

دفترچه آزمون ورود به حرفه مهندسان

به همراه پاسخ تشریحی سؤالات

## عمران (اجرا)

شهریور ۱۴۰۱

مشخصات فردی را حتما تکمیل نمایید	مشخصات آزمون
نام و نام خانوادگی: .....	تاریخ آزمون: ۱۴۰۱/۰۶/۱۶
شماره داوطلب: .....	تعداد سؤال‌ها: ۶۰ سؤال
دفترچه کد B	زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

### تذکرات:

- سؤال‌ها به صورت چهار جوابی است. کامل‌ترین پاسخ درست را به عنوان گزینه صحیح انتخاب و در پاسخ‌نامه علامت بگذارید.
- به پاسخ‌های اشتباه یا بیش از یک انتخاب یک سوم نمره منفی تعلق می‌گیرد.
- امتحان به صورت جزوه باز است. هر داوطلب فقط حق استفاده از جزوه خود را دارد و استفاده از جزوات دیگران در جلسه آزمون ممنوع است.
- استفاده از ماشین حساب‌های مهندسی بلامانع است ولی آوردن و استفاده از هرگونه تلفن همراه، رایانه، لپ‌تاپ، تبلت و ساعت هوشمند ممنوع بوده و صرف همراه داشتن این وسایل در زمان برگزاری آزمون، اعم از آنکه مورد استفاده قرار گرفته باشد یا خیر، به منزله تخلف محسوب خواهد شد.
- از درج هرگونه علامت یا نشانه بر روی پاسخ‌نامه خودداری نمایید. در غیر این صورت از تصحیح پاسخ‌نامه خودداری خواهد شد.
- در پایان آزمون دفترچه سؤال‌ها و پاسخ‌نامه به مسئولان تحویل گردد. عدم تحویل دفترچه سؤال‌ها موجب عدم تصحیح پاسخ‌نامه می‌گردد.
- نظر به اینکه پاسخ‌نامه توسط ماشین تصحیح خواهد شد، مسئولیت عدم تصحیح پاسخ‌نامه‌هایی که به صورت ناقص، مخدوش یا بدون استفاده از مداد نرم پر شده باشد به عهده داوطلب است.
- کلیه سؤال‌ها با ضریب یکسان محاسبه خواهد شد و حد نصاب قبولی برای دریافت پروانه اشتغال به کار ۵۰ درصد است.

۱- شدت روشنایی کدامیک از گزینه‌های زیر نسبت به سایرین باید بیش تر باشد؟

(۱) روی میز مطالعه

(۲) اتاق خواب

(۳) اتاق کنفرانس

(۴) کلاس نقاشی

گزینه ۴- مبحث ۱۳ ویرایش ۱۳۹۵

جدول پ ۲-۵ صفحه ۱۷۸ و ۱۷۹

۲- برای نصب مخزن دفنی سوخت مایع کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

۱) در گودبرداری برای مخزن دفنی، باید احتیاط کرد که به پی های ساختمان موجود آسیبی نرسد.

۲) اگر مخزن دفنی در محلی باشد که احتمال عبور وسیله نقلیه از روی آن می رود، با پوشش خاک روی مخزن به ضخامت ۴۰۰ میلی متر و روی آن به ضخامت ۱۰۰ میلی متر با بتن مسلح پوشانده شود.

۳) اگر مخزن زیر ساختمان دفن می شود، باید در جایی قرار گیرد که بارهای وارده به پی ساختمان، به آن منتقل نشود.

۴) زیر مخزن باید نسبت به پی ساختمان، خارج از خط ۴۵ درجه ای باشد که از سطح باربر پی می گذرد.

گزینه ۲- مبحث ۱۴ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۱۴-۱۲-۲-۴ مورد ب و پ صفحه ۱۵۱

۳- در خصوص لوله کشی آب باران ساختمان کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح نمی باشد؟

- ۱) حداکثر فاصله بست‌ها در لوله قائم چدنی برابر ۳ متر می باشد.
- ۲) حداقل شیب لوله‌های افقی آب باران در داخل ساختمان باید یک درصد باشد.
- ۳) کاربرد لوله‌های پلی وینیل کلراید (U-PVC) در خاک (زیر کف پایین ترین طبقه یا محوطه) برای لوله کشی آب باران مجاز نیست.
- ۴) در محاسبات بست و تکیه‌گاه لوله‌های آب باران، باید لوله‌ها کاملاً پر از آب در نظر گرفته شود.

گزینه ۳- مبحث ۱۶ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۱۶-۶-۲-۵ مورد الف-۴ صفحه ۱۲۵

بند ۱۶-۶-۳-۳ مورد ث-۲ صفحه ۱۲۸

بند ۱۶-۷-۲-۱ مورد ب-۱ صفحه ۱۳۶

جدول ۱۶-۷-۱-۵ "الف" صفحه ۱۴۲

- ۴- در خصوص صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان کدام گزینه صحیح نیست؟
- ۱) در استخرهای واقع در هوای آزاد، نباید دمای آب از ۲۸ درجه سلسیوس بیشتر شود.
  - ۲) برای اختلاط آب گرم و سرد در حمام باید از شیرهای مخلوط اهرمی استفاده شود.
  - ۳) باید برای کولر آبی یک سیستم سایه‌اندازی مناسب تعبیه گردد.
  - ۴) حداکثر میزان هوای تازه تهویه مکانیکی نباید از ۱/۵ برابر حداقل میزان تعیین شده در مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان بیش تر باشد.

گزینه ۴- مبحث ۱۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۱۹-۴-۳-۵ مورد الف صفحه ۵۹

بند ۱۹-۴-۳-۸ و ۱۹-۴-۳-۹ مورد ب و پ صفحه ۶۱

۵- در خصوص ملاحظات طراحی معماری ساختمان در برابر انفجار، کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

- ۱) درب‌های نصب شده در ورودی ساختمان مراکز تجمع باید به سمت خارج باز شود.
- ۲) استفاده از پنجره‌های بزرگ ممنوع است.
- ۳) استحکام قاب پنجره باید بیش از شیشه‌ها باشد.
- ۴) چارچوب‌های جداره خارجی به سازه در ترکیب با بازشوها استحکام کافی در برابر انفجار داشته باشد.

گزینه ۲- مبحث ۲۱ ویرایش ۱۳۹۵

بند ۲۱-۲-۳-۴-۱ صفحه ۲۵

بند ۲۱-۲-۳-۴-۶، ۲۱-۲-۳-۴-۸ و ۲۱-۲-۳-۴-۹ صفحه ۲۶

۶- برای جلوگیری از ترک جوش کدام عبارت صحیح نیست؟

- ۱) استفاده از مصالح جوش کم هیدروژن
- ۲) کنترل سرعت انجماد با کاهش شدت جریان الکتریسیته
- ۳) افزایش گیرداری درز با تعبیه فاصله بین دو لبه ورق
- ۴) کاهش سرعت جوشکاری و در صورت نیاز استفاده از پیش گرمایش و کنترل دمای بین پاسی

گزینه ۳- راهنمای جوش و اتصالات جوشی ویرایش ۱۳۹۰

بند ۵-۴-۹ مورد ب صفحه ۱۵۲

۷- در صورت دوگانگی در مشخصات فنی یک توافقنامه اولویت به ترتیب با ..... است.

- ۱) مشخصات فنی خصوصی - نقشه‌های اجرایی - مشخصات فنی عمومی
- ۲) مشخصات فنی عمومی - نقشه‌های اجرایی - مشخصات فنی خصوصی
- ۳) نقشه‌های اجرایی - مشخصات فنی عمومی - مشخصات فنی خصوصی
- ۴) نقشه‌های اجرایی - مشخصات فنی خصوصی - مشخصات فنی عمومی

گزینه ۱- مشخصات عمومی و خصوصی پیمان

ماده ۲

۸- کدام یک از موارد زیر در شمار هزینه‌های قابل قبول برای تشخیص درآمد مشمول مالیات صاحبان مشاغل می‌باشد؟

- ۱) هزینه‌های ایاب و ذهاب، پذیرایی و انبارداری و ملزومات اداری مصرفی
- ۲) قیمت خرید کالای فروخته‌شده و یا قیمت خرید مواد مصرفی در کالا و خدمات فروخته‌شده
- ۳) مخارج سوخت، برق، روشنایی، آب، مخابرات و ارتباطات و هزینه‌های مربوط به حفظ و نگهداری محل مؤسسه
- ۴) همه موارد

گزینه ۴- قانون مالیات‌های مستقیم  
ماده ۱۴۸

۹- حالت‌هایی که باعث تأثیر اضافه وزن بر تعادل جرثقیل می‌شود.....

