

# آزمون نظام مهندسي (نظارت)

(مؤلف: دکتر عرب صادق)  
(تأسيسات برقي - مهر ۱۳۹۸)

مؤلف: دکتر عرب صادق

نظام مهندسي (تأسيسات برقي - نظارت)

انديشه رساي شريف

kanon-sharif.ir

# آزمون نظام مهندسي ساختمان «نظارت تاسيسات برقي»

دفترچه سؤالات و پاسخنامه رشته : نظارت تاسيسات برقي

كلاس هاي مجازي، جزوات مكاتبه اي و بسته هاي آموزشي آنلاين

## انديشه رساي شريف

kanon-sharif.ir

- شعبه صادقيه (دفتر مركزي): فلكه دوم صادقيه (ضلع جنوبيغربي)، خيابان اعتماديان (پشت بيمارستان ابن سينا)، پلاك ۲۷ طبقه چهار، واحد ۱۳
- تلفن: ۴۴۰۳۱۲۳ - ۴۴۰۱۶۱۷۸ - ۴۴۰۱۶۱۷۹ - ۴۴۰۴۹۲۰۰

تأليف: دكتر مهدي عرب صادق

۱- ورودی یک تابلوی فرعی کلید خودکار مینیاتوری می باشد در نقشه های طراحی شده برای این کلید چه اطلاعاتی باید ذکر گردد؟

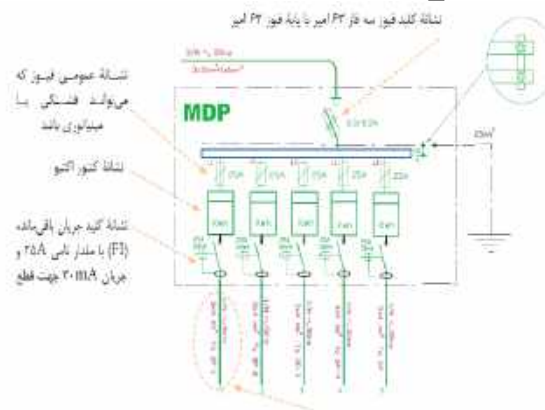
- ۱) جریان نامی، تیپ کلید و مقدار تنظیم رله های حرارتی و مغناطیسی
- ۲) جریان نامی، تیپ کلید و قدرت قطع
- ۳) جریان نامی، تیپ کلید و مقدار تنظیم رله حرارتی
- ۴) جریان نامی و قدرت قطع

## پاسخ سوال ۱:

کلید خودکار مینیاتوری که اختصاراً MCB نامگذاری شده است، مدارها و تجهیزات را در برابر اتصال کوتاه و اضافه بار محافظت میکند. بدین صورت که جریان اضافه بار را به وسیله بی متال تشخیص و جریان اتصال کوتاه را بوسیله سیم پیچ داخل خود به صورت مغناطیسی تشخیص میدهد و مدار را قطع میکند. این کلیدها در دو نوع AC و DC ساخته می شوند. نوع AC این کلید کاربرد عمومی دارد و از نظر کاربرد در نوعهای مختلفی از جمله نوع B یا تندکار برای روشنایی و نوع C یا کندکار برای موتورها و ... وجود دارد. مشخصات فنی آنها از جمله نوع یا تیپ کلید، جریان نامی، جریان قطع اتصال کوتاه، قدرت قطع کلید و ولتاژکار باید مطابق نقشه مصوب تأسیسات باشد. طراحان تأسیسات بایستی مشخصات مورد نیاز مذکور را در نقشه درج نمایند. لازم بذکر است این کلیدها از نوع غیر قابل تنظیم می باشند بنابراین تنظیم رله مغناطیسی و حرارتی موضوعیتی ندارد.

نیز مطابق بند پ ۸-۲-۱ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، جزئیات تابلوهای برق به صورت نمودار تک خطی (دیاگرام) بوده و شامل اطلاعات و مشخصات به شرح زیر باشد:

الف) مشخصات اصلی وسایل قطع و وصل و حفاظتی تابلو برای مدارهای ورودی و خروجی شامل نوع، جریان نامی، قدرت قطع و غیره



• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص منبع سوخت روزانه مولدهای برق مطابق با مشخصات فنی عمومی و اجرای تأسیسات برق ساختمان (نشریه ۱۱۰) صحیح است؟

- ۱) باید دارای ظرفیت کافی برای حداقل ۸ ساعت کار دائم دستگاه در حالت بار کامل باشد.
- ۲) در صورت استفاده از منبع سوخت ذخیره نیازی به منبع سوخت روزانه نمی باشد.
- ۳) باید دارای ظرفیت کافی برای حداقل ۶ ساعت کار دائم دستگاه در حالت بار کامل باشد.
- ۴) باید دارای ظرفیت کافی برای حداقل ۸ ساعت کار دائم دستگاه در حالت بار کامل باشد.

## پاسخ سوال ۲:

طبق فصل ۹ نشریه ۱۱۰ جلد یک - صفحه ۱۲، منبع سوخت دیزل ژنراتور (مولد برق) باید دارای شرایط زیر باشد:

منبع سوخت روزانه باید دارای ظرفیت کافی برای حداقل ۸ ساعت کار دائم دستگاه در حالت بار کامل باشد. برای ذخیره سوخت دیزل ژنراتور باید یک منبع ذخیره با ظرفیت سوخت حداقل ۱۵ شبانه روز کار، با کلیه لوازم مربوطه مانند لوله و دریچه پرشدن،

نشان دهنده سطح سوخت، لوله‌های تهویه به هوا و انتقال مایع و غیره پیش‌بینی شود. برای انتقال سوخت از منبع سوخت ذخیره به منبع روزانه علاوه بر پمپ برقی که به طور خودکار عمل می‌کند باید امکان استفاده از پمپ دستی نیز وجود داشته باشد. سطح خارجی منبع ذخیره باید برای نصب در داخل زمین به طور مناسب رنگ و حفاظت شود. ژنراتور سه فاز دارای مشخصات زیر است:

قدرت خروجی اسمی	مطابق نقشه‌های تفصیلی
ضریب قدرت	۰/۸ - تاخیر فاز
فرکانس	۵۰ سیکل در ثانیه
ولتاژ خروجی زیربار	۳۸۰/۲۲۰ ولت
حداکثر درجه حرارت محیط	۵۰ درجه سانتی‌گراد
حداکثر درجه حرارت ژنراتور	۴۰ درجه سانتی‌گراد
اصافه‌بار	۱۰ درجه برای هر یک ساعت در هر ۱۲ ساعت کاردستگاه
حداکثر مقدار هارمونیک	۵ درصد
فاصله زمانی اتصال کوتاه	۳ ثانیه

ژنراتور باید مجهز به رگولاتور ولتاژ تمام اتوماتیک با تنظیم ولتاژ  $\pm 2/5$  درصد از حالت بدون بار تا بار کامل و دارای رگولاتور دستی با تنظیم ولتاژ  $\pm 5/5$  و در مواقع لزوم با ظرفیت استارت ۱/۵ برابر جریان نامی باشد. ژنراتور باید در سرعت ۱۲۵ درصد سرعت نامی دارای کارکرد مطمئن و ایمن باشد.

### • لذا گزینه ۴ صحیح است.

۳- در کدام یک از موارد زیر استفاده از لوله فولادی قابل انعطاف مجاز نمی باشد؟

- ۱) در عبور لوله از درز انبساط ساختمان
- ۲) اتصال برق به موتورها
- ۳) استفاده در زیرزمین یا در بتن ریزی ها
- ۴) در تمام موارد ذکر شده استفاده از لوله فولادی قابل انعطاف بلامانع می باشد.

### 👉 پاسخ سوال ۳:

مطابق فصل ۱ نشریه ۱۱۰ جلد یک - صفحه ۸

موارد ممنوعیت استفاده از لوله های فلزی فلکسیبل (قابل انعطاف) به شرح زیر است:



- ۱- نصب در مکان های نمناک بجز مواردی که هادی از نوع مصوب برای شرایط مورد نظر باشد یا مجرای سیم کشی به گونه ای باشد که نفوذ آب به داخل آن غیر ممکن باشد.
  - ۲- استفاده از چاه آسانسور بجز مواردی که آیین نامه مشخص نموده است.
  - ۳- نصب در اتاق باتری های ذخیره ای
  - ۴- کاربرد در محیط های مخاطره آمیز بجز مواردی که آیین نامه مشخص نموده است.
  - ۵- استفاده در زیر زمین یا بتن ریزی ها
  - ۶- کاربرد در مواردی که در معرض صدمه یا آسیب فیزیکی است.
- در لوله کشی برق باید موارد زیر رعایت گردد:

- ۱- در مواردی که لوله‌های برق از درز انبساط ساختمان (درز ژوئن) عبور می‌کند باید از بوشن (استوانه رزوه داخل) منبسط شونده استفاده شود و یا ممکن است لوله اصلی را داخل لوله بزرگتری قرار داده به نحوی که بتواند آزادانه منقبض و منبسط شود و انتهای دیگر لوله بزرگتر نیز به وسیله یک تبدیل به دنباله لوله کشی وصل گردد و ۱ سیم رابط نیز به منظور حفظ مداومت اتصال زمین بین ۲ لوله کشیده شود.
- ۲- اتصال لوله کشی به دستگاه‌های دارای لرزش (مانند موتور) باید به کمک لوله‌های فولادی قابل انعطاف با بوش‌های مناسب، که حداقل طول آن ۲۰ سانتی‌متر باشد، انجام شود.
- ۳- لوله‌های توکار باید حداقل ۱۵ میلی‌متر زیر سطح تمام شده دیوار یا سقف نصب شود (۱۵ میلی‌متر اندود شود)
- ۴- در مواردی که لوله‌ها در کف نصب می‌شوند حداقل فاصله از روی لوله تا سطح تمام شده باید ۳ سانتی‌متر باشد (۳ سانتی‌متر اندود شود) این گونه لوله کشی‌ها باید فقط با استفاده از لوله‌های فولادی یا پلاستیکی سخت و صلب انجام شود.
- ۵- در مواردی که لوله‌های برق از زیر دیوار یا کف بتنی و یا از زیر پارتیشن عبور می‌کند، باید قبل از دیوارکشی یا بتن ریزی بر حسب محل عبور لوله اصلی، لوله‌های محافظ از نوع چدنی، فولادی یا سیمانی پیش بینی و نصب شود.

• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۴- کدام یک از سیستم‌های برقی زیر می‌توانند در داخل یک لوله اجرا گردند؟

A.۱=سیستم برق رسانی به پریزهای عمومی

B.۲=سیستم برق رسانی به پریزهای اضطراری

C.۳=سیستم برق رسانی به فن کویل‌ها

۱) A و B

۲) A و C

۳) A و B و C

۴) هر سیستم باید توسط لوله جداگانه اجرا گردد.

👉 پاسخ سوال ۴:

طبق فصل ۱ نشریه ۱۱۰ جلد ۱ صفحه ۲۰، سیستم‌های زیر باید توسط لوله‌های جداگانه و یا تقسیم‌بندی‌های متفاوت در کانال (duct) انجام پذیرد:

الف) سیستم برق رسانی به پریزهای عمومی ب) سیستم برق رسانی به پریزهای اضطراری

پ) سیستم برق رسانی به فن کویل‌ها

ت) سیستم روشنایی برق متناوب

ث) سیستم برق اضطراری - برق متناوب

ج) سیستم برق اضطراری - برق مستقیم

چ) سیستم آنتن و آنتن مرکزی تلویزیون و رادیو

ح) سیستم تلفن و فکس

خ) سیستم فراخوان

د) سیستم در باز کن

ذ) سیستم تصویری تلویزیون مدار بسته

ر) سیستم مادر ساعت

ز) سیستم تشخیص، هشدار حریق و نشت گاز سیستم صوتی

ژ) سیستم صوتی

س) سیستم تلکس

ش) سیستم کنترل تأسیسات مکانیکی از قبیل تهویه مطبوع، آسانسور و غیره  
ص) دستگاه های یک فاز

ض) سیستم شبکه رایانه و سیستم چند رسانه ای

ط) شبکه مدیریت ساختمان (BMS-Building Management System) و شبکه مدیریت انرژی  
(Energy Management System-EMS)

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۵- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص پست برق یک پروژه که برق آن به صورت ولتاژ اولیه که از طریق فیدر عمومی ( غیر اختصاصی) تغذیه می گردد، مناسب تر است؟ (با فرض اینکه برق پروژه از طریق دو دستگاه ترانسفور ماتور تغذیه می گردد).  
•

شکل ۱

فیدر تغذیه ترانسفورماتور ۲	فیدر تغذیه ترانسفورماتور ۱	لوازم اندازه گیری	کوپلینگ	فیدر ورودی
----------------------------	----------------------------	-------------------	---------	------------

شکل ۲

فیدر تغذیه ترانسفورماتور ۲	فیدر تغذیه ترانسفورماتور ۱	لوازم اندازه گیری	فیدر خروجی	فیدر ورودی
----------------------------	----------------------------	-------------------	------------	------------

شکل ۳

فیدر تغذیه ترانسفورماتور ۲	فیدر تغذیه ترانسفورماتور ۱	کوپلینگ	لوازم اندازه گیری	فیدر خروجی	فیدر ورودی
----------------------------	----------------------------	---------	-------------------	------------	------------

۱) شکل ۳

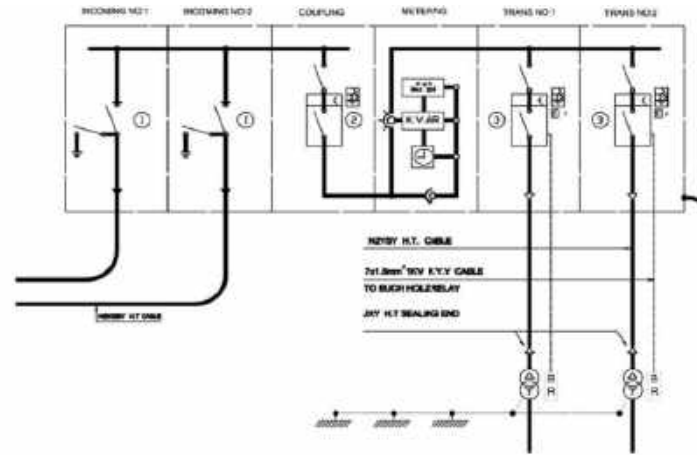
۲) شکل ۲

۳) شکل ۱

۴) شکل های ۲ و ۳ هر دو صحیح است .

