

1) در جریان اجرای یک ساختمان با اسکلت فلزی در تهران یکی از مهندسان همزمان مرتکب تخلفات زیر شده که در مراجع ذیربط به اثبات رسیده است. حداقل و حداکثر مجازات قابل اعمال چقدر است؟

- جعل در اوراق و مدارک حرفه ای- دریافت وجوه خارج از ضوابط - عدم رعایت مقررات مصوب نظام مهندسی استان

الف) حداقل درجه چهار و حداکثر درجه شش

ب) حداقل درجه دو و حداکثر درجه پنج

ج) حداقل درجه یک و حداکثر درجه پنج

د) هر یک از مجازات ها به طور جداگانه تعیین و اعمال می شود.

جواب: بر اساس قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، بند 14 و 15 قسمت (ب) ماده 91 صفحه 193 و بند 1 قسمت (الف) ماده 91 صفحه 188 و همچنین بر اساس کتاب قانون نظام مهندسی ماده 92، تبصره 1، صفحه 99

گزینه الف صحیح است.

2) جهت اطمینان از استحکام، پایداری و ایمنی داربست، در کدام یک از موارد زیر داربست باید مورد بازدید و کنترل شخصی ذیصلاح قرار گیرد؟

الف) قبل از شروع به استفاده آن  
ب) حداقل هفته ای یک بار در حین استفاده

ج) پس از هر گونه تغییرات یا ایجاد وقفه در استفاده از آن  
د) هر سه گزینه فوق

جواب: بر اساس کتاب مبحث 12، صفحه 50، بند 7-2-7-12

گزینه د صحیح است.

3) اگر پیمانکار، فاصله میلگردهای برشی تیر را به جای ۱۲۵ میلی‌متر نقشه در فواصل ۱۵۰ میلی‌متر بسته باشد، با فرض ارضاء ضوابط و مقررات ملی ساختمان از نظر فاصله میلگردهای برشی، مقاومت برشی تأمین شده توسط این میلگرد حدوداً چند درصد کاهش می‌یابد؟

1) 23 (2) 20 (3) 17 (4) 8

جواب: بر اساس کتاب مبحث 9، بند 9-8-4-5-3، صفحه ۱۲۱

گزینه ج صحیح است.

4) در ساختمان های سنگی کدام گزینه صحیح نیست؟

الف) در مناطق سردسیر و یخ بندان تراز روی شالوده حداقل 400 میلیمتر زیر سطح زمین قرار می گیرد.

ب) عرض کرسی چینی حداقل باید 50 میلیمتر بیشتر از عرض دیوار باشد.

ج) ساخت شالوده شیب دار به هیچ وجه مجاز نیست.

د) برای دیوارهای باربر، عرض شالوده نواری باید حداقل 1/5 برابر عرض کرسی چینی و عمق آن حداقل 500 میلیمتر باشد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 8، بند 8-5-5-2-1، جزء (2)، صفحه 108 و بند 8-5-5-2-1، جزء

(4)، صفحه 109 و بند 8-5-5-2-2، جزء (3)، صفحه 109 و بند 8-5-5-3-2، جزء (7)، صفحه

111

گزینه ب صحیح است.

5) تحلیل یک سازه بتنی با شکلپذیری متوسط نشان می‌دهد که در یکی از ترکیبات بارگذاری، یکی از اعضای سازه با ابعاد مقطع  $500 \times 500$  میلی‌متر، دارای بار محوری فشاری  $N_u = 550kN$ ، لنگرهای خمشی،  $M_{ux} = 400kN.m$  و  $M_{uy} = 250kN.m$  و نیروهای برشی  $V_{ux} = 150kN$  و  $V_{uy} = 240kN$  است. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد این عضو صحیح است؟ بتن از رده C25 می‌باشد.

1) این عضو در صورتی عضو خمشی محسوب می‌شود که قائم نباشد.

2) این عضو اگر افقی باشد، از اعضای تحت فشار و خمش محسوب می‌شود.

3) این عضو اگر قائم باشد، از اعضای تحت فشار و خمش محسوب می‌شود.

4) این عضو چه افقی و چه قائم باشد، خمشی محسوب می‌شود.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 9، بند 9-11-4-2، صفحه ۱۹۸

گزینه د صحیح است

6) در صورتی که کارفرما برای حفاظت فنی و بهداشت کار وسایل لازم را در اختیار کارگر قرار داده باشد اما در اثر عدم استفاده کارگر حادثه ای برای او پیش آید چه مسئولیتی متوجه کارفرما است؟

الف) مسئولیت مشترکا متوجه کارگر و کارفرما است.

ب) هیچ مسئولیتی متوجه کارفرما نیست.

ج) در صورتی که آموزش های لازم را داده باشد مسئولیتی متوجه وی نیست.

د) در مورد کارگران مسئولیتی متوجه کارفرما نیست اما در مورد کارآموزان کارفرما مسئول است.

جواب: بر اساس کتاب قانون کار، تبصره 2، ماده 95، صفحه 44

گزینه ج صحیح است.

7) هر یک از اجزای سازه و تجهیزات مورد استفاده در تخریب، حداکثر به چه نسبتی از مقاومت خود (حدوداً) می توانند بارگذاری شوند؟

الف) 1 (ب) 0/9 (ج) 0/6 (د) 0/67

جواب: بر اساس کتاب مبحث 12، بند 12-8-1-6، صفحه 59

گزینه د صحیح است.

8) در کدامیک از شرایط زیر باید در تعیین فشار خاک یک فشار افزوده نیز در نظر گرفته شود؟

1) در صورت وجود زلزله

2) در صورت خاکریزی لایه به لایه در پشت دیوار انجام شود.

3) در صورتی که دیوار نسبت به خاک حرکتی نداشته باشد.

4) در صورتی که حداکثر حرکت جانبی دیوار کمتر از 0/00005 ارتفاع آن باشد.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 7، بند 7-5-5-2-3، صفحه 56

گزینه ب صحیح است.

