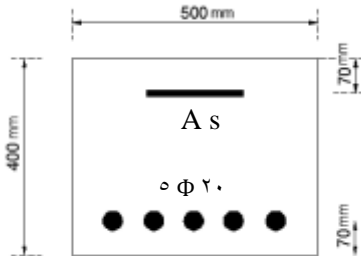


۱- حدوداً با چه مقدار آرماتور فشاری بر حسب میلی متر مربع، مقطع زیر در شرایط مقطع متعادل قرار می گیرد؟ (بتن از رده C20 و میلگردهای مصرفی از نوع S400 می باشد).



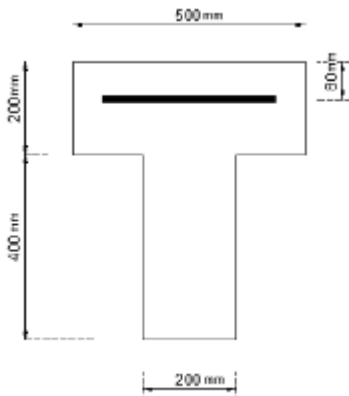
(۱) ۱۰۰۰

(۲) ۵۵۰۰

(۳) ۵۰۰

(۴) نیازی به آرماتور فشاری نیست.

۲- مقطع T شکل نشان داده شده در شکل زیر مربوط به یک تیر طره بوده و تحت اثر لنگر خمشی منفی قرار دارد. حداقل مقدار آرماتور کششی مصرفی بر حسب میلی متر مربع بدون توجه به مقدار آرماتور کششی لازم محاسباتی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (رده بتن C25 و نوع میلگرد S340 فرض شود).



(۱) ۷۶۰

(۲) ۴۳۰

(۳) ۷۰۷۰

(۴) ۸۶۰

۳- تیری با مقطع مستطیل شکل ($d=500 \text{ mm}$, $b=300 \text{ mm}$) مفروض است. در صورتیکه فولاد مصرفی از نوع S400 و بتن مصرفی در حالت اول از رده C30 و در حالت دوم از رده C60 باشد، نسبت فاصله محور خنثی تا دورترین تار فشاری بتن در مقطع متعادل در حالت اول به همین فاصله در حالت دوم به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

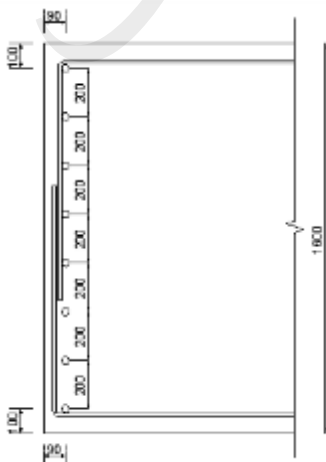
(۴) ۱.۰۶

(۳) ۱.۰۰

(۲) ۰.۹۴

(۱) ۰.۹

۴- در یک شالوده حجیم، حداقل قطر آرماتور جلدی با آرماتور گذاری مطابق شکل به کدام گزینه نزدیکتر است؟ (اندازه ها بر حسب میلی متر است).



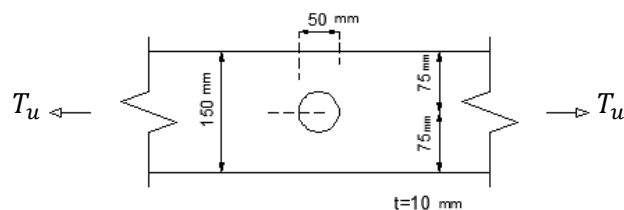
(۱) ۱۰ mm

(۲) ۱۶ mm

(۳) ۲۰ mm

(۴) ۵۵ mm

۵- حداکثر نیروی کششی نهایی قابل تحمل T_u ، توسط تسمه کششی سوراخ دار نشان داده شده در شکل زیر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (فرض کنید طول تسمه نسبتاً زیاد بوده و فولاد مصرفی با $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $F_u = 370 \text{ MPa}$ می باشد).



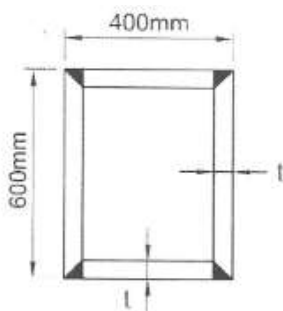
(۱) ۳۶۰ kN

(۲) ۳۲۰ kN

(۳) ۷۷۰ kN

(۴) ۲۲۰ kN

۶- مقطع زیر برای یکی از ستون های یک ساختمان با سیستم باربر جانبی در هر دو امتداد از نوع قاب خمشی فولادی با شکل پذیری زیاد (ویژه) پیشنهاد شده است. بر اساس کنترل کمانش موضعی حداقل ضخامت قابل قبول برای ورق های تشکیل دهنده ستون کدام یک از مقادیر زیر است؟



$E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ و $F_y = 240 \text{ MPa}$

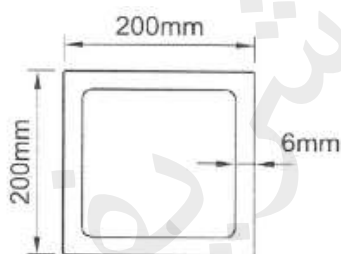
(۱) ۴۰ mm

(۲) ۳۵ mm

(۳) ۵۵ mm

(۴) ۲۰ mm

۷- مقاومت پیچشی طراحی تیر با مقطع نشان داده شده در شکل زیر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (طول تیر برابر ۵ متر و ضخامت جدار مقطع یکنواخت فرض شود. فولاد مصرفی با $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$)



(۱) ۴۸ kN.m

(۲) ۵۸ kN.m

(۳) ۶۸ kN.m

(۴) ۷۸ kN.m

۸- برای اتصال انتهایی یک تسمه کششی که به صورت محوری بارگذاری شده است. در امتداد طول تسمه از دو ردیف جوش گوشه هر یک به طول ۷۵۰ میلی متر و بعد ۵ میلی متر استفاده شده است. طول مؤثر هر ردیف جوش به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

