

۱- شهرداری یکی از شهرهای کشور از محل اعتبارات (درآمد- هزینه) خود (منظور خارج از اعتبارات طرحهای عمرانی که هر ساله در بودجه عمومی کشور منظور می شود) مشغول ساخت یک کتابخانه عمومی می باشد. مشخص نمائید برای نظارت فنی بر این ساختمان باید از کدامیک از مدارک فنی زیر استفاده گردد؟

- ۱) قوانین خاص شهرداریها
- ۲) مدارک فنی منبعث از قانون برنامه و بودجه (منظور نشریات فنی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور می باشد).
- ۳) مباحث مقررات ملی ساختمان
- ۴) هر یک از گزینه های ۳ و ۲ بنا به تشخیص شهرداری مربوطه

۲- مهندس ناظری که مسئولیت نظارت یک واحد مسکونی را برعهده داشته، علیرغم اعلام مالک مبنی بر شروع عملیات گودبرداری نظارت لازم را بر کار انجام نداده است که در نتیجه منجر به تخریب واحد مسکونی مجاور و وارد آمدن خسارت به آن شده است. کدامیک از مجازات های زیر ممکن است به نامبرده تعلق گیرد؟

- ۱) محرومیت دائم از عضویت نظام مهندسی استان و ابطال پروانه اشتغال.
- ۲) محرومیت موقت از استفاده از پروانه اشتغال به مدت ۳ سال تا ۵ سال و ضبط پروانه اشتغال در مدت محرومیت.
- ۳) جبران خسارت واحد مسکونی مجاور به میزانی که دادگاه تعیین می کند.
- ۴) گزینه های ۳ و ۲

۳- راهرو سرپوشیده موقتی که برای جلوگیری از خطر ناشی از سقوط مصالح احداث می شود دارای کدامیک از مشخصات زیر است و حداکثر شیب راههای شیب دار چقدر است؟

- ۱) حداقل ارتفاع ۳۵۰ سانتیمتر و حداقل عرض ۲۲۰ سانتیمتر و حداکثر شیب ۲۰٪
- ۲) حداقل ارتفاع ۲۵۰ سانتیمتر و حداقل عرض ۱۸۰ سانتیمتر و حداکثر شیب ۲۰٪
- ۳) حداقل ارتفاع ۲۵۰ سانتیمتر و حداقل عرض ۱۵۰ سانتیمتر و حداکثر شیب ۱۵٪
- ۴) حداقل ارتفاع ۲۵۰ سانتیمتر و حداقل عرض ۱۵۰ سانتیمتر و حداکثر شیب ۲۰٪

۴- وسائل، تجهیزات و ماشین آلات ساختمانی در موارد زیر باید توسط اشخاص ذیصلاح بازدید و کنترل شوند:

- ۱) قبل از استفاده برای اولین بار
- ۲) پس از هرگونه جابجایی یا تغییرات و تعمیرات اساسی
- ۳) در فواصل زمانی معین و مناسب، طبق دستورالعمل سازنده دستگاه
- ۴) هر سه مورد

۵- طراحی داربست باید به گونه ای باشد که علاوه بر ایستایی و پایداری لازم، ظرفیت پذیرش بار بیشتر از بارهای در نظر گرفته شده برای آن را داشته باشد. این افزایش بار باید چند برابر بار در نظر گرفته شده برای داربست باشد؟

- ۱) ۲ برابر
- ۲) ۱/۴ برابر
- ۳) ۱/۷ برابر
- ۴) ۴ برابر

۶- مشخصه یک آجر مناسب چیست؟

- ۱) اگر با یک آجر دیگر به آن ضربه وارد شود صدای زنگ تولید نماید.
- ۲) اگر با یک آجر دیگر به آن ضربه وارد شود صدای بم تولید نماید.
- ۳) میزان جذب آب از ۳۰٪ وزن آجر تجاوز نماید.
- ۴) هیچکدام

۷- در خصوص استفاده از مصالح مستعمل کدام گزینه صحیح تر است؟

- (۱) به هیچ وجه مجاز نیست.
- (۲) در صورتیکه با مصالح دیگر مخلوط نشده باشد بلامانع است.
- (۳) در صورتیکه مشخصات آن با توجه به موضوع مصرف آن با حداقل ویژگیهای تعیین شده مطابقت کند بلامانع است.
- (۴) در صورت تأیید کارفرما بلامانع است.

۸- در مورد مصالح تهیه شده برای کارگاه کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) تطبیق مشخصات کامل مصالح تهیه شده و در صورت نیاز منابع تهیه آنها با مشخصات درج شده روی نقشه‌ها به عهده مهندس محاسب ساختمان است.
- (۲) تطبیق مشخصات کامل مصالح تهیه شده و در صورت نیاز منابع تهیه آنها با مشخصات درج شده روی نقشه‌ها به عهده مهندس ناظر ساختمان است.
- (۳) تطبیق مشخصات کامل مصالح تهیه شده و در صورت نیاز منابع تهیه آنها با مشخصات درج شده روی نقشه‌ها به عهده مالک ساختمان بوده ولی نظارت بر استفاده صحیح از آنها به عهده مهندس ناظر ساختمان است.
- (۴) تطبیق مشخصات کامل مصالح تهیه شده و در صورت نیاز منابع تهیه آنها به عهده مهندس محاسب و مهندس ناظر ساختمان بوده و مالک ساختمان موظف به ایجاد هماهنگی بین آنها است.