9) حداقل میزان آزمایش های غیرمخرب جوش، هنگام تولید و نصب در سازه های فولادی چقدر است؟

الف) برای جوش های گوشه در اتصالات تیر به ستون صد در صد- با روش رنگ نافذ

ب) برای هر نوع جوش، حداقل 50 درصد بازرسی چشمی

ج) برای جوش های لب به لب عرضی و طولی ستون ها، صد در صد، با روش پرتونگاری

د) برای جوش های گوشه بال به جان، سی درصد- با روش رنگ نافذ

جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، صفحه 263، جدول 10-4-1

گزینه الف صحیح است.

10) در یک ساختمان با دیوار آجری باربر با ضخامت 35 سانتیمتر و محصور شده با کلاف اگر فاصله دو پنجره کنار هم 40 سانتیمتر و ابعاد هر دو پنجره یکسان و به طول 150 cm و ارتفاع 180 cm باشند، حداقل طول نعل درگاه مورد نیاز چند سانتیمتر باید باشد؟

الف) 410 سانتیمتر (ب) 190 سانتیمتر (ج) 200 سانتیمتر (د)

400 سانتیمتر

جواب: بر اساس کتاب مبحث 8، بند 8-5-5-4، قسمت (5)، صفحه 116 و بند 8-5-5-5، قسمت

(3)، صفحه 117 و بند 8-4-3-8، قسمت (3)، صفحه 52

گزینه الف صحیح است.

11) روشنائی راه پله ها و فضاهای مشترک در ساختمان هایی با بیش از دو واحد مسکونی که مقدار روشنائی طبیعی در آن کمتر از ..... باشد، باید در تمام ساعات شبانه روز توسط تور مصنوعی تامین شود

(1) 12 لوکس

(2) 11 لوکس

(3) 13 لوکس

(4) 15 لوکس

جواب: بر اساس کتاب مبحث 22 ، بند 1-4-4-22 ، صفحه 30

گزینه ب صحیح است

12) در صورتی که در یک ساختمان بتنی پیش ساخته از اعضای مرزی استفاده شده باشد نحوه اجرای این اعضا چگونه خواهد بود؟

(1) به صورت پیش ساخته با اتصال خشک

(2) به صورت پیش ساخته با اتصال تر

(3) به صورت در جا

(4) همیشه اعضای مرزی ستون های پیش ساخته قاب خواهند بود

جواب: بر اساس کتاب مبحث 11 ، بند 11-1-1-4-6-2-9 ، صفحه 46

گزینه ج صحیح است.

13) در مورد مواد چسباننده جایگزین سیمان در تهیه بتن، کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

(1) استفاده از سرباره های کوره آهن گدازی مجاز است

(2) استفاده از پوزولان های طبیعی مجاز است

(3) استفاده از الیاف فولادی مجاز نیست

(4) استفاده از خاکستر بادی مجاز نیست

جواب: بر اساس کتاب مبحث 9 ، بند 9-1-4-22-3 ، صفحات 454 و 455

گزینه د صحیح است

14) برای صعود به بام یک ساختمان دو طبقه که از کف محوطه 7/2 متر ارتفاع دارد، بدون نیاز به بستن نردبان به سازه یا دیوار به وسیله اتصالات، حداقل طول نردبان باید چند متر باشد؟

الف) 8/42 متر (ب) 8/2 متر (ج) 8 متر (د) 7/75 متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث 12 ، بند 12-3-7-1-3 ، قسمت چ ، صفحه 52

گزینه ب صحیح است.

15) کدام یک از گزینه های زیر در رابطه با شناسایی ژئوتکنیکی زمین برای ساختمان سازی گسترده با ارتفاع کمتر از 5 طبقه صحیح می باشد؟

الف) برای ساختمان سازی گسترده در یک زمین جدید، اگر لایه بندی زمین به صورت نسبی یکنواخت باشد، فاصله 25 تا 75 متر بین گمانه ها متناسب با تعداد طبقات، اهمیت ساختمان و پیچیدگی لایه زمین قابل قبول است.

ب) برای ساختمان سازی گسترده در یک زمین جدید، اگر لایه بندی زمین به صورت نسبی یکنواخت باشد، فاصله 50 تا 100 متر بین گمانه ها متناسب با تعداد طبقات، اهمیت ساختمان و پیچیدگی لایه زمین قابل قبول است.

ج) برای ساختمان سازی گسترده در یک زمین جدید، اگر لایه بندی پیچیده باشد، فاصله حداکثر 40 متر بین گمانه ها قابل قبول است.

د) برای ساختمان سازی گسترده در یک زمین جدید، اگر لایه بندی پیچیده باشد، فاصله حداکثر 60 متر بین گمانه ها قابل قبول است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 7 ، بند 7-2-3-2-6-1 ، قسمت (ت) موارد ت-1 و ت-2 ، صفحه 18

گزینه ب صحیح است.

16) کاربرد ورق FRP، ژئوگرید، ژئوتکستایل، به ترتیب کدام است؟  
 الف) ایجاد چسبندگی بین دو سطح، سازه ای، سازه ای  
 ب) بهبود کیفیت خواص مصالح، سازه ای، غیر سازه ای  
 ج) تعمیر و تقویت، غیر سازه ای، سازه ای  
 د) سازه ای، غیرسازه ای، غیر سازه ای  
 جواب: بر اساس کتاب مبحث 5، جدول 5-17-1، صفحه 129

گزینه د صحیح است.

17) در صورتی که به دلیل نیاز های معماری در سیستم 3D نیاز به حذف بعضی از دیوارها در یک طبقه باشد و سطح مقطع دیوارهای باربر طبقه فوقانی، بدون در نظر گرفتن دیوار قسمت فوقانی بازشوها، 70 متر مربع باشد، سطح مقطع دیوارهای باربر پانلی طبقه مورد نظر حداقل چقدر باید باشد؟

الف) 55 متر مربع  
 ب) 21 متر مربع  
 ج) 49 متر مربع  
 د) 35 متر مربع  
 جواب: بر اساس کتاب مبحث 11، بند 11-6-6-2-31، صفحه 53

گزینه ب صحیح است.