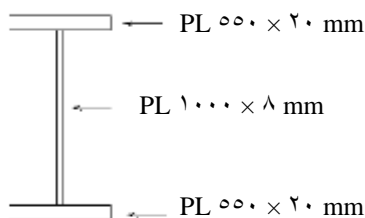
(۲) ۷۵۵ میلی متر

(۱) ۵۵۰ میلی متر

(۴) ۵۳۵ میلی متر

(۳) ۶۵۵ میلی متر

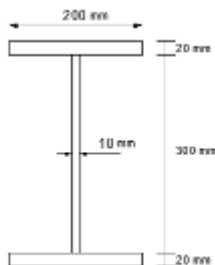
۹- در یک تیر ورق با مقطع نشان داده شده در شکل زیر مقدار C_v لازم برای تأمین مقاومت برشی مورد نیاز برابر ۰.۶ به دست آمده است، حداکثر فاصله مجاز سخت کننده های عرضی در چشمه های ابتدایی و انتهایی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



$$E = 2 \times 10^5 \text{ MPa} \text{ و } F_y = 240 \text{ MPa}$$

- (۱) ۴۴۰۰ م پلیت متر
- (۲) ۲۸۰۰ م پلیت متر
- (۳) ۷۰۰ م پلیت متر
- (۴) ۱۱۰۰ م پلیت متر

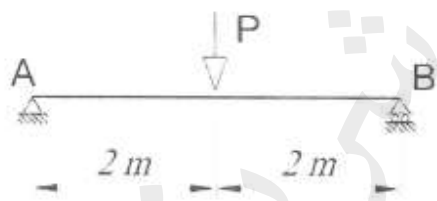
۱۰- چنانچه مقطع یک تیر مطابق شکل زیر باشد، طول مهار نشده آن که مرز بین حالت حدی تسلیم و حالت حدی کماتش پیچشی - جانبی غیر ارتجاعی را مشخص می کند، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



$$E = 2 \times 10^5 \text{ MPa} \text{ و } F_y = 240 \text{ MPa}$$

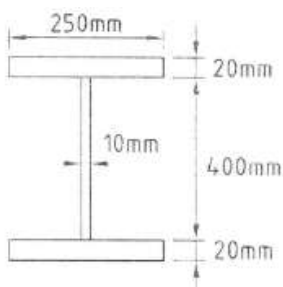
- (۱) ۳.۰ m
- (۲) ۲.۵ m
- (۳) ۲.۰ m
- (۴) ۱.۵ m

۱۱- چنانچه تیر دو سر ساده AB (شکل زیر) در تکیه گاهها و وسط دهانه دارای مهار جانبی باشد، ضریب اصلاح کماتش پیچشی - جانبی (C_b) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (از اثر وزن تیر صرف نظر شود).



- (۱) ۱.۰
- (۲) ۱.۳۲
- (۳) ۱.۶۷
- (۴) ۲.۳۳

۱۲- مقطع یک تیر دو سر ساده دارای تکیه گاه جانبی پیوسته و به طول ۵ متر، تحت بار گسترده ی یکنواخت در صفحه جان (خمشی حول محور قوی) مطابق شکل زیر است. بر اساس مقاومت خمشی و برشی طراحی تیر، اتصال این تیر حداقل برای چه مقدار عکس العمل تکیه گاهی نهایی باید طراحی شود تا اتصال زودتر از تیر خراب نشود؟ (نزدیک ترین جواب مدنظر است)



$$E = 2 \times 10^5 \text{ MPa} \text{ و } F_y = 240 \text{ MPa}$$

- (۱) ۵۳۵ kN
- (۲) ۵۳۵ kN
- (۳) ۳۳۵ kN
- (۴) ۶۳۵ kN

۱۳- برای یک تیر پیوند در مهاربند واگرا $M_p = 240 \text{ kN.m}$ و $V_p = 160 \text{ kN}$ بوده و نسبت مقاومت محوری مورد نیاز به مقاومت تسلیم محوری برابر ۰.۱ می باشد. اگر طول تیر پیوند ۲.۴ متر باشد، مقاومت برشی طراحی $(\Phi_v V_n)$ تیر پیوند بر حسب کیلو نیوتن، حدوداً چقدر است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۱۸۰ (۳) ۲۸۸ (۴) ۴۴۴

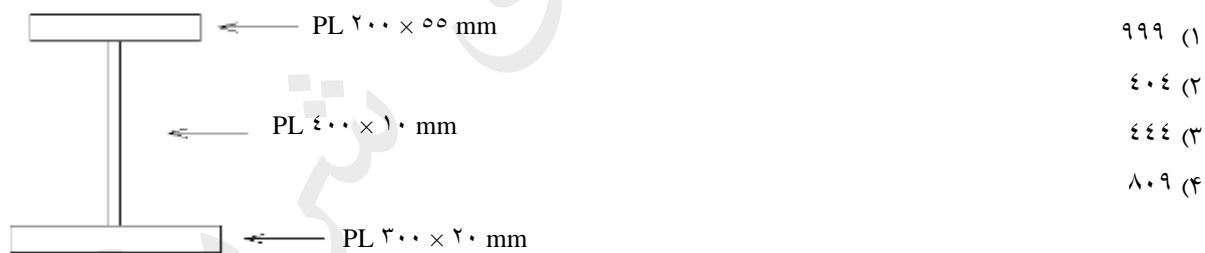
۱۴- در یک سقف مختلط با بتن از رده C۲۵ و تیر آهن های IPE ۲۰۰ (با سطح مقطع 2850 mm^2) از فولاد با تنش تسلیم ۲۴۰ MPa، ضخامت دال ۸۰ mm و عرض مؤثر دال بتنی هر تیر یک متر می باشد. مقاومت خمشی اسمی (M_n) مثبت هر تیر مختلط حدوداً چند kN.m می باشد؟

