



**این جزوه مربوط است به :**

**فیلد حل تشریحی سوالات عمران نظارت – شهریار ۹۵**

**به کمک روش کلیدواژه سایت آی سیویل**

[www.icivil.ir/pns95](http://www.icivil.ir/pns95)



۱- گزینه صحیح در ساخت ملات‌های ساختمانی در جایی که خطر تأثیر سولفات‌ها وجود دارد را انتخاب کنید؟

- ۱) استفاده از هریک از سیمان‌های نوع ۴ یا پوزولانی قابل قبول است.
- ۲) استفاده از هریک از سیمان‌های نوع ۳ یا ۵ قابل قبول است.
- ۳) استفاده از هریک از سیمان‌های نوع ۳ یا ۴ قابل قبول است.
- ۴) ← استفاده از هریک از سیمان‌های نوع ۲ یا ۵ قابل قبول است.

خطر سولفات : م ۵ص ۶۵، ۱۱۷ [ملات سیمانی]

سولفات : م ۵ص ۶۵، ۱۱۷ [ملات سیمانی]

۵-۱۱-۳-۱-۶ در جایی که خطر تأثیر سولفات‌ها وجود دارد، در ساخت ملات‌های سیمانی، باید از سیمان‌های نوع ۲، ۵ یا پوزولانی، استفاده کرد.

مبحث ۵- صفحه ۱۱۷



## ۲- کدامیک از موارد زیر در مورد کاهش بارهای زنده صحیح نمی باشد؟

- (۱) میزان کاهش بار زنده تیر طبقات یک ساختمان مسکونی به مساحت سطوح بارگیر تیر وابسته است.
- (۲) بارهای زنده محل عبور یا پارک خودروهای سواری کاهش داده نمی شود، مگر بار زنده اعضای که بار دو طبقه یا بیشتر را تحمل می کنند.
- (۳) ← بارهای زنده با مقدار بیش از  $5 \text{ kN/m}^2$  کاهش داده نمی شوند مگر بار زنده اعضای که بار دو طبقه یا بیشتر را تحمل می کنند و حداکثر به میزان 40%
- (۴) بار زنده محل اجتماع و ازدحام قابل کاهش نیست.

محل اجتماع و ازدحام: م ۶ص ۳۴

محل عبور و یا پارک خودرو سواری: م ۶ص ۳۳

کاهش بار زنده طبقات: م ۶ص ۳۲

بار زنده کاهش یافته: م ۶ص ۳۳

$$L = L_0 \left[ 0.25 + \frac{4/57}{\sqrt{K_{LL} A_T}} \right] \text{ : } A_T \text{ : سطح بارگیر (مترمربع)}$$

با توجه به این رابطه عبارت گزینه ۱ صحیح است.



## ۴-۷-۵-۶ محل عبور و یا پارک خودروهای سواری

با توجه به استثنای بیان شده گزینه ۲ صحیح است.

بارهای زنده محل عبور و یا پارک خودروهای سواری کاهش داده نمی‌شود.

استثناء: کاهش بارهای زنده اعضایی که بار ۲ طبقه یا بیشتر را تحمل می‌کنند، به میزان ۲۰٪ مجاز می‌باشد.

## ۳-۷-۵-۶ بارهای زنده سنگین

با توجه به عدد بیان شده در گزینه ۳ این گزینه صحیح نمی‌باشد.

بارهای زنده بیش از ۵ کیلونیوتن بر متر مربع کاهش نمی‌یابند.

استثناء: بارهای زنده برای اعضایی که بار دو طبقه و یا بیشتر را تحمل می‌کنند را می‌توان به

میزان ۲۰٪ کاهش داد. ۵-۷-۵-۶ محل اجتماع و ازدحام

گزینه ۴ صحیح است.

بار زنده محل‌های اجتماع و ازدحام کاهش نمی‌یابد.



۳- در یک رستوران برای جداسازی فضا از تیغه‌هایی که وزن هر مترمربع سطح آنها 1.2 کیلونیوتن است، استفاده شده است. کمترین مقداری که برای بار زنده معادل دیوارهای تقسیم‌کننده می‌توان در نظر گرفت چقدر است؟

0.5 kN/m<sup>2</sup> (۲)

1.2 kN/m<sup>2</sup> (۴)

← (۱) صفر

(۳) 1 kN/m<sup>2</sup>

حداقل بار زنده گسترده یکنواخت و بار زنده متمرکز کف: م ۶ ص ۳۷

تیغه (دیوار تقسیم‌کننده/دیوار جدا کننده): م ۶ ص ۲۹

بار تیغه: م ۶ ص ۲۹

دیوار تقسیم‌کننده: م ۶ ص ۲۹

مبحث ۶ صفحه ۳۷

جدول ۱-۵-۶ حداقل بارهای زنده گسترده یکنواخت  $L_0$  و بار زنده متمرکز کف‌ها

ردیف	نوع کاربری	بار گسترده کیلونیوتن بر مترمربع	بار متمرکز کیلونیوتن
۳-۲	سالن‌های غذاخوری و رستوران‌ها	۵ <sup>(۳)</sup>	—

طبق استثنا بند ۲-۲-۵-۶ و ردیف ۳-۲ جدول ۱-۵-۶ گزینه ۱ صحیح است.



### ۶-۵-۲-۲ ضوابط مربوط به دیوارهای تقسیم کننده

در ساختمان‌های اداری و یا سایر ساختمان‌هایی که در آن‌ها احتمال استفاده از دیوارهای تقسیم‌کننده و یا جابجایی آن‌ها وجود دارد، باید ضوابطی برای وزن دیوارهای تقسیم‌کننده بدون توجه به اینکه آن‌ها در پلان نشان داده شده باشند و یا خیر، اقدام گردد. وزن دیوارهای تقسیم‌کننده نباید کمتر از ۱ کیلونیوتن بر متر مربع در نظر گرفته شود. در ساختمان‌هایی که از تیغه‌های سبک نظیر دیوارهای ساندویچی استفاده می‌شود، این بار را می‌توان حداقل به ۰/۵ کیلونیوتن بر مترمربع کاهش داد، مشروط بر آن‌که وزن یک مترمربع از این نوع دیوارهای جداکننده و ملحقات آنها از ۰/۴ کیلونیوتن تجاوز نکند.

در صورتی که وزن هر مترمربع سطح دیوارهای جداکننده از ۲ کیلونیوتن بیشتر باشد، وزن آن به‌عنوان بار مرده در نظر گرفته شده و در محل واقعی خود اعمال می‌گردد.

**استثناء:** اگر حداقل بار زنده از ۴ کیلونیوتن بر متر مربع بیشتر باشد، نیازی به در نظر گرفتن بار زنده دیوار تقسیم‌کننده نیست.

۴- فرض کنید سختی جانبی طبقات یک ساختمان 4 طبقه از پایین به بالا به ترتیب 1.5K، 4K و 3K است. ساخت این ساختمان در کدامیک از مناطق زیر مجاز نیست؟

- (۱) در مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد بر روی زمین نوع II
- (۲) در مناطق با خطر نسبی زیاد بر روی زمین نوع I
- (۳) ← در مناطق با خطر نسبی متوسط بر روی زمین نوع IV
- (۴) در مناطق با خطر نسبی زیاد بر روی زمین نوع III

سختی جانبی: زص ۹ [نامنظمی]، ۳۷

ث- نامنظمی سختی جانبی: در مواردی که سختی جانبی هر طبقه کمتر از ۷۰ درصد سختی جانبی طبقه روی خود و یا کمتر از ۸۰ درصد متوسط سختی‌های جانبی سه طبقه روی خود باشد. چنین طبقه‌ای اصطلاحاً "طبقه نرم" نامیده می‌شود.

زص ۹

در مواردی که مقادیر فوق به ترتیب به ۶۰ درصد و ۷۰ درصد کاهش پیدا کنند، طبقه اصطلاحاً "طبقه خیلی نرم" توصیف می‌شود.

$$1.5k \geq 0.7 \times 3k \quad \times$$

$$1.5k \geq 0.6 \times 3k \quad \times$$

با توجه به برقراری رابطه زیر، طبقه خیلی نرم است.

$$1.5 < 0.6 \cdot 3 \Rightarrow K_2 < 0.6 \cdot K_3$$

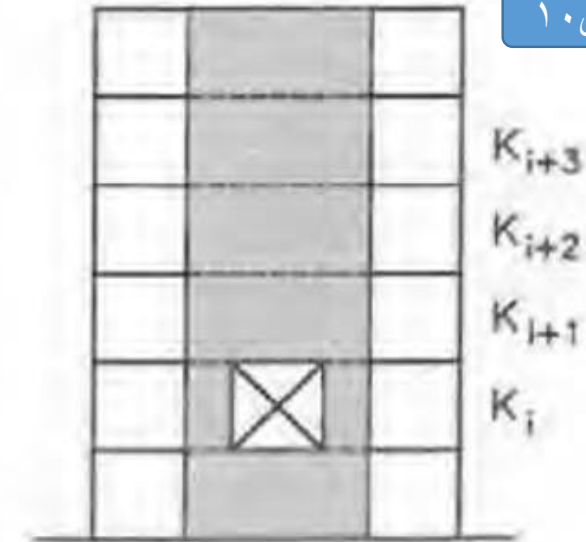
زص ۱۱

### ۳-۷-۱ محدودیت در احداث ساختمان‌های نامنظم

الف- احداث ساختمان‌های با نامنظمی "طبقه خیلی ضعیف" در مناطق با خطر نسبی متوسط و بالاتر مجاز نیست و در مناطق با خطر نسبی کم، ارتفاع آنها نمی‌تواند بیش از سه طبقه و یا ۱۰ متر باشد.

ب- احداث ساختمان‌های با نامنظمی از نوع "طبقه خیلی نرم" و "شدید پیچشی" در مناطق با خطر نسبی متوسط و بالاتر، تنها بر روی زمین‌های نوع I، II و III مجاز است.

زص ۱۰



$$K_i < 0.6 K_{i+1}$$

یا

$$K_i < 0.7/3(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$$

طبقه خیلی نرم



### ۵- کدامیک از عبارتهای زیر صحیح است؟

- ۱) گسل‌هایی که طول آنها بین یک تا پنج کیلومتر است، به عنوان گسل‌های اصلی محسوب می‌شوند.
- ۲) زمین‌هایی که دارای ماسه تمیز با  $N_{1(60)} > 30$  هستند، مستعد روانگرایی خواهند بود.
- ۳) اگر نسبت تنش برشی تناوبی ناشی از زلزله کمتر از نسبت مقاومت برشی تناوبی خاک باشد، خاک مستعد روانگرایی خواهد بود.
- ۴) ← ساخت ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد در پهنه‌های گسلی به ویژه گسل‌های اصلی به هیچ وجه توصیه نمی‌شود.

زص ۷۷ : تنش برشی تناوبی ناشی از زلزله

ماسه : زص ۷۷

روانگرایی : زص ت، ۷۷، ۷۹

گسل اصلی : زص ۸۳

خاک ماسه ای : زص ۷۷

نسبت مقاومت برشی تناوبی خاک (CRR) : زص ۷۷

زص ۸۳

گسل‌های اصلی، گسل‌هایی هستند که طول آنها بیش از ده کیلومتر است.

زص ۷۷

در صورت  
سوال بیان  
شده "دارای"  
ماسه تمیز...

زمین‌هایی که حداقل دارای یکی از شرایط زیر باشند، مستعد روانگرایی تشخیص داده می‌شوند و لازم است مطالعه خاص آن زمین انجام شود: ج- ماسه تمیز با  $N_{1(60)} > 30$

به منظور ارزیابی استعداد روانگرایی لازم است مقادیر نسبت تنش برشی تناوبی ناشی از زلزله (CSR) و نسبت مقاومت برشی تناوبی خاک موجود (CRR) محاسبه و مقایسه شود. این مقایسه باید با تعیین ضریب اطمینان در برابر روانگرایی ( $F_1$ ) به دست آید.

$$F_1 = \frac{CRR}{CSR}$$

اگر CSR کمتر از CRR باشد ضریب اطمینان بیشتر از یک می شود.

(۱-۶)

چنانچه ضریب اطمینان به دست آمده کمتر از یک باشد، خاک مستعد روانگرایی است

زص ۸۲ در پهنه‌های گسلی به ویژه گسل‌های اصلی، اجتناب از ساخت ساختمان به ویژه ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد اکیداً توصیه می‌شود. از ساخت

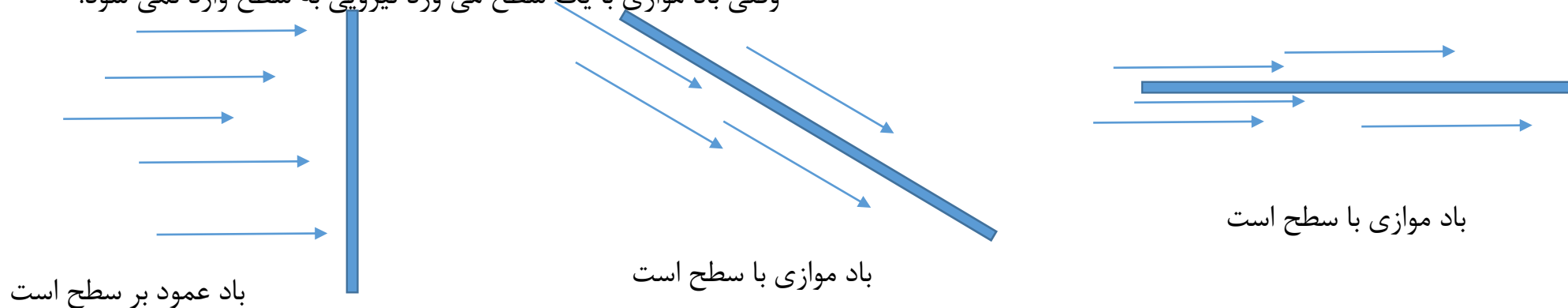
۶- کدامیک از عبارات زیر درخصوص اثر باد در امتداد موازی با لبه سقف‌های شیب‌دار صحیح است؟

- ۱) مقدار نیروی باد مستقل از زاویه شیب سقف است. ←
- ۲) با افزایش زاویه شیب بام مقدار نیروی باد کاهش می‌یابد.
- ۳) با افزایش زاویه شیب بام مقدار نیروی باد افزایش می‌یابد.
- ۴) مقدار نیروی باد در صورتی افزایش می‌یابد که زاویه شیب سقف بیش از ۴۵ درجه باشد.

