

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

مبحث بیست و یکم؛
پدافند غیرعامل (۱۳۹۵)

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراغ سوال برسید

۳۸- در مبحث پدافند غیرعامل، در موضوع دسترسی‌های فضای باز مجموعه‌های زیستی در جهت حفظ ایمنی و راحتی، رعایت کدام مشخصات زیر در طراحی ابعاد پله‌ها الزامی است؟

- ۱) عرض حداقل ۱.۵ متر، ارتفاع حداکثر ۱۵ سانتی‌متر، حداقل کف مفید ۳۰ سانتی‌متر
- ۲) عرض حداقل ۱۰۵ سانتی‌متر، ارتفاع حداکثر ۱۸ سانتی‌متر، به ازاء هر ۱۰ پله یک پاگرد
- ۳) عرض حداقل ۱.۴ متر، ارتفاع حداکثر ۱۵ سانتی‌متر، حداقل کف مفید ۳۰ سانتی‌متر
- ۴) عرض حداقل ۱۱۰ سانتی‌متر، ارتفاع حداکثر ۱۸ سانتی‌متر، حداقل کف مفید ۳۰ سانتی‌متر

گزینه ۱

مبحث ۲۱ - صفحه ۲۱

۲۱-۲-۲-۴-۸- ابعاد پله‌ها در فضای باز، برای حفظ ایمنی و راحتی، باید به صورت زیر باشند:

- عرض حداقل ۱/۵ متر
- ارتفاع حداکثر ۱۵ سانتیمتر
- حداقل کف مفید ۳۰ سانتی متر
- به ازاء هر ۱۰ پله یک پاگرد (فضای استراحت).

حداقل کف مفید پله : م ۲۱ص ۲۱

مجموعه زیستی : م ۲۱ص ۲ [بند ۲۱-۱-۴]، ۱۴، ۱۷، ۲۰ [بند ۲۱-۲-۲-۳ و ۲۱-۲-۲-۵]، ۲۱

ارتفاع پله در فضای باز : م ۲۱ص ۲۱

ابعاد پله در فضای باز : م ۲۱ص ۲۱ [بند ۲۱-۲-۲-۸]

۵۲- در طراحی شبکه سواره‌رو داخل مجموعه‌های زیستی با بیش از 200 واحد مسکونی، حداقل حریم آوار ساختمانی به ارتفاع 30 متر که در مجاورت مسیر دسترسی محوری سواره‌رو قرار دارد، چند متر است؟

12 (۴)

15 (۳)

10 (۲)

5 (۱)

گزینه ۳ مبحث ۲۱ - صفحه ۲۱

۲۱-۲-۲-۴-۵- در طراحی شبکه سواره‌رو داخل مجموعه‌های زیستی با بیش از ۲۰۰ واحد مسکونی (یا معادل آن) به بالا، لازم است حداقل یک مسیر دسترسی محوری سواره‌رو متناسب با ترافیک زمان بحران (بویژه حمله هوایی) پیش‌بینی شود. حریم آوار ساختمان‌های مجاور این مسیر، نصف ارتفاع آن‌ها است.

$$\frac{30}{2} = 15m$$

مجموعه زیستی: م ۲۱ ص ۲ [بند ۲۱-۴-۱]، ۱۴، ۱۷، ۲۰ [بند ۲۱-۲-۲-۳ و ۲۱-۲-۲-۵]، ۲۱

۵۳- یک ساختمان مسکونی ۵ طبقه با متراژ ۳۰۰۰ مترمربع از نظر پدافند غیرعامل در کدام یک از گروه‌های ساختمانی قرار می‌گیرد؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۵

گزینه ۲ | مبحث ۲۱ – صفحه ۶

ساختمان مسکونی: م ۲۱ ص ۶، ۲۹ [شکل ۲۱-۲-۷]

۴	متوسط	- ساختمان‌های با اهمیت متوسط - محل تجمع و یا استقرار جمعیت کمتر از ۲۰۰ نفر تا ۲۰ نفر - ساختمان‌های ۴ تا ۸ طبقه و یا ۱۰۰۰ تا ۸۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ب مبحث دوم) • واحدهای مسکونی، اداری، تجاری و خدماتی • درمانگاه‌ها و کلینیک‌ها • مراکز آموزشی متوسط
---	-------	--

۵- حداقل عملکرد سازه‌ای اجزای یک ساختمان گروه ۲ برای سطح خطر انفجار ۳ کدام گزینه است؟

- (۱) سطح عملکرد I
- (۲) سطح عملکرد II
- (۳) سطح عملکرد III
- (۴) سطح عملکرد IV



گزینه ۲ مبحث ۲۱ - صفحه ۴ و ۹

۲۱-۱-۷- سطوح عملکرد ساختمان‌ها

عملکرد ساختمان‌ها در برابر انفجار، در چهار سطح زیر مشتمل بر سطوح عملکرد سازه‌ای و غیرسازه‌ای قرار دارد:

- ① • سطح عملکرد I- قابلیت استفاده بی‌وقفه: دارای سطح محافظت زیاد و خسارت سطحی.
- ② • سطح عملکرد II- ایمنی جانی: دارای سطح محافظت متوسط و خسارت متوسط.
- ③ • سطح عملکرد III- آستانه فروریزش: دارای سطح محافظت کم و خسارت شدید.
- ④ • سطح عملکرد IV- بی‌دفاع (لحاظ نشده): بدون محافظت و خسارت خیلی شدید.

جدول ۲۱-۴- حداقل سطح عملکرد اجزای ساختمان‌ها

گروه‌بندی ساختمان	۱	۲	۳	۴	۵
سطح خطر انفجار	۱	۲	۳	۴	۵
ایمنی جانی (محافظت متوسط)	---	---	---	---	---
ایمنی جانی (محافظت متوسط)	---	---	---	---	---
استفاده بی‌وقفه (محافظت زیاد)	---	---	---	---	---
استفاده بی‌وقفه (محافظت زیاد)	---	---	---	---	---

عمران (نظارت) - اسفند ۱۴۰۲

سطح عملکرد II: م ۲۱ ص ۴ [بند ۲۱-۱-۷]

سطح خطر انفجار: م ۲۱ ص ۹ [جدول ۲۱-۴]، ۴۵ [بند ۲۱-۳-۶-۴-۱]

۳۷- حریم آوار ناشی از حادثه در کنار ساختمان‌ها، چه نسبتی با ارتفاع ساختمان دارد، و در این محدوده ایجاد چه فضاها و مستحدثاتی مجاز است؟

- (۱) حداقل $\frac{1}{3}$ - مستحدثات ایمن در برابر آوار
- (۲) حداقل $\frac{1}{2}$ - هیچ فضایی مجاز نیست.
- (۳) حداقل $\frac{1}{4}$ - هیچ فضایی مجاز نیست.
- (۴) حداقل $\frac{1}{4}$ - فضای سبز

- (۱) حداقل $\frac{1}{3}$ - مستحادثات ایمن در برابر آوار
- (۲) حداقل $\frac{1}{2}$ - هیچ فضایی مجاز نیست.
- (۳) حداقل $\frac{1}{4}$ - هیچ فضایی مجاز نیست.
- (۴) حداقل $\frac{1}{4}$ - فضای سبز

۲-۲-۱-۳- به منظور کاهش خطر ریزش آوار، فضایی با عرض حداقل $\frac{1}{3}$ ارتفاع ساختمان، به عنوان حریم آوار، باید در نظر گرفته شود. در این حریم، صرفاً ایجاد فضای سبز و مستحذات ایمن در برابر آوار، مجاز است.

- ارتفاع ساختمان (حریم آوار) : م ۲۱ص ۱۸، ۲۱
- حریم آوار : م ۲۱ص ۱۸ [بند ۲۱-۲-۳-۱]، ۱۹ [بند ۲۱-۲-۲]، ۲۲ [بند ۲۱-۲-۲-۲-۳ و ۵]، ۹۲ [بند ۲۱-۲-۷-۱-۱]، ۲۲ [بند ۲۱-۲-۲-۲-۴]، ۱۰۰ [بند ۲۱-۲-۷-۲-۸-۴]

۱- مقدار حریم آوار یک ساختمان طرح شده براساس ضوابط پدافند غیرعامل کدام یک از مقادیر زیر است؟

- (۱) حداقل $\frac{1}{5}$ ارتفاع ساختمان
- (۲) حداقل $\frac{1}{3}$ ارتفاع ساختمان
- (۳) حداقل $\frac{1}{6}$ ارتفاع ساختمان
- (۴) حداقل $\frac{1}{4}$ ارتفاع ساختمان

گزینه ۲ مبحث ۲۱ - صفحه ۱۸

حریم آوار : م ۲۱ ص ۱۸ [بند ۳-۱-۲-۲۱]، ۱۹ [بند ۴-۲-۲-۲۱]، ۲۱ [بند ۲-۲-۲۱-۲-۲-۲۱]، ۳-۴ و ۵ [بند ۱-۱-۲-۲۱]، ۹۲ [بند ۱-۱-۲-۲۱]، ۲۲ [بند ۲-۵-۴-۲-۲۱]، ۱۰۰ [بند ۴-۸-۲-۲۱]

ارتفاع ساختمان (حریم آوار) : م ۲۱ ص ۱۸، ۲۱

۲۱-۲-۲-۱-۳- به منظور کاهش خطر ریزش آوار، فضایی با عرض حداقل $\frac{1}{3}$ ارتفاع ساختمان، به عنوان **حریم آوار** باید در نظر گرفته شود. در این حریم، صرفاً ایجاد فضای سبز و مستحذات ایمن در برابر آوار، مجاز است.

۲- برای فولاد ساختمان نوردشده St37 در طراحی‌های انفجاری تحت اثر خمش و فشار، تنش نهایی دینامیکی طرح به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

- (۱) 51.5 مگاپاسکال
- (۲) 44.5 مگاپاسکال
- (۳) 46.5 مگاپاسکال
- (۴) 55.5 مگاپاسکال

$$f_{du} = (SIF) \times (DIF) \times f_u$$

گزینه ؟ مبحث ۲۱ - صفحه ۵۲ تا ۵۴

۲۱-۴-۳-۱- ضریب افزایش مقاومت (SIF)

St37 م ۲۱ ص ۵۲، ۵۳، ۵۴

تنش نهایی دینامیکی طرح : م ۲۱ ص ۵۴ [بند ۳-۳-۴-۲۱]

ضریب افزایش مقاومت مطابق جدول ۱-۴-۲۱ برای مصالح فولادی و بتنی منظور شود.

جدول ۲۱-۴-۳- ضرایب افزایش دینامیکی برای سازه‌های فولادی

جدول ۲۱-۴-۱ ضریب افزایش مقاومت^۲

ضریب افزایش مقاومت	مصالح
۱/۱۵	میلگردهای رده S ۵۰۰ و کمتر
۱/۱۵	فولاد ساختمانی نورد شده St ۳۷ و St ۵۲
۱/۱۵	تیر ورق‌ها و سایر اعضای ساخته شده از ورق
۱/۱	بتن ۲۸ روزه
۱/۲۱	بتن ۶ ماهه
۱/۲۶	بتن یکساله

تنش نهایی	تنش تسلیم		مصالح
	فشار - کشش	خمش - برش	
	$\frac{f_{dy,u}}{f_u}$	$\frac{f_{dy,y}}{f_y}$	
۱/۱۰	۱/۲	۱/۳	St ۳۷
۱/۰۵	۱/۱۵	۱/۲	St ۵۲

$$f_{du} = (SIF) \times (DIF) \times f_u \rightarrow f_{du} = 1.15 \times 1.1 \times 370 = 468 \text{ Mpa}$$

پاسخ سوال در گزینه ها وجود ندارد (سوال حذف شد)

۱- یک بیمارستان 70 تختخوابی در صورتی که برای انفجار در هوا با سطح خطر 3 طرح شود، اجزای آن باید دارای حداقل چه سطح عملکردی باشند؟

۱) ایمنی جانی

۲) قابلیت استفاده بی وقفه

۳) بی دفاع

۴) آستانه فرو ریزش

صفحه ۶

جدول ۲۱-۱-۲- گروه بندی ساختمان ها^۱

گروه	آمار و ارقام	ویژگی	نمونه
۱	باز	- ساختمان های دولتی حیاتی	- فرماندهی مدیریت بحران کشور - ساختمان های راهبردی ارتباطات و فن آوری اطلاعات - ساختمان های راهبردی صدا و سیما - وزارتخانه های کشور، امور خارجه، ارتباطات و فن آوری اطلاعات - بخش های راهبردی بانک ها بویژه بانک مرکزی و ذخایر آن ها (دفینه) - ساختمان های راهبردی آب و انرژی - مراکز اسناد، رایانه ها و داده های حیاتی - ساختمان های راهبردی قوای سه گانه مجریه، مقننه و قضائیه
۲	باز	- ساختمان های دولتی حساس - محل تجمع و یا استقرار جمعیت بیش از ۵۰۰ نفر - ساختمان بلندتر از ۱۵ طبقه و یا بیشتر از ۱۵۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ۲ مبحث دوم)	- بیمارستان های بیش از ۹۶ تخت خواب - ساختمان های راهبردی فرودگاه های بزرگ - ساختمان های راهبردی حمل و نقل ریلی و مراکز کنترل ترافیک - بخش های حساس شعبات مرکزی بانک ها - وزارتخانه ها و مراکز اداری حساس - ساختمان های راهبردی مراکز صنعتی و تولیدی حساس
۳	باز	- ساختمان های مهم - محل تجمع و یا استقرار جمعیت ۲۰۰ تا ۵۰۰ نفر - ساختمان های ۹ تا ۱۵ طبقه و یا ۸۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه ۳ مبحث دوم)	- بیمارستان های کمتر از ۹۶ تخت خواب - مراکز آموزشی بزرگ - مراکز اداری مهم استانی - ساختمان های مسکونی، تجاری، صنعتی و تولیدی - مراکز خدماتی مهم - فرودگاه های بزرگ - مساجد و مراکز مذهبی و فرهنگی بزرگ و متوسط - دفاتر مرکزی صنایع مادر - بخش های مهم شعبات مرکزی بانک ها در استان - زندان های مهم و یا بزرگ - فرماندهی مدیریت بحران و ستادهای اسداد و نجات شهرستان - مراکز اسناد، رایانه ها و داده های مهم

گزینه ۱

مبحث ۲۱ - صفحه ۶ و ۹

بیمارستان : م ۲۱ ص ۶ [جدول ۲۱-۱-۲]، ۳۰ [جدول ۲۱-۲-۱]

صفحه ۹

جدول ۲۱-۱-۴- حداقل سطح عملکرد اجزای ساختمان ها

گروه بندی ساختمان	۱	۲	۳	۴	۵
سطح خطر انفجار	۱	۲	۳	۴	۵
ایمنی جانی (محافظة متوسط)	---	---	---	---	---
ایمنی جانی (محافظة متوسط)	---	---	---	---	---
استفاده بی وقفه (محافظة زیاد)	---	---	---	---	---
استفاده بی وقفه (محافظة زیاد)	---	---	---	---	---

۷- درخصوص یک ساختمان مقاوم در برابر انفجار کدام یک از عبارات زیر صحیح نیست؟

(۱) درهای ورودی ساختمان‌های مراکز تجمع باید به سمت خارج ساختمان باز شوند.

(۲) استفاده از سرامیک به صورت خشک در نما مجاز نیست.

(۳) استقرار تاسیسات در بام به فاصله 3 متر از لبه مجاز است.

(۴) استفاده از شیشه‌های نشکن حرارتی یک لایه مجاز است.

سوال ۷ گزینه ۴ پاسخ است.

طبق مبحث ۲۱ صفحه ۲۶ بند ۲۱-۲-۳-۴-۹ گزینه ۱ صحیح است.

طبق مبحث ۲۱ صفحه ۲۵ بند ۲۱-۲-۳-۳-۱۲ گزینه ۳ صحیح است.

طبق مبحث ۲۱ صفحه ۲۵ بند ۲۱-۲-۳-۳-۱۵ گزینه ۲ صحیح است.

طبق مبحث ۲۱ صفحه ۲۶ بند ۲۱-۲-۳-۴-۴ گزینه ۴ اشتباه است. شیشه چند لایه مجاز است.

• جنس شیشه : م ۲۱ ص ۲۶ [بند ۲۱-۲-۳-۴]
[۲-۳-۴-۴]

• سرامیک : م ۲۱ ص ۲۵ [بند ۲۱-۲-۳-۳-۱۵]
[۳-۱۵]

• تاسیسات مستقر در بام :
م ۲۱ ص ۲۵ [بند ۲۱-۲-۳-۳-۱۲]

• در ورودی ساختمان : م ۲۱ ص ۲۶
[بند ۲۱-۲-۳-۴-۹]

• شیشه چند لایه : م ۲۱ ص ۲۶

۲۱-۲-۳-۴-۹- درهای ورودی ساختمان مراکز تجمع و پنجره‌ها، باید به سمت خارج باز شوند (با رعایت عقب‌نشینی لازم در معابر عمومی).

۲۱-۲-۳-۳-۱۵- از کاربرد سنگ (و مشابه نظیر سرامیک و دیگر مصالح شکننده) بصورت خشک در نما، خودداری شود و لازم است عناصر نمای ساختمان دارای قاب‌بندی با مقاومت و انعطاف‌پذیری مناسب باشند.

۲۱-۲-۳-۳-۱۲- تأسیسات مستقر در بام، باید به فاصله کمینه ۲ متر از لبه‌ی مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.

۲۱-۲-۳-۴-۴- جنس شیشه‌های به کار رفته در پنجره‌ها باید از نوع لمینیت (چندلایه) باشد تا پس از گسیختگی قطعات خرد شده به اطراف پرتاب نشوند.

۵۲- برای رعایت مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، کدام یک از موارد زیر از نظر ابعاد

پله در دسترسی‌های مجموعه‌های زیستی در فضای باز درست است؟

(۱) ارتفاع ۱۵cm، عرض ۱۴۰cm، یک پاگرد برای هر ۱۰ پله

(۲) ارتفاع ۱۵cm، عرض ۱۶۰cm، یک پاگرد برای هر ۹ پله

(۳) ارتفاع ۱۴cm، عرض ۱۶۰cm، یک پاگرد برای هر ۱۲ پله

(۴) ارتفاع ۱۲cm، عرض ۱۳۰cm، یک پاگرد برای هر ۸ پله

مبحث ۲۱	بند: ۲۱-۲-۲-۴-۸	صفحه: ۲۱	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: نکته به کار رفته در حداکثرها و حداقل‌ها می‌باشد.			

