**۱- در خصوص چگونگی رسمیت جلسات هیأت مدیره سازمان نظام مهندسی استان و اعتبار مصوبات آن کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟**

۱) جلسات هیأت مدیره با حضور اکثریت نصف باضافه یک اعضای اصلی رسمیت یافته و مصوبات آن با رعایت نصاب اکثریت نصف باضافه یک اعضای حاضر معتبر می باشد.

۲) جلسات هیأت مدیره با حضور دو سوم اعضای اصلی رسمیت یافته و مصوبات آن با رعایت نصاب اکثریت نصف باضافه یک اعضای تعداد کل اعضای اصلی معتبر می باشد.

۳) جلسات هیأت مدیره با حضور دو سوم اعضای اصلی رسمیت یافته و مصوبات آن با رعایت نصاب اکثریت نصف باضافه یک اعضای حاضر معتبر می باشد.

۴) جلسات هیأت مدیره با عضویت اکثریت مطلق اعضای اصلی رسمیت یافته و مصوبات آن با رعایت نصاب اکثریت نسبی به نسبت تعداد کل اعضای اصلی معتبر می باشد.

**۲- کدامیک از موارد زیر در خصوص تأسیسات مکانیکی پناهگاه صحیح نمی باشد؟**

۱) برای تولید هوای تازه باید هوا از طبق فیلترهای ورودی عبور داده شود.

۲) حجم مخزن ذخیره آب باید براساس حداقل نیاز 24 ساعته نفرات پناهگاه تعیین شود.

۳) جنس کانال ورودی هوا باید به گونه ای باشد تا حداقل در مقابل دمای 60 درجه سلسیوس مقاوم باشد.

۴) برای گرم کردن سریع فضای پناهگاه می توان مقدار هوای تازه را 3 متر مکعب به ازای هر نفر در نظر گرفت.

**۳- یکی از ناظران حقوقی، مسئولیت نظارت بر یک پروژه ساختمانی به مساحت 30000 متر مربع را در شهر تهران بر عهده دارد. در حین اجرای کار برای ایجاد هماهنگی بین مهندسان رشته های عمران و تأسیسات مکانیکی،ناظر هماهنگ کننده شخص حقوقی کدامیک از اشخاص زیر است ؟**

۱) با توجه به نوع اختلاف، ناظر هماهنگ کننده ،مهندس رشته عمران است.

۲) مدیر عامل شرکت یا مسئول واحد ناظر هماهنگ کننده شخص حقوقی است.

۳) با توجه به نوع اختلاف، ناظر هماهنگ کننده مهندس رشته معماری است.

۴) با توجه به شرایط کار ناظر هماهنگ کننده مهندس رشته تأسیسات است.

**۴- در سامانه های تبرید جذبی آمونیاکی، آب و آمونیاک خاصیت زیر را دارا هستند .**

۱) آب و آمونیاک هر دو ماده جاذب است.

۲) آمونیاک ماده جاذب و آب مبّرد است.

۳) آب ماده جاذب و آمونیاک مبّرد است.

۴) آب و آمونیاک هر دو ماده مبّرد است.

**۵- موقعیت موتور خانه آسانسور در یک سیستم با سرعت $3\ \frac{m}{Sec}$ در چه محلی باید پیش بینی شود؟**

۱) در پایین چاه آسانسور

۲) در بالای چاه آسانسور

۳) در کنار چاه آسانسور

۴) تفاوتی ندارد، هر سه گزینه مورد تأیید است .

**۶- در کارگاهی به ابعاد $5\times5\times5)m^3$، مقرر است سه دستگاه گرمایی گاز سوز نصب شود. چنانچه ساختمان با کیفیت درزبندی معمولی ساخته شده باشد، حداکثر ظرفیت کل دستگاهای گرمایی چقدر باشد تا هوای احتراق از داخل تأمین شود؟**

۱) 15 کیلووات ۲) 32 کیلووات ۳) 26 کیلووات ۴) 10 کیلووووات

**۷- در تأسیسات آبرسانی که هر یک از لوازم بهداشتی جداگانه از یک کلکتور تغذیه می شوند، حداکثر سرعت آب در کلکتور باید چه مقدار باشد؟**

۱) 1.2 m/sec ۲) 1.4 m/sec ۳) 1.6 m/sec ۴) 2 m/sec

**۸- کدامیک از عبارت های زیر صحیح نیست؟**

۱) حداکثر قطر اسمی مجاز لوله کشی گاز مصرفی با فشار 0.25 psig معادل 4 اینچ است.

۲) طول شیلنگ های گاز نباید حداکثر از 120 سانتی متر بیشتر باشد.

۳) فشار گاز طبیعی در سیستم لوله کشی ساختمان مسکونی 0.25 psig است.

۴) حداقل قطر دودکش های وسایل گازسوز 15 سانتی متر می باشد.

**۹- یک پمپ سانتریفیوژ دور متغیر مفروض است. در صورت کاهش دور آن به نصف، میزان کاهش انرژی مصرفی پمپ در این حالت نسبت به حالت تمام دور چقدر است؟**

۱) 75٪ ۲) 25٪ ۳) 50٪ ۴) 87.5٪

**۱۰- شیب لوله ی افقی فاضلاب با قطر $2\frac{1}{2}$ اینچ باید چقدر باشد؟**

۱) حداقل 2٪ و حداکثر 4٪

۲) حداقل 2٪ و حداکثر 3٪

۳) حداقل 1٪ و حداکثر 4٪

۴) حداقل 4٪

**۱۱- در یک توالت شرقی حداکثر فاصله اتصال لوله هواکش تا سیفون باید چند متر باشد؟ (شیب لوله ی فاضلاب 2٪ است)**

۱) 4 ۲) 3 ۳) 1.8 ۴) 2

**۱۲- ظرفیت و تعداد مخازن ذخیره آب در مجموعه آپارتمانی دارای 40 واحد باید حداقل چقدر باشد؟ (تعداد نفرات هر واحد 4 نفر فرض شود)**

۱) یک مخزن به ظرفیت 12000 لیتر

۲) یک مخزن به ظرفیت 24000 لیتر

۳) دو مخزن هر یک به ظرفیت 6000 لیتر

۴) دو مخزن به ظرفیت 16000 لیتر

**۱۳- دستگاه گازسوزی با ظرفیت 48000 کیلوکالری مفروض است. در صورتی که دودکش آن دارای رابط افقی به طول 0.6 متر باشد و خط قائم دودکش 4.5 متر ارتفاع داشته باشد حداقل ضخامت ورق لوله قائم و لوله رابط به ترتیب چقدر باید باشد؟(جنس دودکش، ورق فولادی گالوانیزه است)**

۱) 1.5 میلی متر و 0.9 میلی متر
۲) 1.5 میلی متر و 0.7 میلی متر
۳) 2 میلی متر و 0.9 میلی متر
۴) 2 میلی متر و 0.7 میلی متر

**۱۴- مدرسه ای با زیر بنای 2000 متر مربع در شهر مشهد از نظر میزان صرفه جویی در مصرف انرژی جزء چه گروهی است؟**

۱) گروه ۱ ۲) گروه ۲ ۳) گروه ۳ ۴) گروه ۴

**۱۵- حداقل ارتفاع دهانه دودکش بخاری دیواری از کف محل نصب باید چقدر باشد؟**

۱) 130 سانتی متر ۲) 100 سانتی متر ۳) 110 سانتی متر ۴) 120 سانتی متر

**۱۶- کدام گزینه در مورد حداقل الزامات موتورخانه آسانسور درست نیست؟**

۱) اگر سرعت آسانسور بیشتر از 2.5 متر بر ثانیه باشد، باید در بالای آسانسور قرارگیرد.
۲) حداقل روشنایی آن روی کف باید 200 لوکس باشد.
۳) حداقل ارتفاع موتورخانه در نواحی تردد و دسترس 2000 میلی متر باشد.
۴) حداقل باید دارای 2 پریز برق باشد.

**۱۷- رده ایمنی مبّرد آمونیاک کدام است؟**

۱) B2 ۲) A1 ۳) A2 ۴) B1

**۱۸- عرض راه شیب دار که در گودبرداری ایجاد می شود، حداقل باید چقدر باشد؟**

۱) 2.5 متر ۲) 4 متر ۳) 3 متر ۴) 3.5 متر

**۱۹- در طراحی سیستم توزیع هوای یک ساختمان اداری، سرعت مناسب هوا در داخل فضا باید حداکثر چه مقدار باشد؟**

۱) 65 فوت در دقیقه
۲) 25 فوت در دقیقه
۳) 100 فوت در دقیقه
۴) 50 فوت در دقیقه

**۲۰- چنانچه شیر کنترل اتوماتیک در انواع Percent .EQ ،Linear ،Open uichk، به میزان ٪۵۰ باز شود، میزان جریان به ترتیب (از راست به چپ) چند درصد جریان طراحی خواهد بود؟**

۱) 10، 90 ، 50 درصد
۲) 50 ، 50 ، 100 درصد
۳) 10 ، 50 ، 90 درصد
۴) 50 ، 10 ، 100 درصد

**۲۱- حداقل سرعت شستشو در شبکه فاضلاب داخل ساختمان باید چه مقدار باشد؟**

۱) 2 متر بر ثانیه
۲) 0.6 متر بر ثانیه
۳) 0.5 متر بر ثانیه
۴) 0.7 متر بر ثانیه

**۲۲- در مناطق سردسیر، حداقل قطر لوله هواکش در عبور از بام باید 3 اینچ باشد. چنانچه برای لوله با قطر کمتر، افزایش اندازه لازم باشد، این تبدیل در چه نقطه ای باید صورت گیرد؟**

۱) حداقل در 30 سانتی متری زیر بام
۲) حداقل در 40 سانتی متری زیر بام
۳) حداقل در 50 سانتی متری زیر بام
۴) حداقل در 60 سانتی متری زیر بام

**۲۳- کنترل کننده های ایمنی دیگ های گرمایی، باید چنان نصب شوند تا تعمیر و تعویض آن ها، همواره بدون تخلیه آب سیستم امکان پذیر باشد. مگر آنکه تعداد واحدهای مسکونی ساختمان از .....**

۱) 8 ۲) 10 ۳) 6 ۴) 12

**۲۴- نصب دمپر آتش در کانال هوای قائم عبوری از یک منطقه آتش با مقاومت یک ساعت به منطقه مجاور:**

۱) الزامی نیست.
۲) همواره الزامی است.
۳) چنانچه داخل شافت باشد، الزامی نیست.
۴) چنانچه داخل شافت با مقاومت حداقل یک ساعت باشد الزامی نیست.

**۲۵- ضریب انتشار شعله و دود برای مصالح عایق داخل کانال های هوا، حداکثر می تواند تا چه میزانی باشد؟**

۱) 50 و 35
۲) 50 و 75
۳) 25 و 50
۴) باید دارای ضرایب مطابق با جنس کانال باشد.

**۲۶- در ساخت کانال تبدیل هم محور، زاویه تبدیل داخلی در انواع واگرا و هم گرا، به ترتیب حداکثر می تواند چند درجه باشد؟**

۱) 30 و 60
۲) 45 و 60
۳) 45 و 45
۴) 60 و 30

**۲۷- تعداد آسانسورهای یک ساختمان ده طبقه، حداقل باید چند دستگاه باشد؟**

۱) یک دستگاه
۲) دو دستگاه
۳) به محاسبات ظرفیت بستگی دارد.
۴) سه دستگاه

**۲۸- حداقل ابعاد کابین برای آسانسورهای حمل تخت بیمار باید چقدر باشد؟**

۱) 1400× 2400
۲) 1100× 2100
۳) 1300× 2100
۴) 900× 2100

**۲۹- حداکثر سرعت پلکان برقی با زاویه شیب 33 درجه چه مقدار می تواند باشد؟**

۱) 0.6 متر بر ثانیه ۲) 0.75 متر بر ثانیه

۳) 1 متر بر ثانیه ۴) 0.5 متر بر ثانیه

**۳۰- یکی از معایب عمده کاربردی مبردهای HFC و HCFC نسبت به مبردهای CFC چیست؟**

۱) گرمای خروجی بیشتر است. ۲) انتشار آلایندگی بیشتر است.

۳) اثر تبرید کمتر است. ۴) کار در دمای پایین تر است.

**۳۱- در چیلرهای خنک شونده با آب، دمای آب ورودی به کندانسور باید:**

۱) به مقدار عددی رطوبت نسبی نزدیک باشد.

۲) به دمای خشک محیط نزدیک باشد.

۳) به نقطه شبنم محیط نزدیک باشد.

۴) به دمای مرطوب محیط نزدیک باشد.

**۳۲- در یک سیستم برودتی، دستیابی به COP بالاتر:**

۱) با دمای بالاتر در اواپراتور و کندانسور میسر است.

۲) با دمای کمتر اواپراتور و دمای بیشتر کندانسور میسر است.

۳) با دمای بالاتر اواپراتور و دمای کمتر کندانسور میسر است.

۴) با دمای پایین تر در اواپراتور و کندانسور میسر است.

**۳۳- کدام فرمول نسبت بین دور (N) و ظرفیت خروجی (Q) فن را نشان می دهد؟**

۱) $Q_1N_2 = Q_2N_1$ ۲) $Q_1N_1 = Q_2N_2$

۳) $Q_1N_1^2 = Q_2N_2^2$ ۴) $Q_1N_2^2 = Q_2N_1^2$

**۳۴- کدامیک از روابط زیر در مقایسه COP و EER صحیح است؟**

۱) $COP = 0.293\ EER$ ۲) $COP = 12\ EER$

۳) $COP = 3.5\ EER$ ۴) $COP = 16\ EER$

**۳۵- نقطه شبنم هوا در دمای خشک 25 درجه سلسیوس و دمای مرطوب 16 درجه سلسیوس، چه مقدار است؟ (در سطح دریا )**

۱) 5 درجه سلسیوس

۲) 15 درجه سلسیوس

۳) 20 درجه سلسیوس

۴) 10 درجه سلسیوس

**۳۶- انرژی مورد نیاز در یک سیستم برودت جذبی:**

۱) انرژی مکانیکی است.

۲) انرژی الکتریکی است.

۳) انرژی گرمایی است.

۴) ترکیب انرژی الکتریکی و مکانیکی است.

**۳۷- کدامیک از انواع فن در مقابل تغییرات فشار استاتیک سیستم هوارسانی فشار بالا عملکرد مناسب تری دارد؟**

۱) فن کانالی جریان محوری

۲) فن سانتریفیوژ با تیغه های رو به عقب

۳) فن سانتریفیوژ با تیغه های رو به جلو

۴) فن پروانه ای جریان محوری

**۳۸- در محاسبه توان ترمزی فن، از چه فشاری استفاده می شود؟**

۱) مجموع فشار محیط و فشار استاتیک

۲) فشار استاتیک خروجی فن

۳) فشار کل

۴) فشار استاتیک کل

**۳۹- در انتخاب چیلر تراکمی برای ظرفیت سرمایی تا میزان 90 کیلووات، معمولاً استفاده از چه نوع کمپرسوری توصیه می شود؟**

۱) نوع ضربه ای یا اسکرو

۲) نوع ضربه ای یا اسکرول

۳) نوع ضربه ای یا سانتریفیوژ

۴) نوع اسکرو یا سانتریفیوژ

**۴۰- دمای هوای خروجی از کولرآبی، در شرایط هوای محیط، 36 درجه سلسیوس دمای خشک و 20 درجه سلسیوس دمای مرطوب، تقریباً برابر است با:**

۱) 23 درجه سلسیوس

۲) 20 درجه سلسیوس

۳) 26 درجه سلسیوس

۴) 28 درجه سلسیوس

اندیشه رسای شریف

**۴۱- در لوله کشی آب گرم مصرفی با لوله پلی پروپلین (PP-RC) تک لایه، برای حداکثر دمای 65 درجه سلسیوس و فشارکار 10 بار و عمر مفید 50 سال به قطرخارجی 40 میلی متر، چه لوله ای باید انتخاب شود؟ ( سری لوله (S)و ضخامت جدار (میلی متر ))**

۱) سری لوله (S) = 2 و ضخامت جدار = 8.1 میلی متر

۲) سری لوله (S) = 3.2و ضخامت جدار = 5.5 میلی متر

۳) سری لوله (S) = 6.3 و ضخامت جدار = 3 میلی متر

۴) سری لوله (S) = 5 و ضخامت جدار = 3.7 میلی متر

**۴۲- حداکثر طول کانال قابل انعطاف انتقال هوا و دمای هوای انتقالی باید چه مقدار باشد؟**

۱) طول کانال نباید از 3.25 متر بیشتر باشد و دمای هوا نباید از 130 درجه سلسیوس بیشتر باشد.

۲) طول کانال نباید از 6 متر بیشتر باشد و دمای هوا نباید از 100 درجه سلسیوس بیشتر باشد.

۳) طول کانال نباید از 5.5 متر بیشتر باشد و دمای هوا نباید از 120 درجه سلسیوس بیشتر باشد.

۴) طول کانال نباید از 4.25 متر بیشتر باشد و دمای هوا نباید از 120 درجه سلسیوس بیشتر باشد.

**۴۳- اختلاف ارتفاع بین طبقهٔ همکف و اول ساختمان در حال احداث 3 متر است. تعداد پله های موقت دست کم چند عدد باید باشد؟**

۱) 14 پله ۲) 13 پله ۳) 12 پله ۴) 11 پله

**۴۴- هوای تخلیهٔ مکانیکی یک آشپزخانه به مساحت 100 متر مربع مستقیماً و صد در صد از هوای سیستم تهویه سالن غذاخوری مجاور آن تأمین می شود. ظرفیت سالن غذاخوری 150 نفر است. مقدار هوای ورودی از بیرون به سالن غذاخوری، حداقل باید چند متر مکعب در ساعت باشد؟**

۱) 2000 ۲) 1260 ۳) 3960 ۴) 2700

**۴۵- برای تعویض هوای مکانیکی یک سالن سینما با ظرفیت 200 نفر، حداقل چند متر مکعب در ساعت هوای ورودی از بیرون مورد نیاز است؟**

۱) 2400 ۲) 2520 ۳) 2280 ۴) 1500

**۴۶- تعویض هوای زیر زمین یک خانه بصورت طبیعی و از طریق یک بازشوی قائم به ابعاد 80 سانتی متر در 80 سانتی متر و یک بازشوی افقی به هوای بیرون (در حیاط خانه ) صورت می گیرد. لبهٔ بالایی بازشوی قائم از تراز سطح حیاط خانه 40 سانتی متر پائین تر است. عرض بازشوی افقی در جهت عمود بر سطح بازشوی قائم، حداقل باید چند سانتی متر باشد؟**

۱) 60 ۲) 120 ۳) 80 ۴) 180

**۴۷- یک ساختمان مسکونی 10 طبقه نیاز به دو آسانسور دارد که عرض کابین هر یک برابر 110 سانتی متر است و روبروی هم قرار می گیرند. عمق راهروی مقابل کابین ها حداقل باید چند سانتی متر باشد؟**

۱) 150 ۲) 210

۳) 175 ۴) 125

**۴۸- در محاسبهٔ ظرفیت آسانسور، حرکت آسانسور از طبقهٔ ورودی اصلی بطور متوسط هر چند ثانیه یکبار باید صورت گیرد؟**

۱) هر90 ثانیه ۲) هر 100 ثانیه

۳) هر 60 ثانیه ۴) هر 120 ثانیه

**۴۹- ساختمانی در شهر تبریز، باید دارای چه ویژگی هایی باشد، تا دارای امکان بهره گیری مناسب از انرژی خورشیدی باشد:**

۱) مقاومت گرمایی دیوارهای ساختمان حداقل $2\ m^2.K/W$ باشد.

۲) مساحت جداره های نور گذر ساختمان در جهت جنوب بیش از یک نهم زیر بنای مفید ساختمان باشد.

۳) مساحت جداره های نور گذر ساختمان در جهت جنوب شرقی تا جنوب غربی بیش از یک نهم زیر بنای مفید ساختمان باشد و موانع تابش خورشید به ساختمان با زاویه کمتر از 25 درجه نسبت به افق دیده شود.

۴) سقف و دیوارهای ساختمان دانسیته کافی برای ذخیره انرژی ناشی از تابش خورشید داشته باشد.

**۵۰- روش تجویزی برای طراحی پوستهٔ خارجی ساختمان ها، برای کاهش انتقال حرارت در مورد چه ساختمان هایی کاربرد دارد؟**

۱) تنها در مورد ساختمان های مسکونی $\underline{1}$ تا $\underline{9}$ طبقه و با زیر بنای کمتر از 2000 متر مربع و ساختمان های ملزم به صرفه جویی کم در مصرف انرژی.

۲) تنها در مورد ساختمان های مسکونی $\underline{1}$ تا $\underline{9}$ طبقه و با زیر بنای کمتر از 1000 متر مربع و ساختمان های ملزم به صرفه جویی متوسط در مصرف انرژی.

۳) تنها در مورد ساختمان های مسکونی $\underline{1}$ تا $\underline{9}$ طبقه و با زیر بنای کمتر از 1000 متر مربع و ساختمان های ملزم به صرفه جویی زیاد در مصرف انرژی.

۴) تنها در مورد ساختمان های با زیر بنای کمتر از 2000 متر مربع و در شهر های با جمعیت بیش از یک میلیون نفر.

**۵۱- ضریب انتقال حرارت مرجع برای دیوارهای یک بیمارستان چهار طبقه واقع در بندر عباس چقدر است؟**

۱) $0.8\ W/m^2.K$

۲) $1.17\ W/m^2.K$

۳) $1.1\ W/m^2.K$

۴) $0.7\ W/m^2.K$

**۵۲- یک دستگاه دیگ گرمائی گازسوز با ظرفیت واقعی 20000 کیلو کالری در ساعت در یک فضای با درزهای هوابند نصب شده است. راندمان دستگاه 90 درصد است. هوای لازم برای احتراق از خارج و از طریق کانال افقی به فضای نصب انتقال خواهد یافت، برروی دهانه های ورودی هوا دریچهٔ فلزی نصب خواهد شد. تعداد دهانه های ورودی و سطح کل هر دهانه را مشخص کنید.**

۱) یک دهانهٔ ورودی به سطح کل 38500 میلی متر مربع

۲) دو دهانهٔ ورودی هر کدام به سطح کل 38500 میلی متر مربع

۳) دو دهانهٔ ورودی هر کدام به سطح کل 28800 میلی متر مربع

۴) یک دهانهٔ ورودی به سطح کل 28800 میلی متر مربع

**۵۳- در انتخاب لوله های تک لایه ترموپلاستیک، سری لوله باید چه مقدار باشد؟**

**۵۴- در اتصال لوله کشی فاضلاب و آب باران ساختمان به یکدیگر کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟**

۱) این اتصال در داخل ساختمان و با پیش بینی سیفون روی هر یک از خطوط (فاضلاب وآب باران ) می تواند انجام شود.

۲) این اتصال در داخل ساختمان و با پیش بینی یک سیفون روی لوله آب باران می تواند انجام شود.

۳) این اتصال در خارج از ساختمان و با پیش بینی یک سیفون روی لوله آب باران می تواند انجام شود.

۴) این اتصال به هیچ وجه مجاز نمی باشد.

**۵۵- برای تنظیم دمای هوای یک سالن اجتماعات در محدوده 78 درجه فارنهایت در بندر عباس و با بار سرمایی محسوس 281000 BTU/h از یک دستگاه هوارسان یک منطقه ای استفاده شده است. دمای خشک هوای خروجی از کویل سرد 52 درجه فارنهایت است. ظرفیت هوادهی هوارسان چند فوت مکعب در دقیقه است؟**

۱) 8000 ۲) 20000 ۳) 10000 ۴) 12000

**۵۶- برای گرم کردن 15000 CFM هوا از دمای 15 درجه فارنهایت به دمای 25 درجه فارنهایت توسط یک هوارسان،گذر آب گرم کننده کویل هوارسان باید چند گالن در دقیقه باشد؟ محاسبه برای سطح دریا و اختلاف دمای آب ورودی و خروجی کویل برابر 20°F انجام شود.**

۱) 8.1 ۲) 16.2 ۳) 32.4 ۴) 24

**۵۷- برای تخلیه فاضلاب ناشی از شستشو در سردخانه های بزرگ، بهترین روش کدام است؟**

۱) پیش بینی کفشوی بدون سیفون در داخل سردخانه و هدایت پساب آن به یک دریافت کننده فاضلاب غیر مستقیم در خارج سردخانه ها، با پیش بینی شیر یکطرفه روی خروجی لوله.

۲) تخلیه فاضلاب با پیش بینی شیب کف به سمت در سردخانه و کفشوی بدون سیفون در راهروی ورودی، خارج سردخانه.

۳) پیش بینی کفشوی بدون سیفون در داخل و هدایت پساب آن به شبکه فاضلاب ساختمان.

۴) پیش بینی کفشوی در داخل و تخلیه پساب به شبکه فاضلاب با یک شیر یکطرفه در انتهای لوله فاضلاب کفشوی.

**۵۸- در آزمایش شبکه فاضلاب بهداشتی ساختمان، با آب فشار آزمایش باید حداقل چقدر باشد؟**

۱) برابر ارتفاع یک طبقه و حداقل 3 متر

۲) برابر ارتفاع یک طبقه

۳) برابر با 6 متر ستون آب

۴) برابر با 50 کیلو پاسکال

**۵۹- اتصال شاخه افقی هواکش فاضلاب به لوله قائم هواکش یا هواکش لوله قائم فاضلاب، باید حداقل چند سانتی متر بالاتر از لبه سرریز بالاترین دستگاهی که هواکش آن به این شاخه افقی هواکش متصل شده است، صورت گیرد؟**

۱) 80 سانتی متر ۲) 45 سانتی متر

۳) 15 سانتی متر ۴) 10 برابر قطر لوله

**۶۰- از بام یک هتل به عنوان رستوران روباز استفاده می شود. انتهای لوله های هواکش فاضلاب روی این بام حداقل چقدر باید از کف تمام شده بام بالاتر باشد؟**

۱) 180 سانتی متر ۲) 220 سانتی متر

۳) 160 سانتی متر ۴) 200 سانتی متر

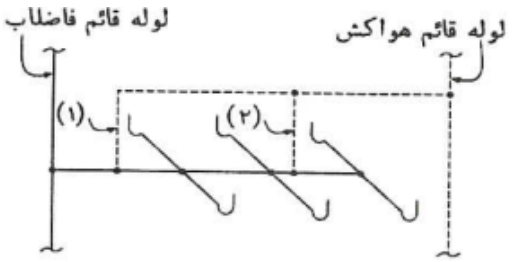
اندیشه رسای شریف

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته مکانیک خرداد ۱۳۹۳

| شماره سؤالات | پاسخ | شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۳ | ۳۱ | ۴ |
| ۲ | ۲ | ۳۲ | ۳ |
| ۳ | ۲ | ۳۳ | ۱ |
| ۴ | ۳ | ۳۴ | ۱ |
| ۵ | ۲ | ۳۵ | ۴ |
| ۶ | ۳ | ۳۶ | ۳ |
| ۷ | ۱ | ۳۷ | ۲ |
| ۸ | ۴ | ۳۸ | ۴ |
| ۹ | ۴ | ۳۹ | ۲ |
| ۱۰ | ۱ | ۴۰ | ۱ |
| ۱۱ | ۱ | ۴۱ | ۱ |
| ۱۲ | ۳ | ۴۲ | ۴ |
| ۱۳ | ۲ | ۴۳ | ۱ |
| ۱۴ | ۲ | ۴۴ | ۴ |
| ۱۵ | ۴ | ۴۵ | ۲ |
| ۱۶ | ۴ | ۴۶ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ | ۴۷ | ۲ |
| ۱۸ | ۲ | ۴۸ | ۲ |
| ۱۹ | ۴ | ۴۹ | ۳ |
| ۲۰ | ۳ | ۵۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۴ | ۵۱ | ۱ |
| ۲۲ | ۱ | ۵۲ | ۲ |
| ۲۳ | ۳ | ۵۳ | ۴ |
| ۲۴ | ۴ | ۵۴ | ۳ |
| ۲۵ | ۳ | ۵۵ | ۳ |
| ۲۶ | ۲ | ۵۶ | ۲ |
| ۲۷ | ۲ | ۵۷ | ۱ |
| ۲۸ | ۱ | ۵۸ | ۱ |
| ۲۹ | ۴ | ۵۹ | ۳ |
| ۳۰ | ۳ | ۶۰ | ۲ |

اندیشه رسای شریف

**۱- در یک شاخه افقی فاضلاب با 6 عدد توالت شرقی، هواکشی به صورت شکل زیر پیشنهاد شده است.کدام گزینه درست است؟**




۱) هواکش (۲) الزامی است ولی هواکش (۱) الزامی نیست.

۲) هواکش (۱) الزامی است ولی هواکش (۲) الزامی نیست.

۳) هواکش های (۱) و (۲) الزامی است.

۴) در صورت کافی بودن قطر لوله شاخه افقی فاضلاب، هیچ یک از هوا کش های (۱) و (۲) الزامی نیست.

**۲- نقشه های یک ساختمان مسکونی از گروه ج با مساحت 3000 مترمربع واقع در سنندج جهت بررسی در اختیار سازمان استان قرار گرفته است. سازمان استان ایرادات موجود را به طراح اعلام می نماید و طراح پس از اصلاح، نقشه ها را به سازمان استان ارسال می نماید. در مجموع حداکثر مدت بررسی نقشه ها و تأیید آن توسط سازمان استان چقدر است؟**

۱) دو ماه ۲) پانزده روز ۳) سه ماه ۴) یک ماه

**۳- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟**

۱) خزانه دار سازمان استان از بین اعضای هیأت رئیسه یا هیأت مدیره سازمان استان توسط هیأت رئیسه انتخاب می شود.

۲) سازمان نظام مهندسی ساختمان کشور و نظام مهندسی استان ها دارای شخصیت حقوقی مستقل نیستند.

۳) رسیدگی و اتخاذ تصمیم در خصوص ترازنامه هیأت مدیره که به تصویب مجمع عمومی سازمان نرسیده باشد بر عهده وزارت راه و شهرسازی است.

۴) جلسات هیأت مدیره سازمان استان حداقل ماهی دوبار تشکیل و با حضور دو سوم اعضای اصلی رسمیت می یابد.

**۴- بر اساس ضوابط مبحث ۲۱ مقررات ملّی ساختمان کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟**

۱) سیستم تهویه مطبوع باید در حالت اضطراری به طور اتوماتیک قطع شود.

۲) حجم مخزن ذخیره در تأسیسات بهداشتی باید بر اساس حداقل نیاز 24 ساعته نفرات پناهگاه تعیین شود.

۳) برای دارا بودن قابلیت تحمل و جابجایی در اثر شوک حرارتی، بست ها و نگهدارنده های لوله ها باید کاملاً صلب باشد.

۴) برای پناهگاه با ظرفیت 50 نفر، حداقل مقدار هوای تازه در صورتی که از فیلتر استفاده شود، 150 متر مکعب در ساعت می باشد.

**۵- دوره بازرسی سالانه برای کولرهای گازی حداقل .....**

۱) در اقلیم معتدل سالانه یک بار در شروع فصل گرم و در اقلیم گرم ومرطوب سالانه چهار بار است.

۲) سالانه سه بار است.

۳) سالانه دوبار است.

۴) در اقلیم معتدل سالانه دوبار در شروع فصل گرم و در حین بهره برداری و در اقلیم گرم و مرطوب سالانه سه بار است.

**۶ . ساختمانی با ارتفاع کل 82 مترداری 24 طبقه با ارتفاع طبقات مساوی و هر طبقه مجهز به لوازم بهداشتی معمولی شامل سینک ظرفشویی، دستشویی، توالت با فلاش تانک و دوش می باشد. آب مصرفی طبقات با استفاده از مخزن ذخیره و پمپ های دور متغیر (نوسان فشار ناشی از کارکرد پمپ وجود ندارد)تأمین می شود. در صورتی که از شیر تنظیم فشار استفاده نشود، برای تأمین مناسب فشار در طبقات، ساختمان در ارتفاع حداقل به چند منطقه باید تقسیم شود؟**

۱) 5 ۲) 4 ۳) 2 ۴) 3

**۷- فاضلاب یک گروه از لوازم بهداشتی شامل دستشویی، زیردوشی و توالت فرنگی تنها از طریق دستشویی تهویه (ونت )می شود. ترتیب اتصال لوازم بهداشتی به خط فاضلاب، اول دستشویی سپس زیر دوشی و در آخر توالت فرنگی است. اندازه لوله فاضلاب دستشویی که به عنوان ونت تر استفاده می شود، حد اقل باید چند اینچ باشد؟**

۱) 4 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 2.5

**۸- حد اکثر فاصله تکیه گاه تخته های چوبی مورد استفاده در داربست ها برای کار سنگین چه مقدار باید باشد؟**

۱) 1.8 متر ۲) 3 متر ۳) 1 متر ۴) 2.3 متر

**۹- در کارگاه های ساختمانی برای سقف های موقت که به عنوان سکوی کار مورد استفاده قرار می گیرند از تخته های چوبی استفاده می شود. حد اکثر فاصله بین تکیه گاه های این تخته ها چند سانتی متر است؟**

۱) 350 ۲) 300 ۳) 240 ۴) 275

**۱۰- روش جوشکاری با برق و به صورت دستی لوله ها و اتصالات فولادی در لوله کشی گاز باید بر مبنای چه استانداردی باشد؟**

۱) API E6013 ۲) API 1104
۳) API 5L Grade B ۴) API E6010

**۱۱- مقاومت آتش دیواره های چاه آسانسور باید چقدر باشد؟**

۱) بیشتر از سه ساعت ۲) یک ساعت
۳) بیشتر از دو ساعت ۴) بیشتر از یک ساعت

**۱۲- یک واحد مسکونی با 6 نفر ساکن دارای دو دستگاه گروه بهداشتی و یک آشپز خانه است. ظرفیت هوای تازه مورد نیاز حد اقل چند لیتر در ثانیه است؟**

۱) 55 ۲) 45
۳) 100 ۴) 145

**۱۳- در ساختمانی مسکونی فشار آب ورودی به کنتور 35 متر ستون آب و حد اکثر افت فشار در کنتور 7 متر ستون آب است.حداکثر فشار در پشت شیر سینک ظرفشویی که در ارتفاع 10 متر بالاتر از کنتور آب قرار دارد چه مقدار می تواند باشد؟**

۱) 18 متر ستون آب ۲) 25 متر ستون آب ۳) 35 متر ستون آب ۴) 28 متر ستون آب

**۱۴- هوایی که با دمای خشک 5 درجه سلسیوس و رطوبت 55 درصد در ارتفاع سطح دریا بدون افزایش رطوبت تا دمای 20 درجه سلسیوس گرم می شود. رطوبت نسبی هوا پس از گرم شدن چه مقدار خواهد بود؟**

۱) 20 در صد ۲) 25 درصد ۳) 10 درصد ۴) 15 در صد

**۱۵- حد اقل مقاومت حرارتی عایق مخازن آب گرم چه مقدار باید باشد؟**

۱) $2.00\ [m^2.K/W]$ ۲) $0.88\ [m^2.K/W]$

۳) $1.00\ [m^2.K/W]$ ۴) $1.32\ [m^2.K/W]$

**۱۶- جرم سطحی جداری واقع در فضای کنترل شده ساختمان 400 کیلوگرم بر متر مربع است. برای تعیین گروه اینرسی حرارتی ساختمان جرم سطحی مؤثر این جدار چه مقدار باید در نظر گرفته شود؟**

۱) 400 کیلو گرم بر متر مربع ۲) 200 کیلو گرم بر متر مربع

۳) 100 کیلو گرم بر متر مربع ۴) 300 کیلو گرم بر متر مربع

**۱۷- در شهر ارومیه برای ساختمانی متشکل از چهار واحد مسکونی که حجم فضای مفید آن 960 متر مکعب است، ضریب انتقال حرارت مرجع محاسبه شده تا چه مقدار قابل افزایش است؟ (اینرسی حرارتی ساختمان کم و شاخص خورشیدی بیش از 0.02 است.)**

۱) 96 وات بر کلوین ۲) 57.6 وات بر کلوین

۳) 2.88 وات بر کلوین ۴) 48 وات بر کلوین

**۱۸- حداقل قطر لوله اصلی یک شبکه لوله کشی گاز با فشار یک چهارم پوند بر اینچ مربع که طولانی ترین مسیر آن 25 متر و مقدار کل مصرف آن 1.4 متر مکعب در ساعت است، برای گاز با چگالی 0.5 چند اینچ باید باشد؟**

۱) $1\frac{1}{4}$ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) 1 ۴) $\frac{3}{4}$

**۱۹- حداقل مساحت قابل دسترسی کابین یک آسانسور 10 نفره چند متر مربع است؟**

۱) 1.73 ۲) 1.35 ۳) 1.55 ۴) 1.28

**۲۰- حداقل تخلیه هوا برای فضایی به مساحت 12 متر مربع که در آن گازهای خطرناک قابل اشتعال تولید می شود، چه مقدار باید باشد؟**

۱) 150 لیتر در ثانیه ۲) 75 لیتر در ثانیه

۳) 60 لیتر در ثانیه ۴) 120 لیتر در ثانیه

**۲۱- حداقل مقاومت گرمایی عایق کانال هوا در خارج از ساختمان برای تأسیسات گرمایی و سرمایی نصب شده در شهر رشت چه مقدار باید باشد؟**

۱) $0.881\ [m^2.K/W]$ ۲) $1.145\ [m^2.K/W]$

۳) $0.581\ [m^2.K/W]$ ۴) $1.44\ [m^2.K/W]$

**۲۲- چنانچه تعداد چهار دستگاه آسانسور در یک چاه مشترک نصب شوند، سطح دریچه تخلیه هوای چاه باید حداقل چقدر باشد؟**

۱) 0.8 متر مربع ۲) 0.7 متر مربع

۳) 0.4 متر مربع ۴) 0.3 متر مربع

**۲۳- محلول آب و پروپیلن گلیکول در یک مخزن آتمسفریک توسط اواپراتور یک سیستم خنک کننده تا دمای 5 درجه سلسیوس زیر صفر سرد می شود. این محلول سپس توسط یک پمپ از کویل سرمایی یک هوارسان که هوای خنک برای یک پروسه صنعتی تهیه می کند عبور کرده و دوباره به مخزن بر می گردد. عنوان این سیستم تبرید چیست؟**

۱) سیستم تبرید غیر مستقیم بسته ۲) سیستم تبرید غیر مستقیم بسته مربوط به هوای آزاد

۳) سیستم تبرید مستقیم ۴) سیستم تبرید غیر مستقیم پاششی باز دو مرحله ای

**۲۴- حجم مخزن انبساط باز تابع کدامیک از عوامل زیر است؟**

۱) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا دیگ آب گرم

۲) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، فشار کار و حجم آب سیستم

۳) اختلاف دمای حداقل و حداکثر سیستم، فشار کار سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا دیگ آب گرم

۴) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم

**۲۵- حداکثر تعداد افراد جابه جا شده در ساعت با یک پله برقی با عرض 0.8 متر و سرعت 0.5 متر بر ثانیه با حداقل عمق پله چند نفر می باشد؟**

۱) 7105 نفر ۲) 7000 نفر ۳) 6750 نفر ۴) 5000 نفر

**۲۶- کدامیک از گزینه های زیر در مورد نصب بخاری و پکیج در فضاهای داخلی مهمانسراهای دانشگاه ها و غذا خوری ها صحیح است؟**

۱) ممنوع است مگر حجم فضا به ازاء هر کیلو کالری ظرفیت حرارتی وسیله گازسوز حداقل یک متر مکعب باشد.

۲) ممنوع است مگر حجم فضای داخلی از 177 متر مکعب بیشتر باشد.

۳) ممنوع است مگر هوای مورد نیاز احتراق آن ها از فضای خارج از ساختمان تأمین شود.

۴) نصب بخاری در غذا خوری ها مجاز ولی در مهمانسراهای دانشگاه ها ممنوع است مگر مساحت فضای داخلی از 60 متر مربع بیشتر باشد.

**۲۷- در انتخاب کندانسورهای تبخیری در ارتفاعات بالاتر از سطح دریا:**

۱) فقط ظرفیت هوادهی فن باید تصحیح شود.

۲) تصحیح ظرفیت لازم است.

۳) به تصحیح ظرفیت به علت کاهش دانسیته هوا، نیازی نیست.

۴) به تصحیح ظرفیت تا ارتفاع 600 متر ( 2000 فوت) از سطح دریا نیاز نیست ولی بالاتر الزامی است.

**۲۸- نوع شیرآلات قطع و وصل و اتصال آن ها در تأسیسات لوله کشی گاز مبرد، باید ترجیحاً کدامیک از گزینه های زیر باشد؟**

۱) کف فلزی زاویه ای (Y,Globe valve) جوشی و یا لحیمی

۲) دروازه ای با اتصال مهره ماسوره

۳) دروازه ای (Gate Valve)، دنده ای

۴) کف فلزی با اتصال مهره ماسوره

**۲۹- سیستم های تهویه مطبوع (آب + هوا )در کدام رده از سیستم های تبرید جای می گیرد؟**

۱) تبرید غیر مستقیم دو مرحله ای ۲) تبرید مستقیم

۳) تبرید غیر مستقیم ۴) تبرید غیر مستقیم بسته

**۳۰- دیگ های بخار باید دارای کنترل های ایمنی زیر باشند:**

۱) دو عدد کنترل فشار حد بالا و دو عدد کنترل سطح پایین آب

۲) یک عدد کنترل فشار حد بالا و یک عدد کنترل سطح پایین آب

۳) یک عدد کنترل دمای حد بالا و یک عدد کنترل فشار پایین

۴) دو عدد کنترل دمای حد بالا و یک عدد کنترل سطح پایین آب

**۳۱- در محدوده آسایش حرارتی، تعداد ساکنینی که احساس آسایش دارند باید حدوداً چند درصد جمعیت استفاده کننده از فضا باشند؟**

۱) 95 ۲) 90

۳) 80 ۴) 70

**۳۲ - در سالن های خشکشویی سیستم تعویض هوا باید:**

۱) حداقل 5 لیتر در ثانیه بر متر مربع سطح را مرتبط با کار ماشین، تخلیه کند و جریان هوایی با سرعت معادل 0.5 متر در ثانیه در جلوی در بارگیری ماشین ایجاد نماید.

۲) تهویه فضا در صورت لزوم می تواند به صورت طبیعی باشد.

۳) حد اقل 5 لیتر در ثانیه بر متر مربع سطح را همواره تخلیه کند.

۴) کنترل سیستم باید به صورت دستی و به وسیله بهره بردار انجام گیرد.

**۳۳- حجم تانک انبساط بسته در یک سیستم گرمایی با شرایط زیر کدام است؟**

**(دمای کار: 93 درجه سلسیوس، حجم آب سیستم: 320 لیتر، فشار محیط: 100 کیلو پاسکال، فشار پر کن اولیه: 82 کیلو پاسکال و فشار تنظیم شیر اطمینان: 170 کیلو پاسکال)**

۱) 64 لیتر ۲) 50 لیتر ۳) 22 لیتر ۴) 32 لیتر

**۳۴- کدام گزینه برای مشخصات موتور برقی هوا کش هود (نوع I) الزامی و صحیح است؟**

۱) موتور برقی باید دارای تسمه ضد آتش باشد.

۲) موتور برقی باید دارای قابلیت کار در دمای 500 درجه سلسیوس باشد.

۳) موتور برقی باید از نوع ضد انفجار باشد و در خارج از مسیر جریان هوا قرار گیرد.

۴) موتور برقی باید در خارج از مسیر جریان هوا قرار گیرد.

**۳۵- کدام گزینه در مورد تعویض هوای فضاهای خالی از انسان، صحیح است؟**

۱) فضای خالی از انسان به تعویض هوا نیاز ندارد.

۲) تعویض هوای مکانیکی در صورتی الزامی است، که رطوبت نسبی فضا از 60 درصد بیشتر باشد، مقدار تعویض هوا نباید کمتر از 0.1 لیتر در ثانیه بر متر مربع سطح باشد.

۳) تعویض هوای طبیعی برای چنین فضاهایی کفایت می کند.

۴) سیستم تعویض هوای مکانیکی می تواند به صورت توأم با سیستم ساختمان طراحی و اجرا شود.

**۳۶- ضرایب انتقال حرارت مرجع پوسته در ساختمان یک هتل 12 طبقه در شهر تهران با سطح تقریبی 54555 متر مربع، برای دیوار خارجی، بام و جدار نور گذر، به ترتیب عبارت است از:**

۱) 1.4 ؛ 1 ؛ 3.4 $(m^2.K/W)$

۲) 1.02؛ 0.44 ؛ 3.94 $(m^2.K/W)$

۳) 0.88؛ 0.38 ؛ 3.4 $(m^2.K/W)$

۴) 1.01؛ 0.63 ؛ 3.4 $(m^2.K/W)$

**۳۷- دبی آب عبوری از یک کویل آب سرد 100 gpm و افت فشار کویل 15 فوت آب است. اگر هد پمپ سیرکولاتور 100 فوت آب باشد، ضریب Kv شیر سه راهه مورد نیاز برای کویل چقدر است؟**

۱) 48.2 ۲) 26.1 ۳) 30.2 ۴) 41.7

**۳۸- دیگ آب گرم پر فشار برای چه فشار کاری طراحی می شود؟**

۱) بیشتر از 1000 کیلو پاسکال

۲) 1200 کیلو پاسکال

۳) 1103 کیلو پاسکال

۴) بیشتر از 1103 کیلو پاسکال و بر اساس فشار مورد نیاز سیستم

**۳۹- کاربرد تأسیسات وتجهیزات با استفاده از انرژی های تجدید پذیر در چه ساختمان هایی توصیه می شود؟**

۱) ساختمان های مسکونی با زیربنای بیش از 5000 متر مربع

۲) ساختمان های مسکونی با زیربنای بیش از 2000 متر مربع

۳) ساختمان های با زیربنای بیش از 5000 متر مربع

۴) ساختمان های با زیربنای بیش از 2000 متر مربع

**۴۰- در کدام گروه از تأسیسات سرمایشی ساختما ن ها ضریب انرژی جابجایی هوا باید بیشتر از 5 باشد؟**

۱) در تمام سیستم های سرمایشی ساختمان ها

۲) به نوع سیستم سرمایش و اقلیم بستگی دارد

۳) سیستم های سرمایشی ساختمان های با زیربنای بیش از 1000 متر مربع

۴) سیستم های سرمایشی در ساختمان های صنعتی

**۴۱- حداکثر سرعت جریان آب توصیه شده در لوله های اصلی و فرعی شبکه آب رسانی داخل ساختمان به ترتیب عبارتند از:**

۱) 3 و 2 متر بر ثانیه ۲) 3 و 1.2 متر بر ثانیه

۳) 2 و 1 متر بر ثانیه ۴) 2 و 2 متر بر ثانیه

**۴۲- در حفاظت شبکه آب لوله کشی مصرفی ساختمان، چنانچه احتمال آلودگی از نوع غیر بهداشتی و عامل برگشت جریان فقط مکش سیفون باشد، روش بهینه جلوگیری از برگشت جریان کدام است؟**

۱) نصب شیر یکطرفه دوتایی با شیر تخلیه ۲) نصب یک عدد شیر یک طرفه

۳) نصب خلاء شکن ۴) نصب شیر یک طرفه دوتایی

**۴۳- از یک ایرواشر به ظرفیت 50000 فوت مکعب در دقیقه و راندمان اشباع 90% برای تأمین بار سرمایشی یک سالن نساجی در شهر تهران استفاده می شود. اگر دمای خشک و مرطوب طرح هوای خارج به ترتیب 100 و 75 درجه فارنهایت و دمای طرح داخل 85 درجه فارنهایت باشد، دبی تبخیر آب چقدر است؟ (ارتفاع تهران را 4000 فوت (فشار آتمسفر 25.8 اینچ جیوه) و گرمای نهان تبخیر آب را 1000 Btu/Ib در نظر بگیرید)**

۱) به دبی پمپ ایرواشر بستگی دارد. ۲) 0.35 gpm

۳) 0.7 gpm ۴) 1.4 gpm

**۴۴- اگر سختی مجاز آب در تغذیه برج خنک کن 50 ppm و آب خروجی از سختی گیر تا 5 ppm سخت گیری شود، دبی آب عبوری از سختی گیر برای تغذیه یک دستگاه برج خنک کن با گردش آب 100 gpm و دامنه 10 درجه فارنهایت چند gpm است؟ (سختی آب ورودی به سختی گیر 100 ppm است)**

۱) 5 ۲) 1.3 ۳) 2.5 ۴) 3

**۴۵- در کدامیک از سیستم های توزیع انرژی سرمایی و گرمایی با آب، اعمال ضریب همزمانی جریان ممکن است؟**

۱) سیستم باید از نوع جریان متغیر باشد، واحدهای سرمایی واقع در بیش از یک جهت جغرافیایی ساختمان را تغذیه کند.

۲) اعمال ضریب همزمانی به نوع سیستم لوله کشی بستگی دارد.

۳) سیستم باید از نوع جریان متغیر باشد.

۴) سیستم باید از نوع جریان ثابت در مدار آب و حجم متغیر در جریان هوا باشد.

**۴۶- حداکثر مقدار هوای عبوری از یک کانال فولادی با مقطع دایره و به ضخامت 0.6 میلی متر در سیستمی با فشار 300 پاسکال، چقدر است؟**

۱) 2.1 متر مکعب بر ثانیه ۲) 1.66 متر مکعب بر ثانیه

۳) 1.1 متر مکعب بر ثانیه ۴) 0.9 متر مکعب بر ثانیه

**۴۷- برای تولید 15000 کیلوگرم بخار اشباع در ساعت، فشار نسبی 250 kPa در یک دیگ بخار با راندمان 85 درصد در صورتی که دمای آب تغذیه دیگ 95 درجه سلسیوس باشد، چند متر مکعب گاز در ساعت مصرف می شود؟ (ارزش حرارتی گاز 9434 کیلو کالری بر متر مکعب است. آنتالپی آب در 95 درجه سلسیوس و بخار اشباع 250 kPa به ترتیب 398 و 2732 کیلو ژول بر کیلوگرم است.)**

۱) 2400 ۲) 1040 ۳) 1200 ۴) 2080

**۴۸- یک سیستم نیاز به 2000 لیتر در ساعت آب گرم مصرفی با دمای 95 درجه سلسیوس دارد. آب با تزریق مستقیم بخار اشباع با فشار نسبی 100 kPa به آن گرم می شود. اگر دمای آب ورودی 10 درجه سلسیوس باشد میزان بخار مصرفی چند کیلوگرم در ساعت است؟ (آنتالپی آب 10 درجه و 95 درجه به ترتیب 42 و 398 کیلو ژول بر کیلوگرم و آنتالپی بخار اشباع با فشار 100 kPa را برابر 2700 کیلو ژول بر کیلوگرم در نظر بگیرید.)**

۱) 232 ۲) 306 ۳) 268 ۴) 354

**۴۹- در یک مجتمع مسکونی 5 طبقه شامل 80 واحد آپارتمانی که هر آپارتمان شامل یک حمام (دوش، دستشوئی و توالت فرنگی با فلاش تانک) و یک سرویس بهداشتی (شامل دستشوئی و توالت شرقی با فلاش تانک) و یک سینک ظرفشویی و شیر سرشلنگی گرم و سرد برای ماشین رختشویی است تأمین فشار آب توسط 1 دستگاه پمپ دور متغیر صورت می گیرد. پمپ در زیرزمین اول قرار دارد. (7 طبقه پایین تر از بالاترین مصرف کننده) اگر ارتفاع هر طبقه 3 متر و افت فشار آب بین پمپ و دورترین دوش معمولی طبقه پنجم، 5 متر ستون آب باشد. حداقل قدرت موتور الکتریکی لازم برای پمپ چند کیلو وات است؟ (راندمان پمپ را 70 درصد و راندمان موتور الکتریکی را 80 درصد در نظر بگیرید)**

۱) 15 ۲) 6 ۳) 10 ۴) 12

**۵۰- سایز لوله اصلی افقی فاضلاب یک مسجد به گنجایش 1000 نفر (430 نفر زن و 570 نفر مرد) که دارای حداقل تعداد لوازم بهداشتی باشد و حداکثر شیب ممکن لوله اصلی 1.5 درصد باشد، چند اینچ است؟**

۱) 8 ۲) 6 ۳) 5 ۴) 4

**۵۱- قطر اسمی لوله قائم آب باران برای بام یک ساختمان 5 طبقه به ابعاد 10×20 متر که در ضلع 20 متری با یک ساختمان 8 طبقه مشترک است و آب باران دیوار ساختمان 8 طبقه روی بام ساختمان 5 طبقه می ریزد برای شهری که میزان بارندگی آن در یک ساعت مداوم برابر 20 میلی متر است حداقل چند اینچ است؟ (اختلاف ارتفاع دو ساختمان را 12 متر در نظر بگیرید.)**

۱) یک عدد لوله قائم به قطر 4 اینچ
۲) یک عدد لوله قائم به قطر 3 اینچ
۳) یک عدد لوله قائم به قطر $2\frac{1}{2}$ اینچ
۴) دو عدد لوله قائم به قطر 3 اینچ

**۵۲- حداقل تعداد بازرسی سالانه برای دمپرهای ضد آتش، مبدل های گرمایی و منابع انبساط به ترتیب عبارتند از:**

۱) 2 و 2 و 2 نوبت ۲) 1 و 1 و 2 نوبت ۳) 1 و 2 و 2 نوبت ۴) 1 و 1 و 1 نوبت

**۵۳- حداکثر فشار لوله کشی گاز روی کار، در داخل ساختمان های مسکونی باید چقدر باشد؟**

۱) 2 پوند بر اینچ مربع ۲) 30 پوند بر اینچ مربع ۳) 5 پوند بر اینچ مربع ۴) 15 پوند بر اینچ مربع

**۵۴- برای پمپ کردن آب با دمای 15 درجه سلسیوس (فشار مطلق 1.7 کیلو پاسکال در شرایط اشباع) از مخزنی که سطح ثابت آب در آن 7 متر پایین تر از محور مکش پمپ قرار دارد. در ارتفاع سطح دریا، NPSH پمپ در شرایط طرح، حداکثر باید چند متر ستون آب باشد؟ (افت فشار لوله و اتصالات بین مخزن و پمپ را 5 متر ستون آب در نظر بگیرید.)**

۱) 3.5 ۲) 3 ۳) 2.5 ۴) 2

**۵۵- انتهای لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش که فاضلاب کفشوهای 2 اینچ را در بالکن های 10 طبقه روی هم یک ساختمان در تبریز جمع آوری می کند، با حداقل چه سایزی باید به عنوان ونت تا بام ادامه پیدا کند؟**

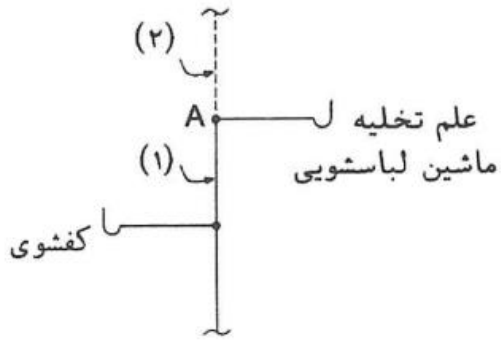
۱) $2\frac{1}{2}$ اینچ
۲) 4 اینچ
۳) 3 اینچ
۴) 2 اینچ

**۵۶- تأسیسات شبکه فاضلاب باید چگونه بازرسی شود؟**

۱) در این تأسیسات فقط عدم نشتی دریچه های بازدید باید سالانه کنترل شوند.
۲) سالانه دو بار
۳) سالانه سه بار
۴) سالانه چهار بار

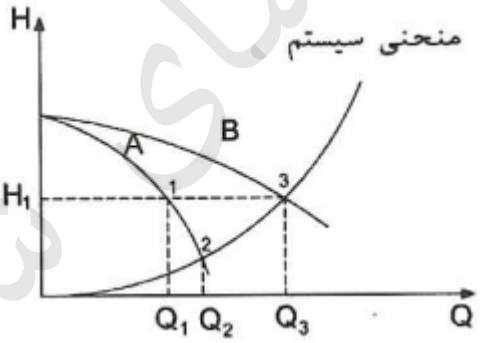
اندیشه‌رسای شریف

**۵۷- برای جمع آوری فاضلاب یک دستگاه ماشین رختشویی تجاری و یک عدد کف شوی که در یک طبقه قرار دارند، شبکه ای مطابق شکل پیشنهاد شده است. در صورتی که طول لوله هواکش از نقطه A تا هوای آزاد 10 متر باشد، اندازه لوله فاضلاب (۱) و لوله هواکش (۲) به ترتیب چقدر است؟ (فاصله نقطه اتصال سیفون تا لوله قائم در حد مجاز است)**



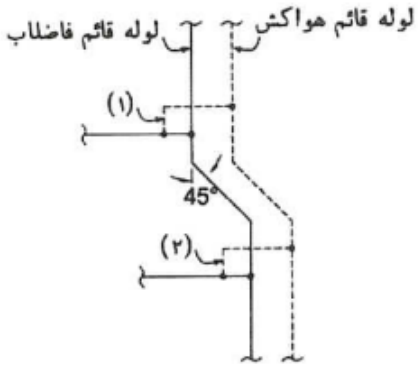

۱) $2\frac{1}{2}$ ، $1\frac{1}{4}$ اینچ
۲) 2 ، $1\frac{1}{2}$ اینچ
۳) $2\frac{1}{2}$ ، $1\frac{1}{2}$ اینچ
۴) 2 ، $1\frac{1}{4}$ اینچ

**۵۸- شکل مقابل منحنی عملکرد پمپ های یک سیستم آبرسانی با دو پمپ مشابه است، کدامیک از عبارات زیر در مورد این منحنی ها درست است؟**




۱) منحنی A مربوط به عملکرد یک پمپ به تنهایی و منحنی B مربوط به عملکرد دو پمپ به صورت سری است و $Q_3 < 2Q_2$
۲) منحنی A مربوط به عملکرد یک پمپ به تنهایی و منحنی B مربوط به عملکرد دو پمپ به صورت موازی است و $Q_3 = 2Q_1$
۳) منحنی A مربوط به عملکرد یک پمپ به تنهایی و منحنی B مربوط به عملکرد دو پمپ به صورت سری است و $Q_3 < 2Q_1$
۴) منحنی A مربوط به عملکرد یک پمپ به تنهایی و منحنی B مربوط به عملکرد دو پمپ به صورت موازی است و $Q_3 > 2Q_2$

**۵۹- در یک شبکه فاضلاب برای تغییر مسیر لوله قائم فاضلاب و لوله قائم هواکش از دو خم مطابق شکل استفاده شده است. اگر تعداد طبقات بالای دو خم، 10 طبقه باشد، کدام گزینه در مورد هواکش های (۱) و (۲) صحیح است؟**




۱) وجود هر دو هواکش (۱) و (۲) الزامی است.

۲) هواکش (۲) الزامی است ولی هواکش (۱) الزامی نیست.

۳) هواکش (۱) الزامی است ولی هواکش (۲) الزامی نیست.

۴) وجود هواکش های (۱) و (۲) الزامی نیست.

**۶۰- کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟**

۱) هوادهی فن در گردش خلاف موتور تغییر نمی کند بلکه عملکرد، تغذیه یا تخلیه هوا برعکس می شود.

۲) هوادهی دمنده های هوا در گردش خلاف موتور افزایش می یابد.

۳) هوادهی دمنده های هوا در گردش خلاف موتور کاهش می یابد.

۴) در گردش خلاف موتور، کنترل کننده دور اجازه عملکرد به فن نمی دهد.

اندیشه رسای شریف

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته مکانیک آبان ۱۳۹۳

| شماره سؤالات | پاسخ | شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۳ | ۳۱ | ۳ |
| ۲ | ۴ | ۳۲ | ۱ |
| ۳ | ۱ | ۳۳ | ۱ |
| ۴ | ۴ | ۳۴ | ۴ |
| ۵ | ۱ | ۳۵ | ۲ |
| ۶ | ۲ | ۳۶ | ۴ |
| ۷ | ۳ | ۳۷ | ۲ |
| ۸ | ۱ | ۳۸ | ۴ |
| ۹ | ۳ | ۳۹ | ۴ |
| ۱۰ | ۲ | ۴۰ | ۱ |
| ۱۱ | ۴ | ۴۱ | ۲ |
| ۱۲ | ۳ | ۴۲ | ۳ |
| ۱۳ | ۲ | ۴۳ | ۳ |
| ۱۴ | ۱ | ۴۴ | ۲ |
| ۱۵ | ۳ | ۴۵ | ۱ |
| ۱۶ | ۴ | ۴۶ | ۱ |
| ۱۷ | ۲ | ۴۷ | ۲ |
| ۱۸ | ۳ | ۴۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۱ | ۴۹ | ۲ |
| ۲۰ | ۲ | ۵۰ | ۴ |
| ۲۱ | ۴ | ۵۱ | ۴ |
| ۲۲ | ۳ | ۵۲ | ۲ |
| ۲۳ | ۲ | ۵۳ | ۱ |
| ۲۴ | ۴ | ۵۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ | ۵۵ | ۳ |
| ۲۶ | ۳ | ۵۶ | ۲ |
| ۲۷ | ۳ | ۵۷ | ۱ |
| ۲۸ | ۱ | ۵۸ | ۲ |
| ۲۹ | ۴ | ۵۹ | ۴ |
| ۳۰ | ۱ | ۶۰ | ۳ |

اندیشه رسای شریف

**۱ – کنترل دقیق رطوبت فضا در مناطق مرطوب با کدام یک از سیستم های تهویه مطبوع زیر امکان پذیر است؟**

۱) فن کویل ۲) هوارسان چند منطقه ای

۳) هوارسان یک منطقه ای با کویل دوباره گرم کن ۴) سرمایش تبخیری

**۲- در یکی از استان ها که به دلایل فوت یا تعلیق عضویت تعداد ۴ نفر از اعضای اصلی هیأت مدیره، تعداد اعضای اصلی از ۱۳ نفر به ۹ نفر تقلیل یافته و عضو علی البدل در هیچ یک از رشته های مربوط برای جایگزینی وجود ندارد، کدام گزینه در مورد ادامه کار هیأت مدیره صحیح است؟**

۱) بلافاصله نسبت به برگزاری انتخابات برای تکمیل تعداد اعضای اصلی و علی البدل برای مدت باقی مانده دوره اقدام خواهد شد.

۲) هیأت اجرایی انتخابات برای تشکیل تعداد باقیمانده از دارندگان بالاترین آراء بدون توجه به رشته نسبت به تکمیل اعضای اصلی و علی البدل اقدام خواهد نمود.

۳) هیأت مدیره به ادامه وظایف خود تا پایان دوره ادامه می دهد.

۴) وزارت راه و شهرسازی ظرف مدت شش ماه نسبت به برگزاری انتخابات برای تعیین هیأت مدیره جدید برای مدت باقیمانده دوره اقدام خواهد نمود.

**۳- یکی از مهندسان پایه یک در رشته تأسیسات مکانیکی به اتفاق یکی از مهندسان هم رشته و هم پایه خود شاغل در یک شرکت حقوقی طراحی ساختمان می باشند. چنانچه شخص مورد نظر خارج از کارهای مربوط به خود در شرکت شاغل تمام وقت محسوب نشده و با تأیید مراجع ذیربط تعهد نماید در طول یک سال آینده شغل تمام وقت دیگری را تقبل نکند ظرفیت اشتغال نامبرده حداکثر چقدر افزایش خواهد یافت؟**

۱) ۲۸۸۰۰ متر مربع ۲) ۱۳۰۰۰ متر مربع

۳) ۵۶۰۰۰ متر مربع ۴) ۱۰۸۰۰ متر مربع

**۴- کدامیک از گزینه های زیر در مورد تأسیسات پناهگاه و ساختمان ها صحیح نمی باشد؟**

۱) برای حفاظت سوپاپ ضدانفجار در مقابل آثار مکانیکی سلاح ها، دریچه خروج و تخلیه هوای آلوده که در دیوار خارجی پناهگاه قرار دارد باید به صفحات ضد ضربه مجهز شود.

۲) هنگام استفاده از فیلتر می توان در یک پناهگاه ۱۵۰ نفری مقدار هوای تازه را تا ۴۵۰ متر مکعب کاهش داد.

۳) اجرای دریچه هوای تازه در دیوارهای خارجی پشت فن کوئل، در محل هایی که از سیستم های تهویه مطبوع آبی – هوایی استفاده می شود الزامی است.

۴) مشعل های حرارتی موتورخانه ها در ساختمان ها باید دوگانه سوز باشند.

**۵- در طراحی کانال تخلیه هوای حاوی ذرات معلق از کدامیک از روش های زیر می توان بهره برد؟**

۱) افت فشار ثابت ۰.۱ اینچ آب در ۱۰۰ فوت طول کانال

۲) سرعت ثابت

۳) افت فشار ثابت ۰.۲ اینچ آب در ۱۰۰ فوت طول کانال

۴) با توجه به طول کانال باید روش مناسب را انتخاب کرد.

**۶-فاصله دهانه خروجی هوا از یک دستگاه برج خنک کننده تا دهانه ی ورود هوای تأسیسات تهویه اجباری، چنانچه اختلاف ارتفاع عمودی در تراز آن ها موجود نباشد، باید حداقل چه مقدار باشد؟**

۱) ۶ متر ۲) ۴ متر ۳) ۳ متر ۴) ۹ متر

**۷- چنانچه دودکش یک دستگاه گرمایی در مسیر انتقال به هوای خارج از داخل فضایی غیر از محل نصب دستگاه عبور کند، دودکش باید در داخل محفظه ای با مقاومت حداقل ..... ساعت مقاوم در برابر آتش قرار گیرد.**

۱) ۱.۵ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

**۸- حداکثر مجاز غلظت گاز هیدروژن در اتاق نگهداری باتری از نوع سربی اسیدی، باید چه مقدار باشد؟**

۱) ۱ درصد ۲) ۲ درصد ۳) ۵ درصد ۴) ۰.۵ درصد

**۹- حداکثر فاصله دریچه های بازدید و حداقل اندازه آن ها در کانال تخلیه هود نوع I باید چقدر باشد؟**

۱) فقط زیر کانال عمودی و ٤٠٠×٤٠٠ میلی متر ۲) ۲۳ متر، ۳۰۰×۳۰۰ میلی متر

۳) فقط زیر کانال عمودی و ۳۰۰×۳۰۰ میلی متر ۴) ٦ متر، ۳۰۰×۳۰۰ میلی متر

**۱۰- کمینه ی مقاومت آتش دمپر آتشی که کانال عبوری دو منطقه با دیوار جداکننده ی به مقاومت ۳ ساعت را محافظت می کند باید چند ساعت باشد؟**

۱) کمتر از ۳ ساعت ۲) ۳ ساعت

۳) ۲ ساعت ۴) ۱.۵ ساعت

**۱۱- مقاومت آتش دیواره های شافت دودکش قائم فلزی در داخل ساختمان های بلند (بیش از ۶ طبقه) باید حداقل چقدر باشد؟**

۱) ۱ ساعت ۲) ۱.۵ ساعت ۳) ۳ ساعت ۴) ۲ ساعت

**۱۲- در تعویض هوای موتورخانه ی تبرید، دهانه خروجی تخلیه هوای مکانیکی از محدوده مرز ملک باید حداقل چقدر فاصله داشته باشد؟**

۱) ۹ متر

۲) ۳ متر

۳) ٦ متر

۴) به میزان مجاز مبرد در دستگاه های موتورخانه بستگی دارد.

**۱۳- حداکثر مجاز غلظت گاز قابل اشتعال در اتاق نگهداری مایعات قابل اشتعال باید چه میزان باشد؟**

۱) ۲۵ درصد کمینه ی غلظت اشتعال گاز

۲) ۵۰ درصد کمینه ی غلظت اشتعال گاز

۳) ۷۵ درصد کمینه ی غلظت اشتعال گاز

۴) کمتر از ۲۵ درصد کمینه ی غلظت اشتعال گاز

**۱۴- علت اصلی مکش طبیعی در دودکش کدام است؟**

۱) اختلاف دمای بین هوای خارج و محصولات احتراق و ارتفاع دودکش

۲) وجود مکش القایی که به وسیله بادزن در انتهای دودکش پدید می آید.

۳) ظرفیت دستگاه

۴) نوع سوخت دستگاه

**۱۵- برای یک آشپزخانه عمومی (مطبخ) که مجهز به لوازم زیر است، حداقل مقدار تخلیه هوای مجموعه هودها را محاسبه کنید؟**

**ـ سکوی ۶ دستگاه پلوپز با هود چهار طرفه به مساحت کلی ۶ متر مربع**

**ـ یک دستگاه کباب پز گازی با هود سه طرفه به مساحت ۱.۸ متر مربع**

۱) ٤٠٨ متر مکعب بر ساعت ۲) ٤.٠٨ متر مکعب بر ثانیه

۳) ٤٠.٨ متر مکعب بر ساعت ۴) ٤.٠٨ متر مکعب بر ساعت

**۱۶- کدام گزینه می تواند به عنوان کفشوی یک بام به مساحت ۱۰۰ متر مربع مورد استفاده قرار گیرد، حداکثر بارندگی ۵ سانتی متر در ساعت است؟**

۱) ۲ کفشوی ۳ اینچ ۲) ۲ کفشوی ۲ اینچ

۳) ۱ کفشوی ۳ اینچ ۴) ۱ کفشوی ٤ اینچ

**۱۷- در یک سیکل تبرید، چنانچه دمای اواپراتور ۱۵- درجه سلسیوس و کندانسور ۳۰+ درجه سلسیوس باشد،C.O.P سیکل کارنو چقدر است؟**

۱) ۲ ۲) ۶.۷ ۳) ۳.۷ ۴) ۵.۷

**۱۸-دمای داخل فضای موتورخانه تأسیسات تبرید در شهر تهران با دمای طرح ۳۷ درجه سلسیوس، حداکثر باید چقدر باشد؟**

۱) ٤٠ درجه سلسیوس

۲) ٥٠ درجه سلسیوس

۳) ٤٧ درجه سلسیوس

۴) به نوع سیستم تبرید بستگی دارد.

**۱۹- در کارگاهی به ابعاد ۶۰۰×۶۰۰×۴۵۰ سانتی متر با درزبندی معمولی، در صورت تأمین هوای احتراق از داخل، کدامیک از دستگاه های گرمایی زیر (با راندمان ۸۰ درصد) را می توان نصب کرد؟**

۱) دستگاه گرمایی با سوخت مایع به ظرفیت ۵۰ کیلووات

۲) دستگاه گرمایی با سوخت مایع به ظرفیت ۴۰ کیلووات

۳) دستگاه گرمایی با سوخت مایع به ظرفیت ۴۵ کیلووات

۴) دستگاه گرمایی با سوخت مایع به ظرفیت ۵۵ کیلووات

**۲۰- دمای آبگرم مصرفی نباید از ۶۰ درجه سلسیوس بیشتر باشد، الزامات این انتخاب کدام است؟**

۱) این دما یک استاندارد جهانی در تأسیسات بهداشتی است.
۲) افزایش عمر کاری تأسیسات آبگرم مصرفی
۳) رعایت استانداردهای بهداشتی و سلامتی
۴) صرفه جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از خوردگی

**۲۱- فاضلاب سینک آشپزخانه تجاری، از طریق یک لوله به طول کلی ۱۵۰ سانتی متر (قائم و افقی) به محل یک دریافت کننده فاضلاب منتقل و به آن دفع می شود، کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟**

۱) سینک باید به سیفون به قطر اسمی حداقل ۴۰ میلی متر مجهز باشد و فاضلاب آن با لوله ای به قطر ۵۰ میلی متر و شیب ٪۲ به محل دریافت کننده انتقال یابد و در انتها دارای فاصله هوایی ۱۰۰ میلی متر باشد.
۲) سینک به سیفون نیاز ندارد و فاضلاب آن با لوله ای به قطر۴۰ میلی متر و با شیب ٪۱ به محل دریافت کننده انتقال یابد.
۳) دفع فاضلاب با لوله به طول بیش از ۱۲۰ سانتی متر به دریافت کننده مجاز نیست.
۴) سینک به سیفون نیاز ندارد و فاضلاب آن با لوله ای به قطر۵۰ میلی متر و با شیب ٪۲ به محل دریافت کننده انتقال یابد.

**۲۲- در یک دفتر کار خصوصی لوازم بهداشتی زیر وجود دارد. میزان حداکثر مصرف لحظه ای آب چقدر است؟**

**ـ یک سرویس حمام کامل خصوصی با فلاش تانک**
**ـ یک سینک آشپزخانه**

۱) ۰.۹٤ لیتر در ثانیه
۲) ۹.٤ لیتر در ثانیه
۳) ۰.۵۹ لیتر در ثانیه
۴) ۵.۹ لیتر در ثانیه

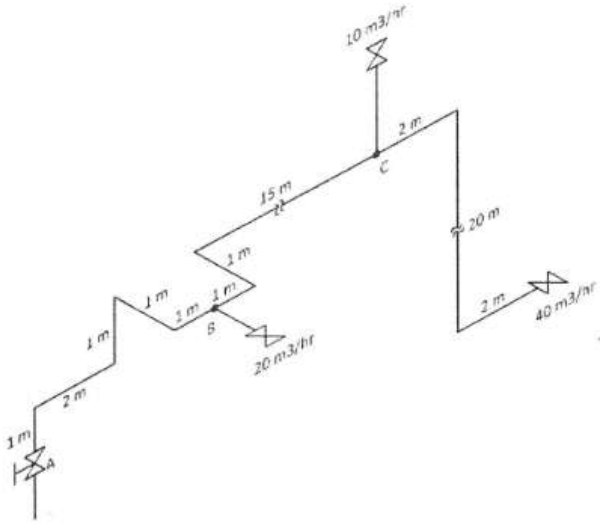
**۲۳- در انتخاب قطر لوله گاز با فشار ۰.۲۵ پوند بر اینچ مربع، افت فشار بین رگولاتور و وسیله گازسوز باید چقدر باشد؟**

۱) بیشتر از ۱۷۶ میلی متر ستون آب
۲) کمتر از ۱۲.۷ میلی متر ستون آب
۳) حداکثر ۰.۲۵ پوند بر اینچ مربع
۴) مطابق با افت فشار مندرج در پلاک مشخصات وسیله گاسوز

**۲۴- حداکثر سرعت مجاز گاز با فشار ۶۰ پوند بر اینچ مربع در سیستم لوله کشی چقدر است؟**

۱) ۱۵ متر بر ثانیه
۲) ۱.۰۳۳ متر بر ثانیه
۳) ۱۲ متر بر ثانیه
۴) ۲۰ متر بر ثانیه

**۲۵- در نقشه ایزومتریک قطر لوله BC چند اینچ است؟ ( گاز طبیعی با فشار ۱۷۶ میلی متر ستون آب و افت فشار ۱۲.۷ میلی متر ستون آب و چگالی ۰.۶۵)**




۱) ۳

۲) $۲\frac{۱}{۲}$

۳) ۲

۴) ۴

**۲۶- با افزایش مافوق گرم شدن گاز مبرد، توان مصرفی کمپرسور .....**

۱) کاهش می یابد.

۲) ثابت می ماند.

۳) افزایش می یابد.

۴) ابتدا کاهش می یابد و سپس ثابت می ماند.

**۲۷- کارایی استاتیکی فن .....**

۱) با کارایی مکانیکی فن برابر است.

۲) از حاصلضرب دبی هوای عبوری در فشار کل تقسیم بر توان ترمزی فن به دست می آید.

۳) از حاصلضرب کارایی مکانیکی در نسبت فشار استاتیکی به فشار کل حاصل می شود.

۴) از حاصلضرب دبی هوای عبوری در فشار استاتیکی تقسیم بر فشار دینامیکی حاصل می شود.

**۲۸- توان ترمزی موتور فن با ..... دور موتور رابطه مستقیم دارد.**

۱) ریشه سوم ۲) مکعب ۳) جذر ۴) مربع

**۲۹- اختلاف اصلی بین یک پمپ گرمایی و یک کولر گازی در چه قسمتی است؟**

۱) کندانسور ۲) شیر انبساط ترموستاتیک

۳) اواپراتور ۴) شیر چهار راهه

اندیشه رسای شریف

**۳۰- برای کاهش ضریب کنار گذر (By- Pass Factor) در کویل باید کدام عمل را انجام داد؟**

۱) کویل را به صورت موازی متصل نمود.

۲) تعداد ردیف کویل را کاهش داد.

۳) تعداد ردیف کویل و فین در هر اینچ را افزایش داد.

۴) قطر لوله ورودی به کویل را افزایش داد.

**۳۱- شیر سه راه مخلوط (Mixing Valve) .....**

۱) دو راه ورودی و یک راه خروجی دارد و در خط رفت نصب می گردد.

۲) دو راه ورودی و یک راه خروجی دارد و در خط برگشت نصب می گردد.

۳) یک راه ورودی و دو راه خروجی دارد و در خط برگشت نصب می گردد.

۴) یک راه ورودی و دو راه خروجی دارد و در خط رفت نصب می گردد.

**۳۲- برای صعود به بام یک ساختمان دو طبقه که از کف محوطه ۷.۲ متر ارتفاع دارد. بدون نیاز به بستن نردبان به سازه یا دیوار به وسیله اتصالات، حداقل طول نردبان باید چند متر باشد؟**

۱) ۸.۴۲ متر ۲) ۸.۲ متر ۳) ۸ متر ۴) ۷.۷۵ متر

**۳۳- برای گودبرداری یک زمین که تا عمق ۱۰ متر از کف محوطه گودبرداری خواهد شد، برای حمل خاک توسط کامیون لازم است راه شیبداری ایجاد شود. طول و عرض این راه شیبدار حداقل باید چند متر باشد؟**

۱) به ترتیب ۵۰ و ۳.۵ ۲) به ترتیب ۴۰ و ٤

۳) به ترتیب ۵۰ و ٤ ۴) به ترتیب ۴۰ و ۳.۵

**۳۴- کدام گزینه در مورد اتصال شبکه لوله کشی آب باران و فاضلاب صحیح است؟**

۱) اتصال شبکه لوله کشی آب باران به لوله کشی فاضلاب در خارج از ساختمان و با نصب سیفون روی لوله افقی اصلی فاضلاب مجاز است.

۲) اتصال شبکه لوله کشی آب باران به لوله کشی فاضلاب در خارج از ساختمان و با نصب سیفون روی لوله افقی اصلی آب باران مجاز است.

۳) مطلقاً مجاز نیست.

۴) در داخل ساختمان مجاز است.

**۳۵- ضدعفونی کردن لوله کشی توزیع آب مصرفی چه زمانی انجام می شود؟**

۱) پس از آزمایش نهایی

۲) پس از آزمایش نشت لوله کشی

۳) پس از نصب لوازم بهداشتی و پیش از آزمایش نهایی

۴) پس از آزمایش نشت لوله کشی و پیش از نصب لوازم بهداشتی

**۳۶- مخزن گازوئیل برای بویلری با ظرفیت ۴۸۰,۰۰۰ کیلو کالری در ساعت، با ساعت کار معادل ۱۰ ساعت ممتد در شبانه روز برای ذخیره ۱۵ روز مصرف سوخت حداقل باید چند لیتر باشد؟ (ارزش حرارتی گازوئیل را ۹۲۰۰ کیلو کالری برلیتر و راندمان بویلر را ۸۰ درصد در نظر بگیرید.)**

۱) ۱۰۰۰۰ ۲) ۹۰۰۰ ۳) ۱۱۰۰۰ ۴) ۸۵۰۰

**۳۷- ظرفیت واقعی یک بویلر گازسوز ۱۰۰,۰۰۰ کیلو کالری در ساعت و راندمان آن ۸۵ درصد است. اگر طول لوله کشی گاز از رگولاتور تا دورترین مصرف کننده در ساختمان ۲۵ متر و فشار گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع و چگالی گاز ۰.۶۵ و ارزش حرارتی گاز ۸۸۰۰ کیلو کالری بر متر مکعب باشد،سایز انشعاب گاز بویلر چند اینچ است؟**

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $۱\frac{۱}{۴}$ ۴) $۱\frac{۱}{۲}$

**۳۸- دریک موتورخانه تبرید به مساحت ۲۰۰ متر مربع و ارتفاع ۶ متر که ۵ نفر کارگر در آن کار می کنند،گرمای ناشی از کار دستگاه ها ۱۰,۰۰۰ کیلو کالری در ساعت است. موتورخانه در شهری در ارتفاع سطح دریا واقع است. حداقل مقدار تعویض هوای مکانیکی موتورخانه در شرایطی که افراد در موتورخانه حضور دارند چقدر است؟**

۱) ۳۰۰۰ مترمکعب در ساعت ۲) ۳۵۰۰ مترمکعب در ساعت

۳) ۱۸۰۰ مترمکعب در ساعت ۴) ۲۵۰۰ مترمکعب در ساعت

**۳۹- کدام عامل نشان دهنده عملکرد ترمودینامیکی خوب برج خنک کن است؟**

۱) افزایش اختلاف دمای آب ورودی با دمای آب خروجی برج و افزایش اختلاف دمای آب خروجی با دمای مرطوب هوای محیط

۲) کاهش اختلاف دمای آب خروجی از برج با دمای خشک هوای محیط

۳) کاهش اختلاف دمای آب ورودی با دمای آب خروجی برج

۴) کاهش اختلاف دمای آب خروجی از برج با دمای مرطوب هوای محیط و افزایش اختلاف دمای آب ورودی با دمای آب خروجی برج

**۴۰- ضریب عملکرد (C.O.P) کدامیک از چیلرها بیشتر است؟**

۱) چیلر جذبی شعله مستقیم (Direct fired)

۲) چیلر جذبی یک مرحله ای (Singel effect)

۳) چیلر جذبی دو مرحله ای (Double effect)

۴) چیلر کمپرسوری ضربه ای

**۴۱- طول دورترین مسیر لوله کشی سیستم گرمایی یک ساختمان ۳۰ متر و ظرفیت واقعی بویلر ۲,۰۰۰,۰۰۰ بی تی یو در ساعت و اختلاف دمای آب ورودی و خروجی بویلر ۲۰ درجه فارنهایت است. اگر لوله کشی با افت ۳ درصد سایز شده باشد و افت اتصالات معادل ۳۰ درصد طول لوله کشی فرض شود، حداقل قدرت موتور مورد نیاز پمپ سیرکولاسیون آب گرم کننده چند اسب بخار است؟ (راندمان پمپ و موتور را روی هم ۷۰ درصد فرض کنید.)**

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

**۴۲- دمای طرح زمستانی برای تبریز ۱۲.۵ درجه فارنهایت و برای بندرعباس ۴۵.۵ درجه فارنهایت است. برای گرم کردن ۱۰،۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه هوا از ۵۰ درجه فارنهایت به ۷۰ درجه فارنهایت بین انرژی مورد نیاز در بندرعباس (سطح دریا) و تبریز (فشار بارومتریک ۲۵.۳۸ اینچ جیوه) چه رابطه ای برقرار است؟**

۱) انرژی لازم در تبریز ۱۸ درصد بیشتر از بندر عباس است.

۲) انرژی لازم در بندرعباس ۱۸ درصد بیشتر از تبریز است.

۳) انرژی لازم در تبریز و بندرعباس مساوی است.

۴) انرژی لازم در تبریز ۳۶ درصد بیشتر از بندر عباس است.

**۴۳- مناسب ترین گزینه برای قطر لوله فولادی آب گرم کننده یک هوارسان با ظرفیت ۲۰،۰۰۰CFM با دمای هوای ورودی ۵۰ درجه فارنهایت و هوای خروجی ۷۰ درجه فارنهایت در یزد (فشار بارومتریک ۲۵.۸۵ اینچ جیوه) حداکثر کدام است؟(کاهش دمای آب در کویل را ۲۰ درجه فارنهایت در نظر بگیرید.)**

۱) $1\frac{1}{4}$ اینچ ۲) ۲ اینچ ۳) $1\frac{1}{2}$ اینچ ۴) ۳ اینچ

**۴۴- بار سرمایی محسوس و کل یک سالن اجتماعات به ترتیب برابر ۲۰۰،۰۰۰ و ۲۸۰،۰۰۰ بی تی یو در ساعت است. برای حفظ دمای سالن در ۷۸ درجه فارنهایت در شهری که ارتفاع آن از سطح دریا ۴۰۰۰ فوت است (فشار بارومتریک ۲۵.۸۴ اینچ جیوه) حداقل چند فوت مکعب در دقیقه هوای با دمای ۵۵ درجه فارنهایت باید به فضا وارد شود؟**

۱) ۹۴۰۰ ۲) ۱۲۰۰۰ ۳) ۸۵۰۰ ۴) ۱۳۰۰۰

**۴۵- هوای تخلیه توالت های یک سینما با ظرفیت ۶۰۰ نفر (۳۰۰ نفر زن و ۳۰۰ نفر مرد) حداقل چند CFM باید باشد؟**

۱) ۴۰۰۰ ۲) ۴۵۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۳۶۰۰

**۴۶- ابعاد داخلی (طول و عرض) دودکش با مصالح بنایی که دو معبر دود سیمانی هر کدام به قطر داخلی ۲۵۰ میلی متر داخل آن قرار می گیرد، حداقل باید چند میلی متر باشد؟**

۱) طول ۸۰۰ و عرض ۵۵۰

۲) طول ۱۰۰۰ و عرض۴۲۰

۳) طول ۸۵۰ و عرض ۴۵۰

۴) طول ۹۱۴ و عرض۴۸۲

**۴۷- برای تخلیه هوای هود کباب پز گازی سه طرفه با ابعاد۸۰×۲۰۰ سانتی متر از یک فن (مکنده هوا) از نوع یوتیلیتی استفاده می شود. اگر افت فشار کلی برابر ۱.۵ اینچ ستون آب و راندمان فن ۶۸ درصد باشد، قدرت موتور فن حداقل باید چند اسب بخار باشد؟**

۱) ۰.۷۵ ۲) ۰.۷

۳) ۰.۶۵ ۴) ۰.۶۰

**۴۸- قسمت افقی کانال تخلیه هوای یک هود نوع I به ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی متر به طول ۲۰ متر داخل سقف کاذب قرار می گیرد. ارتفاع خالی فضای سقف کاذب برای نصب کانال حداقل باید چند سانتی متر باشد؟**

۱) ۵۵ ۲) ۶۰ ۳) ۵۰ ۴) ۴۰

**۴۹- ساختمانی در شهر جلفا با کاربری سالن غذاخوری به صورتی قرار گرفته است که دیوارهای غربی و شرقی آن (به طول ۱۰ متر) چسبیده به ساختمان های مجاور و دیوار های جنوبی و و شمالی آن (به طول ۱۵ متر) به خیابان راه دارد، به گونه ای که زاویه رؤیت موانع کمتر از ۱۵درجه است. این ساختمان دارای ارتفاع ۳ متر می باشد. روی دیوارهای شمالی و جنوبی شیشه بی رنگ ۶ میلی متری به طول ۱۵ متر و عرض ۲ متر واقع است. همچنین این ساختمان دارای کارکرد منقطع و جرم سطحی مؤثر $450\ kg/m^2$ است، میزان ضریب انتقال حرارت مرجع (بر حسب وات بر کلوین) چقدر می تواند اضافه در نظر گرفته شود؟**

۱) ۵۴

۲) این میزان از ۰ تا ۳۶ اختیاری است.

۳) ۲۷

۴) اصلاً نباید اضافه در نظر گرفته شود.

**۵۰- ضرایب انتقال حرارت مرجع دیوار، بام و جدار نورگذر برای یک غذاخوری سه طبقه واقع در نهبندان با زیربنای ۱۲۰۰ متر مربع با کارکرد منقطع و با جرم سطحی مؤثر $450\ kg/m^2$ به ترتیب چقدر می باشد؟**

۱) به ترتیب ۱.۱۷، ۰.۷۳ و ۳.۹۴ $W/m^2.K$

۲) به ترتیب ۱.۶۱، ۰.۸ و ۴.۹۶ $W/m^2.K$

۳) به ترتیب ۱.۰۲، ۰.۴۴ و ۳.۹۴ $W/m^2.K$

۴) به ترتیب ۱.۳۹، ۰.۶۹ و ۴.۲۸ $W/m^2.K$

**۵۱- حداقل حجم مخزن ذخیره آب برای یک ساختمان چهار طبقه که در هر طبقه ۲ واحد مسکونی و در هر واحد مسکونی ۵ نفر سکونت دارند، چقدر است؟**

۱) ۶۰۰۰ لیتر ۲) ۳۰۰۰ لیتر

۳) به مخزن ذخیره آب احتیاج ندارد. ۴) ۴۵۰۰ لیتر

**۵۲- روی یک لوله توزیع آب مصرفی به قطر ۵۰ میلیمتر از جنس فولاد گالوانیزه، جنس شیرآلات و نوع اتصال چه باید باشد؟**

۱) شیرآلات برنجی یا برنزی و اتصالات دنده ای

۲) شیرآلات برنجی یا برنزی با اتصال دنده ای و یا شیرآلات چدنی با اتصال فلنچی

۳) شیرآلات چدنی و اتصال فلنچی

۴) نوع شیرآلات و اتصالات به فشار کاری سیستم بستگی دارد.

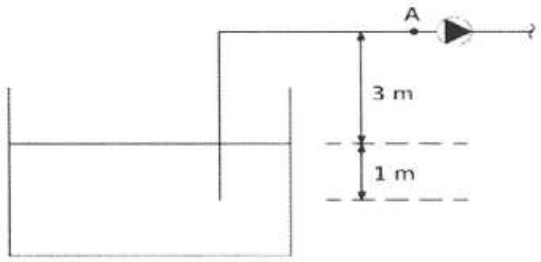
**۵۳- در ورودی یک پمپ آب دهی (نقطه A) مطابق شکل داده های زیر اندازه گیری شده است؟**

**فشار استاتیکی ۵۰ kPa-**

**دمای آب ۲۲ درجه سلسیوس**

**سرعت آب ۲m/s**

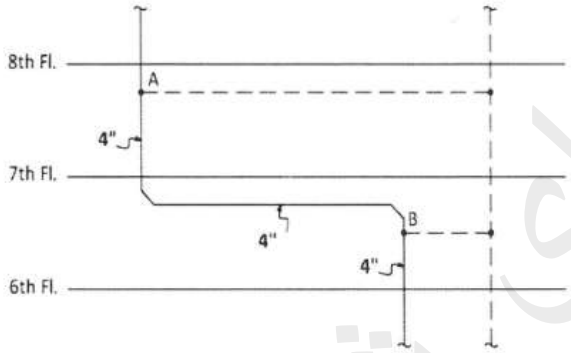
**NPSHA سیستم چند متر ستون آب است؟**




**(فشار اتمسفر را ۱۰۰کیلو پاسکال ،فشار اشباع بخار آب در دمای ۲۲درجه سلسیوس را ۲کیلو پاسکال، چگالی آب را $1000kg/m^3$ و $g=10m/s^2$ در نظر بگیرید.)**

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۴.۸ ۴) ۳.۸

**۵۴- شکل رو برو دوخم موجود در لوله کشی فاضلاب و هواکش فاضلاب یک ساختمان ۱۰ طبقه را نشان می دهد. کدام گزینه درست است؟**




۱) هردو هواکش A و B الزامی است.

۲) هواکش A الزامی است و B الزامی نیست.

۳)هواکش B الزامی است و A الزامی نیست.

۴)هیچ یک از هواکش های A و B الزامی نیست.