۹- کدامیک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) در آجرهای رسی میزان جذب آب نباید از ۲۰ درصد وزن آجر تجاوز کند.
- (۲) جذب آب بلوکهای سفالی در سقف تیرچه بلوک نباید بیش از ۲۰ درصد باشد.
- (۳) تاب فشاری چوب در جهت الیاف عرضی بیش از الیاف طولی است.
- (۴) وجود خاک رس در ملات گچ و خاک باعث تسریع در گرفتن ملات شده و از ترک خوردن ملات جلوگیری می‌کند.

۱۰- عمق شناسائی ژئوتکنیکی برای شمع باید:

- (۱) بیش از ۵ متر پایین‌تر از تراز نوک شمع ادامه یابد.
- (۲) تا عمقی دست کم ۷ برابر قطر شمع در زیر نوک شمع ادامه یابد.
- (۳) هر دو مورد ۱ و ۲ تأمین گردد.
- (۴) ۷ برابر قطر شمع باشد.

۱۱- کلاف‌های رابط که شالوده‌های یک ساختمان را به یکدیگر متصل می‌کنند:

- (۱) به منظور جلوگیری از نشست غیر همسان شالوده‌ها طراحی می‌گردند.
- (۲) برای افزایش سطح تماس شالوده‌ها با خاک طراحی می‌گردند.
- (۳) جهت تأمین پایداری کافی شالوده‌ها در مقابل بارهای جانبی در نظر گرفته شده و براساس نیروی کششی معادل ۱۰ درصد بزرگترین نیروی محوری نهایی وارده به ستون‌های طرفین خود طراحی می‌گردند.
- (۴) برای تأمین هر سه مورد فوق در نظر گرفته می‌شوند.

۱۲- در چه زمین‌هایی باید پس از گودبرداری گودال پی، بی درنگ بتن پاکیزگی (مگر) را پخش نمود؟

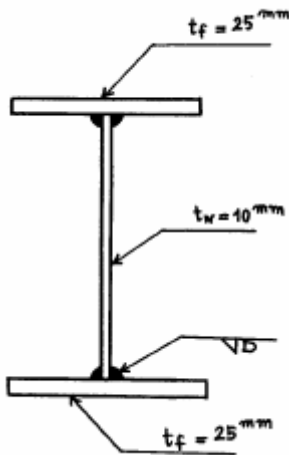
- (۱) زمینهای شن و ماسه‌ای
- (۲) زمینهای ماری و شیستی
- (۳) زمینهای سنگلاخ
- (۴) زمینهای شن بوم

۱۳- شالوده‌ها بی‌هائی هستند که:

- (۱) به صورت دال گسترده بتن‌آرمه اجرا می‌شوند.
 (۲) به صورت شبکه‌ای و از بتن آرمه ساخته می‌شوند.
 (۳) در عمق کم و نزدیک سطح زمین اجرا می‌شوند.
 (۴) به صورت نواری و از سنگ یا بتن‌آرمه ساخته می‌شوند.
- ۱۴- حداقل ضخامت اجزاء فولادی سازه‌ای که در فضای خارج و در معرض عوامل جوی یا اثرات خوردنده دیگر قرار داشته باشند کدامیک از مقادیر زیر می‌باشد؟

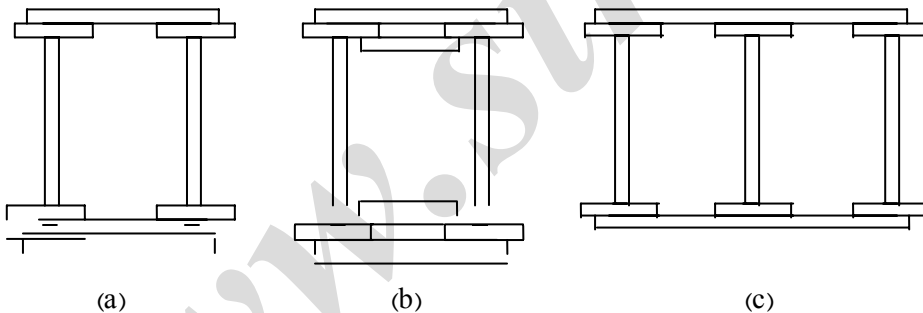
- (۱) ۳mm (۲) ۴mm (۳) ۵mm (۴) ۶mm

۱۵- برای اتصال بال به تیر ورق نشان داده شده در شکل از جوش یکسره استفاده خواهد شد. بعد جوش لازم براساس نیروی برشی موجود، برابر $D = 5 \text{ mm}$ است با رعایت مفاد آئین نامه انتخاب کدامیک از مقادیر زیر برای بعد جوش صحیح است؟



- (۱) $D = 5 \text{ mm}$
 (۲) $D = 6 \text{ mm}$
 (۳) $D = 8 \text{ mm}$
 (۴) $D = 12 \text{ mm}$

۱۶- کدامیک از مقاطع انتخابی زیر برای ساخت یک ستون مرکب مشکل اجرایی دارد؟



- (۱) مقاطع (a), (b).
 (۲) فقط مقطع (b).
 (۳) فقط مقطع (c).
 (۴) مقاطع (b), (c).