(۱) پایین آوردن بوم و افزایش شعاع بار - بلند کردن بار سنگین‌تر از ظرفیت برآورد شده

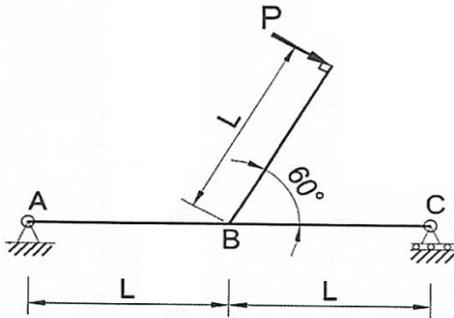
(۲) استقرار روی سطح شیب‌دار - حرکت با بوم بلند

(۳) فشار باد روی بوم و سیم‌های مهار

(۴) وزن بوم و سیم‌های مهار

گزینه ۱- ماشین‌آلات ساختمانی

۱۰- در سازه شکل زیر حداکثر جابجایی قائم در نقطه B کدامیک از گزینه‌های زیر است؟  
(صلبیت خمشی تمامی اعضاء یکسان و برابر EI بوده و از تغییر شکل محوری صرف نظر شود)



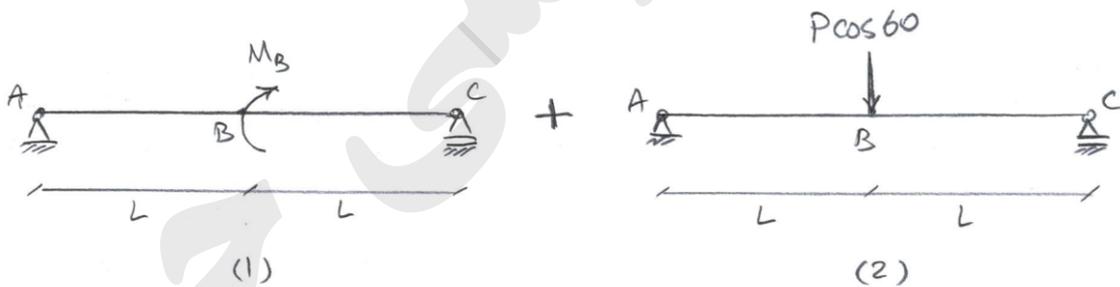
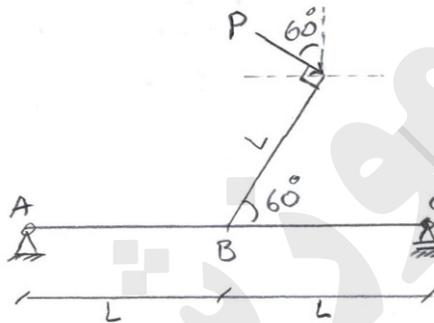
(۱)  $\frac{PL^3}{24EI}$

(۲)  $\frac{PL^3}{48EI}$

(۳)  $\frac{PL^3}{12EI}$

(۴)  $\frac{PL^3}{96EI}$

گزینه ۳- تحلیل سازه



$\Delta_{B1} = 0$

$\Delta_{B2} = \frac{P \cos 60 \times (2L)^3}{48EI} = \frac{PL^3}{12EI}$

$\rightarrow \Delta_B = \Delta_{B1} + \Delta_{B2} = \frac{PL^3}{12EI}$

۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مجازات‌های انتظامی تخلفات انضباطی یکی از مهندسان ناظر که پس از تخریب یک ساختمان در دست احداث، نسبت به انتشار تصاویر و نقل قول‌های غیرواقعی و مغایر با اصول اخلاقی و شئون حرفه‌ای در شبکه‌های اجتماعی اقدام نموده است، صحیح است؟

(۱) درجه ۲ تا ۴

(۲) درجه ۱ تا ۳

(۳) درجه ۲ تا ۵

(۴) این موضوع ارتباطی با تخلفات انتظامی ندارد.

گزینه ۳- قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان

تصویب نامه شماره ۱۶۰۲۷۷/ت/۵۲۶۶۰ ه مورخ ۹۴/۰۵/۱۲ هیات وزیران ماده ۹۱ مورد ب قسمت ۲ صفحه ۱۰

۱۲- براساس مفاد قراردادهای اجرای ساختمان (با مصالح) چنانچه مبلغ آن به صورت مجموع و گلوبال تعیین نشده باشد، چه سطحی از زیرزمین ها و بالکن های مسقف که سه طرف آن دیوار باشد، جزو مساحت زیربنا محسوب می شود؟

(۱)  $\frac{1}{2}$  سطح آن ها

(۲)  $\frac{2}{3}$  سطح آن ها

(۳)  $\frac{3}{4}$  سطح آن ها

(۴) تمامی سطح آن ها جزو زیربنا محسوب می شود.

گزینه ۲- مبحث ۲ ویرایش ۱۳۸۴

پیوست قرارداد اجرایی ساختمان با مصالح ماده ۸ صفحه ۱۵۴

۱۳- کدام یک از عبارات زیر در مورد راه پله‌ها و پلکان‌های راه خروج مطابق الزامات حفاظت ساختمان در برابر حریق صحیح است؟

- ۱) باید تدابیر لازم، روی پاخور تمام پله‌ها به منظور ممانعت از لغزش اتخاذ گردد.
- ۲) ارتفاع هر پله حداکثر ۲۰۰ میلی‌متر و حداقل ۱۵۰ میلی‌متر است.
- ۳) هر راه پله باید دست کم ۸۰۰ میلی‌متر عرض مفید داشته باشد.
- ۴) مجری هنگام اجرای پلکان‌های راه خروج می‌تواند عرض راه پله و پاگرد را در هر قسمت از طول مسیر کاهش دهد.

گزینه ۱- مبحث ۳ ویرایش ۱۳۹۵

بند ۳-۴-۶-۳، ۱-۳-۴-۶-۳، ۲-۳-۴-۶-۳ و ۳-۴-۶-۳ صفحه ۹۱

بند ۳-۴-۶-۳-۵ صفحه ۹۵

۱۴- مطابق الزامات حفاظت ساختمان در برابر حریق، میان طبقه (نیم طبقه) در یک ساختمان تجاری، طبقه‌ای واقع در بین هر یک از طبقات اصلی ساختمان می‌باشد که مساحت آن حداکثر برابر ..... مساحت طبقه زیر خود باشد.

(۱)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{1}{4}$

(۴)  $\frac{1}{5}$

گزینه ۲- مبث ۳ ویرایش ۱۳۹۵

بند ۳-۴-۴-۲ صفحه ۴۵

۱۵- کدام یک از موارد زیر صحیح نیست؟

۱) در سقف‌های تیرچه‌بلوک با بلوک پلی‌استایرن هر گاه از سقف کاذب استفاده شود باید سطح زیر سقف اصلی مطابق ضوابط مربوطه با اندود و با فرآورده‌های مناسب در برابر آتش محافظت شود.

۲) تعبیه آستانه در برای درهای ورودی ساختمان‌های عمومی دارای تصرف آموزشی/فرهنگی ممنوع است.

۳) تخلیه هوای آشپزخانه به فضای بالای سقف کاذب مجاز نیست.

۴) بام‌های مسطح باید دارای شیب‌بندی مناسب حداقل ۱٪ باشند.

گزینه ۴- مبحث ۴ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۶-۴-۹-۴ و ۷-۴-۹-۴ صفحه ۱۰۱

بند ۲-۵-۹-۴ صفحه ۱۰۲

بند ۲-۸-۹-۴ صفحه ۱۰۴

۱۶- حداقل و حداکثر پهنای مفید هر لنگه در فعال بازشو از درِ دو لنگه بدون وادار وسط که به عنوان در ورودی و یا خروجی ساختمان مسکونی طراحی می‌شود به ترتیب چه مقدار است؟

(۱) ۰/۸۰ و ۱/۲۰ متر

(۲) ۰/۹۰ و ۱/۱۰ متر

(۳) ۰/۸۵ و ۱/۱۰ متر

(۴) ۰/۹۵ و ۱/۲۰ متر

گزینه ۱- مبحث ۴ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۴-۵-۱-۵-۱-۵ صفحه ۴۵

۱۷- سنگدانه‌های انبارشده، برای استفاده در فرآورده‌های ساختمانی، حداقل چند ساعت بعد از قرارگیری در محل دیو قابلیت مصرف دارد؟

(۱) ۶ ساعت

(۲) ۱۲ ساعت

(۳) ۲۴ ساعت

(۴) ۳۶ ساعت

گزینه ۲- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۵-۷-۶-۱۲ صفحه ۵۰

۱۸- برای ساخت بتن پر مقاومت با مقاومت فشاری ۵۰ مگاپاسکال اندازه حداکثر شن چند میلی-  
متر و مقدار مناسب سیمان آن به ترتیب چه میزان می تواند باشد؟

(۱) ۲۵ میلی متر و ۳۹۰ تا ۵۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب

(۲) ۳۵ میلی متر و ۳۰۰ تا ۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب

(۳) ۲۵ میلی متر و ۳۰۰ تا ۶۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب

(۴) ۳۵ میلی متر و ۳۹۰ تا ۵۶۰ کیلوگرم بر متر مکعب

گزینه ۱- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۵-۱۰-۳-۱-۳ مورد چ و ح صفحه ۷۱

۱۹- در یک کارگاه ساختمانی برای ذخیره حدود ۹ مترمکعب سیمان، ظرفیت اسمی سیلو حداقل چقدر باید باشد؟ (نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ را انتخاب کنید)

(۱)  $12.5 \text{ m}^3$

(۲)  $12 \text{ m}^3$

(۳)  $11.5 \text{ m}^3$

(۴)  $10.5 \text{ m}^3$

گزینه ۳- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۵-۲-۶-۲-۵ صفحه ۱۴

$$0.8 \times 11.5 = 9.2 \text{ m}^3$$

۲۰- در خصوص بتن الیافی کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

- ۱) الیاف مصنوعی شیشه و الیاف طبیعی بامبو به علت سازگاری با محیط قلیایی بتن نیازی به پوشش محافظتی سطحی ندارند.
- ۲) استفاده از الیاف، سبب افزایش کارایی مخلوط بتنی می شود.
- ۳) مقاومت کششی الیاف فولادی در بتن های با مقاومت بیش از 60 MPa حداکثر برابر 1500 MPa می باشد.
- ۴) برای تعیین کارایی بتن الیافی می توان از آزمایش وی بی استفاده نمود.