## پاسخ سوال ۵:

پاسخ: طبق فصل ۶ نشریه ۱۱۰ جلد ۱ صفحه ۳۱، تابلو فشار متوسط برای استفاده در سیستم حلقه ای (رینگ) در مواردی که پست فشار متوسط از سیستم شبکه حلقه ای تغذیه می شود ترکیب کلی تابلو باید به شرح زیر باشد:  
سلول اول- کلید ورودی شماره یک رینگ، که شامل یک عدد سکسیونر قابل قطع زیر بار با کلید اتصال زمین می باشد، در این سلول نصب می شود.  
سلول دوم- کلید ورودی شماره دو رینگ، که شامل یک عدد سکسیونر قابل قطع زیر بار با کلید اتصال زمین می باشد و در سلول دوم نصب می شود.  
سلول سوم- کلید اصلی، که شامل یک عدد سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار و یک عدد دیژنکتور (از انواع مختلف، مانند کم روغن، کاری (SF<sub>6</sub>))، روغنی، موتوری، و غیره) با رله های محافظ، نوع اولیه یا ثانویه می باشد و در سلول سوم نصب می شود.  
سلول چهارم: وسایل اندازه گیری، که شامل ترانس ولتاژ، ترانس جریان، کنتور اکتیو، کنتور راکتیو، ساعت فرمان، و غیره می باشد، در سلول چهارم نصب می شود.  
سلول پنجم- کلید تغذیه ترانسفورماتور قدرت و یا تغذیه پست فرعی، که شامل یک عدد سکسیونر غیر قابل قطع زیر بار و یک عدد دیژنکتور (از انواع مختلف، مانند کم روغن، روغنی، کاری (SF<sub>6</sub>))، موتوری و غیره باشد) با رله های محافظ، نوع اولیه یا ثانویه می باشد و در سلول پنجم نصب می شود.  
سلول های ششم به بعد، در صورت لزوم، مشابه سلول پنجم خواهند بود.



• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۶- یک موتور برقی با مشخصات فرکانس نامی ۶۰ هرتز و ولتاژ کار ۱۱۰ ولت مفروض است. این موتور از طریق یک ترانسفور ماتور کاهنده ۱۱۰/۲۲۰ از برق شهر با فرکانس ۵۰ هرتز و ولتاژ ۲۲۰ ولت تغذیه می گردد. کدام یک از گزینه های زیر در خصوص توان خروجی موتور صحیح است ؟

- ۱) توان خروجی موتور کاهش می یابد.
- ۲) توان خروجی موتور افزایش می یابد.
- ۳) توان خروجی موتور تغییر نمی کند.
- ۴) داده ها برای حل مسئله کافی نمی باشد.

👉 پاسخ سوال ۶:

توان برابر است با حاصل ضرب گشتاور در سرعت و در بارهای گشتاور ثابت با کاهش سرعت (فرکانس)، توان هم کاهش می یابد.

$$P = T \times \omega$$

اگر سرعت چرخش موتور با استفاده از درایو کاهش یابد، توان مصرفی موتور کاهش می یابد. اگر بار از نوع گشتاور ثابت باشد، توان متناسب با سرعت است. گشتاور در یک بار گشتاور ثابت با تغییر سرعت چندان تغییر نمی کند؛ تسمه نقاله ها، میکسرها و پمپ های کف کش (چاه آب و تخلیه آب استخر) از این نوع هستند. استفاده از درایوهای کنترل دور برای بارهای گشتاور متغیر بسیار ارزشمندتر است زیرا در این بارها با افزایش سرعت، گشتاور بار افزایش می یابد. اکثر فن ها و بسیاری از پمپ ها جزو بارهای گشتاور متغیر هستند و گشتاور آن ها با مجذور سرعت افزایش می یابد. کاهش سرعت یک پمپ یا فن به میزان ۱۰٪، مصرف توان را به میزان حدود ۲۵٪ کاهش می دهد، که حتی تلفات درایو که حدود ۱٪ است را نیز کاملاً پوشش می دهد. اگر سرعت را ۲۰٪ کاهش دهید مصرف انرژی حدوداً نصف می شود و ۵۰٪ کاهش می یابد نتیجتاً با کاهش فرکانس، توان موتور کاهش می یابد و اندازه ابعادی موتورهای فرکانس پایین، بیشتر از موتورهای فرکانس بالا است.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

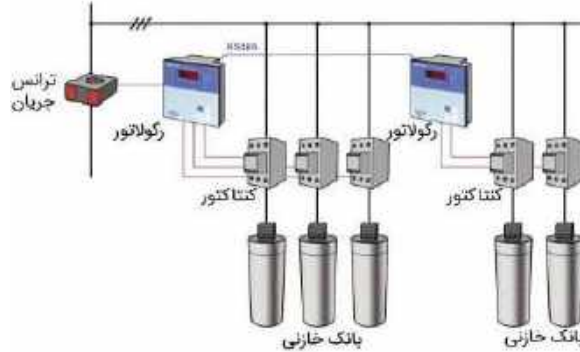
۷- چنانچه رگولاتور بانک خازنی یک پروژه از نوع ۴:۲:۲:۲:۴ و ظرفیت کوچکترین پله بانک خازن ۱۰KVAR باشد، ظرفیت بانک خازن چقدر خواهد بود ؟

- ۱) ۱۰۰ KVAR
- ۲) ۱۱۰ KVAR
- ۳) ۱۲۰ KVAR
- ۴) ۱۵۰ KVAR

## پاسخ سوال ۷:

$$Q = (1+2+2+4) \times 10 \text{ KVAR} = 110 \text{ KVAR}$$

برای به دست آوردن ظرفیت بانک خازنی یک تابلو با پله های مشخص، باید ابتدا جمع اعداد آرایش بانک خازنی را در ظرفیت پله اول ضرب شود.



• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۸- کدام یک از سیستم های نیروی برق زیر برای تأسیسات برق یک بیمارستان استفاده می شود؟

- IT و TN-C (۴)      IT و TNS (۳)      فقط TNS (۲)      IT و TN-C-S (۱)

## پاسخ سوال ۸:

مطابق صفحه ۱۷۰ راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی، ساختمان هایی که باید از سیستم TNS استفاده کنند عبارتند از: تأسیسات فنی مخبرات، ساختمان های دارای شبکه های یارانه و بیمارستان ها

و مطابق صفحه ۲۵۳ راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی، سیستم تغذیه در موارد زیر باید IT باشد:

اتاق عمل و نظایر آن در بیمارستان ها، چراغ های روشنایی ایمنی در تالارهای همایش و نظایر آن، معدن روباز و زیر زمینی، سیستم های تولیدی که قطع برق در آن ها ممکن است خسارات زیاد تولید کند:

- شیشه سازی
- کوره ها
- ذوب فلزات
- نیروگاه ها
- صنایع شیشه سازی
- مهمات سازی
- تجهیزات آزمایشگاهها
- تغذیه کامپیوترها
- مدارهای کنترل
- عملیات صنعتی زنجیره ای

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۹- علت استفاده از حسگرهای جریان آب در سیستم اطفاء حریق با اسپرینکلر نوع تر و اتصال آن ها به سامانه سیستم اعلام حریق در طبقات یک ساختمان بلند مرتبه چه می باشد؟

- (۱) جهت روشن شدن فن های فشار مثبت
- (۲) جهت روشن شدن پمپ های آتش نشانی



۳) جهت فعال شدن سیستم کنترل آتش نشان  
 ۴) جهت اعلام فعال شدن سیستم اطفاء در طبقه مربوطه

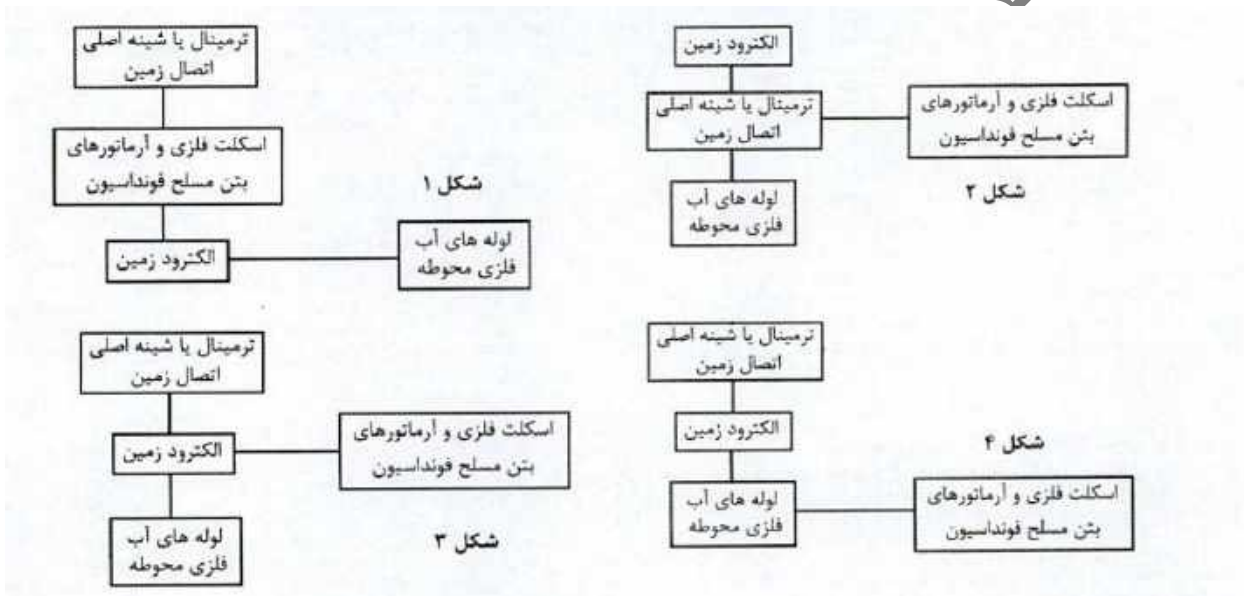
## پاسخ سوال ۹:

مطابق جدول پ ۴-۲ سیستم‌های مرتبط با سیستم اعلام حریق در صفحه ۲۰۰ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، در سیستم اطفاء حریق توسط آب (اسپرینکلر) - نوع تر (همواره دارای آب در لوله های اطفا حریق) شروع کار سیستم اطفاء حریق پس از وقوع حریق، از طریق مدارهای ارتباطی سنسورهای فشار (سوییچ‌ها)، جریان آب و شیرهای کنترل از طریق رله به مرکز اعلام حریق فرمان می دهد. سیستم اطفا حریق نوع تر می تواند با سیستم اعلام حریق ارتباط داشته باشد تا حسگر جریان آب مانند یک دتکتور فعال شدن خط آب یک زون (حداکثر یک طبقه) را توسط سیگنال به تابلو اعلام حریق ارسال کند و فعال شدن سیستم اطفا حریق را اعلام کند.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۱۰- مناسب ترین شکل برای هم بندی برای هم ولتاژ کردن ، کدام گزینه می باشد ؟

شکل (۱) ۱ شکل (۲) ۲ شکل (۳) ۳ شکل (۴) ۴ شکل



## پاسخ سوال ۱۰:

مطابق شکل صفحه ۱۵۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، الکتروود زمین، اسکلت فلزی و آرماتورهای بتن مسلح و لوله های اصلی فلزی آب، گاز، فاضلاب به ترمینال یا شینه اصلی اتصال زمین (MET) متصل گردند.

• لذا گزینه ۲ صحیح است.

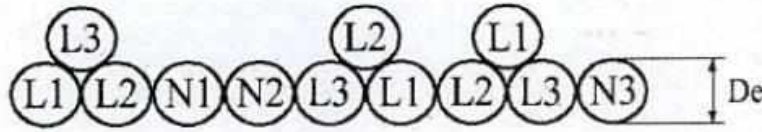
۱۱- کابل تغذیه یک تابلوی نیمه اصلی از تابلوی اصلی در هر فاز شامل ۳ رشته می باشد ، کدام یک از گزینه های زیر برای این کابل می تواند مورد استفاده قرار گیرد؟  $De = \text{قطر خارجی کابل}$

شکل ۱ و ۲

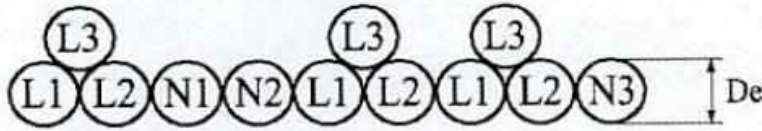
شکل ۳

شکل ۲

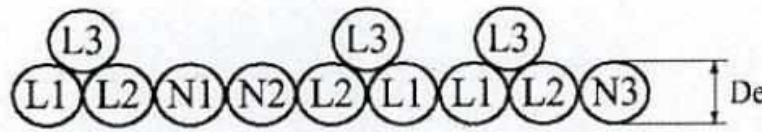
شکل ۱



شکل ۱



شکل ۲



شکل ۳

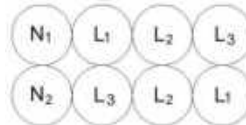
### پاسخ سوال ۱۱

مطابق شکل های ۱۳-۷-۱-۷-۱ در صفحات ۸۲ و ۸۳ میحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان در ۹ شکل زیر آرایش صحیح کابل های تک رشته به قرار زیر نمایش داده شده است. توضیحات مربوط به شکل های آرایش کابل های تک رشته:

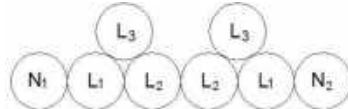
$L_1$  = فاز اول       $L_2$  = فاز دوم       $L_3$  = فاز سوم  
 $De$  = قطر خارجی کابل       $N$  = هادی خنثی (تعداد تابع تعداد هادی فازهای موازی)



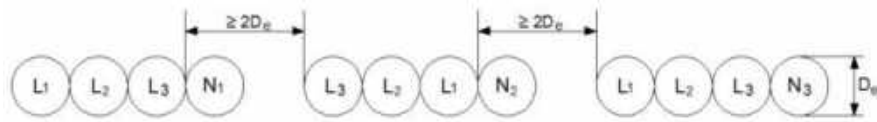
آرایش چسبیده به هم و همتراز برای ۶ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)



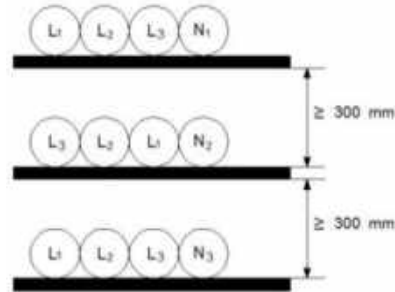
آرایش چسبیده به هم و در دو تراز برای ۶ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)



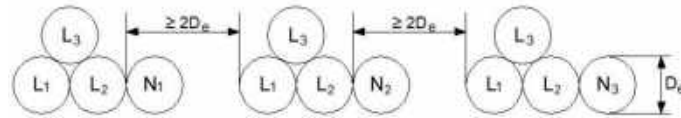
آرایش مثلثی چسبیده به هم برای ۶ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)



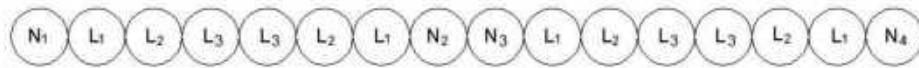
آرایش مخصوص همتراز برای ۹ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)



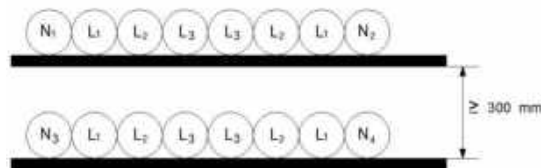
آرایش چسبیده به هم در سه تراز و هر تراز به فاصله ۳۰ سانتی متر از هم برای ۹ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)