۱۷- در مورد فولاد ST37 کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- (۱) مقاومت نهائی آن در آزمایش کشش استاندارد ۳۷ کیلوگرم بر میلیمتر مربع است
 (۲) تنش جاری شدن آن در آزمایش کشش استاندارد ۳۷ کیلوگرم بر میلیمتر مربع است
 (۳) مقاومت نهائی آن در آزمایش کشش استاندارد ۳۷ کیلوپوند بر اینچ مربع است
 (۴) تنش جاری شدن آن در آزمایش کشش استاندارد ۳۷ کیلوپوند بر اینچ مربع است

۱۸- در مورد نقاشی قطعات اسکلت فولادی کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) بعد از برش و آماده سازی لبه ها لازم است تمام سطوح قطعات فولادی با رنگ ضد زنگ، رنگ شده و سپس اقدام به جوشکاری شود.

- (۲) اگر با ماسه پاشی سطوح قطعات فولادی سائیده شوند نیازی به استفاده از رنگ ضدزنگ نخواهد بود
(۳) لازم است از جدا شدن گل جوشکاری جلوگیری بعمل آید چون گل جوش محافظ جوش در مقابل خوردگی است.
(۴) محل جوشکاری لازم است بعد از برداشتن گل جوشکاری با رنگ ضدزنگ رنگ زده شود.

۱۹- کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

- (۱) افزایش سن بتن بدلیل اثرات خزش و جمع‌شدگی و نزدیک شدن دانه‌های سنگی به همدیگر به مرور زمان موجب افزایش مقاومت بتن می‌شود.
(۲) افزایش سن بتن بدلیل ادامه فرآیند آبرگیری سیمان موجب افزایش مقاومت بتن می‌شود.
(۳) کاهش نسبت آب به سیمان بدلیل ایجاد تخلخل موجب افزایش مقاومت بتن می‌شود.
(۴) هر سه مورد فوق

۲۰- برای سهولت پمپاژ بتن در یک ساختمان مرتفع، کدامیک از حالات زیر را پیشنهاد می‌کنید بطوریکه عارضه منفی در بتن نداشته باشد؟

- (۱) افزایش نسبت W/C برای روان تر کردن بتن
(۲) اضافه کردن مواد روان کننده، بدون افزودن آب
(۳) استفاده از مصالح رودخانه‌ای با سطح صیقلی
(۴) هر سه مورد فوق

۲۱- مقاومت بتن با آب غیرآشامیدنی حداقل باید:

- (۱) ۹۰٪ بتن با آب مقطر باشد.
(۲) ۸۰٪ بتن با آب مقطر باشد.
(۳) ۱۰۰٪ بتن با آب مقطر باشد.
(۴) ۶۰٪ بتن با آب مقطر باشد.

۲۲- PH آب مصرفی در بتن نباید از:

- (۱) ۴/۵ کمتر و از ۸/۵ بیشتر باشد.
(۲) ۴/۵ بیشتر باشد.
(۳) ۸/۵ کمتر باشد.
(۴) هیچکدام

۲۳- کدامیک از جملات زیر در مورد مقاومت فشاری مشخصه بتن صحیح است؟

- (۱) مقاومت فشاری مشخصه بتن، مقاومتی است که حداکثر ۳ درصد کلیه مقاومت‌های اندازه‌گیری شده برای رده بتن موردنظر کمتر از آن باشد.
(۲) مقاومت فشاری مشخصه بتن، مقاومتی است که حداکثر ۴ درصد کلیه مقاومت‌های اندازه‌گیری شده برای رده بتن موردنظر کمتر از آن باشد.
(۳) مقاومت فشاری مشخصه بتن، مقاومتی است که حداکثر ۵ درصد کلیه مقاومت‌های اندازه‌گیری شده برای رده بتن موردنظر کمتر از آن باشد.
(۴) مقاومت فشاری مشخصه بتن، مقاومتی است که حداکثر ۶ درصد کلیه مقاومت‌های اندازه‌گیری شده برای رده بتن موردنظر کمتر از آن باشد.

۲۴- کدامیک از جملات زیر در مورد علت استفاده از سنگدانه در بتن صحیح نیست؟

- (۱) قیمت آن از سیمان کم‌تر است.
(۲) نقش به سزایی در پایداری حجمی بتن و دوام آن دارد.
(۳) دانسیته نسبی بتن را افزایش می‌دهد.
(۴) با سیمان واکنش شیمیایی انجام داده و ماده یکنواخت با مقاومت زیاد تولید می‌کند.

۲۵- اضافه نمودن گچ هنگام تولید سیمان به منظور:

- (۱) افزودن مقاومت فشاری بتن است.
(۲) تنظیم نمودن زمان گیرش سیمان است.

۳) کاهش حرارت هیدراسیون است.

۴) بهبود بخشیدن دوام سیمان است.

۲۶- با افزایش نسبت آب به سیمان در مخلوط بتن، کدامیک از ویژگیهای زیر حاصل می شود؟

- ۱) افزایش مقاومت فشاری و خمشی بتن سخت شده
- ۲) افزایش قابلیت آببندی بتن سخت شده
- ۳) افزایش جذب آب بتن سخت شده
- ۴) چسبندگی بهتر بین میلگردها و بتن

۲۷- حداقل دمای مجاز بتن هنگام اختلاط به کدام عامل بستگی ندارد؟

- ۱) ابعاد اعضاء و قطعاتی که باید بتن ریزی شود.
- ۲) دمای محیط
- ۳) جنس سنگدانه ها
- ۴) هیچکدام

۲۸- در صورتیکه نیاز به قطع بتن در بتن ریزی یک عضو خمشی باشد، کدام ناحیه را پیشنهاد می کنید؟

- ۱) مجاور تکیه گاهها بدلیل جبران ضعف ناشی از سطح واریز توسط مقاومت تکیه گاهها
- ۲) محل حداقل برش مقطع
- ۳) محل وصله پوششی میلگردها
- ۴) قطع بتن در اعضاء خمشی مجاز نیست.