**۵۵- حداکثر توان الکتریکی مجاز دمنده های یک سیستم سرمایی مرکزی که دارای بار سرمایشی محسوس ۱۲۰,۰۰۰BTU/ hr است، می تواند چند وات باشد؟**

۱) ۸۰۰۰ ۲) ۱۰۰۰۰ ۳) ۹۰۰۰ ۴) ۷۰۰۰

**۵۶- در صورتی که در سیستم تهویه مکانیکی ، سیستم بازیافت انرژی از هوای خروجی نصب شود، حداکثر میزان تهویه مکانیکی چند درصد می تواند ار حداقل تهویه مجاز بیشتر شود؟**

۱) ۳۰ درصد

۲) ۲۰ درصد

۳) محدودیتی ندارد.

۴) وابسته به میزان عایق کاری کانال تهویه است.

**۵۷- در یک فروشگاه پلکان برقی به عرض یک متر دو طبقه با اختلاف ارتفاع ۶.۵ متر را به هم متصل می کند، حداقل چند پله تخت باید در ورودی و خروجی پلکان برقی در نظر گرفته شود؟**

۱)حداقل ۲ پله تخت در ورودی و ۴ پله تخت در خروجی

۲) حداقل ۲ پله تخت در ورودی و ۲ پله تخت در خروجی

۳) حداقل ۳ پله تخت در ورودی و ۳ پله تخت در خروجی

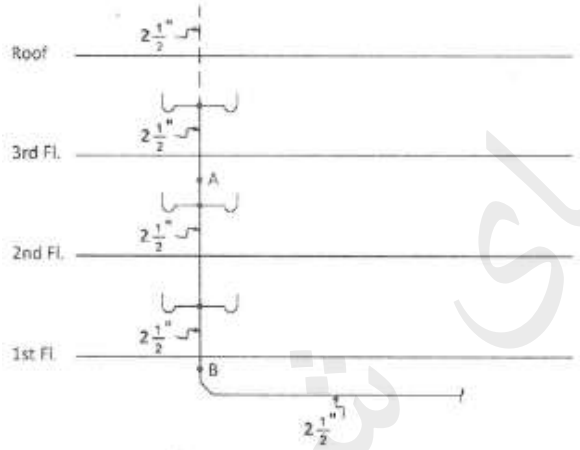
۴) حداقل ۱ پله تخت در ورودی و ۱ پله تخت در خروجی

**۵۸- چاه آسانسور یک ساختمان ۲۵ طبقه حداکثر چقدر می تواند ناشاقولی داشته باشد؟**

۱) ۵۰ میلی متر ۲) ۲۵ میلی متر

۳) ۴۰ میلی متر ۴) ۳۰ میلی متر

**۵۹- شکل روبرو دیاگرام سیستم جمع آوری فاضلاب برای دستشویی های یک ساختمان ۳ طبقه را نشان می دهد، در کدامیک از نقاط A و B اتصال لوله هواکش الزامی است؟**




۱) A و B

۲) A

۳) B

۴) در هیچ یک از دو نقطه الزامی نیست.

**۶۰- برای یک مخزن ذخیره آب به ظرفیت ۵۰۰۰ لیتر که قطر لوله ورودی آب آن ۱ اینچ است، قطر لوله های سرریز و تخلیه به ترتیب چند اینچ است؟**

۱) به ترتیب ۱ و $1\frac{1}{2}$ ۲) به ترتیب ۲ و $1\frac{1}{2}$

۳) به ترتیب ۲ و ۲ ۴) به ترتیب ۱ و ۱

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته مکانیک مرداد ۱۳۹۴

| شماره سؤالات | پاسخ | شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|---|---|
| ۱ | ۳ | ۳۱ | ۲ |
| ۲ | ۱ | ۳۲ | ۱ |
| ۳ | ۴ | ۳۳ | ۳ |
| ۴ | ۳ | ۳۴ | ۲ |
| ۵ | ۲ | ۳۵ | ۴ |
| ۶ | ۳ | ۳۶ | ۱ |
| ۷ | ۳ | ۳۷ | ۴ |
| ۸ | ۱ | ۳۸ | ۲ |
| ۹ | ۴ | ۳۹ | ۴ |
| ۱۰ | ۲ | ۴۰ | ۴ |
| ۱۱ | ۴ | ۴۱ | ۳ |
| ۱۲ | ۳ | ۴۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۱ | ۴۳ | ۲ |
| ۱۴ | ۱ | ۴۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۲ | ۴۵ | ۳ |
| ۱۶ | ۱ | ۴۶ | ۴ |
| ۱۷ | ۴ | ۴۷ | ۱ |
| ۱۸ | ۳ | ۴۸ | ۲ |
| ۱۹ | ۲ | ۴۹ | ۱ |
| ۲۰ | ۴ | ۵۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۱ | ۵۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۳ | ۵۲ | ۱ |
| ۲۳ | ۲ | ۵۳ | ۱ |
| ۲۴ | ۴ | ۵۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ | ۵۵ | ۴ |
| ۲۶ | ۳ | ۵۶ | ۳ |
| ۲۷ | ۳ | ۵۷ | ۳ |
| ۲۸ | ۲ | ۵۸ | ۱ |
| ۲۹ | ۴ | ۵۹ | ۴ |
| ۳۰ | ۳ | ۶۰ | ۲ |

اندیشه رسای شریف

۱- حداقل ابعاد کابین آسانسورهایی که قابلیت حمل صندلی چرخ دار را دارند چه مقدار باید باشد؟

۱) ۱۱۰۰ × ۱۴۰۰ میلیمتر

۲) ۱۱۰۰ × ۱۱۰۰ میلیمتر

۳) ۸۰۰ × ۱۴۰۰ میلیمتر

۴) ۱۴۰۰ × ۲۱۰۰ میلیمتر

۲- انرژی گرمایی ساختمانی تنها از سوخت گازوییل تأمین می‌شود. اگر مقدار مصرف گازوییل سالانه این ساختمان ۱۲۰ متر مکعب باشد، حداقل حجم مخزن دفنی ذخیره گازوییل چه مقدار باید باشد؟

۱) ۵.۰۰۰ لیتر

۲) ۴۸.۰۰۰ لیتر

۳) ۱۰.۰۰۰ لیتر

۴) ۲۴.۰۰۰ لیتر

۳- حداکثر ظرفیت جابجایی افراد توسط پله برقی که عرض پله های آن ۸۰ سانتی متر و زاویه شیب آن ۳۵ درجه می باشد، از نظر تئوری چه مقدار است؟ (عمق پله‌ها را ۳۶ سانتی‌متر در نظر بگیرید)

۱) ۶.۷۵۰ نفر در ساعت

۲) ۷.۵۰۰ نفر در ساعت

۳) ۸.۷۷۵ نفر در ساعت

۴) ۹.۰۰۰ نفر در ساعت

۴- حداقل حجم مخزن ذخیره آب مصرفی ساختمانی با ۱۲ واحد آپارتمانی و ۵۰ نفر ساکن چه مقدار باید باشد؟

۱) ۴.۵۰۰ لیتر

۲) ۷.۵۰۰ لیتر

۳) ۳.۷۵۰ لیتر

۴) ۹.۰۰۰ لیتر

۵- وضعیت لوله های توزیع آب مصرفی ساختمان و لوله های فاضلاب در زیرزمین (دفنی) در صورتی که با یکدیگر تقاطع داشته باشند، چگونه باید باشد؟

۱) فاصله قائم بین لوله های آب مصرفی و لوله های فاضلاب حداقل ۱۰۰ میلیمتر باشد.

۲) لوله های آب مصرفی با حداقل فاصله قائم ۵۰۰ میلی متر زیر لوله های فاضلاب قرار گیرند.

۳) لوله های آب مصرفی و لوله های فاضلاب در حالت تقاطع می توانند به یکدیگر چسبیده باشند.

۴) زیر لوله های آب مصرفی حداقل ۳۰۰ میلی متر از روی لوله های فاضلاب فاصله قائم داشته باشد.

۶- حداقل قطر لوله اصلی شبکه لوله کشی گاز با فشار یک چهارم پوند بر اینچ مربع که در آن طولانی ترین مسیر ۱۴ متر و کل مصرف ۳.۸ مترمکعب در ساعت باشد، برای گاز با چگالی ۰.۶ چه مقدار باید باشد؟

۱) ۱ اینچ

۲) $\frac{۱}{۲}$ اینچ

۳) $\frac{۳}{۴}$ اینچ

۴) $۱\frac{۱}{۴}$ اینچ

۷- ساختمانی مسکونی با زیربنای مفید ۷۰۰ مترمربع در چهار طبقه در شهر کرج باید احداث شود. اگر پنجره‌های این ساختمان از نوع UPVC با شیشه دو جداره کم گسیل و دارای گواهینامه فنی باشد، مطابق روش تجویزی حداقل مقاومت حرارتی برای دیواری که دارای عایق حرارتی میانی و مجاور فضای خارجی از بر حسب $m^۲.K/W$ چه مقدار باید باشد؟

۱) ۰.۸

۲) ۰.۹

۳) ۱.۵

۴) ۲.۱

۸- وقتی یک فن از شرایط سطح دریا به محلی به ارتفاع ۳۰۰۰ فوت از سطح دریا منتقل شود:

۱) مقدار دبی حجمی ثابت و دبی جرمی افزایش می یابد.

۲) مقدار دبی حجمی ثابت و دبی جرمی کاهش می یابد.

۳) مقدار دبی جرمی ثابت و دبی حجمی کاهش می یابد.

۴) مقدار دبی جرمی ثابت و دبی حجمی افزایش می یابد.

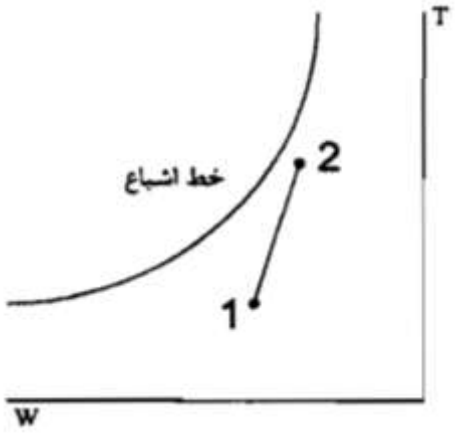
۹- در شکل مقابل فرایند ترمودینامیکی از نقطه ۱ به نقطه ۲ نشان دهنده چه نوع فرآیندی است؟

۱) گرمایش همراه با رطوبت گیری

۲) سرمایش همراه با رطوبت زنی

۳) سرمایش همراه با رطوبت گیری

۴) گرمایش همراه با رطوبت زنی




۱۰- اگر مقدار بار سرمایی محسوس یک فضا ۱۲۵.۰۰۰ بی تی یو در ساعت و بار سرمایی نهان آن ۲۵.۰۰۰ بی تی یو در ساعت باشد، ضریب گرمای محسوس (SHF) این فضا چقدر است؟

۱) ۰.۸۳

۲) ۵

۳) ۰.۲

۴) ۰.۱۶

۱۱- در یک چیلر، کمپرسور دارای فشار تخلیه psig ۲۳۵.۳ و فشار مکش psig ۳۵.۳ است. نسبت تراکم این کمپرسور چقدر است؟ (در شرایط استاندارد)

۱) ۸ به ۱

۲) ۶ به ۱

۳) ۵ به ۱

۴) ۶.۷ به ۱

۱۲- یک سیستم تهویه مطبوع ۲۰ تن تبریدی با توان الکتریکی kW ۳۰ مفروض است. EER آن چقدر است؟

۱) ۱۰.۶

۲) ۸

۳) ۱۲.۵

۴) ۶

۱۳- یک دیگ آبگرم گازوئیل سوز به ظرفیت MBH ۳۰۰۰ یک آبگرمکن برقی به ظرفیت kW ۱۰ در یک موتورخانه که همه هوای احتراق را مستقیماً از بیرون می گیرد (بدون هیچ واسطه ای) مفروض است. حداقل تعداد دریچه هوا و سطح آزاد هر کدام چقدر باید باشد؟

۱) یک دریچه هوا به مساحت ۰.۵۵ متر مربع

۲) یک دریچه هوا به مساحت ۰.۴۹ مترمربع

۳) دو دریچه هوا هر کدام به مساحت ۰.۵۵ متر مربع

۴) دو دریچه هوا هر کدام به مساحت ۰.۴۹ متر مربع

۱۴- در یک چیلر آب خنک، میزان حرارت جذب شده توسط اواپراتور ۶.۶۱۸.۰۰۰ بی تی یو بر ساعت است. در صورتی که دمای آب ورودی و خروجی برج خنک کن به ترتیب ۹۸ و ۷۵ درجه فارنهایت باشد، میزان دبی آب برج خنک کن چند گالن در دقیقه است؟ ضریب عملکرد چیلر ۴.۰ است.

۱) ۷۱۹

۲) ۵۰۴

۳) ۵۷۵

۴) ۸۴۷

۱۵- مقرر است یک پمپ با دبی gpm ۱۵ آب را از چاهی به عمق ۲۰۰ فوت به سطح زمین پمپ نماید. راندمان پمپ ۶۵ درصد است. افت فشار مسیر لوله کشی ۳۰ فوت در نظر گرفته می شود. توان ترمزی پمپ چقدر است؟

۱) ۶۵۰ وات

۲) ۵۶۷ وات

۳) ۸۷۲ وات

۴) ۱۰۰۰ وات

۱۶- کویل سرمایی با ابعاد ۴۸×۷۲ اینچ مربع مفروض است. هوا با دمای ۱۰۰ درجه فارنهایت از این کویل سرمایی عبور کرده و تا دمای ۶۰ درجه فارنهایت سرد می شود. اگر سرعت عبور هوا از کویل fpm ۴۵۰ باشد، میزان بار سرمایی کل این کویل چند تن تبرید است؟ (نسبت گرمای محسوس کویل ۰.۸۷ و محل نصب دستگاه در شهر بوشهر است)

۱) ۴۸.۳

۲) ۳۸.۹

۳) ۴۴.۷

۴) ۵۶.۴

۱۷- اگر مقدار گذر جریان از یک مجموعه شامل دو پمپ مشابه و سری، ۲۰۰ گالن در دقیقه و فشار کل تولیدی این مجموعه ۵۰ فوت ستون آب باشد، در هنگام روشن بودن و کار همزمان هر دو پمپ، مقدار گذر جریان و فشار تولیدی هر پمپ برابر است با:

۱) ۲۰۰ گالن در دقیقه و ۲۵ فوت

۲) ۲۰۰ گالن در دقیقه و ۵۰ فوت

۳) ۱۰۰ گالن در دقیقه و ۵۰ فوت

۴) ۱۰۰ گالن در دقیقه و ۲۵ فوت

۱۸- در سیستم لوله کشی آب سرد کننده (Chilled Water) یک ساختمان، جریان آب سرد برگشتی از فن کویل ها با گذر gpm ۵۰ و دمای ۴۸ درجه فارنهایت با جریان آب سرد برگشتی از هوارسان ها با گذر gpm ۸۰ و دمای ۵۵ درجه فارنهایت مخلوط شده و سپس وارد یک چیلر می‌شوند. در صورتی که دمای آب سرد خروجی از این چیلر ۴۵ درجه فارنهایت باشد، بار چیلر چند تن تبرید می باشد؟

۱) ۴۶ تن

۲) ۳۶ تن

۳) ۴۰ تن

۴) ۳۴ تن

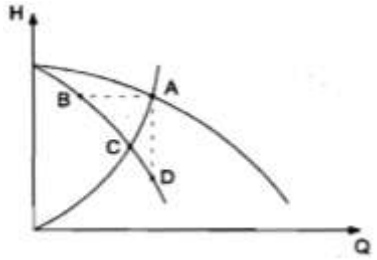
۱۹- شکل زیر نمودار هد-دبی یک سیستم لوله‌کشی و کارکرد دو پمپ یکسان که به صورت موازی در این سیستم در حال کار کردن می باشند را نشان می دهد. در صورتی که تنها یکی از دو پمپ روشن باشد، نقطه کارکرد آن کدام نقطه می باشد؟

۱) A

۲) C

۳) B

۴) D



۲۰- از درون یک کویل گرمایی آبی، حداکثر مقدار gpm ۱۰ آب گرم کننده عبور می کند. ضریب شیر ($C_V$) شیر کنترل دو راهه برای کنترل این کویل چقدر می باشد؟ (افت فشار در شیر کنترل را psi ۵ فرض کنید)

۱) ۴.۵

۲) ۲

۳) ۱.۶

۴) ۰.۲

۲۱- مقدار cfm ۲۰۰۰ هوا در کانالی از جنس فولاد گالوانیزه با ابعاد ۱۲×۱۸ اینچ مربع و طول ۸۰ متر در حال گذر می باشد. مقدار افت فشار استاتیک هوا در طی عبور از این کانال چه مقدار است؟ (چگالی هوا را با فرض شرایط استاندارد کنار دریا در نظر بگیرید)

۱) ۰.۸۳ in.wg

۲) ۰.۳۲ in.wg

۳) ۰.۶۵ in.wg

۴) ۰.۴۶ in.wg

۲۲- دماهای حباب خشک هوای ورودی و خروجی یک کویل سرمایی به ترتیب ۸۰ و ۵۵ درجه فارنهایت است. در صورتی که ضریب میان بر (BF) این کویل ۰.۱۵ باشد، دمای نقطه شبنم دستگاه مربوط به این کویل چه مقدار می باشد؟ (کویل مذکور رطوبت گیری نیز انجام می دهد)

۱) ۴۸ درجه فارنهایت

۲) ۵۶ درجه فارنهایت

۳) ۵۱ درجه فارنهایت

۴) ۵۴ درجه فارنهایت

۲۳- برای پاسخگویی به بار سرمایی یک ساختمان در شهری با دماهای حباب خشک و مرطوب طرح خارج ۱۰۰ و ۶۵ درجه فارنهایت از یک سیستم تبخیری کولر آبی با راندمان اشباح ۸۰ درصد استفاده شده است. در صورتی که دمای طرح داخل ۷۸ درجه

فارنهایت، بار سرمایی محسوس اتاق ۵۰.۰۰۰ بی تی یو در ساعت و ضریب اصلاح چگالی هوا در این شهر ۰.۸ باشد، مقدار هوای مورد نیاز برای پاسخگویی به بار محسوس این فضا چه مقدار می باشد؟

۱) ۹۶۴۵ cfm

۲) ۱۰۷۱۲ cfm

۳) ۷۱۵۲ cfm

۴) ۴۵۴۵ cfm

۲۴- ضریب انتقال حرارت کلی (u) دیواری $W/m^2K$ ۲ می باشد. ضخامت عایق مورد نیاز با ضریب هدایت حرارتی $W/mK$ ۰.۰۵ برای اضافه کردن به این دیوار تا ضریب انتقال حرارت کلی آن به $W/m^2K$ ۰.۵ برسد، چند سانتیمتر می باشد؟

۱) ۱۲

۲) ۷.۵

۳) ۵

۴) ۱۵

۲۵- زاویه اتصال انشعاب خروجی لوازم بهداشتی به شاخه افقی فاضلاب باید چقدر باشد؟

۱) بیشتر از ۴۵ درجه

۲) کمتر از ۱۵ درجه

۳) بیشتر از ۱۵ درجه

۴) کمتر از ۴۵ درجه

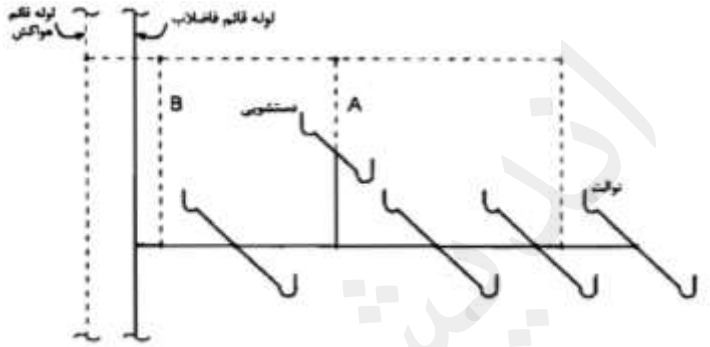
۲۶- اتصال ۸ دستگاه توالت و ۲ دستگاه دستشویی به شبکه فاضلاب مطابق شکل زیر انجام شده است. کدام گزینه در مورد هواکش های A و B درست است؟

۱) هر دو هواکش A و B الزامی هستند.

۲) هواکش A الزامی است و هواکش B الزامی نیست.

۳) هواکش B الزامی است و هواکش A الزامی نیست.

۴) هیچ یک از هواکش های A و B الزامی نیستند.




۲۷- حداقل فاصله افقی تانک ذخیره فاضلاب خاکستری از چاه‌های آب مجاور چقدر است؟

۱) ۱۰ متر

۲) ۳ متر

۳) ۵ متر

۴) ۱۵ متر

۲۸- برای یک مدرسه پسرانه با جمعیت ۳۰۰ نفر می‌خواهیم از لگن سراسری به جای دستشویی استفاده کنیم. حداقل طول لگن مورد نیاز چقدر است؟

۱) ۲ متر

۲) ۲.۵ متر

۳) ۳ متر

۴) ۳.۵ متر

۲۹- در خروج لوله از کنتور آب ساختمان، حداقل باید چه شیرهایی نصب شود؟

۱) یک شیر قطع و وصل، یک شیر یک طرفه و یک شیر تخلیه

۲) یک شیر قطع و وصل، یک شیر یک طرفه دوتایی و یک شیر تخلیه

اندیشه رسای شریف

۳) یک شیر قطع و وصل و یک شیر یک طرفه

۴) یک شیر قطع و وصل و یک شیر یک طرفه دوتایی

۳۰- در سیستم توزیع آب مصرفی به صورت کلکتوری حداکثر سرعت مجاز آب در کلکتور چقدر است؟

۱) ۱.۸ متر در ثانیه

۲) ۱.۲ متر در ثانیه

۳) ۳ متر در ثانیه

۴) ۴ متر در ثانیه

۳۱- قطر غلاف لوله در داخل پی که برای حفاظت لوله فاضلاب مورد استفاده قرار می گیرد حداقل چقدر است؟

۱) دو اندازه بزرگتر از قطرلوله

۲) یک اندازه بزرگتر از قطر لوله

۳) قطر داخلی غلاف ۱۰ میلی متر بزرگتر از قطر خارجی لوله

۴) قطر داخلی غلاف ۲۰ میلی متر بزرگتر از قطر خارجی لوله

۳۲- حداکثر دمای تخلیه شیر اطمینان دما روی آبگرمکن چقدر است؟

۱) برابر دمای کاری طراحی شبکه لوله کشی

۲) برابر دمای کاری طراحی دیگ

۳) ۶۵ درجه سلیسیوس

۴) ۹۹ درجه سلسیوس

۳۳- کدام روش می‌تواند برای حفاظت لوله کشی آب بهداشتی از آلودگی ظاهری و غیر بهداشتی در مقابل فشار معکوس و مکش سیفونی مورد استفاده قرار گیرد؟

۱) خلاء شکن اتمسفریک

۲) شیر یکطرفه دوتایی

۳) فاصله هوایی

۴) خلاء شکن فشاری

۳۴- در کدام نقطه نصب شیر یکطرفه الزامی نیست؟

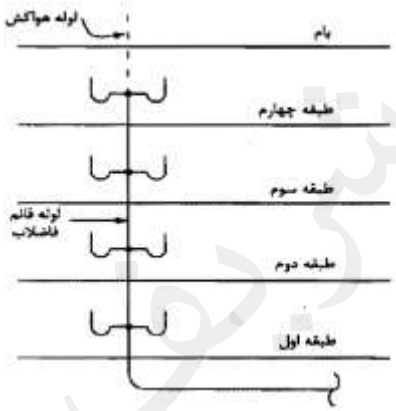
۱) ورودی آب تغذیه به سختی گیر خانگی

۲) ورودی آب به آب گرمکن

۳) ورودی آب تغذیه به مخزن ذخیره آب

۴) ورودی آب به واحد آپارتمانی

۳۵- اتصال سینک های آشپزخانه در یک ساختمان ۴ طبقه مطابق شکل زیر انجام شده است. اندازه لوله قائم فاضلاب حداقل چقدر است؟




۱) ۲ اینچ

۲) ۳ اینچ

۳) $2\frac{1}{2}$ اینچ

۴) ۴ اینچ

۳۶- حداکثر تغییرات مجاز فشار ناشی از مکش سیفونی یا فشار معکوس در شبکه لوله کشی فاضلاب چقدر است؟

۱) ۳۸ $\pm$ میلی متر آب

۲) ۲۵ $\pm$ میلی متر آب

۳) ۵۰ ± میلی متر آب ۴) ۷۵ ± میلی متر آب

۳۷- اتصال کدامیک از وسایل بهداشتی زیر به شبکه فاضلاب می‌تواند به صورت مستقیم باشد؟

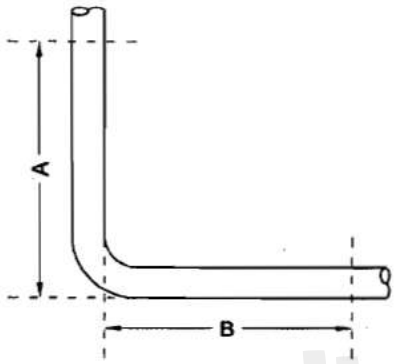
۱) لوله تخلیه دیگ آب گرم

۲) ماشین لباسشویی

۳) سینک آشپزخانه

۴) کفشوی چاه آسانسور

۳۸- شکل زیر نمای جانبی لوله قائم و لوله افقی اصلی یک ساختمان ۵ طبقه را در پایین ترین نقطه نشان می دهد. حداقل محدوده A و B که اتصال شاخه افقی فاضلاب در آن مجاز نیست، به ترتیب چقدر است؟
قطر لوله قائم و لوله افقی اصلی هر دو ۴ اینچ است.




۱) ۴۵۰ و ۷۵۰ میلی متر

۲) ۴۵۰ و ۱۰۰۰ میلی متر

۳) ۷۵۰ و ۷۵۰ میلی متر

۴) ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی متر

۳۹- مبردی که در دمای ۲۱ درجه سلسیوس و فشار ۱۰۱ کیلو پاسکال دارای LFL بیش از ۰.۱ کیلوگرم بر متر مکعب و گرمای ناشی از احتراق کمتر از ۱۹,۰۰۰ کیلو ژول بر کیلوگرم می باشد، در چه گروهی قرار می گیرد؟

۱) گروه ۱ ۲) گروه ۲

۳) گروه A ۴) گروه B

۴۰- یک دستگاه گازوئیل سوز با ظرفیت ۳,۸۰۰,۰۰۰ بی تی یو در ساعت و راندمان ٪۸۰ در محیطی قرار گرفته است که هوای احتراق آن توسط یک فن تامین می شود. میزان هوای احتراق حداقل چند فوت مکعب بر دقیقه باید باشد؟

۱) ۲۰۰۰ ۲) ۱۶۰۰ ۳) ۱۴۰۰ ۴) ۲۵۰۰

۴۱- در یک آشپزخانه، دو دستگاه سرخ کن هر یک به طول ۱ متر و عرض ۰.۷ متر با فاصله ۰.۱ متر از هم وجود دارد. این دو دستگاه زیر یک هود چهار طرفه واقع شده است. حداقل مقدار تخلیه هوای این هود کدامیک از موارد زیر باید باشد؟

۱) ۲۹۶۸ فوت مکعب در دقیقه

۲) ۴۲۵۶ فوت مکعب در دقیقه

۳) ۳۸۶۵ فوت مکعب در دقیقه

۴) ۳۵۴۴ فوت مکعب در دقیقه

۴۲- یک انبار نگهداری کپسول های گاز آمونیاک دارای طول ۴ متر، عرض ۳ متر و ارتفاع ۳ متر می باشد. این انبار مجهز به کانال تخلیه هوا با مقطع گرد از جنس ورق فولادی است. اگر سرعت هوا در کانال مزبور ۴ متر بر ثانیه باشد، حداقل ضخامت ورق کانال چقدر باید باشد؟

۱) ۱.۵ میلی متر ۲) ۱.۲۵ میلی متر

۱) ۱ میلی متر ۲) ۰.۹ میلی متر

۴۳) حداقل میزان تعویض هوای مکانیکی یک فضای زیر شیروانی به طول ۱۲ متر، عرض ۸ متر و حداکثر ارتفاع ۱.۵ متر که رطوبت نسبی هوای آن بیش از ٪۶۰ است چه مقدار باید باشد؟

۱) ۲۶ cfm

۲) ۲۱ cfm

۳) ۱۶ cfm

۴) نیازی به تعویض هوا ندارد

۴۴- در شکل زیر همه دیوارها آجری و با ضخامت ۲۰ سانتی متر است که از دو طرف دارای روکش سیمان به ضخامت ۲ سانتی متر است. کدام رابطه در مورد ضریب انتقال حرارت دیوار بین فضای کنترل شده و فضای خارج ($U_1$) و ضریب انتقال حرارت دیوار بین فضای کنترل نشده و خارج ($U_2$) و ضریب انتقال حرارت دیوار بین فضای کنترل شده و کنترل نشده ($U_3$) درست است؟

۱) $U_1>U_2$

۲) $U_1=U_2=U_3$

۳) $U_2>U_1$

۴) $U_1=U_2>U_3$




۴۵- ضریب انتقال حرارت مرجع دیوار یک ساختمان چهار طبقه آموزشی با زیربنای مفید ۱۶۰۰ متر مربع در شهر مشهد با ساعت کار ۸ صبح تا ۶ بعد از ظهر چند $W/m^2K$ است؟

۱) ۱.۰۱ ۲) ۱.۳۹ ۳) ۰.۸۸ ۴) ۱.۱

۴۶- یک ساختمان تجاری یک طبقه با ساعت کار ۹ صبح تا ۱۱ شب فقط دارای یک سطح نورگذر به مساحت ۳۰ متر مربع رو به غرب و با شیشه های سبز رنگ تک جداره است. یک ساختمان بلند با بام تخت به فاصله افقی ۳۰ متر در سمت غرب آن واقع شده است و ارتفاع آن از تراز بالای سطح نورگذر ساختمان تجاری ۶۰ متر است. شاخص خورشیدی ساختمان تجاری چقدر است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۰.۶ ۴) ۰.۴

۴۷- حداکثر هوای تازه مجاز در فصل گرم برای یک سالن سینما با ظرفیت ۴۰۰ نفر که از سیستم بازیافت انرژی از هوای خروجی استفاده نمی‌کند، چند فوت مکعب در دقیقه است؟

۱) ۴۵۰۰ ۲) ۳۰۰۰ ۳) ۴۰۰۰ ۴) ۳۶۰۰

۴۸- برای عایق کاری سرد ۲۰ متر لوله فولادی توکار گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع و اندازه ۲ اینچ، چند متر طول نوار پرایمر لازم است؟

۱) بیش از ۱۰۰ کمتر و از ۱۵۰ متر ۲) بیش از ۱۵۰ متر

۳) بیش از ۷۵ و کمتر از ۱۰۰ متر ۴) کمتر از ۷۵ متر

۴۹- گاز طبیعی شبکه شهر عمدتاً کدامیک از گازهای زیر است؟

۱) پروپان ۲) متان

۳) بوتان ۴) مخلوطی از ۶۵ درصد پروپان و ۳۵ درصد بوتان

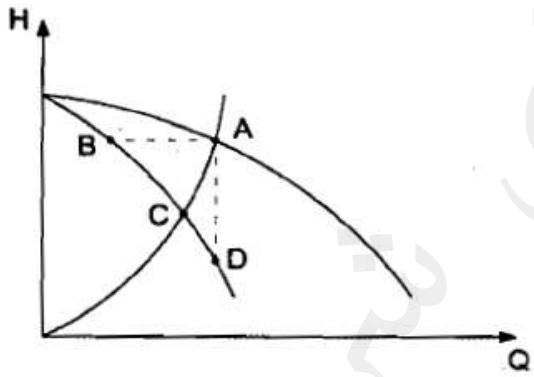
۵۰- مقدار هوای نفوذی محاسبه شده در یک فضا به ابعاد ۱۰×۳۰×۳۰ فوت مکعب در فصل زمستان ACH ۱.۵ (تعویض هوا در ساعت) می باشد. در صورتی که دمای هوای بیرون و داخل به ترتیب ۱۰ و ۷۰ درجه فارنهایت باشد، میزان بار گرمایی محسوس که از بابت این هوای نفوذی به اتاق تحمیل می شود چه مقدار می باشد؟ (شهر در کنار دریای آزاد است)

۱) ۲۵۱۸۲ بی تی یو بر ساعت
۲) ۳۰۱۲۵ بی تی یو بر ساعت
۳) ۱۴۵۸۰ بی تی یو بر ساعت
۴) ۱۰۵۰۲ بی تی یو بر ساعت

۵۱- مقدار cfm ۲۰۰۰ هوا با دمای ۴۰ درجه فارنهایت وارد یک کویل گرمایی شده و با دمای ۹۵ درجه فارنهایت از آن خارج می شود. در صورتی که دمای آب ورودی به کویل ۱۸۰ درجه فارنهایت و دمای آب خروجی از آن ۱۶۰ درجه فارنهایت باشد، گذر حجمی آب گرم مورد نیاز این کویل چه مقدار می باشد؟ (فشار هوا را استاندارد در نظر بگیرید)

۱) ۸.۶ gpm
۲) ۱۱.۹ gpm
۳) ۱۴.۹ gpm
۴) ۱۸.۲ gpm

۵۲- شکل مقابل نمودار هد- دبی یک سیستم لوله کشی بسته و کارکرد دو پمپ یکسان که به صورت موازی در این سیستم در حال کار کردن می باشند را نشان می دهد. در صورتی که هردو پمپ روشن باشند، نقطه کار کرد هر کدام از پمپ ها کدام نقطه می باشد؟




۱) A
۲) B
۳) C
۴) D

۵۳- در یک ساختمان مسکونی فشار آب ورودی قبل از کنتور آب ۳۵ متر ستون آب است و افت فشار در کنتور حداکثر ۶ متر ستون آب می باشد. حداکثر فشار پشت شیر سینک ظرفشویی که در ارتفاع ۱۰ متر بالاتر از کنتور آب قرار دارد، چند متر ستون آب است؟

۱) ۱۹ ۲) ۲۹ ۳) ۳۵ ۴) ۲۵

۵۴- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱) در صورت مفقود شدن پروانه اشتغال به کار مهندسی، مرجع صدور پروانه موظف است پس از سپری شدن مدت سه ماه از تاریخ تقاضا نسبت به صدور المثنی اقدام نماید.

۲) در صورت عدم پرداخت وجوه و عوارض مقرر مربوط به صدور پروانه اشتغال به کار ظرف مهلت حداقل سه ماه از تاریخ انقضای مهلت پروانه اشتغال فاقد اعتبار شناخته می‌شود.

۳) برای متقاضیانی که در بیش از یک رشته دارای شرایط اخذ پروانه اشتغال باشند پروانه جداگانه صادر می شود.

۴) ظرفیت اشتغال دارندگان پروانه اشتغال به پیشنهاد نظام مهندسی استان و تصویب شورای مرکزی تعیین می‌شود.

۵۵- بر اساس ضوابط مندرج در مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱) آسانسور را می توان برای فرار افراد در ساختمان در هنگام حادثه مورد استفاده قرار داد.

۲) جنس کانال در تاسیسات تهویه و تعویض هوا باید به گونه ای باشد که حداقل در دمای ۷۰ درجه سانتی گراد مقاوم باشد. ۳) حداقل سطح زیربنای سرویس بهداشتی (توالت) و حداقل تعداد وسایل تهویه در تأسیسات یک پناهگاه ۱۰۱ نفری به ترتیب ۱۰ متر مربع و ۳ عدد می باشد.

۴) لوله کشی گاز در پناهگاه ها با تمهیداتی امکان‌پذیر است.

۵۶- در تعیین حدود صلاحیت و ظرفیت اشخاص حقوقی که به وسیله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور تعیین ظرفیت و تشخیص صلاحیت می شوند، کدام گزینه برای ظرفیت اشتغال به کار مهندسی خدمات طراحی یا محاسباتی در پروژه های غیر دولتی صحیح است؟

۱) ظرفیت اشتغال به کار مهندسی عبارت است از توان و امکان ارائه خدمات مهندسی توسط اشخاص حقوقی دارای پروانه در دوره اجرای کار طراحی ساختمان

۲) ظرفیت اشتغال به کار مهندسی عبارت است از توان و امکان ارائه خدمات مهندسی توسط اشخاص حقوقی دارای پروانه اشتغال در مدت یک سال تمام

۳) ظرفیت اشتغال به کار مهندسی که عبارت است از تعداد کار و سطح زیربنا با ضریب یک محاسبه می‌شود.

۴) این ظرفیت متناسب با تعداد اعضای دارای امتیاز است. از مجموعه ظرفیت اشخاص دارای صلاحیت با ضریب متناسب در دوره انجام کار محاسبه می شود.

۵۷- شرط لازم برای انجام فرایند رطوبت گیری هنگام عبور جریان هوا از روی یک کویل سرد این است که:

۱) رطوبت نسبی هوا بیشتر از ۵۰ درصد باشد.

۲) دمای هوا در ورود به کویل کمتر از دمای اشباع آن باشد.

۳) دمای هوا در ورود به کویل کمتر از دمای مرطوب آن باشد.

۴) دمای سطح کویل کمتر از دمای نقطه شبنم هوای عبوری باشد.

۵۸- یک پمپ گریز از مرکز با دور متغیر در یک مدار بسته سیستم گرمایی با هد و دبی به ترتیب ft ۴۳ و gpm ۱۳۰ در حال کار است و توان مصرفی شافت آن hp ۲.۱ می باشد. اگر با تغییر دور، گذر عبوری را به gpm ۱۰۰ تغییر دهیم، توان مصرفی شافت در حال در حالت جدید چه مقدار می باشد؟

۱) ۲.۷۳ hp

۲) ۰.۹۶ hp

۳) ۱.۶۱ hp

۴) ۱.۲۴ hp

۵۹- چنانچه مدت زمان پیش راه اندازی استخر آب گرمی به ابعاد متر ۲۵×۱۳×۲ متر، ۲۴ ساعت باشد و اختلاف دمای آب ورودی و نهایی استخر ۴۰ درجه فارنهایت در نظر گرفته شود، میزان توان حرارتی مورد نیاز برای گرم کردن آب استخر چند کیلو کالری بر ساعت است؟ (از تلفات حرارتی ناشی از تبخیر، لوله کشی و ... صرفنظر شود)

۱) ۶۰۰,۰۰۰ kcal/h

۲) ۷۰۰,۰۰۰ kcal/h

۳) ۴۰۰,۰۰۰ kcal/h

۴) ۳۰۰,۰۰۰ kcal/h

۶۰- در لوله رانش پمپ و پس از دهانه خروجی آن، محل نصب شیر کشویی، شیر یک طرفه و تبدیل افزایش قطر به ترتیب عبارت است از:

۱) شیر یک طرفه - شیر کشویی - تبدیل

۲) شیر کشویی - شیر یک طرفه – تبدیل

۳) تبدیل- شیر یک طرفه - شیر کشویی

۴) تبدیل - شیر کشویی - شیر یک طرفه

اندیشه رسای شریف

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی (A) بهمن ماه ۱۳۹۴

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۴ |
| ۳ | ۲ |
| ۴ | ۳ |
| ۵ | ۴ |
| ۶ | ۱ |
| ۷ | ۳ |
| ۸ | ۲ |
| ۹ | ۴ |
| ۱۰ | ۱ |
| ۱۱ | ۳ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۴ |
| ۱۶ | ۳ |
| ۱۷ | ۱ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۲ |
| ۲۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۴ |
| ۲۲ | ۳ |
| ۲۳ | ۱ |
| ۲۴ | ۲ |
| ۲۵ | ۳ |
| ۲۶ | ۱ |
| ۲۷ | ۴ |
| ۲۸ | ۳ |
| ۲۹ | ۱ |
| ۳۰ | ۲ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۱ |
| ۳۲ | ۴ |
| ۳۳ | ۳ |
| ۳۴ | ۳ |
| ۳۵ | ۲ |
| ۳۶ | ۱ |
| ۳۷ | ۳ |
| ۳۸ | ۴ |
| ۳۹ | ۲ |
| ۴۰ | ۱ |
| ۴۱ | ۳ |
| ۴۲ | ۴ |
| ۴۳ | ۲ |
| ۴۴ | ۴ |
| ۴۵ | ۲ |
| ۴۶ | ۱ |
| ۴۷ | ۴ |
| ۴۸ | ۲ |
| ۴۹ | ۲ |
| ۵۰ | ۳ |
| ۵۱ | ۲ |
| ۵۲ | ۲ |
| ۵۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۱ |
| ۵۵ | ۳ |
| ۵۶ | ۲ |
| ۵۷ | ۴ |
| ۵۸ | ۲ |
| ۵۹ | ۱ |
| ۶۰ | ۳ |

اندیشه رسای شریف

**۱- یک پمپ گرمایی در زمستان مفروض است. کویلی که در بیرون قرار دارد چه نقشی را ایفا می‌کند؟**

۱) کویل فشار بالا
۲) کندانسور
۳) اواپراتور
۴) کویل پیش‌گرمایش

**۲- اگر Ps فشار استاتیکی، $P_t$ فشار کل، $\eta_m$ بازده مکانیکی، $\eta_S$ بازده استاتیکی، Q دبی، ΔP اختلاف فشار و W توان الکتریکی باشد، کدام رابطه زیر برای فن صحیح است؟**

۱) $\eta_S = \frac{P_S}{P_t} \times \eta_m$
۲) $\eta_S = \frac{P_S}{P_t \times \eta_m}$
۳) $\eta_S = \frac{P_S}{P_t}$
۴) $\eta_S = \frac{Q \times \Delta P}{W}$

**۳- در کندانسورهای آب خنک از نوع پوسته لوله‌ای:**

۱) مبرد مایع داخل لوله و بخار آب داخل پوسته حرکت می‌کند.
۲) بخار مبرد داخل لوله و آب داخل پوسته حرکت می‌کند.
۳) آب داخل لوله و بخار مبرد داخل پوسته حرکت می‌کند.
۴) بخار آب داخل لوله و مبرد مایع داخل پوسته حرکت می‌کند.

**۴- در شرایط آب و هوایی خشک، دمای آبی که برج خنک‌کن را ترک می‌کند نسبت به دمای خشک هوای محیط بیرون .....**

۱) تقریباً این دو دما برابرند.
۲) پایین‌تر است.
۳) بالاتر است.
۴) بستگی به دبی آب برج، می‌تواند کمتر یا بیشتر باشد.

**۵- در صورتی‌که دیگ مجهز به فن القایی (Induced) باشد، فشار محفظه احتراق ..... است.**

۱) منفی است.
۲) مثبت است.
۳) اتمسفری است.
۴) فن القایی در دیگ‌ها کاربرد ندارد.

**۶- حداکثر فشار نسبی یک دیگ بخار فشار پایین چقدر است؟**

۱) 15 psig
۲) 30 psig
۳) 25 psig
۴) 50 psig

**۷- شرایط طرح محیط داخل یک سالن غذاخوری به ظرفیت 140 نفر و به مساحت 1200 فوت مربع به ترتیب شامل: دمای خشک 75°F و دمای تر 65°F است. دمای خشک و تر محیط خارج به ترتیب 95°F و 81°F است. مطابق مقررات ملّی ساختمان، میزان بار سرمایی ناشی از تعویض هوا تقریباً چقدر است؟ (ارتفاع محل هم سطح دریاست)**

۱) 12.5 تن تبرید
۲) 15 تن تبرید
۳) 18 تن تبرید
۴) 7.5 تن تبرید

**۸- ضریب عملکرد (COP) کدامیک از چیلرهای زیر بیشتر است؟**

- **در اواپراتور چیلر A، دبی آب 550 GPM، دمای آب ورودی 58°F و دمای آب خروجی 45°F و انرژی خروجی از کندانسور 348 تن می‌باشد.**
- **در اواپراتور چیلر B، دبی آب 500 GPM، دمای آب ورودی 58°F و دمای آب خروجی 44°F و انرژی خروجی از کندانسور 341.7 تن می‌باشد.**
- **در اواپراتور چیلر C، دبی آب 450 GPM، دمای آب ورودی 60°F و دمای آب خروجی 45°F و انرژی خروجی از کندانسور 331.3 تن می‌باشد.**
- **در اواپراتور چیلر D، دبی آب 550 GPM، دمای آب ورودی 55°F و دمای آب خروجی 45°F و انرژی خروجی از کندانسور 249 تن می‌باشد.**

۱) چیلر B
۲) چیلر A
۳) چیلر C
۴) چیلر D

**۹- یک دستگاه هواسازدارای ورودی لوله آب سرد به قطر $2\frac{1}{2}$ اینچ است که کویل آن با سطح مقطع 48×72 اینچ مربع را تغذیه می‌کند. قطر لوله‌های کویل $\frac{5}{8}$ اینچ است. دمای خشک هوای ورودی به کویل 100°F و دمای خشک هوای خروجی از کویل 60°F است. سرعت پیشانی (Face Velocity) هوا در عبور از کویل 450 fpm است. با توجه به نسبت حرارت محسوس کویل (SHR) برابر 0.87، میزان بار سرمایی کل این کویل چقدر است؟ (ارتفاع محل نصب دستگاه هم سطح دریاست)**

۱) 62.8 تن تبرید
۲) 50.3 تن تبرید
۳) 38.2 تن تبرید
۴) 44.7 تن تبرید

**۱۰- کدام عبارت زیر برای مبرد R-410A درست است؟**

۱) از نوع شعله‌ور شدن خفیف است.
۲) دارای خطرات بهداشتی نیست.
۳) مخلوطی از 50% متیلن فلوراید و 50% پنتافلوئورواتان است.
۴) خورنده است.

**۱۱- حداکثر فاصله قائم بین نقطه خروج فاضلاب از لوازم بهداشتی و تراز سرریز سیفون چقدر باید باشد؟**

۱) 60 سانتی‌متر
۲) 70 سانتی‌متر
۳) 30 سانتی‌متر
۴) 50 سانتی‌متر

**۱۲- دبی آب اواپراتور در یک دستگاه چیلر تراکمی با ظرفیت واقعی 75 تن تبرید که اختلاف دمای آب ورودی به اواپراتور و خروجی از آن برابر با 5 درجه سلسیوس باشد، چه مقدار است؟**

۱) 300 گالن در دقیقه
۲) 75 گالن در دقیقه
۳) 150 گالن در دقیقه
۴) 200 گالن در دقیقه

**۱۳- هوایی با دمای خشک 5 درجه سلسیوس و رطوبت 55 درصد، بدون تغییر مقدار رطوبت (رطوبت مطلق) تا دمای 20 درجه سلسیوس گرم می‌شود. رطوبت نسبی هوا پس از گرم شدن تقریباً چه مقدار خواهد بود؟ (ارتفاع محل، هم سطح دریاست)**

۱) 15 درصد
۲) 10 درصد
۳) 20 درصد
۴) 25 درصد

**۱۴- از یک کانال فولادی گالوانیزه با مقطع دایره و درز طولی، 2000 cfm هوا عبور می‌کند. در صورتی‌که کلاس فشار کانال 1 اینچ آب باشد، حداقل ضخامت ورق مورد نیاز برای ساخت کانال چقدر باید باشد؟ (افت فشار در کانال را 0.1 in.wg/100 ft در نظر بگیرید)**

۱) 0.6 میلی‌متر
۲) 0.5 میلی‌متر
۳) 0.75 میلی‌متر
۴) 1 میلی‌متر

**۱۵- حداقل تخلیه هوا برای فضایی به مساحت 14 مترمربع که در آن گازهای خطرناک قابل اشتعال تولید می‌شود چه مقدار باید باشد؟**

۱) 252 مترمکعب در ساعت
۲) 270 مترمکعب در ساعت
۳) 432 مترمکعب در ساعت
۴) 540 مترمکعب در ساعت

**۱۶- حداقل قطر لوله اصلی یک شبکه لوله‌کشی گاز با فشار یک چهارم پوند بر اینچ مربع که طولانی‌ترین مسیر آن 17 متر و مقدار مصرف کل آن 1.8 مترمکعب در ساعت باشد برای گاز با چگالی 0.55 کدام گزینه است؟**

۱) $\frac{1}{2}$ اینچ
۲) 1 اینچ
۳) $\frac{3}{4}$ اینچ
۴) $1\frac{1}{4}$ اینچ

**۱۷- ضریب انتقال حرارت مرجع محاسبه شده برای ساختمانی در شهر ارومیه متشکل از چهار واحد مسکونی که هر واحد دارای مساحت مفید 70 مترمربع و ارتفاع از کف تا سقف 3 متر باشد، تا چه مقداری قابل افزایش است؟ ساختمان دارای همسایه دیوار به دیوار است. همچنین اینرسی حرارتی ساختمان کم و شاخص خورشیدی بیش از 0.02 است.**

۱) 50.4 وات بر کلوین
۲) 12.6 وات بر کلوین
۳) 42 وات بر کلوین
۴) 25.2 وات بر کلوین

**۱۸- در لوله‌کشی کلکتوری آب مصرفی، سرعت آب در کلکتور حداکثر چقدر است؟**

۱) 3 فوت در ثانیه
۲) 2 فوت در ثانیه
۳) 4 فوت در ثانیه
۴) 5 فوت در ثانیه

**۱۹- لوله تخلیه (Drain) فن‌کویل:**

۱) می‌تواند به خیابان هدایت گردد.
۲) حداقل قطر آن 16 میلی‌متر است.
۳) در صورتی‌که شبکه لوله فاضلاب هواکش کافی داشته باشد می‌تواند با اتصال مستقیم به آن متصل گردد.
۴) باید پیش از اتصال به دریافت‌کننده، به سیفون مجهز شود.

**۲۰- بالاسری (Overhead) در آسانسور کدام است؟**

۱) فاصله قائم بین کف بالاترین محل توقف کابین تا زیر سقف چاه آسانسور
۲) ارتفاع موتورخانه آسانسور
۳) فاصله قائم بین کف پایین‌ترین محل توقف کابین تا کف چاه آسانسور
۴) ارتفاع چاهک آسانسور

**۲۱- دبی یک فن سانتریفیوژ در دمای 25 درجه سلسیوس 10,000 cfm و توان مصرفی آن 2 کیلووات است. اگر فن مذکور در دمای صفر درجه سانتی‌گراد کار کند توان مصرفی فن چند کیلووات می‌شود؟**

۱) 2.60
۲) 1.83
۳) 2.18
۴) 1.54

**۲۲- ظرفیت برودتی فن‌کویل با افزایش ارتفاع از سطح دریا:**

۱) بسته به میزان رطوبت نسبی محیط می‌تواند کاهش یا افزایش یابد.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) تغییر نمی‌کند.
۴) کاهش می‌یابد.

**۲۳- در محیط‌های آلوده برای اطمینان از جلوگیری از نشت آلودگی به بیرون باید کدام رابطه صادق باشد؟ (S.A = دبی هوای رفت، R.A = دبی هوای برگشت، EX.A = دبی هوای تخلیه)**

۱) $S.A>(R.A + EX.A)$
۲) $S.A<(R.A + EX.A)$
۳) $S.A=(R.A + EX.A)$
۴) $S.A\geq(R.A + EX.A)$

**۲۴- عبور کانال انشعاب قابل انعطاف برای اتصال به دریچه هوا از دیوار، سقف، کف یا هر جدار دیگری:**

۱) در صورتی مجاز است که کانال از جنس غیرسوختنی باشد.
۲) مجاز نیست.
۳) با طول حداکثر 4.25 متر مجاز است.
۴) در صورتی مجاز است که مقاومت کانال در برابر آتش به همان درجه‌ای باشد که برای آن جدار پیش‌بینی شده است.

**۲۵- شیرهای جمع‌کننده (mixing) و تقسیم‌کننده (diverting) جریان برای کنترل کویل هوارسان به ترتیب روی کدام لوله نصب می‌شوند؟**

۱) هر دو روی لوله برگشت از دستگاه
۲) لوله رفت به دستگاه – لوله برگشت از دستگاه
۳) هر دو روی لوله رفت به دستگاه
۴) لوله برگشت از دستگاه – لوله رفت به دستگاه

**۲۶- در سیستم‌های هوارسانی حجم ثابت (CAV) و حجم متغیر (VAV)، دمای داخل فضا به ترتیب توسط کدام پارامترها کنترل می‌شوند؟**

۱) دمای هوای رفت – دبی هوای رفت
۲) دبی هوای رفت – دبی هوای رفت
۳) دبی هوای رفت – دمای هوای رفت
۴) دمای هوای رفت – دمای هوای رفت

**۲۷- حداکثر دمای آب درون استخری با دمای کنترل شده چقدر باید باشد؟**

۱) 27 درجه سلسیوس
۲) 25 درجه سلسیوس
۳) 40 درجه سلسیوس
۴) 30 درجه سلسیوس

**۲۸- یک فن‌کویل زمینی در شرایط تابستانی با مشخصات زیر مفروض است:**

**دبی آب برابر $0.6\ m^3/hr$، اختلاف دمای آب ورود و خروج کویل برابر $5^oC$، نسبت حرارت محسوس برابر 0.8 و توان فن 25 وات می‌باشد. ضریب انرژی جابجایی هوا چقدر است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب $4200\ J/kgK$ و چگالی آب $1000\ kg/m^3$ فرض شود)**

۱) 5 ۲) 28 ۳) 140 ۴) 112

**۲۹- حداکثر ارتفاع نردبان دوطرفه در حالت باز چند متر باید باشد؟**

۱) 5 ۲) 2 ۳) 3 ۴) 4

**۳۰- وسایل ارتباطی برای تماس فوری با مراکز اورژانس و آتش‌نشانی در کدام کارگاه‌های ساختمانی لازم است؟**

۱) در کارگاه‌های ساختمانی اسکلت فلزی با روش جوش‌کاری
۲) در همه کارگاه‌های ساختمانی
۳) در کارگاه‌های ساختمانی با ارتفاع بیش از 5 طبقه
۴) در کارگاه‌های ساختمانی با زیربنای بیش از 3000 مترمربع

**۳۱- برای یک کارگاه ساختمانی با 40 نفر کارگر حداقل چند توالت و دستشویی لازم است؟**

۱) 2 توالت و 1 دستشویی
۲) 1 توالت و 2 دستشویی
۳) 2 توالت و 2 دستشویی
۴) 1 توالت و 1 دستشویی

**۳۲- فاصله دو خط موازی که برای رویه‌برداری و حفاری کانال جهت نصب یک لوله گاز فولادی دفنی با فشار 60 پوند بر اینچ مربع و قطر 6 اینچ باید کشیده شود، حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 57 ۲) 67 ۳) 50 ۴) 60

**۳۳- در لوله‌کشی گاز 60 پوند بر اینچ مربع، فاصله وسط خمیدگی یک لوله فولادی 4 اینچ که با استفاده از وسایل و روش‌های مخصوص خم‌کاری، خم شده است تا نزدیک‌ترین نقطه اتصال لوله به لوله یا اتصالات دیگر، حداقل چقدر باید باشد؟**

۱) 200 سانتی‌متر ۲) 228 سانتی‌متر
۳) 180 سانتی‌متر ۴) 190 سانتی‌متر

**۳۴- چنانچه لوله گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع در داخل کانال افقی مستقلی قرار داشته باشد، چه اقداماتی در مورد لوله و کانال باید انجام شود؟**

۱) لوله باید عایق شود و کانال از بیرون توسط عایق رطوبتی در مقابل نفوذ آب مقاوم‌سازی شود.
۲) لوله باید عایق شده و کانال باید تهویه مناسب داشته باشد تا از جمع‌شدن گاز در کانال جلوگیری شود.
۳) لوله باید عایق شود و کف کانال شیب مناسب داشته باشد تا آب‌های نفوذی به کانال در انتهای کانال جمع شده و توسط پمپ تخلیه شود.
۴) لوله باید عایق شده و پس از عایق‌کاری، کانال با ماسه خشک پر شود.

**۳۵- در جوش لب به لب لوله‌های فولادی در لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، در کدامیک از اندازه‌های زیر پخ زدن لبه لوله اجباری نیست؟ (لوله طبق استاندارد ملی 3360)**

۱) $\frac{3}{4}$ اینچ
۲) $1\frac{1}{2}$ اینچ
۳) 2 اینچ
۴) $2\frac{1}{2}$ اینچ

**۳۶- در لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، در یک مجتمع مسکونی پنج‌طبقه دو واحدی (جمعاً 10 آپارتمان) حداکثر افت فشار گاز بین رگلاتور تا دورترین مصرف‌کننده چقدر باید باشد؟**

۱) 0.25 پوند بر اینچ مربع
۲) 25.4 میلی‌متر ستون آب
۳) 0.125 پوند بر اینچ مربع
۴) 12.7 میلی‌متر ستون آب

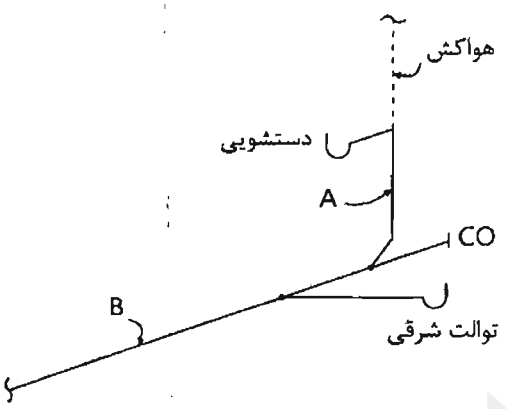
**۳۷- در کارگاه ساختمانی ضایعات مصالح قابل احتراق باید:**

۱) در جای مناسبی جمع‌آوری و به‌طور هفتگی از محل کار خارج و به محل‌های مجاز حمل شود.
۲) در جای مناسبی جمع‌آوری و به‌طور روزانه از محل کار خارج و به محل‌های مجاز حمل شود.
۳) به‌طور روزانه در نقطه مناسبی از کارگاه جمع‌آوری و با نظارت دقیق سوزانده شود و پس از سوختن کامل، باقی‌مانده آتش به‌طور کامل با آب خاموش شود.
۴) به‌طور هفتگی در نقطه مناسبی از کارگاه جمع‌آوری و با نظارت دقیق سوزانده شود و پس از سوختن کامل، باقی‌مانده آتش به‌طور کامل با آب خاموش شود.

**۳۸- تعویض هوای زیرزمین یک خانه به صورت طبیعی و از طریق یک بازشوی قائم به ارتفاع 60 سانتی‌متر و عرض 80 سانتی‌متر و یک بازشوی افقی به هوای بیرون (در حیاط خانه) صورت می‌گیرد. لبهٔ بالایی بازشوی قائم از تراز سطح حیاط خانه 40 سانتی‌متر پایین‌تر است. عرض بازشوی افقی در جهت عمود بر سطح بازشوی قائم حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

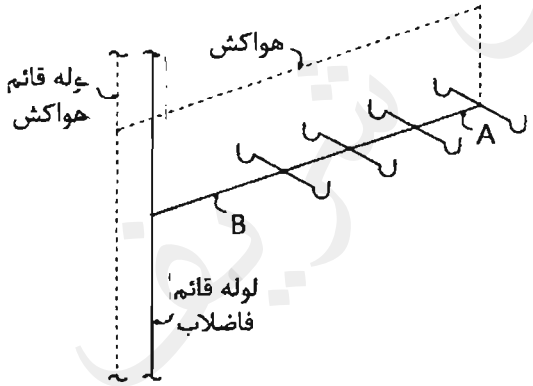
۱) 150 ۲) 125 ۳) 100 ۴) 75

**۳۹- شکل مقابل شبکه جمع‌آوری فاضلاب یک طبقه از ساختمان را نشان می‌دهد. لوله هواکش به طور مستقیم تا بام ادامه دارد. اندازه لوله‌های A و B به ترتیب چند اینچ باید باشد؟**




۱) $2\frac{1}{2}$ و 3
۲) 2 و 4
۳) $2\frac{1}{2}$ و 4
۴) 2 و 3

**۴۰- در شکل مقابل اندازه لوله‌های فاضلاب A و B به ترتیب چند اینچ باید باشد؟ (همه لوازم بهداشتی دوش هستند)**




۱) 2 و 3
۲) 3 و 3
۳) 2 و 4
۴) $2\frac{1}{2}$ و 4

**۴۱- ساختمانی یک طبقه و دارای سطح زیربنای مفید 400 مترمربع مفروض می‌باشد. این ساختمان جدار داخلی نداشته و کف ساختمان روی خاک و بدون عایق است. همچنین مساحت کل دیوارهای خارجی 220 مترمربع می‌باشد. مساحت کف و سقف برابر سطح زیربنای ساختمان فرض می‌شود. جرم سطحی مؤثر بر واحد سطح زیربنای مفید ساختمان چقدر است؟(جرم سطحی مؤثر تمام دیوارهای خارجی و سقف برابر $200\ kg/m^2$ می‌باشد)**

۱) $423.5\ kg/m^2$ ۲) $460\ kg/m^2$
۳) $405.5\ kg/m^2$ ۴) $382.5\ kg/m^2$

**۴۲- آپارتمانی مسکونی واقع در خلخال با حجم $300\ m^3$ دارای بخش نورگذر (پنجره) روی دیوارهای جنوبی و شرقی خود است. مساحت سطح نورگذر جنوبی $15\ m^2$ و مساحت نورگذر شرقی $5\ m^2$ است. شیشه‌های سطوح نورگذر از نوع دوجداره بی‌رنگ دارای گواهینامه فنی است. روبروی دیوار جنوبی و شرقی هیچ‌گونه مانعی به چشم نمی‌خورد. شاخص خورشیدی این آپارتمان چقدر است؟**

۱) 0.0
۲) 0.0516
۳) 0.0191
۴) 0. 0312

**۴۳- ساختمان مهمانسرایی در سنندج با مساحت دیوارهای خارجی 270 مترمربع مفروض است. این ساختمان یک طبقه بوده و از چهارطرف از ساختمان‌های مجاور فاصله دارد. دیوار خارجی دارای عایق میانی است و پنجره‌های این ساختمان دوجداره و دارای گواهینامه فنی است. اگر راندمان دستگاه گرمایی ساختمان 80% و ارزش حرارتی گاز $8000\ kcal/m^3$ باشد، سالیانه چه میزان گاز به واسطه اتلافات حرارتی دیوارهای خارجی به منظور گرمایش ساختمان مصرف می‌شود؟ (از روش تجویزی استفاده نمایید)**

۱) 1642 مترمکعب
۲) 1462 مترمکعب
۳) 2235 مترمکعب
۴) 1058 مترمکعب

**۴۴- حداقل اندازه لوله افقی اصلی فاضلاب یک مجتمع آپارتمانی 10 طبقه (هرطبقه دارای دو آپارتمان دوخوابه است) در خروج از ساختمان چند اینچ است؟ (هر آپارتمان دارای یک واحد حمام کامل، یک توالت شرقی و یک دستشویی، یک سینک آشپزخانه، یک ماشین‌رختشویی و یک ماشین ظرفشویی است. آشپزخانه و حمام فاقد کف‌شوی است)**

۱) 6
۲) 4
۳) 5
۴) 8

**۴۵- حداقل فاصله افقی تانک ذخیره فاضلاب خاکستری تا سپتیک تانک باید چند متر باشد؟**

۱) محدودیتی ندارد.
۲) 1
۳) 2
۴) 15

**۴۶- یک دستشویی به صورت لگن سراسری به‌طول 2 متر حداقل چند دهانه تخلیه لازم دارد و قطر هر دهانه تخلیه حداقل باید چقدر باشد؟**

۱) 1 دهانه تخلیه به قطر 65 میلی‌متر
۲) 3 دهانه تخلیه هر کدام به قطر 40 میلی‌متر
۳) 2 دهانه تخلیه هر کدام به قطر 50 میلی‌متر
۴) 4 دهانه تخلیه هر کدام به قطر 32 میلی‌متر

**۴۷- استفاده از کدام روش برای حفاظت از آب آشامیدنی در مقابل آلودگی غیربهداشتی امکان‌پذیر نیست؟**

۱) خلاءشکن اتمسفریک
۲) فاصله هوایی
۳) شیر یک‌طرفه دوتایی
۴) خلاءشکن فشاری

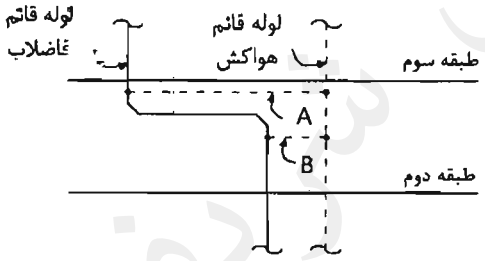
**۴۸- حداقل اندازه یک لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش که سینک‌های آشپزخانه یک ساختمان پنج‌طبقه مسکونی به آن تخلیه می‌شود (هر طبقه یک سینک و مجموعاً پنج سینک) چقدر است؟**

۱) 80 میلی‌متر
۲) 50 میلی‌متر
۳) 65 میلی‌متر
۴) 100 میلی‌متر

**۴۹- یک ساختمان خوابگاه دانشجویی پسرانه که دارای 70 اتاق سه‌نفره است، حداقل باید دارای چند دوش باشد؟**

۱) 20
۲) 27
۳) 24
۴) 30

**۵۰- لوله قائم فاضلاب یک ساختمان 9 طبقه در سقف طبقه دوم دارای دو خم است. کدام گزینه صحیح است؟**




۱) نصب هواکش A الزامی و نصب هواکش B الزامی نیست.
۲) نصب هر دو هواکش A و B الزامی است.
۳) نصب هواکش B الزامی و نصب هواکش A الزامی نیست.
۴) نصب هیچ‌یک از هواکش‌های A و B الزامی نیست.

**۵۱- بخار مبرد دما پایین، در کدام قسمت از یک سیکل تبرید واقع است؟**

۱) خط مکش
۲) خط دهش
۳) خط مایع
۴) خط گاز داغ

**۵۲- در بندرعباس به هنگام استفاده از کولر گازی دو تکه (اسپیلت) در فصل تابستان، نسبت میزان فشار جزئی بخار آب موجود در هوای بیرون به فشار جزئی بخار آب هوای داخل ..... است.**

۱) مساوی با یک
۲) کوچک‌تر از یک
۳) بزرگ‌تر از یک
۴) فقط در روز کوچک‌تر از یک

**۵۳- حضور بخار مبرد در بالادست ..... مضر است.**

۱) شیر انبساط
۲) اواپراتور
۳) کمپرسور
۴) کندانسور

**۵۴- با کاهش فشار در خط مکش، ظرفیت کمپرسور .....**

۱) فقط در حالت مبرد اشباع، افزایش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) ثابت می‌ماند.
۴) کاهش می‌یابد.

**۵۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در خصوص مبرد آمونیاک صادق است؟**

۱) سمی خفیف و شعله‌ورشدن خفیف
۲) سمی خفیف و شعله‌ورشدن شدید
۳) سمی شدید و شعله‌ورشدن خفیف
۴) سمی شدید و شعله‌ورشدن شدید

**۵۶- در یک سیستم هوایی از نوع حجم هوا ثابت (CAV)، با کاهش بار سرمایی، توان فن هواساز.....**

۱) بسته به نوع فن کم یا زیاد می‌شود.
۲) کم می‌شود.
۳) زیاد می‌شود.
۴) ثابت می‌ماند.

**۵۷- در زمستان و در حالت گرمایش، با افزایش اختلاف دما بین محیط بیرون و داخل، میزان COP (ضریب عملکرد) یک پمپ گرمایی. .....**

۱) ثابت می‌ماند.
۲) زیاد می‌شود.
۳) کم می‌شود.
۴) بسته به رطوبت محیط بیرون می‌تواند زیاد یا کم شود.

**۵۸- ساختمان‌هایی که تأسیسات مکانیکی یا برقی آن نیاز به کنترل دقیق شرایط هوا، دما، رطوبت، پاکیزگی، فشارهای نسبی، صدا، ولتاژ و فرکانس خاص دارند و دارای تجهیزات با کاربری خاص می‌باشند. در شمار کدامیک از گروه‌های ساختمانی زیر می‌باشند؟**

۱) ساختمان‌های گروه ج و د
۲) گروه ساختمان‌های ویژه
۳) ساختمان‌های گروه ج
۴) ساختمان‌های گروه الف و ب

**۵۹- کدامیک از موارد زیر از شرایط حداقل صلاحیت علمی و حرفه‌ای لازم برای نامزدهای عضویت در هیأت‌مدیره نظام مهندسی استان نمی‌باشد؟**

۱) گذراندن سه دوره آموزشی مصوب وزارت راه و شهرسازی مربوط به حرفه مهندسی پس از دوره کارشناسی و اخذ گواهینامه مورد قبول وزارت راه و شهرسازی
۲) دارا بودن مدرک تحصیلی کارشناسی مورد تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در یکی از رشته‌های اصلی ساختمان
۳) مدیریت غیرمستقیم در فعالیت‌های مرتبط با ساخت و ساز
۴) آموزش و تحقیق در زمینه‌های حرفه‌ای رشته مورد تقاضا

**۶۰- براساس ضوابط مربوط به پدافند غیرعامل کدام گزینه نادرست است؟**

۱) کف مسیر افقی به اندازه ۹۰ سانتی‌متر باید بالاتر از کف پناهگاه باشد.
۲) در صورت استفاده از سیستم‌های تهویه مطبوع آبی یا آبی هوایی، اجرای دریچه هوای تازه در دیوار خارجی پشت فن لازم الاجرا است.
۳) ژنراتور اضطراری و مخزن سوخت مربوطه باید در فضایی امن و مجزا قرار گیرد
۴) فضای امن در هر طبقه باید در محدوده مرکزی پلان قرار گیرد.

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی (A) شهریورماه ۱۳۹۵

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۳ |
| ۲ | ۱ |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ۲ |
| ۵ | ۱ |
| ۶ | ۱ |
| ۷ | ۴ |
| ۸ | ۲ |
| ۹ | ۴ |
| ۱۰ | ۳ |
| ۱۱ | ۱ |
| ۱۲ | ۴ |
| ۱۳ | ۳ |
| ۱۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۲ |
| ۱۶ | ۲ |
| ۱۷ | ۱ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۴ |
| ۲۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۴ |
| ۲۳ | ۲ |
| ۲۴ | ۲ |
| ۲۵ | ۴ |
| ۲۶ | ۱ |
| ۲۷ | ۱ |
| ۲۸ | ۴ |
| ۲۹ | ۳ |
| ۳۰ | ۲ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۳ |
| ۳۲ | ۲ |
| ۳۳ | ۳ |
| ۳۴ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ |
| ۳۶ | ۴ |
| ۳۷ | ۲ |
| ۳۸ | ۱ |
| ۳۹ | ۳ |
| ۴۰ | ۲ |
| ۴۱ | ۴ |
| ۴۲ | ۴ |
| ۴۳ | ۲ |
| ۴۴ | ۳ |
| ۴۵ | ۱ |
| ۴۶ | ۴ |
| ۴۷ | ۳ |
| ۴۸ | ۱ |
| ۴۹ | ۲ |
| ۵۰ | ۲ |
| ۵۱ | ۱ |
| ۵۲ | ۳ |
| ۵۳ | ۱ |
| ۵۴ | ۴ |
| ۵۵ | ۳ |
| ۵۶ | ۴ |
| ۵۷ | ۳ |
| ۵۸ | ۲ |
| ۵۹ | ۳ |
| ۶۰ | ۲ |

اندیشه رسای شریف

**۱- برای آزمایش مخزن سوخت مایع، نوع سیال، حداقل فشار آزمایش و حداقل مدت آزمایش کدام است؟**

۱) آب، 34 کیلوپاسکال و یک ساعت
۲) هوا، 21 کیلوپاسکال و یک ساعت
۳) هوا، 34 کیلوپاسکال و دو ساعت
۴) آب، 21 کیلوپاسکال و نیم ساعت

**۲- در تأسیسات لوله‌کشی فولادی آب گرم‌کننده با دمای متوسط و دمای بالا:**

۱) همه فیتینگ‌ها در تأسیسات با دمای بالا باید دارای ضخامتی معادل رده 80 و از نوع جوشی باشد.
۲) اتصال‌ها تا اندازه 50 میلی‌متر و فقط برای لوله‌های رده 80 می‌تواند دنده‌ای و اتصال به دستگاه‌ها باید با مهره ماسوره باشد.
۳) در تأسیسات با دمای بالا، اتصالات جوشی یا فلنجی و در دمای متوسط دنده‌ای است.
۴) همه اتصال‌ها (لوله به لوله یا لوله به شیرآلات) باید از نوع جوشی یا فلنجی و اتصال به دستگاه‌ها باید از نوع فلنجی باشد.

**۳- لوله قائم فاضلاب یک ساختمان پنج طبقه به قطر 5 اینچ زیر سقف پارکینگ به صورت افقی تغییر مسیر می‌دهد. فاضلاب طبقه روی پارکینگ حداقل بعد از چه فاصله‌ای از زانوی پایین لوله قائم فاضلاب می‌تواند به لوله افقی اصلی متصل شود؟**

۱) 75 سانتی‌متر بعد از زانو
۲) 50 سانتی‌متر بعد از زانو
۳) 125 سانتی‌متر بعد از زانو
۴) بلافاصله بعد از زانو

**۴- برای صعود به بام یک ساختمان دو طبقه که از کف محوطه 7.2 متر ارتفاع دارد، بدون نیاز به بستن نردبان به سازه یا دیوار به وسیله اتصالات، حداقل طول نردبان باید چند متر باشد؟**

۱) 8.45 ۲) 8.2 ۳) 8 ۴) 7.45

**۵- در اجرای تغییر مسیر لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع به شیوه خم کردن، کمترین فاصله مجاز بین نزدیک‌ترین اتصال لوله به لوله و وسط خمیدگی لوله به قطر $\frac{1}{2}$ اینچ کدام است؟**

۱) 5 اینچ ۲) 3 اینچ ۳) 10 اینچ ۴) 20 اینچ

**۶- در لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع کدام عبارت صحیح نیست؟**

۱) اجرای لوله‌کشی توکار مجاز نیست.
۲) در اجرای لوله‌کشی توکار، فقط باید از اتصالات جوشی بدون درز استفاده شود.
۳) عمق لوله‌های توکار در حیاط و امثال آن در صورتی‌که محل تردد اتومبیل نباشد، باید حداقل 40 سانتی‌متر باشد.
۴) در صورت عبور لوله توکار از نقاطی که در تماس با آب قرار می‌گیرد، باید روی لوله دو لایه نوارپیچی با روی هم‌پیچی 50 درصد صورت گیرد.

**۷- در یک توئل آدم‌رو سه لوله فولادی بدون عایق به قطرهای 4، 6 و 8 اینچ روی تکیه‌گاه مشترک قرار گرفته‌اند. حداکثر فاصله افقی بین دو تکیه‌گاه مجاور چند سانتی‌متر باید باشد؟**

۱) 520 ۲) 430 ۳) 580 ۴) 300

**۸- عرض راه شیب‌داری که برای حمل و نقل و جابجایی وسایل سنگین یا وسایل ثقلیه استفاده می‌شود، حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 280 ۲) 320 ۳) 300 ۴) 350

**۹- گاز طبیعی موجود در سیستم لوله‌کشی عمدتاً کدامیک از گازهای زیر است؟**

۱) متان ۲) بوتان
۳) پروپان ۴) مخلوطی از بوتان و پروپان

**۱۰- در اتصال دنده‌ای لوله‌های تأسیسات، مواد آب‌بندی باید روی کدام دنده‌ها اضافه شود؟**

۱) فقط دنده‌های داخلی
۲) فقط دنده‌های خارجی
۳) دنده‌های داخلی و خارجی
۴) فقط اضافه کردن خمیر آب‌بندی روی دنده‌های داخلی مجاز است.

**۱۱- حداکثر دمای مجاز موتورخانه آسانسور چند درجه سلسیوس است؟**

۱) 35 ۲) 30 ۳) 40 ۴) 45

**۱۲- اندازه لوله هواکش مشترک سه مخزن گازوییل (دو مخزن 10000 لیتری و یک مخزن 15000 لیتری) حداقل باید چند اینچ باشد؟**

۱) 3 ۲) 2 ۳) $1\frac{1}{2}$ ۴) $2\frac{1}{2}$

۱۳- طول شیر کشوئی فولادی سایز 6 اینچ با اتصال فلنجی و کلاس فشار 150 در استاندارد ASME چند میلی‌متر است؟

۱) 267 ۲) 403
۳) 292 ۴) 419

۱۴- در لوله‌کشی مجرد با لوله مسی، استفاده از اتصال مکانیکی در چه صورت مجاز است؟

۱) در هیچ شرایطی مجاز نیست.
۲) قطر خارجی لوله بزرگ‌تر از $\frac{7}{8}$ اینچ باشد.
۳) در هر صورت مجاز است.
۴) قطر خارجی لوله کوچک‌تر یا برابر $\frac{7}{8}$ اینچ باشد.

۱۵- درصورتی‌که به عایق‌کاری لوله گاز توکار با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع آسیب وارد شود، برای تعمیر آن چه اقدامی باید صورت گیرد؟

۱) باید یک لایه عایق با رویهم‌پیچی 50 درصد روی قسمت آسیب‌دیده پیچیده شود.
۲) باید نوار آسیب‌دیده بازشده و قسمت آسیب‌دیده به اضافه 5 سانتی‌متر از هر طرف تمیز و پرایمر زده شده و مجدداً یک لایه با رویهم‌پیچی 50 درصد پیچیده شود.
۳) باید نوار آسیب‌دیده باز شده و قسمت آسیب‌دیده پس از پرایمرزنی یک لایه نوار با رویهم‌پیچی 50 درصد پیچیده شود.
۴) باید دو لایه عایق، لایه اول با رویهم‌پیچی 50 درصد و لایه دوم با رویهم‌پیچی 30 درصد روی قسمت آسیب‌دیده پیچیده شود.

۱۶- حداکثر طول کانال انشعاب قابل انعطاف برای اتصال به دریچه هوا چند متر است؟

۱) 4.25 ۲) 1 ۳) 2.1 ۴) 3

۱۷- حداقل فاصله دهانه خروجی هوا از سیستم تخلیه مکانیکی که حاوی بخارات قابل اشتعال است، از محدوده ملک چند متر باید باشد؟

۱) 3 ۲) 9 ۳) 1 ۴) 1.2

۱۸- حداقل فاصله افقی دریچه ورودی هوای تازه هوارسان از دیوار ساختمان مجاور چند متر باید باشد؟

۱) 2 ۲) 1
۳) 3 ۴) محدودیتی ندارد.

**۱۹- برای نصب دستگاه‌های تاسیسات مکانیکی روی بام، در صورت وجود نرده محافظ، حداقل ارتفاع نرده نسبت به تراز محل نصب دستگاه چند متر باید باشد؟**

۱) 1 ۲) 0.5 ۳) 0.8 ۴) 1.2

**۲۰- حداکثر فشار کار دیگ آب‌گرم کم‌فشار چند کیلوپاسکال نسبی است؟**

۱) 206 ۲) 103 ۳) 2206 ۴) 1103

**۲۱- در کدامیک از موارد زیر، نصب شیر یک‌طرفه الزامی نیست؟**

۱) ورود لوله تغذیه آب به آب‌گرمکن
۲) ورود لوله تغذیه آب به مخزن ذخیره تحت فشار
۳) ورود لوله تغذیه آب به مخزن ذخیره ثقلی
۴) ورود لوله تغذیه آب به سختی گیر خانگی

**۲۲- برای ساخت هود کباب‌پز گازی، حداقل ضخامت ورق گالوانیزه مورد استفاده برحسب میلی‌متر چقدر باید باشد؟**

۱) 0.6 ۲) 1 ۳) 0.75 ۴) 1.5

**۲۳- استفاده از کدام جنس لوله برای تخلیه آب چگالیده کویل سرمایی (کندانسیت) مجاز نیست؟**

۱) پلاستیکی
۲) فولادی گالوانیزه
۳) فولادی سیاه
۴) مسی

**۲۴- آزمایش لوله‌کشی سیستم تبرید در چه صورتی با استفاده از هوای فشرده مجاز است؟**

۱) در سیستم تبرید با مبرد R-717
۲) در سیستم تبرید با مبرد R-410A
۳) در سیستم تبرید با مبرد پروپان
۴) در سیستم تبرید با مبرد R-22

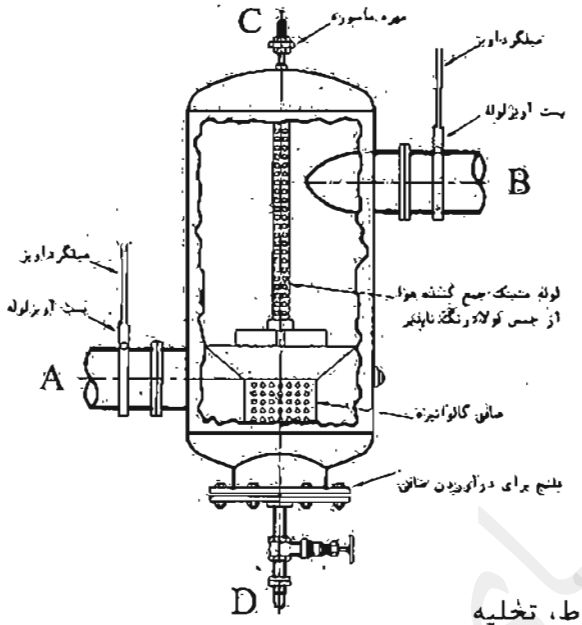
**۲۵- بدنه شیری که روی لوله بخار اشباع با فشار 40 psig نصب شده و عایق ندارد حداقل چقدر باید با مواد سوختنی فاصله داشته باشد؟ (دمای بخار اشباع در فشار 25 psig را برابر 130 درجه سلسیوس درنظر بگیرید)**

۱) 45 میلی‌متر ۲) 45 سانتی‌متر
۳) 25 سانتی‌متر ۴) 25 میلی‌متر

**۲۶- ارتفاع فونداسیون دیگ چدنی حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 80 ۲) 100 ۳) 120 ۴) 180

**۲۷- در شکل زیر مقطع یک جداکننده هوا (Air Seperator) نشان داده شده است. دهانه‌های A، B، C و D به ترتیب نمایانگر چه جریانی هستند؟**




۱) ورود آب، خروج آب، اتصال به منبع انبساط، تخلیه
۲) خروج آب، ورود آب، اتصال به منبع انبساط، تخلیه
۳) خروج آب، ورود آب، تخلیه، اتصال به منبع انبساط
۴) ورود آب، خروج آب، تخلیه، اتصال به منبع انبساط

**۲۸- در استاندارد ASME شیر کشوئی فولادی با فشار نامی PN50 معادل چه کلاس فشاری است؟**

۱) 600 ۲) 300 ۳) 150 ۴) 900

**۲۹- برای عبور عابران پیاده از روی ترنچی که برای گرفتن انشعاب آب یک ساختمان در حال ساخت، در پیاده‌رو مقابل ساختمان حفر شده، چه تمهیداتی باید صورت گیرد؟**

۱) یک پل موقت عابر پیاده به عرض یک متر با نرده حفاظتی مناسب باید روی ترنچ ایجاد شود.
۲) در صورتی که عرض ترنچ کمتر از 50 سانتی‌متر باشد، هیچ اقدامی لازم نیست.
۳) یک پل موقت عابر پیاده به عرض 1.5 متر با عرض پیاده‌رو با نرده حفاظتی مناسب باید روی ترنچ ایجاد شود.
۴) روی ترنچ یک ورق آجدار به ضخامت مناسب قرار داده شود.

**۳۰- کابل‌ها و زنجیرهای دستگاه‌های بالابر ساختمانی از نظر خوردگی، شکستگی و ترک‌خوردگی در چه دوره‌های زمانی باید مورد بازدید قرار گیرد؟**

۱) به صورت روزانه
۲) هفته‌ای یک‌بار
۳) دو هفته یک‌بار
۴) ماهی یک‌بار

**۳۱- در انتخاب هواکش برای هودهای نوع I و II رعایت کدامیک از شرایط زیر الزامی است؟**

۱) موتور برقی هواکش هود نوع II باید در خارج از مسیر جریان هوای تخلیه قرار گیرد.
۲) موتور برقی هواکش هود نوع I باید در خارج از مسیر جریان هوای تخلیه قرار گیرد.
۳) در کف محفظه هواکش هود نوع II باید مجرایی برای تخلیه روغن در نظر گرفته شود.
۴) هواکش هود نوع II باید از نوع نصب روی خط باشد.

**۳۲- افزایش فاصله عمودی (ارتفاع) محل نصب برج خنک‌کن نسبت به یک چیلر با کندانسور آبی موجب می‌شود مقدار ارتفاع آب‌دهی پمپ گردش آب بین برج خنک‌کن و چیلر:**

۱) تغییر نکند.
۲) کاهش یابد.
۳) افزایش یابد.
۴) بستگی به شرایط محیطی و عملکردی برج دارد.

**۳۳- بیشترین فاصله مجاز شیر مصرف از کف زمین برای آبگرمکن دیواری، اجاق‌گاز و بخاری دیواری برحسب سانتی‌متر به ترتیب چه مقدار باید باشد؟**

۱) به ترتیب 150 و 110 و 120
۲) به ترتیب 120 و 110 و 110
۳) به ترتیب 150 و 90 و 120
۴) به ترتیب 120 و 90 و 110

**۳۴- سختی موجود در آب شامل کدام مواد معدنی زیر است؟**

۱) سدیم، کلسیم و منیزیم
۲) کلسیم و منیزیم
۳) سدیم و منیزیم
۴) کلسیم و سدیم

**۳۵- لوله آب سرد مصرفی به قطر 2 اینچ از داخل یک دیوار باربر عبور نموده است. حداقل قطر غلاف فلزی دور لوله چقدر باید باشد؟**

۱) نیازی به غلاف فلزی ندارد.
۲) 4 اینچ
۳) 3 اینچ
۴) $2\frac{1}{2}$ اینچ

**۳۶- برای یک شیر برداشت آب به قطر $1\frac{1}{2}$ اینچ، فاصله لبه دهانه خروج آب از یک دیوار 100 میلی‌متر است. حداقل میزان فاصله هوایی قائم باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 80
۲) 120
۳) 50
۴) 40

**۳۷- روش حفاظت در اتصال آب از شبکه توزیع آب آشامیدنی به فلاش والو توالت چگونه می‌تواند باشد؟**

۱) فاصله هوایی به تنهایی
۲) فاصله هوایی، نصب یک شیر قطع و وصل و یک شیر شناور
۳) فاصله هوایی، نصب یک شیر یک‌طرفه و یک خلاءشکن
۴) فاصله هوایی و نصب یک خلاءشکن

**۳۸- حداقل فاصله نصب خلاءشکن از تراز لبه سرریز لوازم بهداشتی چقدر باید باشد؟**

۱) 250 میلی‌متر بالاتر از لبه سرریز لوازم بهداشتی
۲) 200 میلی‌متر بالاتر از لبه سرریز لوازم بهداشتی
۳) 100 میلی‌متر بالاتر از لبه سرریز لوازم بهداشتی
۴) 150 میلی‌متر بالاتر از لبه سرریز لوازم بهداشتی

**۳۹- یک سیفک دولگنه دارای یک سیفون مشترک است. حداکثر فاصله افقی خروجی لگن تا سیفون مشترک چقدر باید باشد؟**

۱) 50 سانتی‌متر
۲) 60 سانتی‌متر
۳) 75 سانتی‌متر
۴) اجرای سیفون مشترک ممنوع است.

**۴۰- در لوله و فیتینگ‌های پلی‌پروپیلن مطابق استاندارد EN1451 علامت D به چه معناست؟**

۱) برای دفن در خاک
۲) برای نصب در طبقات
۳) برای نصب در طبقات و دفن در خاک
۴) برای لوله‌کشی آب باران و هواکش فاضلاب

**۴۱- کدام گزینه در مورد نصب لوله دفنی آب و فاضلاب در محوطه خصوصی ملک درست است؟**

۱) لوله فاضلاب باید حداقل 30 سانتی‌متر پایین‌تر از لوله آب قرار گیرد و در صورت اجرای هم‌سطح، حداقل فاصله افقی بین دو لوله نباید کمتر از 1 متر باشد.
۲) لوله آب باید حداقل 30 سانتی‌متر پایین‌تر از لوله فاضلاب قرار گیرد و در صورت اجرای هم‌سطح، حداقل فاصله افقی بین دو لوله نباید کمتر از 3 متر باشد.
۳) لوله آب باید حداقل 30 سانتی‌متر پایین‌تر از لوله فاضلاب قرار گیرد و در صورت اجرای هم‌سطح، حداقل فاصله افقی بین دو لوله نباید کمتر از 1 متر باشد.
۴) لوله فاضلاب باید حداقل 30 سانتی‌متر پایین‌تر از لوله آب قرار گیرد و در صورت اجرای هم‌سطح، حداقل فاصله افقی بین دو لوله نباید کمتر از 3 متر باشد.

**۴۲- برای یک مدرسه پسرانه با 200 دانش‌آموز از لگن سرتاسری به جای دستشویی استفاده می‌شود. حداقل طول لگن موردنیاز چند سانتی‌متر است؟**

۱) 150 ۲) 200 ۳) 250 ۴) 300

**۴۳- حداکثر طول دسترس خروج در ساختمان تجاری دارای شبکه بارنده خودکار باید چند متر باشد؟**

۱) 15 ۲) 30 ۳) 23 ۴) 60

**۴۴- حداکثر شیب هواکش مداری و لوله افقی مشترک فاضلاب و هواکش به ترتیب باید چند درصد باشد؟**

۱) به ترتیب 4 و 4 ۲) به ترتیب 8 و 4
۳) به ترتیب 8 و 2 ۴) به ترتیب 4 و 2

**۴۵- مخزن دفنی سوخت مایع که در محل عبور وسائل نقلیه نصب می‌شود، پوشش روی آن می‌تواند به چه صورت باشد؟**

۱) پوشش خاک روی مخزن حداقل 90 سانتی‌متر باشد.
۲) روی مخزن حداقل 45 سانتی‌متر پوشش خاک داشته باشد و روی آن به ضخامت 10 سانتی‌متر با بتن مسلح پوشانده شود.
۳) روی مخزن حداقل 60 سانتی‌متر پوشش خاک داشته باشد.
۴) روی مخزن به ضخامت حداقل 25 سانتی‌متر با بتن مسلح پوشانده شود.

**۴۶- فاصله هوایی لازم برای لوله ورود آب به مخازن آب مصرفی باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 40
۲) 200
۳) 100
۴) دو برابر قطر لوله آب پرکن

**۴۷- آزمایش نهایی شبکه فاضلاب ساختمان متشکل از لوله‌های چدنی و پی‌وی‌سی باید چگونه و با چه فشاری انجام شود؟**

۱) به وسیله هوا، با فشار 34.5 کیلوپاسکال و به مدت 15 دقیقه
۲) به وسیله دود، با فشار 25 میلی‌متر ستون آب و به مدت 15 دقیقه
۳) به وسیله آب، با فشار 3 متر ستون آب و به مدت 15 دقیقه
۴) به وسیله هوا، با فشار 25 میلی‌متر ستون آب و به مدت 15 دقیقه

**۴۸- سپردن انجام کار حرفه‌ای به اشخاص فاقد صلاحیت فنی، حرفه‌ای و اخلاقی لازم برای انجام آن کار، مشمول کدامیک از مجازات‌های زیر خواهد بود؟**

۱) مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج
۲) مجازات انتظامی از درجه سه تا درجه پنج
۳) مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه چهار
۴) حداقل یک سال و حداکثر سه سال محرومیت از کار

**۴۹- در قراردادهای اجرای ساختمان (پیمان مدیریت) مسئولیت تمامی عملیات اجرای ساختمان، تعیین پیمانکاران برای هر یک از قسمت‌های ساختمان و عقد قرارداد با آنها بر عهده چه کسی است؟**

۱) در هر بخش بر عهده پیمانکاران مربوطه است.
۲) مالک یا نماینده قانونی او
۳) مدیر
۴) با تعیین سازمان استان بر عهده پیمانکاران جزء است.

