

**دپارتمان: نظام مهندسی عمران**

**برگزار کننده دوره های آمادگی آزمون های نظام  
مهندسی (محاسبات، نظارت و اجرا) به صورت تخصصی  
در اصفهان توسط برترین و مجربترین اساتید**

**" پاسخ تشریحی آزمون { نظارت } عمران "**

**" ۲۰ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷ "**

**آموزشگاه تخصصی " کلید عمران "**

**اولین و تنها آموزشگاه تخصصی مهندسی عمران در اصفهان**

✓ **تهیه کنندگان:**

- ۱- **مهندس سید محمد امین جواهری** (مدرس دوره های نظارت و اجرا)
- ۲- **مهندس امید پاکدل** (مدرس دروس جامدات ویژه آزمون ارشد و دکتری مهندسی عمران)

{ کلیه حقوق این اثر متعلق به آموزشگاه تخصصی کلید عمران می باشد و استفاده از آن با ذکر منبع، بلامانع است }

**" برای آزمون دوره بعدی نظام مهندسی از تابستان شروع کنید "**

**شروع دوره های آمادگی آزمون های نظام مهندسی: از تیرماه ۹۷**

**" هیچ راهی نیست کان را نیست پایان "**

شماره های تماس: ۰۳۱-۳۲۲۳۳۲۱۳-۴

۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷

ارسال سوالات: @ Kelidomran\_admin

@ Kelid\_Omran

@ Kelid\_Omran

سلام و خسته نباشید عرض می کنم خدمت همه مهندسين عمران که در آزمون نظام مهندسي پايه ۳ مورخ ۲۰ و ۲۱ اردیبهشت ۱۳۹۷ شرکت کرده اند.

با توجه به درخواست مهندسين عزيز از آموزشگاه کلید عمران جهت ارائه تشریحی پاسخ سوالات آزمون نظارت عمران، این آموزشگاه تصمیم به انجام این کار گرفت. برخلاف پاسخ های تشریحی دیگری که در همان روز اول ارائه شده است، این آموزشگاه سرعت رافدای کیفیت نکرده و با تامل زیاد اقدام به حل سوالات کرده است. چرا که انتظار مهندسانی که در آزمون شرکت کرده اند، مطالعه پاسخ های کاملاً صحیح است. کما اینکه در پاسخ های تشریحی ارائه شده توسط سایر گروه های آموزشی اشتباهاتی مشاهده می شود (به عنوان مثال سوالات ۳۸، ۴۱، ۴۵ و...). همچنین تحلیل سوالات هر بخش از آزمون و بررسی گزینه های غلط در هر سوال، از ویژگی های مهم این پاسخ های تشریحی است. با احترام به سایر گروه های آموزشی، می توان به جرأت گفت که پاسخ های تهیه شده، کامل ترین و جامع ترین در میان سایر پاسخ های ارائه شده می باشد. امیدوار است مجموعه تهیه شده، مورد رضایت شما مهندسين عزيز قرار گیرد.

در پایان ضمن آرزوی موفقیت برای همه مهندسين گرامی، خواهشمند است که ما را از نقطه نظرات خود آگاه سازید.

**((ارسال نظرات و پیشنهادات))**

**((مشاوره رایگان آزمون نظام مهندسی عمران))**

۰۳۱-۳۲۲۳۳۲۱۳

۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷



@kelid\_omran



@kelid\_omran

"آغاز دوره‌های آمادگی آزمون‌های نظام مهندسی: از تیرماه ۹۷"

جهت ثبت نام و مشاوره با آموزشگاه تماس حاصل فرمایید

روابط عمومی آموزشگاه تخصصی کلید عمران



# دوره های آمادگی **آزمون** نظام مهندسی عمران

- ✓ دوره های آمادگی آزمون **محاسبات، نظارت و اجرا** با آمار قبولی بالا
- ✓ آموزش توسط اساتید با تجربه و برجسته در اصفهان
- ✓ بررسی سوال های پر تکرار و شبیه سازی آزمون های نظام مهندسی
- ✓ برگزاری آزمون های تألیفی و استاندارد
- ✓ دوره های جامع و فشرده ویژه شاغلین و افراد در حال تحصیل
- ✓ آموزش مفاهیم به همراه تکنیک ها و نکات تستی در **دوره های جامع**
- ✓ آموزش نکات تستی و افزایش سرعت عمل در **دوره های فشرده**

**تخفیف ویژه برای مهندسين عضو باشگاه مشتریان**

**اهدای بسته ویژه آزمون نظام مهندسی به صورت رایگان**

آموزشگاه کلید عمران تنها آموزشگاه تخصصی عمران در اصفهان

آدرس: اصفهان - خیابان چهارباغ خواجه - خیابان عافیت - بن بست شماره ۱۵ - انتهای بن بست سمت راست



کانال تلگرام ما را دنبال کنید

@Kelid\_Omran

شماره تماس: ۳۲۲۳۳۲۱۳-۴

شماره موبایل: ۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷



# کارشناسی و کارشناسی ارشد و دکتری عمران (آمادگی کنکور ارشد و دکتری)



## کلاس های آمادگی کنکور کارشناسی ارشد و دکتری عمران

(جامدات، خاک و پی، سیالات و هیدرولیک، دروس طراحی، ریاضیات و معادلات ویژه عمران)

### به همراه اهدای بسته ویژه آموزشگاه به صورت رایگان

- ✓ برگزاری آزمون های آزمایشی استاندارد
- ✓ کلاس نکته و تست و بررسی تست های احتمالی
- ✓ بیان ناگفته های کتب کنکوری
- ✓ مشاوره و برنامه ریزی قدم به قدم توسط اساتید و رتبه های برتر
- ✓ کلاس های خصوصی کنکور ارشد و دکتری عمران
- ✓ تدریس کلیه دروس مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری عمران به صورت خصوصی و گروهی
- ✓ مشاوره دانشجویان کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری عمران در پروژه ها و نرم افزار های تخصصی

### تخفیف ویژه برای دانشجویان عضو باشگاه مشتریان

آموزشگاه کلید عمران تنها آموزشگاه تخصصی عمران در اصفهان

آدرس: اصفهان - خیابان چهارباغ خواجه - خیابان عافیت - بن بست شماره ۱۵ - انتهای بن بست سمت راست

کانال تلگرام ما را دنبال کنید

@Kelid\_Omran

شماره تماس: ۳۲۲۳۳۲۱۳-۴

شماره موبایل: ۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷





# عمران و معماری



AutoCAD

Etabs



Revit

Safe



3ds Max

کاربردی و مطابق با  
نیازهای روز بازار کار

Sap



SketchUp

اساتید با تجربه با سابقه اجرایی

Tekla



V-Ray

Abaqus



Rhino

آموزش بر اساس ضوابط  
و آیین نامه ها

Ansys



Ps

Photoshop

Civil3D



MATLAB

PLAXIS



Mathematica

وده های نرم افزار تخصصی دیگر

openSees



**تخفیف ویژه برای مهندسين عضو باشگاه مشتریان**

آموزشگاه کلید عمران تنها آموزشگاه تخصصی عمران در اصفهان

آدرس: اصفهان - خیابان چهارباغ خواجه - خیابان عافیت - بن بست شماره ۱۵ - انتهای بن بست سمت راست

کانال تلگرام ما را دنبال کنید

شماره تماس: ۳۲۲۳۳۲۱۳-۴

@Kelid\_Omran

شماره موبایل: ۰۹۱۳۵۵۲۲۹۸۷



۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد مجازات انتظامی یکی از مهندسان ناظر، که به علت خلف وعده مکرر در انجام تعهدات قراردادی باعث آسیب رساندن به اموال عمومی، منابع یا محیط زیست شده است صحیح است؟

- ۱) مجازات انتظامی درجه دو تا درجه پنج
  - ۲) مجازات انتظامی درجه دو تا درجه چهار
  - ۳) مجازات انتظامی درجه سه تا درجه پنج
  - ۴) مجازات انتظامی درجه یک تا درجه سه
- پاسخ سوال ۱- گزینه ۱ صحیح است.

قانون نظام- اصلاحیه- صفحه ۸- بند ۱۷- الف) تخلفات حرفه‌ای- مورد ۲

۲- یکی از اعضای نظام مهندسی ساختمان که قبلاً به سه مرتبه محرومیت موقت استفاده از پروانه اشتغال با مجموع ۳ سال محرومیت موقت محکوم شده است، به علت عدم رعایت بی طرفی در داوری، مستلزم اعمال مجازات انتظامی درجه چهار با دو سال محرومیت موقت می‌باشد. در اینصورت به کدام یک از مجازات‌های انتظامی محکوم خواهد شد؟

- ۱) ۳ سال محرومیت استفاده از پروانه اشتغال با مجازات درجه پنج و بالاتر
- ۲) ۵ سال محرومیت استفاده از پروانه اشتغال با مجازات درجه شش
- ۳) مجازات درجه پنج یا شش
- ۴) هیچکدام

پاسخ سوال ۲- گزینه ۲ صحیح است.

قانون نظام- صفحه ۹۶- تبصره پایین صفحه.

قانون نظام- اصلاحیه- صفحه ۸- تبصره ۵

طبق بندهای فوق، می‌توان گفت که محرومیت شخص گفته شده برابر است با محرومیت فعلی بعلاوه مجموع محرومیت‌های قبلی وی (یعنی  $2+3=5$  سال محرومیت) یا مجازات از نوع درجه شش

۳- پیشنهاد اعمال اصلاحات در تغییر و تکمیل مصادیق و معیارهای رفتارهای حرفه‌ای اخلاقی از طریق کدام مرجع و چگونه انجام می‌شود؟

- ۱) توسط سازمان استان و ارائه به وزارت راه و شهرسازی
  - ۲) توسط سازمان استان به شورای مرکزی
  - ۳) توسط کارگروه پایش اخلاق حرفه‌ای در شورای مرکزی برای اعلام به وزارت راه و شهرسازی
  - ۴) توسط کارگروه ترویج و پایش اخلاق حرفه‌ای در سازمان استان، به شورای مرکزی برای ارائه به وزارت راه و شهرسازی
- پاسخ سوال ۳- گزینه ۴ صحیح است.

قانون نظام- اصلاحیه- صفحه ۲- تبصره ۲- مورد ۳

➤ آنالیز سوالات قانون نظام:

همانطور که بارها در کلاسها و دوره‌های آموزشی ذکر شد، سوالات از کتاب قانون نظام از قسمت اصلاحیه‌ها می‌آید و در این آزمون نیز مشاهده شد که ۳ سوال از قانون نظام و دقیقاً از اصلاحیه آن آمده است. لازم به ذکر است که این دوره بر خلاف سایر دوره‌ها از مبحث دوم سوالی نیامد و هر ۳ سوال این بخش از قانون نظام آمده است. مطابق با دوره‌های گذشته، سوالات این بخش از جمله سوالات زمان‌بر آزمون جهت پاس‌گویی بوده است.

۴- از چهار نوع سنگ گرانیبی با درصد جذب آب، جرم مخصوص و شاخص مقاومت سایشی در حد مجاز، کدام گزینه شرایط حداقل الزامات را برآورده می‌سازد؟ اعداد به ترتیب از راست به چپ مقاومت فشاری، مدول گسیختگی و مقاومت خمشی بر حسب مگاپاسکال می‌باشند.

(۱) ۹، ۱۱، ۱۴۰ (۲) ۹، ۱۲، ۱۲۰

(۳) ۸، ۱۱، ۱۳۵ (۴) ۱۰، ۹، ۱۳۵

پاسخ سوال ۴- گزینه ۱ صحیح است.

مبحث پنجم - صفحه ۲۷ - جدول ۵-۵-۲

حداقل مقاومت فشاری برابر با ۱۳۱ مگاپاسکال است (پس گزینه ۲ حذف می‌شود)

حداقل مدول گسیختگی برابر با ۱۰/۳۴ مگاپاسکال است (پس گزینه ۴ حذف می‌شود)

حداقل مقاومت خمشی برابر با ۸/۲۷ مگاپاسکال است (پس گزینه ۳ حذف می‌شود)

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلید عمران آمده بوده است.