گزینه ۴- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۵-۱۰-۳-۱-۴ مورد ب، پ، ح و خ صفحه ۷۲ و ۷۳

۲۱- کدام یک از عبارات زیر در مورد سنگدانه‌ها صحیح است؟

- ۱) سنگدانه هماتیت در ساخت بتن سبک به کار می‌رود.
- ۲) سنگدانه‌ها را باید از سواحل دریاها و رودخانه‌ها تامین کرد.
- ۳) در هیچ شرایطی استفاده از سنگدانه‌های شکسته بازیافتی از آوار ساختمان به جای بخشی از سنگدانه طبیعی بتن مجاز نیست.
- ۴) کاربرد سنگدانه‌های واکنش‌زا با سیمان‌های دارای خاصیت قلیایی زیاد، به ویژه در پروژه‌های آبی مجاز نیست.

گزینه ۴- مبحث ۵ ویرایش ۱۳۹۶

بند ۵-۷-۲-۲-۱ صفحه ۴۵

بند ۵-۷-۲-۱، ۵-۷-۲ و ۵-۷-۵ صفحه ۴۸

۲۲- نسبت نیروی برش پایه معادل استاتیکی بر اساس پرئود تجربی در یک ساختمان بتنی دو طبقه به ارتفاع ۷/۲ متر که دارای نامنظمی پیچشی شدید بوده به همان ساختمان که با راهکارهای مناسب منظم شده است، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- ۱ (۱)
- ۱/۲ (۲)
- ۱/۴ (۳)
- ۰/۹ (۴)

گزینه ۱- استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴

بند ۳-۳-۱-۱ صفحه ۲۷ و ۲۸

$$V_u = C \cdot W = \frac{A \cdot B \cdot I}{R_u} \cdot W$$

بند ۳-۳-۲-۱ صفحه ۲۹

در ساختمان‌هایی که دارای نامعینی کافی نیستند، بار جانبی محاسبه شده باید با ضریب نامعینی ( $\rho$ ) افزایش داده شود.

بند ۳-۳-۲-۳ قسمت الف صفحه ۳۰

در ساختمان‌های با تعداد طبقات کم تر از ۳ طبقه و یا کوتاه تر از ۱۰ متر از تراز پایه، مقدار ضریب نامعینی ( $\rho$ ) باید برابر با ۱ منظور گردد.

بنابراین مقدار برش پایه برای دو ساختمان گفته شده در سؤال برابر بوده و نسبت برش پایه برابر با ۱ است.

۲۳- در رابطه با دیوارهای غیرسازه‌ای کدام یک از عبارات زیر در طرح لرزه‌ای دیوار غیرپیوسته صحیح است؟

(۱) دیوار غیر پیوسته به دیواری اطلاق می‌شود که هیچ کدام از چهار وجه به سازه باربر جانبی اتصال داده نشود.

(۲) در دیوار غیر پیوسته لازم است دیوار و اتصالات آن تحت اثر نیروهای اینرسی خارج و داخل صفحه کنترل شوند.

(۳) در دیوار غیر پیوسته کافی است دیوار و اتصالات آن صرفاً تحت اثر نیروهای اینرسی خارج صفحه کنترل شوند.

(۴) در سازه یک بیمارستان ۲ طبقه دیوار غیر پیوسته را می‌توان فقط از تیر جدا نمود.

گزینه ۳- استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴، پیوست ۶

بند پ ۶-۱-۴-۱ صفحه ۲

۲۴- در خصوص حداقل فاصله بالاترین طبقه یک ساختمان ۱۰ طبقه به ارتفاع ۳۵ متر از تراز پایه از زمین مجاور، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) همواره ۱۷۵ میلی‌متر

(۲) همواره ۳۵۰ میلی‌متر

(۳) به حداکثر تغییر مکان جانبی غیر خطی ساختمان بستگی دارد و ممکن است مساوی یا بیش از ۱۷۵ میلی‌متر باشد.

(۴) به حداکثر تغییر مکان جانبی غیر خطی ساختمان بستگی دارد و می‌تواند کم‌تر از ۱۷۵ میلی‌متر باشد.

گزینه ۳- استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴

بند ۱-۴-۱ صفحه ۲ و ۳

در ساختمان‌های دارای بیش‌تر از ۸ طبقه، عرض درز انقطاع از ضابطه بند ۳-۵-۶ تعیین می‌شود.

بند ۳-۵-۶ صفحه ۴۷

اگر مشخصات ساختمان مجاور در دسترس نباشد، مانند این سؤال که اطلاعاتی در مورد تغییر مکان جانبی غیر خطی طرح در طبقات ساختمان مجاور نداریم، حداقل فاصله هر طبقه ساختمان از زمین مجاور باید برابر ۷۰ درصد مقدار تغییر مکان جانبی غیر خطی طرح در آن طبقه ساختمان منظور شود.

$$0.7\Delta M_i$$

$$\Delta M_i = C_d \cdot \Delta_{eu}$$

$$\Delta M_i \leq \Delta_a$$

بند ۳-۵-۲ صفحه ۴۶

$$\Delta_a = 0.02h$$

در رابطه بالا  $h$  ارتفاع طبقه است. در سؤال ارتفاع کل ساختمان ۳۵ متر و تعداد طبقات ۱۰ طبقه قید شده است.

بنابراین فرض می‌کنیم ارتفاع هر طبقه ۳/۵ متر است. تغییر مکان نسبی مجاز هر طبقه برابر است با:

$$\Delta_a = 0.02 \times 3.5 = 0.07 \text{ m} = 70 \text{ mm}$$

بنابراین حداکثر تغییر مکان جانبی غیر خطی طرح در بالاترین طبقه برابر است با:

$$\Delta M_{10} \leq 10 \times 70 = 700 \text{ mm}$$

حداقل فاصله بالاترین طبقه ساختمان از زمین مجاور برابر است با:

$$0.7\Delta M_{10} = 0.7 \times 700 = 490 \text{ mm}$$

بند ۱-۴-۱ صفحه ۲ و ۳

فاصله هر طبقه ساختمان از مرز زمین مجاور در ساختمان‌های با ۸ طبقه و کم‌تر برابر است با:

$$0.005H$$

در رابطه بالا  $H$  ارتفاع هر طبقه از روی تراز پایه است. پس برای بالاترین طبقه:

$$0.005 \times 35 = 0.175 \text{ m} = 175 \text{ mm}$$

۲۵- در قسمتی از یک سازه بتنی که مقاومت مشخصه آن  $f'_c = 30 \text{ MPa}$  است، نمونه‌های اخذ شده استوانه‌ای دارای مقاومت ۳۱، ۲۹ و ۲۶ مگاپاسکال می‌باشد. مهندس ناظر پروژه جهت بررسی بیشتر دستور مغزه‌گیری از این بتن را صادر نموده و مقاومت مغزه‌ها برابر ۲۳، ۲۶ و ۲۸ مگاپاسکال به دست آمده است. به عنوان ناظر در خصوص بتن این قسمت کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) بدون ارزیابی، می‌توان مقاومت بتن را تأیید نمود.
- ۲) تأیید مقاومت بتن، نیاز به ارزیابی دارد.
- ۳) بتن کم‌مقاومت بوده و باید تخریب گردد.
- ۴) به دلیل پراکندگی مقاومت‌ها از بتن باید مغزه‌گیری بیشتری اخذ گردد.

گزینه ۱- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۲-۱۱-۳ صفحه ۴۸۰ و ۴۸۱

$$f'_c = 30 \text{ MPa}$$

$$\text{مقاومت نمونه‌ها} = 31 \text{ MPa}, 29 \text{ MPa}, 26 \text{ MPa}$$

$$\text{میانگین مقاومت نمونه‌ها} = \frac{31 + 29 + 26}{3} = 28.67 \text{ MPa} < f'_c = 30 \text{ MPa}$$

$$\min\{31, 29, 26\} = 26 \text{ MPa} < 0.9f'_c = 0.9 \times 30 = 27 \text{ MPa}$$

بنابراین باید الزامات بررسی نتایج بتن کم‌مقاومت موضوع بند ۹-۲۲-۱۱-۴ (آزمایش مغزه‌گیری) انجام شود.