۲۱-۲-۲-۴-۸- ابعاد پله‌ها در فضای باز، برای حفظ ایمنی و راحتی، باید به صورت زیر باشند:

- عرض حداقل ۱/۵ متر
- ارتفاع حداکثر ۱۵ سانتیمتر
- حداقل کف مفید ۳۰ سانتی متر
- به ازاء هر ۱۰ پله یک پاگرد (فضای استراحت).

مجموعه زیستی : م ۲۱ص ۲ [بند ۲۱-۱-۴]، ۱۴، ۱۷، ۲۰ [بند ۲۱-۲-۲-۳ و ۲۱-۲-۲-۵]، ۲۱

ابعاد پله در فضای باز : م ۲۱ص ۲۱ [بند ۲۱-۲-۲-۴-۸]

پاگرد : م ۲۱ص ۲۱ [بند ۲۱-۲-۲-۴-۸]

۴۷- کدام عبارت درخصوص ملاحظات معماری با لحاظ ضوابط مربوط به پدافند غیرعامل صحیح نیست؟

- (۱) در ساختمان‌های عمومی مکان فضای امن می‌تواند بخشی از اماکنی مانند پارکینگ، نمازخانه و غذاخوری به‌خصوص در طبقات زیرزمین و یا بخش میانی باشد.
- (۲) کاربرد سنگ به‌صورت خشک در نما مجاز نیست.
- (۳) تاسیسات مستقر در بام، می‌تواند در فاصله ۱.۵ متر از لبه مجاور معابر و حیاط قرار گیرد.
- (۴) حداکثر شیب مجاز در شیبراهه ۵ درصد است.

شیب شیبراهه : م ۲۱ ص ۲۱ [بند ۲۱-۲-۲-۴-۹]

تاسیسات مستقر در بام : م ۲۱ ص ۲۵ [بند ۲۱-۲-۳-۳-۱۲]

بخش میانی : م ۲۱ ص ۲۸ [بند ۲۱-۲-۴-۲-۴]

مبحث ۲۱	بند: ۲۱-۲-۳-۳-۱۲	صفحه: ۲۵	گزینه صحیح: ۳
---------	------------------	----------	---------------

۲۱-۲-۳-۳-۱۲- تاسیسات مستقر در بام، باید به فاصله کمینه ۲ متر از لبه‌ی مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.

۲۱-۲-۴-۲-۴- در ساختمان‌های عمومی، مکان فضای امن می‌تواند بخشی از اماکنی مانند پارکینگ، کتابخانه، نمازخانه، محل اجتماعات، غذاخوری، به‌خصوص در طبقات زیرزمین و یا بخش میانی باشد.

۶۰- برای یک ساختمان با کاربری فرماندهی مدیریت بحران در شهرستان خوی کدام یک از

عبارات زیر جهت طراحی فضای امن و انفجار صحیح است؟

(۱) نیازی به در نظر گرفتن طراحی برای فضای امن و انفجار نیست.

(۲) طراحی فقط برای انفجار الزامی است.

(۳) طراحی برای فضای امن و انفجار الزامی است.

(۴) طراحی فقط برای فضای امن الزامی است.

مبحث ۲۱	بند:	صفحه: ۶ و ۷	گزینه صحیح: ۴
---------	------	-------------	---------------

جدول ۲۱-۱-۲- الف - دامنه‌ی شمول فصل‌های مبحث

گروه ساختمانی	فصول						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
۲	•	•	•	•	•	•	•
۳	—	—	—	—	—	—	—
۴	—	—	—	—	—	—	—
۵	—	—	—	—	—	—	—

✓ : الزامی

• : توصیه اکید

— : توصیه

— : موضوعیت ندارد

تبصره: طراحی فضای امن برای ساختمان‌های گروه ۲ و ۳ مطابق مفاد بندهای ۲۱-۲-۴ و

۲۱-۷-۵ الزامی است و برای ساختمان‌های گروه ۴ و ۵ توصیه می‌شود.

مطابق جداول نشان داده شده ساختمان فرماندهی بحران در شهرستان در ساختمانهای گروه ۳ قرار می

گیرد که برای این ساختمان ها مطابق با تبصره زیر جدول ،طراحی فضای امن الزامی می باشد و طراحی

برای فصول دیگر مبحث بیست و یکم توصیه اکید شده است اما الزامی نیست

۵- به منظور طراحی سازه‌های بتنی در برابر انفجار از میلگردهای با تنش تسلیم 400 MPa استفاده می‌شود. تنش تسلیم دینامیکی طرح در کنترل خمش تیرها به کدام گزینه نزدیک است؟

460 MPa (۲)

400 MPa (۱)

550 MPa (۴)

480 MPa (۳)

تنش تسلیم : م ۲۱ ص ۵۴ [بند ۳-۳-۴-۲۱]

میلگرد : م ۲۱ ص ۵۲ [جدول ۱-۴-۲۱]

تنش تسلیم دینامیکی طرح : م ۲۱ ص ۵۴ [بند ۳-۳-۴-۲۱]

بتن مسلح : م ۲۱ ص ۵۳، ۵۴ [بند ۲-۴-۴-۲۱]، ۵۶ [بند ۱-۵-۴-۲۱ و ۲]، ۶۸

مبحث ۲۱	بند: ۳-۴-۲۱	صفحه: ۳۷	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: براساس جدول ۱-۴-۲۱ و ۲-۴-۲۱ مبحث ۲۱: $f_{dy} = f_y \times SIF \times DIF = 400 \times 1.15 \times 1.2 = 552 \text{ MPa}$ تنش تسلیم دینامیکی			



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

$$f_{dy} = (SIF) \times (DIF) \times f_y$$

صفحه ۵۲

جدول ۲۱-۴-۱ ضریب افزایش مقاومت^۲

ضریب افزایش مقاومت	مصالح
۱/۱۵	میلگردهای رده S ۵۰۰ و کمتر
۱/۱۵	فولاد ساختمانی نورد شده St ۳۷ و St ۵۲
۱/۱۵	تیر ورق‌ها و سایر اعضای ساخته شده از ورق
۱/۱	بتن ۲۸ روزه
۱/۲۱	بتن ۶ ماهه
۱/۲۶	بتن یکساله

صفحه ۵۳

جدول ۲۱-۴-۲ ضریب افزایش دینامیکی برای بتن مسلح و مصالح بنایی

تنش	ضریب افزایش دینامیکی			
	مصلح بنایی	بتن	میلگردها	
	$\frac{f'_{dy,m}}{f'_m}$	$\frac{f'_{dy,c}}{f'_c}$	$\frac{f_{dy,u}}{f_u}$	$\frac{f_{dy,y}}{f_y}$
خمشی	۱/۲	۱/۲	۱/۰۵	۱/۲
فشار محوری	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۰۰	۱/۱۰
کشش قطری	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
برش مستقیم	۱/۰۰	۱/۱۰	۱/۰۰	۱/۱۰
چسبندگی	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۵	۱/۲۰

$$f_{dy} = 1.15 \times 1.2 \times 400 = 552 \text{ MPa}$$

۱۰- برای سهولت حرکت در مواقع بحران ناشی از تهدیدات در فضای باز و برای حفظ ایمنی و راحتی، کدام یک از گزینه‌ها در مورد ابعاد پله‌ها درست است؟

- ۱) ارتفاع ۱۶ سانتی‌متر - عرض ۱۵۰ سانتی‌متر - کف مفید ۳۰ سانتی‌متر
- ۲) ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر - عرض ۱۵۰ سانتی‌متر - کف مفید ۲۸ سانتی‌متر
- ۳) ارتفاع ۱۴ سانتی‌متر - عرض ۱۸۰ سانتی‌متر - کف مفید ۳۳ سانتی‌متر
- ۴) ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر - عرض ۱۴۰ سانتی‌متر - کف مفید ۳۰ سانتی‌متر

س ۱۰- گزینه ۳- مبحث ۲۱ صفحه ۲۱ بند ۲۱-۲-۲-۴-۸

ابعاد پله در فضای باز : م ۲۱ ص ۲۱ [بند ۲۱-۲-۲-۴-۸]

حداقل کف مفید پله : م ۲۱ ص ۲۱

- ۲۱-۲-۲-۴-۸- ابعاد پله‌ها در فضای باز، برای حفظ ایمنی و راحتی، باید به صورت زیر باشند:
- عرض حداقل ۱/۵ متر
 - ارتفاع حداکثر ۱۵ سانتیمتر
 - حداقل کف مفید ۳۰ سانتی‌متر
 - به ازاء هر ۱۰ پله یک پاگرد (فضای استراحت).

۳- برای مقاومت در برابر آثار ناشی از انفجار، فضای امن عمومی و فضای امن خصوصی در کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

۱) فضای امن عمومی باید در زیرزمین ساختمان‌های عمومی و فضای امن خصوصی در زیرزمین بناهای آپارتمانی در نظر گرفته شود.

۲) فضای امن عمومی باید در پارکینگ ساختمان‌های عمومی و فضای امن خصوصی در زیر راه‌پله بناهای آپارتمانی در نظر گرفته شود.

۳) فضای امن عمومی باید در هر طبقه ساختمان عمومی و فضای امن خصوصی در واحدهای آپارتمانی بیش از 120 مترمربع در نظر گرفته شود.

۴) فضای امن عمومی باید در مرکز پلان طبقه همکف در ساختمان‌های عمومی و فضای امن خصوصی در زیر راه‌پله بناهای آپارتمانی در نظر گرفته شود.

س ۳- گزینه ۳- مبحث ۲۱ صفحه ۲۸ بند ۲۱-۲-۴-۲-۲

راه پله : م ۲۱ص ۲۷ [بند ۲۱-۲-۳-۶]، ۲۸ [بند ۲۱-۲-۳-۵]، ۹۳ [بند ۲۱-۲-۷-۱۲]

ساختمان عمومی : م ۲۱ص ۲۸ [بند ۲۱-۲-۴-۲]، ۳۰ [شکل ۲۱-۲-۸]

فضای امن عمومی : م ۲۱ص ۲۸ [بند ۲۱-۲-۴-۲]

فضای امن خصوصی : م ۲۱ص ۲۸ [بند ۲۱-۲-۴-۲]

مکان فضای امن : م ۲۱ص ۲۸ [بند ۲۱-۲-۴-۳]

واحد آپارتمانی : م ۲۱ص ۲۸ [بند ۲۱-۲-۴-۲]

۲۱-۲-۴-۲-۲- فضای امن عمومی باید در هر طبقه‌ی ساختمان عمومی (برای عموم) و فضای امن خصوصی در واحدهای آپارتمانی بیش از ۱۲۰ مترمربع، در نظر گرفته شود.

۹- جداسازها و میراگرها چه تاثیری در استهلاک انرژی انفجار دارند؟

- (۱) جداسازها و میراگرها از تغییر شکل‌های کلی و بین طبقاتی سازه جلوگیری نمی‌کنند ولی سرعت و شتاب حداکثر نیروی وارد بر سازه را کاهش می‌دهند.
- (۲) جداسازها و میراگرها باعث کاهش تغییر شکل‌های کلی و بین طبقاتی سازه می‌شوند و سرعت و شتاب حداکثر انرژی وارد بر سازه را کاهش می‌دهند.
- (۳) جداسازها و میراگرها باعث کاهش تغییر شکل‌های کلی و بین طبقاتی سازه می‌شوند ولی توانایی کاهش سرعت و شتاب حداکثر وارد بر سازه را ندارند.
- (۴) جداسازها و میراگرها باعث کاهش تغییر شکل‌های کلی می‌شوند و از خرابی‌های موضعی جلوگیری می‌کنند.

س ۹- گزینه ۳- مبحث ۲۱ صفحه ۵۸ بند ۲۱-۴-۵-۴ دو خط آخر



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

شتاب : م ۲۱ ص ۵۸ [بند ۲۱-۴-۵-۴]، ۹۰، ۹۱ [جدول ۲۱-۷-۱]

سرعت : م ۲۱ ص ۵۸ [بند ۲۱-۴-۵-۴]

استهلاک انرژی : م ۲۱ ص ۵۵ [بند ۲۱-۴-۴-۶]، ۵۸ [بند ۲۱-۴-۵-۴]

میراگر : م ۲۱ ص ۵۸ [بند ۲۱-۴-۵-۴]

جداساز : م ۲۱ ص ۵۸ [بند ۲۱-۴-۵-۴]

جداسازها و میراگرها باعث کاهش تغییر شکل‌های کلی و بین طبقاتی سازه می‌شوند ولی توانایی کاهش سرعت و شتاب حداکثر وارد بر سازه را ندارند.

۸- کدام عبارت در مورد سازه‌های مقاوم در برابر انفجار صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در سازه‌های مقاوم در برابر انفجار در صورت انطباق با مشخصات فنی، امکان استفاده از اتصالات مکانیکی به جای وصله پوششی وجود دارد.
- (۲) در سازه‌های مقاوم در برابر انفجار افزایش جرم تاثیر مثبت بر مقاومت سازه دارد.
- (۳) جداگر و میراگر چون باعث کاهش سرعت و شتاب حداکثر وارد بر سازه می‌شود برای سازه‌های مقاوم در برابر انفجار مناسبند.
- (۴) مصالح بنایی غیرمسلح، مصالح مناسبی برای سازه مقاوم در برابر انفجار نمی‌باشد.

سوال ۸ گزینه ۳ پاسخ است

مطابق بند ۲۱-۴-۵-۴ صفحه ۵۸ پاراگراف آخر
مطابق بند ۲۱-۴-۵-۲ صفحه ۵۷ گزینه ۱ صحیح است
مطابق بند ۲۱-۴-۵-۱ صفحه ۵۶ گزینه ۲ صحیح است
مطابق بند ۲۱-۴-۴-۴ صفحه ۵۵ گزینه ۴ صحیح است

• شتاب : م ۲۱ ص ۵۸ [بند ۲۱-۴-۵-۴]،
۹۰، ۹۱ [جدول ۲۱-۷-۱]

• سرعت : م ۲۱ ص ۵۸ [بند ۲۱-۴-۵-۴]

• میراگر : م ۲۱ ص ۵۸ [بند ۲۱-۴-۵-۴]

• مصالح بنایی غیرمسلح : م ۲۱ ص ۵۵
[بند ۲۱-۴-۴-۴]

• جرم : م ۲۱ ص ۵۶ [بند ۲۱-۴-۵-۱]

• اتصالات بوشنی (مکانیکی) :
م ۲۱ ص ۵۷ [بند ۲۱-۴-۵-۲]

جداسازها و میراگرها باعث کاهش تغییر شکل‌های کلی و بین طبقاتی سازه می‌شوند ولی توانایی کاهش سرعت و شتاب حداکثر وارد بر سازه را ندارند.

وصله‌های جوشی و اتصالات بوشنی (مکانیکی) در صورت انطباق با مشخصات فنی می‌توانند به جای وصله‌های پوششی مورد استفاده قرار گیرند.

۲۱-۴-۵-۱- تاثیر جرم

بار ضربه‌ای انفجار به علت تاثیر بسیار کوتاه مدت آن بر سازه، برخلاف نیروهای زلزله، قادر به تحریک تمام جرم سازه نیست. بدین رو، در سازه‌های مقاوم در مقابل انفجار، افزایش جرم، تاثیر مثبت بر مقاومت سازه دارد. به همین علت، سازه‌های بتن مسلح بر سازه‌های سبک (مثل فولاد و چوب) ارجح هستند.

۲۱-۴-۴-۴- مصالح بنایی غیر مسلح

مصالح بنایی غیر مسلح به علت تردشکنی و عدم یکپارچگی، مصالح مناسبی برای سازه‌های مقاوم در مقابل انفجار نمی‌باشند.

۱۰- برای کاهش مخاطرات ناشی از ریزش آوار، حریم آوار یک ساختمان مسکونی با ارتفاع 24 متر حداقل چند متر است؟

- (۱) 8 متر (۲) 3 متر (۳) 5 متر (۴) 6 متر

گزینه ۱ پاسخ است.

حریم آوار : م ۲۱ ص ۱۸ [بند ۲۱-۲-۲-۲-۴]، ۲۱ [بند ۲۱-۲-۲-۳]، ۹۲ [بند ۲۱-۲-۱-۱]، ۲۲ [بند ۲۱-۲-۲-۴-۵-۲]، ۱۰۰ [بند ۲۱-۲-۷-۸-۴] ، ریزش آوار : م ۲۱ ص ۱۷، ۱۸

۲۱-۲-۱-۳- به منظور کاهش خطر ریزش آوار، فضایی با عرض حداقل $\frac{1}{3}$ ارتفاع ساختمان، به عنوان حریم آوار، باید در نظر گرفته شود. در این حریم، صرفاً ایجاد فضای سبز و مستحذات ایمن در برابر آوار، مجاز است.

۳- کدام یک از گزینه های زیر در مورد مشخصه های مکانیکی مصالح سازه های برای سازه های تحت بارهای انفجاری، صحیح نیست؟

گزینه ۴ پاسخ است.

- (۱) بتن مسلح از مصالح ممتاز برای سازه های مقاوم در برابر انفجار به شمار می آید.
- (۲) مصالح بنایی غیرمسلح به علت تردشکنی و عدم یکپارچگی، مصالح مناسبی برای سازه های مقاوم در مقابل انفجار نمی باشند.
- (۳) مسلح نمودن دیوارهای بنایی برای مقاومت در برابر بارهای انفجاری می تواند به صورت تسلیح با نوارهای FRP انجام شود.
- (۴) مصالح بنایی مسلح به دلیل جرم زیاد نمی توانند برای بارهای انفجاری حوزه دور، در ساختمان مورد استفاده قرار گیرند.

نوار : FRP م ۲۱ ص ۵۵ [بند ۲۱-۴-۴-۵]

FRP م ۲۱ ص ۵۵

مصالح بنایی غیرمسلح : م ۲۱ ص ۵۵ [بند ۲۱-۴-۴-۴]

مصالح ممتاز : م ۲۱ ص ۵۴ [بند ۲۱-۴-۴-۲]

حوزه دور : م ۲۱ ص ۵۵ [بند ۲۱-۴-۴-۵]

مصالح بنایی مسلح : م ۲۱ ص ۵۵ [بند ۲۱-۴-۴-۵]

۲۱-۴-۴-۲- بتن مسلح

بتن مسلح به طور ویژه‌ای در برابر بارهای انفجاری، آتش و نفوذ ترکش مقاومت مناسبی دارد و از مصالح ممتاز برای سازه‌های مقاوم در برابر انفجار به شمار می‌آید.