۵- نسبت حداکثر درصد جذب آب، حداقل جرم مخصوص و حداقل مقاومت گسیختگی

در سنگ کوارتزیت به سنگ آهک با جرم مخصوص بالا به ترتیب کدام است؟

(۱) ۰/۳۵، ۱، ۳ (۲) ۰/۳۳، ۱، ۲/۸۵ (۳) ۰/۵، ۱، ۳ (۴) ۰/۳۳، ۱، ۲

۵- حداکثر رطوبت مجاز پودر گداز آور جوشکاری پیش از مصرف چند درصد است؟

(۱) ۲،۰ (۲) ۱،۰ (۳) ۰،۵ (۴) ۰،۱

پاسخ سوال ۵- گزینه ۴ صحیح است.

مبحث پنجم - صفحه ۱۳۱ - بند ۵-۱۲-۲-۲-۳

... رطوبت پودر پیش از مصرف نباید از ۰/۱ درصد تجاوز کند.



۶- در یک ساختمان آجری، در دیوارهای باربر از آجرهای مجوف درجه ۲ ساخته شده با ماسه سنگ استفاده می‌شود. نتایج آزمایش مقاومت فشاری از آجر چهار تولیدکننده در گزینه های ذیل درج گردیده‌اند. کدام یک از نتایج می‌تواند معرف تأیید بر مصرف آن از نظر استاندارد باشد؟ اعداد به ترتیب از راست به چپ میانگین و حداقل مقاومت فشاری آجر، بر حسب مگاپاسکال می‌باشند.

(۱) ۱۸ و ۷ (۲) ۱۰ و ۸

(۳) ۱۵ و ۱۲ (۴) ۲۰ و ۱۰

پاسخ سوال ۶- گزینه ۳ صحیح است.

مبحث پنجم- صفحه ۱۱- جدول ۵-۲-۲

آجر درجه ۲: حداقل مقاومت فشاری میانگین آجرها: ۱۵ مگاپاسکال

حداقل مقاومت فشاری آجر منفرد: ۱۲ مگاپاسکال

در همه گزینه‌ها به جز گزینه ۳، حداقل مقاومت فشاری آجر منفرد کمتر از ۱۲ مگاپاسکال است. بنابراین گزینه ۳ صحیح است.

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلید عمران آمده بوده است.

۶۰- حداقل میانگین مقاومت فشاری آجرهای مجوف عالی چند مگاپاسکال باید باشد؟

(۱) ۲۰ (۲) ۷/۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۷- زمان انقضای مصرف سیمان نگهداری شده در سیلو، در صورت عدم آزمایش، چند روز است؟

(۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۵ (۴) ۳۰

پاسخ سوال ۷- گزینه ۱ صحیح است.

مبحث پنجم- صفحه ۸۲- بند ۵-۷-۵-۲-۷

سیمان نگهداری شده در سیلو، باید حداکثر ۹۰ روز پس از تولید مصرف شود و اگر بنا به دلایل غیرقابل اجتناب این امر امکان‌پذیر نشد، باید قبل از مصرف تحت آزمایش قرار گیرد.

➤ آنالیز سوالات مبحث پنجم:

سوالات مبحث پنجم در این آزمون بسیار راحت بود بطوریکه در حداقل زمان ممکن پاسخگویی به هر ۴ سوال این بخش امکان‌پذیر بود.

۸- اگر برای دیوارهای غیر سازه‌ای به ضخامت ۲۰۰ میلی متر به جای آجر کاری با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان از آجر مجوف و ملات ماسه سیمان استفاده شود، وزن هر متر مربع دیوار حدوداً چند کیلوگرم کمتر خواهد شد؟

۱) ۲۵۰      ۲) ۲۰۰      ۳) ۱۵۰      ۴) ۱۰۰

پاسخ سوال ۸- گزینه ۲ صحیح است.

مبحث ششم- صفحه ۱۲۸- جدول پ-۶-۱-۲

جرم واحد حجم آجرکاری با آجر فشاری و ملات ماسه سیمان =  $1850 \text{ kg/m}^3$

جرم واحد حجم آجرکاری با آجر مجوف و ملات ماسه سیمان =  $850 \text{ kg/m}^3$

$$200 \text{ kg} = (1850 - 850) \times \underset{\text{ضخامت دیوار}}{0.2} \times 1 \times 1$$

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلید عمران آمده بوده است.

۳- وزن کل دیواری آجری با آجر فشاری و ملات ماسه آهک به طول ۵ متر، ارتفاع ۳ متر و

ضخامت ۲۰ سانتی متر به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

۱) ۵۵ kN      ۲) ۱۰۵ kN      ۳) ۱۵۵ kN      ۴) ۲۰۵ kN

۹- کدام یک از موارد زیر، به عنوان عملکرد اصلی دیوار فروریزی در هنگام سیلاب محسوب می شود؟

۱) تامین کننده تکیه گاه سازه‌ای لازم برای ساختمان‌های ساحلی

۲) کاهش اثر آب شستگی در پی ساختمان‌های ساحلی

۳) اجازه عبور آزادانه سیلاب

۴) ایجاد مانعی برای عبور جریان‌های سیلابی

پاسخ سوال ۹- گزینه ۳ صحیح است.

مبحث ششم- صفحه ۴۳- بند ۶-۶-۲-۱

دیوار فروریزی: هر نوع دیواری در معرض سیل که به عنوان تامین کننده تکیه گاه سازه‌ای لازم برای یک ساختمان یا سازه دیگر نمی باشد و بر حسب شرایط سیل طرح یا سیلی کمتر، طراحی و ساخته شده و به گونه‌ای فرو خواهد ریخت که هم به سیلاب‌ها اجازه عبور آزادانه می دهد و هم آسیبی به سازه یا سیستم تکیه گاه پی نمی زند.

۱۰- در طبقات پارکینگ یک ساختمان که برای پارک خودروهای با وزن حداکثر ۳۵ کیلو نیوتن طراحی شده‌اند. حداقل بارهای زنده گسترده یکنواخت و بار زنده متمرکز برای مقاصد طراحی به ترتیب چه مقادیری هستند؟

- (۱)  $17.5 \text{ kN}$  و  $3 \text{ kN/m}^2$   
 (۲)  $2 \text{ kN/m}^2$  و  $17.5 \text{ kN}$   
 (۳)  $20 \text{ kN}$  و  $3 \text{ kN/m}^2$   
 (۴)  $2.50 \text{ kN/m}^2$  و  $15 \text{ kN}$

پاسخ سوال ۱۰- گزینه ۳ صحیح است

مبحث ششم- صفحه ۳۹- جدول ۶-۵-۱ مورد ۱-۱۱

بار گسترده =  $3 \text{ kN/m}^2$  و بار متمرکز =  $20 \text{ kN/m}^2$

تذکر: در صفحه ۳۳ بند ۶-۵-۷-۴ در ارتباط با بار زنده پارکینگ‌ها گفته شده برای اعضای که بار دو طبقه یا بیشتر را تحمل می‌کنند می‌توان مقدار بار زنده را ۲۰٪ کاهش داد. با توجه به اینکه در صورت سوال گفته شده در طبقات پارکینگ یک ساختمان، بنابراین این طبقات بار دو طبقه و بیشتر را تحمل می‌کنند. پس مشمول این بند آیین‌نامه می‌شوند. بنابراین پاسخ دقیق‌تر این سوال به صورت زیر است:

$$\text{بار گسترده} = 0.8 * 3 = 2.4 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{بار متمرکز} = 0.8 * 20 = 16 \text{ kN/m}^2$$

که البته در گزینه‌ها وجود ندارد و شاید بتوان نسبت به حذف این تست اقدام کرد.

۱۱- برای طراحی، نیروی زلزله وارد بر بست‌های اتصال دیوارهای خارجی غیر سازه‌ای، حدوداً چند برابر نیروی زلزله وارد بر خود دیوار است؟ فرض می‌شود نیروهای به دست آمده برای هر دو مورد بیش از حداقل و کمتر از حداکثر آیین‌نامه‌ای است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

پاسخ سوال ۱۱- گزینه ۲ صحیح است

استاندارد ۲۸۰۰- صفحه ۵۹- رابطه (۴-۱) و صفحه ۶۲ جدول ۴-۱ مورد ۴

$$\frac{V_{pu \text{ بست}}}{V_{pu \text{ دیوار}}} = \frac{\left(\frac{a_p}{R_{pu}}\right)_{\text{بست}}}{\left(\frac{a_p}{R_{pu}}\right)_{\text{دیوار}}} = \frac{\frac{1.25}{1}}{\frac{1}{2.5}} = 1.25 \times 2.5 = 3.125$$



➤ آنالیز سوالات مبحث ششم و استاندارد ۲۸۰۰:

همانطور که انتظار می‌رفت و بارها در کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی گفته شد، از مبحث ششم، سوال از بخش بار مرده از جدول انتهای کتاب آمد. همچنین به مراتب گفته شد که از بار زنده حداقل یک سوال می‌آید که در این آزمون نیز داده شده بود. در این آزمون برای نخستین بار سوال از بخش سیل آمده بود که البته سوال بسیار آسانی نیز بود. از استاندارد ۲۸۰۰ نیز با توجه به سوال‌های همیشه سفتی که از این قسمت می‌آمد، این دوره سوال به نسبت متوسطی داده شده بود. بنابراین در کل می‌توان سوالات این بخش را آسان تا متوسط دسته‌بندی کرد.

۱۲- در صورت عدم استفاده از سیستم زهکشی مناسب، از میان گزینه‌های زیر، کدام نوع مصالح برای

خاکریزی پشت دیوار مناسب‌تر است؟

- ۱) ماسه تمیز بدون بندگی شده، مخلوط شن و ماسه
- ۲) مخلوط ماسه و لای با ریزدانه‌های پلاستیک
- ۳) شن رس‌دار، مخلوط شن و رس بدون بندگی شده
- ۴) شن لای‌دار، مخلوط شن و ماسه بدون بندگی شده

پاسخ سوال ۱۲- گزینه ۱ صحیح است

مبحث هفتم- صفحه ۴۹- بند ۷-۵-۷

با توجه به عدم استفاده از سیستم زهکشی مناسب، باید از خاک‌های GP، GW، SW و SP استفاده کرد. یعنی از خاک‌هایی که فقط شامل شن و ماسه هستند و در آنها رس و لای وجود ندارد. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۱۳- در حفاری گمانه زمین بستر یک ساختمان توسط آزمایشگاه به لایه سنگی برخورد می‌شود اگر مقرر

باشد چهار گمانه حفاری شود، کدامیک از گزینه‌های زیر در رابطه با عمق گمانه‌ها صحیح است؟

- ۱) حداقل دو عدد از گمانه‌ها تا یک متر در لایه سنگی نفوذ کنند.
- ۲) تمام گمانه‌ها تا رسیدن به رویه لایه سنگی حفاری شوند.
- ۳) حداقل یک گمانه تا سه متر در لایه سنگی نفوذ کند.
- ۴) حداقل سه گمانه تا نیم متر در لایه سنگی نفوذ کنند.

پاسخ سوال ۱۳- گزینه ۳ صحیح است

مبحث هفتم- صفحه ۱۱- بند ۷-۲-۳-۵-۴ مورد ۷

در حفر گمانه اگر به لایه سنگ برخورد شود، باید حداقل یکی از گمانه‌ها تا ۳ متر در لایه سنگ نفوذ کند تا وجود بستر سنگی اثبات شود.

۱۴- در اجرای شمع های بتنی درجا، در صورت احتمال وجود نقصی در مقاومت بتن، از چه بررسی و

آزمایشی بهتر است استفاده شود؟

- (۱) کوبش مجدد شمع  
(۲) آزمایش امواج صوتی عرضی یا مغزه گیری  
(۳) آزمایش دینامیکی با دامنه کم  
(۴) آزمایش بارگذاری اساتیکی

پاسخ سوال ۱۴- گزینه ۲ صحیح است

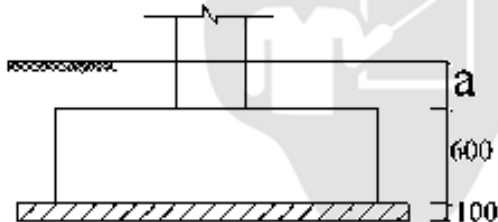
مبحث هفتم- صفحه ۶۹- بند ۷-۶-۱۰-۵

نقایصی چون مقاومت کم بتن و ضخامت کم پوشش میلگردها که بر عملکرد درازمدت شمع اثر می گذارند، اغلب به وسیله آزمایش دینامیکی دامنه کم کشف نمی شوند. در این موارد لازم است از آزمایش های دیگری مانند امواج صوتی عرضی و یا مغزه گیری استفاده شود.