۲۹- در یک ساختمان بتنی، مقاومت فشاری ۲۸ روزه سه نمونه متوالی بتن بترتیب 29 Mpa ، 26 Mpa ، 21 Mpa می باشد. اگر طبق نقشه ها و محاسبات $f_c = 25 \text{ Mpa}$ باشد. چه قضاوتی از مهندس ناظر در مورد پذیرش بتن صحیح است؟ (فرض شود تعداد نمونه های بتن برای قضاوت کافی باشد.)

- ۱) بتن منطبق بر رده مورد نظر بوده و مشکلی ندارد.
- ۲) بتن غیرقابل قبول است و باید تخریب گردد.
- ۳) با توجه به اینکه بتن نه قابل قبول است و نه قابل رد، مهندس ناظر باید موضوع را به مهندس طراح گزارش نماید. بتن به تشخیص طراح بدون بررسی بیشتر از نظر سازه ای می تواند قابل قبول باشد.
- ۴) برای قضاوت صحیحتر در مورد بتن نیاز به مغزه گیری جهت آزمایش می باشد.

۳۰- در مورد درز اجرایی ناشی از قطع بتن ریزی در یک تیر کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) بهتر است درز در محل نیروی برشی حداکثر و به صورت مایل باشد.
- ۲) بهتر است درز در محل نیروی برشی حداقل و به صورت عمودی باشد.
- ۳) بهتر است درز در محل لنگر خمشی حداقل و به صورت مایل باشد.
- ۴) هیچکدام

۳۱- در رابطه با بتن ریزی کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

- ۱) بتن باید تا حد امکان نزدیک به محل نهایی خود ریخته شود تا از جدایی دانه ها بر اثر جابجایی مجدد جلوگیری شود.
- ۲) بتن باید در مجاورت محل نهایی خود ریخته شود تا با جابجایی آن اختلاط اولیه بتن قبل از قرارگیری در قالبها تکمیل گردد.
- ۳) بتن ریزی باید طوری انجام گیرد که بتن به حالت خمیری باقی بماند و در فضایی بین میلگردها به صورت پیوسته و همگن قرار گیرد.
- ۴) بتن باید طوری در قالب قرار گیرد که با ویریه کردن آن جابجایی عمده ای انجام نگیرد.

۳۲- کدام یک از گزینه‌ها در رابطه با سطوح واریز یا درزهای اجرایی صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) درزهای اجرایی را باید در مقاطعی اجرا کرد که تنش‌های بحرانی، به خصوص تنش‌های برشی حداقل باشند.
- (۲) شکل درزهای اجرایی ترجیحاً به صورت پلکانی و یا سطوح شکسته، و مسیر آن عمود بر راستای تنش‌های بحرانی باشد.
- (۳) برای پیوستگی بیشتر در محل درزهای اجرایی باید سطوح درز را قبل از بتن‌ریزی کاملاً صیقلی و صاف نمود.
- (۴) از درزهای اجرایی، انتظار عکس‌العمل در مقابل حرکت‌های مختلف سازه‌ای نمی‌رود و فاصله آنها بر اساس ظرفیت کارگاهی بتن‌ریزی تنظیم می‌گردد.

۳۳- در مورد رعایت حداقل پوشش محافظ بتنی روی میلگردها کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) ضخامت پوشش بتنی نباید از قطر بزرگترین میلگردهای خارجی کمتر باشد.
- (۲) ضخامت پوشش بتنی نباید از حداکثر قطر دانه‌های شنی برای دانه‌های تا قطر ۳۲ میلیمتر کمتر باشد.
- (۳) ضخامت پوشش بتنی‌هایی که در شرایط محیطی بسیار شدید قرار دارند، نباید از ۷۵ میلیمتر کمتر باشد.
- (۴) تمام موارد فوق صحیح می‌باشد.

۳۴- در یک دال دو طرفه مستطیل شکل، در مورد میلگردهای وسط دهانه کدام جمله صحیح است؟

- (۱) سطح مقطع میلگردهای جهت کوتاه‌تر، بیشتر است و بهتر است زیر میلگردهای جهت بلندتر واقع شود.
- (۲) سطح مقطع میلگردهای جهت کوتاه‌تر، بیشتر است و بهتر است روی میلگردهای جهت بلندتر واقع شود.
- (۳) سطح مقطع میلگردهای جهت بلندتر، بیشتر است و باید زیر میلگردهای جهت کوتاه‌تر واقع شود.
- (۴) هیچکدام

۳۵- در ساختمانهای با مصالح بنائی غیر مسلح کدامیک از عبارات زیر نادرست است؟

- (۱) کلاف‌بندی افقی و قائم در ساختمانهای یک طبقه با اهمیت متوسط در منطقه با خطر نسبی زلزله زیاد، ضرورت ندارد.
- (۲) عرض کلاف بتن‌آرمه افقی نباید از ۲۰ سانتیمتر کمتر باشد.
- (۳) حداقل قطر میلگرد طولی در کلاف قائم بتن‌آرمه، ۱۰ میلیمتر برای میلگرد آجدار و ۱۲ میلیمتر برای میلگرد ساده است و حداقل قطر تنگها ۶ میلیمتر به فواصل ۲۵ سانتیمتر و یا ارتفاع کلاف، هر کدام کمتر است، می‌باشد.
- (۴) در صورت استفاده از سقف طاق ضربی، مهار کردن پروفیل‌های سقف به کلاف افقی و نیز بکاربردن میلگرد یا تسمه ضربدری روی پروفیلها ضروری است.