۲۱-۴-۴-۴- مصالح بنایی غیر مسلح

مصالح بنایی غیر مسلح به علت تردشکنی و عدم یکپارچگی، مصالح مناسبی برای سازه‌های مقاوم در مقابل انفجار نمی‌باشند.

۲۱-۴-۴-۵- مصالح بنایی مسلح

مصالح بنایی مسلح، به دلیل جرم زیاد می‌توانند برای بارهای انفجاری حوزه دور، در ساختمان مورد استفاده قرار گیرند.

مسلح نمودن دیوارهای بنایی با میلگردگذاری داخلی یا شبکه سطحی و بتن‌پاشی، و یا تسلیح با نوارهای FRP انجام می‌شود. در این خصوص باید به مبحث ۸ مراجعه شود.

۱۰- براساس ضوابط مرتبط با پدافند غیرعامل کدام گزینه در مورد جانمایی ساختمان‌ها صحیح است؟

- (۱) طراحی مستحذات عمومی در حریم آوار بلامانع است.
- (۲) طراحی ساختمان‌ها و فعالیت‌های مربوط به افراد و سرمایه‌ها باید به صورت متمرکز باشد.
- (۳) با توجه به افزایش خطرپذیری در تمرکز ساختمان‌ها، افراد، فعالیت‌ها و سرمایه‌ها، طراحی باید به صورت غیرمتمرکز صورت پذیرد و مکان‌یابی ساختمان‌ها تا حد امکان هماهنگ با عوارض طبیعی و یا مصنوعی و مدفون باشد.
- (۴) بین ساختمان‌های احداثی و راه دسترسی اصلی از ایجاد فضاهای حایل خودداری شود.

گزینه ۳ پاسخ است.

جانمایی ساختمان : م۱۸ص۱۸ [بند ۱-۲-۲۱]

راه دسترسی اصلی : م۱۸ص۱۸

غیر متمرکز : م۱۸ص۱۸

فضای حایل : م۱۸ص۱۸ [بند ۲-۱-۲۱]

طراحی غیر متمرکز : م۱۸ص۱۸ [بند ۱-۲-۲۱]

حریم آوار : م۱۸ص۱۸ [بند ۳-۱-۲-۲۱]، ۱۹ [بند ۴-۲-۲-۲۱]، ۲۱ [بند ۳-۴-۲-۲۱]، ۹۲ [بند ۱-۱-۲-۷-۲۱]، ۲۲ [بند ۲-۵-۴-۲-۲۱]، ۱۰۰ [بند ۴-۸-۲-۷-۲۱]

۲۱-۲-۲-۱-۱- جانمایی ساختمان

۲۱-۲-۲-۱-۱- با توجه به افزایش خطرپذیری در تمرکز ساختمان‌ها، افراد، فعالیت‌ها و سرمایه‌ها، طراحی باید به صورت غیرمتمرکز صورت گیرد.

۲۱-۲-۲-۱-۲- به منظور کاهش خسارات و اثرات انفجار، توصیه می‌شود بین ساختمان و راه دسترسی اصلی، فضاهای حایل ایجاد گردد. (شکل ۱-۲-۲۱)

۲۱-۲-۲-۱-۳- به منظور کاهش خطر ریزش آوار، فضایی با عرض حداقل $\frac{1}{3}$ ارتفاع ساختمان، به عنوان حریم آوار، باید در نظر گرفته شود. در این حریم، صرفاً ایجاد فضای سبز و مستحدثات ایمن در برابر آوار، مجاز است.

نکته: در شرایط اضطراری (۱) انتهای آزمون با مطالعه سوال و گزینه ها هم به نظر گزینه ۳ پاسخ منطقی تری است.

۱۹- حداقل سطح عملکرد برای یک ساختمان بیمارستان 120 تختخوابی، برای سطح خطر انفجار 3، کدام یک از عملکردهای زیر است؟

- | | |
|-------------------|--------------------|
| (۱) سطح عملکرد IV | (۲) سطح عملکرد I |
| (۳) سطح عملکرد II | (۴) سطح عملکرد III |

بیمارستان : م۲۱ص۶ [جدول ۲۱-۲]، ۳۰ [جدول ۲۱-۲-۱]

سطح خطر انفجار : م۲۱ص۹ [جدول ۲۱-۴]، ۴۵ [بند ۲۱-۳-۶-۴-۱]

حداقل سطح عملکرد اجزای ساختمان : م۲۱ص۹

II م۲۱ص۴، 5

گزینه ۳- طبق مبحث ۲۱ بند ۲۱-۱-۷ و جدول ۲۱-۱-۲ و ۴

جدول ۲۱-۱-۲- گروه‌بندی ساختمان‌ها^{۲۰}

گروه	اهمیت درجه	ویژگی	نمونه
۲	بسیار زیاد	- ساختمان‌های دولتی حساس - محل تجمع و یا استقرار جمعیت بیش از ۵۰۰ نفر - ساختمان بلندتر از ۱۵ طبقه و یا بیشتر از ۱۵۰۰۰ متر مربع زیربنای مفید (گروه د مبحث دوم)	• بیمارستان‌های بیش از ۹۶ تخت‌خواب • ساختمان‌های راهبردی فرودگاه‌های بزرگ • ساختمان‌های راهبردی حمل و نقل ریلی • مراکز کنترل ترافیک • بخش‌های حساس شعبات مرکزی بانک‌ها • وزارتخانه‌ها و مراکز اداری حساس • ساختمان‌های راهبردی مراکز صنعتی و تولیدی حساس • فرماندهی مدیریت بحران و ستادهای امداد و نجات استان • مراکز اسناد، رایانه‌ها و داده‌های حساس • استانداری‌ها

جدول ۲۱-۱-۴- حداقل سطح عملکرد اجزای ساختمان‌ها

گروه‌بندی ساختمان					
سطح خطر انفجار					
۱	ایمنی جانی (محافظة متوسط)	---	---	---	---
۲	ایمنی جانی (محافظة متوسط)	---	---	---	---
۳	استفاده بی وقفه (محافظة زیاد)	---	---	ایمنی جانی (محافظة متوسط)	---
۴	---	---	استفاده بی وقفه (محافظة زیاد)	---	---



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۲۱-۱-۷- سطوح عملکرد ساختمان‌ها

عملکرد ساختمان‌ها در برابر انفجار، در چهار سطح زیر مشتمل بر سطوح عملکرد سازه‌ای و غیرسازه‌ای قرار دارد:

- سطح عملکرد I- قابلیت استفاده بی‌وقفه: دارای سطح محافظت زیاد و خسارت سطحی.
- سطح عملکرد II- ایمنی جانی: دارای سطح محافظت متوسط و خسارت متوسط.
- سطح عملکرد III- آستانه فروریزش: دارای سطح محافظت کم و خسارت شدید.
- سطح عملکرد IV- بی‌دفاع (لحاظ نشده): بدون محافظت و خسارت خیلی شدید.

۱۸- کدام یک از عبارات زیر در مورد یک ساختمان مقاوم در برابر انفجار صحیح نیست؟

- (۱) عناصر غیرساختمانی به نحو مناسب به سازه و یا اجزاء ساختمانی متصل شوند.
- (۲) دیوارهای غیربرابر باید دارای اتصال لازم به سازه باشند.
- (۳) اتصالات اجزاء غیرسازه‌ای باید براساس حداقل‌های موجود در آئین‌نامه ۲۸۰۰ و بر مبنای خطر لرزه‌ای خیلی زیاد طرح شوند.
- (۴) به طور کلی استفاده از دیوارهای بنایی برابر مجاز نمی‌باشد.

دیوار غیر برابر : م ۲۱ ص ۲۶ [بند ۲۱-۲-۳-۵-۲]

دیوار بنایی : م ۲۱ ص ۶۹ [جدول ۲۱-۵-۵ / مسلح / غیرمسلح]، ۲۶ [بند ۲۱-۳-۳-۵-۳]، ۵۵ [بند ۲۱-۴-۴-۵-۴]

اتصالات اجزای غیر سازه ای : م ۲۱ ص ۲۷ [بند ۲۱-۳-۲-۵-۵]

گزینه ۴- طبق مبحث ۲۱ بند ۲۱-۳-۲-۵-۳ صفحه ۲۶

۲۱-۲-۳-۵-۵- ضروری است:

- اتصالات اجزای غیرسازه‌ای و تزئینات داخلی، باید براساس حداقل‌های اشاره شده در آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله (استاندارد ۲۸۰۰) و بر مبنای خطر لرزه‌خیزی خیلی زیاد ($A = 0.35$) طرح شوند.

۲۱-۲-۳-۴-۵- لازم است:

- عناصر غیرساختمانی (مانند کتابخانه، قفسه، ویتترین، کمد، دکور)، به نحو مناسب، به سازه و یا اجزاء ساختمانی، متصل شوند.

۲۱-۲-۳-۵-۲- دیوارهای غیرباربر باید دارای اتصال لازم به سازه باشند.

۲۱-۲-۳-۵-۳- دیوارهای بنایی باید با شبکه‌ی میلگرد، مسلح شوند.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۵۷- از نظر پدافند غیرعامل استفاده از پنجره‌هایی با جنس شیشه لمینت (چند لایه) در کدام یک از ساختمان‌های زیر الزامی است؟

- (۱) ساختمان فرماندهی مدیریت بحران و نجات شهرستان
- (۲) ساختمان فرماندهی مدیریت بحران و نجات استان
- (۳) ساختمان بخش دفینه بانک مرکزی
- (۴) بیمارستان صد تختخوابی در مرکز استان

گزینه ۳ پاسخ است.

جدول ۲۱-۱-۲- الف - دامنه‌ی شمول فصل‌های مبحث

گروه ساختمانی	فصول						
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
۱	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

لمینیت : م ۲۱ ص ۲۶ [بند ۲۱-۲-۳-۴]

بانک : م ۲۱ ص ۶ [جدول ۲۱-۱-۲]

۲۱-۲-۳-۴- جنس شیشه‌های به کار رفته در پنجره ها باید از نوع لمینیت (چندلایه) باشد تا پس از گسیختگی قطعات خرد شده به اطراف پرتاب نشوند.

جدول ۲۱-۱-۲- گروه‌بندی ساختمان‌ها^۱

گروه	اهمیت درجه	ویژگی	نمونه
۱	ویژه	- ساختمان‌های دولتی حیاتی	- فرماندهی مدیریت بحران کشور - ساختمان‌های راهبردی ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات - ساختمان‌های راهبردی صدا و سیما - وزارتخانه‌های کشور، امور خارجه، ارتباطات و فن‌آوری اطلاعات - بخش‌های راهبردی بانک‌ها بویژه بانک مرکزی و ذخایر آن‌ها (دفینه). - ساختمان‌های راهبردی آب و انرژی - دفینه موزه‌های مهم - مراکز اسناد، رایانه‌ها و داده‌های حیاتی - ساختمان‌های راهبردی قوای سه‌گانه مجریه، مقننه و قضاییه

۵۰- در سازه بتنی سامانه‌های مناسب در مقابل انفجار، چرا میلگردهای خاص با مقاومت تسلیم بالاتر از S 500، ممکن است مناسب نباشند؟

- (۱) زیرا ضریب ارتجاعی آنها ممکن است خیلی بیشتر باشد.
- (۲) زیرا ممکن است شکل‌پذیری مورد نیاز را نداشته باشند. 
- (۳) زیرا مدول برشی آنها ممکن است کمتر باشد.
- (۴) زیرا ضریب ارتجاعی آنها ممکن است کمتر باشد.

S500 م ۲۱ ص ۵۲، ۵۷

شکل پذیری : م ۲۱ ص ۵۷ [بند ۲۱-۴-۵-۲]

میلگردهای S ۵۰۰ و کمتر دارای شکل پذیری کافی برای بارگذاری دینامیکی می‌باشند. میلگردهای خاص با مقاومت تسلیم بالاتر ممکن است شکل‌پذیری مورد نیاز برای خم‌کاری را نداشته باشند.

م ۲۱ ص ۵۷

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

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

مصالح روکار نما : م ۲۱ ص ۲۴ [بند ۲۱-۲-۳-۳-۵]

قاب بندی نمای ساختمان : م ۲۱ ص ۲۴ [بند ۲۱-۲-۳-۳-۶]، ۴

فشار انفجار : م ۲۱ ص ۲۴ [بند ۲۱-۲-۳-۳-۳]، ۱۰۷ [بند ۲۱-۷-۵-۴]

قاب مجزا : م ۲۱ ص ۲۴ [بند ۲۱-۲-۳-۳-۵]

۲۱-۲-۳-۳-۴- مصالح رو کار نما باید به گونه ای انتخاب شوند که در اثر فشار انفجار دچار خردشدگی نشده و به قطعات کوچک تیز تبدیل نشوند.

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.

۳۷- در سازه‌های بتنی مقاوم انفجاری، ضریب افزایش مقاومت بتن شش ماهه به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟



عمران (نظارت)-مهر ۱۳۹۶

۱.۱۰ (۲)

۱.۰۰ (۱)

۱.۲۶ (۴)

۱.۲۱ (۳) ←

ضریب افزایش مقاومت (SIF): م ۲۱ص ۵۲ [بند ۱-۳-۴-۲۱]، ۵۴ [بند ۳-۳-۴-۲۱]، ۶۳ [بند ۴-۱-۵-۲۱]، ۸۳ [بند ۵-۶-۲۱]

م ۲۱ص ۵۲

جدول ۱-۴-۲۱ ضریب افزایش مقاومت^۲

ضریب افزایش مقاومت	مصالح
۱/۱۵	میلگردهای رده S ۵۰۰ و کمتر
۱/۱۵	فولاد ساختمانی نورد شده St ۳۷ و St ۵۲
۱/۱۵	تیر ورق‌ها و سایر اعضای ساخته شده از ورق
۱/۱	بتن ۲۸ روزه
۱/۲۱	بتن ۶ ماهه
۱/۲۶	بتن یکساله

بتن: م ۲۱ص ۵۲ [جدول ۱-۴-۲۱]، ۵۴ [بند ۲-۳-۴-۲۱]

۳۸- به ترتیب، قدرت نفوذی بمب‌های مدرن در درون خاک چند متر بوده و توان عبور از چه

عمران (نظارت) - مهر ۱۳۹۶

ضخامتی، بر حسب متر در لایه‌های بتن مسلح را دارا هستند؟

(۲) حداکثر ۲۵ و حداکثر ۴

(۱) بیش از ۳۰ و بیش از ۶

(۴) حداکثر ۲۴ و بزرگتر از ۷

(۳) حداکثر ۲۰ و کمتر از ۴

بمب مدرن : م ۲۱ ص ۴۴ [بند ۲۱-۳-۶-۱]

تکانه انفجار بزرگی در زیر زمین بوجود می‌آید. بمب‌های مدرن قدرت نفوذی بیش از ۳۰ متر در درون خاک و قدرت عبور از لایه‌های بتن مسلح به ضخامت بیش از ۶ متر را دارا می‌باشند. در طراحی سازه‌های مدفون باید با شناسایی بمب‌های مورد استفاده دشمن، میزان نفوذ آن‌ها به دست آید.

معماری (اجرا) - مهر ۱۳۹۶

۴۹- کدامیک از گزاره‌های زیر برای حفظ ایمنی صحیح است؟

(۱) تاسیسات مستقر در بام باید به فاصله کمینه ۳ متر از لبه مجاور معابر و حیاط قرار گیرند.

(۲) محوطه هر مجموعه زیستی با بیش از ۲۰۰ واحد مسکونی باید دارای حداقل سه ورودی و سه خروجی مجزا باشد.

دو سوال نسبتاً مشابه در یک آزمون تمرین: با کمک واژه های کلیدی پاسخ دهید

(۳) شیب‌راهه‌ها در فضای محوطه می‌توانند حداکثر ۸٪ شیب داشته باشند.

(۴) حریم آوار ساختمانی به ارتفاع ۳۰ متر باید حداقل ۱۰ متر باشد.

۵۶- براساس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

معماری (اجرا) - مهر ۱۳۹۶

(۱) تاسیسات مستقر در بام، باید از لبه مجاور معابر حداقل ۲ متر فاصله داشته باشد.

(۲) فضای حداقل به عرض ۲ متر برای ساختمانی به ارتفاع ۹ متر به عنوان حریم آوار باید در نظر گرفته شود.

(۳) حداکثر شیب مکانی که به منظور عملیات امداد و نجات در فضای باز در نظر گرفته می‌شود نباید از ۶ درصد تجاوز کند.

(۴) در لابی ساختمان باید مسیر حرکت روبروی هم باشد تا هنگام اضطرار مانع فرار ساکنین نشود.

۴۲- در تدابیر پدافند غیرعامل، فضای امن داخل واحدهای مسکونی باید به چه صورت و چه اندازه‌ای در نظر گرفته شود؟

- ۱) باید قسمت کوچکی (نظیر اتاق اندرونی، انباری، پستو و کمد دیواری)، به ازای هر فرد، 1 مترمربع و در کل حداقل 6 مترمربع در نظر گرفته شود.
- ۲) باید در پشت راه پله و آسانسور، به ازای هر فرد، 2 مترمربع و در کل حداقل 8 مترمربع در نظر گرفته شود.
- ۳) باید در داخل انباری، به ازای هر فرد، 2.5 مترمربع و در کل حداقل 7.5 مترمربع در نظر گرفته شود.
- ۴) باید نزدیک در ورودی واحد مسکونی و به ازای هر فرد، 1.5 مترمربع و در کل حداقل 6 مترمربع در نظر گرفته شود.

مسکونی : م۲۱ص۳۰

فضای امن : م۲۱ص۱۴، ۲۸ [بند ۲-۲۱-۴]، ۲۸ [بند ۳-۲۱-۵-۶]، ۳۰، ۳۱ [باربری و مصالح]، ۱۰۷ [بند ۷-۲۱-۵]، ۱۰۷ [بند ۷-۲۱-۶]، ۴ [بند ۱-۲۱-۶-۲ و ۳]، ۷ [بند ۱-۲۱-۹]، ۹۹

واحد مسکونی : م۲۱ص۶ [جدول ۲-۱-۲۱]، ۲۸ [بند ۲-۴-۲-۲۱-۵]

اتاق اندرونی : م۲۱ص۲۸ [بند ۲-۴-۲-۲۱-۵]

پستو : م۲۱ص۲۸ [بند ۲-۴-۲-۲۱-۵]

کمد دیواری : م۲۱ص۲۸ [بند ۲-۴-۲-۲۱-۵]

مبحث ۲۱	بند: ۲-۲۱-۴-۵ و جدول ۲-۲۱-۱	صفحه: ۲۸ و ۳۰	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: این سوال از مبحث ۲۱ مقررات ملی ساختمان، از بند ۲-۲۱-۴-۵ و جدول ۲-۲۱-۱ در صفحه ۲۸ و ۳۰ طرح گردیده است.			