بارگذاری باد عموماً موازی بر لبه : م ۶ص ۸۶

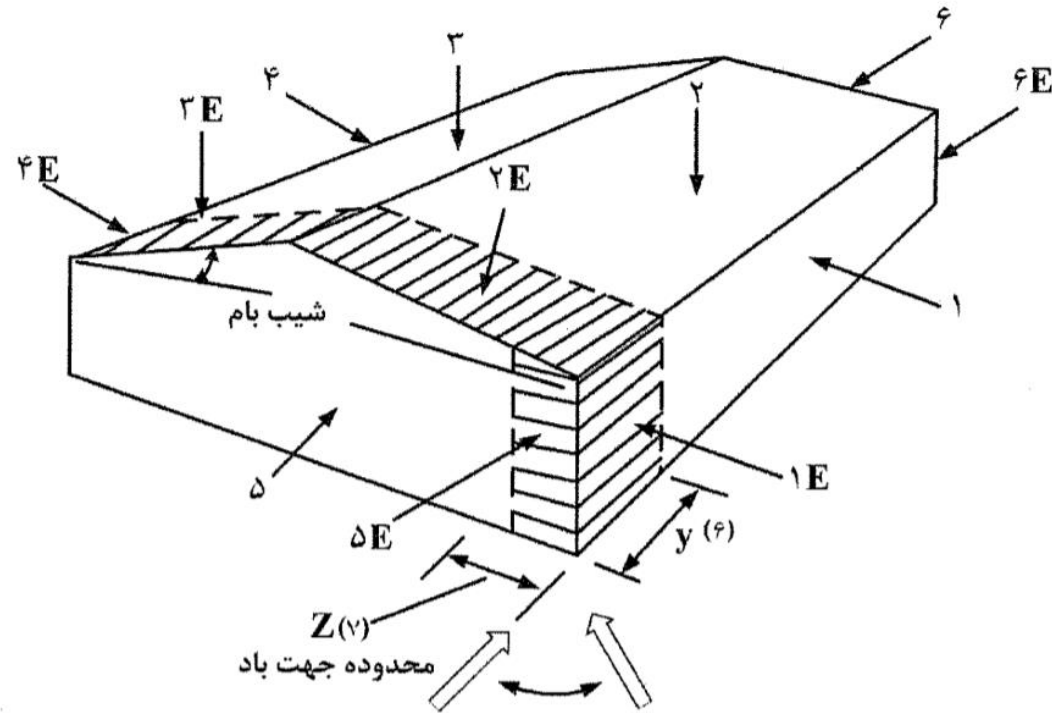
باد : م ۶ص ۷۱، ۱۳۱ [روش دینامیکی]، ۶۹ [برخ]

با توجه به شکل و جدول اسلاید بعد مقدار نیروی باد مستقل از زاویه شیب سقف است. در واقع حتی اگر در ذهن نیز شرایط سوال را در نظر بگیریم وقتی باد موازی با یک سطح می‌وزد نیرویی به سطح وارد نمی‌شود.



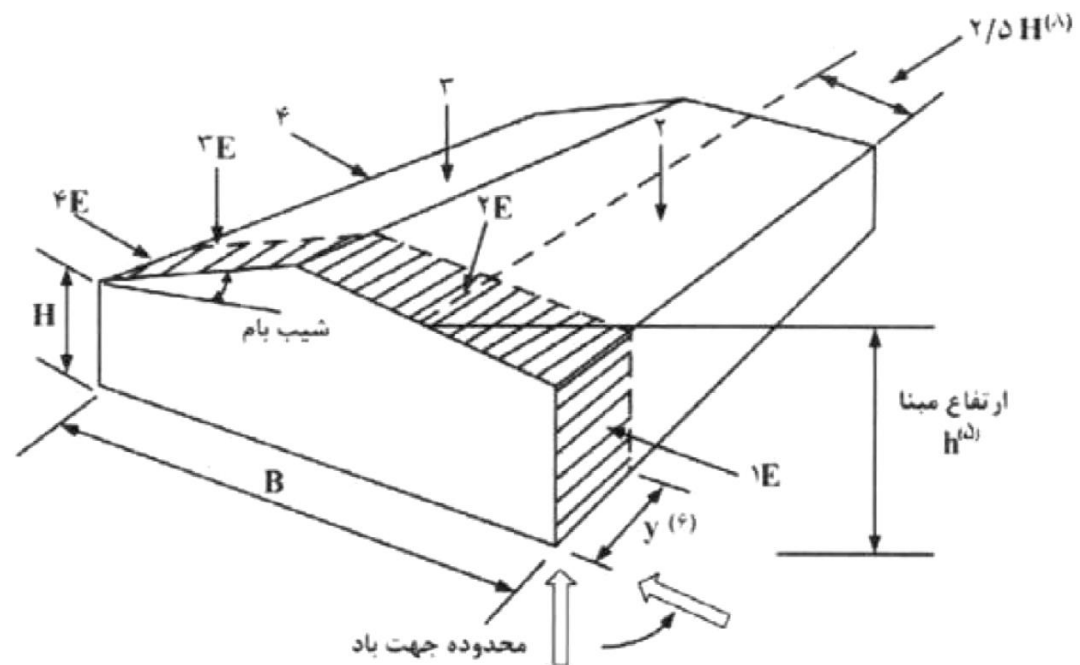
مبحث ۶- جدول صفحه ۸۶

بارگذاری ب: باد عموماً موازی با لبه



شیب بام	سطوح ساختمان											
	۱	۱E	۲	۲E	۳	۳E	۴	۴E	۵	۵E	۶	۶E
۰° تا ۹۰°	-۰٫۸۵	-۰٫۹	-۱٫۳	-۲٫۰	-۰٫۷	-۱٫۰	-۰٫۸۵	-۰٫۹	۰٫۷۵	۱٫۱۵	-۰٫۵۵	-۰٫۸

بارگذاری الف: باد عموماً عمود بر لبه



شیب بام	سطوح ساختمان							
	۱	۱E	۲	۲E	۳	۳E	۴	۴E
۰° تا ۵°	۰٫۷۵	۱٫۱۵	-۱٫۳	-۲٫۰	-۰٫۷	-۰٫۳	-۰٫۵۵	-۰٫۸
۲۰°	۱	۱٫۵	-۱٫۳	-۲٫۰	-۰٫۹	-۱٫۳	-۰٫۸	-۱٫۲
۳۰° تا ۴۵°	۱٫۰۵	۱٫۳	-۰٫۴	-۰٫۵	-۰٫۸	-۱٫۰	-۰٫۷	-۰٫۹
۹۰°	۱٫۰۵	۱٫۳	۱٫۰۵	۱٫۳	-۰٫۷	-۰٫۹	-۰٫۷	-۰٫۹



۷- برای یک سازه غیرساختمانی مشابه ساختمان با سیستم قاب خمشی فولادی متوسط با ارتفاع ۱۷ متر از تراز پایه در شهر اهواز بر روی خاک نوع III مقدار برش پایه برابر 860 کیلونیوتن برآورد شده است. اگر در نظر باشد سیستم سازه‌ای به سیستم قاب خمشی فولادی از نوع "معمولی با افزایش ارتفاع مجاز" تغییر یابد، برش پایه برای طراحی سازه برحسب  $kN$  به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟ (فرض کنید زمان تناوب هر دو سیستم سازه‌ای کمتر از 0.7 ثانیه می باشد)

2300 (۱) ← 1800 (۲) 1500 (۳) 1200 (۴)

ویژه	۷/۵	۳	۵/۵	۲۰۰	فولادی	سیستم قاب خمشی
متوسط	۵	۳	۴	۵۰		
متوسط با افزایش ارتفاع مجاز	۳	۲/۵	۳	۸۰		
متوسط (بدون محدودیت ارتفاع)	۲	۱/۵	۲	بدون محدودیت		
معمولی	۳/۵	۳	۳	۱۵ [۲]		
معمولی با افزایش ارتفاع مجاز	۲/۵	۲	۲/۵	۵۰		

سازه غیر ساختمانی مشابه ساختمان: زص ۶۷، ۷۱

طبق بند ۱-۲-۵ نیروی برش پایه در این نوع ساختمان مطابق بند ۱-۱-۳-۳ (با در نظر گرفتن الزامات اضافی) محاسبه می شود. نیروی برش پایه مطابق رابطه زیر است:

$$V_u = CW = \frac{ABI}{R_u}$$



با توجه به عدم تغییر در شهر و سازه و نوع خاک در شرایط دوم سوال مقدار A و B و I ثابت می ماند و تغییر در برش پایه صرفا بستگی به Ru دارد.

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{R_{u1}}{R_{u2}} = \frac{5}{2.5} = 2 \rightarrow V_2 = 2 \times V_1 = 2 \times 860 = 1720$$

پیشنهاد: رابطه محاسبه برش پایه و عوامل کلی موثر بر پارامترهای این رابطه را فرا بگیرید.

## ۸- کدامیک از موارد زیر در مورد پی نواری صحیح است؟

- ۱) حداقل ضریب اطمینان به روش تنش مجاز در برابر واژگونی برابر 2.5 می باشد.
- ۲) حداقل ضریب اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط استاتیکی در برابر لغزش برابر 2 می باشد.
- ۳) ← حداقل عمق پی برابر 0.5 متر بوده و حداقل ضریب اطمینان در تعیین ظرفیت باربری مجز آن در شرایط استاتیکی برابر 3 می باشد.
- ۴) در حالتی که تحلیل دقیق پایداری و تغییرشکل انجام نشود و پی در بالای شیب قرار گیرد، خطی که با شیب 2 افقی به 1 قائم از لبه پی می گذرد، می تواند با سطح شیب برخورد کند.

عمق پی سطحی: م ۷ص ۳۳ [حداقل ۰,۵ متر]

روش تنش مجاز: م ۷ص ۲۹ [پی سطحی]، ۳، ۵۲، ۶۱ [شمع]

تنش مجاز: م ۷ص ۲۹

ضریب اطمینان طراحی پی سطحی: م ۷ص ۲۹

پی در بالای / نزدیکی شیب: م ۷ص ۳۳

ضریب اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط استاتیکی: م ۷ص ۲۹ [پی سطحی]

توجه: پی نواری و منفرد جزو پی های سطحی هستند





جدول ۴-۴-۷ حداقل ضرایب اطمینان به روش تنش مجاز در شرایط استاتیکی (پی منفرد-نواری)

تراوش		برشی				مبحث ۷ صفحه ۲۹
فشار رو به بالا	رگاب	پایداری کلی	واژگونی	ظرفیت باربری	لغزش	نوع گسیختگی
۱/۵	۴	۱/۵	۲	۳	۱/۵	ضریب اطمینان

۴-۷-۱-۱-۷-۴-۷ عمق پی حداقل باید ۰/۵ متر باشد

ب- زمانی که پی در بالای شیب قرار می‌گیرد خطی که با شیب ۲ افقی به ۱ قائم از لبه پی می‌گذرد نباید با سطح شیب برخورد کند، مگر آن‌که تحلیل دقیق پایداری و تغییرشکل پی انجام شود.

۹- در چه صورتی ساختمان بدون اسکلت در مجاورت گود "ساختمان حساس" محسوب می شود؟

- ← (۱) ساختمان با هر کاربری
- (۲) فقط ساختمان با ارزش فرهنگی
- (۳) فقط ساختمان با ارزش تاریخی
- (۴) فقط ساختمان بیمارستان

ساختمان بدون اسکلت : م ۷ ص ۱۸

ساختمان حساس / بسیار حساس : م ۷ ص ۱۸ [گودبرداری]

۷-۳-۳-۴-۶ هر گونه ساختمان در مجاورت گود به عنوان "ساختمان حساس" ارزیابی می شود.

چنانچه ساختمان فوق دارای یکی از مشخصات دو بند زیر باشد، به صورت "ساختمان بسیار حساس" ارزیابی می گردد.

الف- ساختمان بدون اسکلت و یا هر گونه ساختمان با نشانه آشکار علائم فرسودگی و ضعف زیاد در باربری.

ب- ساختمان هایی که به دلیل ارزش فرهنگی، تاریخی و یا حساسیت کارکرد و یا علل دیگر وقوع هر گونه نشست و تغییر شکل در آنها با خسارات زیادی همراه است.

مبحث ۷ صفحه ۱۸

۱۰- ضریب بازدهی گروه شمع به کدامیک از مجموعه پارامترهای زیر وابسته است؟

- ۱) ← فاصله شمع‌ها، قطر شمع‌ها و روش اجرای شمع
- ۲) فاصله شمع‌ها، درصد میلگردهای شمع و نوع خاک
- ۳) روش اجرای شمع، شرایط نوک پایین شمع و نوع خاک
- ۴) قطر شمع‌ها، شرایط نوک پایینی شمع و نوع آزمایش بارگذاری شمع

ضریب بازدهی گروه شمع : م ۷ ص ۵۹

۶-۶-۱-۲ ضریب بازدهی گروه شمع بستگی به فاصله و قطر شمع‌ها، نوع خاک و روش اجرای شمع دارد. ضریب بازدهی گروه شمع در هر پروژه باید با توجه به شرایط آن پروژه و براساس استفاده از داده‌ها و روابط تجربی مشابه تعیین گردد.



### ۱۱- در ارزیابی خطر گود کدامیک از موارد زیر صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) در صورتی که در اطراف گود سازه بسیار حساس باشد، خطر گود همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود.
- ۲) اگر آب جاری باشد، همواره خطر گود زیاد یا بسیار زیاد است.
- ۳) اگر خاکی که در آن گودبرداری انجام می‌شود، خاک دستی و فاقد چسبندگی قابل اعتماد باشد نمی‌توان خطر گود را معمولی در نظر گرفت.
- ۴) ← در صورتی که گود با عمق 10 متر و دارای شیب پایدار باشد می‌توان خطر گود را معمولی در نظر گرفت.

ارزیابی خطر گود: م ۷ ص ۱۷

گود با شیب پایدار: م ۷ ص ۱۸، ۱۹

خطر گود: م ۷ ص ۱۷...

۷-۳-۳-۴-۷ جدول ۱-۳-۷ برای ساختمان مجاور گود در شرایطی معتبر است که آن ساختمان بسیار حساس نباشد. در صورتی که در اطراف گود سازه بسیار حساس باشد، خطر گود همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود.

م ۷ ص ۱۸



۷-۳-۳-۴ اگر آب جاری باشد (تراوش) آنگاه همواره خطر گود زیاد یا بسیار زیاد می باشد.

م ۷ ص ۱۸

۷-۳-۳-۴-۵ اگر خاکی که در آن گودبرداری انجام می شود دستی یا فاقد چسبندگی قابل اعتماد باشد، نمی توان خطر گود را معمولی در نظر گرفت.

م ۷ ص ۱۸

جدول ۷-۳-۲ ارزیابی خطر گود با شیب پایدار

م ۷ ص ۱۹

خطر گود	عمق گود
معمولی	کمتر از ۹ متر
زیاد	بین ۹ تا ۲۰ متر
بسیار زیاد	بیش از ۲۰ متر

با توجه به جدول گزینه ۴ صحیح نمی باشد

## ۱۲- پیزومترها مستقیماً در چه مورد استفاده می‌شوند؟

- ۱) برای تعیین فشار در نوک شمع
- ۲) برای تعیین مقاومت الکتریکی خاک مرطوب
- ۳) برای تعیین سطح آب در خاک ←
- ۴) برای تعیین نقابسی مانند مقاومت کم بتن در شمع‌های درجا

پیزومتر لوله شاغولی : م ۷ ص ۲۳

ب- پیمانکار باید سطح آب (در صورت وجود) در پیزومترهای لوله شاغولی را در هفت روز اول به صورت روزانه رصد کند. بعد از آن سطح آب باید هر هفت روز رصد شود. در مدت زمان باران ممتد، سطوح آب باید روزانه یکبار برای مدتی که مهندس ناظر تشخیص دهد، رصد شود.