۳۶- اتخاذ کدام تمهید در ارتباط با یکپارچه عمل نمودن طاق ضربی از نظر سازه‌ای صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) بستن تیرآهن‌های سقف به یکدیگر بوسیله میلگردها بصورت ضربدری.
- (۲) ایجاد دال بتنی مسلح به ضخامت حداقل ۵ سانتیمتر روی سقف.
- (۳) بستن تیرآهن‌های سقف به یکدیگر بوسیله تسمه‌ها بصورت ضربدری.
- (۴) جوش دادن میلگردهایی به موازات تیرآهن‌هایی که آجر به آن متصل می‌شود.

۳۷- در مورد اجرای کلاف قائم بتن آرمه در ساختمانهای با مصالح بنائی غیرمسلح کدام عبارت صحیح است؟

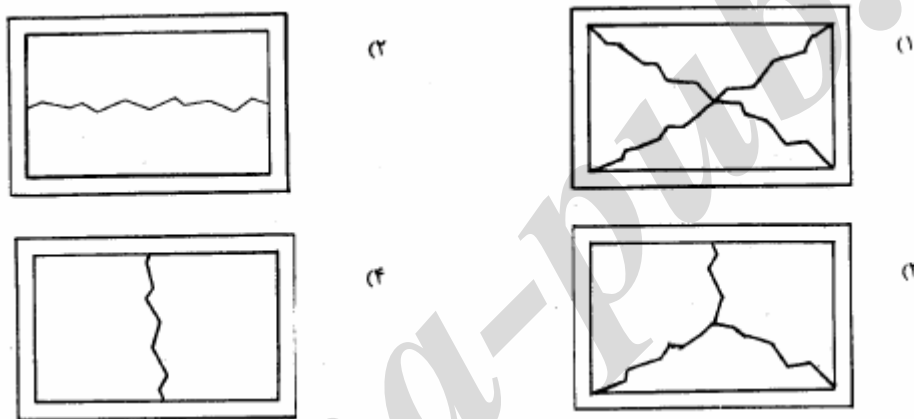
- (۱) اجرای کلاف قائم بتن آرمه همزمان با چیدن دیوار سازه ای و بصورت یکپارچه صورت گیرد.
- (۲) می‌توان برای اجرای کلاف قائم بتن آرمه پس از آرماتوربندی، میلگردهای افقی با طول مناسب عمود بر امتداد کلاف و به فواصل مناسب نصب و پس از قالب‌بندی بتن‌ریزی نمود و بعداً دیوار آجری را توسط میلگردهای افقی به کلاف اتصال داد.
- (۳) برای اجرای کلاف قائم ابتدا آرماتورهای کلاف نصب و سپس دیوارسازی شروع می‌شود و در محل کلاف سوراخی به ابعاد کلاف قائم داخل دیوار باقی می‌ماند که پس از اتمام دیوارسازی کلاف قائم بصورت یکپارچه از بالا بتن‌ریزی می‌شود.

(۴) هر دو گزینه (۱ و ۲) صحیح است.

۳۸- ساختمانی یک طبقه با مصالح بنایی در یک منطقه با خطر نسبی زیاد زلزله‌خیزی قرار دارد. در صورتی که این ساختمان دارای اهمیت متوسط ($I=1$) باشد:

- (۱) این ساختمان احتیاجی به کلاف‌بندی قائم ندارد.
- (۲) کلاف‌بندی قائم در گوشه‌های اصلی و داخل دیوارها لازم بوده و حتماً باید از کلاف بتنی یا فولادی استفاده شود.
- (۳) حداکثر فاصله کلافهای قائم ۵ متر می‌باشد.
- (۴) هر دو مورد ۲ و ۳

۳۹- حالت کلی شکست یک دیوار آجری محصور بین کلافهای قائم و افقی تحت بار زلزله شبیه کدامیک از اشکال زیر است؟



۴۰- حداقل عیار سیمان در ملات ماسه سیمان برای اجرای دیوار سازه‌ای آجری در مناطق زلزله‌خیز چقدر است ؟

- (۱) ۱۵۰ گرم در متر مکعب
- (۲) ۲۰۰ کیلوگرم در متر مکعب
- (۳) ۲۵۰ کیلوگرم در متر مکعب
- (۴) هیچکدام

۴۱- در ساختمانهای ساخته شده با مصالح بنایی حتی‌الامکان باید از ایجاد اختلاف سطح در طبقات ساختمان احتراز نمود. در صورتی که اختلاف سطح دو قسمت ساختمان از ۶۰ سانتیمتر بیشتر باشد چه تدبیرهایی باید اندیشیده شود؟

- (۱) دو قسمت ساختمان باید به وسیله درز جدایی از یکدیگر جدا شوند.
- (۲) حد فاصل دو قسمت باید با کلاف‌بندی اضافی مناسب تقویت شود.
- (۳) رعایت یکی از موارد ۱ یا ۲ کافی است.
- (۴) رعایت هر دو مورد ۱ و ۲ الزامی است.