**۵۰- انصراف شاغلان ناظر حقوقی چه زمانی پذیرفته می‌شود؟**

۱) حداکثر ظرف مدت ۶ ماه پس از درخواست انصراف
۲) حداکثر ظرف یک ماه پس از درخواست انصراف
۳) درخواست انصراف فقط با تایید سازمان استان پذیرفته می‌شود.
۴) زمانی که ناظر حقوقی هم‌زمان جایگزین آنان را با همان صلاحیت و ظرفیت به مرجع صدور پروانه اشتغال به‌کار معرفی نماید یا کار نظارت در دست اقدام آنان به پایان رسیده باشد.

**۵۱- حداقل دمای سطوح گرم‌کننده در یک ساختمان مسکونی که باید با حفاظ مناسب از تماس مستقیم با بدن ساکنین حفاظت شوند، چند درجه سلسیوس است؟**

۱) 91 ۲) 81 ۳) 101 ۴) 121

**۵۲- در استقرار برج خنک‌کن و لوله‌کشی به پمپ گردش آب خنک‌کننده چیلر، بهترین گزینه کدام است؟**

۱) محدودیتی در نصب وجود ندارد.
۲) برج در ارتفاعی قرار گیرد که فلنج خروجی آب آن با فلنج مکش پمپ هم‌محور باشد.
۳) با انجام محاسبه ارتفاع مکش، برج می‌تواند در ارتفاع پایین‌تر از پمپ نصب شود.
۴) برج در ارتفاعی بالاتر از محور مکش پمپ قرار گیرد و مکش پمپ تحت فشار مثبت قرار گیرد.

**۵۳- در تاسیسات گرمایی، ادامه جریان سرریز مخزن انبساط باز پس از بستن شیر تغذیه آن، می‌تواند ناشی از کدامیک از مشکلات زیر باشد؟**

۱) عمل نکردن پمپ برگشت آب گرم مصرفی
۲) بالارفتن فشار آب شهر بیش از فشار طراحی تاسیسات
۳) عمل نکردن شیر اطمینان دیگ آب‌گرم
۴) سوراخ‌شدن پوسته بین دوجدار در تابک دوجداره آب‌گرم مصرفی

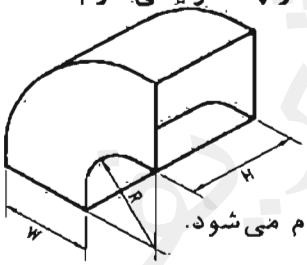
**۵۴- آزمایش لوله‌کشی تاسیسات گرمایی رادیاتور با چه سیالی و در چه فشاری انجام می‌شود و مدت زمان آن چقدر است؟**

۱) آب، فشار حداقل 1.5 برابر فشار کار طراحی و حداقل 7 بار، حداقل دو ساعت
۲) آب، فشار کار طراحی و حداقل 4 بار، حداقل یک ساعت
۳) هوا، فشار حداقل 3 بار، حداقل 15 دقیقه
۴) هوا، فشار حداقل 1.5 برابر فشار کار طراحی، حداقل یک ساعت

**۵۵- در ساخت تیغه‌های دمپر کانال هوا، ضخامت ورق تیغه باید حداقل چه مقدار باشد؟**

۱) 2 میلی‌متر
۲) دو برابر ضخامت ورق کانال مربوطه
۳) 2 اندازه بیشتر از ضخامت ورق کانال مربوطه
۴) 1 میلی‌متر

**۵۶- در ساخت زانو و خم کانال‌های هوا، پیش‌بینی تیغه‌های هدایت هوا در چه شرایطی لازم است؟**




۱) برای زانوهایی با $R \geq W$
۲) برای زانوهایی با $R < W$
۳) در هر شرایطی لازم است.
۴) پیش‌بینی تیغه‌های هدایت هوا بر اساس فشار کار سیستم انجام می‌شود.

**۵۷- در لوله‌کشی با اتصال جوشی، برای دریافت انشعاب مستقیم (بدون فیتینگ) از لوله اصلی، قطر لوله انشعابی نسبت به قطر لوله اصلی باید چگونه باشد؟**

۱) قطر لوله انشعابی باید یک اندازه کوچک‌تر از نصف قطر لوله اصلی باشد.
۲) قطر لوله انشعابی باید یک اندازه کوچک‌تر از قطر لوله اصلی باشد.
۳) قطر لوله انشعابی می‌تواند برابر با قطر لوله اصلی باشد.
۴) دریافت انشعاب بدون فیتینگ مجاز نیست.

**۵۸- تفاوت اصلی دستگاه‌های تهویه مطبوع با عملکرد فقط سرمایی و دستگاه‌های پمپ حرارتی در چیست؟**

۱) کندانسور دو مداری
۲) شیر انبساط حرارتی
۳) اواپراتور دو مداری
۴) شیر معکوس جریان مبرد

**۵۹- در انتخاب ورق فولادی گالوانیزه برای ساخت کانال هوا، در استاندارد ANSI جرم گالوانیزاسیون حداقل باید چند گرم بر مترمربع باشد؟**

۱) 275 ۲) 60 ۳) 184 ۴) 30

**۶۰- شیر مخلوط‌کننده (Mixing Valve) روی لوله آب گرم‌کننده کویل هواررسان، در کجا نصب می‌شود و چه کاری انجام می‌دهد؟**

۱) روی خط برگشت از کویل نصب می‌شود و آب برگشتی از کویل را با آب کنار گذر (BYPASS) مخلوط می‌کند.
۲) روی خط برگشت از کویل نصب می‌شود و آب رفت به کویل را با آب کنار گذر (BYPASS) مخلوط می‌کند.
۳) روی خط رفت به کویل نصب می‌شود و آب برگشتی از کویل را با آب کنار گذر (BYPASS) مخلوط می‌کند.
۴) روی خط رفت به کویل نصب می‌شود و آب رفت به کویل را با آب کنار گذر (BYPASS) مخلوط می‌کند.

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی نظارت (A) اسفند ۱۳۹۵

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۲ |
| ۲ | ۴ |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ۱ |
| ۵ | ۳ |
| ۶ | ۱ |
| ۷ | ۲ |
| ۸ | ۴ |
| ۹ | ۱ |
| ۱۰ | ۲ |
| ۱۱ | ۳ |
| ۱۲ | ۴ |
| ۱۳ | ۱ |
| ۱۴ | ۴ |
| ۱۵ | ۲ |
| ۱۶ | ۱ |
| ۱۷ | ۲ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۱ |
| ۲۰ | ۴ |
| ۲۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۴ |
| ۲۳ | ۳ |
| ۲۴ | ۱ |
| ۲۵ | ۴ |
| ۲۶ | ۱ |
| ۲۷ | ۲ |
| ۲۸ | ۲ |
| ۲۹ | ۳ |
| ۳۰ | ۱ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۲ |
| ۳۲ | ۳ |
| ۳۳ | ۱ |
| ۳۴ | ۲ |
| ۳۵ | ۳ |
| ۳۶ | ۲ |
| ۳۷ | ۳ |
| ۳۸ | ۴ |
| ۳۹ | ۳ |
| ۴۰ | ۱ |
| ۴۱ | ۴ |
| ۴۲ | ۲ |
| ۴۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۲ |
| ۴۵ | ۱ |
| ۴۶ | ۳ |
| ۴۷ | ۴ |
| ۴۸ | ۲ |
| ۴۹ | ۳ |
| ۵۰ | ۴ |
| ۵۱ | ۱ |
| ۵۲ | ۴ |
| ۵۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۱ |
| ۵۵ | ۳ |
| ۵۶ | ۲ |
| ۵۷ | ۱ |
| ۵۸ | ۴ |
| ۵۹ | ۳ |
| ۶۰ | ۱ |

اندیشه رسای شریف

**۱- ظرفیت حرارتی مشعل‌ها با افزایش ارتفاع از سطح دریا چه تغییری می‌کند؟**

۱) بستگی به نوع سوخت دارد.
۲) افزایش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد.
۴) ثابت می‌ماند.

**۲- نحوه آزمایش تست سیستم لوله‌کشی آب مصرفی چگونه است؟**

۱) با فشار آب و به کمک تلمبه مخصوص، با فشار حداقل 10 بار و محل فشارسنج در پایین‌ترین قسمت لوله‌کشی
۲) با فشار آب و به کمک تلمبه مخصوص، با فشار حداقل 10 بار و محل فشارسنج در بالاترین قسمت لوله‌کشی
۳) با فشار آب و به کمک تلمبه مخصوص، با فشار حداقل 7 بار و محل فشارسنج در پایین‌ترین قسمت لوله‌کشی
۴) با فشار آب و به کمک تلمبه مخصوص، با فشار حداقل 7 بار و محل فشارسنج در بالاترین قسمت لوله‌کشی

**۳- بازه دمایی بهینه برای رشد باکتری لژیونلا که محدوده ممنوع برای تنظیم دمای آب گرم مصرفی است، عبارت است از:**

۱) 30 تا 40 درجه سلسیوس
۲) 50 تا 60 درجه سلسیوس
۳) 60 تا 70 درجه سلسیوس
۴) 20 تا 30 درجه سلسیوس

**۴- برای کاهش ضربه قوچ در تاسیسات آب‌رسانی، کدام عامل باید کنترل شود؟**

۱) دمای کار تاسیسات آب‌رسانی
۲) فشار تاسیسات پمپاژ
۳) سرعت جریان آب در لوله
۴) ویسکوزیته سیال

**۵- تاسیسات آب‌رسانی ساختمان باید حداقل در برابر چه فشاری مقاوم باشند؟**

۱) 8 بار
۲) 10 بار
۳) 6 بار
۴) به ارتفاع ساختمان و طرح تاسیسات بستگی دارد.

۶- حداقل ظرفیت یک تانک چربی‌گیر برای آشپزخانه تجاری دارای ماشین‌های ظرفشویی و برای تهیه غذای 100 نفر در هر وعده چند لیتر است؟

۱) 2500
۲) 2000
۳) 4000
۴) 3000

۷- میزان تقریبی کاهش توان مصرفی در یک سیکل سرمایی معکوس کارنو با افزایش دمای اواپراتور به میزان یک درجه سلسیوس کدام است؟ (دمای اولیه اواپراتور 5 درجه سلسیوس و دمای کندانسور سیکل 30 درجه سلسیوس فرض شود)

۱) 4 تا 5 درصد
۲) 1 درصد
۳) 10 درصد
۴) 8 درصد

۸- برای تأمین هوای احتراق از خارج ساختمان برای دستگاه‌های گرمایی، در یک موتورخانه با دو دستگاه دیگ با سوخت مایع هریک با ظرفیت 440 کیلووات (معادل انرژی ورودی) و دو دستگاه آبگرمکن برقی هر یک با ظرفیت 40 کیلووات، کدام گزینه صحیح است؟

۱) پیش‌بینی دو عدد دریچه فلزی با سطح هریک 0.48 مترمربع روی دیوار خارجی، یکی به فاصله 30 سانتی‌متر از کف و دیگری به فاصله 30 سانتی‌متر از سقف
۲) پیش‌بینی دو عدد دریچه فلزی با سطح هریک 0.65 مترمربع روی دیوار خارجی، یکی به فاصله 30 سانتی‌متر از کف و دیگری به فاصله 30 سانتی‌متر از سقف
۳) پیش‌بینی یک عدد دریچه فلزی با سطح 1.3 مترمربع و در 30 سانتی‌متری از کف روی دیوار خارجی
۴) پیش‌بینی یک عدد دریچه فلزی با سطح 0.96 مترمربع و در 30 سانتی‌متری از کف روی دیوار خارجی

۹- در یک دستگاه هواررسان ابعاد کویل سرمایی از لوله مسی به قطر $\frac{5}{8}$ اینچ، 48×72 اینچ و سرعت هوا روی سطح کویل 450 فوت در دقیقه است. چنانچه دمای هوای ورودی به کویل 100 درجه فارنهایت و دمای خروج 60 درجه فارنهایت و ضریب گرمای محسوس 0.87 باشد، ظرفیت کویل سرمایی چند بی تی یو در ساعت است؟ (ارتفاع محل نصب دستگاه هم‌سطح با دریا است)

۱) 296,300
۲) 635,470
۳) 536,275
۴) 356,000

۱۰- در یک سیکل تبرید میزان جریان گاز مبرد 100,000 پوند در ساعت، میزان اثر تبرید 66 بی‌تی‌یو برای هر پوند مبرد و ضریب عملکرد (C.O.P) سیستم برابر 4 است. چنانچه کندانسور از نوع آب خنک و دمای آب ورودی و خروجی به آن به ترتیب 75 و 98 درجه فارنهایت باشد، میزان جریان آب خنک‌کننده باید چند گالن در دقیقه باشد؟

۱) 930 ۲) 820
۳) 511 ۴) 717

۱۱- در یک دستگاه هواررسان به ظرفیت 15,000 فوت مکعب در دقیقه، سرعت هوا روی کویل دستگاه 500 فوت در دقیقه است. هوا پس از عبور از کویل وارد یک فن تک ورودی (Single Inlet) به قطر دهانه 18 اینچ می‌شود. چنانچه فشار نسبی هوا بلافاصله پس از کویل (3-) اینچ ستون آب باشد، فشار نسبی در ورودی دهانه فن چند اینچ ستون آب است؟ (شرایط استاندارد)

۱) 5.5- ۲) 7.5- ۳) 11.0- ۴) 12.0-

۱۲- آزمایش تاسیسات فاضلاب با هوای فشرده برای کدام گروه از لوله‌ها توصیه نمی‌شود؟

۱) لوله‌های پلاستیکی
۲) لوله‌های چدنی
۳) لوله‌های فولادی
۴) لوله‌های مسی

۱۳- حجم آب یک سیستم گرمایی برابر 5000 لیتر است. ارتفاع بالاترین مصرف‌کننده (رادیاتور) نسبت به محل نصب مخزن انبساط بسته 15 متر است. اگر حداکثر فشار کار نسبی سیستم در محل نصب مخزن 6 بار و دمای رفت و برگشت آب گرم‌کننده به ترتیب 80 و 70 درجه سلسیوس باشد، کوچک‌ترین مخزنی که می‌تواند به عنوان مخزن انبساط سیستم مورد استفاده قرار گیرد، کدام است؟ (فشار اتمسفر در محل، 85.5 kPa است. فشار لازم برای هواگیری را 2 متر ستون آب در نظر بگیرید)

۱) مخزن انبساط بسته به حجم 500 لیتر
۲) مخزن انبساط بسته به حجم 450 لیتر
۳) مخزن انبساط بسته به حجم 550 لیتر
۴) مخزن انبساط بسته به حجم 600 لیتر

۱۴- برای تهویه یک سالن سینما با ظرفیت 500 نفر از یک هوارسان یک‌منطقه‌ای با سیستم برگشت هوا استفاده می‌شود. ظرفیت هوارسان 7500 فوت مکعب در دقیقه است. اگر دمای سالن سینما 78 درجه فارنهایت درنظر گرفته شود، حداقل دمای هوای ورودی به کویل سرمایی چند درجه فارنهایت است؟ (در شرایطی که دمای هوای بیرون 98 درجه فارنهایت است)

۱) 86 ۲) 80 ۳) 94 ۴) 88

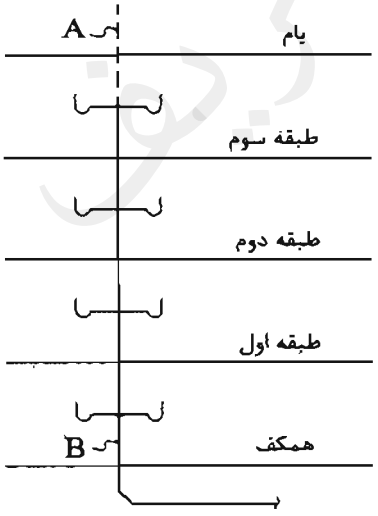
۱۵- کدامیک از کانال‌های زیر برای عبور 20,000 فوت مکعب در دقیقه هوا در کانال‌کشی کلاس فشار 2 مناسب است؟

۱) کانال با مقطع دایره به قطر 1 متر
۲) کانال با مقطع چهارگوش به ابعاد 70×100 سانتی‌متر
۳) کانال با مقطع دایره به قطر 90 سانتی‌متر
۴) کانال با مقطع چهارگوش به ابعاد 65×100 سانتی‌متر

۱۶- حداقل ارتفاع اتاقی که قرار است یک دیگ آب گرم با ارتفاع 200 سانتی‌متر و ظرفیت 1400 کیلووات انرژی ورودی که دریچه آدم‌رو روی پوسته بالای آن قرار دارد، در آن نصب شود، باید چند سانتی‌متر باشد؟

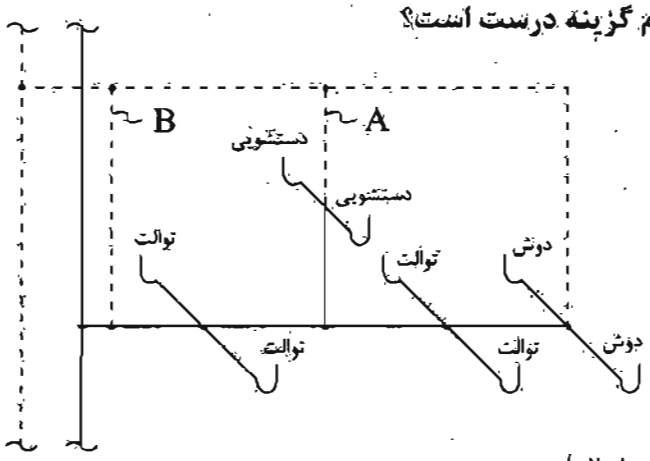
۱) 290 ۲) 298
۳) 268 ۴) 358

۱۷- با توجه به شکل زیر، اندازه لوله‌های A و B به ترتیب چند اینچ است؟ (وسایل بهداشتی همگی دوش هستند)




۱) به ترتیب $1\frac{1}{2}$ و 4
۲) به ترتیب 2 و 3
۳) به ترتیب $1\frac{1}{4}$ و 3
۴) به ترتیب 3 و 3

**۱۸- در شبکه فاضلاب شکل مقابل کدام گزینه درست است؟**




۱) هواکش B الزامی است و هواکش A الزامی نیست.
۲) هواکش A الزامی است و هواکش B الزامی نیست.
۳) هواکش‌های A و B الزامی هستند.
۴) هواکش مداری به تنهایی کافی است.

**۱۹- در یک دستگاه هواررسان دمای حباب خشک و دمای حباب مرطوب طرح خارج به ترتیب 100 و 75 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک و رطوبت نسبی طرح داخل به ترتیب 78 درجه فارنهایت و 50 درصد است. اگر دبی هوای تازه 20 درصد دبی هوای کل دستگاه باشد، دمای حباب خشک و دمای حباب مرطوب هوای خروجی از جعبه اختلاط دستگاه به ترتیب چند درجه فارنهایت است؟ (ارتفاع محل نصب دستگاه هم سطح دریاست).**

۱) به ترتیب 95.6 و 67
۲) به ترتیب 82.4 و 67
۳) به ترتیب 82.4 و 73
۴) به ترتیب 95.6 و 73

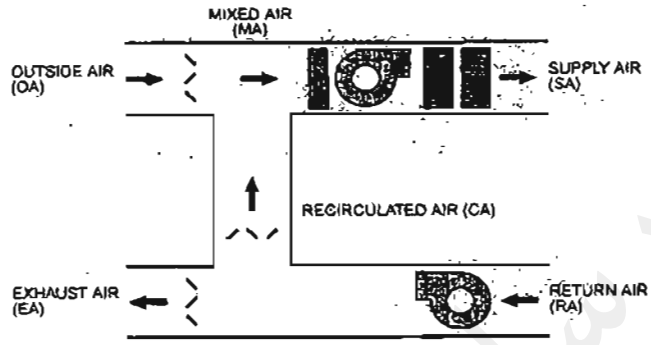
**۲۰- ظرفیت هوادهی یک دستگاه فن هنگام آزمون در شهر بندرعباس 4000 فوت مکعب در دقیقه و توان مصرفی آن 250 وات است. اگر این فن در شهری با ضریب تصحیح چگالی هوا برابر 0.86 نصب شود، ظرفیت هوادهی و توان مصرفی آن به ترتیب چقدر است؟**

۱) 4000 فوت مکعب در دقیقه و 215 وات
۲) 3440 فوت مکعب در دقیقه و 215 وات
۳) 4000 فوت مکعب در دقیقه و 159 وات
۴) 3440 فوت مکعب در دقیقه و 159 وات

۲۱- از یک کانال ساخته شده از ورق گالوانیزه با مقطع چهارگوش، 2000 فوت مکعب در دقیقه هوا عبور می‌کند. به دلیل محدودیت ارتفاع سقف کاذب، حداکثر ارتفاع مجاز کانال 12 اینچ است. حداقل ضخامت ورق گالوانیزه موردنیاز برای ساخت کانال برحسب میلی‌متر چقدر است؟ (افت فشار هوا در کانال $\frac{0.1\ in.wg}{100\ ft}$ فرض شود)

۱) 1 ۲) 0.5 ۳) 0.75 ۴) 0.6

۲۲- در شکل زیر طرحواره هوارسان مورد استفاده برای تهویه مطبوع یک ساختمان نشان داده شده است. اگر بخواهیم فشار نسبی درون ساختمان صفر باشد، کدامیک از روابط زیر صادق نخواهد بود؟



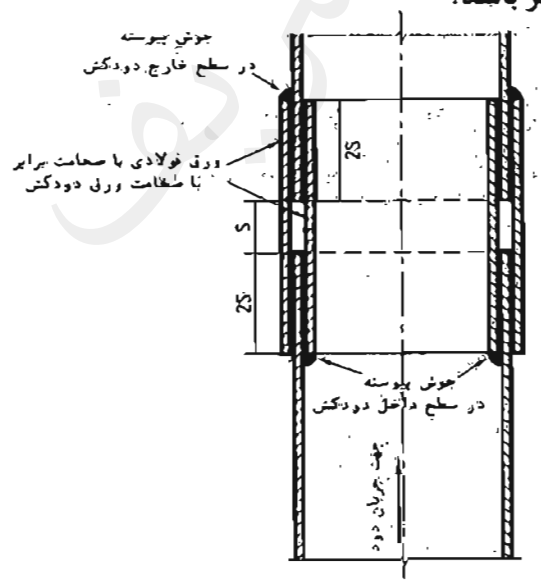

۱) CA = RA – EA

۲) SA = RA

۳) OA = SA + CA

۴) CA = SA – OA

۲۳- شکل زیر یک روش کنترل انبساط دودکش فلزی تک‌جداره را نشان می‌دهد. اگر حداکثر دمای دود 250 درجه سلسیوس و دمای اولیه دودکش 50 درجه سلسیوس باشد، برای دودکشی به طول 50 متر که در وسط مسیر عمودی به یک طبقه مهار شده باشد، مقدار S برای کنترل انبساط باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟




۱) 300

۲) 100

۳) 200

۴) 150

**۲۴- میزان انرژی گرمایی مصرفی سالیانه یک ساختمان برابر 115,000,000 kcal است. اگر این ساختمان دارای سیستم حرارتی گازوئیل‌سوز با راندمان 90% باشد، حداقل قطر لوله هواکش مخزن سوخت آن باید چند اینچ باشد؟ (ارزش حرارتی گازوئیل 9232 kcal/L است)**

۱) $1\frac{1}{2}$

۲) $1\frac{1}{4}$

۳) 1

۴) $\frac{1}{2}$

**۲۵- در صورت ثابت ماندن ضریب اصطکاک، طول و دبی سیال عبوری در یک لوله، با نصف شدن قطر لوله، میزان افت فشار در لوله چند برابر می‌شود؟**

۱) 32 برابر

۲) 16 برابر

۳) 2 برابر

۴) 8 برابر

**۲۶- شیر انبساط اتوماتیک (AEV) باعث ثابت‌ماندن ..... در اواپراتور می‌شود.**

۱) دما

۲) میزان مافوق گرم بودن مبرد

۳) فشار

۴) حجم مایع مبرد

**۲۷- لوله تغذیه و لوله خروجی از یک مخزن 8,000 لیتری آب 1 اینچ است. حداقل قطر لوله سرریز، لوله هواکش و لوله تخلیه به ترتیب چند اینچ باید باشد؟**

۱) به ترتیب 2، 2، 2

۲) به ترتیب 2، 1، 2

۳) به ترتیب 1، 2، 2

۴) به ترتیب 2، 1، 1

**۲۸- شبکه هواکش، فشار نسبی درون لوله‌کشی فاضلاب ثقلی را باید در چه محدوده‌ای کنترل کند؟**

۱) ±100 پاسکال

۲) ±50 پاسکال

۳) ±250 پاسکال

۴) ±400 پاسکال

**۲۹- حداقل سرعت جریان فاضلاب داخل لوله‌های افقی فاضلاب باید چند متر در ثانیه باشد؟**

۱) 1 ۲) 0.7 ۳) 0.5 ۴) 1.2

**۳۰- روی لوله انتقال سوخت مایع غیر از پمپ مشعل، در چه صورتی می‌توان پمپ دیگری نصب کرد؟**

۱) پمپ باید از نوع جابجایی مثبت باشد.
۲) پمپ باید در محدوده انتهایی فشار مکش پمپ نصب شود.
۳) پمپ باید از نوع سانتریفیوژ باشد.
۴) نصب پمپ مجاز نیست.

**۳۱- در طراحی کانال‌کشی سیستم‌های تخلیه هوای حاوی ذرات معلق باید از کدام روش استفاده کرد؟**

۱) افت فشار ثابت
۲) سرعت ثابت
۳) بازیافت فشار استاتیکی
۴) بستگی به دمای هوای تخلیه شونده دارد.

**۳۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟**

۱) نفوذ هوا به داخل و خارج از ساختمان می‌تواند در اثر اختلاف دما بین هوای داخل و خارج به‌وجود آید.
۲) نفوذ هوا به داخل (Infilteration) می‌تواند در اثر برخورد باد به جدار خارجی ساختمان و نفوذ هوا از درزها و بازشوها به‌وجود آید.
۳) نفوذ هوا به خارج (Exfilteration) در اثر بیشتر بودن سرعت هوای داخل نسبت به خارج ساختمان رخ می‌دهد.
۴) نفوذ هوا به داخل و خارج از ساختمان می‌تواند در اثر اختلاف فشار بین هوای داخل و خارج به‌وجود آید.

**۳۳- برای پاسخگویی به بار سرمایی ساختمانی در شهری با ضریب اصلاح چگالی هوای برابر 0.9 و دماهای حباب خشک و مرطوب طرح خارج به ترتیب 95 و 64 درجه فارنهایت، از یک سیستم تبخیری کولر آبی با راندمان اشباع 70% استفاده شده است. در صورتی‌که دمای حباب خشک طرح داخل 78 درجه فارنهایت و ظرفیت هوادهی کولر آبی 8000 فوت مکعب در دقیقه باشد، ظرفیت سرمایی محسوس کولر چند بی‌تی‌یو در ساعت است؟**

۱) 41239 ۲) 39152 ۳) 36547 ۴) 34981

۳۴- در یک اتاق با دمای طرح داخل 78 درجه فارنهایت از کولر گازی دو تکه استفاده می‌شود. در صورتی‌که مقدار هوای عبوری و ضریب میان‌بر کویل اواپراتور این کولر به ترتیب 1000 فوت مکعب در دقیقه و 0.1 و دمای مؤثر سطح کویل 48 درجه فارنهایت باشد، بار محسوس این کویل چند بی‌تی‌یو در ساعت است؟ (دستگاه مذکور فاقد هوای تازه می‌باشد. ضریب اصلاح چگالی هوا 0.85 درنظر بگیرید)

۱) 16028 ۲) 27253 ۳) 18252 ۴) 24786

۳۵- پمپ یک سیستم توزیع آب دارای یک الکتروموتور با راندمان الکتریکی 95% می‌باشد. گذر آب عبوری از پمپ 50 لیتر در ثانیه و فشارهای مطلق در ورودی و خروجی پمپ به ترتیب 100 و 300 کیلوپاسکال و راندمان مکانیکی پمپ 70% می‌باشد. اگر قیمت برق به ازای هر کیلووات ساعت 200 تومان باشد، هزینه برق مصرفی 10 ساعت کار مداوم پمپ چند تومان خواهد بود؟

۱) 31746 ۲) 33251 ۳) 28902 ۴) 18951

۳۶- یک رادیاتور برقی روغنی به حجم 30 لیتر در یک اتاق به حجم 50 مترمکعب قرار دارد. دمای هوای اتاق و روغن درون رادیاتور در ابتدا 10 درجه سلسیوس است. رادیاتور با توان 1.8 کیلووات روشن می‌شود. هم‌زمان از هوای اتاق حرارت با نرخ 0.35 کیلووات تلف می‌شود. پس از مدتی دمای هوای اتاق به 20 درجه سلسیوس و دمای روغن رادیاتور به 50 درجه سلسیوس می‌رسد. در صورتی‌که چگالی و حرارت مخصوص روغن به ترتیب $950\ kg/m^3$ و $2.2\ kJ/kg.K$ باشند، محاسبه نمایید چند دقیقه رادیاتور روشن بوده است؟ (اتاق کاملاً هوابند و چگالی و حرارت مخصوص هوای آن به ترتیب $1.24\ kg/m^3$ و $0.718\ kJ/kg.K$ می‌باشند)

۱) 41 ۲) 39 ۳) 34 ۴) 46

۳۷- دیوار یک اتاق از بیرون در معرض هوای بیرون و تابش خورشید می‌باشد. ضریب جذب سطح بیرون دیوار 0.9، دمای هوای بیرون 25 درجه سلسیوس، نرخ تابش خورشیدی روی سطح دیوار $700\ W/m^2$، دمای سطح داخلی دیوار 26 درجه سلسیوس، ضخامت دیوار 20 سانتی‌متر، ضریب هدایت حرارتی دیوار $0.1\ W/m.K$ و ضریب انتقال حرارت جابجایی از سطح خارجی دیوار به هوای بیرون $50\ W/m^2.K$ می‌باشند. در حالت انتقال حرارت دائم (Steady) و با صرفنظر کردن از اتلاف حرارت از سطح بیرونی از طریق تشعشع، دمای سطح خارجی دیوار چند درجه سلسیوس است؟

۱) 36.3 ۲) 28 ۳) 40.4 ۴) 37.5

**۳۸- ضریب انتقال حرارت کلی (U) یک دیوار $1.8\ W/m^2.K$ می‌باشد. ضخامت عایق موردنیاز با ضریب هدایت حرارتی $0.06\ W/m.K$ برای اضافه‌کردن به این دیوار تا ضریب انتقال حرارت کلی آن به $0.55\ W/m^2.K$ برسد، چند سانتی‌متر می‌باشد؟**

۱) 8.2
۲) 7.6
۳) 10.3
۴) 4.5

**۳۹- اندازه شیر تخلیه آب دیگ بخار باید:**

۱) حداقل 50 میلی‌متر باشد.
۲) حداقل 25 میلی‌متر باشد.
۳) حداقل برابر با نصف قطر لوله بخار خروجی دیگ باشد.
۴) براساس دستورالعمل کارخانه سازنده و حداقل برابر اندازه دهانه تخلیه سریع دیگ باشد.

**۴۰- سطح مقطع آزاد کانال‌های هوای تازه، رفت و برگشت یک کوره گرمایی به ظرفیت 200 کیلووات، حداقل باید چند مترمربع باشد؟**

۱) 1.5
۲) 1
۳) 0.88
۴) 0.5

**۴۱- قطر لوله اصلی و شیرگاز لوله‌کشی گاز طبیعی با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع برای واحدی متشکونی با مقدار کل مصرف 2.8 مترمکعب در ساعت و فاصله دورترین نقطه مصرف تا رگلاتور برابر 14 متر، با چگالی گاز 0.5 به ترتیب چند اینچ است؟**

۱) به ترتیب 1 و 1
۲) به ترتیب $\frac{3}{4}$ و $\frac{3}{4}$
۳) به ترتیب $\frac{3}{4}$ و 1
۴) به ترتیب 1 و $\frac{3}{4}$

**۴۲- در کدام گروه از ساختمان‌ها، ضریب انرژی جابجایی هوا، باید بیشتر از 5 باشد؟**

۱) به نوع سیستم سرمایشی و اقلیم بستگی دارد.
۲) در سیستم‌های سرمایشی ساختمان‌های با زیربنای بیش از 1000 مترمربع
۳) در سیستم‌های سرمایشی ساختمان‌های صنعتی
۴) در تمام سیستم‌های سرمایشی ساختمان‌ها

۴۳- ضرایب انتقال حرارت مرجع در ساختمان یک هتل 4 طبقه با مساحت زیربنای تقریبی 54,555 مترمربع در شهر تهران، برای دیوار خارجی، سقف و جدار نورگذر به ترتیب عبارت است از:

۱) 1.2 ،0.75 و $W/m^2.K$ 4.4
۲) 1.01 ،0.63 و $W/m^2.K$ 3.4
۳) 1.5 ،0.9 و $W/m^2.K$ 2.5
۴) 1.4 ،1 و $W/m^2.K$ 3.4

۴۴- حداکثر سرعت جریان آب توصیه شده در لوله‌های اصلی و فرعی شبکه آب‌رسانی داخل به ترتیب چند متر بر ثانیه است؟

۱) به ترتیب 2 و 2
۲) به ترتیب 2 و 1
۳) به ترتیب 3 و 2
۴) به ترتیب 3 و 2

۴۵- دو مخازن ذخیره آب مصرفی، چنانچه ظرفیت مخزن از ..... لیتر بیشتر باشد، باید دهانه‌های ورود و خروج آب در دو سوی مقابل هم قرار گیرند.

۱) 2000 ۲) 1000 ۳) 3000 ۴) 5000

۴۶- در یک ساختمان مسکونی بلندمرتبه با ارتفاع کلی 80 متر، شبکه آب‌رسانی باید حداقل در چند منطقه فشار طراحی شود؟ (آب شهر به یک مخزن ذخیره در پایین‌ترین طبقه می‌ریزد و توسط دستگاه پمپاژ در ساختمان توزیع می‌شود. سرویس‌های بهداشتی دارای فلاش‌تانک است و تجهیزات با شیر ترموستاتیک در ساختمان وجود ندارد)

۱) 3
۲) 2
۳) 5
۴) 4

۴۷- در تأسیسات خنک کننده یک هتل دارای ۱۶ اتاق در هر طبقه هر یک به مساحت ۴۰ مترمربع و ارتفاع ۳ متر، از سیستم تهویه مطبوع VRF با واحدهای اتاقی استفاده شده است. مقدار مجاز مبرد 410A هر یک از سیستم‌های VRF چند کیلوگرم است؟

۱) 94 ۲) 6.7
۳) 47 ۴) 75.6

**۴۸- کاربرد تاسیسات و تجهیزات با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در چه ساختمان‌هایی توصیه می‌شود؟**

۱) فقط ساختمان‌های مسکونی با زیربنای بیش از 2000 مترمربع
۲) ساختمان‌های با زیربنای بیش از 1000 مترمربع
۳) ساختمان‌های با زیربنای بیش از 2000 مترمربع
۴) فقط ساختمان‌های مسکونی با زیربنای بیش از 1000 مترمربع

**۴۹- از نظر ضوابط مندرج در مبحث بیست و یکم مقررات ملّی ساختمان کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟**

۱) احداث مخزن بتنی در پناهگاه مجاز نیست.
۲) لوله‌های آب سرد باید به صورت روکار اجرا شود.
۳) تاسیسات و تجهیزات داخل پناهگاه که غیرقابل تفکیک و ثابت هستند باید در جای خود محکم شوند.
۴) لوله هواکش در سیستم لوله‌کشی فاضلاب باید مجهز به سوپاپ ضدانفجاری باشد.

**۵۰- حداقل سطح زیربنای قرارگیری دستگاه تهویه و تعداد وسایل تهویه در یک پناهگاه با ظرفیت 116 نفر به ترتیب چقدر است؟**

۱) 9 مترمربع و 3 عدد
۲) 8 مترمربع و 3 عدد
۳) 15 مترمربع و 5 عدد
۴) 15 مترمربع و 3 عدد

**۵۱- لوله اصلی افقی فاضلاب لوله‌ای است که:**

۱) نسبت به تراز افق زاویه‌ای کمتر از 45 درجه دارد.
۲) هرگونه فاضلاب خروجی از لوازم بهداشتی را انتقال می‌دهد.
۳) از ساختمان به سمت فاضلاب شهری یا هر سیستم دفع، هدایت می‌شود.
۴) در پایین‌ترین قسمت شبکه لوله‌کشی فاضلاب قرار دارد و فاضلاب ساختمان را از لوله‌های قائم یا لوازم بهداشتی پایین‌ترین طبقه به خارج از ساختمان هدایت می‌کند.

**۵۲- کدامیک از جملات زیر صحیح است؟**

۱) اندازه دریچه بازدید روی لوله آب باران نباید کمتر از 100 میلی‌متر باشد.
۲) فاصله دریچه‌های بازدید بر روی لوله‌های افقی پایین‌ترین قسمت لوله کشی آب باران برای تمام اندازه‌ها نباید از 1.5 متر بیشتر باشد.
۳) در لوله کشی آب باران استفاده از رینگ‌های لاستیکی برای اتصال لوله‌های با قطرهای متفاوت مجاز نیست.
۴) هدایت آب باران از بام بالاتر به بام پایین‌تر توسط یک لوله قائم با فاصله هوایی 150 میلی‌متر صورت می‌گیرد.

**۵۳- در یک ساختمان ده‌طبقه، آخرین و پایین‌ترین شاخه افقی فاضلاب که به لوله قائم متصل می‌شود باید حداقل چقدر بالاتر از زانویی پایین لوله قائم باشد؟**

۱) به اندازه ارتفاع یک طبقه
۲) 450 میلی‌متر
۳) 750 میلی‌متر
۴) 10 برابر قطر لوله قائم

**۵۴- علت نصب Deaerator تاسیسات بخار در ارتفاع چیست؟**

۱) افزایش فضای مفید موتورخانه
۲) خروج مطلوب گازهای محلول در آب تغذیه دیگ بخار
۳) عدم کاویتاسیون پمپ تغذیه دیگ بخار
۴) کاهش دمای آب تغذیه دیگ بخار

**۵۵- در یک ترمینال مسافری با ظرفیت 1400 نفر (900 نفر مرد و 500 نفر زن) حداقل ظرفیت تخلیه هوای سرویس‌های بهداشتی چند فوت مکعب در دقیقه است؟**

۱) 1200 ۲) 800 ۳) 900 ۴) 1100

**۵۶- در صورتی که میزان بخار آب در هوا ثابت باشد، با افزایش دما، رطوبت نسبی چه تغییری می‌کند؟**

۱) کاهش می‌یابد.
۲) بستگی به ارتفاع از سطح دریا دارد.
۳) افزایش می‌یابد.
۴) تغییر نمی‌کند.

**۵۷- کدام عبارت در مورد NPSH یک دستگاه پمپ صحیح است؟**

۱) NPSH در دسترس، مربوط به پمپ است و توسط سازنده محاسبه می‌شود.
۲) NPSH در دسترس، باید بزرگ‌تر از NPSH موردنیاز باشد.
۳) NPSH موردنیاز مربوط به لوله‌ی مکش پمپ است و باید محاسبه شود.
۴) NPSH در دسترس، باید کوچک‌تر از NPSH موردنیاز باشد.

**۵۸- کدام گزینه برای تعریف اندازه نامی (DN) صحیح است؟**

۱) اندازه نامی، برای لوله‌های تا قطر 250 میلی‌متر بیانگر قطر داخلی لوله است.
۲) اندازه نامی، برابر قطر داخلی لوله است.
۳) اندازه نامی، برابر قطر خارجی لوله است.
۴) اندازه نامی، یک مشخصه حرفی- عددی برای معرفی اندازه‌ی اجزای لوله‌کشی است.

**۵۹- در یک کانال از ورق فولادی با کلاس فشار 1، حداکثر مقدار هوای عبوری 4000 فوت مکعب در دقیقه است. کمترین ضخامت ورق فولادی برای ساخت کانال هوا با مقطع دایره بر حسب میلی‌متر چقدر است؟ (کانال با درز اسپیرال ساخته می‌شود)**

۱) 0.5 ۲) 0.6 ۳) 0.7 ۴) 1

**۶۰- کدام گزینه صحیح است؟**

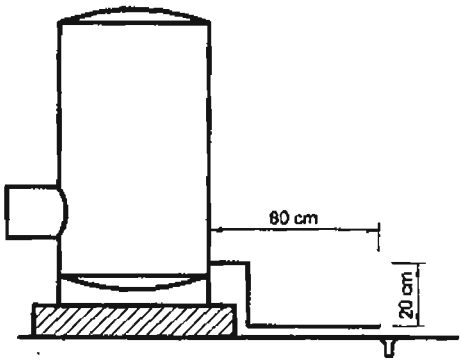
۱) در استخرهایی که دمای آب کنترل می‌شود، دمای آب باید در 37 درجه سلسیوس نگهداری شود.
۲) در ساختمان‌های عمومی با زیربنای 1000 مترمربع، در آبگرمکن‌های مخزن‌دار بدون پمپ استفاده از محبوس‌کننده حرارت الزامی است.
۳) مخازن آب گرم مصرفی باید دارای عایق با مقاومت حرارتی بیشتر از $0.88\ m^2.K/W$ باشند.
۴) حداکثر میزان تهویه مکانیکی نباید از 20 درصد حداقل تهویه تعیین‌شده از نظر سلامت و بهداشت بالاتر باشد، در صورتی‌که از سیستم‌های بازیافت انرژی از هوای خروجی استفاده گردد این محدودیت برداشته می‌شود.

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی طراحی (A) اسفند ۱۳۹۵

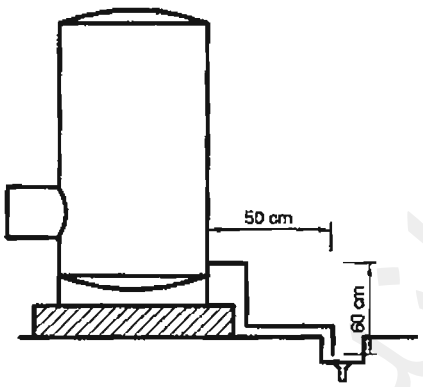
| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۳ |
| ۲ | ۲ |
| ۳ | ۱ |
| ۴ | ۳ |
| ۵ | ۲ |
| ۶ | ۴ |
| ۷ | ۱ |
| ۸ | ۲ |
| ۹ | ۳ |
| ۱۰ | ۴ |
| ۱۱ | ۲ |
| ۱۲ | ۱ |
| ۱۳ | ۳ |
| ۱۴ | ۴ |
| ۱۵ | ۱ |
| ۱۶ | ۲ |
| ۱۷ | ۴ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۲ |
| ۲۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۴ |
| ۲۲ | ۳ |
| ۲۳ | ۴ |
| ۲۴ | ۱ |
| ۲۵ | ۱ |
| ۲۶ | ۳ |
| ۲۷ | ۲ |
| ۲۸ | ۳ |
| ۲۹ | ۲ |
| ۳۰ | ۱ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۲ |
| ۳۲ | ۳ |
| ۳۳ | ۳ |
| ۳۴ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ |
| ۳۶ | ۳ |
| ۳۷ | ۴ |
| ۳۸ | ۲ |
| ۳۹ | ۴ |
| ۴۰ | ۳ |
| ۴۱ | ۱ |
| ۴۲ | ۴ |
| ۴۳ | ۲ |
| ۴۴ | ۳ |
| ۴۵ | ۲ |
| ۴۶ | ۱ |
| ۴۷ | ۲ |
| ۴۸ | ۳ |
| ۴۹ | ۴ |
| ۵۰ | ۱ |
| ۵۱ | ۴ |
| ۵۲ | ۳ |
| ۵۳ | ۱ |
| ۵۴ | ۳ |
| ۵۵ | ۲ |
| ۵۶ | ۱ |
| ۵۷ | ۲ |
| ۵۸ | ۴ |
| ۵۹ | ۱ |
| ۶۰ | ۴ |

**۱- شکل‌زیر لوله تخلیه دو دستگاه منبع آب‌گرم‌کویلی را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست‌است؟**




(الف)




(ب)

۱) نصب سیفون روی لوله تخلیه منبع (الف) الزامی است و روی منبع (ب) الزامی نیست.
۲) نصب سیفون روی لوله تخلیه هیچ‌یک از دو منبع الزامی نیست.
۳) نصب سیفون روی لوله تخلیه منبع (ب) الزامی است و روی منبع (الف) الزامی نیست.
۴) نصب سیفون روی لوله تخلیه هر دو منبع الزامی است.

**۲- در تخریب دودکش‌های بلند به طریق دستی از داربست استفاده می‌شود و به تناسب تخریب دودکش از بالا به پایین سکوی داربست نیز به تدریج پایین آورده می‌شود. کدام گزینه در مورد محل استقرار کارگران صحیح است؟**

۱) حداکثر یک متر بالاتر یا پایین‌تر از نقطه بالایی سازه
۲) 0.5 تا 1.5 متر پایین‌تر از نقطه بالایی سازه
۳) 0.5 تا 1.5 متر بالاتر از نقطه بالایی سازه
۴) هم سطح با نقطه بالایی سازه

**۳- حداقل قطر لوله تخلیه برای تخلیه آب کف تونل آدم‌رو که جهت عبور لوله‌های تاسیساتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، چقدر باید باشد؟**

۱) نصب لوله تخلیه برای تونل آدم‌رو الزامی نیست.
۲) 3 اینچ
۳) 2 اینچ
۴) 4 اینچ

**۴- ضخامت عایق برای انشعاب آب گرم مصرفی به قطر $1\frac{1}{2}$ و 2 اینچ به ترتیب چقدر است؟**

۱) در صورت کوتاه بودن مسیر، نیازی به عایق‌کاری نیست.
۲) به ترتیب 25 و 25 میلی‌متر
۳) به ترتیب 15 و 25 میلی‌متر
۴) به ترتیب 15 و 15 میلی‌متر

**۵- کدام روش می‌تواند برای حفاظت لوله آب سرد مصرفی در اتصال به دوش کمر تلفنی (شیلنگی) مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) در صورت حفاظت اتصال لوله آب گرم، نیازی به حفاظت اتصال لوله آب سرد نیست.
۲) شیر یک‌طرفه
۳) شیر یک‌طرفه دوتایی
۴) شیر خلاءشکن

**۶- در شرایط عادی، اتصال لحیمی موییننگی لوله‌های مسی در شبکه آب‌رسانی باید از چه نوعی باشد؟**

۱) از نوع سخت با میزان سرب کمتر از 0.3 درصد
۲) از نوع نرم با میزان سرب کمتر از 0.2 درصد
۳) از نوع نرم با میزان سرب کمتر از 0.3 درصد
۴) از نوع سخت با میزان سرب کمتر از 0.2 درصد

**۷- به چه دلیل دمای آب گرم مصرفی نباید از 60 درجه سلسیوس بالاتر باشد؟**

۱) صرفه‌جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از خوردگی لوله‌ها
۲) جلوگیری از سوختن بدن استفاده‌کننده و صرفه‌جویی در مصرف انرژی
۳) جلوگیری از خوردگی لوله‌ها و جلوگیری از رشد باکتری لژیونلا
۴) جلوگیری از سوختن بدن استفاده‌کننده و جلوگیری از رشد باکتری لژیونلا

**۸- کانال افقی تخلیه هوای هود آشپزخانه نوع I به طول 8 متر حداقل چند درصد باید شیب داشته باشد؟**

۱) 8 ۲) 1 ۳) 2 ۴) 4

**۹- حداکثر میزان سرب مجاز برای مواد آب‌بندی لوله‌کشی آب مصرفی بهداشتی چند درصد است؟**

۱) با رعایت ضوابط مقررات، محدودیتی ندارد.
۲) 0.2 درصد
۳) 8 درصد
۴) وجود سرب مجاز نیست.

**۱۰- حداکثر فاصله انتهای لوله‌ای که به دستشویی آب می‌رساند تا نقطه اتصال به شیر باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 75 ۲) 25 ۳) 30 ۴) 50

**۱۱- کدام گزینه در مورد اجرای اجزای لوله‌کشی بهداشتی در داخل ترنچ صحیح نیست؟**

۱) اگر عمق ترنچ بیش از آنچه برای تراز لوله‌گذاری لازم است باشد، باید کف ترنچ را با لایه‌های 15 سانتی‌متری شن و ماسه نرم مطابق مقررات پر کرد.

۲) اگر خاک کف بستر ضعیف باشد، باید کف بستر را به عمق حداقل 2 برابر قطر لوله حفر کرد و سپس مطابق مقررات بستر آن را آماده کرد.

۳) اگر کف بستر لوله‌گذاری سنگ مشاهده شود، باید قسمت سنگی را حداقل تا 2 برابر قطر لوله تراشید و سپس مطابق مقررات بستر آن را آماده کرد.

۴) پس از لوله‌گذاری باید اطراف و روی لوله را با خاک نرم و سرند شده پر کرد. پرکردن اطراف و روی لوله باید با لایه‌های 15 سانتی‌متری و مطابق مقررات باشد.

**۱۲- فاضلاب خروجی از کدام وسیله بهداشتی جزء فاضلاب خاکستری به حساب نمی‌آید؟**

۱) ماشین‌لباسشویی

۲) پیسوار

۳) دستشویی

۴) زیردوشی

**۱۳- حداقل عمق دفن لوله‌های فولادی توکار گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع در حیاط چند سانتی‌متر باید باشد؟**

۱) 100 ۲) 30 ۳) 50 ۴) 40

**۱۴- در لوله‌کشی آب بهداشتی، عبور لوله از تیغه‌ها چگونه باید صورت گیرد؟**

۱) از داخل غلافی که قطر داخلی آن حداقل 20 میلی‌متر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد.

۲) از داخل غلافی که قطر آن حداقل دو اندازه از قطر نامی لوله بزرگتر باشد.

۳) از داخل غلافی که قطر داخلی آن حداقل 10 میلی‌متر از قطر خارجی لوله بزرگتر باشد.

۴) از داخل غلافی که قطر آن حداقل یک اندازه از قطر نامی لوله بزرگتر باشد.

**۱۵- زاویه مجاز پخ برای جوش لب به لب لوله گاز فولادی با فشار گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع چند درجه است؟**

۱) 25 تا 35 ۲) 30 تا 40

۳) 30 تا 35 ۴) 35 تا 40

**۱۶- حداقل ضخامت ورق فولادی زنگ‌ناپذیر که برای ساخت هود متعلق به سرخ‌کن و همچنین حداقل ضخامت ورق فولادی زنگ‌ناپذیر که برای ساخت کانال تخلیه همین هود لازم است، باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) به ترتیب 0.6 و 1.5
۲) به ترتیب 1.0 و 1.25
۳) به ترتیب 1.5 و 1.25
۴) به ترتیب 1.5 و 1.5

**۱۷- حداقل فاصله بالای دیگ آب گرم با ظرفیت 4,000,000 بی‌تی‌یو در ساعت و با دریچه آدم‌رو روی پوسته بالایی آن، از سقف چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 500
۲) 2150
۳) 600
۴) 900

**۱۸- فشار تنظیم شیراطمینان یک آبگرمکن خانگی چقدر باید باشد؟**

۱) 1035 کیلوپاسکال
۲) 1500 کیلوپاسکال
۳) 2000 کیلوپاسکال
۴) 800 کیلوپاسکال

**۱۹- در یک ساختمان 5 طبقه که ارتفاع هر طبقه 3 متر است، فاصله دو تکیه‌گاه مجاور در لوله‌کشی افقی و قائم برای یک لوله فولادی 2 اینچ حداکثر چند متر است؟**

۱) به ترتیب 2.4 و 1.5
۲) به ترتیب 2.4 و 3
۳) به ترتیب 3 و 3
۴) به ترتیب 3 و 1.5

**۲۰- در لوله‌کشی بخار، محل قرارگیری شیر اطمینان نسبت به شیر فشارشکن به چه صورتی باید باشد؟**

۱) نصب شیر اطمینان در ورودی یا خروجی فشارشکن الزامی نیست.
۲) شیر اطمینان باید در خروجی شیرفشارشکن و نزدیک آن نصب شود.
۳) شیر اطمینان باید در ورودی شیرفشارشکن و نزدیک آن نصب شود.
۴) دو شیر اطمینان باید در ورودی و خروجی شیرفشارشکن و نزدیک آن نصب شوند.

**۲۱- برای یک ساختمان 5 طبقه، از کدام جنس لوله نمی‌توان برای لوله آب باران استفاده کرد؟**

۱) چدنی بدون سرکاسه
۲) پی‌وی‌سی
۳) پلی‌اتیلن
۴) پلی‌پروپیلن

**۲۲- در کدام فضا با رعایت ضوابط ایمنی می‌توان بخاری گازسوز نصب کرد؟**

۱) دفتر خدمات الکترونیک شهر
۲) خانه سالمندان
۳) واحد مسکونی در آپارتمانی 5 طبقه که در هر طبقه 2 واحد وجود دارد.
۴) کلاس‌های درس به شرط آنکه به کپسول آتش‌نشانی مجهز باشند.

**۲۳- قطر لوله انشعاب گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع برای یک مصرف‌کننده 3 اینچ است. کدام گزینه در مورد اندازه شیر مصرف صحیح نیست؟**

۱) 3 اینچ
۲) 2 اینچ که با استفاده از تبدیل به لوله متصل می‌شود.
۳) $1\frac{1}{2}$ اینچ که با استفاده از تبدیل به لوله متصل می‌شود.
۴) $2\frac{1}{2}$ اینچ که با استفاده از تبدیل به لوله متصل می‌شود.

**۲۴- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع با لوله‌های فولادی صحیح است؟**

۱) حداقل وزن لوله به قطر $2\frac{1}{2}$ اینچ و طول 3 متر باید 16 کیلوگرم باشد.
۲) تعداد دنده درگیر برای لوله به قطر 2 اینچ باید حداقل 11 دنده باشد.
۳) حداقل وزن لوله به قطر $1\frac{1}{4}$ و طول 5 متر باید 13 کیلوگرم باشد.
۴) طول قسمت دنده‌شده برای لوله‌های به قطر 1 و $\frac{1}{2}$ اینچ با یکدیگر برابر است.

**۲۵- کدام گزینه در مورد سیستم تخلیه هوای انبار کپسول مبرد آمونیاک صحیح است؟**

۱) کانال تخلیه باید از ورق فولادی ضدزنگ ساخته شود.
۲) در کانال تخلیه نصب دمپر آتش الزامی است.
۳) کانال تخلیه می‌تواند با روش افت فشار ثابت طراحی شود.
۴) دهانه ورود هوای آلوده به سیستم تخلیه باید حداکثر 30 سانتی‌متر زیر بالاترین سقف انبار قرار گیرد.

**۲۶- کدام رده لوله مسی برای استفاده در سیستم تبرید مجاز است؟**

۱) به فشار کاری سیستم بستگی دارد.
۲) K، L یا M
۳) فقط M
۴) فقط L یا M

**۲۷- حداقل فاصله کنتور گاز از منابع تولید اشتعال و سیم‌های برق روکار به ترتیب کدام گزینه است؟**

۱) به ترتیب 1000 و 100 میلی‌متر

۲) به ترتیب 1000 و 500 میلی‌متر

۳) به ترتیب 1200 و 100 میلی‌متر

۴) به ترتیب 500 و 100 میلی‌متر

**۲۸- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟**

۱) آزمایش نشتی در زمان برقرار بودن جریان گاز فقط با استفاده از فشارسنج مدرج حداکثر تا 100 میلی بار ممکن است.

۲) بعد از برقراری گاز نیازی به آزمایش نشتی نیست.

۳) آزمایش نشتی در زمان برقراربودن جریان گاز تنها با مشاهده شماره اندازه کنتور قابل بررسی است.

۴) آزمایش نشتی در زمان برقرار بودن جریان گاز می‌تواند با استفاده از فشارسنج مدرج حداکثر تا 25 میلی‌بار با شرایط خاص انجام شود.

**۲۹- در شبکه آبرسانی در اتصال دنده‌ای مواد آب‌بندی باید .....**

۱) تا سایز لوله ۲ اینچ روی دنده‌های خارجی و بالاتر از ۲ اینچ روی دنده‌های داخلی اضافه شود.

۲) فقط روی دنده‌های خارجی اضافه شود.

۳) فقط روی دنده‌های داخلی اضافه شود.

۴) روی دنده‌های داخلی و خارجی اضافه شود.

**۳۰- فشار کار سیستم لوله‌کشی یک سیستم تهویه مطبوع 4 بار می‌باشد. قسمتی از لوله‌کشی این سیستم مقرر است در بتن دفن شود. کدام گزینه صحیح است؟**

۱) اگر لوله پیش از بتن‌ریزی تحت آزمایش فشار قرار گرفته باشد، لزومی به اعمال فشار در داخل لوله به هنگام بتن‌ریزی نیست.

۲) در هنگام بتن‌ریزی لوله باید زیر فشار 6 بار (1.5 برابر فشار کاری) باشد.

۳) در هنگام بتن‌ریزی لوله باید زیر فشار 4 بار باشد.

۴) در هنگام بتن‌ریزی لوله باید زیر فشار 7 بار باشد.

**۳۱- بر روی بام یک ساختمان، دهانه دودکش یک دستگاه با سوخت مایع 1.2 متر بالاتر از سطح رویی کولر آبی واقع شده است. حداقل فاصله افقی بین دودکش و کولر آبی چقدر باید باشد؟**

۱) محدودیتی وجود ندارد.
۲) 1.0 متر
۳) 0.6 متر
۴) 3.0 متر

**۳۲- حداکثر نشت مجاز هوا در کانال‌های فلزی چند درصد است؟**

۱) برای کلاس‌های فشار 0.5 و 1، 5 درصد و برای کلاس فشار 2، 10 درصد
۲) 5 درصد
۳) 10 درصد
۴) برای کلاس فشار 0.5، 5 درصد و برای کلاس‌های فشار 1 و 2، 10 درصد

**۳۳- هواکش یک فضای چوب‌بری می‌تواند از چه نوعی باشد؟**

۱) Airfoil
۲) Backward
۳) Froward
۴) Radial

**۳۴- برای انشعاب لوله فولادی به قطر 2 اینچ و طول 3 متر که در آن آب‌گرم با دمای 40 درجه سلسیوس جریان دارد، حداقل ضخامت عایق مورد نیاز چقدر است؟ (ضریب هدایت حرارتی عایق را 0.034 W/mK و دمای محیط را 24 درجه سلسیوس در نظر بگیرید.)**

۱) نیازی به عایق ندارد.
۲) 50 میلی‌متر
۳) 25 میلی‌متر
۴) 38 میلی‌متر

**۳۵- در صورت نصب کولرآبی در بالکن، حداقل قطر کف‌شوی بالکن چقدر است؟**

۱) در صورت اتصال سیستم لوله تخلیه کولرآبی به شبکه فاضلاب نیازی به کف‌شوی نیست.
۲) 65 میلی‌متر
۳) 50 میلی‌متر
۴) 80 میلی‌متر

**۳۶- حداقل فشار آزمایش منبع انبساط بسته چقدر است؟**

۱) 1.5 برابر حداکثر فشار کار سیستم
۲) 7 بار
۳) 1.5 برابر فشار پرکن
۴) 10 بار

**۳۷- لوله تخلیه کفشوی نصب شده برای تخلیه‌های موردنیاز دیگ آب گرم فولادی باید چند اینچ باشد؟**

۱) $2\frac{1}{2}$ ۲) 3 ۳) 2 ۴) 4

**۳۸- حداکثر شیب لوله هواکش مداری چند درصد است؟**

۱) 4 ۲) 8 ۳) 1 ۴) 2

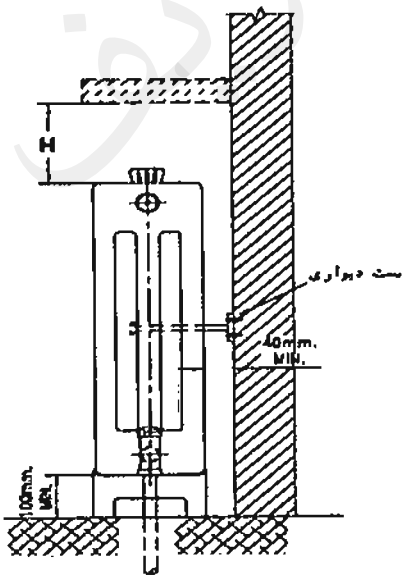
**۳۹- در اجرای یک پروژه مسکونی در شهر تهران یکی از مهندسان باعث تحمیل هزینه‌های فاحش غیرضروری به کارفرما شده است. در صورت احراز تخلف، حداکثر به کدامیک از مجازات‌های انتظامی محکوم خواهد شد؟**

۱) درجه سه ۲) درجه پنج
۳) درجه چهار ۴) درجه دو

**۴۰- کدامیک از موارد زیر از اختیارات و وظایف هیأت‌مدیره نظام مهندسی استان‌ها نمی‌باشد؟**

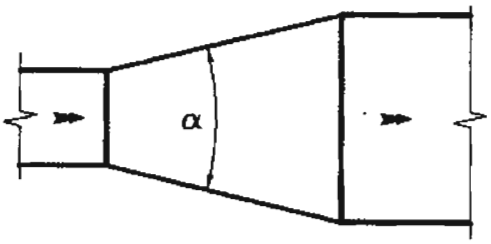
۱) تهیه و تصویب نظام‌نامه مربوط به دفاتر نمایندگی شامل نحوه تشکیل، چگونگی فعالیت و تعیین حدود وظایف و اختیارات آنها
۲) مشارکت در امر ارزشیابی و تعیین صلاحیت و ظرفیت اشتغال به‌کار شاغلان در امور فنی مربوط به فعالیت‌های حوزه‌های مشمول قانون
۳) ارسال شکایات واصل شده به شورای انتظامی استان
۴) ارائه خدمات کارشناسی فنی به مراجع قضایی و قبول داوری در اختلافاتی که دارای ماهیت فنی است.

**۴۱- فاصله روی رادیاتور تا زیر کف پنجره (H) حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟**




۱) 50
۲) 150
۳) 200
۴) 100

**۴۲- در تبدیل متقارن کانال هوا مطابق شکل مقابل، اندازه زاویه α حداکثر باید چقدر باشد؟**

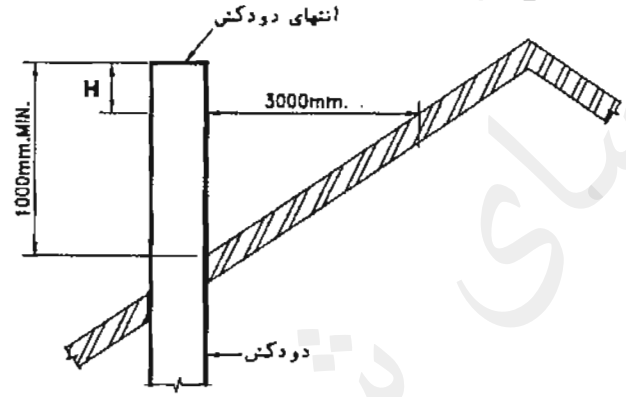



۱) 15 درجه
۲) 30 درجه
۳) 60 درجه
۴) 45 درجه

**۴۳- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد مخازن ذخیره سوخت مایع صحیح است؟**

۱) تمام مخازن سوخت باید دارای اتصال زمین باشند.
۲) تمام مخازن سوخت باید دارای لوله هواکش باشند.
۳) همه لوله‌های مرتبط با مخزن ذخیره سوخت مایع باید از بالای مخزن به آن متصل شود.
۴) مخازن سوخت باید الزاماً از نوع فلزی باشند.

**۴۴- در شکل مقابل فاصله H حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**




۱) 60
۲) 100
۳) 90
۴) 45

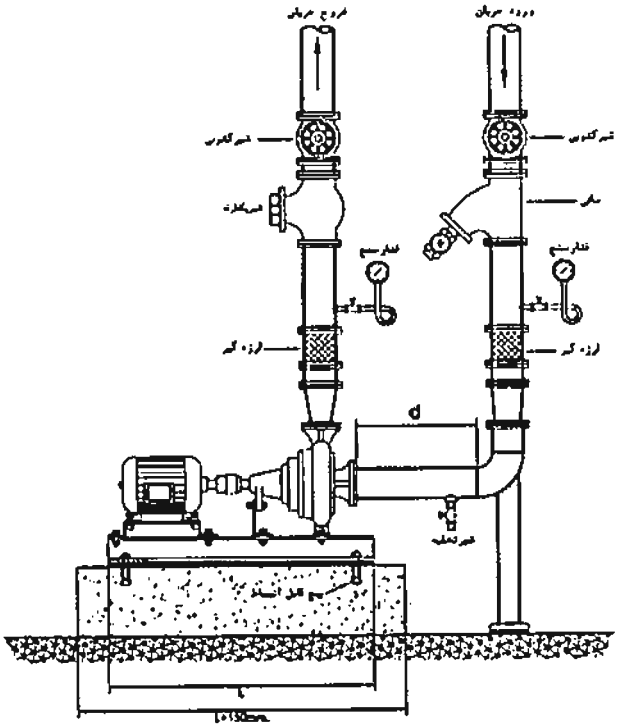
**۴۵- وجود وسائل ارتباطی برای تماس فوری با مراکز اورژانس و آتش‌نشانی در کدام کارگاه‌های ساختمانی الزامی است؟**

۱) در کارگاه‌های ساختمانی با زیربنای بیش از 10,000 مترمربع
۲) در همه کارگاه‌های ساختمانی
۳) در کارگاه‌های ساختمانی با ارتفاع بیش از 6 طبقه
۴) در کارگاه ساختمانی با زیربنای بیش از 5,000 مترمربع

**۴۶- در کارگاه ساختمانی ارتفاع حصار حفاظتی موقت از کف معبر عمومی حداقل باید چقدر باشد؟**

۱) 180 سانتی‌متر
۲) 200 سانتی‌متر
۳) 220 سانتی‌متر
۴) 190 سانتی‌متر

**۴۷- فاصله d در شکل مقابل باید حداقل چقدر باشد؟**



۱) 100 سانتی‌متر صرفنظر از قطر لوله

۲) 10 برابر قطر لوله

۳) 5 برابر قطر لوله

۴) 50 سانتی‌متر صرفنظر از قطر لوله

**۴۸- کابل‌ها و زنجیرهای دستگاه‌های بالابر ساختمانی از نظر خوردگی، شکستگی و ترک‌خوردگی در چه دوره‌های زمانی و توسط چه کسی باید مورد بازدید قرار گیرد؟**

۱) پس از هر بار نصب مجدد در کارگاه جدید و توسط شخص ذیصلاح
۲) به صورت ماهیانه و توسط شخص ذیصلاح
۳) به صورت هفتگی و توسط شخص ذیصلاح
۴) به صورت روزانه و توسط متصدی و مسئول دستگاه

**۴۹- فاصله پایه‌های قائم حصار حفاظتی موقت در کارگاه‌های ساختمانی حداکثر باید چقدر باشد؟**

۱) 200 سانتی‌متر
۲) 90 سانتی‌متر
۳) 100 سانتی‌متر
۴) 150 سانتی‌متر

**۵۰- عرض راه شیب‌داری که در کارگاه ساختمانی فقط برای عبور افراد ایجاد می‌شود، حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 80
۲) 100
۳) 60
۴) 75

**۵۱- در کارگاه ساختمانی که 90 نفر در آن کار می‌کنند، حداقل چند توالت و چند دستشویی لازم است؟**

۱) 3 توالت و 2 دستشویی
۲) 3 توالت و 3 دستشویی
۳) 4 توالت و 2 دستشویی
۴) 4 توالت و 4 دستشویی

**۵۲- اتصال لوله گالوانیزه آب به آب‌گرمکن به کدامیک از روش‌های زیر می‌تواند صورت گیرد؟**

۱) توسط یک بوشن که در فاصله 10 سانتی‌متری از آب‌گرمکن باشد.
۲) توسط یک مهره ماسوره که در فاصله 30 سانتی‌متری از آب‌گرمکن باشد.
۳) توسط یک بوشن که در فاصله 20 سانتی‌متری از آب‌گرمکن باشد.
۴) توسط یک مهره ماسوره که در فاصله 40 سانتی‌متری از آب‌گرمکن باشد.

**۵۳- لوله آب و فاضلاب یک ساختمان در حیاط ساختمان از روی هم عبور می‌کنند. موقعیت دو لوله نسبت به هم به چه صورت باید باشد؟**

۱) لوله آب در بالا قرار گیرد و فاصله روی لوله فاضلاب تا زیر لوله آب حداقل 30 سانتی‌متر باشد.
۲) لوله فاضلاب در بالا قرار گیرد و بین لوله آب و فاضلاب در محل تقاطع آنها یک لایه عایق رطوبت به ابعاد 100×100 سانتی‌مترمربع قرار گیرد.
۳) لوله آب در بالا قرار گیرد و فاصله روی لوله فاضلاب تا زیر لوله آب حداقل 15 سانتی‌متر باشد.
۴) لوله فاضلاب در بالا قرار گیرد و فاصله روی لوله آب تا زیر لوله فاضلاب حداقل 50 سانتی‌متر باشد.

**۵۴- حداکثر مجاز تغییرات فشار ناشی از فشار معکوس، مکش سیفونی یا عوامل دیگر در شبکه لوله‌کشی فاضلاب چند میلی‌متر آب است؟**

۱) ±38
۲) ±75
۳) ±25
۴) ±50

**۵۵- آزمایش فشار سیستم لوله‌کشی آب مصرفی ساختمان بعد از نصب شیرآلات بهداشتی با چه فشاری و برای چه مدتی باید انجام شود؟**

۱) با فشار 1.5 برابر فشار کار سیستم و حداقل به مدت دو ساعت
۲) با فشار 1.5 برابر فشار کار سیستم و حداقل به مدت یک ساعت
۳) با فشار 10 بار و حداقل به مدت یک ساعت
۴) با فشار بهره‌برداری و به مدت حداقل یک ساعت

**۵۶- لوله قائم فاضلاب یک ساختمان مسکونی پنج‌طبقه به قطر 5 اینچ زیر سقف پارکینگ به صورت افقی تغییر مسیر می‌دهد. فاضلاب طبقه روی پارکینگ در چه فاصله‌ای بعد از زانوی پایین لوله قائم فاضلاب می‌تواند به لوله افقی اصلی زیر سقف پارکینگ متصل شود؟**

۱) 87 سانتی‌متر بعد از زانو
۲) 107 سانتی‌متر بعد از زانو
۳) 127 سانتی‌متر بعد از زانو
۴) بلافاصله بعد از زانو

**۵۷- حداکثر ارتفاع مجاز برای انباشتن آجر در کارگاه ساختمانی چقدر است؟**

۱) 2 متر
۲) در صورتی‌که اطراف آن با موانع مناسب محصور شود، محدودیتی ندارد.
۳) 3 متر
۴) 1.5 متر

**۵۸- مساحت اتاقک دوش حداقل چند مترمربع باید باشد؟**

۱) 1.2 ۲) 0.6 ۳) 1 ۴) 0.8

**۵۹- در یک ساختمان مسکونی لوله‌کشی فاضلاب از جنس پلی‌اتیلن است. آزمایش لوله‌کشی پیش از نصب لوازم بهداشتی و آزمایش نهایی به ترتیب به چه صورت باید انجام شود؟**

۱) فقط با آب – با هوا یا دود
۲) با آب یا هوا – با هوا یا دود
۳) با آب یا هوا – فقط با هوا
۴) فقط با آب – فقط با هوا

**۶۰- حداقل فشار و حداقل مدت زمان آزمایش نهایی لوله‌کشی فاضلاب با هوا به ترتیب چقدر است؟**

۱) 34.5 کیلوپاسکال و 1 ساعت
۲) 25 میلی‌متر ستون آب و 1 ساعت
۳) 34.5 کیلوپاسکال و 15 دقیقه
۴) 25 میلی‌متر ستون آب و 15 دقیقه

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی نظارت (A) مهرماه ۱۳۹۶

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۲ |
| ۳ | ۲ |
| ۴ | ۴ |
| ۵ | ۳ |
| ۶ | ۲ |
| ۷ | ۱ |
| ۸ | ۲ |
| ۹ | ۴ |
| ۱۰ | ۱ |
| ۱۱ | ۳ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۳ |
| ۱۶ | ۲ |
| ۱۷ | ۴ |
| ۱۸ | ۱ |
| ۱۹ | ۳ |
| ۲۰ | ۲ |
| ۲۱ | ۴ |
| ۲۲ | ۱ |
| ۲۳ | ۳ |
| ۲۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۳ |
| ۲۶ | ۲ |
| ۲۷ | ۱ |
| ۲۸ | ۴ |
| ۲۹ | ۲ |
| ۳۰ | ۳ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۳ |
| ۳۲ | ۲ |
| ۳۳ | ۴ |
| ۳۴ | ۱ |
| ۳۵ | ۳ |
| ۳۶ | ۱ |
| ۳۷ | ۴ |
| ۳۸ | ۲ |
| ۳۹ | ۳ |
| ۴۰ | ۱ |
| ۴۱ | ۳ |
| ۴۲ | ۴ |
| ۴۳ | ۲ |
| ۴۴ | ۱ |
| ۴۵ | ۲ |
| ۴۶ | ۴ |
| ۴۷ | ۳ |
| ۴۸ | ۴ |
| ۴۹ | ۱ |
| ۵۰ | ۳ |
| ۵۱ | ۴ |
| ۵۲ | ۲ |
| ۵۳ | ۱ |
| ۵۴ | ۱ |
| ۵۵ | ۴ |
| ۵۶ | ۳ |
| ۵۷ | ۱ |
| ۵۸ | ۲ |
| ۵۹ | ۳ |
| ۶۰ | ۴ |

**۱- حداقل پهنا و ضخامت تخته‌های چوبی که در کارگاه‌های ساختمانی به عنوان سکوی کار مورد استفاده قرار می‌گیرد، چقدر باید باشد؟**

۱) پهنا 250 میلی‌متر و ضخامت 30 میلی‌متر
۲) پهنا 250 میلی‌متر و ضخامت 50 میلی‌متر
۳) پهنا 200 میلی‌متر و ضخامت 30 میلی‌متر
۴) پهنا 200 میلی‌متر و ضخامت 50 میلی‌متر

**۲- قطر نامی لوله ورود آب به مخزن ذخیره آب مصرفی یک ساختمان مسکونی 2 اینچ است. قطر نامی لوله سرریز مخزن حداقل باید چند اینچ باشد؟**

۱) $2\frac{1}{2}$ اینچ
۲) 2 اینچ
۳) 3 اینچ
۴) 4 اینچ

**۳- در یک ساختمان اداری فاضلاب سینک آبدارخانه 8 طبقه روی هم از طریق یک لوله قائم بدون دوخم تخلیه می شود. سایز لوله قائم فاضلاب حداقل چقدر باید باشد تا بتواند به عنوان لوله هواکش نیز عمل کند و نیازی به لوله هواکش جداگانه نباشد؟ (هیچ فاضلاب دیگری به این لوله قائم نمی‌ریزد.)**

۱) $2\frac{1}{2}$ اینچ
۲) 4 اینچ
۳) 3 اینچ
۴) 2 اینچ

**۴- در یک ترمینال مسافری با ظرفیت 1000 نفر (50 درصد زن و 50 درصد مرد) چند توالت لازم است؟**

۱) 5 توالت مردانه و 7 توالت زنانه
۲) 7 توالت مردانه و 6 توالت زنانه
۳) 5 توالت مردانه و 5 توالت زنانه
۴) 6 توالت مردانه و 6 توالت زنانه

**۵- ساختمانی دارای بامی مسطح به ابعاد 15 m × 20 m می باشد. این ساختمان از ساختمان‌های مجاور فاصله دارد. حداقل تعداد و حداقل قطر لوله (لوله‌های) قائم آب باران لازم برای این ساختمان، کدام یک از موارد زیر باید باشد؟**

۱) 1 عدد 3 اینچ
۲) 2 عدد و هر کدام 3 اینچ
۳) 2 عدد و هر کدام $2\frac{1}{2}$ اینچ
۴) 1 عدد $2\frac{1}{2}$ اینچ

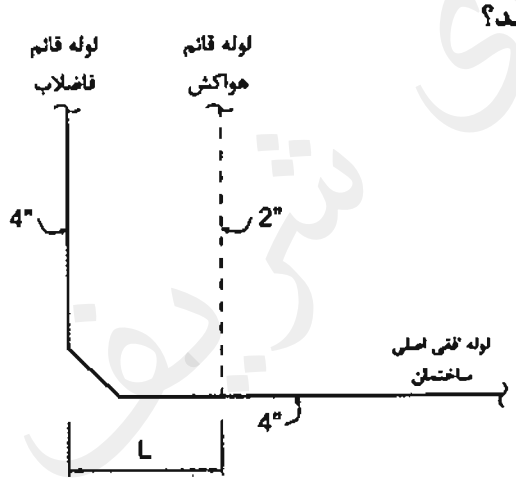
**۶- کدام گزینه در مورد اندازه لوله‌های یک مخزن ذخیره آب مصرفی یک مجموعه مسکونی صادق است؟ (به ترتیب لوله پرکن، لوله خروجی، لوله تخلیه، لوله هواکش و لوله سرریز)**

۱) 16، 32، 40، 32 و 20 میلی‌متر
۲) 16، 32، 40، 20 و 32 میلی‌متر
۳) 20، 40، 40، 20 و 40 میلی‌متر
۴) 20، 40، 40، 40 و 40 میلی‌متر

**۷- برای حفاظت آب آشامیدنی در محل نصب شیر یک‌طرفه دوتایی، نصب چه شیرهای دیگری لازم است؟**

۱) یک اتصال برداشت آب، با شیر قطع و وصل بین دو شیر یک‌طرفه، دو عدد شیر قطع و وصل در دو طرف شیر یک‌طرفه دوتایی
۲) نصب هیچ شیر دیگری لازم نیست.
۳) دو عدد شیر قطع و وصل در دو طرف شیر یک‌طرفه دوتایی و یک شیر اطمینان فشار بین دو شیر یک‌طرفه
۴) یک شیر قطع و وصل بین دو شیر یک‌طرفه، دو عدد شیر قطع و وصل در دو طرف شیر یک‌طرفه دوتایی

**۸- در شکل مقابل، حداکثر فاصله L چند متر باید باشد؟**




۱) به تعداد طبقات ساختمان بستگی دارد.
۲) 0.5 متر
۳) 1 متر
۴) محدودیتی ندارد.

**۹- در چه صورت زاویه اتصال شاخه افقی به لوله قائم فاضلاب می‌تواند از 45 درجه بزرگتر باشد؟**

۱) در هیچ شرایطی مجاز نیست.
۲) اگر شیب شاخه افقی بیشتر از 1 درصد باشد.
۳) اگر قطر نامی شاخه افقی یک اندازه بزرگتر از مقدار محاسبه‌شده بر مبنای DFU در نظر گرفته شود.
۴) اگر قطر نامی شاخه افقی کوچکتر از قطر نامی لوله قائم باشد.

**۱۰- حداقل و حداکثر شیب لوله افقی فاضلاب با قطر نامی 5 اینچ به ترتیب چند درصد باید باشد؟**

۱) به ترتیب 0.5 و 2
۲) به ترتیب 1 و 4
۳) به ترتیب 1 و 2
۴) به ترتیب 0.5 و 4

**۱۱- حداقل قطر لوله خروجی فاضلاب کانال آب رفت روی کف و عمق آب هوابند سیفون آن به ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) به ترتیب 75 و 75
۲) به ترتیب 75 و 50
۳) به ترتیب 50 و 50
۴) به ترتیب 50 و 75

**۱۲- حداکثر فاصله قائم بین نقطه خروج فاضلاب از لوازم بهداشتی و تراز سرریز سیفون چند سانتی‌متر باید باشد؟**

۱) به نوع وسیله بهداشتی بستگی دارد.
۲) 15
۳) 45
۴) 60

**۱۳- ضدعفونی لوله‌کشی توزیع آب مصرفی چه زمانی باید انجام شود؟**

۱) پیش از آزمایش نشت لوله‌کشی
۲) پس از آزمایش نشت لوله‌کشی و پیش از نصب لوازم بهداشتی
۳) پس از نصب لوازم بهداشتی و پیش از آزمایش نهایی
۴) پس از آزمایش نهایی

**۱۴- حداقل حفاظت در مورد شیر مخلوط روی لوازم بهداشتی بدون اتصال سر شیلنگی کدامیک از گزینه‌های زیر است؟**

۱) روی هر دو اتصال سرد و گرم به شیر مخلوط یک شیر یک‌طرفه و یک خلاءشکن نصب شود.
۲) روی اتصال گرم به شیر مخلوط یک شیر یک‌طرفه نصب شود.
۳) روی اتصال سرد به شیر مخلوط یک شیر یک‌طرفه نصب شود.
۴) روی هر دو اتصال سرد و گرم به شیر مخلوط یک شیر یک‌طرفه نصب شود.

**۱۵- لبه زیردهانه سرریز مخزن ذخیره آب از تراز حداکثر سطح آب حداقل باید چند سانتی‌متر بالاتر باشد؟**

۱) 15
۲) 4
۳) 10
۴) 12

۱۶- اتاقی با کاربری انباری و به مساحت 20 مترمربع به هوای بیرون راه ندارد و صرفاً توسط بازشویی به اتاق کار مجاور خود به مساحت 80 مترمربع مربوط است. اگر تهویه انباری و اتاق کار به صورت طبیعی انجام شود، حداقل مساحت بازشوی مشترک بین انبار و اتاق کار و حداقل مساحت بازشوی اتاق کار به هوای بیرون به ترتیب چند مترمربع باید باشد؟

۱) 2.3 و 4.0
۲) 1.6 و 3.2
۳) 1.6 و 4.0
۴) 2.3 و 3.2

۱۷- یک اتاق پذیرش با ظرفیت 6 نفر در یک ساختمان اداری مفروض است. تعویض هوای این اتاق به صورت مکانیکی است. اختلاف دبی هوای رفت و هوای برگشت 10% هوای رفت است. اگر 40% از هوای برگشت بازگردانی شود (به هوای رفت)، حداقل دبی هوای رفت چند لیتر بر ثانیه باید باشد؟

۱) 61.7
۲) 37.5
۳) 32.8
۴) 45.6

۱۸- در ساختمانی مسکونی طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع 40 متر و حداکثر مصرف ساعتی 5.5 مترمکعب است. حداقل قطر لوله اصلی و شیر اصلی برای گاز با چگالی 0.65 کیلوگرم بر مترمکعب در این ساختمان کدامیک از موارد زیر است؟

۱) قطر لوله اصلی $1\frac{1}{4}$ اینچ – قطر شیر اصلی 1 اینچ
۲) قطر لوله اصلی 1 اینچ – قطر شیر اصلی 1 اینچ
۳) قطر لوله اصلی $1\frac{1}{4}$ اینچ – قطر شیر اصلی $1\frac{1}{4}$ اینچ
۴) قطر لوله اصلی 1 اینچ – قطر شیر اصلی $1\frac{1}{4}$ اینچ

۱۹- ضریب انتقال حرارت کلی یک دیوار $2.2\ W/m^2.K$ می‌باشد. یک لایه عایق حرارتی به ضخامت 10 سانتی‌متر به این دیوار اضافه شده است و در نتیجه ضریب انتقال حرارت کلی آن به مقدار $0.6\ W/m^2.K$ تغییر یافته است. ضریب هدایت حرارتی این عایق برحسب W/m.K چه عددی می‌باشد؟

۱) 0.1013
۲) 0.0941
۳) 0.0724
۴) 0.0825

۲۰- مشعل کوره‌ای با روزانه 18 ساعت کارکرد به صورت هفتگی مقدار 12,000 لیتر گازوییل مصرف می‌کند. در صورت تبدیل سوخت از گازوئیل به گاز طبیعی مقدار مصرف گاز این مشعل برحسب مترمکعب در ساعت چه مقدار خواهد بود؟ (ارزش حرارتی یک مترمکعب گاز طبیعی را معادل 0.96 لیتر گازوئیل و راندمان دستگاه را در دو حالت یکسان در نظر بگیرید.)

۱) 99.2 ۲) 91.4
۳) 95.2 ۴) 115.5

۲۱- دیوار پیشنهادی برای ساخت دیوار خارجی (در تماس با هوای آزاد) یک ساختمان مسکونی با سطح زیر بنای 1200 مترمربع در شهر کرمان، دارای ضریب انتقال حرارت کلی $1.5\ W/m^2.K$ است. در صورتی‌که در این ساختمان از پنجره تک‌جداره استفاده شود و نسبت سطح جدارهای نورگذر به سطح دیوارهای خارجی، 25 درصد باشد، حداقل ضخامت عایق پشم سنگ موردنیاز با وزن مخصوص خشک 20 کیلوگرم بر مترمکعب را برای اضافه کردن به لایه میانی دیوار مذکور به دست آورید به طوری‌که بر طبق روش تجویزی، مبحث نوزدهم مقررات ملّی ساختمان رعایت شود؟

۱) 9 سانتی‌متر ۲) 26 سانتی‌متر
۳) 15 سانتی‌متر ۴) 18 سانتی‌متر

۲۲- در آشپزخانه یک هتل، برای اجاق گازها و پلوپزها یک هود چهارطرفه نصب شده است. طول و عرض سطح افقی زیر هود به ترتیب 4 و 2 متر و سطح کل فیلترهای نصب‌شده در این هود 2 مترمربع است. سطح فیلترهای نصب‌شده به چه میزان از حداقل سطح فیلتر موردنیاز مطابق مقررات ملی ساختمان ایران بیشتر است؟

۱) 0.91 مترمربع ۲) 0.82 مترمربع
۳) 0.23 مترمربع ۴) 0.67 مترمربع

۲۳- در یک آشپزخانه تجاری یک عدد هود سه‌طرفه برای منقل کباب با سوخت زغال چوب نصب شده است. طول و عرض سطح افقی زیر هود به ترتیب 3 و 1 متر است. مقدار هوای تازه ورودی به فضای آشپزخانه توسط دستگاه هوارسان برای تأمین بخشی از هوای تخلیه هود 5000 مترمکعب در ساعت می‌باشد. مابقی هوای تخلیه هود به میزان 3500 مترمکعب در ساعت است که از فضای مجاور آشپزخانه به داخل آشپزخانه کشیده می‌شود. مقدار هوای تخلیه از هود چند مترمکعب در ساعت از کمینه هوای موردنیاز تخلیه هود بیشتر است؟

۱) 203 ۲) 380
۳) 292 ۴) 246

۲۴- در یک کویل سرمایی که در حال فرایند سردکردن همراه با رطوبت‌گیری هوای عبوری از روی کویل می‌باشد، دمای نقطه شبنم دستگاه (دمای مؤثر سطح کویل) 48°F است. اگر ضریب میان‌بر کویل BF = 0.1 و دمای حباب خشک هوای ورودی به این کویل 85°F باشند، دمای حباب خشک هوای خروجی از کویل چقدر خواهد بود؟

۱) 50.1°F
۲) 47.2°F
۳) 53.6°F
۴) 51.7°F

۲۵- برای خنک کردن یک فضا از یک دستگاه خنک کننده تبخیری هواشوی (ایرواشر) با راندمان اشباع 85% استفاده می‌شود. دمای حباب خشک و تر هوای بیرون به ترتیب 100°F و 60°F و دما و رطوبت نسبی هوای اتاق به ترتیب 78°F و 50% است. بار نهان اتاق 30,000 Btu/h محاسبه شده است. با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد کنار دریا، بار محسوس اتاق چند Btu/hr می‌باشد؟

۱) 104,000
۲) 123,000
۳) 117,000
۴) 93,000

۲۶- برای خنک‌کردن یک ساختمان در شهری در کنار دریا از یک هوارسان با کویل انبساط مستقیم (DX) استفاده می‌شود. در این دستگاه 2000 cfm هوای تازه با دمای حباب خشک و تر به ترتیب 100°F و 85°F با 8000 cfm هوای برگشتی از ساختمان با دمای حباب خشک 76°F و رطوبت نسبی 45% مخلوط شده و سپس از کویل سرمایی عبور می‌نماید. در صورتی‌که دماهای حباب خشک و تر هوای خروجی از کویل سرمایی به ترتیب 52°F و 50°F باشند، بار کل سرمایی این کویل برحسب Btu/hr چقدر است؟

۱) 515,040
۲) 601,280
۳) 423,100
۴) 693,400

۲۷- حداقل ضخامت ورق برای دودکش دیگ حرارتی گاز سوز با مصرف 20 $m^3/hr$ که ارتفاع دودکش آن 14 متر و طول لوله رابط آن 80 سانتی‌متر است، چقدر باید باشد؟ (ارزش حرارتی گاز طبیعی را 9500 کیلوکالری بر مترمکعب درنظر بگیرید.)

۱) 3.5 میلی‌متر
۲) 1.5 میلی‌متر
۳) 2 میلی‌متر
۴) 2.5 میلی‌متر

۲۸- حداقل ارتفاع فونداسیون پمپ آبرسانی برای نصب در زیرزمین چقدر است؟

۱) 8 سانتی‌متر
۲) 10 سانتی‌متر
۳) 50 سانتی‌متر
۴) 20 سانتی‌متر

**۲۹- کدام روش نمی‌تواند برای حفاظت در برابر فشار معکوس مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) شیر اطمینان اختلاف فشار بین دو شیر یک‌طرفه
۲) خلاءشکن فشاری و اتمسفریک
۳) شیر یک‌طرفه دوتایی
۴) شیر یک‌طرفه دوتایی با شیر تخلیه بین آنها

**۳۰- در کدام نقاط نصب شیر یک‌طرفه الزامی نیست؟**

۱) انشعاب آب برای تغذیه آب آتش‌نشانی
۲) لوله آب خروجی از کنتور ساختمان
۳) لوله ورودی به مخزن ذخیره آب ثقلی
۴) ورود لوله آب به هر واحد آپارتمانی

**۳۱- نصب شیر تخلیه برای چه تجهیزی الزامی نیست؟**

۱) مخزن سوخت مایع دفنی
۲) مخزن ثقلی ذخیره آب
۳) اوپراتور چیلر
۴) جداکننده هوا (Air Separator)

**۳۲- تخلیه کدام فاضلاب به شبکه لوله‌کشی با اتصال مستقیم مجاز است؟**

۱) تخلیه شیر اطمینان
۲) فیلتر استخر
۳) سینک آشپزخانه
۴) کفشوی چاه آسانسور

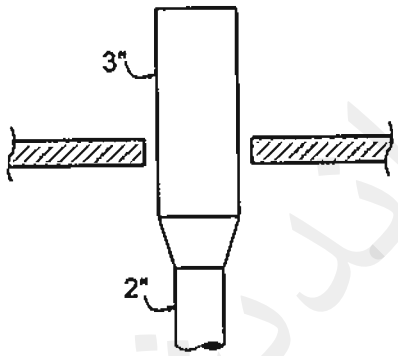
**۳۳- در سیستم توزیع انرژی با آب‌گرم کننده با دمای 150 درجه سلسیوس، فشار سیستم حداقل باید چقدر باشد تا از تبدیل آب به بخار (flashing) جلوگیری شود؟**

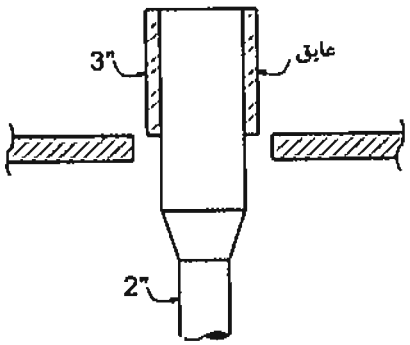
۱) 15 psig
۲) 20 psig
۳) حداقل 15 psi بالاتر از فشار اشباع آب در دمای 150 درجه سلسیوس
۴) حداقل 20 psi بالاتر از فشار اشباع آب در دمای 150 درجه سلسیوس

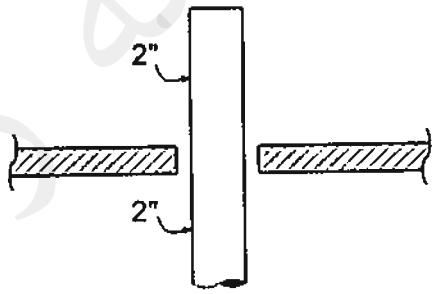
**۳۴- یک بادبزن (فن) سانتریفیوژ با دور 300 RPM، دارای توان ترمزی 8 BHP است. اگر دور فن 400 RPM برسد، توان ترمزی چقدر می‌شود؟**

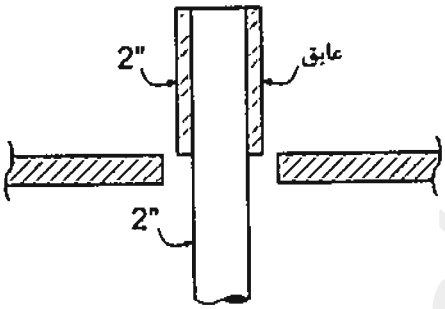
۱) 22.20 BHP
۲) 18.96 BHP
۳) 14.22 BHP
۴) 10.67 BHP

**۳۵- دمای هوا در زمستان در شهر همدان به 25- درجه سلسیوس می‌رسد. کدام اجرا برای عبور هواکش با اندازه نامی 2 اینچ از بام درست است؟**

۱)



۲)



۳)



۴)



**۳۶- در تحول Sensible Cooling بر روی کویل سرمایی، کدامیک از گزینه‌های زیر درست است؟**

۱) رطوبت نسبی کاهش می‌یابد و رطوبت مطلق کاهش می‌یابد.
۲) رطوبت نسبی افزایش می‌یابد و رطوبت مطلق ثابت می‌ماند.
۳) رطوبت نسبی افزایش می‌یابد و رطوبت مطلق کاهش می‌یابد.
۴) رطوبت نسبی ثابت می‌ماند و رطوبت مطلق کاهش می‌یابد.