۱۳- حداقل ضخامت پوسته و حداقل ضخامت جان بلوک‌های سیمانی به عرض 260 میلی‌متر که فاصله بین جان‌های آن حدود 50 میلی‌متر است، به ترتیب چقدر باید باشد تا بتوان در دیوار باربر و به صورت دوغاب‌نشده استفاده نمود؟

(۱) 25 و 20 میلی‌متر

(۲) 32 و 25 میلی‌متر

(۳) 25 و 25 میلی‌متر

(۴) 32 و 29 میلی‌متر ←

ضخامت جان و پوسته بلوک : م ۸ ص ۱۳

بلوک سیمانی : م ۸ ص ۱۱، ۱۲

مبحث ۸- صفحه ۱۳

جدول ۸-۲-۲: ضوابط ضخامت جان‌ها و پوسته‌ها

عرض بلوک سیمانی (میلی‌متر)	حداقل ضخامت پوسته (میلی‌متر) <sup>(۱)</sup>	حداقل ضخامت جان (میلی‌متر) <sup>(۱)</sup> <sup>(۲)</sup>	ضخامت جان معادل (میلی‌متر بر متر طول) <sup>(۳)</sup>
۲۵۴ و بزرگتر	۳۲	۲۹	۲۰۹

#### ۱۴- کدامیک از موارد زیر در مورد شالوده ساختمان‌های بنایی غیر مسلح صحیح است؟

- (۱) اجرای شالوده پلکانی در زمین‌های شیب‌دار به هیچ وجه مجاز نیست.
- (۲) ← در زمین‌های شیب‌دار ساخت شالوده‌ها به صورت پلکانی به طوری که ارتفاع پله‌ها بیش از 300 mm نباشد و طول هم‌پوشانی آنها کمتر از 600 mm نباشد، مجاز است.
- (۳) در زمین‌های شیب‌دار ساخت شالوده شیب‌دار به طوری که زاویه شیب آن نسبت به افق کمتر از 30 درجه باشد، مجاز است.
- (۴) در زمین‌های شیب‌دار ساخت شالوده شیب‌دار به طوری که زاویه شیب آن نسبت به افق کمتر از 20 درجه باشد، مجاز است.

شالوده ساختمان بنایی غیر مسلح: م ۸ص ۶۶

شالوده پلکانی: م ۸ص ۴۸، ۶۶

(ب) ساخت شالوده شیب‌دار به هیچ وجه مجاز نیست. در زمین‌های شیب‌دار چنانچه ساخت شالوده ساختمان در یک تراز ممکن نباشد باید از شالوده‌های پلکانی استفاده شود، به طوری که این شالوده‌ها در جهت افقی حداقل ۶۰۰ میلی‌متر همپوشانی داشته باشند و ارتفاع هر پله نباید بیش از ۳۰۰ میلی‌متر باشد.

مبحث ۸- صفحه ۶۶





۱۵- حداقل مقاومت فشاری متوسط لازم بر حسب MPa برای تعیین نسبت مخلوط بتن پرمقاومت C60، به کدامیک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (مقدار انحراف استاندارد از داده‌های گذشته برابر 5.8 MPa گزارش شده است)

(۱) 63      (۲) 66      (۳) 68 ←      (۴) 72

مقاومت فشاری متوسط لازم: م ۹ ص ۳۶، ۹۱ [بتن پرمقاومت]

انحراف استاندارد: م ۹ ص ۹۱، ۹۸، ۳۷

بتن پرمقاومت: م ۹ ص ۹۰

۹-۲-۳ طرح مخلوط

۹-۲-۳-۱ مقاومت فشاری متوسط لازم برای تعیین نسبت مخلوط بتن پرمقاومت، باید بیشترین مقدار از بین دو مقدار به دست آمده از روابط (۱-۹-۹) و (۲-۹-۹) باشد.

مبحث ۹- صفحه ۹۱

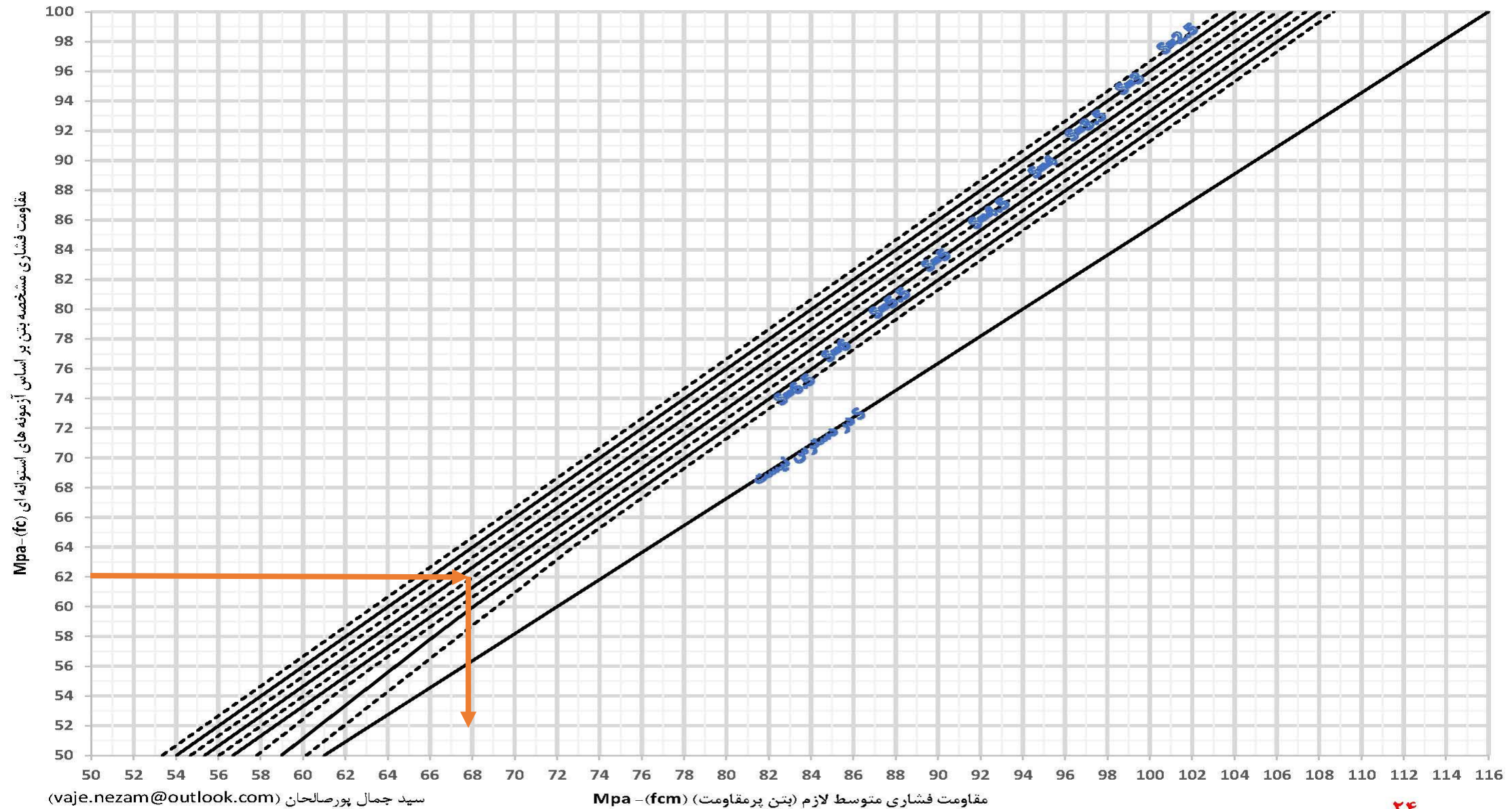
$f_{cm} = 0.9f_c + 2.33S$       MPa      =0.9\*60+2.33\*5.8=67.5 MPa      (۱-۹-۹)

$f_{cm} = f_c + 1.34S$       MPa      =60+1.34\*5.8=67.8~68 MPa      (۲-۹-۹)

همچنین می‌توان از نمودارهای کاربردی استفاده کرد. (اسلاید بعد)



مقاومت فشاری متوسط لازم بتن پرمقاومت - مطابق با بند ۹-۹-۲-۳-۱ مبحث نهم ویرایش (۱۳۹۲)



۱۶- کدامیک از موارد زیر در مورد بازشوهای دیوارهای باربر در ساختمان‌های بتایی محصورشده با کلاف صحیح است؟

- ← (۱) حداکثر نسبت مجموع سطوح بازشوهای دیوار باربر به سطح کل آن برابر  $\frac{1}{3}$  و حداکثر نسبت مجموع طول بازشوهای دیوار باربر به طول کل آن برابر  $\frac{1}{2}$  است.
- (۲) حداکثر نسبت مجموع سطوح بازشوهای دیوار باربر به سطح کل آن برابر  $\frac{1}{2}$  و حداکثر نسبت مجموع طول بازشوهای دیوار باربر به طول کل آن برابر  $\frac{1}{3}$  است.
- (۳) حداکثر نسبت مجموع سطوح بازشوهای دیوار باربر به سطح کل آن برابر  $\frac{2}{3}$  و حداکثر نسبت مجموع طول بازشوهای دیوار باربر به طول کل آن برابر  $\frac{1}{3}$  است.
- (۴) حداکثر نسبت مجموع سطوح بازشوهای دیوار باربر به سطح کل آن برابر  $\frac{1}{2}$  و حداکثر نسبت مجموع طول بازشوهای دیوار باربر به طول کل آن برابر  $\frac{1}{2}$  است.

بازشو و تقویت کننده اطراف : م ۸ص ۲۴ [بنایی]، ۳۱ [میلگرد]، ۵۳ [بنایی با کلاف]، ۷۱ [بنایی غیر مسلح]

مجموع سطوح / طول بازشو : م ۸ص ۵۳

طول بازشو : م ۸ص ۵۳



- ۲- مجموع سطح بازشوها در هر دیوار برابر از یک سوم سطح آن دیوار بیشتر نباشد.
- ۳- مجموع طول بازشوها در هر دیوار برابر از یک دوم طول دیوار بیشتر نباشد.

پیشنهاد: این مطلب در مورد بازشو کاربردی هست. در ذهن داشته باشید.

مبحث ۸- صفحه ۵۳



۱۷- کلاف افقی بتن مسلح روی دیوار سازه‌ای (باربر) در ساختمان بنایی محصورشده با کلاف، دارای عرض 300 میلی‌متر، ضخامت 200 میلی‌متر و 4 میلگرد آجدار طولی  $\Phi 10$  است. در مورد حداقل تنگ‌های لازم این کلاف افقی در فاصله بیشتر از 450 میلی‌متر از بر شناژ قائم، گزینه صحیح را انتخاب کنید؟

(۱) تنگ با قطر 8 میلی‌متر به فواصل 200 میلی‌متر

(۲) تنگ با قطر 6 میلی‌متر به فواصل 200 میلی‌متر ←

(۳) تنگ با قطر 6 میلی‌متر به فواصل 250 میلی‌متر

(۴) تنگ با قطر 6 میلی‌متر به فواصل 150 میلی‌متر

ساختمان بنایی محصور شده با کلاف : م ۸ ص ۲، ۴۵

تنگ ساده : م ۸ ص ۵۵

کلاف افقی : م ۸ ص ۶، ۵۴



۳- میلگردهای طولی باید با تنگ‌های ساده‌ای به قطر حداقل ۶ میلیمتر به یکدیگر بسته شوند. فاصله تنگ‌ها از یکدیگر نباید از ارتفاع کلاف یا ۲۵۰ میلی‌متر بیشتر باشد. فاصله تنگ‌ها در فاصله ۴۵۰ میلی‌متر از هر کلاف قائم باید حداقل به ۱۵۰ میلی‌متر کاهش یابد.

مبحث ۸- صفحه ۵۵

در این سوال ۲۰۰ میلی‌متر

توجه: ضخامت کلاف = ارتفاع کلاف



۱۸- کدامیک از شرایط زیر برای بتن مصرفی در ساختمان بتن آرمه واقع در مناطقی با شرایط محیطی شدید (دسته بندی B) در معرض یون های کلرید قابل قبول است؟

- ۱) بتن رده C25 و مقدار مواد سیمانی برابر  $350 \text{ kg/m}^3$
- ۲) بتن رده C35 و حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی برابر 0.5
- ۳) بتن رده C35 و مقدار مواد سیمانی برابر  $300 \text{ kg/m}^3$
- ۴) بتن رده C35 و حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی برابر 0.45 ←

شرایط محیطی متوسط (A) / شدید (B و C) / خیلی شدید (D) / فوق العاده شدید (E) : م ۹ص ۴۶... [در معرض کلرید]، ۵۸، ۷۹ [خلیج فارس (E)]، ۱۲۵ [آب]، ۲۶۰ و ۲۶۱ [عرض ترک]، ۲۶۸ [میلگرد دال]

نسبت آب به مواد سیمانی : م ۹ص ۴۱، ۴۷ [کلرید]، ۵۱ [کاهش]، ۵۳ [سولفاتی]، ۷۸ [مناطق ساحلی خلیج فارس]، ۸۱ [بتن ریزی در هوای سرد]، ۴۷ [در معرض کلرید]، ۷۰، ۸۷ [بتن پاشیدنی و ترمی]، ۹۲ [بتن پرمقاومت]، ۱۴۹ [بازرسی]

یون کلرید : م ۹ص ۴۴، ۴۹، ۴۶، ۴۷

جدول ۹-۶-۱ حداقل مقدار سیمان، نوع سیمان و نسبت آب به سیمان با توجه به دسته‌بندی

شرایط محیطی بتن مسلح در معرض یون‌های کلرید

شرایط	نوع سیمان انتخابی	حداقل مقدار مواد سیمانی $kg / m^3$	حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی	حداقل رده بتن (مقاومت مشخصه)
متوسط - A	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان*	۳۰۰	۰/۵	C۳۰
شدید - B	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و یا به همراه مواد جایگزین سیمان	۳۲۵	۰/۴۵	C۳۰

مبحث ۹ - صفحه ۴۷





۱۹- در طرح مخلوط بتن تازه، حداقل مقدار درصد حباب هوای لازم در بتن تازه در صورتی که اندازه اسمی سنگدانه 25 میلی‌متر و احتمال یخ‌زدگی در شرایط محیطی متوسط وجود داشته باشد، چه مقدار می‌باشد؟ (بتن موردنظر از رده C40 می‌باشد)

5(۱) 4.5 (۲) 4 (۳) 3.5 (۴) ←

مقدار کل حباب هوا برای بتن مقاوم در برابر یخ‌زدن و آب‌شدن: م ۹ص ۵۲

حباب هوا: م ۹ص ۵۱، ۵۲، ۶۴، ۱۴۹ [بازرسی]

نکته: در کنار جدول ۴-۶-۹ یادداشت کنید «به بند ۹-۶-۶-۲» صفحه قبل توجه شود

شرایط محیطی متوسط/شدید/خیلی شدید: م ۹ص ۵۱ [یخ‌زدن]

### ۹-۶-۶-۲ استفاده از مواد حباب‌ساز

بتنی که احتمال دارد در معرض یخ‌زدن و آب‌شدن یا تحت اثر مواد شیمیایی یخ‌زدا قرار گیرد باید با مواد افزودنی حباب‌ساز ساخته شود. مقدار درصد حباب هوا در بتن تازه باید طبق استاندارد ملی ۳۸۲۱ ایران اندازه‌گیری شده و مطابق جدول ۴-۶-۹ باشد. در صورتی که مقاومت فشاری بتن، از ۳۵ مگاپاسکال بیشتر باشد، می‌توان مقادیر درج شده در جدول را به میزان یک درصد کاهش داد.

مبحث ۹- صفحه ۵۱



جدول ۹-۶-۴ مقدار کل حباب‌های هوا برای بتن مقاوم در برابر یخ زدن و آب شدن

مقدار درصد هوا* در شرایط محیطی		حداکثر اندازه اسمی سنگدانه (میلیمتر)
الف	ب و ج	
۶	۷/۵	۹/۵
۵/۵	۷	۱۲/۵
۵	۶	۱۹
۴/۵	۶	۲۵
۴/۵	۵/۵	۳۸
۴	۵	۵۰
۳/۵	۴/۵	۶۳

\* رواداری مقدار هوا در محل مصرف  $\pm 1/5$  درصد است.