18) چه نامی به عناصر سازنده ای که برای نگه داری سازه های نگهدارنده و انتقال نیروی کششی از آنها به یک تشکیلات باربر خاکی یا سنگی مورد استفاده قرار می گیرند، اطلاق می شود؟

الف) تیرهای مرکب  
 ب) پشت بندها  
 ج) سازه نگهدارنده خرابی (د)  
 د) مهاربندی ها  
 جواب: بر اساس کتاب مبحث 7، بند 7-5-8-1، صفحه 64

گزینه د صحیح است.

19) در صورتی که دستورالعمل رنگ آمیزی توسط کارشناس ذیصلاح تهیه نشده باشد، کدام یک از وضعیت های سطحی زیر برای آماده سازی فولاد قبل از رنگ آمیزی، برای قطعات فولادی یک ساختمان که در شرایط آب و هوایی با رطوبت نسبی حدودا 75% اجرا خواهد شد، به عنوان حداقل وضعیت سطحی آماده سازی سطح فولاد به شمار می رود؟

الف) Sa3  
 ب) Sa2/5  
 ج) Sa2  
 د) Sa1  
 جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، صفحه 274، جدول 10-4-5

گزینه ب صحیح است.

20) کلیه اجزای قالب ها در کارهای بتنی باید با ضریب اطمینان حداقل ..... ساخته شود.  
 الف) 1/5 نسبت به بارهای وارده ساخته شود.  
 ب) 2/5 نسبت به بارهای وارده ساخته شود.

ج) 2 نسبت به بارهای وارده ساخته شود.  
 د) 3 نسبت به بارهای وارده ساخته شود.  
 جواب: بر اساس کتاب مبحث 12، بند 12-10-3-1، صفحه 73

گزینه ب صحیح است.

21) کدام گزینه در مورد مالیات درآمدهای حقوق مربوط به مسکن واگذاری در محل کارگاه و خانه های ارزان قیمت سازمانی در خارج از محل کار برای استفاده کارگران صحیح است؟

1) مسکن واگذاری در محل کارگاه مشمول مالیات و خانه های ارزان قیمت خارج از محل کارگاه از پرداخت مالیات معاف هستند.  
 2) مسکن واگذاری در محل کارگاه از پرداخت مالیات معاف و خانه های ارزان قیمت خارج از محل کارگاه مشمول مالیات هستند.  
 3) از پرداخت مالیات معاف هستند.

4) هر دو مورد مشمول پرداخت مالیات است.  
جواب: بر اساس کتاب قوانین صنعت بیمه و مالیات، بند 7 ماده 91، صفحه 119

#### گزینه ج صحیح است.

22) مهندس ناظر در کنترل و تحویل گیری موقعیت میلگردهای قطعات بتن مسلح، باید رواداری های زیر را کنترل نماید:

- 1) برای تیرها با ارتفاع از 600 میلی‌متر:  $\pm 13$  میلی‌متر
- 2) انحراف ضخامت پوشش بتنی:  $\pm 50$  میلی
- 3) انحراف ضخامت پوشش بتنی:  $\pm 30$  میلی‌متر
- 4) برای تیرها با ارتفاع از 600 میلی‌متر:  $\pm 10$  میلی‌متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث 9، بند 9-22-6-2-1 جزء (الف) و جدول 9-22-5، صفحه 471

#### گزینه الف صحیح است

23) کدام مورد درباره الزامات طراحی و اجرای ساختمان با شیوه قالب تونلی صحیح نیست؟

- 1) اجرای آن تا 50 متر از تراز پایه بلامانع است.
  - 2) سطح مقطع اسمی دیوارهای سازه‌ای حداقل 3 درصد سطح زیربنای طبقه است.
  - 3) حداقل مقاومت فشاری بتن سازه‌ای 20 مگاپاسکال است.
  - 4) سطح مقطع دیوارهای سازه‌ای یک جهت حداقل 80 درصد جهت دیگر است.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 11، بند 11-6-7-2، 11-6-7-6، 11-6-7-7، 11-6-7-8، صفحه 60

#### گزینه ج صحیح است.

24) در اجرای یک پروژه مسکونی به مساحت 7450 مترمربع در زاهدان بنا به دلایلی خارج از تصور ناظر حقوقی، نظارت پروژه نیاز به مدت 6 ماه بیش از زمان اعلام شده در قرارداد دارد، در این صورت وظیفه ناظر حقوقی چیست؟

- الف) باید حداکثر تا یک ماه مانده به پایان مدت قرارداد نظارت، مراتب را به صاحب کار، سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از صاحب کار درخواست تمدید قرارداد نظارت نماید.
- ب) باید حداکثر تا دو ماه مانده به پایان مدت قرارداد نظارت، مراتب را به صاحب کار، سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از سازمان درخواست تمدید قرارداد نظارت نماید.
- ج) باید حداکثر تا دو ماه مانده به پایان مدت قرارداد نظارت، مراتب را به سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از سازمان درخواست تمدید قرارداد نظارت نماید.
- د) باید حداکثر تا دو ماه مانده به پایان مدت قرارداد نظارت، مراتب را به سازمان استان و مرجع صدور پروانه ساختمان اعلام و از صاحب کار درخواست تمدید قرارداد نظارت نماید.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 2، بند 15-4-9، صفحه 70

#### گزینه ب صحیح است.

25) قرار است در شهر رودبار استان گیلان یک بیمارستان چهار طبقه به ارتفاع کل 16 متر ساخته شود. برای ساخت این بیمارستان استفاده از کدام یک از سیستم های سازه ای زیر مجاز نمی باشد؟