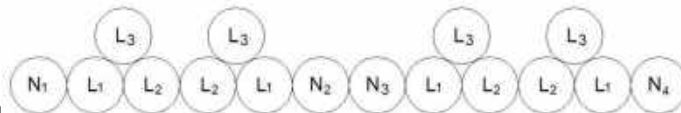
آرایش مثلثی مخصوص برای ۹ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)



آرایش چسبیده به هم و همتراز برای ۱۲ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)



آرایش چسبیده به هم در دو تراز به فاصله ۳۰ سانتی متر از هم برای ۱۲ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)



آرایش کنار هم برای ۱۲ رشته کابل تک رشته موازی (سه فاز)

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۱۲- در پایان عملیات اجرایی تأسیسات برقی ساختمان بر اساس محتوای نقشه ها و محتوای مدارک فنی ، مدارک مربوط به آزمایش و راه اندازی سیستم های تأسیسات برقی ، مدارک و مشخصات فنی دستگاه ، تجهیزات ، سیستم ها و غیره توسط چه کسی باید تهیه شود ؟

(۱)مجری (۲)کارفرما (۳)بهره بردار (۴)ناظر ساختمان

### پاسخ سوال ۱۲:

مطابق صفحه ۲۱۷ مبحث ۱۳ در پایان عملیات اجرایی تأسیسات برقی ساختمان براساس محتوای نقشه ها و محتوای مدارک فنی، مدارک مربوط به آزمایش و راه اندازی سیستم های تأسیسات برقی، مدارک و مشخصات فنی دستگاه، تجهیزات، سیستم ها و غیره و نقشه های چون ساخت (As Built) توسط مجری تهیه می شود و در اختیار بهره بردار (استفاده کنندگان از ساختمان) و یا نماینده بهره بردار قرار می دهد.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۱۳- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص هادی هم بندی برای هم ولتاژ کردن ( اصلی و اضافی ) صحیح است ؟

- ۱) باید به صورت بدون عایق ( لخت ) اجرا گردد .
- ۲) می تواند به صورت بدون عایق ( لخت ) و یا عایق دار اجرا گردد .
- ۳) باید به صورت عایق دار اجرا گردد .
- ۴) هیچکدام

پاسخ سوال ۱۳:

مطابق بند پ (۶-۷) در صفحه ۱۶۰ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، هادی هم بندی برای هم ولتاژ کردن (اصلی و اضافی) می تواند به صورت بدون عایق (لخت) اجرا گردد. ولی لازم به ذکر است که استفاده از هادی عایق دارد برای این منظور ممنوعیت مقرراتی ندارد.

• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۱۴- ساختمانی مسکونی دارای ۱۲ واحد با کنتور تکفاز ۳۲ آمپر مفروض است چنانچه طول لوله کشی برای سیستم های روشنایی و پریز برق هر واحد ۱۰۰۰ متر باشد، کدام یک از گزینه های زیر در خصوص مترآژ سیم های استفاده شده در این ساختمان مسکونی صحیح است ؟ ( بدون لحاظ سیم های لازم برای سر بندی )

- ۱) سیم به رنگ قرمز ۱۲۰۰۰ - سیم به رنگ زرد ۱۲۰۰۰ - سیم به رنگ سیاه ۱۲۰۰۰ - سیم به رنگ آبی ۴۰۰۰ - سیم به رنگ سبز و زرد ۴۰۰۰
- ۲) سیم به رنگ قرمز ۱۲۰۰۰ - سیم به رنگ زرد ۱۲۰۰۰ - سیم به رنگ سیاه ۱۲۰۰۰ - سیم به رنگ آبی ۱۲۰۰۰ - سیم به رنگ سبز و زرد ۱۲۰۰۰
- ۳) سیم به رنگ قرمز ۴۰۰۰ - سیم به رنگ زرد ۴۰۰۰ - سیم به رنگ سیاه ۴۰۰۰ - سیم به رنگ آبی ۴۰۰۰ - سیم به رنگ سبز و زرد ۴۰۰۰
- ۴) سیم به رنگ قرمز ۴۰۰۰ - سیم به رنگ زرد ۴۰۰۰ - سیم به رنگ سیاه ۴۰۰۰ - سیم به رنگ آبی ۱۲۰۰۰ - سیم به رنگ سبز و زرد ۱۲۰۰۰

پاسخ سوال ۱۴:

مطابق بند پ ۱-۲-۳ رنگ عایق هادی های مدارهای توزیع نیرو و مدارهای نهایی رنگ عایق کابل های چند رشته باید به قرار زیر باشد:

الف) قرمز (L۱)، زرد (L۲) و سیاه (L۳) برای تشخیص فازها

ب) در کابل های تک رشته، رنگ عایق فاز می تواند هر یک از رنگ های قرمز، زرد و سیاه انتخاب شود. چنانچه کابل های تک رشته برای سیستم سه فاز مورد استفاده قرار گیرد (ردیف ۱۳-۷-۱) هر یک از کابل های هر فاز در هر گروه باید از رنگ بندی فوق الذکر تبعیت کند.

پ) آبی کمرنگ برای تشخیص هادی خنثی (N) (در همه موارد)

ت) سبز و زرد (راه راه) برای تشخیص هادی حفاظتی (PE) (در همه موارد)

و نیز مطابق بند پ ۱-۲-۴ رنگ عایق سیم ها در مدارهای نهایی رنگ عایق سیم ها در مدارهای نهایی از قبیل سیستم روشنایی، پریزهای برق و غیره باید به قرار زیر می باشد:

الف) (L۱) قرمز، (L۲) زرد، (L۳) سیاه برای تشخیص فازها، برای حالتی که تابلو برق تغذیه کننده مدارهای نهایی سه فاز باشد و در صورت یک فاز بودن تابلو تغذیه کننده مدارهای نهایی، رنگ عایق مدارهای نهایی در این تابلو باید از رنگ فاز تابلو تغذیه کننده بالادست تبعیت کند.

ب) آبی کمرنگ برای تشخیص هادی خنثی (N)

پ) سبز و زرد (راه راه) برای تشخیص هادی حفاظتی (PE)

ت) خاکستری و یا سفید برای برگشت مدار (فاز)

چون ۱۲ واحد وجود دارد و ۱۲۰۰۰ متر لوله کشی وجود دارد لذا سیم خنثی و سیم حفاظتی هر یک ۱۲۰۰۰ متر و سیم های فاز از سه رنگ قرمز، زرد و سیاه به نسبت مساوی (۴۰۰۰ متر برای ۴ واحد قرمز، ۴۰۰۰ متر برای ۴ واحد زرد و ۴۰۰۰ متر برای ۴ واحد سیاه) می باشد.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۱۵- اگر جریان مجاز در هوای آزاد یک کابل معادل A و جریان مجاز در خاک برای همان کابل معادل B باشد، آنگاه خواهیم داشت :

- (۱)  $A=B$       (۲)  $A>B$       (۳)  $A<B$       (۴) هیچکدام

### پاسخ سوال ۱۵:

مطابق جداول جویان مجاز و ضریب تصحیح جریان مجاز هادی ها در صفحات ۳۹۶ و ۳۹۷ کتاب راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان ها (تألیف مهندس موسسیان) و نیز مطابق جدول صفحه ۲۱ فصل ۷ نشریه ۱۱۰- جلد یک، جریان کابل دفنی بیشتر از کابل در فضای آزاد است.

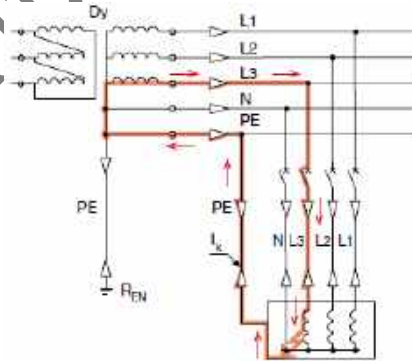
• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۱۶- مصرف کننده ای با فاصله  $L_1$  از تابلوی برقی طراحی شده است. چنانچه در زمان اجرا فاصله مصرف کننده از تابلوی برق  $L_1$  بیشتر شود، کدام یک از گزینه های زیر در خصوص ایمنی (خطر برق گرفتگی) صحیح است؟

- (۱) ایمنی بیشتر می شود.  
 (۲) ایمنی تغییری نمی کند.  
 (۳) ممکن است ایمنی کمتر شود.  
 (۴) هیچکدام

### پاسخ سوال ۱۶:

اساس تأمین ایمنی در سیستم TN، جریان اتصال کوتاه (ISC) قابل توجه در شرایط خطا است که بایستی از حداقل جریان قطع مطمئن وسیله حفاظتی اضافه جریان -  $I_a$  (فیوز، کلید مینیاتوری یا کلید اتوماتیک) بیشتر باشد. و هر چه قدر جریان خطای اتصالی بیشتر شود زمان قطع خودکار تغذیه توسط وسیله حفاظتی موجود، طبق منحنی نمایی وسیله مذکور کمتر خواهد شد. لذا با افزایش طول مسیر اتصال کوتاه، امپدانس حلقه اتصالی افزایش می یابد، در نتیجه جریان اتصال کوتاه کاهش یافته، زمان قطع وسیله حفاظتی اضافه جریان و در نتیجه ایمنی کاهش می یابد.



• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۱۷- برای انجام امور اجرایی یک ساختمان واقع در مجاورت تقاطع یکی از معابر عمومی شهر، ضرورت دارد از یک دستگاه جرقه‌تیل استفاده شود. حداقل فاصله استقرار جرقه‌تیل از تقاطع چند متر است؟

- (۱) ۱۵      (۲) ۲۵  
 (۳) یک چهارم عرض بزرگترین معبر تقاطع      (۴) محدودیتی وجود ندارد

### پاسخ سوال ۱۷:

مطابق صفحه ۳۹ مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان، ماشین آلات ساختمانی در معابر عمومی نباید در فاصله کمتر از ۱۵ متر از تقاطع قرار گیرند.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۱۸- سه کارگاه ساختمانی با مشخصات زیر مفروض است:

کارگاه A- دارای زیرزمین، همکف، طبقات اول، دوم و سوم - متراژ هر طبقه ۳۰۰ متر مربع و ارتفاع کف به کف طبقات ۳,۵ متر

کارگاه B- دارای زیر زمین، همکف و طبقه اول - متراژ هر طبقه ۱۲۰۰ متر مربع و ارتفاع کف به کف طبقات ۵ متر

کارگاه C- دارای زیر زمین، همکف، طبقات اول، دوم، سوم، چهارم، پنجم و ششم - متراژ هر طبقه ۲۵۰ متر مربع و ارتفاع کف به کف طبقات ۳ متر

کدام یک از کارگاه ها نیاز به معرفی شخص ذیصلاح به عنوان مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست می باشند؟

۱) کارگاه A و کارگاه B

۲) کارگاه B و کارگاه C

۳) کارگاه A و کارگاه C

۴) کارگاه A و کارگاه B و کارگاه C

### پاسخ سوال ۱۸:

مطابق صفحه ۹ مبحث ۱۲ مقررات ملی ساختمان، کارگاه های با زیربنای ۳۰۰۰ متر مربع و یا ۱۸ متر ارتفاع از روی پی، معرفی شخص ذی صلاح به عنوان مسول ایمنی (HSE) الزامی است.

کارگاه A دارای ۵ طبقه مجموعاً ۱۵۰۰ متر مربع و با ارتفاع ۱۷,۵ متر است که نیاز به مسول ایمنی ندارد.

کارگاه B سه طبقه دارد که مجموعاً ۳۶۰۰ متر مربع می شود و بیش از ۳۰۰۰ متر مربع است لذا مسول ایمنی نیاز دارد.

کارگاه C دارای ۸ طبقه است که مجموعاً ۲۴ متر ارتفاع دارد و بیش از ۱۸ متر است پس مسول ایمنی نیاز دارد.

• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۱۹- در ساختمان های مشمول ضوابط پدافند غیر عامل، کدام یک از گزینه های زیر باید در نزدیکی نقطه دسترس مامور آتش نشانی به ساختمان قرار گیرند؟

۱) فقط پانل تکرار کننده اعلام حریق

۲) فقط پانل مرکزی سیستم اعلام حریق

۳) فقط پانل نمایشگر تصویری نشان دهنده محل حریق

۴) پانل های تکرار کننده اعلام حریق و یا نمایشگر تصویری نشان دهنده محل حریق

### پاسخ سوال ۱۹:

مطابق صفحه ۱۰۵ مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان (پدافند غیرعامل) پانل های تکرارکننده اعلام حریق و یا نمایشگر تصویری نشان دهنده محل حریق باید در نزدیکی نقطه دسترسی مامور آتش نشانی به ساختمان قرار گیرند. اگر مرکز کنترل در مجاورت لابی ساختمان باشد باید آن را

توسط راهرو یا سطح واسط از لابی جدا نموده و برای مرکز کنترل حریق، سازه مقاوم اجرا نمود.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۲۰- چنانچه دیواره های چاه آسانسور در یک ساختمان، از نظر مقاومت به آتش به میزان ۱ ساعت درجه بندی شده باشد، مناسب ترین گزینه در خصوص درجه بندی درهای لولایی آسانسور از نظر مقاومت به آتش کدام است؟

(۱) نیم ساعت

(۲) یک ساعت

(۳) دو ساعت

(۴) درجه بندی میزان مقاومت به آتش درهای لولایی آسانسور ارتباطی با درجه بندی دیواره های چاه آسانسور ندارد.

پاسخ سوال ۲۰:

مطابق صفحه ۳۸ مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان (آسانسورها و پلکان برقی) در صورتی که دیواره های چاه آسانسور از نظر مقاومت به آتش درجه بندی شده باشند باید درهای لولایی همان درجه و درهای اتوماتیک حداقل نصف آن درجه بندی را دارا باشند. پس در لولایی باید در این ساختمان ۱ ساعت مقاوم در برابر حریق باشد.

• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲۱- ساختمانی با ۱۶ طبقه بالای طبقه همکف دارای دو دستگاه آسانسور، مفروض است. چنانچه یک آسانسور در طبقات فرد و آسانسور دیگر در طبقات زوج توقف داشته باشد، هر یک از آسانسورها چه تعداد طبقات سرویس می دهند؟

(۱) آسانسور طبقات فرد ۸ طبقه، آسانسور طبقات زوج ۸ طبقه

(۲) آسانسور طبقات فرد ۹ طبقه، آسانسور طبقات زوج ۹ طبقه

(۳) آسانسور طبقات فرد ۸ طبقه، آسانسور طبقات زوج ۹ طبقه

(۴) آسانسور طبقات فرد ۹ طبقه، آسانسور طبقات زوج ۸ طبقه

پاسخ سوال ۲۱:

با احتساب طبقه همکف، ۱۷ طبقه وجود دارد که آسانسورها باید توقف کنند، آسانسور طبقات زوج شامل طبقات ۰، ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶ می شود مجموعاً ۹ توقف و آسانسور طبقات فرد شامل طبقات ۱، ۳، ۵، ۷، ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵ مجموعاً ۹ توقف می شود.

• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲۲- نصب یک یا دو ردیف ضربه گیر روی تمام دیواره های کابین، در کدام یک از آسانسورها الزامی است؟

(۱) تمام آسانسورها

(۲) آسانسورهای جابجایی افرا با صندلی چرخدار

(۳) آسانسورهای تخت بر و آسانسورهای حمل بار

(۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است

پاسخ سوال ۲۲:

مطابق صفحه ۳۶ مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان (آسانسورها و پلکان برقی) نصب یک یا دو ردیف ضربه گیر روی تمام دیواره های کابین آسانسور تخت بر و آسانسور حمل بار الزامی است.

• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲۳- کدام یک از گزینه های در خصوص استفاده از آسانسورها در مواقع آتش سوزی کامل ترین جواب است؟

- ۱) باید یک علامت تصویری در کلیه طبقات به جزء طبقه ورودی اصلی در مجاورت هر دکمه آسانسور نصب شود که نشان می دهد که در مواقع آتش سوزی از آسانسور استفاده نشود و راه پله خروجی و اضطراری را نشان دهد.
- ۲) باید یک علامت تصویری در کلیه طبقات در مجاورت هر دکمه آسانسور نصب شود که نشان می دهد که در مواقع آتش سوزی از آسانسور استفاده نشود و راه پله خروجی و اضطراری را نشان دهد (۳) باید یک علامت تصویری در کلیه طبقات به جزء طبقه ورودی اصلی در مجاورت هر دکمه آسانسور نصب شود که نشان می دهد که در مواقع آتش سوزی از آسانسور استفاده نشود.
- ۴) باید یک علامت تصویری در کلیه طبقات در مجاورت هر دکمه آسانسور نصب شود که نشان می دهد که در مواقع آتش سوزی از آسانسور استفاده نشود.

### پاسخ سوال ۲۳:

مطابق صفحه ۳۶ مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان (آسانسورها و پلکان برقی) باید یک علامت تصویری در کلیه طبقات به جزء طبقه ورودی اصلی در مجاورت هر دکمه آسانسور نصب شود که نشان می دهد در مواقع آتش سوزی از آسانسور استفاده نشود و راه پله خروجی و اضطراری را نشان دهد.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۲۴- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص پوشش های فلزی سیم های عایق دار صحیح است؟

- ۱) می تواند به عنوان سیم نول مورد استفاده قرار گیرد.
- ۲) می تواند به عنوان سیم حفاظت مورد استفاده قرار گیرد.
- ۳) می تواند به عنوان سیم نول و یا سیم حفاظت مورد استفاده قرار گیرد.
- ۴) هیچکدام

### پاسخ سوال ۲۴:

مطابق بند پ ۱-۳ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، هادی های فاز و خنثی باید از یک جنس باشند. و نیز مطابق بند پ ۱-۳-۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان جنس هادی های فاز و خنثی مدارهای نهایی (روشنایی، پریز و غیره) باید از مس باشد.

همچنین مطابق بند پ ۱-۴-۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان چنانچه جنس هادی حفاظتی از جنس هادی فاز نباشد در این حالت حداقل سطح مقطع هادی حفاظتی باید دارای هدایت الکتریکی برابر هادی هم جنس به دست آمده از جدول شماره پ ۱-۴-۱ باشد.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۲۵- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص دیزل ژنراتور صحیح است؟

- ۱) دیزل ژنراتور باید قبل از اتصال به بار به ولتاژ و سرعت مناسب رسیده باشد.
- ۲) تابلو کنترل دیزل ژنراتور باید قابلیت راه اندازی کامل اتوماتیک و یا دستی را در هنگام قطع برق اصلی داشته باشد
- ۳) ایزولاسیون روتور باید از نوع کلاس F و ایزولاسیون استاتور از نوع کلاس B باشد.
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.

### پاسخ سوال ۲۵:

مطابق صفحه ۱۴ فصل ۹ نشریه ۱۱۰ جلد یک،

۹-۱۱-۶ ژنراتور باید جریان بار کامل را بطور مداوم و تحت ولتاژ و فرکانس نامی تأمین نماید. ایزولاسیون روتور باید از نوع کلاس F و ایزولاسیون



استاتور از نوع کلاس B باشد.

۹-۱۲-۱ تابلوی کنترل الکتریکی باید قابلیت کنترل اتوماتیک سیستم دیزل ژنراتور را در هنگام قطع برق اصلی و قطع آن در زمان بازگشت برق اصلی و نیز آماده نگاه داشتن آن برای راه اندازی مجدد باشد. تابلوی مذکور نیز باید قابلیت قطع دستی دیزل ژنراتور را در اختیار قرار دهد. دیزل ژنراتور باید قبل از اتصال به بار به ولتاژ و سرعت مناسب رسیده باشد.

توضیحات تکمیلی:

موتور باید مجهز به سیستم استارت الکتریکی ۲۴ ولت با ظرفیت کافی (حداقل سه استارت پشت سر هم و بدون شارژ) بوده و چرخ طیار در هر موقعیتی باشد بتوان موتور را روشن نمود.

یک دستگاه شارژ کننده باتری اتوماتیک به صورت واحد جداگانه و مستقل، یا ساخته و نصب شده در داخل تابلوی کنترل باید تامین شود، به طوری که این شارژ کننده با برق ۲۲۰ ولت عمل نموده و باتری‌های دستگاه را در مواقع خاموش بودن مولد از طریق برق شهر همواره در حالت شارژ باقی نگاه دارد.

### • لذا گزینه ۴ صحیح است.

۲۶- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص زیر سازی و رنگ کاری تابلوهای برق صحیح است ؟

- ۱) زیر سازی: شامل زنگ زدایی، چربی گیری و فسفات کاری رنگ کاری: یک لایه رنگ آستری، حداقل دو لایه پوشش رنگ مناسب زده شود.
- ۲) زیر سازی: شامل زنگ زدایی، چربی گیری، فسفات کاری و یک لایه رنگ آستری رنگ کاری: در شرایط آب و هوایی خشک حداقل دو لایه پوشش و در شرایط مرطوب سه لایه پوشش رنگ مناسب زده شود.
- ۳) زیر سازی: شامل زنگ زدایی، چربی گیری و فسفات کاری رنگ کاری: یک لایه رنگ آستری، حداقل سه لایه پوشش رنگ مناسب زده شود.
- ۴) زیر سازی: شامل زنگ زدایی، چربی گیری و فسفات کاری رنگ کاری: یک لایه رنگ آستری و در شرایط آب و هوایی خشک حداقل دو لایه پوشش و در شرایط مرطوب سه لایه پوشش رنگ مناسب زده شود.

### 👉 پاسخ سوال ۲۶:

مطابق فصل ۵ نشریه ۱۱۰ جلد یک، کلیه اجزای تابلو فوق الذکر باید پس از زیرسازی شامل زنگ زدایی، چربی گیری و فسفات کاری، با یک دست رنگ آستری و یک دست رنگ اصلی پوشیده شوند.

تابلوهای توزیع نیرو و روشنایی برای نصب در محوطه باز، باید از نوع ایستاده و با اسکلت نگهدار از آهن گالوانیزه به فرم نبشی، ناودانی، و سپری و پوشش آن از ورق های آهن گالوانیزه با ضخامت حداقل دو (۲) میلی متر یا بیشتر ساخته شود و پس از زیرسازی شامل رنگ زدایی، چربی گیری و فسفات کاری با یک دست رنگ ضدزنگ مخصوص، یک دست رنگ آستری و یک دست رنگ اصلی پوشیده شود.

به منظور ایجاد حفاظت در برابر زنگ زدگی و فساد تدریجی، تمامی سطوح تابلو و خانه ها باید برابر روش ذیل زیر سازی و رنگ آمیزی شود:

الف- زیرسازی شامل چربی گیری، زنگ زدایی، فسفات کاری و یک لایه رنگ آستری

ب- رنگ آمیزی شامل حداقل دو لایه پوشش رنگ برای شرایط آب و هوایی خشک و سه لایه پوشش رنگ برای شرایط آب و هوایی مرطوب

### • لذا گزینه ۲ صحیح است.

۲۷- حداکثر ابعاد تابلو اصلی توزیع فشار ضعیف، نوع ایستاده قابل دسترسی از پشت چقدر می باشد ؟

- ۱) ارتفاع ۲۲۰ سانتی متر، عرض ۸۰ سانتی متر، عمق ۸۰ سانتی متر
- ۲) ارتفاع ۲۲۰ سانتی متر، عرض ۹۰ سانتی متر، عمق ۶۰ سانتی متر
- ۳) ارتفاع ۲۲۰ سانتی متر، عرض ۹۰ سانتی متر، عمق ۸۰ سانتی متر
- ۴) ارتفاع ۲۲۰ سانتی متر، عرض ۸۰ سانتی متر، عمق ۶۰ سانتی متر

### پاسخ سوال ۲۷:

مطابق صفحه ۸ از فصل ۵ نشریه ۱۱۰ - جلد یک  
حداکثر ابعاد تابلو اصلی توزیع فشار ضعیف، نوع ایستاده قابل دسترسی از جلو و قابل دسترسی از پشت به قرار زیر است:

تابلو قابل دسترسی از جلو	تابلو قابل دسترسی از پشت
ارتفاع ۲۲۰ سانتی متر	ارتفاع ۲۲۰ سانتی متر
عرض ۹۰ سانتی متر	عرض ۹۰ سانتی متر
عمق ۶۰ سانتی متر	عمق ۸۰ سانتی متر

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۲۸- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص منبع نور روشنایی علائم خروج صحیح است؟

- (۱) علائم خروج را می توان از درون علائم و یا از بیرون آن نورپردازی کرد.
- (۲) باید علائم خروج را از بیرون علائم نورپردازی کرد .
- (۳) این منبع باید در داخل خود علائم خروج باشد .
- (۴) هیچکدام

### پاسخ سوال ۲۸:

مطابق صفحه ۱۰۸ مبحث ۳ شدت روشنایی سطح علائم خروج چه از بیرون روشن یا نورپردازی شوند چه از داخل روشن شوند، نباید از ۵۴ لوکس کمتر باشد.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۲۹- موتور هوارسانی با توان ۷,۵KW از طریق کلید اتوماتیک حرارتی - مغناطیسی (MPCB) ۱۸A-۱۳ با جریان تنظیمی ۱۵,۷A تغذیه می گردد، چنانچه در مسیر تغذیه موتور یک اینورتر با ظرفیت ۷,۵KW اضافه گردد، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) باید یک فیوز با آمپر مناسب در مسیر تغذیه موتور اضافه گردد .
- (۲) باید کلید MPCB با یک کلید اتوماتیک MCCB با آمپر مناسب تعویض گردد .
- (۳) باید کلید اتوماتیک MCCB با آمپر مناسب در مسیر تغذیه موتور اضافه گردد .
- (۴) با تنظیم کلید MPCB در جریان حداکثری آن نیاز به تغییر و یا اضافه کردن تجهیز در مدار تغذیه موتور نمی باشد .

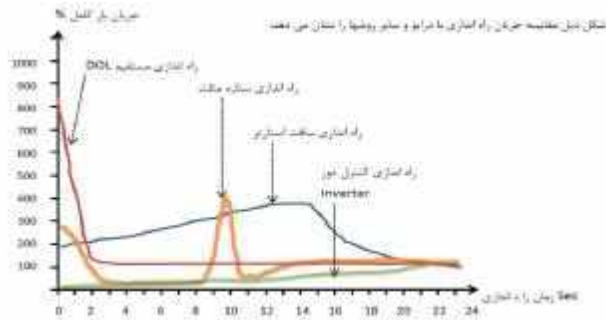
### پاسخ سوال ۲۹:

اینورتر خود به تنهایی هرگونه حفاظتی (اضافه بار و اتصال کوتاه برای موتور دارد) پس نیازی به تغییر MPCB نیست و MPCB باید برای حفاظت اینورتر کارایی لازم را داشته باشد.  
با توجه به اینکه جریان موتور در حالت های مختلف راه اندازی تا دورنامی در بازه جریان قابل تنظیم کلید است نیاز به تعویض کلید نیست.  
به چند طریق می توان جریان موتور را محاسبه نمود:  
الف-

$$I_{n,m} = \frac{P}{\sqrt{3}V \times \cos\phi} = ۱۳/۵A$$

ب- مطابق جدول ۵-۴ در صفحه ۳۵ از فصل ۵ نشریه ۱۱۰ - جلد یک ، مربوط به انتخاب وسایل حفاظت و قطع موتورهای برقی سه فاز در دور ۱۵۰۰ ، معادل ۱۵/۶ آمپر است.

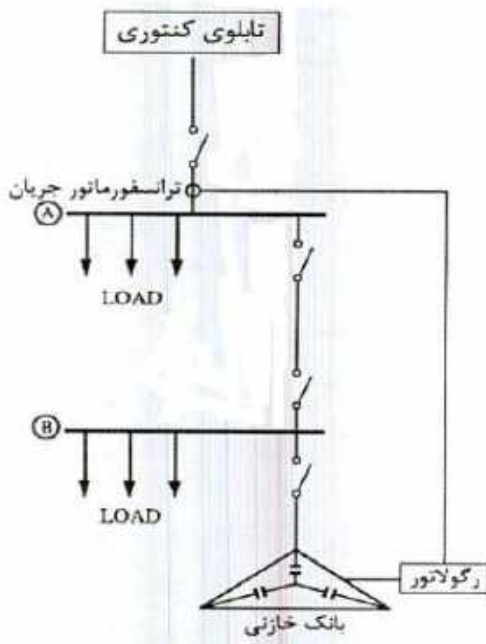
ج- با رابطه تقریبی جریان بر حسب آمپر معادل ۲ برابر توان موتور بر حسب کیلووات معادل ۱۵ آمپر می شود.



• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۳۰- چنانچه ضریب توان رگولاتور بانک خازنی به عدد ۰,۹۵ تنظیم شده باشد. کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟ (ضریب توان بارها معادل ۰,۸ می باشد).

- ۱) بابت توان راکتیو جریمه پرداخت می گردد.
- ۲) بابت توان راکتیو جریمه ای پرداخت نمی گردد.
- ۳) ممکن است جریمه بابت توان راکتیو پرداخت گردد.
- ۴) هیچکدام



پاسخ سوال ۳۰:

طراحی و نصب بانک خازنی اصلاح جهت عدم پرداخت جریمه توان راکتیو با هدف افزایش ضریب قدرت به مقداری بیش از ۰,۹ است تا توان راکتیو مصرفی از منبع تغذیه و خطوط تغذیه برق ساختمان کاهش یابد (به کمتر از ۴۸ درصد توان اکتیو) و جریمه ای بابت توان راکتیو پرداخت نشود. در این پروژه ضریب توان بیش از ۰,۹ است و روی ۰,۹۵ تنظیم شده لذا جریمه ای بابت توان راکتیو پرداخت نمی شود.

• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۳۱- برای تغذیه یک دستگاه الکتریکی سه فاز، اجباراً از کابل های تک رشته باید استفاده کرد، عبور پنج رشته کابل از داخل یک لوله امکانپذیر نیست و ناچاراً بای از دو لوله استفاده کرد. کدام گزینه برای آرایش عبور کابل ها از دو لوله صحیح است؟

- ۱)  $L_1, L_2, L_3$  و  $PE$  از لوله اول و  $N$  از لوله دوم
- ۲)  $L_1, L_2, L_3$  از لوله اول و  $PE$  و  $N$  از لوله دوم

۳) L<sub>1</sub>، L<sub>2</sub> و L<sub>3</sub> و N از لوله اول و PE از لوله دوم  
۴) هر سه گزینه صحیح است

### پاسخ سوال ۳۱:

مطابق بند ۱۳-۷-۱ در صفحه ۸۱ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، در صورت استفاده از کابل‌های تک رشته بجای کابل‌های چند رشته برای مدارهایی که به دلیل بالا بودن توان انتقالی و یا جبران افت ولتاژ در مسیر مدارها با استفاده از کابل‌های تک رشته که بصورت موازی اجرا و نصب می‌گردند، لازم است کابل‌های تک رشته بصورت یک مدار واحد یعنی یک هادی (سیستم تک فاز) و یا سه هادی (سیستم سه فاز) به اضافه هادی خنثی دسته بندی گردد و در صورت استفاده از مجاری مانند لوله، غلاف کابل (اسلیو)، داکت مخصوص کابل، ترانکینگ و غیره هر مدار باید از طریق یک مجرای واحد و مشخص عبور نمایند. در نتیجه فقط هادی حفاظتی می تواند در دسته بندی جداگانه قرار گیرد.

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۳۲- در یک سیستم نیروی TN-S حداقل سطح مقطع هادی های مدار میانی از جنس آلومینیوم چه می باشد؟

۱)  $2 \times 25 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$

۲)  $4 \times 25 + 1 \times 16 \text{ mm}^2$

۳)  $5 \times 25$

۴)  $5 \times 16$

### پاسخ سوال ۳۲:

مطابق بند پ ۱-۴-۲ در صفحه ۱۴۸ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، سطح مقطع هادی حفاظتی - خنثی (PEN) نباید از ۱۰ میلی متر مربع برای هادی مس و ۱۶ میلی متر مربع برای هادی آلومینیومی کمتر باشد (ردیف پ ۱-۲-۲).  
و نیز مطابق بند ۱۳-۷-۲-۵-۱۴ در صفحه ۸۸ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، استفاده از کابل‌های با هادی آلومینیومی در تأسیسات برقی و یا شبکه توزیع برق (ردیف ۱۳-۷-۱-۵) بشرطی مجاز است که مقطع هادی فاز آن کمتر از ۲۵ میلی متر مربع نباشد.  
مطابق ردیف دوم جدول پ ۱-۳ در صفحه ۱۵۶ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان در مورد سطح مقطع هادی خنثی و نیز ردیف جدول پ ۱-۴ در صفحه ۱۵۸ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان در مورد سطح مقطع هادی حفاظتی، در شرایطی که سطح مقطع هادی فاز ۲۵ میلی متر مربع باشد، سطح مقطع هادی خنثی و حفاظتی باید ۱۶ میلی متر مربع باشد.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۳۳- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص هادی مشترک حفاظتی-خنثی (PEN) صحیح است؟

۱) ترجیح دارد هادی مشترک حفاظتی - خنثی دارای عایقی به رنگ سبز و زرد (راه راه) باشد.

۲) هادی مشترک حفاظتی - خنثی می تواند دارای عایقی به رنگ آبی کمرنگ باشد.

۳) در هر دو انتهای هادی مشترک - حفاظتی هر مدار باید با نصب برچسب های مخصوص وظیفه دوگانه هادی مشترک مشخص گردد.

۴) هر سه گزینه صحیح است.

### پاسخ سوال ۳۳:

مطابق بند پ ۱-۲-۳ در صفحه ۱۴۹ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، رنگ عایق کابل‌های چند رشته باید به قرار زیر باشد:

الف) قرمز (L<sub>1</sub>)، زرد (L<sub>2</sub>) و سیاه (L<sub>3</sub>) برای تشخیص فازها

ب) آبی کمرنگ برای تشخیص هادی خنثی (N) (در همه موارد)

پ) سبز و زرد (راه راه) برای تشخیص هادی حفاظتی (PE) (در همه موارد)

تبصره ۱: ترجیح دارد هادی مشترک حفاظتی - خنثی (PEN) دارای عایقی به رنگ سبز و زرد (راه راه) باشد در غیر این صورت می توان به این منظور از هادی با عایق آبی کم رنگ نیز استفاده کرد. در هر صورت در هر دو انتهای هادی مشترک حفاظتی - خنثای هر مدار، باید با نصب برچسب های مخصوص، وظیفه دوگانه هادی مشترک مشخص شود تا از ایجاد اشتباه در حین بهره برداری جلوگیری شود.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۳۴- کدام یک از سیستم های زیر جزء سیستم های امنیتی و حراستی نمی باشند؟

- ۱) سیستم کنترل تردد
- ۲) سیستم مدیریت پارکینگ
- ۳) سیستم تلویزیون مدار بسته (دوربین مدار بسته)
- ۴) هر سه سیستم جزء سیستم های امنیتی و حراستی می باشند.

پاسخ سوال ۳۴:

مطابق بند ۱۳-۹-۴-۷-۴ در صفحه ۱۱۴ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، سیستم های امنیتی و حراستی تحت IP عمدتاً شامل سیستم های زیر می باشد:

- سیستم تلویزیون مدار بسته (دوربین مدار بسته)

- سیستم کنترل تردد تحت IP

- سیستم اعلام و هشدار سرقت

و مطابق تبصره همین بند در صفحه ۱۱۵ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان،

تبصره: سیستم های جریان ضعیف تحت IP مورد اشاره در بندهای فوق اصلی ترین آن ها می باشد. سیستم های جریان ضعیف تحت IP دیگری نیز، از قبیل سیستم مدیریت پارکینگ، سیستم دربازکن، سیستم نمایش تصویر و آگهی و غیره وجود دارند که در آن ها نیز معیار طراحی و بکارگیری، نیاز ساختمان و بهره بردار مطابق استاندارد و دستورالعمل سازندگان معتبر آن سیستم، خواهد بود.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۳۵- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص افت ولتاژ مجاز مصارف موتوری بر اساس جریان راه اندازی موتور صحیح است؟

$$\Delta U = 10\% \text{ (۲)}$$

$$\Delta U \leq 10\% \text{ (۱)}$$

(۴) میتواند از ۱۰٪ هم بیشتر باشد

$$\Delta U = 8\% \text{ (۳)}$$

پاسخ سوال ۳۵:

مطابق جدول ۱۳-۷-۱-۵-۵ حداکثر افت ولتاژ مجاز در مدارهای توزیع ترانسفورماتورهای اختصاصی و مدارهای تأسیسات برقی در صفحه ۸۰ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان افت ولتاژ ۱۰ درصد برای شرایط عادی مدارها است و در لحظه راه اندازی موتورهای این مقدار می تواند از ۱۰ درصد بیشتر باشد.

نوع مدار	نوع مصرف یا لوازم وصل شده	افت ولتاژ مجاز
توزیع (مدارهای اصلی) (D)	تابلوی اصلی یا ورودی سرویس مشترک (DB)	۵٪
تأسیسات (مدارهای نهایی) (F)	روشنایی (E)	۳٪
	تجهیزات (E)	۵٪

و با توجه به تبصره در صفحه ۸۱ همین منبع:

"در انتخاب سطح مقطع هادی های مدار تغذیه کننده مصارف موتوری علاوه بر افت ولتاژ مندرج در جدول شماره ۱۳-۷-۱-۵-۵ در نقطه تغذیه موتور، افت ولتاژ مدار تغذیه بر اساس جریان راه اندازی موتور نیز باید مورد توجه قرار گیرد." در استانداردهای معتبر این مقدار ۱۵ درصد در نظر گرفته می شود.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۳۶- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص ارتباط مرکز سیستم صوتی با تقویت کننده های محلی، در بیک سیستم صوتی و اعلام خطر تحت IP صحیح است؟

- ۱) سیگنال صوتی پس از تبدیل از حالت آنالوگ به دیجیتال، سیگنال دیجیتال از طریق بستر شبکه کامپیوتر و یا شبکه داده، به عنوان سیگنال ورودی مبدل و تقویت کننده محلی به کار گرفته می شود.
- ۲) سیگنال صوتی از طریق بستر کابل شیب دار به عنوان سیگنال ورودی تقویت کننده محلی به کار گرفته می شود.
- ۳) سیگنال صوتی از طریق بستر کابل کواکسیال به عنوان سیگنال ورودی تقویت کننده محلی به کار گرفته می شود.
- ۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است.

پاسخ سوال ۳۶:

مطابق بخش ث، ۱۳ بند ۹-۷-۴ در صفحه ۱۱۳ مقررات ملی ساختمان، سیستم صوتی و اعلام خطر تحت IP، در مرکز سیستم، سیگنال صوتی پس از تبدیل حالت آنالوگ به دیجیتال، سیگنال دیجیتال از طریق بستر شبکه کامپیوتر و یا شبکه داده، به عنوان سیگنال ورودی مبدل و تقویت کننده محلی بکار گرفته می شود.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۳۷- دیماندر مصرفی یک ساختمان ۱۱۰۰ کیلووات می باش، چنانچه برای تامین برق این ساختمان از یک دستگاه ترانسفورماتور استفاده شود، حداقل ابعاد اتاق ترانسفورماتور چقدر می باشد؟

- ۱) ۴×۳ متر      ۲) ۴,۳ × ۳,۲ متر      ۳) ۴,۵×۳,۵ متر      ۴) ۴,۳×۳,۵ متر

پاسخ سوال ۳۷:

ظرفیت ترانسفورماتور مورد نیاز از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$S(kVA) = \frac{P(kW)}{\cos \phi} = \frac{1100kW}{0.8} = 1375 kVA$$

مطابق جدول ۱۳-۳-۳- ابعاد اصلی اتاق ترانسفورماتورهای خشک و روغنی در صفحه ۵۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان

حداقل سطح مقطع درجه مشبک در تپویه طبیعی (متر مربع)	۱/۱۳ متر مربع
حجم محالذ روغن ترانسفورماتور روغنی	۰/۷ متر مکعب
عرض در اتاق	۲ متر
ارتفاع در اتاق	۲/۷ متر
ارتفاع اتاق با تپویه مکانیکی	۳/۴ متر
ارتفاع اتاق با تپویه طبیعی	۴/۷ متر
عرض اتاق	۳ متر
طول اتاق	۴ متر
ارتفاع زیرزمین اتاق	۱/۵ متر
ظرفیت ترانسفورماتور (کیلووات آمپر)	تا ظرفیت ۶۳۰ (اتاق کوچک)

۱/۸ متر مربع	۲/۴۷ متر مربع
۲ متر مربع	۲/۵ متر مربع
۱ متر مکعب	۱/۶ متر مکعب
۲ متر	۲ متر
۲/۷ متر	۲/۷ متر
۳/۴ متر	۳/۴ متر
۴/۷ متر	۵/۳ متر
۳/۲ متر	۳/۵ متر
۴/۳ متر	۴/۵ متر
۱/۵ متر	۱/۵ متر
ظرفیت‌های ۶۳۰-۱۰۰۰-۸۰۰ (اتاق بزرگ)	ظرفیت‌های ۱۲۵۰-۱۶۰۰ (اتاق خیلی بزرگ)

مطابق ستون آخر جدول فوق حداقل ابعاد اتاق ترانسفورماتور ۳/۵ متر در ۴/۵ متر می باشد.

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۳۸- تجهیزات و دستگاههای مورد استفاده در موتورخانه تأسیسات مکانیکی یک ساختمان تجاری به شرح زیر می باشد:

چیلر، برج خنک کننده، پمپگردش آب برج خنک کننده، پمپ گردش آب سرد هوارسان ها، پمپ گردش آب سرد فن کویل ها، پمپ های آب رسانی

کدام یک از گزینه های زیر در خصوص ضریب همزمانی تجهیزات و دستگاههای این موتورخانه صحیح است؟

(۱)  $> 1$  ضریب همزمانی

(۲)  $< 1$  ضریب همزمانی

(۳)  $= 1$  ضریب همزمانی

(۴) داده ها برای حل مسئله کافی نمی باشد.

👉 پاسخ سوال ۳۸:

ضریب همزمانی برابر است با نسبت میزان توان مصرفی همزمان گروهی از مصرف کننده های همزمان در بیک مصرف به مجموع قدرت تک تک مصرف کننده های متعلق به گروه.

$$g = \frac{P_{\max}}{P_c} = \frac{\text{حداکثر درخواست}}{\text{جمع مصارف}}$$

چون در تابستان امکان دارد همه مصارف یاد شده در مدار باشند، پس صورت و مخرج کسر با توجه به بارهای بالای می تواند برابر باشد و ضریب همزمانی می تواند ۱ باشد.