- (۱) ۲۳۲ (۲) ۲۲۲ (۳) ۹۶ (۴) ۸۴

۱۵- یک تیر دو سر ساده با مقطع و عملکرد مختلط با دهانه ۶ متر موجود است. اگر ضخامت دال بتنی ۱۰۰ mm، تیرچه فولادی IPE ۲۰۰ $(A = 2850 \text{ mm}^2)$ به فاصله ۲ متر و عرض مؤثر دال بتنی هر تیرچه ۱.۵ باشد و در صورتی که از ناودانی UNP ۶۰ به طول ۶۰ میلی متر با فواصل مساوی از یکدیگر به عنوان برش گیر استفاده شود، حداکثر فاصله ناودانی ها (بر حسب میلی متر) حدوداً چقدر است؟ (رده بتن C۳۰ با $E_c = 30000 \text{ MPa}$ ، فولاد با $F_y = 240 \text{ MPa}$ ، ضخامت جان ناودانی برابر $t_w = 6 \text{ mm}$ و ضخامت بال ناودانی برابر $t_f = 6 \text{ mm}$ بوده و تیر بار گسترده یکنواخت را تحمل می کند).

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۰۰

۱۶- یک تیر ورق به شکل زیر مفروض است. مقدار لنگر پلاستیک این مقطع نسبت به محور قوی بر حسب kN.m به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک است؟ $F_y = 240 \text{ MPa}$ و $E = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$



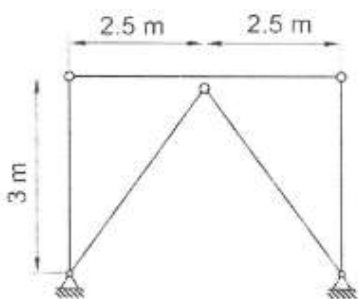
۱۷- در طراحی اتصال گیردار شکل زیر از یک قاب خمشی با شکل پذیری متوسط، اگر سخت کننده برای ستون در مقابل بال کششی تیر در نظر گرفته نشده باشد، حداقل ضخامت لازم بال ستون بر حسب میلی متر به کدامیک از گزینه های زیر نزدیکتر است؟ عرض بال تیر حدود ۰.۷ عرض بال ستون است. مقطع ستون IPB نورد شده بود و فولاد مصرفی با $F_y = 240 \text{ MPa}$ می باشد. عرض بال تیر ۱۵۰ mm و ضخامت بال آن ۱۰.۷ mm می باشد.



۱۸- چنانچه در یک اتصال پیچی از نوع اتکایی تحت اثر مشترک کشش و برش، تنش کششی مورد نیاز یک پیچ برابر 0.35 مقاومت کششی اسمی آن پیچ (وقتی که نیروی کششی به تنهایی عمل کند) باشد، مقاومت برشی اسمی پیچ چند در صد نسبت به حالتی که نیروی برشی به تنهایی بر روی پیچ عمل می کند، کاهش می یابد؟

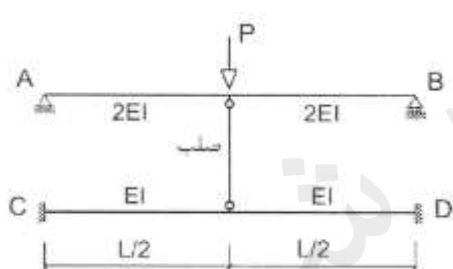
- (۱) ۵۵ (۲) ۸۳ (۳) ۷۷ (۴) ۵

۱۹- مهاربندی های همگرای ویژه نشان داده شده در شکل زیر مربوط به یک ساختمان فولادی مقاوم در برابر زلزله، از لوله به قطر خارجی 160 mm و ضخامت 5 mm تشکیل شده است. چنانچه $F_{cre} = 217 \text{ MPa}$ باشد، حداقل مقاومت خمشی طراحی تیر طبقه (با صرف نظر از اثر بارهای ثقلی) به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ ($F_y = 240 \text{ MPa}$)



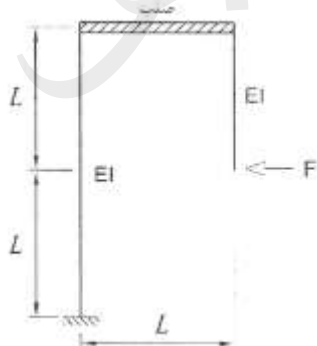
- (۱) 530 kN.m
 (۲) 700 kN.m
 (۳) 550 kN.m
 (۴) 0 kN.m

۲۰- در سازه نشان داده شده در شکل زیر، چه نسبتی از نیروی P توسط تیر AB حمل می شود؟



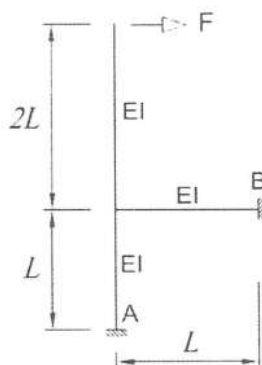
- (۱) $\frac{1}{3}$
 (۲) $\frac{2}{3}$
 (۳) $\frac{3}{4}$
 (۴) $\frac{1}{4}$

۲۱- جابجایی افقی نقطه اثر نیروی F در سازه نشان داده شده برابر با کدام گزینه است؟ (صلبیت خمشی و محوری عضو افقی بی نهایت فرض می شود).



- (۱) $\frac{5FL^3}{2EI}$
 (۲) $\frac{3FL^3}{2EI}$
 (۳) $\frac{FL^3}{2EI}$
 (۴) $\frac{FL^3}{EI}$

۲۲- در سازه ای مطابق شکل زیر تمامی اعضا دارای صلبیت خمشی یکسان می باشند. اگر از تغییر شکل های محوری و اثرات ثانویه صرف نظر شود، مقدار عکس العمل افقی در تکیه گاه B چقدر خواهد بود؟



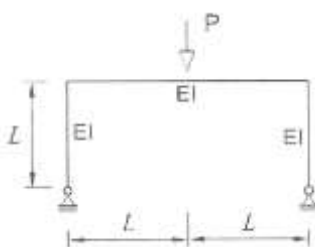
(۱) $2F$

(۲) $2.5F$

(۳) $3F$

(۴) $2.5F$

۲۳- مقدار نیروی برشی در پای ستون ها چه مقدار است؟ (تمامی اعضا دارای صلبیت خمشی یکسان می باشند.)