۱۵- در گزارش مکانیک خاک یک ساختمان، عمق یخبندان یک متر قید شده است. کدام گزینه در این

ارتباط صحیح است؟

- (۱)  $a \geq 500\text{mm}$  قابل قبول است.  
(۲) باید  $a \geq 1000\text{mm}$  باشد.  
(۳) باید  $a = 400\text{mm}$  باشد.  
(۴) باید  $a = 300\text{mm}$  باشد.



پاسخ سوال ۱۵- گزینه ۲ صحیح است

مبحث هفتم- صفحه ۳۳- بند ۷-۴-۷-۱-۲- مورد ت

پی باید در تراز اجرا شود که در آن تراز، یخزدگی زمین در پی خرابی ایجاد نکند. با توجه به اینکه در سوال گفته شده عمق یخبندان یک متر است، پس پی باید در زیر این عمق اجرا شود. بنابراین گزینه ۲ صحیح است.

➤ آنالیز سوالات مبحث هفتم:

سوالات این بخش از آزمون بسیار آسان بود و هیچگونه مسائلی نیاز نداشت. سوال شماره ۱۲ آزمون در دوره های قبل نیز تکرار شده بود که مورد تاکید اینبان بن نیز در کلاس ها قرار گرفته بود و به نام فاک ها اشاره شده بود.

۱۶- برای ساختمان‌های بنائی مسلح واقع در مناطق با خطر نسبی کم، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) حداقل قطر خم داخلی برای تنگ‌های ساخته شده از میلگرد با قطر ۱۰ میلی متر برابر ۴۰ میلی متر می باشد.
- ۲) فاصله آزاد بین یک میلگرد و هر سطح واحد بنائی در صورت استفاده از دوغاب ریز دانه باید کمتر از ۱۳ میلی متر باشد.
- ۳) درصد نسبی میلگردهای طولی در حفره‌ها نباید بیش از ۵ درصد در محل وصله میلگردها باشد.
- ۴) حداقل پوشش در نمای بنایی در معرض خاک با هوا، برای میلگردهای به قطر بیشتر از ۱۶ میلی متر برابر ۳۸ میلی متر است.

پاسخ سوال ۱۶- گزینه ۱ صحیح است

مبحث هشتم- صفحه ۴۰- بند ۸-۴-۳-۱۰

برای تنگ‌های ساخته شده از میلگرد با قطر ۱۶ میلی‌متر و کوچکتر، قطر داخلی خم نباید از ۴ برابر قطر میلگرد کمتر باشد. در گزینه ۱، قطر تنگ ۱۰ میلی‌متر گفته شده است. بنابراین قطر داخلی خم نباید از ۴۰ میلی‌متر کمتر باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مبحث هشتم، صفحه ۳۶- بند ۸-۴-۳-۳ مورد ۴

گزینه ۳: مبحث هشتم، صفحه ۳۶- بند ۸-۴-۳-۲ مورد ب

گزینه ۴: مبحث هشتم، صفحه ۳۹- بند ۸-۴-۳-۸ مورد الف

۱۷- در یک ساختمان با مصالح بنایی، دیوارهای خارجی دو جداره، شامل جداره داخلی با ضخامت 150mm، جداره خارجی با ضخامت 100mm و فضای باز بین آنها 50mm است. اگر تنها جداره داخلی تحت بار قائم محوری قرار گیرد، ضخامت موثر دیوار دو جداره بر حسب میلی متر، به کدام گزینه نزدیکتر است؟

۱۵۰ (۱)

۱۸۰ (۲)

۲۰۰ (۳)

۲۵۰ (۴)

پاسخ سوال ۱۷- گزینه ۲ صحیح است

مبحث هشتم- صفحه ۳۰- بند ۸-۳-۱-۲۰-۱-ب و پ

ب) دیوارهای چند جداره: ... برای دیوارهای با فضای باز در بین جداره‌ها، ضخامت موثر همانند دیوارهای میان تهی تعیین خواهد شد.

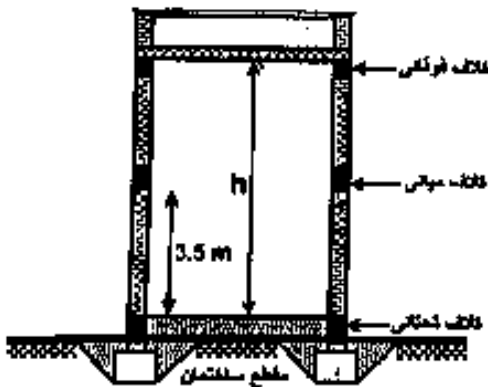
پ) دیوارهای میان تهی: ... اگر یک جدار تحت بار محوری باشد، ضخامت موثر دیوار میان تهی از ریشه دوم مجموع مربعات ضخامت‌های مشخصه جداره بدست می‌آید.

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{ضخامت موثر دیوار} = \sqrt{\text{ضخامت جداره خارجی}^2 + \text{ضخامت جداره داخلی}^2} = \sqrt{150^2 + 100^2} = 180 \text{ mm}$$



۱۸- در یک ساختمان بنایی محصور شده با کلاف مطابق شکل، ارتفاع طبقه (h) حداکثر چند متر می تواند باشد؟



- (۱) ۴  
(۲) ۶  
(۳) ۷  
(۴) ۸

پاسخ سوال ۱۸- گزینه ۲ صحیح است

مبحث هشتم- صفحه ۴۷- بند ۸-۵-۵-۲ مورد ت

حداکثر ارتفاع طبقه (از روی کلاف زیرین تا زیر سقف) محدود به ۴ متر می باشد و در صورت تجاوز از این حد، باید یک کلاف افقی اضافی در داخل دیوارها و در ارتفاع حداکثر ۴ متر از روی کلاف زیرین تعبیه گردد. به این ترتیب می توان ارتفاع طبقه را حداکثر تا ۶ متر افزایش داد.

۱۹- برای ساخت شالوده دیوارهای سنگی باربر ساختمان بنایی غیر مسلح از کدام گزینه زیر مناسب تر است؟

- (۱) سنگ لاشه و ملات با نسبت حجمی سه قسمت سیمان و ۱۲ قسمت ماسه  
(۲) استفاده از شفته آهک با عیار ۳۰۰ کیلوگرم آهک در متر مکعب شفته  
(۳) سنگ لاشه و شفته آهکی با عیار ۳۰۰ کیلوگرم در هر متر مکعب شفته  
(۴) سنگ لاشه و ملات با نسبت حجمی اختلاط چهار قسمت سیمان، یک قسمت آهک، دوازده قسمت ماسه

پاسخ سوال ۱۹- گزینه ۴ صحیح است

مبحث هشتم- صفحه ۶۶- بند ۸-۶-۵-۴ مورد ت

شالوده باید به یکی از دو روش زیر ساخته شود:

روش اول: با استفاده از سنگ لاشه و ملات با نسبت حجمی اختلاط زیر در ساختمان های خشتی و سنگی:

چهار قسمت سیمان

یک قسمت آهک

دوازده قسمت ماسه

آب تمیز به اندازه کافی

و یا با استفاده از سنگ لاشه با یکی از ملات های گل-آهک، ماسه-آهک، ماسه-سیمان-آهک (باتارد) و یا ماسه-

سیمان در ساختمان های آجری

روش دوم: با استفاده از شفته آهکی با عیار ۳۵۰ کیلوگرم آهک در متر مکعب شفته.

➤ آنالیز سوالات مبحث هشتم:

سوالات این بخش از آزمون را می توان سفت و زمان بر دانست. چرا که اکثر سوالات شامل ۴ گزینه از بخش های مختلف مبحث بودند که زمان زیادی صرف حل این تست ها می شود.

۲۰- کدام یک از مواد پوزولانی در محیط بتن خاصیت سیمانی شدن داشته و می توان آن را جزو مواد شبه سیمانی به حساب آورد؟

- ۱) خاکستر بادی با اکسید کلسیم بیش از ده درصد
- ۲) خاکستر بادی با اکسید کلسیم حداقل دو درصد
- ۳) خاکستر بادی با اکسید کلسیم حداکثر ده درصد
- ۴) خاکستر بادی با اکسید کلسیم حداکثر پنج درصد

پاسخ سوال ۲۰- گزینه ۱ صحیح است

مبحث نهم- صفحه ۲۱- بند ۹-۳-۶-۱

خاکستر بادی در رده های  $F$  (با اکسید کلسیم حداکثر ده درصد) و  $C$  (با اکسید کلسیم بیش از ده درصد) وجود دارد. خاکستر بادی رده  $C$  در محیط بتن خاصیت سیمانی شدن نیز دارد و آن را می توان جزو مواد شبه سیمانی به حساب آورد.

۲۱- کدام گزینه در مورد سیمان پرتلند سر باره ای صحیح است؟

- ۱) برای ساختن بتن های حجیم و مواردی که بتن در معرض تهاجم شیمیایی قرار دارد، استفاده می شود. حرارت هیدراسیون بیشتری نسبت به سیمان پرتلند معمولی دارد و مقاومت فشاری اولیه آن کم است.
- ۲) مقاومت بیشتری در برابر سولفات ها دارد، بتن ساخته شده با آن نفوذپذیری کمتر و دوام مناسب دارد و نسبت به سیمان پرتلند معمولی حرارت هیدراسیون یکسان دارد.
- ۳) مقاومت بیشتری در برابر سولفات ها دارد، بتن ساخته شده با آن نفوذپذیری کمتر و دوام بیشتری دارد و نسبت به سیمان پرتلند معمولی حرارت هیدراسیون بیشتری دارد.
- ۴) مقاومت بیشتری در برابر سولفات ها دارد، بتن ساخته شده با آن نفوذپذیری کمتر و دوام بیشتری دارد و حرارت هیدراسیون آن نسبت به سیمان پرتلند معمولی کمتر است.

پاسخ سوال ۲۱- گزینه ۴ صحیح است

مبحث نهم- صفحه ۱۳- بند ۹-۳-۲-۱-۲

... این نوع سیمان پایداری بیشتری در برابر سولفات ها دارد و بتن ساخته شده با آن، نفوذپذیری کمتر و دوام بیشتری دارد. این نوع سیمان در مقایسه با سیمان پرتلند معمولی، دیرگیرتر و حرارت هیدراسیون آن کمتر است.

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلیدعمران به آن اشاره شده بوده است

سیمان‌های بتن ← ص ۱۱ ~ ۱۶

۲۲- یک کارگاه تولید بتن برای رتبه بندی مورد بازرسی قرار گرفته و در همان ابتدا مشخص می‌شود که وضعیت توزین سیمان و سنگدانه بصورت حجمی است. کدامیک از گزینه های زیر در مورد رتبه بندی این کارگاه صحیح است؟

- ۱) قطعا رتبه "ب" نیست.
- ۲) قطعا رتبه "ب" است.
- ۳) قطعا رتبه "الف" است.
- ۴) کارگاه‌های بتن دارای رتبه بندی نیستند.

پاسخ سوال ۲۲- گزینه ۱ صحیح است

مبحث نهم- صفحه ۳۹- جدول ۹-۵-۵

توزین سیمان و سنگدانه بصورت حجمی است. با توجه به جدول ۹-۵-۵ رتبه کارگاه "ج" می‌باشد. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلیدعمران آمده بوده است.