۲۱-۲-۴-۵- در واحدهای مسکونی، باید قسمت کوچکی (نظیر اتاق اندرونی، انباری، پستو و کمد دیواری) برای فضای امن، منظور شود.

جدول ۲۱-۲-۱- ظرفیت فضای امن بر اساس کاربری ساختمان

کاربری ساختمان	ظرفیت فضای امن
مسکونی	در هر واحد مسکونی به ازای هر فرد، ۱ متر مربع و حداقل ۶ مترمربع



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۵۷- در جانمایی ساختمان به لحاظ پدافند غیرعامل، فضای حائل مابین ساختمان و راه دسترسی اصلی حداقل باید چقدر باشد؟

(۱) حداقل $\frac{1}{2}$ ارتفاع ساختمان

(۲) حداقل $\frac{1}{4}$ ارتفاع ساختمان یا حداقل ۵ متر

(۳) حداقل $\frac{1}{3}$ ارتفاع ساختمان

(۴) حداقل ۵ متر فاصله بین راه و ساختمان



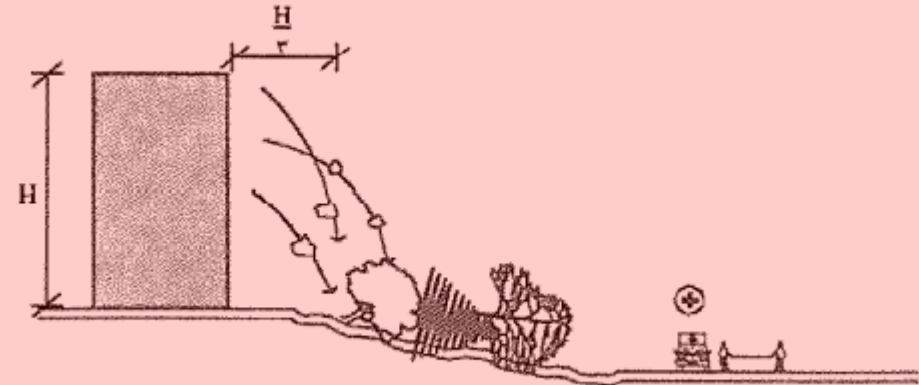
مبحث ۲۱	بند: ۳-۱-۲-۲-۲۱	صفحه: ۱۸	گزینه صحیح: ۳
---------	-----------------	----------	---------------

فضای حایل : م ۲۱ص ۱۸ [بند ۲-۱-۲-۲۱]

راه دسترسی اصلی : م ۲۱ص ۱۸

جانمایی ساختمان : م ۲۱ص ۱۸ [بند ۲-۱-۲-۲۱]

۲-۱-۲-۲-۲۱- به منظور کاهش خسارات و اثرات انفجار، توصیه می‌شود بین ساختمان و راه دسترسی اصلی، فضاهای حایل ایجاد گردد. (شکل ۱-۲-۲۱)



شکل ۱-۲-۲۱- ایجاد فضای حایل با استفاده از پوشش گیاهی

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

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



مبحث ۲۱ ویرایش ۱۳۹۵	بند: ۲-۲۱-۳-۴-۲	صفحه: ۲۶	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: بندهای مربوط به گزینه‌های نادرست سوال بند: ۲-۲۱-۳-۴-۶، ۲-۲۱-۳-۴-۸، ۲-۲۱-۳-۴-۱۰			

مراکز تجمع : م ۲۱ص ۲۶

قاب پنجره : م ۲۱ص ۲۶ [بند ۲-۲۱-۳-۴-۶]

بازشو : م ۲۱ص ۲۵ [بند ۲-۲۱-۳-۴-۲]، ۲۶ [بند ۲-۲۱-۳-۴-۸]

پنجره بزرگ : م ۲۱ص ۲۶ [بند ۲-۲۱-۳-۴-۲]

چارچوب در ورودی : م ۲۱ص ۲۶ [بند ۲-۲۱-۳-۴-۱۰]

۲۱-۲-۳-۴-۹- درهای ورودی ساختمان مراکز تجمع و پنجره‌ها، باید به سمت خارج باز شوند (با رعایت عقب‌نشینی لازم در معابر عمومی).

۲۱-۲-۳-۴-۸- مهاربندی‌ها و چهارچوب‌های جداره خارجی به سازه در ترکیب با بازشوها(درها، کرکره‌ها و دیگر بازشوها)، باید برای تحمل فشار بازتاب (بند ۲۱-۳-۳-۳)، طراحی شوند.

۲۱-۲-۳-۴-۶- قاب پنجره‌ها باید دارای استحکام و مقاومت بیشتری از شیشه‌ها باشند.

۲۱-۲-۳-۴-۲- استفاده از پنجره‌های بزرگ، مشروط به قاب‌بندی داخلی و تقسیم به اجزای کوچک و رعایت تمهیدات ضروری برای جلوگیری از آسیب‌رسانی شیشه‌ها (مانند استفاده از روکش‌های چسبنده به شیشه)، بلامانع است.

۴۹- جهت رعایت مقررات پدافند غیرعامل، ظرفیت فضاهای امن در ساختمان‌های به شرح زیر کدام یک صحیح است؟

- (۱) هتل‌ها و مسافرخانه‌ها - $\frac{1}{2}$ مربع برای هر تخت
- (۲) انبار و نمایشگاه و مراکز آموزشی - یک صدم سطح کل زیربنا
- (۳) فروشگاه‌های بزرگ و مراکز اداری و تجاری - یک مترمربع به ازای هر یک از کارکنان
- (۴) مسجد و حسینیه - ۱۵ درصد زیربنای شبستان

ظرفیت فضای امن بر اساس کاربری ساختمان : م ۲۱ ص ۳۰ [جدول ۲۱-۲-۱]

مسجد : م ۲۱ ص ۳۰ [جدول ۲۱-۲-۱]

مبحث ۲۱	جدول: ۲۱-۲-۱	صفحه: ۳۰	گزینه صحیح: ۴
---------	--------------	----------	---------------

جدول ۲۱-۲-۱- ظرفیت فضای امن بر اساس کاربری ساختمان

کاربری ساختمان	ظرفیت فضای امن
بیمارستان‌ها و مراکز درمانی	به ازای هر تخت، ۱ متر مربع
مسکونی	در هر واحد مسکونی به ازای هر فرد، ۱ متر مربع و حداقل ۶ مترمربع
هتل‌ها و مسافرخانه‌ها	به ازای هر تخت، ۱ متر مربع
مراکز اداری و تجاری	به ازای هر یک از کارکنان، ۱ متر مربع
فروشگاه‌های بزرگ	$\frac{1}{8}$ زیربنای فروشگاه
مسجد، حسینیه و مانند آن	۱۵ درصد زیربنای شبستان
اماکن عمومی (مانند سینما و رستوران)	۱۵ درصد زیربنای سالن اصلی
انبار و نمایشگاه	$\frac{1}{100}$ سطح کل زیربنا
مراکز آموزشی	به ازای هر دانش‌آموز، ۰/۲۵ مترمربع

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

مبحث بیست و دوم؛ مراقبت و
نگهداری از ساختمان (۱۳۹۲)

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراغ سوال برسید

۳۹- در قسمت‌های داخلی هر ملک از قبیل واحدهای مسکونی یا هتل‌ها یا خوابگاه‌ها یا خانه‌های مسکونی یا واحدهای غیرمسکونی مسئولیت پاکیزگی و بهداشت فضاهای مشترک و عمومی خارج از ساختمان با چه کسی و یا کسانی می‌باشد؟

(۱) شهرداری منطقه

(۲) ساکنین شامل مالکان و مستأجران

(۳) مالک و یا نماینده قانونی وی

(۴) سرایدار

گزینه ۳

مبحث ۲۲ - صفحه ۲۵

۲۲-۳-۶ قسمت‌های داخلی ملک

تجهیزات و بخش‌های داخلی یک ساختمان باید از نظر بهداشتی و سازه‌ای در شرایط مناسبی قرار داشته باشند. ساکنین باید آن قسمت از ساختمان را که اشغال کرده یا تحت کنترل خود دارند، در وضعیت پاکیزه و بهداشتی نگهداری نمایند. مالک (یا نماینده قانونی او) هر ساختمان شامل واحدهای مسکونی، هتل‌ها، خوابگاه‌ها، خانه‌های مسکونی و واحدهای غیر مسکونی، باید فضاهای مشترک و عمومی خارج از ساختمان را در شرایط پاکیزه و بهداشتی نگهداری نماید.

هتل : م ۲۲ ص ۷، ۲۵

واحد مسکونی : م ۲۲ ص ۳، ۲۴، ۲۵

فضای مشترک : م ۲۲ ص ۲۵، ۳۰

خوابگاه : م ۲۲ ص ۷، ۲۴، ۲۵

قسمت داخلی ملک : م ۲۲ ص ۲۵

۵۵- در یک ساختمان که دارای ۵ واحد مسکونی می‌باشد در چه صورتی باید روشنایی در راه‌پله‌ها در تمام ساعات شبانه‌روز توسط نور مصنوعی تامین شود؟

- (۱) مقدار روشنایی طبیعی در آن کمتر از ۱۰ لوکس باشد.
- (۲) مقدار روشنایی طبیعی در آن کمتر از ۱۵ لوکس باشد.
- (۳) مقدار روشنایی طبیعی در آن کمتر از ۲۰ لوکس باشد.
- (۴) مقدار روشنایی طبیعی در آن کمتر از ۱۱ لوکس باشد.

گزینه ۴

مبحث ۲۲ – صفحه ۳۰

روشنایی طبیعی: م ۲۲ ص ۳۰

نور مصنوعی: م ۲۲ ص ۲۹، ۳۰

۲۲-۴-۴-۱ راه‌پله‌ها و فضاهای مشترک

روشنایی راه‌پله‌ها و فضاهای مشترک در ساختمان‌هایی با بیش از دو واحد مسکونی که مقدار روشنایی طبیعی در آن کمتر از ۱۱ لوکس باشد، باید در تمام ساعات شبانه‌روز توسط نور مصنوعی

۳- درخصوص نگهداری ساختمان کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) در کلیه ساختمان‌های تجاری باید از بازرس حقوقی استفاده شود.
- (۲) مراقبت و نگهداری ساختمان تنها درخصوص ساختمان‌های با اهمیت خیلی زیاد و زیاد کاربرد دارد.
- (۳) مسئول نگهداری ساختمان باید دارای پروانه اشتغال به کار و صلاحیت لازم از وزارت راه و شهرسازی باشد.
- (۴) شروع دوره نگهداری ساختمان پس از اتمام عملیات اجرایی و هنگامی است که ساختمان به شرایط بهره‌برداری رسیده باشد.

گزینه ۴

مبحث ۲۲ – صفحه ۵

شروع دوره نگهداری: م ۲۲ ص ۵

بازرس: م ۲۲ ص ۳، ۵، ۷ [حقیقی / حقوقی]، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۷، ۷۶، ۷۸

۲۲-۱-۳-۲۱ شروع دوره نگهداری

زمانی است که عملیات اجرایی ساختمان به اتمام رسیده و ساختمان دارای شرایط لازم برای بهره‌برداری باشد.

۳۸- در راهروها و فضاهای مشترک ساختمان‌هایی که دارای بیش از دو واحد مسکونی هستند، نور طبیعی باید حداقل چند لوکس باشد که استفاده از نور مصنوعی الزامی نباشد؟

۱۳ (۴)

۱۱ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

گزینه ۳ | مبحث ۲۲ - صفحه ۳۰

۲۲-۴-۴-۱ راه‌پله‌ها و فضاهای مشترک

روشنایی راه‌پله‌ها و فضاهای مشترک در ساختمان‌هایی با بیش از دو واحد مسکونی که مقدار روشنایی طبیعی در آن کمتر از ۱۱ لوکس باشد، باید در تمام ساعات شبانه روز توسط نور مصنوعی تأمین شود. علاوه بر بخش‌های گفته شده، در فضای خارجی هر ساختمان شامل راهروهای خارجی، پاگردها و راه‌های خروجی باید روشنایی حداقل ۱۱ لوکس در تمام ساعات شبانه‌روز تأمین شود.

• نور مصنوعی: م ۲۲ ص ۲۹، ۳۰

• نور طبیعی: م ۲۲ ص ۳۰

• فضای مشترک: م ۲۲ ص ۲۵، ۳۰

۵۲- کدام مورد جزو الزامات برای تغییر کاربری ساختمان نمی‌باشد؟

۱) تأییدیه لازم مبنی بر تأمین الزامات مجموعه مقررات ملی ساختمان برای کاربری جدید (از شخص دارای پروانه اشتغال به کار مهندسی از طرف وزارت راه و شهرسازی) اخذ شده باشد.

۲) اخذ مجوز لازم از مراجع ذیصلاح

۳) شرایط سرویس‌دهی مناسب و آسایش بهره‌برداران لحاظ شده باشد.

۴) تأیید همسایگان (مالکان) مجاور و مقابل ملک موردنظر

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat ✓

گزینه 4 مبحث ۲۲ - صفحه ۱۶

تغییر کاربری : م ۲۲ص ۱۶ [بند ۲۲-۲-۱۴]، ۱۸

پروانه اشتغال : م ۲۲ص ۳، ۱۶

سرویس دهی : م ۲۲ص ۱۶

۲۲-۲-۱۴ تغییر کاربری

تغییر کاربری یک ساختمان در صورتی مجاز است که:

الف- با حفظ شرایط سرویس‌دهی مناسب و آسایش بهره‌برداران، مجوز لازم از مراجع ذیصلاح اخذ شده باشد.

ب- تأییدیه لازم مبنی بر تأمین الزامات مجموعه مباحث مقررات ملی ساختمان برای کاربری جدید از شخص حقیقی یا حقوقی دارای پروانه اشتغال به کار مهندسی از طرف وزارت راه و شهرسازی، اخذ شده باشد.

۵۳- بازدیدهای دوره‌ای برای بازرسی و معاینه "سازه ساختمان"، "موتورخانه"، "کولر آبی" و "دودکش‌ها" به ترتیب کدام مقادیر است؟

- (۱) هر دو سال یکبار - هر سال دو بار - هر سال سه بار - هر سال یکبار
- (۲) هر دو سال یکبار - هر سال دو بار - هر سال دو بار - هر سال یکبار
- (۳) هر دو سال یکبار - هر سال یکبار - هر سال سه بار - هر سال یکبار
- (۴) در صورت نیاز - هر سال یکبار - هر سال دو بار - هر دو سال یکبار

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



مبحث ۲۲ - صفحه ۲۷ و ۳۶ و ۴۰ و ۴۳

گزینه ۳

۲۲-۵-۴-۵ کولرهای آبی

این دستگاه‌ها باید سالانه حداقل سه بار بازرسی شود.

۲۲-۳-۸ دوره تناوب بازرسی

بازرسی از قطعات معماری و سازه ساختمان توسط بازرس باید حداقل هر دو سال یکبار انجام شود.

کنترل ادواری و در صورت لزوم تعمیر یا تنظیم تجهیزات آن را دارد. معاینه فنی موتورخانه‌ها باید هر سال یکبار با توجه به الزامات مباحث مقررات ملی ساختمان و استاندارد ملی ایران به شماره

۹	دودکش‌ها	۲۲-۵-۵	سالانه یکبار
---	----------	--------	--------------

معاینه فنی موتورخانه : م ۲۲ ص ۳۶

کولر آبی : م ۲۲ ص ۴۰

سازه ساختمان : م ۲۲ ص ۲۷، ۱۸

دودکش : م ۲۲ ص ۲۲، ۲۳، ۳۷ تا ۴۳، ۶۶ [و متعلقات]، ۶۷، ۶۹

موتورخانه : م ۲۲ ص ۷۶، ۳۶ [معاینه فنی]، ۴۳

۸- در هنگام نگهداری از ساختمان در مورد افزایش، تغییر، یا جابه‌جایی دیوارهای داخلی غیرباربر کدام عبارت صحیح است؟

(۱) اگر دیوارهای داخلی از نوع آجر فشاری به ضخامت حداکثر 100 میلی‌متر باشند (بدون منظور نمودن اندودکاری) می‌توان بدون اخذ تأیید به تغییر یا جابه‌جایی آنها اقدام نمود.
(۲) مجاز نیست مگر اینکه مطابق مقررات ملی ساختمان بوده و به تأیید مهندس طراح و محاسب برسد.

(۳) برداشتن تیغه‌ها یا ایجاد بازشو در آنها جهت ارتباط دو فضای مجزا بلامانع است.
(۴) به‌طور کلی مجاز نیست.

سوال ۸ گزینه ۲ پاسخ است.
طبق مبحث ۲۲ صفحه ۲۶ بند ۲۲-۳-۶-۲

• دیواره داخلی : م ۲۲ ص ۲۶

۲۲-۳-۶-۲ دیوارهای داخلی

هر گونه تغییر یا جابه‌جایی دیوارهای داخلی در صورت مطابقت با مقررات ملی ساختمان و تأیید مهندس طراح و محاسب و کنترل محاسبات، مجاز می‌باشد.

۵۳- دوره تناوب بازرسی ذخیره سازی سوخت مایع و مخازن آب مصرفی ساختمان به ترتیب برابر است با:

۱) سالانه دو بار، سالانه دو بار	۲) سالانه یک بار، سه ماه دو بار
۳) سالانه دو بار، سه ماه یک بار	۴) سالانه یک بار، سه ماه یک بار

مبحث ۲۲	بند:	صفحه: ۴۳ و ۴۹	گزینه صحیح: ۴
---------	------	---------------	---------------

ذخیره سازی سوخت مایع : م۲۲ص۴۱

مخزن دریافت و ذخیره آب : م۲۲ص۴۶

بازرسی تأسیسات ذخیره و انتقال سوخت مایع باید دست کم سالی یک بار و قبل از شروع فصل سرما انجام شود. الزامات این بند برای سوخت‌هایی نظیر گازوئیل و مازوت بوده و گاز مایع را در بر

۲۲-۶-۲-۱ مخازن دریافت و ذخیره آب

بازرسی مخازن دریافت و ذخیره آب هر سه ماه یکبار، شامل نظافت کلی و تخلیه بخش زیرین آن به ارتفاع ۱۵۰ الی ۳۰۰ میلی‌متر بالاتر از کف، لای‌روبی، شستشو و ضد عفونی مخزن در صورت لزوم با مواد ضد عفونی کننده استاندارد و بهداشتی و مطابق با دستورالعمل‌های ایمنی.