- 1) سیستم دوگانه متشکل از سیستم قاب، خمشی فولادی متوسط + دیوار برشی بتن ارمه متوسط
  - 2) سیستم قاب ساختمانی ساده توام با دیوارهای برشی بتن آرمه ویژه
  - 3) سیستم قاب خمشی بتن آرمه ویژه
  - 4) سیستم دیوارهای باربر با دیوارهای برشی بتن آرمه ویژه
- جواب: بر اساس استاندارد 2800، بند 1-6-5 و بند 3-3-5-3 صفحه 36 و همچنین ادامه جدول پیوست 1 صفحه 149

### گزینه الف صحیح است

26) اگر مجموعه قالببندی طبقه فوقانی یک ساختمان به طبقه تحتانی آن متکی باشد، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ۱) اصولاً اتکا قالببندی طبقه فوقانی به طبقه تحتانی مجاز نیست.
  - ۲) فقط هنگامی می‌توان قالب طبقه زیرین را برچید که گیرش کامل بتن طبقه بالا صورت گرفته باشد.
  - ۳) برداشتن قالب طبقه زیرین به بتن طبقه بالا مرتبط نیست.
  - ۴) فقط هنگامی می‌توان قالب طبقه زیرین را برچید که بتن طبقه بالا به مقاومت لازم بر اساس محاسبات سازه ای رسیده باشد.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 9 ، بند ۹-۲۲-۱۰-۲-۱ جزء (پ) صفحه ۴۷۸

### گزینه د صحیح است

27) کدام یک از عبارات زیر در مورد دیوارهای غیرسازه ای صحیح است؟

- ۱) همواره باید در کلیه ساختمان ها دیوارها از سازه اصلی جدا گردند.
  - ۲) در دیوارهای غیر پیوسته، دیوار و اتصالات آنها صرفاً باید تحت اثر نیروهای اینرسی داخل صفحه کنترل شوند.
  - ۳) هرگاه از دیوار چسبانده شده به سازه اصلی استفاده شود سختی آن برای برآورد نیروهای وارد بر آن باید در نظر گرفته شود.
  - ۴) دیوارهای غیر پیوسته که فقط به کف اتصال پیدا می کنند برای رفتار سازه ای مزاحمت ایجاد می کنند.
- جواب: بر اساس آیین نامه 2800 ، پیوست 6، بند پ-6-1-1-4-1

### گزینه ج صحیح است.

28) در اتصال دو ورق با ضخامت 12 mm توسط جوش لب به لب، با تسمه پشت بند و بدون جوش پشت، فاصله ریشه در نقشه 6 میلیمتر مشخص شده است. اما در هنگام اجرا این فاصله 15 میلیمتر است. کدام یک از گزینه های زیر در این مورد صحیح است؟

- الف) این فاصله ریشه با توجه به وجود پشت بند قابل پذیرش است.
  - ب) این فاصله ریشه به هیچ وجه قابل پذیرش نیست.
  - ج) این فاصله ریشه، با جوشکاری (قبل از جوشکاری درز اتصال) قابل اصلاح است.
  - د) این فاصله ریشه به شرط آنکه اختلاف ضخامت ریشه از مقدار نقشه کمتر از 5 میلیمتر باشد، قابل پذیرش است.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، صفحه 276، بند 10-4-6-4-1

### گزینه ج صحیح است.

29) ابعاد تخته های چوبی که برای ساخت سقف موقت جهت سکوی کار مورد استفاده قرار می گیرد، کدام است؟

- الف) ضخامت 2/5 cm، عرض 25 cm، فاصله ی تکیه گاه ها بیش از 200 cm
  - ب) ضخامت 25 cm، عرض 25 cm، فاصله ی تکیه گاه ها بیش از 300 cm
  - ج) ضخامت 5 cm، عرض 20cm، فاصله ی تکیه گاه ها کمتر از 150cm
  - د) ضخامت 5 cm، عرض 25 cm، فاصله ی تکیه گاه ها کمتر از 240cm
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 12، بند 12-5-7-1، صفحه 36

توضیح: برای سقف های موقت که به صورت سکوی کار مورد استفاده قرار می گیرند باید از تخته های چوبی با ضخامت 5 و پهنای 250 میلی متر که محکم به یکدیگر بسته شده باشند استفاده شود. به علاوه فاصله تکیه گاه تخته ها نباید بیش از 2/4 متر باشد.

### گزینه د صحیح است.

30) کدام یک از گزینه های زیر در مورد پی هایی که نسبت عمق قرارگیری آن ها به کوچکترین بعد افقی آن ها 11 باشد، درست است؟

الف) اجرای این گونه پی ها در زمین های با مقاومت بالا الزامی است.  
 ب) معمولا این گونه پی ها صندوقه ای نامیده می شوند.  
 ج) می توانند از جنس چوب باشند.  
 د) در این گونه پی ها حرکات جانبی زمین موجب اعمال بارهای جانبی بر آن ها نمی شود.  
**جواب:** بر اساس کتاب مبحث 7 ، بند 1-3-1-7 ، صفحه 10 و 1-6-7-6-3-2-3-7 و 69 و 71

### گزینه ج صحیح است.

**31) کدام یک از عبارات های زیر در خصوص ملات ها صحیح نمی باشد؟**  
 الف) در جایی که خطر تاثیر سولفات ها وجود داشته باشد، در ساخت ملات های سیمانی نباید از سیمان های نوع 3 یا 4 استفاده شود.  
 ب) جهت تهیه ملات ها، برای رعایت نسبت های تعیین شده برای مواد ملات مورد استفاده، می توان از بیل و کمچه و نظایر آن استفاده کرد.  
 ج) ملات هایی که سفت شده اند، نباید با افزودن آب برای رسیدن به غلظت مورد نیاز، دوباره در هم آمیخت.  
 د) اگر بیش از 2/5 ساعت از مخلوط شدن ملات بگذرد، نباید از آن استفاده کرد.  
**جواب:** بر اساس کتاب مبحث 5، بند 3-1-3-5-5، صفحه 35  
**توضیح:** بند 6-1-3-5-5، صفحه 35 گزینه الف نادرست است.  
 بند 5-1-3-5-5، صفحه 35 گزینه های ج و د نادرست است.