۱۸- کدامیک از کنترل‌های زیر در یک کارگاه تولید بتن با رتبه "الف" انجام می‌گیرد؟

- ۱) توزین سیمان به صورت وزنی، توزین سنگدانه به صورت حجمی
- ۲) توزین سیمان به صورت حجمی، توزین سنگدانه به صورت وزنی
- ۳) توزین سیمان به صورت حجمی، توزین سنگدانه به صورت حجمی
- ۴) توزین سیمان به صورت وزنی، توزین سنگدانه به صورت وزنی

۲۳- بتن پایه سازه‌ای که در شرایط بهره برداری غرقاب است. از نظر مقاومت مشکوک می‌باشد و برای تشخیص، سه مغزه از این قسمت تهیه شده است. کدامیک از شرایط زیر برای آزمایش مغزه‌ها صحیح می‌باشد؟

- ۱) مغزه‌ها به مدت سه روز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵۰٪ خشک شده و سپس بصورت مرطوب آزمایش شوند.
- ۲) مغزه‌ها به مدت ۳۰ ساعت در آب غوطه‌ور مانده و سپس بصورت خشک آزمایش شوند.
- ۳) مغزه‌ها به مدت ۴۰ ساعت در آب غوطه‌ور مانده و سپس بصورت مرطوب آزمایش شوند.
- ۴) مغزه‌ها به مدت ۷ روز در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۲۵٪ خشک شده و سپس بصورت خشک آزمایش شوند.



عل توسط استاد مربوط: آقای مهندس سید محمد امین جواهری

پاسخ سوال ۲۳ - گزینه ۳ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۱۴۰ - بند ۹-۱۰-۸-۶-مورد ۴

... اگر بتن در شرایط بهره‌برداری از ساختمان مرطوب یا غرقاب باشد، می‌باید مغزه‌ها را به مدت حداقل ۴۰ ساعت در آب غوطه‌ور کرده و سپس به صورت مرطوب مورد آزمایش قرار داد.

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلیدعمران به آن اشاره شده بوده است

ضوابط پذیرش نمونه‌های بتنی ← ص ۱۳۵ ~ ۱۴۳

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلیدعمران آمده بوده است.

۱۹- ارزیابی مقاومت بتن یک ساختمان، نشان می‌دهد که بتن غیرقابل قبول است. با تایید

دستگاه نظارت ۳ مغزه از نواحی مشکوک گرفته شده و مورد آزمایش قرار گرفته‌اند که

مقاومت فشاری آنها برابر با ۲۸، ۲۷ و ۲۳ مگاپاسکال بدست آمده است. کدامیک از

گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟ (بتن طرح ساختمان C30 است)

(۱) بتن را می‌توان از نظر مقاومت قابل قبول دانست.

(۲) بتن غیرقابل قبول است و بایستی تخریب شود.

(۳) بتن غیرقابل قبول است و باید تقویت شود.

(۴) باید آزمایش‌های بیشتری همانند آزمایش بارگذاری مطابق با استانداردهای مربوطه انجام شود

۲۴- در چه شرایطی، مهندس ناظر می‌تواند برای متراکم کردن بتن، مجوز استفاده از میله فولادی را بجای

ویراتور صادر کند؟

(۱) اگر مخلوط بتن سفت و با روانی کم باشد.

(۲) در صورتیکه ویراتور نتواند از بین میلگردها عبور کند.

(۳) در کارهای بتنی محدود و مخلوط‌های خمیری و روان.

(۴) اگر از مواد حباب ساز در ساخت بتن استفاده نشده باشد.

پاسخ سوال ۲۴ - گزینه ۳ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۶۶ - بند ۹-۷-۵-۶

در کارهای کوچک و محدود و مخلوط‌های خمیری و روان، می‌توان با اجازه دستگاه نظارت از میله فولادی (تخماق) یا وسایل مشابه برای تراکم بتن استفاده نمود.

۲۵- در وصله پوششی میلگردهای طولی اعضای فشاری، بصورت غیر تماسی، فاصله بین دو میلگرد وصله شونده چقدر است؟

- ۱) وصله غیر تماسی مجاز نمی باشد.
- ۲) فاصله محور به محور، حداکثر ۱۵۰ میلی متر
- ۳) فاصله محور به محور، حداکثر یک پنجم طول وصله
- ۴) فاصله محور به محور، حداکثر پنج برابر قطر میلگرد کوچکتر

پاسخ سوال ۲۵ - گزینه ۴ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۳۰۲ - بند ۹-۲۱-۴-۱-۵

در اعضای خمشی فاصله محور تا محور دو میلگرد که با وصله پوششی بهم متصل می شوند نباید بیشتر از یک پنجم طول پوشش لازم و یا بیشتر از ۱۵۰ میلیمتر باشد. در سایر اعضا (از جمله اعضای فشاری) این فاصله نباید بزرگتر از ۵ برابر قطر میلگرد کوچکتر باشد.

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلید عمران به آن اشاره شده بوده است

وصله میلگرد ← ص ۳۰۱

۲۶- در ساخت بتن، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) بتنی که در معرض یخ زدن و آب شدن قرار می گیرد باید با مواد افزودنی حباب ساز ساخته شود.
- ۲) در مناطق دارای سولفات و کلراید، باید از سیمان پرتلند نوع پنج، با پوزولان و یا بدون پوزولان استفاده شود.
- ۳) در مناطق دارای سولفات، نباید از سیمانهای پرتلند روباره ای استفاده شود.
- ۴) مقدار کل سولفات قابل حل در آب در مخلوط بتن، بر حسب  $SO_3$  نباید از ۲ درصد وزن سیمان بیشتر باشد.

پاسخ سوال ۲۶ - گزینه ۱ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۵۱ - بند ۹-۶-۶-۲

بتنی که احتمال دارد در معرض یخ زدن و آب شدن یا تحت اثر مواد شیمیایی یخزدا قرار گیرد، باید با مواد افزودنی حباب ساز ساخته شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: مبحث نهم، صفحه ۵۲ - بند ۹-۶-۷ مورد ت

گزینه ۳: مبحث نهم، صفحه ۵۱ - بند ۹-۶-۷ مورد الف

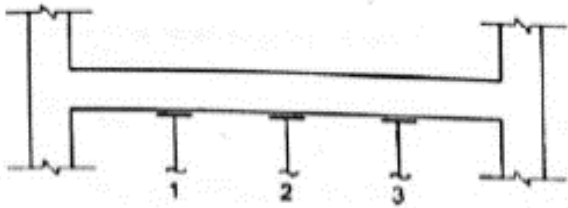
گزینه ۴: مبحث نهم، صفحه ۵۶ - بند ۹-۶-۷-۱

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلید عمران به آن اشاره شده بوده است

مواد حباب ساز در بتن ← ص ۵۱ و ۵۲

۲۷- در زیر یک تیر بتن آرمه به دهانه ۱۰ متر، سه پایه اطمینان بطور متقارن و به فواصل ۲,۵ متر قرار دارند.

در مورد برچیدن آن‌ها و تعداد آن‌ها کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) به ترتیب: پایه ۱، ۲ و ۳- تعداد کافی است.
- (۲) به ترتیب: پایه ۱، ۲ و ۳- تعداد کافی است.
- (۳) به ترتیب: پایه ۲، ۳ و ۱- تعداد کافی نیست.
- (۴) به ترتیب: پایه ۱، ۳ و ۲- تعداد کافی است.

پاسخ سوال ۲۷- گزینه ۱ صحیح است

مبحث نهم صفحه ۱۶۱- بند ۹-۱۲-۱-۷- مورد ۲: پیشبینی پایه اطمینان برای تیرهای با دهانه بزرگتر از ۵ متر ... اجباری است. ... در هر حال فاصله بین آنها نباید کمتر از ۳ متر باشد. با توجه به این بند، در تیر به دهانه ۱۰ متر حداقل ۳ پایه اطمینان نیاز است. پس گزینه ۳ غلط است.

مبحث نهم صفحه ۱۶۲- بند ۹-۱۲-۱-۹-۲- مورد ۶: برداشتن پایه‌های اطمینان باید بدون اعمال فشار و ضربه، به گونه‌ای باشد که بار به تدریج از روی آنها حذف شود (در دهانه‌های بزرگ از وسط دهانه به سمت تکیه‌گاه‌ها و ...). پس ابتدا باید پایه ۲ برداشته شود. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلید عمران به آن اشاره شده بوده است

قالب بتن، قالب برداری و پایه اطمینان ← مس ۱۵۷ ~ ۱۷۴

۲۸- مواد جایگزین سیمان یا مکمل سیمان، کدام یک از خواص زیر را دارند؟

- (۱) سرعت و میزان حرارت هیدراسیون را افزایش می‌دهند.
- (۲) سرعت و میزان حرارت هیدراسیون را کاهش می‌دهند.
- (۳) مانند مواد افزودنی تند گیر کننده عمل می‌کنند.
- (۴) مانند مواد افزودنی تسریع کننده زمان سخت شدگی عمل می‌کنند.

پاسخ سوال ۲۸- گزینه ۲ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۲۰- بند ۹-۳-۶

این مواد به منظور تامین یک یا چند خاصیت زیر، بسته به مورد، به کار می‌روند:

- ۱- کاهش مصرف سیمان
- ۲- کاهش سرعت و میزان حرارت هیدراسیون
- ۳- افزایش مقاومت بتن
- ۴- افزایش پایایی بتن از طریق کاهش نفوذپذیری آن



۲۹- حداقل رده بتن مصرفی در تیرهای پیش تنیده به روش پس کشیده کدام می باشد؟

(۱) c25 (۲) c30 (۳) C35 (۴) c40

پاسخ سوال ۲۹- گزینه ۲ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۳۵۲- بند ۹-۲۴-۵

نظر به اهمیت تنش های حاصل از نیروی پیش تنیدگی، حداقل رده بتن مصرفی C30 می باشد.

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلید عمران به آن اشاره شده بوده است



واژگان کلیدی و پرتکرار - مبحث نهم

نظارت و اجرا عمران (آزمون نظام مهندسی) - استاد مربوط: مهندس سید محمد امین جواهری

رده بتن و میلگرد: ساختمان بتن آرمه معمولی ← C20 به بالا

ساختمان بتنی پیش تنیده ← C30 به بالا

ساختمان بتنی با شکل پذیری متوسط ← C20 به بالا

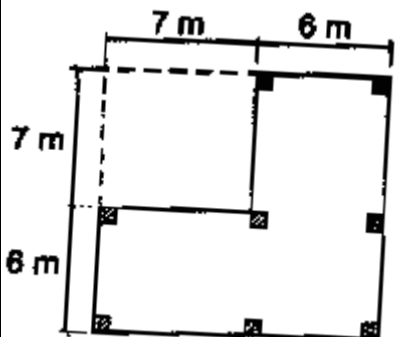
ساختمان بتنی با شکل پذیری زیاد ← C25 به بالا

بتن با شرایط محیطی مختلف ← مس ۴۷

بتن پرمقاومت ← C50 به بالا

آموزشگاه تخصصی  
کلید عمران  
KELID OMRAN

۳۰- برای بتن ریزی شالوده گسترده‌ای به ضخامت 750mm که پلان آن در شکل نشان داده شده است، از کامیون‌های مخلوط کنی که ظرفیت هر کدام از آن‌ها بیش از  $6m^3$  است استفاده خواهد شد. بتن ریزی به طور پیوسته انجام شده و ظرف چند ساعت به اتمام خواهد رسید. چنانچه دستگاه نظارت، نظر خاصی نداشته باشد، حداقل تعداد آزمون‌های بتن چه تعداد باید باشد؟



۲(۱) ۳ (۲)

۶(۳) ۱۲ (۴)

پاسخ سوال ۳۰- گزینه ۳ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۱۳۴- بند ۹-۱۰-۸-۲- مورد ۳

۳- در صورتیکه حجم هر مخلوط بتن بیشتر از  $1m^3$  باشد، تواتر نمونه برداری به ترتیب زیر خواهد بود:

۱-۳- برای دال‌ها و دیوارها و شالوده‌ها، یک نمونه برداری از هر  $30m^3$  حجم بتن یا هر  $150m^2$  سطح بتن (هر کدام که منجر به بیشترین تعداد نمونه برداری گردد)

$$\text{یک نمونه برداری} \Rightarrow 13 \times 13 - 7 \times 7 = 120 m^2 = \text{سطح بتن شالوده}$$

$$\text{سه نمونه برداری} \Rightarrow 120 \times 0.75 = 90 m^3 = \text{حجم بتن شالوده}$$

بنابراین ۳ نمونه برداری باید انجام شود

مبحث نهم، صفحه ۱۳۳- بند ۹-۱۰-۸-۱- مورد ۱

مقصود از هر نمونه برداری از بتن، تهیه حداقل دو آزمون یکسان که در زمان و شرایط یکسانی تولید و نگهداری شده‌اند، می‌باشد.