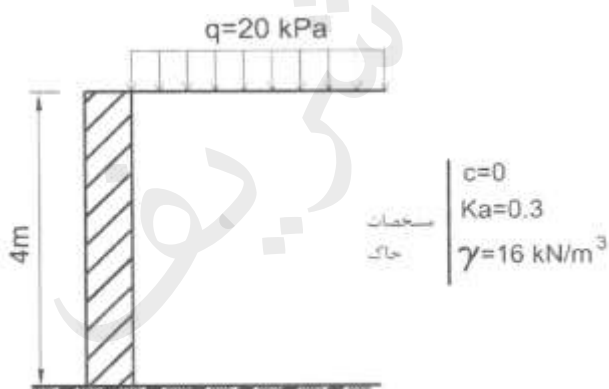
(۱) $\frac{2P}{16}$

(۲) $\frac{P}{7}$

(۳) $\frac{2P}{32}$

(۴) $\frac{P}{4}$

۲۴- دیوار سنگی نشان داده شده در شکل زیر دارای وزن مخصوص 25 kN/m^3 است. حداقل ضخامت لازم دیوار برای آنکه پایداری در مقابل واژگونی تأمین گردد، به کدامیک از مقدار زیر نزدیکتر است؟



(۱) ۱.۵ متر

(۲) ۲.۵ متر

(۳) ۲ متر

(۴) ۱ متر

۲۵- در طراحی پی های سطحی در مقابل واژگونی در شرایط لرزه ای، ضریب کاهش مقاومت در روش ضرایب بار و مقاومت و حداقل ضریب اطمینان در روش تنش مجاز به ترتیب چه مقادیری هستند؟

(۲) ۰.۶۵ و ۱.۲

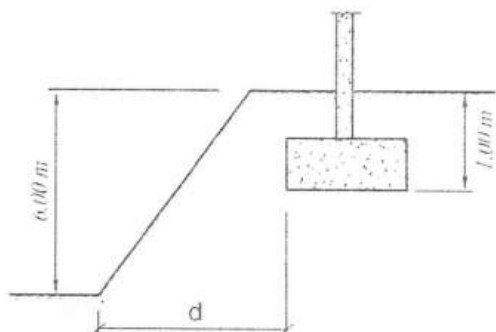
(۱) ۰.۶۵ و ۱.۵

۳) ۰.۹ و ۱.۵

۴) ۰.۶ و ۱.۲

۲۶- حداقل فاصله l ، بدون توجه به تحلیل‌های دقیق پایداری و شکل پی چه مقدار است؟

تغییر



۱) ۵۵ متر

۲) ۱۲ متر

۳) ۸ متر

۴) ۱۰ متر

۲۷- حداقل تعداد گمانه مورد نیاز جهت شناسایی ژئوتکنیکی زمین برای احداث یک ساختمان منفرد بدون زیرزمین با سطح اشغال

۵۰۰۰ متر مربع و اهمیت زیاد و روی زمین مناسب با لایه بندی ساده، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

۴) ۱۰ عدد

۳) ۷ عدد

۲) ۵ عدد

۱) ۳ عدد

۲۸- مقدار $\frac{\gamma H}{c}$ طبق مقررات ملی ساختمان، برای کنترل ضریب اطمینان در برابر بالازدگی کف گود در طراحی سازه‌های نگیهان ترجیحاً

باید کوچکتر از کدامیک از مقادیر زیر باشد؟

۴) ۱۰

۳) ۸

۲) ۶

۱) ۴

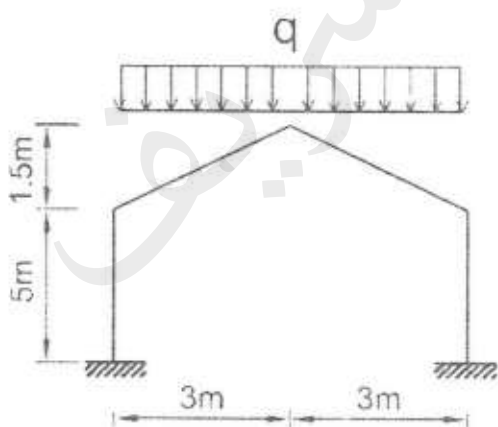
۲۹- مقطع یک ساختمان تجاری در شهر آبعلی دارای سقف شیشه

ای به صورت زیر می باشد. در صورتیکه ضریب شرایط دمایی یک

باشد، بام برف ریز و گروه ناهمواری محیط زیاد باشد، شدت بار

متوازن برف روی این سقف بر حسب kN/m^2 به کدامیک از گزینه

های زیر نزدیک تر است؟

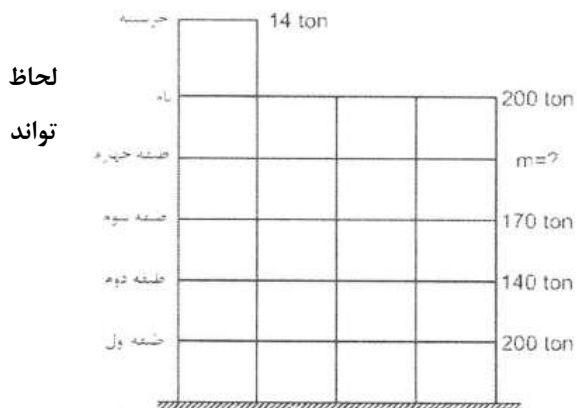


۱) ۰.۷۴

۲) ۰.۸۴

۳) ۰.۹۴

۴) ۱.۲۳



۳۰- در ساختمان پنج طبقه شکل زیر ، برای آن که ساختمان به توزیع جرم منظم تلقی شود ، جرم طبقه چهارم حداکثر چقدر می باشد؟ (نزدیکترین عدد مورد نظر است).