۴۸- مسئول اعمال تغییرات به وجود آمده در معماری و سازه یک ساختمان در نقشه‌های چون ساخت و همچنین مسئول تنظیم ابلاغیه تخلف در مراحل نگهداری ساختمان به ترتیب به عهده چه کسانی است؟

۱) مسئول نگهداری ساختمان - بازرس ساختمان

۲) مسئول نگهداری ساختمان - مسئول نگهداری ساختمان

۳) بازرس ساختمان - مسئول نگهداری ساختمان

۴) بازرس ساختمان - بازرس ساختمان

مبحث ۲۲	بند: ۲۲-۳-۲-۱	صفحه: ۱۸	گزینه صحیح: ۱
---------	---------------	----------	---------------

ابلاغیه تخلف : م ۲۲ ص ۱۳ و ۱۴

نقشه چون ساخت : م ۲۲ ص ۱۸

۲۲-۳-۲-۱ نقشه‌های چون ساخت ص ۱۸

مالک موظف است نقشه‌های چون ساخت را که مطابق الزامات مبحث دوم مقررات ملی ساختمان از طریق مجری یا دفتر مهندسی یا مهندس مربوطه تهیه شده، همراه با شناسنامه فنی ساختمان برای انجام امور نگهداری به مسئول نگهداری ساختمان تحویل نماید.

مسئول نگهداری ساختمان موظف است نقشه‌های چون ساخت را از مالک (یا مالکین) تحویل گرفته و در مراحل مختلف نگهداری آن را در اختیار بازرس قرار دهد و همچنین مسئول نگهداری ساختمان باید تغییرات به وجود آمده در مراحل مختلف نگهداری را در نقشه‌های چون ساخت اعمال نموده و آن را جهت بازرسی‌های آتی در پرونده مربوط به نگهداری ثبت و بایگانی نماید.

۲۲-۲-۱۲-۱ ابلاغیه تخلف ص ۱۳

هرگاه بازرس متوجه عدم رعایت الزامات این مبحث شود یا شواهدی درباره تخلف از آن بدست آورد، باید ضمن ارائه گزارش به مراجع ذیصلاح، اختاریه‌ای که متن آن مطابق بند ۲۲-۲-۱۲-۲ است را تنظیم نموده و به مسئول نگهداری ساختمان تحویل دهد.

۹- کمپرسور و فیلتر هوای کولرگازی ساختمانی در جزیره قشم باید به ترتیب، با چه تناوبی بازرسی شود؟

(۱) هر شش ماه - هر سه ماه

(۲) هر سه ماه - هر سه ماه

(۳) هر سه ماه - هر شش ماه

(۴) هر شش ماه - هر شش ماه

س۹- گزینه ۲- مبحث ۲۲ صفحه ۳۹ و ۴۰ بند ۲۲-۵-۴-۴

فیلتر هوا : م ۲۲ ص ۳۹، ۴۰

کمپرسور : م ۲۲ ص ۳۹، ۴۲

کولر گازی : م ۲۲ ص ۳۹

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود.
سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود.
همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید.
تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

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. بازرسی‌ها شامل موارد به شرح زیر است:

- الف- بازرسی کلیه قسمت‌های مدار تبرید اعم از کمپرسور، کندانسور، اواپراتور، لوله‌های ارتباطی، نظافت بخش بیرونی کندانسور و اواپراتور با هوای فشرده و شارژ گاز مبرد در صورت لزوم.
- ب- بازرسی کلیه قطعات کنترلی و اجزای مدار الکتریکی.
- پ- نظافت کلیه قطعات، بازدید فیلتر هوا و نظافت یا تعویض آن.

جزیره قشم جزو مناطق با آب و هوای گرم و مرطوب است. همچنین مبحث ۱۹ (۱۳۹۹) صفحه ۱۸۱ ببینید.

شماره	نام شهر	نیاز انرژی	نیاز غالب حرارتی	
			گرمایش	سرمایش
۸۲	جزیره قشم	متوسط		●

۵۴- کدام یک از موارد زیر جزو بررسی‌های لازم جهت نگهداری و مراقبت از ساختمان نیست؟

(۱) وجود تغییرات در دیواره‌های داخلی

(۲) حفاظت در برابر خوردگی در سازه‌های فولادی

(۳) مطابقت بارهای بهره‌برداری سازه با دفترچه‌های طراحی

(۴) تهیه نقشه‌های چون ساخت توسط بازرس ساختمان

سوال ۵۴ گزینه ۴ پاسخ است

مطابق بند ۲۲-۳-۲-۱ مبحث ۲۲ صفحه ۱۸ گزینه ۴ صحیح نیست.

مطابق بند ۲۲-۳-۳ مبحث ۲۲ صفحه ۱۸ گزینه ۳ صحیح است.

مطابق بند ۲۲-۳-۳-۲ مبحث ۲۲ صفحه ۱۹ گزینه ۲ صحیح است.

مطابق بند ۲۲-۳-۶-۲ مبحث ۲۲ صفحه ۲۶ گزینه ۱ صحیح است.

• سازه فولادی : م ۲۲ ص ۱۹

• خوردگی فولاد : م ۲۲ ص ۱۹

• بار بهره‌برداری : م ۲۲ ص ۱۸

• دیواره داخلی : م ۲۲ ص ۲۶

• نقشه چون ساخت : م ۲۲ ص ۱۸

• دفترچه طراحی : م ۲۲ ص ۱۸

• بازرس : م ۲۲ ص ۳، ۵، ۷ [حقیقی/
حقوقی]، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۷،
۷۶

۲۲-۳-۲-۱ نقشه‌های چون ساخت

مالک موظف است نقشه‌های چون ساخت را که مطابق الزامات مبحث دوم مقررات ملی ساختمان از طریق مجری یا دفتر مهندسی یا مهندس مربوطه تهیه شده، همراه با شناسنامه فنی ساختمان برای انجام امور نگهداری به مسئول نگهداری ساختمان تحویل نماید.

مسئول نگهداری ساختمان موظف است نقشه‌های چون ساخت را از مالک (یا مالکین) تحویل گرفته و در مراحل مختلف نگهداری آن را در اختیار بازرس قرار دهد و همچنین مسئول نگهداری ساختمان باید تغییرات به وجود آمده در مراحل مختلف نگهداری را در نقشه‌های چون ساخت اعمال نموده و آن را جهت بازرسی‌های آتی در پرونده مربوط به نگهداری ثبت و بایگانی نماید.

۲۲-۳-۶ دیواره‌های داخلی

هر گونه تغییر یا جابه‌جایی دیواره‌های داخلی در صورت مطابقت با مقررات ملی ساختمان و تأیید مهندس طراح و محاسب و کنترل محاسبات، مجاز می‌باشد.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۲۲-۳-۳ اجزای سازه‌ای

کلیه اجزای سازه‌ای باید عاری از هرگونه عیب و نقص عمده بوده و عیوب و نواقص احتمالی آن‌ها در حد رواداری‌های مجاز باشند تا بتوانند کلیه بارهای پیش بینی شده طراحی را تحمل کنند. بارهای بهره‌برداری در سازه‌ها نباید متفاوت از آنچه در دفترچه‌های طراحی و نقشه‌های ساختمان در نظر گرفته شده است، باشد. بازرسین نگهداری ساختمان در صورت تغییر در کاربری خصوصاً در مواردی که تأثیر منفی بر عملکرد سازه‌ای ساختمان دارد، باید ضمن دستور اصلاح از صدور گواهی تأیید عملکرد سازه‌ای خودداری نمایند.

۲۲-۳-۳-۲ سازه‌های فولادی

در سازه‌های فولادی باید بازرسی‌های متناوب با دوره زمانی مناسبی از اعضای باربر سازه به عمل آید. عوامل خرابی می‌تواند عواملی مانند زنگ‌زدگی فولاد ناشی از وجود رطوبت در محیط، ترک در اعضای سازه ناشی از جوشکاری غلط در هنگام ساخت، لقی در اتصالات ناشی از سفت نکردن پیچ و مهره اتصالات یا جوش ناکافی و تغییر شکل ماندگار ناشی از نواقص اجرایی در زمان ساخت باشد. در صورت مشاهده خرابی سازه‌ای در اعضای باربر به عنوان مثال کمانش موضعی اعضا، باید تمهیدات لازم انجام شود. از موارد مهم در بازرسی از سازه‌های فولادی، کنترل زنگ‌زدگی و خوردگی فولاد در اعضای آن‌ها می‌باشد.

۴۴- در یک ساختمان 8 طبقه مسکونی (به صورت مجتمع) در شومینه نصب شده در اطاق یکی از آپارتمان ها نشتی گاز بوجود آمده و آن آپارتمان آلوده به گاز شده است. مسئول نگهداری ساختمان باید اقداماتی در این رابطه به عمل آورد. کدام گزینه جزو اقدامات صحیح نمی باشد؟

- ۱) آپارتمان مسکونی که در آن نشتی گاز بوجود آمده و سایر واحدهای مسکونی (کل ساختمان) از کلیه ساکنین تخلیه گردند.
- ۲) جریان گاز به آپارتمان مربوطه که آلوده به گاز شده قطع گردد.
- ۳) ساختمان های مجاور از نظر آلوده شدن به گاز بازرسی شوند.
- ۴) آپارتمان آلوده به گاز از ساکنین تخلیه شود.

۲۲-۸-۱۰ نشت گاز

نشت گاز: م ۲۲ ص ۷۲

- اطاق، ساختمان و یا محوطه آلوده به گاز از کلیه ساکنین آن تخلیه شود.
- درها و پنجره‌های محلی که گاز در آن جمع شده است، باز و توسط حوله مرطوب جریان خروج گاز تسریع شود.
- از هرگونه امکانات باید برای از بین بردن کلیه منابع تولید احتراق استفاده شود. کشیدن سیگار، روشن کردن کبریت، قطع و وصل کلیدها و وسایل برقی یا باز کردن در کوره‌ها ممنوع است. در صورت امکان، جریان اصلی برق از محل دورتری قطع شده تا کلیدهای خودکار برقی نیز در محوطه خطرناک نتوانند عمل نمایند.
- جریان گاز به محوطه مربوطه قطع شود.
- ساختمان‌های مجاور نیز از نظر آلوده شدن به گاز بازرسی شود.
- مراتب به شرکت ملی گاز ایران اطلاع داده شود.

۵- در رابطه با مراقبت و نگهداری از ساختمان تجاری شش واحدی، بازرس باید نتیجه بازرسی را به صورت کتبی به کدام مرجع اعلام نماید؟

گزینه ۲ پاسخ است.



- (۱) مهندس ناظر
- (۲) مسئول نگهداری ساختمان
- (۳) به تمام مالکان واحدهای تجاری
- (۴) به مهندس مجری

مسئول نگهداری ساختمان : م ۲۲ ص ۱۰ [وظایف]، ۳ [تعریف]، ۱۶، ۱۸ [ساختمان خالی / نقشه]، ۶۵ [تأسیسات گاز]، ۷۰، ۷۳ [حریق]

بازرس : م ۲۲ ص ۳، ۵، ۷ [حقیقی / حقوقی]، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۷، ۷۶

۲۲-۱-۳-۶ بازرس م ۲۲ ص ۳

بازرس باید نتیجه بازرسی را به صورت کتبی به مسئول نگهداری ساختمان اعلام نماید.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۶- مسئولیت نگهداری ساختمان خالی بر عهده کیست؟

- (۱) مسئول نگهداری ساختمان
- (۲) بازرس
- (۳) مالک یا مالکین
- (۴) مجری

گزینه ۳ پاسخ است.

ساختمان خالی: م ۲۲ ص ۱۸

مالک: م ۲۲ ص ۲، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۲۶

۲۲-۳-۲-۲ زمین ها و ساختمان های خالی م ۲۲ ص ۱۸

کلیه مجموعه ها و ساختمان های خالی باید در شرایط سالم، ایمن، بهداشتی و بر اساس الزامات این مقررات نگهداری شوند تا به محلی ویرانه تبدیل نشده و همچنین آثار منفی بر سلامت و ایمنی مردم نداشته باشند. مسئولیت نگهداری مجموعه ها و ساختمان های خالی بر عهده مالک (یا مالکین) است.

گزینه ۲ پاسخ است.

توجه: کلیدواژه هایی که برای حل هر سوال انتخاب شده برای نمونه هستند. می توانید واژه های دیگری برای رسیدن به پاسخ در نظر بگیرید.

۱- نقشه های چون ساخت و شناسنامه فنی ساختمان باید:

- (۱) توسط مالک به بازرس ساختمان تحویل داده شوند.
- (۲) توسط مالک به مسئول نگهداری ساختمان تحویل داده شوند.
- (۳) حداقل به مدت دو سال در بایگانی مجری یا مجریان ساختمان نگهداری شوند.
- (۴) حداقل به مدت پانزده سال در بایگانی دفتر مهندسی یا مهندس طراح مربوطه نگهداری شوند.

نقشه چون ساخت : م ۲۲ ص ۱۸

شناسنامه فنی ساختمان : م ۲۲ ص ۱۸

مالک : م ۲۲ ص ۲، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۲۶

مسئول نگهداری ساختمان : م ۲۲ ص ۱۰ [وظایف]، ۳ [تعریف]، ۱۶، ۱۸ [ساختمان خالی / نقشه]، ۶۵ [تأسیسات گاز]، ۷۰، ۷۳ [حریق]

۲۲-۳-۲-۱ نقشه های چون ساخت

مالک موظف است نقشه های چون ساخت را که مطابق الزامات مبحث دوم مقررات ملی ساختمان از طریق مجری یا دفتر مهندسی یا مهندس مربوطه تهیه شده، همراه با شناسنامه فنی ساختمان برای انجام امور نگهداری به مسئول نگهداری ساختمان تحویل نماید.

مشابه این سوال در آزمون های قبل تکرار شده

۲۱- نوع بازرس یک ساختمان مسکونی پنج طبقه با هشت واحد و یک ساختمان اداری پنج طبقه با بیش از هشت واحد به ترتیب مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر خواهد بود؟

- (۱) نیازی نیست ، بازرس حقوقی
- (۲) بازرس حقیقی ، بازرس حقیقی
- (۳) بازرس حقیقی ، بازرس حقوقی
- (۴) بازرس حقوقی ، بازرس حقوقی

ساختمان اداری و تجاری : م ۲۲ ص ۷

بازرس : م ۲۲ ص ۳، ۵، ۷ [حقیقی / حقوقی]، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۷، ۷۶

ساختمان مسکونی : م ۲۲ ص ۷ [بازرس]

ساختمان مسکونی : م ۲۲ ص ۷ [بازرس]

گزینه ۴- طبق مبحث ۲۲ جدول ۲۲-۱-۱

گروه	نوع کاربری ساختمان	بازرس
۱	ساختمان‌های مسکونی چهار طبقه و کمتر و با حداکثر هشت واحد	حداقل یک بازرس حقیقی
۲	ساختمان‌های مسکونی بیش از چهار طبقه یا بیش از هشت واحد	بازرس حقوقی
۳	ساختمان‌های اداری و تجاری چهار طبقه و کمتر و با حداکثر هشت واحد	حداقل یک بازرس حقیقی
۴	ساختمان‌های اداری و تجاری بیش از چهار طبقه یا بیش از هشت واحد	بازرس حقوقی
۵	ساختمان‌های با حیطه عملکردی ناحیه مانند شعبات فرعی بانک‌ها، مراکز آموزشی، درمانگاه‌ها، خوابگاه‌ها و سالن‌های ورزشی ساده	بازرس حقوقی
۶	ساختمان‌های با حیطه عملکردی منطقه مانند فروشگاه‌های بزرگ، بیمارستان‌ها، مراکز فرهنگی، ایستگاه‌های فرعی مترو، ساختمان‌های پست، پلیس، آتش‌نشانی، شعب اصلی بانک‌ها، مهمان‌پذیرها و هتل‌های کوچک	بازرس حقوقی
۷	ساختمان‌های با حیطه عملکردی شهری و فراشهری مانند فرودگاه‌ها، استادیوم‌ها، دانشگاه‌ها، مراکز اصلی مخابرات، مراکز تحقیقاتی، ایستگاه‌های اصلی مترو، بناهای یادبود و هتل‌های بزرگ	بازرس حقوقی

۲۰- در نگهداری از ساختمان‌ها کدام یک از موارد زیر اجباری نیست؟

- (۱) کنترل و بازرسی تغییر شکل‌های تیرها در سازه‌های فولادی
- (۲) بازرسی اسکلت سازه‌های بتنی در مورد مقاومت در برابر آتش‌سوزی
- (۳) کنترل نشست و دوران در محل پی در سازه‌های بتنی و فولادی
- (۴) انجام بازدیدها حداقل هر ۲ سال یکبار در سازه‌های بتنی و فولادی

تغییر شکل اعضای باربر : م ۲۲ ص ۱۹

سازه فولادی : م ۲۲ ص ۱۹

نشست شالوده : م ۲۲ ص ۱۹

بازرسی از قطعات معماری و سازه : م ۲۲ ص ۲۷

ساختمان بتن آرمه : م ۲۲ ص ۱۹

دوران : م ۲۲ ص ۱۹

تیر : م ۲۲ ص ۱۹

گزینه ۲- طبق مبحث ۲۲ بند ۲۲-۳-۳

۲۲-۳-۸ دوره تناوب بازرسی

بازرسی از قطعات معماری و سازه ساختمان توسط بازرس باید حداقل هر دو سال یکبار انجام شود.

به دلیل عملکرد ضعیف سازه‌های فولادی در درجه حرارت‌های بالا، در بازرسی سازه‌های فولادی باید شرایط فولاد و تمهیدات در نظر گرفته شده در سازه برای جلوگیری از آتش‌سوزی و مقاومت در برابر حرارت بالا کنترل شود.