بنابراین حداقل  $2 \times 3 = 6$  آزمون بتن باید تهیه شود.

۳۱- تحلیل یک سازه بتنی با شکل پذیری متوسط نشان می‌دهد که در یکی از توکیبات 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.

- (۱) این عضو در صورتی عضو خمشی محسوب می‌شود که قائم نباشد.
- (۲) این عضو اگر افقی باشد، از اعضای تحت فشار و خمش محسوب می‌شود.
- (۳) این عضو اگر قائم باشد، از اعضای تحت فشار و خمش محسوب می‌شود.
- (۴) این عضو چه افقی و چه قائم باشد، خمشی محسوب می‌شود.

پاسخ سوال ۳۱- گزینه ۴ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۳۱۸، بند ۹-۲۳-۲-۱

اعضای تحت فشار و خمش به اعضای اطلاق می‌شود که در آنها علاوه بر وجود لنگر خمشی نیروی محوری فشاری نهایی بیشتر از  $0.15 f_{cd} A_g$  باشد. در صورتیکه نیروی محوری فشاری نهایی کمتر از این مقدار باشد، عضو خمشی محسوب می‌شود.

$$N_u = 550 \times 1000 \leq 0.15 \times 0.65 \times 25 \times 500 \times 500 = 609375 N$$

در نتیجه عضو خمشی محسوب می‌شود.

توجه: مقادیر داده شده در صورت سوال در مورد لنگرهای خمشی و نیروهای بارشی صرفاً جهت گمراه کردن داوطلبان بوده و هیچ نقشی در پاسخ تست ندارند.

۳۲- مجری یک ساختمان می‌خواهد برای تسریع در اتمام اجرای اسکلت، نسبت به بتن ریزی دال سقف اقدام نماید. در صورتیکه دیوارها و ستون‌های نگهدارنده دال تازه بتن ریزی شده و هنوز حالت خمیری دارند. کدامیک از گزینه‌های زیر در این ارتباط صحیح است؟

- (۱) مادام که اعضای قائم نگهدارنده دال حالت خمیری دارند نباید دال بتن ریزی شود.
- (۲) چنانچه قالب بندی دال به نحوی انجام شده باشد که با بتن ریزی، فشار به دیوار یا ستون وارد نشود، می‌توان دال را بتن ریزی کرد
- (۳) بتن ریزی دال را به شرطی می‌توان انجام داد که تا حصول مقاومت کافی در دیوارها و ستون‌ها از باز کردن قالب‌ها اجتناب نمود.
- (۴) در صورت صلاح دید ناظر، می‌توان دال را بتن ریزی کرد.

پاسخ سوال ۳۲- گزینه ۱ صحیح است

مبحث نهم، صفحه ۱۷۴، بند ۹-۱۲-۲-۱-۸

تیرها یا دال‌های متکی بر ستون‌ها یا دیوارها را تا زمانی که این اعضا قائم حالت خمیری دارند، نباید بتن ریزی کرد.

➤ آنالیز سوالات مبحث نهم:

سوالات مبحث نهم، شامل سوالات فیلی آسان همانند سوال ۲۲ و ۲۹ و سوالات بسیار سخت همانند سوال ۳۱ و ۵۹ است. به طور کل سوالات این بخش را می توان سفت بیان کرد.

تویه: همانطور که به مراتب در کلاس ها و دوره ها اشاره شد و در این پاسخ های تشریحی نیز مشاهده می شود، با استفاده از واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه که برای این مبحث ارائه شده است، حداقل ۶۰ درصد سوالات به راحتی قابل حل شدن هستند. لازم به ذکر است که این واژگان کلیدی، به صورت ممتصر و مفید تهیه شده و صرفاً به اندازه یک برگه A5 پشت و رو می باشد.

۳۳- شعاع ژیراسیون حداقل مقطع یک عضو کششی با مقطع ناودانی برابر 25mm می باشد، حداکثر طول آزاد مجاز آن حدوداً چقدر است؟

- (۱) ۳ متر  
(۲) ۵ متر  
(۳) ۷٫۵ متر  
(۴) ۹ متر

پاسخ سوال ۳۳- گزینه ۳ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۳۴- بند ۱۰-۲-۳-۲

ضریب لاغری حداکثر اعضای کششی نباید از ۳۰۰ تجاوز نماید. بنابراین می توان نوشت:

$$\left(\frac{L}{r_{min}}\right)_{max} = 300 \rightarrow \frac{L}{0.025} = 300 \rightarrow L = 300 \times 0.025 = 7.5 \text{ m}$$

۳۴- در پروفیل فولادی I شکل با دو محور تقارن ساخته شده از فولاد با تنش تسلیم 240 MPa نسبت حداکثر ارتفاع جان مقطع به ضخامت آن برای کسب شرایط فشردگی در اجزای فشاری تحت خمش حول محور قوی برابر a می باشد. در صورتی که از فولاد با تنش تسلیم 360 MPa استفاده شود، این نسبت حداکثر چقدر خواهد بود؟

- (۱) 0.67a  
(۲) 0.82a  
(۳) 1.22a  
(۴) 1.5a

پاسخ سوال ۳۴- گزینه ۲ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۳۱- جدول ۱۰-۲-۲-۴- حالت ۱۵

$$\text{مقطع فشرده} \rightarrow a = \frac{h}{t_w} \leq 3.76 \sqrt{\frac{E}{F_y}}$$

با توجه به اینکه تنش تسلیم فولاد ( $F_y$ ) برابر می شود، در نتیجه مقدار  $a$ ،  $\sqrt{\frac{240}{360}}$  برابر خواهد شد.

$$\text{بنابراین گزینه ۲ صحیح است.} \quad \sqrt{\frac{240}{360}} = 0.816$$



❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلیدعمران به آن اشاره شده بوده است

بررسی فشرده و غیرفشرده بودن مقطع ← مس ۲۸ ~ ۳۱

بررسی فشرده و غیرفشرده بودن مقطع با شکل پذیری متوسط و زیاد ← مس ۲۰۲ ~ ۲۰۴

بررسی فشرده و غیرفشرده بودن مقطع با اجزای مختلط ← مس ۱۱۵

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلیدعمران آمده بوده است.

۳۲- ستون ساخته شده از ورقی دارای مقطع I شکل است. ضخامت و ارتفاع جان این

مقطع به ترتیب ۱۰ و ۶۴۰ میلی‌متر می‌باشد. اگر پهنای بال مقطع ۴۰۰ میلی‌متر باشد، حداقل

ضخامت بال برای اینکه مقطع ستون لاغر نشود به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیکتر

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

۱) ۱۰ میلی‌متر      ۲) ۱۲ میلی‌متر      ۳) ۱۵ میلی‌متر      ۴) ۱۸ میلی‌متر

۳۵- تغییر شکل حداکثر یک تیر فولادی دوسر ساده به طول L تحت اثر بار مرده گسترده یکنواخت qD

برابر ۵ میلی‌متر محاسبه شده است. فرکانس دوره ای f0 این تیر بر حسب هر تزی به کدام یک از مقادیر

زیر نزدیک‌تر است؟

۱) ۹,۷۴      ۲) ۲,۵۱      ۳) ۵,۱۲      ۴) ۷,۹۴

پاسخ سوال ۳۵- گزینه ۴ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۱۹۲- پاورقی پایین صفحه

برای محاسبه فرکانس دوره‌ای f تیرهای دو سر ساده تحت بار یکنواخت qD می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:

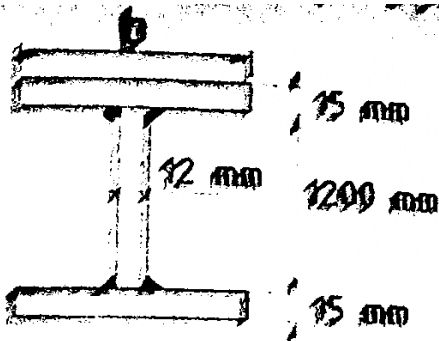
$$f = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{EIg}{qD}}$$

در این سوال به جای دادن مقادیر E، I و qD، مقدار خیز تیر داده شده است. با استفاده از روابط تحلیل سازه می‌توان نوشت:

$$\text{حداکثر خیز تیر} = 0.005 = \frac{5qL^4}{384EI} \rightarrow \frac{EI}{q} = \frac{L^4}{0.384}$$

$$\Rightarrow f = \frac{\pi}{2l^2} \sqrt{\frac{l^4g}{0.384}} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{g}{0.384}} = 7.935$$

۳۶- در شکل روبرو حداکثر مقدار  $b$  برای آنکه بال‌های مقطع متقارن ساخته شده از ورق، در برابر لنگر خمشی لاغر محسوب نشوند به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ ( $F_y=360\text{MPa}$ )



500mm (۱)

420mm (۲)

400mm (۳)

270mm (۴)

پاسخ سوال ۳۶- گزینه ۱ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۳۰- جدول ۱۰-۲-۲-۳- حالت ۱۱

$$\text{مقطع لاغر} \rightarrow \frac{b}{t} \leq 0.95 \sqrt{\frac{K_c E}{F_l}}$$

در صفحه ۳۲:

$$K_c = \frac{4}{\sqrt{\frac{h}{t_w}}} = \frac{4}{\sqrt{\frac{1200}{12}}} = 0.4 \quad 0.35 \leq 0.4 \leq 0.76 \rightarrow K_c = 0.4$$

با توجه به اینکه شکل نسبت به محور قوی متقارن است، بنابراین تار خنثی دقیقاً در وسط مقطع افتاده و در نتیجه مقدار اساس مقطع الاستیک نسبت به بال کششی و فشاری با یکدیگر برابر می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{S_{xt}}{S_{xc}} = 1 \geq 0.7 \rightarrow F_l = 0.7 F_y = 0.7 \times 360 = 252$$

پس می‌توان نوشت:

$$\text{مقطع لاغر} \rightarrow \frac{b}{2} \leq 0.95 \sqrt{\frac{K_c E}{F_l}} \rightarrow \frac{b}{2 \times 15} \leq 0.95 \times \sqrt{\frac{0.4 \times 2 \times 10^5}{252}} = 16.93$$

$$\Rightarrow b \leq 2 \times 15 \times 16.93 = 507.8 \text{ mm}$$

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلیدعمران به آن اشاره شده بوده است

بررسی فشرده و غیرفشرده بودن مقطع ← مس ۲۸ ~ ۳۱

بررسی فشرده و غیرفشرده بودن مقطع با شکل پذیری متوسط و زیاد ← مس ۲۰۲ ~ ۲۰۴

بررسی فشرده و غیرفشرده بودن مقطع با اجزای مختلط ← مس ۱۱۵

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلیدعمران آمده بوده است.

۳۲- ستون ساخته شده از ورقی دارای مقطع I شکل است. ضخامت و ارتفاع جان این مقطع به ترتیب ۱۰ و ۶۴۰ میلی‌متر می‌باشد. اگر پهنای بال مقطع ۴۰۰ میلی‌متر باشد، حداقل ضخامت بال برای اینکه مقطع ستون لاغر نشود به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیکتر است؟ ( $F_y=240\text{MPa}$  و  $E=2 \times 10^5\text{MPa}$ )

۱) ۱۰ میلی‌متر      ۲) ۱۲ میلی‌متر      ۳) ۱۵ میلی‌متر      ۴) ۱۸ میلی‌متر

۳۷- در اتصالات با پیچ استفاده از کدام نوع سوراخ به هیچ وجه در اتصال با عملکرد اتکایی مجاز نمی‌باشد؟

- ۱) سوراخ لویبایی بلند  
۲) سوراخ لویبایی کوتاه  
۳) سوراخ بزرگ شده  
۴) سوراخ استاندارد

پاسخ سوال ۳۷ - گزینه ۳ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۱۵۹ - بند ۱۰-۲-۹-۳-۲-ب مورد ۲

سوراخ‌های بزرگ شده فقط در اتصالات اصطکاکی مجاز است.