۴۲- در صورتی که اجرای همزمان دیوارهای آجری در گوشه‌های ساختمان در مناطق زلزله‌خیز امکان‌پذیر نباشد آیا می‌توان از اتصال لاریز یا هشت‌گیر استفاده نمود؟

- (۱) در دیوارهای سازه‌ای آجری فقط می‌توان از اتصال لاریز استفاده نمود.
- (۲) در دیوارهای سازه‌ای آجری از هر دو اتصال می‌توان استفاده نمود.
- (۳) فقط می‌توان از اتصال هشت‌گیر در دیوارهای سازه‌ای آجری استفاده کرد.
- (۴) استفاده از این اتصالات به هیچ وجه مجاز نیست.

۴۳- از لوله‌های پلیمری کدام لوله مجاز است در تأسیسات گرمایی با آب گرم‌کننده و دمای کار ۹۰ درجه سانتیگراد به کار رود؟

- (۱) پلی اتیلن (PEX)
 (۲) پلی پروپیلن
 (۳) پلی اتیلن مشبک، آلومینیوم، پلی اتیلن مشبک (PEX-AL-PEX)
 (۴) ۳ و ۱ هر دو

۴۴- کدام گزینه در رابطه با قرارگیری لوله‌های مدفون در بتن صحیح است؟

- (۱) پیش‌بینی محل قرارگیری لوله‌های تأسیساتی در ساختمان امکان‌پذیر نیست، لذا مهندس تأسیسات در هنگام اجرا باید محل آن را غلاف‌گذاری نماید.
 (۲) قراردادن لوله‌های پلاستیکی در داخل مقاطع بتن‌آرمه، در صورتی که در هر جهت بیش از ۳ درصد بعد مقطع بتنی را اشغال نکند، بدون پر کردن فضاهای خالی ایجاد شده با ملات ماسه سیمان، مجاز است.
 (۳) برای قراردادن لوله‌ها و مجراهای آلومینیومی در قطعات بتنی باید لوله‌های آلومینیومی را با سیم آرماتوربندی به میلگردها متصل نمود.
 (۴) در مناطقی که بارندگی بسیار زیاد است، می‌توان برای ساختمانهای مرتفع ناودان را در داخل بتن ستون مدفون نمود؛ مشروط بر اینکه در محاسبات سازه‌ای فضای اشغال شده در ستون توسط ناودان، منظور شده باشد.

۴۵- حداکثر شیب لوله‌های افقی فاضلاب چه مقدار می‌تواند باشد؟

- (۱) حداکثر ۵ درصد (۲) حداکثر ۳ درصد (۳) حداکثر ۱/۵ درصد (۴) بستگی به قطر لوله فاضلاب دارد.

۴۶- بازدید قلابها، حلقه‌ها، زنجیرها و بطور کلی تمام وسایلی که برای بستن و بلند کردن مورد استفاده قرار می‌گیرند باید هر چند وقت صورت گیرد؟

- (۱) هر یک هفته (۲) هر سه روز (۳) یک روز در میان (۴) هر روز

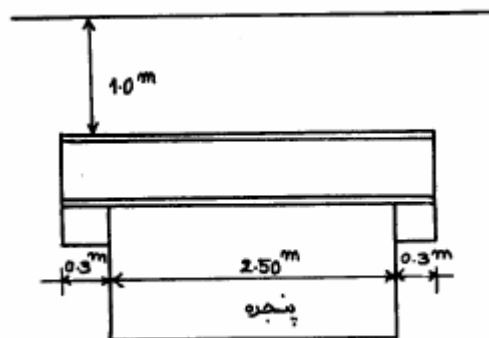
۴۷- بهترین محل جانمایی موتورخانه آسانسور کجاست؟

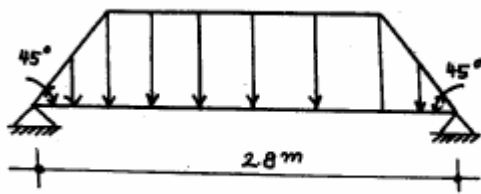
- (۱) پایین آسانسور (۲) کنار چاه آسانسور (۳) بالای چاه آسانسور (۴) هیچکدام

۴۸- در رابطه با کامیونهای حمل بتن با مخزنهای متحرک (تراک میکسر) کدام گزینه صحیح است؟

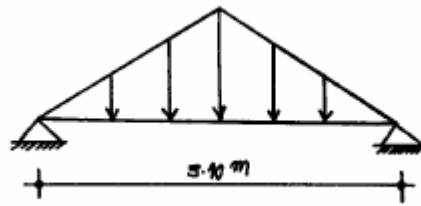
- (۱) در هنگام حمل بتن با اسلالمپ ۸ سانتیمتر، مخزن باید با سرعت کم و در حدود ۴ دور در دقیقه بچرخد.
 (۲) در هنگام حمل بتن با اسلالمپ ۸ سانتیمتر، مخزن باید با سرعت زیاد و در حدود ۱۵ دور در دقیقه بچرخد.
 (۳) در هنگام حمل بتن با اسلالمپ ۸ سانتیمتر، مخزن باید بدون حرکت بماند.
 (۴) برای حمل بتن با اسلالمپ ۸ سانتیمتر در مسیرهای طولانی، باید در مسیر سه بار به بتن آب اضافه شود.