## ۲۰- کدامیک از موارد زیر سبب بهبود مقاومت سازه بتنی در مقابل خرابی پیش‌رونده نمی‌شوند؟

- (۱) پیوستگی مناسب آرماتورها
- (۲) مفصلی نمودن اتصال تکیه‌گاه ستون‌ها به پی ←
- (۳) اتلاف انرژی مناسب به علت شکل‌پذیری کافی ساختمان
- (۴) مهیا نمودن مسیرهای مناسب جایگزین انتقال بار

۹-۱۳-۲-۴ مقاومت در برابر خرابی پیش‌رونده

خرابی پیش‌رونده : م ۹ ص ۱۷۹

خرابی پیش‌رونده به صورت انتشار خرابی موضعی اولیه از یک المان به المان دیگر تعریف می‌شود، که در نهایت منجر به خرابی کل ساختمان یا خرابی نامتناسب بخش بزرگی از آن می‌گردد. این خرابی می‌تواند ناشی از انفجار، آتش‌سوزی، تصادم وسایل نقلیه و زلزله باشد. مقاومت در برابر این خرابی با پیوستگی مناسب آرماتورها، رعایت الزامات آرماتورهای برشی و وصله‌های پوششی در ستون‌ها، اتلاف انرژی مناسب به علت شکل‌پذیری کافی ساختمان، افزایش درجه نامعینی ساختمان و مهیا نمودن مسیرهای مناسب جایگزین برای انتقال بار تأمین می‌گردد.

انجام گزینه دوم باعث کاهش درجه نامعینی ساختمان می‌شود.



۲۱- حداقل نسبت قابل قبول آب به سیمان در بتن‌های پر مقاومت چقدر است؟

0.28 (۲)

0.26 (۱) ←

0.32 (۴)

0.30 (۳)

بتن پر مقاومت : م ۹ ص ۹۰

نسبت آب به مواد سیمانی : م ۹ ص ۴۱، ۴۷ [کلرید]، ۵۱ [کاهش]، ۵۳ [سولفاتی]، ۷۸ [مناطق ساحلی خلیج فارس]، ۸۱ [بتن ریزی در هوای سرد]، ۴۷ [در معرض کلرید]، ۷۰، ۸۷ [بتن پاشیدنی و ترمی]، ۹۲ [بتن پر مقاومت]، ۱۴۹ [بازرسی]

۹-۲-۳-۵ مقدار آب مخلوط و نسبت آب به سیمان باید بر اساس مقاومت فشاری مورد نظر تعیین شود. برای کارایی یکسان اندازه حداکثر سنگدانه به مقدار آب مورد نیاز افزوده می‌شود. بازه وسیع مقاومت فشاری با نسبت آب به سیمان بین  $0/3$  تا  $0/5$  قابل کسب است. اما نسبت آب به سیمان نباید کمتر از  $0/26$  انتخاب شود.

م ۹ ص ۹۲



۲۲- مقطع بتن آرمه یک تیر بتنی با  $b = 300 \text{ mm}$ ،  $d = 500 \text{ mm}$ ، سطح مقطع آرماتورهای کششی  $A_s = 1000 \text{ mm}^2$ ، نوع بتن C25 و نوع میلگرد S400 مفروض است. نسبت لنگر خمشی مقاوم این تیر اگر به صورت پیش ساخته در نظر گرفته شود، به لنگر خمشی مقاوم آن اگر به صورت درجا در نظر گرفته شود، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

1.03 (۲)

1.01 (۱) ←

1.07 (۴)

1.05 (۳)

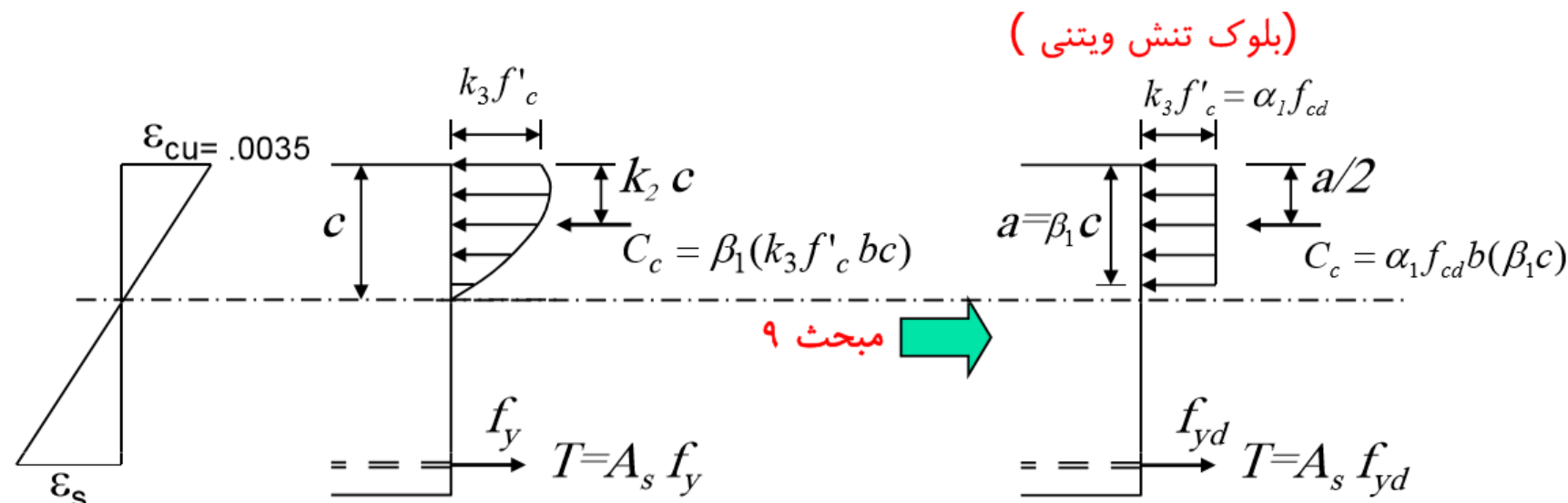
ضریب ایمنی جزئی مقاومت بتن / فولاد : م ۹ ص ۱۸۸

بتن پیش ساخته : م ۹ ص ۱۸۸، ۳۳۵

بتن درجا : م ۹ ص ۱۸۸

با جایگذاری پارامترهای رابطه ۱ در اسلاید بعد برای دو حالت بتن پیش ساخته و درجا و محاسبه و مقایسه نتایج هر دو حالت مسئله قابل حل است. با توجه به بند ۹-۱۳-۱۰-۱-۲ صفحه ۱۸۸ مقدار  $\varphi_c$  برای هر دو حالت پیش ساخته و درجا مشخص است. مقدار پارامتر  $\alpha$  طبق بند ۹-۱۴-۳-۶ صفحه ۱۹۵ محاسبه می شود (برابر ۰/۸۱۲۵). برای حالت پیش ساخته مقدار نهایی عدد  $156449816/8$  و برای حالت درجا  $154191453$  با تقسیم دو عدد برهم پاسخ نهایی عدد  $1/0146$  می باشد.

مقاومت لنگر مقاوم (Mn) بر اساس استاندارد مبحث ۹



(بلوک تنش ویتنی)

توزیع تنش معادل

$\sum F_x = 0 \rightarrow$   
با فرض تسلیم فولاد

$$\begin{cases} C_c = T \\ \alpha f_{cd} ab = A_s f_{yd} \end{cases}$$

$$a = \frac{A_s f_{yd}}{\alpha f_{cd} b}$$

$$\begin{aligned} f_{cd} &= \phi_c f'_c = 0.6 f'_c \\ f_{yd} &= \phi_s f_y = 0.85 f_y \end{aligned}$$

$$M_r = A_s f_{yd} (d - a/2) = \alpha f_{cd} ab (d - a/2)$$

$$M_r = A_s f_{yd} \left( d - \frac{1}{2} \times \frac{A_s f_{yd}}{\alpha f_{cd} b} \right) \therefore \rho = \frac{A_s}{bd}$$

$$M_r = \rho b d^2 f_{yd} \left( 1 - \rho \frac{f_{yd}}{2\alpha f_{cd}} \right)$$

1

۲. تعادل  
نیروهای داخلی در تعادل  
با نیروهای خارجی باشد.

۱. سازگاری تنش و کرنش  
(تنش در هر نقطه از عضو  
باید متناسب با کرنش در  
آن نقطه باشد.)

$$a \text{ حالت پیش ساخته} = \frac{A_s \varphi_s f_y}{\alpha_1 \varphi_c f_c b} = \frac{1000 \times 0.185 \times 400}{0.18125 \times 0.17 \times 25 \times 300} = 79.7$$

$$a \text{ حالت درجا} = \frac{A_s \varphi_s f_y}{\alpha_1 \varphi_c f_c b} = \frac{1000 \times 0.185 \times 400}{0.18125 \times 0.165 \times 25 \times 300} = 85.8$$

$$\frac{M_r \text{ پیش ساخته}}{M_r \text{ درجا}} = \frac{\left(d - \frac{a}{2}\right)}{\left(d - \frac{a}{2}\right)} = \frac{\left(500 - \frac{79.7}{2}\right)}{\left(500 - \frac{85.8}{2}\right)} = 1.006 \approx 1.01$$



### ۲۳- در مورد مصرف لاتکس‌ها در مخلوط بتن، گزینه صحیح را انتخاب نمایید:

- (۱) لاتکس‌ها مدول الاستیسیته بتن و مقاومت در مقابل یخ‌زدگی را کاهش می‌دهند.
- (۲) لاتکس‌ها مقاومت خمشی بتن و مدول الاستیسیته بتن را افزایش می‌دهند.
- (۳) ← لاتکس‌ها مقاومت کششی بتن را افزایش داده و مدول الاستیسیته بتن را کاهش می‌دهند.
- (۴) لاتکس‌ها مدول الاستیسیته بتن و مقاومت در مقابل یخ‌زدگی را افزایش می‌دهند.

مدول الاستیسیته بتن : م ۹ ص ۱۸۴، ۱۰۰ [لاتکس]

لاتکس : م ۵ ص ۷۱، ۷۲، ۸۰

لاتکس : م ۹ ص ۱۰۰، ۱۰۱ [آنیونی / کاتیونی / غیر یونی]، ۱۰۲

م ۵ ص ۷۱ و ۷۲

به طور کلی لاتکس‌ها، مقاومت سایش، مقاومت‌های کششی و

خمشی، مقاومت در مقابل یخ‌زدگی و آب شدن بتن را افزایش می‌دهند و نفوذپذیری، مدول الاستیسیته و جمع شدگی بتن را کاهش می‌دهند.





۲۴- صرفنظر از روزهای بتن‌ریزی و رده بتن مورد استفاده، کدامیک از موارد زیر برای نمونه‌برداری از بتن، صحیح است؟ (حجم هر مخلوط بتن، بیش از یک مترمکعب فرض شود)

← ۱) در ستون‌ها برای هر 50 متر طول یک نمونه‌برداری و در تیرهایی که جدا از قطعات دیگر بتن‌ریزی می‌شوند برای هر 100 متر طول یک نمونه‌برداری

۲) در شالوده‌ها برای هر 50 مترمکعب و یا هر 150 مترمربع یک نمونه‌برداری

۳) در دال‌ها برای هر 10 مترمکعب و یا هر 200 مترمربع یک نمونه‌برداری

۴) در دیوارها برای هر 20 مترمکعب و یا هر 150 مترمربع یک نمونه‌برداری

نمونه آزمایشی (آزمونه)/ ویژه: م ۹ ص ۱۳۴

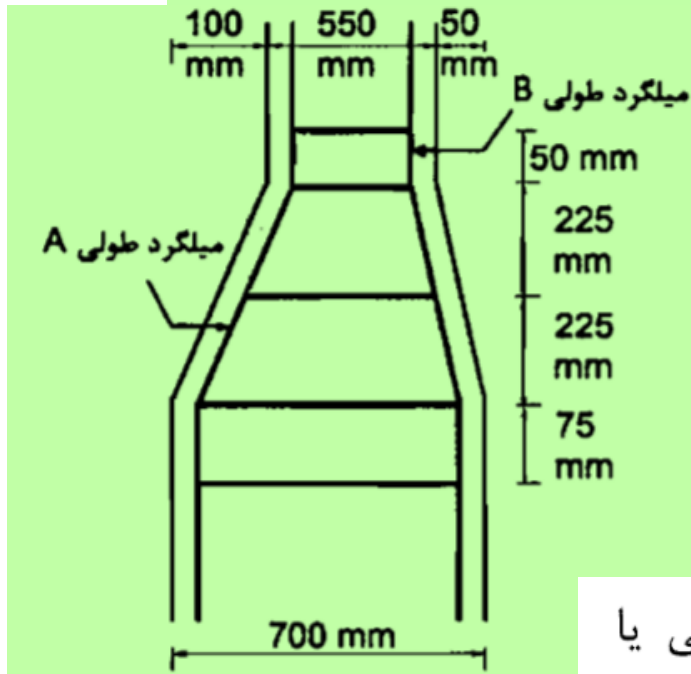
نمونه برداری بتن مصرفی در کارگاه: م ۹ ص ۱۳۳، ۱۳۴، ۱۳۵

۳-۲- برای تیرها و کلاف‌ها، در صورتی که جدا از قطعات دیگر بتن‌ریزی می‌شوند، یک نمونه‌برداری از هر ۱۰۰ متر طول

م ۹ ص ۱۳۴

۳-۳- برای ستون‌ها، یک نمونه‌برداری از هر ۵۰ متر طول

۲۵- ستون بتنی شکل مقابل با تغییر مقطع از 700 mm به 550 mm همراه است. کدامیک از موارد زیر صحیح است؟



- ۱: خم هر دو میلگرد طولی A و B مجاز است.
- ۲: خم هر دو میلگرد طولی A و B غیرمجاز است.
- ۳: خم میلگرد طولی B مجاز و خم میلگرد طولی A غیرمجاز است. ←
- ۴: خم میلگرد طولی A مجاز و خم میلگرد طولی B غیرمجاز است.

میلگرد انتظار خم شده: م ۹ ص ۲۰۴      پیش آمدگی ستون یا دیوار: م ۹ ص ۲۰۵      خم کردن میلگرد انتظار: م ۹ ص ۲۰۵

۹-۱۴-۱۱-۳-۳ در مواردی که وجه ستون یا دیوار بیشتر از ۷۵ میلی‌متر عقب نشستگی یا پیش‌آمدگی داشته باشد میلگردهای طولی ممتد نباید به صورت خم شده به کار برده شوند، و در محل عقب نشستگی باید میلگردهای انتظار مجزا برای اتصال به میلگردهای وجوه عقب نشسته پیش‌بینی شوند. در هر حالت باید ضوابط مربوط به مهارها و وصله‌ها در منطقه تغییر مقطع رعایت شوند.

در میلگرد B عقب نشینی ۵۰ میلیمتر هست (کمتر از ۷۵) پس خم مجاز است ولی در میلگرد A عقب نشینی ۱۰۰ میلیمتر (بیشتر از ۷۵) و خم میلگرد مجاز نیست.