در سازه‌های فولادی تغییر شکل اعضای باربر مانند تیرها، تیرچه‌ها و دال‌ها باید مورد بازرسی دقیق قرار گیرد. محدودیت تغییر شکل‌ها، خیز ایجاد شده در تیرها و دال‌ها برای این نوع سازه‌ها مطابق موارد مندرج در مباحث نهم و دهم مقررات ملی ساختمان است.

۲۲-۳-۳-۳ پی سازه‌ها

برای سازه‌های بتن آرمه و فولادی باید نشست و دوران در محل شالوده که می‌تواند ناشی از نشست نسبی و مطلق خاک زیر پی باشد، کنترل شود. محدودیت‌های میزان نشست‌های ایجاد شده در

۴۵- جهت بازرسی تابلوهای برق ساختمان‌ها، کدام گزینه صحیح نمی‌باشد ؟

- (۱) لازم است در دوره‌های تناوب کوتاه‌تر از یکسال، بازرسی‌های مختصری از تابلوهای برق به عمل آورده شود.
- (۲) نباید تابلوهای برق را مدت طولانی رها کرده و مورد بازدید قرار نداد.
- (۳) باید حداقل سالی یکبار از تابلوهای برق بازرسی اصولی به عمل آید.
- (۴) کلیه بازرسی‌های اصلی و بازدیدهای مختصر متناوب از تابلوهای برق باید توسط افراد متخصص انجام پذیرد.

گزینه ۴ پاسخ است.

دوره تناوب بازرسی تأسیسات برقی : م ۲۲ ص ۵۸، ۶۴

۲۲-۷-۱۱ دوره تناوب بازرسی

دوره تناوب بازرسی تأسیسات برقی در ساختمان‌ها باید مطابق جدول ۲۲-۷-۱ باشد. برای مواردی که در جدول ذکر نشده باید سالانه حداقل یک‌بار بازرسی انجام شود. در تأسیسات برقی باید توجه داشت که نمی‌توان تأسیسات را به مدت طولانی رها کرده و مورد بازدید قرار نداد، چرا که فرسودگی ناشی از گذشت زمان ممکن است آثاری در آن ایجاد کند و خطرآفرین شود. در این تأسیسات لازم است در دوره‌های تناوب کوتاه‌تر، بازرسی‌های مختصری به عمل آورده شود. ولی برای این بازدیدها لازم نیست از افراد متخصص و یا انجام آزمون‌ها کمک گرفته شود بلکه افراد آشنا به امور برقی و حتی افراد عادی که دانایی فنی اندکی دارند نیز می‌توانند از عهده کار برآیند. بدیهی است چنانچه مشکلی وجود داشته باشد، افراد متخصص باید به آن رسیدگی کنند.

۴۶- بازرسی از قطعات معماری توسط بازرس باید در چه فواصل زمانی صورت گیرد؟

- (۱) حداقل هر سال یکبار
- (۲) حداقل هر دو سال یکبار
- (۳) حداقل هر شش ماه یکبار
- (۴) حداقل هر سه سال یکبار



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

گزینه ۲ پاسخ است.

بازرسی از قطعات معماری و سازه : م ۲۲ ص ۲۷ ، دوره تناوب بازرسی
معماری و سازه : م ۲۲ ص ۵، ۲۷ ، قطعات معماری سازه : م ۲۲ ص ۲۷

۲۲-۳-۸ دوره تناوب بازرسی

بازرسی از قطعات معماری و سازه ساختمان توسط بازرس باید حداقل هر دو سال یکبار انجام شود.

۷- دوره تناوب بازرسی برای لوله کشی آب باران - مخازن دریافت و ذخیره آب - دودکش ها -
بازدید اساسی موتورهای الکتریکی باید هر چند ماه یکبار صورت گیرد؟



(۱) ۶ ماه - ۳ ماه - ۱۲ ماه - ۶۰ ماه

(۲) ۳ ماه - ۶ ماه - ۶ ماه - ۲۴ ماه

(۳) ۶ ماه - ۶ ماه - ۱۲ ماه - ۳۶ ماه

(۴) ۳ ماه - ۱۲ ماه - ۶ ماه - ۶۰ ماه

گزینه ۱ پاسخ است.

۲۲-۶-۵ لوله کشی آب باران

لوله کشی آب باران باید سالانه دوبار و برای موارد زیر بازرسی شوند:

۲۲-۶-۲-۱ مخازن دریافت و ذخیره آب

بازرسی مخازن دریافت و ذخیره آب هر سه ماه یکبار،

جدول شماره ۲۲-۵-۱ دوره تناوب بازرسی

شماره	موضوع	شماره بند	زمان دوره تناوب
۹	دودکش ها	۵-۵-۲۲	سالانه یکبار

جدول شماره ۲۲-۷-۱ دوره تناوب بازرسی

شماره	موضوع	شماره بند	زمان دوره تناوب
۹	بازدید اساسی موتورهای الکتریکی	۲۲-۷-۱۲-۷-پ	هر پنج سال

بازدید اساسی موتور الکتریکی : م ۲۲ ص ۶۳، ۶۴ [دوره بازرسی]

لوله کشی آب باران : م ۲۲ ص ۴۸ [نگهداری]، ۴۹

دودکش : م ۲۲ ص ۲۲، ۲۳، ۳۷ تا ۴۳، ۶۶ [و متعلقات]، ۶۷، ۶۹

آب باران : م ۲۲ ص ۴۸، ۴۹

مخزن دریافت و ذخیره آب : م ۲۲ ص ۴۶

۵۸- در مورد تعداد بازرسی تجهیزات ساختمان‌ها، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بخاری‌های برقی، حداقل هر ماه یکبار
- (۲) دمیپ‌های ضد آتش، هر دو سال یکبار
- (۳) هواکش تخلیه هود آشپزخانه، هر سال یکبار
- (۴) هودهای آشپزخانه‌های تجاری، حداقل هر ماه یکبار

گزینه ۴ پاسخ است.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

ب- هودهای آشپزخانه‌های تجاری باید ماهانه یک بار بازرسی،

هود آشپزخانه : م ۲۲ ص ۳۵

بخاری برقی : م ۲۲ ص ۳۹

۲۲-۵-۴-۳ بخاری برقی و گرم کننده برقی سونا

این دستگاه‌ها باید سالانه یک بار و به شرح زیر بازرسی شوند:

دمپر ضد آتش : م ۲۲ ص ۳۶، ۴۳

۲۲-۵-۲-۷ دمپرهای ضد آتش

هواکش تخلیه هود : م ۲۲ ص ۳۶

الف- دمپرهای ضد آتش باید هر سال یک بار یا پس از آتش‌سوزی بازرسی شوند.

ت- هواکش تخلیه هود آشپزخانه، دمپر و شبکه خروج هوای آن باید ماهانه بازرسی و در صورت لزوم تمیز شوند.

۵۳- اگر بازرس نگهداری ساختمان مشاهده نماید که کاربری یک ساختمان مسکونی به آموزشی تغییر یافته چه تصمیمی باید اتخاذ نماید؟

- (۱) نقشه‌های چون ساخت را بررسی نماید و سپس تصمیم بگیرد.
- (۲) دستور اصلاح داده و از صدور تأیید عملکرد سازه‌ای ساختمان خودداری نماید. 
- (۳) از مجری ساختمان در رابطه با استحکام ساختمان استعلام نماید.
- (۴) از ناظر ساختمان در رابطه با استحکام ساختمان استعلام نماید.

گواهی تأیید عملکرد سازه : م ۲۲ ص ۱۸

بازرسین نگهداری ساختمان در صورت تغییر در کاربری خصوصاً در مواردی که تأثیر منفی بر عملکرد سازه‌ای ساختمان دارد، باید ضمن دستور اصلاح از صدور گواهی تأیید عملکرد سازه‌ای خودداری نمایند.

۵۴- قسمت‌هایی از یک ساختمان مسکونی در اثر گودبرداری دچار خسارت شده و از نظر بازرس احتمال خطر برای ساکنین ساختمان وجود دارد. کدام گزینه از وظایف بازرس می‌باشد؟

- (۱) دستور تخلیه قسمت‌های آسیب دیده را صادر نماید.
- (۲) خطر را به ساکنین به هر صورت اطلاع دهد تا آنها با صلاح خود اقدام لازم را بعمل آورند.
- (۳) خطر را به ساکنین بصورت کتبی ابلاغ نماید و از آنها بخواهد مساعدت لازم را برای ورود افراد فنی جهت تعمیرات و یا بازسازی بعمل آورند.
- (۴) دستور تخلیه کل ساختمان را مبنی بر وجود خطر ریزش و غیر قابل سکونت بودن آن، صادر و به مسئول نگهداری ساختمان ابلاغ نماید.

۲۲-۲-۱۳-۶ اقدام اضطراری

م ۲۲ ص ۱۵ و ۱۶

هر گاه از نظر بازرس خطر واژگونی ساختمان یا فرو ریختگی سازه وجود داشته باشد و احتمال داده شود که بخشی از ساختمان تخریب شده و جان افراد به خاطر سکونت در آن به خطر افتد یا زمانی که خطر حتمی یا احتمال خطر برای ساکنین ساختمان وجود داشته باشد یا سکونت افراد به علت وجود مواد منفجره، گازهای قابل اشتعال، بخارهای سمی، مصالح و یا بهره‌برداری از تجهیزات معیوب و خطرناک در سازه، به مخاطره افتد، بازرس موظف است ابلاغیه‌ای مبنی بر غیر قابل سکونت بودن ساختمان را جهت تخلیه فوری ساختمان صادر نموده و به اطلاع مسئول نگهداری ساختمان برساند.

۵۲- بررسی سازه ساختمان تجاری 6 طبقه، حداقل در هر چند سال باید انجام شود؟

5 (۴)

3 (۳)

2 (۲)

1 (۱)

پاسخ گزینه ۲

بازرسی از قطعات معماری سازه : م ۲۲ ص ۲۷

۲۲-۳-۸ دوره تناوب بازرسی

بازرسی از قطعات معماری و سازه ساختمان توسط بازرس باید حداقل هر دو سال یکبار انجام شود.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۳۹- برای کدامیک از ساختمان های زیر انتخاب فقط یک بازرس حقیقی برای مراقبت و نگهداری از ساختمان کافی می باشد؟

عمران (نظارت) - مهر ۱۳۹۶

- (۱) ساختمان مسکونی سه طبقه دوازده واحدی
- (۲) ساختمان تجاری چهار طبقه هشت واحدی
- (۳) ساختمان تجاری دو طبقه ده واحدی
- (۴) ساختمان پنج طبقه مسکونی پنج واحدی

بازرس : م ۲۲ ص ۳، ۷ [حقیقی / حقوقی]

پاسخ گزینه ۲

م ۲۲ ص ۷

جدول ۲۲-۱-۱ طبقه بندی ساختمان ها و انتخاب بازرس

گروه	نوع کاربری ساختمان	بازرس
۳	ساختمان های اداری و تجاری چهار طبقه و کمتر و با حداکثر هشت واحد	حداقل یک بازرس حقیقی

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.

پاسخ گزینه ۲

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.

۸- کدامیک از گزینه‌های زیر در رابطه با حق فروش، واگذاری و یا اجاره یک واحد مسکونی، در صورتی که مالک واحد مسکونی اخطاریه‌ای مبنی بر تخلف از الزامات مربوط به مراقبت و نگهداری از ساختمان یا حکم عدم سازگاری با آن را دریافت کرده باشد، صحیح است؟

تأسیسات برقی بهمن ۱۳۹۴

(۱) فروش، واگذاری و یا اجاره ملک بطور کلی ممنوع است.

(۲) تحت شرایطی فروش، واگذاری و یا اجاره ملک بلامانع است.

(۳) فروش و واگذاری بطور کلی ممنوع ولی اجاره تحت شرایطی بلامانع است.

(۴) هیچ‌گونه محدودیتی در این خصوص وجود ندارد.

۲۲-۲-۱۲-۴ انتقال مالکیت

پاسخ گزینه ۲

در مواردی که مالک یک واحد مسکونی یا مالک ساختمان، اخطاریه‌ای مبنی بر تخلف از الزامات این مبحث و یا حکم عدم سازگاری با آن را دریافت کند، حق فروش، واگذاری و یا اجاره را ندارد، مگر در شرایطی که آن واحد مسکونی یا مالک ساختمان یک نسخه از حکم یا اخطاریه تخلف را به خریدار، صاحب امتیاز، تحویل گیرنده یا مستأجر تحویل دهد و در نهایت یک نسخه تأیید شده معتبر از خریدار، صاحب امتیاز، تحویل گیرنده یا مستأجر را دال بر این که مسئولیت کلیه اصلاحات و تعمیرات مطابق با الزامات این مبحث را بر عهده می‌گیرد، به بازرس تحویل دهد.

اخطاریه: م ۲۲ ص ۱۴

معماری-اجرا (آبان ۹۳)

۴۴- در خصوص تامین امنیت ساکنین یک واحد مسکونی، کدام گزینه در مورد قفل درهای دسترسی صحیح نمی باشد؟

(۱) قفل کشویی می تواند جایگزین قفل زبانه ای در نظر گرفته شود ولی طول کشویی آن باید حداقل ۲۵ میلیمتر باشد.

(۲) درها باید به قفلی که ترکیبی از قفل زبانه ای و قفل کشویی است مجهز شوند.

(۳) زبانه قفل باید رو به بیرون بوده و توسط چرخاندن یک دستگیره با کلید عمل کند.

(۴) قفل های زبانه ای باید به گونه ای نصب شود که از داخل واحد بدون کلید یا هر ابزار دیگری قابل استفاده باشد.

پاسخ گزینه ۱

قفل در و پنجره: م ۲۲ ص ۲۴

امنیت ساختمان: م ۲۲ ص ۲۴

الف- درهایی که برای دسترسی به واحد مسکونی، اتاق اجاره ای یا واحد خانه داری است، باید به قفلی که ترکیبی از قفل زبانه ای و قفل کشویی است مجهز باشند. زبانه قفل باید رو به بیرون بوده و توسط چرخاندن یک دستگیره یا یک کلید عمل کند. علاوه بر آن قفل کشویی نباید به عنوان جایگزین قفل زبانه ای در نظر گرفته شود و طول کشویی آن نباید کمتر از ۲۵ میلی متر باشد.

۴۹- اعمال تغییرات به وجود آمده در مراحل مختلف نگهداری در نقشه‌های چون ساخت و ثبت و بایگانی آن به عهده چه کسی می‌باشد؟

(۱) مسئول نگهداری ساختمان

(۲) بازرس ساختمان

(۳) ناظر ساختمان

(۴) مالک ساختمان



عمران (نظارت) بهمن ۱۳۹۴

پاسخ گزینه ۱

نقشه چون ساخت : م ۲۲ ص ۱۸

۲۲-۳-۲-۱ نقشه‌های چون ساخت

مسئول نگهداری ساختمان موظف است نقشه‌های چون ساخت را از مالک (یا مالکین) تحویل گرفته و در مراحل مختلف نگهداری آن را در اختیار بازرس قرار دهد و همچنین مسئول نگهداری ساختمان باید تغییرات به وجود آمده در مراحل مختلف نگهداری را در نقشه‌های چون ساخت اعمال نموده و آن را جهت بازرسی‌های آتی در پرونده مربوط به نگهداری ثبت و بایگانی نماید.

۳۰- برای مراقبت و نگهداری کدامیک از ساختمان‌های زیر بازرس می‌تواند حقیقی باشد؟

- (۱) ساختمان‌های مسکونی ۳ طبقه و دارای ۹ واحد
- (۲) ساختمان‌های تجاری ۴ طبقه و دارای ۴ واحد
- (۳) ساختمان‌های مسکونی ۵ طبقه و دارای ۵ واحد
- (۴) سالن‌های ورزشی ساده

عمران (اجرا) بهمن ۱۳۹۴

بازرس : م ۲۲ ص ۳، ۷ [حقیقی / حقوقی]

جدول ۱-۲۲-۱ طبقه‌بندی ساختمان‌ها و انتخاب بازرس

گروه	نوع کاربری ساختمان	بازرس
۱	ساختمان‌های مسکونی چهار طبقه و کمتر و با حداکثر هشت واحد	حداقل یک بازرس حقیقی
۲	ساختمان‌های مسکونی بیش از چهار طبقه یا بیش از هشت واحد	بازرس حقوقی
۳	ساختمان‌های اداری و تجاری چهار طبقه و کمتر و با حداکثر هشت واحد	حداقل یک بازرس حقیقی

معماری (نظارت) - مرداد ۹۴

۱- در یک جکوزی که با عمق 75 سانتی متر ساخته شده است:

- ۱) باید به طور کامل توسط نرده به ارتفاع 700 میلی متر از سطح زمین حفاظت شود.
- ۲) درهای خودکار ورود باید به گونه ای نگهداری شوند که از فاصله 150 میلی متری بازوی در به راحتی بسته و چفت شوند.
- ۳) لزومی به بسته شدن خودکار در نرده های حفاظتی نیست.
- ۴) قسمت آزادکننده قفل درهای نرده حفاظتی حتماً باید به سمت بیرون استخر و جکوزی قرار گیرد.



www.icivil.ir

جکوزی: م ۲۲ ص ۲۵

پاسخ گزینه ۲



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۲۲-۳-۵ حصار کشی

استخرهای خصوصی، سالن‌هایی که از چشمه‌های آب معدنی استفاده می‌کنند و جکوزی‌ها که عمق آب در آن‌ها بیشتر از ۶۰۰ میلی‌متر باشد، باید به طور کامل توسط یک نرده یا حفاظ به ارتفاع ۱/۲ متر از سطح زمین در اطراف استخر حفاظت شوند. درهای این نرده‌ها یا حفاظ‌ها باید به طور خودکار بسته و به هم جفت شوند و در صورتی که ارتفاعی کمتر از ۱/۴ متر داشته باشد، دستگاه آزاد کردن قفل آن‌ها باید در قسمت داخلی در و به سمت استخر قرار گیرد. درهای خودکار ورودی باید به گونه‌ای نگهداری شوند که از فاصله ۱۵۰ میلی‌متری بازوی در به راحتی بسته و چفت شوند. هیچ حفاظ استخری نباید به گونه‌ای تعویض یا برچیده شود که امنیت حفاظتی استخر را کاهش دهد.

۲- برای نگهداری بهینه از ساختمان، در صورتی که دستورالعمل خاصی ارائه نشده باشد، باید دوره تناوب بازرسی:

معماری (نظارت) - مرداد ۹۴

(۱) دامپر ضدآتش سالانه یکبار، شبکه فاضلاب بهداشتی سالانه یکبار و تابلوهای برق هر دو سال یکبار باشد.