### گزینه ب صحیح است.

**32) در یک پروژه خاص برای تعیین مقاومت قابل قبول و مجاز سازه، مقرر است که از روش عملکردی استفاده شود. با توجه به اینکه استاندارد و نتایج تجربه آزمایشگاهی قابل قبول برای اعضاء سازه ای مشابه پروژه وجود ندارد، نمونه های آزمایشگاهی لازم و ارزیابی نتایج آزمایشات مربوطه بایستی بر اساس کدام گزینه باشد؟**  
 ۱) حداقل شش آزمایش که انحراف نتایج حاصله هر آزمایش بزرگتر از ۲۰ درصد مقدار میانگین تمام آزمایشها نباشد.  
 ۲) حداقل سه آزمایش که انحراف نتایج حاصله هر آزمایش بزرگتر از ۲۰ درصد مقدار میانگین تمام آزمایشها نباشد.  
 ۳) حداقل سه آزمایش که انحراف نتایج حاصله هر آزمایش بزرگتر از ۱۵ درصد مقدار میانگین تمام آزمایشها نباشد.  
 ۴) حداقل دو آزمایش که انحراف نتایج حاصله هر آزمایش بزرگتر از ۱۵ درصد مقدار میانگین تمام آزمایشها نباشد.  
**جواب:** بر اساس کتاب مبحث 6، بند پ 3-۱-۶-3 از پیوست ۶-۱، صفحه ۱۱۷

### گزینه ج صحیح است

**33) در یک ساختمان فولادی یک طبقه، دال سقف آن با مساحت  $600m^2$  و ضخامت  $0/25m$  به طور یکجا بتن ریزی می گردد. مطابق ضوابط تواتر نمونه برداری از بتن، حداقل تعداد نمونه برداری مورد نیاز از این بتن، کدام یک از مقادیر زیر است؟ (نوع بتن سقف با شالوده متفاوت است و حجم هر مخلوط بتن بیشتر از  $1m^3$  است)**  
 ۱)  $N = 2$       ۲)  $N = 4$       ۳)  $N = 6$       ۴)  $N = 12$   
**جواب:** بر اساس کتاب مبحث 9 ، بند ۹-۲۲-۱۱-۲-۲ ، صفحه ۴۷۹

### گزینه ج صحیح است

**34) کدام یک از گزینه های زیر در مورد جداگردهای لرزه ای صحیح نمی باشد؟**  
 الف) نوع متداول جداگرهای لرزه ای به صورت تکیه گاه چند لایه ورقه ای فولادی مابین لایه های لاستیکی است.  
 ب) جداگرهای لرزه ای مانع از انتقال ریزش شدید زلزله به سازه می شوند.  
 ج) جداگرهای لرزه ای سبب اتلاف انرژی ورودی زلزله توسط مصالح ویسکوالاستیک می شود.  
 د) جداگرهای لرزه ای با افزایش زمان تناوب، شتاب طیفی کمتری به سازه منتقل می کند.  
**جواب:** بر اساس کتاب مبحث 5 ، بند بند پ 1-1-16 صفحه 180

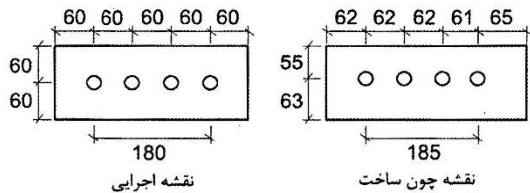
گزینه ج صحیح است.

35) در ساختمان های بنایی محصور شده با کلاف در مورد سقف های تیرچه و بلوک کدام عبارت صحیح نیست؟

- الف) میلگرد حرارتی در بتن رویه سقف باید به قطر حداقل 6 میلی متر و حداکثر به فواصل 25 میلی متر در جهت عمود بر تیرچه ها باشد.  
 ب) ضخامت بتن رویه سقف باید حداقل 50 میلی متر باشد.  
 ج) در صورتی که دهانه تیرچه ها از 3.5 متر بیشتر باشد تعبیه کلاف عرضی اجباری است.  
 د) کلاف عرضی باید دارای حداقل دو میلگرد آجدار سراسری به قطر 10 میلی متر (یکی در بالا و یکی در پایین مقطع کلاف) باشد
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 8، بند 8-5-5-8-2 صفحه 124 و بند 8-4-6-13-1 صفحه 101

گزینه الف صحیح است.

36) در شکل مقابل، نقشه اجرایی صفحه فولادی و سوراخ های پیچ ها و نیز نقشه اجرا شده (چون ساخت) آن نشان داده شده است. کدام سری از اندازه های نشان داده شده در نقشه چون ساخت، تواما خارج از رواداری مجاز است؟ (ابعاد در شکل بر حسب میلیمتر می باشد)



- 1) 62، 62 و 185  
 2) 65، 55 و 185  
 3) 65، 55 و 61  
 4) 62، 63 و 185
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، شکل 10-4-12 صفحه 290

گزینه ب صحیح است.

37) عمق گمانه های موردنیاز برای بررسی شرایط زمین در اجرای شمع های آزمایشی حداقل چقدر خواهد بود؟

- 1) حداقل تا 2 برابر قطر شمع تا زیر نوک شمع ادامه یابد.  
 2) حداقل تا 4 برابر قطر شمع تا زیر نوک شمع ادامه یابد.  
 3) حداقل تا 2 برابر قطر شمع از سر شمع ادامه یابد.  
 4) حداقل تا 4 برابر قطر شمع از سر شمع ادامه یابد.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 7، بند 7-3-8-6-7 صفحه 86

گزینه ب صحیح است.