- (۱) ۵۵ ton
(۲) ۲۸۰ ton
(۳) ۸۰ ton
(۴) ۵۵۰ ton

۳۱- اگر طول طره ای با مقطع و جرم یکنواخت و بدون جرم متمرکز انتهایی، ده درصد اضافه شود، زمان تناوب اصلی نوسان آن حدوداً چند برابر می شود؟

- (۱) ۰.۹ (۲) ۱.۱۵ (۳) ۱.۲۱ (۴) ۱.۳۳

۳۲- در یک ساختمان مسکونی بیش از ۴۰ طبقه با ارتفاع طبقات حدوداً ۳.۵ متر و دارای سیستم باربر جانبی دو گانه از نوع قاب خمشی بتنی ویژه به همراه دیوارهای برشی بتن مسلح ویژه ، که در منطقه ای با پهنه با خطر نسبی کم و روی زمین نوع I ساخته می شود، ضریب زلزله حدوداً به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) ۰.۰۲۰ (۲) ۰.۰۱۵ (۳) ۰.۰۳۰ (۴) ۰.۰۲۵

۳۳- چنانچه در یک ساختمان فولادی سه طبقه با زمان تناوب طبیعی کمتر از ۰.۵ ثانیه ، مقدار نیروی برشی پایه در اثر زلزله برابر V و جرم طبقات اول، دوم، سوم به ترتیب ۶۰۰ ، ۳۰۰ و ۲۰۰ تن و ارتفاع طبقات یکسان فرض شود، در خصوص نیروی جانبی وارد بر طبقات کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) نیروی جانبی ناشی از زلزله در تراز طبقه سوم دارای بیشترین مقدار است.
(۲) نیروی جانبی ناشی از زلزله در تراز طبقه اول دارای بیشترین مقدار است.
(۳) نیروی جانبی ناشی از زلزله در تراز طبقه دوم دارای بیشترین مقدار است.
(۴) نیروی جانبی ناشی از زلزله در کلیه طبقات یکسان است

۳۴- استفاده از دال تخت به همراه دیوار برشی بتن مسلح معمولی (بدون تیر و ستون) ، به عنوان سیستم باربر قائم و جانبی در چه ساختمان های بتنی مجاز است؟

- (۱) فقط در ساختمانهای تا ارتفاع ۵۰ متر از تراز پایه
(۲) فقط در ساختمانهای تا ارتفاع ۳۰ متر از تراز پایه
(۳) فقط در ساختمانهای تا ارتفاع ۱۰ متر از تراز پایه
(۴) فقط در ساختمانهای تا سه طبقه از تراز پایه

۳۵- در کدامیک از ساختمان های زیر تهیه طیف طرح ویژه ساختگاه اجباری است؟

- (۱) ساختمانهای نامنظم بیش از ۵ طبقه و دارای اهمیت زیاد که بر روی زمین نوع IV ساخته می شوند.
(۲) ساختمانهای نامنظم با ارتفاع کمتر از ۳۰ متر از تراز پایه که بر روی زمین نوع III ساخته می شوند.
(۳) ساختمانهای منظم با ارتفاع کمتر از ۵۰ متر از تراز پایه که بر روی زمین نوع IV ساخته می شوند.
(۴) ساختمانهای منظم با ارتفاع بیشتر از ۵۰ متر از تراز پایه که بر روی زمین نوع I ساخته می شوند.

۳۶- سطح بارگیر ستون میانی یک ساختمان ۵ طبقه مسکونی و فاقد پارکینگ برابر ۳۰ متر مربع در هر طبقه است. نسبت بار زنده ی طراحی کاهش یافته به کل بار زنده ی طراحی کاهش نیافته، برای طراحی ستون پایین ترین طبقه حداکثر چقدر می تواند باشد؟ فرض نمایید که کاهش بار زنده بام مجاز نمی باشد.

- (۱) ۰.۴ (۲) ۰.۴۶ (۳) ۰.۵۵ (۴) ۰.۶۷

۳۷- حداقل نیروی جانبی زلزله در امتداد عمود بر سطح دیوار وارد بر یک تیغه جدا کننده در یک بیمارستان واقع در منطقه با خطر نسبی خیلی زیاد که بر روی خاک نوع III احداث شده است، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (ضخامت تیغه ۱۰۰ میلی متر، با ابعاد ۳ متر در ۵ متر از جنس مصالح گچی با جرم مخصوص برابر ۱۳۰۰ کیلو گرم بر متر مکعب می باشد).

- (۱) ۶.۶ kN (۲) ۴.۷ kN (۳) ۹.۷ kN (۴) ۳.۷ kN

۳۸- یک ساختمان مسکونی سه طبقه با ارتفاع ۱۰ متر از تراز پایه در شهر بم، دارای سیستم قاب خمشی بتنی متوسط در امتداد طولی و سیستم دیوارهای باربر با دیوار برشی بتنی مسطح متوسط در امتداد عرضی می باشد. ضریب نیروی زلزله در امتداد طولی به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (زمین محل ساخت از نوع II می باشد).

- (۱) ۰.۱۴۶ (۲) ۰.۱۲۵ (۳) ۰.۱۰۷ (۴) ۰.۰۳

۳۹- یک ساختمان یک طبقه با پلان مستطیل شکل، بر اثر نیروی زلزله در امتداد جنوب به شمال، جابجایی دو گوشه شمالی بام برابر ۷۲ و ۳۲ میلی متر محاسبه شده است. در صورتی که فاصله مرکز سختی و جرم در امتداد شرقی- غربی برابر ۳.۱ متر و طول ساختمان در جهت غربی - شرقی برابر ۲۸.۶ متر باشد، حداقل مقدار کل برون مرکزی نیروی جانبی (شامل برون مرکز اتفاقی) بر حسب متر به چه مقداری نزدیک تر است؟

- (۱) ۳.۱ (۲) ۴.۵ (۳) ۵ (۴) ۵.۸

۴۰- پلان سازه یک ساختمان اداری دو طبقه مطابق شکل زیر است. این ساختمان در یک منطقه لرزه خیز با خطر نسبی بسیار زیاد و بر روی خاک نوع II واقع شده است. مقدار کل نیروی قائم ناشی از زلزله وارد بر تیر AB واقع در تراز سقف طبقه همکف بر حسب kN حدوداً چقدر می باشد؟ (بار مرده سقف 6 kN/m^2 و بار زنده متوسط 3 kN/m^2 برآورد شده است).