(۲) دودکش‌ها ۶ ماه یکبار، بست‌ها و تکیه‌گاه‌ها سالانه یکبار و رله‌های حفاظتی موتورهای الکتریکی ماهانه یکبار باشد.

(۳) تأسیسات تبرید سالانه دو بار، تأسیسات توزیع آب مصرفی ساختمان سالانه یکبار و ترانسفورماتورها سالانه دو بار باشد.

(۴) شومینه و آبگرمکن سالانه یکبار، لوازم بهداشتی سالانه دوبار و بازدید ظاهری موتورهای الکتریکی در حال نصب و در حال کار هر ۶ ماه یکبار باشد.

پاسخ گزینه ۴

شبکه فاضلاب بهداشتی : م ۲۲ ص ۴۹

تابلو برق : م ۲۲ ص ۶۴ [دوره بازرسی]

بست و تکیه گاه : م ۲۲ ص ۴۸ ، ۴۹

رله حفاظتی : م ۲۲ ص ۵۹ ، ۶۴ [دوره بازرسی]

تأسیسات تبرید : م ۲۲ ص ۴۲ [نگهداری]

ترانسفورماتور : م ۲۲ ص ۶۰ [نگهداری] ، ۶۴ [دوره بازرسی]

شومینه : م ۲۲ ص ۳۸

تأسیسات توزیع آب مصرفی در ساختمان : م ۲۲ ص ۴۶ ، ۴۹

موتور الکتریکی (در حال نصب) : م ۲۲ ص ۶۲ ، ۶۴ [دوره بازرسی]

دمپر ضد آتش : م ۲۲ ص ۳۶ ، ۴۳

لوازم بهداشتی : م ۲۲ ص ۴۸ [نگهداری] ، ۴۹

الف - دمپ‌رهای ضد آتش باید هر سال یک بار یا پس از آتش‌سوزی بازرسی شوند. م ۲۲ ص ۳۶

۲	شبکه فاضلاب بهداشتی	۲۲-۶-۳	سالانه دوبار	م ۲۲ ص ۴۹
---	---------------------	--------	--------------	-----------

شماره	موضوع	شماره بند	زمان دوره تناوب
۱	تابلوهای برق	۲۲-۷-۱۲-۱	سالانه یک‌بار

دودکش وسایل گازسوز و متعلقات آن باید به صورت مداوم مورد بازرسی قرار گیرد. مسئول نگهداری ساختمان باید حداقل هر سه ماه یک بار و در مواقعی که تغییرات شدید جوی مانند م ۲۲ ص ۶۶

م ۲۲ ص ۴۸

۲	رله های حفاظتی	۲-۱۲-۷-۲۲	سالانه یک بار	م ۲۲ ص ۶۴
---	----------------	-----------	---------------	-----------

بازرسی تأسیسات تبرید باید دست کم سالی یک بار

م ۲۲ ص ۴۲

شماره	موضوع		شماره بند	زمان دوره تناوب	م ۲۲ ص ۴۹
۱	تأسیسات توزیع آب مصرفی ساختمان	مخازن آب	۲-۶-۲۲	سه ماه یک بار	
		سایر بخش ها		سالانه دوبار	

۵	ترانسفورماتور	۲۲-۷-۱۲-۵	سالانه یک‌بار	م ۲۲ ص ۶۴
---	---------------	-----------	---------------	-----------

۲۲-۵-۴-۱ بخاری‌های خانگی، شومینه، آب‌گرم‌گن م ۲۲ ص ۳۸

این دستگاه‌ها باید سالانه یک بار به صورت کلی و در آغاز فصل سرما

۲۲-۶-۴ لوازم بهداشتی

م ۲۲ ص ۴۸

لوازم بهداشتی باید سالانه دوبار

۷	موتورهای الکتریکی در	بازدید ظاهری	هر ۶ ماه یک‌بار
		اندازه‌گیری دمای یاتاقان و سیم‌پیچ‌ها	م ۲۲ ص ۶۴
		اندازه‌گیری و کنترل لرزش	۲۲-۷-۱۲-۷-الف

۴۶- در ساختمان‌هایی که به علت وجود بخارهای سمی در آن، سکونت افراد به مخاطره افتد، کدام مسئولی موظف به صدور ابلاغیه مبنی بر غیرقابل سکونت بودن ساختمان جهت تخلیه فوری می‌باشد؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۲) مسئول نگهداری ساختمان
- (۴) بهره‌برداران ساختمان

- (۱) مالک ساختمان
- (۳) بازررس

پاسخ گزینه ۳

سکونت در محل ممنوع شده: م ۲۲ ص ۱۵

وجود مواد منفجره، گازهای قابل اشتعال، بخارهای سمی، مصالح و یا بهره‌برداری از تجهیزات معیوب و خطرناک در سازه، به مخاطره افتد، بازررس موظف است ابلاغیه‌ای مبنی بر غیر قابل سکونت بودن ساختمان را جهت تخلیه فوری ساختمان صادر نموده

۴۲- دفع نخاله ساختمانی باید مطابق با کدامیک از قوانین یا آیین نامه های ذیل صورت پذیرد؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۱) آیین نامه نخاله های ساختمانی مؤسسه استاندارد
- (۲) آیین نامه بهداشتی حمل دستی بار
- (۳) قانون مدیریت پسماندها
- (۴) آیین نامه دفع نخاله های شهری مصوب وزارت کشور

قانون مدیریت پسماند: م ۱۲ ص ۲۳

۱۲-۱-۳-۱۳ رها سازی هر گونه نخاله، فاضلاب و پسماندهای باقی مانده از فرایندهای عملیات ساختمانی در محیط زیست ممنوع است. دفع اینگونه مواد و ضایعات باید مطابق با قانون "مدیریت پسماندها" انجام پذیرد.

۴۳- در عملیات گودبرداری برای یک ساختمان کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در صورتی که گودبرداری و خاک‌برداری در مجاورت معابر و فضاهای عمومی صورت گیرد، باید حفاری در فاصله حداکثر 1.5 متر از لبه گود احداث شود.
- (۲) در گودهایی که عمق آنها 1.5 متر باشد، نباید کارگر در محل کار به تنهایی به کار گمارده شود.
- (۳) مواد حاصل از گودبرداری نمی‌تواند به فاصله کمتر از 1 متر از لبه گود ریخته شود.
- (۴) در محل گودبرداری‌های عمیق و وسیع، گماردن حداقل یک نفر نگهبان جهت نظارت بر ورود و خروج کامیون‌ها الزامی است.

عمران-نظارت مرداد ۹۴

نگهبان گودبرداری: م ۱۲ ص ۶۸

کارگر گودبرداری: م ۱۲ ص ۶۸

مواد حاصل از گودبرداری: م ۱۲ ص ۶۸

پاسخ گزینه ۱

۱۲-۹-۲-۹ در گودهایی که عمق آنها بیش از ۱ متر می‌باشد، نباید کارگر در محل کار به تنهایی به کار گمارده شود.

مفاد بخش ۱۲-۵-۲ به نحو مناسب محصور و محافظت شود. در صورتی که گودبرداری و خاکبرداری در مجاورت معابر و فضاهای عمومی صورت گیرد، باید این حصار با رعایت مفاد بخش‌های ۱۲-۵-۲ و ۱۲-۵-۹ و در فاصله حداقل ۱/۵ متر از لبه گود احداث و با علائم هشدار دهنده که در شب و روز و از فاصله دور قابل رؤیت باشند مجهز گردد.

۱۲-۹-۲-۷ مواد حاصل از گودبرداری نباید به فاصله کمتر از ۱ متر از لبه گود ریخته شوند.

۱۲-۹-۲-۱۱ در محل گودبرداری‌های عمیق و وسیع، باید یک نفر نگهبان مسئولیت نظارت بر ورود و خروج کامیون‌ها و ماشین‌آلات سنگین را عهده‌دار باشد. برای آگاهی کارگران و سایر افراد،

۴۴- در تخریب کدام نوع سقف لازم است توجه کافی به انرژی ذخیره شده و خطرهای احتمالی ناشی از آزاد شدن آن به عمل آید؟

- (۱) فقط سقف های بتنی پیش تنیده به روش پیش کشیده
- (۲) فقط سقف های بتنی پیش تنیده یک طرفه
- (۳) فقط سقف های بتنی پیش تنیده دو طرفه
- (۴) سقف بتنی پیش تنیده پس کشیده

عمران-نظارت مرداد ۹۴

تخریب کف و سقف : م ۱۲ ص ۶۰

انرژی ذخیره شده در بتن : م ۱۲ ص ۶۰

بتن پیش تنیده یا پس کشیده : م ۱۲ ص ۶۰ [تخریب]

پاسخ گزینه ۴

۱۲-۸-۲-۳ در تخریب سقف هایی که از بتن پیش تنیده یا پس کشیده تشکیل یافته اند، باید توجه کافی به انرژی ذخیره شده در بتن و خطرهای احتمالی ناشی از آزاد شدن آن به عمل آید.

۴۱- از نظر ایمنی و حفاظت کار کدام گزینه صحیح است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۱) برای نشت یابی شیلنگ های جوشکاری نباید از کف صابون استفاده شود.
- (۲) جوشکاران می توانند از بشکه هایی که قبلاً محتوی مواد نفتی بوده است برای زیرپایی استفاده کنند.
- (۳) برای گرم کردن بشکه های قیر جامد ابتدا باید قسمت تحتانی آن در ظرف ذوب شود.
- (۴) برای روشن کردن مشعل جوشکاری می توان از فندک یا شعله پیلوت استفاده کرد.

پاسخ گزینه ۴

نشت یابی: م ۱۲ ص ۱۸

روشن کردن مشعل جوشکاری: م ۱۲ ص ۱۸

کف صابون: م ۱۲ ص ۱۸

فندک: م ۱۲ ص ۱۸، ۷۸

گرم کردن بشکه محتوی قیر: م ۱۲ ص ۱۶

قیر: م ۱۲ ص ۱۵، ۱۶

بشکه: م ۱۲ ص ۱۷، ۴۹، ۵۳

خ: برای نشت یابی شیلنگ های برشکاری و جوشکاری و اتصالات آنها باید از کف صابون استفاده شود.

م ۱۲ ص ۱۸

ج : جوشکاران نباید از ظروف و بشکه‌هایی که قبلاً محتوی مواد نفتی، روغنی و یا سایر مواد قابل اشتعال و انفجار بوده‌اند، به عنوان تکیه‌گاه و زیر پایی استفاده نمایند. با توجه به مفاد بند ۱۲-۷-۱-۲ استفاده از بشکه بعنوان جایگاه کار کلاً ممنوع می‌باشد.

م ۱۲ ص ۱۷

چ : برای گرم کردن بشکه های محتوی قیر جامد باید ترتیبی اتخاذ گردد که ابتدا قسمت فوقانی قیر در ظرف ذوب شود و از حرارت دادن و تابش شعله به قسمت‌های زیرین ظرف قیر در ابتدای کار جلوگیری به عمل آید.

م ۱۲ ص ۱۶

ذ : برای روشن کردن مشعل برشکاری و جوشکاری باید از فندک یا شعله پیلوت (گیرانه) استفاده شود.

م ۱۲ ص ۱۸

۱- با توجه به مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان، حداقل از لوازم و تجهیزات قطع و وصل باید بازشده و قطعات برقی و مکانیکی آن‌ها از نظر آسیب، سائیدگی و نفوذ مایعات به داخل محفظه، بازدید و نتیجه آن گزارش شود. اگر تعداد موارد ایراد از کل تجاوز کند، باید همه لوازم و تجهیزات قطع و وصل، کنترل و نتیجه آن گزارش شود.

۲) 5% - 10%

۱) 5% - 15%

۴) 3% - 10%

۳) 3% - 15%

تجهیزات قطع و وصل : م ۲۲ ص ۵۴

پاسخ گزینه ۴

سائیدگی تأسیسات برقی : م ۲۲ ص ۵۴

بعضی وقت ها در خود سوال مبحث مشخص شده

- حداقل ۱۰٪ از لوازم و تجهیزات قطع و وصل باید بازشده و قطعات برقی و مکانیکی آن‌ها از نظر آسیب، سائیدگی و نفوذ مایعات به داخل محفظه، بازدید و نتیجه آن گزارش شود. اگر تعداد موارد ایراد از ۳٪ کل، تجاوز کند، باید همه لوازم و تجهیزات قطع و وصل، کنترل و نتیجه گزارش شود.

استفاده از فهرست کتاب

۵۱

۵۱

۵۱

۵۲

۵۲

۵۲

۵۲

۵۳

۷-۲۲ تأسیسات برقی

۱-۷-۲۲ کلیات

۲-۷-۲۲ علل کاهش ایمنی

۳-۷-۲۲ مدارک زمان اجرا

۴-۷-۲۲ مطابقت با استانداردها

۵-۷-۲۲ ضوابط نصب

۶-۷-۲۲ عملیات بازرسی

۷-۷-۲۲ بازدید عینی از تأسیسات برقی

۵- دوره بازرسی سالانه برای کولرهای گازی حداقل.....

- (۱) در اقلیم معتدل سالانه یک بار در شروع فصل گرم و در اقلیم گرم و مرطوب سالانه چهاربار است.
- (۲) سالانه سه بار است.
- (۳) سالانه دوبار است.
- (۴) در اقلیم معتدل سالانه دوبار در شروع فصل گرم و درحین بهره‌برداری و در اقلیم گرم و مرطوب سالانه سه بار است.

کولر گازی : م ۲۲ ص ۳۹

پاسخ گزینه ۱

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.

۵۲- حداقل تعداد بازرسی سالانه برای دمپره‌های ضدآتش، مبدل‌های گرمایی و منابع انبساط به ترتیب عبارتند از:

(۱) 2 و 2 و 2 نوبت (۲) 1 و 1 و 2 نوبت (۳) 1 و 2 و 2 نوبت (۴) 1 و 1 و 1 نوبت

پاسخ گزینه ۲

۲۲-۵-۲-۷ دمپره‌های ضد آتش

دمپر ضد آتش: م ۲۲ ص ۳۶، ۴۳

ص ۳۶

الف- دمپره‌های ضد آتش باید هر سال یک بار یا پس از آتش‌سوزی بازرسی شوند.

۲۲-۵-۳-۲ آب گرم‌کن‌ها، مبدل‌ها و مخازن تحت فشار

مبدل: م ۲۲ ص ۳۷

ص ۳۷

مخازن آب گرم، مبدل‌ها و مخازن تحت فشار باید سالانه یک بار و به شرح زیر بازرسی شوند:

۲۲-۵-۳-۳ منابع انبساط

ص ۳۸

منابع انبساط: م ۲۲ ص ۳۸ [باز / بسته]

منابع انبساط باید سالانه حداقل دو بار بازرسی شده

۵۶- تأسیسات شبکه فاضلاب باید چگونه بازرسی شود؟

(۱) در این تأسیسات فقط عدم نشتی دریچه‌های بازدید باید سالانه کنترل شوند.

(۲) سالانه دو بار

(۳) سالانه سه بار

(۴) سالانه چهاربار

تأسیسات شبکه فاضلاب بهداشتی : م ۲۲ ص ۴۹

پاسخ گزینه ۲

جدول شماره ۲۲-۶-۱ دوره تناوب بازرسی

شماره	موضوع	شماره بند	زمان دوره تناوب
۲	شبکه فاضلاب بهداشتی	۲۲-۶-۳	سالانه دوبار

۵۷- کدام عبارت در مورد مراقبت و نگهداری از ساختمان‌ها صحیح نیست؟

- ۱) در جکوزی‌هایی که بیش از ۹۰۰ میلی‌متر عمق داشته باشد الزام به نصب نرده است.
- ۲) بازرسی از قطعات معماری و سازه ساختمان توسط بازرس باید حداقل هر دو سال یکبار انجام شود.
- ۳) کلیه مسیرهای ورودی و خروجی، پاگردها که ارتفاع آنها از سطح زمین بیش از ۹۰۰ میلی‌متر باشد الزام به نصب نرده است.
- ۴) تحویل گرفتن نقشه‌های چون ساخت از مالک، خارج از اختیارات مسئول نگهداری ساختمان است.

قطعات معماری و سازه : م ۲۲ ص ۲۷

جکوزی : م ۲۲ ص ۲۵

دوره تناوب بازرسی معماری و سازه : م ۲۲ ص ۵، ۲۷

نقشه چون ساخت : م ۲۲ ص ۱۸

پاگرد : م ۲۲ ص ۲۶، ۳۰

مسئول نگهداری ساختمان : م ۲۲ ص ۱۰ [وظایف]، ۳ [تعریف]، ۱۶، ۱۸ [ساختمان خالی/ نقشه]، ۶۵ [تاسیسات گاز]، ۷۰، ۷۳ [حریق]

نرده : م ۲۲ ص ۲۱، ۲۳، ۲۶، ۲۵، ۴

بازرسی از قطعات معماری و سازه : م ۲۲ ص ۲۷

معماری : م ۲۲ ص ۱، ۲، ۵، ۲۷

مالک : م ۲۲ ص ۲، ۱۰، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۲۶

سازه : م ۲۲ ص ۱، ۲، ۵، ۱۷، ۲۷

مبحث ۲۲	بند: ۲۲-۳-۲-۱	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
---------	---------------	-------	---------------

۲۲-۳-۲-۱ نقشه‌های چون ساخت

مالک موظف است نقشه‌های چون ساخت را که مطابق الزامات مبحث دوم مقررات ملی ساختمان از طریق مجری یا دفتر مهندسی یا مهندس مربوطه تهیه شده، همراه با شناسنامه فنی ساختمان برای انجام امور نگهداری به مسئول نگهداری ساختمان تحویل نماید.

مسئول نگهداری ساختمان موظف است نقشه‌های چون ساخت را از مالک (یا مالکین) تحویل

گرفته و در مراحل مختلف نگهداری آن را در اختیار بازرس قرار دهد و همچنین مسئول نگهداری ساختمان باید تغییرات به وجود آمده در مراحل مختلف نگهداری را در نقشه‌های چون ساخت اعمال نموده و آن را جهت بازرسی‌های آتی در پرونده مربوط به نگهداری ثبت و بایگانی نماید.



www.icivil.ir



[@icivilkey](https://t.me/icivilkey)



[@icivilir](https://t.me/icivilir)



[09213820028](https://wa.me/09213820028)



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۳۹- هرگاه از نظر بازرس در تعمیر و نگهداری ساختمان، خطر واژگونی یا فروریختگی سازه وجود دارد، یا به عللی چون وجود مواد منفجره، گازهای قابل اشتعال، بخارهای سمی، مصالح و یا بهره‌برداری از تجهیزات معیوب و خطرناک احتمال خطر جانی برای ساکنان وجود داشته باشد، وظیفه بازرس چیست؟

۱) ابلاغیه غیرقابل سکونت بودن ساختمان را صادر و به اطلاع مسئول نگهداری ساختمان برساند.