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۳۹- چنانچه از یک تسمه گالوانیزه به ابعاد  $۳,۵ \times ۳۰$  میلی متر در بتن غیر مسلح به عنوان الکتروود استفاده شود، حداقل فاصله آن از سطح زیرین بتن چقدر می باشد؟

(۲) ۴۰ سانتی متر

(۴) ۵۰ سانتی متر

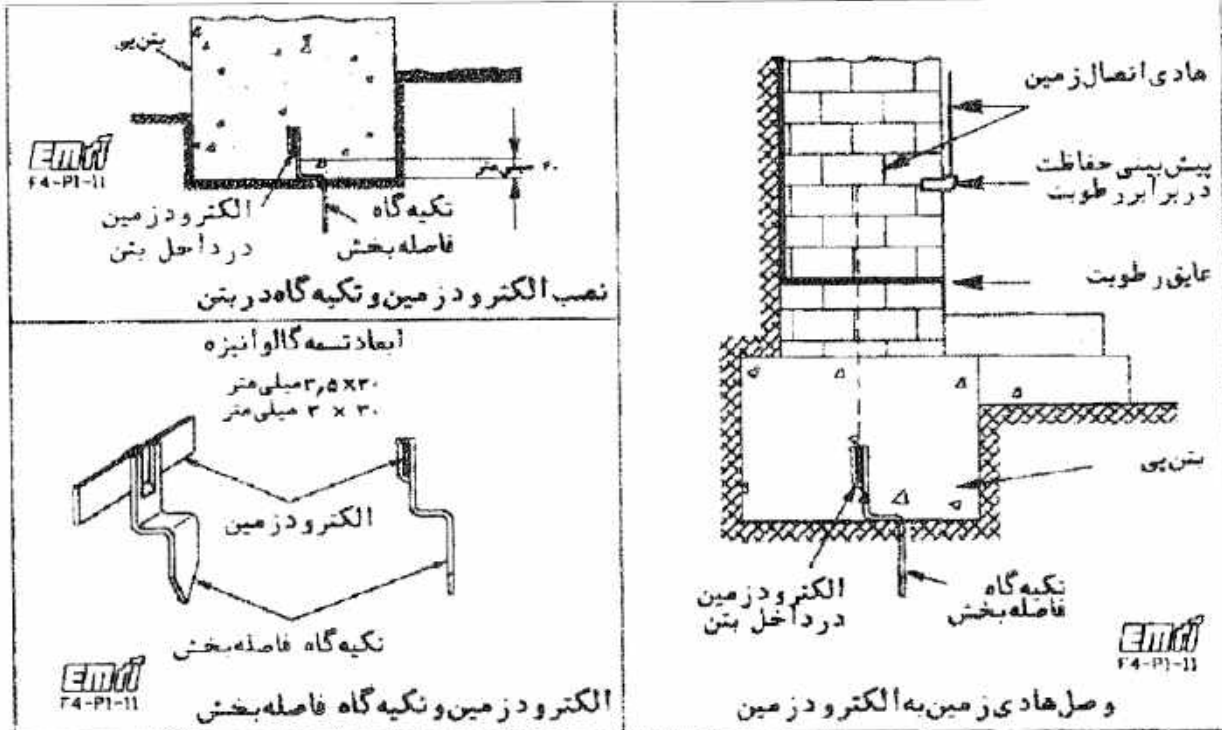
(۱) ۴۰ میلی متر

(۳) ۵۰ میلی متر

👉 پاسخ سوال ۳۹:

مطابق شکل ۴P۱-۲۱ در صفحه ۱۵۴ طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان (مهندس موسسیان) و توضیحات بند ۴P۱-۲ در صفحه ۱۵۳ این

منبع، در ساختمان های نه چندان بلند که در آنها پی سازه بتن غیر مسلح می باشد، با اضافه کردن یک هادی در طول پی پیرامون و بعضی دیوارهای داخلی می توان پی را به عنوان الکتروود اتصال زمین مورد استفاده قرارداد. معمول این است که برای این کار از تسمه گالوانیزه به ابعاد  $30 \times 35$  میلیمتر که باید در داخل حجم بتن قرار گرفته و دست کم ۴۰ میلیمتر از سطح زیرین آن فاصله داشته باشد، استفاده می شود. به کاربردن فلزات دیگر مانند مس به صورت شمش یا مفتول نیز مجاز می باشد ولی ممکن است از نظر قیمت با تسمه گالوانیزه قابل رقابت نباشد.



• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۴۰- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است ؟

- ۱) از بتن غیر مسلح پی به شرط داشتن الکتروود زمین در حجم بتن، نمی توان به صورت مشترک با سیستم برق تأسیسات به عنوان الکتروود سیستم صاعقه گیر استفاده کرد.
- ۲) از بتن غیر مسلح پی، می توان به صورت مشترک با سیستم برق تأسیسات به عنوان الکتروود سیستم صاعقه گیر استفاده کرد.
- ۳) از بتن غیر مسلح پی به شرط داشتن الکتروود زمین در حجم بتن، می توان به صورت مشترک با سیستم برق تأسیسات به عنوان الکتروود سیستم صاعقه گیر استفاده کرد.
- ۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

👉 پاسخ سوال ۴۰:

مطابق یادآوری صفحه ۱۵۵ راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان ها (مهندس موسسیان)، از بتن غیرمسلح پی ساختمان (که حاوی میلگرد نیست) به شرط داشتن الکتروود زمین (مانند تسمه گالوانیزه یا سایر هادی ها مجاز نصب شده در حجم بتن)، می توان به صورت مشترک با سیستم برق تأسیسات به عنوان الکتروود سیستم صاعقه گیر استفاده کرد.

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۴۱- در پروژه ای از یک الکتروود زمین برای هر دو منظور حفاظت سیستم و ایمنی استفاده شده است، کدام یک از گزینه های زیر در خصوص مقدار مقاومت کل سیستم صحیح است ؟



- ۱) باید حداکثر یک اهم باشد .
- ۲) تحت شرایطی می تواند دو اهم ، هم باشد .
- ۳) با توجه به سطح عایق بندی در تابلوهای فشار ضعیف و زمان قطع کلید اتوماتیک فشار متوسط می تواند از دو اهم ، هم بیشتر باشد .
- ۴) هیچکدام

### پاسخ سوال ۴۱:

مطابق بند ۱۳-۴-۵ در صفحه ۵۹ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، برای حفاظت سیستم و تأمین ایمنی، هر پست ترانسفورماتور باید مجهز به اتصال زمین‌های مطمئن باشد. مقاومت کل اتصال زمین هادی نقطه خنثی یا هادی حفاظتی - خنثی (PEN) نباید از دو اهم تجاوز کند (ردیف پ ۱-۲-۱).

بطور کلی مطابق صفحه ۱۷۱ و ۱۷۲ مبحث ۱۳ به طور کلی سعی بر این است که الکترودهای زمین حفاظتی (سمت فشار متوسط ترانسفورماتور) و الکترودهای زمین ایمنی (اتصال زمین نقطه خنثی یا مرکز ستاره یا زیگزاگ ترانسفورماتور) را جدا و با فاصله حداقل ۲۰ متر احداث کرد ولی چنانچه فضا موجود نباشد می توان یک الکترودهای هر دو منظور حفاظت و ایمنی نصب کرد که مقاومت آن باید حداکثر ۱ اهم باشد ولی شرایطی وجود دارد که توصیه شده مقاومت این تک الکترودها ۲ اهم باشد.

(مطابق تبصره بند پ ۱-۱-۱۰-۵ در صفحه ۱۷۲ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان: در صورت استفاده از یک الکترودهای زمین برای هر دو منظور حفاظت سیستم و ایمنی در پست برق و تأمین یکی از موارد ردیف‌های پ ۱-۱-۱۰-۴ و یا پ ۱-۱-۱۰-۵ توصیه می‌شود که مقاومت کل سیستم در این حالت (یک الکترودهای زمین) از دو اهم تجاوز نکند)

آن شرایط این است: چنانچه کابل‌های ورودی و خروجی فشار متوسط پست بیش از ۳ کیلومتر باشد یا بیش از ۱ کیلومتر کابل زره دار فولادی باشد که این زره در تماس با خاک باشد آنگاه مقاومت الکترودها توصیه شده حداکثر ۲ اهم باشد .

### • لذا گزینه ۲ صحیح است.

۴۲- تعمیر و نگهداری موتورهای الکتریکی در سه حالت (نصب و در حال کار ، نصب و بی بار و بازدید اساسی) انجام می گیرد . اندازه گیری مقاومت عایقی جزء کدام یک از سه حالت می باشد ؟

- |                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| ۱) نصب و بی بار | ۲) نصب و در حال کار         |
| ۳) بازدید اساسی | ۴) گزینه های ۲ و ۳ صحیح است |

### پاسخ سوال ۴۲:

مطابق بخش ب بند ۲۲-۷-۱۲-۷ صفحه ۶۳ مبحث ۲۲ مقررات ملی ساختمان، اندازه گیری مقاومت عایقی هر ۱۲ ماه حداقل یک مرتبه در حالت نصب و بی بار باید انجام شود.

### • لذا گزینه ۱ صحیح است.

۴۳- هرگاه تجهیزات یک ساختمان به تشخیص ----- ساختمان و با تایید ----- با الزامات مبحث ۲۲ ) مراقبت و نگهداری از ساختمان ها ) مطابقت نداشته باشد ----- باید اخطاریه ای را صادر نماید و ----- ساختمان این اخطاریه را در محل مناسبی در محوطه ساختمان و یا خارج از آن نصب نماید ، بطوریکه در معرض دید بوده و کلیه مالکان ، ساکنان ، بهره برداران یا مستاجران از متن اخطاریه آگاه باشند .

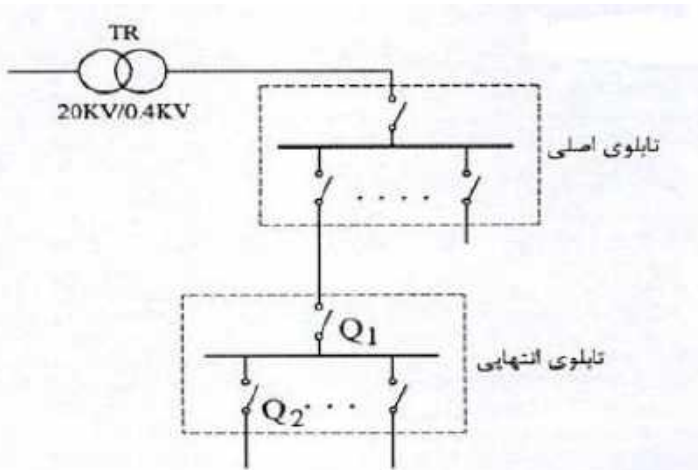
- ۱) مالک - بازرس - بازرس - مسئول نگهداری
- ۲) مالک - بازرس - مسئول نگهداری - بازرس
- ۳) مسئول نگهداری - بازرس - مسئول نگهداری - بازرس
- ۴) مسئول نگهداری - بازرس - بازرس - مسئول نگهداری

### پاسخ سوال ۴۳:

مطابق بند ۲۲-۱۳-۲ (خطاریه) در صفحه ۱۴ و ۱۵ مبحث ۲۲ مقررات ملی ساختمان، هرگاه تجهیزات یه ساختمان به تشخیص مسئول نگهداری ساختمان و با تأیید بازرس با الزامات این مقررات سازگار نباشد، بازرس باید خطاریه ای صادر نماید و مسئول نگهداری ساختمان این را در محل مناسبی در محوطه ساختمان یا خارج آن نصب نماید، بطوریکه در معرض دید باشد و کلیه مالکان، ساکنان، بهره برداران و مستأجران از متن خطاریه آگاه باشند. خطاریه مربوط به تجهیزات ساختمان باید روی آنها نصب شود.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۴۴- اگر حداکثر جریان اتصال کوتاه موثر عبوری از کلید  $I_{K1} = I_{K2}$  و حداکثر جریان اتصال کوتاه موثر عبوری از کلید  $I_{K1}$   $I_{K2}$  باشد، آنگاه خواهیم داشت:



$Q1$  = کلید خودکار اتوماتیک سه پل

$Q2$  = کلید خودکار مینیاتوری تک پل

$I_{K1} = I_{K2}$  (۱)

$I_{K1} < I_{K2}$  (۲)

$I_{K1} > I_{K2}$  (۳)

(۴) داده ها برای حل مساله کافی نمی باشد.

### پاسخ سوال ۴۴:

با توجه به رابطه محاسبه جریان اتصال کوتاه، هر چقدر

امپدانس حلقه اتصال کوتاه یا مسیر رفت و برگشت جریان به منبع (امپدانس منبع و لنتاژ تا محل خطا) کاهش یابد، شدت جریان اتصالی افزایش می یابد و به عبارتی شدیدترین جریان های اتصال کوتاه در نزدیک ترین نقاط به منابع اتفاق می افتد و قدرت قطع مورد نیاز وسیله حفاظتی زیاد می شود.

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۴۵- سه مدار با مشخصات زیر مفروض است، کدام یک از گزینه های زیر در خصوص هادی حفاظتی این سه مدار صحیح است؟

$4 \times 6 \text{mm}^2$ ,  $4 \times 10 \text{mm}^2$ ,  $4 \times 16 \text{mm}^2$

(۱) می توان در صورت اجبار از یک هادی حفاظتی به مقطع  $16 \text{mm}^2$  به صورت مشترک برای این سه مدار استفاده کرد.

(۲) می توان در صورت اجبار از یک هادی حفاظتی به مقطع  $6 \text{mm}^2$  به صورت مشترک برای این سه مدار استفاده کرد.

(۳) استفاده در صورت اجبار از هادی حفاظتی مشترک برای این سه مدار مجاز نبوده و برای هر مدار باید هادی حفاظتی مجزا اجرا گردد.

(۴) می توان در صورت اجبار از یک هادی حفاظتی به مقطع  $4 \text{mm}^2$  به صورت مشترک برای این سه مدار استفاده کرد.

### پاسخ سوال ۴۵:

مطابق بند پ ۱-۴-۶ در صفحه ۱۵۸ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، در صورت اجبار چنانچه هادی حفاظتی به صورت مشترک برای دو یا چند مدار مورد استفاده قرار گیرد، باید سطح مقطع هادی حفاظتی معادل با بزرگترین سطح مقطع هادی حفاظتی مدارها انتخاب گردد. و با توجه به جدول ذیل می توان از هادی حفاظتی با مقطع  $16$  میلی متر مربع استفاده نمود.

جدول پ ۱-۴-۱ حداقل سطح مقطع هادی حفاظتی، حفاظتی - خنثی

سطح مقطع هادی فاز مدار S (میلی مترمربع)	حداقل سطح مقطع هادی حفاظتی PE یا PEN (میلی مترمربع) (چنانچه هادی حفاظتی از جنس هادی فاز باشد)
---	---

$S$	$S \leq 16$
۱۶	$16 < S \leq 3E$
$\frac{S}{2}$	$S > 3E$

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۴۶- کدام گزینه برای روشنایی ایمنی که باید از دو منبع متفاوت تغذیه شوند صحیح است؟

- (۱) بیمارستان ها و مراکز درمانی
- (۲) اتاق امداد رسانی و مدیریت بحران
- (۳) ساختمان های بلند مرتبه اداری و تجاری
- (۴) گزینه های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

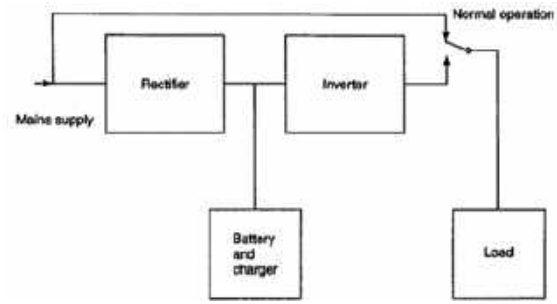
پاسخ سوال ۴۶:

مطابق جدول ۱۳-۵-۶-۳ در صفحه ۶۸ میحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان،