بند ۹-۲۲-۱۱-۴ صفحه ۴۸۲

$$\text{مقاومت مغزه‌ها} = 23 \text{ MPa}, 26 \text{ MPa}, 28 \text{ MPa}$$

$$\text{میانگین مقاومت مغزه‌ها} = \frac{23 + 26 + 28}{3} = 25.67 \text{ MPa} > 0.85f'_c = 0.85 \times 30 = 25.5 \text{ MPa}$$

$$\min\{23, 26, 28\} = 23 \text{ MPa} > 0.75f'_c = 0.75 \times 30 = 22.5 \text{ MPa}$$

بنابراین مقاومت فشاری بتن قابل قبول است.

۲۶- اگر مقدار زمان تناوب اصلی تجربی دو سازه فولادی و بتنی با سیستم قاب خمشی و به لحاظ جزئیات میانقاب دارای شرایط یکسان، برابر به دست آید، ارتفاع این ساختمان‌ها حدوداً چقدر است؟

(۱) ۱۸ متر

(۲) ۲۳ متر

(۳) ۲۵ متر

(۴) ۳۰ متر

گزینه ۲- استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم

بند ۳-۳-۳-۱ صفحه ۳۱

زمان تناوب تجربی برای ساختمان‌های با سیستم قاب خمشی فولادی

$$T = 0.08H^{0.75}$$

زمان تناوب تجربی برای ساختمان‌های با سیستم قاب خمشی بتنی

$$T = 0.05H^{0.9}$$

اگر جداگرهای میان‌قاب مانعی برای حرکت قاب‌ها ایجاد کنند، مقدار T باید برابر ۸۰ درصد مقادیر بالا منظور شود.

$$0.08H^{0.75} = 0.05H^{0.9} \rightarrow \frac{H^{0.9}}{H^{0.75}} = \frac{0.08}{0.05} \rightarrow H^{0.15} = 1.6 \rightarrow H = 23 \text{ m}$$

توجه کنید که با توجه به صورت سؤال، اگر فرض می‌کردیم جداگرهای میان‌قاب مانع حرکت قاب‌ها هستند، باز هم به علت تساوی هر دو طرف رابطه، مقدار H تفاوتی نمی‌کرد.

$$0.8 \times 0.08H^{0.75} = 0.8 \times 0.05H^{0.9} \rightarrow \frac{H^{0.9}}{H^{0.75}} = \frac{0.08}{0.05} \rightarrow H^{0.15} = 1.6 \rightarrow H = 23 \text{ m}$$

۲۷- نوع اتصال فوقانی وادارهای انتهایی دیوارهای بلوکی خارج از قاب به سازه اصلی و حداقل فاصله این دیوارها به وادار کدامیک از موارد زیر است؟

۱) مقید در خارج از صفحه دیوار و آزاد در داخل صفحه به صورت کشویی - بدون فاصله و از بر وادار

۲) مقید در خارج از صفحه دیوار و آزاد در داخل صفحه به صورت کشویی -  $0/01$  ارتفاع طبقه

۳) مقید در برابر حرکت جانبی در دو جهت و تلسکوپی -  $0/01$  ارتفاع طبقه

۴) مقید در برابر حرکت جانبی در دو جهت و تلسکوپی - بدون فاصله و از بر وادار

گزینه ۳- استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش ۴، پیوست ۶

بند پ ۶-۱-۴-۲-۳ صفحه ۱۲

۲۸- در محاسبه یک پل عابرپاده که به صورت سیستم خرپایی از لوله های فولادی است، کدام یک از موارد زیر در تعیین بار یخ روی این سازه اثر ندارد؟

(۱) قطر لوله

(۲) میزان رطوبت محیط

(۳) منطقه محل ساخت سازه از نظر بار برف

(۴) ارتفاع سیستم خرپایی از سطح زمین

گزینه ۲- مبحث ۶ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۶-۹-۲ صفحه ۶۹

بند ۶-۹-۳، ۶-۹-۴ و ۶-۹-۵ صفحه ۷۰ و ۷۱

$$D_i = \gamma_i \times V_i = \text{وزن یخ} = \text{بار یخ}$$

وزن مخصوص یخ:

$$\gamma_i = 0.9 \gamma_w$$

$$\gamma_w = \text{وزن مخصوص آب}$$

حجم یخ برای ورق‌ها و اجزای سه‌بهدی بزرگ مانند گنبد و کره:

$$V_i = \pi t_d A_s$$

حجم یخ برای مفاصل سازه‌ای و اعضای منشوری (مانند لوله‌های فولادی، موضوع این سؤال):

$$V_i = A_i \times L$$

$$L = \text{طول عضو}$$

سطح مقطع یخ احاطه‌کننده عضو:

$$A_i = \pi t_d (D_c + t_d)$$

$D_c$  = قطر استوانه محیط بر مقطع سازه‌ای و یا عضو منشوری (در اسن سؤال برابر قطر لوله فولادی)

ضخامت طراحی یخ:

$$t_d = 2t_i F_z$$

ضریب ارتفاع:

$$F_z = \left(\frac{Z}{10}\right)^{0.1} \leq 1.4$$

$Z$  = ارتفاع از سطح زمین بر حسب متر

ضخامت اسمی یخ:

مناطق ۱، ۲ و ۳- برف کم، نادر و متوسط  $t = 0$

منطقه ۴- برف زیاد  $t = 7.5 \text{ mm}$

منطقه ۵- برف سنگین  $t = 12.5 \text{ mm}$

منطقه ۶- برف فوق سنگین  $t = 15 \text{ mm}$

تشخیص مناطق مختلف هم بر اساس جدول ۶-۷-۱ صفحه ۴۷ (تقسیم‌بندی شهرهای کشور از نظر بار برف) انجام می‌شود.

بنابراین با توجه به گزینه‌ها، میزان رطوبت محیط تأثیری در مقدار بار یخ ندارد.

۲۹- محدوده مقدار بار در آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع برای شمع‌های آزمایشی و اصلی به ترتیب چه مقدار است؟

- ۱) حداکثر  $1/2$  برابر بار طراحی - حداکثر  $1/2$  برابر بار طراحی
- ۲) حداقل ۲ برابر بار طراحی با حد گسیختگی - حداکثر ۲ برابر بار طراحی
- ۳) حداقل ۲ برابر بار طراحی یا حد گسیختگی - حداقل ۲ برابر بار طراحی یا حد قائم گسیختگی
- ۴) حداقل ۲ برابر بار طراحی یا حد گسیختگی - حداکثر  $1/2$  برابر بار طراحی

گزینه ۴- مبحث ۷ ویرایش ۱۴۰۰

بند ۷-۶-۸-۳-۶ صفحه ۸۷

بند ۷-۶-۸-۴-۳ صفحه ۸۸

۳۰- برای ساخت یک ساختمان ۱۰ طبقه چسبیده به یک بیمارستان ۲ طبقه بدون زیر زمین و با سازه اسکلت بتنی که خوب طراحی و اجرا شده است باید گودبرداری به عمق ۶ متر از تراز صفر اجرا شود. خطر گود چگونه در نظر گرفته شده و مسئولیت طراحی آن را چه کسی باید برعهده بگیرد؟

۱) خطر گود بسیار زیاد بوده و طراحی آن باید توسط شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح انجام شود.

۲) خطر گود زیاد بوده و طراحی آن باید توسط شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح انجام شود.

۳) خطر گود زیاد بوده و طراحی آن باید توسط مهندس طراح ساختمان انجام گردد.

۴) خطر گود بسیار زیاد بوده و طراحی آن باید توسط مهندس طراح ساختمان انجام گردد.

گزینه ۱- مبحث ۷ ویرایش ۱۴۰۰

جدول ۷-۳-۱ صفحه ۳۴

عمق گود از تراز صفر بین ۴ تا ۱۰ متر است، بنابراین خطر گود زیاد است.

بند ۷-۳-۳-۶-۶ صفحه ۳۴

سازه مجاور (بیمارستان) اهمیت بسیار زیاد دارد، بنابراین خطر گود بسیار زیاد است.

اهمیت ساختمان‌ها از بند ۱-۶ صفحه ۵ و ۶ استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم تعیین می‌شود.

بند ۷-۳-۳-۶-۱۰ صفحه ۳۵

مسئولیت طراحی گودبرداری برای گودهای با خطر بسیار زیاد را باید یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح برعهده بگیرد.