**۳۷- ظرفیت برودتی چیلری که باید 150 گالن در دقیقه آب را از دمای 55 درجه فارنهایت به دمای 45 درجه فارنهایت برساند، چند تن سرمایی است؟**

۱) 62.5 ۲) 48.5 ۳) 52.5 ۴) 75.5

**۳۸- طول یک مخزن آب گرم مصرفی 200 سانتی‌متر، قطر آن 1 متر و ضخامت ورق جداره آن 8 میلی‌متر است. اگر فشار مخزن 10 بار باشد، حداکثر تنش کششی روی ورق جداره مخزن در قسمت استوانه‌ای چند مگاپاسکال است؟**

۱) 157.8 ۲) 31.56 ۳) 63.13 ۴) 126.25

**۳۹- در یک ساختمان، تنها منبع انرژی گرمایی سوخت مایع بوده و میزان مصرف سالیانه سوخت آن 10,000 لیتر می‌باشد. مخزن سوخت این ساختمان، فولادی دفنی بوده و ارتفاع خاک روی مخزن 0.5 متر است و این مخزن براساس استاندارد ملی ایران به شماره 433 ساخته شده است. حداقل ضخامت ورق بدنه چقدر باید باشد؟**

۱) 5 میلی‌متر
۲) 4 میلی‌متر
۳) 2 میلی‌متر
۴) 3 میلی‌متر

**۴۰- حداقل ضخامت عایق پشم‌شیشه مورد نیاز برای عایق‌کردن کانال‌های هوای گرم در خارج از ساختمانی در تبریز چقدر است؟ (ضریب انتقال حرارت پشم‌شیشه 0.04 W/m.K در نظر بگیرید)**

۱) به اندازه کانال بستگی دارد.
۲) 25 میلی‌متر
۳) 58 میلی‌متر
۴) 45 میلی‌متر

**۴۱- لوله قائم فاضلاب یک ساختمان مسکونی 5 طبقه به قطر 5 اینچ زیر سقف پارکینگ به صورت افقی تغییر مسیر می‌دهد. فاضلاب طبقه روی پارکینگ در چه فاصله‌ای بعد از زانوی پایین لوله قائم فاضلاب می‌تواند به لوله افقی اصلی زیر سقف پارکینگ متصل شود؟**

۱) 127 سانتی‌متر بعد از زانو
۲) 87 سانتی‌متر بعد از زانو
۳) 107 سانتی‌متر بعد از زانو
۴) بلافاصله بعد از زانو

**۴۲- کدامیک از موارد زیر از مصادیق اصول اخلاق حرفه‌ای است؟**

۱) احتراز از رفتاری که موجب لطمه به همکاران، سبب اعتبار اجتماعی یا وهن صاحبان حرفه مهندسی باشد.
۲) اجتناب از تکفل اموری که زمینه و موجبات نمایندگی با قبول منافع متعارض را فراهم آورد
۳) انجام خدمات مهندسی به نحو حرفه‌ای
۴) همه موارد

**۴۳- در روند اجرای کار در یک پروژه مسکونی در شیراز، یکی از اعضای نظام مهندسی بدون قرارداد کتبی طراحی پروژه را انجام داده است. کدام گزینه در مورد مجازات انتظامی تخلف یادشده صحیح است؟**

۱) از درجه دو تا درجه چهار
۲) درجه سه
۳) از درجه یک تا درجه سه
۴) از درجه یک تا درجه دو

**۴۴- کدام گزینه در مورد دعوت به تشکیل جلسات مجمع عمومی نظام مهندسی استان صحیح است؟**

۱) شورای مرکزی نظام مهندسی از طریق دعوتنامه یا اطلاع از رسانه‌های جمعی نسبت به دعوت اقدام می‌نماید.
۲) دعوت به تشکیل جلسات مجمع عمومی باید حداقل 20 روز قبل از تشکیل جلسه از طریق دو نوبت آگهی در رونامه کثیرالانتشار به اطلاع اعضا برسد.
۳) دعوت به تشکیل جلسات مجمع عمومی باید حداقل 30 روز قبل از تشکیل جلسه از طریق دو نوبت آگهی در رونامه کثیرالانتشار به اطلاع اعضا برسد.
۴) هیأت‌مدیره حداقل 20 روز قبل از تشکیل جلسه از طریق فراخوان عمومی و رسانه‌های جمعی نسبت به دعوت اقدام می‌نماید.

**۴۵- سیستم تهویه اتاق‌های یک ساختمان اداری فن‌کویل سقفی روکار با هوای تازه است. ارتفاع فن‌کویل‌ها 20 سانتی‌متر و فاصله روی فن‌کویل تا سقف 5 سانتی‌متر است. هوای تازه هر اتاق با کانالی به ابعاد 10×20 سانتی‌متر تامین می‌شود و کانال اصلی به ابعاد 20×80 سانتی‌متر در وسط یک راهرو به عرض 2 متر قرار دارد. حداقل ارتفاع فضای بالای سقف کاذب برای نصب کانال هوای تازه و رک اصلی لوله‌های فن‌کویل کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (از شیب لوله‌کشی صرفنظر شود.)**

۱) 450 میلی‌متر
۲) 250 میلی‌متر
۳) 300 میلی‌متر
۴) 200 میلی‌متر

**۴۶- نقطه اتصال حس‌گر (Sensor) پایلوت شیر فشارشکن بخار حداقل باید چقدر با شیر فاصله داشته باشد؟**

۱) 50 سانتی‌متر بعد از شیر فشارشکن و تبدیل بعد از شیر صرفنظر از سایز لوله
۲) 1 متر بعد از شیر فشارشکن صرفنظر از سایز لوله
۳) 5 برابر قطر لوله اصلی بخار بعد از شیر فشارشکن و تبدیل بعد از شیر
۴) 10 برابر قطر لوله اصلی بخار بعد از شیر فشارشکن و تبدیل بعد از شیر

**۴۷- در کدامیک از انواع مخازن سوخت مایع، ورود لوله رفت (که سوخت را از مخزن به مشعل می‌رساند) از بالا به درون مخزن الزامی نیست؟**

۱) مخزن در داخل ساختمان و از نوع محصور (صرفنظر از حجم مخزن) باشد.
۲) مخزن از نوع دفنی باشد.
۳) مخزن در خارج ساختمان و روی زمین باشد.
۴) مخزن در داخل ساختمان و از نوع محصور و با حجم کمتر از 2500 لیتر باشد.

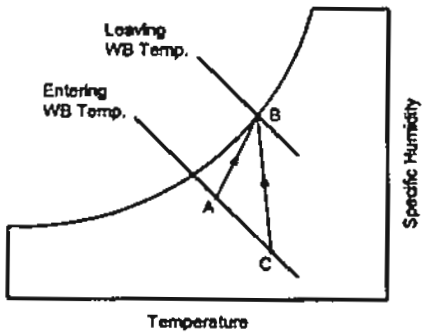
**۴۸- بارهای سرمایی و گرمایی یک ساختمان مسکونی دو مؤلفه اصلی دارند: بارهای پوسته خارجی و بارهای داخلی. کدام گزینه معمولاً در مورد این دو مؤلفه صحیح است؟**

۱) در نظر گرفتن مؤلفه‌ها بستگی به نسبت سطح شیشه جدار خارجی به سطح کل جدار خارجی دارد.
۲) در محاسبه بار گرمایش هر دو مؤلفه ولی در مورد بار سرمایش فقط مؤلفه بارهای پوسته خارجی درنظر گرفته می‌شود.
۳) در محاسبه بارهای سرمایش و گرمایش باید هر دو مؤلفه بار را درنظر گرفت.
۴) در محاسبه بار سرمایش هر دو مؤلفه ولی در مورد بار گرمایش فقط مؤلفه بارهای پوسته خارجی درنظر گرفته می‌شود.

**۴۹- مزیت اصلی کاربرد برج خنک‌کن تبخیری با تماس غیرمستقیم (Indirect Contact) نسبت به برج‌های با تماس مستقیم متداول چیست؟**

۱) جلوگیری از آلوده‌شدن مدار سرمایش‌اصلی و استفاده برای سردکردن سیالاتی به جز آب
۲) افزایش عمر مفید برج
۳) کاهش مصرف انرژی
۴) کاهش مقدار رسوب و خوردگی در برج

**۵۰- در شکل مقابل فرآیند عبور هوا از درون یک برج خنک‌کن بر روی نمودار سایکرومتریک در دو حالت مختلف نشان داده شده است. اگر A و C شرایط ورود هوا به برج در دو حالت مختلف و B شرایط هوای خروجی از برج برای هر دو حالت باشد، کدام گزینه صحیح است؟**




۱) مقدار رطوبت اضافه‌شده به هوا در هر دو حالت برابر است.
۲) مقدار حرارت کل منتقل شده به هوا در هر دو حالت برابر است.
۳) مقدار حرارت محسوس منتقل شده به هوا در هر دو حالت برابر است.
۴) مقدار حرارت نهان منتقل شده به هوا در هر دو حالت برابر است.

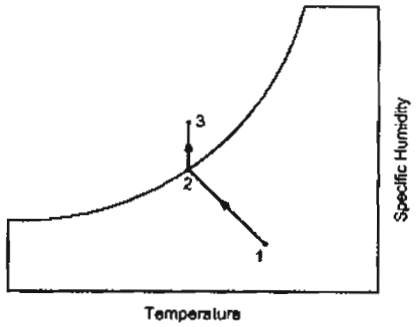
**۵۱- حجم مخزن انبساط باز تابع کدامیک از عوامل زیر است؟**

۱) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا دیگ آب گرم
۲) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم و حجم آب سیستم
۳) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، فشار کار سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا دیگ آب گرم
۴) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، فشار کار و حجم آب سیستم

**۵۲- حداقل ارتفاع سرپوش حفاظتی نصب شده در پیاده رو مقابل ساختمان در حال ساخت، باید چند سانتی متر باشد؟**

۱) 300
۲) 225
۳) 250
۴) 200

**۵۳- در شکل روبرو که فرآیند سرمایش تبخیری فوق اشباع را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟**




۱) بخشی از رطوبت موجود در هوا در نقطه 3 در داخل فضا کندانس شده و موجب افزایش بار سرمایی می‌شود.
۲) نقطه 3 در حالت فوق اشباع است و از آنجاکه بخشی از آب پاشیده شده به هوا هنوز تبخیر نشده است، باعث افزایش بار سرمایی می‌شود.
۳) به دلیل اینکه نقطه 3 خارج منحنی سایکرومتریک است، فرآیند 3-2 تحقق‌پذیر نیست.
۴) بخشی از رطوبت موجود در هوا در نقطه 3 در داخل فضا تبخیر می‌شود و می‌تواند باعث کاهش بار سرمایی شود.

**۵۴- برای غلبه مشکل حاصل از اثر دودکشی (Stack Effect) در اقلیم‌های سرد کدام روش مناسب نیست؟**

۱) تحت فشار مثبت قراردادن ورودی‌های ساختمان
۲) افزایش مقدار حرارت تامین شده توسط سیستم تهویه مطبوع
۳) استفاده از Air Lock تحت فشار در ورودی ساختمان
۴) هوابند کردن دیوارهای جدار خارجی ساختمان و نصب در برای پله‌های منتهی به بام

**۵۵- هوای تخلیه مکانیکی یک آشپزخانه به مساحت 150 مترمربع مستقیماً و صددرصد از هوای سیستم تهویه سالن غذاخوری مجاور آن تأمین می‌شود. ظرفیت سالن غذاخوری 200 نفر است. مقدار هوای ورودی از بیرون به سالن غذاخوری حداقل باید چند مترمکعب در ساعت باشد؟**

۱) 3600
۲) 1710
۳) 1890
۴) 2000

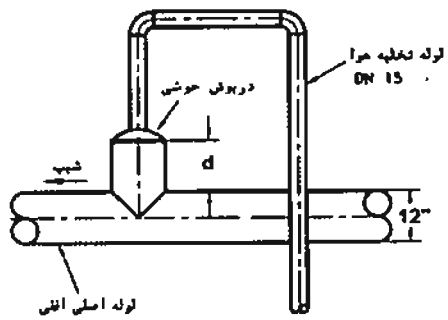
**۵۶- لوله‌کشی فاضلاب باید حداقل در برابر چه فشاری به طور دائم آب‌بند و گازبند باشد؟**

۱) 2 مترستون آب
۲) 1 بار
۳) 1 متر ستون آب
۴) 0.3 بار

**۵۷- کدامیک از دریچه‌های زیر برای تخلیه هوای چاه آسانسوری به ابعاد 250×300 سانتی‌متر که سرعت آسانسورهای آن 1.5 متر بر ثانیه است، مناسب است؟**

۱) دریچه‌ای به ابعاد 28×24 سانتی‌متر
۲) دریچه‌ای به ابعاد 20×30 سانتی‌متر
۳) دریچه‌ای به ابعاد 25×25 سانتی‌متر
۴) دریچه‌ای به ابعاد 60×15 سانتی‌متر

**۵۸- در شکل مقابل (جزئیات نصب شیر هواگیر دستی روی لوله افقی) اندازه d حداقل باید چقدر باشد؟**




۱) 150 میلی‌متر
۲) 300 میلی‌متر
۳) 600 میلی‌متر
۴) 80 میلی‌متر

**۵۹- در یک ساختمان مسکونی شامل 10 طبقه روی پیلوت حداقل چه تعداد آسانسور و با چه مشخصاتی لازم است؟**

۱) دو آسانسور شش نفره
۲) یک آسانسور که ظرفیت آن بر مبنای تعداد ساکنین محاسبه شده و حداقل ابعاد لازم برای آسانسور برانکاردبر را داشته باشد.
۳) دو آسانسور که ظرفیت آنها بر مبنای تعداد ساکنین محاسبه شده و یکی از آسانسورها حداقل ابعاد لازم آسانسور برانکاردبر را داشته باشد.
۴) سه آسانسور چهارنفره

**۶۰-هوای تازه (هوای ورودی از بیرون) مورد نیاز یک سالن سینما با ظرفیت 1000 نفر حداقل چندمترمکعب در ساعت است؟**

۱) 12,600
۲) 12,000
۳) 10,800
۴) 11,600

## کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی طراحی (A) مهر ۱۳۹۶

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۲ |
| ۲ | ۴ |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ۱ |
| ۵ | ۲ |
| ۶ | ۴ |
| ۷ | ۱ |
| ۸ | ۳ |
| ۹ | ۴ |
| ۱۰ | ۲ |
| ۱۱ | ۱ |
| ۱۲ | ۴ |
| ۱۳ | ۲ |
| ۱۴ | ۳ |
| ۱۵ | ۲ |
| ۱۶ | ۱ |
| ۱۷ | ۳ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۴ |
| ۲۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۲ |
| ۲۲ | ۴ |
| ۲۳ | ۳ |
| ۲۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ |
| ۲۶ | ۱ |
| ۲۷ | ۲ |
| ۲۸ | ۳ |
| ۲۹ | ۲ |
| ۳۰ | ۳ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۱ |
| ۳۲ | ۳ |
| ۳۳ | ۴ |
| ۳۴ | ۲ |
| ۳۵ | ۲ |
| ۳۶ | ۲ |
| ۳۷ | ۱ |
| ۳۸ | ۳ |
| ۳۹ | ۴ |
| ۴۰ | ۳ |
| ۴۱ | ۱ |
| ۴۲ | ۴ |
| ۴۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۳ |
| ۴۵ | ۱ |
| ۴۶ | ۴ |
| ۴۷ | ۳ |
| ۴۸ | ۴ |
| ۴۹ | ۱ |
| ۵۰ | ۲ |
| ۵۱ | ۲ |
| ۵۲ | ۳ |
| ۵۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۲ |
| ۵۵ | ۱ |
| ۵۶ | ۴ |
| ۵۷ | ۴ |
| ۵۸ | ۲ |
| ۵۹ | ۳ |
| ۶۰ | ۱ |

اندیشه رسای شریف

**۱- برای تغذیه فلاش تانک‌های توالت‌های یک ویلای مسکونی از سیستم آب خاکستری استفاده می‌شود. در صورتی‌که نیاز روزانه برای فلاش تانک‌ها 80 لیتر باشد، حداقل و حداکثر حجم مخزن آب خاکستری به ترتیب چند لیتر باید باشد؟**

۱) 190 و 240
۲) 160 و 240
۳) 190 و 285
۴) 160 و 285

**۲- ارتفاع انتهای لوله هواکش فاضلاب که در فاصله یک متری محل نصب کولر آبی از بام خارج می‌شود از سطح بام حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟ ارتفاع کولر 100 سانتی‌متر است.**

۱) 250
۲) 300
۳) 230
۴) 275

**۳- برای اتصال چسبی لوله‌های فاضلاب پی‌وی‌سی، در صورتی‌که کارخانه سازنده چسب شرایطی را تعیین نکرده باشد، حداقل دمای محیط برای اجرای اتصال چقدر باید باشد؟**

۱) 0 درجه سلسیوس
۲) 5 درجه سلسیوس
۳) 2 درجه سلسیوس
۴) در صورت گرم کردن چسب محدودیتی ندارد.

**۴- در شبکه آبرسانی ساختمان، برای مهار لوله‌های فولادی گالوانیزه عایق شده، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) بستن بست روی عایق در هیچ شرایطی مجاز نیست.
۲) چنانچه بست روی عایق بسته شود بین عایق و بست باید از لایی فولادی به ضخامت 1 میلی‌متر و به طول حداقل 30 سانتی‌متر استفاده نمود.
۳) درصورت استفاده از بست‌پلاستیکی، بستن بست روی‌عایق بدون‌استفاده از لایی مجازاست.
۴) چنانچه بست روی عایق بسته شود بین عایق و بست باید از لایی فولادی به ضخامت حداقل 1.5 میلی‌متر و به طول حداقل 30 سانتی‌متر استفاده نمود.

**۵- کانال قابل انعطاف هوا در فواصل 250 سانتی‌متری با تسمه به سقف آویخته شده است، حداکثر گودافتادگی مجاز کانال چند سانتی‌متر است؟**

۱) 10
۲) 15
۳) 12
۴) 18

**۶- در آزمون نشتی هالیدی سیستم‌های تبرید، اگر مبرد R22 از قسمتی از سیستم سرمایی نشتی داشته باشد، شعله آن چه رنگی است؟**

۱) زرد طلایی
۲) سبز
۳) آبی
۴) نارنجی

**۷- کدامیک از موارد زیر برای مبرد R-407A صحیح است؟**

۱) غیرقابل شعله‌ور شدن - کمی سمی
۲) شعله‌ور شدن خفیف - کمی سمی
۳) غیرقابل شعله‌ور شدن - سمی شدید
۴) شعله‌ور شدن خفیف - سمی شدید

**۸- منحنی مشخصه پمپی از رابطه $P = -0.35q^2 + 3.5$ تبعیت می‌کند که P فشار بر حسب بار و q دبی برحسب $\frac{kg}{s}$ می‌باشد. از طرفی افت فشار سیستم لوله‌کشی به صورت $P_{loss} = 0.35q^2$ می‌باشد. اگر پمپی مشابه را با این پمپ سری کنیم، دبی برحسب $\frac{kg}{s}$ و فشار برحسب بار برای کل سیستم به ترتیب چقدر است ؟**

۱) 2.3 و 3.3
۲) 2.2 و 3.6
۳) 2.6 و 2.3
۴) 2.8 و 1.5

**۹- در دیگ‌های با سوخت مایع، استفاده از هیتر سوخت مایع به چه منظوری صورت می‌گیرد؟**

۱) کاهش لزجت سوخت
۲) کاهش نقطه آتش سوخت (Fire Point)
۳) کاهش نقطه اشتعال سوخت (Flash Point)
۴) گزینه‌های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

**۱۰-کدام گزینه در مورد خاموش‌کننده‌های دستی صحیح است؟**

۱) در تمام فضاهای ساختمان باید خاموش‌کننده از نوع چرخ‌دار وجود داشته باشد.
۲) نصب خاموش‌کننده در جعبه شیلنگ آتش‌نشانی مجاز است.
۳) در صورت وجود شبکه بارنده خودکار، نصب خاموش‌کننده دستی الزامی نیست.
۴) در صورت نصب علامت، نصب خاموش‌کننده در پشت درها مجاز است.

**۱۱- در صورتی‌که بخشی از یک ساختمان اداری محل سکونت نگهبان ساختمان باشد و به صورت مداوم مورد استفاده قرار گیرد، آیا لازم است سیستم گرمایی- سرمایی آن از سیستم مرکزی تفکیک شود؟**

۱) در تمام شرایط الزامی است.
۲) الزامی در این خصوص وجود ندارد.
۳) تنها برای ساختمان‌های گروه 1 الزامی است. در دیگر ساختمان‌ها صرفاً توصیه می‌شود.
۴) درصورتی‌که زیر بنای مفید آن بخش بیش از 150 مترمربع باشد، باید جداسازی صورت گیرد.

**۱۲- اگر بخواهیم دیوارهای خارجی شعبه یک بانک در کرج با 750 مترمربع زیر بنا و پنجره‌های برتر را به روش تجویزی از داخل عایق‌کاری حرارتی کنیم، حداقل مقاومت حرارتی دیوارها باید چقدر باشد؟**

۱) $1.5\ m^2K/W$
۲) $1.2\ m^2K/W$
۳) اطلاعات ارائه شده کافی نیست.
۴) در این حالت طراحی به روش تجویزی مجاز نیست.

**۱۳- حداقل فاصله هوایی دهانه لوله سرریز مخازن ذخیره آب آشامیدنی که به یک کفشوی می‌ریزد چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 40 ۲) 65 ۳) 150 ۴) 100

**۱۴- لوله‌های فولادی گالوانیزه ساخته شده مطابق کدام‌یک از استانداردهای زیر در شبکه آب سرد و گرم مصرفی کاربرد دارد؟**

۱) ISO 274 ۲) EN 10220
۳) ASTM A312 ۴) ASTM A778

**۱۵- برای لوله‌کشی سوخت مایع استفاده از کدام نوع لوله مجاز است؟**

۱) لوله‌های پلی‌اتیلن فشار قوی
۲) لوله‌های گالوانیزه
۳) لوله‌های فولادی درزدار
۴) هر سه گزینه صحیح است.

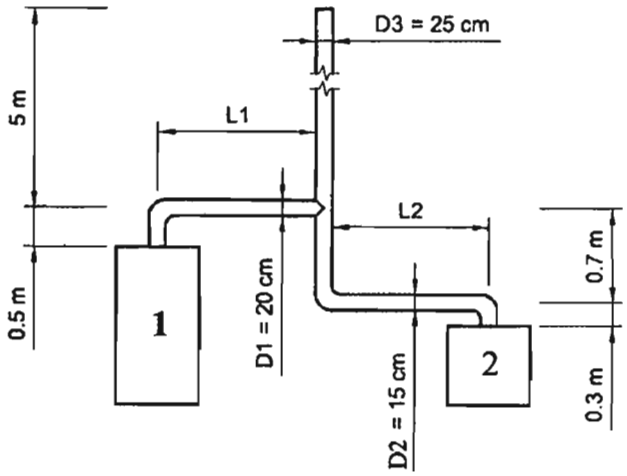
**۱۶- در سیستم تبرید با مبرد R134a، جداکننده روغن (Oil Separator) بر روی ..... و صافی خشک‌کن (Filter Drier) بر روی ..... نصب می‌شود.**

۱) خط مایع - خط دهش(تخلیه) ۲) خط مکش - خط مایع
۳) خط مایع - خط مایع ۴) خط دهش(تخلیه) - خط مایع

**۱۷- در سیستم‌های تبرید وظیفه اصلی اکومولاتور (Accumulator) خط مکش کدام‌یک از موارد زیر است؟**

۱) جلوگیری از ورود مبرد مایع به کمپرسور
۲) جمع‌آوری مبرد مایع در حین خاموشی سیستم
۳) جمع‌آوری بخار مبرد در حین خاموشی سیستم
۴) گزینه‌های ۱و۲ هر دو صحیح است.

**۱۸- در شکل زیر چیدمان یک دودکش مشترک دو وسیله گازسوز که در یک طبقه نصب شده‌اند و رابطه‌ای آن نشان داده شده است. حداکثر طول مجاز $L_1$ و $L_2$ برحسب متر چقدر است؟**




۱) به ترتیب 3.6 و 3.0

۲) به ترتیب 3.0 و 2.7

۳) به ترتیب 3.6 و 2.7

۴) به ترتیب 3.5 و 2.5

**۱۹- مطابق شکل سوال قبل، حداقل ضخامت مجاز ورق لوله رابط‌های دودکش (1) و (2) به ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 0.6 و 0.7 ۲) 0.7 و 0.7

۳) 0.7 و 0.6 ۴) 0.6 و 0.6

**۲۰- تعویض هوای سالن اداری فقط از طریق دو پنجره مشابه با سطح برابر که به هوای بیرون راه دارد انجام می‌شود. مساحت این فضا 150 متر مربع است. مساحت سطح بازشوی هر پنجره باید حداقل چند مترمربع باشد؟**

۱) 8 ۲) 6 ۳) 12 ۴) 3

**۲۱- در یک سیستم گرمایی بخار، کدام وسیله سمت بخار را در این سیستم از سمت کندانس (تقطیر) جدا می‌کند؟**

۱) تله بخار

۲) جداکننده بخار

۳) اکونومایزر

۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

**۲۲- مدت زمان تست نشتی سیستم لوله‌کشی گاز طبیعی بعد از برقراری گاز بدون استفاده از کنتور حداقل چقدر است؟**

۱) 3 دقیقه

۲) 15 دقیقه

۳) 1 ساعت

۴) تست نشتی بعد از برقراری گاز بدون استفاده از کنتور مجاز نیست.

**۲۳- حداقل اندازه سیفون برای ماشین ظرفشویی تجاری چند میلی‌متر است؟**

۱) 100 ۲) 50 ۳) 80 ۴) 40

**۲۴- در سیستم گرمایش با آب گرم با لوله فولادی در چه صورت می‌توان به جای استفاده از زانویی، از خم کردن لوله استفاده کرد؟**

۱) قطر لوله $1\frac{1}{4}$ اینچ یا کمتر، لوله بدون درز و خم‌کاری سرد باشد.
۲) قطر لوله 2 اینچ یا کمتر و خم‌کاری سرد باشد.
۳) قطر لوله $1\frac{1}{4}$ اینچ یا کمتر، لوله بدون درز و خم‌کاری گرم باشد.
۴) خم کردن لوله فولادی مجاز نیست.

**۲۵- در صورت نصب سینی قطره‌گیر در زیر لوله‌های آب گرم و سرد مصرفی در عبور از روی تابلو برق، حداقل ضخامت ورق برحسب میلی‌متر و حداقل عمق سینی برحسب سانتی‌متر به ترتیب چقدر است؟**

۱) 0.6 و 6 ۲) 0.75 و 6
۳) 0.75 و 4 ۴) 0.6 و 4

**۲۶- ضخامت ورق دریچه دسترسی تاسیسات سرمایش و گرمایش که روی کف نصب می‌شود حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 3 ۲) 2 ۳) 4 ۴) 5

**۲۷- حداقل مقدار روی به کار رفته در گالوانیزه کردن ورق مورد استفاده برای ساخت پلنوم هوا چقدر است؟**

۱) G90
۲) G60
۳) به ضخامت ورق بستگی دارد.
۴) به اندازه پلنوم بستگی دارد.

**۲۸- کدام گزینه در مورد نصب کویل سرمایی در داخل کانال صحیح است؟**

۱) همواره شیر کنترل باید در داخل کانال قرار گیرد.
۲) همواره شیر کنترل باید در خارج کانال قرار گیرد.
۳) اگر کویل DX باشد شیر کنترل باید در خارج کانال قرار گیرد.
۴) اگر کویل DX باشد شیر کنترل باید در داخل کانال قرار گیرد.

**۲۹- حداقل و حداکثر طول قطعه قابل انعطاف (لرزه‌گیر) برای عبور کانال از درز انبساط ساختمان به ترتیب باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 120 و 250
۲) 100 و 250
۳) 100 و 200
۴) 120 و 200

**۳۰- قسمت پایین دودکش قائم در زیر پایین‌ترین اتصال رابط به آن، باید حداقل تا ..... سانتی‌متر ادامه یابد.**

۱) 36
۲) 25
۳) 30
۴) 40

**۳۱- حداقل قطر داخلی غلاف برای عبور لوله آب مصرفی به قطر خارجی 115 میلی‌متر از دیوار باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 200
۲) 155
۳) 230
۴) 135

**۳۲- کدام‌یک از مواد زیر جزء املاح بوجود آورنده سختی آب نیستند؟**

۱) کلسیم
۲) سدیم
۳) منیزیم
۴) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

**۳۳- در کندانسورهای آب خنک از نوع پوسته - لوله و در اواپراتورهای آبی انبساط مستقیم (خشک) از نوع پوسته - لوله، به ترتیب آب در کدام سمت جریان دارد؟**

۱) لوله - پوسته
۲) لوله - لوله
۳) پوسته - لوله
۴) پوسته - پوسته

**۳۴- دریک ساختمان 5 طبقه تجاری سرویس‌های بهداشتی هر طبقه شامل 4 دستشویی و 4 توالت با فلاش تانک است. لوله قائم فاضلاب این سرویس‌ها در چه شرایطی می‌تواند به عنوان لوله قائم هواکش فاضلاب هم مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) در صورتی‌که بین سیفون دورترین توالت و لوله قائم فاضلاب کمتر از 2 متر فاصله باشد.
۲) در صورتی‌که اندازه این لوله قائم فاضلاب 2 اندازه بزرگتر از شاخه افقی فاضلاب هر طبقه باشد.
۳) در صورتی‌که اندازه این لوله قائم فاضلاب 6 اینچ و در تمام طول آن ثابت باشد و تا 1 متر بالاتر از بام ساختمان امتداد یابد.
۴) در هیچ صورتی امکان استفاده از این لوله قائم فاضلاب به عنوان لوله قائم هواکش فاضلاب وجود ندارد.

**۳۵- حداقل دمای موتورخانه آسانسور باید چند درجه سلسیوس باشد؟**

۱) 5
۲) 0
۳) -5
۴) 10

**۳۶- استفاده از حسگر جریان در مورد کدامیک از دیگ‌های زیر ضرورت دارد؟**

۱) دیگ‌های چدنی
۲) دیگ‌های فولادی با گذر آب درون پوسته
۳) دیگ‌های فولادی با گذر آب درون لوله
۴) بستگی به ظرفیت دیگ دارد.

**۳۷- مصرف آب در برج‌های خنک‌کن از طریق سه مکانیزم تبخیر (Evaporation)، فرار توسط جریان هوا (Windage) و زیرکش کردن (Bleed off) حوضچه زیر برج انجام می‌شود. کدام گزینه باعث کاهش مقدار سختی آب درون برج می‌شود؟**

۱) فرار توسط جریان هوا
۲) زیرکش کردن
۳) تبخیر
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۳۸- حداکثر فاصله مجاز نقطه انتهایی لوله تخلیه شیر اطمینان (نصب شده روی آبگرم‌کن) با دریافت‌کننده فاضلاب (که یک تخلیه کفی دارد) باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 150
۲) 100
۳) 120
۴) محدودیتی ندارد.

**۳۹- اگر فاصله روی لوله فاضلاب نصب شده داخل ترنچ تا کف تمام شده محوطه 80 سانتی‌متر باشد. خاک روی لوله حداقل در چند لایه جداگانه باید کوبیده شود؟ لایه نهایی کف محوطه، آسفالت به ضخامت 10 سانتی‌متر است.**

۱) 7
۲) 4
۳) 5
۴) 3

**۴۰- یک لوله فاضلاب به قطر خارجی 160 میلی‌متر قرار است در ترنچی در محوطه نصب شود. فاصله روی لوله تا کف محوطه باید حداقل 70 سانتی‌متر باشد. در صورتی‌که کف ترنچ سنگی باشد، عمق ترنچی که باید برای نصب لوله حفر شود کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 70 سانتی‌متر
۲) 80 سانتی‌متر
۳) 90 سانتی‌متر
۴) 100 سانتی‌متر

**۴۱- در زیر رایزر آب‌رسانی در یک ساختمان 5 طبقه که از پائین به بالا به حمام‌های 5 آپارتمان آب می‌رساند، چه شیرهایی باید نصب شود؟**

۱) فقط یک شیر قطع و وصل
۲) یک شیر یکطرفه و یک شیر تخلیه
۳) یک شیر قطع و وصل و یک شیر تخلیه
۴) یک شیر قطع و وصل و یک شیر یکطرفه

**۴۲- قطر لوله ورودی آب به مخزن ذخیره 2 اینچ است. فاصله لبه زیر لوله ورودی آب از تراز حداکثر سطح آب مخزن کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 40 میلی‌متر
۲) 250 میلی‌متر
۳) 140 میلی‌متر
۴) 100 میلی‌متر

**۴۳- حداقل سطح مفید فضای نصب یک توالت شرقی با فلاش تانک چند متر مربع است؟**

۱) 1.35
۲) 0.85
۳) 1.85
۴) 1

**۴۴- فاضلاب خروجی یک ماشین ظرفشویی تجاری به قطر 2 اینچ به یک حوضچه روی کف آشپزخانه می‌ریزد. فاصله هوایی کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 5 سانتی‌متر
۲) 7.5 سانتی‌متر
۳) 10 سانتی‌متر
۴) فاصله هوایی لازم نیست کافی است یک سیفون روی لوله تخلیه نصب شود.

**۴۵- وسایل ارتباطی برای تماس فوری با مراکز اورژانس و آتش‌نشانی در کدام کارگاه‌های ساختمانی لازم است؟**

۱) در همه کارگاه‌های ساختمانی
۲) در کارگاه‌های ساختمانی با بیش از 200 نفر کارگر
۳) در کارگاه‌های ساختمانی که بیش از 5 دستگاه ماشین‌آلات سنگین داشته باشند.
۴) در کارگاه‌های ساختمانی با ارتفاع بیش از 10 طبقه با اسکلت فلزی و با روش جوشکاری

**۴۶- حداکثر فاصله بین تکیه‌گاه‌های تخته‌های چوبی که در کارگاه‌های ساختمانی برای سقف‌های موقت به‌عنوان سکوی کار مورد استفاده قرار می‌گیرند چند سانتی‌متر است؟**

۱) 320
۲) 240
۳) 260
۴) 280

**۴۷- در یک کارگاه ساختمانی برای استقرار تجهیزات و ماشین‌آلات ساختمانی در خیابان مجاور، کدام گزینه حائز تمام شرایط لازم است؟**

۱) مجوز لازم گرفته شود و تجهیزات و ماشین‌آلات طوری مستقر شوند که با تقاطع 15 متر فاصله داشته باشند و مانع دیده شدن علائم راهنمایی و رانندگی یا باعث محدودیت در انجام وظایف مامورین آتش‌نشانی و سایر واحدهای خدماتی نشوند.
۲) مجوز لازم گرفته شود و تجهیزات و ماشین‌آلات طوری مستقر شوند که با تقاطع 15 متر فاصله داشته باشند و مانع دیده شدن علائم راهنمایی و رانندگی نشوند.
۳) مجوز لازم گرفته شود و تجهیزات و ماشین‌آلات طوری مستقر شوند که با تقاطع 18 متر فاصله داشته باشند و مانع دیده شدن علائم راهنمایی و رانندگی نشوند.
۴) مجوز لازم گرفته شود و تجهیزات و ماشین‌آلات طوری مستقر شوند که با تقاطع 18 متر فاصله داشته باشند و مانع دیده شدن علائم راهنمایی و رانندگی یا باعث محدودیت در انجام وظایف مامورین آتش‌نشانی و سایر واحدهای خدماتی نشوند.

**۴۸- داربست ساختمانی در چه بازه‌های زمانی و توسط چه کسی باید مورد بازدید و تائید قرار گیرد؟**

۱) قبل از شروع به استفاده از آن و سپس هفته‌ای یک‌بار و توسط شخص ذیصلاح
۲) پس از هرگونه تغییرات یا ایجاد وقفه در استفاده از آن و توسط شخص ذیصلاح
۳) پس از وقوع باد، طوفان، زلزله و عوامل مشابه که استحکام و پایداری داربست مورد تردید قرار گیرد و توسط شخص ذیصلاح
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۴۹- برای صعود به بام یک ساختمان یک طبقه که از کف محوطه 4 متر ارتفاع دارد بدون اینکه نیاز به بستن نردبان به سازه یا دیوار بوسیله اتصالات باشد، کدام‌یک از نردبان‌های زیر می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) نردبان 2 طرفه به ارتفاع 4.8 متر در حالت باز
۲) نردبان یک طرفه به طول 5.2 متر
۳) نردبان یک طرفه به طول 4.5 متر
۴) نردبان یک طرفه به طول 4.2 متر

**۵۰- اختلاف ارتفاع پارکینگ و طبقه روی پارکینگ یک ساختمان در حال ساخت 280 سانتی‌متر است. تعداد پله‌های موقت حداقل باید چند عدد باشد؟**

۱) 14 ۲) 12 ۳) 13 ۴) 15

**۵۱- طول راه شیبداری که برای حمل مصالح توسط فرغون از محوطه کارگاه به طبقه همکف که 80 سانتی‌متر بالاتر از تراز محوطه قرار دارد مورد استفاده قرار می‌گیرد کدام‌یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟**

۱) 5.6 متر ۲) 4.6 متر ۳) 5 متر ۴) 4 متر

**۵۲- فاصله ناودانی‌هایی که در یک تونل آدم‌رو به عنوان تکیه‌گاه لوله‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد و قرار است یک لوله گالوانیزه به قطر 4 اینچ، یک لوله PVC به قطر 6 اینچ و یک لوله مسی به قطر 4 اینچ روی آن‌ها قرار گیرد، باید حداکثر چند سانتی‌متر از یکدیگر باشد؟**

۱) 120 ۲) 300 ۳) 430 ۴) 200

**۵۳- شبکه صافی کفشوی آب باران بام حداقل باید تا چند میلی‌متر بالاتر از سطح بام باشد؟**

۱) 75 ۲) 80 ۳) 50 ۴) 100

**۵۴- حداقل شیب لوله افقی آب باران در داخل ساختمان باید چند درصد باشد؟**

۱) 2
۲) 1.5
۳) 1
۴) شیب در لوله افقی آب باران محدودیتی ندارد.

**۵۵- در ساختمان‌های عمومی قطر نامی دهانه خروجی کفشوی حداقل باید چند اینچ باشد؟**

۱) 3
۲) $2\frac{1}{2}$
۳) 2
۴) 4

**۵۶- کدام عبارت درباره فاصله محور دستشویی از سطح دیوار مجاور درست است؟**

۱) حداقل فاصله محور دستشویی از روی سفت‌کاری دیوار مجاور باید 40 سانتی‌متر باشد.
۲) حداقل فاصله محور دستشویی از روی سفت‌کاری دیوار مجاور باید 45 سانتی‌متر باشد.
۳) حداقل فاصله محور دستشویی از روی نازک‌کاری دیوار مجاور باید 40 سانتی‌متر باشد.
۴) حداقل فاصله محور دستشویی از روی نازک‌کاری دیوار مجاور باید 45 سانتی‌متر باشد.

**۵۷- حداقل زاویه اتصال لوله هواکش خشک به لوله افقی فاضلاب نسبت به سطح افق باید چند درجه باشد؟**

۱) 30 ۲) 45
۳) 15 ۴) 60

**۵۸- چنانچه یکی از اعضای دفاتر مهندسی که به صورت گروهی نقشه‌ای را برای اجرا تهیه کرده‌اند ولی در قبال آن حق‌الزحمه‌ای دریافت نکرده است از امضای نقشه‌ها استنکاف نماید به کدام‌یک از مجازات محکوم خواهد شد؟**

۱) درجه دو تا درجه چهار
۲) درجه یک تا درجه دو
۳) درجه سه تا درجه پنج
۴) به علت عدم دریافت حق‌الزحمه مجازاتی نخواهد داشت.

**۵۹- کدام‌یک از مجازات‌های زیر برای یکی از اعضای سازمان نظام مهندسی ساختمان که به علت درج و انتشار مطالبی مغایر با اصول اخلاقی و شئون حرفه‌ای در شبکه‌های اجتماعی محکوم شناخته شده است صحیح می‌باشد؟**

۱) درجه دو تا درجه پنج
۲) درجه دو تا درجه چهار
۳) درجه سه تا درجه پنج
۴) درجه یک تا درجه چهار

**۶۰- کدام گزینه در مورد نحوه تشکیل و اداره مجمع عمومی نظام مهندسی استان صحیح است؟**

۱) طبق شیوه نامه‌ای خواهد بود که به پیشنهاد شورای مرکزی توسط وزارت راه و شهرسازی تصویب و تائید می‌شود.
۲) طبق شیوه نامه‌ای خواهد بود که به پیشنهاد هیات مدیره استان به تصویب وزارت راه و شهرسازی می‌رسد.
۳) طبق شیوه نامه‌ای خواهد بود که به پیشنهاد شورای مرکزی توسط هیئت عمومی تصویب و توسط وزیر راه و شهرسازی تائید می‌شود.
۴) طبق شیوه نامه‌ای خواهد بود که به پیشنهاد سازمان استان توسط مجمع عمومی تصویب و توسط وزیر راه و شهرسازی تائید می‌شود.

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۳ |
| ۳ | ۲ |
| ۴ | ۴ |
| ۵ | ۱ |
| ۶ | ۲ |
| ۷ | ۱ |
| ۸ | ۳ |
| ۹ | ۱ |
| ۱۰ | ۲ |
| ۱۱ | ۱ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۳ |
| ۱۴ | ۲ |
| ۱۵ | ۳ |
| ۱۶ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۲ |
| ۲۰ | ۴ |
| ۲۱ | ۱ |
| ۲۲ | ۱ |
| ۲۳ | ۳ |
| ۲۴ | ۱ |
| ۲۵ | ۲ |
| ۲۶ | ۳ |
| ۲۷ | ۱ |
| ۲۸ | ۴ |
| ۲۹ | ۲ |
| ۳۰ | ۳ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۴ |
| ۳۲ | ۲ |
| ۳۳ | ۱ |
| ۳۴ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ |
| ۳۶ | ۳ |
| ۳۷ | ۲ |
| ۳۸ | ۱ |
| ۳۹ | ۳ |
| ۴۰ | ۴ |
| ۴۱ | ۳ |
| ۴۲ | ۲ |
| ۴۳ | ۱ |
| ۴۴ | ۳ |
| ۴۵ | ۱ |
| ۴۶ | ۲ |
| ۴۷ | ۴ |
| ۴۸ | ۴ |
| ۴۹ | ۲ |
| ۵۰ | ۳ |
| ۵۱ | ۴ |
| ۵۲ | ۱ |
| ۵۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۳ |
| ۵۵ | ۱ |
| ۵۶ | ۴ |
| ۵۷ | ۲ |
| ۵۸ | ۲ |
| ۵۹ | ۱ |
| ۶۰ | ۳ |

اندیشه رسای شریف

**۱- در صورتی‌که پلکان فرار یک ساختمان تحت فشار مثبت باشد، حداقل و حداکثر فشار مثبت به ترتیب باید چند پاسکال باشد؟**

۱) 37 و 90
۲) 25 و 75
۳) 25 و 90
۴) 37 و 75

**۲- می‌خواهیم برای فلاش تانک توالت‌های یک ویلا از سیستم آب خاکستری (Gray Water) استفاده کنیم. اگر حجم آب مورد نیاز برای فلاش تانک توالت‌ها 90 لیتر در شبانه‌روز باشد، حداقل حجم مخزن ذخیره آب خاکستری باید چند لیتر باشد؟**

۱) 90
۲) 190
۳) 135
۴) 180

**۳- یک کویل سرمایی آبی داخل کانال قرار گرفته و هوا از روی آن عبور می‌کند. دمای شبنم دستگاه (adp) $50^{\circ}F$ و دما و رطوبت نسبی هوای ورودی به ترتیب $95^{\circ}F$ و 50% است. اگر ضریب کنار گذر (Bypass Factor) کویل 0.1 باشد، چند درصد رطوبت هوای ورودی روی کویل کندانس می‌شود؟**

۱) کندانس بخار آب روی کویل اتفاق نمی‌افتد.
۲) بین 40% و 50%
۳) کمتر از 40%
۴) بیشتر از 50%

**۴- حداکثر دمای کار طراحی شبکه لوله‌کشی آب گرم مصرفی برای سینک آشپزخانه چند درجه سلسیوس است؟**

۱) 90
۲) 40
۳) 60
۴) 80

**۵- در یک ساختمان اداری، آیا لازم است برای خاموش کردن موتور فن‌کویل‌ها در ساعات تعطیلی اداره سیستم کنترل مرکزی پیش‌بینی کرد؟**

۱) در تمام حالت‌ها الزامی است.
۲) فقط در ساختمان‌های با زیربنای بیش از 1000 متر مربع الزامی است.
۳) تنها در ساختمان‌های گروه ۱ الزامی است.
۴) الزامی در این خصوص وجود ندارد و فقط در حد توصیه مطرح شده است.

**۶- یک ساختمان مسکونی 6 طبقه به مساحت زیربنای 1500 مترمربع در شهر مشهد دارای پنجره‌های ساده و دیوارهای خارجی با عایق از داخل است. اگر بخواهیم بام را از خارج با عایق پلی استایرن منبسط برش خورده در بلوک‌های قالبی با چگالی $20\ kg/m^3$ عایق‌کاری حرارتی کنیم، ضخامت عایق حرارتی قابل قبول کدام‌یک از موارد زیر است؟ مقاومت حرارتی بام بدون عایق حرارتی برابر $0.46\ m^2K/W$ است.**

۱) 50 میلی‌متر
۲) 70 میلی‌متر
۳) 60 میلی‌متر
۴) 55 میلی‌متر

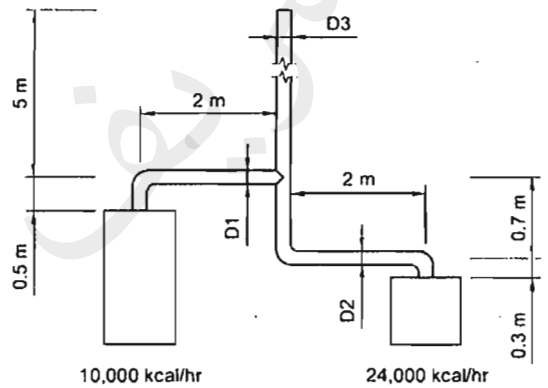
**۷- در سیکل تبرید تراکمی، برای انتخاب شیر انبساط علاوه بر ظرفیت سرمایی، کدام‌یک از موارد زیر مورد نیاز است؟**

۱) فقط فشار کندانسور
۲) اختلاف فشار قبل و بعد از شیر انبساط
۳) میزان مادون سرد بودن مبرد در ورودی شیر انبساط
۴) گزینه‌های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

**۸- در سیکل تبرید جذبی، واحد تخلیه (Purge Unit) در کجا نصب می‌شود؟**

۱) بالای کندانسور
۲) بالای اواپراتور
۳) بالای ژنراتور
۴) بالای ابزوربر

**۹- دو دستگاه گازسوز با ظرفیت و چیدمان دودکش نشان داده شده در شکل مفروض است. حداقل قطر $D_1$ و $D_2$ به ترتیب باید چند میلی‌متر باشد؟ دودکش‌ها فلزی تک‌جداره از جنس ورق فولادی گالوانیزه فرض شود.**

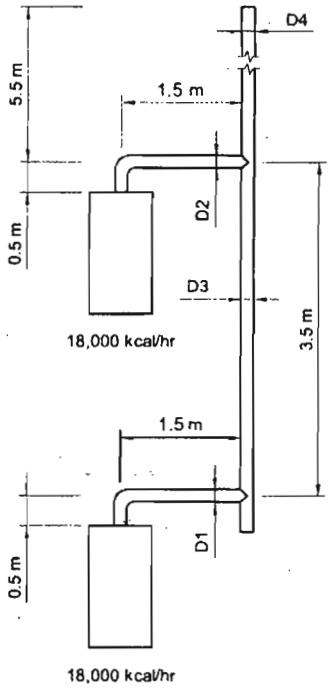



۱) 100 و 100
۲) 100 و 150
۳) 150 و 100
۴) 150 و 150

**۱۰- در شکل سوال قبل حداقل قطر دودکش مشترک چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 200
۲) 150
۳) 250
۴) 100

**۱۱- چیدمان سیستم دودکش مشترک یک ساختمان و مشخصات دستگاه‌های گازسوز آن مطابق شکل زیر است. حداقل قطر $D_1$ و $D_2$ به ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**




۱) 150 و 100
۲) 100 و 100
۳) 150 و 150
۴) 100 و 150

**۱۲- در شکل سوال قبل حداقل قطر $D_3$ و $D_4$ به ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 150 و 150
۲) 200 و 200
۳) 150 و 200
۴) 200 و 250

**۱۳- برای یک مدرسه دخترانه با 700 نفر محصل حداقل تعداد دستشویی و توالت مورد نیاز کدام است؟**

۱) 14 عدد توالت که حداقل یکی از آن‌ها مخصوص معلولین باشد و 14 عدد دستشویی که حداقل یکی از آن‌ها مخصوص معلولین باشد.
۲) 14 عدد توالت که حداقل دو تا از آن‌ها مخصوص معلولین باشد و 14 عدد دستشویی که حداقل یکی از آن‌ها مخصوص معلولین باشد.
۳) 14 عدد توالت که حداقل دو تا از آن‌ها مخصوص معلولین باشد و 14 عدد دستشویی که حداقل دو تا از آن‌ها مخصوص معلولین باشد.
۴) 14 عدد توالت که حداقل یکی از آن‌ها مخصوص معلولین باشد و 14 عدد دستشویی که حداقل دو تا از آن‌ها مخصوص معلولین باشد.

**۱۴- حداقل و حداکثر فشار مثبت شفت آسانسور برای محافظ برابر دود به ترتیب باید چند پاسکال باشد؟**

۱) 25 و 67
۲) 25 و 90
۳) 50 و 67
۴) 50 و 90

**۱۵- برتری هوارسان یک منطقه‌ای با کویل بازگرمایی (Reheat Coil) نسبت به هوارسان چند منطقه‌ای (Multizone) در مناطق گرم و مرطوب کدام‌یک از موارد زیر است؟**

۱) نیاز به لوله‌کشی کمتر
۲) امکان کنترل دمای فضاها به‌صورت مستقل از یکدیگر
۳) کاهش مصرف انرژی
۴) امکان کنترل رطوبت نسبی

**۱۶- کدام مبرد از ترکیب 50% مبرد R-32 و 50% مبرد R-125 حاصل می‌شود؟**

۱) R-407C
۲) R-410A
۳) R-123
۴) R-134a

**۱۷- در خصوص مقایسه چیلر دارای اواپراتور پُر (Flooded Evaporator) و چیلر دارای اواپراتور انبساط مستقیم (DX Evaporator) کدامیک از جملات زیر درست است؟**

۱) اواپراتور انبساط مستقیم دارای ضریب انتقال حرارت بالاتری است.
۲) ضریب انتقال حرارت در هر دو اواپراتور برابر است.
۳) اواپراتور پُر دارای ضریب انتقال حرارت بالاتری است.
۴) در بالادست اواپراتور پُر بخار مبرد به میزان حداقل 20% وجود دارد.

**۱۸- در سیکل تبرید تراکمی با افزایش مافوق گرم شدن مبرد در خط مکش، ظرفیت کمپرسور و توان مصرفی کمپرسور به ترتیب ..... و .....**

۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
۴) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

**۱۹- منحنی مشخصه پمپی از رابطه $P = -0.35q^2 + 3.5$ تبعیت می‌کند که در این رابطه P فشار بر حسب بار و q دبی آب برحسب $kg/s$ می‌باشد. از طرفی افت فشار سیستم لوله‌کشی بصورت $P_{loss} = 0.35q^2$ می‌باشد. اگر پمپی مشابه را با این پمپ موازی نصب کنیم، دبی برحسب $kg/s$ و فشار برحسب بار برای کل سیستم به ترتیب چه مقدار می‌شود؟**

۱) 2.83 و 2.80
۲) 2.24 و 1.76
۳) 2.51 و 2.21
۴) 2.10 و 2.54

**۲۰- برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی پیشنهاد می‌گردد از تجهیزات بازیابی حرارت (Heat Recovery) برای تبادل حرارت بین هوای تخلیه (Exhaust Air) و هوای تازه (Fresh Air) استفاده گردد. در کدام‌یک از تجهیزات زیر مقدار انتقال آلودگی بین دو جریان هوا بیشتر است؟**

۱) حلقه بازیابی با کویل (Coil Heat Recovery Loop)
۲) مبدل حرارتی صفحه‌ای (Plate Heat Exchanger)
۳) چرخ حرارتی (Heat Wheel)
۴) لوله حرارتی (Heat Pipe)

**۲۱- کدام‌یک از موارد زیر در اختلاف دمای بین آب ورودی و خروجی برج خنک‌کننده تاثیری ندارد؟**

۱) دمای خشک هوای بیرون
۲) دمای مرطوب هوای بیرون
۳) دبی آب برج خنک‌کننده
۴) اندازه برج خنک‌کننده

**۲۲- یک کندانسور آبی با ظرفیت 960,000 Btu/hr در یک سیستم سرمایی با ضریب عملکرد (COP) برابر 3.0 مفروض است. دمای آب خروج از کندانسور $95^{\circ}F$ و دمای آب ورودی به کندانسور $85^{\circ}F$ است. میزان دبی آب خنک‌کننده کندانسور برحسب gpm چقدر است؟ محیط هم‌سطح دریا می‌باشد.**

۱) 150
۲) 240
۳) 120
۴) 192

**۲۳- در عبور بخار اشباع از شیر کاهنده فشار، کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟**

۱) دما و کیفیت بخار ثابت باقی می‌ماند.
۲) دما و کیفیت بخار کاهش می‌یابد.
۳) دما کاهش و کیفیت بخار افزایش می‌یابد.
۴) دما و کیفیت بخار افزایش می‌یابد.

**۲۴- در یک چیلر هوا خنک با ظرفیت نامی 100 تن تبرید، با کاهش دمای خشک هوای بیرون ظرفیت واقعی چیلر ..... و با کاهش رطوبت نسبی هوای بیرون ظرفیت واقعی چیلر .....**

۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.
۳) تغییر نمی‌کند - تغییر نمی‌کند.
۴) افزایش می‌یابد - تغییر نمی‌کند.

**۲۵- حرارت دفع شده از کندانسور آب خنک به کدام یک از موارد زیر وابسته نیست؟**

۱) دبی جریان آب داخل کندانسور
۲) دبی جریان مبرد داخل کندانسور
۳) فشار آب درکندانسور
۴) اختلاف دمای آب و مبرد در کندانسور

**۲۶- حجم آب سیستم گرمایی یک ساختمان 150 گالن و دمای ورودی و خروجی آب دیگ به ترتیب $160^{\circ}F$ و $180^{\circ}F$ است در صورتی که فشار نسبی سیستم پس از پر کردن آب و پیش از راه‌اندازی 43 فوت آب و حداکثر فشار نسبی سیستم 67 فوت آب باشد، حداقل حجم تقریبی مخزن انبساط بسته آن باید چند گالن باشد؟ ساختمان در شهری هم‌سطح دریا واقع است.**

۱) 38
۲) 34
۳) 16
۴) 30

**۲۷- کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟**

۱) دفع فاضلاب خروجی از دستگاه‌های سیب‌زمینی پوست‌کن و ماشین چای و قهوه باید بصورت غیر مستقیم و با فاصله هوایی باشد.
۲) دفع فاضلاب سردخانه زیر صفر با کفشوی سیفون سرخود و بصورت مستقیم انجام می‌شود.
۳) دفع فاضلاب سینک، کانترهای سرد و گرم و ماشین یخ‌ساز باید با سیفون و بصورت مستقیم باشد.
۴) دفع پسآب تخلیه دیگ‌ها و دستگاه‌های تاسیساتی پیش از ورود به شبکه فاضلاب باید حتماً به یک مخزن متعادل‌کننده دما تخلیه شود.

**۲۸- یک ساختمان تجاری 5 طبقه، در هر طبقه دارای 4 توالت عمومی و 4 دستشویی است. شاخه‌های افقی فاضلاب طبقات به یک لوله قائم تخلیه می‌شوند. اندازه لوله‌های افقی و قائم به ترتیب چند میلی‌متر است؟**

۱) 100 و 100
۲) 80 و 80
۳) 80 و 100
۴) 100 و 125

**۲۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟**

۱) استفاده از سیستم مشترک فاضلاب و هواکش در ساختمان‌های مسکونی مجاز نیست.
۲) از سیستم مشترک فاضلاب و هواکش فقط می‌توان برای تخلیه فاضلاب سینک معمولی، سینک با دستگاه آشغال خردکن و دستشویی استفاده کرد.
۳) طرح سیستم مشترک فاضلاب و هواکش برای تخلیه فاضلاب کلیه لوازم بهداشتی مجاز است.
۴) از سیستم مشترک فاضلاب و هواکش فقط می‌توان برای تخلیه فاضلاب علم تخلیه، کفشوی، سینک معمولی و دستشویی استفاده کرد.

**۳۰- چنانچه از ورق فولادی نرم برای روکش عایق لوله آب داغ به قطر نامی 6 اینچ استفاده شود، ضخامت توصیه‌شده برای ورق چند میلی‌متر است؟**

۱) 1.2
۲) 0.6
۳) 1.0
۴) 0.8

**۳۱- یک روش برای جلوگیری از یخ‌زدن لوله‌کشی آب گرم‌کننده در هنگام عبور از هوای آزاد و فضاهای سرد، استفاده از محلول‌های ضدیخ (اتیلن گلیکول یا پروپیلن گلیکول) است. با افزایش غلظت (درصد جرمی) مواد ضدیخ در درون آب:**

۱) مقدار انتقال حرارت افزایش و افت فشار کاهش می‌یابد.
۲) مقدار انتقال حرارت کاهش و افت فشار افزایش می‌یابد.
۳) مقدار انتقال حرارت ثابت می‌ماند ولی افت فشار افزایش می‌یابد.
۴) مقدار انتقال حرارت ثابت می‌ماند ولی افت فشار کاهش می‌یابد.

**۳۲- کدام گزینه در مورد غلاف از جنس ورق فولادی گالوانیزه برای عبور کانال با ابعاد 18×28 اینچ و ضخامت ورق 0.6 میلی‌متر از دیوار صحیح است؟**

۱) حداقل ابعاد غلاف 22×32 اینچ و حداقل ضخامت ورق آن باید 0.6 میلی‌متر باشد.
۲) حداقل ابعاد غلاف 20×30 اینچ و حداقل ضخامت ورق آن باید 0.6 میلی‌متر باشد.
۳) حداقل ابعاد غلاف 20×30 اینچ و حداقل ضخامت ورق آن باید 1 میلی‌متر باشد.
۴) حداقل ابعاد غلاف 22×32 اینچ و حداقل ضخامت ورق آن باید 1 میلی‌متر باشد.

**۳۳- در یک ساختمان 6 طبقه (پارکینگ و سرایداری در تراز همکف و 5 طبقه مسکونی روی پارکینگ) ارتفاع کف تا کف طبقات مسکونی 3 متر و اختلاف ارتفاع کف پارکینگ تا کف طبقه روی پارکینگ 270 سانتی‌متر است. واحدهای مسکونی دارای سرویس بهداشتی با فلاش تانک، دوش، دستشویی، سینک آشپزخانه، ماشین ظرفشویی و ماشین رختشویی است. سرایداری دارای سرویس بهداشتی با فلاش تانک، دوش، دستشویی و سینک آشپزخانه است. فشار آب در کنتور (در تراز همکف) طی ساعات شبانه‌روز بین حداقل 28 و حداکثر 35 متر ستون آب در نوسان است. اگر افت فشار در کنتور 8 متر ستون آب و افت فشار اصطکاکی بین خروجی کنتور و دورترین مصرف‌کننده 4 متر ستون آب باشد، برای آبرسانی ساختمان کدام‌یک از اقدامات زیر لازم است؟**

۱) استفاده از سیستم افزایش فشار ضروری است ولی به زون‌بندی فشار نیازی نیست.
۲) استفاده از سیستم افزایش فشار و زون‌بندی فشار ضروری است.
۳) به سیستم افزایش فشار و زون‌بندی فشار نیازی نیست.
۴) لوله‌کشی ساختمان باید به دو زون فشار تقسیم شود ولی به سیستم افزایش فشار نیازی نیست.

**۳۴- برای گرم کردن 10,000 متر مکعب هوا از 12°C به 22°C در کدام یک از شهرهای یزد، بیجار، تبریز و بندرعباس انرژی بیشتری لازم است؟ دمای طرح زمستانی در شهرهای یاد شده به ترتیب 6-، 17-، 12- و 7+ درجه سلسیوس و ارتفاع آن‌ها از سطح دریا به ترتیب 1240، 1940، 1360 و 10 متر است.**

۱) تبریز
۲) بیجار
۳) یزد
۴) بندرعباس

**۳۵- برای سیرکولاسیون آب سردکننده یک هوارسان که ظرفیت سرمایی کل آن 120,000 کیلو کالری در ساعت و دمای آب سردکننده ورودی و خروجی کویل به ترتیب 44°F و 54°F است، از یک پمپ با راندمان مکانیکی 70% استفاده می‌شود. مجموع طول لوله‌کشی رفت و برگشت بین چیلر و هوارسان 120 متر، افت فشار مسیر 3 درصد و افت فشار کویل هوارسان و اواپراتور چیلر هر کدام 8 فوت ستون آب و افت فشار سایر شیرآلات و اتصالات مسیر معادل 20 فوت ستون آب است. اگر اتاق هوارسان 12 متر بالاتر از موتورخانه قرار گرفته باشد، توان ترمزی پمپ چقدر است؟**

۱) 0.41 hp
۲) 0.34 hp
۳) 65 hp
۴) 3 hp

**۳۶- استفاده از کدام‌یک از انواع هواکش زیر برای تخلیه هوای مکان‌هایی که احتمال گیر کردن ذرات معلق در پره‌های هواکش وجود دارد، توصیه می‌شود؟**

۱) هواکش سانتریفیوژ با پره شعاعی
۲) هواکش سانتریفیوژ با پره خم به عقب (Backward)
۳) هواکش سانتریفیوژ با پره خم به جلو (Forward)
۴) هواکش پروانه‌ای

**۳۷- در سیستم‌های برودتی با کندانسور آب خنک، کدامیک از روش‌های زیر برای کنترل ظرفیت کندانسور کاربرد ندارد؟**

۱) استفاده از ترکیب شیر منحرف‌کننده (سه راهه) و لوله کنارگذر (Bypass) آب کندانسور
۲) کاهش فشار مبرد در کندانسور
۳) استفاده از پمپ آب دور متغیر برای آب کندانسور
۴) تغییر دمای آب ورودی به کندانسور

**۳۸- برای مسجدی با گنجایش 550 نفر (تعداد مردان و زنان برابر در نظر گرفته شود) مقرر است توالت عمومی تعبیه شود. حداقل قطر کانال اصلی برای تخلیه هوای تمام توالت‌های عمومی باید چند اینچ باشد؟ سرعت هوا در کانال اصلی 1540 fpm فرض شود.**

۱) 9
۲) 8
۳) 12
۴) 10

**۳۹- نیازهای سرمایی یک ساختمان در فصل تابستان توسط سیستم چیلر و فن‌کویل تامین می‌شود. در لوله‌کشی آب سردکننده این ساختمان از مدارهای اولیه و ثانویه با پمپ‌های مستقل استفاده شده است و کنترل ظرفیت فن کویل‌ها توسط شیرهای کنترلی دو راهه انجام می‌شود. پمپ مدار ثانویه دور متغیر است و به صورت فشار ثابت کنترل می‌شود و پمپ مدار اولیه دبی ثابت می‌باشد. نیاز سرمایی حداکثر طراحی ساختمان 140 تن تبرید محاسبه شده است و اختلاف دمای آب رفت و برگشت در مدارهای اولیه و ثانویه همواره $10^{\circ}F$ می‌باشد. در زمان پیک بار، هد مدار اولیه 30 ft و هد مدار ثانویه 50 ft محاسبه شده‌اند. اگر در زمان غیر پیک نیاز سرمایی ساختمان به 90 تن تبرید کاهش یابد، مقدار توان الکتریکی مصرفی الکتروموتور پمپ مدار ثانویه چند kW کاهش می‌یابد؟ راندمان پمپ و الکتروموتور به ترتیب 70% و 85% و ثابت هستند.**

۱) 1.9 ۲) 2.4 ۳) 0.8 ۴) 3.2

**۴۰- یک ساختمان 5 طبقه در هر طبقه شامل 2 آپارتمان است. قسمت‌های مصرف‌کننده آب در هر آپارتمان شامل موارد زیر است:**

**- آشپزخانه شامل سینک، ماشین ظرفشویی و ماشین رختشویی 3.6 کیلوگرمی**

**- حمام کامل شامل وان، دستشویی، توالت فرنگی با فلاش تانک و شیر مخلوط شیلنگی**

**- سرویس بهداشتی شامل توالت شرقی با فلاش تانک، دستشویی و شیر مخلوط شیلنگی**

**حداقل اندازه لوله اصلی آب گرم مصرفی ساختمان در موتورخانه باید چند اینچ باشد؟ لوله را از جنس فولادی گالوانیزه با سطح داخلی نسبتاً ناصاف در نظر بگیرید.**

۱) $1\frac{1}{4}$ ۲) 1

۳) 2 ۴) $1\frac{1}{2}$

**۴۱- برای اجرای لوله فاضلاب یک توالت فرنگی که با لوله قائم فاضلاب 3 متر فاصله افقی دارد، حداقل ارتفاع مفید سقف کاذب طبقه پایین کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 30 سانتی‌متر

۲) 45 سانتی‌متر

۳) 36 سانتی‌متر

۴) 32 سانتی‌متر

**۴۲- در یک آپارتمان 8 طبقه روی پیلوت، حداقل اندازه لوله قائم که فاضلاب حمام‌های کامل آپارتمان‌ها به آن می‌ریزد و حداقل اندازه لوله قائم هواکش مربوط به آن به ترتیب چند اینچ است؟ هر کدام از حمام‌ها شامل وان، دستشویی و توالت فرنگی است. طول لوله قائم هواکش فاضلاب را 26 فوت فرض کنید.**

۱) 3 و 2
۲) 4 و 2
۳) 4 و $2\frac{1}{2}$
۴) 4 و 3

**۴۳- اندازه لوله قائمی که فاضلاب سینک آبدارخانه 10 آپارتمان اداری به آن تخلیه می‌شود حداقل باید چند اینچ باشد، تا این لوله قائم بتواند به عنوان هواکش هم عمل کند؟**

۱) 4
۲) $2\frac{1}{2}$
۳) 2
۴) 3

**۴۴- در یک ساختمان 5 طبقه تجاری سرویس‌های بهداشتی هر طبقه شامل 4 دستشویی و 4 توالت شرقی با فلاش تانک است. لوله قائم فاضلاب این سرویس‌ها در چه شرایطی می‌تواند به عنوان لوله قائم هواکش فاضلاب هم مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) در هیچ صورتی امکان استفاده از این لوله قائم فاضلاب به‌عنوان لوله قائم هواکش فاضلاب وجود ندارد.
۲) در صورتی‌که اندازه این لوله قائم فاضلاب 6 اینچ باشد و تا 2 متر بالاتر از تراز بام امتداد یابد.
۳) در صورتی‌که اندازه این لوله قائم فاضلاب 6 اینچ و این اندازه در تمام طول آن ثابت باشد.
۴) در صورتی‌که بین سیفون دورترین توالت تا لوله قائم حداکثر 3 متر فاصله باشد و اندازه لوله قائم حداقل 5 اینچ باشد.

**۴۵- برای تامین شرایط طرح داخل در یک کلاس درس از سیستم خنک‌کننده تبخیری کولر آبی با راندمان اشباع 73% استفاده شده است. بارهای محسوس و نهان اتاق به ترتیب 12,000 Btu/hr و 4,000 Btu/hr محاسبه شده‌اند. دماهای حباب خشک و تر هوای بیرون به ترتیب $97^{\circ}F$ و $60^{\circ}F$ و دمای حباب خشک هوای اتاق $78^{\circ}F$ است. با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد کنار دریا، رطوبت نسبی هوای اتاق چند درصد است؟**

۱) پایین‌تر از 40%
۲) بین 50% و 60%
۳) بین 40% و 50%
۴) بالاتر از 60%

**۴۶- در سوال قبل، در صورتی‌که با استفاده از پدهای نسل جدید راندمان اشباع تا 84% افزایش یابد، مصرف آب چند درصد تغییر می‌کند؟**

۱) بین 10% تا 15% کاهش می‌یابد.
۲) بین 10% تا 15% افزایش می‌یابد.
۳) بیشتر از 20% کاهش می‌یابد.
۴) بیشتر از 20% افزایش می‌یابد.

**۴۷- یک دیگ آب گرم با سوخت مایع با ظرفیت واقعی 200,000 کیلو کالری در ساعت و راندمان 85% در فضایی با درزهای هوابند نصب شده است. تامین هوای احتراق با نصب دریچه هوا روی دیوار خارجی فضای نصب دستگاه صورت می‌گیرد. کدام‌یک از دریچه‌های زیر پاسخگوی نیاز دستگاه است؟**

۱) دو دریچه فلزی هر کدام با ابعاد 48×48 سانتی‌متر یکی در ارتفاع 30 سانتی‌متری کف و دیگری در فاصله 30 سانتی‌متر از سقف فضای نصب دستگاه
۲) دو دریچه چوبی هر کدام با ابعاد 60×60 سانتی‌متر یکی در ارتفاع 30 سانتی‌متری کف و دیگری در فاصله 30 سانتی‌متر از سقف فضای نصب دستگاه
۳) یک دریچه فلزی با ابعاد 90×90 سانتی‌متر در فاصله 30 سانتی‌متری از کف فضای نصب دستگاه
۴) یک دریچه چوبی با ابعاد 120×120 سانتی‌متر در فاصله 30 سانتی‌متری از کف فضای نصب دستگاه

**۴۸- در یک هوارسان یک منطقه‌ای که در شهری در تراز سطح دریای آزاد نصب شده است، 8,000 فوت مکعب در دقیقه هوای برگشتی از فضا با 2,000 فوت مکعب در دقیقه هوای تازه (هوای بیرون) مخلوط می‌شود. اگر دمای خشک و تر هوای بیرون به ترتیب 100 و 72 درجه فارنهایت و دمای خشک و رطوبت نسبی هوای داخل فضا به ترتیب 75 درجه فارنهایت و 50% باشد، کدام‌یک از مشخصات زیر در مورد هوای مخلوط درست است؟**

۱) دمای خشک هوای مخلوط کمی از 80 درجه فارنهایت بیشتر و رطوبت نسبی آن بیشتر از 50% است.
۲) دمای خشک هوای مخلوط کمی از 80 درجه فارنهایت کمتر و رطوبت نسبی آن کمتر از 50% است.
۳) دمای خشک هوای مخلوط کمی از 80 درجه فارنهایت بیشتر و دمای تر آن کمتر از 72 درجه فارنهایت است.
۴) دمای خشک هوای مخلوط کمی از 80 درجه فارنهایت کمتر و دمای تر آن بیشتر از 72 درجه فارنهایت است.

**۴۹- حداقل ارتفاع شاخه افقی هواکش مشترک یک سرویس بهداشتی شامل توالت شرقی و دستشویی از کف تمام شده سرویس بهداشتی کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 95 سانتی‌متر
۲) 220 سانتی‌متر
۳) 70 سانتی‌متر
۴) ارتفاع یک طبقه ساختمان

**۵۰- مقدار هوای نفوذی محاسبه شده برای یک فضا به ابعاد 12 m×12 m×3 m در فصل تابستان یک‌بارتعویض هوا در ساعت می‌باشد. در صورتی‌که دمای حباب خشک و تر طرح هوای خارج به ترتیب $102^{\circ}F$ و $80^{\circ}F$ و دمای حباب خشک و رطوبت نسبی طرح داخل به ترتیب $76^{\circ}F$ و 30% باشند و شهری که فضای مذکور در آن قرار گرفته است در کنار دریا باشد، میزان بار سرمایی نهان که از بابت این هوای نفوذی به اتاق تحمیل می‌شود چند MBH است؟**

۱) 11.2
۲) 16.9
۳) 7.2
۴) 13.8

**۵۱- در نظر است برای 10 کلاس درس 30 نفره در یک دبستان به وسیله یک سیستم تهویه مکانیکی اختصاصی هوای تازه، حداقل مقدار هوای ورودی از بیرون (هوای تازه) مطابق مبحث 14 مقررات ملّی ساختمان تامین شود. شرایط داخل این کلاس‌ها دمای حباب خشک $78^{\circ}F$ و رطوبت نسبی 40% و شرایط طرح خارج محل کلاس، دمای حباب خشک $100^{\circ}F$ و دمای حباب تر $65^{\circ}F$ در نظر گرفته می‌شود. با فرض اختلاف دمای آب سرد رفت و برگشت $10^{\circ}F$ در کویل و یکسان بودن دمای هوای تازه خروجی از کویل با شرایط طرح داخل، دبی حجمی هوای عبوری (برحسب cfm) و همچنین دبی حجمی آب عبوری (برحسب gpm) از کویل آب سرد دستگاه هوارسان هوای تازه به ترتیب چقدر است؟ ارتفاع شهر موردنظر هم‌سطح دریا است.**

۱) 4500 و 10.7
۲) 2250 و 10.7
۳) 2250 و 21.4
۴) 4500 و 21.4

**۵۲- از یک فن کویل با ظرفیت هوادهی 800 cfm برای تامین شرایط طرح داخل یک اتاق در دمای حباب خشک $76^{\circ}F$ در شهری با ضریب اصلاح چگالی هوای 0.9 استفاده می‌شود. اگر دمای موثر سطح کویل $50^{\circ}F$ و ضریب میان‌بر (Bypass Factor) کویل 0.1 باشند، بار محسوس این کویل برحسب Btu/hr چقدر است؟ دستگاه فاقد هوای تازه می‌باشد.**

۱) 18,196
۲) 22,182
۳) 14,901
۴) 23,816

**۵۳- در یک ساختمان در شهری کنار دریای آزاد با دمای حباب خشک و تر هوای خارج $100^{\circ}F$ و $85^{\circ}F$، بارهای محسوس و نهان اتاق به ترتیب 140,000 Btu/hr و 58,000 Btu/hr محاسبه شده است. از یک هوارسان با کویل سرمایی برای ثابت نگه داشتن دما و رطوبت هوای داخل در $75^{\circ}F$ و 50% استفاده شده است. مقدار هوای تازه مورد نیاز این ساختمان 1,500 cfm می‌باشد که در دستگاه هوارسان با هوای برگشتی از ساختمان مخلوط و پس از عبور از کویل سرمایی با ضریب میان‌بر (Bypass Factor) 0.15 به فضا ارسال می‌شود. از گرمای اکتسابی از فن و کانال‌ها صرف‌نظر می‌شود. دمای شبنم دستگاه (adp) برای پاسخگویی به بارهای محسوس و نهان اتاق باید در چه محدوده‌ای باشد؟**

۱) پایین‌تر از 40°F
۲) بین 40°F تا 45°F
۳) بالاتر از 45°F
۴) کویل سرمایشی به تنهایی پاسخگو نیست و دستگاه به کویل دوباره گرم‌کن نیاز دارد.

**۵۴- در سوال قبل، دمای خشک هوای خروجی از کویل در چه محدوده‌ای قرار دارد؟**

۱) بین 45°F تا 50°F
۲) بین 40°F تا 45°F
۳) پایین‌تر از 40°F
۴) بالاتر از 50°F

**۵۵- در نظر است به منظور کاهش مصرف انرژی یک ساختمان با طول و عرض و ارتفاع به ترتیب 12 m و 10 m و 3.2 m، دیوارهای خارجی آن با یک عایق به ضخامت 10 cm و ضریب هدایت حرارتی $0.04\ W/mK$ عایقکاری شود. اگر ضریب انتقال حرارت کلی (U) دیوارهای خارجی در وضعیت فعلی ساختمان $2\ W/m^2K$ باشد، با فرض دماهای طرح داخل و خارج زمستانی به ترتیب $22^{\circ}C$ و $-12^{\circ}C$، میزان کاهش بار گرمایی این ساختمان در اثر عایقکاری دیوارها چند وات خواهد شد؟ سطح پنجره‌ها و درهای خارجی $15\ m^2$ در نظر گرفته شود و از اثر پل‌های حرارتی صرف‌نظر شود. اطراف ساختمان کاملاً باز است.**

۱) 6,791
۲) 10,215
۳) 7,129
۴) 4,331

**۵۶- یک ساختمان ویلایی دارای یک اجاق گاز شعله فردار و یک آبگرمکن گاز سوز مخزن‌دار، سه انشعاب گاز روشنایی و دو بخاری گازی خانگی می‌باشد. فاصله دورترین مصرف‌کننده تا کنتور 14 m، طول معادل اتصالات 4 m می‌باشد. چگالی گاز 0.65 و افت فشار کلی 12.7 میلی‌متر ستون آب در نظر گرفته شود. حداقل لوله اصلی گاز این ویلا چند اینچ باید باشد؟**

۱) $\frac{3}{4}$ ۲) 1 ۳) $1\frac{1}{4}$ ۴) $1\frac{1}{2}$

**۵۷- کدام گزینه در مورد افت فشار هوا در کانال‌کشی صحیح نیست؟**

۱) در صورت ثابت بودن نسبت مساحت مقاطع و زاویه تبدیل، افت فشار تبدیل واگرا بیشتر از تبدیل همگراست.
۲) با اضافه کردن پره هدایت‌کننده هوا به زانویی 90 درجه گوشه‌دار، افت فشار هوا در آن کاهش می‌یابد.
۳) در کانال‌کشی، فشار استاتیکی هوا در طول مسیر همواره کاهش می‌یابد.
۴) ضریب افت فشار در اتصالات می‌تواند منفی باشد.

**۵۸- یکی از مهندسانی که به علت نامه پراکنی موجب لطمه به حیثیت سایر مهندسان شده است به کدام‌یک از مجازات‌های زیر محکوم خواهد شد؟**

۱) درجه یک تا درجه چهار ۲) درجه دو تا درجه پنج
۳) درجه یک تا درجه سه ۴) درجه دو تا درجه چهار

**۵۹- بررسی احراز شرایط عضویت در هیئت رئیسه گروه‌های تخصصی نظام مهندسی استان توسط کدام مرجع انجام می‌شود؟**

۱) بوسیله اعضای همان رشته در نظام مهندسی استان
۲) بوسیله اعضای نظام مهندسی استان
۳) بوسیله کارگروه پنج نفره سنجش در هر رشته متشکل از دو نفر از اعضای شورای مرکزی دو نفر به انتخاب شورای تدوین مقررات و رئیس نظام مهندسی استان
۴) بوسیله هیات مدیره نظام مهندسی استان با نظارت اداره کل راه و شهرسازی استان

**۶۰- آئین رسیدگی به تخلفات در شوراهای انتظامی و نحوه ابلاغ و اجرای احکام قطعی توسط کدام مرجع تصویب و ابلاغ می‌شود؟**

۱) با تصویب شورای مرکزی توسط وزیر راه و شهرسازی ابلاغ می‌شود.
۲) با تصویب و ابلاغ وزیر راه و شهرسازی
۳) با پیشنهاد نظام مهندسی و تصویب وزارت راه و شهرسازی ابلاغ می‌شود.
۴) با پیشنهاد شورای مرکزی در هیات عمومی سازمان به تصویب رسیده و ابلاغ می‌شود.

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۳ |
| ۲ | ۲ |
| ۳ | ۴ |
| ۴ | ۴ |
| ۵ | ۱ |
| ۶ | ۲ |
| ۷ | ۴ |
| ۸ | ۱ |
| ۹ | ۴ |
| ۱۰ | ۱ |
| ۱۱ | ۳ |
| ۱۲ | ۳ |
| ۱۳ | ۲ |
| ۱۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۴ |
| ۱۶ | ۲ |
| ۱۷ | ۳ |
| ۱۸ | ۲ |
| ۱۹ | ۱ |
| ۲۰ | ۳ |
| ۲۱ | ۱ |
| ۲۲ | ۴ |
| ۲۳ | ۳ |
| ۲۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۳ |
| ۲۶ | ۲ |
| ۲۷ | ۱ |
| ۲۸ | ۱ |
| ۲۹ | ۴ |
| ۳۰ | ۴ |

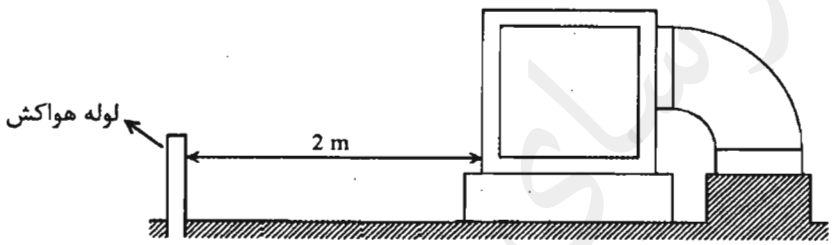
| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۲ |
| ۳۲ | ۳ |
| ۳۳ | ۱ |
| ۳۴ | ۴ |
| ۳۵ | ۳ |
| ۳۶ | ۱ |
| ۳۷ | ۲ |
| ۳۸ | ۴ |
| ۳۹ | ۱ |
| ۴۰ | ۱ |
| ۴۱ | ۳ |
| ۴۲ | ۲ |
| ۴۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۱ |
| ۴۵ | ۳ |
| ۴۶ | ۳ |
| ۴۷ | ۱ |
| ۴۸ | ۲ |
| ۴۹ | ۱ |
| ۵۰ | ۴ |
| ۵۱ | ۴ |
| ۵۲ | ۱ |
| ۵۳ | ۲ |
| ۵۴ | ۱ |
| ۵۵ | ۳ |
| ۵۶ | ۲ |
| ۵۷ | ۳ |
| ۵۸ | ۴ |
| ۵۹ | ۳ |
| ۶۰ | ۲ |

اندیشه رسای شریف

**۱- برای یک ویلای مسکونی می‌خواهیم از آبگرمکن خورشیدی روی بام استفاده کنیم. اگر شیب بام 20% باشد، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) به دلیل کم بودن شیب بام، نیازی به سکو برای دسترسی به دستگاه نیست.
۲) برای دسترسی به دستگاه باید در اطراف آن سکویی افقی پیش‌بینی شود. اندازه این سکو از همه طرف نباید کمتر از 75 سانتی‌متر باشد. اطراف سکو باید نرده محافظ نصب شود.
۳) برای دسترسی به دستگاه باید در اطراف آن سکویی افقی پیش‌بینی شود. اندازه این سکو از همه طرف نباید کمتر از 75 سانتی‌متر باشد. نیازی به نصب نرده محافظ اطراف سکو نیست.
۴) برای دسترسی به دستگاه باید در اطراف آن سکویی افقی پیش‌بینی شود. اندازه این سکو از همه طرف نباید کمتر از 50 سانتی‌متر باشد. اطراف سکو باید نرده محافظ نصب شود.

**۲- شکل زیر موقعیت نصب یک دستگاه کولر آبی و یک هواکش فاضلاب را نشان می‌دهد. اگر ابعاد کولر 1 m×1 m×1 m باشد، دهانه خروجی هواکش باید حداقل تا چه ارتفاعی از سطح بام امتداد پیدا کند؟**




۱) 50 سانتی‌متر
۲) 30 سانتی‌متر
۳) 100 سانتی‌متر
۴) 230 سانتی‌متر

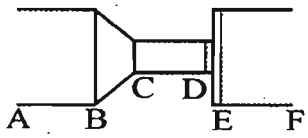
**۳- بر روی خط لوله مکش و دهش پمپ‌های آب، استفاده از چه نوع تبدیل‌هایی توصیه می‌شود؟**

۱) لوله دهش هم‌محور- لوله مکش هم‌محور
۲) لوله دهش غیر هم‌محور- لوله مکش هم‌محور
۳) لوله دهش هم‌محور- لوله مکش غیر هم‌محور
۴) لوله دهش غیر هم‌محور- لوله مکش غیر هم‌محور

**۴- کدام گزینه در مورد پایه پروانه اشتغال به‌کار و عدم سابقه محکومیت انتظامی بازرسان نظام مهندسی استان صحیح است؟**

۱) پایه دو – عدم محکومیت از درجه ۲ به بالا قبل از هفت سال از انتخاب
۲) پایه یک – عدم محکومیت از درجه ۳ به بالا قبل از پنج سال از انتخاب
۳) پایه دو – عدم محکومیت از درجه ۲ به بالا قبل از پنج سال از انتخاب
۴) پایه یک – عدم محکومیت از درجه ۴ به بالا قبل از هفت سال از انتخاب

**۵- در شکل زیر کانال‌کشی هوای رفت به یک ساختمان کارگاهی نشان داده شده است. تغییرات فشار سرعتی در این مجموعه کدام‌یک از حالات مندرج در این شکل است؟**

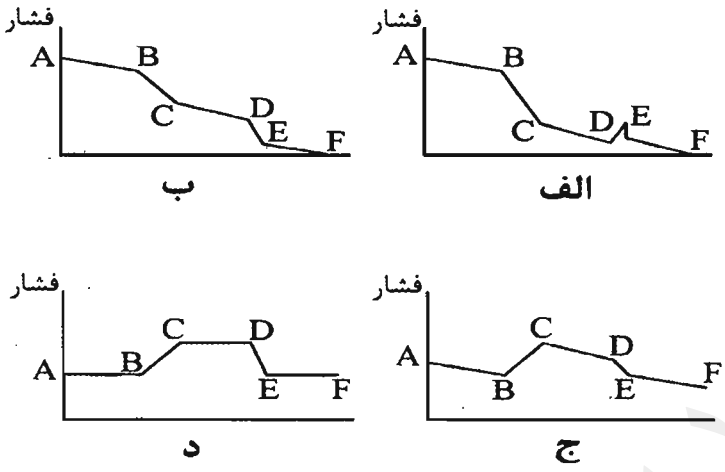



۱) ج

۲) الف

۳) ب

۴) د




**۶- هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان برای حضور در مجمع عمومی و دادن رای، حداکثر می‌تواند از چند عضو دیگر وکالت بگیرد؟**

۱) ۳ عضو

۲) ۲ عضو

۳) ۱ عضو

۴) گرفتن وکالت برای دادن رای مجاز نمی‌باشد.

**۷- کدام‌یک از موارد زیر در شمار مصادیق صلاحیت علمی داوطلبان عضویت در هیات مدیره نظام مهندسی ساختمان استان‌ها نمی‌باشد؟**

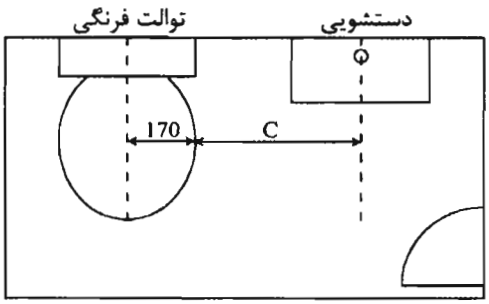
۱) دارا بودن مدرک تحصیلی کارشناسی مورد تایید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در یکی از رشته‌های اصلی مهندسی ساختمان

۲) گذراندن ۳ دوره آموزشی مصوب وزارت راه و شهرسازی مربوط به حرفه مهندسی

۳) دارا بودن مدرک ناپیوسته بالاتر از کارشناسی در رشته‌های اصلی که فاقد دوره کارشناسی در ایران در زمان فراغت از تحصیل تا ۱۰ سال پس از تصویب قانون باشد.