مثال هایی از کاربرد روشنایی ایمنی، نیازها و الزامات آن

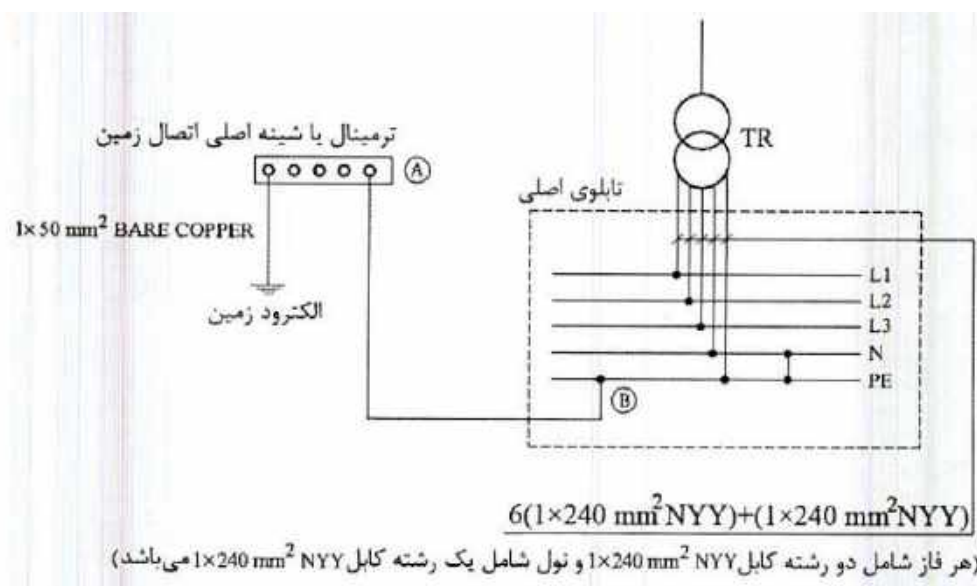
نیازها و الزامات				مثال هایی از کاربرد
سیستم تغذیه از دو منبع متفاوت	با باتری و شارژر مستقل و سرخود	سیستم منبع تغذیه منطقه ای	سیستم منبع تغذیه مرکزی	
	+	+	+	اتاق یا سالن اجتماعات
			+	سالن نمایشگاه ها
			+	سالن های تئاتر، سینما و نمایش
	+	+	+	ورزشگاه ها
	+	+	+	فروشگاه های بزرگ و مراکز تجاری
	+	+	+	رستوران ها
	+	+	+	بیمارستان ها و مراکز درمانی
	+	+	+	هتل ها و مهمان خانه ها
	+	+	+	اقامتگاه ها یا خانه های نگهداری افراد
	+	+	+	ساختمان های بلندمرتبه مسکونی، اداری و تجاری
	+	+	+	مراکز آموزشی و فرهنگی
	+	+	+	پارکینگ های بسته
+	+	+	+	پلکان خروج، راه های خروج الزامی، تخلیه افراد
+	+	+	+	فضاهای کار با ریسک، اتاق امداد رسانی و اتاق مدیریت بحران

+ سیستم های مناسب و قابل استفاده جهت روشنایی ایمنی، در صورت وجود هر یک از منابع تغذیه در طرح



• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۴۷- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص کابل و یا سیم ارتباطی بین نقاط A و B صحیح است؟

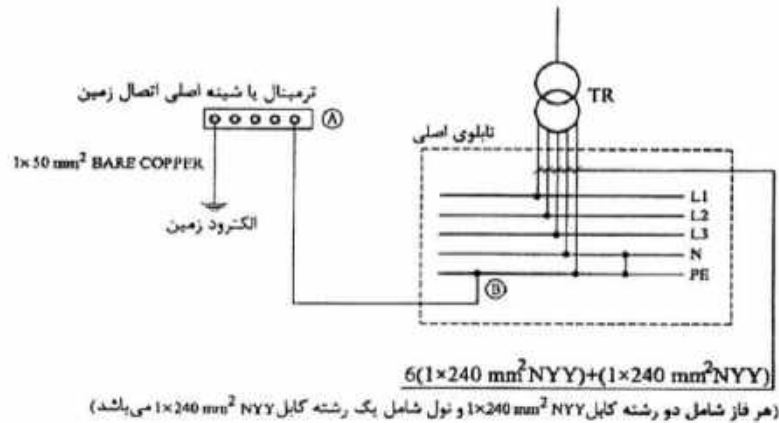


- ۱) کابل به مقطع  $1 \times 50 \text{ mm}^2$  NYY
- ۲) کابل به مقطع  $1 \times 240 \text{ mm}^2$  NYY
- ۳) کابل به مقطع  $1 \times 50 \text{ mm}^2$  BARE COPPER
- ۴) گزینه های ۱ و ۳ هر دو صحیح است.

➔ پاسخ سوال ۴۷:

با توجه به مسیر برقراری جریان اتصال کوتاه در شرایط خطا، جریان عبوری از هادی PE و هادی زمین یکسان خواهد بود بنابراین لازم نیست سطح مقطع بیشتری نسبت به هادی زمین داشته باشد.

kanon-sharif.ir



• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۴۸- در چه صورت کار کرده عادی آسانسور باید متوقف شود؟ (آسانسور نباید حرکت کند)

- ۱) در صورت فعال شدن کلید آتش نشان
- ۲) در صورت فعال شدن سیستم اعلام حریق
- ۳) در هنگام باز شدن در و یا دریچه های اضطراری
- ۴) محدودیتی در رابطه با توقف کارکرد عادی آسانسور وجود ندارد.

👉 پاسخ سوال ۴۸:

مطابق تعریف کلید آتش نشان در صفحه ۷ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، "کلیدی است که در مواقع ضروری از جمله تخلیه افراد مسن، معلول و غیره، توسط آتش نشان فعال شده و کنترل آسانسور فقط توسط آن (راهبر داخل کابین) صورت پذیرد."  
و نیز مطابق بند ۱۵-۲-۶ در صفحه ۳۸ مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان، با فعال شدن کلید آتش نشان یا سیستم اعلام حریق آسانسور متوقف نمی شود و به حرکت خود با شرایط جدید (بدون توقف در طبقات و توقف فقط در طبقه ورودی یا از پیش تعریف شده) ادامه می دهد.  
و مطابق بند ۱۵-۲-۵ در صفحه ۲۶ مبحث ۱۵ مقررات ملی ساختمان، نحوه باز بسته شدن در یا دیا دریچه های اضطراری باید مجهز به قفل ایمنی باشند و گونه ای که رو به بیرون باز شود، از سمت بیرون بدون کلید باز نشوند و از داخل به راحتی و بدون نیاز به کلید باز شوند.  
همچنین در محل قفل، توسط شرکت سازنده مدار الکتریکی (میکروسوییچ) طراحی شود که هنگام باز شدن آن ها کارکرد عادی آسانسور متوقف شود.

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۴۹- کدام یک از کابل های زیر در خصوص تغذیه تابلوی روشنایی محوطه در یک سیستم نیروی TN-C صحیح است؟ (روشنایی محوطه از طریق چراغ های گازی بخار جیوه تغذیه می شوند).

۱)  $3(1 \times 50 \text{ mm}^2) + (1 \times 25 \text{ mm}^2)$

۲)  $3(1 \times 50 \text{ mm}^2) + (1 \times 50 \text{ mm}^2)$

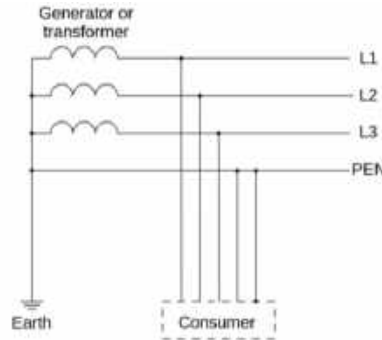
۳)  $3(1 \times 50 \text{ mm}^2) + (1 \times 35 \text{ mm}^2)$

۴) گزینه های ۲ و ۳ هر دو صحیح است

👉 پاسخ سوال ۴۹:

مطابق بند ۱۳-۱-۷-۱۲ در صفحه ۸۵ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، در انتخاب سطح مقطع هادی خنثی در مدارهای سه فاز، باید دقت کافی به عمل آید و در صورت لزوم سطح مقطع این هادی معادل هادی های فاز انتخاب شود.

و مطابق بند ۱۳-۷-۱-۱۲-۱ در صفحه ۸۵ میحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، به علل مختلف، مانند ضرایب توان مختلف بارهای وصل شده به یک فاز، عدم امکان متعادل کردن بارها بین فازها و به خصوص وجود جریان‌های هارمونیک در مدارهای تغذیه‌کننده لامپ‌های تخلیه در گاز (مانند لامپ‌های فلورسنت معمولی، کمپکت، گازی، متال هالید، بخار جیوه، بخار سدیم و غیره) چراغ‌های LED و دستگاه‌های الکترونیکی هارمونیک زا نظیر مصرف‌کننده‌های غیر خطی، دستگاه برق بدون وقفه (UPS)، سیستم سرعت متغیر موتورهای برقی، راه اندازه‌های نرم موتورهای برقی، منابع تغذیه الکترونیکی و غیره ممکن است در بعضی موارد جریان در هادی خنثی معادل هادی فاز و یا حتی از آن بیشتر نیز باشد.



• لذا گزینه ۲ صحیح است.

۵۰- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص استفاده از کنتاکتور AC<sub>1</sub> به جای کنتاکتور AC<sub>3</sub> برای راه اندازی موتور صحیح است ؟

- ۱) استفاده از کنتاکتور AC<sub>1</sub> به جای کنتاکتور AC<sub>3</sub> مجاز نمی باشد .
- ۲) استفاده از کنتاکتور AC<sub>1</sub> به جای کنتاکتور AC<sub>3</sub> بدون هیچ شرطی بلا مانع می باشد .
- ۳) استفاده از کنتاکتور AC<sub>1</sub> با جریان نامی مناسب بالاتر از جریان نامی کنتاکتور AC<sub>3</sub> به جای کنتاکتور AC<sub>3</sub> بلا مانع می باشد
- ۴) استفاده از کنتاکتور AC<sub>1</sub> به جای کنتاکتور AC<sub>3</sub> برای موتورها با راه اندازی مستقیم مجاز نبوده ولی برای موتورها با راه اندازی ستاره - مثلث بلا مانع می باشد .

👉 پاسخ سوال ۵۰:

مطابق صفحه ۲۶ فصل ۵ نشریه ۱۱۰ جلدیک، کنتاکتورها رده کاربری بر اساس نوع بار و جریان‌های راه اندازی دارند و کنتاکتور AC<sub>3</sub> تحمل توان و جریان بیشتری نسبت به کنتاکتور AC<sub>1</sub> دارد و در صورت استفاده از کنتاکتور AC<sub>1</sub> با جریان بالاتر می توان جایگزین AC<sub>3</sub> استفاده نمود.

انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها

نوع جریان	رده کاربری کنتاکتور	مورد استفاده طبق استاندارد
AC	AC <sub>1</sub>	بار اهمی، بار غیر اندوکتیو یا اندوکتیو ی ضعیف(غیر القایی)، گرمکن برقی با ضریب توان ۰.۹۵
	AC <sub>2</sub>	برای راه‌اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم پیچی بدون ترمز و جریان مخالف، جریان راه‌اندازی بستگی به مقاومت مدار روتور دارد.(موتور رینگ لغزان)
	AC <sub>2'</sub>	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور سیم پیچی با ترمز جریان مخالف
	AC <sub>3</sub>	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای هنگام قطع جریان نامی از تیغه‌های کنتاکتور عبور می کند، تحمل جریان راه‌اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی (تا ۱۰ دفعه در دقیقه)

AC <sub>f</sub>	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای به کار بردن ترمز جریان مخالف تغییر جهت گردش الکتروموتور روتور قفسه‌ای با تعدد دفعات قطع و وصل، در زمانی اندک
AC <sub>Δa</sub>	برای قطع و وصل لامپ‌های تخلیه در گاز (فلورسنت، سدیم، متال هالاید و ...)
AC <sub>Δb</sub>	برای کلیدزنی لامپ‌های رشته‌ای، التهای، هالوژن که جریان هجومی زیادی دارند
AC <sub>εa</sub>	برای کلیدزنی ترانسفورماتورهای سه فاز
AC <sub>εb</sub>	برای کلیدزنی بانک خازنی
AC <sub>γa</sub>	بارهای خانگی که کمی اندوکتیو یا القایی هستند
AC <sub>γb</sub>	بار موتوری خانگی
AC <sub>λa</sub>	برای قطع و وصل موتور کمپرسور چیلر تراکمی با بی‌متال وصل بعد خطا به صورت دستی
AC <sub>λb</sub>	برای قطع و وصل موتور کمپرسور چیلر تراکمی با بی‌متال وصل بعد خطا به صورت اتومات
AC <sub>11</sub>	کنتاکتور کمکی فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت، کوپل مغناطیسی، استفاده فقط در مدار فرمان

نوع جریان	استاندارد و طبقه‌بندی کنتاکتور	مورد استفاده
DC	DC <sub>1</sub>	بار اهمی جریان مستقیم، بار غیر اندوکتیو یا اندوکتیو ته‌ی ضعیف (غیر القایی)، گرمکن برقی با ضریب توان ۰/۹۵
	DC <sub>2</sub>	برای راه‌اندازی موتور شنت قطع کردن موتور هنگام کار و زیر بار
	DC <sub>3</sub>	برای راه‌اندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک، برای تغییر جهت گردش موتور، مدار ترمز
	DC <sub>4</sub>	راه‌اندازی موتور سری جریان مستقیم، قطع موتور هنگام کار و زیر بار
	DC <sub>5</sub>	راه‌اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل در زمانی اندک و برای تغییر جهت گردش موتور و ترمز دینامیک .
	DC <sub>6</sub>	برای قطع و وصل چراغ رشته‌ای در مدار برق مستقیم
	DC <sub>11</sub>	کنتاکتور کمکی، کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت، کوپل مغناطیسی، استفاده فقط در مدار فرمان

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۵۱- کدام یک از گزینه های زیر در رابطه با تغذیه پمپ آبرسانی مناسب تر می باشد ؟

(۱) استفاده از Soft Starter (راه انداز نرم)

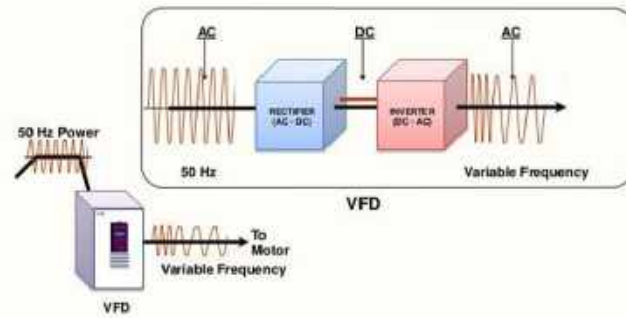
(۲) استفاده از راه انداز ستاره - مثلث

(۳) استفاده از راه انداز مستقیم

(۴) استفاده از اینورتر (کنترل کننده دور متغیر) جهت تغییر دور پمپ آبرسانی با توجه به تغییر فشار آب

## پاسخ سوال ۵۱:

استفاده از درایو و اینورتر (VVVF - کنترل دور متغیر) بهترین روش برای تغییر دور موتور است.



• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۵۲- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص رک اصلی شبکه کامپیوتری صحیح است ؟

- ۱) رک ها باید دارای در بازشو از قسمت جلو ، پشت و نیز دیواره های جانبی قابل برداشت باشد .
- ۲) رک ها باید دارای در بازشو از قسمت جلو بوده و در صورت نیاز دارای در قسمت پشت و دیواره های جانبی قابل برداشت باشد
- ۳) رک ها باید دارای در بازشو از قسمت جلو و پشت بوده و الزامی به قابل برداشت بودن دیواره های جانبی نمی باشد .
- ۴) رک ها باید دارای در بازشو از قسمت جلو و پشت بوده و در صورت نیاز دیواره های جانبی قابل برداشت باشد .