۳۱- دو ساختمان با مصالح بنایی به ارتفاع ۴ و ۷ متر از روی شالوده هم‌تراز در کنار هم قرار دارند. حداقل درز لرزه‌ای بین دو سازه حدود چند میلی‌متر است؟

۵۰ (۱)

۴۰ (۲)

۷۰ (۳)

۶۰ (۴)

گزینه ۱- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۸-۳-۳-۲ مورد ۱ صفحه ۴۸

$$\text{درز لرزه‌ای} = \max \left\{ \frac{H_{\min}}{100}, 50 \text{ mm} \right\}$$

$H_{\min}$  = ارتفاع ساختمان کوتاه‌تر بر حسب mm

$$\text{درز لرزه‌ای} = \max \left\{ \frac{4000}{100}, 50 \text{ mm} \right\} = 50 \text{ mm}$$

۳۲- حداقل مقاومت فشاری ملات برای دیوار جان‌پناه در کدام یک از رده‌های مقاومتی زیر قرار می‌گیرد؟

(۱) خیلی قوی

(۲) قوی

(۳) متوسط

(۴) ضعیف

گزینه ۲- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۸-۲-۲-۶-۳ مورد ب صفحه ۳۸

۳۳- در اجرای ساختمانی با مصالح بنایی، کدامیک از مقادیر زیر در محدوده مجاز نشست آزمایش اسلامپ برای کارایی دوغاب سیمان است؟

180 mm (۱)

130 mm (۲)

230 mm (۳)

280 mm (۴)

گزینه ۳- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۸-۲-۶ صفحه ۴۵

۳۴- در صورت استفاده از تاق ضربی در ساختمان‌های بنایی کدام‌یک از موارد زیر صحیح نیست؟

- ۱) تیرهای اصلی سقف باید با استفاده از تسمه فولادی به عرض حداقل ۵۰ میلی‌متر و ضخامت حداقل ۵ میلی‌متر به صورت ضربداری به هم مهار شوند.
- ۲) شماره تیر آهن عرضی که برای اتصال تیر آهن‌های اصلی سقف به کار گرفته می‌شود حداکثر باید یک شماره کم‌تر از تیر اصلی باشد.
- ۳) طول نشیمن تیرهای اصلی بر روی کلاف افقی باید به اندازه عرض کلاف باشد.
- ۴) لازم است در دهانه‌های انتهایی، تیرهای عرضی به فواصل حداکثر ۲/۵ متر، تیرهای اصلی را به هم متصل کنند.

گزینه ۴- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۸-۵-۵-۱-۸-۱ مورد ۴، ۵، ۶ و ۱۰ صفحه ۱۲۳

- ۳۵- کدام عبارت در خصوص ضوابط عمومی دیوار غیرسازه‌ای جداگر آجری صحیح است؟
- ۱) همواره در این دیوارها باید در سه تراز مختلف در ناحیه یک‌سوم میانی ارتفاع دیوار از میلگرد بستر استفاده شود.
  - ۲) حداقل ضخامت دیوارهای جداگر آجری برابر ۸۰ میلی‌متر است.
  - ۳) استفاده از میلگرد عرضی به قطر ۶ میلی‌متر و در فواصل ۲۵۰ میلی‌متر برای اتصال دو میلگرد بستر طولی بلامانع است.
  - ۴) حداکثر طول آزاد دیوار غیرسازه‌ای به ضخامت ۱۰۰ میلی‌متر در بین دو پشت‌بند برابر ۵ متر است.

گزینه ۳- مبحث ۸ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۸-۳-۵-۱ مورد ۱، ۳ و ۸ صفحه ۵۴ و ۵۵

بررسی گزینه ۴:

بند ۸-۳-۵-۱ مورد ۳ صفحه ۵۴

$$L \leq \min\{40t, 5 \text{ m}\} = \min\{40 \times 0.1 = 4 \text{ m}, 5 \text{ m}\} \rightarrow L \leq 4 \text{ m}$$

۳۶- یک ساختمان اداری با اسکلت بتنی در جزیره کیش و در نزدیکی ساحل قرار دارد. برای آنکه بتن این ساختمان بدون در نظر گرفتن حفاظت سطحی، بادوام باشد، مقدار پوشش بتن روی آرماتور تیرهای اصلی، حداقل رده بتن و حداکثر نسبت آب به سیمان در ساخت سازه این ساختمان به ترتیب کدام یک از مقادیر زیر است؟

- ۱) پوشش بتن - رده بتن C35 - حداکثر نسبت آب به سیمان 0.4
- ۲) پوشش بتن - رده بتن C35 - حداکثر نسبت آب به سیمان 0.45
- ۳) پوشش بتن - رده بتن C30 - حداکثر نسبت آب به سیمان 0.4
- ۴) پوشش بتن - رده بتن C30 - حداکثر نسبت آب به سیمان 0.45

گزینه ۱- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

جدول ۹-۱-۱ صفحه ۵۰۱

ساختمان در نزدیکی ساحل می باشد، بنابراین شرایط محیطی XCS3 می باشد.

جدول ۹-۱-۲ صفحه ۵۰۴

برای شرایط محیطی XCS3 باید حداقل رده بتن باید C35 و حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی ۰/۴۰ باشد.

جدول ۹-۱-۵ صفحه ۵۰۹

برای تیرهای اصلی در شرایط محیطی XCS3 حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها باید ۶۰ میلی متر باشد.

۳۷- گزارش‌های نظارت در مراحل ساخت سازه‌های بتنی در مورد دمای بتن و محافظت در نظر گرفته شده برای بتن در هنگام جای دادن در دمای کم‌تر از ۵ درجه یا بیش‌تر از ۳۵ درجه سلسیوس، حداقل تا چند سال بعد از پایان کار باید نگهداری شوند؟

(۱) ۲۰ سال

(۲) ۱۵ سال

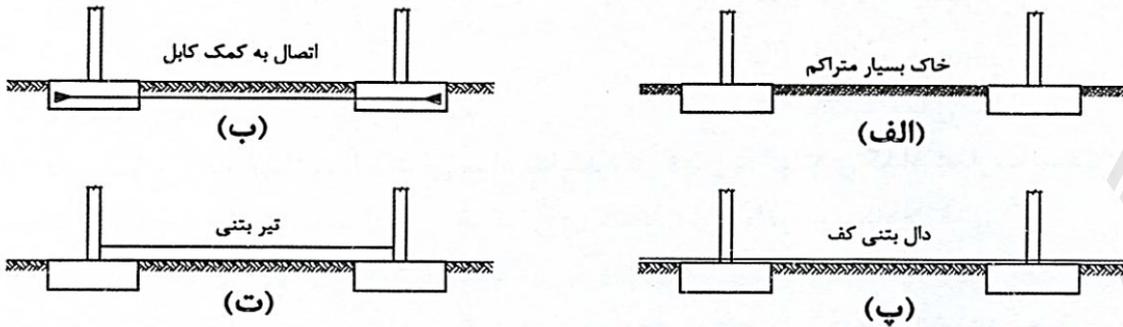
(۳) ۱۰ سال

(۴) ۵ سال

گزینه ۳- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۲-۱۳-۲-۱ و بند ۹-۲۲-۱۳-۲-۲ مورد ت صفحه ۴۸۸

۳۸- کدام یک از حالات زیر نمی‌تواند به عنوان محدودکننده حرکت جانبی در بین شالوده‌های منفرد به کار گرفته شود؟



(۱) (پ)

(۲) (الف)

(۳) (ت)

(۴) (ب)

گزینه ۲- مبحث ۷ ویرایش ۱۴۰۰

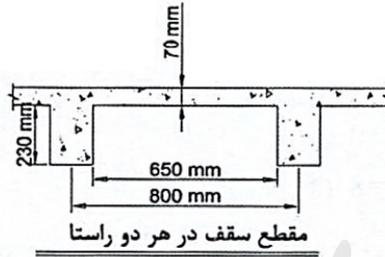
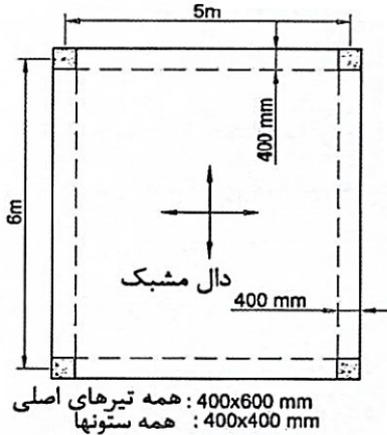
بند ۷-۴-۷-۳ صفحه ۴۹

مطابق این بند کلاف‌هایی که پی‌های منفرد را به هم متصل می‌کنند، باید دارای مقاومت و سختی کافی برای مقابله با نیروی افقی پیش‌بینی شده باشند. کلاف‌ها معمولاً برای کشش طراحی می‌شوند، بنابراین همان‌طور که می‌دانیم خاک بسیار متراکم، به نسبت سایر گزینه‌ها، مقاومت کششی بسیار کمی دارد و نمی‌تواند به عنوان محدودکننده حرکت جانبی در بین شالوده‌های منفرد به کار گرفته شود.

در کلید رسمی منتشر شده از طرف دفتر مقررات ملی ساختمان، گزینه ۴ به عنوان پاسخ صحیح انتخاب شده است.

آموزشگاه جوانه پتانسیل این سؤال را برای حذف شدن بالا می‌داند. خواهشمندیم داوطلبین عزیز در زمان مقرر برای اعتراض، حتماً به این سؤال توجه ویژه داشته باشند.