۴) داشتن حداقل دو سال سابقه عضویت در نظام مهندسی همان استان، قبل از تقاضای داوطلبی

**۸- ساختمانی دارای یک اتاق سرویس بهداشتی دارای توالت غربی و دستشویی است که مطابق شکل زیر نصب شده‌اند. حداقل فاصله C برحسب میلی‌متر چقدر باید باشد؟ (ابعاد روی شکل برحسب میلی‌متر است).**




۱) 450
۲) 590
۳) 760
۴) 900

**۹- برای آزمایش نشتی در سیستم لوله‌کشی مبرّد از کدام گاز نمی‌توان استفاده کرد؟**

۱) ازت
۲) دی‌اکسیدکربن
۳) هوا
۴) گزینه‌های ۱ و ۲

**۱۰-در لوله‌کشی تاسیسات گرمایی/ سرمایی، قطر شیر هواگیری حداقل چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 50
۲) 20
۳) برابر قطر لوله افقی در لوله‌کشی تاسیسات گرمایی/ سرمایی
۴) 15

**۱۱-دوش شیلنگی (کمر تلفنی) با کدام یک از روش‌های زیر باید حفاظت شود؟**

۱) خلاءشکن
۲) شیر یک‌طرفه
۳) شیر یک‌طرفه و خلاءشکن
۴) شیر اطمینان

**۱۲- در مخزن ذخیره آب آشامیدنی به حجم $10\ m^3$ حداقل فاصله لبه زیر دهانه لوله ورودی آب تا لبه بالای دهانه لوله سرریز و حداقل فاصله لبه زیر دهانه لوله سرریز تا حداکثر سطح آب مخزن به ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 100 و 40
۲) 40 و 100
۳) 50 و 40
۴) 50 و 50

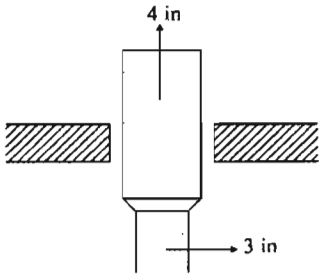
**۱۳- حداکثر شیب لوله هواکش مداری چند درصد است؟**

۱) 1
۲) 8
۳) 2
۴) 4

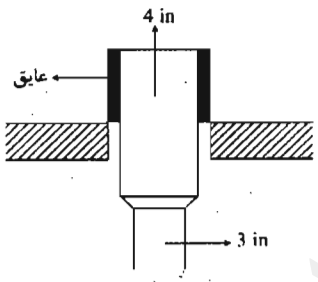
**۱۴- حداقل ارتفاع فونداسیون پمپ آبرسانی که در پایین‌ترین زیرزمین ساختمان نصب شده، چند سانتی‌متر باید باشد؟**

۱) 60
۲) 30
۳) 80
۴) 50

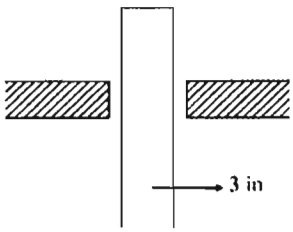
**۱۵- کدام گزینه برای اجرای لوله هواکش قائم فاضلاب به قطر نامی 3 اینچ در عبور از بام ساختمان در شهری با حداقل دمای زمستانی 25 درجه سلسیوس زیر صفر صحیح است؟**



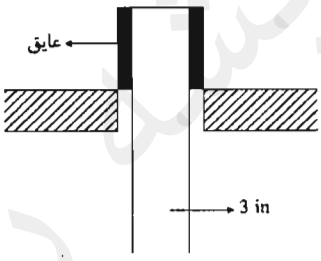

ب




الف




د




ج

۱) الف ۲) ب ۳) ج ۴) د

**۱۶- اگر بست لوله گالوانیزه آب‌گرم مصرفی روی عایق آن بسته شود، بین عایق و بست باید از لایی از جنس ورق فولادی استفاده شود. حداقل ضخامت ورق مورد نیاز چقدر باید باشد؟**

۱) 1 میلی‌متر
۲) 1.5 میلی‌متر
۳) برای لوله‌های تا قطر 2 اینچ 1 میلی‌متر و برای لوله‌های بزرگتر 1.5 میلی‌متر
۴) برای لوله‌های تا قطر 2 اینچ 1.5 میلی‌متر و برای لوله‌های بزرگتر 1 میلی‌متر

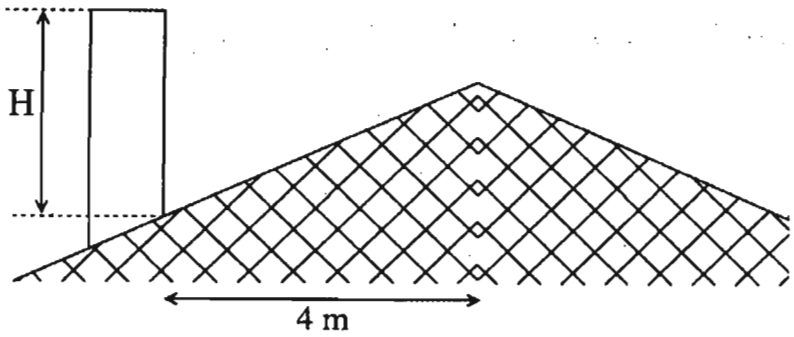
**۱۷- حداکثر طول کانال انشعاب قابل انعطاف فلزی برای اتصال به دریچه هوا باید چند فوت باشد؟**

۱) 10 ۲) 12
۳) 4.25 ۴) 14

**۱۸- در لوله‌کشی گاز با فشار 60 psi، چهار قطعه لوله فولادی بریده شده به قطر 4 اینچ با طول‌های زیر موجود است. کدام‌یک را می‌توان برای جوش دادن دو انتهای آن به شاخه‌های دیگر لوله با زاویه 90 درجه خم کرد؟**

۱) قطعه به طول 300 سانتی‌متر ۲) قطعه به طول 320 سانتی‌متر
۳) قطعه به طول 370 سانتی‌متر ۴) قطعه به طول 350 سانتی‌متر

**۱۹- در شکل زیر، حداقل ارتفاع دهانه خروجی دودکش فلزی از بام (H) باید چند سانتی‌متر باشد؟ (شیب بام 45% است).**

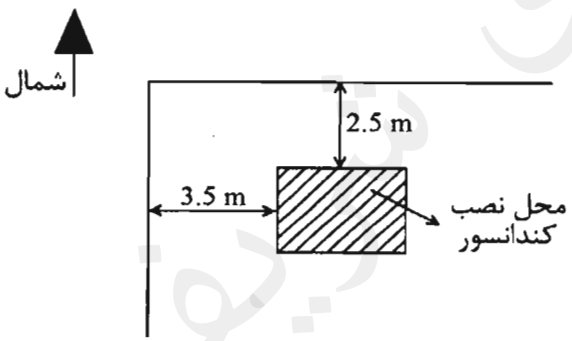



۱) 60
۲) 120
۳) 195
۴) 300

**۲۰- حداقل قطر لوله تخلیه چگالیده (کندانسیت) برای کویل دستگاه‌های سرمایشی چقدر باید باشد؟**

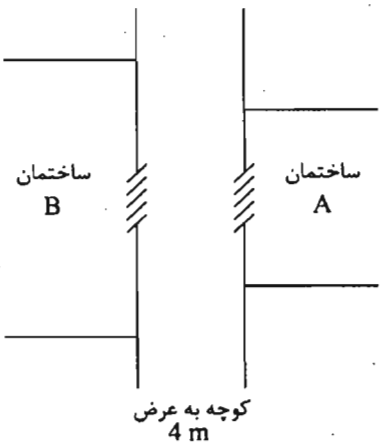
۱) $\frac{1}{2}$ اینچ
۲) $\frac{3}{4}$ اینچ
۳) 1 اینچ
۴) برای لوله‌های فولادی گالوانیزه $\frac{3}{4}$ اینچ و برای لوله‌های پلاستیکی $\frac{1}{2}$ اینچ

**۲۱- تصویر روبرو، پلان جانمایی محل نصب کندانسور هوایی بر روی بام را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟**




۱) حفاظت فضای سرویس دستگاه ضروری نیست.
۲) فضای سرویس دستگاه در هر دو جهت شمالی و غربی باید به وسیله نرده با ارتفاع حداقل یک متر نسبت به تراز محل نصب دستگاه حفاظت شود.
۳) فضای سرویس دستگاه در جهت شمالی و غربی باید به وسیله نرده با ارتفاع به‌ترتیب حداقل یک متر و حداقل 0.5 متر نسبت به تراز محل نصب دستگاه حفاظت شود.
۴) فضای سرویس دستگاه در جهت شمالی باید به وسیله نرده با ارتفاع حداقل یک متر نسبت به تراز محل نصب دستگاه حفاظت شود. حفاظت فضای سرویس در جهت غربی الزامی نیست.

**۲۲- ساختمان‌های A و B مطابق شکل مشرف به کوچه‌ای با عرض 4 متر هستند. دریچه ورود هوای بیرونی روی ساختمان‌های A و B به‌ترتیب 3 متر و 8 متر از کف کوچه بالاتر است. کدام گزینه صحیح است؟**




۱) نصب دریچه ساختمان A غیرمجاز و نصب دریچه ساختمان B مجاز است.

۲) نصب دریچه ساختمان A مجاز و نصب دریچه ساختمان B غیرمجاز است.

۳) نصب دریچه هر دو ساختمان مجاز است.

۴) نصب دریچه هیچ یک از دو ساختمان مجاز نیست.

**۲۳- برای پیشگیری از افتادن مصالح و ابزار کار از جایگاه کار روی داربست چه اقداماتی باید صورت گیرد؟**

۱) اطراف جایگاه کار روی داربست توسط توری مرغی حصار کشیده شود.
۲) مصالح به تعداد حداقل مورد نیاز دم دست کارگری که روی داربست مشغول کار است قرار داده شود.
۳) در لبه‌های باز جایگاه کار پاخور مناسب به ارتفاع حداقل 15 سانتی‌متر پیش‌بینی شود.
۴) مصالح و ابزار کار داخل ظروف و محفظه‌هایی قرار داده شود که به‌صورت مستقل به داربست آویخته شود.

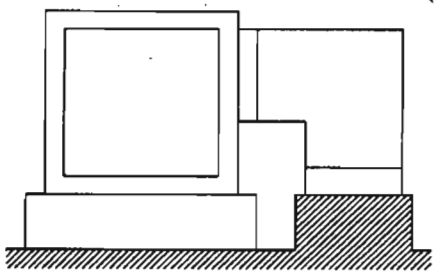
**۲۴- در برج خنک‌کن واژه تخلیه آب (Bleed off) به معنی:**

۱) تخلیه سریع آب برج در هنگام خاموشی فن برج یا در حالت خرابی برج می‌باشد.
۲) تخلیه آب آلوده از برج خنک‌کن می‌باشد.
۳) تخلیه آب سرریز از تشت زیرین برج خنک‌کن می‌باشد.
۴) تخلیه پیوسته یا متناوب درصدی از آب در گردش برای جلوگیری از افزایش غلظت مواد شیمیایی رسوب‌گذار در آب سیستم برج می‌باشد.

**۲۵- به منظور قطع و وصل پمپ حوضچه فاضلاب، این پمپ از چه مشخصه‌ای فرمان می‌گیرد؟**

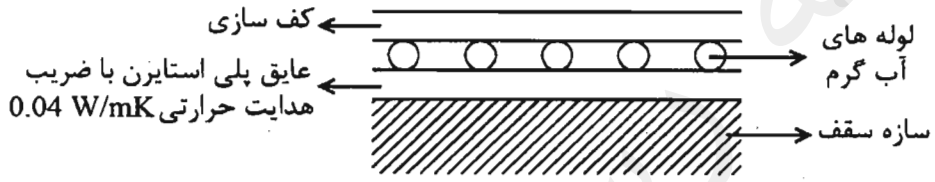
۱) سطح فاضلاب داخل حوضچه
۲) دبی فاضلاب در لوله ورودی به حوضچه
۳) فشار فاضلاب در لوله ورودی به حوضچه
۴) این فرمان به تشخیص اپراتور و فقط به‌صورت دستی می‌باشد.

**۲۶- مطابق شکل روبرو کانال خروجی از یک کولر آبی به ظرفیت هوادهی $5400\ m^3/hr$ با ابعاد $50cm \times 50cm$ با زانوی گوشه‌دار (زانوی 90 درجه بدون قوس) وارد ساختمان می‌شود. در صورتی که در زانویی از پره‌های هدایت‌کننده استفاده نشده باشد، افت فشار ناشی از آن تقریباً چند پاسکال است؟ (چگالی هوا $1.2\ kg/m^3$ است).**



۱) 40
۲) 50
۳) 35
۴) 85

**۲۷- شکل زیر جزئیات پیشنهادی برای اجرای سیستم گرمایش از کف برای طبقات میانی یک ساختمان را نشان می‌دهد. اگر هر دو سمت سقف محیط تهویه شده باشد، کدام گزینه درست است؟**




۱) حداقل باید از 1 سانتی‌متر عایق پلی‌استایرن استفاده کرد.
۲) حداقل باید از 2 سانتی‌متر عایق پلی‌استایرن استفاده کرد.
۳) حداقل باید از 3 سانتی‌متر عایق پلی‌استایرن استفاده کرد.
۴) حداقل باید از 4 سانتی‌متر عایق پلی‌استایرن استفاده کرد.

**۲۸- یک ماشین رخت‌خشک‌کن به ظرفیت 10 کیلوگرم بار خشک در یک فضای بسته قرار گرفته است. هوای تخلیه مورد نیاز از طریق دریچه‌ای که روی دیوار بین فضا و هوای بیرون قرار گرفته تامین می‌شود. اگر میزان تخلیه هوا 25 cfm به ازای هر کیلوگرم بار خشک باشد، کدام‌یک از دریچه‌های زیر دارای حداقل سطح لازم نیست؟**

۱) دریچه‌ای به ابعاد $3'' \times 28''$
۲) دریچه‌ای به ابعاد $5'' \times 24''$
۳) دریچه‌ای به ابعاد $5'' \times 28''$
۴) دریچه‌ای به ابعاد $6'' \times 24''$

**۲۹- در خط‌کشی برای رویه‌برداری و حفاری کانال برای دفن یک لوله 8 اینچ گاز با فشار 60 psi، فاصله دو خط کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 60 سانتی‌متر
۲) 68 سانتی‌متر
۳) 65 سانتی‌متر
۴) 75 سانتی‌متر

**۳۰- کدام گزینه در مورد تخلیه آب کف چاه آسانسور صحیح است؟**

۱) اتصال مستقیم تخلیه به شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان مجاز است.

۲) اتصال تخلیه به شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان باید غیرمستقیم باشد.

۳) در صورت استفاده از پمپ برای تخلیه، اتصال مستقیم آن به شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان مجاز است.

۴) در صورت عدم استفاده از پمپ برای تخلیه، اتصال مستقیم آن به شبکه لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی ساختمان مجاز است.

**۳۱- راهروی مقابل تنها آسانسور یک ساختمان غیرمسکونی دارای عرض 3 متر می‌باشد. حداکثر عمق کابین آسانسور چند متر می‌تواند باشد؟**

۱) 2 ۲) 4.5 ۳) 3 ۴) 2.4

**۳۲- مساحت مقطع چاه آسانسوری 2.5 مترمربع است. سرعت آسانسور 3 متر بر ثانیه است. حداقل سطح دریچه تخلیه هوای چاه آسانسور چند مترمربع باید باشد؟**

۱) 0.025 ۲) 0.4 ۳) 0.3 ۴) 0.25

**۳۳- در یک پله‌برقی عرض پله 0.8 متر، عمق پله 0.38 متر و سرعت پله 1 متر بر ثانیه می‌باشد. ظرفیت جابه‌جایی این پله‌برقی چند نفر در ساعت است؟**

۱) 9,473 ۲) 14,210 ۳) 18,947 ۴) 15,854

**۳۴- حداکثر طول مسیر پیمایش دسترس خروج به منظور فرار از حریق برای یک مسافرخانه که شبکه بارنده اطفای حریق ندارد، چند متر باید باشد؟**

۱) 45 ۲) 75 ۳) 60 ۴) 90

**۳۵- به منظور فرار از حریق، اتاق قرارگیری دستگاه‌های تهویه به مساحت 100 مترمربع، حداقل چند خروج یا درِ دسترس خروج باید داشته باشد؟**

۱) 1

۲) 2

۳) حداقل تعداد آن‌ها وابسته به وجود یا عدم وجود فن تهویه می‌باشد.

۴) حداقل تعداد آن‌ها وابسته به وجود یا عدم وجود شبکه بارنده می‌باشد.

**۳۶- در داخل یک مجموعه سینمایی، سالن نمایش فیلم و رستوران (هر دو فاقد شبکه بارنده خودکار) با دیواری از هم جدا شده‌اند. حداقل مقاومت لازم این دیوار در برابر حریق چند ساعت باید باشد؟**

۱) 0.5 ۲) 1 ۳) 3 ۴) 2

**۳۷- در یک مدرسه ابتدایی، حداقل عرض مفید راهروی خروج به منظور فرار از حریق باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 110 ۲) 180 ۳) 240 ۴) 300

**۳۸- حداقل مساحت آزاد در جلو دستشویی مخصوص معلولان، چند مترمربع باید باشد؟**

۱) 0.93 ۲) 1.5 ۳) 0.75 ۴) 0.5

**۳۹- حداقل قطر خارجی دهانه کفشوی‌های نصب شده در پارکینگ یک مجتمع مسکونی چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 65 ۲) 50 ۳) 80 ۴) 90

**۴۰- اگر مخزن ذخیره آب در اتاقی داخل ساختمان قرار گیرد، برای این اتاق حداقل باید چه مواردی پیش‌بینی شود؟**

۱) فقط کفشوی
۲) تعویض هوا و کفشوی
۳) فقط تعویض هوا
۴) عایق حرارتی، تعویض هوا و کفشوی

**۴۱- حداقل قطر دریچه بازدید واقع بر روی خط لوله افقی اصلی فاضلاب با حداکثر جریان لحظه‌ای 700 D.F.U چند میلی‌متر باید باشد؟ (شیب این لوله 2% است).**

۱) 80 ۲) 125 ۳) 150 ۴) 100

**۴۲- حداکثر قطر اسمی مجاز لوله‌کشی گاز مصرفی با فشار $\frac{1}{4}$ پوند براینچ مربع چقدر است؟**

۱) محدودیتی ندارد و وابسته به میزان مصرف گاز و افت فشار مسیر تا دورترین مصرف‌کننده است.
۲) 4 اینچ
۳) 3 اینچ
۴) برای ساختمان‌های مسکونی 3 اینچ و برای ساختمان‌های اداری 4 اینچ

**۴۳- حداکثر طول لوله مسی برای اتصال سیستم لوله‌کشی گاز به دستگاه گازسوز ثابت چند سانتی‌متر باید باشد؟**

۱) 150 ۲) 100 ۳) 50 ۴) 75

**۴۴- فاصله شیر گاز از بدنه اجاق گاز باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 10 الی 30 سانتی‌متر ۲) 20 الی 30 سانتی‌متر
۳) 30 الی 40 سانتی‌متر ۴) 50 الی 70 سانتی‌متر

**۴۵- هود اجاق گاز خانگی (کابینتی) حداقل چند سانتی‌متر بالاتر از رویه اجاق باید نصب شود؟**

۱) 50 ۲) 75 ۳) 90 ۴) 100

**۴۶- فشارسنج آزمایش نشت لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ psi باید دارای چه مشخصاتی باشد؟**

۱) دامنه کاری صفر تا 1 بار داشته باشد.
۲) دامنه کاری صفر تا 15 بار داشته باشد.
۳) قطر صفحه آن حداقل 10 سانتی‌متر باشد.
۴) قطر صفحه آن حداقل 7.5 سانتی‌متر باشد.

**۴۷- در صورت عبور لوله گاز $\frac{1}{4}$ psi از نقاط مرطوب یا نقاطی که در تماس با آب قرار دارد، نوارپیچی به چه شکل باید صورت گیرد؟**

۱) یک لایه نوارپیچی با روی‌هم‌پیچی 50 درصد
۲) دو لایه نوارپیچی با روی‌هم‌پیچی 30 درصد
۳) دو لایه نوارپیچی، لایه اول با روی‌هم‌پیچی 50 درصد و لایه دوم با روی‌هم‌پیچی 30 درصد
۴) دو لایه نوارپیچی با روی‌هم‌پیچی 50 درصد

**۴۸- در لوله کشی گاز $\frac{1}{4}$ psi، در جوشکاری لب به لب در کدام یک از لوله‌های زیر پخ زدن لبه لوله اختیاری است؟**

۱) لوله به قطر اسمی 3 اینچ ۲) لوله به قطر اسمی $1\frac{1}{4}$ اینچ
۳) لوله به قطر اسمی 2 اینچ ۴) لوله به قطر اسمی $\frac{3}{4}$ اینچ

**۴۹- حداقل و حداکثر شیب لوله افقی فاضلاب به قطر 4 اینچ به ترتیب باید چند درصد باشد؟**

۱) 1 و 4 ۲) 2 و 4 ۳) 2 و 3 ۴) 1 و 3

**۵۰- چنانچه لوله گاز $\frac{1}{4}$ psi در کانال افقی مستقلی قرار داشته باشد، چه اقداماتی در مورد لوله و کانال باید انجام شود؟**

۱) لوله گاز باید عایق‌کاری شود و کانال از بیرون توسط عایق رطوبتی در مقابل نفوذ آب محافظت شود.
۲) کف کانال شیب مناسب داشته باشد تا آب‌های نفوذی به کانال در انتهای کانال جمع شده و بوسیله پمپ تخلیه شود.
۳) لوله گاز باید عایق شده و کانال توسط ماسه خشک پر شود.
۴) کانال تهویه مناسب داشته باشد تا از جمع شدن گاز در کانال پیشگیری شود.

**۵۱- کدام گزینه در مورد عبور لوله گاز از سقف کاذب حمام صحیح است؟**

۱) عبور لوله گاز از سقف کاذب حمام مجاز نیست.
۲) باید داخل سقف کاذب اتصالات از نوع جوشی باشد.
۳) باید اتصالات از نوع جوشی بوده و لوله مطابق لوله‌های روکار رنگ‌آمیزی شود.
۴) باید پیش‌بینی لازم برای تهویه سقف کاذب برای جلوگیری از جمع شدن گاز صورت گیرد.

**۵۲- قطر سوراخ‌های شبکه‌هایی که روی دهانه‌های خروج و تخلیه آب، فاضلاب و آب باران، در داخل یا خارج ساختمان، روی کف نصب می‌شوند (مانند شبکه روی کفشوهای آب باران سطح بام یا محوطه) حداکثر باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 8 ۲) 12 ۳) 10 ۴) 6

**۵۳- لوله قائم فاضلاب یک ساختمان پنج طبقه به قطر 5 اینچ زیر سقف پارکینگ به‌صورت افقی تغییر مسیر می‌دهد. فاضلاب طبقه روی پارکینگ در چه فاصله‌ای بعد از زانوی پایین لوله قائم فاضلاب می‌تواند به لوله افقی اصلی متصل شود؟**

۱) بلافاصله بعد از زانو
۲) 50 سانتی‌متر بعد از زانو
۳) 75 سانتی‌متر بعد از زانو
۴) 127 سانتی‌متر بعد از زانو

**۵۴- در لوله‌کشی فاضلاب یک ساختمان 30 طبقه، لوله قائم هواکش باید توسط هواکش کمکی به لوله قائم فاضلاب متصل شود. حداکثر فاصله بین نقاط اتصال چقدر باید باشد؟**

۱) معادل ارتفاع 10 طبقه ساختمان
۲) معادل ارتفاع 5 طبقه ساختمان
۳) معادل ارتفاع 8 طبقه ساختمان
۴) معادل ارتفاع 3 طبقه ساختمان

**۵۵- سطوح باز شبکه صافی کفشوی آب باران بام باید حداقل چند برابر سطح دهانه لوله قائم آب باران باشد؟**

۱) یک برابر
۲) یک و نیم برابر
۳) دو برابر
۴) دو و نیم برابر

**۵۶- لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش برای کدام‌یک از لوازم بهداشتی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) برای همه لوازم بهداشتی
۲) برای همه لوازم بهداشتی جز توالت
۳) برای همه لوازم بهداشتی جز توالت و یورینال
۴) برای همه لوازم بهداشتی جز سینک آشپزخانه

**۵۷- طول لوله اصلی افقی آب باران یک ساختمان به قطر 4 اینچ در طبقه همکف تا یک متر بعد از دیوار خارجی ساختمان (محل خروج لوله از ساختمان) 35 متر است. روی این لوله افقی حداقل چند دریچه بازدید و با چه اندازه‌ای باید نصب شود؟**

۱) 2 دریچه با قطر 4 اینچ
۲) 1 دریچه با قطر 4 اینچ
۳) 3 دریچه با قطر 4 اینچ
۴) 2 دریچه یکی با قطر 4 اینچ و دیگری با قطر 3 اینچ

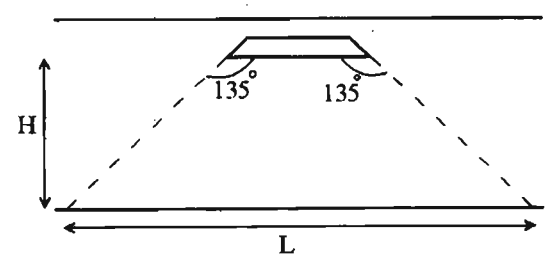
**۵۸- حداقل قطر داخلی لوله خروجی دیگ به منبع انبساط باز و حداقل قطر داخلی لوله برگشت از منبع به دیگ به ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟ ظرفیت دیگ $100{,}000\ \frac{k\,cal}{hr}$ می‌باشد.**

۱) 25 و 25
۲) 30 و 30
۳) 30 و 25
۴) 25 و 30

**۵۹- برای تعویض هوای یک سالن سینما با ظرفیت 600 نفر به‌صورت مکانیکی حداقل چند مترمکعب در ساعت هوای ورودی از بیرون مورد نیاز است؟**

۱) 7,560
۲) 7,000
۳) 2,100
۴) 4,200

**۶۰- برای یک پارکینگ از سیستم گرمایش تابشی استفاده می‌شود. طول هر گرم‌کننده 2.5 متر است. اگر بخواهیم هر گرم‌کننده حداقل 5 متر طول را پوشش دهد (L)، فاصله سطح تابش گرم‌کننده‌ها از سطح پارکینگ (H) باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟ (ارتفاع اتومبیل‌هایی که در پارکینگ هستند حداکثر 1.5 متر است).**




۱) 300
۲) 240
۳) 250
۴) 270

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۴ |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ۲ |
| ۵ | ۴ |
| ۶ | ۲ |
| ۷ | ۴ |
| ۸ | ۲ |
| ۹ | ۳ |
| ۱۰ | ۴ |
| ۱۱ | ۳ |
| ۱۲ | ۱ |
| ۱۳ | ۲ |
| ۱۴ | ۴ |
| ۱۵ | ۱ |
| ۱۶ | ۲ |
| ۱۷ | ۴ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۳ |
| ۲۰ | ۲ |
| ۲۱ | ۴ |
| ۲۲ | ۱ |
| ۲۳ | ۳ |
| ۲۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ |
| ۲۶ | ۲ |
| ۲۷ | ۳ |
| ۲۸ | ۱ |
| ۲۹ | ۴ |
| ۳۰ | ۲ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۱ |
| ۳۲ | ۳ |
| ۳۳ | ۲ |
| ۳۴ | ۳ |
| ۳۵ | ۲ |
| ۳۶ | ۴ |
| ۳۷ | ۳ |
| ۳۸ | ۱ |
| ۳۹ | ۳ |
| ۴۰ | ۲ |
| ۴۱ | ۴ |
| ۴۲ | ۲ |
| ۴۳ | ۱ |
| ۴۴ | ۱ |
| ۴۵ | ۲ |
| ۴۶ | ۱ |
| ۴۷ | ۴ |
| ۴۸ | ۴ |
| ۴۹ | ۱ |
| ۵۰ | ۳ |
| ۵۱ | ۱ |
| ۵۲ | ۲ |
| ۵۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۱ |
| ۵۵ | ۲ |
| ۵۶ | ۳ |
| ۵۷ | ۱ |
| ۵۸ | ۳ |
| ۵۹ | ۱ |
| ۶۰ | ۴ |

اندیشه رسای شریف

۱- ساختمانی مسکونی یک طبقه به مساحت زیربنای مفید $600\ m^2$ در شهر سقز با جمعیت 200,000 نفر مفروض است. مساحت جدار نورگذر جنوبی ساختمان $70\ m^2$ است. اطراف این ساختمان به نحوی با فضای باز در ارتباط است که هیچ مانع تابش خورشیدی ندارد. پنجره‌های این ساختمان، دو جداره کم‌گسیل با قاب آلومینیومی حرارت‌شکن بوده و مورد تایید می‌باشد. تمام دیوارهای خارجی این ساختمان دارای عایق حرارتی داخلی و بام آن دارای عایق حرارتی خارجی است. حداقل مقاومت حرارتی دیوارها و بام برحسب $\frac{m^2K}{W}$ به ترتیب چقدر باید باشد؟ (از روش تجویزی استفاده شود).

۱) 2.3 و 2.1
۲) 1.5 و 2.1
۳) 1.43 و 2
۴) 2.3 و 3

۲- بر مبنای مبحث ۱۹ مقررات ملّی ساختمان، مقدار مقاومت حرارتی سقف تیرچه و بلوک پلی‌استایرن ساده را برحسب $\frac{m^2K}{W}$ برای حالت زیر تعیین کنید؟ (ارتفاع بلوک 25 cm، عرض پاشنه تیرچه 130 mm، فاصله محور به محور تیرچه‌ها 62 cm).

۱) 0.69
۲) 0.76
۳) 0.79
۴) 0.91

۳- مقدار تعویض هوای مکانیکی یک تونل آدم‌رو به عرض 2 متر، ارتفاع 2 متر و طول 20 متر کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

۱) 10 مترمکعب در ساعت
۲) 8 مترمکعب در ساعت
۳) 12 مترمکعب در ساعت
۴) 15 مترمکعب در ساعت

۴- یک ماشین خشکشویی فاقد سیستم تخلیه هوا است. بالای در بارگیری آن، یک هود در نظر گرفته شده است. درصورتی که قطر در بارگیری ماشین خشکشویی 70 سانتی‌متر باشد، حداقل میزان تخلیه هوا از طریق هود کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

۱) 200 لیتر در ثانیه
۲) 140 لیتر در ثانیه
۳) 160 لیتر در ثانیه
۴) 180 لیتر در ثانیه

۵- هوای احتراق لازم برای دو دستگاه دیگ آبگرم با مشعل گازوییل‌سوز از طریق دو کانال قائم که یک دهانه آن‌ها به هوای خارج و دهانه دیگر به فضای محل نصب دستگاه‌ها باز می‌شود تامین می‌گردد. مصرف سوخت هر یک از دستگاه‌ها 6 لیتر در ساعت است. ارزش حرارتی گازوئیل 37,000 بی‌تی‌یو بر لیتر فرض شود. حداقل ابعاد مقطع هر یک از کانال‌ها کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

۱) 36 cm×36 cm
۲) 20 cm×36 cm
۳) 20 cm×18 cm
۴) 12 cm×36 cm

**۶- حداکثر میزان افت فشار شبکه لوله‌کشی گاز 60 پوند بر اینچ مربع یک محوطه صنعتی بین ایستگاه کاهش فشار تا رگلاتور دورترین مصرف‌کننده چند پوند بر اینچ مربع است؟**

۱) 6
۲) 10
۳) 8
۴) محدودیتی ندارد.

**۷- در یک موتورخانه تبرید به مساحت 100 مترمربع که گرمادهی (Heat Dissipation) دستگاه‌ها برابر 50,000 بی‌تی‌یو در ساعت است و 3 نفر کارگر در آن حضور دارند، حداقل میزان تعویض هوای مکانیکی لازم کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (محل پروژه در تراز سطح دریای آزاد است).**

۱) 1 مترمکعب در ثانیه
۲) 1.1 مترمکعب در ثانیه
۳) 1.3 مترمکعب در ثانیه
۴) 1.5 مترمکعب در ثانیه

**۸- حداکثر ظرفیت بخاری گازی بدون دودکش برای نصب در یک اتاق نگهبانی با ابعاد 6 m×4 m و به ارتفاع 3 متر چند کیلووات است؟**

۱) 14
۲) 15.1
۳) 11.7
۴) 10

**۹- بار سرمایشی محسوس یک فضا 10 تن تبرید و حداقل هوای تازه مورد نیاز برای آن 5000 cfm است. برای رعایت الزامات بهداشتی، هوارسان باید تمام هوای تازه (All Outdoor Air) باشد. شرایط خروجی از دستگاه هوارسان کدام‌یک از گزینه‌ها نمی‌تواند باشد؟ (دمای طرح داخل 75°F و شهر محل نصب دستگاه هم‌سطح دریاست).**

۱) دبی 5000 cfm و دمای 56.5°F
۲) دبی 5000 cfm و دمای 52.8°F
۳) دبی 6000 cfm و دمای 56.5°F
۴) گزینه‌های ۲ و ۳

**۱۰- دبی آب در گردش یک برج خنک‌کن 150 gpm است. فاصله عمودی پمپ سیرکولاتور برج خنک‌کن تا دهانه ورودی و خروجی برج به‌ترتیب 30 و 28 متر است. افت فشار اصطکاکی کل مسیر لوله‌کشی 3 متر ستون آب و افت فشار آب خنک‌کننده در کندانسور چیلر 1 متر ستون آب است. توان مصرفی پمپ تقریباً چند کیلووات است؟ (بازده پمپ را 60% و افت فشار داخلی در افشانک‌های برج را 1 بار در نظر بگیرید).**

۱) 1.5
۲) 2.5
۳) 2.0
۴) 3.0

**۱۱- یک دستگاه کولر آبی با راندمان تبخیر 80% برای ساختمانی در شهر تهران مورد استفاده قرار گرفته است. اگر از پشم شیشه با ضریب هدایت حرارتی 0.034 W/mK برای عایق‌کردن کانال‌ها استفاده شود، کدام گزینه صحیح است؟ (دمای حباب خشک و مرطوب شهر تهران به‌ترتیب 100°F و 75°F و روز- درجه سرمایی سالانه آن 1000 است).**

۱) کانال‌های داخلی و خارجی باید با حداقل 2 سانتی‌متر پشم شیشه عایق شوند.
۲) نیازی به عایق کردن کانال‌های خارجی و داخلی نیست.
۳) کانال‌های خارجی باید با حداقل 3 سانتی‌متر و کانال‌های داخلی با حداقل 2 سانتی‌متر پشم شیشه عایق شود.
۴) کانال‌های خارجی باید با حداقل 3 سانتی‌متر پشم شیشه عایق شود ولی نیازی به عایق کردن کانال‌های داخلی نیست.

**۱۲- کدامیک از مبرّدهای زیر از نظر سمی بودن و آتش‌گیری برای کاربرد در تاسیسات سرمایی ساختمان مناسب‌تر است؟**

۱) R143a
۲) R134a
۳) R403a
۴) آمونیاک

**۱۳- فضاهای جانبی در محیط‌های آلوده‌ای مانند آشپزخانه، گاراژ عمومی و سرویس‌بهداشتی .....**

۱) باید دارای فشار مثبت نسبت به محیط‌های آلوده باشد تا آلودگی به فضاهای جانبی انتقال نیابد.
۲) می‌تواند دارای فشار منفی نسبت به محیط‌های آلوده باشد مشروط به اینکه محیط آلوده دارای سیستم تخلیه هوای مناسب باشد.
۳) باید دارای فشار خنثی نسبت به محیط‌های آلوده باشد تا انتقال هوا بین فضاهای جانبی و محیط آلوده انجام نشود.
۴) فشار هوای این فضاها محدودیتی ندارد.

**۱۴- اگر یک پمپ حرارتی که در سیکل کارنوی بازگشت‌پذیر کار می‌کند در شرایطی استفاده شود که دمای هوای خارج 10 درجه سلسیوس زیر صفر و دمای داخل ساختمان 22 درجه سلسیوس است، مقدار COP این پمپ حرارتی چقدر است؟**

۱) 1.45
۲) 15.3
۳) 9.2
۴) 0.68

**۱۵- میزان بارندگی منطقه‌ای پر باران در ایران 100 میلی‌متر در ساعت می‌باشد. مقرر است برای ساختمانی با مساحت بام $250\ m^2$، لوله‌کشی آب باران انجام گیرد. اجرای کدام‌یک از موارد زیر مجاز نیست؟**

۱) دو لوله قائم هر یک به قطر 4 اینچ
۲) دو لوله قائم یکی به قطر 3 اینچ و دیگری به قطر 4 اینچ
۳) دو لوله قائم هر یک به قطر 3 اینچ
۴) یک لوله قائم به قطر 4 اینچ

**۱۶- حداقل قطر لوله قائم هواکش فاضلاب که دارای طول 24 متر و متصل به لوله قائم فاضلاب به قطر 3 اینچ با 27 D.F.U است، چند اینچ باید باشد؟**

۱) $1\frac{1}{4}$ ۲) 3
۳) 2 ۴) $1\frac{1}{2}$

**۱۷- مقدار حداکثر مصرف لحظه‌ای محتمل آب سرد، آب گرم و کل آب مصرفی یک ساختمان عمومی که دارای 60 توالت با فلاش والو و شیر آفتابه، 12 یورینال با فلاش والو، 40 دستشویی و 30 gpm آب جبرانی برای سیستم تهویه مطبوع است، به‌ترتیب چند gpm باید باشد؟**

۱) 186 و 43 و 195 ۲) 214 و 79 و 221
۳) 195 و 33 و 238 ۴) 186 و 43 و 228

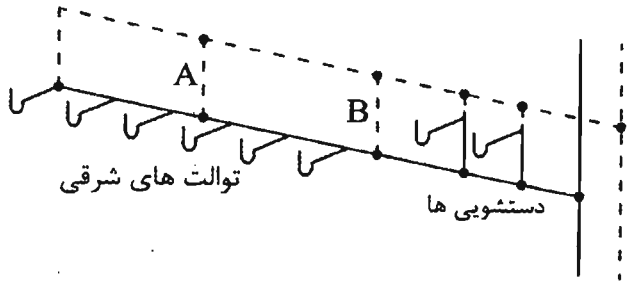
**۱۸- در یک ساختمان ۱۳ طبقه که هر طبقه 35 D.F.U فاضلاب دارد، قطر لوله قائم فاضلاب و قطر لوله قائم هواکش به‌ترتیب چند اینچ باید باشد؟**

۱) 5 و 4 ۲) 3 و 3
۳) 4 و 4 ۴) 4 و 3

**۱۹-برای کویل گرمایشی یک دستگاه هواساز از محلول اتیلن گلیکول استفاده می‌شود. اگر موتورخانه مجموعه دارای مبنع انبساط دیافراگمی باشد، کدام گزینه برای حفاظت شبکه لوله‌کشی آب آشامیدنی در محل اتصال به منبع انبساط قابل استفاده نیست؟**

۱) فاصله هوایی
۲) شیر یک طرفه دو تایی
۳) شیر اطمینان اختلاف فشار بین دو شیر یک طرفه
۴) گزینه‌های ۲ و ۳

**۲۰- شکل زیر لوله‌کشی فاضلاب بهداشتی برای جمع‌آوری فاضلاب شش دستگاه توالت شرقی و دو دستگاه دستشویی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد اجرای هواکش فاضلاب صحیح است؟**



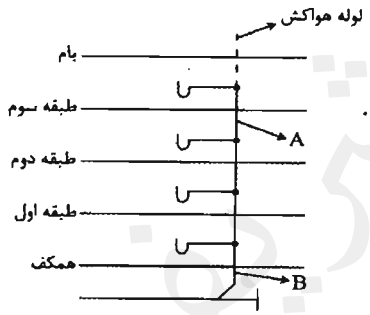

۱) نصب لوله‌های هواکش B و A الزامی نیست ولی دستشویی‌ها باید دارای هواکش جداگانه باشند.

۲) نصب لوله‌های هواکش B و A الزامی است و می‌توان برای دستشویی‌ها هواکش جداگانه در نظر نگرفت.

۳) نصب لوله هواکش B الزامی است ولی نصب لوله A الزامی نیست و دستشویی‌ها باید دارای هواکش جداگانه باشند.

۴) نصب لوله هواکش A الزامی نیست و در صورت در نظر گرفتن هواکش B، می‌توان برای دستشویی‌ها هواکش جداگانه در نظر نگرفت.

**۲۱- شکل زیر رایزر دیاگرام سیستم جمع‌آوری فاضلاب سینک‌های آبدارخانه در یک ساختمان اداری چهار طبقه را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد اجرای لوله‌کشی درست است؟**




۱) این نوع اجرا مجاز نیست.

۲) اندازه لوله A باید 2 اینچ و اندازه لوله B باید 3 اینچ باشد.

۳) اندازه لوله‌های A و B هر دو باید 2 اینچ باشد.

۴) اندازه لوله‌های A و B هر دو باید 3 اینچ باشد.

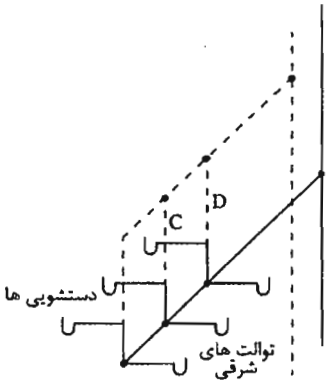
**۲۲- کفشوی آب باران روی بام می‌تواند به‌عنوان دریافت‌کننده سرریز از کدام‌یک از لوازم زیر عمل کند؟**

۱) برج خنک‌کن
۲) کولر آبی
۳) مخزن ذخیره آب
۴) تمام موارد

**۲۳- کدام روش می‌تواند از آلودگی غیر بهداشتی آب مصرفی در هر دو حالت فشار معکوس و مکش سیفونی جلوگیری کند؟**

۱) نصب شیر یک‌طرفه دوتایی
۲) نصب خلاء شکن فشاری
۳) نصب خلاء شکن اتمسفریک
۴) در نظر گرفتن فاصله هوایی

**۲۴- در شکل زیر کدام گزینه در مورد هواکش‌های C و D صحیح است؟**




۱) نصب هیچ یک از هواکش‌های C و D الزامی نیست.
۲) نصب هواکش C الزامی است ولی نصب هواکش D الزامی نیست.
۳) نصب هواکش D الزامی است ولی نصب هواکش C الزامی نیست.
۴) نصب هر دو هواکش الزامی است.

**۲۵- کدام گزینه در مورد لوله‌های پنج لایه PEX-AL-PEX صحیح نیست؟**

۱) ضریب انبساط طولی آن‌ها کمتر از لوله‌های فولادی است.
۲) احتمال رسوب در آن‌ها کمتر از لوله‌های فولادی است.
۳) زبری سطح داخلی آن‌ها کمتر از لوله‌های فولادی است.
۴) سرعت اجرای آن‌ها بیشتر از لوله‌های فولادی است.

**۲۶- در صورتی‌که برای دستشویی یک زندان با 170 نفر زندانی مرد از یک لگن سراسری استفاده شود، حداقل طول لگن چند متر باید باشد؟**

۱) 2.5 ۲) 3 ۳) 3.5 ۴) 4

**۲۷- برای آبرسانی یک مجتمع اداری 10 طبقه از بوسترپمپ استفاده می‌شود. اگر فاصله عمودی بین خروجی بوسترپمپ تا بالاترین وسیله بهداشتی (توالت با فلاش والو) 30 متر و افت فشار اصطکاکی مسیر آن 2 متر ستون آب باشد، حداقل فشار مورد نیاز در خروجی بوستر پمپ چقدر باید باشد و سیستم آبرسانی ساختمان به چند زون باید تقسیم شود؟**

۱) 49 متر ستون آب – 2 زون
۲) 29 متر ستون آب – 1 زون
۳) 49 متر ستون آب – 1 زون
۴) 57 متر ستون آب – 2 زون

**۲۸- عملکرد کدام تجهیز به ارتفاع شهر محل استفاده بستگی ندارد؟**

۱) کندانسور هوایی ۲) برج خنک‌کن
۳) فن‌کویل ۴) چیلر هواخنک یکپارچه

**۲۹- در یک دستگاه هوارسان، مقدار 8000 cfm هوای برگشتی با مقدار 2000 cfm هوای تازه بیرون مخلوط می‌شوند و سپس از روی کویل گرمایی عبور می‌کنند. دماهای حباب خشک طرح داخل و خارج به‌ترتیب 72°F و 10°F، دمای حباب خشک هوای خروجی از کویل 95°F و اختلاف دمای آب رفت و برگشت گرم‌کننده کویل 20°F می‌باشد. با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد، گذر حجمی آب داغ مورد نیاز کویل گرمایی برحسب gpm چقدر است؟ (از اتلاف حرارت کانال‌ها، نشت هوای کانال‌ها و گرمای فن صرفنظر شود).**

۱) 64.4 ۲) 19.1 ۳) 58.0 ۴) 38.2

**۳۰- از یک کولر گازی دو تکه (Split Unit) با ظرفیت هوادهی 700 cfm برای تامین شرایط طرح داخل یک اتاق در دمای حباب خشک 78°F در شهری با ضریب اصلاح چگالی هوای 0.8 استفاده می‌شود. اگر دمای مؤثر سطح کویل اواپراتور 48°F و ضریب میان‌بر کویل (Bypass Factor) 0.1 باشد، بار محسوس کویل اواپراتور برحسب Btu/hr چقدر است؟ (دستگاه فاقد هوای تازه می‌باشد).**

۱) 12,360 ۲) 18,350 ۳) 16,330 ۴) 23,240

**۳۱- برای تامین شرایط طرح داخل در فضایی با بارهای محسوس و نهان به ترتیب 38,000 Btu/hr و 1000 Btu/hr از یک سیستم خنک‌کننده تبخیری (ایرواشر یک مرحله‌ای) با راندمان اشباع 85% استفاده شده است. دماهای حباب خشک و مرطوب هوای بیرون به‌ترتیب 100°F و 65°F و دمای حباب خشک هوای اتاق 78°F می‌باشد. با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد، رطوبت نسبی هوای اتاق چقدر خواهد شد؟**

۱) کمتر از 50%
۲) بین 60% تا 65%
۳) بین 50% تا 60%
۴) بیشتر از 65%

**۳۲- مقدار هوای نفوذی محاسبه شده برای یک فضا به ابعاد 4 m×30 m×20 m در فصل تابستان 0.8 ACH (تعویض هوا در ساعت) می‌باشد. در صورتی‌که دمای حباب خشک و رطوبت نسبی طرح داخل به‌ترتیب 78°F و 40% و دماهای حباب خشک و مرطوب طرح خارج به ترتیب 98°F و 80°F باشد، با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد، بارهای سرمایی محسوس و نهان که از بابت این هوای نفوذی به اتاق تحمیل می‌شوند برحسب Btu/hr به ترتیب به کدام مقادیر نزدیک‌تر است؟**

۱) 31,750 و 57,800 ۲) 52,900 و 29,700
۳) 28,700 و 42,700 ۴) 24,400 و 53,000

**۳۳- در یک دبیرستان با 15 کلاس درس 35 نفره یک سیستم تهویه مکانیکی اختصاصی برای تامین مقدار کمینه هوای تازه کلاس‌های درس مطابق مبحث ۱۴ مقررات ملّی ساختمان، نصب شده است. اگر شرایط طرح داخل کلاس‌ها دمای حباب خشک 72°F و رطوبت نسبی 40% در نظر گرفته شود و شرایط طرح خارج زمستانی شهر محل مدرسه، دمای حباب خشک 15°F و دمای حباب مرطوب 14°F باشند، گذرحجمی و بار کویل گرمایی دستگاه هوارسان تامین‌کننده هوای تازه کلاس‌ها با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد به ترتیب به طور تقریبی چند cfm و چند Btu/hr است؟ (لازم به‌ذکر است که هوای ارسالی به کلاس‌ها هیچ تاثیری بر بار گرمایی کلاس‌ها ندارد).**

۱) 2,600 و 162,000
۲) 4,000 و 244,000
۳) 7,900 و 493,000
۴) 3,200 و 200,000

**۳۴- از بابت کارکرد یک سرخ‌کن گازی در یک آشپزخانه تجاری مقدار 57,000 Btu/hr حرارت با سهم انتقال حرارت‌های محسوس جابجایی، محسوس تشعشعی و نهان به ترتیب 68%، 27% و 5% آزاد می‌شود. در صورتی‌که در بالای این اجاق گاز یک هود مناسب نصب شده باشد، مقدار حرارت اکتسابی که باید از بابت کارکرد این اجاق در محاسبات بار سرمایی فضا لحاظ شود چند Btu/hr است؟**

۱) 15,390
۲) 38,760
۳) 57,000
۴) 54,150

**۳۵- برای گرم کردن یک فضا از یک پمپ حرارتی دو تکه (Split Unit Heat Pump) با ضریب عملکرد 2.6 استفاده شده است. در صورتی‌که مقدار هوای عبوری از کویل یونیت داخلی این پمپ حرارتی 800 cfm، دمای هوای خروجی از کویل 95°F و دمای هوای فضا 70°F باشند، با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد، مقدار برق مصرفی کمپرسور این پمپ حرارتی در مدت زمان دو ساعت کارکرد تحت شرایط فوق، چند کیلووات ساعت می‌باشد؟ (دستگاه فاقد هوای تازه می‌باشد و از گرمای اکتسابی فن صرفنظر شود).**

۱) 2.43
۲) 5.39
۳) 2.7
۴) 4.87

**۳۶- مقدار برق مصرفی از بابت کارکرد 24 ساعته پمپ گریز از مرکز گردش آب در یک سیستم سردکننده، با هد 25 m و دبی 49 L/s و راندمان پمپ و الکتروموتور به‌ترتیب 70% و 80% چند کیلووات ساعت می‌باشد؟ (چگالی آب را $1000\ kg/m^3$ و $g=9.81\ m/s^2$ فرض کنید).**

۱) 515
۲) 618
۳) 213
۴) 412

**۳۷- برای یک دستگاه هود نوع I به ظرفیت $5400\ m^3/hr$، حداقل سطح فیلتر روغن مورد نیاز چقدر است؟**

۱) 0.6 مترمربع
۲) 0.5 مترمربع
۳) اگر هود برای دستگاه با سوخت جامد نصب شود 0.6 و در غیر این‌صورت 0.5 مترمربع
۴) اگر هود برای دستگاه با سوخت جامد نصب شود 0.5 و در غیر این‌صورت 0.6 مترمربع

**۳۸- از فضای زیر شیروانی یک ویلای مسکونی به‌عنوان انبار استفاده می‌شود. کدام گزینه در مورد تعویض هوای این انبار صحیح است؟**

۱) انبار باید همیشه به‌صورت مکانیکی تهویه شود.
۲) اگر رطوبت نسبی هوا در انبار بیشتر از 60% باشد، تهویه باید به صورت مکانیکی انجام شود. در غیر این‌صورت نیازی به تهویه وجود ندارد.
۳) انبار نیازی به تهویه ندارد.
۴) اگر رطوبت نسبی هوا در انبار بیشتر از 60% باشد، تهویه باید به صورت مکانیکی انجام شود. در غیر این صورت تهویه طبیعی کافی است.

**۳۹- بار برودتی محسوس برای یک سالن سینما با گنجایش 500 نفر برابر 300,000 Btu/hr است. اگر برای تهویه مطبوع این سالن از دستگاه هوارسانی با ظرفیت 15,000 cfm استفاده شود، دمای ورودی و خروجی کویل برودتی مورد نیاز برای دستگاه به‌ترتیب چند درجه فارنهایت است؟ (دمای طرح داخل و خارج را به‌ترتیب 75°F و 100°F و ضریب اصلاح چگالی در شهر مورد نظر را 0.9 در نظر بگیرید).**

۱) 54.4 و 80.0
۲) 56.5 و 81.2
۳) 54.4 و 81.2
۴) 56.5 و 80.0

**۴۰- حداکثر مجاز میزان غلظت مونواکسیدکربن در پارکینگ‌های بسته چند ppm است؟**

۱) 25
۲) 20
۳) 50
۴) 75

**۴۱- یک سیستم گرمایی دارای یک منبع انبساط بسته استوانه‌ای شکل است. فشار اتمسفر در این شهر 1 بار است، فشار نسبی در محل نصب مخزن پیش از راه‌اندازی 2 بار و حداکثر فشار نسبی کار سیستم 4 بار است. در صورتی‌که دمای کارکردی سیستم 90°C و حجم آب داخل سیستم (به جز مخزن انبساط) 3640 لیتر باشد، حداقل قطر و طول مخزن به‌ترتیب چند میلی‌متر می‌تواند باشد؟ (این مخزن به‌صورت افقی قرار گرفته است).**

۱) 800 و 2200
۲) 700 و 2200
۳) 1000 و 1500
۴) 800 و 1950

**۴۲- در یک دستگاه هوارسان از دو فن گریز از مرکز با پره‌های رو به جلو (Forward) مشابه به‌صورت موازی استفاده شده است. هوادهی دستگاه پس از نصب، 40,000 $m^3/hr$ و مجموع توان مصرفی فن‌ها 16 کیلووات است. اگر یکی از فن‌ها خاموش شود، کدام گزینه در مورد هوادهی و توان مصرفی صحیح است؟**

۱) $Q=20,000\ m^3/hr$ و $P=8\ kW$

۲) $20,000\ m^3/hr<Q<40,000\ m^3/hr$ و $8\ kW<P<16\ kW$

۳) $20,000\ m^3/hr<Q<40,000\ m^3/hr$ و $P<8\ kW$

۴) $Q=20,000\ m^3/hr$ و $P=2\ kW$

**۴۳- در صورتی که الکتروموتور فن بر مبنای نقطه حداکثر کارآیی فن انتخاب شود، در کدام نوع فن احتمال اضافه بار (Over Load) الکتروموتور بعد از نصب وجود دارد؟**

۱) فن محوری (Axial)

۲) فن گریز از مرکز با پره‌های رو به عقب (Backward)

۳) فن پلاگ (Plug)

۴) فن گریز از مرکز با پره‌های رو به جلو (Forward)

**۴۴- دبی آب در گردش یک برج‌خنک‌کننده 50 gpm است. آب با دمای 95°F وارد برج شده و با دمای 85°F از آن خارج می‌شود. اگر غلظت املاح در آب جبرانی ورودی به برج 10 ppm و حداکثر غلظت مجاز املاح در آب برج 50 ppm باشد، با فرض تخلیه آب (Bleed off) پیوسته، حداقل دبی آب جبرانی مورد نیاز برای برج چند gpm است؟ (فرار قطرات آب از برج قابل صرفنظر کردن است).**

۱) 7.5 ۲) 5 ۳) 6.25 ۴) 10

**۴۵- بر روی یک دیگ به ظرفیت $400,000\ \frac{kcal}{hr}$ یک مخزن انبساط باز قرار گرفته است. حداقل قطر لوله‌های هواکش و سرریز مخزن چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 40 و 50 ۲) 50 و 50 ۳) 50 و 40 ۴) 25 و 25

**۴۶- حداقل ارتفاع اتاقی که قرار است یک دیگ آب گرم فولادی با ارتفاع 220 سانتی‌متر و ظرفیت 1600 کیلووات انرژی معادل سوخت ورودی به دستگاه، که دریچه ورودی روی پوسته بالای آن قرار دارد در آن نصب شود، کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 320 سانتی‌متر ۲) 300 سانتی‌متر

۳) 350 سانتی‌متر ۴) 400 سانتی‌متر

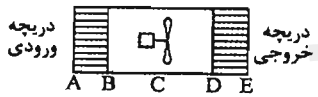
**۴۷- تعویض هوای زیرزمین یک خانه به‌صورت طبیعی و از طریق یک بازشوی قائم به ابعاد 100 cm×100 cm و یک بازشوی افقی به هوای بیرون (در حیاط خانه) صورت می‌گیرد. لبه بالایی بازشوی قائم از تراز سطح حیاط خانه 40 سانتی‌متر پایین‌تر است. عرض مفید بازشوی افقی در جهت عمود بر سطح بازشوی قائم حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 190 ۲) 180 ۳) 200 ۴) 210

**۴۸- یک دیگ با مشعل گازوییل‌سوز با ظرفیت واقعی 250,000 کیلوکالری در ساعت در یک فضای با درزهای هوابند نصب شده است. راندمان دستگاه 90% است. هوای لازم برای احتراق از خارج و از طریق کانال افقی به فضای نصب انتقال خواهد یافت و بر روی دهانه‌های ورودی هوا دریچه فلزی نصب خواهد شد. تعداد دریچه‌های ورودی و سطح کل هر دریچه را مشخص کنید.**

۱) دو دریچه ورودی هر کدام با سطح کل 0.24 مترمربع
۲) یک دریچه ورودی با سطح کل 0.481 مترمربع
۳) دو دریچه ورودی هر کدام با سطح کل 0.481 مترمربع
۴) یک دریچه ورودی با سطح کل 0.24 مترمربع

**۴۹- در شکل زیر هوای محیط بیرون توسط سیستم کانال‌کشی به داخل فضایی منتقل می‌شود. تغییرات فشار استاتیکی این مجموعه کانال‌کشی کدام‌یک از حالات زیر می‌تواند باشد؟**

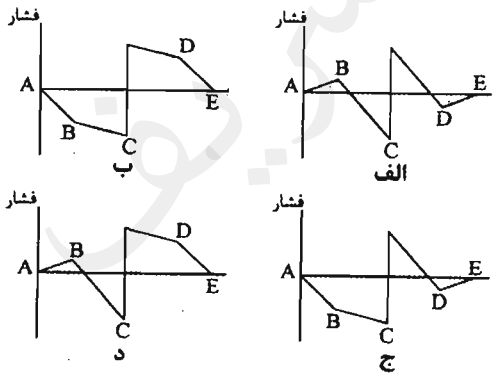



۱) ب

۲) الف

۳) ج

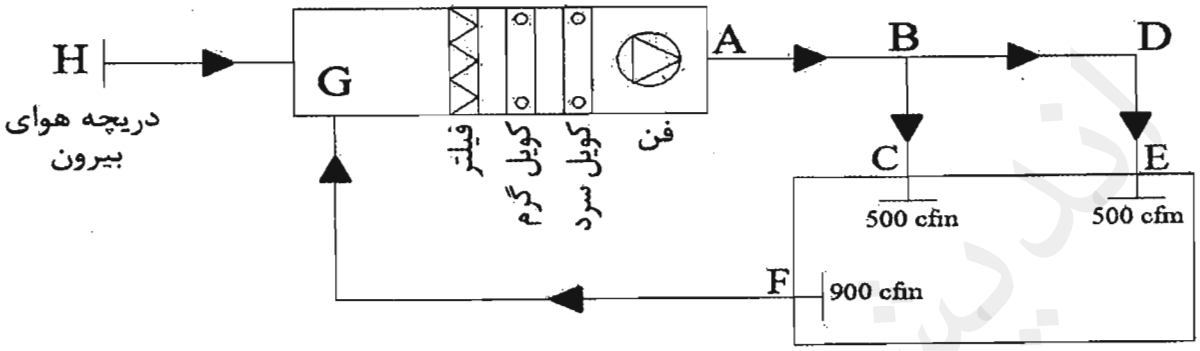
۴) د




**۵۰- در هر فرآیند رطوبت‌زنی:**

۱) رطوبت نسبی همواره افزایش می‌یابد.
۲) نسبت رطوبت (رطوبت مطلق) همواره افزایش می‌یابد.
۳) دمای مرطوب هوا همواره افزایش می‌یابد.
۴) چگالی هوا همواره افزایش می‌یابد.

**۵۱- در شکل زیر چیدمان کانال‌کشی فلزی یک سیستم تهویه مطبوع هوایی نشان داده شده است. در صورتی‌که ضریب اطمینان فشار فن 25% باشد، فشار استاتیکی کلی فن تقریباً چقدر باید باشد؟ (برحسب اینچ ستون آب)**




| انشعاب | سایز (اینچ) | طول معادل (فوت) |
|---|---|---|
| HG | 4 | 10 |
| AB | 12 | 25 |
| BC | 10 | 35 |
| BD | 10 | 75 |
| DE | 10 | 35 |
| FG | 12 | 38 |

**افت فشار دیفیوزرها: 0.12 in.wg**
**افت فشار دریچه برگشت: 0.08 in.wg**
**افت فشار دریچه هوای بیرون: 0.08 in.wg**
**افت فشار فیلتر: 0.15 in.wg**
**افت فشار کویل سرد: 0.5 in.wg**
**افت فشار کویل گرم: 0.28 in.wg**

۱) 1.7 ۲) 1.4 ۳) 2.5 ۴) 3.2

**۵۲- در داخل کویل‌های انبساط مستقیم (DX Coil)، مایع مبرد تا قبل از خروج از کویل باید تا جایی که ممکن است تبخیر گردد. یکی از دلایل این امر آن است که .....**

۱) روی اواپراتور یخ و برفک تشکیل نشود.
۲) کمپرسور در حالت مادون سرد قرار گیرد.
۳) اواپراتور با بالاترین ظرفیت سرمایشی خود کار کند.
۴) از بازگشت میزان کافی روغن اطمینان حاصل شود.

**۵۳- در هنگام نصب کندانسینگ یونیت اسپیلت‌ها در محیط بیرون، کدام‌یک از عوامل زیر را نمی‌توان به‌عنوان یک مشخصه و پارامتر تاثیرگذار قلمداد نمود؟**

۱) دمای مرطوب محیط بیرون
۲) سرعت و جهت وزش باد
۳) انتقال صوت
۴) میزان بارش برف

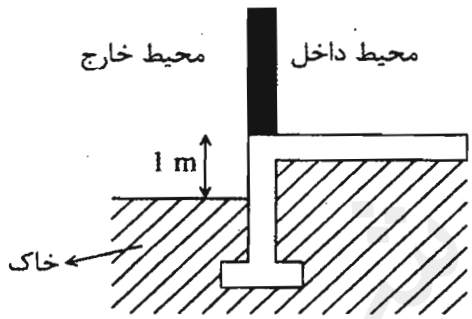
**۵۴- اتاقی واقع در طبقه اول یک ساختمان دارای طول و عرض به‌ترتیب 20 ft و 15 ft می‌باشد. دو دیوار این اتاق هر کدام دارای یک دهانه بازشو به محیط بیرون می‌باشد. جدارهای دیگر این اتاق بسته فرض می‌شود. حداقل مساحت هر کدام از این دهانه‌ها باید چند فوت‌مربع باشد تا تهویه اتاق مزبور به‌صورت طبیعی انجام شود؟ (بازشوها مشابه و هم‌اندازه فرض شوند).**

۱) 12 ۲) 6 ۳) 24.8 ۴) 20.5

**۵۵- یک انبار کپسول‌های گاز استیلن به مساحت 3 m×4 m مفروض است. حداقل میزان تخلیه هوا چند لیتر در ثانیه باید باشد؟**

۱) 50 ۲) 60 ۳) 120 ۴) 75

**۵۶- شکل زیر نمای برش قرارگیری دیوار خارجی و کف ساختمانی به ابعاد 20 m×15 m روی خاک را نشان می‌دهد. دیوار و کف عایق نشده‌اند. ضریب انتقال حرارت خطی از کف در محل اتصال دیوار به کف در زمستان چقدر است؟ (برحسب $\frac{W}{mK}$).**




۱) 1.75
۲) 1.0
۳) 0.8
۴) 2.35

**۵۷- ساختمانی مسکونی ده طبقه با زیربنای کل 20 m×15 m و با ارتفاع هر طبقه 3 متر در شهر اردبیل مفروض است. جرم سطحی موثر این ساختمان بر مبنای واحد سطح زیربنای مفید آن $450\ \frac{kg}{m^2}$ است. هر طبقه دارای جدارهای نورگذر بی‌رنگ دو جداره با ضخامت شیشه 4 mm است و در هر طبقه، جدارهای نورگذر در هر یک از جهات شمال، جنوب، شرق و غرب $40\ m^2$ مساحت دارد و زاویه رویت موانع نیز کمتر از 10° می‌باشد. حجم فضای مفید هر طبقه $750\ m^3$ است. مقدار تصحیح ضریب انتقال حرارت مرجع کل این ساختمان (به واسطه اینرسی حرارتی) چند وات بر کلوین است؟**

۱) 800 ۲) 900
۳) 700 ۴) 1000

**۵۸- دعوت به تشکیل جلسات مجمع عمومی سازمان نظام مهندسی ساختمان استان به چه ترتیبی انجام می‌شود؟**

۱) ۳۰ روز قبل از تشکیل جلسه از طریق یک نوبت آگهی در روزنامه کثیرالانتشار
۲) ۲۰ روز قبل از تشکیل جلسه از طریق یک نوبت آگهی در روزنامه کثیرالانتشار
۳) ۳۰ روز قبل از تشکیل جلسه از طریق دو نوبت آگهی در روزنامه کثیرالانتشار
۴) دو ماه قبل از تشکیل جلسه از طریق دو نوبت آگهی در روزنامه کثیرالانتشار

**۵۹- کدام‌یک از موارد زیر از مصادیق حسن شهرت اجتماعی و شغلی داوطلبان عضویت در هیات مدیره نظام مهندسی ساختمان استان نمی‌باشد؟**

۱) نداشتن محکومیت قضایی در امور مدنی و حقوقی مرتبط با فعالیت‌های حرفه‌ای بیشتر از ۲ بار
۲) گذشتن ۷ سال از زمان صدور رأی قطعی درجه ۳ در زمان تسلیم درخواست
۳) نداشتن سابقه ورشکستگی به تقصیر یا تقلب در فعالیت‌های حرفه‌ای خود
۴) نداشتن بیش از ۲ بار خلع ید در پیمانکاری عمرانی خود

**۶۰- انجام وظایف قانونی سازمان‌های نظام مهندسی ساختمان استان‌ها در زمان انحلال با کدام مرجع و در چه مدتی می‌باشد؟**

۱) وزارت راه و شهرسازی، حداکثر به مدت یکسال
۲) وزارت راه و شهرسازی، حداکثر به مدت ۶ ماه
۳) شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی، حداکثر به مدت ۶ ماه
۴) شورای مرکزی سازمان نظام مهندسی ، حداکثر به مدت یکسال

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۳ |
| ۲ | ۲ |
| ۳ | ۴ |
| ۴ | ۱ |
| ۵ | ۲ |
| ۶ | ۱ |
| ۷ | ۳ |
| ۸ | ۳ |
| ۹ | ۱ |
| ۱۰ | ۲ |
| ۱۱ | ۴ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۱ |
| ۱۴ | ۳ |
| ۱۵ | ۴ |
| ۱۶ | ۳ |
| ۱۷ | ۲ |
| ۱۸ | ۴ |
| ۱۹ | ۱ |
| ۲۰ | ۳ |
| ۲۱ | ۴ |
| ۲۲ | ۲ |
| ۲۳ | ۴ |
| ۲۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ |
| ۲۶ | ۳ |
| ۲۷ | ۱ |
| ۲۸ | ۲ |
| ۲۹ | ۴ |
| ۳۰ | ۳ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۳ |
| ۳۲ | ۴ |
| ۳۳ | ۳ |
| ۳۴ | ۱ |
| ۳۵ | ۴ |
| ۳۶ | ۱ |
| ۳۷ | ۲ |
| ۳۸ | ۴ |
| ۳۹ | ۳ |
| ۴۰ | ۱ |
| ۴۱ | ۴ |
| ۴۲ | ۲ |
| ۴۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۳ |
| ۴۵ | ۲ |
| ۴۶ | ۱ |
| ۴۷ | ۴ |
| ۴۸ | ۳ |
| ۴۹ | ۱ |
| ۵۰ | ۲ |
| ۵۱ | ۱ |
| ۵۲ | ۳ |
| ۵۳ | ۱ |
| ۵۴ | ۲ |
| ۵۵ | ۴ |
| ۵۶ | ۴ |
| ۵۷ | ۲ |
| ۵۸ | ۳ |
| ۵۹ | ۱ |
| ۶۰ | ۲ |

اندیشه رسای شریف

212A

212
A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

# تاسیسات مکانیکی (نظارت)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

| مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید. | مشخصات آزمون |
|---|---|
| ❖ نام و نام خانوادگی:..... | تاریخ آزمون: ۹۸/۰۷/۱۸ |
| ❖ شماره داوطلب:..... | تعداد سؤال‌ها: ۶۰ سؤال |
| | زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه |

**تذکرات:**

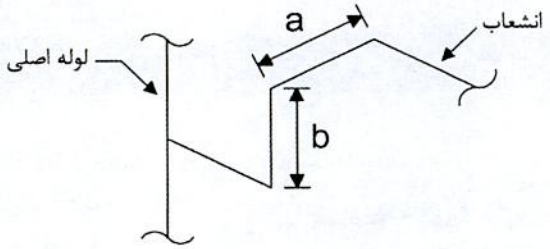
- سؤال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{۱}{۳}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سؤال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سؤال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: **شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

**۱- لوله آب باران یک ساختمان به قطر 5 اینچ زیر کف پارکینگ بصورت افقی حرکت کرده و از دیوار ساختمان خارج شده و تا یک متر بعد از دیوار ساختمان امتداد یافته است. طول لوله افقی از پای رایزر تا دیوار 36 متر است. حداقل چه تعداد دریچه بازدید و با چه سایزی باید روی لوله آب باران پیش‌بینی شود؟**

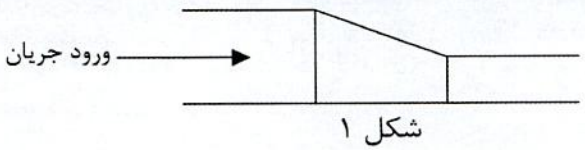
۱) 3 عدد هر یک 4 اینچ
۲) 4 عدد هر یک 4 اینچ
۳) 4 عدد هر یک 3 اینچ
۴) 3 عدد هر یک 3 اینچ

**۲- در لوله‌کشی آب سردکننده و گرم‌کننده، حداقل فواصل a و b در انشعاب افقی از لوله اصلی قائم به ترتیب چند میلی‌متر است؟**

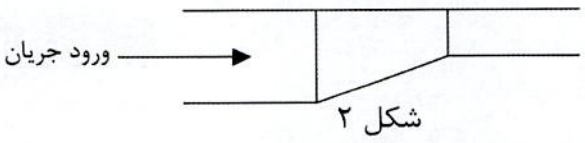



۱) 300 و 450
۲) 450 و 450
۳) 300 و 300
۴) 450 و 300

**۳- تبدیل‌های غیر هم‌مرکز (Eccentric) مطابق شکل‌های ۱ و ۲، هر یک در کدام نوع لوله‌کشی به‌کار می‌رود؟**



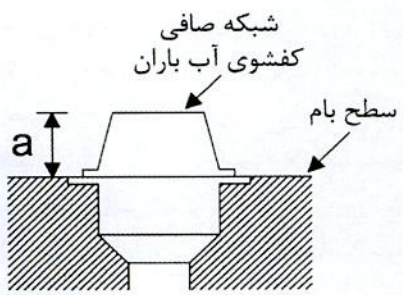
شکل ۱



شکل ۲

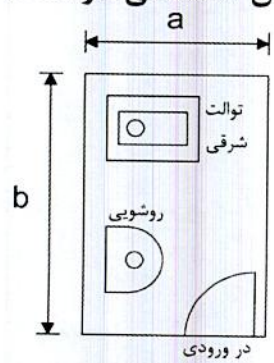
۱) شکل 1 در لوله‌کشی افقی آب سردکننده و شکل 2 در لوله‌کشی افقی بخار
۲) شکل 1 در لوله‌کشی افقی بخار و شکل 2 در لوله‌کشی افقی آب
۳) شکل 1 در لوله‌کشی افقی آب گرم‌کننده و شکل 2 در لوله‌کشی افقی بخار
۴) شکل 1 در لوله‌کشی افقی آب گرم‌کننده و شکل 2 در لوله‌کشی افقی آب سردکننده

**۴- ارتفاع a حداقل چند میلی‌متر باید باشد؟**




۱) 50
۲) 80
۳) 100
۴) محدودیتی ندارد.

۵- حداقل ابعاد a و b برای اتاقک نصب توالت شرقی و روشویی مطابق شکل زیر به ترتیب چند سانتی‌متر است؟ (فاصله مرکز لوله خروجی توالت تا لبه‌ی جلویی آن 50 سانتی‌متر است)




۱) 165 و 150

۲) 156 و 125

۳) 150 و 145

۴) 125 و 166

۶- برای عبور 3 معبر دود قائم فلزی که قطر هر یک 25 سانتی‌متر است و هر کدام 5 سانتی‌متر عایق دارند، از یک دودکش آجری استفاده می‌شود. ابعاد داخلی بازشو دودکش کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟

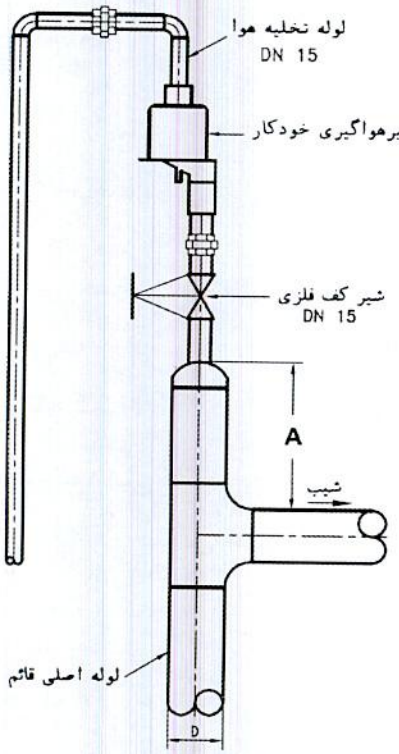
۱) 1700 mm × 600 mm

۲) 1800 mm × 520 mm

۳) 2000 mm × 500 mm

۴) 1900 mm × 510 mm

۷- شکل زیر نحوه نصب شیر هواگیری خودکار روی لوله قائم به قطر D را نشان می‌دهد. حداقل فاصله A چقدر باید باشد؟




۱) D

۲) 2D

۳) 3D

۴) 5D

**۸- کدام گزینه در مورد جنس بدنه هود نوع I درست است؟**

۱) باید از ورق فولاد گالوانیزه به ضخامت حداقل 1 میلی‌متر باشد.

۲) باید از ورق فولاد زنگ‌ناپذیر به ضخامت حداقل 1 میلی‌متر باشد.

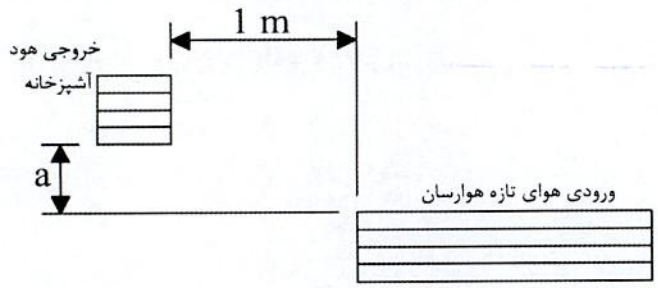
۳) باید از ورق فولاد زنگ‌ناپذیر به ضخامت حداقل 0.6 میلی‌متر یا ورق آلومینیوم به ضخامت حداقل 1 میلی‌متر باشد.

۴) باید از ورق فولاد زنگ‌ناپذیر به ضخامت حداقل 0.6 میلی‌متر یا ورق آلومینیوم به ضخامت حداقل 0.8 میلی‌متر باشد.

**۹- تهویه اتاقی به مساحت 20 مترمربع به‌صورت طبیعی و با استفاده از دو بازشو با مساحت یکسان انجام می‌شود. اگر بازشوها به یک پاسیو باز شوند، حداقل سطح مورد نیاز برای هریک از بازشوها چند مترمربع است؟**

۱) 0.80 ۲) 0.40 ۳) 0.95 ۴) 1.60

**۱۰-شکل زیر وضعیت قرارگیری دهانه ورود هوای تازه یک دستگاه هوارسان نسبت به خروجی هود آشپزخانه یک منزل مسکونی را نشان می‌دهد. حداقل فاصله a باید چند سانتی‌متر باشد؟**




۱) 50

۲) 100

۳) 150

۴) محدودیتی ندارد.

**۱۱- حداقل شیب لوله تخلیه (Drain) برای پکیج‌های چگالشی باید چند درصد باشد؟**

۱) 0.5 ۲) 1

۳) 1.5 ۴) 2

**۱۲-دودکش قائم باید روی پایه‌ای از مصالح ساختمانی قرار گیرد که در برابر وزن دودکش مقاوم باشد. حداقل مقاومت پایه دودکش در برابر آتش باید چند ساعت باشد؟**

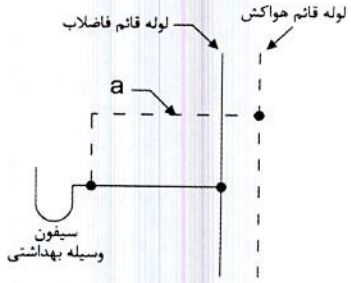
۱) 1

۲) 2

۳) 3

۴) برای پایه دودکش فلزی 3 ساعت و برای پایه دودکش از مصالح بنایی 2 ساعت

**۱۳- در شکل زیر حداقل شیب قسمت افقی لوله هواکش (لوله a) کدام است؟**




۱) 2% به‌طرف وسیله بهداشتی

۲) 2% به‌طرف لوله قائم هواکش

۳) 1% به‌طرف وسیله بهداشتی

۴) 1% به‌طرف لوله قائم هواکش

**۱۴-در صورتی‌که بخواهیم سیستم لوله‌کشی آب مصرفی ساختمان را با محلول کلر 200 ppm ضدعفونی کنیم، حداقل مدت زمان پُر بودن سیستم با محلول کلر چند ساعت باید باشد؟**

۱) 1 ۲) 3 ۳) 12 ۴) 24

**۱۵- اندازه زانویی یا فلنجی که خروجی فاضلاب توالت غربی را به لوله فاضلاب ساختمان متصل می‌کند کدام است؟**

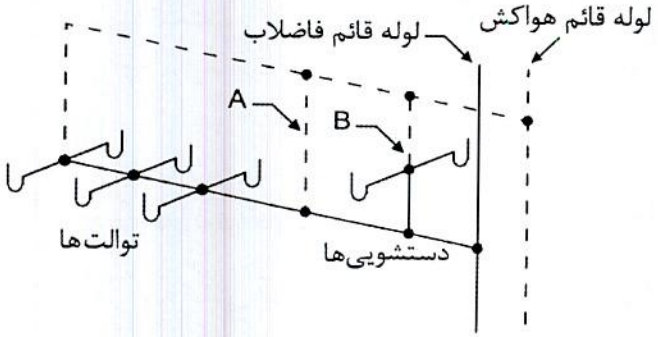
۱) 80×80 میلی‌متر ۲) 100×100 میلی‌متر

۳) 50×100 میلی‌متر ۴) 80×100 میلی‌متر

**۱۶- قطر کفشوی واقع در فضای روشویی‌های عمومی یک ساختمان اداری حداقل باید چند اینچ باشد؟**

۱) 2 ۲) 3 ۳) $2\frac{1}{2}$ ۴) 4

**۱۷- شکل زیر لوله‌کشی فاضلاب شش دستگاه توالت و دو دستگاه دستشویی را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟**




۱) نصب لوله هواکش B الزامی است و نصب لوله هواکش A الزامی نیست.

۲) نصب لوله هواکش A الزامی است و نصب لوله هواکش B الزامی نیست.

۳) نصب لوله‌های هواکش A و B الزامی نیست.

۴) نصب لوله‌های هواکش A و B الزامی است.

**۱۸- کدام گزینه در مورد استفاده از لوله‌های پلی‌پروپیلن (PP) برای لوله‌کشی آب باران درست است؟**

۱) استفاده از آن‌ها تنها درصورتی مجاز است که فشار کاری کمتر از 6 متر ستون آب باشد.
۲) استفاده از آن‌ها تنها درصورتی مجاز است که فشار کاری کمتر از 4 متر ستون آب باشد.
۳) استفاده از آن‌ها تنها به‌صورت دفنی مجاز است.
۴) استفاده از آن‌ها مطلقاً مجاز نیست.

**۱۹- در محل تغییر مسیر عمودی لوله آب باران از قائم به افقی امکان وقوع پرش هیدرولیکی وجود دارد. برای کاهش پرش هیدرولیکی چه تمهیداتی می‌توان انجام داد؟**

۱) افزایش قطر لوله افقی و کاهش شیب آن
۲) افزایش قطر لوله افقی و افزایش شیب آن
۳) کاهش قطر لوله افقی و افزایش شیب آن
۴) کاهش قطر لوله افقی و کاهش شیب آن

**۲۰- کدام گزینه در مورد دو خم در لوله قائم فاضلاب درست است؟**

۱) باید فقط در مواقع ضروری و ناگزیر استفاده شود و تا حد امکان از کاربرد آن پرهیز شود.
۲) باید همیشه لوله هواکش کمکی داشته باشد.
۳) فقط اگر تعداد طبقات بیشتر از 10 باشد، برای کاهش سرعت فاضلاب در لوله قائم ضرورت دارد.
۴) گزینه‌های ۲ و ۳ صحیح است.

**۲۱- کدام گزینه در مورد لوله هواکش تر درست است؟**

۱) فقط برای ساختمان‌های عمومی کاربرد دارد.
۲) باید مستقیماً تا بام امتداد یابد و اتصال آن به لوله‌های هواکش ساختمان مجاز نیست.
۳) برای لوازم بهداشتی بالادست به‌عنوان لوله فاضلاب و برای لوازم بهداشتی پایین‌دست به‌عنوان هواکش عمل می‌کند.
۴) برای لوازم بهداشتی بالادست به‌عنوان لوله هواکش و برای لوازم بهداشتی پایین‌دست به‌عنوان لوله فاضلاب عمل می‌کند.

**۲۲- در لوله‌کشی آب سرد و گرم مصرفی، روی لوله ورودی به مخزن تحت فشار، نصب کدام‌یک از شیرهای زیر الزامی است؟**

۱) شیر تخلیه و شیر یکطرفه
۲) شیر قطع و وصل و شیر تخلیه
۳) شیر قطع و وصل و شیر یکطرفه
۴) شیر قطع و وصل، شیر تخلیه و شیر یکطرفه

**۲۳- هدف از استفاده کردن از پایه برای دستشویی در سرویس‌های بهداشتی چیست؟**

۱) پوشاندن روی لوله‌های فاضلاب و آب
۲) تحمل بخشی از وزن دستشویی در حالت عادی
۳) تحمل وزن دستشویی در زمان انجام تعمیرات
۴) گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.

**۲۴- آب خاکستری عبارت است از:**

۱) آب غیرآشامیدنی حاصل از آب باران
۲) آب غیرآشامیدنی حاصل از فاضلاب خروجی کلیه تجهیزات و وسایل بهداشتی (به‌غیر از توالت)
۳) آب غیرآشامیدنی حاصل از فاضلاب خروجی از دستشویی، زیردوشی، وان، لگن یا ماشین رختشویی
۴) آب غیرآشامیدنی حاصل از فاضلاب خروجی از دستشویی، ظرفشویی، زیردوشی، وان، لگن یا ماشین رختشویی

**۲۵- در صورت نصب شیرمخلوط فاقد شیر یکطرفه برای دستشویی باید:**

۱) شیر از نوع اهرمی باشد.
۲) روی لوله آب سرد شیر یکطرفه نصب شود.
۳) روی لوله آب گرم شیر یکطرفه نصب شود.
۴) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح است.

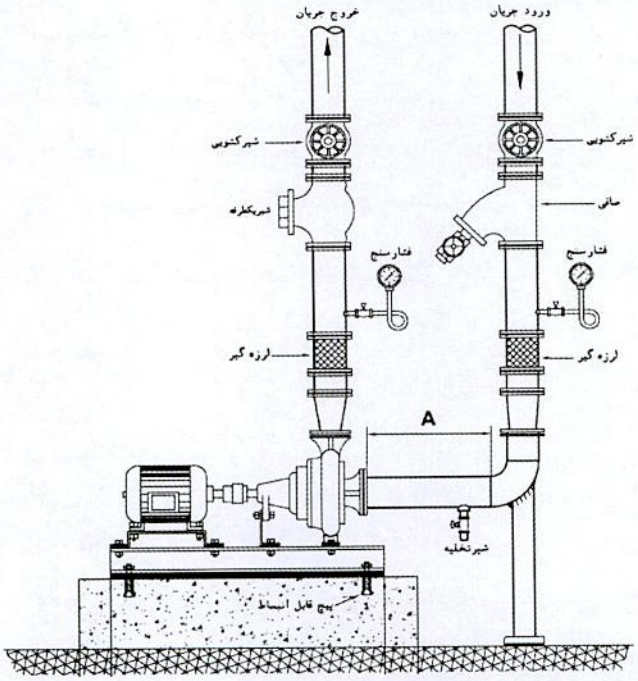
**۲۶- برای انتخاب اندازه کویل گرم‌کننده مخزن آب گرم مصرفی افقی، نفوذ توصیه شده برای کویل در داخل مخزن چقدر است؟**

۱) حداقل 50 و حداکثر 75 درصد طول مخزن
۲) حداقل 60 و حداکثر 80 درصد طول مخزن
۳) حداقل 50 و حداکثر 80 درصد طول مخزن
۴) حداقل 60 و حداکثر 75 درصد طول مخزن

**۲۷- در عبور لوله فلزی آب از دیوار ساختمان در چه صورت نصب پولک دور لوله الزامی است؟**

۱) در صورتی‌که دیوار خارجی باشد.
۲) در صورتی‌که لوله دارای عایق باشد.
۳) در صورتی‌که محل خروج لوله آشکار و در معرض دید و دیوار آجری بدون اندود باشد.
۴) در صورتی‌که محل خروج لوله آشکار و در معرض دید و اندود شده باشد.

**۲۸- در شکل زیر حداقل مقدار توصیه شده برای طول مستقیم لوله در مکش پمپ (A) چقدر است؟**



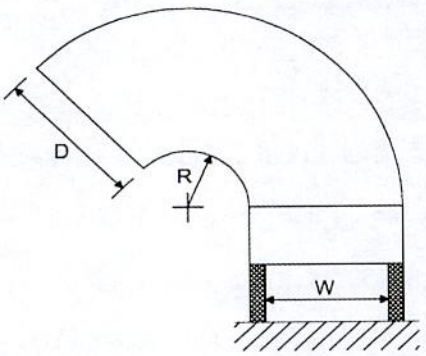

۱) برابر قطر نامی لوله

۲) 3 برابر قطر نامی لوله

۳) 5 برابر قطر نامی لوله

۴) 10 برابر قطر نامی لوله

**۲۹- برای انتهای کانال تخلیه یا مکش هوا می‌توان از زانویی (گردن غازی) مطابق شکل زیر استفاده کرد. اگر عرض کانال در خروجی بام (W) 40 سانتی‌متر باشد، حداقل عرض دهانه خروجی (D) و شعاع انحنای آن (R) به‌ترتیب باید چند سانتی‌متر باشد؟**



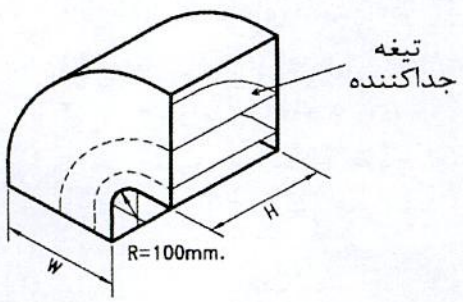

۱) 50 و 20

۲) 45 و 20

۳) 50 و 25

۴) 45 و 22.5

**۳۰- برای اجرای زانویی دوردار کوتاه مطابق شکل زیر، اگر اندازه W و H به‌ترتیب 40 و 80 سانتی‌متر باشد، نصب چه تعداد تیغه جداکننده توصیه می‌شود؟ (تعداد تیغه نشان داده شده در شکل شماتیک است).**




۱) 1

۲) 2

۳) 3

۴) 4

**۳۱- حداقل ضخامت ورق دودکش برای دیگ حرارتی با مصرف 20 مترمکعب گاز طبیعی در ساعت که ارتفاع دودکش آن 14 متر و طول افقی لوله رابط آن 60 سانتی‌متر است، باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 1.5 ۲) 2 ۳) 2.5 ۴) 3.5

**۳۲- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد اتصالات فولادی دنده‌ای گاز صحیح است؟**

۱) طول هر دنده برای سردنده لوله به قطر 2 اینچ از طول هر دنده برای سردنده لوله به قطر $1\frac{1}{2}$ اینچ بزرگتر است.

۲) تعداد دنده درگیر برای سردنده لوله به قطر 2 اینچ باید حداقل 10 عدد باشد.

۳) تعداد دنده درگیر برای سردنده لوله به قطر 1 اینچ باید حداقل 10 عدد باشد.

۴) طول هر دنده برای سردنده لوله به قطر $\frac{1}{2}$ اینچ و 1 اینچ برابر است.

**۳۳- در لوله‌کشی فولادی گاز، حداقل چسبندگی نوار به لوله به قطر اسمی 65 میلی‌متر و چسبندگی نوار به نوار برای لوله به قطر اسمی 80 میلی‌متر به ترتیب کدام‌یک از موارد زیر است؟**

۱) نوار به لوله 5 کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتی‌متر عرض نوار- نوار به نوار 2.5 کیلوگرم نیرو به‌ازای هر سانتی‌متر عرض نوار

۲) نوار به لوله 1.5 کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتی‌متر عرض نوار- نوار به نوار 0.5 کیلوگرم نیرو به‌ازای هر سانتی‌متر عرض نوار

۳) نوار به لوله 0.5 کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتی‌متر عرض نوار- نوار به نوار 1.5 کیلوگرم نیرو به‌ازای هر سانتی‌متر عرض نوار

۴) نوار به لوله 2.5 کیلوگرم نیرو به ازای هر سانتی‌متر عرض نوار- نوار به نوار 5 کیلوگرم نیرو به‌ازای هر سانتی‌متر عرض نوار

**۳۴- حداقل فاصله شیر آبگرمکن دیواری، بخاری و اجاق گاز خانگی از کف محل نصب به ترتیب باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 120، 40 و 90 ۲) 150، 40 و 110

۳) 120، 30 و 110 ۴) 120، 30 و 90

**۳۵- کابل‌ها و زنجیرهای دستگاه‌های بالابر ساختمانی از نظر خوردگی، شکستگی و ترک‌خوردگی در چه دوره‌های زمانی باید مورد بازدید قرار گیرد؟**

۱) به‌صورت روزانه

۲) هفته‌ای یکبار

۳) پس از هر بار نصب مجدد در کارگاه جدید و سپس هفته‌ای یکبار

۴) پس از هر بار نصب مجدد در کارگاه جدید و سپس ماهی یکبار

**۳۶- برای دفن یک لوله فاضلاب به قطر 5 اینچ ترنچی به عمق 85 سانتی‌متر از کف تمام شده حفر شده است. ماسه کف ترنچ و اطراف و روی لوله حداقل در چند لایه باید کوبیده شود؟**

۱) 3 ۲) 4 ۳) 5 ۴) 6

**۳۷- در چه کارگاه‌هایی معرفی شخص ذیصلاح به‌عنوان مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست الزامی است؟**

۱) در کارگاه‌هایی که گودبرداری عمیق دارند.
۲) در کارگاه‌هایی که از مواد قابل اشتعال استفاده می‌شود.
۳) در کارگاه‌های با زیربنای بیش از 3000 مترمربع و یا 18 متر ارتفاع از روی پی
۴) در کارگاه‌هایی که عمق گودبرداری بیش از نصف ارتفاع ساختمان از تراز خیابان باشد.

**۳۸- در زمان تخریب یک ساختمان سه طبقه که 2 متر از پیاده‌رو فاصله دارد و ارتفاع آن از کف پیاده‌رو 10 متر است، برای ایمنی عابران انجام کدام‌یک از اقدامات زیر الزامی است؟**

۱) نصب علائم هشداردهنده
۲) احداث یک راهروی سرپوشیده موقت در راه عبور عمومی
۳) قراردادن دو نرده حفاظتی در عرض پیاده‌رو
۴) بستن موقت معبر مجاور پروژه در زمان تخریب

**۳۹- برای نصب یک رادیاتور 10 پره (عرض هر پره 80 میلی‌متر و ارتفاع 600 میلی‌متر)، حداقل عرض و ارتفاع فضای زیر پنجره به ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 94 و 90 ۲) 84 و 64
۳) 86 و 66 ۴) 86 و 86

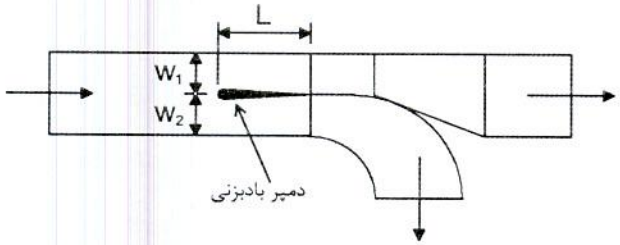
**۴۰- کدام عبارت برای دمپرهای تیغه مخالف (Opposed blade) و تیغه موازی (Parallel blade) صحیح است؟**

۱) هر دو نوع دمپر فقط برای تنظیم جریان هوا استفاده می‌شود.
۲) هر دو نوع دمپر برای قطع و وصل و تنظیم جریان هوا استفاده می‌شود.
۳) دمپرهای تیغه مخالف برای تنظیم جریان هوا و دمپرهای تیغه موازی برای قطع و وصل جریان هوا در کانال استفاده می‌شود.
۴) دمپرهای تیغه موازی برای تنظیم جریان هوا و دمپرهای تیغه مخالف برای قطع و وصل جریان هوا در کانال استفاده می‌شود.