۳۸- یک مهندس ناظر متوجه می شود که مجری ساختمان بدون توجه به دستور العمل نقشه های اجرایی، یک سقف با سیستم اعضاء خمشی با مقطع فولادی و دال بتنی متکی بر آن به همراه برشگیر را بدون استفاده از پایه های موقت در زیر تیر فولادی بتن ریزی کرده است و بنابراین دستور توقف کار را صادر می کند. دفتر فنی مجری، با انجام محاسبات دقیق و صحیح نشان می دهد که عضو فولادی به تنهایی دارای مقاومت کافی برای تحمل وزن خود، وزن بتن تر و بارهای حین اجرا (نظیر بارناشی از قالب بندی) است و بنابراین سقف اجرا شده را می توان قابل قبول دانست. کدامیک از گزینه های زیر در این ارتباط صحیح است؟

- ۱) سقف اجرا شده به هیچ وجه قابل قبول نیست.
- ۲) سقف اجرا شده همواره قابل قبول است.
- ۳) محاسبات بیشتری برای قابل قبول بودن سقف اجرا شده از نظر بهره برداری لازم است.
- ۴) سقف اجرا شده فقط در صورتی قابل قبول است که تا قبل از رسیدن بتن به ۷۵ درصد مقاومت مشخصه از وارد شدن هر گونه باری مازاد بر وزن دال و تیرها و بارهای حین اجرا جلوگیری شود.

پاسخ سوال ۳۸ - گزینه ۴ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۱۲۲ - بند ۱۰-۲-۸-۳-۲

در صورتی که در اعضای خمشی با مقطع مختلط، در هنگام بتن ریزی دال بتنی از پایه موقت در زیر تیر فولادی استفاده نشود، عضو فولادی تا قبل از رسیدن بتن به ۷۵ درصد مقاومت مشخصه  $f_c$ ، باید به تنهایی دارای مقاومت کافی برای تحمل وزن خود، وزن بتن تر و بارهای حین اجرا (نظیر بارناشی از قالب بندی) باشد.



۳۹- در نقشه‌های مصوب اجرایی یک ساختمان، میل مهارهای کف ستون‌ها از میله‌های دندانه شده CK45 با تنش نهایی  $F_u=600\text{MPa}$  و قطر 30mm نشان داده شده است. با توجه به شرایط کارگاه، دفتر فنی کارفرما به ناظر پیشنهاد می‌کند نظر به اینکه تنش کش نهایی میلگردهای آج‌دار مصرفی در کارگاه نیز  $F_u=600\text{MPa}$  است، به جای CK45 از میلگردهای رزوه شده آج‌دار به قطر ۳۰ در میل مهارها استفاده می‌شود. کدامیک از گزینه‌های زیر در این رابطه صحیح است؟

- (۱) استدلال کارفرما برای پذیرش پیشنهاد کافی نیست.
- (۲) در صورت تامین طول مهاری برای میل مهارها، پیشنهاد کارفرما قابل قبول است.
- (۳) پیشنهاد کارفرما، با توجه به تساوی قطرهای اسمی، همواره قابل قبول است.
- (۴) با توجه به اینکه تنش‌های کششی و برشی اسمی پیچ‌ها و میله‌های دندانه شده فقط تابع  $F_u$  است، پیشنهاد کارفرما قابل قبول است.

### پاسخ سوال ۳۹ - گزینه ۱ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۱۷۵ - بند ۱۰-۲-۹-۹

... در مواردی که میل مهارهای کف ستون‌ها از آرماتورهای آج‌دار ساخته می‌شوند، در تعیین مقاومت‌ها، سطح مقطع اسمی ناحیه رزوه شده ( که پس از برداشتن دندانه‌های برجسته اندازه‌گیری شده و کوچکتر از قطر اسمی آرماتور می‌باشد) ملاک محاسبه خواهد بود.

مبحث دهم، صفحه ۱۶۲ - بند ۱۰-۲-۹-۳

... در تعیین مقاومت‌ها، سطح مقطع اسمی پیچ (مقطع دندانه نشده پیچ) و میله‌های دندانه شده (غیر از میله‌های با دندانه‌های برجسته) ملاک می‌باشد.

با توجه به موارد فوق، به دلیل اینکه سطح مقطع اسمی ناحیه رزوه شده در میلگرد  $\Phi 30$  (که کوچکتر از ۳۰ میلیمتر است)، از سطح مقطع میل مهار دندانه شده CK45 (که برابر ۳۰ میلیمتر است)، کمتر می‌باشد، نمی‌توان از آنها استفاده کرد.

۴۰- میزان انحراف مجاز در ریسمانی بودن ستون به طول ۱۶ متر که قطعات آن با استفاده از جوش ساخته می‌شوند، حداکثر چند میلی متر است؟

۱۶ (۱)      ۱۲ (۲)      ۱۰ (۳)      ۵ (۴)

پاسخ سوال ۴۰- گزینه ۲ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۲۷۹- بند ۱۰-۴-۶-۳-۱

برای ستون‌ها و اعضای اصلی خریا که با استفاده از جوش ساخته می‌شوند، بدون توجه به سطح مقطع، میزان انحراف مجاز در ریسمانی بودن عضو (انحراف محور عضو از خط راست) برابر است با:

...

برای اعضای با طول بزرگتر از ۱۴ متر:

$$10mm + 3mm \times \frac{14 - \text{طول عضو بر حسب متر}}{3} = 10 + 3 \times \frac{16 - 14}{3} = 12mm$$

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلیدعمران به آن اشاره شده بوده است

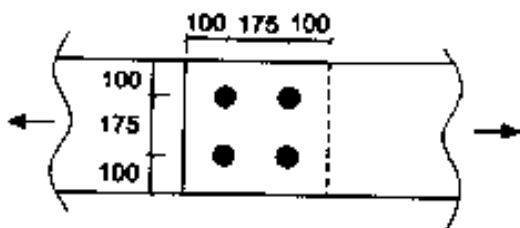
رواداری‌های ابعادی ← مس ۲۷۹ ~ ۲۸۴

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلیدعمران آمده بوده است.

۳۷- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) حداکثر انحراف مجاز از امتداد قائم در ستون ۶ متری ساخته شده از جوش، برابر ۹ میلی‌متر است.
- (۲) حداکثر انحراف مجاز ریسمانی بودن شاه‌تیر ۶ متری جوش شده در حالت کلی برابر ۶ میلی‌متر است.
- (۳) در تیروورق جوشی به پهنای ۴۰۰ میلی‌متر، رواداری مجاز پهنای بال برابر  $\pm 3$  میلی‌متر است.
- (۴) در تیروورق جوشی به ارتفاع ۸۰۰ میلی‌متر، رواداری مجاز ارتفاع برابر  $\pm 5$  میلی‌متر است.

۴۱- برای انتقال نیرو از یک ورق به ورق دیگر، مطابق شکل از جوش انگشتانه استفاده می شود. ضخامت ورق ها 30mm و قطر سوراخ ها 40mm است. کدام گزینه صحیح است؟ ابعاد داخل شکل به میلی متر است.



- (۱) طرح از نظر هندسی قابل قبول نیست.  
 (۲) ضخامت جوش می تواند برابر 16mm باشد.  
 (۳) حداکثر ضخامت جوش حدود 16mm می تواند باشد.  
 (۴) ضخامت جوش نمی تواند کمتر از حدود 18mm باشد.

پاسخ سوال ۴۱ - گزینه ۴ صحیح است

مبحث دهم، صفحه ۱۵۳ - بند ۱۰-۲-۹-۲-۳-ب

مورد ۲: قطر سوراخ در جوش انگشتانه نباید از ضخامت قطعه سوراخ شده به اضافه ۸ میلیمتر کمتر باشد. همچنین قطر یاد شده نباید از قطر حداقل به اضافه ۳ میلیمتر و یا ۲/۲۵ برابر ضخامت جوش بزرگتر شود.

$$ok \rightarrow 38mm = 30 + 8 = \text{حداقل قطر سوراخ جوش} \rightarrow 8mm + \text{ضخامت قطعه} = 40mm = \text{قطر سوراخ جوش}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{قطر حداقل} + 3mm = 38 + 3 = 41 \rightarrow ok \\ \text{ضخامت جوش} \geq \frac{40}{2.25} = 17.77 \approx 18mm \rightarrow \text{ضخامت جوش} \times 2.25 \end{array} \right. \leq 40 = \text{قطر سوراخ جوش}$$

مورد ۳: حداقل فاصله مرکز به مرکز سوراخ های جوش انگشتانه ۴ برابر قطر سوراخ می باشد.

$$ok \rightarrow 160 = 4 \times 40 = \text{فاصله مرکز به مرکز سوراخ های جوش} \geq 175$$

مورد ۸: ضخامت جوش انگشتانه و کام در قطعاتی که ضخامت آنها ۱۶ میلیمتر و یا کمتر است، باید برابر با ضخامت قطعه باشد. در قطعاتی که ضخامت آنها بیش از ۱۶ میلیمتر است، ضخامت این جوش باید حداقل یک دوم ضخامت قطعه باشد و از ۱۶ میلیمتر نیز کمتر نشود.

$$16mm = \max\left(\frac{30}{2}, 16mm\right) = \max\left(\frac{\text{ضخامت قطعه}}{2}, 16mm\right) \geq \text{ضخامت جوش} \rightarrow 30 > 16 = \text{ضخامت قطعه}$$

با توجه به موارد فوق می توان گفت که طرح اتصال از نظر هندسی قابل قبول است و ضخامت جوش باید حدوداً از ۱۸ میلیمتر بیش تر باشد.

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلید عمران به آن اشاره شده بوده است

جوش انگشتانه و کام ← ص ۱۵۳





۴۴- در اجرای ساختمان‌های فولادی با مقطع گرم نورد شده، خم کاری کدام یک از پروفیل‌های فولادی

زیر در دمای محیط مجاز نمی‌باشد؟

(۱) نبشی  $20 \times 20 \times 20$  به شعاع انحنای ۸ متر

(۲) نبشی  $15 \times 15 \times 15$  به شعاع انحنای ۸ متر

(۳) ناودانی UNP 120 به شعاع انحنای ۴ متر در صفحه جان نیمرخ

(۴) ناودانی UNP 120 به شعاع انحنای ۴ متر در صفحه بال نیمرخ

پاسخ سوال ۴۴- گزینه ۱ صحیح است

مبحث یازدهم- صفحه ۱۳- بند ۱۱-۱-۸-۱-۴۷

اعمال نیرو در دمای محیط کار در صورتی مجاز است که شعاع انحنای خم برابر یا بزرگتر از مقادیر زیر باشد:

نبشی‌ها: ۴۵ برابر عرض بالی از نیمرخ که در صفحه خم قرار می‌گیرد.

ناودانی‌ها و سپری‌ها: ۲۵ برابر ارتفاع نیمرخ در صورتی که خم در صفحه جان نیمرخ قرار گیرد و یا ۲۵ برابر عرض بال نیمرخ

در صورتی که خم در صفحه بال نیمرخ قرار گیرد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:

$$8000 \text{ mm} < 45 \times 200 = 9000 \text{ mm} \rightarrow \text{مجاز نمی‌باشد}$$

گزینه ۲:

$$8000 \text{ mm} \geq 45 \times 150 = 6750 \text{ mm} \rightarrow \text{مجاز}$$

گزینه ۳:

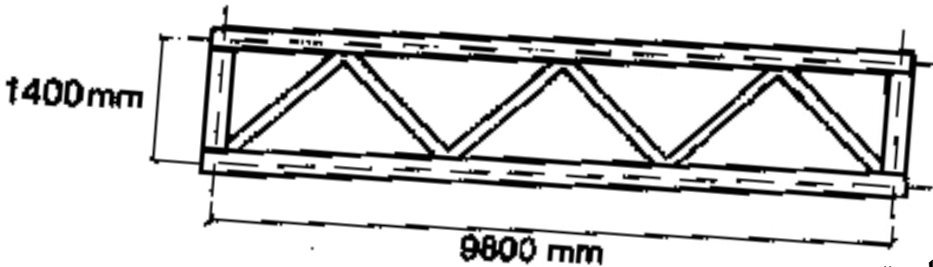
$$4000 \text{ mm} \geq 25 \times 120 = 3000 \text{ mm} \rightarrow \text{مجاز}$$

گزینه ۴:

$$4000 \text{ mm} \geq 25 \times \frac{55}{2} = 1375 \text{ mm} \rightarrow \text{مجاز}$$

از اشتال

۴۵- برای ساخت خرپایی با جزئیات نشان داده شده، میزان حداکثر رواداری مجاز ساخت در ارتفاع و دهانه بر حسب میلی متر، به ترتیب از راست به چپ، در کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟  
اعضای افقی و قائم خرپا از پروفیل های 2UNP 200 و اعضای مورب از 2UNP160 می‌باشند.