۳۹- حجم بتن مصرفی برای تیر و سقف مشبک در پلان روبرو به کدام یک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟ (از حجم فولاد صرف نظر شود و ابعاد سقف مشبک در هر دو جهت یکسان است و محل تلاقی تیر و ستون به عنوان بخشی از طول تیر در نظر گرفته شود)



(۱) ۹/۶ متر مکعب

(۲) ۸/۶ متر مکعب

(۳) ۱۲/۶ متر مکعب

(۴) ۱۰/۶ متر مکعب

گزینه ۱- مبحث ۶ ویرایش ۱۳۹۸

حجم بتن مصرفی در دال مشبک سقف:

$$\frac{(0.8 \times 0.8 \times 0.3) - (0.65 \times 0.65 \times 0.23)}{0.8 \times 0.8} = 0.148 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^2}$$

$$0.148 \times 5.6 \times 4.6 = 3.81 \text{ m}^3$$

دقت شود که مطابق صورت سؤال، محل تلاقی تیر و ستون به عنوان بخشی از طول تیر منظور شده، به همین خاطر قسمت‌های مشترک (بعد ستون‌ها) از طول و عرض دال کسر شده است:

$$6 - 0.2 - 0.2 = 5.6 \text{ m}$$

$$5 - 0.2 - 0.2 = 4.6 \text{ m}$$

حجم بتن مصرفی در تیرها:

$$0.4 \times 0.6 \times \left(6 + 2 \times \frac{0.4}{2}\right) \times 2 + 0.4 \times 0.6 \times \left(5 - 2 \times \frac{0.4}{2}\right) \times 2 = 5.28 \text{ m}^3$$

بنابراین حجم بتن مصرفی در دال مشبک سقف و تیرها برابر است با:

$$3.81 + 5.28 = 9.09 \text{ m}^3$$

۴۰- در ارزیابی مقاومت سازه بتنی موجود به روش آزمایش بارگذاری، قسمتی از سازه که مورد آزمایش بارگذاری قرار می‌گیرد باید حداقل چند روز سن داشته باشد، تا بدون نیاز به موافقت جداگانه کارفرما و پیمانکار و تمامی گروه‌های مرتبط، بتواند تحت آزمایش بارگذاری قرار گیرد؟

(۱) ۲۸ روز

(۲) ۵۶ روز

(۳) ۱۴ روز

(۴) ۴۲ روز

گزینه ۲- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۳-۴-۱-۴ صفحه ۴۹۴

۴۱- هرگاه آرماتور  $\Phi 28$  از ستون پایینی با آرماتور  $\Phi 20$  ستون بالایی وصله شود و وصله آرماتورها از نوع B بوده و طول گیرایی آرماتورها را ۴۰ برابر قطر آرماتور در نظر بگیریم، طول وصله پوششی ( $L_{st}$ ) در کشش به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

(۱) ۱۴۶۰ میلی متر

(۲) ۱۰۴۰ میلی متر

(۳) ۸۰۰ میلی متر

(۴) ۱۱۲۰ میلی متر

گزینه ۴- مبحث ۹ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۹-۲۱-۴-۲-۱ صفحه ۴۳۷

بند ۹-۲۱-۴-۲-۲ صفحه ۴۳۸

$$l_{st} \geq \max \begin{cases} l_d \text{ میلگرد با قطر بزرگ تر} = 40d_{b1} = 40 \times 28 = 1120 \text{ mm} \\ l_{st} \text{ میلگرد با قطر کوچک تر} = 1.3l_d = 1.3 \times 40d_{b2} = 1.3 \times 40 \times 20 = 1040 \text{ mm} \end{cases}$$

$$\rightarrow l_{st} = 1120 \text{ mm}$$

۴۲- در خصوص آماده‌سازی با پاشش مواد ساینده در قطعات فولادی کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) قبل از اعمال آستر باید گرد و خاک روی سطح را با واترجت کاملاً تمیز کرد.
- ۲) فشار باد در این روش 7 MPa است.
- ۳) قبل از اعمال آستری نمی‌توان گرد و خاک روی سطح را با هوای فشرده تمیز کرد.
- ۴) قبل از اعمال آستری می‌توان گرد و خاک روی سطح را با جاروبرقی صنعتی تمیز کرد.

گزینه ۴- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۴-۵-۲ صفحه ۲۶۸ و ۲۶۹

۴۳- میزان انحراف مجاز در ریسمانی بودن یک تیر ۱۵ متری با یک ستون هم طول آن که هر دو با استفاده از جوش ساخته شده‌اند، به ترتیب چند میلی‌متر است؟ (در تیر هیچ انحنای خاصی نظیر پیش خیز وجود ندارد)

(۱) ۱۱ و ۱۱

(۲) ۱۱ و ۱۵

(۳) ۱۵ و ۱۵

(۴) ۱۵ و ۱۱

گزینه ۲- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۹

بند ۱۰-۴-۶-۳-۱ صفحه ۲۷۹

$$10 \text{ mm} + 3 \text{ mm} \times \left( \frac{14 - \text{طول ستون بر حسب متر}}{3} \right) =$$

$$10 \text{ mm} + 3 \text{ mm} \times \left( \frac{15 - 14}{3} \right) = 11 \text{ mm}$$

بند ۱۰-۴-۶-۳-۲ صفحه ۲۷۹

$$3 \text{ mm} \times \left( \frac{\text{طول تیر بر حسب متر}}{3} \right) = 3 \text{ mm} \times \left( \frac{15}{3} \right) = 15 \text{ mm}$$

۴۴- در یک اتصال (WUF-W) تیر ۳۶۰ IPE به ستون ۴۰۰ IPB نیاز به ورق پیوستگی و ورق مضاعف بوده است. حداقل ضخامت هر ورق مضاعف ( $t_z$ ) و حداقل ارتفاع آن ( $h_z$ )، بدون توجه به نیاز محاسباتی، به کدام یک از گزینه‌های زیر بر حسب میلی‌متر نزدیک‌تر است؟ (جوش اتصال ورق‌های مضاعف فقط از طریق لبه‌های آن صورت می‌گیرد)

(۱)  $h_z = 600$  و  $t_z = 16$

(۲)  $h_z = 700$  و  $t_z = 10$

(۳)  $h_z = 500$  و  $t_z = 12$

(۴)  $h_z = 560$  و  $t_z = 8$

گزینه ۴- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲  
شکل ۱۰-۲-۹-۲۲ صفحه ۱۸۷

$h_z \geq h_{beam} + 2 \times (100 \text{ mm}) = 360 + 200 \rightarrow h_z \geq 560 \text{ mm}$

$t_z \geq \frac{(d_z + w_z)}{90}$

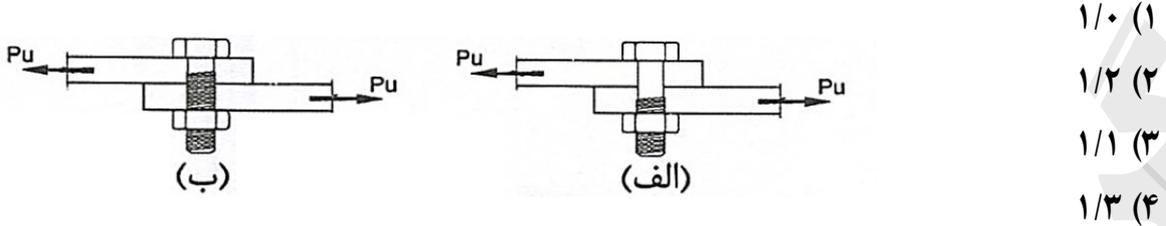
$d_z = d_{beam} - 2t_{f,beam} = 360 - 2 \times 12.7 \rightarrow d_z = 334.6 \text{ mm}$

$w_z = d_{column} - 2t_{f,column} = 400 - 2 \times 24 \rightarrow w_z = 352 \text{ mm}$

$t_z \geq \frac{(334.6 + 352)}{90} \rightarrow t_z \geq 7.63 \text{ mm}$

بند ۱۰-۲-۹-۱۰-۹ صفحه ۱۸۹

۴۵- در اتصال پیچی شکل زیر با پیچ‌های پرمقاومت و با عملکرد اتکایی، فقط براساس کنترل برش در پیچ‌ها، نسبت حداکثر نیروی قابل تحمل ( $P_u$ ) توسط اتصال شکل (الف) به حداکثر نیروی قابل تحمل ( $P_u$ ) توسط اتصال شکل (ب) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



گزینه ۲- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۲-۹-۳ و جدول ۱۰-۲-۹-۱۰ صفحه ۱۶۲ و ۱۶۳

$$P_u \leq \phi R_{nv} = \phi F_{nv} A_{nv} \rightarrow P_{u\max} = \phi F_{nv} A_{nv}$$

در شکل الف سطح برش از قسمت دندانه‌شده نمی‌گذرد، بنابراین:

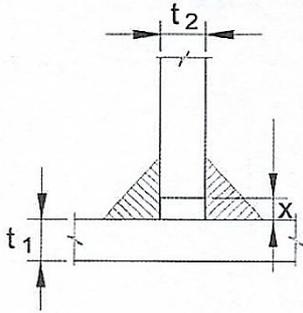
$$F_{nv} = 0.55F_{ub}$$

در شکل ب سطح برش از قسمت دندانه‌شده می‌گذرد، بنابراین:

$$F_{nv} = 0.45F_{ub}$$

$$\frac{P_{u\max\text{ الف}}}{P_{u\max\text{ ب}}} = \frac{0.55F_{ub}}{0.45F_{ub}} = \frac{0.55}{0.45} = 1.22$$