38) در نقشه های یک سازه فولادی با اتصالات جوشی، درجه آماده سازی سطح قطعات  $S_a 2/5$  تعیین شده است، در اجرا به اشتباه یکی از قطعات تا درجه  $S_a 3$  آماده سازی می شود. کدام یک از گزینه های زیر در این مورد صحیح است؟

- 1) قطعه شور در سایت تعویق شود.  
 2) ضخامت لایه رنگ قطعه مورد نظر باید افزایش داده شود.  
 3) استفاده از قطعه مطابق با روال تعریف شده در نقشه ها بلامانع است.  
 4) الکتروود مصرفی برای ایجاد اتصال به قطعه مورد نظر باید مجدداً نظر قرار گیرد.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، بند 10-4-5-3، صفحه 269

گزینه ج صحیح است.

39) در طراحی یک تابلو تبلیغاتی (بیل بورد) برای زلزله در شهر تهران و روی خاک نوع II، در صورتیکه زمان تناوب اصلی نوسان  $T = 0/3 \text{ Sec}$  باشد، ضریب رفتار چه مقدار در نظر گرفته می شود؟

- الف) 3/5      ب) 3      ج) 4      د) 6
- جواب: بر اساس استاندارد 2800 جدول 5-2 صفحه 73



توضیح: با توجه به جدول 5-2 از استاندارد 2800، صفحه 73، ضریب رفتار (R) برای تابلوهای تبلیغاتی برابر 3/5 می باشد.

گزینه الف صحیح است.

40) مقرر گردیده است ساختمانی یازده طبقه با مساحت هر طبقه ۱۴۷۰ مترمربع در یکی از مناطق تهران طی مدت ۲۰ ماه اجرا شود. ضریب اهمیت برای طراحی ساختمان تجهیز کارگاه آن (از نظر زلزله) کدام است؟

1/4 (4)

1/2 (3)

1/0 (2)

0/8 (1)

جواب: بر اساس کتاب مبحث 6، جدول 6-1-1 و 6-1-2، صفحه 8

گزینه الف صحیح است

41) در کدام شرایط خاص، می‌توان از نمونه‌برداری و آزمایش مقاومت فشاری بتن صرف‌نظر نمود؟

1) اگر به تشخیص دستگاه نظارت، دلایل کافی برای رضایت‌بخش بودن کیفیت بتن مصرفی موجود بوده و حجم کل بتن مصرفی از ۳۰ مترمکعب کمتر باشد.

۲) نمونه‌گیری و آزمایش مقاومت فشاری بتن در هر شرایطی الزامی است.

۳) در صورتی‌که حجم بتن مصرفی در پروژه ساختمان موردنظر از ۳۰ مترمکعب کمتر باشد.

۴) اگر دستگاه نظارت و پیمان‌کار پروژه، یک سال قبل در پروژه دیگری که رده بتن و نسبت‌های اختلاط آن مشابه پروژه موجود بود، به نتایج قابل‌قبولی در مورد مقاومت بتن مشابه رسیده باشند.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 9، بند ۹-۲۲-۱۱-۲-۵، صفحه ۴۸۰

گزینه الف صحیح است

42) در کدام یک از موارد زیر پروانه اشتغال به کار موقت صادر می‌گردد؟

الف) اشخاص حقیقی و یا حقوقی که مشمول مجازات‌های انتظامی موقت شده‌اند.

ب) اشخاص حقیقی و حقوقی غیر ایرانی

ج) کسانی که مایل به انجام خدمات تخصصی در محلی غیر از محل عضویت خود می‌باشند.

د) افرادی که دارای پروانه اشتغال به کار کاردانی هستند و متقاضی صدور پروانه اشتغال به کار مهندسی می‌باشند.

جواب: بر اساس کتاب قانون نظام مهندسی، ماده 18، صفحه 55

گزینه ب صحیح است.

43) در مورد پیش‌گرمایش کدام گزینه زیر صحیح است؟

الف) در برخی از روش‌های آماده‌سازی سطوح برای رنگ آمیزی، پیش‌گرمایش ضروری است.

ب) پیش‌گرمایش فقط قبل از انجام جوشکاری ضروری است.

ج) در برش کاری نیمرخ‌های سنگین، پیش‌گرمایش ضروری است.

د) در برخی از روش‌های پیش‌نصب قطعات، پیش‌گرمایش ضروری است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، صفحه 259، بند 10-4-4-2- پاراگراف سوم

گزینه ج صحیح است.

44) مجری ساختمان، در کدام یک از شرایط زیر می‌تواند از کلرید کلسیم در بتن استفاده کند؟

الف) به هیچ وجه استفاده از آن در بتن مجاز نیست.

ب) در بتن مسلح مشروط بر اینکه از پیش‌تنیدگی استفاده نشده باشد.

ج) در بتن مسلح پیش‌تنیده و حداکثر به مقدار 2 درصد وزنی سیمان

د) در بتن بدون فولاد (تا درصد وزنی مشخص)

جواب: بر اساس کتاب مبحث 5، بند 5-10-3-1-2- قسمت پ، صفحه 70

گزینه د صحیح است.

45) برای بتن پایه سازه‌ای، احتمال بتن کم مقاومت در مورد آن تأیید و برای تشخیص، سه مغزه از این قسمت تهیه شده است. کدامیک از شرایط زیر برای آزمایش مغزه‌ها صحیح می‌باشد؟ (روش خاصی توسط مهندس ناظر اجازه داده نشده است).

- ۱) مغزه‌های گرفته شده باید در شرایط خشک نگهداری و به آزمایشگاه منتقل شوند. مغزه‌ها باید بین ۵ روز تا ۷ روز پس از مغزه گیری آزمایش شوند.
- ۲) مغزه‌های گرفته شده باید در شرایط مرطوب در کیسه‌ها یا ظروف عایق رطوبت نگهداری و به آزمایشگاه منتقل شوند. مغزه‌ها باید بین ۵ روز پس از نگهداری در شرایط خشک در آزمایشگاه تا ۷ روز پس از مغزه گیری آزمایش شوند.
- ۳) مغزه‌های گرفته شده باید در شرایط مرطوب در کیسه‌ها یا ظروف عایق رطوبت نگهداری و به آزمایشگاه منتقل شوند. مغزه‌ها باید بین ۵ روز پس از نگهداری در آب تا ۷ روز پس از مغزه گیری آزمایش شوند.
- ۴) مغزه‌های گرفته شده باید در شرایط خشک نگهداری و به آزمایشگاه منتقل شوند. مغزه‌ها باید بین ۵ روز پس از نگهداری در آب در آزمایشگاه تا ۷ روز پس از مغزه گیری آزمایش شوند.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 9، بند ۹-۲۲-۱۱-۴ جزء (ب) و (پ)، ۴۸۱،