۲۶- برای اجرای یک دال متکی به زمین به ضخامت 250 میلی‌متر، در محیط سولفاتی، از مخلوط بتن حاوی دوده میکروسیلیس استفاده شده است. چنانچه رطوبت نسبی هوا 69 درصد، دمای هوا 32 درجه سلسیوس، دمای سطح بتن 26 درجه سلسیوس و سرعت باد در حدی باشد که شاخه‌های کوچک درختان به حرکت درآیند، کدام مورد برای عمل‌آوری بتن این دال صحیح است؟

۱) هم ایجاد سایه روی دال بعد از بتن‌ریزی و هم استفاده از پوشش پلاستیک در زمان عملیات برداشت، الزامی است.

۲) نیازی به ایجاد سایبان بر روی دال بعد از بتن‌ریزی نیست. ←

۳) لازم نیست بتن ریخته‌شده در برابر تبخیر آب محافظت شود.

۴) علاوه بر ایجاد سایه روی بتن دال ریخته‌شده، استفاده از پوشش پلاستیک بدون تماس روی سطح بتن بعد از پرداخت الزامی است.



با توجه به صورت سوال بحث در مورد اجرای یک دال بتن در هوای گرم هست. که با توجه به صفحه ۷۳ و بند ۹-۸-۲-۱ شرایط هوای گرم ارضا می شود.

همانطور که مشخص است شرایط محیطی صورت سوال با شرایط محیطی هوای گرم در این بند مطابقت دارد

۹-۸-۲ اجرای بتن در هوای گرم **م ۹ص ۷۳** اجرای بتن در هوای گرم: م ۹ص ۷۳

۹-۸-۲-۱ در شرایط هوای گرم، دمای محیط زیاد، رطوبت نسبی کم و سرعت باد زیاد می باشد. این شرایط سبب کاهش کارایی و زمان گیرش، مقاومت فشاری و دوام بتن می شود. به هر حال، هرگاه دمای محیط بیشتر از ۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی کمتر از ۷۰ درصد است، شرایط هوای گرم صادق است و اقدام به اجرای تدابیر الزامی می باشد.

کلیدواژه های زیر که از صورت سوال قابل برداشت است راهنمای ما است برای یافتن بند مورد نظر سوال در صفحات ۷۶ و ۷۷: سرعت باد: م ۹ص ۷۶، ۷۷

حرکت برگ/ شاخه/ درخت: م ۹ص ۷۷ [سرعت باد]

عمل آوری بتن: م ۹ص ۶۹، ۷۷ [هوای گرم]، ۷۱ [مدت]، ۸۴ [هوای سرد]، ۹۳ [بتن پرمقاومت]، ۱۴۳ [ارزیابی]

دوده سیلیس: م ۹ص ۵۲، ۷۱ [عمل آوری]، ۷۶، ۲۱، ۹۶

جدول ۹-۸-۱ تخمین سرعت باد

مشاهدات	سرعت باد Km/h
حرکت برگها و شاخه های کوچک درخت	۱۲-۱۹

۹-۸-۲-۳ بر اساس بند ۹-۸-۲-۱-۶ اگر مشخص شد که سرعت تبخیر بیشتر از  $kg/m^2/h$

**م ۹ص ۷۷**

۰/۵ است، باید نسبت به ایجاد سایه بر روی دال اقدام شود

$$E = 5([T_c + 18]^{2.5} - r[T_a + 18]^{2.5})(V + 4) \times 10^{-6}$$

$$E = 5([26 + 18]^{2.5} - 0.69[32 + 18]^{2.5})(19 + 4) \times 10^{-6} = 0.074106 < 0.5$$

$T_a$  = دمای هوا (درجه سلسیوس)

$T_c$  = دمای بتن در سطح (درجه سلسیوس)

$V$  = سرعت باد (Km/hr) می باشد.

$E$  = سرعت تبخیر (Kg/m<sup>2</sup>/hr)

$r$  = رطوبت نسبی (تقسیم بر ۱۰۰)

پس طبق بند ۹-۸-۲-۳ نیازی به ایجاد سایه نیست

۲۷- حداکثر مقدار مجاز کل سولفات به وزن سیمان در مخلوط بتن چقدر می تواند باشد؟

۱) 10 درصد

۲) 7 درصد

۳) 5 درصد

۴) 5 درصد ←

سولفات در بتن : م ۹ ص ۵۶

حداکثر مقدار مجاز کل سولفات قابل حل در آب : م ۹ ص ۵۶

### ۹-۶-۷-۱ مقدار مجاز سولفات ها در بتن

مقدار کل سولفات قابل حل در آب در مخلوط بتن، بر حسب  $SO_4$  نباید از ۴ درصد وزن سیمان بیشتر باشد و مقدار کل سولفات موجود نباید از ۵ درصد وزن سیمان در مخلوط تجاوز کند. مقدار سولفات موجود در بتن باید بر اساس مجموع مقادیر سولفات های موجود در مواد تشکیل دهنده بتن محاسبه شود.



۲۸- در یک سقف با سیستم دال دو طرفه بدون تیر (بدون تیر میانی و بدون تیر لبه) در صورتی که فاصله محور تا محور ستونها در جهت Xها برابر 6 متر، در جهت Yها برابر 5 متر و ابعاد مقطع ستونها 400×400 میلی متر باشد، حداقل ضخامت دال در چشمه های بیرونی جهت عدم کنترل تغییر شکل تحت بارهای متعارف چه مقدار باید در نظر گرفته شود؟ (فولاد مصرفی S400 می باشد)

(۱) 180 میلی متر

(۲) 170 میلی متر

(۳) 190 میلی متر ←

(۴) 160 میلی متر

تیر میانی : م ۹ ص ۲۵۸

تیر لبه : م ۹ ص ۲۵۸

ضخامت دال دو طرفه بدون تیر میانی : م ۹ ص ۲۵۸

حداقل ضخامت دال دو طرفه بدون تیر میانی : م ۹ ص ۲۵۸



جدول ۹-۱۷-۳ حداقل ضخامت دال‌های دوطرفه بدون تیر میانی

با توجه به اینکه در سوال مشخص نشده که دال با کتیبه هست یا بدون کتیبه هر دو حالت در نظر گرفته می شود

با کتیبه		بدون کتیبه			نوع فولاد	
چشمه‌های درونی	چشمه‌های بیرونی		چشمه‌های درونی	چشمه‌های بیرونی		
	با تیر لبه	بدون تیر لبه		با تیر لبه		بدون تیر لبه
$\frac{l_n}{40}$	$\frac{l_n}{40}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{33}$	S۳۴۰
$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{36}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{33}$	$\frac{l_n}{30}$	S۴۰۰

مبحث ۹ - صفحه ۲۵۸

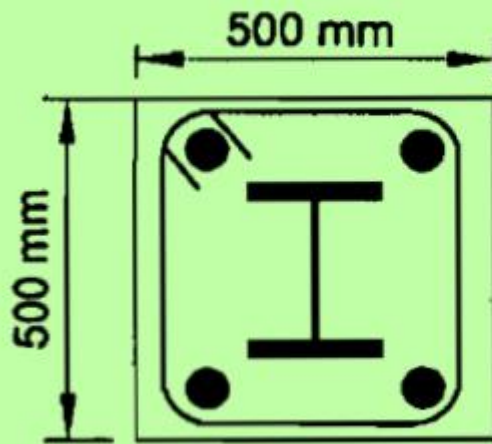
$l_n =$  طول دهانه آزاد در امتداد دهانه بزرگتر دال‌های دوطرفه، که برابر با فاصله بر تا بر تکیه‌گاه‌ها

یا تیرهای تکیه‌گاهی می‌باشد، میلی‌متر

$$L_n = 6000 - 400 = 5600 \text{ mm}$$

$$h \geq \left( \frac{l_n}{30}, \frac{l_n}{33} \right) \geq \left( \frac{5600}{30}, \frac{5600}{33} \right) \geq (186.7, 169.7) \rightarrow h \approx 190 \text{ mm}$$

۲۹- برای آنکه مقطع نشان داده شده در شکل زیر به عنوان یک ستون با مقطع مختلط محسوب شود، حداقل مساحت نیمرخ فولادی و حداقل مساحت آرماتورهای طولی برحسب میلی‌مترمربع به ترتیب چقدر باید باشد؟



میلگرد طولی: م ۱۰ ص ۱۱۶ [مقطع مختلط]

سطح مقطع هسته فولادی: م ۱۰ ص ۱۱۶

مقطع مختلط: م ۱۰ ص ۱۱۲، ...، ۱۲۱ [اعضای خمشی]، ۲۰۶

۱) 1000 و 2500 ←

۲) 1000 و 5000

۳) 4000 و 2500

۴) 4000 و 1000

۱. سطح مقطع هسته فولادی باید حداقل یک درصد مساحت کلی مقطع مختلط باشد.  $0.01 * 500 * 500 = 2500$

۳. نسبت آرماتورهای طولی ( $\rho_{sr}$ ) باید حداقل ۰/۰۰۴ باشد.  $0.004 * 500 * 500 = 1000$

توجه داشته باشید در برخی از سوالات طراحان از واژه مترادف استفاده می کنند. «واژه های مترادف» برای آزمون نظام مهندسی به عنوان یکی از مکمل های رایگان کلیدواژه تهیه شده است. در این جزوه به این دو مورد مد نظر سوال اشاره شده:

میلگرد=آرماتور و سطح مقطع=مساحت





۳۰- کدامیک از فولادهای زیر از نظر الزامات لرزه‌ای مصالح می‌تواند مورد قبول باشد؟ (مقادیر بر حسب MPa است)

(۱)  $F_u=270$  و  $F_y= 235$

(۲)  $F_u=270$  و  $F_y= 220$  ←

(۳)  $F_u=290$  و  $F_y= 250$

(۴)  $F_u=290$  و  $F_y= 245$

fu : م ۱۰ص ۱۶۴، ۲۰۰، ۲۱۱

فولاد مصرفی : م ۱۰ص ۲۵۸، ۲۰۰

الزامات لرزه ای مشخصات مصالح : م ۱۰ص ۲۰۰

### ۱۰-۳-۳ الزامات لرزه‌ای مشخصات مصالح

فولادها باید در عین حال دارای مقاومت کششی نهایی حداقل ۱/۲ برابر مقاومت حد تسلیم باشند. یعنی:

$$F_u \geq 1/2 F_y$$

(۱۰-۳-۳-۱)

$$270 \geq 1.2 * 220 \geq 264$$

فقط گزینه ۲ در این صادق است.

### ۳۱- کدامیک از عبارات زیر، در مورد مقطع مختلط در سازه‌های فولادی صحیح است؟

- (۱) تنش تسلیم مقاطع فولادی با اعضای مقطع مختلط باید کمتر از 240 MPa باشد.
- (۲) ← مقاومت فشاری مشخصه نمونه‌های استوانه‌ای بتن برای بتن با وزن مخصوص معمولی باید بین 20 و 70 مگاپاسکال باشد.
- (۳) مقاومت فشاری مشخصه نمونه‌های استوانه‌ای بتن برای بتن سبک باید بین 20 و 50 مگاپاسکال باشد.
- (۴) تنش تسلیم میلگردها در اعضای با مقطع مختلط باید کمتر از 400 مگاپاسکال باشد.

تنش تسلیم میلگرد و فولاد در مقطع مختلط: م ۱۰ص ۱۱۴

بتن معمولی: م ۱۰ص ۱۱۴

بتن در اعضای مختلط: م ۱۰ص ۱۱۴

مقطع مختلط: م ۱۰ص ۱۱۲، ...، ۱۲۱ [اعضای خمشی]، ۲۰۶

مقاومت فشاری بتن در اعضای مختلط: م ۱۰ص ۱۱۴

م ۱۰ص ۱۱۴

۱. مقاومت فشاری مشخصه نمونه استوانه‌ای بتن ( $f_c$ ) برای بتن‌های با وزن مخصوص معمولی نباید از ۲۰MPa کمتر و از ۷۰MPa بیشتر و برای بتن‌های سبک نباید از ۲۰MPa کمتر و از ۴۰MPa بیشتر باشد.

م ۱۰ص ۱۱۴

۲. تنش تسلیم میلگردها و مقاطع فولادی اعضای با مقطع مختلط نباید از ۵۰۰MPa تجاوز نماید.



## ۳۲- ترکیب پیچ و پرچ در اتصالات سازه‌های فولادی در تعمیر ساختمان‌های موجود تحت چه شرایطی مجاز است؟

- ۱) قطر پیچ‌ها و پرچ‌ها از 20 میلی‌متر بیشتر نباشند.
- ۲) پیچ‌ها از نوع معمولی باشند و به صورت اصطکاکی طراحی شده باشند.
- ۳) ترکیب پیچ و پرچ تحت هیچ شرایطی قابل قبول نیست.
- ۴) ← پیچ‌ها از نوع پرمقاومت بوده و به صورت اصطکاکی طراحی شده باشند.

ترکیب پیچ و پرچ: م ۱۰ ص ۱۴۴

تعمیر ساختمان موجود با پیچ و پرچ: م ۱۰ ص ۱۴۴

پیچ: م ۱۰ ص ۲۶۴ و ۱۴۴ [اتصال]، ۲۸۹ [رواداری]، ۳۳، ۵۵ [فاصله طولی]، ۱۵۷ [انواع]،  
۱۵۸ و ۲۶۷ [پیچ معادل / تنش تسلیم / کششی / نیروی پیش‌تیدگی]، ۲۰۱ [اتصالات]

### ۱۰-۲-۹-۱-۹ ترکیب پیچ و پرچ

ترکیب پیچ و پرچ در کارهای جدید و تعمیر ساختمان‌های موجود تنها به شرطی مجاز است که پیچ‌ها از نوع پرمقاومت بوده و به صورت اصطکاکی طراحی شده باشند.



۳۳- عرض سوراخ برای محاسبه سطح مقطع خالص یک قطعه کششی در یک اتصال پیچی یا پیچ M24 و با سوراخ استاندارد، باید چند میلی متر در نظر گرفته شود؟

26 (۱)      27 (۲)      28 (۳)      29 (۴) ←

م ۱۰ ص ۳۳ : سطح مقطع خالص عضو

عرض سوراخ پیچ : م ۱۰ ص ۳۳

ابعاد اسمی سوراخ پیچ : م ۱۰ ص ۱۶۰ [جدول]، ۳۳

۱- عرض سوراخ پیچ باید به مقدار دو میلی متر بزرگتر از ابعاد اسمی سوراخ منظور شود. ابعاد اسمی سوراخ در بخش ۱۰-۲-۱۰ تعریف شده است.

ابعاد اسمی سوراخ (mm)				قطر پیچ (mm)
سوراخ لوبیایی بلند (طول×عرض)	سوراخ لوبیایی کوتاه (طول×عرض)	سوراخ بزرگ شده	سوراخ استاندارد	
۲۷×۶۰	۲۷×۳۲	۳۰	۲۷	M۲۴

$$۲+۲۷=۲۹$$



۳۴- در اعضای خمشی با مقطع مختلط، عموماً تیرچه و برش گیرهای ناودانی روی آنها در کارخانه ساخته شده و بعد از رنگ آمیزی به کارگاه جهت نصب ارسال می شوند. اگر شرایط و مشخصات خاصی مدنظر نباشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) برشگیرها و روی بال بالایی نباید رنگ شوند

(۲) هم برشگیرها و هم روی بال بالایی باید رنگ شوند.

(۳) ← برشگیرها و روی بال بالایی می توانند رنگ نشوند.

(۴) برشگیرها باید رنگ شوند ولی رنگ کردن روی بال بالایی الزامی نیست.