۴۶- در اتصال دو قطعه زیر به یکدیگر، حداکثر مقدار مجاز X بدون تغییر اندازه ساق جوش مندرج در نقشه چقدر است؟



(۱)  $t_2 - 2 \text{ mm}$

(۲)  $t_1 - 2 \text{ mm}$

(۳)  $2 \text{ mm}$

(۴)  $\min(t_1 - 2 \text{ mm}, t_2 - 2 \text{ mm})$

گزینه ۳- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۴-۴-۴ مورد ح صفحه ۲۶۱

بند ۱۰-۴-۶-۱-۱ صفحه ۲۷۵

۴۷- میلگردی به کمک جوش شیاری به یک لبه تخت ورق متصل شده است. این اتصال دارای طول 100 mm می باشد. چنانچه سطح مقطع مؤثر جوش  $3.6 \times 10^2 \text{ mm}^2$  باشد، حداقل قطر آرماتور مورد نیاز به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

Φ25 (۱)

Φ14 (۲)

Φ12 (۳)

Φ8 (۴)

گزینه ۱- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

شکل ۱۰-۲-۹-۲ صفحه ۱۴۶

$$A_e = L_e \times t_e \rightarrow 3.6 \times 10^2 = 100 \times t_e \rightarrow t_e = 3.6$$

$$t_e = 0.3R \rightarrow 3.6 = 0.3R \rightarrow R = 12 \text{ mm} \rightarrow D = 2R \rightarrow D = 24 \text{ mm}$$

۴۸- در یک قاب خمشی فولادی ویژه برای اتصال تیرها به ستون‌ها از اتصال گیردار تقویت‌نشده جوشی استفاده شده و برای اتصال هر دو بال فوقانی و تحتانی تیر از پشت‌بند استفاده شده است. در این خصوص کدام‌یک از عبارات‌های زیر با رعایت الزامات موردنیاز، صحیح نیست؟

- ۱) پشت‌بندهای مورد استفاده در بال تحتانی تیر باید برداشته شوند.
- ۲) پشت‌بندهای مورد استفاده در بال فوقانی تیر باید برداشته شوند.
- ۳) پشت‌بندهای مورد استفاده در بال تحتانی تیر نمی‌تواند به بال تیر جوش شود.
- ۴) پشت‌بندهای مورد استفاده در بال فوقانی تیر نمی‌تواند به بال تیر جوش شود.

گزینه ۲- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۳-۱۳-۱ مورد ۹ صفحه ۲۴۳

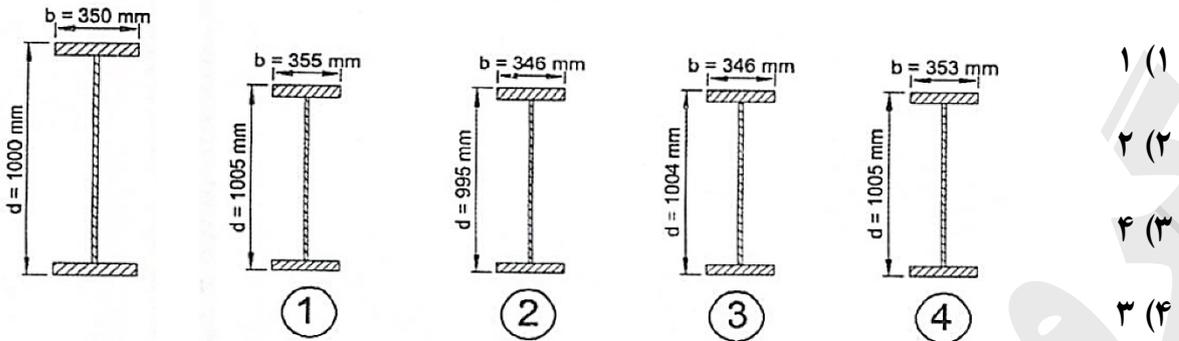
۴۹- کدام گزینه در مورد گالوانیزه کردن قطعات فولادی به منظور ساخت، نصب و کنترل آن‌ها صحیح است؟

- ۱) عملیات گالوانیزه کردن با قلع و خلوص ۰/۹۸ در مترمربع انجام می‌شود.
- ۲) زدودن آلودگی خارجی پیش از گالوانیزه کردن نیاز نمی‌باشد.
- ۳) در فاصله 40 mm از محل گالوانیزه شده نمی‌توان جوشکاری نمود.
- ۴) برای گالوانیزه کردن باید از شیوه غوطه‌وری داغ بوسیله قلع استفاده نمود.

گزینه ۳- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۴-۵-۷ صفحه ۲۷۵

۵۰- فرض کنید ارتفاع پهنای بال مقطع یک تیورق در نقشه‌ها مطابق شکل زیر است. کدام یک از تیورق‌های جوشی اجرا شده زیر در محدوده رواداری‌های مجاز قرار نمی‌گیرد؟ (مقاطع متقارن هستند)



گزینه ۱- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۴-۶-۳-۸ صفحه ۲۸۳

برای تیورق‌های جوشی با پهنای بال بزرگ‌تر از ۳۰۰ میلی‌متر، رواداری مجاز پهنای بال  $\pm 4$  میلی‌متر می‌باشد.

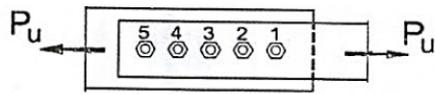
$$b_f = 350 \text{ mm} > 300 \text{ mm} \rightarrow 350 - 4 \leq b_f \leq 350 + 4 \rightarrow 346 \text{ mm} \leq b_f \leq 354 \text{ mm}$$

جدول ۱۰-۴-۹ صفحه ۲۸۴

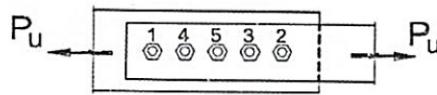
$$900 \text{ mm} < h = 1000 \text{ mm} \leq 1800 \text{ mm} \rightarrow 1000 - 5 \leq h \leq 1000 + 5$$

$$\rightarrow 995 \text{ mm} \leq h \leq 1005 \text{ mm}$$

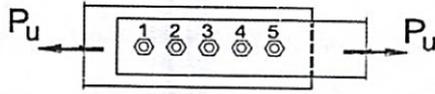
۵۱- در کدام یک از شکل های زیر ترتیب محکم کردن پیچ ها در وصله دو ورق فنی تر است؟



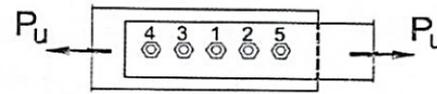
①



②



③



④

۱ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

گزینه ۲- مبحث ۱۰ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۰-۴-۴-۶-۲ صفحه ۲۶۴

در وصله ها، قسمت صلب اتصال، وسط ورق اتصال می باشد. بعد از محکم کردن پیچ های وسط با حفظ تقارن و ترتیب، پیچ های کناری تا لبه آزاد ورق اتصال محکم می شوند.

۵۲- در صنعتی سازی یک پروژه ساختمانی و در شرایط یکسان، ترتیب نزولی امتیازآوری دیوارها در کدام گزینه (از راست به چپ) رعایت شده است؟

- ۱) دیوار ساندویچ پنل، دیوار گچی با قطعات پیش ساخته، دیوار بتنی سبک پیش ساخته
- ۲) دیوار بتنی سبک پیش ساخته، دیوار ساندویچ پنل، دیوار گچی با قطعات پیش ساخته
- ۳) دیوار بتنی سبک پیش ساخته، دیوار گچی با قطعات پیش ساخته، دیوار ساندویچ پنل
- ۴) دیوار ساندویچ پنل، دیوار بتنی سبک پیش ساخته، دیوار گچی با قطعات پیش ساخته

گزینه ۴- مبحث ۱۱ ویرایش ۱۴۰۰

جدول ۱۱-۲-۳ صفحه ۱۳ و ۱۴

با فرض پروژه ساختمانی از نوع غیرانبوه کوچک، امتیاز دیوارها به شرح زیر است:

دیوار ساندویچ پنل = ۱۰۰ امتیاز

دیوار بتنی سبک پیش ساخته = ۸۵ امتیاز

دیوار گچی با قطعات پیش ساخته = ۵۵ امتیاز

جدول ۱۱-۳-۳ صفحه ۲۳

با فرض پروژه ساختمانی از نوع غیرانبوه متوسط، امتیاز دیوارها به شرح زیر است:

دیوار ساندویچ پنل = ۲۵ امتیاز

دیوار بتنی سبک پیش ساخته = ۲۰ امتیاز

دیوار گچی با قطعات پیش ساخته = ۱۲ امتیاز

بنابراین در هر دو حالت، ترتیب امتیازآوری دیوارها تفاوتی ندارد.

۵۳- در اجرای ساختمان با سیستم قاب سبک فولادی سرد نورد شده کدام عبارت صحیح نیست؟

- ۱) استفاده از مصالح بنایی به عنوان دیوار در قاب‌های سبک سرد نورد شده مجاز نیست.
- ۲) استفاده از بتن در سقف مجاز نیست.
- ۳) استفاده از پیچ برای اتصالات مجاز است.
- ۴) قطع استاده‌ها در طبقات سازه مجاز است.