(۱) ۵۶۵

(۲) ۴۴۴

(۳) ۳۱۸

(۴) ۵۳۰

۴۱- جابجایی جانبی نسبی واقعی طرح طبقه ای از یک ساختمان بدون لحاظ اثر $p-\Delta$ برابر 40 میلی متر و در تحلیل با لحاظ اثر $p-\Delta$ برابر 50 میلی متر بدست آمده است. شاخص پایداری برای آن طبقه

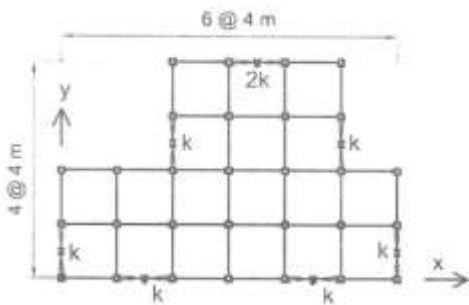
حدوداً چقدر می باشد؟

(۲) ۰.۱

(۱) ۰.۰۵

(۴) ۰.۲

(۳) ۰.۲۵



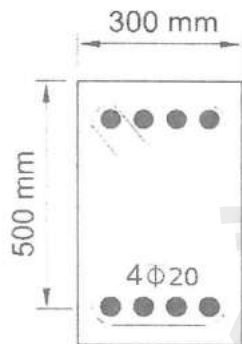
۴۲- در ساختمانی با سیستم قاب ساختمانی ساده با مهاربندهای هم

محور فولادی پلان تیپ طبقات مطابق شکل زیر است. فاصله مرکز

جرم و مرکز سختی در امتداد محور X بر حسب متر در هر طبقه حدوداً

چقدر می باشد؟ (توزیع جرم در هر طبقه یکنواخت و سقف طبقات صلب فرض شوند. محل و سختی جانبی مهار بندها در روی

پلان مشخص شده است.)



(۱) ۱.۶۷

(۲) ۱.۳۳

(۳) ۰.۶۶

(۴) ۰.۳۳

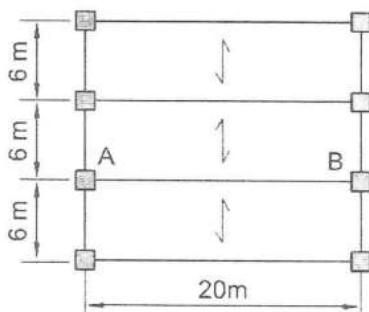
۴۳- لنگر خمشی مقاوم محتمل مثبت (M_{pr}) مقطع بتنی شکل زیر، بر حسب کیلو نیوتن متر، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر

است. بتن از رده $C30$ و فولاد از نوع $S400$ می باشد؟

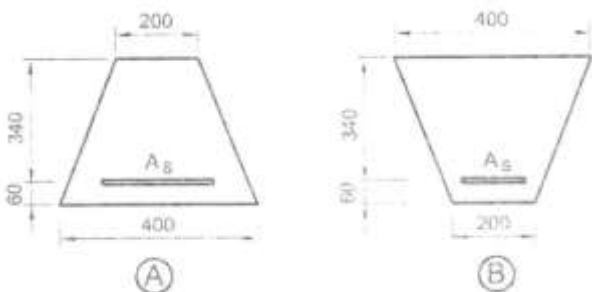
(۱) ۵۸۵

(۲) ۲۳۰

(۳) ۲۰۰



۳۵۵ (۴)



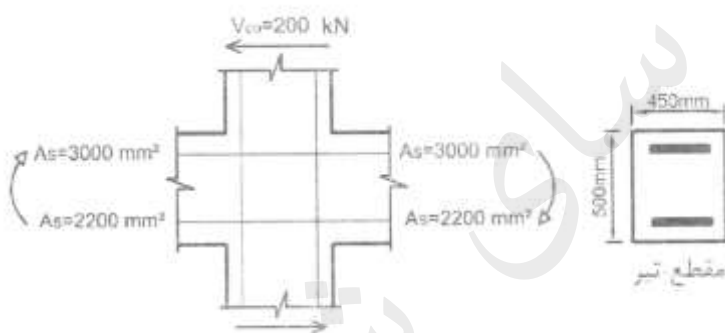
۴۴- نیروی برشی مقاوم تأمین شده توسط بتن در یک تیر بتن مسلح درجا با مقطع مستطیل براساس رابطه d $V_C = 0.2 \phi_c \sqrt{f_c} b_w$ بدست می آید. با توجه به رابطه مذکور حداکثر نیروی برشی مقاوم مقطع تیر (شامل سهم بتن و سهم فولاد برشی) حدوداً چه مقدار می تواند باشد؟ بتن از رده C۲۵ و f_{cd} برابر $\phi_c f_c$ است.

۴ V_C

۳ $6.00 V_C$

۲ $9.00 V_C$

۱ $50 V_C$



۴۵- در صورتی که مقدار آرما تو کششی در هر دو مقطع شکل زیر برابر $4 \Phi 20 = A_s$ باشد، نسبت لنگر خمشی مقاوم مقطع A به لنگر خمشی مقاوم مقطع B به کدامیک از اعداد زیر نزدیک تر است؟ (بتن از رده C۳۰ و فولاد از نوع S۴۰۰ و ابعاد به میلی متر می باشد.)