**۴۱- حداقل فاصله یونیت هیتر از دیوار پشت آن برای اطمینان از گردش صحیح هوا چند سانتی‌متر باید باشد؟**

۱) 30 ۲) 40 ۳) 50 ۴) 60

**۴۲- یکی از روش‌های تنظیم جریان در انشعاب کانال‌کشی استفاده از دمپر بادبزنی (Splitter damper) مطابق شکل زیر است. حداقل طول L باید چقدر باشد؟**



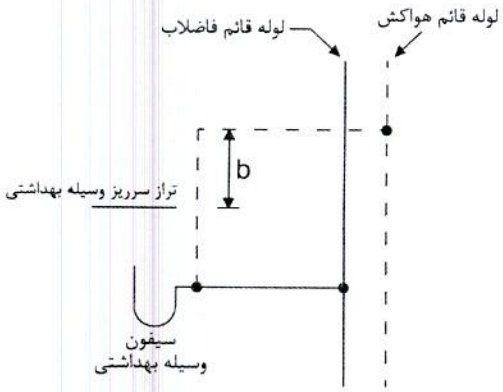

۱) $1.5\ W_2$

۲) $W_2$

۳) $1.5\ W_1$

۴) $W_1$

**۴۳- در شکل زیر مقدار b حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟**




۱) 50

۲) 75

۳) 100

۴) 150

**۴۴- کدام عبارت در مورد نوار پیچی لوله‌های گاز درست نیست؟**

۱) عرض نوار مورد استفاده ارتباطی با قطر لوله ندارد.
۲) برای نوارپیچی لوله‌های با قطر 2 اینچ باید از نوار با عرض 50 میلی‌متر استفاده شود.
۳) برای نوارپیچی لوله‌های با قطر بیش از 2 اینچ باید از نوار با عرض 100 میلی‌متر استفاده شود.
۴) ضخامت نوار باید حداقل 0.5 میلی‌متر و ضخامت لایه چسبی آن حداقل 0.2 میلی‌متر باشد.

**۴۵- در صورتی‌که لوله گاز در معرض بارهای خارجی اضافی قرار گیرد چه باید کرد؟**

۱) باید لوله با ضخامت بالاتر انتخاب کرد.
۲) باید با افزایش تعداد تکیه‌گاه مناسب، بار وارده بر لوله را کاهش داد.
۳) باید لوله را داخل غلاف فلزی دو سایز بالاتر از سایز آن قرار داد تا بار وارده بر لوله کاهش یابد.
۴) باید لوله را داخل غلاف فلزی یک سایز بالاتر از سایز آن قرار داد تا بار وارده بر لوله کاهش یابد.

**۴۶- عبور لوله گاز از سقف کاذب حمام با چه تمهیداتی مجاز است؟**

۱) باید اتصال لوله‌ها در سقف کاذب از نوع جوشی باشد.

۲) عبور لوله گاز از سقف کاذب حمام مجاز نیست.

۳) باید دتکتور (حسگر) گاز در سقف کاذب حمام نصب شود.

۴) باید پیش‌بینی لازم برای تهویه سقف کاذب برای جلوگیری از جمع‌شدن گاز صورت گیرد.

**۴۷- حداکثر طول مجاز لوله مسی و لوله لاستیکی برای اتصال سیستم لوله‌کشی گاز به‌دستگاه گازسوز ثابت به‌ترتیب چند سانتی‌متر است؟**

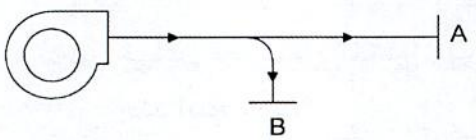
۱) 120 و 75 ۲) 120 و 150

۳) 75 و 120 ۴) 150 و 120

**۴۸- در لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، برای عایقکاری 20 متر لوله فولادی گاز به قطر 3 اینچ که از نقاط مرطوب عبور می‌کند، چند متر نوار عایقکاری با عرض 10 سانتی‌متر کافی است؟**

۱) 150 ۲) 175 ۳) 250 ۴) 200

**۴۹- مطابق شکل زیر خروجی یک دستگاه فن گریز از مرکز از طریق کانال‌کشی به دو دریچه خروجی A و B منتهی می‌شود. در ابتدا دمپر هر دو دریچه A و B در حالت نیمه‌بسته قرار دارد. اگر دمپر دریچه A کاملاً باز شود و دمپر دریچه B بدون تغییر باقی بماند، کدام گزینه صحیح است؟ (فاصله دریچه‌های A و B از دهانه خروجی فن در شکل زیر شماتیک است).**




۱) دبی هوای خروجی از دریچه B کاهش می‌یابد.

۲) دبی هوای خروجی از دریچه B افزایش می‌یابد.

۳) دبی هوای خروجی از دریچه B بدون تغییر باقی می‌ماند.

۴) با توجه به طول انشعابات کانال‌کشی دبی هوای خروجی از دریچه B ممکن است کاهش یا افزایش یابد.

**۵۰- از بین مخازن زیر سبک‌ترین مخزنی که می‌تواند به عنوان مخزن انبساط باز یک سیستم گرمایی با حجم کلی آب 10,000 لیتر مورد استفاده قرار گیرد کدام است؟ (افزایش حجم آب سیستم از دمای آب قبل از راه‌اندازی سیستم تا متوسط دمای کار سیستم را 2.44% در نظر بگیرید. ضخامت ورق برای همه مخازن یکسان است. فاصله سطح آب در حداکثر دمای سیستم تا لبه بالای مخزن را 10 سانتی‌متر در نظر بگیرید).**

۱) مخزن استوانه‌ای به قطر 50 سانتی‌متر و ارتفاع 120 سانتی‌متر

۲) مخزن استوانه‌ای به قطر 60 سانتی‌متر و ارتفاع 130 سانتی‌متر

۳) مخزن با قاعده مربع شکل به ابعاد 55×55 سانتی‌متر و ارتفاع 125 سانتی‌متر

۴) مخزن با قاعده مربع شکل به ابعاد 50×50 سانتی‌متر و ارتفاع 120 سانتی‌متر

**۵۱- حداقل سطح روشنایی موردنیاز در کف و اطراف نواحی تردد و دسترسی در موتورخانه آسانسور باید چند لوکس باشد؟**

۱) 50 ۲) 200 ۳) 300 ۴) 500

**۵۲- حداقل عرض و ارتفاع بازشوی در موتورخانه آسانسور به‌ترتیب باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 100 و 220 ۲) 100 و 200
۳) 90 و 220 ۴) 90 و 200

**۵۳- یک ساختمان اداری عمومی در شهر اصفهان قرار دارد و از سیستم چیلر و فن‌کویل با هوای تازه برای سرمایش آن استفاده می‌شود. حداقل دمای تنظیم ترموستات اتاق‌ها باید چند درجه سلسیوس باشد؟**

۱) 28 ۲) 24 ۳) 25 ۴) 22

**۵۴- حداکثر فاصله بین دو آویز کانال قابل انعطاف و حداکثر خمش (گودافتادگی) کانال در حد فاصل بین دو آویز مجاور نسبت به حالت مستقیم چقدر باید باشد؟**

۱) حداکثر فاصله 200 سانتی‌متر و حداکثر خمش 8 سانتی‌متر
۲) حداکثر فاصله 300 سانتی‌متر و حداکثر خمش 12 سانتی‌متر
۳) حداکثر فاصله 300 سانتی‌متر و حداکثر خمش 4% فاصله بین دو آویز
۴) حداکثر فاصله 200 سانتی‌متر و حداکثر خمش 4% فاصله بین دو آویز

**۵۵- حداقل قطر نامی کلکتور آب سرد و گرم مصرفی از لوله و فیتینگ فولادی گالوانیزه باید چند اینچ باشد؟**

۱) 4 ۲) 2 ۳) $2\frac{1}{2}$ ۴) 3

**۵۶- حداقل فاصله هوایی برای جلوگیری از برگشت جریان در مخزن ذخیره آب آشامیدنی چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 75 ۲) 100 ۳) 30 ۴) 50

**۵۷- کدام عبارت در مورد آزمایش لوله‌کشی فاضلاب با هوا درست است؟**

۱) آزمایش باید با فشار 0.3 بار و به مدت حداقل 15 دقیقه انجام شود و کاهش فشار تا 5 درصد فشار اولیه مجاز است.
۲) آزمایش باید با فشار 0.3 بار و به مدت حداقل 15 دقیقه انجام شود و در مدت آزمایش هیچ کاهش فشاری مشاهده نشود.
۳) آزمایش باید با فشار 0.3 بار و به مدت حداقل 15 دقیقه انجام شود و کاهش فشار تا 10 درصد فشار اولیه مجاز است.
۴) آزمایش باید برای هر سه متر ارتفاع ساختمان جداگانه انجام شود و فشار آزمایش 0.3 بار و مدت آن حداقل 15 دقیقه باشد.

**۵۸- برای حضور در مجمع عمومی و دادن رای به وکالت از دیگران توسط اعضای حقیقی نظام مهندسی استان، کدام‌یک از ترتیبات زیر صحیح است؟**

۱) برای دادن رای امکان گرفتن وکالت از دیگران وجود ندارد.

۲) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می‌تواند حداکثر از یک عضو دیگر وکالت بگیرد. وکالت‌نامه باید 24 ساعت قبل در محل دفتر اسناد رسمی تنظیم و امضاء شده باشد.

۳) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می‌تواند حداکثر از دو عضو دیگر وکالت بگیرد و کسانی که وکالت خود را تفویض کنند می‌توانند جداگانه در مجمع عمومی رای‌گیری شرکت نمایند.

۴) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می‌تواند حداکثر از دو عضو دیگر وکالت بگیرد. وکالت‌نامه باید در دفتر اسناد رسمی یا حداقل 24 ساعت قبل در سازمان استان تنظیم و امضاء شده باشد.

**۵۹- مجازات انتظامی در مورد یکی از مهندسان که براساس مقررات موظف به تهیه و تسلیم گزارش‌هایی به مراجع قانونی شده ولی در تنظیم و تسلیم به‌موقع آن تعلل ورزیده باشد، کدام است؟**

۱) مجازات انتظامی درجه چهار

۲) مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه سه

۳) مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج

۴) مجازات انتظامی درجه سه تا درجه پنج

**۶۰-در خصوص جایگزینی اعضای علی‌البدل به عنوان عضو اصلی هیات مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان‌ها و ادامه کار هیات مدیره، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) چنانچه بعد از جایگزینی، اعضای موجود هیات مدیره از حداقل نصف بعلاوه یک اعضای اصلی بیشتر باشد، هیات مدیره به وظایف خود تا پایان دوره ادامه می‌دهد.

۲) چنانچه هنگام جایگزینی، به تعداد کافی عضو علی‌البدل در همان گروه یا هر یک از گروه های دیگر نباشد و تعداد اعضای اصلی از هفتاد درصد اعضای اصلی کمتر نباشد، هیات مدیره به وظایف خود ادامه می‌دهد.

۳) چنانچه بعد از جایگزینی، تعداد اعضای اصلی هیات مدیره موجود حداقل از شصت درصد اعضای اصلی بیشتر باشد، هیات مدیره به وظایف خود تا پایان دوره ادامه می‌دهد.

۴) چنانچه هنگام جایگزینی، به تعداد کافی عضو علی‌البدل در همان رشته یا گروه نباشد و تعداد اعضای اصلی هیات مدیره از چهار پنجم اعضای اصلی کمتر نباشد، هیات مدیره به وظایف خود تا پایان دوره ادامه می‌دهد.

**کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی نظارت (A) مهر ماه ۱۳۹۸**

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۴ |
| ۳ | ۲ |
| ۴ | ۳ |
| ۵ | ۴ |
| ۶ | ۱ |
| ۷ | ۳ |
| ۸ | ۲ |
| ۹ | ۳ |
| ۱۰ | ۲ |
| ۱۱ | ۲ |
| ۱۲ | ۳ |
| ۱۳ | ۱ |
| ۱۴ | ۲ |
| ۱۵ | ۴ |
| ۱۶ | ۲ |
| ۱۷ | ۴ |
| ۱۸ | ۱ |
| ۱۹ | ۲ |
| ۲۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۳ |
| ۲۳ | ۱ |
| ۲۴ | ۳ |
| ۲۵ | ۲ |
| ۲۶ | ۱ |
| ۲۷ | ۴ |
| ۲۸ | ۳ |
| ۲۹ | ۱ |
| ۳۰ | ۱ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۱ |
| ۳۲ | ۴ |
| ۳۳ | ۲ |
| ۳۴ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ |
| ۳۶ | ۴ |
| ۳۷ | ۳ |
| ۳۸ | ۲ |
| ۳۹ | ۱ |
| ۴۰ | ۳ |
| ۴۱ | ۲ |
| ۴۲ | ۱ |
| ۴۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۱ |
| ۴۵ | ۳ |
| ۴۶ | ۲ |
| ۴۷ | ۴ |
| ۴۸ | ۳ |
| ۴۹ | ۱ |
| ۵۰ | ۲ |
| ۵۱ | ۲ |
| ۵۲ | ۴ |
| ۵۳ | ۱ |
| ۵۴ | ۳ |
| ۵۵ | ۴ |
| ۵۶ | ۲ |
| ۵۷ | ۲ |
| ۵۸ | ۴ |
| ۵۹ | ۲ |
| ۶۰ | ۴ |

301A

# 301 A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

# تاسیسات مکانیکی (طراحی)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

| مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید. | مشخصات آزمون |
|---|---|
| ❖ نام و نام خانوادگی:..... | تاریخ آزمون: ۹۸/۰۷/۱۹ |
| ❖ شماره داوطلب:..... | تعداد سؤال‌ها: ۶۰ سؤال |
| | زمان پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه |

## تذکرات:

- سؤال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سؤال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سؤال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: **شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

۱- در یک ساختمان در شهری در کنار دریا برای ثابت نگه‌داشتن دما و رطوبت هوای داخل در 76 درجه فارنهایت و 45% و همچنین تامین هوای تازه، از یک دستگاه هوارسان مجهز به کویل سرمایی با ضریب میان‌بر (Bypass Factor) 0.1 استفاده شده است. بارهای محسوس و نهان اتاق به ترتیب 260,000 Btu/hr و 100,000 Btu/hr و بارهای محسوس و نهان هوای تازه به ترتیب 13,500 Btu/hr و 19,000 Btu/hr است. مقدار هوای موردنیاز برای پاسخگویی به بارهای محسوس و نهان اتاق تقریباً چند CFM است؟

۱) 6,430 ۲) 8,890
۳) 7,750 ۴) 10,840

۲- بار محسوس کویل سرمایی یک دستگاه هوارسان در شهری با ضریب اصلاح چگالی هوای 0.93، برابر 168,000 Btu/hr است. اگر دماهای موثر سطح کویل و حباب خشک هوای ورودی به کویل به‌ترتیب 50 و 90 درجه فارنهایت و ضریب میان‌بر (Bypass Factor) کویل 0.15 باشد، مقدار هوای عبوری از این کویل چند CFM می‌باشد؟

۱) 4,810 ۲) 5,230 ۳) 4,740 ۴) 4,920

۳- بار سرمایی نهان که به دلیل هوای نفوذی به فن‌کویل‌ها تحمیل می‌شود 25,235 Btu/hr است. فضای مذکور به ابعاد 15 m×15 m×3.5 m و در شهری در کنار دریا واقع شده است. اگر دماهای حباب خشک و تر طرح خارج به‌ترتیب 105 و 82 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک و رطوبت نسبی طرح داخل به‌ترتیب 77 درجه فارنهایت و 45% باشد، مقدار هوای نفوذی به این فضا تقریباً چند بار تعویض هوا در ساعت (ACH) است؟

۱) 1 ۲) 1.2 ۳) 0.8 ۴) 1.4

۴- بارهای محسوس و نهان اتاق در یک فضا که توسط یک سیستم خنک‌کننده تبخیری ایرواشر با راندمان اشباع 90% خنک می‌شود، به ترتیب 84,000 Btu/hr و 15,000 Btu/hr می‌باشند. اگر دماهای حباب خشک و تر هوای بیرون به‌ترتیب 95 و 63 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک هوای اتاق 77 درجه فارنهایت باشد، با فرض چگالی هوای استاندارد، رطوبت نسبی هوای این اتاق تقریباً چند درصد می‌باشد؟

۱) 60 ۲) 55 ۳) 50 ۴) 65

۵- برای تامین شرایط طرح داخل (دمای حباب خشک 76 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 40%) در یک سالن تئاتر 750 نفره در شهری با دماهای حباب خشک و تر به‌ترتیب 100 و 80 درجه فارنهایت از یک دستگاه هوارسان استفاده می‌شود. در صورتی‌که تامین مقدار کمینه هوای تازه طبق مبحث 14 مقررات ملّی ساختمان مدنظر باشد و با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد کنار دریا، بارهای محسوس و نهان مربوط به هوای تازه این دستگاه به ترتیب تقریباً چند Btu/hr می‌باشند؟

۱) 145,800 و 200,000
۲) 242,700 و 200,000
۳) 145,800 و 265,000
۴) 242,700 و 265,000

۶- برای تامین شرایط طرح داخل یک ساختمان با دمای حباب خشک 78 درجه فارنهایت، از یک سیستم خنک‌کننده تبخیری دو مرحله‌ای غیرمستقیم و مستقیم استفاده می‌شود. هوای بیرون ابتدا از روی کویل سردکن تبخیری غیرمستقیم که به یک برج خنک‌کننده تر متصل می‌باشد، عبور می‌کند. سپس وارد قسمت پاشش آب سردکن تبخیری مستقیم و پس از آن وارد فضای ساختمان می‌شود. اگر راندمان بخش تبخیر غیرمستقیم (Wet-bulb Depression Efficiency) 60% و راندمان بخش تبخیر مستقیم (Direct Saturation Effectiveness) 80% باشد، با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد کنار دریا، مقدار هوای مورد نیاز برای پاسخگویی به بار محسوس اتاق 210,000 Btu/hr تقریباً چند CFM است؟ (از گرمای اکتسابی کانال‌ها و فن صرفنظر شود و دماهای حباب خشک و تر طرح خارج به‌ترتیب 95 و 65 درجه فارنهایت در نظر گرفته شود).

۱) 11,500
۲) 10,000
۳) 14,500
۴) 12,500

۷- ضریب انتقال حرارت کلی (U) دیوارهای خارجی یک ساختمان $2.3\ W/m^2K$ می‌باشد. در نظر است با اضافه کردن عایقی با ضریب هدایت حرارتی 0.035 W/mK، مقدار ضریب انتقال حرارت کلی این دیوارها به $0.5\ W/m^2K$ برسد. ضخامت عایق مورد نیاز برای اضافه‌کردن به این دیوار تقریباً چند سانتی‌متر می‌باشد؟

۱) 5.5
۲) 8.5
۳) 3.5
۴) 4.5

**۸- کدام عبارت در مورد EER و IPLV صحیح است؟**

۱) EER معادل با IPLV است.

۲) EER فقط برای چیلر کاربرد دارد ولی IPLV برای تاسیسات گرمایی نیز کاربرد دارد.

۳) EER بازده چیلر در بار کامل و IPLV بازده چیلر در بار جزئی (Partial load) را نشان می‌دهد.

۴) EER بازده چیلر در بار کامل و IPLV بازده تجمیعی چیلر در بار جزئی(Partial load) و کامل را نشان می‌دهد.

**۹- در یک سیستم تاسیسات گرمایی با آب‌گرم‌کننده 2 پمپ یکسان بطور موازی نصب شده‌اند، اگر تنها یک پمپ روشن باشد، نقطه کار پمپ شامل گذر آب $Q_1$ و هد پمپ $H_1$ است. اگر هر دو پمپ روشن شود، گذر آب سیستم $Q_2$ و هد هر پمپ $H_2$ است. کدام گزینه صحیح است؟**

۱) $Q_2 = 2Q_1$ و $H_2 = H_1$

۲) $Q_2 > Q_1$ و $H_2 > H_1$

۳) $Q_2 > Q_1$ و $H_2 = 2H_1$

۴) $Q_2 = 2Q_1$ و $H_2 = 2H_1$

**۱۰- 1,000 فوت مکعب در دقیقه هوا با دمای 120 درجه فارنهایت، از درون یک کانال گرد به قطر 16 اینچ و طول 25 فوت عبور می‌کند. کانال دارای 1 اینچ عایق پشم شیشه است. اگر ضریب کلی انتقال حرارت بین هوای داخل کانال و هوای محیط بیرون $0.2\ Btu/hr.ft^2.^\circ F$ و دمای محیط 12 درجه فارنهایت باشد، دمای هوای خروجی از کانال تقریباً چند درجه فارنهایت است؟ (چگالی هوا را 0.067 پوند بر فوت مکعب و گرمای ویژه هوا را 0.24 بی‌تی‌یو بر پوند در نظر بگیرید).**

۱) 107 ۲) 112 ۳) 117 ۴) 102

**۱۱- کدام‌یک از مبردهای زیر از نظر سمی بودن و آتش‌گیری برای کاربرد در تاسیسات سرمایی ساختمان مناسب‌تر است؟**

۱) R410A ۲) R123

۳) R600a ۴) آمونیاک

**۱۲- برای یک سیستم گرمایش با آب‌گرم از مخزن انبساط بسته استفاده شده است. اختلاف ارتفاع بین خروجی مخزن تا بالاترین نقطه سیستم 35 m است. همچنین حداکثر فشار نسبی کار سیستم در حالت عادی 5 bar می‌باشد. اگر حجم آبگیری سیستم گرمایش 1 مترمکعب و دمای متوسط آب 70 درجه سلسیوس باشد، حداقل حجم مخزن انبساط مورد نیاز چند لیتر است؟ (فشار مطلق اتمسفر در محل پروژه را 1 bar و فشار لازم برای هواگیری را 0.3 متر ستون آب در نظر بگیرید).**

۱) 218 ۲) 336 ۳) 876 ۴) 156

**۱۳- فن یک دستگاه هوارسان با دور 1000 rpm کار می‌کند و در این حالت دبی خروجی از سیستم کانال‌کشی $5000\ m^3/hr$ است. اگر دور فن را تا 1500 rpm افزایش دهیم، کدام گزینه در مورد دبی خروجی از سیستم کانال‌کشی صحیح است؟**

۱) برابر با $7500\ m^3/hr$ است.
۲) بیشتر از $7500\ m^3/hr$ است.
۳) بیشتر از $5000\ m^3/hr$ و کمتر از $7500\ m^3/hr$ است.
۴) بیشتر از $5000\ m^3/hr$ است و با توجه به طول کانال‌کشی می‌تواند کمتر یا بیشتر از $7500\ m^3/hr$ باشد.

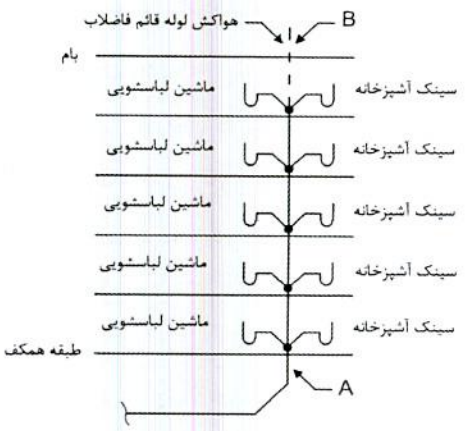
**۱۴- در صورت استفاده از کویل آب‌گرم به‌عنوان گرم‌کن سوخت گازوئیل، دمای آب ورودی به کویل حداکثر باید چقدر باشد؟**

۱) 121 درجه سلسیوس
۲) 99 درجه سلسیوس
۳) پایین‌ترین دمای اشتعال سوخت
۴) پایین‌ترین دمای ریزش سوخت

**۱۵- فاضلاب دوش‌های یک استخر از طریق لوله افقی مشترک خارج می‌شود. اگر ظرفیت اشغال استخر 100 نفر باشد، اندازه لوله فاضلاب در خروجی (براساس حداقل تعداد دوش موردنیاز) با حداقل شیب مجاز باید چند اینچ باشد؟**

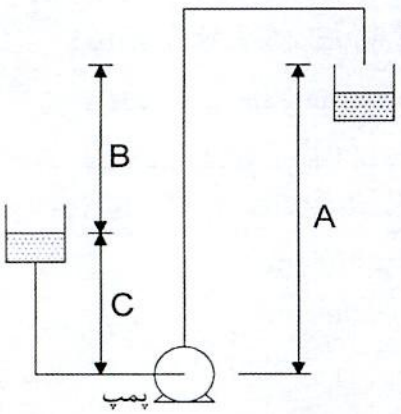
۱) 4 ۲) 2 ۳) $2\frac{1}{2}$ ۴) 3

**۱۶- در یک ساختمان مسکونی یک لوله قائم فاضلاب مطابق شکل زیر برای تخلیه فاضلاب 5 سینک آشپزخانه و 5 ماشین لباسشویی خانگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اندازه لوله‌های A و B به‌ترتیب باید چند اینچ باشد؟**




۱) 3 و 3
۲) 3 و 2
۳) 4 و 4
۴) 4 و 2

**۱۷- در شکل زیر مقادیر A و B و C به‌ترتیب عبارتند از:**




۱) هد کل پمپ، هد تخلیه (Discharge) پمپ، هد مکش پمپ
۲) هد کل پمپ، هد مکش پمپ، هد تخلیه (Discharge) پمپ
۳) هد تخلیه (Discharge) پمپ، هد کل پمپ، هد مکش پمپ
۴) هد تخلیه (Discharge) پمپ، هد مکش پمپ، هد کل پمپ

**۱۸- کاربرد آب خاکستری:**

۱) فقط برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال مجاز است.
۲) برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان و آبیاری زیرسطحی مجاز است.
۳) برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان، آبیاری زیرسطحی و شستشوی محوطه مجاز است.
۴) برای تغذیه فلاش تانک، فلاش والو و یورینال در داخل ساختمان و پس از سختی‌گیری برای تغذیه برج خنک‌کن مجاز است.

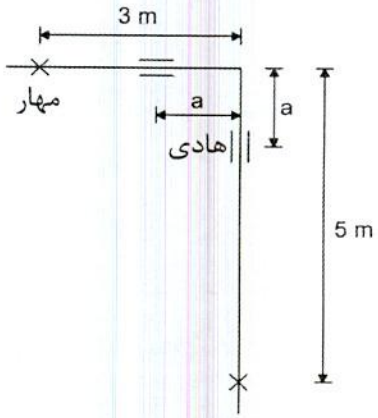
**۱۹- بر روی شبکه‌های لوله‌کشی آب مصرفی ساختمان در برخی نقاط از محفظه‌های هوا (Air chamber) استفاده می‌شود. هدف اصلی از کاربرد این محفظه چیست؟**

۱) جلوگیری از بروز ضربه قوچ
۲) هواگیری سیستم لوله‌کشی
۳) امکان تخلیه آب سیستم قبل از انجام تعمیرات
۴) گزینه‌های ۲ و ۳ صحیح است.

**۲۰- در مخازن استوانه‌ای ایستاده تهیه و ذخیره آب‌گرم مصرفی، حداکثر مقدار مجاز برای نفوذ کویل انتخابی به‌درون مخزن چقدر است؟**

۱) 50 درصد قطر مخزن
۲) 75 درصد قطر مخزن
۳) 60 درصد قطر مخزن
۴) 85 درصد قطر مخزن

**۲۱- برای کنترل انبساط و انقباض لوله‌ها در اثر تغییر دما می‌توان از زانویی ساده (L bend) مطابق شکل زیر استفاده کرد. اگر لوله فولادی و قطر خارجی آن 115 میلی‌متر باشد، حداقل فاصله نصب هادی‌های گشتاوری (Moment guide) از محل زانویی (a) چند متر باید باشد؟ (حداکثر تغییر درجه حرارت لوله را 50 درجه سلسیوس در نظر بگیرید).**




۱) 1.39

۲) 0.90

۳) 1.16

۴) 1.08

**۲۲- حداقل قطر لوله اصلی و شیر اصلی گاز در لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع با طولانی‌ترین مسیر 28 متر و مقدار مصرف 1.4 مترمکعب در ساعت، به ترتیب چند اینچ است؟**

۱) $\frac{1}{2}$ و 1

۲) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{3}{4}$ و $\frac{3}{4}$

۴) 1 و 1

**۲۳- مساحت پارکینگ بسته یک ساختمان مسکونی 800 مترمربع است. مقرر است تهویه این پارکینگ به‌صورت مکانیکی باشد. کدام گزینه در مورد سیستم تهویه عادی پارکینگ صحیح است؟**

۱) سیستم تهویه با ظرفیت کل 3280 لیتر در ثانیه و دارای یک بخش

۲) سیستم تهویه با ظرفیت کل 1640 لیتر در ثانیه و دارای یک بخش

۳) سیستم تهویه با ظرفیت کل 3280 لیتر در ثانیه و حداقل دارای دو بخش

۴) سیستم تهویه با ظرفیت کل 1640 لیتر در ثانیه و حداقل دارای دو بخش

**۲۴- در یک آپارتمان مسکونی با 15 طبقه روی زمین به منظور محافظت در برابر دود از روش فشار مثبت در پلکان استفاده شده است. حداقل و حداکثر فشار مثبت داخل پلکان به‌ترتیب باید چند پاسکال باشد؟**

۱) 25 و 90

۲) 30 و 70

۳) این روش برای چنین ساختمانی ممنوع است.

۴) محدودیتی برای مقدار فشار مثبت وجود ندارد.

**۲۵- در یک ساختمان مسکونی دسترسی به پلکان محافظت شده در برابر دود از طریق یک لابی به ابعاد 4 m × 2 m و ارتفاع 3 m صورت می‌گیرد. اگر برای تهویه لابی از سیستم تهویه مکانیکی استفاده شود، میزان تهویه در هنگام آتش‌سوزی حداقل باید چند مترمکعب در ساعت باشد؟ (ساختمان دارای شبکه بارنده خودکار نیست).**

۱) 2617 ۲) 1440 ۳) 872 ۴) 1308

**۲۶- حداکثر افت فشار دمپر آتش در حالت باز با سرعت 2500 فوت در دقیقه باید چند اینچ آب باشد؟**

۱) 0.25 ۲) 0.15 ۳) 0.2 ۴) 0.1

**۲۷- در یک ساختمان 5 طبقه که در هر طبقه دارای 4 واحد آپارتمان است و در هر آپارتمان 4 نفر سکونت دارند. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد مخزن ذخیره آب درست است؟**

۱) حداقل 1 مخزن به حجم کلی 6000 لیتر مورد نیاز است.
۲) حداقل 1 مخزن به حجم مفید 6000 لیتر مورد نیاز است.
۳) حداقل 2 مخزن هر یک به حجم مفید 3000 لیتر مورد نیاز است.
۴) حداقل 2 مخزن هر یک به ابعاد کلی 100×200×150 سانتی‌متر مورد نیاز است.

**۲۸- حداقل ابعاد کابین، عرض و ارتفاع بازشو در آسانسور تخت‌بر، بر حسب میلی‌متر به ترتیب کدام‌یک از مقادیر زیر است؟**

۱) 2400×1400، 900 و 2100
۲) 2400×1400، 1300 و 2100
۳) 2100×1100، 1300 و 2100
۴) 2100×1100، 1200 و 2100

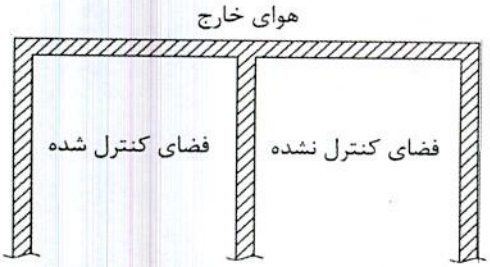
**۲۹- در یک کارگاه ساختمانی با 60 نفر کارگر حداقل چند توالت و روشویی لازم است؟**

۱) سه توالت و سه روشویی ۲) دو توالت و دو روشویی
۳) دو توالت و سه روشویی ۴) سه توالت و دو روشویی

**۳۰- یک زمین تا عمق 8 متر از کف محوطه گودبرداری خواهد شد. برای حمل خاک توسط کامیون لازم است راه شیبدار ایجاد شود. طول و عرض راه شیبدار به‌ترتیب کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 35 متر و 4 متر ۲) 35 متر و 3.5 متر
۳) 40 متر و 3.5 متر ۴) 40 متر و 4 متر

**۳۱- در شکل زیر همه دیوارها آجری با ضخامت 20 سانتی‌متر و از دو طرف دارای روکش سیمان هر یک به ضخامت 2 سانتی‌متر است. کدام رابطه در مورد ضریب انتقال حرارت دیوار بین فضای کنترل شده و هوای خارج ($U_1$)، ضریب انتقال حرارت دیوار بین فضای کنترل نشده و هوای خارج ($U_2$) و ضریب انتقال حرارت دیوار بین فضای کنترل شده و فضای کنترل نشده ($U_3$) درست است؟**




۱) $U_2>U_1$

۲) $U_1>U_2$

۳) $U_1=U_2>U_3$

۴) $U_1=U_2=U_3$

**۳۲- یک ساختمان تجاری یک طبقه با ساعت کار نه صبح تا یازده شب فقط دارای سطح نورگذری معادل 30 مترمربع رو به غرب با شیشه‌های سبزرنگ ساده است. یک ساختمان بلند به فاصله افقی 30 متر در سمت غرب این ساختمان تجاری واقع شده و ارتفاع آن از تراز پایین سطح نورگذر ساختمان تجاری 60 متر است. شاخص خورشیدی ساختمان تجاری چقدر است؟ (زیربنای مفید ساختمان 500 مترمربع و ارتفاع مفید آن 4 متر است).**

۱) صفر

۲) 0.008

۳) 0.01

۴) 0.015

**۳۳- ضریب انتقال حرارت مرجع دیوار خارجی یک ساختمان چهار طبقه آموزشی با زیربنای مفید 1600 مترمربع در مشهد با ساعت کار هشت صبح تا شش عصر برحسب $W/m^2K$ چقدر است؟**

۱) 1.01

۲) 1.39

۳) 0.88

۴) 1.1

**۳۴- برای چند دستگاه کباب‌پز برقی از یک هود سه‌طرفه به طول 4 متر و عرض 60 سانتی‌متر استفاده شده است. اگر حداکثر سرعت مجاز هوا در دهانه تخلیه هود 10 متر بر ثانیه باشد، حداقل تعداد و اندازه دهانه‌های تخلیه هود از بین گزینه‌های زیر کدام است؟**

۱) یک دهانه به قطر 56 سانتی‌متر

۲) یک دهانه به قطر 50 سانتی‌متر

۳) دو دهانه هریک به قطر 40 سانتی‌متر

۴) دو دهانه هریک به قطر 36 سانتی‌متر

۳۵- در یک ساختمان مسکونی سه طبقه تک‌واحدی، هر آپارتمان دارای لوازم بهداشتی شامل دستشویی، توالت با فلاش تانک، سینک آشپزخانه و دوش (بدون شیر ترموستاتیک) است. فشار آب شهری از 30 تا 40 متر آب متغیر است. افت فشار در کنتور 8 متر ستون آب است و کف تمام شده طبقه سوم 12 متر بالاتر از محل نصب کنتور می‌باشد. اگر طول معادل طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی بین کنتور تا شیر ورودی دوش در طبقه سوم 60 متر باشد، حداکثر نرخ متوسط افت فشار آب چند پاسکال بر متر می‌تواند باشد؟

۱) 750
۲) 2750
۳) 1650
۴) 2417

۳۶- دمای خشک هوای شهری در تراز سطح دریای آزاد، 95 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی آن 50% است. در این شهر یک چیلر تراکمی آب خنک برای یک ساختمان اداری نصب شده است. اگر دمای ورودی آب به برج خنک‌کن 100 درجه فارنهایت باشد، Approach و Range برج خنک‌کن به‌ترتیب چند درجه فارنهایت است؟ (توان سرمایی واقعی چیلر 40 تن تبرید، COP = 4 و دبی آب برج خنک‌کن را 100 گالن در دقیقه فرض کنید).

۱) 12 و 9
۲) 12 و 12
۳) 9 و 12
۴) 9 و 9

۳۷- در یک چیلر تراکمی آب‌خنک، دبی آب اواپراتور 120 گالن در دقیقه و اختلاف دمای ورود و خروج آب آن 10 درجه فارنهایت است. با فرض COP = 5، اگر اختلاف دمای آب ورودی و خروجی کندانسور 10 درجه فارنهایت، دبی آب در گردش از کندانسور به برج خنک‌کن چند گالن در دقیقه است؟

۱) 120
۲) 144
۳) 180
۴) 150

۳۸- یک الکتروفن گریز از مرکز Backward به یک سیستم کانال‌کشی متصل است. در صورتی‌که سیستم کانال‌کشی ثابت باشد و یک فن مشابه به سیستم به صورت سری اضافه شود، کدام گزینه صحیح است؟ ($\Delta P_1$ اختلاف فشار سیستم در حالت اول و $\Delta P_2$ در حالت دوم است).

۱) $\Delta P_2 = 2\Delta P_1$
۲) $\Delta P_2 = \Delta P_1$
۳) $\Delta P_2 > 2\Delta P_1$
۴) $2\Delta P_1 > \Delta P_2 > \Delta P_1$

۳۹- طول پلکان برقی نصب شده برای یک ایستگاه مترو 40 متر است. حداقل باید چند دکمه توقف اضطراری برای پلکان نصب شود؟

۱) 1
۲) 2
۳) 3
۴) 4

**۴۰- یک واحد مسکونی دارای یک آسانسور الکتریکی به ظرفیت 320 کیلوگرم و سرعت اسمی 1 متر در ثانیه است. حداقل ابعاد موتورخانه آسانسور باید چقدر باشد؟**

۱) 2.7 m×3.2 m ۲) 2.5 m×3.7 m

۳) 2.7 m×3.7 m ۴) 2.5 m×3.2 m

**۴۱- کدام نوع آسانسور باید مجهز به سیستم برق اضطراری باشد به‌گونه‌ای که هنگام قطع برق، آسانسور را به نزدیک‌ترین طبقه هدایت کند؟**

۱) آسانسورهای تخت‌بر

۲) آسانسورهای برانکاردبر

۳) آسانسورهای با قابلیت حمل صندلی چرخ‌دار

۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۴۲- بخش عمده گاز شبکه شهری کدام‌یک از گازهای زیر است؟**

۱) اتان ۲) متان ۳) پروپان ۴) بوتان

**۴۳- دو دیگ با سوخت گازوئیل هرکدام با ظرفیت واقعی 10,000 کیلوکالری در ساعت در موتورخانه‌ای واقع در زیرزمین دوم یک ساختمان نصب شده‌اند. هوای لازم برای احتراق از طریق 2 کانال قائم که یک دهانه آن به هوای خارج و دهانه دیگر آن به فضای موتورخانه باز می‌شود، تامین می‌گردد. کدامیک از دریچه‌های فلزی زیر می‌تواند به‌عنوان دریچه ورودی هوای تازه روی هریک از کانال‌ها نصب شود؟ (راندمان دیگ را 80% در نظر بگیرید).**

۱) دریچه به ابعاد 14×14 سانتی‌متر

۲) دریچه به ابعاد 12×16 سانتی‌متر

۳) دریچه به ابعاد 12×20 سانتی‌متر

۴) دریچه خطی به ابعاد 5×60 سانتی‌متر

**۴۴- هوارسانی با ظرفیت 15,000 فوت مکعب در دقیقه دارای کویل گرم با آب گرم‌کننده است. دمای هوای ورودی به کویل 5 درجه سلسیوس و دمای هوای خروجی از آن 30 سلسیوس است. اگر بخواهیم کاهش دمای آب گرم‌کننده در کویل 5 درجه سلسیوس باشد، گذر آب گرم‌کننده چند لیتر در ثانیه باید باشد؟ (شهر محل پروژه همسطح دریای آزاد است).**

۱) 9.2 ۲) 8.5 ۳) 9.8 ۴) 10.2

**۴۵- برای افزایش دمای 15,000 مترمکعب در ساعت هوا از 10 درجه سلسیوس به 20 درجه سلسیوس در کدام‌یک از شهرهای زیر انرژی بیشتری لازم است؟**

۱) رشت (ارتفاع از سطح دریا 4- متر)

۲) برازجان (ارتفاع از سطح دریا 213 متر)

۳) شیراز (ارتفاع از سطح دریا 1493 متر)

۴) در هر سه شهر انرژی یکسانی مورد نیاز است.

**۴۶- در یک سالن خشکشویی به ابعاد $4\ m \times 5\ m$، دستگاه خشکشویی فاقد سیستم تخلیه هوای خودکار است و برای تخلیه هوای ماشین یک دستگاه هود بالای در بارگیری آن نصب شده است. اگر قطر در بارگیری ماشین 65 سانتی‌متر باشد، کمترین مقدار تخلیه هوای هود کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 180 لیتر در ثانیه
۲) 166 لیتر در ثانیه
۳) 175 لیتر در ثانیه
۴) 150 لیتر در ثانیه

**۴۷- سوپاپ (Foot Valve) معمولاً در کجا نصب می‌شود؟**

۱) سمت مکش پمپ‌های سیرکولاتور
۲) سمت مکش پمپ‌های آبرسانی
۳) سمت دهش پمپ‌های آبرسانی
۴) سمت دهش پمپ‌های سیرکولاتور

**۴۸- در صورت پاشش آب با دمای 70 درجه فارنهایت به داخل جریان هوایی که دمای حباب خشک و رطوبت نسبی آن به‌ترتیب 100 درجه فارنهایت و 30% است، چه فرآیندی اتفاق می‌افتد؟ (ارتفاع محیط را هم‌سطح دریا درنظر بگیرید).**

۱) گرمای محسوس و نهان هوا هر دو کاهش می‌یابد.
۲) گرمای محسوس هوا کاهش و گرمای نهان آن افزایش می‌یابد به‌نحوی که گرمای کل هوا زیاد می‌شود.
۳) گرمای محسوس هوا کاهش و گرمای نهان آن افزایش می‌یابد به‌نحوی که گرمای کل هوا ثابت باقی می‌ماند.
۴) گرمای محسوس هوا کاهش و گرمای نهان آن افزایش می‌یابد به‌نحوی که گرمای کل هوا کم می‌شود.

**۴۹- یکی از عوامل موثر در آسایش حرارتی، آسایش حرارتی موضعی ناشی از گرادیان دمای قائم مناسب در محدوده فضای اشغال ساکنین است. در صورت فراهم بودن شرایط آسایش حرارتی کلی، کدام‌یک از سیستم‌های گرمایشی زیر آسایش حرارتی موضعی بهتری را فراهم می‌کند؟**

۱) فن‌کویل
۲) رادیاتور
۳) گرمایش از کف
۴) گرمایش تابشی از سقف

**۵۰- کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند برای مقدار هوای تازه یک کلاس درس به ظرفیت 150 نفر مورد استفاده قرار گیرد؟ (سیستم فاقد بازیافت انرژی است).**

۱) 1200 لیتر در ثانیه
۲) 1000 لیتر در ثانیه
۳) 1300 لیتر در ثانیه
۴) گزینه‌های ۱ و ۳ درست است.

**۵۱- در یک آزمایشگاه آموزشی 10 نفر مشغول به‌کار هستند و ظرفیت تخلیه هودهای آزمایشگاه 2000 فوت مکعب در دقیقه است که تماماً از هوای فضا گرفته می‌شود. بار گرمایی فضای آزمایشگاه 40,000 بی‌تی‌یو در ساعت است. اگر بار گرمایی با استفاده از یک دستگاه هوارسان تمام هوای تازه (Full fresh air) تامین شود، حداقل ظرفیت گرمایی کویل دستگاه چند بی‌تی‌یو در ساعت است؟ (شرایط طرح خارج و داخل به‌ترتیب 42 و 70 درجه فارنهایت است. ضریب تصحیح چگالی هوای محل آزمایشگاه را 0.85 درنظر بگیرید).**

۱) 100,480 ۲) 96,549
۳) 45,141 ۴) 91,408

**۵۲- 1,000 فوت مکعب در دقیقه هوای تازه با دمای حباب خشک 103 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 10% با 4,000 فوت مکعب در دقیقه هوای برگشتی با دمای حباب خشک 78 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50% با یکدیگر مخلوط و وارد دستگاه هوارسان می‌شود. شرایط هوای ورودی به دستگاه هواساز کدام است؟ (ارتفاع شهر محل نصب دستگاه را همسطح دریا درنظر بگیرید).**

۱) دمای حباب خشک 83 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی بین 40% تا 45%
۲) دمای حباب خشک 83 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی بین 35% تا 40%
۳) دمای حباب خشک 84.25 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی بین 35% تا 40%
۴) دمای حباب خشک 84.25 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی بین 40% تا 45%

**۵۳- یک ساختمان مسکونی چهار طبقه با مساحت مفید 1200 مترمربع و ارتفاع مفید 2.8 متر در شهر مشهد واقع شده است. اگر اینرسی حرارتی ساختمان متوسط و شاخص خورشیدی آن 0.02 باشد، چند وات بر کلوین می‌توان ضریب انتقال حرارت مرجع محاسبه شده مطابق روش کارکردی را افزایش داد؟**

۱) صفر ۲) 336 ۳) 168 ۴) 268.8

**۵۴- در یک دستگاه کولر گازی کانالی دو تکه (Ducted Split) با ظرفیت هوادهی 1500 CFM مقدار 100 CFM هوای تازه با هوای برگشتی از اتاق مخلوط و سپس از روی کویل سرمایی عبور می‌کند. از این کولر گازی برای تامین شرایط طرح داخل یک ساختمان در دمای حباب خشک 76 درجه فارنهایت در شهری با ضریب اصلاح چگالی هوای 0.9 و دمای حباب خشک طرح خارج 110 درجه فارنهایت استفاده می‌شود. اگر دمای حباب خشک هوای خروجی از کویل سرمایی 50 درجه فارنهایت باشد، بار محسوس کویل سرمایی چند Btu/hr است؟**

۱) 46,253 ۲) 41,213
۳) 401,152 ۴) 39,180

**۵۵- در یک سیستم گردش آب گرم‌کننده، یک پمپ گریز از مرکز با سرعت 1450 دور در دقیقه و قطر پروانه 209 mm در نقطه بالاترین راندمان دارای گذر آب 125 مترمکعب در ساعت و هد 13.5 متر است. اگر دور پمپ به 2900 دور در دقیقه تغییر کند و به وسیله شیر، گذر آب در 250 مترمکعب در ساعت تنظیم شود، هد پمپ چقدر خواهد بود؟**

۱) 27
۲) 54
۳) 19.1
۴) 13.5

**۵۶- برای آبرسانی یک ساختمان 30 طبقه از بوستر پمپ استفاده می‌شود. اگر فاصله کف تمام شده طبقات از یکدیگر 3 متر و فشار آب شهری 3 بار باشد، سیستم آبرسانی ساختمان باید دارای چند منطقه فشاری باشد؟ (افت فشار در کنتور آب را 1 بار در نظر بگیرید. حداکثر افت فشار طولی و موضعی هر منطقه را 5 متر ستون آب و بالاترین و دورترین وسیله بهداشتی را دوش مجهز به شیر ترموستاتیک فرض کنید).**

۱) 3
۲) 4
۳) 5
۴) 6

**۵۷- یکی از اعضای سازمان نظام مهندسی ساختمان یکی از استان‌ها به‌علت سوءاستفاده از موقعیت شغلی خود، به‌صورت قطعی به‌مدت دو سال از استفاده از پروانه اشتغال به‌کار محروم شده است (مجازات درجه چهار). در این‌صورت کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد مجازات انتظامی تبعی برای وی صحیح است؟**

۱) محرومیت از حضور یا انتخاب شدن در همه ارکان سازمان نظام مهندسی استان و کشور به مدت پنج سال

۲) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات‌مدیره سازمان استان تا پنج سال و محرومیت از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی و بازرس نظام مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت شش سال

۳) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات‌مدیره، شورای انتظامی و بازرس نظام مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت پنج سال

۴) محرومیت از انتخاب شدن به سمت عضو هیات‌مدیره سازمان استان تا پنج سال و محرومیت از تصدی یا انتخاب شدن به سمت عضو شورای انتظامی و بازرس نظام مهندسی استان، شورای مرکزی و شورای انتظامی نظام مهندسی به مدت چهار سال

**۵۸- حوزه شمول مقررات ملی ساختمان و ترتیب کنترل اجرای آنها و حدود اختیارات و وظایف سازمان‌های عهده‌دار کنترل و ترویج مقررات، چگونه تدوین و ابلاغ می‌شود؟**

۱) براساس مفاد مباحث مقررات ملی ساختمان توسط وزارت راه (مسکن) و شهرسازی تدوین و ابلاغ می‌شود.

۲) حوزه شمول و ترویج مقررات براساس دستورالعمل‌های وزارت راه (مسکن) و شهرسازی و حدود اختیارات و وظایف سازمان‌های عهده‌دار کنترل توسط وزارت کشور تهیه و به تصویب هیات‌وزیران می‌رسد.

۳) براساس آئین‌نامه‌ای است که به‌وسیله وزارتخانه‌های راه (مسکن) و شهرسازی و کشور تهیه و به تصویب هیات‌وزیران می‌رسد.

۴) براساس دستورالعمل مشترک وزارت راه (مسکن) و شهرسازی و کشور تدوین و ابلاغ می‌شود.

**۵۹- چنانچه یکی از اشخاص حقیقی هم‌پایه دارای پروانه اشتغال به‌کار پایه دو در رشته تاسیسات برقی شاغل طراح حقوقی، که به‌علت حضور وی ظرفیت اشتغال طراح حقوقی نسبت به دفاتر تک‌نفره طراحی (به‌علت هم‌پایه بودن پروانه) 10 درصد افزایش داشته است، موفق به ارتقای پایه پروانه اشتغال به‌کار شود، ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور چه تغییری خواهد داشت؟**

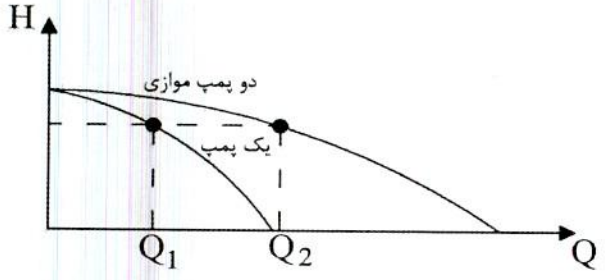
۱) ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور افزایش نخواهد داشت.

۲) ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور کاهش نخواهد داشت.

۳) ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور فقط 10 درصد افزایش می‌یابد.

۴) ضریب مربوط به هم‌پایه بودن فرد مذکور فقط 10 درصد کاهش می‌یابد.

**۶۰- در شکل زیر منحنی کارکرد هم‌زمان 2 پمپ موازی یکسان را نشان می‌دهد. کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟**




۱) $Q_1 = \frac{Q_2}{2}$

۲) $Q_1 > \frac{Q_2}{2}$

۳) $Q_1 < \frac{Q_2}{2}$

۴) $(Q_1)^2 = (\frac{Q_2}{2})^2$

**کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تأسیسات مکانیکی طراحی (A) مهر ماه ۱۳۹۸**

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۳ |
| ۲ | ۴ |
| ۳ | ۲ |
| ۴ | ۱ |
| ۵ | ۳ |
| ۶ | ۴ |
| ۷ | ۱ |
| ۸ | ۴ |
| ۹ | ۲ |
| ۱۰ | ۳ |
| ۱۱ | ۱ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۳ |
| ۱۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۴ |
| ۱۶ | ۱ |
| ۱۷ | ۳ |
| ۱۸ | ۲ |
| ۱۹ | ۱ |
| ۲۰ | ۲ |
| ۲۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۴ |
| ۲۳ | ۳ |
| ۲۴ | ۱ |
| ۲۵ | ۲ |
| ۲۶ | ۴ |
| ۲۷ | ۳ |
| ۲۸ | ۲ |
| ۲۹ | ۱ |
| ۳۰ | ۴ |

| شماره سؤالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۳ |
| ۳۲ | ۱ |
| ۳۳ | ۲ |
| ۳۴ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ |
| ۳۶ | ۳ |
| ۳۷ | ۲ |
| ۳۸ | ۴ |
| ۳۹ | ۳ |
| ۴۰ | ۲ |
| ۴۱ | ۱ |
| ۴۲ | ۲ |
| ۴۳ | ۳ |
| ۴۴ | ۴ |
| ۴۵ | ۱ |
| ۴۶ | ۲ |
| ۴۷ | ۲ |
| ۴۸ | ۴ |
| ۴۹ | ۳ |
| ۵۰ | ۱ |
| ۵۱ | ۴ |
| ۵۲ | ۲ |
| ۵۳ | ۱ |
| ۵۴ | ۲ |
| ۵۵ | ۲ |
| ۵۶ | ۳ |
| ۵۷ | ۴ |
| ۵۸ | ۳ |
| ۵۹ | ۲ |
| ۶۰ | ۱ |

کد کنترل

212

A

212A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملی و کنترل ساختمان

# تاسیسات مکانیکی (نظارت)

تستی

رعایت مقررات ملی ساختمان الزامی است

**مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید.**

❖ نام و نام خانوادگی:.....

❖ شماره داوطلب:.....

**مشخصات آزمون**

**تاریخ آزمون: ۹۹/۷/۳**

**تعداد سؤال‌ها: ۶۰ سؤال**

**زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه**

## تذکرات:

- سؤال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{۱}{۳}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سؤال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سؤال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده:

**شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

**۱- حداقل ضخامت ورق برای ساخت غلاف جهت عبور کانال هوا از دیوارها یا تیغه‌های ساختمان چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 1.5 ۲) 0.9 ۳) 1 ۴) 2

**۲- برای ساخت کانال هوا در اقلیم‌های مرطوب کدام گزینه توصیه می‌شود؟**

۱) گالوانیزه سرد ۲) آلومینیوم
۳) گالوانیزه گرم ۴) فولاد زنگ‌ناپذیر

**۳- هوادهی آزاد یک فن گریز از مرکز 6,000 مترمکعب در ساعت است. قطر نامی پولی فن و پولی موتور به‌ترتیب 28 و 7 سانتی‌متر است. اگر بخواهیم با تعویض پولی موتور، هوادهی آزاد فن را به 6,600 مترمکعب در ساعت برسانیم، قطر پولی جدید باید چند سانتی‌متر باشد؟ (لغزش تسمه روی پولی ناچیز است)**

۱) 8.5 ۲) 6.4 ۳) 7.7 ۴) 5.8

**۴- برای اندازه‌گیری دبی هوا در یک کانال گرد به قطر 40 سانتی‌متر، از لوله پیتو (Pitot tube) استفاده می‌شود. اگر فشار استاتیکی و فشار کل قرائت شده به‌ترتیب 100 و 150 پاسکال باشد، دبی هوا تقریباً چند مترمکعب در ساعت است؟ (ضریب تصحیح چگالی هوا را 0.85 در نظر بگیرید)**

۱) 4,500 ۲) 4,200 ۳) 4,000 ۴) 3,800

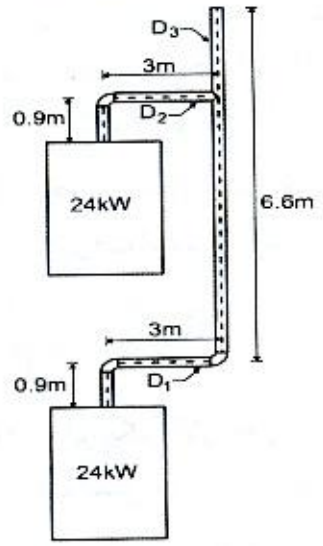
**۵- در یک دستگاه هوارسان از کویل بخار با فشار نسبی 2 پوند بر اینچ مربع برای گرم کردن 8,000 فوت مکعب در دقیقه هوا از دمای 50 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد تا دمای 90 درجه فارنهایت استفاده می‌شود. در صورتیکه هوا تنها با گرمای نهان بخار آب گرم شود، مقدار کندانس بخار آب چند پوند در ساعت است؟ (انتالپی نهان تبخیر آب را 1,000 بی‌تی‌یو بر پوند و ضریب تصحیح چگالی شهر موردنظر را 0.8 در نظر بگیرید)**

۱) 346 ۲) 277 ۳) 432 ۴) 256

**۶- در صورتی‌که برای عایقکاری دودکش‌های فلزی از ورق گالوانیزه تخت به‌عنوان روکش نهایی عایق استفاده شود، ضخامت ورق موردنیاز حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 0.9
۲) 1.2
۳) به ضخامت عایق بستگی دارد.
۴) به قطر دودکش بستگی دارد.

**۷- دو دستگاه گازسوز هر کدام به ظرفیت 24 کیلووات مطابق شکل در دو طبقه متوالی یک ساختمان واقع شده‌اند. حداقل قطر لوله‌های رابط و دودکش مشترک ($D_1$، $D_2$ و $D_3$) به‌ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**




۱) 150 و 150 و 150

۲) 200 و 200 و 200

۳) 150 و 150 و 200

۴) 200 و 200 و 250

**۸- در سوال قبل، حداقل ضخامت ورق لوله رابط و حداقل ضخامت ورق دودکش مشترک قائم به‌ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 0.6 و 2

۲) 0.6 و 1.5

۳) 0.7 و 2

۴) 0.7 و 1.5

**۹- حداقل فاصله پست برق 20 کیلوولت از جدار خارجی لوله گاز با فشار 15 پوند بر اینچ مربع، چند متر باید باشد؟**

۱) 1.5

۲) 1

۳) 2

۴) 3

**۱۰- حداقل قطر لوله اصلی گاز یک واحد ویلایی که طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی آن 17 متر و مقدار کل مصرف آن 1.8 مترمکعب در ساعت است، برای گاز با چگالی 0.55 کیلوگرم بر مترمکعب چند اینچ باید باشد؟**

۱) 1

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{3}{4}$

۴) $1\frac{1}{4}$

**۱۱- در مقایسه سیستم هوارسانی یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن با سیستم هوارسانی چند منطقه‌ای کدام عبارت درست است؟**

۱) در هوارسانی چند منطقه‌ای طول و حجم کانال‌کشی در همه موارد کمتر است.

۲) در سیستم هوارسانی چند منطقه‌ای امکان کنترل دقیق رطوبت فضاها بیشتر است.

۳) سیستم هوارسانی یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن از نظر صرفه‌جویی در مصرف انرژی بهتر است.

۴) در سیستم هوارسانی یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن امکان کنترل دقیق رطوبت فضاها بیشتر است.

**۱۲- دمای فضای موتورخانه آسانسور در زمان کارکرد آسانسور باید چقدر باشد؟**

۱) حداقل صفر و حداکثر 40 درجه سلسیوس
۲) حداقل 5 و حداکثر 40 درجه سلسیوس
۳) حداقل 5 و حداکثر 45 درجه سلسیوس
۴) حداقل صفر و حداکثر 45 درجه سلسیوس

**۱۳- حداقل ابعاد موتورخانه مناسب برای یک آسانسور الکتریکی به ظرفیت 1000 کیلوگرم و سرعت اسمی 2 متر در ثانیه چقدر است؟**

۱) 3.7 × 2.5 متر
۲) 4.9 × 3.2 متر
۳) 5.3 × 3.0 متر
۴) 5.1 × 2.7 متر

**۱۴- برای یک تالار پذیرایی با ظرفیت 500 نفر مهمان (250 نفر مرد و 250 نفر زن)، حداقل لوازم بهداشتی موردنیاز برای مهمانان کدام است؟**

۱) 3 دستشویی مردانه، 3 دستشویی زنانه، 3 توالت مردانه، 3 توالت زنانه
۲) 2 دستشویی مردانه، 2 دستشویی زنانه، 3 توالت مردانه، 3 توالت زنانه
۳) 2 دستشویی مردانه، 2 دستشویی زنانه، 4 توالت مردانه، 4 توالت زنانه
۴) 2 دستشویی مردانه، 2 دستشویی زنانه، 2 توالت مردانه، 2 توالت زنانه

**۱۵- دلایل اصلی کنترل دمای آب گرم مصرفی روی حداکثر مقدار 60 درجه سلسیوس کدام است؟**

۱) صرفه‌جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از خوردگی
۲) صرفه‌جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از رسوب‌گذاری
۳) صرفه‌جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از ایجاد حباب‌های هوا
۴) صرفه‌جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از انبساط بیش از اندازه لوله‌ها

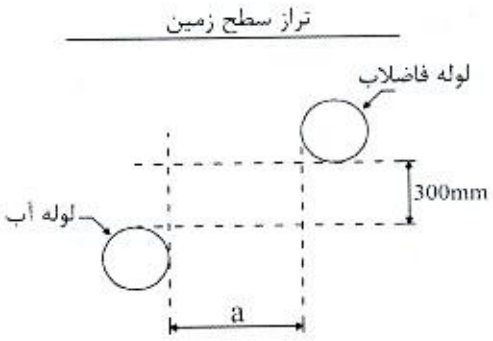
**۱۶- در صورتی‌که برای عبور لوله آب سرد مصرفی از جنس فولاد گالوانیزه به قطر نامی 50 میلی‌متر از داخل پی و تیغه ساختمان از لوله‌فولادی به‌عنوان غلاف‌فلزی استفاده شود، حداقل قطر نامی غلاف موردنیاز برای عبور لوله از داخل پی و تیغه به‌ترتیب چند میلی‌متر است؟**

۱) 65 و 80
۲) 80 و 80
۳) 80 و 65
۴) 80 و 100

**۱۷- در اجرای لوله قائم فاضلاب از نوع PVC، حداکثر فاصله بین بست‌ها باید چند متر باشد؟**

۱) برای لوله‌های با قطر 2 اینچ و کمتر 1.2 متر و برای لوله‌های با قطر 3 تا 6 اینچ 1.8 متر
۲) برای لوله‌های با قطر 2 اینچ و کمتر 1.8 متر و برای لوله‌های با قطر 3 تا 6 اینچ 1.2 متر
۳) 1.2
۴) 1.8

**۱۸- در شکل زیر نحوه عبور دو لوله آب و فاضلاب دفنی نشان داده شده است. حداقل فاصله a چند متر باید باشد؟**

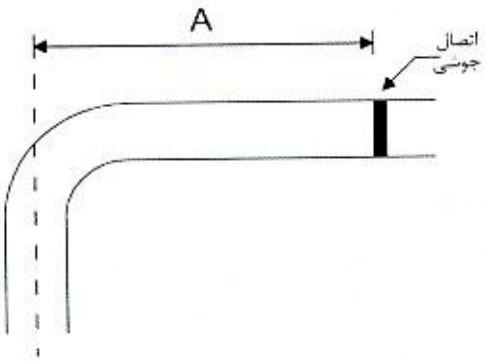



۱) 1
۲) 1.5
۳) 2
۴) محدودیتی ندارد.

**۱۹- انرژی گرمایی ساختمانی تنها از سوخت گازوئیل تامین می‌شود. اگر مقدار مصرف سوخت سالانه این ساختمان 150,000 لیتر باشد، کدام گزینه حداقل مخزن یا مخازن سوخت موردنیاز این ساختمان را نشان می‌دهد؟**

۱) 2 مخزن هر کدام به ظرفیت 20,000 لیتر
۲) 1 مخزن به ظرفیت 25,000 لیتر
۳) 3 مخزن هر کدام به ظرفیت 15,000 لیتر
۴) 2 مخزن هر کدام به ظرفیت 15,000 لیتر

**۲۰- شکل زیر یک لوله فولادی خم شده به قطر 1 اینچ را در لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، نشان می‌دهد. فاصله A حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**




۱) 40
۲) 50
۳) 60
۴) 70

**۲۱- حداکثر طول مجاز کانال قابل انعطاف برای اتصال به دریچه هوا چند سانتی‌متر است؟**

۱) 150 ۲) 250 ۳) 425 ۴) 345

**۲۲- برای یک مدرسه پسرانه با 250 دانش‌آموز از لگن سرتاسری بجای دستشویی استفاده می‌شود. حداقل طول لگن موردنیاز چند سانتی‌متر است؟**

۱) 300 ۲) 200 ۳) 250 ۴) 350

**۲۳- فاصله دو خط موازی که برای رویه‌برداری و حفاری کانال جهت نصب یک لوله گاز فولادی دفنی با فشار 60 پوند بر اینچ مربع به قطر 4 اینچ باید کشیده شود، کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 55 سانتی‌متر
۲) 50 سانتی‌متر
۳) 80 سانتی‌متر
۴) 70 سانتی‌متر

**۲۴- حداقل اندازه لوله هواکش مشترک سه مخزن گازوئیل به ظرفیت‌های 10,000، 15,000 و 20,000 لیتر چند اینچ است؟**

۱) $2\frac{1}{2}$
۲) 2
۳) 3
۴) امکان استفاده از هواکش مشترک برای این سه مخزن وجود ندارد.

**۲۵- روش جوشکاری با برق لوله و اتصالات فولادی به‌صورت دستی در لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع باید بر مبنای چه استانداردی باشد؟**

۱) API 5L Grade B
۲) API E6013
۳) API 1104
۴) API E6010

**۲۶- کدام گزینه در مورد حداکثر طول و جنس کانال انشعاب برای اتصال به دریچه در سیستم هوارسانی که دمای هوا 125 درجه سلسیوس است، قابل قبول است؟**

۱) کانال آلومینیومی بدون محدودیت طول
۲) کانال گالوانیزه با حداکثر طول 4.25 متر
۳) کانال قابل انعطاف غیرفلزی با حداکثر طول 4.25 متر
۴) کانال قابل انعطاف فلزی با حداکثر طول 4.25 متر

**۲۷- در مناطق سردسیر، حداقل قطر لوله هواکش فاضلاب در عبور از بام چقدر باید باشد؟ در صورتی‌که اندازه هواکش کمتر از این مقدار حداقل باشد، تغییر اندازه لوله هواکش به این مقدار حداقل کجا باید انجام شود؟**

۱) حداقل 3 اینچ و تغییر اندازه حداقل در 400 میلی‌متری زیر بام
۲) حداقل 3 اینچ و تغییر اندازه حداقل در 300 میلی‌متری زیر بام
۳) حداقل 4 اینچ و تغییر اندازه حداقل در 400 میلی‌متری زیر بام
۴) حداقل 4 اینچ و تغییر اندازه حداقل در 300 میلی‌متری زیر بام

**۲۸- فاصله کنتور گاز از کنتور برق و سیم‌های برق روکار به‌ترتیب باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 50 و 10
۲) 10 و 50
۳) 10 و 10
۴) 50 و 50

**۲۹- کدام عبارت در مورد اتصال شاخه افقی هواکش فاضلاب (مربوط به یک شاخه افقی فاضلاب شامل یک دستشویی، یک توالت‌فرنگی و یک کفشوی) به لوله قائم هواکش یا هواکش قائم لوله فاضلاب درست است؟**

۱) این اتصال باید حداقل 45 سانتی‌متر بالاتر از تراز سرریز دستشویی صورت گیرد.
۲) این اتصال باید حداقل 15 سانتی‌متر بالاتر از تراز سرریز توالت‌فرنگی صورت گیرد.
۳) این اتصال باید حداقل 45 سانتی‌متر بالاتر از تراز سرریز توالت‌فرنگی صورت گیرد.
۴) این اتصال باید حداقل 15 سانتی‌متر بالاتر از تراز سرریز دستشویی صورت گیرد.

**۳۰- در صورت نصب سیفون روی لوله اصلی فاضلاب در خروج از ساختمان، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) در طرف ورودی سیفون باید هواکش به قطر حداقل نصف قطر نامی لوله فاضلاب پیش‌بینی شود.
۲) در طرف خروجی سیفون باید هواکش به قطر حداقل نصف قطر نامی لوله فاضلاب پیش‌بینی شود.
۳) در طرف ورودی سیفون باید هواکش برابر قطر نامی لوله فاضلاب پیش‌بینی شود.
۴) نیازی به نصب هواکش برای سیفون لوله اصلی فاضلاب نیست.

**۳۱- گذر آب اواپراتور یک چیلر تراکمی 10 لیتر در ثانیه و دمای آب ورودی و خروجی اواپراتور به‌ترتیب 12 و 6 درجه سلسیوس است. ظرفیت واقعی چیلر حدوداً چند تن سرمایی است؟**

۱) 40 ۲) 72 ۳) 270 ۴) 150

**۳۲- حداکثر مقدار مجاز منواکسیدکربن در پارکینگ‌ها و گاراژهای بسته در هنگام روشن بودن خودرو یا حضور انسان چند ppm است؟**

۱) 40 ۲) 50 ۳) 75 ۴) 25

**۳۳- کدام‌یک از مواد زیر به عنوان مبرد در چیلرهای جذبی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟**

۱) آب
۲) لیتیوم بروماید
۳) R134a
۴) R22

**۳۴- روی لوله انشعاب آب ماشین‌ظرفشویی مجهز به مانع برگشت جریان، نصب کدام‌یک از وسایل جلوگیری از برگشت جریان الزامی است؟**

۱) شیر یکطرفه و خلاءشکن
۲) شیر یکطرفه
۳) شیر یکطرفه دوتایی
۴) نصب وسایل جلوگیری از برگشت جریان لازم نیست.

**۳۵- برای ضدعفونی کردن شبکه آب‌رسانی، غلظت محلول کلر و مدت زمان آزمایش به‌ترتیب چقدر می‌تواند باشد؟**

۱) 50 میلی‌گرم در لیتر و 3 ساعت
۲) 50 میلی‌گرم در لیتر و 24 ساعت
۳) 200 میلی‌گرم در لیتر و 1 ساعت
۴) 150 میلی‌گرم در لیتر و 3 ساعت

**۳۶- حداکثر فشار گاز لوله‌کشی روکار در خانه‌های مسکونی چند پوند بر اینچ مربع است؟**

۱) 15 ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) 2 ۴) 10

**۳۷- حداقل عرض و ضخامت تخته‌های چوبی که برای جایگاه داربست مورد استفاده قرار می‌گیرند به‌ترتیب باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 250 و 50 ۲) 200 و 30
۳) 190 و 40 ۴) 220 و 50

**۳۸- حداقل اندازه لوله اصلی افقی فاضلاب سرویس‌های بهداشتی یک مسجد به گنجایش 1000 نفر (600 نفر مرد و 400 نفر زن) که دارای حداقل تعداد لوازم بهداشتی است و حداکثر شیب ممکن لوله اصلی افقی فاضلاب آن 1.5 درصد است، چند اینچ باید باشد؟**

۱) 3 ۲) 4 ۳) 5 ۴) 6

**۳۹- وسایل ارتباطی برای تماس فوری با مراکز اورژانس و آتش‌نشانی در کدام کارگاه‌های ساختمانی لازم است؟**

۱) در همه کارگاه‌های ساختمانی
۲) در کارگاه‌های ساختمانی با اسکلت فلزی و ارتفاع بیش از 5 طبقه
۳) در کارگاه‌های ساختمانی با اسکلت بتنی و ارتفاع بیش از 5 طبقه
۴) در کارگاه‌های ساختمانی با زیربنای بیش از 3000 مترمربع

**۴۰- یک انبار نگهداری کپسول‌های گاز آمونیاک دارای 4 متر طول، 3 متر عرض و 3 متر ارتفاع است. این انبار مجهز به کانال تخلیه هوا با مقطع گرد و از جنس فولاد است. اگر سرعت هوا در کانال تخلیه 4 متر در ثانیه باشد، حداقل ضخامت ورق کانال باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 1 ۲) 0.9 ۳) 1.5 ۴) 1.2

**۴۱- اختلاف ارتفاع بین طبقه همکف و اول یک ساختمان در حال احداث 4 متر است. تعداد پله‌های موقت حداقل باید چند عدد باشد؟**

۱) 16 ۲) 17 ۳) 18 ۴) 19

**۴۲- مبردی که در دمای 60 درجه سلسیوس و فشار 101 کیلوپاسکال دارای LFL بیش از 0.1 کیلوگرم بر مترمکعب و گرمای ناشی از احتراق کمتر از 19,000 کیلوژول بر کیلوگرم باشد، در چه گروهی قرار دارد؟**

۱) گروه 1 ۲) گروه 2 ۳) گروه A ۴) گروه B

**۴۳- طول راه شیب‌دار برای حمل مصالح با فرغون از محوطه کارگاه به طبقه همکف که 80 سانتی‌متر بالاتر از محوطه قرار دارد، حداقل باید چند متر باشد؟**

۱) 4.5 ۲) 3.7 ۳) 4.2 ۴) 5.1

**۴۴- بر روی ترنچی که برای گرفتن انشعاب آب یک ساختمان در حال ساخت، در پیاده‌رو مقابل ساختمان حفر شده، برای عبور عابران پیاده چه تمهیداتی باید صورت گیرد؟**

۱) در صورتی‌که عرض ترنچ کمتر از 40 سانتی‌متر باشد، هیچ اقدامی لازم نیست.

۲) یک پل موقت عابر پیاده به عرض 1 متر با نرده حفاظتی مناسب باید روی ترنچ ایجاد شود.

۳) در صورتی‌که عمق ترنچ کمتر از 40 سانتی‌متر باشد، هیچ اقدامی لازم نیست.

۴) یک پل موقت عابر پیاده به عرض 1.5 متر یا عرض پیاده‌رو با نرده حفاظتی مناسب باید روی ترنچ ایجاد شود.

**۴۵- شیر کنترل مخلوط‌کننده (Mixing Valve) روی لوله آب گرم‌کننده کویل هوارسان، در کجا نصب می‌شود و چه کاری انجام می‌دهد؟**

۱) روی خط برگشت از کویل نصب می‌شود و آب برگشتی از کویل را با آب کنارگذر (Bypass) مخلوط می‌کند.

۲) روی خط برگشت از کویل نصب می‌شود و آب رفت به کویل را با آب کنارگذر (Bypass) مخلوط می‌کند.

۳) روی خط رفت به کویل نصب می‌شود و آب برگشتی از کویل را با آب کنارگذر (Bypass) مخلوط می‌کند.

۴) روی خط رفت به کویل نصب می‌شود و آب رفت به کویل را با آب کنارگذر (Bypass) مخلوط می‌کند.

**۴۶- در مخزن ذخیره آب آشامیدنی به حجم 4,000 لیتر حداقل فاصله هوایی بین زیر لوله ورود آب و روی دهانه لوله سرریز آب چند سانتی‌متر باید باشد؟**

۱) 5 ۲) 20 ۳) 10 ۴) 15

**۴۷- شبکه صافی کفشوی آب باران بام که از طریق یک لوله قائم به قطر داخلی 99 میلی‌متر تخلیه می‌شود، به شکل مخروط ناقص است. سوراخ‌های روی شبکه در سطح جانبی آن قرار گرفته‌اند. حداقل تعداد و ابعاد سوراخ‌ها کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟**

۱) 100 سوراخ گرد به قطر 12 میلی‌متر
۲) 80 سوراخ مربع شکل به ابعاد 14×14 میلی‌متر
۳) 90 سوراخ مربع شکل به ابعاد 12×12 میلی‌متر
۴) 90 سوراخ مستطیل شکل به ابعاد 6×20 میلی‌متر

**۴۸- حداقل تعداد و اندازه لوله قائم آب باران یک بام به مساحت 100 مترمربع کدام‌یک از گزینه‌های زیر است؟ (میزان بارندگی را 25 میلی‌متر در ساعت در نظر بگیرید)**

۱) یک عدد - 4 اینچ
۲) دو عدد - 3 اینچ
۳) دو عدد - 4 اینچ
۴) یک عدد - 2 اینچ

**۴۹- ترتیب سه نوع پنجره دو جداره مشابه با شیشه‌های عادی پر شده با هوا، پر شده با آرگون و پر شده با کریپتون، از مقاومت حرارتی زیاد به مقاومت حرارتی کم کدام است؟ (فاصله دو شیشه از هم 6 میلی‌متر فرض شود)**

۱) پرشده با هوا، کریپتون، آرگون
۲) پرشده با هوا، آرگون، کریپتون
۳) پرشده با کریپتون، آرگون، هوا
۴) پرشده با آرگون، کریپتون، هوا

**۵۰- در لوله‌کشی گاز یک شهرک، یک لوله گاز فولادی به‌صورت دفنی داخل کانال اجرا شده است. در کانال دفن لوله باید .....**

۱) حداقل 10 سانتی‌متر زیر لوله و تا 20 سانتی‌متر بالای لوله با خاک نرم پر شود و بالای خاک نرم حداقل 70 سانتی‌متر خاک برگشتی ریخته شود.
۲) حداقل 20 سانتی‌متر زیر لوله و تا 10 سانتی‌متر بالای لوله با خاک نرم پر شود و بالای خاک نرم حداقل 90 سانتی‌متر خاک برگشتی ریخته شود.
۳) حداقل 20 سانتی‌متر زیر لوله و تا 10 سانتی‌متر بالای لوله با خاک نرم پر می‌شود و بالای خاک نرم حداقل 70 سانتی‌متر خاک برگشتی ریخته شود.
۴) حداقل 10 سانتی‌متر زیر لوله و تا 20 سانتی‌متر بالای لوله با خاک نرم پر می‌شود و بالای خاک نرم حداقل 90 سانتی‌متر خاک برگشتی ریخته شود.

**۵۱- در یک ساختمان تولید مواد شیمیایی که 44 نفر فعال هستند، حداقل چند دوش لازم است؟**

۱) یک دوش معمولی و یک دوش اضطراری
۲) دو دوش معمولی و یک دوش اضطراری
۳) دو دوش معمولی
۴) دو دوش اضطراری

**۵۲- از اتاقی به ابعاد 3×4 متر برای نگهداری باتری‌های یون لیتیمی استفاده می‌شود. حداقل ظرفیت سیستم تخلیه مکانیکی موردنیاز برای اتاق چند لیتر در ثانیه است؟**

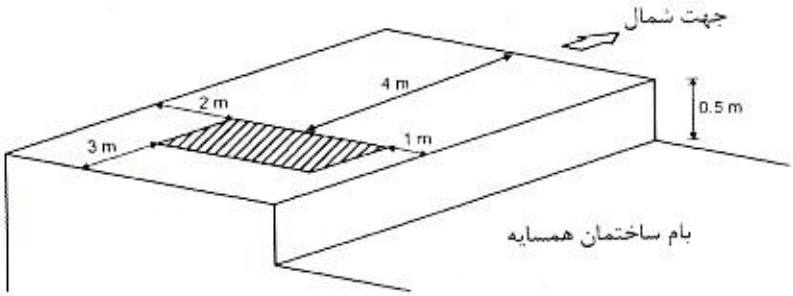
۱) نیازی به سیستم تخلیه مکانیکی نیست.

۲) 60

۳) 45

۴) 75

**۵۳- در شکل زیر، منطقه هاشورخورده محل نصب یک دستگاه کندانسور هوایی روی بام یک ساختمان را نشان می‌دهد. ساختمان از سمت شمال، غرب و جنوب بدون همسایه است. در کدام سمت دستگاه نصب نرده حفاظتی الزامی است؟**




۱) غربی

۲) غربی و شرقی

۳) غربی، شرقی و جنوبی

۴) در هیچ سمت نصب نرده حفاظتی الزامی نیست.

**۵۴- تا چه کلاس فشاری، آزمایش درزبندی سیستم‌های کانال‌کشی الزامی نیست؟**

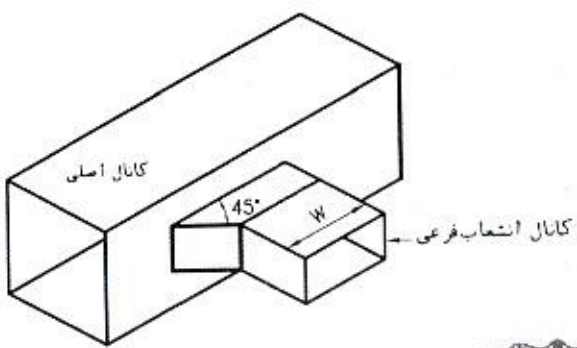
۱) 3 اینچ آب

۲) 1 اینچ آب

۳) 2 اینچ آب

۴) آزمایش درزبندی برای تمام سیستم‌های کانال‌کشی الزامی است.

**۵۵- انشعاب‌گیری کانالی به عرض (W) برابر 40 سانتی‌متر از کانال اصلی، مطابق شکل زیر انجام می‌شود. حداقل عرض بازشوی روی کانال باید چند سانتی‌متر باشد؟**




۱) 45

۲) 50

۳) 55

۴) 60

**۵۶- در عبور لوله فلزی از دیوار آتش (Fire Wall) باید از لوله فولادی به‌عنوان غلاف استفاده شود. در این حالت به چه ترتیب باید عمل شود؟**

۱) غلاف از سمت داخل تا 25 میلی‌متر و از سمت خارج تا 50 میلی‌متر بعد از سطح دیوار ادامه یابد و فاصله بین غلاف و لوله از مواد مقاوم در برابر آتش پر شود.
۲) غلاف از هر طرف تا 25 میلی‌متر بعد از سطح دیوار ادامه یابد و فاصله بین غلاف و لوله از مواد مقاوم در برابر آتش پر شود.
۳) غلاف از هر طرف تا 50 میلی‌متر بعد از سطح دیوار ادامه یابد و فاصله بین غلاف و لوله از مواد مقاوم در برابر آتش پر شود.
۴) غلاف تا لبه دیوار ادامه یابد و پس از پر کردن فاصله بین غلاف و لوله از مواد مقاوم در برابر آتش، با پولک پوشانده شود.

**۵۷- حداقل فاصله محور لوله تخلیه توالت شرقی تا دیوار پشت توالت چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 200 ۲) 300 ۳) 250 ۴) 450

**۵۸- هیات‌رئیسه شورای مرکزی نظام مهندسی ساختمان چند نفر هستند و دوره تصدی مسئولیت آن‌ها چند سال است؟**

۱) 25 نفر عضو اصلی و 7 نفر عضو علی‌البدل – دوره تصدی مسئولیت آنها مدت 3 سال است.
۲) 5 نفر – دوره تصدی مسئولیت آنها 3 سال است.
۳) 25 نفر – دوره تصدی مسئولیت آنها 1 سال است که قابل انتخاب مجدد هستند.
۴) 5 نفر – دوره تصدی مسئولیت رئیس سازمان 3 سال و سایر اعضای هیات‌رئیسه یک‌سال

**۵۹- چنانچه یکی از اعضای نظام مهندسی ساختمان استانی، به‌علت عدم رعایت اصول اخلاق حرفه‌ای به محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال به‌کار به‌مدت 4 سال محکوم شده باشد، چه مدتی از تصدی به سمت عضو شورای انتظامی نظام مهندسی محروم می‌باشد؟**

۱) 5 سال ۲) 4 سال ۳) 8 سال ۴) 6 سال

**۶۰- ذخیره‌سازی آب مصرفی بهداشتی در ساختمان‌های مشمول ضوابط پدافند غیرعامل باید چگونه باشد؟**

۱) ذخیره‌سازی متناسب با شرایط بحران برای تامین نیاز یک هفته
۲) ذخیره‌سازی برای حداقل 24 ساعت و متناسب با شرایط بحران
۳) تحت هر شرایطی ذخیره‌سازی برای حداقل به میزان نیاز یک هفته
۴) ذخیره‌سازی برای حداقل به‌میزان نیاز 3 روز و متناسب با شرایط بحران

**کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی نظارت (A) مهرماه ۱۳۹۹**

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۳ |
| ۲ | ۲ |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ۱ |
| ۵ | ۲ |
| ۶ | ۲ |
| ۷ | ۴ |
| ۸ | ۴ |
| ۹ | ۳ |
| ۱۰ | ۱ |
| ۱۱ | ۴ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۳ |
| ۱۵ | ۱ |
| ۱۶ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ |
| ۱۸ | ۲ |
| ۱۹ | ۴ |
| ۲۰ | ۲ |
| ۲۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۳ |
| ۲۳ | ۴ |
| ۲۴ | ۱ |
| ۲۵ | ۳ |
| ۲۶ | ۱ |
| ۲۷ | ۴ |
| ۲۸ | ۲ |
| ۲۹ | ۴ |
| ۳۰ | ۱ |

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۲ |
| ۳۲ | ۴ |
| ۳۳ | ۱ |
| ۳۴ | ۴ |
| ۳۵ | ۲ |
| ۳۶ | ۳ |
| ۳۷ | ۱ |
| ۳۸ | ۲ |
| ۳۹ | ۱ |
| ۴۰ | ۲ |
| ۴۱ | ۴ |
| ۴۲ | ۲ |
| ۴۳ | ۱ |
| ۴۴ | ۴ |
| ۴۵ | ۱ |
| ۴۶ | ۳ |
| ۴۷ | ۳ |
| ۴۸ | ۲ |
| ۴۹ | ۳ |
| ۵۰ | ۱ |
| ۵۱ | ۲ |
| ۵۲ | ۱ |
| ۵۳ | ۱ |
| ۵۴ | ۳ |
| ۵۵ | ۲ |
| ۵۶ | ۳ |
| ۵۷ | ۳ |
| ۵۸ | ۴ |
| ۵۹ | ۳ |
| ۶۰ | ۴ |

کد کنترل

301

A

301A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

# تاسیسات مکانیکی (طراحی)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

| مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید. | مشخصات آزمون |
|---|---|
| ❖ نام و نام خانوادگی:..... | تاریخ آزمون: ۹۹/۷/٤ |
| ❖ شماره داوطلب:..... | تعداد سؤال‌ها: ٦۰ سؤال |
| | زمان پاسخگویی: ۱۹۵ دقیقه |

**تذکرات:**

- سؤال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{۱}{۳}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات حافظه جانبی یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سؤال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سؤال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: **شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

۱- در سیستم لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، حداقل و حداکثر فاصله لوله جانشین کنتور گاز تا کف زمین به‌ترتیب چند سانتی‌متر باید باشد؟

۱) 180 و 220
۲) 165 و 170
۳) 165 و 220
۴) 180 و 230

۲- در کویل گرمایی یک دستگاه هوارسان در شهری در کنار دریا، مقدار گذر حجمی آب گرم عبوری 70 گالن در دقیقه و دمای آب گرم ورودی و خروجی به‌ترتیب 180 و 165 درجه فارنهایت است. در صورتی‌که مقدار 12,000 فوت مکعب در دقیقه هوا با دمای حباب خشک 45 درجه فارنهایت وارد این کویل شود، دمای حباب خشک هوای خروجی از کویل چند درجه فارنهایت است؟

۱) 92.5
۲) 85.5
۳) 94.5
۴) 81.5

۳- دمای موثر سطح کویل DX در یک پکیج یونیت سرمایی 46 درجه فارنهایت و ضریب میان‌بر (Bypass Factor) کویل 0.15 است. ظرفیت هوادهی این دستگاه 15,000 فوت مکعب در دقیقه است و از آن برای تامین شرایط طرح داخل یک فضا در دمای حباب خشک 75 درجه فارنهایت در شهری با ضریب اصلاح چگالی 0.9 استفاده می‌شود. بار محسوس کویل DX این دستگاه چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟ (دستگاه فاقد هوای تازه است و از کسب گرما در کانال‌ها و فن‌ها صرف‌نظر می‌شود)

۱) 442,310
۲) 368,420
۳) 423,800
۴) 399,330

۴- مقدار 2,000 فوت مکعب در دقیقه هوای تازه با 8,000 فوت مکعب در دقیقه هوای برگشتی از اتاق در جعبه اختلاط یک هوارسان در ساختمانی با شرایط طرح داخل دمای حباب خشک 77 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد و شرایط طرح خارج دمای حباب خشک 98 درجه فارنهایت و دمای حباب مرطوب 85 درجه فارنهایت مخلوط و پس از عبور از کویل سرمایی با شرایط دمای حباب خشک 57 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 90 درصد به اتاق ارسال می‌شود. با فرض اینکه ارتفاع شهر محل استقرار ساختمان از سطح دریا صفر باشد و از کسب گرما در کانال‌ها و فن‌ها صرف‌نظر شود، بار نهان کویل سرمایی بر حسب بی‌تی‌یو بر ساعت به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

۱) 175,000
۲) 100,000
۳) 150,000
۴) 200,000

**۵- از یک سیستم خنک‌کننده تبخیری یک مرحله‌ای با راندمان اشباع 90 درصد برای پاسخگویی به بارهای محسوس و نهان یک مدرسه که به‌ترتیب 46,000 و 20,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است، استفاده می‌شود. دمای حباب خشک و حباب مرطوب هوای خارج به‌ترتیب 102 و 61 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک هوای داخل 79 درجه فارنهایت است. با فرض چگالی هوا در شرایط استاندارد، رطوبت نسبی هوای داخل در چه محدوده‌ای قرار خواهد داشت؟**

۱) کمتر از 45 درصد
۲) بیشتر از 60 درصد
۳) بین 50 تا 60 درصد
۴) بین 45 تا 50 درصد

**۶- در یک مدرسه ابتدایی با 20 کلاس درس 30 نفره، از سیستم تامین هوای تازه اختصاصی برای تامین کمینه هوای تازه کلاس‌های درس مطابق مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان استفاده می‌شود. شرایط طرح خارج دمای حباب خشک 92 درجه فارنهایت و دمای حباب مرطوب 75 درجه فارنهایت و شرایط طرح داخل دمای حباب خشک 78 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد است. درصورتی‌که هوای ارسالی به کلاس‌ها هیچ تاثیری بر بار سرمایی فضا نگذارد، مقادیر بارهای محسوس و نهان کویل سرمایی این دستگاه هوای تازه اختصاصی به‌ترتیب چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟ (ضریب اصلاح چگالی 1 فرض شود)**

۱) 164,200 و 120,900
۲) 151,030 و 102,400
۳) 149,800 و 151,900
۴) 136,080 و 196,200

**۷- در یک آزمایشگاه مواد شیمیایی باید چشم‌شوی و دوش اضطراری نصب شود. اندازه لوله ورودی آب سرد به چشم‌شوی و دوش اضطراری حداقل چند اینچ باید باشد؟**

۱) 1
۲) $\frac{1}{2}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) $1\frac{1}{4}$

**۸- از دو پمپ آبرسانی مشابه به‌صورت موازی برای انتقال آب استفاده می‌شود. در این حالت NPSHR هر یک از پمپ‌ها $NPSHR_1$ است. اگر یکی از پمپ‌ها خاموش شود، NPSHR پمپ روشن $NPSHR_2$ خواهد بود. کدام گزینه صحیح است؟**

۱) $NPSHR_2 < NPSHR_1$
۲) $NPSHR_2 = NPSHR_1$
۳) $NPSHR_2 > NPSHR_1$
۴) با توجه به دبی پمپ هر یک از گزینه‌ها می‌تواند صحیح باشد.

**۹- حداقل اندازه کفشوی برای تخلیه آب‌های احتمالی جمع شده در تونل آدم‌رو چند اینچ باید باشد؟**

۱) $2\frac{1}{2}$
۲) 2
۳) 3
۴) 4

**۱۰- با افزایش سرعت پیشانی (Face Velocity) هوا روی فیلتر کیسه‌ای دستگاه هوارسان، بازده آن .....**

۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) با توجه به نوع فیلتر ممکن است کاهش یا افزایش یابد.
۴) ثابت می‌ماند.