(۱) ۲۰ و ۱۲

(۲) ۲۰ و ۶

(۳) ۱۲ و ۱۲

(۴) ۱۲ و ۶

پاسخ سوال ۴۵ - گزینه ۱ صحیح است

مبحث یازدهم - صفحه ۴۲ - جدول ۱۱-۲-۴ و نکته زیر جدول  
منظور از ارتفاع، ارتفاع کلی خرپا از روی بالاترین یال خرپا تا زیر پایین‌ترین یال خرپا در مرتفع‌ترین نقطه می‌باشد. با توجه به شکل داده شده، ارتفاع خرپا برابر است با:

ارتفاع مقطع UNP200

$$1400 + 2 \times \frac{200}{2} = 1600 \text{ mm}$$

$$12 \text{ mm} = \text{رواداری مجاز} > 1.6 \text{ m} = \text{ارتفاع خرپا}$$

$$20 \text{ mm} = \text{رواداری مجاز} > 9 \text{ m} = \text{دهانه خرپا}$$

### ➤ آنالیز سوالات مبحث یازدهم:

از مبحث یازدهم همانند دوره‌های گذشته ۴ سوال آمره است. سوالات این بخش به همراه مبحث دوازدهم همواره از آسان‌ترین بخش‌های آزمون نظارت عمران هستند که همواره بیشتر مهندسين به آنها پاسخ می‌دهند. با این حال سوال ۴۴ این آزمون کمی زمانبر بود و احتیاج به مناسبه کمی داشت. همچنین سوال ۴۵ نیز دارای نکته‌ای در مورد ارتفاع فرپا بود که در صورت عدم توجه به آن، گزینه ۲ به اشتباه زده می‌شد.  
با همه این تفاسیر، می‌توان گفت سوالات این بخش در هر متوسط بوده است. هر چند نسبت به سال‌های گذشته سفت‌تر شده بود.

۴۶- کف گذرگاه‌هایی که برای حمل و نقل وسایل ساختمانی در کارگاه ساخته می‌شوند، باید دارای حداقل چه ضریب ایمنی نسبت به حداکثر بارهای وارده باشند؟

(۴) ۲٫۵

(۳) ۲

(۲) ۱٫۷

(۱) ۱٫۵

پاسخ سوال ۴۶ - گزینه ۴ صحیح است

مبحث دوازدهم - صفحه ۵۴ - بند ۱۲-۷-۵-۳

راه شیب‌دار و گذرگاه باید دارای استحکام و مقاومت کافی بوده و دارای ضریب ایمنی بارگذاری حداقل ۲/۵ نسبت به حداکثر بارهای وارده باشد.



۴۹- برای راهرو سرپوشیده احداث شده در پیاده رو به عرض ۱۲۰ سانتی متر، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) راهرو را می توان هم عرض پیاده رو احداث نمود.
- ۲) ارتفاع راهروی سرپوشیده نباید کمتر از ۲٫۵ متر باشد.
- ۳) می توان در سقف راهرو از تور سیمی استفاده نمود.
- ۴) سقف راهرو باید در برابر هرگونه ریزش و سقوط احتمالی مصالح ساختمانی مقاوم باشد.

پاسخ سوال ۴۹- گزینه ۳ صحیح است

مبحث دوازدهم- صفحه ۳۵- بند ۱۲-۵-۴-۶

در صورت استفاده از تخته های چوبی در سقف راهرو، باید ضخامت آنها حداقل ۵۰ میلیمتر بوده و به ترتیبی در کنار هم قرار گیرند که از ریزش مصالح ساختمانی به داخل راهرو جلوگیری به عمل آید. استفاده از مصالح غیرمقاوم مانند توری سیمی، گونی و از این قبیل ممنوع می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: صفحه ۳۴- بند ۱۲-۵-۴-۲

گزینه ۲: صفحه ۳۴- بند ۱۲-۵-۴-۲

گزینه ۴: صفحه ۳۴- بند ۱۲-۵-۴-۵

❖ مشابه این سوال در آزمون های تالیفی آموزشگاه کلید عمران آمده بوده است.

۴۷- کدامیک از گزینه های زیر در مورد راهروی سرپوشیده موقت صحیح است؟

- ۱) در صورتیکه فاصله بنای در دست تعمیر از معبر عمومی کمتر از ۴۰ درصد ارتفاع آن باشد، احداث راهرو سرپوشیده موقت الزامی است.
- ۲) ارتفاع راهرو سرپوشیده حداکثر ۲/۵ متر است.
- ۳) عرض راهرو سرپوشیده هیچگاه نباید کمتر از ۱/۵ متر باشد.
- ۴) هدف از احداث راهروی سرپوشیده موقت جلوگیری از خطرهای ناشی از پرتاب مصالح و وسایل ساختمانی است.

➤ آنالیز سوالات مبحث دوازدهم:

از مبحث دوازدهم همانند دوره های گذشته ۴ سوال آمده است. همانطور که گفته شد، سوالات این بخش همواره از آسان ترین بخش های آزمون نظارت عمران هستند که همواره بیشتر مهندسیین به آنها پاسخ می دهند. در این دوره نیز سوالات از این مبحث مطابق با روال دوره های گذشته آسان بوده است.



۵۰- در سازه بتنی سامانه‌های مناسب در مقابل انفجار، چرا میلگردهای خاص با مقاومت تسلیم بالاتر از 500

ممکن است مناسب نباشند؟

- ۱) زیرا ضریب ارتجاعی آن‌ها ممکن است خیلی بیشتر باشد.
- ۲) زیرا ممکن است شکل پذیری مورد نظر را نداشته باشد.
- ۳) زیرا مدول برشی آن‌ها ممکن است کمتر باشد.
- ۴) زیرا ضریب ارتجاعی آن‌ها ممکن است کمتر باشد.

پاسخ سوال ۵۰- گزینه ۲ صحیح است

مبحث بیست و یکم- صفحه ۵۷- بند ۲۱-۴-۵-۲

... میلگردهای S500 و کمتر دارای شکل پذیری کافی برای بارگذاری دینامیکی می‌باشند. میلگردهای خاص با مقاومت تسلیم بالاتر ممکن است شکل پذیری مورد نیاز برای خم کاری را نداشته باشند.

۵۱- در مورد مقاومت مصالح روکار نما در برابر فشار ناشی از انفجار، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) لازم است از قاب‌های مجزا استفاده شود.
- ۲) لازم است قاب بندی آنها مستقیماً به ستون‌ها وصل شود.
- ۳) لازم است قاب بندی آن‌ها، همان قاب بندی اسکلت اصلی باشد.
- ۴) استفاده از مصالح روکار نما برای مقابله با فشار ناشی از انفجار ممنوع می‌باشد.

پاسخ سوال ۵۱- گزینه ۱ صحیح است

مبحث بیست و یکم- صفحه ۲۴- بند ۲۱-۲-۳-۳-۵

برای نصب مصالح روکار نما باید از قاب‌های مجزا استفاده شده و این قابها با اتصالات مستقیم به دیافراگم سقفها متصل شوند تا از انتقال لنگر خمشی موضعی به ستون‌ها جلوگیری شود.

۵۲- بررسی سازه ساختمان تجاری ۶ طبقه، حداقل در هر چند سال باید انجام شود؟

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)      ۵ (۵)

پاسخ سوال ۵۲- گزینه ۲ صحیح است

مبحث بیست و دوم- صفحه ۲۷- بند ۲۲-۳-۸

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلید عمران آمده بوده است.

۵۱- کدامیک از عبارات زیر در مورد دوره تناوب بازرسی بخش‌های مختلف تاسیساتی در

ساختمان صحیح است؟

- ۱) دوره تناوب بازرسی شبکه فاضلاب بهداشتی هر دو سال یکبار است.
- ۲) دوره تناوب بازرسی ترانسفورماتور هر دو سال یکبار است.
- ۳) دوره تناوب بازرسی تاسیسات هوارسانی هر دو سال یکبار است.
- ۴) دوره تناوب بازرسی شبکه لوله‌کشی گاز هر یک سال یکبار است.

➤ آنالیز سوالات مبحث بیست و یکم و بیست و دوم:

همانند دوره‌های گذشته از مبحث ۲۱ دو سوال و از مبحث ۲۲ یک سوال آمده است. با اینکه از مبحث ۲۱ می‌توان سوالات بسیار سخت‌تری را طرح کرد، ولی در این آزمون سوالات بدون نیاز به مسابقات طراحی شده بوده است. به همین دلیل می‌توان گفت سوالات این مبحث آسان بوده است.

در ارتباط با مبحث ۲۲ باید گفت همانطور که اینجانب به مراتب در کلاس‌های فود عنوان کرده‌ام موضوع دوره تناوب بازرسی یکی از مهم‌ترین بخش‌های این مبحث است که احتمال طرح سوال از آن بسیار زیاد است. همانطور که مشاهده شد، در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه نیز این موضوع مورد توجه قرار گرفته بوده است و در آزمون این دوره نیز تنها سوال این مبحث از همان بخش آمده است.

۵۳- مقدار لنگر خمشی در تکیه گاه C از قاب مقابل کدام گزینه می‌باشد؟ (بعد غلطک در نقطه B ناچیز می‌باشد)

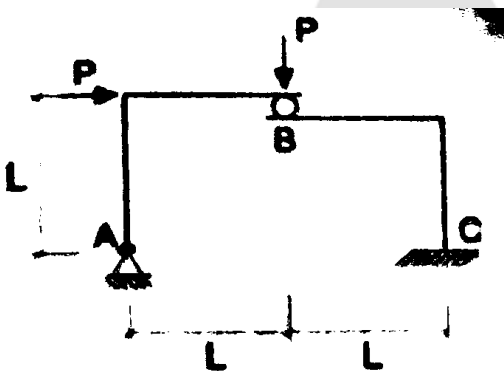
باشد

(۱)  $2PL$

(۲)  $PL$

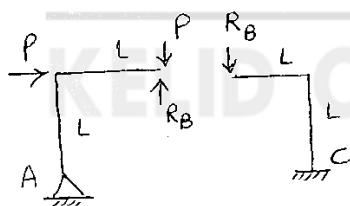
(۳) صفر

(۴)  $PL/2$



پاسخ سوال ۵۳ - گزینه ۱ صحیح است

با استفاده از روابط تحلیل سازه خواهیم داشت:



$$\sum M_A = 0 \Rightarrow P \times L + P \times L - R_B \times L = 0$$

$$\Rightarrow R_B = 2P$$

$$\sum M_C = 0 \Rightarrow R_B \times L - M_C = 0$$

$$\Rightarrow M_C = R_B \times L = 2PL$$

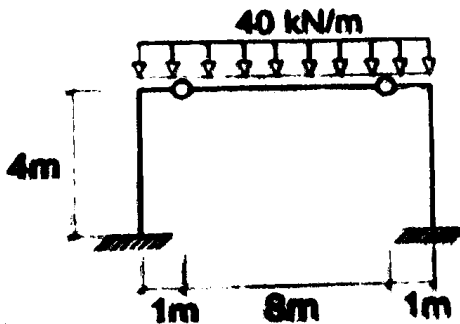
۵۴- در قاب متقارن مطابق شکل، مقدار لنگر خمشی در پای هر ستون بر حسب kN.m چقدر می باشد؟

۵۰ (۱)

۹۰ (۲)

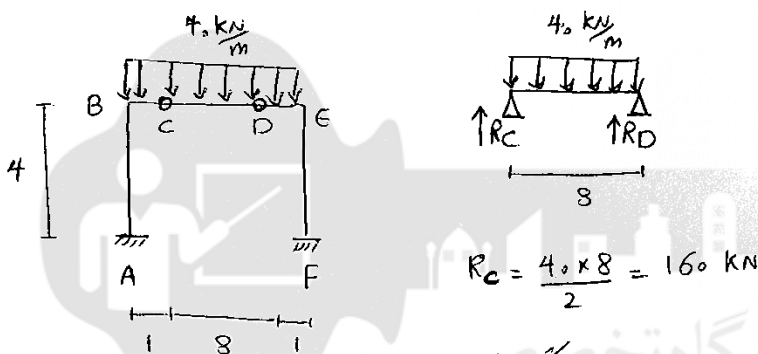
۱۸۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