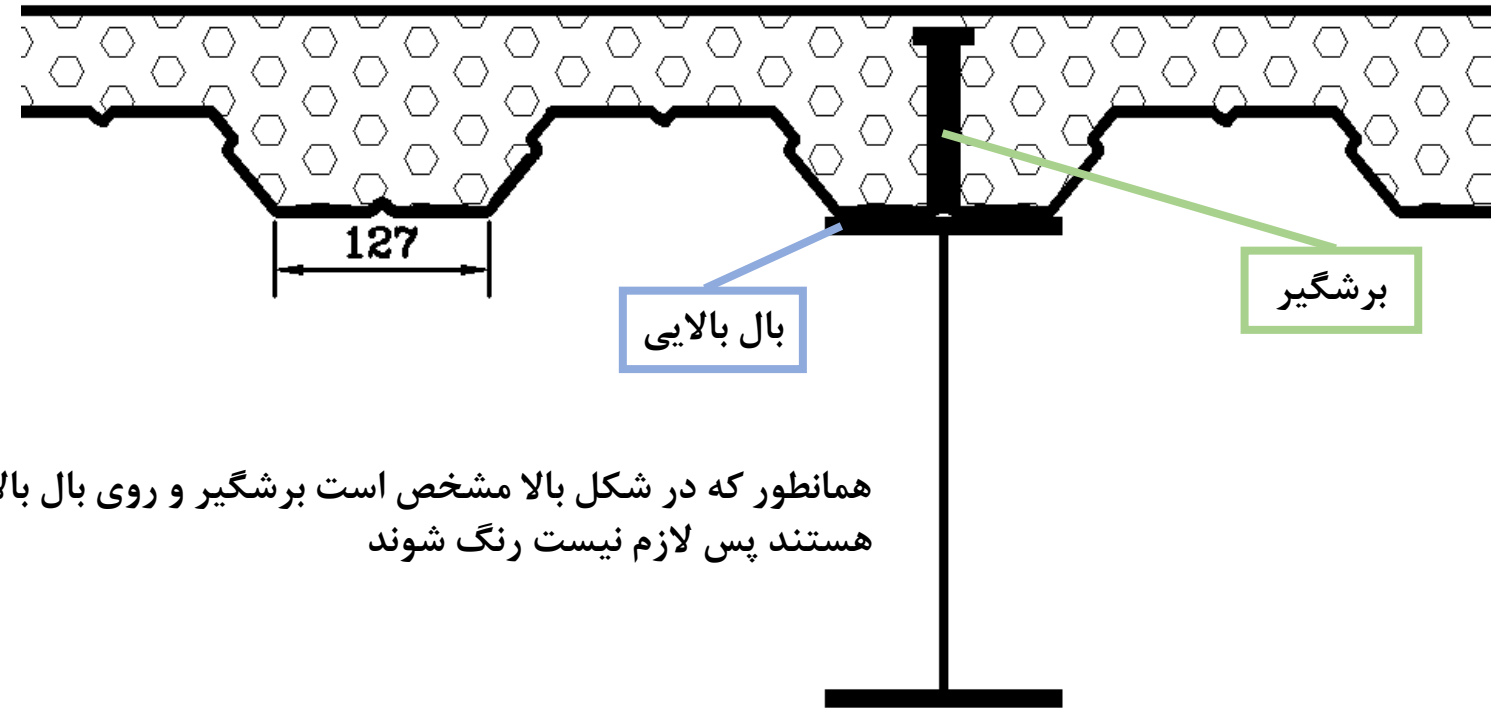
رنگ آمیزی سطوح فولادی : م ۱۰ ص ۲۶۸، ۲۷۰، ۲۷۲

فولاد در تماس با بتن : م ۱۰ ص ۲۷۰

۱۰-۴-۵-۴ رنگ آمیزی

برای حفاظت سازه های فولادی در مقابل خوردگی باید کلیه سطوح رنگ آمیزی شوند، مگر در مواردی که از سوی دستگاه نظارت تصریح شوند. همچنین به جز حالت های ویژه ای که مشخص شده باشد،

کارهای فولادی که در تماس با بتن باید قرار گیرند، لازم نیست رنگ شوند.



همانطور که در شکل بالا مشخص است برشگیر و روی بال بالایی در تماس با بتن هستند پس لازم نیست رنگ شوند

۳۵- حداکثر ناهمترای مجاز بین دو قطعه به ضخامت‌های 20 و 10 میلی‌متر که با جوش شیاری به صورت لب به لب به یکدیگر متصل شده‌اند، بر حسب میلی‌متر چقدر می‌تواند باشد؟

3 (۴)

2 (۳)

1.5 (۲)

1.0 (۱) ←

ناهمترای بین دو قطعه در جوش شیاری : م ۱۰ ص ۲۷۵

قطعات غیر هم ضخامت در جوش لب به لب : م ۱۰ ص ۲۷۵

۱۰-۴-۶-۱-۳ قطعاتی که با جوش شیاری به صورت لب به لب به یکدیگر متصل می‌شوند، باید با دقت با یکدیگر همبند و تراز شوند. حداکثر ناهمترای بین دو قطعه، مساوی ۱۰ درصد ضخامت قطعه نازکتر یا حداکثر ۳ میلی‌متر می‌باشد.

$0.1 * 10 = 1 \text{mm}$



۳۶- حداکثر عرض درز مجاز بین قطعاتی که مستقیماً به طریق جوش گوشه به هم جوش می‌شوند، بر حسب میلی‌متر برابر است با:

1 (۴)

2 (۳) ←

3 (۲)

4 (۱)

درز جوش گوشه: م ۱۰ ص ۲۷۵، ۲۶۱

حداکثر درز مجاز جوش گوشه: م ۱۰ ص ۲۶۱، ۲۷۵

ح) بین قطعاتی که مستقیماً به طریق جوش گوشه به هم جوش می‌شوند نباید درزی بیش از ۲ میلی‌متر موجود باشد.

مبحث ۱۰ - صفحه ۲۶۱



۳۷- حداکثر تحدب مجاز جوش در درزهای لب به لب با جوش شیاری و با اتصال گونیا بدون توجه به افزایش مخارج و کاهش مقاومت خستگی، چند میلی متر است؟

5 (۴)

4 (۳)

3 (۲) ←

2 (۱)

جوش شیاری: م ۱۰ ص ۱۴۵، ۲۸۶ [مقطع]

محدب / مقعر: م ۱۰ ص ۲۸۶ [سطح جوش]

۱۰-۴-۶-۶-۲ جوش‌های شیاری ترجیحاً باید با حداقل تحدب (R) اجرا شوند. در درزهای لب به لب یا اتصالات گونیا، حداکثر تحدب R مساوی ۳ میلی متر می باشد و باید دارای انتقال تدریجی با سطح فلز پایه باشد (شکل ۱۰-۴-۸ ت). کلیه جوش‌های شیاری نشان داده شده در شکل ۱۰-۴-۸ ت، به علت داشتن ناپیوستگی سطحی غیرقابل پذیرش می باشند.

م ۱۰ ص ۲۸۶



• جنس قسمت نمایان لوله هواکش : م ۱۶ص ۹۴	• جنس لوله و وصاله : م ۱۴ص ۱۴۱	• جنس مصالح جداره جان پناه : م ۲۱ص ۱۶	• جنس و ساخت لوازم بهداشتی : م ۱۶ص ۱۰۵	• جنس وصاله : م ۱۴ص ۱۰۸	• جنس هادی در تاسیسات : م ۱۳ص ۹۴	• جواز نصب تابلو : م ۱ص ۲۸	• جوانه زنی : رج ص ۱۳۸	• جواز علمی : مالیات ص ۵۲	• جوش : م ۱ص ۳۳ [تعریف انواع آن]	• جوش : رج ص ۲۷۳ [طراحی]	• جوش : م ۱۰ص ۲۶۰ [اتصال]، ۲۸۶ [مقطع]، ۲۰۰ [مصالح]، ۱۴۵ [انواع]	• جوش اتصال دهنده بال به جان : م ۱۰ص ۹۲	• جوش اصلی / فرعی / طولی / عرضی : رج ص ۲۸۰	• جوش اقتصادی : رج ص ۳۷۳	• جوش اکسیژن : م ۱۳ص ۱۰۱	• جوش الکتروفیوژن : م ۱۷ص ۱۳۷، ۲	• جوش الکتریکی تماسی : م ۹ص ۳۰۲	• جوش انگشتانه : م ۱ص ۳۳	• جوش انگشتانه : م ۱ص ۳۳ [اتصال انتهایی]، ۱۵۳، ۱۵۵، ۱۸۹ [چشمه اتصال]، ۲۷۵	• جوش انگشتانه / کام : رج ص ۳۷۷، ۳۰، ۱۰۸، ۲۸	• جوش با قوس الکتریکی : م ۹ص ۳۰۲	• جوش برگشتی : م ۱۰ص ۱۵۰، ۱۵۲	• جوش بیش از حد : رج ص ۱۵۷	• جوش پذیری : رج ص ۳۶	• جوش پذیری میلگرد : م ۹ص ۲۶	• جوش پشت : م ۱۰ص ۱۴۲، ۲۷۷	• جوش تحت حفاظت گاز با الکتروود م ۲۰۹ [ارزیابی]
• توپودری [FCAW] : رج ص ۱۷	• جوش تحت حفاظت گاز با الکتروود مصرفی [GAMW] : رج ص ۱۵	• جوش تکمیل شده : رج ص ۲۰۷	• جوش تمام قدرت (جوش صددرصد) : رج ص ۲۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۷	• جوش ثانویه-جوش سخت کننده : رج ص ۳۴۱	• جوش خارجی : م ۱۰ص ۲۸۶	• جوش خمیری : رج ص ۲۲	• جوش خوب : رج ص ۶، ۳۶، ۱۹۳، ۶۲۹	• جوش دادن خاموت : م ۹ص ۳۲۱	• جوش در حفره و شیار : رج ص ۱۰۸	• جوش در کارخانه : م ۱۰ص ۱۵۴	• جوش در محل : م ۱۰ص ۱۵۴	• جوش درز استاندارد : رج ص ۵۶۷	• جوش دستی / نیمه خودکار / خودکار : رج ص ۸، ۱۹۳	• جوش دو انتهای سخت کننده : رج ص ۴۳۴	• جوش دوطرفه : م ۱۰ص ۱۴۹	• جوش ریشه : رج ص ۱۱۵، ۱۴۸	• جوش زغال : م ۶ص ۱۲۷ [جرم واحد حجم]	• جوش زیر پودری : م ۱۰ص ۱۰۰ [قوطی]، ۱۰۱ [لوله]	• جوش زیر پودری [SAW] : رج ص ۱۱، ۷۲، ۱۵۹، ۱۶۲	• جوش سخت کننده به بال کششی : م ۱۰ص ۹۷	• جوش سخت کننده به بال / جان : م ۱۰ص ۱۸۸	• جوش سقفی : رج ص ۱۲۹	• جوش سندانی : رج ص ۳	• جوش شیاری : رج ص ۱۴۸ [ترک]، ۲۹، ۲۴ [وضعیت]، ۱۰۸، ۱۱۰ [درز]، ۲۰۹ [ارزیابی]			
• جوش شیاری : م ۱۰ص ۱۴۵، ۲۸۶ [مقطع]	• جوش شیاری با نفوذ کامل : م ۱۰ص ۲۱۷ [ورق مضاعف]، ۲۱۹، ۱۵۵	• جوش شیاری با نفوذ کامل / نسبی : م ۱ص ۳۳	• جوش شیاری با نفوذ نسبی : رج ص ۳۷۹	• جوش شیاری با نفوذ نسبی : م ۱۰ص ۱۴۶، ۱۵۵، ۲۷۵	• جوش شیاری تمام نفوذی : رج ص ۲۱۱	• جوش شیاری لب به لب : م ۱۰ص ۲۷۵ [اصلاح ناهمترازی]	• جوش شیاری نفوذی : رج ص ۱۲۵	• جوش صددرصد : رج ص ۲۹، ۱۱۰، ۱۱۱	• جوش طولی : رج ص ۲۵۲	• جوش عرضی : رج ص ۲۵۱	• جوش قابل / غیر قابل پذیرش : م ۱۰ص ۲۸۶...	• جوش قلاب : م ۱۰ص ۱۵۰	• جوش قوس الکتریکی : رج ص ۳، ۴۱...	• جوش قوس الکتریکی : م ۱۰ص ۱۰۰ [قوطی]، ۱۰۱ [لوله]	• جوش کارخانه ای : م ۱۰ص ۲۵۹	• جوش کارگاهی : م ۱۰ص ۲۵۹، ۲۶۲، ۲۷۲ [رنگ]	• جوش کام : م ۱ص ۳۳	• جوش کام : رج ص ۳۷۷، ۱۰۸، ۲۸ [اعلانم]، ۳۲۹	• جوش کام : م ۱۰ص ۱۵۳، ۱۵۵، ۲۷۵	• جوش گاز الکتریکی و سرباره الکتریکی [EGW] : رج ص ۲۱	• جوش گوشه : م ۱ص ۳۳	• جوش گوشه : رج ص ۳۳، ۲۸، ۱۴۷ [ترک]، ۲۴ [وضعیت]، ۱۰۸، ۲۰۹ [ارزیابی]، ۸۷ [الکتروود]، ۳۴۱ [سخت کننده]	• جوش گوشه : م ۱۰ص ۲۱۷ [ورق				

- جوش شیاری : رج ص ۱۴۸ [ترک]، ۲۹،  
۲۴ [وضعیت]، ۳۲، ۱۰۸، ۱۱۰ [درز]،  
۲۰۹ [ارزیابی]
- جوش شیاری : م ۱۰ص ۱۴۵، ۲۸۶ [مقطع]
- جوش شیاری با نفوذ کامل : م ۱۰ص ۲۱۷  
[ورق مضاعف]، ۲۱۹، ۱۵۵
- جوش شیاری با نفوذ کامل / نسبی :  
م ۱ص ۳۳
- جوش شیاری با نفوذ نسبی : رج ص ۳۷۹
- جوش شیاری با نفوذ نسبی :  
م ۱۰ص ۱۴۶، ۱۵۵، ۲۷۵
- جوش شیاری تمام نفوذی : رج ص ۲۱۱
- جوش شیاری لب به لب : م ۱۰ص ۲۷۵  
[اصلاح ناهمترازی]
- جوش شیاری نفوذی : رج ص ۱۲۵



۳۸- حداقل ضخامت هسته‌ی عایق پانل‌های دیواری در سیستم پانل پیش‌ساخته سبک سه‌بعدی (3D) چند میلی‌متر باید باشد؟

(۱) 20      (۲) 30      (۳) 40 ←      (۴) 50

حداقل ضخامت هسته عایق در پانل دیواری: م ۱۱ص ۷۸ [۴۰ میلی‌متر]

هسته عایق: م ۱۱ص ۷۷، ۷۸

۱۱-۵-۲-۳-۳ ضخامت هسته عایق در پانل‌های دیواری نباید از ۴۰ میلی‌متر کمتر باشد.



۳۹- کدام گزینه در مورد سیستم دیوار سازه‌ای بتن مسلح با قالب‌های عایق ماندگار (ICF) صحیح است؟

- ۱) حداقل پوشش موردنیاز روی دیوارهای ICF باید 15 میلی‌متر باشد.
- ۲) انبار کردن قالب‌ها با حجم بیش از 50 مترمکعب مجاز نمی‌باشد.
- ۳) تمام بازشوها با عرض برابر با 500 میلی‌متر علاوه بر نعل درگاه در بالا، احتیاج به میلگرد اضافی در سه طرف دیگر دارند.
- ۴) جهت متراکم کردن بتن، لرزاندن میلگردهای عمودی مجاز می‌باشد.