گزینه ج صحیح است

46) کدامیک از گزینه های زیر در مورد الزامات مرتبط با پدافند غیرعامل در ساختمان ها صحیح نمی باشد؟

- الف) امکانات ضروری مانند منابع آب، برق اضطراری و تلفن در هر ساختمان باید پیش بینی شود.
  - ب) برای حفاظت تجهیزات الکتریکی حساس باید از پوشش های مناسب استفاده شود.
  - ج) سیستم های اطلاع رسانی و هشداردهنده باید بصورت غیر متمرکز بوده و داخل یک لوله اجرا شوند.
  - د) بکارگیری تمهیدات لازم از قبیل مولد برق اضطراری به منظور کارکرد مداوم در بعضی مکان ها مانند اتاق های عمل بیمارستان الزامی است.
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 21، بند 21-7-3-2-3، صفحه 103
- توضیح: سیستم های اطلاع رسانی و هشدار دهنده باید به صورت متمرکز بوده و نباید داخل یک لوله اجرا شوند.

گزینه ج صحیح است.

47) در یک قاب ساختمانی ساده توام با مهاربند همگرای معمولی از نوع 8 مقطع IPB 200 به عنوان مهاربند، حداکثر برای چه طولی می تواند قابل استفاده باشد؟ (فرض کنید  $240 = MPa$  است)

- الف) 10/14 m      ب) 9/86 m      ج) 7/61 m      د) 5/85 m
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، صفحه 224، بند 10-3-10-2، شعاع ژیرسیون مقطع عضو

گزینه د صحیح است.

48) در زمینی در شهر زنجان که از سه طرف شرق، غرب و شمال همسایه دارد، قرار است ساختمانی ۵ طبقه با ارتفاع حدوداً 17 متر احداث شود ساختمان مجاور شرقی دو طبقه با ارتفاع حدود ۸ متر و ساختمان مجاور غربی ۶ طبقه با ارتفاع حدود ۲۰ متر می‌باشند. ساختمان همسایه شمالی با فاصله ۴ متر و ارتفاع حدوداً ۱۲ متر می‌باشد. سازنده ساختمان موظف است درباره خطرات احتمالی افزایش بار برف بام همسایه‌ها آگاهی لازم را به مالکین آن‌ها ارائه نماید. برای بام کدام یک از همسایه‌ها امکان اضافه شدن بار برف بام وجود دارد؟

- ۱) بام هر سه همسایه
  - ۲) فقط بام همسایه شرقی
  - ۳) بام همسایه‌های شرقی و شمالی
  - ۴) فقط بام همسایه‌های شمالی
- جواب: بر اساس کتاب مبحث 6، جدول 6-7-1، بند 6-7-14، صفحه 48، 62

گزینه ب صحیح است

49) برای کاهش خسارات و خطرات گسلش سطحی، تا چند متر در محدوده اطراف خط اصلی گسلش باید حداقل ساختوساز صورت گیرد؟

(۱) ۱۰ متر (۲) ۲۰ متر (۳) ۵۰ متر (۴) ۱۰۰ متر  
جواب: بر اساس کتاب مبحث 7، بند 7-5-5، صفحه 101

گزینه ب صحیح است.

50) برای اتصال دو ورق به ضخامت های 18 و 25 میلیمتر از جوش انگشترانه استفاده شده است. به این منظور روی ورق به ضخامت 18 mm سوراخ هایی ایجاد شده است. حداقل قطر سوراخ چند میلیمتر است؟

الف) 28 (ب) 31 (ج) 31 (د) 26  
جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، صفحه 153، بند 10-2-9-2-3-2-3 قسمت (ب) جزوه (2)

گزینه د صحیح است.

51) در خصوص نوع فولادهای مورد استفاده در طراحی در سازه های با سیستم های ویژه لرزه ای کدام عبارت صحیح است؟

(۱) برای آرماتورهای طولی نسبت تاب کششی اندازه گیری شده در آزمایشگاه به تنش تسلیم اندازه گیری شده حداکثر 1/25 باشد.

(۲) استفاده از آرماتورهای با تنش تسلیم بیش از 550MPa به عنوان خاموت برشی مجاز است.  
(۳) در آرماتورهای عرضی قاب های ویژه تنش تسلیم اندازه گیری شده در آزمایشگاه از تنش تسلیم در محاسبات باید بیش از 125 MPa فراتر رود.

(۴) استفاده از آرماتورهای بانس تسلیم 700 MPa به عنوان محصور کننده در سیستم های ویژه لرزه ای با شرایط خاصی مجاز است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 9، جدول 9-4-4 و جدول 9-4-5 و بند 9-4-8-10، صفحات 68، 69 و 70

گزینه د صحیح است.

52) در سقف های تخت ساختمان های بنایی غیرمسلح از نوع پوشش با تیرهای چوبی کدام یک از مشخصه های زیر درست است؟

الف) در صورتیکه حداکثر فاصله محور تا محور تیرهای اصلی 600 میلی متر باشد تیرهای اصلی سقف تا میزان حداکثر 600 میلی متر به صورت طره ادامه یابند.

ب) در صورتیکه حداکثر فاصله محور تا محور تیرهای اصلی 400 میلی باشد می تواند تا میزان حداکثر 800 میلی متر به صورت طرح ادامه یابند.

ج) در پوشش های سقف تحت تیرهای چوبی اصلی حداکثر می توانند 400 میلی متر به صورت طره ادامه یابند.