۴۹- برای طراحی تیر نعل درگاه یک پنجره به صورت زیر مدل تیر و بارگذاری آن به چه صورتی صحیح است؟

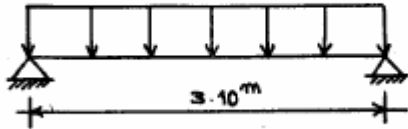




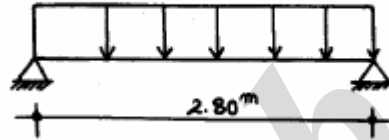
(۲)



(۱)

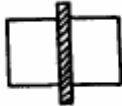


(۴)



(۳)

۵۰- در بادبند ضربدری از دو ناودانی بهم چسبیده استفاده می‌کنیم. فواصل بین لقمه‌ها (پرکننده فاصله بین ناودانیها) باید کدامیک از محدودیتهای زیر را ارضا نماید؟



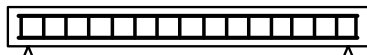
(۱) باید کمتر از ماکزیمم « ۳۰ سانتیمتر » و « ۲۴ برابر ضخامت بال » باشد.

(۲) باید $\frac{L}{r}$ تک پروفیل (بین دو لقمه) از $\frac{kl}{r}$ کل بادبند تجاوز نکند (ترجیحاً از $\frac{3}{4} \frac{kl}{r}$) و نیز فاصله از ۶۰ سانتیمتر تجاوز نکند.

(۳) باید $\frac{L}{r}$ تک پروفیل (بین دو لقمه) از $\frac{kl}{r}$ کل بادبند تجاوز نکند (ترجیحاً از $\frac{3}{4} \frac{kl}{r}$) و نیز فاصله از ۳۰ سانتیمتر تجاوز نکند.

(۴) باید $\frac{L}{r}$ تک پروفیل از حداقل $\frac{2}{3} \frac{kl}{r}$ کل بادبند و نیز فاصله از ۴۰ سانتیمتر تجاوز نکند.

۵۱- تیرهای روبرو تحت بار گسترده یکنواخت قرار داشته و برش در آنها تعیین کننده است. از نظر اقتصادی و نیز عملکرد برشی؛



(a)



(b)



(c)



(d)

۱- (d) بهترین و (c) بدترین است.

۲- (a) بهترین و (d) بدترین است.

۳- (b) بهترین و (c) بدترین است.

۴- هیچکدام

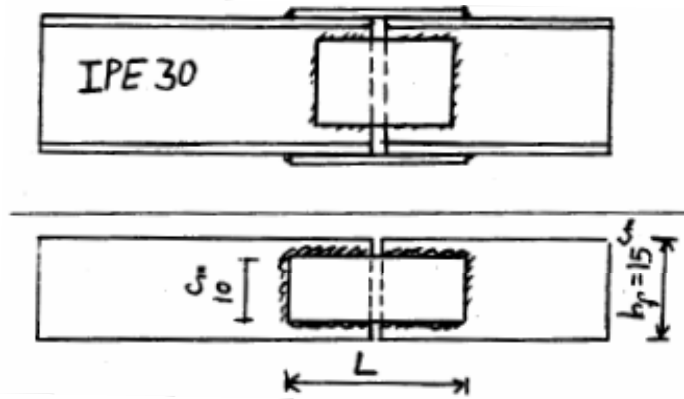
۵۲- در محل وصله تیر نشان داده شده در شکل لنگر خمشی $M=7/5 \text{ t.m}$ موجود است. اگر تنها ورقهای وصله بالها جهت تحمل لنگر در نظر گرفته شوند و ارزش جوش (مقاومت مجاز واحد طول جوش) اتصال ورق وصله بال 500 kg/cm باشد طول تقریبی ورقهای وصله کدامیک از مقادیر زیر است؟

(۲) $L=65 \text{ cm}$

(۱) $L=75 \text{ cm}$

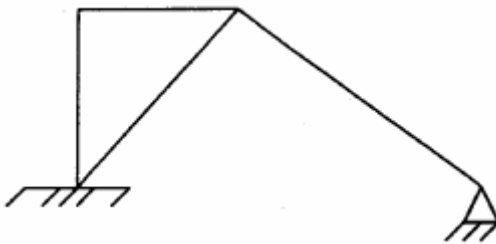
(۴) $L=20 \text{ cm}$

(۳) $L=32/5 \text{ cm}$

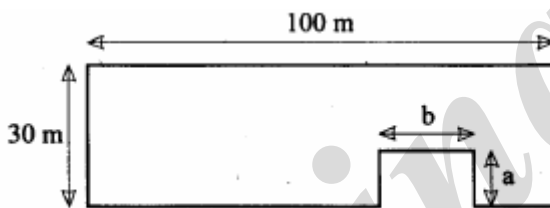


۵۳- در صورتی که از تغییر شکل محوری اعضا صرفنظر شود، تعداد درجات آزادی انتقالی قاب شکل زیر چیست؟

- (۱) صفر
- (۲) یک
- (۳) دو
- (۴) سه



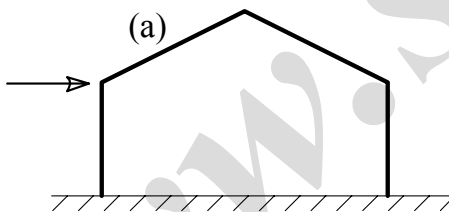
۵۴- پلان ساختمان نشان داده شده در شکل، در کدامیک از حالات زیر نامنظم فرض می‌شود؟



- (۱) $a = 6 \text{ m}$ و $b = 25 \text{ m}$
- (۲) $a = 8 \text{ m}$ و $b = 20 \text{ m}$
- (۳) $a = 6 \text{ m}$ و $b = 30 \text{ m}$
- (۴) در کلیه حالات فوق

۵۵- در مورد اثر باد بر سقف شیب‌دار در قسمت (a)، کدامیک از جملات زیر صحیح است؟

جهت باد



- ۱- همواره تحت فشار خارجی است.
- ۲- همواره تحت کشش خارجی است.
- ۳- بسته به زاویه شیب بام، ممکن است تحت فشار یا کشش خارجی باشد.
- ۴- قسمتی از آن تحت فشار خارجی و قسمتی از آن تحت کشش خارجی است.