**۱۱- حداکثر سرعت مجاز گاز در لوله‌کشی گاز با فشار 2 پوند بر اینچ مربع، چند متر در ثانیه باید باشد؟**

۱) 15 ۲) 10 ۳) 12 ۴) 20

**۱۲- مقدار 2,000 مترمکعب در ساعت هوا با دمای ورودی 10 درجه سلسیوس از روی یک کویل گرمایی با بازده (Effectiveness) 50 درصد عبور می‌کند. از آب گرم با دبی 25 لیتر در دقیقه با دمای ورودی 60 درجه سلسیوس برای گرم کردن هوا استفاده می‌شود. دمای هوای خروجی از کویل چند درجه سلسیوس است؟ (چگالی هوا و آب به‌ترتیب 1.2 و 1000 کیلوگرم بر مترمکعب و ظرفیت گرمایی ویژه هوا و آب به‌ترتیب 1 و 4.2 کیلوژول بر کیلوگرم کلوین است)**

۱) 25 ۲) 35 ۳) 45 ۴) 30

**۱۳- حداقل و حداکثر هوای تازه مجاز در فصل گرم برای یک سالن تئاتر با ظرفیت 600 نفر که از سیستم بازیافت انرژی استفاده نمی‌کند، به‌ترتیب چند فوت مکعب در دقیقه باید باشد؟**

۱) 4500 و 5400
۲) 4500 و محدودیتی ندارد.
۳) 2100 و 2520
۴) 2100 و محدودیتی ندارد.

**۱۴- در سیستم‌های هوارسانی حجم ثابت (CAV) و حجم متغیر (VAV) دمای داخل فضا به‌ترتیب توسط کدام پارامتر کنترل می‌شود؟**

۱) دمای هوای رفت، دمای هوای رفت
۲) دمای هوای رفت، دبی هوای رفت
۳) دبی هوای رفت، دبی هوای رفت
۴) دبی هوای رفت، دمای هوای رفت

**۱۵- در لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع در یک مجتمع مسکونی 5 طبقه 2 واحدی (جمعاً 10 واحد آپارتمان) حداکثر افت فشار گاز بین رگلاتور تا دورترین مصرف‌کننده چقدر باید باشد؟**

۱) 0.125 پوند بر اینچ مربع
۲) 0.25 پوند بر اینچ مربع
۳) 12.7 میلی‌متر ستون آب
۴) 25.4 میلی‌متر ستون آب

**۱۶- در مورد انرژی لازم برای گرم کردن 5,000 فوت مکعب در دقیقه هوا از دمای 10 درجه سلسیوس به دمای 22 درجه سلسیوس در چابهار (سطح دریا) و سنندج (ارتفاع از سطح دریا 1,500 متر و فشار بارومتریک 25 اینچ جیوه) کدام گزینه درست است؟**

۱) انرژی لازم در هر دو شهر یکسان است.
۲) انرژی لازم در سنندج 20 درصد بیشتر است.
۳) انرژی لازم در سنندج 10 درصد بیشتر است.
۴) انرژی لازم در چابهار بیشتر است.

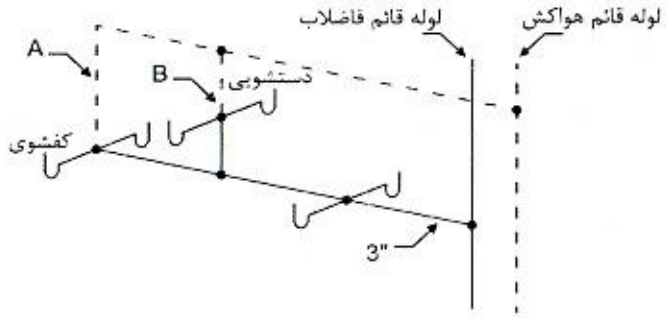
**۱۷- کنترل دقیق رطوبت فضا در مناطق مرطوب با کدام‌یک از سیستم‌های زیر امکان‌پذیر است؟**

۱) هوارسان یک منطقه‌ای با کویل دوباره گرمکن
۲) فن‌کویل
۳) هوارسان چند منطقه‌ای
۴) کولر آبی

**۱۸- اگر $P_s$ و $P_t$ به‌ترتیب نشان‌دهنده فشار استاتیکی و فشار کل باشد و اندیس‌های 1 و 2 به‌ترتیب دهانه مکش و تخلیه فن را نشان دهد، کدام گزینه در مورد اختلاف فشار استاتیکی ($\Delta P_s$) و اختلاف فشار کل ($\Delta P_t$) فن صحیح است؟**

۱) $\Delta P_s = P_{s,2} - P_{t,1}$ و $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{t,1}$
۲) $\Delta P_s = P_{s,2} - P_{s,1}$ و $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{t,1}$
۳) $\Delta P_s = P_{s,2} - P_{t,1}$ و $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{s,1}$
۴) $\Delta P_s = P_{s,2} - P_{s,1}$ و $\Delta P_t = P_{t,2} - P_{s,1}$

**۱۹- شکل زیر سیستم لوله‌کشی فاضلاب و هواکش فاضلاب برای 4 کفشوی و 2 دستشویی را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟**




۱) نصب هر دو لوله هواکش A و B الزامی است.
۲) نصب لوله هواکش A یا B الزامی است.
۳) نصب لوله هواکش A الزامی است ولی نصب لوله هواکش B الزامی نیست.
۴) نصب لوله هواکش B الزامی است ولی نصب لوله هواکش A الزامی نیست.

**۲۰- در طراحی سیستم‌های تخلیه هوا، حداقل سرعت هوا در دهانه قائم خروج هوا به محیط بیرون باید چند فوت در دقیقه باشد؟**

۱) 4,500 ۲) 3,500
۳) 4,000 ۴) 5,000

**۲۱-حداقل مساحت موتورخانه مشترک مناسب برای 3 دستگاه آسانسور الکتریکی هر یک به ظرفیت 1,000 کیلوگرم و سرعت اسمی 2 متر در ثانیه چند مترمربع باید باشد؟**

۱) 39 ۲) 51 ۳) 64 ۴) 48

**۲۲- حداقل تعداد و مشخصات آسانسور یا آسانسورهای موردنیاز برای یک ساختمان مسکونی 8 طبقه که ارتفاع هر طبقه آن 3.2 متر است، کدام است؟**

۱) یک آسانسور که قابلیت حمل صندلی چرخدار داشته باشد.
۲) یک آسانسور که مناسب حمل بیمار (برانکاردبر) باشد.
۳) دو آسانسور که یکی از آن‌ها قابلیت حمل صندلی چرخدار داشته باشد.
۴) دو آسانسور که یکی از آن‌ها مناسب حمل بیمار (برانکاردبر) باشد.

**۲۳- در اقلیم گرم و مرطوب و در طول روز به منظور کاهش دمای هوا پیش از ورود به فضاهای داخلی بهترین و طبیعی‌ترین تمهید کدام‌یک از موارد زیر است؟**

۱) ایجاد سایه
۲) استفاده از سیستم‌های خنک‌کننده تبخیری
۳) ایجاد کوران هوا
۴) استفاده از تهویه طبیعی شبانه

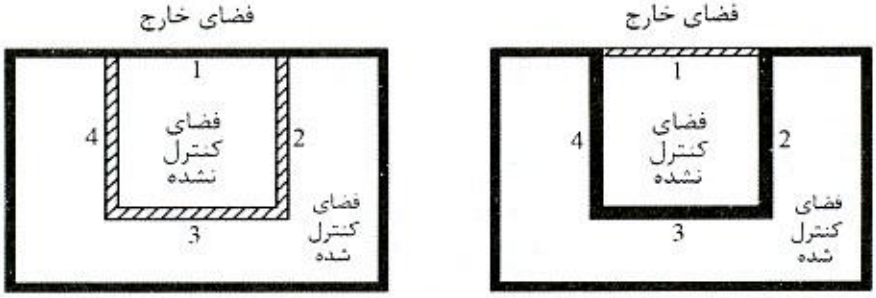
**۲۴- در شهر قائم‌شهر ساختمانی دارای پنجره‌ای جنوبی به عرض 4 متر و ارتفاع 1.5 متر است. به منظور کاهش بار حرارتی ناشی از تابش خورشید، حداقل عمق سایه‌بان‌های افقی و عمودی به‌ترتیب باید چند متر باشد؟**

۱) عمق سایه‌بان افقی 2.31 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.
۲) عمق سایه‌بان افقی 2.59 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.
۳) عمق سایه‌بان افقی 0.87 متر و نیازی به سایه‌بان عمودی ندارد.
۴) 2.31 و 2.59

**۲۵- حداکثر افت فشار دمپر دود در حالت کاملاً باز در سرعت 2500 فوت در دقیقه چند اینچ آب باید باشد؟**

۱) 0.2 ۲) 0.05 ۳) 0.15 ۴) 0.1

**۲۶- برای یک فضای کنترل نشده، مشخصات دیوارهای خارجی و دیوارهای مجاور فضای کنترل شده در دو حالت مطابق شکل‌های زیر است. در روش کارکردی، ضریب کاهش انتقال حرارت ($\tau$) برای فضای کنترل نشده در حالت‌های (a) و (b) به‌ترتیب چه مقداراست؟ (A مساحت و U ضریب انتقال حرارت هر یک از دیوارها است)**




۱) $\tau_b = \frac{2}{5}$ و $\tau_a = \frac{1}{7}$

۲) $\tau_b = \tau_a = \frac{2}{5}$

۳) $\tau_b = \tau_a = \frac{1}{7}$

۴) $\tau_b = \frac{1}{7}$ و $\tau_a = \frac{2}{5}$

**۲۷- یک مخزن ذخیره آب گرم مصرفی در فضایی با دمای 18 درجه سلسیوس قرار دارد. حداکثر تلفات انرژی گرمایی این مخزن چند وات بر مترمربع است؟ (مخزن کاملاً پر است. همچنین ضریب انتقال حرارت جابه‌جایی فیلم آب داخل و فیلم هوای خارج به‌ترتیب 100 و 10 وات بر مترمربع کلوین است. از مقاومت حرارتی بدنه فلزی مخزن صرف‌نظر شود)**

۱) 42.6 ۲) 47.1 ۳) 37.8 ۴) 56.2

**۲۸- در یک ساختمان 6 طبقه (شامل 5 آپارتمان تک واحدی روی پارکینگ) لوله قائم فاضلاب حمام‌های آپارتمان‌ها زیر سقف پارکینگ با یک دو خم افقی به کنار ستون هدایت شده است. فاضلاب طبقه روی پارکینگ در چه فاصله‌ای از پای رایزر (نقطه تغییر مسیر از حالت قائم به افقی) می‌تواند به لوله افقی فاضلاب متصل شود؟ (حمام شامل دوش، توالت فرنگی، روشویی و یک کفشوی است)**

۱) 75 سانتی‌متر

۲) 90 سانتی‌متر

۳) 105 سانتی‌متر

۴) نمی‌تواند به لوله افقی زیر سقف پارکینگ متصل شود.

**۲۹- کدام عبارت در مورد NPSHA و NPSHR درست است؟**

۱) NPSHA باید بزرگتر از NPSHR باشد تا از کاویتاسیون جلوگیری شود.

۲) NPSHR مشخصه سیستم لوله‌کشی و تابع دما و فشار آب است.

۳) NPSHA مشخصه پمپ است.

۴) NPSHR باید بزرگتر از NPSHA باشد تا از کاویتاسیون جلوگیری شود.

**۳۰- در شهری در تراز سطح دریای آزاد، هوای یک سالن کنفرانس با ظرفیت 200 نفر توسط یک هوارسان تامین می‌شود. اگر دمای هوای بیرون 10 درجه سلسیوس باشد، حداقل بار گرمایی هوای تازه چند بی‌تی‌یو در ساعت است؟ (تمام بار گرمایی هوای تازه توسط هوارسان تامین می‌شود)**

۱) 18,400 ۲) 29,160
۳) 16,200 ۴) 22,300

**۳۱- برای تولید 10,000 کیلوگرم بخار اشباع در ساعت با فشار نسبی 5 بار از یک دیگ بخار با راندمان 85 درصد (راندمان دیگ و مشعل) استفاده می‌شود. در صورتی‌که دمای آب تغذیه دیگ 98 درجه سلسیوس باشد، چند مترمکعب در ساعت گاز طبیعی باید مصرف شود؟ (ارزش حرارتی گاز طبیعی را 9,400 کیلوکالری بر مترمکعب در نظر بگیرید. انتالپی آب در دمای 98 درجه سلسیوس و انتالپی بخار اشباع در فشار نسبی 5 بار به ترتیب 410 و 2,756 کیلوژول بر کیلوگرم است)**

۱) 1,342 ۲) 2,936 ۳) 597 ۴) 702

**۳۲- در یک سیستم صنعتی، آب گرم مصرفی با تزریق مستقیم بخار با فشار نسبی 200 کیلوپاسکال به آب سرد تولید می‌شود. دمای آب گرم موردنیاز 80 درجه سلسیوس است. اگر دمای آب سرد 10 درجه سلسیوس و دبی آب گرم مصرفی 10 مترمکعب در ساعت باشد، میزان بخار مصرفی چند کیلوگرم در ساعت است؟ (انتالپی آب 10 درجه، آب 80 درجه و بخار اشباع با فشار نسبی 200 کیلوپاسکال به‌ترتیب 10، 80 و 2,725 کیلوژول بر کیلوگرم است)**

۱) 257 ۲) 325 ۳) 412 ۴) 372

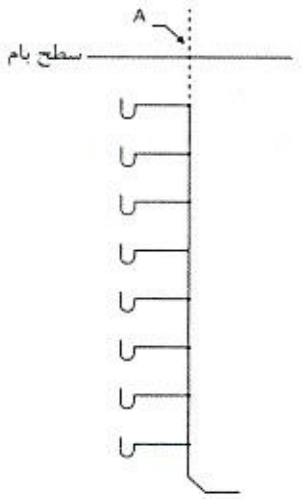
**۳۳- در محلی در تراز سطح دریا، برای پمپ کردن آب با دمای 10 درجه سلسیوس (فشار اشباع مطلق 1.22 کیلوپاسکال) از مخزنی که سطح آب آن 4 متر پایین‌تر از دهانه مکش پمپ قرار دارد، NPSH پمپ کدام‌یک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (افت فشار آب در لوله و اتصالات بین مخزن و پمپ را 2 متر ستون آب در نظر بگیرید)**

۱) 4.25 متر ۲) 4 متر
۳) 3.8 متر ۴) 4.5 متر

**۳۴- در شرایط استاندارد، دمای نقطه شبنم هوایی با دمای حباب خشک 85 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 30 درصد تقریباً چند درجه فارنهایت است؟**

۱) 45 ۲) 50 ۳) 40 ۴) 55

**۳۵- شکل زیر لوله قائم مشترک فاضلاب و هواکش برای جمع‌آوری فاضلاب کفشوهای 2 اینچی بالکن‌ها در یک ساختمان 8 طبقه در شهر سنندج را نشان می‌دهد. اندازه لوله A چند اینچ باید باشد؟**




۱) 2

۲) 3

۳) $2\frac{1}{2}$

۴) 4

**۳۶- محلول آب و اتیلن گلیکول در یک مخزن اتمسفریک توسط اواپوراتور یک سیستم خنک‌کننده تا دمای 5 درجه سلسیوس زیر صفر سرد می‌شود. این محلول سپس توسط یک پمپ از کویل سرمایی یک هوارسان که هوای خنک برای یک فرآیند صنعتی را تهیه می‌کند عبور کرده و دوباره به مخزن برمی‌گردد. نوع این سیستم تبرید چیست؟**

۱) سیستم تبرید مستقیم

۲) سیستم تبرید غیرمستقیم بسته

۳) سیستم تبرید غیرمستقیم بسته مرتبط با هوای آزاد

۴) سیستم تبرید غیرمستقیم پاششی باز دو مرحله‌ای

**۳۷- حجم مخزن انبساط باز سیستم گرمایی تابع کدام‌یک از عوامل زیر است؟**

۱) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم

۲) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم و فشار کار سیستم

۳) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، فشار کار سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا محل نصب دیگ آب گرم

۴) اختلاف دمای حداکثر و حداقل سیستم، حجم آب سیستم و اختلاف ارتفاع محل نصب مخزن تا محل نصب دیگ آب گرم

**۳۸- حداقل سرعت جریان فاضلاب در شبکه داخل ساختمان برای تامین شستشوی خود به خود لوله‌ها باید چند متر در ثانیه باشد؟**

۱) 2.1 ۲) 0.7 ۳) 1.6 ۴) 1.3

**۳۹- مقدار هوای نفوذی محاسبه شده برای اتاقی به طول و عرض 10 متر و ارتفاع 3 متر در فصل زمستان 1.5 بار تعویض هوا در ساعت است. در صورتی‌که دمای هوای خارج و داخل به‌ترتیب 2 و 22 درجه سلسیوس باشد، میزان بار گرمایی محسوس که از بابت این هوای نفوذی به اتاق تحمیل می‌شود تقریباً چند کیلووات است؟ (شهر در کنار دریای آزاد قرار دارد)**

۱) 3.5 ۲) 3 ۳) 4 ۴) 2.5

**۴۰- در یک سینما به گنجایش 600 نفر (تعداد زنان و مردان مساوی) که در هر یک از سرویس‌های بهداشتی مردانه و زنانه دارای حداقل لوازم بهداشتی و یک کفشوی است، اندازه لوله اصلی افقی فاضلاب که فاضلاب سرویس‌های بهداشتی مردانه و زنانه را جمع‌آوری می‌کند چند اینچ است؟ (حداکثر شیب ممکن لوله اصلی فاضلاب را 2 درصد در نظر بگیرید)**

۱) 3 ۲) 4 ۳) 5 ۴) 6

**۴۱- در یک موتورخانه تبرید غیر آمونیاکی به مساحت 50 مترمربع که 3 نفر در آن کار می‌کنند، حداقل میزان تخلیه هوا به روش مکانیکی در شرایط عادی کارکرد، چند فوت مکعب در دقیقه باید باشد؟**

۱) 155 ۲) 325 ۳) 65 ۴) 265

**۴۲- تمام هوای احتراق موردنیاز برای یک دستگاه با سوخت مایع با ظرفیت واقعی 40,000 کیلوکالری در ساعت و راندمان 80 درصد قرار است از هوای بیرون و از طریق کانال‌های افقی که دریچه‌های فلزی در ورودی آنها نصب می‌شود، تامین گردد. کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد تعداد کانال‌های افقی و تعداد و ابعاد دریچه‌ها درست است؟**

۱) دو کانال افقی که روی هر کدام یک دریچه به ابعاد 88×10 سانتی‌متر نصب شده باشد.
۲) یک کانال افقی که روی آن یک دریچه به ابعاد 100×16 سانتی‌متر نصب شده باشد.
۳) دو کانال افقی که روی هر کدام یک دریچه به ابعاد 110×7 سانتی‌متر نصب شده باشد.
۴) یک کانال افقی که روی آن یک دریچه به ابعاد 88×20 سانتی‌متر نصب شده باشد.

**۴۳- افت فشار یک شیر کنترل سه راهه با دبی 5 مترمکعب در ساعت آب سردکننده برابر 50 کیلوپاسکال است. ضریب جریان (Flow Factor) شیر در سیستم متریک چقدر است؟**

۱) 5.6 ۲) 2 ۳) 7.1 ۴) 8

**۴۴- در انتخاب دریچه پادری (Door Louver)، حداکثر سرعت عبور هوا از دریچه باید چند فوت در دقیقه باشد؟**

۱) 250 ۲) 300 ۳) 400 ۴) 500

**۴۵- برای تامین 2,000 گالن در ساعت آب‌گرم مصرفی با دمای 140 درجه فارنهایت از یک مخزن آب‌گرم مصرفی کویل‌دار استفاده می‌شود. در صورتی‌که دمای آب سرد ورودی به مخزن 40 درجه فارنهایت و دمای ورودی و خروجی آب‌گرم‌کننده به کویل به‌ترتیب 180 و 160 فارنهایت باشد، گذر آب گرم‌کننده باید تقریباً چند لیتر در ثانیه باشد؟**

۱) 12
۲) 15
۳) 8
۴) 10.5

**۴۶- در یک چیلر هواخنک یکپارچه، دبی آب سرد 100 گالن در دقیقه و دمای آب سرد در ورود و خروج به‌ترتیب 45 و 55 درجه فارنهایت است. همچنین هوادهی فن‌های کندانسور چیلر 40,000 فوت مکعب در دقیقه است. اگر دمای محیط 120 درجه فارنهایت و COP چیلر 3.2 باشد، دمای هوای خروجی از کندانسور چیلر چند درجه فارنهایت است؟ (محل شهر نصب چیلر را هم‌سطح دریا در نظر بگیرید)**

۱) 128.9
۲) 140.5
۳) 135.2
۴) 139.1

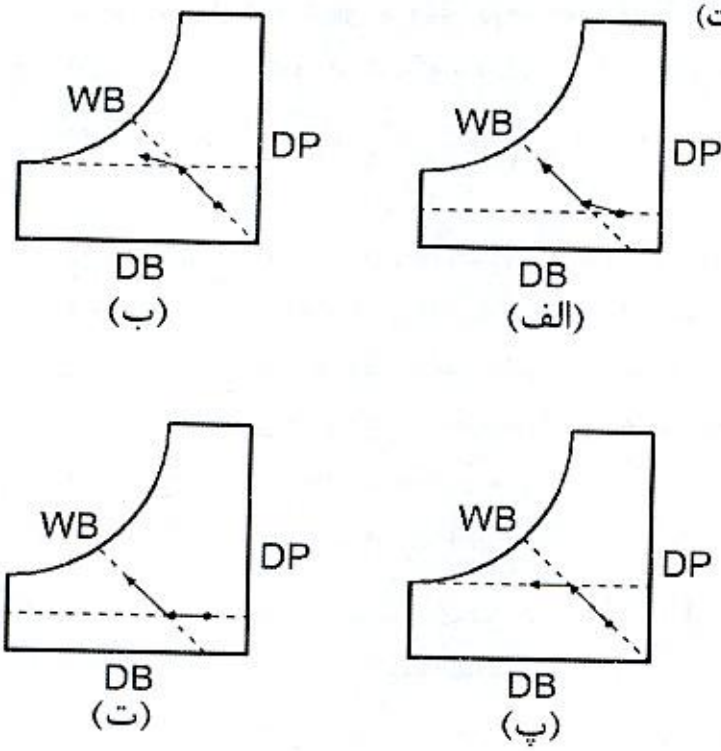
**۴۷- در یک سیستم هوارسانی با یک فن گریز از مرکز Forward، برای دو برابر کردن هوادهی آزاد سیستم دو راهکار (الف) اضافه کردن یک فن مشابه به‌صورت موازی و (ب) دو برابر کردن دور فن پیشنهاد شده است. با فرض یکسان بودن بازده الکتروموتورها، توان مصرفی کل در کدام روش کمتر است؟**

۱) روش (الف)
۲) روش (ب)
۳) در هر دو روش برابر است.
۴) با توجه به میزان هوادهی ممکن است روش (الف) یا روش (ب) کمتر باشد.

**۴۸- در صورتی‌که الکتروموتور یک فن گریز از مرکز با دور مشخص براساس نقطه کاری با حداکثر راندمان انتخاب شود، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) اگر فن از نوع Forward باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.
۲) اگر فن از نوع Backward باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.
۳) اگر فن از نوع Radial باشد، احتمال اضافه بار الکتروموتور در هوادهی آزاد فن وجود دارد.
۴) گزینه‌های ۱ و ۳ صحیح است.

۴۹- کدام منحنی فرآیند سایکرومتریک یک سیستم تبخیری دو مرحله‌ای (غیرمستقیم- مستقیم) را نشان می‌دهد؟ (DB، WB، DP به‌ترتیب نشان‌دهنده دمای خشک، دمای مرطوب و دمای نقطه شبنم است)




۱) (ت)

۲) (ب)

۳) (پ)

۴) (الف)

۵۰- از یک برج خنک‌کن برای تامین آب موردنیاز کویل پیش سردکن یک دستگاه هوارسان استفاده می‌شود. Range برج خنک‌کن 5 درجه سلسیوس و Approach آن 8 درجه سلسیوس است. اگر دبی آب برج خنک‌کن 100 لیتر در دقیقه باشد، ظرفیت سرمایی قابل تامین در کویل پیش سردکن تقریباً چند کیلووات است؟ (ارتفاع شهر محل نصب برج 1,000 متر از سطح دریا و دمای مرطوب محیط 20 درجه سلسیوس است)

۱) 55.8 ۲) 34.9 ۳) 29.7 ۴) 47.4

۵۱- بار سرمایی محسوس و نهان یک اتاق به‌ترتیب 220,000 و 20,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است. دمای حباب خشک و مرطوب طرح خارج به‌ترتیب 100 و 79 درجه فارنهایت و دمای حباب خشک و رطوبت نسبی طرح داخل به‌ترتیب 75 درجه فارنهایت و 60 درصد است. اگر دبی هوای تازه 2,000 فوت مکعب در دقیقه باشد، هوادهی موردنیاز برای تامین بار سرمایی اتاق تقریباً چند فوت مکعب در دقیقه است؟ (ارتفاع شهر موردنظر را هم‌سطح دریا در نظر بگیرید. ضریب کنار گذر (Bypass Factor) کویل 0.1 است)

۱) 18,000 ۲) 15,500 ۳) 13,000 ۴) 14,500

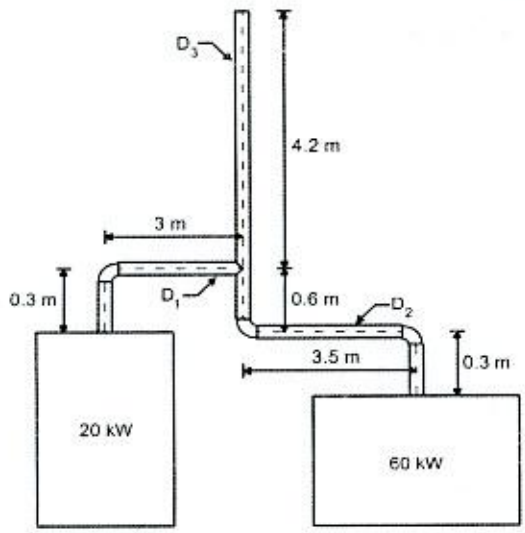
**۵۲- یک ساختمان ویلایی یک آبگرمکن مخزن‌دار، یک اجاق گاز خانگی 5 شعله فردار، 3 بخاری خانگی و یک شومینه دارد. اگر طولانی‌ترین مسیر لوله‌کشی گاز این ساختمان 8 متر باشد، حداقل قطر لوله اصلی و شیر اصلی آن به‌ترتیب چند اینچ باید باشد؟ (چگالی گاز را 0.65 کیلوگرم بر مترمکعب در نظر بگیرید)**

۱) 1 و 1
۲) 1 و $\frac{3}{4}$
۳) $\frac{3}{4}$ و $\frac{3}{4}$
۴) $\frac{3}{4}$ و 1

**۵۳- در یک مجتمع صنعتی با لوله‌کشی گاز با فشار اولیه 2 پوند بر اینچ مربع، ظرفیت حرارتی دیگ گازسوز ساختمان اداری 310,000 کیلوکالری بر ساعت و راندمان مجموعه دیگ و مشعل 80 درصد است. اگر حداکثر افت فشار گاز 10 درصد در نظر گرفته شود، حداقل قطر لوله انشعاب دیگ چند اینچ باید باشد؟ (طول دورترین مسیر لوله‌کشی 200 متر و چگالی گاز 0.55 کیلوگرم بر مترمکعب فرض شود. ارزش حرارتی گاز 8,600 کیلوکالری بر مترمکعب است)**

۱) $1\frac{1}{4}$
۲) 1
۳) $1\frac{1}{2}$
۴) 2

**۵۴- در شکل مقابل دو دستگاه گازسوز با ظرفیت‌های حرارتی مندرج روی شکل با لوله‌های رابط فولادی به یک دودکش مشترک فولادی متصل شده‌اند. حداقل قطر $D_1$ و $D_2$ به‌ترتیب چند میلی‌متر باید باشد؟**




۱) 200 و 200
۲) 150 و 200
۳) 200 و 250
۴) 250 و 250

**۵۵- در سوال قبل حداقل قطر دودکش مشترک چند میلی‌متر باید باشد؟**

۱) 300
۲) 250
۳) 200
۴) 150

**۵۶- شیرهای مخلوط‌کننده (Mixing Valve) و تقسیم‌کننده (Diverting Valve) جریان برای کنترل کویل هوارسان‌ها، به‌ترتیب روی کدام لوله نصب می‌شوند؟**

۱) لوله رفت به دستگاه، لوله برگشت از دستگاه
۲) هر دو روی لوله رفت به دستگاه
۳) هر دو روی لوله برگشت از دستگاه
۴) لوله برگشت از دستگاه، لوله رفت به دستگاه

**۵۷- کدام‌یک از گزینه‌های زیر در محکومان قطعی به مجازات درجه 6 صحیح است؟**

۱) پس از گذراندن 10 سال از زمان قطعیت رای انتظامی و کسب نظر مثبت شورای انتظامی نظام مهندسی و موافقت رئیس شورای مرکزی و متعاقباً تصویب وزیر راه و شهرسازی، با احراز شرایط و آزمون و آموزش، می‌توانند پروانه اشتغال به‌کار دریافت نمایند.
۲) پس از گذراندن 10 سال از زمان قطعیت رای انتظامی و کسب نظر مثبت شورای انتظامی نظام مهندسی و موافقت رئیس شورای مرکزی و تصویب وزیر راه و شهرسازی، با طی مراحل قانونی پروانه اشتغال به‌کار دریافت نموده و متعاقباً به‌عنوان بازرس نظام مهندسی یا عضو شورای انتظامی انتخاب شوند.
۳) تحت هیچ شرایطی امکان دریافت پروانه اشتغال مجدد و عضویت در شورای انتظامی استان یا شورای انتظامی نظام مهندسی و بازرس را ندارند.
۴) پس از پایان محرومیت و طی مراحل قانونی بعد از 10 سال از صدور حکم می‌توانند با رعایت ضوابط و ضمن اخذ پروانه اشتغال به‌کار در همه ارکان سازمان استان عضویت داشته باشند.

**۵۸- ظرفیت اشتغال یکی از طراحان حقیقی در رشته تاسیسات برقی شاغل در طراح حقوقی که خارج از کارهای ساختمانی موضوع مقررات ملّی ساختمان شاغل تمام‌وقت نبوده و با تائید طراح حقوقی تعهد نموده در طول یکسال آینده شغل تمام‌وقت دیگری را تقبل نکند با رعایت سایر ضوابط حداکثر تا چند درصد اضافه می‌شود؟**

۱) 45 ۲) 25 ۳) 50 ۴) 65

**۵۹- در ساختمان‌های مشمول ضوابط پدافند غیرعامل کدام‌یک از گزینه‌های زیر در مورد تاسیسات و تجهیزات آب‌رسانی صحیح است؟**

۱) مخازن آب ذخیره باید در فضای باز قرار گیرند.
۲) استفاده از لوله‌های چند لایه برای تاسیسات آبرسانی ممنوع است.
۳) ذخیره‌سازی آب مصرفی بهداشتی باید متناسب با شرایط بحران حداقل برای یک‌هفته صورت پذیرد.
۴) در زمان بحران، آب حداقلی بهداشتی از طریق رایزر جداگانه و انشعاب کم آبده، مجهز به پمپ جایگزین متصل به برق اضطراری تامین گردد.

**۶۰- در یک ساختمان مسکونی 10 طبقه (پیلوت و 9 طبقه مسکونی) هر طبقه شامل 2 آپارتمان است. لوازم بهداشتی مصرف‌کننده آب در هر آپارتمان عبارت است از: یک حمام کامل شامل یک دوش، یک دستشویی و یک توالت فرنگی با فلاش تانک؛ یک سرویس بهداشتی شامل یک دستشویی و یک توالت فرنگی با فلاش تانک؛ یک ماشین ظرفشویی؛ یک سینک آشپزخانه؛ یک ماشین رختشویی. آب سرد توسط یک سیستم افزایش فشار تامین می‌شود و روی انشعاب آب سرد هر طبقه یک شیر کاهنده فشار نصب می‌شود. با رعایت موارد توصیه شده در مقررات ملّی ساختمان، حداقل اندازه لوله آب سرد خروجی از سیستم افزایش فشار چند اینچ است؟ (جنس لوله را فولادی گالوانیزه با سطح داخلی نسبتاً ناصاف در نظر بگیرید)**

۱) 2 ۲) $1\frac{1}{2}$ ۳) $2\frac{1}{2}$ ۴) $1\frac{1}{4}$

**کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) مهر ماه ۱۳۹۹**

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۱ |
| ۲ | ۲ |
| ۳ | ۴ |
| ۴ | ۱ |
| ۵ | ۳ |
| ۶ | ۴ |
| ۷ | ۱ |
| ۸ | ۳ |
| ۹ | ۳ |
| ۱۰ | ۲ |
| ۱۱ | ۴ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۱ |
| ۱۴ | ۲ |
| ۱۵ | ۳ |
| ۱۶ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ |
| ۱۸ | ۱ |
| ۱۹ | ۲ |
| ۲۰ | ۳ |
| ۲۱ | ۲ |
| ۲۲ | ۴ |
| ۲۳ | ۱ |
| ۲۴ | ۳ |
| ۲۵ | ۴ |
| ۲۶ | ۱ |
| ۲۷ | ۳ |
| ۲۸ | ۳ |
| ۲۹ | ۱ |
| ۳۰ | ۲ |

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۴ |
| ۳۲ | ۱ |
| ۳۳ | ۳ |
| ۳۴ | ۲ |
| ۳۵ | ۴ |
| ۳۶ | ۳ |
| ۳۷ | ۱ |
| ۳۸ | ۲ |
| ۳۹ | ۲ |
| ۴۰ | ۲ |
| ۴۱ | ۴ |
| ۴۲ | ۱ |
| ۴۳ | ۳ |
| ۴۴ | ۲ |
| ۴۵ | ۴ |
| ۴۶ | ۳ |
| ۴۷ | ۱ |
| ۴۸ | ۴ |
| ۴۹ | ۱ |
| ۵۰ | ۲ |
| ۵۱ | ۴ |
| ۵۲ | ۱ |
| ۵۳ | ۱ |
| ۵۴ | ۱ |
| ۵۵ | ۲ |
| ۵۶ | ۴ |
| ۵۷ | ۱ |
| ۵۸ | ۳ |
| ۵۹ | ۴ |
| ۶۰ | ۱ |

212

A

212A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

# تاسیسات مکانیکی (نظارت)

## تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

| مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید. | مشخصات آزمون |
|---|---|
| ❖ نام و نام خانوادگی:..... | تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۰۵/۱۳ |
| ❖ شماره داوطلب:..... | تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال |
| | زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه |

**تذکرات:**

- سوال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{۱}{۳}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سوال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سوال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: **شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

**۱- در صورت عدم استفاده از فلنج، اتصال لوله‌های فولادی سیاه و اتصال لوله‌های فولادی گالوانیزه با قطر نامی $2\frac{1}{2}$ اینچ باید به چه صورت باشد؟**

۱) در لوله‌های فولادی سیاه به‌صورت جوشی و در لوله‌های فولادی گالوانیزه به‌صورت جوشی یا دنده‌ای

۲) در لوله‌های فولادی سیاه و فولادی گالوانیزه هر دو به‌صورت جوشی

۳) در لوله‌های فولادی سیاه به‌صورت جوشی یا دنده‌ای و در لوله‌های فولادی گالوانیزه به‌صورت دنده‌ای

۴) در لوله‌های فولادی سیاه به صورت جوشی و در لوله‌های فولادی گالوانیزه به‌صورت دنده‌ای

**۲- کدام گزینه در مورد خم‌کردن لوله فولادی سیاه درزدار مورد استفاده در تاسیسات گرمایی به‌جای استفاده از زانویی مخصوص اتصال جوشی درست است؟**

۱) مجاز نیست.

۲) برای لوله‌های با قطر $1\frac{1}{4}$ و کمتر، در صورت استفاده از خم‌کاری سرد مجاز است.

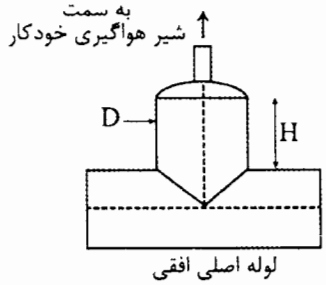
۳) برای لوله‌های با قطر 2 اینچ و کمتر، در صورت استفاده از خم‌کاری سرد مجاز است.

۴) برای لوله‌های با قطر $1\frac{1}{4}$ و کمتر، در صورت استفاده از خم‌کاری گرم مجاز است.

**۳- حداقل ضخامت ورق مورد استفاده برای درِ دریچه دسترسی روی کف برای بهره‌برداری و نگهداری از تاسیسات مکانیکی ساختمان باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 4 ۲) 3 ۳) 2 ۴) 5

**۴- شکل زیر نحوه انشعاب‌گیری برای نصب شیر هواگیری خودکار روی یک لوله 6 اینچی را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد ابعاد انشعاب درست است؟**




۱) قطر D باید 6 اینچ و ارتفاع H باید 15 سانتی‌متر باشد.

۲) قطر D باید 4 اینچ و ارتفاع H باید 15 سانتی‌متر باشد.

۳) قطر D باید 4 اینچ و ارتفاع H باید 8 سانتی‌متر باشد.

۴) قطر D باید 6 اینچ و ارتفاع H باید 8 سانتی‌متر باشد.

**۵- برای نصب فشارسنج بوردون روی لوله‌های آب داغ با دمای بالاتر از 95 درجه سلسیوس، توصیه می‌شود نصب فشارسنج با استفاده از لوله سیفونی انجام شود. دلیل این کار چیست؟**

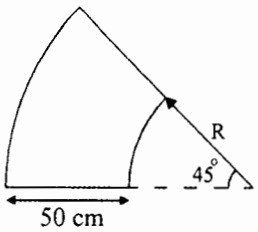
۱) کاهش اثر تغییر ناگهانی فشار و خالی‌شدن فشارسنج در زمان بسته‌بودن شیر سماوری مخصوص آن

۲) جلوگیری از تماس مستقیم آب داغ با فشارسنج و خالی‌شدن فشارسنج در زمان بسته‌بودن شیر سماوری مخصوص آن

۳) جلوگیری از تماس مستقیم آب داغ با فشارسنج و کاهش اثر تغییر ناگهانی فشار

۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۶- شکل زیر یک زانویی دوردار کوتاه 45 درجه را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد ساخت زانویی درست است؟**

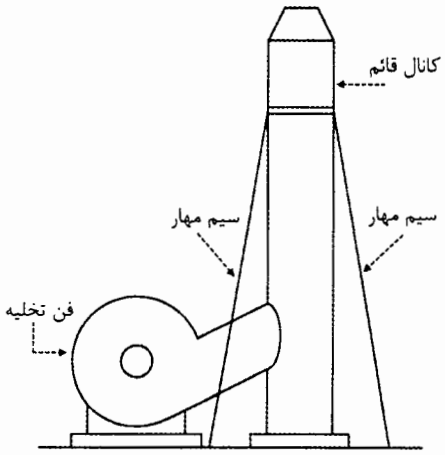



۱) زانویی در هر صورت به تیغه جداکننده نیاز ندارد.
۲) در صورتی‌که R کمتر از 25 سانتی‌متر باشد، باید یک تیغه جداکننده نصب شود.
۳) در صورتی‌که R کمتر از 50 سانتی‌متر باشد، باید یک تیغه جداکننده نصب شود.
۴) در صورتی‌که R کمتر از 25 سانتی‌متر باشد، باید دو تیغه جداکننده نصب شود.

**۷- برای ساخت یک دریچه ماسه‌گیر (Sand trap) با پره‌های افقی و ارتفاع 1 متر، حداقل ضخامت ورق فولادی گالوانیزه باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 0.75 ۲) 0.6 ۳) 1.25 ۴) 1

**۸- برای تخلیه 20,000 مترمکعب در ساعت هوا به محیط خارج، از فن و کانالی مطابق شکل زیر استفاده می‌شود. حداقل ضخامت ورق مورد استفاده برای ساخت کانال قائم باید چند میلی‌متر باشد؟**




۱) 1.25
۲) 0.75
۳) 1
۴) 1.5

**۹- یک سردخانه در دمای 10- درجه فارنهایت نگهداری می‌شود. اگر 10,000 پوند گوشت مرغ منجمد با دمای 27 درجه فارنهایت به سردخانه وارد شود، بار سرمایی وارد بر تجهیزات برودتی سردخانه ناشی از ورود محصولات چند بی‌تی‌یو در ساعت است؟ (گرمای ویژه گوشت مرغ در دمای بالاتر از دمای انجماد 0.79 بی‌تی‌یو بر پوند درجه فارنهایت و در دمای پایین‌تر از دمای انجماد 0.37 بی‌تی‌یو بر پوند درجه فارنهایت است. دمای انجمادگوشت مرغ 27 درجه فارنهایت است و گرمای نهان انجماد گوشت مرغ 106 بی‌تی‌یو بر پوند فرض شود)**

۱) 106,000 ۲) 155,400
۳) 136,900 ۴) 292,000

**۱۰-حداقل مقاومت در برابر آتش درِ اتاقی که پمپ‌های آتش‌نشانی در آن قرار دارد باید چند ساعت باشد؟**

۱) 1 ۲) 1.5 ۳) 2 ۴) 3

**۱۱- در صورت استفاده از لابی تهویه‌شده برای محافظت پلکان در برابر دود، حداقل مقاومت درِ لابی به پلکان در برابر آتش باید چقدر باشد؟**

۱) 20 دقیقه

۲) 1 ساعت

۳) 1.5 ساعت

۴) در صورت استفاده از تهویه طبیعی 1.5ساعت و در صورت استفاده از تهویه مکانیکی 1ساعت

**۱۲- یک مسجد در جزیره قشم با زیربنای 700 مترمربع در کدام گروه ساختمان از نظر میزان صرفه‌جویی در مصرف انرژی قرار دارد؟**

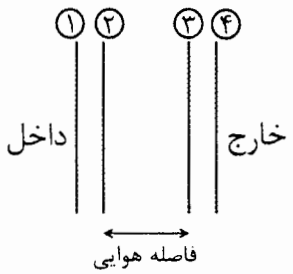
۱) 1 ۲) 3 ۳) 2 ۴) 4

**۱۳- نصب ترموستات برای کدام‌یک از وسایل گرمایشی و سرمایشی زیر الزامی نیست؟**

۱) کولر گازی ۲) کولر آبی

۳) بخاری ۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۱۴- برای یک ساختمان اداری در شهر آبادان می‌خواهیم از پنجره دو جداره با شیشه‌های Low-E مطابق شکل استفاده کنیم. در این‌صورت پوشش Low-E باید روی کدام سطح شیشه قرار داشته باشد؟**




۱) 3

۲) 1

۳) 2

۴) 4

**۱۵- در آسانسورهای با درِ اتوماتیک و چاه آسانسور بتنی، حداقل مقاومت درِ آسانسور در برابر آتش باید چند ساعت باشد؟**

۱) 1.5 ۲) 1 ۳) 0.5 ۴) 2

**۱۶- برای تامین فشار آب سیستم آتش‌نشانی در یک بیمارستان 100 تخت‌خوابی کدام گزینه اولویت دارد؟**

۱) مخزن ثقلی ۲) مخزن تحت فشار

۳) بوستر پمپ ۴) اولویت خاصی وجود ندارد.

**۱۷- حداقل ارتفاع درِ ورودی موتورخانه آسانسور باید چند متر باشد؟ کدام‌یک از مصالح زیر برای کف موتورخانه مناسب است؟**

۱) 1.8 – سنگ ۲) 2 – بتن ماله‌کشی‌شده

۳) 1.8 – ورق آجدار ۴) 2 – موزائیک

**۱۸- در اجرای لوله‌کشی گاز فولادی با فشار 2 پوند بر اینچ مربع به‌صورت دفنی، اگر از نوارپیچی برای عایق‌کاری لوله‌ها استفاده شود، کدام گزینه صحیح است؟ (سطح آب‌های زیرزمینی در منطقه پایین است)**

۱) باید یک لایه نوارپیچی با روی هم‌پیچی 50% انجام شود.
۲) باید دو لایه نوارپیچی با روی هم‌پیچی هرکدام 50% انجام شود.
۳) باید دو لایه نوارپیچی انجام شود. لایه اول با روی هم‌پیچی 50% و لایه دوم با روی هم‌پیچی حداقل 10% است.
۴) باید دو لایه نوارپیچی انجام شود. لایه اول با روی هم‌پیچی حداقل 10% و لایه دوم با روی هم‌پیچی 50% است.

**۱۹- حداکثر ارتفاع مجاز لوله جانشین کنتور تا کف زمین چند سانتی‌متر است؟**

۱) 170 ۲) 220 ۳) 180 ۴) 200

**۲۰- در لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، برای جوش لب‌به‌لب لوله فولادی به قطر 2 اینچ، کدام گزینه در مورد آماده‌سازی لبه‌ها درست است؟**

۱) باید لبه لوله‌ها با زاویه 45 درجه پخ زده شود و با فاصله 1.6 میلی‌متر از یکدیگر قرار گیرند.
۲) باید لبه لوله‌ها با زاویه 30 تا 35 درجه پخ زده شود و با فاصله 1.6 میلی‌متر از یکدیگر قرار گیرند.
۳) پخ زدن لبه لوله‌ها اختیاری است.
۴) باید لبه لوله‌ها با زاویه 30 تا 35 درجه پخ زده شود و کاملاً بهم بچسبند.

**۲۱- برای جوشکاری لوله گاز 3 اینچ با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع، باید از کدام الکترود استفاده کرد؟**

۱) E6010 یا E6013
۲) E6013
۳) E6010
۴) در پاس اول E6010 و در پاس‌های بعدی E6013

**۲۲- مشخصات آزمایش نشتی لوله‌کشی گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع قبل از تزریق گاز کدام است؟**

۱) با هوا یا نیتروژن با فشار 0.7 بار به‌مدت 24 ساعت
۲) با هوا یا نیتروژن با فشار 2 بار به‌مدت 1 ساعت
۳) صرفاً با نیتروژن با فشار 0.7 بار به‌مدت 24 ساعت
۴) صرفاً با نیتروژن با فشار 2 بار به‌مدت 1 ساعت

**۲۳- کدام گزینه در مورد روش اتصال ورق برای ساخت هودهای آشپزخانه صحیح است؟**

۱) برای ساخت تمام هودهای نوع I و II باید از جوشکاری یا لحیم‌کاری پیوسته استفاده شود.
۲) برای ساخت هودهای نوع I باید از جوشکاری یا لحیم‌کاری پیوسته استفاده شود ولی استفاده از روش‌های فوق برای ساخت هودهای نوع II الزامی نیست.
۳) برای ساخت هودهای نوع I و II استفاده از جوشکاری یا لحیم‌کاری پیوسته الزامی نیست.
۴) برای ساخت هودهای نوع II باید از جوشکاری یا لحیم‌کاری پیوسته استفاده شود ولی استفاده از روش‌های فوق برای ساخت هودهای نوع I الزامی نیست.

**۲۴- عایق‌های صوتی مورد استفاده برای سطوح داخلی کانال‌های هوا حداقل باید تا چه فشار و چه سرعتی مقاوم باشند؟**

۱) فشار 250 پاسکال و سرعت 10 متر در ثانیه
۲) فشار 250 پاسکال و سرعت 12.5 متر در ثانیه
۳) فشار 500 پاسکال و سرعت 10 متر در ثانیه
۴) فشار 500 پاسکال و سرعت 12.5 متر در ثانیه

**۲۵- در کدام کلاس فشاری، آزمایش درزبندی سیستم‌های کانال‌کشی هوا الزامی است؟**

۱) 2 اینچ ستون آب و بالاتر
۲) 3 اینچ ستون آب و بالاتر
۳) در صورت ساخت و درزبندی کانال‌ها مطابق مقررات، آزمایش درزبندی الزامی نیست.
۴) در تمام سیستم‌های کانال‌کشی الزامی است.

**۲۶- ضخامت واشر مورد استفاده برای درزبندی فلنج‌های سیستم کانال‌کشی با مقطع گرد با کلاس فشار 2 اینچ حداقل باید چقدر باشد؟**

۱) برای کانال‌های تا قطر 125 سانتی‌متر 3 میلی‌متر و برای کانال‌های بزرگتر 4 میلی‌متر
۲) 3 میلی‌متر
۳) 4 میلی‌متر
۴) برای کانال‌های تا قطر 100 سانتی‌متر 3 میلی‌متر و برای کانال‌های بزرگتر 4 میلی‌متر

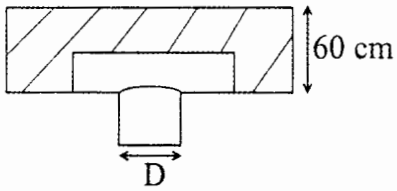
**۲۷- در یک کانال هوا با کویل آب سردکننده نصب شده است. کدام گزینه در مورد شرایط لازم برای نصب درست است؟**

۱) شیر کنترل باید در خارج از کانال نصب شود و کلکتور آب باید در داخل کانال قرار گیرد.
۲) شیر کنترل و کلکتور آب می‌تواند در داخل یا خارج از کانال قرار گیرند.
۳) شیر کنترل می‌تواند در داخل یا خارج از کانال نصب شود ولی کلکتور آب باید در داخل کانال قرار گیرد.
۴) شیر کنترل و کلکتور آب باید در خارج از کانال قرار گیرند.

**۲۸- حداقل ضخامت ورق مورد استفاده برای ساخت غلاف، جهت عبور کانال از تیغه‌های ساختمان، باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 0.6 ۲) 0.75 ۳) 1 ۴) 0.5

**۲۹- شکل زیر انشعاب از یک کانال گرد با درز مارپیچ را با استفاده از لایه زین‌اسبی (Saddle) نشان می‌دهد. در کدام حالت اجرای انشعاب مجاز نیست؟**




۱) D=40 cm

۲) D=50 cm

۳) در هر دو حالت مجاز است.

۴) در هیچ‌یک از دو حالت مجاز نیست.

**۳۰- کدام گزینه در مورد تنظیم تیغه‌های افقی برای دریچه‌های رفت ساده با دو ردیف تیغه قابل تنظیم (Double deflection grille) در اتاقی با ارتفاع سقف 3 متر صحیح است؟**

۱) باید هوا را با زاویه تقریباً 15 درجه در فصل سرد به‌سمت بالا و در فصل گرم به‌سمت پایین هدایت کنند.

۲) باید هوا را با زاویه تقریباً 15 درجه به‌سمت پایین هدایت کنند.

۳) باید هوا را با زاویه تقریباً 15 درجه به‌سمت بالا هدایت کنند.

۴) باید هوا را با زاویه تقریباً 15 درجه در فصل سرد به‌سمت پایین و در فصل گرم به‌سمت بالا هدایت کنند.

**۳۱- اگر برای ساخت تکیه‌گاه لوله‌کشی تاسیسات از میلگرد فولادی با قطر 16 میلی‌متر از خم سرد استفاده شود، حداقل شعاع داخلی خم باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 16 ۲) 4 ۳) 12 ۴) 8

**۳۲- دمای آب خنک‌کننده خروجی از یک برج خنک‌کننده 95 درجه فارنهایت و Approach و اختلاف دمای ورود و خروج، هر دو، 12 درجه فارنهایت است. دمای مرطوب محیط چند درجه فارنهایت است؟**

۱) 83 ۲) 91 ۳) 73 ۴) 70

**۳۳- انرژی گرمایی موردنیاز برای یک دستگاه چیلر جذبی با ظرفیت سرمایی 500 تن تبرید و COP=0.8 چند بی‌تی‌یو در ساعت است؟**

۱) 6,250,000 ۲) 7,500,000

۳) 4,000,000 ۴) 4,800,000

**۳۴- شیر معکوس‌کننده جریان (Reversing Valve) مدار تبرید در کدام‌یک از دستگاه‌های زیر کاربرد دارد؟**

۱) چیلر هواخنک ۲) کمپرسور بسته سانتریفوژ

۳) چیلر جذبی ۴) پمپ گرمایی (Heat Pump)

**۳۵- بخش سرمایش رایگان (Economizer/Free Cooling) یک دستگاه هوارسان شامل کدام مجموعه از تجهیزات است؟**

۱) دمپر هوای برگشت، دمپر هوای خارج، دمپر هوای تخلیه
۲) ترموستات اتوماتیک تغییر وضعیت و دمپر هوای خارج
۳) کویل بازیافت گرما و دمپر هوای برگشت
۴) دمپر هوای رفت، دمپر هوای برگشت، دمپر هوای خارج

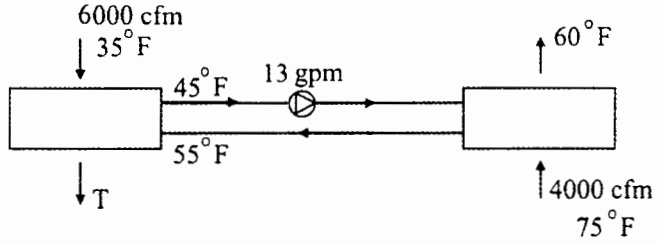
**۳۶- استفاده از کدام گزینه به‌عنوان شیر قطع و وصل در تاسیسات لوله‌کشی گاز مبرد اولویت دارد؟**

۱) شیر Plug با اتصال لحیمی
۲) شیر Gate با اتصال لحیمی
۳) شیر Globe با اتصال نحیمی
۴) شیر Globe با اتصال مهره ماسوره

**۳۷- هزینه برق مصرفی یک دستگاه پمپ سانتریفیوژ با دبی200 گالن در دقیقه و ارتفاع 60 فوت ستون آب با موتور الکتریکی با سرعت 1450 دور در دقیقه و 8000 ساعت کار سالانه چقدر است؟ (دمای آب 60 درجه فارنهایت، راندمان مکانیکی پمپ 75%، راندمان موتور 83% و بهای برق 680 ریال برای هر کیلووات ساعت است)**

۱) تقریباً 25 میلیون ریال در سال
۲) تقریباً 20 میلیون ریال در سال
۳) تقریباً 15 میلیون ریال در سال
۴) تقریباً 10 میلیون ریال در سال

**۳۸- در شکل زیر یک سیستم بازیافت انرژی از هوای تخلیه نشان داده شده است. اگر سیال انتقال انرژی آب باشد، دمای هوای خروجی از کویل بازیافت چند درجه فارنهایت است؟ (دستگاه در سطح دریا واقع شده است)**




۱) 55
۲) 40
۳) 50
۴) 45

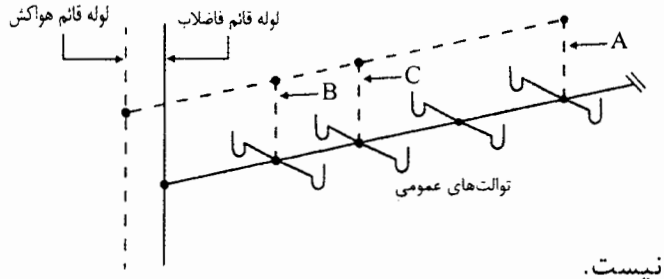
**۳۹- راندمان بازیافت انرژی در سیستم سوال قبل تقریباً چند درصد است؟**

۱) 37.5 ۲) 25 ۳) 50 ۴) 100

**۴۰- از یک دستگاه برج خنک‌کن برای خنک‌کردن آب یک سیستم برودتی با گرمای کل صادره 7.5 میلیون بی‌تی‌یو در ساعت، از دمای 100 درجه فارنهایت به میزان 12 درجه فارنهایت استفاده می‌شود. اگرمجموع تلفات آب در تبخیر، پاشش به محیط و زیرآب‌زنی 2 درصد جریان آب در گردش باشد، مقدار آب جبرانی برج چند گالن در دقیقه است؟**

۱) 45 ۲) 35 ۳) 25 ۴) 50

**۴۱- شکل زیر نقشه پیشنهادی برای اجرای سیستم فاضلاب یک مجموعه توالت عمومی را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟**



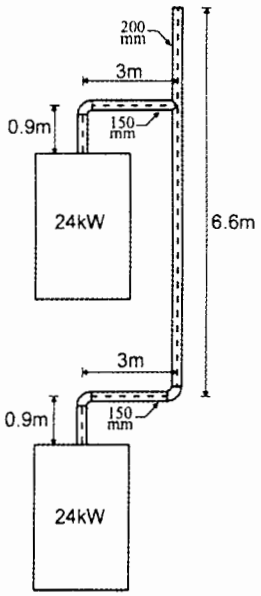

۱) اجرای این سیستم در هر صورت مجاز نیست.

۲) برای اجرای سیستم هواکش A باید نصب شود ولی نصب هواکش‌هایB و C الزامی نیست.

۳) برای اجرای سیستم هواکش‌های A و B باید نصب شوند ولی نصب هواکش C الزامی نیست.

۴) برای اجرای سیستم هواکش A و یکی از هواکش‌های B یا C باید نصب شوند.

**۴۲- شکل زیر نقشه پیشنهادی برای اجرای دودکش دو دستگاه گازسوز فن‌دار هر یک به ظرفیت 24kW را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟**




۱) اجرای طرح مجاز است.

۲) اجرای طرح مطلقاً مجاز نیست.

۳) برای اجرای طرح قطر لوله‌های رابط باید یک اندازه افزایش پیدا کند.

۴) برای اجرای طرح قطر لوله‌های رابط و دودکش مشترک باید یک اندازه افزایش پیدا کند.

**۴۳- چنانچه آبگرمکن با مخزن آب گرم در مکانی نصب شود که نشت آب از مخزن می‌تواند باعث خسارت شود، دستگاه باید در یک تشت فولادی گالوانیزه قرار گیرد. ضخامت ورق تشت و عمق آن به‌ترتیب باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟**

۱) ضخامت 1 میلی‌متر – عمق 50 میلی‌متر

۲) ضخامت 1 میلی‌متر – عمق 40 میلی‌متر

۳) ضخامت 0.6 میلی‌متر – عمق 50 میلی‌متر

۴) ضخامت 0.6 میلی‌متر – عمق 40 میلی‌متر

**۴۴- حداکثر شیب لوله افقی مشترک فاضلاب و هواکش فاضلاب باید چند درصد باشد؟**

۱) 2 ۲) 4 ۳) 1 ۴) 8

**۴۵- حداکثر فاصله قائم بین نقطه خروج فاضلاب از لوازم بهداشتی و تراز سرریز سیفون باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 150 ۲) 450 ۳) 300 ۴) 600

**۴۶- لوله تخلیه فاضلاب زیردوشی باید دارای شبکه صافی قابل برداشتن باشد. قطر این شبکه باید چنداینچ باشد؟**

۱) 3 ۲) 2 ۳) $2\frac{1}{2}$ ۴) 4

**۴۷- حداقل قطر نامی لوله غلاف موردنیاز برای عبور یک لوله فولادی گالوانیزه به‌قطر 2 اینچ از داخل یک سقف بتنی باید چند اینچ باشد؟**

۱) $2\frac{1}{2}$ ۲) 3 ۳) 5 ۴) 4

**۴۸- کدام‌یک از گزینه‌های زیر الزامات سینک مناسب برای استفاده افراد معلول را نشان می‌دهد؟**

۱) شیرهای آب سینک باید از نوع عملکرد با زانو باشد و در ارتفاع 1050 میلی‌متر نصب شود.
۲) ارتفاع لبه سینک از کف تمام‌شده باید حداکثر 685 میلی‌متر و فضای آزاد جلوی آن باید دارای حداقل عمق 485 میلی‌متر و حداقل پهنای 760 میلی‌متر باشد.
۳) شیرهای آب سینک باید از نوع اهرمی باشد و در ارتفاع 900 میلی‌متر نصب شود.
۴) ارتفاع لبه سینک از کف تمام‌شده باید حداکثر 865 میلی‌متر و فضای آزاد جلوی آن باید دارای حداقل عمق 1220 میلی‌متر و حداقل پهنای 760 میلی‌متر باشد.

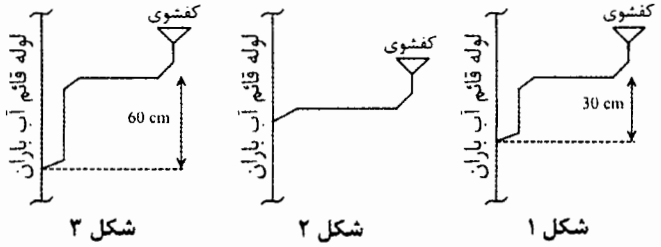
**۴۹- حداکثر ارتفاع مجاز نردبان دوطرفه در حالت باز در کارگاه‌های ساختمانی چند متر است؟**

۱) 3 ۲) 5 ۳) 6 ۴) 10

**۵۰- کدام گزینه در مورد معاینه فنی وسایل بالابر مورد استفاده کارگاه‌های ساختمانی درست است؟**

۱) باید قبل از استفاده برای اولین‌بار و پس از هرگونه جابه‌جایی و نصب در محل جدید انجام شود.
۲) باید هر سال، قبل از استفاده برای اولین‌بار و پس از هرگونه جابه‌جایی و نصب در محل جدید انجام شود.
۳) باید هر ماه، قبل از استفاده برای اولین‌بار و پس از هرگونه جابه‌جایی و نصب در محل جدید انجام شود.
۴) باید هر 6 ماه، قبل از استفاده برای اولین‌بار و پس از هرگونه جابه‌جایی و نصب در محل جدید انجام شود.

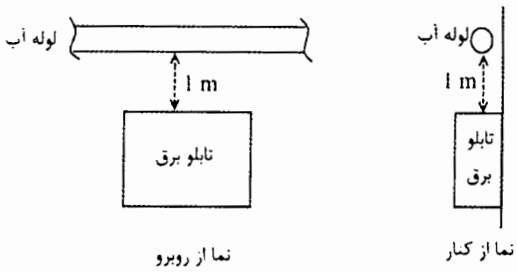
**۵۱- برای اتصال کفشوی آب باران یک بالکن به لوله قائم آب باران، کدام نحوه اتصال مجاز است؟**



شکل ۳ شکل ۲ شکل ۱

۱) شکل (۱) و (۳)
۲) شکل (۲) و (۳)
۳) شکل (۳)
۴) هر سه نحوه اتصال مجاز است.

**۵۲- شکل زیر عبور یک لوله آب مصرفی از روی یک تابلو برق را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟**




۱) زیر لوله باید سینی قطره‌گیر نصب شود.

۲) عبور لوله آب از روی تابلو برق مطلقاً مجاز نیست و باید مسیر لوله‌کشی یا محل تابلو برق تغییر کند.

۳) با توجه به فاصله عمودی لوله آب تا تابلو برق نیازی به نصب سینی قطره‌گیر نیست.

۴) در صورتی‌که لوله مربوط به آب سرد مصرفی باشد، زیر لوله باید سینی قطره‌گیر نصب شود. در مورد لوله آب گرم مصرفی، به‌دلیل عدم احتمال چگالش رطوبت، نصب سینی قطره‌گیر الزامی نیست.

**۵۳- کدام گزینه در مورد اندازه لرزه‌گیر لوله‌ای در اتصال پمپ به شبکه آبرسانی درست است؟**

۱) اندازه لرزه‌گیر می‌تواند حداکثر یک اندازه کوچکتر از قطر لوله اصلی باشد.

۲) اندازه لرزه‌گیر باید برابر قطر اتصال پمپ باشد.

۳) اندازه لرزه‌گیر باید برابر قطر لوله اصلی باشد.

۴) اندازه لرزه‌گیر می‌تواند حداکثر یک اندازه کوچکتر از قطر اتصال پمپ باشد.

**۵۴- کدام گزینه در مورد شیر تخلیه کلکتور سیستم لوله‌کشی آب مصرفی درست است؟**

۱) باید از نوع کشویی (Gate valve) با حداقل قطر نامی $\frac{3}{4}$ اینچ باشد.

۲) باید از نوع کف فلزی (Globe valve) با حداقل قطر نامی $\frac{3}{4}$ اینچ باشد.

۳) باید از نوع کف فلزی (Globe valve) با حداقل قطر نامی $\frac{1}{2}$ اینچ باشد.

۴) باید از نوع کف کشویی (Gate valve) با حداقل قطر نامی $\frac{1}{2}$ اینچ باشد.

**۵۵- حداقل شیب اجرای لوله‌های افقی آب سرد و گرم مصرفی چقدر باید باشد؟**

۱) 2 در هزار

۲) 1 در هزار

۳) 5 در هزار

۴) به‌دلیل باز بودن سیستم لوله‌کشی، شیب‌دار بودن لوله‌ها الزامی نیست.

**۵۶- براساس شرایط عمومی قرارداد برای قراردادهای اجرای ساختمان، تعیین تقدم و تاخر منطقی بین اقدام کار و همچنین انجام عملیات مورد قرارداد بوسیله افراد متخصص و باتجربه و دارای صلاحیت به‌ترتیب برعهده چه کسی است؟**

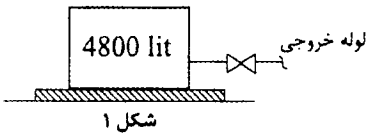
۱) ناظر – مجری

۲) صاحب‌کار - مجری

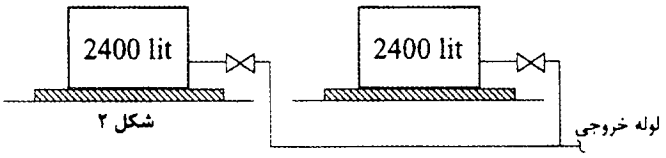
۳) ناظر – صاحب‌کار

۴) مجری – مجری

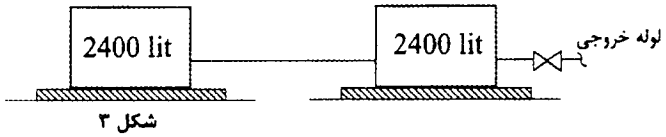
**۵۷- تعداد ساکنین یک ساختمان مسکونی 16 واحدی 64 نفر است. کدام گزینه حجم و آرایش مناسب برای مخزن یا مخازن ذخیره آب را نشان می‌دهد؟**



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

۱) شکل (۱) ، (۲) یا ۳

۲) شکل (۱) یا (۲)

۳) شکل (۲) یا (۳)

۴) شکل (۲)

**۵۸- در صورت استفاده از ایجاد فشار مثبت برای محافظت شفت آسانسور در برابر دود، فشار مثبت در چاه آسانسور باید چقدر باشد؟**

۱) 25 تا 90 پاسکال
۲) 25 تا 67 پاسکال
۳) 67 تا 90 پاسکال
۴) استفاده از ایجاد فشار مثبت برای محافظت شفت آسانسور در برابر دود مجاز نیست.

**۵۹- کدام گزینه در مورد مجازات انتظامی مربوط به تخلفات انضباطی یکی از مهندسان عضو شخص حقوقی، که اجازه سوء استفاده از نام و نشان شخص حقوقی متبوع خود را به اشخاصی بدهد که به فعالیت‌های مهندسی فریب‌کارانه مبادرت می‌کنند صحیح است؟**

۱) مجازات انتظامی از درجه یک تا سه
۲) مجازات انتظامی از درجه سه به بالا
۳) مجازات انتظامی از درجه چهار تا پنج
۴) مجازات انتظامی از درجه سه تا پنج

**۶۰- برای استفاده از خدمات مهندسان تاسیسات مکانیکی و برقی در تهیه طرح‌ها و نظارت بر آن‌ها در یک ساختمان 7 طبقه با زیربنای 4800 مترمربع کدام گزینه صحیح است؟**

۱) برای تهیه طرح‌ها از مهندسان دارای صلاحیت تاسیسات مکانیکی و برقی پایه 2 و بالاتر و برای نظارت بر طرح‌ها از مهندسان دارای صلاحیت پایه 3 و بالاتر
۲) برای تهیه طرح‌ها و نظارت بر آن‌ها از خدمات مهندسان تاسیسات مکانیکی و برقی پایه 1 و بالاتر
۳) برای تهیه طرح‌ها و نظارت بر آن‌ها از خدمات مهندسان تاسیسات مکانیکی و برقی پایه 2 و بالاتر
۴) برای تهیه طرح‌ها از مهندسان دارای صلاحیت تاسیسات مکانیکی و برقی پایه 1 و بالاتر و برای نظارت بر طرح‌ها از مهندسان دارای صلاحیت تاسیسات مکانیکی و برقی پایه 2 و بالاتر

**کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی نظارت (A) مرداد ماه ۱۴۰۰**

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۴ |
| ۲ | ۱ |
| ۳ | ۱ |
| ۴ | ۲ |
| ۵ | ۳ |
| ۶ | ۱ |
| ۷ | ۳ |
| ۸ | ۱ |
| ۹ | حذف |
| ۱۰ | ۲ |
| ۱۱ | ۱ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۳ |
| ۱۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۳ |
| ۱۶ | ۱ |
| ۱۷ | ۲ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۲ |
| ۲۰ | ۲ |
| ۲۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۱ |
| ۲۳ | ۲ |
| ۲۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۲ |
| ۲۶ | ۱ |
| ۲۷ | ۳ |
| ۲۸ | ۳ |
| ۲۹ | ۲ |
| ۳۰ | ۳ |

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۴ |
| ۳۲ | ۱ |
| ۳۳ | ۲ |
| ۳۴ | ۴ |
| ۳۵ | ۱ |
| ۳۶ | ۳ |
| ۳۷ | ۲ |
| ۳۸ | ۴ |
| ۳۹ | ۴ |
| ۴۰ | ۳ |
| ۴۱ | ۱ |
| ۴۲ | ۲ |
| ۴۳ | ۴ |
| ۴۴ | ۲ |
| ۴۵ | ۴ |
| ۴۶ | ۱ |
| ۴۷ | ۴ |
| ۴۸ | ۴ |
| ۴۹ | ۱ |
| ۵۰ | ۴ |
| ۵۱ | ۳ |
| ۵۲ | ۱ |
| ۵۳ | ۳ |
| ۵۴ | ۲ |
| ۵۵ | ۱ |
| ۵۶ | ۴ |
| ۵۷ | ۴ |
| ۵۸ | ۲ |
| ۵۹ | ۴ |
| ۶۰ | ۴ |

301

A

301A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

# تاسیسات مکانیکی (طراحی)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

| مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید. | مشخصات آزمون |
| --- | --- |
| ❖ نام و نام خانوادگی:..... | تاریخ آزمون: ۱۴۰۰/۰۵/۱۵ |
| ❖ شماره داوطلب:..... | تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال |
| | زمان پاسخگویی: ۱۹۵ دقیقه |

## تذکرات:

- سوال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سوال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سوال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: **شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

**توجه:**

**موارد مطرح شده در زیر برای تمام سوالات مندرج در این دفترچه قابل استفاده است.**

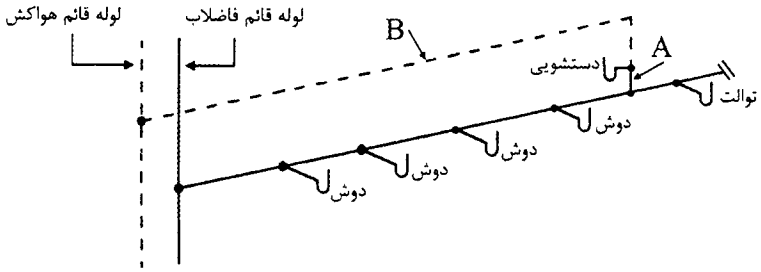
**(۱) در مسائل با سیستم SI، چگالی آب $1000\ kg/m^3$، ظرفیت گرمایی ویژه آب $4.2\ kJ/kgK$ و آنتالپی تبخیر آب را $2500\ kJ/kg$ در نظر بگیرید.**

**(۲) در مسائل با سیستم SI، چگالی هوای استاندارد $1.2\ kg/m^3$ و ظرفیت گرمایی ویژه آن را $1\ kJ/kgK$ در نظر بگیرید.**

**(۳) در مسائل با سیستم SI، فشار هوا در سطح دریا را $100\ kPa$ و شتاب گرانش زمین را $10\ m/s^2$ در نظر بگیرید.**

**(۴) در لوله‌کشی گاز طبیعی، جز در مواردی که به صراحت ذکر شده باشد، گاز با فشار $\frac{1}{4}$ پوند بر اینچ مربع موردنظر است.**

**۱- شکل زیر نقشه پیشنهاد شده برای اجرای سیستم فاضلاب یک مجموعه وسایل بهداشتی را نشان می‌دهد. اگر طول لوله هواکش از نقطه اتصال شبکه فاضلاب تا هوای آزاد 15 متر باشد، اندازه لوله‌های A و B به‌ترتیب باید چند اینچ باشد؟**




۱) $1\frac{1}{4}$ و $2\frac{1}{2}$

۲) $1\frac{1}{2}$ و 4

۳) $1\frac{1}{2}$ و $2\frac{1}{2}$

۴) 2 و 4

**۲- آزمایش تاسیسات آبرسانی باید چگونه انجام شود؟**

۱) در دو مرحله،

الف- با آب با فشار حداقل 6 بار و به‌مدت 15 دقیقه

ب- با آب با فشار بهره‌برداری، پس از نصب لوازم بهداشتی و به‌مدت یک‌ساعت

۲) در یک مرحله، با آب با فشار 1.5 برابر فشار بهره‌برداری، پس از نصب کلیه لوازم بهداشتی و به‌مدت یک‌ساعت

۳) در دو مرحله،

الف- با آب با فشار حداقل 10 بار و به‌مدت یک‌ساعت

ب- با آب با فشار بهره‌برداری، پس از نصب کلیه لوازم بهداشتی و به‌مدت یک‌ساعت

۴) در دو مرحله،

الف- با آب با فشار 1.5 برابر فشار بهره‌برداری و به‌مدت یک‌ساعت

ب- با هوا با فشار 10 بار، پس از نصب لوازم بهداشتی و به‌مدت 15 دقیقه

**۳- کدام‌یک از لوازم بهداشتی زیر را می‌توان با سیستم مشترک هواکش و فاضلاب تخلیه کرد؟**

۱) سینک ظرفشویی و دستشویی
۲) بیده
۳) توالت و یورینال
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۴- فاضلاب خاکستری پیش از ورود به تانک ذخیره باید:**

۱) از صافی و شیر کنترل جریان عبور کند.
۲) از صافی و شیر یک‌طرفه عبور کند.
۳) از صافی عبور کند.
۴) از صافی، شیر کنترل جریان و شیر یک‌طرفه عبور کند.

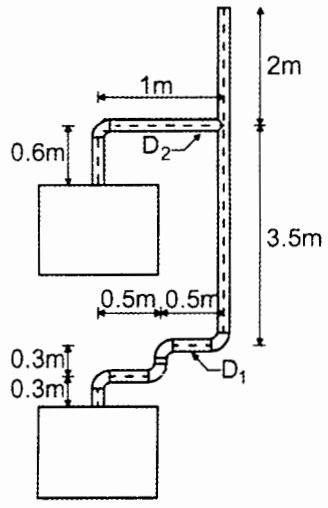
**۵- در ساختمانی با ارتفاع 30 متر، عرض حریم آوار حداقل چند متر است؟**

۱) 5 ۲) 10 ۳) 3 ۴) 15

**۶- افت فشار تقریبی آب در 150 فوت لوله مسی $\frac{3}{4}$ اینچ تیپ L و طبق استاندارد ASTM B88 برای دبی 10 گالن در دقیقه چند پوند بر اینچ مربع است؟**

۱) 15 ۲) 5 ۳) 10 ۴) 7.5

**۷- دو دستگاه گازسوز هر یک به ظرفیت 12000 کیلوکالری درساعت مطابق شکل در دو طبقه متوالی از یک ساختمان نصب شده‌اند. حداقل قطر لوله‌های رابط $D_1$ و $D_2$ به‌ترتیب باید چند میلی‌متر باشد؟**




۱) 250 و 150
۲) 100 و 100
۳) 150 و 150
۴) 150 و 100

**۸- در سوال قبل اگر جنس دودکش مشترک از ورق فولادی گالوانیزه باشد، ضخامت ورق مورد استفاده باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 2 ۲) 0.7 ۳) 0.9 ۴) 1.5

**۹- مساحت موتورخانه یک سردخانه آمونیاکی 100 مترمربع و ارتفاع مفید آن 3 متر است. 2 نفر پرسنل به‌طور دائم در موتورخانه حضور دارند و دفع حرارت ناشی از کار تجهیزات داخل موتورخانه 4 کیلووات است. حداقل تخلیه مکانیکی هوا برای موتورخانه باید چند مترمکعب در ساعت باشد؟**

۱) 1200 ۲) 9000 ۳) 900 ۴) 2165

**۱۰- در فن‌های گریز از مرکز، کدام نوع پروانه برای کاربردهایی که جریان هوا حاوی ذرات معلق درشت است، مناسب‌تر است؟**

۱) Plug ۲) Forward
۳) Backward ۴) Radial

**۱۱- چرا در حدفاصل زانویی پایین لوله قائم فاضلاب تا 10 برابر قطر لوله بعد از آن نباید هیچ شاخه افقی به لوله افقی فاضلاب متصل شود؟**

۱) احتمال کاهش بیش از حد سرعت جریان فاضلاب در لوله افقی به دلیل تخلیه فاضلاب شاخه افقی
۲) احتمال پُرشدن لوله افقی در این فاصله به دلیل ضربه قوچ و عدم تخلیه درست فاضلاب شاخه افقی
۳) احتمال پُرشدن لوله افقی در این فاصله به دلیل پرش هیدرولیکی و عدم تخلیه درست فاضلاب شاخه افقی
۴) احتمال افزایش بیش از حد سرعت جریان فاضلاب در لوله افقی به دلیل تخلیه فاضلاب شاخه افقی

**۱۲- در یک ساختمان برای محافظت دوربندهای پلکان در برابر دود از لابی تهویه‌شده استفاده شده است. اگر تهویه لابی از نوع مکانیکی باشد، حداقل تعداد تعویض هوا باید چند بار در ساعت باشد؟**

۱) 10 ۲) 30 ۳) 15 ۴) 60

**۱۳- تهویه یک پارکینگ مسکونی در شرایط عادی به‌صورت مکانیکی انجام می‌شود. اگر مساحت پارکینگ 200 مترمربع باشد، کدام گزینه در مورد حداقل الزامات تهویه پارکینگ صحیح است؟**

۱) 1 سیستم تهویه به‌ظرفیت 1476 مترمکعب در ساعت
۲) 1 سیستم تهویه به‌ظرفیت 2952 مترمکعب در ساعت
۳) 2 سیستم تهویه هرکدام به‌ظرفیت 2952 مترمکعب در ساعت
۴) 2 سیستم تهویه هرکدام به‌ظرفیت 1476 مترمکعب در ساعت

**۱۴- در کدام سیستم بازیافت انرژی، احتمال Carryover وجود دارد؟**

۱) Heat wheel ۲) Heat pipe
۳) Run-around ۴) Plate

**۱۵- یک ساختمان 5 طبقه مسکونی با زیربنای مفید کل 1500 مترمربع در شهر زنجان قرار دارد. در طرح اولیه، مقاومت گرمایی کل دیوارهای خارجی ساختمان $0.8m^2K/W$ است. برای رعایت الزامات مبحث ۱۹ مقررات ملّی ساختمان مطابق روش تجویزی، کدام گزینه درست است؟ (پنجره‌های ساختمان از نوع دوجداره با قاب UPVC است)**

۱) اضافه‌کردن 2.5 سانتی‌متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلوگرم بر مترمکعب به سمت داخل دیوار
۲) اضافه‌کردن 2.5 سانتی‌متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلوگرم بر مترمکعب به سمت خارج دیوار
۳) اضافه‌کردن 5 سانتی‌متر عایق پشم سنگ با چگالی 80 کیلوگرم بر مترمکعب به سمت داخل دیوار
۴) دیوار خارجی در طرح اولیه الزامات را برآورده می‌کند.

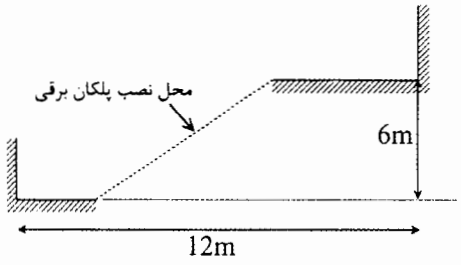
**۱۶- کف یک ساختمان اداری روی خاک و در تراز 1 متری پایین‌تر از سطح زمین قرار دارد. ضریب انتقال حرارت خطی در محل اتصال دیوار به کف روی خاک چند W/mK است؟ (کف ساختمان عایق نشده است)**

۱) 0.8
۲) 1
۳) 2.35
۴) ضریب انتقال حرارت خطی به محیط کف در تماس با خاک بستگی دارد.

**۱۷- مشخصات یک پنجره سقفی به‌صورت زیر است. ضریب انتقال حرارت پنجره چند $W/m^2K$ است؟ (دو جداره با شیشه‌های عادی، فاصله بین دوجداره 12 میلی‌متر پُر شده با هوا، قاب کشویی آلومینیومی با حرارت‌شکن (Thermal Break) بدون گواهینامه فنی)**

۱) 4.2
۲) 3.7
۳) 4.0
۴) استفاده از این نوع شیشه برای این نوع قاب مجاز نیست.

**۱۸- شکل زیر محل پیشنهادی برای نصب پلکان‌برقی بین دو طبقه یک ساختمان را نشان می‌دهد. فاصله بین کف تمام‌شده دو طبقه 6 متر است. کدام گزینه صحیح است؟**




۱) امکان نصب پلکان‌برقی در این فاصله وجود ندارد.
۲) در صورت استفاده از پلکان‌برقی با سرعت 0.5 متر در ثانیه و کافی‌بودن عرض فضای ورودی و خروجی پلکان‌برقی، امکان نصب آن وجود دارد.
۳) در صورت استفاده از پلکان‌برقی با سرعت 0.75 متر در ثانیه و کافی‌بودن عرض فضای ورودی و خروجی پلکان‌برقی، امکان نصب آن وجود دارد.
۴) در صورت کافی‌بودن عرض فضای ورودی و خروجی پلکان‌برقی، امکان نصب پلکان‌برقی صرف‌نظر از سرعت آن وجود دارد.

**۱۹- برای چاه آسانسور مشترک برای 2 آسانسور هرکدام به‌ظرفیت 900 کیلوگرم و سرعت 2 متر در ثانیه، حداقل مساحت دریچه تخلیه موردنیاز چند مترمربع است؟**

۱) 0.14 ۲) 0.40 ۳) 0.30 ۴) 0.26

**۲۰- حداقل عمق و عرض کانال موردنیاز برای دفن یک لوله فولادی گاز 3 اینچ با فشار 2 پوند بر اینچ مربع، به‌ترتیب چند سانتی‌متر می‌تواند باشد؟**

۱) به‌ترتیب 110 و 50
۲) به‌ترتیب 105 و 50
۳) به‌ترتیب 110 و 45
۴) به‌ترتیب 105 و 45

**۲۱- تفاوت پکیج‌های نوع B22 و B23 چیست؟**

۱) محفظه احتراق پکیج B22 باز است ولی محفظه احتراق پکیج B23 بسته است.
۲) پکیج B22 فاقد کلاهک تعدیل است ولی پکیج B23 کلاهک تعدیل دارد.
۳) فن پکیج B22 بعد از مبدل حرارتی آن قرار دارد ولی فن پکیج B23 قبل از مبدل حرارتی آن نصب شده است.
۴) پکیج B22 دودکش‌دار است ولی پکیج B23 بدون دودکش است.

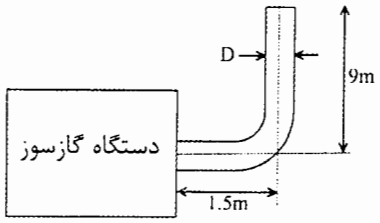
**۲۲- در لوله‌کشی گاز داخل ساختمان حداقل مقیاس نقشه‌ها کدام است؟**

۱) 1:100 ۲) 1:50 ۳) 1:200 ۴) 1:150

**۲۳- تمام هوای احتراق یک مشعل گازوئیل‌سوز به‌ظرفیت 500 هزار کیلوکالری در ساعت و بازده 85% به‌صورت مکانیکی تامین می‌شود. حداقل دبی هوای موردنیاز چند مترمکعب در ساعت است؟**

۱) 1409 ۲) 1657 ۳) 3314 ۴) 2818

**۲۴- شکل زیر دودکش یک دستگاه گازسوز به‌ظرفیت حرارتی 100,000 کیلوکالری در ساعت را نشان می‌دهد. قطر دهانه خروج محصولات احتراق دستگاه 25 سانتی‌متر است. حداقل قطر لوله دودکش (D) چند سانتی‌متر باید باشد؟**




۱) 30
۲) 25
۳) 15
۴) 20

**۲۵- در سیستم کانال‌کشی حجم متغیر (VAV)، اگر کلاس فشار هوا در نقشه‌ها و مدارک مشخص نشده باشد، چه کلاس فشاری باید مبنای ساخت کانال‌های قبل از جعبه کنترل (VAV Box) قرار گیرد؟**

۱) 2 اینچ
۲) 1 اینچ
۳) $\frac{1}{2}$ اینچ
۴) به ابعاد کانال بستگی دارد.

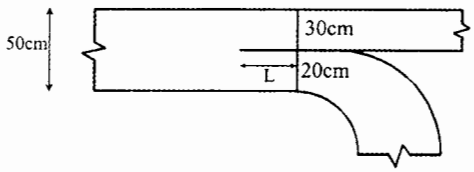
**۲۶- در اتاق‌های استریل، چه جنسی برای ساخت کانال‌های هوا توصیه می‌شود؟**

۱) فولاد گالوانیزه گرم
۲) آلومینیوم
۳) فولاد زنگ‌ناپذیر
۴) فولاد گالوانیزه سرد

**۲۷- حداکثر نشت مجاز هوا در سیستم کانال‌کشی چند درصد است؟**

۱) 10
۲) 5
۳) برای کلاس فشار تا 1 اینچ آب 5 درصد و برای کلاس‌های فشار بالاتر 10 درصد
۴) 2.5

**۲۸- شکل زیر انشعاب یک کانال فلزی هوا را نشان می‌دهد. حداقل طول L باید چند سانتی‌متر باشد؟**

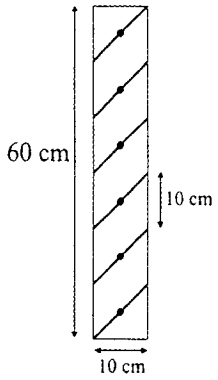



۱) 25
۲) 20
۳) 10
۴) 30

**۲۹- برای تنظیم جریان هوا در کانالی با مقطع 50×100 سانتی‌متر کدام گزینه مناسب است؟**

۱) دمپر مخالف با تیغه‌های دو جداره
۲) دمپر مخالف با تیغه‌های یک جداره
۳) دمپر موازی با تیغه‌های دو جداره
۴) دمپر موازی با تیغه‌های یک جداره

**۳۰- شکل زیر مقطع یک دریچه ورود هوا (Louver) با 6 تیغه را نشان می‌دهد. سطح آزاد دریچه چند مترمربع است؟ (از ضخامت ورق‌های مورد استفاده برای ساخت دریچه و از درز بین تیغه‌ها و قاب دریچه در محاسبات صرف‌نظر می‌شود. اندازه پهنای دریچه (در جهت طول تیغه‌ها) 100 سانتی‌متر است)**



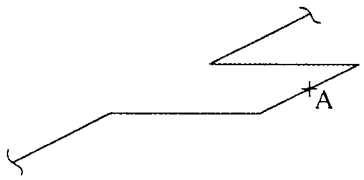

۱) 0.60

۲) 0.42

۳) 0.35

۴) 0.50

**۳۱- در شکل زیر می‌خواهیم برای یک حلقه انبساطی افقی در نقطه A تکیه‌گاه در نظر بگیریم. تکیه‌گاه از چه نوعی می‌تواند باشد؟**




۱) لغزنده (Slider) ساده یا کورپی (U-bolt)

۲) لغزنده (Slider) ساده

۳) لغزنده (Slider) ساده یا آویز (Hanger)

۴) لغزنده (Slider) ساده، کورپی (U-bolt) یا آویز (Hanger)

**۳۲- حداقل شیب لوله‌های افقی اصلی در تاسیسات گرمایی و سرمایی باید چقدر باشد؟**

۱) 2 در هزار

۲) 0.5 در هزار

۳) 1 در هزار

۴) 5 در هزار

**۳۳- اندازه لوله تخلیه موردنیاز برای تونل‌های آدم‌رو (مورد استفاده برای عبور لوله‌های تاسیساتی) حداقل باید چند اینچ باشد؟**

۱) 4 ۲) 2 ۳) $2\frac{1}{2}$ ۴) 3

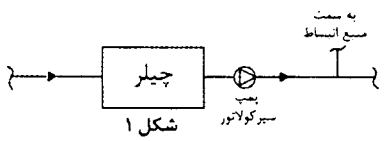
**۳۴- کدام گزینه مناسب‌ترین چیدمان برای اتصال منبع انبساط بسته به سیستم سرمایش با آب سرد را نشان می‌دهد؟**

۱) شکل ۱

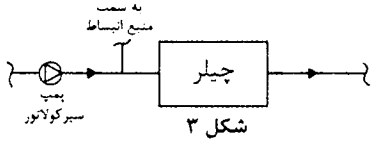
۲) شکل ۲

۳) شکل ۳

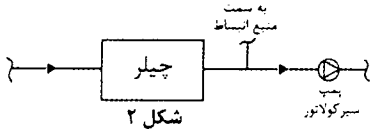
۴) شکل ۴



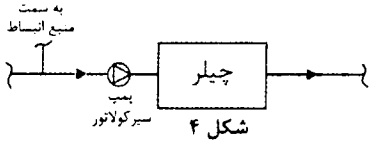
شکل ۱



شکل ۳



شکل ۲



شکل ۴

**۳۵- حداکثر فشار بخار توصیه‌شده برای رطوبت‌زن با تزریق مستقیم بخار در صورت عدم وجود الزام از طرف سازنده، چند بار است؟**

۱) 5 ۲) 1 ۳) 2 ۴) 4

**۳۶- حداکثر افت فشار دمپر آتش در سرعت 12.6 متر در ثانیه باید چند پاسکال باشد؟**

۱) 25 ۲) 50 ۳) 75 ۴) 100

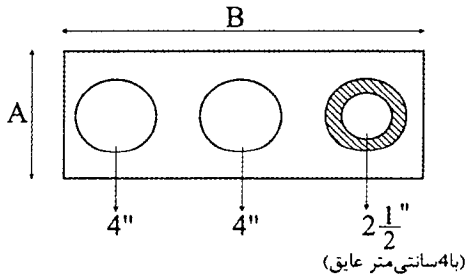
**۳۷- در کدام وضعیت نصب شیر یک‌طرفه در خروجی پمپ(ها) الزامی نیست؟**

۱) استفاده از دو پمپ موازی برای گردش آب برج خنک‌کن
۲) استفاده از دو پمپ موازی برای گردش آب سرد (Chilled Water) چیلر
۳) استفاده از یک پمپ برای گردش آب برج خنک‌کن
۴) استفاده از یک پمپ برای گردش آب سرد (Chilled Water) چیلر

**۳۸- کدام گزینه در مورد ضخامت جدار انواع مختلف لوله مسی (K، L و M) در اندازه لوله برابر درست است؟**

۱) لوله نوع L بیشترین و لوله نوع K کمترین ضخامت جدار را دارد.
۲) لوله نوع L بیشترین و لوله نوع M کمترین ضخامت جدار را دارد.
۳) لوله نوع K بیشترین و لوله نوع L کمترین ضخامت جدار را دارد.
۴) لوله نوع K بیشترین و لوله نوع M کمترین ضخامت جدار را دارد.