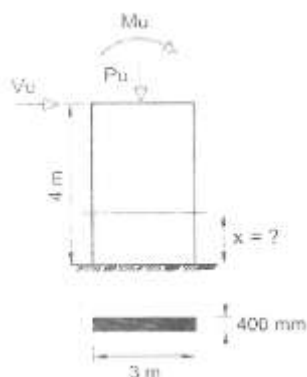
۱) ۱.۲۰

۲) ۰.۸

۳) ۱.۱

۴) ۰.۹

۴۶- در شکل زیر یک اتصال تیر به ستون بتنی نشان داده شده است. چنانچه این اتصال مربوط به یک ساختمان با شکل پذیری زیاد باشد، نیروی برشی نهایی مؤثر به اتصال به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ نوع میلگرد S۴۰۰، رده بتن C۲۵، ابعاد مقطع ستون 500×500 میلی متر است. فرض می شود امکان تشکیل مفصل پلاستیک در تیرهای هر دو سمت ستون وجود دارد. مقدار نیروی برشی نهایی ستون در شکل زیر مشخص شده است.



(۱) ۷۷۰۰ kN

(۲) ۲۶۰۰ kN

(۳) ۴۴۰۰ kN

(۴) ۲۳۰۰ kN

۴۷- نیروی برشی نهایی مؤثر به اتصال تیر به ستون یک ساختمان بتنی با شکل پذیری زیاد، ۲۳۰۰ کیلونیوتن است. چنانچه مقطع ستون، مربعی به طول اضلاع ۵۰۰×۵۰۰ میلی متر بوده و از هر چهار طرف به تیرهای با پهنا ۴۰۰ میلی متر متصل شده باشد، حداقل رده بتن مورد نیاز (برای تمام اعضای سازه از یک رده بتن استفاده می شود) چقدر است؟ محور هر چهار تیر را منطبق بر محورهای اصلی ستون فرض کنید. همچنین فرض کنید که در این اتصال، آرماتور گذاری عرضی ویژه قرار داده می شود.

(۴) C۳۵

(۳) C۲۵

(۲) C۳۰

(۱) C۴۰

۴۸- نما و مقطع یک دیوار برشی بتن آرمه با شکل پذیری متوسط در شکل نشان داده شده است. براساس بارهای نهایی مشخص شده (که شامل بار زلزله نیز می باشد) به لحاظ محاسباتی حداقل تا چه ارتفاعی از پای دیوار لازم است از اجزای لبه استفاده شود؟ (نزدیکترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید) فرض کنید به جای اجزای لبه از جایگزین دیگر استفاده نمی شود. بتن از رده

C۲۵ و میلگرد از نوع S۴۰۰ است. $P_u = 1400 \text{ kN}$ ، $M_u = 800 \text{ kN.m}$ ، $V_u = 495 \text{ kN}$

(۱) ۱.۵ متر

(۲) ۲.۰ متر

(۳) ۲.۵ متر

(۴) ۳ متر

۴۹- در یک قطعه بتن پیش تنیده، مربوط به ساختمانی که حساس به ترک خوردگی نیست، حداکثر تنش کششی قابل قبول در قسمت بتنی بر حسب MPa به کدامیک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید که بین درز قطعات پیش ساخته میلگرد رد شده و رده بتن C۳۰ می باشد)

(۴) ۰.۳۶

(۳) ۰.۶۵

(۲) ۱.۹۵

(۱) ۳.۲۵

۵۰- در یک قاب خمشی با شکل پذیری زیاد، ابعاد مقطع یکی از ستون های طبقه بام برابر $500 \times 500 \text{ mm}$ ، $d = 440 \text{ mm}$ است. چنانچه حداکثر نیروی محوری نهایی مؤثر به این ستون برابر 500 kN ، قطر میلگردهای عرضی برابر 10 mm ، قطر میلگردهای طولی

برابر ۲۵ میلی متر، نوع فولاد S۴۰۰ و رده بتن C۲۵ باشد، بدون توجه به نیازهای محاسباتی حداکثر فاصله میلگردهای عرضی در نواحی بحرانی این عضو به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) ۱۰۰ mm (۲) ۵۵۵ mm (۳) ۵۵۰ mm (۴) ۲۰۰ mm

۵۱- در صورتی که لنگرهای خمشی اسمی موجود در مقاطع A-A و B-B تیر یک ساختمان با شکل پذیری متوسط برابر مقادیر زیر باشد، حداکثر نیروی برشی همساز با لنگرهای خمشی اسمی در مقطع B-B با فرض تشکیل مفصل های پلاستیکی در مقاطع انتهایی تیر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (مقاطع A-A و B-B در بر ستون می باشند و از بار روی تیر و وزن تیر صرف نظر شود).

$$M_A^- = 150 \text{ kN.m}$$

$$M_A^+ = 60 \text{ kN.m}$$

$$M_B^- = 120 \text{ kN.m}$$

$$M_B^+ = 66 \text{ kN.m}$$

۵۵ (۴)

۳۶ (۳)

۳۰ (۲)

۱۱ (۱)

۵۲- یک قطعه ی بتنی بر روی قطعه ی بتنی دیگری که قبلاً ریخته و بتن آن سخت شده است اجرا خواهد شد. به این منظور سطح تماس تمیز و عاری از دوغاب شده و با ایجاد خراشهایی به عمق تقریبی پنج میلی متر به حالت زبر در آورده می شود. چنانچه سطح

تماس دو قطعه به طور همزمان تحت اثر نیروی برشی

نهایی برابر ۸۰۰ kN و نیروی محوری نهایی عمود بر

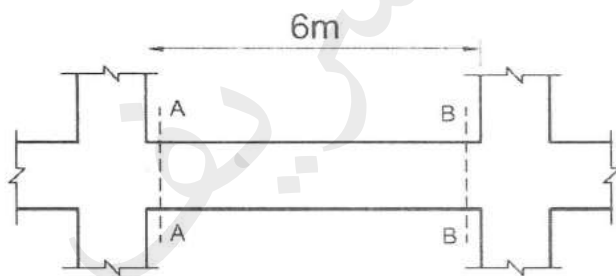
سطح تماس (که می تواند فشاری یا کششی باشد) برابر

۲۰۰ kN باشد، حداقل مساحت مورد نیاز میلگردهای

عمود بر سطح تماس به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر

است؟ رده بتن C۲۵، نوع فولاد S۴۰۰ و ضریب λ برابر

یک فرض شود.



$$5650 \text{ mm}^2 \text{ (۲)}$$

$$3800 \text{ mm}^2 \text{ (۱)}$$

$$3550 \text{ mm}^2 \text{ (۴)}$$

$$600 \text{ mm}^2 \text{ (۳)}$$

۵۳- حداکثر نیروی برشی مقاوم تأمین شده توسط بتن برای عملکرد دو طرفه یک شالوده ی پیش ساخته، چه تفاوتی با مقدار متناظر

آن در یک شالوده ی یکسان با بتن درجا دارد؟ (فرض کنید ابعاد و رده بتن هر دو نوع شالوده یکسان می باشد).