۵۶- در پوشش سقف زیرزمین یک ساختمان از پوشش تیرچه و بلوک استفاده شده است. روی این سقف اتومبیل‌های شخصی با حداکثر وزن ۲۵۰۰ دکانیوتن می‌توانند عبور نمایند (طبقه همکف پارکینگ است). فاصله تیرچه‌ها از همدیگر ۰/۵۰ متر است. اگر طول تیرچه‌ها ۴ متر بوده و به صورت تیر ساده دوسر مفصلی طرح شوند لنگر خمشی ناشی از بار زنده در وسط تیرچه‌ها کدامیک از ارقام زیر خواهد بود؟

- (۱) $ML = 500$ دکانیوتن
- (۲) $ML = 1000$ دکانیوتن
- (۳) $ML = 1500$ دکانیوتن
- (۴) هیچکدام

۵۷- وزن واحد سطح جان پناه دور بام یک ساختمان مسکونی 250 kg/m^2 بوده و ارتفاع آن $0/80$ متر است. محل احداث ساختمان، شهری با خطر نسبی زلزله بسیار زیاد است. درمورد نیروی زلزله وارد به واحد طول جان پناه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) چون جان پناه یک عضو غیر باربر است بنابراین برای تحمل نیروی زلزله طرح نمی‌شود.
 (۲) چون وزن جان پناه جزو وزن آخرین طبقه ساختمان منظور می‌شود بنابراین نیروی وارده به آن برابر حاصل ضرب ضریب زلزله کل ساختمان در وزن جان پناه است.
 (۳) 140 kg/m
 (۴) 49 kg/m

۵۸- در یک تیر خمشی بتن آرمه با ابعاد $d = 500 \text{ mm}$, $h = 550 \text{ mm}$, $b = 320 \text{ mm}$ مقدار فولاد حداقل خمشی چقدر است؟

($f'_c = 35 \text{ MPa}$, $f_y = 380 \text{ MPa}$)

- (۱) 685 mm^2
 (۲) 648 mm^2
 (۳) 623 mm^2
 (۴) 590 mm^2

۵۹- تیر بتن آرمه با مقطع 30×50 سانتیمتر تحت اثر لنگر پیچشی نهائی $T_u = 4 \times 10^6 \text{ N.mm}$ قرار دارد. مقدار آرماتور پیچشی مورد نیاز عبارتست از:

$$F'_c = 30 \text{ N/mm}^2$$

A_t = مقدار آرماتور عرضی

S = فاصله آرماتور عرضی از یکدیگر

$F_y = \dots \text{ N/mm}^2$ تنش تسلیم به

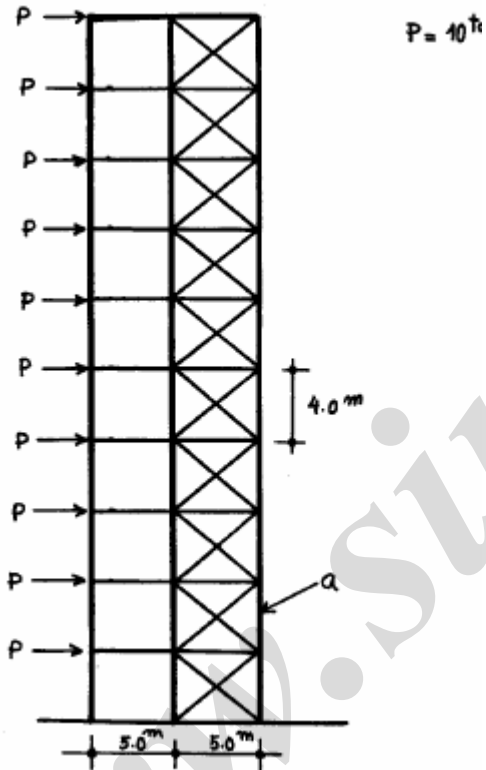
$$\frac{A_t}{S} \geq \frac{18.45}{F_y} \quad (1)$$

$$\frac{A_t}{S} \geq \frac{15.69}{F_y} \quad (2)$$

$$\frac{A_t}{S} \geq \frac{13.33}{F_y} \quad (3)$$

(۴) نیاز به آرماتور عرضی برای پیچش ندارد.

۶۰- قاب دو دهانه و ده طبقه زیر در نظر است. اگر بادبندها قادر به تحمل کشش و فشار باشند. نیروی محوری هر یک از بادبندها در طبقه اول (مقابل ستون a) چقدر است و نیروی محوری ستون مجاور آن (ستون a) چقدر می‌باشد؟ قاب را بصورت فضائی ساده در نظر بگیرید. (تحلیل تقریبی)



(۱) $9\sqrt{41}$ t در بادبند و 360 تن در ستون

(۲) $9\sqrt{41}$ t در بادبند و 324 تن در ستون

(۳) $18\sqrt{41}$ t در بادبند و 360 تن در ستون

(۴) $18\sqrt{41}$ t در بادبند و 324 تن در ستون

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