متراکم کردن بتن سیستم ICF: م ۱۱ص ۷۲

بازشو در سیستم ICF: م ۱۱ص ۷۰، ۷۱

انبار کردن قالب: م ۱۱ص ۷۳

پوشش موردنیاز روی دیوار ICF: م ۱۱ص ۷۳

۱۱-۴-۸-۲۲ حداقل پوشش موردنیاز روی دیوارهای ICF باید ۱۵ میلی‌متر باشد.

۱۱-۴-۸-۲۹ انبار کردن قالب‌ها، با حجم بیش از ۶۰ متر مکعب مجاز نمی‌باشد،

۱۱-۴-۸-۱۵ متراکم کردن بتن فقط باید به صورت داخلی انجام گیرد و لرزاندن میلگردهای عمودی مجاز نمی‌باشد.

۱۱-۴-۸-۳ تمام بازشوها با عرض بیش از ۶۰۰ میلی‌متر احتیاج به نعل درگاه دارند. نعل درگاه را می‌توان با تعبیه میلگردهای اضافی افقی و خاموت به شکل سنجاق در داخل دیوار اجرا کرد.

۴۰- کدام گزینه در خصوص مشخصات بتن پاششی در هر طرف پانل‌های پیش ساخته سبک سه بعدی مجاز است؟

(۱) C25 با ضخامت 35 میلی متر

(۲) ← C20 با ضخامت 50 میلی متر

(۳) C15 با ضخامت 50 میلی متر

(۴) C20 با ضخامت 75 میلی متر

بتن پاششی: م ۱۱ص ۷۶ [تعریف]، ۷۷، ۸۳، ۸۵ [۳D]

ضخامت بتن پاششی: م ۱۱ص ۷۷

۱۱-۵-۲-۱-۲ بتن پاششی باید حداقل از رده C20 مطابق مبحث نهم مقررات ملی ساختمان باشد.  
۱۱-۵-۲-۱-۳ ضخامت بتن پاششی در هر طرف نباید از ۴۰ میلی متر کمتر و از ۷۰ میلی متر بیشتر باشد.



۴۱- در مورد مته کاری بر روی بیش از یک قطعه کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) فقط در صورتی که ضخامت هر قطعه حداقل 12 میلی‌متر باشد، مجاز است.
- (۲) فقط در صورتی که قطر سوراخ روی هر قطعه از ضخامت ورق‌ها کوچک‌تر باشد، مجاز است.
- (۳) ← فقط در صورتی که قطعات پیش از مته کاری به‌طور محکم به یکدیگر بسته شده باشند، مجاز است.
- (۴) هرگز مجاز نمی‌باشد.

مته کاری: م ۱۱ ص ۹

۱۱-۱-۸-۱-۱۲ مته کاری بر روی بیش از یک قطعه، هنگامی مجاز است که قطعات پیش از مته کردن، به‌طور محکم به یکدیگر بسته شده باشند. قطعات را باید پس از اتمام مته کاری از یکدیگر جدا کرد و هرگونه براده‌ای را تمیز نمود.



## ۴۲- کدامیک از عبارتهای زیر برای ایمنی و حفاظت کار در حین اجرا صحیح نیست؟

- (۱) حداقل عرض راههای شیبدار که فقط برای عبور افراد می باشد برابر 0.6 متر است.
- (۲) ← حداکثر فاصله قابل قبول بین پاگردهای متوالی یک نردبان ثابت 10 متر است.
- (۳) حداقل ضریب ایمنی بارگذاری راه شیبدار نسبت به حداکثر بارهای وارده برابر 2.5 است.
- (۴) عرض راه شیبدار که در گودبرداری ایجاد می شود بایستی حداقل 4 متر بوده و جدارهها پایدار گردند.

پاگرد نردبان : م ۱۲ ص ۵۲

راه شیبدار (رمپ) در گودبرداری : م ۱۲ ص ۶۸، ۵۵، ۵۴

۱۲-۷-۵-۶ عرض راه شیب دار و معبری که برای حمل و جابجایی وسایل سنگین یا وسایل نقلیه استفاده می شوند، نباید کمتر از  $\frac{3}{5}$  متر باشد، به علاوه در طرفین آن باید موانع محکم و مناسب نصب گردد.

۱۲-۷-۳-۲ نردبان ثابت با طول بیش از ۳ متر باید مجهز به سامانه متوقف کننده از سقوط باشد. بعلاوه در این نوع نردبان باید حداکثر در هر ۹ متر، یک پاگرد تعبیه شود و هر قطعه از نردبان که بین دو پاگرد قرار دارد، نباید در امتداد قطعه قبلی باشد.

۱۲-۷-۵-۴ راههای شیب دار و گذرگاههایی که فقط برای عبور افراد ایجاد می شوند، باید دارای حداقل  $\frac{0}{6}$  متر عرض باشد.

۱۲-۷-۳-۳ راه شیب دار و گذرگاه باید دارای استحکام و مقاومت کافی بوده و دارای ضریب ایمنی بارگذاری حداقل  $\frac{2}{5}$  نسبت به حداکثر بارهای وارده باشد. ضمناً پوشش کف این راهها و

۴۳- کارگرانی که با دستگاه مته برقی کار می کنند و احتمال درگیری مته با دستکش آنان وجود دارد، ...

- (۱) باید از دستکش مخصوص استفاده نمایند.
- (۲) باید از دستکش پارچه ای استفاده نمایند.
- (۳) باید از دستکش لاستیکی استفاده نمایند.
- (۴) نباید از هیچ نوع دستکشی استفاده نمایند.

مته برقی: م ۱۲ص ۳۰

دستکش حفاظتی: م ۱۲ص ۳۰، ۷۲، ۷۴

۱۲-۴-۸-۱ برای حفاظت دست کارگرانی که با اشیاء داغ، تیز، برنده و خشن و یا مواد خورنده و تحریک کننده پوست سر و کار دارند، باید دستکش های حفاظتی استاندارد و ساقه دار، متناسب با نوع کار و خطرهای مربوط تهیه و در اختیار آنان قرارداد شود. کارگرانی که با دستگاه مته برقی و یا سایر وسایلی که قطعات گردنده آنها احتمال درگیری با دستکش آنان را دارد کار می کنند، نباید از هیچ نوع دستکشی استفاده نمایند.

م ۱۲ص ۳۰





#### ۴۴- عرض راه شیب‌دار و معابری که برای جابه‌جایی وسایل نقلیه استفاده می‌شود. باید:

- (۱) متناسب با وسیله نقلیه و حداقل 2.5 متر باشد.
- (۲) ← حداقل 3.5 متر باشد و در طرفین آن موانع محکم نصب گردد.
- (۳) حداقل 2.8 متر باشد و در طرفین آن موانع محکم نصب گردد.
- (۴) حداقل 3.0 متر باشد و در طرفین آن موانع محکم نصب گردد.

عرض راه شیب‌دار: م ۱۲ ص ۵۵

راه شیب‌دار (رمپ) در گودبرداری: م ۱۲ ص ۶۸، ۵۵، ۵۴

۱۲-۷-۵-۶ عرض راه شیب‌دار و معابری که برای حمل و جابجایی وسایل سنگین یا وسایل نقلیه استفاده می‌شوند، نباید کمتر از  $\frac{3}{5}$  متر باشد، به علاوه در طرفین آن باید موانع محکم و مناسب نصب گردد.



#### ۴۵- کدامیک از موارد زیر در مورد ایمنی داربست‌ها صحیح می‌باشد؟

- ۱) حداکثر فاصله تکیه‌گاه‌های تخته‌های جایگاه کار برای کارهای سبک ۳.۳ متر است.
- ۲) برای جلوگیری از خطر سقوط کارگران باید در هر طرف جایگاه کار نرده حفاظتی به ارتفاع حداقل ۱.۱۰ متر نصب گردد.
- ۳) برای پیشگیری از افتادن مصالح و ابزار کار از کف جایگاه باید پاخورهایی با ارتفاع حداقل ۲۵۰ میلی‌متر نصب شود.
- ۴) داربست باید حداقل هر ماه یک‌بار در حین استفاده توسط شخص ذیصلاح مورد بازدید قرار گیرد.

کنترل داربست : م ۱۲ ص ۵۰

فاصله تکیه گاه تخته داربست : م ۱۲ ص ۵۰

نرده حفاظتی : م ۱۲ ص ۱۳، ۳۳، ۳۴، ۵۱ [داربست]

داربست : م ۱۲ ص ۱۲، ۴۹، ...، ۶۲

پاخور حفاظتی : م ۱۲ ص ۱۳، ۳۴

فاصله تکیه‌گاه‌های تخته‌ها حداکثر برای کارهای سنگین  $1/8$  متر و برای کارهای سبک  $2/3$  متر باشد. م ۱۲ ص ۵۰



۱۲-۷-۲-۸ برای جلوگیری از خطر سقوط کارگران، باید در طرف باز جایگاه کار، نرده حفاظتی مطابق مفاد بخش ۱۲-۵-۲ نصب گردد.

۱۲-۵-۲-۲ ارتفاع نرده حفاظتی موقت از کف طبقه یا سکوی کار نباید از  $0/9$  متر کمتر و از  $1/10$  متر بیشتر باشد.

### ۱۲-۵-۳ پاخورهای حفاظتی

۱۲-۵-۳-۱ حفاظی است قرنیز مانند به ارتفاع  $150$  میلی‌متر

۱۲-۷-۲-۷ داربست باید در موارد زیر توسط شخص ذیصلاح مورد بازدید، کنترل و تأیید قرار گیرد تا از پایداری، استحکام و ایمنی آن اطمینان حاصل شود:

ب: حداقل هفته‌ای یک بار در حین استفاده.



فیلم حل تشریحی سوالات عمران نظارت - شهریور ۹۵

[www.icivil.ir/pns95](http://www.icivil.ir/pns95)



۴۶- تحت چه شرایطی می توان از میلگرده رده S500 برای مسلح کردن مصالح بنایی یک سازه مقاوم در برابر بارهای انفجاری کم استفاده کرد؟

(۱) در صورت ایجاد شرایط محصورشدگی کافی می توان از میلگرد مسلح کننده S500 استفاده نمود.

(۲) در صورتی که بتن از رده C30 یا بالاتر باشد، می توان از میلگرد رده S500 استفاده کرد.

(۳) بدون هیچ محدودیتی می توان از میلگرد مسلح کننده S500 استفاده کرد.

(۴) ← به هیچ وجه نباید از میلگردهای مسلح کننده S500 استفاده شود.

میلگرد مناسب برای انفجار: م ۲۱ ص ۳۰ و ۳۱ [S۴۰۰ و کمتر]

مصالح بنایی مسلح: م ۲۱ ص ۳۱ [برای انفجار]

۲۱-۳-۲-۲-۴ میلگردهای مسلح کننده باید از رده S400 و پایین تر باشند.



۴۷- حداکثر نسبت تنش (مقاومت) تسلیم دینامیکی طرح به تنش تسلیم فولاد St37 برای یک عضو خمشی در سازه‌های مقاوم در مقابل انفجار به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

۱) 1.3      ۲) 1.4      ۳) 1.5      ۴) 1.6

St37 م ۲۱ ص ۳۱ ...

تنش تسلیم طراحی در سازه مقاوم در برابر انفجار: م ۲۱ ص ۳۴

مقاومت تسلیم / نهایی دینامیکی طرح: م ۲۱ ص ۳۴

مقاومت تسلیم دینامیکی طرح  $F_{dy}$

$$F_{dy} = (SIF) \times (DIF) \times F_y$$

۱-۳-۳-۲۱ ضریب افزایش مقاومت  $(SIF)$

۲-۳-۳-۲۱ ضریب افزایش دینامیکی  $(DIF)$

۱/۱۵	فولاد ساختمانی نورد شده St37 و St52
------	-------------------------------------

$$\frac{F_{dy}}{F_y} = 1.15 \times 1.3 = 1.5$$

ضریب افزایش دینامیکی			مصالح
تنش تسلیم			
تنش نهایی	فشار - کشش	خمش - برش	St 37
$F_{du}/F_u$	$F_{dy}/F_y$	$F_{dy}/F_y$	
۱/۱۰	۱/۲	۱/۳	

واژه «انفجار» در صورت سوال برای تشخیص مبحث مورد نظر سوال راهنمای خوبی است



#### ۴۸- کدامیک از موارد زیر در مورد بازرسی کولرهای گازی صحیح می باشد؟

- (۱) در مناطق آب و هوایی معتدل بازرسی سالانه دوبار الزامی می باشد.
- (۲) ← در مناطق آب و هوایی معتدل بازرسی سالانه یکبار در شروع فصل گرما کافی می باشد.
- (۳) در مناطق آب و هوایی گرم و مرطوب بازرسی سالانه یکبار در شروع فصل گرما کافی می باشد.
- (۴) در مناطق آب و هوایی گرم و مرطوب بازرسی سالانه سه بار کافی می باشد.

کولر گازی : م ۲۲ ص ۳۹

#### ۲۲-۵-۴-۴ کولرهای گازی

کولرهای گازی باید در مناطق آب و هوایی معتدل سالانه یکبار در شروع فصل گرما و در مناطق آب و هوایی گرم و مرطوب هر سه ماه یکبار بازرسی شده و در صورت نیاز تنظیم یا تعمیر شوند.

## ۴۹- کدامیک از موارد زیر در ردیف آزمایش‌های غیرمخرب بازرسی جوش قرار می‌گیرد؟

(۱) آزمایش حک

(۲) آزمایش ضربه

(۳) آزمایش خمش هدایت‌شده

(۴) آزمایش ذرات مغناطیسی ←

آزمایش خمش هدایت‌شده: رج ص ۲۴۳، ۲۵۲ [جوش گوشه]

آزمایش حک: رج ص ۲۵۴

آزمایش ضربه: رج ص ۲۵۶

آزمون ذرات مغناطیسی (MT): رج ص ۲۵۸، ۲۰۹

آزمایش غیر مخرب جوش: رج ص ۲۵۷، ۳۰۱، ۲۱۰

### ۸-۴-۲ | آزمون ذرات مغناطیسی<sup>۵</sup> (MT)

آزمون ذرات مغناطیسی یکی از آسان‌ترین آزمایش‌های غیرمخرب جوشکاری است. این آزمایش برای بررسی و بازبینی عیوب سطحی و نزدیک به سطح ورق‌ها قبل از جوشکاری و برای معایبی از قبیل ترک‌های سطحی، ذوب ناقص، تخلخل، بریدگی، نفوذ ناقص ریشه و اختلاط سرباره در نوار جوش به‌کار می‌روند. این روش محدود به مواد مغناطیسی‌شونده نظیر چدن، فولاد، نیکل و کروم بوده و برای مواد و فلزات غیرمغناطیسی مانند فولاد ضدزنگ، آلومینیوم و مس کاربرد ندارد. نام دیگر این آزمایش، روش پودر یا گرد مغناطیسی است.





### ۵۰- کدامیک از عبارات زیر در عملیات جوشکاری صحیح نمی باشد؟

- ۱) تسمه فاصله دهنده اغلب در درزهای جناغی دو رو مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۲) ← تسمه پشت بند نباید به زیر ورق بچسبد و باید حداقل ۲ میلی متر از ورق فاصله داشته باشد.
- ۳) برای تثبیت تسمه پشت بند قبل از انجام عمل جوشکاری از خال جوش های متناوب استفاده می شود.
- ۴) جوش ریشه (پاس اول) باید بتواند امتزاج کامل در محل ریشه را به وجود آورد.