د) تیرهای اصلی سقف باید با فاصله های بین 40 تا 70 سانتی متر کنار هم قرار گیرند و تا میزان حداکثر 800 میلی متر به صورت طره اجرا شوند.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 8، بند 8-5-5-6-8، صفحه 127 و 128 و جدول 8-5-5-5، صفحه 128

گزینه الف صحیح است.

53) ساختمانی دارای سیستم قاب ساختمانی فولادی با مهاربندی همگرای ویژه در هر دو امتداد اصلی و در دو طرف مرکز جرم است و بر روی زمین نوع *IH* قرار دارد. در صورتی که این ساختمان دارای نامنظمی شدید پیچشی در پلان باشد، حداکثر ارتفاع مجاز آن از تراز پایه چقدر می تواند در نظر گرفته شود؟

الف) 15 متر (ب) 75 متر (ج) 35 متر (د) 50 متر  
جواب: بر اساس آیین نامه طراحی پلان در برابر زلزله (استاندارد 2800)، صفحات 34، 35

گزینه د صحیح است.

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

الف) مدیر  
 ج) در هر بخش بر عهده پیمانکاران مربوطه است (د) با تعیین سازمان استان بر عهده پیمانکاران جزء است  
 جواب: بر اساس کتاب مبحث 2، بند 4-3، ماده 4، صفحه 161

گزینه الف صحیح است.

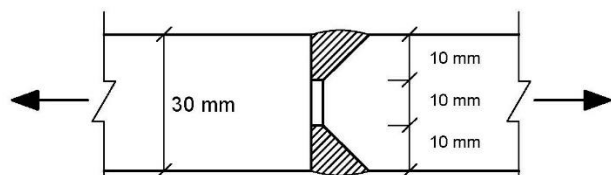
55) برای احراز اطمینان نسبت به قطع به موقع مدار در اثر تماس غیر مستقیم انجام کدام آزمون الزامی است؟

- 1) اندازه گیری امپدانس حلقه اتصال کوتاه
- 2) تداوم هم بندی اصلی و اضافی
- 3) اندازه گیری مقاومت الکتروود زمین
- 4) هر سه گزینه صحیح است.

جواب: بر اساس کتاب مبحث 22، بندهای 22-7-8-6 و 22-7-8-1 و 22-7-8-5 و 22-7-8-56 صفحه 56

گزینه د صحیح است.

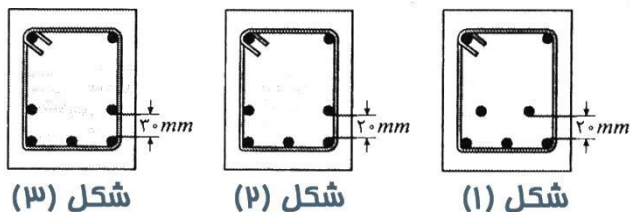
56) در اتصال جوشی شکل زیر ضخامت مؤثر جوش (ضخامت مؤثر کل) چند میلی‌متر است؟ (فرض کنید استفاده از روش مذکور برای اهداف مورد نظر مجاز است)



- 1) 14 (2) 16 (3) 17 (4) 20 (4)  
 جواب: بر اساس کتاب مبحث 10، بند 10-2-9-2-10، صفحه 145

گزینه الف صحیح است.

57) در یک تیر بتنی بعد از طراحی برای لنگر وسط دهانه نیاز به 5028 می‌باشد. با توجه به عرض کم تیر لازم است این مقدار میلگرد در دو لایه قرار داده شود. کدام یک از جزئیات آرماتوربندی در اشکال زیر صحیح است؟ (قرار دادن میلگردها در دو لایه از نظر محاسباتی بلامانع است).



- 1) شکل 3
- 2) شکل 2
- 3) شکل 1
- 4) هیچکدام

جواب: بر اساس کتاب مبحث 9، بند 9-21-2-1-2، صفحه 420

گزینه الف صحیح است.

58) یک کف برای حداقل بار زنده گسترده موتورخانه طراحی شده ولی در عمل به دلیل تغییر کاربری، به عنوان انبار سیم‌های مسی عایق دار استفاده می‌شود. حداکثر ارتفاع قابل قبول انبار کردن این مصالح در کل کف به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟

- 1) 1/5 متر (2) 1/25 متر (3) 1 متر (4) 0/75 متر

جواب: بر اساس کتاب مبحث 6، ادامه جدول 6-5-1، صفحه 33 و ادامه جدول پ-6-3، صفحه 130

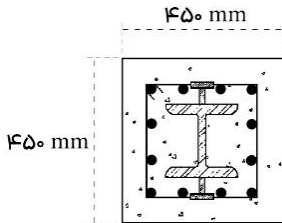
گزینه د صحیح است.

59) کدام یک از موارد زیر، قلاب استاندارد برای یک خاموت به قطر 12 mm تلقی نمی‌شود؟  
 ۱- خم ۱۳۵ به اضافه 80mm طول مستقیم در انتهای آزاد

- (۲) خم ۶۰ به اضافه 80mm طول مستقیم در انتهای آزاد  
 (3) خم ۱۳۵ به اضافه ۱۰۰mm طول مستقیم در انتهای آزاد  
 (۴) خم ۹۰ به اضافه 80mm طول مستقیم در انتهای آزاد  
 جواب: بر اساس کتاب مبحث 9 ، جدول 9-21-2 ، صفحه 423

گزینه ب صحیح است

60) فرض کنید در طراحی یک ستون مختلط محاط در بتن مطابق شکل زیر از IPB ۲۶۰ استفاده شده و گل میخ ها به بال های مقطع فولادی جوش شده اند. اگر ابعاد مقطع ۴۵۰ × ۴۵۰ mm ، پوشش بتن روی گل میخ ها برابر ۱۵ میلی متر و بتن با وزن مخصوص معمولی باشد. حداکثر قطر گل میخ ها به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟



- 1) 14 mm (2) 16 mm (3) 18 mm (4) 20 mm

جواب: بر اساس کتاب مبحث 10 ، جدول 10-2-2-8-2 ، صفحه 137

گزینه ب صحیح است.