- (۱) در شالوده ی با بتن پیش ساخته، حدود ۸ درصد بیشتر از شالوده ی با بتن در جاست.
- (۲) در شالوده ی با بتن پیش ساخته، حدود ۵ درصد کمتر از شالوده ی با بتن در جاست.
- (۳) در شالوده ی با بتن پیش ساخته، حدود ۵ درصد بیشتر از شالوده ی با بتن در جاست.
- (۴) هیچ تفاوتی ندارد.

۵۴- برای تیری با مقطع مستطیل $b=300 \text{ mm}$ و $d=500 \text{ mm}$ تحت لنگر خمشی مثبت مشخصی می توان از $28 \Phi 3$ (حالت A) و یا $25 \Phi 4$ (حالت B) استفاده نمود. نوع فولاد $S400$ و رده بتن $C25$ می باشد. در صورت عدم انجام محاسبات دقیق تر، از نظر عرض ترک خمشی، گزینه صحیح تر را انتخاب کنید. فرض کنید در هر دو حالت آرماتورها در یک سفره قرار دارند و به صورت تکی با فواصل مساوی مورد استفاده قرار گرفته اند. فاصله دورترین تار کششی تا مرکز میلگردها در هر حالت یکسان می باشد.

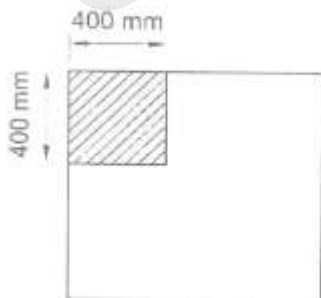
- (۱) در صورت یکسان بودن نوع میلگرد و مجموع سطح مقطع آنها، عرض ترک خمشی مستقل از تعداد میلگردها خواهد بود.
- (۲) عرض ترک خمشی تیر در حالت A کمتر از عرض ترک خمشی تیر در حالت B می باشد.
- (۳) عرض ترک خمشی تیر در دو حالت با هم برابر است.
- (۴) عرض ترک خمشی تیر در حالت B کمتر از عرض ترک خمشی تیر در حالت A می باشد.

۵۵- ستون گوشه یک ساختمانی به ابعاد 400×400 میلی متر تحت اثر نیروی محوری فشاری، روی پی به ابعاد 1500×1500 mm قرار دارد. در صورتیکه در پی از آرماتور برشی و یا کلاهک برشی استفاده نشده و عمق مؤثر پی $d=500 \text{ mm}$ باشد، مقدار V_c برای کنترل برش در حالت حدی برای عملکرد دو طرفه بر حسب کیلو نیوتن، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (رده بتن $C25$ و تنش برشی در مقطع بحرانی یکنواخت فرض شود).

- (۱) ۵۵۰
- (۲) ۸۵۰
- (۳) ۵۵۵۰
- (۴) ۷۷۰۰

۵۶- در یک اتصال دال به ستون، لنگر خمشی متعادل نشده ای ناشی از بارهای ثقلی برابر 100 kN.m باید بین دال و ستون میانی یک ساختمان منتقل شود. قسمتی از این لنگر که با عملکرد خمشی منتقل می شود (بر حسب kN.m) به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ فرض کنید ابعاد مقطع ستون 400×400 میلی متر وضخامت دال 200 میلی متر ($d=150 \text{ mm}$) می باشد.

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۳
- (۴) صفر



۵۷- طول دهانه تیرچه های یک سقف تیرچه بلوک در یک ساختمان بنایی محصور شده با کلاف برابر ۶ متر است. تیرچه های این سقف به وسیله کلاف عرضی به هم

متصل شده اند. حداقل میزان سطح مقطع کل میلگردهای آجدار مورد استفاده در مقطع کلاف عرضی چند میلی متر مربع باید باشد؟

۷۷۷ (۱) ۳۱۴ (۲) ۲۳۵ (۳) ۳۸۵ (۴)

۵۸- حداقل سطح مقطع یک تسمه فولادی برای مهار بندی ضربدری سقف طاق ضربی در ساختمان های بنایی محصور شده با کلاف چند میلی متر مربع است؟

۶۵۵ (۱) ۳۸۵ (۲) ۹۹۶ (۳) ۴۴۴ (۴)

۵۹- در نظر است ساختمان ۲ طبقه آجری محصور شده با کلاف با زیر بنای ۸۵ متر مربع در طبقه اول و ۵۵ متر مربع در طبقه دوم احداث گردد. ساختمان مورد نظر در منطقه با خطر لرزه خیزی نسبی زیاد قرار دارد، حداقل میزان کل دیوار نسبی در دو طبقه و در هر امتداد این ساختمان حدوداً چند متر مربع باید باشد؟

۹.۵ (۱) ۷.۳ (۲) ۵.۹ (۳) ۵.۱ (۴)

۶۰- در یک ساختمان بنایی دو طبقه بدون زیر زمین محصور شده با کلاف، ارتفاع طبقه همکف از روی کلاف زیرین تا زیر سقف ۴.۵ متر است. اگر ضخامت هر کدام از سقف ها برابر ۳۵۰ میلی متر بوده و تراز روی کلاف زیرین همکف برابر با تراز زمین مجاور باشد، حداکثر ارتفاع مفید طبقه بالاتر چند متر می تواند باشد؟

۳ (۱) ۳.۲ (۲) ۲.۸ (۳) ۲.۶ (۴)



کلید سؤالات آزمون ورود به حرفه مهندسان رشته عمران (محاسبات) مرداد ۱۳۹۴

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

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