## پاسخ سوال ۵۲:

مطابق بند ۱۳-۹-۷-۲-۵ در صفحه ۱۱۱ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، این رک ها در مرکز کامپیوتر و یا فضای معادل آن و یا چنانچه ساختمان دارای مرکز داده و متعلق به خود باشد، مستقر می شود. رک های فرعی ساختمان از طریق کابل پشتیبان شبکه کامپیوتر با توپولوژی ستاره به رک یا رک های اصلی متصل می گردند. در این رک ها تجهیزات اصلی شبکه کامپیوتر از قبیل پیچ پانل ها، سویچ ها، سرورها، کیت های نگهدارنده افقی و عمودی کابل ها، نوارهای برس دار عبور کابل، منبع تغذیه رک فن تهویه و غیره که مشخصات آن ها توسط متخصصین شبکه کامپیوتر یا فن آوری اطلاعات تعیین می گردد، نصب می شود این رک علاوه بر موارد عمومی ردیف ۱۳-۹-۷-۳ دارای مشخصات شرایط زیر می باشد:

- الف) رک ها باید در بازشو از قسمت جلو و پشت و نیز دیواره های جانبی قابل برداشت باشد.
- ب) برای نصب این رک ها در مرکز کامپیوتر و یا مرکز داده باید هماهنگی لازم بعمل آمده و شرایط مورد نیاز فراهم گردد.
- پ) منبع تغذیه این رک ها باید از طریق برق بدون وقفه تغذیه گردد.



• لذا گزینه ۱ صحیح است.



۵۳- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص روشنایی چاه آسانسور آتش نشان صحیح است؟

- ۱) تمامی ارتفاع چاه آسانسور آتش نشان باید دارای حداقل ۵۴ لوکس روشنایی باشد.
- ۲) تمامی ارتفاع چاه آسانسور آتش نشان در زمانیکه عملیات امداد و نجات در جریان است باید دارای حداقل ۱۱ لوکس روشنایی باشد
- ۳) تمامی ارتفاع چاه آسانسور آتش نشان باید دارای حداقل ۵۰ لوکس روشنایی باشد.
- ۴) تمامی ارتفاع چاه آسانسور آتش نشان باید دارای حداقل ۱۵ لوکس روشنایی باشد.

### پاسخ سوال ۵۳:

مطابق تبصره بند ۱۳-۵-۶-۲ در صفحه ۶۷ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، تمامی ارتفاع چاه آسانسور دسترسی آتش نشان در زمانی که عملیات امداد و نجات در جریان است، باید دارای حداقل ۱۱ لوکس روشنایی باشد.



• لذا گزینه ۲ صحیح است.

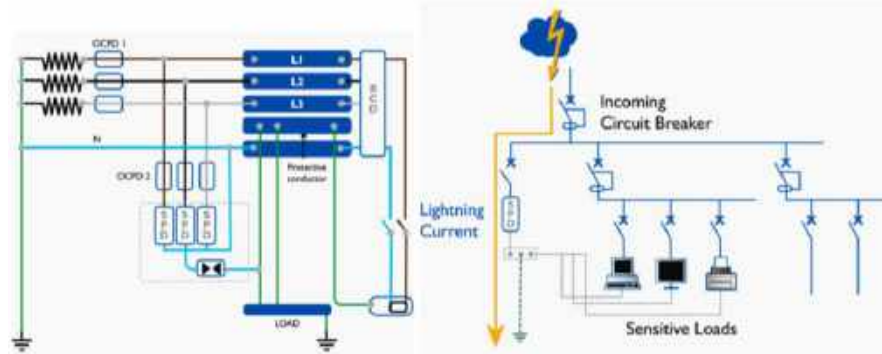
۵۴- کدام یک از روش های زیر جهت کاهش اثرات ناشی از تداخل امواج الکترو مغناطیسی به کار می رود؟

- ۱) استفاده از برقگیر حفاظتی
- ۲) استفاده از سیستم نیروی TN-S
- ۳) پیش بینی فاصله مناسب بین هادی نزولی سیستم صاعقه گیر با کابل های شبکه توزیع نیرو
- ۴) هر سه گزینه صحیح است

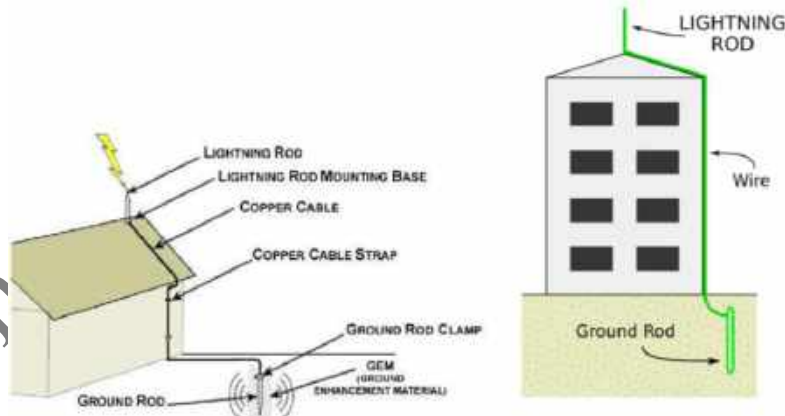
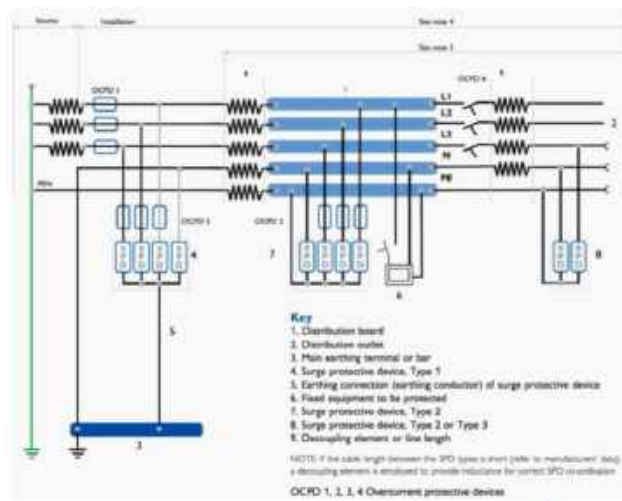
### پاسخ سوال ۵۴:

مطابق بند ۱۳-۱۸-۱-۳ در صفحه ۲۷ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، برای کاهش اثرات ناشی از تداخل امواج الکترومغناطیس تجهیزات و موارد زیر باید در نظر گرفته شوند:

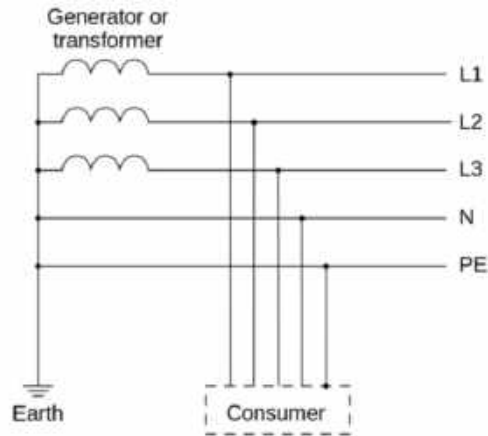
الف) پیش بینی برقگیر حفاظتی در تأسیسات برقی (ردیف ۱۳-۳-۱-۱۶-۳).



ب) تامین فاصله مناسب بین هادی نزولی (پایین رو) سیستم صاعقه گیر با کابل های شبکه توزیع نیرو، کابل های حامل سیگنال های الکترونیکی و کابل های شبکه کامپیوتر، طبق توصیه سازندگان سیستم های صاعقه گیر تبصره: هادی نزولی در سیستم صاعقه گیر، عبارت از هادیی است که صافه گیر را از طریق جعبه رسیدگی و آزمایش به الکتروود اتصال زمین صاعقه گیر متصل می نماید (شکل شماره پ ۱-۲-۴).



پ) در ساختمان هایی که شبکه کامپیوتر و فن آوری اطلاعات (IT) بطور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد، سیستم نیرو باید از نوع TN-S بوده، استفاده از سیستم نیروی TN-C در اینگونه ساختمان ها مجاز نمی باشد.



• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۵۵- شدت روشنایی فضایی با نرخ افت ولتاژ  $\Delta V=2\%$  و  $300$  لوکس می باشد چنانچه نرخ افت ولتاژ به  $\Delta V=8\%$  برسد، شدت روشنایی فضا چند لوکس می شود؟

۵۶- تغییرات توان نوری لامپ فلور سنت نسبت به تغییرات ولتاژ	
۵۸- درصد توان نوری لامپ (شار نوری)	۵۷- درصد ولتاژ نامی لامپ
۱۰۰ - ۶۰	۱۰۰ - ۵۹
۹۹ - ۶۲	۹۸ - ۶۱
۹۸ - ۶۴	۹۶ - ۶۳
۹۶ - ۶۶	۹۴ - ۶۵
۹۴ - ۶۸	۹۲ - ۶۷

(۲)  $320$  لوکس

(۱)  $285$  لوکس

(۴) شدت روشنایی فضا تغییری نمی کند.

(۳)  $282$  لوکس

پاسخ سوال ۵۵: 

$$E = \frac{\phi \times cu \times LLF}{A}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{99}{94} \rightarrow E_2 = 300 \times \frac{94}{99} = 285 \text{ lux}$$

تغییرات توان نوری لامپ فلورسنت نسبت به تغییرات ولتاژ	
درصد ولتاژ نامی لامپ	درصد توان نوری لامپ (شار نوری)
100	100
98	99
96	98
94	96
92	94

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۵۶- جریان نامی یک فن کویل سقفی در سه دور ( کند ، متوسط و تند ) به ترتیب A ۰.۷ ، ۰.۹A و ۱.۱A می باشد ، چنانچه جریان نامی یک ترموستات در بار سلفی معادل ۲ آمپر باشد ، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است ؟

- ۱) چنانچه ترموستات در مدار قدرت فن کویل قرار گیرد می توان سه فن کویل را از طریق یک ترموستات تغذیه کرد .
- ۲) چنانچه ترموستات در مدار قدرت فن کویل قرار گیرد می توان دو فن کویل را از طریق یک ترموستات تغذیه کرد .
- ۳) چنانچه ترموستات در مدار قدرت فن کویل قرار گیرد می توان دو فن کویل را از طریق یک ترموستات تغذیه کرد .
- ۴) محدودیتی از بابت تغذیه تعداد فن کویل ها در یک مدار وجود ندارد .

➡ پاسخ سوال ۵۶:

در بدترین حالت کارکرد فن از نظر جریان کشی اگر روی دور تند (با ۱/۱ آمپر جریان کشی) و با توجه به حداکثر جریان مجاز کلید ترموستات ( ۲ آمپر) حداکثر یک عدد فن کویل با سه دور (کند، متوسط و تند) را می توان تغذیه نمود.

• لذا گزینه ۳ صحیح است.

۵۷- کدام یک از گزینه های زیر در خصوص هم بندی اضافی یک رادیاتور فلزی نصب شده در حمام که از طریق لوله های پلاستیکی تغذیه می شوند صحیح است ؟

- ۱) الزامی به هم بندی اضافی نمی باشد .
- ۲) اجرای هم بندی اضافی الزامی است .
- ۳) هادی هم بندی اضافی باید اجرا و در محل نصب رادیاتور عایق بندی و رها شود تا در آینده در صورت نیاز استفاده شود .
- ۴) هیچکدام

➡ پاسخ سوال ۵۷:

مطابق بخش ب مربوط به بند ۱۳-۱۰-۴-۳ در صفحه ۱۲۶ مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان، لوله های فلزی با روکش پلاستیکی (ورادیاتور متصل به آن) شامل هم بندی اضافی نمی شود.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۵۸- برای حضور در مجمع عمومی و دادن رای به وکالت از دیگران توسط اعضای حقیقی نظام مهندسی استان ، کدام یک از ترتیبات زیر صحیح است ؟

- ۱) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می تواند حداکثر از دو عضو دیگر وکالت بگیرد و کسانی که وکالت خود را تفویض کنند می توانند جداگانه در مجمع عمومی رای گیری شرکت نمایند .
- ۲) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می تواند حداکثر از یک عضو دیگر وکالت بگیرد . وکالت نامه باید ۲۴ ساعت قبل در محل دفتر اسناد

رسمی تنظیم و امضاء شده باشد .  
۳) برای دادن رای امکان گرفتن وکالت از دیگران وجود ندارد .  
۴) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می تواند حداکثر از دو عضو دیگر وکالت بگیرد . وکالت نامه باید در دفتر اسناد رسمی یا حداقل ۲۴ ساعت قبل در سازمان استان تنظیم و امضاء شده باشد .

### پاسخ سوال ۵۸:

مطابق اصلاحیه تبصره ۱ ماده ۵۲ در صفحه ۱۸۰ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، هر عضو حقیقی حداکثر از دو عضو دیگر می تواند وکالت بگیرد و این وکالت نامه بایستی در دفاتر اسناد رسمی حداقل ۲۴ ساعت قبل در سازمان استان تنظیم و امضاء شده باشد.

• لذا گزینه ۴ صحیح است.

۵۹- مجازات انتظامی در مورد یکی از مهندسان که بر اساس مقررات موظف به تهیه و تسلیم گزارش هایی به مراجع قانونی شده ولی در تنظیم و تسلیم به موقع آن تعلل ورزیده باشد ، کدام است ؟

- ۱) مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه سه
- ۲) مجازات انتظامی از درجه دو تا درجه پنج
- ۳) مجازات انتظامی درجه چهار
- ۴) مجازات انتظامی درجه سه تا درجه پنج

### پاسخ سوال ۵۹:

مطابق بخش الف (تخلفات حرفه ای) بند ۹، مربوط به اصلاحیه ماده ۹۱ در صفحه ۱۸۰ قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، مجازات انتظامی تعلل در تنظیم و تسلیم گزارش هایی که به موجب ضوابط و مقررات یا دستور مراجع ذیصلاح قانونی موظف به تهیه و تنظیم آنها به مراجع ذیربط بوده است از درجه یک تا سه می باشد.

• لذا گزینه ۱ صحیح است.

۶۰- در خصوص جایگزینی اعضای علی البدل به عنوان عضو اصلی هیات مدیره سازمان نظام مهندسی ساختمان استان ها و ادامه کار هیات مدیره ، کدام گزینه صحیح است ؟

- ۱) چنانچه بعد از جایگزینی ، تعداد اعضای اصلی هیات مدیره موجود حداقل از شصت در صد اعضای اصلی بیشتر باشد ، هیات مدیره به وظایف خود تا پایان دوره ادامه می دهد .
- ۲) چنانچه هنگام جایگزینی ، به تعداد کافی عضو علی البدل 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 می دهد .
- ۳) چنانچه هنگام جایگزینی ، به تعداد کافی عضو علی البدل 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 می دهد .
- ۴) چنانچه بعد از جایگزینی ، اعضای موجد هیات مدیره از حداقل نصف بعلاوه یک اعضای اصلی بیشتر باشد ، هیات مدیره به وظایف خود تا پایان دوره ادامه می دهد .

### پاسخ سوال ۶۰:

مطابق قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان

لذا گزینه ۳ صحیح است.