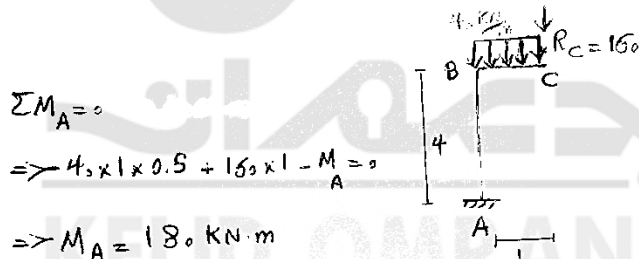


پاسخ سوال ۵۴- گزینه ۳ صحیح است

با استفاده از روابط تحلیل سازه خواهیم داشت:



به علت مفصلی بودن نقطه C، لنگر در آن صفر است.



$$\sum M_A = 0$$

$$\Rightarrow 40 \times 1 \times 0.5 + 160 \times 1 - M_A = 0$$

$$\Rightarrow M_A = 180 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

### ➤ آنالیز سوالات تحلیل سازه‌ها:

همانند دوره‌های گذشته دو سوال تحلیل سازه داده شده است. برخلاف بعضی از دوره‌ها که حل این سوالات کار نسبتاً دشواری بوده است، در این دوره دو سوال داده شده به راحتی با استفاده از روابط استاتیک و نوشتن معادلات تعادل قابل حل بوده‌اند. بنابراین می‌توان گفت سوالات این بخش، به نسبت ماهیت آن، آسان بوده است.

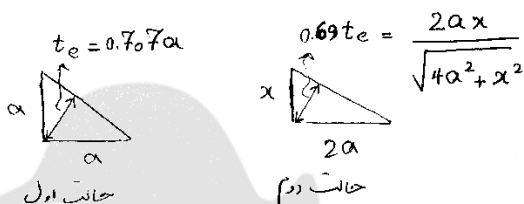
۵۵- در یک جوش گوشه متساوی الساقین، با تغییر هندسه مقطع جوشکاری، ظرفیت باربری جوش ۳۱ درصد کاهش یافته است. با فرض ثابت ماندن طول جوش، چنانچه یک بعد ۲ برابر بعد حالت متساوی الساقین شود، بعد دیگر نسبت به بعد جوش حالت متساوی الساقین حدوداً چه مقداری خواهد شد؟

(۱) ثابت مانده است (۲) یک چهارم شده است.

(۳) نصف شده است. (۴) یک سوم شده است.

پاسخ سوال ۵۵ - گزینه ۳ صحیح است

مبحث دهم - صفحه ۱۴۷ - شکل ۱۰-۲-۹-۳ و شکل کشیده شده در کتاب در کلاس



$$\Rightarrow 0.69 \times 0.707 a = \frac{2ax}{\sqrt{4a^2 + x^2}} \Rightarrow 0.238 a^2 = \frac{4a^2 x^2}{4a^2 + x^2}$$

$$\Rightarrow 0.95 a^4 + 0.238 a^2 x^2 = 4 a^2 x^2$$

$$\Rightarrow 0.95 a^2 = 3.762 x^2$$

$$\Rightarrow x = \sqrt{\frac{0.95}{3.762}} a = 0.5 a$$

انوار جوش سس

بعد جوش گوشه (a) اندازه ساق مقطع جوش می باشد. طبق شکل ۱۰-۲-۹-۳ ضخامت گلوگاه

ت<sub>e</sub> در جوش گوشه برابر کوتاهترین فاصله بین ریشه مقطع جوش تا سطح خارجی آن و به

بارت دیگر برابر ارتفاع وارد بر وتر مثلث مقطع جوش به حساب می آید.

$t_e = \frac{a \times b}{c} = \frac{a \times b}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

ضخامت گلوگاه مؤثر  $t_e = \frac{a}{\sqrt{2}} = 0.707 a$

ضخامت گلوگاه مؤثر جوش های گوشه

شکل ۱۰-۲-۹-۳ ضخامت گلوگاه مؤثر جوش های گوشه

طراز جوش:

$A_{we} = l_e \times t_e$

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلید عمران به آن اشاره شده بوده است

ابعاد و ضخامت جوش گوشه ← ص ۱۴۵ ~ ۱۴۸

۵۶- در فرآیند جوشکاری، گرم کردن موضعی جوشکاری به دلایل مختلف ممکن است در دستور کار باشد.

در این ارتباط کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) عملیات گرم کردن همواره قبل از انجام جوشکاری انجام می شود.
- (۲) عملیات گرم کردن، ممکن است بعد از جوشکاری نیز انجام شود.
- (۳) عملیات گرم کردن به هیچ وجه نباید در حین انجام عملیات جوشکاری انجام شود.
- (۴) عملیات گرم کردن همواره باید در حین انجام عملیات جوشکاری انجام شود.

پاسخ سوال ۵۶- گزینه ۲ صحیح است

راهنمای جوش- صفحه ۱۷۲- بند ۶-۹

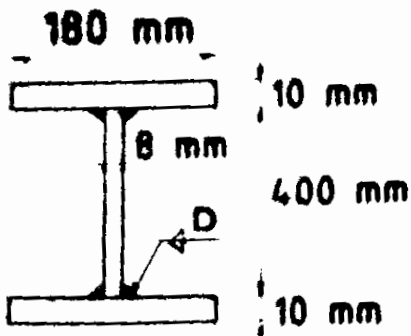
... برای بعضی کارهای دقیق، عملیات اصلاح حرارتی بعد از جوشکاری به عمل می آید. معایبی نظیر کمانش، شمشیری و ناگونمایی خارج از رواداری را می توان به روش حرارتی اصلاح نمود.

۵۷- می دانیم بعد از انجام جوشکاری بال به جان تیر ورق ها، در صورتیکه تمهیدات خاصی در نظر گرفته

نشود، پدیده هلالی شدن یا انحنای بال به وجود می آید. برای اینکه هلالی شدن بال در تیر ورق نشان

داده شده در محدوده مجاز قرار داشته باشد، حداکثر بعد جوش به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک-

تر خواهد بود؟ (برای محاسبه تحدب ناشی از هلالی شدن از روابط تخمینی استفاده کنید)



(۱) 8mm

(۲) 4mm

(۳) 5mm

(۴) 7mm

پاسخ سوال ۵۷- گزینه ۳ صحیح است

راهنمای جوش- صفحه ۱۷۱- شکل ۶-۱۹

$$\Delta \leq 3mm$$

راهنمای جوش- صفحه ۱۶۵- بند ۶-۶ - (ابعاد به سانتی متر باید وارد شوند)

$$\Delta = \frac{0.038wD^{1.3}}{t^2} = \frac{0.038 \times 18 \times D^{1.3}}{1^2}$$

$$\Rightarrow \frac{0.038 \times 18 \times D^{1.3}}{1^2} \leq 0.3 \text{ cm} \rightarrow D^{1.3} \leq 0.438 \rightarrow D \leq 0.53 \text{ cm} \approx 5mm$$



۵۸- در اتصال اعضایی که تکیه‌گاه برای زنده‌ای هستند که باعث ایجاد ضربه می‌شوند. از کدام روش نباید استفاده شود؟

- ۱) اتصال با جوش
- ۲) اتصال با پیچ‌های با عملکرد اصطکاکی و سوراخ استاندارد
- ۳) اتصال با پیچ‌های با عملکرد اصطکاکی و سوراخ بزرگ شده
- ۴) اتصال با پیچ‌های پرمقاومت با عملکرد اتکایی و سوراخ استاندارد

پاسخ سوال ۵۸- گزینه ۴ صحیح است

مبحث دهم- صفحه ۱۴۴- بند ۱۰-۲-۹-۱-۱۰

برای اتصالات زیر باید از اتصال اصطکاکی با پیچ‌های پرمقاومت یا جوش استفاده شود:

... (۴) در اتصالات اعضایی که تکیه‌گاه ماشین‌های متحرک یا سایر بارهای زنده‌ای هستند که باعث ایجاد ضربه یا بارهای رفت و برگشتی می‌شوند.

❖ سوال فوق جزو مباحث مهمی بوده است که در واژگان کلیدی و پرتکرار آموزشگاه کلیدعمران به آن اشاره شده بوده است

محدودیت‌ها در اتصالات جوشی و پیچی ← مس ۱۴۴

❖ مشابه این سوال در آزمون‌های تالیفی آموزشگاه کلیدعمران آمده بوده است.

۳۴- در کدامیک از گزینه‌های زیر، نوع اتصال یا پیچ به کار رفته می‌تواند قابل قبول باشد؟

- ۱) اتصال اتکایی در وصله ستون‌ها در ساختمان با ارتفاع ۴۲ متر
- ۲) استفاده از پیچ ۶/۸ در اتصالات سازه‌های نگهدارنده جراثقال با ظرفیت ۶۰ کیلونیوتن
- ۳) اتصال جوشی در اعضایی که تکیه‌گاه ماشین‌های متحرک هستند
- ۴) گزینه ۲ و ۳

۵۹- در مورد بتن عمل آوری شده با بخار، جهت تسریع در کسب مقاومت، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) مقاومت فشاری نهایی آن با مقاومت فشاری بتن عمل آوری شده در شرایط مرطوب و دمای متعارف برابر است.
- ۲) مقاومت فشاری نهایی آن از مقاومت فشاری بتن عمل آوری شده در شرایط مرطوب و دمای متعارف بیشتر است.
- ۳) مقاومت فشاری نهایی آن از مقاومت فشاری بتن عمل آوری شده در شرایط مرطوب و دمای متعارف کمتر است.
- ۱) مقاومت فشاری نهایی آن می تواند از مقاومت فشاری بتن عمل آوری شده در شرایط مرطوب و دمای متعارف کمتر و یا بیشتر باشد.

پاسخ سوال ۵۹- گزینه ۱ صحیح است

مبحث نهم- صفحه ۱۶۴- بند ۹-۱۲-۱-۱۰-۱- مورد ۳  
در صورت استفاده از سیمان پرتلند نوع سه یا مواد زود سخت کننده یا عمل آوری با بخار می توان زمان های داده شده (زمان لازم برای قالب برداری) را کاهش داد.  
مبحث نهم- صفحه ۱۴۶- بند ۹-۱۰-۸-۱۱- مورد ۱  
روند کسب مقاومت بتن هایی که با شرایط یکسان، ولی با انواع مختلف سیمان پرتلند ساخته می شوند یکسان نیست. ولی در عین حال، مقاومت ۹۰ روزه تمامی آنها با یکدیگر برابر بوده و مساوی ۱/۲ برابر مقاومت نمونه ۲۸ روزه ای است که با سیمان نوع یک ساخته شده است.  
با توجه به موارد فوق، و اینکه در گزینه ها صحبت از مقاومت فشاری نهایی شده است، باید گفت که مقاومت فشاری نهایی (۹۰ روزه) برای همه حالات عمل آوری بتن با هم برابر است. بنابراین گزینه ۱ صحیح است.

۶۰- برای تعیین حداقل تعداد کلاف های میانی در سقف های تیرچه بلوک، کدام گزینه موثرتر است؟

- ۱) مقدار بار زنده
- ۲) فاصله تیرچه ها
- ۳) مقدار بار ناشی از کف سازی
- ۴) وجود یا عدم وجود سقف کاذب

پاسخ سوال ۶۰- گزینه ۲ صحیح است

مبحث هشتم- صفحه ۵۸- بند ۸-۵-۵-۱۱-ب و استاندارد ۲۸۰۰- صفحه ۱۲۳- بند ۷-۷-۴-۲- پ  
در صورت تجاوز دهانه تیرچه ها از ۴ متر، تیرچه ها به وسیله کلاف عرضی، که عرض مقطع آن حداقل ۱۰ سانتی متر باشد، به هم متصل شوند.