تسمه فاصله دهنده: رج ص ۱۱۵، ۱۱۴

تسمه پشت بند: رج ص ۱۱۵، ۱۱۳، ۱۲۶، ۲۱۸

پاس اول: رج ص ۱۱۵، ۱۴۵، ۱۴۸، ۲۱۹، ۲۴۱

تسمه‌های فاصله‌دهنده اغلب در درزهای جناغی دورو (X) مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این حالت قبل از جوشکاری طرف دوم، نیاز به سنگ زدن ریشه می‌باشد.

رج ص ۱۱۵

جنس تسمه‌های پشت‌بند باید با مصالح اصلی سازگار باشد. برای تثبیت این تسمه‌ها، قبل از انجام عمل جوشکاری از خال جوش‌های متناوب استفاده می‌شود. این خال جوش‌ها در هر دو طرف تسمه پشت‌بند به صورت چپ و راست داده می‌شوند تا ایجاد تنش‌های اضافی نکنند. در ضمن، این خال جوش‌ها نباید درست مقابل یکدیگر قرار گیرند (شکل ۴ - ۱۰).

تسمه‌های پشت‌بند باید کاملاً به‌زیر ورق بچسبند و گرنه باعث به‌وجود آمدن تفاله جوشکاری در ناحیه ریشه جوش می‌شوند (شکل ۴ - ۱۱). جوش ریشه (پاس اول) باید بتواند امتزاج کامل در محل ریشه به‌وجود آورد.



۵۱- حداکثر وزن پارتی الکترودهای جوشکاری فولادهای ویژه چند تن است؟

20 (۴)

15 (۳)

10 (۲)

5 (۱) ←

پارتی: رج ص ۱۰۰

الکتروود پارتی: رج ص ۱۰۰

### ۳- ۱۶ ضوابط بازرسی ظاهری الکترودها

الکترودهایی که داری نوع و قطر یکسان بوده و روش ساخت واحدی داشته و یک جا عرضه می‌شوند «پارتی» نام دارند. برای الکترودهای مخصوص جوشکاری فولادهای ساختمانی حداکثر وزن پارتی ۲۰ تن و برای الکترودهای جوشکاری فولادهای ویژه حداکثر وزن هر پارتی ۵ تن می‌باشد.



۵۲- کدامیک از موارد زیر جزء اقداماتی که باید قبل از جوشکاری توسط بازرس جوش کنترل شود، نمی باشد؟

- ۱) کنترل عملیات تنش زدایی جوش
- ۲) کنترل دستورالعمل های جوشکاری
- ۳) کنترل پیش گرمایش لازم
- ۴) کنترل مصالح فلز پایه و فلز جوش

بازرسی عینی قبل / حین / بعد از جوشکاری : رج ص ۱۹۹، ۲۰۰

قبل از جوشکاری : رج ص ۱۹۹ [بازرسی چشمی]

بازرسی عینی قبل از جوشکاری

اقداماتی که لازم است توسط بازرس جوش قبل از جوشکاری انجام شوند، عبارتند از:

۱- کنترل نقشه ها و مشخصات فنی؛

۲- کنترل دستورالعمل های جوشکاری؛

۳- ارزیابی جوشکاران؛

۴- تعیین نقاط کنترل؛

۵- تنظیم برنامه ثبت نتایج؛

۶- کنترل مصالح فلز پایه و فلز جوش؛

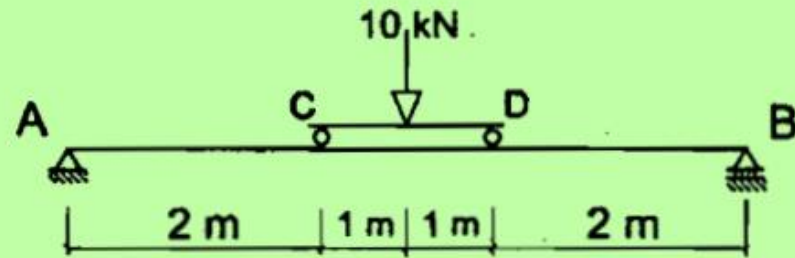
۷- کنترل پخی، هندسه، هم راستایی و جفت و جوری درزها؛

۸- کنترل پیش گرمایش لازم؛

۹- کنترل عملیات برشکاری و تضاریس ناشی از برشکاری؛

۱۰- شرایط عمومی کارگاه جوشکاری.

۵۳- تیر CD از طریق دو تکیه‌گاه ساده بر روی تیر AB مستقر می‌باشد و بار 10 kN در وسط آن اعمال شده است. لنگر در وسط تیر AB و در وسط تیر CD بر حسب kN.m به ترتیب چقدر است؟

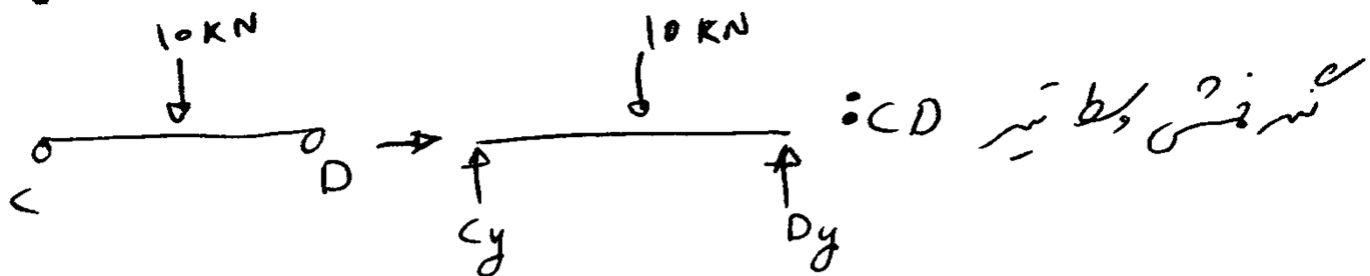


(۱) 10 و 10

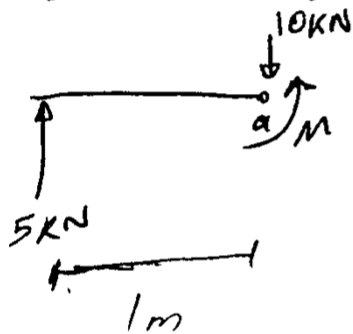
(۲) 5 و 15

(۳) 5 و 10 ←

(۴) 7.5 و 7.5

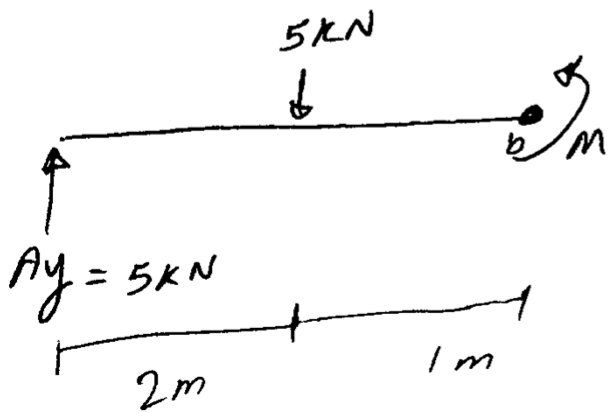


$$\sum F_y = 0 \rightarrow C_y = D_y = 5 \text{ kN}$$



$$\sum M = 0 \rightarrow 5 \times 1 - M_a = 0 \Rightarrow M_a = 5 \text{ kN}$$

شرقی و یک تیر AB :



$$\sum M = 0 \rightarrow 5 \times 3 - 5 \times 1 - M_b = 0$$

$$\Rightarrow M_b = 10 \text{ kN}$$

$$V_{max} = \frac{qL}{2}$$

$$M_{max} = \frac{qL^2}{8}$$

تیر الف:

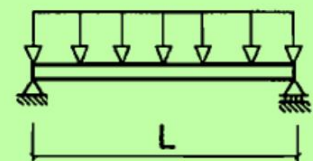
$$V_{max} = \frac{\Delta q L}{8}$$

$$M_{max} = \frac{qL^2}{8}$$

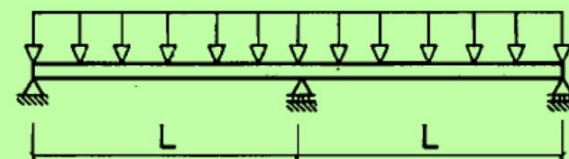
تیر ب:

۵۴- در مورد تیرهای شکل (الف) و (ب) با مقطع یکسان و تحت اثر بار گسترده یکنواخت با شدت برابر، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) قدر مطلق حداکثر لنگر خمشی برای تیرهای (الف) و (ب) یکسان می‌باشد.
- ۲) قدر مطلق حداکثر لنگر خمشی برای تیر (ب) کمتر از تیر (الف) است.
- ۳) حداکثر نیروی برشی تیر برای تیرهای (الف) و (ب) یکسان می‌باشد.
- ۴) حداکثر نیروی برشی تیر برای تیر (ب) کمتر از تیر (الف) است.



(الف)



(ب)



۵۵- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد تفویض حق رأی اعضای حقیقی نظام مهندسی استان برای حضور در مجمع عمومی و دادن رأی صحیح است؟

- ۱) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می‌تواند حداکثر از دو عضو دیگر وکالت بگیرد.
- ۲) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می‌تواند حداکثر از یک عضو دیگر وکالت بگیرد.
- ۳) تفویض رأی تحت هر عنوان مجاز نمی‌باشد.
- ۴) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می‌تواند بدون محدودیت از اعضای دیگر وکالت بگیرد.

تفویض حق رأی: اق ص ۳ [اصلاحیه قانون صفحه ۷۰ کتاب]

تبصره ۱- هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می‌تواند حداکثر از دو عضو دیگر برای حضور در مجمع عمومی و دادن رأی وکالت بگیرد.



## ۵۶- نحوه انتخاب و دوره مسئولیت دبیران اجرایی هیأت رئیسه شورای مرکزی چگونه است؟

- ۱) توسط هیأت عمومی با اکثریت آرا برای مدت ۳ سال انتخاب می شوند.
- ۲) با اکثریت آرا از بین اعضای شورای مرکزی برای مدت ۳ سال انتخاب می شوند.
- ۳) با اکثریت آرا از بین اعضای شورای مرکزی برای مدت یک سال انتخاب می شوند. ←
- ۴) از بین اعضای هیأت مدیره سازمان های نظام مهندسی برای مدت ۳ سال انتخاب می شوند.

هیأت رئیسه شورای مرکزی: ق ص ۱۰۸، ۲۷

شورای مرکزی: ق ص ۱۰۶، ۱۱۲، ۱۴۷ [ترازنامه]، ۲۴، ۲۷، ۹۰، ۲۲

شورای مرکزی دارای هیأت رئیسه ای متشکل از یک رئیس و دو دبیر اجرایی و دو منشی می باشد که دبیران و منشی ها با اکثریت آراء از بین اعضای شورای مرکزی انتخاب می شوند و دوره مسئولیت آنها یکساله و انتخاب مجدد ایشان بلامانع است. رئیس شورای مرکزی نیز به شرح مندرج در ماده ۱۱۵ این آئین نامه منصوب می شود. □ ماده ۱۱۰ صفحه ۱۰۸ ماده ۱۱۰



۵۷- مهندس ناظر از طرف سازمان نظام مهندسی ساختمان استان به صاحب کار مجری معرفی می گردد. چنانچه بعداً به هر دلیلی هریک از مهندسان ناظر تغییر نماید، سازمان مذکور موظف است حداکثر ظرف چند روز مهندس ناظر جدید را کتباً به مجری و صاحب کار ابلاغ نماید؟

۱) یک هفته  
۲) ۱۵ روز  
۳) یک ماه  
۴) ۴۸ ساعت

تغییر مهندس ناظر: م ۲ ص ۱۵۴

ماده ۷- مهندسان ناظر:

نظارت بر اجرای ساختمان به عهده .....

به نشانی: .....

می باشد که از طرف صاحب کار به مجری معرفی شده است. چنانچه بعداً به هر دلیل مهندس ناظر تغییر کند، صاحب کار موظف است حداکثر ظرف ۱۵ روز مهندس ناظر جدید را کتباً به مجری معرفی نماید.



۵۸- از چه اندودی برای جلوگیری از زنگ زدگی لوله های فولادی در جاهای نمناک استفاده می شود؟

(۲) آلومینیوم

(۴) روی ←

(۱) مس

(۳) منیزیم

زنگ زدگی لوله، پیچ و مهره و ورق و فولاد: م ۵ص ۱۲۲، ۱۲۸

روی: م ۵ص ۱۲۲، ۱۲۸

اندود روی: م ۵ص ۱۲۲، ۱۲۸

ت- روی:

در جاهای نمناک، از ورق، لوله،

پیچ و مهره و میخ فولادی روی اندود استفاده می کنند تا زنگ نزنند.

م ۵ص ۱۲۲

- اندود آهک / آهک و گچ: م ۵ص ۱۰۰
- اندود در سیستم ICF: م ۱۱ص ۷۲
- اندود روی: م ۵ص ۱۲۲، ۱۲۸
- اندود زبره: م ۵ص ۹۵
- اندود زبره: م ۵ص ۹۵
- اندود زود گیر: م ۵ص ۱۱۴
- اندود گچی آماده: م ۵ص ۱۰۴
- اندود گچی ساختمانی ویژه: م ۵ص ۱۰۴
- اندود کاری سیمان: م ۵ص ۹۵

### ۵۹- مقدار کربنات منیزیم در آهک پرکلسیم حدوداً چقدر است؟

۱) بین صفر تا 5 درصد

۲) بین 5 تا 10 درصد

۳) بین 10 تا 15 درصد

۴) بین 15 تا 20 درصد

منیزیم : م ۵ ص ۹۳

کربنات منیزیم : م ۵ ص ۹۳

آهک پرکلسیم، منیزیمی و دولومیتی به ترتیب از سنگ

آهک با مقدار اندک کربنات منیزیم (کربنات منیزیم ۰-۵ درصد)، سنگ آهک منیزیمی با ۵-۳۵

درصد کربنات منیزیم و سنگ آهک دولومیتی حاوی ۳۵-۴۶ درصد کربنات منیزیم حاصل می آیند.



### ۶۰- کدامیک از موارد زیر در مورد مصالح پلیمری صحیح نمی باشد؟

- ۱) الاستومر حالتی از مواد است که در آن تغییر شکل‌های خمیری رخ نداده است.
- ۲) ← ترموست حالتی از ماده است که اجازه تغییر شکل خمیری را می‌دهد.
- ۳) حمل پلیمرهای مایع در ظرف‌های پلاستیکی در صورتی مجاز است که از عدم انحلال مواد سازنده ظرف در مایع درون آن‌ها اطمینان حاصل شود.
- ۴) برخی از پلیمرها در هنگام آتش‌سوزی تجزیه می‌شوند و گازهای سمی متصاعد شده از آن‌ها ایجاد مسمومیت می‌کند.

ترموست : م ۵ ص ۱۶۹

الاستومر : م ۵ ص ۱۶۹

الاستومر حالتی است از مواد که در آن تغییر شکل خمیری رخ نداده است و در کارکرد، تغییر شکل‌های کشسان دارند.

با توجه به گزینه ۱ و ۲ نیازی به بررسی گزینه‌های بعد نیست.



[www.icivil.ir/nezam](http://www.icivil.ir/nezam)

کلیدواژه های آزمون نظام مهندسی سایت آی سیویل

اولین و کاملترین کلیدواژه برای آزمون نظام مهندسی