**۳۹- شکل زیر یک داکت عبور لوله را نشان می‌دهد. در صورتی‌که اتصالات لوله‌های 4 اینچ جوشی باشند، حداقل ابعاد داخلی A و B به‌ترتیب باید چند سانتی‌متر باشد؟**



(یا4سانتی‌متر عایق)

۱) 26 و 59
۲) 22 و 59
۳) 26 و 51
۴) 22 و 51

**۴۰- تهویه مطبوع یک اتاق به‌وسیله یک دستگاه ترمینال حجم متغیر (VAV Box) صورت می‌گیرد. حداکثر هوادهی دستگاه 750 فوت‌مکعب در دقیقه و حداقل هوای قابل تنظیم 210 فوت‌مکعب در دقیقه است. اگر بار سرمایی اتاق از مقدار حداکثر به 5000 بی‌تی‌یو در ساعت کاهش یابد، حجم هوای کاهش‌یافته چند فوت‌مکعب در دقیقه است؟ (دمای ترموستات اتاق 78 درجه فارنهایت، دمای هوای خروجی از دستگاه 54 درجه فارنهایت و شرایط در سطح دریا است)**

۱) 400 ۲) 192 ۳) 250 ۴) 210

**۴۱- شرایط کارکرد یک کویل سرمایی عبارتست از:**

- شرایط هوای خارج: **95°FDB/78°FWB**
- شرایط هوای ورود به کویل سرمایی: **76°FDB/50%RH**
- شرایط هوای خروج از کویل سرمایی: **55°FDB/51°FWB**
- مقدار هوای عبوری: **15,000 فوت‌مکعب در دقیقه**

**مقدار رطوبت خروجی به‌صورت چگالیده در سطح دریا چند گالن در ساعت است؟**

۱) 38 ۲) 31.5 ۳) 13.5 ۴) 55

**۴۲- یک فن سانتریفیوژ با سرعت 1750 دور در دقیقه، در سیستم کانال‌کشی با افت فشار استاتیک 1.5 اینچ ستون آب دارای هوادهی 2500 فوت مکعب در دقیقه است. اگر با افزایش دور فن، مقدار هوادهی تا 3000 فوت‌مکعب در دقیقه افزایش یابد، فشار استاتیک سیستم در حالت جدید چند اینچ ستون آب است؟**

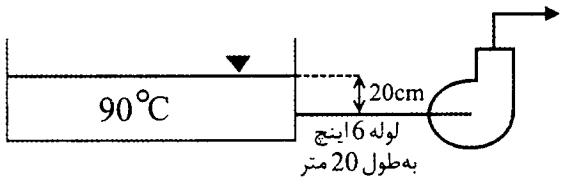
۱) 1.8 ۲) 2.59 ۳) 2.16 ۴) 2.4

**۴۳- مقدار جریان آب گرم‌کننده در یک کویل گرمایی با شرایط کارکرد زیر در سطح دریا باید چند گالن در دقیقه باشد؟**

- مقدار هوای عبوری: **10,000 فوت‌مکعب در دقیقه**
- مقدار هوای خارج: **2000 فوت‌مکعب در دقیقه**
- دمای هوای خارج: **30 درجه فارنهایت**
- دمای هوای اتاق: **70 درجه فارنهایت**
- دمای هوای خروجی از کویل: **160 درجه فارنهایت**
- دمای آب گرم ورودی به کویل: **180 درجه فارنهایت**
- افت دمای آب در کویل: **40 درجه فارنهایت**

۱) 53 ۲) 106 ۳) 126 ۴) 26

**۴۴- در یک سیستم پمپاژ آب گرم با دمای 90 درجه سلسیوس (مطابق شکل)، اگر نرخ افت فشار جریان در لوله 6 اینچ 1.5% و افت فشار در دهانه لوله خروجی از مخزن 1 مترستون آب باشد، NPSHa (Available) پمپ چند متر ستون آب است؟ (فشار جو در سطح دریا فرض شود. فشار بخار آب در دمای 90 درجه سلسیوس را 70 کیلوپاسکال در نظر بگیرید)**




۱) 1.5
۲) 1.9
۳) 2.9
۴) به مشخصات پمپ بستگی دارد.

**۴۵- در یک سردخانه با دمای داخلی 40 درجه فارنهایت، 10 نفر کارگر مشغول کار هستند. 10 موتور الکتریکی هر یک با توان 0.75 کیلووات به طور هم‌زمان در داخل سردخانه در حال کار است. بار گرمایی منابع فوق تقریباً چند کیلووات است؟ (راندمان موتورها را 75 درصد فرض کنید)**

۱) 45 ۲) 15 ۳) 25 ۴) 12.5

**۴۶- شرایط عملکرد هوارسان یک سالن در سطح دریا به‌شرح زیر است:**

- **بار سرمایی محسوس اتاق: 90,000 بی‌تی‌یو در ساعت**
- **بار سرمایی نهان اتاق: 40,000 بی‌تی‌یو در ساعت**
- **مقدارهوادهی: 3600 فوت‌مکعب در دقیقه که 700 فوت‌مکعب در دقیقه از آن هوای خارج است.**
- **شرایط هوای خارج: 92°FDB/76°FWB**
- **شرایط هوای داخل: 78°FDB/45%RH**

**شرایط کاری کویل سرمایی هوارسان عبارتست از:**

۱) خروج: 55°FDB/47°FWB – ورود: 78°FDB/63°FWB

۲) خروج: 55°FDB/51°FWB – ورود: 80.7°FDB/66°FWB

۳) خروج: 55°FDB/54°FWB – ورود: 80.7°FDB/66°FWB

۴) خروج: 55°FDB/53°FWB – ورود: 92°FDB/76°FWB

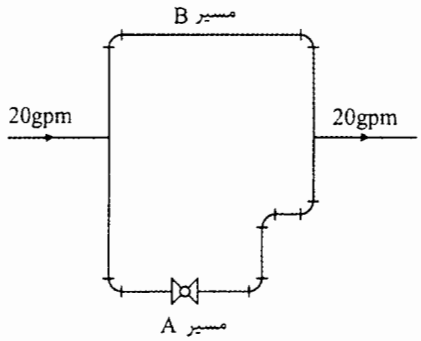
**۴۷- کندانسور یک سیکل تبرید، با سطح انتقال حرارت 20 فوت‌مربع، برای چگالش (به‌صورت فشار ثابت) گاز اشباع R-134a با دمای 140 درجه فارنهایت و آنتالپی120 بی‌تی‌یو بر پوند به مایع اشباع با آنتالپی 60 بی‌تی‌یو بر پوند مورد استفاده قرار گرفته است. اگر دمای آب خنک‌کننده ورودی 60 درجه فارنهایت، دمای آب خروجی 75 درجه فارنهایت و ضریب انتقال حرارت کلی کندانسور 8 Btu/hr/ft²°F باشد، دبی جرمی گاز مبرد چند پوند در ساعت است؟**

۱) 192 ۲) 21 ۳) 42 ۴) 96

**۴۸- در احتراق کامل $C_9H_{18}$ بدون هوای‌اضافه، مقدار آب در محصولات احتراق چند درصد جرمی است؟**

۱) 10.7 ۲) 5.8 ۳) 8.2 ۴) 13.1

**۴۹- آب با دمای 60 درجه فارنهایت و دبی 20 گالن در دقیقه وارد لوله‌کشی شامل دو مسیر A و B (مطابق شکل) می‌شود. طول لوله مسیر B برابر 80 فوت و طول لوله مسیر A برابر 100 فوت است. تمام لوله‌ها 1 اینچ هستند. اگر طول معادل هر زانوی 90 درجه، 5.2 فوت و طول معادل شیر 29 فوت باشد، مقدار جریان در مسیر A تقریباً چند گالن در دقیقه است؟**




۱) 4.9

۲) 5.2

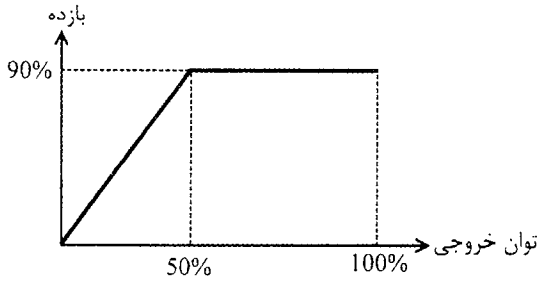
۳) 8.8

۴) 7.5

**۵۰- دمای خشک هوای محیط خارج 40°C، دمای حباب تر آن 20°C و ارتفاع محیط همسطح دریا است. در صورت استفاده از سیستم تبخیری دو مرحله‌ای (غیرمستقیم - مستقیم)، دمای هوای خروجی از سیستم چند درجه سلسیوس است؟ (همه مراحل سیستم تبخیری را ایده‌آل فرض کنید)**

۱) 10 ۲) 20 ۳) 7.5 ۴) 13

**۵۱- یک فن گریز از مرکز دارای موتور الکتریکی با حداکثر توان خروجی 1.1 کیلووات است. فن به‌صورت آزاد (Free) با سرعت 1000 دور در دقیقه کار می‌کند. در این حالت توان مصرفی موتور الکتریکی 1 کیلووات است. اگر سرعت فن تا 750 دور در دقیقه کاهش یابد، توان مصرفی موتور الکتریکی چند کیلووات خواهد بود؟ (نمودار بازده موتور الکتریکی به‌صورت شکل زیر است)**




۱) 0.611

۲) 0.380

۳) 0.422

۴) 0.750

**۵۲- یک سیستم سرمایشی با کندانسور هوایی جدا (Remote Air-cooled Condenser) با مبرد R-22 در دمای اواپراتور 40 درجه فارنهایت و دمای کندانس 105 درجه فارنهایت دارای ظرفیت واقعی 5 تن تبرید است. اگر طول معادل خط مایع 100 فوت باشد، اندازه لوله خط مایع حداقل باید چند اینچ باشد تا افت اصطکاکی دمای اشباع مبرد از 1 درجه فارنهایت بیشتر نشود؟ (لوله خط مایع مسی نوع L است)**

۱) $\frac{1}{2}$

۲) $\frac{5}{8}$

۳) $\frac{7}{8}$

۴) به افقی یا عمودی بودن خط مایع بستگی دارد.

**۵۳- بار سرمایی کل یک اتاق 100,000 بی‌تی‌یو در ساعت و نسبت بار محسوس آن 0.75 است. شرایط طرح خارج دمای خشک 10 درجه فارنهایت و دمای تر 69 درجه فارنهایت و شرایط طرح داخل دمای خشک 82 درجه فارنهایت است. در صورت استفاده از سیستم تبخیری مستقیم با بازده تبخیر 80%، هوادهی دستگاه باید چند فوت‌مکعب در دقیقه باشد؟ (ارتفاع محیط هم سطح دریا است)**

۱) 15,430 ۲) 11,570 ۳) 12,860 ۴) 17,150

**۵۴- در مسئله قبل، رطوبت نسبی نهایی اتاق تقریباً چند درصد است؟**

۱) 70 ۲) 50 ۳) 60 ۴) 80

**۵۵- کسب گرما (Heat gain) تابش خورشید از پنجره جنوبی یک ساختمان در شهر مشهد در کدام زمان بیشتر است؟ (ساعت خورشیدی موردنظر است)**

۱) 12 ظهر دی ماه
۲) 12 ظهر تیر ماه
۳) 3 بعدازظهر تیر ماه
۴) به وزن ساختمان بستگی دارد.

**۵۶- با افزایش ارتفاع محیط از سطح دریا و با افزایش رطوبت مطلق محیط خارج، ظرفیت دفع گرما (Heat Rejection) کندانسورهای هوایی به‌ترتیب چه تغییری می‌کند؟ (سایر شرایط اقلیمی را ثابت در نظر بگیرید)**

۱) افزایش می‌یابد – افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد –افزایش می‌یابد.
۳) کاهش می‌یابد – ثابت باقی می‌ماند.
۴) افزایش می‌یابد –کاهش می‌یابد.

**۵۷- بار سرمایی کل یک اتاق 100,000 بی‌تی‌یو در ساعت و نسبت بار محسوس 0.75 است. شرایط طرح خارج دمای خشک 104 درجه فارنهایت و دمای تر 69 درجه فارنهایت و شرایط طرح داخل دمای خشک 75 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد است.حداقل دبی هوای تازه مورد نیاز 2000 فوت‌مکعب در دقیقه است. اگر ضریب کنارگذر (Bypass Factor) دستگاه تهویه مطبوع مورد استفاده 0.1 باشد، هوادهی دستگاه باید تقریباً چند فوت‌مکعب در دقیقه باشد؟ (ارتفاع محیط همسطح دریا است)**

۱) 3350 ۲) 2000 ۳) 4100 ۴) 4900

**۵۸- در یک پروژه ساختمانی با 72,000 مترمربع در تهران، به علت ابطال قرارداد و سلب صلاحیت ناظر، ادامه کار ناظر حقوقی غیرممکن شده است. کدام گزینه در مورد ادامه کار صحیح است؟**

۱) عملیات ساختمانی ادامه می‌یابد و مرجع صدور پروانه ساختمان تا تعیین ناظر جدید با استفاده از ماموران کنترل خود نسبت به کنترل و نظارت بر عملیات اجرایی اقدام می‌کند.
۲) عملیات ساختمانی تا تعیین تکلیف ناظر جدید، ادامه می‌یابد. مرجع صدور پروانه ساختمان موظف است ظرف مدت یک‌ماه با هماهنگی نظام مهندسی استان نسبت به معرفی ناظر جدید اقدام نماید.
۳) عملیات ساختمانی متوقف شده و شروع مجدد آن منوط به وجود ناظر جدید خواهد بود. مرجع صدور پروانه ساختمان موظف است تا معرفی ناظر جدید از ادامه کار جلوگیری کند.
۴) هیچکدام

**۵۹- براساس مصادیق مرتبط با حُسن‌شهرت اجتماعی و شغلی و رعایت اخلاق و شئون مهندسی، کدام‌یک از اشخاص زیر فاقد صلاحیت لازم برای عضویت در هیات‌مدیره نظام مهندسی استان است؟**

۱) شخصی که بیش از یک‌بار، سابقه محکومیت قضایی در امور مدنی و حقوقی مرتبط با فعالیت‌های حرفه‌ای نداشته باشد.

۲) شخصی که کمتر از دو بار سابقه خلع‌ید در پیمانکاری عمرانی خود داشته باشد.

۳) شخصی که در زمان تسلیم درخواست داوطلبی، 4 سال از زمان صدور رای قطعی درجه 3 ناشی از محکومیت انتظامی علیه وی گذشته باشد.

۴) شخصی که در زمان تسلیم درخواست داوطلبی، 8 سال از زمان صدور رای قطعی درجه 4 ناشی از محکومیت انتظامی علیه وی گذشته باشد.

**۶۰- در یک پروژه ساختمانی 6 طبقه مسکونی در لرستان که عدم حضور به موقع ناظر حقوقی در محل اجرای ساختمان، موجب اخلال در کار اجرایی ساختمان شده است، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) مجری با ذکر دلایل مراتب را به سازمان استان اعلام و درخواست رسیدگی می‌نماید. سازمان استان با اخذ نظرات مرجع صدور پروانه نسبت به تذکر کتبی به ناظر اقدام می کند.

۲) مجری می‌تواند موارد را با ارائه دلایل لازم به کمیته داوری سازمان استان اعلام و درخواست رسیدگی نماید. در این خصوص نظر کمیته داوری قطعی و لازم الاجراست.

۳) ناظر می‌تواند مراتب را با ارائه دلایل به سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام نماید.

۴) رفع اختلافات ناظر و مجری صرفاً بر عهده مرجع صدور پروانه ساختمان می‌باشد.

**کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) مرداد ماه ۱۴۰۰**

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۴ |
| ۲ | ۳ |
| ۳ | ۱ |
| ۴ | ۳ |
| ۵ | ۲ |
| ۶ | ۱ |
| ۷ | ۴ |
| ۸ | ۴ |
| ۹ | ۲ |
| ۱۰ | ۴ |
| ۱۱ | ۳ |
| ۱۲ | ۴ |
| ۱۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۲ |
| ۱۶ | ۲ |
| ۱۷ | ۳ |
| ۱۸ | ۱ |
| ۱۹ | ۳ |
| ۲۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۳ |
| ۲۲ | ۱ |
| ۲۳ | ۲ |
| ۲۴ | ۴ |
| ۲۵ | ۱ |
| ۲۶ | ۳ |
| ۲۷ | ۲ |
| ۲۸ | ۴ |
| ۲۹ | ۱ |
| ۳۰ | ۳ |

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۲ |
| ۳۲ | ۳ |
| ۳۳ | ۴ |
| ۳۴ | ۲ |
| ۳۵ | ۴ |
| ۳۶ | ۱ |
| ۳۷ | ۴ |
| ۳۸ | ۴ |
| ۳۹ | ۱ |
| ۴۰ | ۴ |
| ۴۱ | ۲ |
| ۴۲ | ۳ |
| ۴۳ | ۱ |
| ۴۴ | ۲ |
| ۴۵ | ۴ |
| ۴۶ | ۲ |
| ۴۷ | ۱ |
| ۴۸ | ۳ |
| ۴۹ | ۳ |
| ۵۰ | ۴ |
| ۵۱ | ۱ |
| ۵۲ | ۲ |
| ۵۳ | حذف |
| ۵۴ | حذف |
| ۵۵ | ۱ |
| ۵۶ | ۳ |
| ۵۷ | ۱ |
| ۵۸ | ۳ |
| ۵۹ | ۳ |
| ۶۰ | ۲ |

301

A

301A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

# تاسیسات مکانیکی (طراحی)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

| مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید. | مشخصات آزمون |
|---|---|
| ❖ نام و نام خانوادگی:..... | تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۰۶/۱۸ |
| ❖ شماره داوطلب:..... | تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال |
| | زمان پاسخگویی: ۲۱۰ دقیقه |

## تذکرات:

- سوال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{1}{3}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صِرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سوال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سوال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: **شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

۱- مخزن یک آبگرمکن دیواری به شکل مکعب مستطیل به ابعاد 30×20×60 سانتی‌مترمکعب است. برای عایقکاری این مخزن از عایقی با ضریب هدایت حرارتی k=0.033 W/mK استفاده شده است. هدایت حرارتی بدنه فلزی بی‌نهایت فرض شود. همچنین ضریب انتقال حرارت همرفتی داخل و خارج آبگرمکن به‌ترتیب 100 $W/m^2K$ و 5 $W/m^2K$ در نظر گرفته شود. ضخامت عایق حرارتی حداقل باید چند اینچ باشد؟ (دمای آب داخل مخزن 80 درجه سلسیوس و دمای محیط برابر حداقل دمای مجاز محل قرارگیری آبگرمکن فرض شود)

۱) 1 ۲) 1.5 ۳) 0.5 ۴) 2

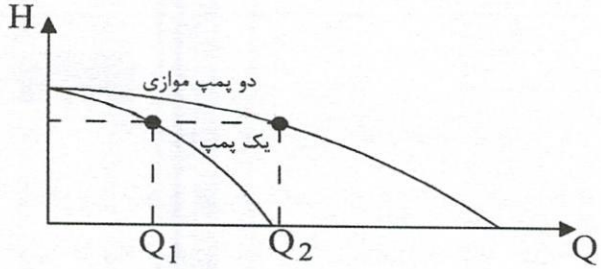
۲- در یک برج مسکونی 20 طبقه، قطر لوله قائم فاضلاب اصلی در پایین‌ترین طبقه 300 میلی‌متر است. در صورت مجاز بودن تغییر قطر لوله قائم در طبقات بالا، حداکثر قطر لوله قائم در طبقات بالا چند میلی‌متر می‌تواند باشد؟

۱) 100 ۲) 200 ۳) 150 ۴) 250

۳- در آشپزخانه‌های تجاری حداقل میزان توصیه شده برای تعداد دفعات تعویض هوا توسط هودها، چند بار در ساعت است؟

۱) 25 ۲) 20 ۳) 15 ۴) 10

۴- در شکل زیر منحنی کارکرد هم‌زمان 2 پمپ موازی یکسان را نشان می‌دهد. کدام‌یک از روابط زیر صحیح است؟




۱) $Q_1 < \frac{Q_2}{2}$

۲) $Q_1 > \frac{Q_2}{2}$

۳) $Q_1 = \frac{Q_2}{2}$

۴) $(Q_1)^2 = (\frac{Q_2}{2})^2$

۵- برای گرم کردن آب از دمای 10 تا 65 درجه سلسیوس که با دبی 7.5 لیتر بر ثانیه جریان دارد، از یک دیگ بخار با فشار 3 بار استفاده می‌شود. فاصله بین این دیگ تا سقف موتورخانه یا موانع بالای دیگ باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟ (آنتالپی نهان بخار آب در فشار 3 بار 2133 کیلوژول بر کیلوگرم است)

۱) 90 ۲) 215 ۳) 60 ۴) 100

**۶- دبی آب خاکستری یک سیستم به‌طور متوسط 50 لیتر در ساعت است. حجم مخزن جمع‌آوری آب خاکستری چند لیتر می‌تواند باشد؟**

۱) 185
۲) 8000
۳) 3600
۴) هیچکدام

**۷- کدام‌یک از سیستم‌های زیر برای تهویه سه زون با شرایط متفاوت در تابستان در اقلیم گرم و خشک مناسب است؟**

۱) هوارسان حجم متغیر با ترمینال‌های خروجی قابل کنترل حجم هوا (VAV Box)
۲) هوارسان مولتی‌زون
۳) هوارسان تک‌زون با کویل باز گرم (Reheat) مجزا برای هر زون
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۸- در چه صورت بر روی کویل فن‌کویل تقطیر صورت نمی‌گیرد؟**

۱) در صورتی‌که درجه حرارت آب سردکننده بیشتر از دمای نقطه شبنم هوای ورودی باشد.
۲) در صورتی‌که درجه حرارت آب سردکننده کمتر از دمای نقطه شبنم هوای ورودی باشد.
۳) در هر صورت تقطیر صورت می‌گیرد.
۴) درصورتی‌که دمای هوا بعد از کویل، سردتر از درجه حرارت آب سردکننده باشد.

**۹- یک هوارسان صددرصد هوای تازه مجهز به سیستم بازیافت انرژی است و دبی هوای تخلیه برابر هوای رفت است. راندمان (Effectiveness) مبدل سیستم بازیافت در نقطه کارکرد نهایی هوارسان 70 درصد است. دمای خشک هوای بیرون 105 درجه فارنهایت و دمای خشک شرایط طرح داخل 75 درجه فارنهایت است. در شروع راه‌اندازی دستگاه هوارسان، درجه حرارت خشک هوا بعد از مبدل بازیافت انرژی چند درجه فارنهایت است؟ (دمای هوای فضایی که هوارسان هوادهی می‌کند قبل از راه‌اندازی با شرایط خارج به تعادل رسیده و برابر شرایط بیرون است)**

۱) 78.8
۲) 105
۳) 84
۴) داده‌ها برای محاسبه درجه حرارت بعد کویل کامل نیست.

**۱۰- ظرفیت سرمایش محسوس یک فن‌کویل در سطح دریا برابر 12,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است. درصورتی‌که فن‌کویل فوق در ارتفاع 4000 فوت بالاتر از سطح دریا نصب شود، ظرفیت سرمایش محسوس آن چند بی‌تی‌یو بر ساعت می‌شود؟ (فشار سطح دریا 29.92 اینچ جیوه و فشار در ارتفاع 4000 فوت از سطح دریا 25.84 اینچ جیوه است)**

۱) 16,000 ۲) 13,895 ۳) 10,363 ۴) 12,000

**۱۱- یک مخزن انبساط بسته در ارتفاع 5 متر از کف موتورخانه نصب شده است. ارتفاع بالاترین مصرف‌کننده از کف موتورخانه 50 متر است. شیر تنظیم فشار آب ورودی به مخزن انبساط در ارتفاع 2 متری از کف موتورخانه نصب شده است. فشار در خروجی شیر تنظیم فشار باید چند متر آب باشد؟ (فشار آب برای هواگیری سیستم 1.2 متر آب در نظر گرفته شود)**

۱) 49.2 ۲) 51.2 ۳) 53.2 ۴) 56.2

**۱۲- در یک موتورخانه از سه دستگاه چیلر غیرآمونیاکی با ظرفیت مشابه استفاده شده است. هر دستگاه چیلر دارای دو مدار مبرد مجزا با ظرفیت یکسان است و حجم مبرد در هر مدار 220 پوند است. هنگام اعلام خطر آشکارساز، حجم تخلیه هوای مکانیکی حداقل باید چند فوت مکعب در دقیقه باشد؟**

۱) 5600 ۲) 2097
۳) 3633 ۴) 1483

**۱۳- موتورخانه‌ای دارای سه دستگاه دیگ آب‌گرم هر یک به ظرفیت 60,000,000 بی‌تی‌یو در ساعت است که یک دستگاه از دیگ‌ها رزرو است. هوای احتراق این موتورخانه توسط دستگاه مکانیکی تامین می‌شود. حداقل حجم هوای مورد نیاز موتورخانه چند فوت مکعب در دقیقه است؟ (بازده حرارتی دیگ‌ها 100 درصد در نظر گرفته شود)**

۱) 70,000 ۲) 50,000
۳) 25,000 ۴) 75,000

**۱۴- در انتخاب کویل منابع کویلی ایستاده برای تهیه و ذخیره آب گرم مصرفی، نسبت حداکثر طول نفوذ کویل به قطر مخزن چند درصد است؟**

۱) 35 ۲) 50
۳) 75 ۴) 90

**۱۵- یک پمپ با توان 40 اسب بخار در حال کار است. قطر پروانه پمپ 8 اینچ است. برای اینکه توان پمپ به 35 اسب بخار کاهش یابد، قطر پروانه باید چند اینچ باشد؟**

۱) 7.6 ۲) 8.4
۳) 6 ۴) 10.6

**۱۶- ظرفیت یک دیگ حرارتی 1,610,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است. قطر نامی لوله خروجی از دیگ تا منبع انبساط باید حداقل چند اینچ باشد؟**

۱) $1\frac{1}{2}$ ۲) 1 ۳) $1\frac{1}{4}$ ۴) 2

**۱۷- جریان هوای عبوری از روی یک کویل گرمایی 4900 فوت‌مکعب بر دقیقه است. دمای خشک ورودی هوا به کویل 76 درجه فارنهایت و دمای خشک خروجی از آن 90 درجه فارنهایت است. اختلاف دمای آب ورودی و خروجی به کویل 20 درجه فارنهایت است. مقدار جریان آب گرم‌کننده چند گالن در دقیقه است؟ (محاسبات برای شرایط سطح دریا در نظر گرفته شود)**

۱) 7.4
۲) 3.7
۳) 14.8
۴) 16.8

**۱۸- قطر چرخ یک فن 50 اینچ و سرعت چرخش آن 520 دور در دقیقه است. سرعت خطی نوک پره تقریباً چند فوت در دقیقه است؟**

۱) 3400
۲) 1700
۳) 6800
۴) 13,600

**۱۹- کدام نوع قاب پنجره کمترین اتلاف حرارتی را دارد؟**

۱) آلومینیومی با حرارت‌شکن
۲) چوبی
۳) آلومینیومی بدون حرارت‌شکن
۴) پی‌وی‌سی

**۲۰- در انجام محاسبات مصرف انرژی برای یک ساختمان اداری، حداکثر توان تجهیزات اداری باید به‌طور متوسط چند وات بر مترمربع در نظر گرفته شود؟**

۱) 10
۲) 4
۳) 5
۴) 14

**۲۱- یک موتورخانه با مبرد آمونیاکی دارای مساحت 566.5 مترمربع و ارتفاع 5 متر است. مقدار تخلیه هوای مکانیکی موتورخانه باید حداقل چند فوت‌مکعب در دقیقه باشد؟**

۱) 50,000
۲) 35,000
۳) 30,000
۴) 25,000

**۲۲- دمای سطح کویل سرمایی یک هوارسان 54 درجه فارنهایت و درجه حرارت هوای گرم ورودی به کویل 90 درجه فارنهایت است. درصورتی‌که ضریب کنارگذر (Bypass Factor) کویل 5 درصد باشد، درجه حرارت خروجی هوای سرد شده بعد از کویل سرمایی چند درجه فارنهایت است؟**

۱) 85.5
۲) 51.3
۳) 55.8
۴) 36.5

**۲۳- کدام‌یک از ساختمان‌های زیر باید پس از انفجار، قابلیت بهره‌برداری و خدمت‌رسانی بی‌وقفه خود را حفظ کند؟**

۱) ساختمان راهبردی ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات
۲) بیمارستان 500 تختخوابی
۳) زندان‌های مهم و یا بزرگ
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۲۴- در یک مبدل حرارتی جریان مخالف برای تولید آب گرم، آب گرم‌شونده با دمای 40 درجه فارنهایت وارد مبدل شده و با دمای 100 درجه فارنهایت از آن خارج می‌شود. دمای ورودی آب گرم‌کننده 180 درجه فارنهایت و دمای خروجی آن 160 درجه فارنهایت است. با فرض ثابت بودن دبی و دمای آب گرم‌شونده و دمای ورودی آب گرم‌کننده، درصورتی‌که بخواهیم دمای خروجی آب گرم‌کننده 125 درجه فارنهایت شود، سطح تبادل حرارت باید چند برابر افزایش یابد؟ (ضریب انتقال حرارت مبدل حرارتی ثابت فرض شود)**

۱) 2.5
۲) 1.2
۳) 3.6
۴) تغییری نمی‌کند.

**۲۵- در مجاورت بام به مساحت 100 مترمربع، دیواری به مساحت 50 مترمربع قرار دارد که آب باران پس از برخورد با آن به آب باران بام اضافه می‌شود. در محاسبات قطر نامی لوله آب باران، مساحت باید چند مترمربع در نظر گرفته شود؟**

۱) 150
۲) 100
۳) 50
۴) 125

**۲۶- کدام‌یک از عوامل زیر بر مقدار آب جبرانی برج خنک‌کن تاثیر دارد؟**

۱) مقدار تبخیر
۲) اثر باد (Windage)
۳) تخلیه (Bleed off)
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۲۷- دلیل انتخاب بانک یخ (Ice Bank) در سیستم برودتی کدام‌یک از عوامل زیر می‌تواند باشد؟**

۱) نوسانات زیاد بار برودتی سیستم در شبانه‌روز
۲) دمای بالای هوای محیط
۳) بار برودتی زیاد سیستم
۴) بار برودتی کم سیستم

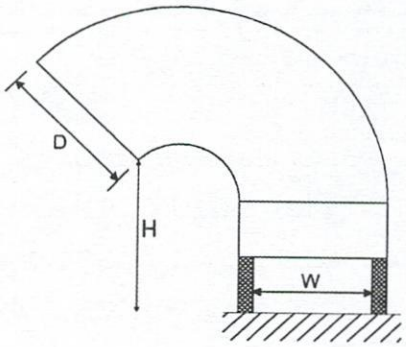
**۲۸- حجم منبع انبساط بسته به کدام‌یک از عوامل زیر بستگی دارد؟**

۱) حجم آب سیستم
۲) ارتفاع نصب منبع انبساط
۳) تغییر درجه حرارت آب سیستم
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۲۹- درجه حرارت ورودی هوا به یک اتاق 57.6 درجه فارنهایت است. بار نهان برودتی اتاق 7,100 بی‌تی‌یو بر ساعت و بار کل برودتی اتاق 23,000 بی‌تی‌یو بر ساعت است. حجم هوای موردنیاز برای اینکه درجه حرارت اتاق 76 درجه فارنهایت باشد، چند فوت مکعب در دقیقه می‌باشد؟ (محاسبات برای سطح دریا در نظر گرفته شود)**

۱) 2100
۲) 1157
۳) 800
۴) 500

**۳۰- شکل زیر انتهای دهانه مکش هوا روی بام با استفاده از زانویی را نشان می‌دهد. اگر عرض کانال تخلیه (W) 40 سانتی‌متر باشد، ارتفاع (H) و عرض دهانه تخلیه (D) به‌ترتیب حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**



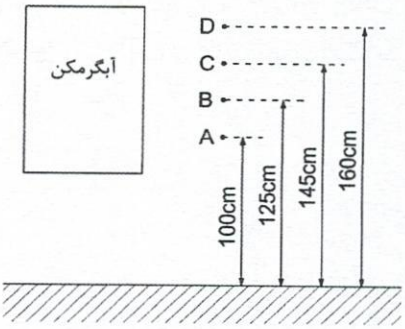

۱) 50 و 50

۲) 45 و 50

۳) 45 و 45

۴) 50 و 45

**۳۱- یک دستگاه آبگرمکن دیواری گازسوز به شکل زیر قرار گرفته است. نصب شیر گاز در کدام نقاط مجاز است؟**




۱) B و C

۲) A و B

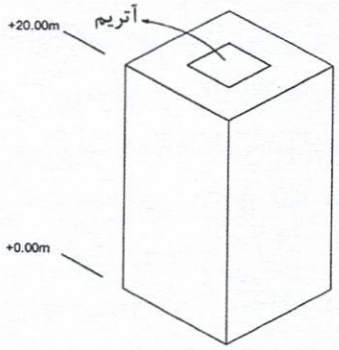
۳) C و D

۴) C

**۳۲- مقرر است برای گرمایش یک ساختمان مسکونی بویلر مرکزی گازسوز با راندمان 80 درصد نصب شود. بار گرمایی کل ساختمان 151,000 کیلو کالری بر ساعت است. اگر فاصله لوله گاز از رگولاتور تا مشعل بویلر 20 متر باشد، قطر لوله گاز بویلر باید حداقل چند اینچ باشد؟ (چگالی گاز را 0.5 و ارزش حرارتی گاز را 36,000 کیلوژول بر مترمکعب در نظر بگیرید)**

۱) 2 ۲) $1\frac{1}{4}$ ۳) 1 ۴) $1\frac{1}{2}$

**۳۳- شکل زیر شماتیکی از یک ساختمان تجاری 3 طبقه دارای آتریم را نشان می‌دهد. در طرح پیشنهادی، فضای آتریم از فضاهای مجاور جدا نشده است. کدام گزینه از نظر الزامات آتش‌نشانی درست است؟**

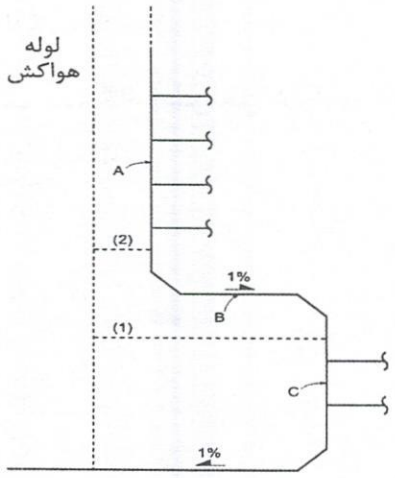



۱) به دلیل تعداد کم طبقات، نصب اسپرینکلر الزامی نیست.
۲) نصب اسپرینکلر در فضاهای مجاور آتریم و زیر سقف آتریم الزامی است.
۳) نصب اسپرینکلر در فضاهای مجاور آتریم الزامی است و زیر سقف آتریم الزامی نیست.
۴) به دلیل عدم جداسازی فضای آتریم از فضاهای مجاور، طرح مجاز نیست.

**۳۴- در یک ساختمان مسکونی دسترسی به پلکان محافظت شده در برابر دود از طریق یک لابی به ابعاد 2×5 مترمربع و ارتفاع 3 متر صورت می‌گیرد. اگر برای تهویه لابی از سیستم تهویه مکانیکی استفاده شود، مقدار تهویه در هنگام آتش‌سوزی باید حداقل چند مترمکعب بر ساعت باشد؟ (ساختمان دارای شبکه بارنده خودکار نیست)**

۱) 3270 ۲) 1800 ۳) 1090 ۴) 1635

**۳۵- در یک ساختمان 6 طبقه مسکونی، تخلیه فاضلاب سرویس‌های بهداشتی (شامل یک توالت و یک دستشویی) طبقات مطابق شکل از طریق یک لوله قائم فاضلاب صورت می‌گیرد. به دلیل ملاحظات اجرایی، در زیر سقف طبقه دوم ناگزیر باید دو خم اجرا شود. اندازه لوله‌های A، B و C به‌ترتیب چند اینچ است؟**




۱) 3 و 4 و 4

۲) 3 و 3 و 4

۳) 3 و 3 و 3

۴) 4 و 4 و 4

**۳۶- در سوال قبل، کدام گزینه در مورد لوله‌های هواکش (۱) و (۲) درست است؟**

۱) نصب هیچ‌یک از هواکش‌ها الزامی نیست.
۲) نصب هر دو هواکش الزامی است.
۳) نصب حداقل یکی از هواکش‌ها الزامی است.
۴) نصب لوله هواکش (۲) الزامی و نصب لوله هواکش (۱) الزامی نیست.

**۳۷- در یک طبقه از یک خوابگاه پسرانه که 62 نفر دانشجو در آن سکونت دارند، حداقل تعداد لوازم بهداشتی موردنیاز کدام است؟**

۱) 7 دستشویی، 7 توالت و 8 دوش. در صورت پیش‌بینی لوازم بهداشتی مخصوص معلولین در سایر طبقات خوابگاه، الزامی به در نظر گرفتن لوازم بهداشتی مخصوص معلولین نیست.
۲) 6 دستشویی، 6 توالت و 7 دوش. از هر یک از لوازم بهداشتی حداقل یکی باید مخصوص معلولین باشد.
۳) 7 دستشویی، 7 توالت و 8 دوش. از هر یک از لوازم بهداشتی حداقل یکی باید مخصوص معلولین باشد.
۴) 6 دستشویی، 6 توالت و 7 دوش. در صورت پیش‌بینی لوازم بهداشتی مخصوص معلولین در سایر طبقات خوابگاه، الزامی به در نظر گرفتن لوازم بهداشتی مخصوص معلولین نیست.

**۳۸- در لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ psi برای یک ساختمان تجاری با درزبندی معمولی شرایط زیر حاکم است. فضای آشپزخانه صنعتی با مساحت زیربنای 150 مترمربع و ارتفاع 3 متر، مجاور یک انباری مواد غذایی خشک با مساحت 100 مترمربع و ارتفاع 3 متر است. ظرفیت مصرف کل آشپزخانه 15 مترمکعب بر ساعت گاز طبیعی است. اگر بنابر تامین هوا از داخل برای آشپزخانه باشد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟ (ارزش حرارتی گاز 8600 کیلوکالری بر مترمکعب و راندمان وسایل گازسوز 100 درصد فرض شود)**

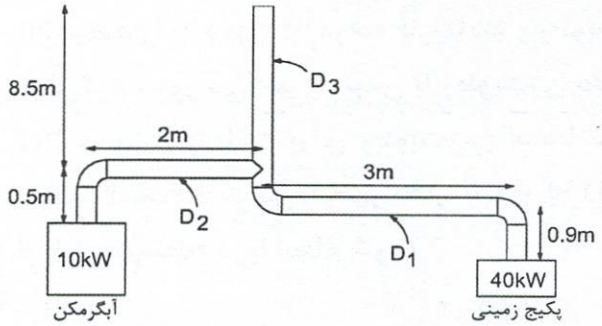
۱) بین فضای آشپزخانه و فضای انباری باید یک دریچه هوا با حداقل سطح آزاد 3400 سانتی‌مترمربع وجود داشته باشد.

۲) بین فضای آشپزخانه و فضای انباری باید دو دریچه هوا هر یک با حداقل سطح آزاد 3400 سانتی‌مترمربع وجود داشته باشد.

۳) فضای آشپزخانه به‌تنهایی برای تامین هوا کافی است.

۴) وجود یک درب بین فضای آشپزخانه و انباری برای اطمینان از تامین هوا از داخل کفایت می‌کند.

**۳۹- مطابق شکل دو دستگاه گازسوز یکی آبگرمکن و دیگری پکیج زمینی دارای دودکش مشترک می‌باشند. قطرهای $D_1$، $D_2$ و $D_3$ به‌ترتیب باید حداقل چند میلی‌متر باشد؟**




۱) 150 ، 100 و 150

۲) 150 ، 150 و 200

۳) 150 ، 100 و 200

۴) 200 ، 150 و 250

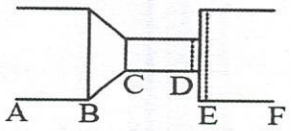
**۴۰- در یک شبکه گازرسانی با فشار اولیه 10 psi، طول لوله گاز 800 متر و میزان جریان گاز عبوری 10,000 مترمکعب در ساعت است. درصورتی‌که T=288.8 K، فشار پایه 1.033 kg/cm$^2$ و چگالی گاز 0.65 باشد، قطر نامی لوله باید حداقل چند اینچ باشد؟ (افت فشار مجاز را 10 درصد در نظر بگیرید)**

۱) 6 ۲) 4 ۳) 3 ۴) 2

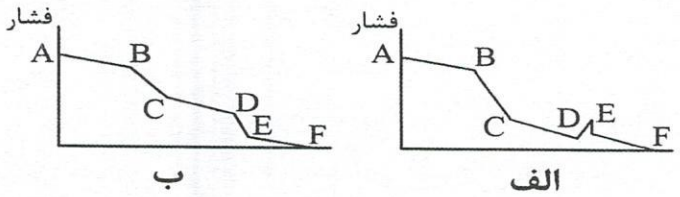
**۴۱- برای شهری در ارتفاع 3000 فوت از سطح دریا، ضریب اصلاح چگالی هوا تقریباً چقدر است؟**

۱) 0.84 ۲) 0.89 ۳) 0.95 ۴) 0.81

**۴۲- در شکل زیر کانال‌کشی هوای رفت به یک ساختمان کارگاهی نشان داده شده است. تغییرات فشار سرعتی در این مجموعه کدام‌یک از حالات مندرج در این شکل است؟**

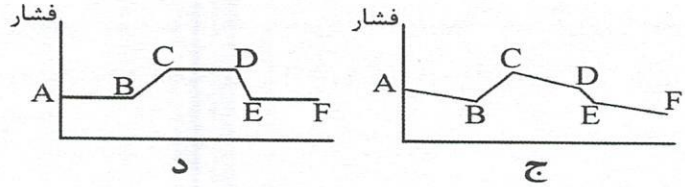



۱) ج




۲) الف

۳) ب




۴) د

**۴۳- می‌خواهیم شرایط 10,000 فوت مکعب در دقیقه هوا با دمای 45 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 20 درصد را به دمای 95 درجه فارنهایت و رطوبت نسبی 50 درصد برسانیم. هوا ابتدا از روی کویل پیش‌گرم عبور می‌کند و سپس با رطوبت‌زن بخار به آن رطوبت زده می‌شود. اگر از بخار با دمای 200 درجه فارنهایت برای رطوبت‌زنی استفاده شود، مقدار بخار موردنیاز تقریباً چند پوند بر ساعت است؟ (آنتالپی تبخیر بخار آب را 1150 بی‌تی‌یو بر پوند در نظر بگیرید. محاسبات برای ارتفاع هم‌سطح دریا انجام شود)**

۱) 650 ۲) 550 ۳) 750 ۴) 850

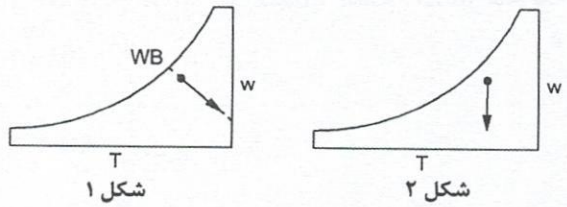
**۴۴- در سوال قبل، توان کویل گرمایی موردنیاز تقریباً چند بی‌تی‌یو بر ساعت است؟**

۱) 540,000 ۲) 610,000
۳) 470,000 ۴) 720,000

**۴۵- در یک ساختمان مسکونی 10 طبقه، 2 آسانسور 8 نفره قرار دارد. حداقل ابعاد دریچه بازدید که در سمت وزنه تعادل قرار می‌گیرد، باید چند مترمربع باشد؟**

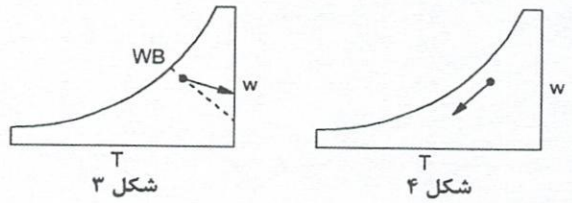
۱) $0.8 \times 0.8$
۲) $0.6 \times 0.6$
۳) $2 \times 1$
۴) نباید هیچ دریچه بازدیدی در این محل نصب شود.

**۴۶- کدام شکل فرآیند ایده‌آل هوا در عبور از بخش فرآیندی (Process Flow) چرخ جاذب رطوبت (Desiccant Wheel) را نشان می‌دهد؟**




۱) شکل ۱

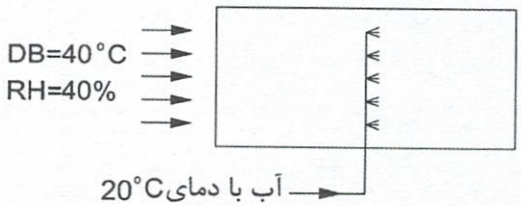
۲) شکل ۲




۳) شکل ۳

۴) شکل ۴

**۴۷- شکل زیر شماتیک یک سیستم ایرواشر را نشان می‌دهد. هوا در عبور از ایرواشر چه فرآیندی را طی می‌کند؟ (ارتفاع محیط هم‌سطح دریا است)**




۱) سرمایش و رطوبت‌زنی با دمای حباب تر ثابت

۲) سرمایش و رطوبت‌گیری

۳) سرمایش و رطوبت‌زنی با افزایش دمای حباب تر

۴) سرمایش و رطوبت‌زنی با کاهش دمای حباب تر

**۴۸- فاصله لوله گاز با فشار 5 psi از محوط درخت‌کاری شده حداقل باید چند متر باشد؟**

۱) 1

۲) 2

۳) 1.2

۴) محدودیتی ندارد.

**۴۹- مقرر است داخل کانالی، دو لوله فولادی گاز یکی با ظرفیت 500 مترمکعب بر ساعت و دیگری با ظرفیت 1500 مترمکعب بر ساعت در کنار هم به‌صورت مدفون اجرا شود. فشار اولیه گاز در هر دو لوله 30 psi، چگالی گاز 0.65 و افت فشار مجاز 10 درصد است. طول هر لوله 120 متر است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر به ترتیب به عنوان حداقل عرض و عمق کانال قابل قبول است؟**

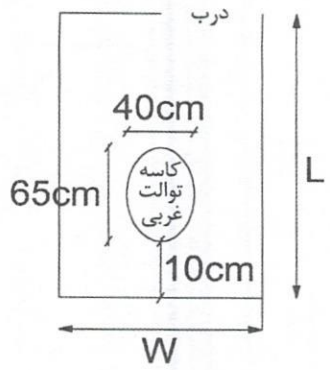
۱) 80 و 150

۲) 80 و 140

۳) 100 و 150

۴) 90 و 145

**۵۰- طراحی اتاقک توالت معلولین به شکل زیر است. کدام‌یک از گزینه‌های زیر به‌عنوان حداقل اندازه‌های W و L قابل قبول است؟ (اندازه‌ها برحسب سانتی‌متر است)**




۱) W=90 و L=150

۲) W=175 و L=250

۳) W=120 و L=190

۴) W=90 و L=220

**۵۱- حداکثر جریان آب توالت در سرویس‌های بهداشتی یک مسجد چقدر باید باشد؟**

۱) یک حالته 2 لیتر در هر ریزش

۲) دو حالته 3 و 6 لیتر در هر ریزش

۳) دو حالته 3 و 8 لیتر در هر ریزش

۴) یک حالته 6 لیتر در هر ریزش

**۵۲- یک ساختمان 4 طبقه که هر طبقه آن 3 واحد مسکونی دارد، مفروض است. هر واحد ساختمان به‌طور متوسط 4 نفر ساکن دارد. مقرر است برای این ساختمان مخزن ذخیره آب نصب شود. مصرف هر واحد این ساختمان 15 SFU است. حداقل حجم مخزن (V) برحسب لیتر و قطر نامی لوله آب خروجی از مخزن (D) برحسب میلی‌متر کدام است؟ (سیستم‌های بهداشتی ساختمان با فلاش تانک کار می‌کنند)**

۱) V=3600 و D=40

۲) V=4000 و D=32

۳) V=3600 و D=32

۴) V=4000 و D=40

**۵۳- در سوال قبل اگر قطر نامی لوله آب ورودی به مخزن 40 میلی‌متر باشد، حداقل قطر لوله سرریز ($D_1$)، قطر لوله تخلیه ($D_2$) و قطر لوله هواکش ($D_3$) برحسب میلی‌متر به ترتیب کدام است؟**

۱) $D_3=32$ ، $D_2=40$ ، $D_1=80$

۲) $D_3=32$ ، $D_2=32$ ، $D_1=65$

۳) $D_3=40$ ، $D_2=40$ ، $D_1=40$

۴) $D_3=40$ ، $D_2=40$ ، $D_1=80$

**۵۴- توان مورد نیاز برای یک دستگاه چیلر تراکمی با ظرفیت واقعی 20 تن تبرید، به وسیله برق سه فاز 400 ولت تامین می‌شود. جریان برق کمپرسور 32 آمپر است. درصورتی‌که بخواهیم مقدار افزایش دمای آب در کندانسور 10 درجه فارنهایت باشد، دبی آب در گردش کندانسور باید چند گالن در دقیقه باشد؟ ($\cos\varphi$ را 0.85 در نظر بگیرید. از خنک شدن کمپرسور توسط هوای اطراف صرف‌نظر کنید)**

۱) 60 ۲) 48 ۳) 50 ۴) 65

**۵۵- یک کانال عبور هوا از جنس ورق فولادی گالوانیزه با حجم عبوری هوای 7000 فوت مکعب در دقیقه در زیر سقف کاذب اجرا می‌شود. به دلیل محدودیت ارتفاع سقف کاذب، حداکثر ارتفاع کانال 20 اینچ است. با فرض افت فشار $0.1 \frac{\text{in wg}}{\text{100 ft}}$ برای هوا، ضخامت ورق کانال حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 1.25 ۲) 0.6 ۳) 1 ۴) 0.75

**۵۶- در یک سالن اجتماعات 500 نفره، میزان هوای تازه حداقل باید چند فوت مکعب در دقیقه باشد؟**

۱) 1500 ۲) 1000
۳) 3750 ۴) 2500

**۵۷- فاصله مرکز لوله فاضلاب کاسه توالت شرقی از دیوار پشتی کاسه توالت حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 200 ۲) 250
۳) 220 ۴) 230

**۵۸- کدام‌یک از موارد زیر از شرایط داوطلبان عضویت در هیات‌مدیره نظام مهندسی استان می‌باشد؟**

۱) دارا بودن پروانه اشتغال به‌کار مهندسی پایه یک معتبر در رشته موردنظر، بعلاوه حداقل دو سال سابقه فعالیت حرفه‌ای از تاریخ صدور پروانه اشتغال به‌کار در صلاحیت پایه یک
۲) دارا بودن پروانه اشتغال به‌کار مهندسی پایه یک معتبر در رشته موردنظر، بعلاوه حداقل یک‌سال سابقه فعالیت حرفه‌ای از تاریخ صدور پروانه با عضویت در نظام مهندسی همان استان
۳) گذراندن حداقل دو دوره آموزشی مصوب وزارت راه و شهرسازی پس از صدور پروانه اشتغال به‌کار
۴) نداشتن هیچگونه سابقه تقلب در فعالیت‌های حرفه‌ای در پروژه‌های عمرانی

**۵۹- کدام‌یک از مراجع زیر مکلف است تمامی وظایف و الزاماتی که به‌موجب آیین‌نامه اجرایی ماده 33 قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان برعهده مالک، طراح، ناظر و مجری ساختمان نهاده شده است را به اطلاع متقاضی پروانه و سایر عوامل دخیل در طراحی، نظارت و اجرای ساختمان برساند؟**

۱) شهرداری‌ها مراتب را به اطلاع مالک و نماینده قانونی وی می‌رساند و سازمان نظام مهندسی ساختمان استان باید مراتب را به اطلاع طراح، ناظر و مجری ساختمان برساند.
۲) شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه ساختمان
۳) شهرداری‌ها و ادارات کل راه و شهرسازی استان‌ها
۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان در قالب یک ابلاغیه متحدالشکل مراتب را به اطلاع عوامل دخیل در ساخت و ساز می‌رساند.

**۶۰- کدام گزینه در مورد مسئولیت صحت طراحی، محاسبه و نظارت در مواردی‌که نقشه‌های تسلیمی به مراجع صدور پروانه ساختمانی توسط اشخاص حقوقی امضا و تعهد نظارت می‌شود صحیح است؟**

۱) در کلیه موارد مسئولیت برعهده مدیرعامل شخص حقوقی است.
۲) مسئولیت به‌عهده مدیرعامل یا رئیس موسسه تهیه‌کننده نقشه است و امضای وی رافع مسئولیت طراح، محاسب و ناظر نخواهد بود، مگر اینکه نقشه‌ها توسط اشخاص حقیقی دیگر در رشته مربوط امضا و یا تعهد نظارت شده باشد.
۳) در کلیه موارد مسئولیت فقط برعهده طراح و ناظر می‌باشد.
۴) مسئولیت فقط برعهده هیات‌مدیره شخص حقوقی است مگر آنکه نقشه‌ها توسط اشخاص حقیقی امضا یا تعهد شده باشند.

**کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی طراحی (A) شهریورماه ۱۴۰۱**

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۲ |
| ۲ | ۳ |
| ۳ | ۲ |
| ۴ | ۳ و ۴ |
| ۵ | ۲ |
| ۶ | ۳ |
| ۷ | ۴ |
| ۸ | ۱ |
| ۹ | ۲ |
| ۱۰ | ۳ |
| ۱۱ | ۱ |
| ۱۲ | ۴ |
| ۱۳ | ۲ |
| ۱۴ | ۳ |
| ۱۵ | ۱ |
| ۱۶ | ۴ |
| ۱۷ | ۱ |
| ۱۸ | ۳ |
| ۱۹ | ۲ |
| ۲۰ | ۴ |
| ۲۱ | ۱ |
| ۲۲ | ۳ |
| ۲۳ | ۱ |
| ۲۴ | ۲ |
| ۲۵ | ۴ |
| ۲۶ | ۴ |
| ۲۷ | ۱ |
| ۲۸ | ۴ |
| ۲۹ | ۳ |
| ۳۰ | ۲ |

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۱ |
| ۳۲ | ۲ |
| ۳۳ | ۳ |
| ۳۴ | ۲ |
| ۳۵ | ۴ |
| ۳۶ | ۱ |
| ۳۷ | ۳ |
| ۳۸ | ۲ |
| ۳۹ | ۴ |
| ۴۰ | ۱ |
| ۴۱ | ۲ |
| ۴۲ | ۴ |
| ۴۳ | ۳ |
| ۴۴ | ۳ |
| ۴۵ | ۴ |
| ۴۶ | ۱ |
| ۴۷ | ۲ |
| ۴۸ | ۳ |
| ۴۹ | ۴ |
| ۵۰ | ۲ |
| ۵۱ | ۳ |
| ۵۲ | ۱ |
| ۵۳ | ۴ |
| ۵۴ | ۱ |
| ۵۵ | ۴ |
| ۵۶ | ۳ |
| ۵۷ | ۲ |
| ۵۸ | ۱ |
| ۵۹ | ۲ |
| ۶۰ | ۲ |

212A

212

A

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

وزارت راه و شهرسازی
معاونت مسکن و ساختمان
دفتر مقررات ملّی و کنترل ساختمان

# تاسیسات مکانیکی (نظارت)

تستی

رعایت مقررات ملّی ساختمان الزامی است

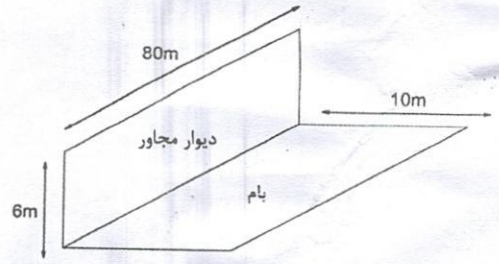
| مشخصات فردی را حتما تکمیل نمائید. | مشخصات آزمون |
|---|---|
| ❖ نام و نام خانوادگی:..... | تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۰۶/۱۶ |
| ❖ شماره داوطلب:..... | تعداد سوال‌ها: ۶۰ سوال |
| | زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه |

## تذکرات:

- سوال‌ها به‌صورت چهار جوابی است. **کامل‌ترین** پاسخ درست را به‌عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخنامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب $\frac{۱}{۳}$ نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به‌صورت جزوه باز است، لیکن هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون اکیداً ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی (فاقد امکانات بلوتوث یا سیم کارت) بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، دوربین، رایانه، لپ تاپ، تبلت، ساعت هوشمند، هدفون و غیره ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخنامه خودداری نمائید. در غیر این‌صورت پاسخنامه تصحیح نخواهد شد.
- در پایان آزمون، دفترچه سوال‌ها و پاسخنامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سوال‌ها یا بخشی از آن‌ها موجب عدم تصحیح پاسخنامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخنامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، از این‌رو مسئولیت عدم تصحیح پاسخنامه‌هایی که به‌صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به‌عهده داوطلب است.
- کلیه سوال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به‌کار ۵۰ درصد، است.

برگزارکننده: **شرکت خدمات آموزشی سازمان سنجش آموزش کشور**

**۱- بام ساختمانی با اندازه‌های شکل زیر مفروض است. اگر باران به دیوار مجاور بام برخورد کند، مساحت مورد استفاده برای محاسبه قطر لوله‌های آب باران چند مترمربع است؟**




۱) 480

۲) 800

۳) 1240

۴) 1040

**۲- در اجرای لوله‌کشی گاز با فشار اولیه 5 psi مقرر بوده دو جوشکار (A و B) به جوشکاری لوله‌های فولادی 4 اینچ بپردازند. لوله‌ها باید به‌صورت غیرمدفون اجرا شوند. پس از بازرسی جوش، گزارش زیر حاصل شده است. دستگاه نظارت از ادامه کار کدام جوشکار می‌تواند جلوگیری کند؟**

| | روز اول | | روز دوم | |
|---|---|---|---|---|
| | کل جوش‌های سالم انجام شده برحسب تعداد محیط لوله | جوش‌های معیوب برحسب تعداد محیط لوله | کل جوش‌های سالم انجام شده برحسب تعداد محیط لوله | جوش‌های معیوب برحسب تعداد محیط لوله |
| جوشکار اول | 26 | 2 | 15 | 1 |
| جوشکار دوم | 16 | 1 | 14 | 1 |

۱) فقط جوشکار A

۲) هر دو جوشکار

۳) فقط جوشکار B

۴) هیچ‌یک از دو جوشکار

**۳- قطر لوله ورود آب به یک مخزن ذخیره 25 میلی‌متر است. فاصله بین محور لوله ورود آب و حداکثر سطح آب این مخزن حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 10 ۲) 15 ۳) 21 ۴) 25

**۴-بالکن یک واحد آپارتمان مجهز به یک شیر برداشت آب برای شستشوی بالکن است. این بالکن کفشوی نیز دارد. فاصله عمودی دهانه خروجی شیر آب تا کفشوی حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 15

۲) 10

۳) 20

۴) محدودیتی ندارد.

**۵- درجه حرارت حباب تر محیط در تابستان 89.5 درجه فارنهایت است. کدام‌یک از سیستم‌های زیر برای خنک‌کردن هوا و رساندن فضا به شرایط آسایش مناسب است؟**

۱) کولر آبی

۲) فن‌کویل

۳) ایرواشر

۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۶-کدام‌یک از اجزای زیر بر روی لوله سرریز مخزن آب خاکستری نصب می‌شود؟**

۱) شیر قطع و وصل
۲) شیر یک‌طرفه
۳) سیفون
۴) صافی

**۷- در چه صورت می‌بایست از بیش از یک مخزن برای ذخیره‌سازی آب استفاده شود؟**

۱) مقدار حجم ذخیره موردنیاز آب بیش از 4 مترمکعب باشد.
۲) مقدار حجم ذخیره موردنیاز آب بیش از 2 مترمکعب باشد.
۳) مقدار حجم ذخیره موردنیاز آب بیش از 3 مترمکعب باشد.
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۸- در چه صورت می‌توان از اجرای لوله برگشت آب گرم مصرفی از دورترین مصرف‌کننده تا آبگرمکن صرف‌نظر کرد؟**

۱) فاصله دورترین مصرف تا آبگرمکن 15 متر باشد.
۲) فاصله دورترین مصرف تا آبگرمکن 11 متر باشد.
۳) فاصله دورترین مصرف تا آبگرمکن 13 متر باشد.
۴) فاصله دورترین مصرف تا آبگرمکن 9 متر باشد.

**۹- در صورت افزایش دمای دود حاصل از احتراق از دیگ، قطر دودکش موردنیاز برای آن چه تغییری می‌کند؟**

۱) افزایش می‌یابد.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) دمای دود حاصل از احتراق تاثیری بر قطر دودکش ندارد.
۴) نسبت قطر به طول دودکش افزایش می‌یابد.

**۱۰- کدام‌یک از تجهیزات زیر قبل از شیر کنترل بخار یک مبدل گرمایی بخار به آب باید نصب شود؟**

۱) صافی
۲) شیر یک‌طرفه
۳) ترمومتر
۴) شیر اطمینان

**۱۱- در تاسیسات گرمایی با بخار اشباع، شیب لوله‌های افقی توزیع بخار به سمت نقاط تله بخار باید دست‌کم چه مقدار باشد؟**

۱) یک در هزار
۲) یک درصد
۳) دو در هزار
۴) دو درصد

**۱۲- در صورت ایجاد فشار مثبت برای محافظت شفت آسانسور، فشار چاه آسانسور باید چقدر باشد؟**

۱) بین 68 تا 90 پاسکال
۲) بین 25 تا 67 پاسکال
۳) بین 76 تا 90 پاسکال
۴) بین 10 تا 25 پاسکال

**۱۳- یک ساختمان اداری به مساحت زیربنای 10,000 مترمربع در شهر تهران در حال طراحی است. به‌دلیل محدودیت‌های موجود، امکان استفاده از سیستم‌های تجدیدپذیر در تاسیسات ساختمان وجود ندارد. کدام گزینه در مورد رده انرژی ساختمان درست است؟**

۱) امکان رسیدن به رده‌های انرژی +EC و ++EC وجود ندارد.
۲) در صورت عایقکاری مناسب پوسته ساختمان، امکان رسیدن به رده‌های انرژی +EC و ++EC وجود دارد.
۳) در صورت استفاده از سیستم تولید هم‌زمان، امکان رسیدن به رده انرژی +EC وجود دارد ولی امکان رسیدن به رده انرژی ++EC وجود ندارد.
۴) در صورت استفاده از سیستم تولید هم‌زمان، امکان رسیدن به رده‌های انرژی +EC و ++EC وجود دارد.

**۱۴- اندازه لوله بعد از شیر فشارشکن در یک ایستگاه بخار 4 اینچ است. فاصله نقطه اتصال حس‌گر (Sensor) پایلوت از شیر فشارشکن باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 102 ۲) 51 ۳) 153 ۴) 204

**۱۵- کدام‌یک از تجهیزات زیر را می‌توان بر روی کانال تخلیه هود نوع I نصب نمود؟**

۱) دمپر جلوگیری از برگشت جریان معکوس هوا
۲) دمپر آتش
۳) هیچ نوع دمپری نباید نصب شود.
۴) دمپر حجمی

**۱۶- اندازه لوله مکش یک پمپ 8 اینچ است. فاصله نصب اولین زانویی از دهانه مکش پمپ حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 51 ۲) 102 ۳) 153 ۴) 204

**۱۷- بر روی لوله اصلی برگشت سوخت مایع به مخزن کدام‌یک از اتصالات زیر لازم است؟**

۱) شیر سوزنی
۲) صافی
۳) شیر کشویی
۴) هیچ اتصالی لازم نیست.

**۱۸- یک دستگاه هوارسان، هر سه طبقه یک ساختمان سه طبقه را هوارسانی می‌کند. مقدار برگشت هوای هر طبقه، 20,000 فوت مکعب در دقیقه است. حداقل تعداد آشکارساز دود موردنیاز و محل آن در کانال برگشت هوا کدام است؟**

۱) یک آشکارساز دود در دهانه مکش هوارسان
۲) سه آشکارساز دود در نقاط اتصال کانال‌های افقی طبقات به رایزر عمودی برگشت هوا
۳) یک آشکارساز دود در دورترین نقطه از هوارسان
۴) یک آشکارساز دود که محل آن محدودیتی ندارد.

**۱۹- شکل زیر تکیه‌گاه لغزنده (Sliding) با سپری را نشان می‌دهد. حداقل عرض بال سپری مناسب برای ساخت تکیه‌گاه برای یک لوله فولادی وزن متوسط بدون عایق به قطر نامی 4 اینچ چند سانتی‌متر است؟**




۱) 6
۲) 4
۳) 5
۴) استفاده از سپری برای این لوله مجاز نیست.

**۲۰- دور یک فن، 1450 دور در دقیقه و فشار استاتیک Shut-off آن، 2 اینچ ستون آب است. اگر دور فن به 2900 دور در دقیقه افزایش یابد، فشار استاتیک Shut-off آن چند اینچ ستون آب خواهد شد؟ (چگالی هوا ثابت فرض شود)**

۱) 8 ۲) 1.4 ۳) 2 ۴) 4

**۲۱- تحول سایکرومتریک سیستم سرمایش تبخیری درصورتی‌که آب و هوای این سیستم به تعادل دمایی رسیده باشد، به چه صورت است؟**

۱) رطوبت نسبی ثابت
۲) درجه حرارت حباب تر ثابت
۳) حجم مخصوص ثابت
۴) نسبت رطوبت ثابت

**۲۲- در نوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ psi کدام‌یک از جملات زیر از منظر مبحث ۱۷ مقررات ملّی ساختمان صحیح است؟**

۱) کلیه شعب بانک‌ها، جزیی از ساختمان‌های عمومی طبقه‌بندی می‌شود.
۲) کلیه ساختمان‌هایی که به منظور سکونت مورد استفاده قرار می‌گیرد متعلق به گروه ساختمان‌های مسکونی است.
۳) کلیه مراکز درمانی، جزیی از ساختمان‌های عمومی است.
۴) پایانه‌های حمل و نقل دریایی جزیی از ساختمان‌های عمومی طبقه‌بندی می‌شود.

**۲۳- استفاده از سیستم سرعت متغیر (VSD) برای کولرهای آبی در چه ساختمان‌هایی الزامی است؟**

۱) در تمام ساختمان‌ها
۲) فقط ساختمان‌های بسیار کم‌انرژی (EC++)
۳) ساختمان‌های کم‌انرژی (EC+) و بسیار کم‌انرژی (EC++)
۴) در صورت رعایت سایر الزامات، در هیچ‌یک از ساختمان‌ها الزامی نیست.

**۲۴- از یک آزمایشگاه به مدت 2 ماه در سال و هر روز 8 ساعت کاری استفاده می‌شود. ظرفیت سیستم هوارسان آزمایشگاه 2000 فوت مکعب در دقیقه و به‌صورت 100 درصد هوای تازه است. کدام گزینه در مورد رده انرژی آزمایشگاه درست است؟**

۱) بدون استفاده از سیستم بازیافت انرژی می‌توان به رده EC++ رسید.
۲) بدون استفاده از سیستم بازیافت انرژی می‌توان به رده EC+ رسید ولی برای رسیدن به رده EC++ استفاده از سیستم بازیافت انرژی الزامی است.
۳) الزامی به استفاده از سیستم بازیافت انرژی نیست ولی برای رسیدن به رده EC+ و بالاتر استفاده از سیستم بازیافت انرژی الزامی است.
۴) استفاده از سیستم بازیافت انرژی در هر صورت الزامی است.

**۲۵- محل نصب شیر پیسوار پُرکن فلاش‌تانک توالت غربی روی کف باید چند سانتی‌متر بالاتر از سطح زمین باشد؟**

۱) 15 ۲) 25 ۳) 30 ۴) 20

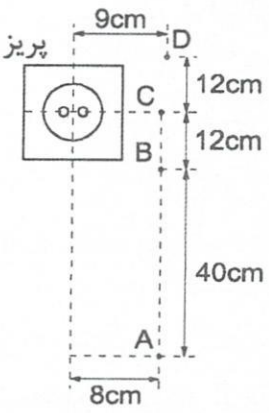
**۲۶- حداکثر طول کانال انشعاب قابل‌انعطاف فلزی و غیرفلزی و حداکثر دمای هوای داخل کانال قابل‌انعطاف فلزی و غیرفلزی از کدام یک از مقادیر زیر نباید بیشتر باشد؟**

۱) حداکثر طول 4.25 فوت ، حداکثر دما 120 درجه فارنهایت
۲) حداکثر طول 14 فوت ، حداکثر دما 250 درجه فارنهایت
۳) حداکثر طول 4.25 فوت ، حداکثر دما در کانال فلزی بدون محدودیت و در کانال غیرفلزی 120 درجه فارنهایت
۴) حداکثر طول 14 فوت ، حداکثر دما در کانال فلزی بدون محدودیت و در کانال غیرفلزی 250 درجه فارنهایت

**۲۷- درصورتی‌که سرعت یک آسانسور 3 متر بر ثانیه باشد، سطح تخلیه هوای موتورخانه باید حداقل چند مترمربع باشد؟**

۱) 0.2 ۲) 0.3
۳) 0.1 ۴) هیچکدام

**۲۸- در لوله‌کشی گاز psi $\frac{1}{4}$ نصب شیر گاز در کدام‌یک از محل‌های مندرج روی شکل مجاز است؟**




۱) B و D

۲) فقط D

۳) A و D

۴) C و D

**۲۹- بار گرمایی یک ساختمان 5,000,000 کیلو کالری در ساعت است. برای رعایت الزامات پدافند غیرعامل، کدام گزینه صحیح است؟ (بازده دیگ و مشعل را 90 درصد و درصد ساعات کار آن در طول شبانه‌روز را 33 درصد در نظر بگیرید. ارزش حرارتی هر لیتر گازوئیل 8800 کیلوکالری است).**

۱) مشعل باید دوگانه‌سوز باشد و یک مخزن سوخت دفنی به حجم 15 مترمکعب برای آن پیش‌بینی شود.

۲) مشعل باید دوگانه‌سوز باشد و یک مخزن سوخت زمینی یا دفنی به حجم 5 مترمکعب برای آن پیش‌بینی شود.

۳) مشعل می‌تواند دوگانه‌سوز باشد. درصورت دوگانه‌سوز بودن مشعل باید یک مخزن سوخت دفنی به حجم 15 مترمکعب برای آن پیش‌بینی شود.

۴) مشعل می‌تواند دوگانه‌سوز باشد. درصورت دوگانه‌سوز بودن مشعل باید یک مخزن سوخت زمینی یا دفنی به حجم 5 مترمکعب برای آن پیش‌بینی شود.

**۳۰- در یک ساختمان مسکونی، آب مصرفی ابتدا به‌وسیله پمپ به یک مخزن ثقلی روی بام انتقال پیدا می‌کند و سپس توزیع آب به‌صورت ثقلی انجام می‌شود. در آزمایش اولیه لوله آب مصرفی که آب را به مخزن انتقال می‌دهد، فشار در پایین‌ترین نقطه لوله باید حداقل چند بار باشد؟ (ارتفاع لوله موردنظر 60 متر است)**

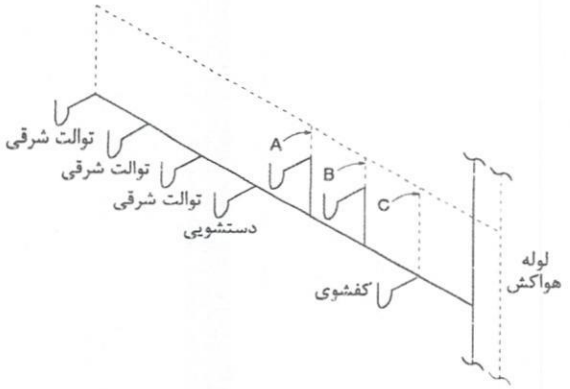
۱) 15 ۲) 10 ۳) 6 ۴) 12

**۳۱- کدام‌یک از گزینه‌های زیر جزء ضوابط کاری مبحث ۲۲ مقررات ملّی ساختمان است؟**

۱) ماشین لباسشویی ۲) ماشین ظرفشویی

۳) پکیج آب گرم ۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۳۲- شکل زیر طرح پیشنهادی برای سیستم فاضلاب و هواکش یک سرویس بهداشتی عمومی را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟**




۱) هواکش‌های A، B و C الزامی هستند.
۲) هواکش C الزامی است ولی هواکش‌های A و B الزامی نیستند.
۳) هواکش‌های A و B الزامی هستند ولی هواکش C الزامی نیست.
۴) هواکش‌های B و C الزامی هستند ولی هواکش A الزامی نیست.

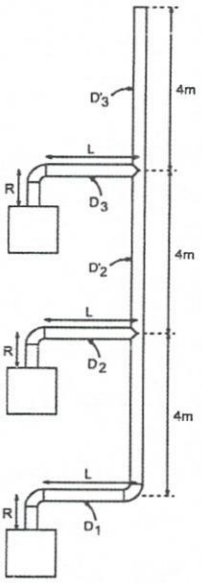
**۳۳- در لوله‌کشی گاز $\frac{1}{4}$ psi برای یک اجاق گاز خانگی فردار 5 شعله مقرر است لوله گاز از جنس فولادی از سقف کاذب عبور کند. اگر طول لوله‌کشی از رگولاتور تا اجاق گاز 60 متر باشد و چگالی گاز 0.50 باشد، حداقل طول دنده اتصالات دنده‌ای در محل سقف کاذب باید چقدر باشد؟**

۱) 19 میلی‌متر
۲) در محل ذکر شده کلیه اتصالات، باید از نوع جوشی باشد.
۳) 25 میلی‌متر
۴) 10 میلی‌متر

**۳۴- مقرر است یک دستگاه پکیج گازسوز حرارتی نوع B به ظرفیت 20 کیلووات در داخل واحدی مسکونی به مساحت 55 مترمربع نصب شود. ساختمان دارای درزبندی معمولی است. کدام گزینه در مورد دریچه دایمی تأمین هوا که به‌طور مستقیم به هوای بیرون راه دارد، درست است؟ (راندمان دستگاه 100 درصد فرض شود)**

۱) مساحت آن باید حداقل 150 سانتی‌مترمربع باشد.
۲) چون پکیج مزبور از نوع B است و هوای لازم را از بیرون می‌گیرد، نیازی به نصب هیچ دریچه‌ای مرتبط با هوای آزاد نیست.
۳) نصب پکیج حرارتی نوع B در داخل واحد با چنین مساحتی ممنوع است.
۴) باید دو دریچه با حداقل مساحت آزاد 645 سانتی‌مترمربع نصب شود.

**۳۵- در یک ساختمان سه طبقه، پکیج‌های 24 کیلوواتی در سه طبقه نصب شده است. قطرهای $D_1$، $D_2$، $D'_2$ ، $D_3$ و $D'_3$ به‌ترتیب حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟ (L=3 و R=0.5 و فواصل برحسب متر است)**




۱) 250 ، 200 ، 250 ، 200 ، 150

۲) 250 ، 200 ، 250 ، 150 ، 200

۳) 300 ، 200 ، 250 ، 200 ، 200

۴) 250 ، 200 ، 250 ، 200 ، 200

**۳۶- در لوله‌کشی گاز، جریان گاز عبوری با فشار اولیه 40 psi از لوله گاز 2000 مترمکعب در ساعت است. قطر لوله حداقل باید چند اینچ باشد؟ (چگالی گاز 0.65 است)**

۱) 3

۲) 6

۳) 2

۴) اطلاعات مسئله برای حل کافی نیست.

**۳۷- برای نشت‌بندی مطمئن بام در محل عبور لوله هواکش فاضلاب از بام می‌توان از ورق گالوانیزه استفاده کرد. در این صورت حداقل ضخامت ورق مورداستفاده باید چند میلی‌متر باشد؟**

۱) 1

۲) 0.5

۳) 0.6

۴) 0.75

**۳۸- در اجرای تیغه‌چینی اطراف خروجی کانال‌های تخلیه روی بام، از Flashing برای هدایت آب باران و برف استفاده می‌شود. حداقل ضخامت ورق فولادی گالوانیزه برای ساخت Flashing و حداقل ارتفاع آن که روی تیغه چینی را می‌پوشاند، به‌ترتیب باید چقدر باشد؟**

۱) 0.75 میلی‌متر و 10 سانتی‌متر

۲) 0.6 میلی‌متر و 20 سانتی‌متر

۳) 0.75 میلی‌متر و 20 سانتی‌متر

۴) 0.6 میلی‌متر و 10 سانتی‌متر

**۳۹- در لوله‌کشی گاز psi $\frac{1}{4}$ درصورت تخطی مجری گاز از تعهدات خود کدام گزینه صحیح است؟**

۱) مهندس ناظر می‌تواند از ادامه کار جلوگیری نموده و درصورت لزوم گزارش مربوط را به مراجع ذیصلاح منعکس نماید.

۲) مهندس ناظر باید از ادامه کار جلوگیری نموده و درصورت لزوم گزارش مربوط را به مراجع ذیصلاح منعکس نماید.

۳) مهندس ناظر باید از ادامه کار جلوگیری نموده و باید گزارش مربوط را به مراجع ذیصلاح منعکس نماید.

۴) مهندس ناظر می‌تواند از ادامه کار جلوگیری نموده و باید گزارش مربوط را به مراجع ذیصلاح منعکس نماید.

**۴۰- بر روی کدام‌یک از اجزای زیر باید علائم مشخص‌کننده نصب شود؟**

۱) علمک گاز

۲) رگولاتور

۳) شیر قطع سریع

۴) نصب علائم مشخص‌کننده ضروری نیست.

**۴۱- فاصله یک دستگاه گازسوز با مصرف گاز 7 مترمکعب در ساعت از رگولاتور 40 متر است. لوله انتخابی برای این دستگاه گازسوز از نوع فولادی است. شناسه رایج لوله مورد نیاز در بازار ایران کدام است و برای اجرای اتصالات دنده‌ای، طول قسمت دنده شده حداقل باید چند میلی‌متر باشد؟ (چگالی گاز 1.0 فرض شود)**

۱) شناسه رایج 4 ، طول قسمت دنده شده 25 میلی‌متر

۲) شناسه رایج 4 ، طول قسمت دنده شده 19 میلی‌متر

۳) شناسه رایج 3 ، طول قسمت دنده شده 19 میلی‌متر

۴) شناسه رایج 3 ، طول قسمت دنده شده 25 میلی‌متر

**۴۲- طراح مقرر نموده در لوله‌کشی گاز psi $\frac{1}{4}$ لوله گاز از فضای سقف کاذب یک فضای اداری عبور کند. فضای سقف کاذب مزبور به عنوان پلنوم سیستم تهویه مطبوع هوایی عمل می‌کند. حداقل فاصله لوله گاز تا لوله آب مصرفی عبوری از فضای سقف کاذب باید چقدر باشد؟**

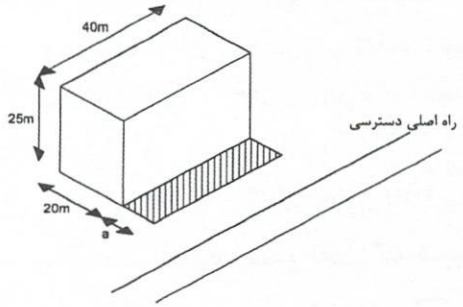
۱) 15 سانتی‌متر

۲) 5 سانتی‌متر

۳) 10 سانتی‌متر

۴) عبور لوله گاز از این فضا ممنوع است.

**۴۳- شکل زیر نمایی از یک ساختمان مسکونی 8 طبقه را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد حریم آوار ساختمان درست است؟**




۱) عرض حریم آوار (a) باید حداقل 10 متر باشد.
۲) الزامی برای رعایت حریم آوار وجود ندارد.
۳) عرض حریم آوار (a) باید حداقل 15 متر باشد.
۴) عرض حریم آوار (a) باید حداقل 5 متر باشد.

**۴۴- در صورتی‌که حداکثر ارتفاع پلکان‌برقی 6 متر باشد، حداکثر سرعت پلکان برقی با زاویه شیب 33 درجه چند متر بر ثانیه می‌تواند باشد؟**

۱) 0.75 ۲) 1 ۳) 0.5 ۴) 1.5

**۴۵- مقرر است برای انتقال 500 مترمکعب در ساعت گاز با فشار اولیه 10 psi از لوله فولادی به صورت دفنی استفاده شود. عرض و عمق کانال حفر شده به ترتیب باید حداقل چند سانتی‌متر باشد؟ (چگالی گاز 0.65 و افت فشار مجاز گاز 10 درصد فرض شود)**

۱) 60 و 120
۲) 45 و 115
۳) 45 و 120
۴) اطلاعات برای حل مسئله کافی نیست.

**۴۶- لوله‌کشی فاضلاب با مصالح پلاستیکی که به‌صورت غیرمدفون در تراز بالاتر از کف پایین‌ترین طبقه ساختمان نصب می‌شوند، باید دارای چه شرایطی باشد؟**

۱) در برابر شعله‌ور شدن مقاوم باشد.
۲) در حداقل فشار 3 متر ستون آب به‌طور دائم آب‌بند باشد.
۳) در برابر دمای فاضلاب داخل لوله تا 60 درجه سلسیوس مقاوم باشد.
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۴۷- برای آزمایش شبکه فاضلاب بهداشتی از نوع پلاستیکی با اتصال پوش‌فیت، کدام گزینه صحیح است؟**

۱) آزمایش اولیه فقط با آب و آزمایش نهایی با هوا یا دود
۲) آزمایش اولیه با آب یا هوا و آزمایش نهایی فقط با هوا
۳) آزمایش اولیه و نهایی فقط با هوا
۴) آزمایش اولیه با آب یا هوا و آزمایش نهایی با هوا یا دود

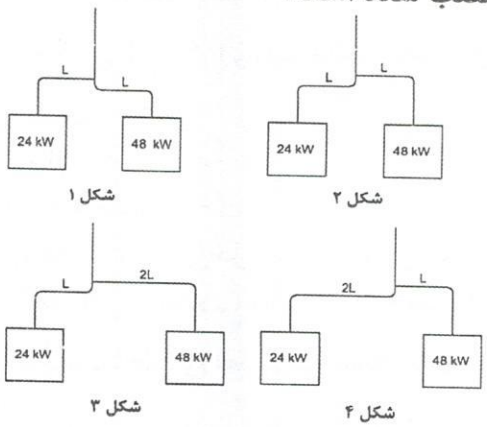
**۴۸- کدام گزینه نمی‌تواند برای ضدعفونی شبکه لوله‌کشی آب مصرفی مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) هیچ‌یک از گزینه‌ها نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.
۲) محلول کلر با غلظت 50 ppm به مدت 12 ساعت
۳) محلول کلر با غلظت 200 ppm به مدت 2 ساعت
۴) محلول کلر با غلظت 100 ppm به مدت 3 ساعت

**۴۹- برای شستشوی محوطه، یک شیر سرشلنگی در حیاط نصب شده است. کدام گزینه می‌تواند برای حفاظت سیستم آب مصرفی در برابر برگشت جریان مورد استفاده قرار گیرد؟**

۱) شیر یک‌طرفه دوتایی
۲) فاصله هوایی قائم حداقل 150 میلی‌متر
۳) خلاشکن و شیر یک‌طرفه
۴) هر سه گزینه صحیح است.

**۵۰- در کدام‌یک از شکل‌های زیر دودکش مشترک صحیح نصب شده است؟**




۱) شکل ۱
۲) شکل ۲
۳) شکل ۳
۴) شکل ۴

**۵۱- در لوله‌کشی گاز psi 2 در حین اجرای کار لوله‌کشی گاز، دستگاه نظارت حداقل باید چند مرتبه بازدید انجام دهد؟**

۱) 3
۲) 2
۳) 4
۴) محدودیت حداقلی ندارد.

**۵۲- در لوله‌کشی گاز با فشار اولیه psi 30 مقرر است میزان جریان گاز 3000 مترمکعب در ساعت باشد. حداکثر افت فشار 10 درصد، چگالی 0.65 و طول لوله 600 متر است. مقرر است قسمتی از این لوله 90 درجه خم شود. شعاع انحنای خم (R) حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟ اگر لازم باشد این خم به لوله دیگری متصل شود، فاصله وسط خمیدگی تا نقطه اتصال به لوله بعدی (L) حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) L=337 ، R=90
۲) L=300 ، R=90
۳) L=337 ، R=101
۴) L=300 ، R=101

**۵۳- فاصله لوله گاز روکار با فشار psi 2 از لوله‌های آب گرم (بدون عایق) و سیم و کابل (بدون عایق) به‌ترتیب حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 10 و 10
۲) 5 و 10
۳) 10 و 5
۴) 5 و 5

**۵۴- حداکثر غلظت مجاز مونواکسیدکربن در پارکینگ‌های بسته در زمان حضور افراد باید چند ppm باشد؟**

۱) 50
۲) 20
۳) 25
۴) 75

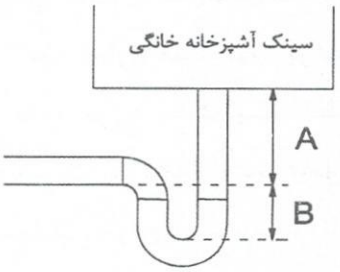
**۵۵- فاصله لوله گاز از دیوار بیرونی چاه فاضلاب حداقل باید چند سانتی‌متر باشد؟**

۱) 40
۲) 30
۳) 10
۴) 50

**۵۶- برای تغذیه لوله آب آتش‌نشانی از شبکه آب مصرفی، روی لوله انشعاب آب مصرفی باید چه شیرهایی نصب شود؟**

۱) یک شیر قطع و وصل و یک شیر یک‌طرفه و یک خلاءشکن
۲) یک شیر قطع و وصل و یک شیر اطمینان فشار
۳) یک شیر قطع و وصل و یک شیر یک‌طرفه
۴) یک شیر قطع و وصل و یک شیر اطمینان اختلاف فشار بین دو شیر یک‌طرفه

**۵۷- در شکل زیر حداکثر اندازه A و حداقل اندازه B چند میلی‌متر باید باشد؟**




۱) A=600 و B=50
۲) A=75 و B=75
۳) A=300 و B=50
۴) A=600 و B=75

**۵۸- کدام‌یک از مراجع زیر مکلف است تمامی وظایف و الزاماتی که به‌موجب آیین‌نامه اجرایی ماده 33 قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان برعهده مالک، طراح، ناظر و مجری ساختمان نهاده شده است را به اطلاع متقاضی پروانه و سایر عوامل دخیل در طراحی، نظارت و اجرای ساختمان برساند؟**

۱) شهرداری‌ها و سایر مراجع صدور پروانه ساختمان
۲) شهرداری‌ها مراتب را به اطلاع مالک و نماینده قانونی وی می‌رساند و سازمان نظام مهندسی ساختمان استان باید مراتب را به اطلاع طراح، ناظر و مجری ساختمان برساند.
۳) شهرداری‌ها و ادارات کل راه و شهرسازی استان‌ها
۴) سازمان نظام مهندسی ساختمان استان در قالب یک ابلاغیه متحدالشکل مراتب را به اطلاع عوامل دخیل در ساخت و ساز می‌رساند.

**۵۹- در مجموع ظرفیت اشتغال و تعداد کار مجاز مهندسانی که در دو رشته دارای صلاحیت باشند چگونه عمل می‌شود؟**

۱) ظرفیت اشتغال براساس مجموع ظرفیت هر دو رشته محاسبه می‌شود ولی تعداد کار مجا براساس تعداد کار مجاز تعیین شده در رشته بالاتر محاسبه می‌شود.

۲) مجموع ظرفیت اشتغال و تعداد کار مجاز آنان معادل مجموع ظرفیت اشتغال و تعداد کار مجاز هر دو رشته می‌باشد.

۳) مجموع ظرفیت اشتغال و تعداد کار مجاز آنان در دو رشته عبارت از حداکثر ظرفیت اشتغال و تعداد کار مجاز تعیین شده در رشته بالاتر است ضمن آنکه ظرفیت اشتغال و صلاحیت ایشان در پایه پایین‌تر نمی‌تواند به‌تنهایی از ظرفیت و صلاحیت تعیین شده آن رشته تجاوز نماید.

۴) نحوه محاسبه در هر رشته به‌طور جداگانه و در حدود صلاحیت و ظرفیت اشتغال به‌کار در ارائه خدمات مهندسی مرتبط با رشته موردنظر عمل می‌شود.

**۶۰- کدام گزینه در مورد مسئولیت صحت طراحی، محاسبه و نظارت در مواردی‌که نقشه‌های تسلیمی به مراجع صدور پروانه ساختمانی توسط اشخاص حقوقی امضا و تعهد نظارت می‌شود صحیح است؟**

۱) مسئولیت فقط برعهده هیات‌مدیره شخص حقوقی است مگر آنکه نقشه‌ها توسط اشخاص حقیقی امضا یا تعهد شده باشند.

۲) در کلیه موارد مسئولیت برعهده مدیرعامل شخص حقوقی است.

۳) در کلیه موارد مسئولیت فقط برعهده طراح و ناظر می‌باشد.

۴) مسئولیت به‌عهده مدیرعامل یا رئیس موسسه تهیه‌کننده نقشه است و امضای وی رافع مسئولیت طراح، محاسب و ناظر نخواهد بود، مگر اینکه نقشه‌ها توسط اشخاص حقیقی دیگر در رشته مربوط امضا و یا تعهد نظارت شده باشد.

**کلید سوالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته تاسیسات مکانیکی نظارت (A) شهریورماه ۱۴۰۱**

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۱ | ۴ |
| ۲ | ۲ |
| ۳ | ۳ |
| ۴ | ۱ |
| ۵ | ۲ |
| ۶ | ۳ |
| ۷ | ۱ |
| ۸ | ۴ |
| ۹ | ۲ |
| ۱۰ | ۱ |
| ۱۱ | ۳ |
| ۱۲ | ۲ |
| ۱۳ | ۴ |
| ۱۴ | ۱ |
| ۱۵ | ۳ |
| ۱۶ | ۲ |
| ۱۷ | ۴ |
| ۱۸ | ۲ |
| ۱۹ | ۳ |
| ۲۰ | ۱ |
| ۲۱ | ۲ |
| ۲۲ | ۴ |
| ۲۳ | ۳ |
| ۲۴ | ۱ |
| ۲۵ | ۴ |
| ۲۶ | ۲ |
| ۲۷ | ۲ |
| ۲۸ | ۳ |
| ۲۹ | ۱ |
| ۳۰ | ۴ |

| شماره سوالات | پاسخ |
|---|---|
| ۳۱ | ۳ |
| ۳۲ | ۱ |
| ۳۳ | ۲ |
| ۳۴ | ۱ |
| ۳۵ | ۳ |
| ۳۶ | ۲ |
| ۳۷ | ۴ |
| ۳۸ | ۱ |
| ۳۹ | ۲ |
| ۴۰ | ۳ |
| ۴۱ | ۱ |
| ۴۲ | ۴ |
| ۴۳ | ۲ |
| ۴۴ | ۳ |
| ۴۵ | ۱ |
| ۴۶ | ۴ |
| ۴۷ | ۲ |
| ۴۸ | ۱ |
| ۴۹ | ۳ |
| ۵۰ | ۳ |
| ۵۱ | ۱ |
| ۵۲ | ۴ |
| ۵۳ | ۲ |
| ۵۴ | ۳ |
| ۵۵ | ۱ |
| ۵۶ | ۴ |
| ۵۷ | ۴ |
| ۵۸ | ۱ |
| ۵۹ | ۳ |
| ۶۰ | ۴ |