گزینه ۲- مبحث ۱۱ ویرایش ۱۴۰۰

بند ۱۱-۶-۲-۱ صفحه ۳۷ و ۳۸

در این بند قید شده که اجزای این سیستم با اتصالات پیچی، پرچی یا جوشی به یکدیگر متصل می‌شوند، در رابطه با پوشش سقف دال بتن آرمه نکاتی ذکر شده و همچنین روش متداول طبقه‌ای برای اجرای سیستم LSF توضیح داده شده است (در این روش استادهای دیوار در طبقات توسط دیافراگم سقف قطع می‌شوند).

بند ۱۱-۶-۲-۲-۱۲ صفحه ۳۹

به کارگیری مصالح بنایی در دیوارهای داخلی و خارجی در دهانه قاب‌های سبک سرد نورد شده مجاز نیست.

۵۴- در یک پروژه صنعتی سازی بزرگ برای احداث ساختمان ۱۲۰ واحدی با ۱۲ طبقه به متراژ هر طبقه ۱۰۰۰ مترمربع، مجری باید چه رتبه‌ای نزد سازمان برنامه و بودجه داشته باشد؟

(۱) رتبه یک

(۲) رتبه دو

(۳) رتبه سه

(۴) رتبه چهار

گزینه ۱- مبحث ۱۱ ویرایش ۱۴۰۰

بند ۱۱-۴-۱ صفحه ۲۷

هر طبقه از این ساختمان ۱۲ طبقه، دارای متراژ ۱۰۰۰ مترمربع بوده، بنابراین زیربنای کل ساختمان ۱۲۰,۰۰۰ مترمربع می‌باشد، پس ساختمان در دسته پروژه‌های بزرگ ساختمانی قرار می‌گیرد.

بند ۱۱-۴-۲-۱ صفحه ۲۷

مجری پروژه‌های بزرگ ساختمانی باید دارای رتبه یک ابنیه از سازمان برنامه و بودجه باشد.

۵۵- در اجرای ساختمان نیمه پیش ساخته با صفحات بتن پاششی سه بعدی (3D پانل) کدام عبارت صحیح نیست؟

- ۱) نصف پانل سقف باید پس از پاشش کامل بتن دیوارها انجام شود.
- ۲) ضخامت ۳۰ میلی متر بتن پاششی در هر طرف دیوار مجاز نیست.
- ۳) در یک پانل دیواری ایجاد بازشو به اندازه ۲۵ درصد سطح کل پانل مجاز خواهد بود.
- ۴) در پانل سقفی با طول دهانه ۴ متر باید ۲۰ میلی متر پیش خیز در وسط دهانه در نظر گرفته شود.

گزینه ۱- مبحث ۱۱ ویرایش ۱۴۰۰

بند ۱۱-۶-۶-۲-۱۲ صفحه ۵۲

عبارت گزینه ۲ صحیح است.

بند ۱۱-۶-۶-۲-۲۶ صفحه ۵۳

عبارت گزینه ۳ صحیح است.

بند ۱۱-۶-۶-۲-۴۰ صفحه ۵۴

عبارت گزینه ۱ صحیح نیست.

بند ۱۱-۶-۶-۲-۴۲ صفحه ۵۴

عبارت گزینه ۴ صحیح است.

$$0.005 \times 4000 = 20 \text{ mm}$$

۵۶- در تخریب دستی دودکش‌های بلند صنعتی، کدام گزینه نمی‌تواند معرف فاصله محل استقرار کارگران تا نقطه بالای سازه و ارتفاع ضایعات حاصل از تخریب در داخل کوره باشد؟

(۱) فاصله قائم 1.3 m و ارتفاع 1.8 m

(۲) فاصله قائم 1 m و ارتفاع 1.5 m

(۳) فاصله قائم 2 m و ارتفاع 2.5 m

(۴) فاصله قائم 1 m و ارتفاع 1.7 m

گزینه ۳- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۲-۸-۶-۲ و ۱۲-۸-۶-۳ صفحه ۶۲

۵۷- حصارهای محافظ گود در مجاورت معابر و فضاهای عمومی در چه فاصله‌ای از لبه گود باید احداث شود؟

(۱) حداکثر ۲ متر

(۲) حداکثر ۱/۵ متر

(۳) حداقل ۲ متر

(۴) حداقل ۱/۵ متر

گزینه ۴- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۲-۹-۲-۵ صفحه ۶۸

۵۸- کدام یک از موارد زیر در خصوص تاور کرین یک برج ۲۵ طبقه صحیح نیست؟

- ۱) بازدید روزانه قلاب‌ها، حلقه‌ها و چنگک‌ها
- ۲) بازدید کابل‌ها از نظر فرسودگی، خوردگی و هر نوع عیب و ایراد ظاهری به صورت روزانه
- ۳) لزوم بازدید فنی ماهانه همه قسمت‌ها توسط شخص ذیصلاح
- ۴) معاینه فنی و آزمایش و صدور برگه گواهی اجازه کار هر ۶ ماه یکبار و یا پس از هرگونه جابه‌جایی و نصب مجدد

گزینه ۳- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۲-۶-۲-۹ صفحه ۴۴

۵۹- در خصوص داربست کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- ۱) کلیه تخته‌های چوبی که برای جایگاه داربست مورد استفاده قرار می‌گیرند باید دارای ضخامت یکسان ۵۰ میلی‌متر و حداقل دارای عرض ۲۵۰ میلی‌متر باشند.
- ۲) اجزای نگهدارنده و تکیه‌گاه‌ها و اتصالات یک داربست همواره باید از مصالح مناسب و مرغوب فولادی باشند.
- ۳) حداکثر فاصله تکیه‌گاه‌های تخته‌ها برابر  $2/50$  متر است.
- ۴) داربست باید توسط شخص ذیصلاح حداقل ماهی یک بار مورد بازدید، کنترل و تایید قرار گیرد.

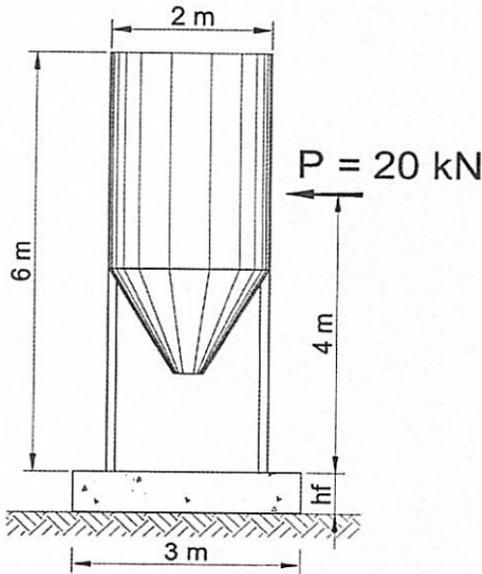
گزینه ۱- مبحث ۱۲ ویرایش ۱۳۹۲

بند ۱۲-۷-۲-۲ صفحه ۴۹

بند ۱۲-۷-۲-۴ صفحه ۵۰

بند ۱۲-۷-۲-۷ صفحه ۵۰

۶۰- یک سیلوی سیمان کوچک به وزن خالی 39 kN و ظرفیت وزنی 150 kN سیمان در یک کارگاه ساختمانی مطابق شکل باید نصب شود. در صورتی که کل بار باد وارد بر سیلو 20 kN و محل اثر آن در ارتفاع ۴ متری باشد تنها بر اساس معیار واژگونی و با ضریب اطمینان ۲، حداقل ضخامت پی بتن مربعی به ابعاد 3×3 m به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (بتن پی با وزن مخصوص 25 kN/m<sup>3</sup> و هیچ گونه بار اضافی روی آن وجود ندارد)



(۱)  $h_f = 300 \text{ mm}$

(۲)  $h_f = 350 \text{ mm}$

(۳)  $h_f = 400 \text{ mm}$

(۴)  $h_f = 450 \text{ mm}$

گزینه ۳- مبحث ۶ ویرایش ۱۳۹۸

بند ۶-۱۰-۱۴-۲ صفحه ۵۵

ضریب اطمینان در مقابل واژگونی تحت بار باد در صورت سؤال داده شده است (F.S=2).

در محاسبه لنگر مقاوم ( $M_O$ ) باید بحرانی ترین حالت فرض شود، بنابراین سیلو را خالی در نظر می گیریم. ضمناً هر کدام از پایه های سیلو نصف وزن خالی سیلو را تحمل می کنند.

$$M_O = \left(\frac{30}{2}\right) \times 0.5 + \left(\frac{30}{2}\right) \times 2.5 + (25 \times 3 \times 3 \times h_f) \times \frac{3}{2} = 45 + 337.5h_f$$

$$M_R = 20 \times (4 + h_f) = 80 + 20h_f$$

$$\frac{M_O}{M_R} \geq 2 \rightarrow \frac{45 + 337.5h_f}{80 + 20h_f} \geq 2 \rightarrow 45 + 337.5h_f \geq 160 + 40h_f \rightarrow 297.5h_f \geq 115$$

$$\rightarrow h_f \geq 0.387 \text{ m} = 387 \text{ mm}$$