۲) از ورود افراد به هریک از ورودی‌های ساختمان جلوگیری کند.

۳) مسئول نگهداری ساختمان را به مراجع ذیصلاح معرفی کند.

۴) عدم صلاحیت مسئول نگهداری ساختمان را به اطلاع ساکنین برساند.

مبحث ۲۲	بند: اقدام اضطراری	صفحه: ۱۵	گزینه صحیح: ۱
---------	--------------------	----------	---------------

واژگونی ساختمان : م ۲۲ ص ۱۵

مسئول نگهداری ساختمان : م ۲۲ ص ۱۰ [وظایف]، ۳ [تعریف]، ۱۶، ۱۸ [ساختمان خالی/ نقشه]، ۶۵ [تاسیسات گاز]، ۷۰، ۷۳ [حریق]

بخار سمی : م ۲۲ ص ۱۵

گاز قابل اشتعال : م ۲۲ ص ۱۵

فروریختگی سازه : م ۲۲ ص ۱۵

بازرس : م ۲۲ ص ۳، ۵، ۷ [حقیقی/ حقوقی]، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۷، ۷۶

مواد منفجره : م ۲۲ ص ۱۵

ابلاغیه غیر قابل سکونت بودن ساختمان : م ۲۲ ص ۱۵

هر گاه از نظر بازرسی خطر واژگونی ساختمان یا فرو ریختگی سازه وجود داشته باشد و احتمال داده شود که بخشی از ساختمان تخریب شده و جان افراد به خاطر سکونت در آن به خطر افتد یا زمانی که خطر حتمی یا احتمال خطر برای ساکنین ساختمان وجود داشته باشد یا سکونت افراد به علت وجود مواد منفجره، گازهای قابل اشتعال، بخارهای سمی، مصالح و یا بهره‌برداری از تجهیزات معیوب و خطرناک در سازه، به مخاطره افتد، بازرسی موظف است ابلاغیه‌ای مبنی بر غیر قابل سکونت بودن ساختمان را جهت تخلیه فوری ساختمان صادر نموده و به اطلاع مسئول نگهداری ساختمان برساند. مسئول نگهداری ساختمان باید در هر ورودی چنین ساختمان‌هایی اطلاعیه‌ای که به راحتی قابل رؤیت بوده را به شرح زیر نصب نماید، **"این ساختمان ناامن بوده و سکونت در آن، بنا به تشخیص بازرسی ممنوع می‌باشد"**. ورود افراد به هر یک از ورودی‌های ساختمان غیرقانونی بوده مگر آن که فرد جهت مهار کردن سازه یا انجام تعمیرات لازم یا خارج کردن و از بین بردن مواد خطرناک با رعایت تمهیدات خاص، وارد ساختمان شود.

۳۹- در صورتی که بازرس ساختمان در دست بهره‌برداری اختاریه‌ای را صادر نماید و به مسئول نگهداری ساختمان ارائه دهد، الف) وظیفه نصب و اطلاع‌رسانی اطلاعیه به ساکنان با کیست؟ ب) در صورت رفع نواقصی که اختاریه به آن علل صادر شده بود چه کسی باید نسبت به جمع‌آوری اختاریه اقدام نماید؟

۱) الف- مسئول نگهداری ساختمان ب- مسئول نگهداری ساختمان

۲) الف- بازرس ب- مسئول نگهداری ساختمان

۳) الف- مسئول نگهداری ساختمان ب- بهره‌بردار

۴) الف- مالک ب- مسئول نگهداری ساختمان

مبحث ۲۲	بند: ۲۲-۲-۱۳	صفحه: ۱۴ و ۱۵	گزینه صحیح: ۱
---------	--------------	---------------	---------------

۲۲-۲-۱۳-۲ اختاریه

هرگاه تجهیزات یک ساختمان به تشخیص مسئول نگهداری ساختمان و با تأیید بازرس با الزامات این مبحث مطابقت نداشته باشد، بازرس باید اختاریه‌ای را صادر نماید و مسئول نگهداری ساختمان این اختاریه را در محل مناسبی در محوطه ساختمان و یا خارج از آن نصب نماید، به طوری که در معرض دید بوده و کلیه مالکان، ساکنان، بهره‌برداران یا مستأجران از متن اختاریه آگاه باشند. اختاریه مربوط به تجهیزات داخل ساختمان‌ها باید روی آن‌ها نصب شود.

اختاریه : م ۲۲ ص ۱۴، ۱۵

مسئول نگهداری ساختمان : م ۲۲ ص ۵، ۱۱، ۱۳،
۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۶، ۲۷، ۲۹، ۶۵ تا ۷۴، ۷۷، ۷۸

۲۲-۲-۱۳-۳ برداشتن خطاریه

در صورت رفع نواقصی که خطاریه برای آن صادر شده است، بازرس باید دستور جمع‌آوری خطاریه را صادر نموده و مسئول نگهداری ساختمان موظف به جمع‌آوری خطاریه می‌باشد.

۵۰- طبق مبحث بیست و دوم مقررات ملی ساختمان، بازرسی منابع انبساط بسته در دوره

تناوب بازرسی شامل چه مواردی می‌شود؟

۱) کنترل کلیه لوازم کنترلی نصب شده، کنترل بالشتک و مقدار فشار هوای داخل منبع انبساط، کنترل فشار آب داخل مخزن

۲) کنترل شیر شناور، سطح آب و لوله‌های متصل به منابع، کنترل سالم بودن مخزن و عایق آن

۳) کنترل انواع ترموستات‌ها، مراقبت از شعله و اکسیژن، کنترل بالشتک و مقدار فشار هوای داخل منبع

۴) کنترل تامین هوای احتراق و اطمینان از عدم انسداد بازشوها و مسیرهای ورود هوا، کنترل سالم بودن مخزن و عایق آن

مبحث ۲۲	بند: ۲۲-۵-۳-۳	صفحه: ۳۸	گزینه صحیح: ۱
---------	---------------	----------	---------------

منابع انبساط : م ۲۲ ص ۳۸ [باز/ بسته]

بالشتک : م ۲۲ ص ۳۸

بازرسی‌ها برای منابع انبساط بسته شامل موارد زیر می‌باشد:

الف- بازرسی کلیه لوازم کنترلی نصب شده و حصول اطمینان از عملکرد مناسب.

ب- کنترل بالشتک و مقدار فشار هوای داخل منبع انبساط.

پ- کنترل فشار آب داخل مخزن و تنظیم در صورت لزوم.

۵۱- آیا به ترتیب تجهیزات گازسوز ثابت دارای دودکش باید حداکثر هر سه ماه یکبار مورد بازدید قرار گیرند؟ و ثانیاً تجهیزات گازسوز ثابت که نیاز به دودکش ندارند باید هر شش ماه یکبار مورد بازدید قرار گیرند؟

(۱) بلی - بلی (۲) خیر - بلی

(۳) بلی - خیر (۴) خیر - خیر

مبحث ۲۲	بند: ۲۲-۸-۳	صفحه: ۶۶ و ۶۷	گزینه صحیح: ۲
---------	-------------	---------------	---------------

۲۲-۸-۳ تجهیزات گازسوز ثابت

تجهیزات گازسوز ثابت وسایلی مانند اجاق گاز، آبگرمکن و سایر دستگاه‌هایی هستند که در زمان بهره‌برداری در محل خود به صورت ثابت نصب شده‌اند. تجهیزات گازسوز ثابتی که دارای دودکش می‌باشند باید حداقل هر سه ماه یک بار و نیز در مواقعی که تغییرات شدید جوی مانند کاهش یا افزایش شدید دمای هوا، باد شدید یا طوفان، رخ دهد، توسط مسئول نگهداری ساختمان مورد بازدید قرار گیرد. این تجهیزات و متعلقات آن‌ها باید از نظر صحت عملکرد، تناسب با فضای محل نصب، نشستی و عدم ایجاد آلاینده‌گی، کنترل شوند. سایر تجهیزات گازسوز ثابت و متعلقات آن‌ها که نیازی به دودکش ندارند، باید هر شش ماه یکبار از نظر صحت عملکرد، نشستی، عدم ایجاد آلاینده‌گی و تناسب با فضای محل نصب، مورد بازدید قرار گیرند. گزارش کلیه بازدیدها باید در پرونده نگهداری ساختمان بایگانی شود.

تجهیزات گازسوز ثابت : م ۲۲ص ۶۶

دودکش : م ۲۲ص ۲۲، ۲۳، ۳۷ تا ۴۳، ۶۶ [و متعلقات]، ۶۷، ۶۹

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

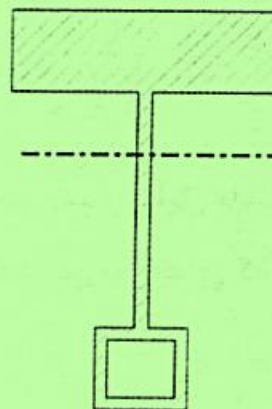
ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

راهنمای جوش و اتصالات جوشی
در ساختمان فولادی (۱۳۹۰)

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراغ سوال برسید

۴۱- در جوشکاری مقطع فولادی ترکیبی زیر آیا ارجح است که ابتدا جوش نزدیک تر به تار خنثی انجام شود؟ و آیا بهتر است که اندازه جوش آن نیز به تناسب افزایش یابد؟



(۱) خیر - خیر

(۲) بلی - خیر

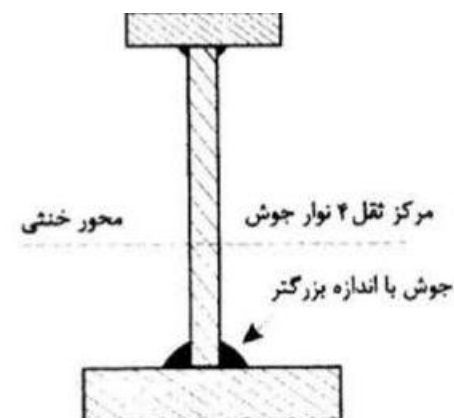
(۳) خیر - بلی

(۴) بلی - بلی

گزینه ۴ راهنمای جوش - صفحه ۱۶۸

تار خنثی : رج ص ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۸۶، ۵۲۵، ۵۲۶

جوش نزدیک به تار خنثی : رج ص ۱۶۷



شکل ۶-۱۴ وقتی که جوش ها در حول تار خنثی متعادل نیستند، ارجح است که ابتدا جوش نزدیکتر به تار خنثی انجام شود. حتی بهتر است که اندازه جوش آن نیز به تناسب افزایش یابد.

۴- کدام گزینه زیر در خصوص جوشکاری قوس الکتریکی با جریان متناوب صحیح است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ حرارت حاصل از قوس الکتریکی در الکتروود و $\frac{1}{2}$ دیگر در قطعه آزاد می شود.
- (۲) $\frac{2}{3}$ حرارت حاصل از قوس الکتریکی در فلز مبنا و $\frac{1}{3}$ دیگر در الکتروود آزاد می شود.
- (۳) $\frac{1}{3}$ حرارت حاصل از قوس الکتریکی در فلز مبنا و $\frac{2}{3}$ دیگر در الکتروود آزاد می شود.
- (۴) با توجه به قطبیت مثبت یا منفی مدار جوشکاری مقدار حرارت آزاد شده در فلز مبنا می تواند تغییر کند.

گزینه ۱ راهنمای جوش – صفحه ۶

نوع جریان

جوشکاری قوس الکتریکی را می توان با جریان یکسو (مستقیم) و یا جریان متناوب برقرار نمود.

قطبیت مثبت : رج ص ۶، ۷۱، ۹۱، ۹۲، ۹۳

جوشکاری با جریان متناوب : رج ص ۶

قطبیت^۱

وقتی که برای جوشکاری از جریان یکسو استفاده می شود، مدار جوشکاری را می توان به دو صورت برقرار نمود:

اتصال با قطبیت منفی: در اتصال با قطبیت منفی یا مستقیم^۲، قطب منفی به الکتروود متصل می شود. در این حالت

حدود $\frac{2}{3}$ حرارت حاصله در فلز پایه و $\frac{1}{3}$ در الکتروود آزاد می شود.

اتصال با قطبیت مثبت: در اتصال با قطبیت مثبت یا معکوس^۳، قطب مثبت به الکتروود متصل می شود. در این حالت

حدود $\frac{1}{3}$ حرارت حاصله در فلز پایه و $\frac{2}{3}$ در الکتروود رها می شود.

در جوشکاری با جریان متناوب، نظر به اینکه جهت جریان به تناوب عوض می شود، اتصال با قطبیت مثبت یا منفی مفهومی ندارد. در نتیجه نیمی از حرارت حاصل از قوس الکتریکی، در الکتروود و نیمی دیگر در قطعه آزاد می شود.

حرارت : رج ص ۳، ۴، ۶، ۱۶، ۲۲، ۴۴، ۱۷۲

قطبیت منفی : رج ص ۶، ۴۴، ۹۲

۵۴- در جوشکاری مقاطع فولادی آیا الکتروود با طول بیش از 40 سانتی متر نیز استفاده می شود؟
و منظور از قطر استاندارد الکتروود چیست؟

- (۱) خیر - منظور قطر مفتول داخلی الکتروود است.
- (۲) بلی - منظور قطر مفتول داخلی الکتروود است.
- (۳) بلی - منظور قطر خارجی مفتول و پوشش آن است.
- (۴) خیر - منظور قطر خارجی مفتول و پوشش آن است.

گزینه ۲ راهنمای جوش - ص ۹۹ و ۱۰۰

۳- ۱۵- ۱ اندازه (قطر) و طول استاندارد

طول و قطر استاندارد برای الکتروودها در جدول ۳- ۶ نشان داده شده است. در بعضی شرایط خاص الکترودهایی با طول ۹۰۰ میلی متر نیز در دسترس هستند. در همه حالات، منظور از قطر (اندازه) استاندارد الکتروود، قطر مفتول داخلی است که محصور در روکش الکتروود می باشد.

جدول ۳- ۶ قطر و طول الکتروود

طول استاندارد (mm)	قطر استاندارد مفتول الکتروود (mm)
۲۲۵	۱/۵
۲۲۵ - ۳۰۰	۲
۳۰۰	۲
۳۵۰	۳
۳۵۰	۴
۳۵۰	۴/۵
۳۳۰ - ۴۵	۵/۵
۴۵۰	۶
۴۵۰	۸
۴۵۰	۱۰

طول الکتروود : رج ص ۸، ۴۷، ۱۰۰

قطر استاندارد الکتروود : رج ص ۹۹

۴۲- آیا در جوشکاری مقاطع فولادی به ترتیب: استفاده از جوش چند پاسی و یا اتصال کوتاه قوسی ضمن عملیات جوشکاری، می توانند باعث ایجاد آخال در جوش شوند؟

(۱) خیر - بلی

(۲) بلی - خیر

(۳) بلی - بلی

(۴) خیر - خیر



گزینه ۳ راهنمای جوش - صفحه ۱۳۸

۵-۲-۲ ذرات محبوس شده (آخال)

ذرات محبوس شده (آخال) در جوش می تواند به یک یا چند دلیل زیر به وجود آید:

- استفاده از جوش چند پاسی و یا اتصال کوتاه قوس ضمن عملیات جوشکاری که با تمیز کردن هرگونه ناخالصی بر روی جوش قبل از انجام پاس بعدی می توان این عیب را تا حدودی کاهش داد.

اتصال کوتاه قوس : رج ص ۱۳۸

آخال : رج ص ۱۳۸، ۹۷ [بند ۳-۱۳-۳]، ۲۶۷

جوش چند پاسی : رج ص ۱۳۸، ۱۴۳

۴۳- در جوشکاری مقاطع فولادی احتمال ایجاد ترک در نوار جوش و ناحیه تفتیده در فلز پایه در ورق‌های فولادی با ضخامت متوسط بیشتر است یا ورق‌های فولادی با ضخامت بالاتر؟

(۱) در ورق‌های با ضخامت متوسط به علت استقامت کمتر ورق احتمال ایجاد ترک در نوار جوش بیشتر است.

(۲) با افزایش ضخامت ورق احتمال ایجاد ترک در نوار جوش و زیر نوار جوش بیشتر می‌شود.

(۳) احتمال ایجاد ترک در نوار جوش و یا در زیر نوار جوش ربطی به ضخامت ورق فلز پایه ندارد.

(۴) اگر از مصالح جوش با هیدروژن بالا استفاده شود احتمال ایجاد ترک در نوار جوش و ناحیه تفتیده فلز پایه کمتر می‌شود.

گزینه ۲ راهنمای جوش - ۱۵۱

۵-۴-۸ ترک در زیر نوار جوش^۴

این نوع ترک، ترکی است که در زیر نوار جوش در ناحیه تفتیده فلز پایه به‌وجود می‌آید. در فولادهای نرمه کم‌کربن تقریباً وقوع چنین ترکی مشاهده نمی‌شود. با افزایش میزان کربن و آلیاژها و ضخامت ورق، امکان وقوع آن افزایش می‌یابد. در فولادهایی با حد تسلیم ۷۰۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع حتی با وجود اعمال پیش‌گرمایش، باز باید انتظار وقوع این ترک‌ها را داشت.

ضخامت ورق : رج ص ۳۸ [پیش‌گرمایش]، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۶۱، ۱۷۷، ۱۸۲، ۱۸۴، ۳۱۳، ۳۱۹، ۳۲۳، ۳۲۹، ۳۸۴

ترک در نوار جوش : رج ص ۱۴۹، ۱۵۰، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۴۲، ۱۴۳ [عوامل]

ترک در زیر نوار جوش : رج ص ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۴۳، ۸۰ [الکتروود]، ۱۷۷، ۱۸۲

۴۱- در جوشکاری مقاطع فولادی آیا آمپراژ زیاد دستگاه می تواند به ترتیب باعث بریدگی در لبه های جوش یا پاشیدگی در اطراف نوار جوش شود؟

(۱) بلی - خیر

(۲) بلی - بلی

(۳) خیر - بلی

(۴) خیر - خیر

گزینه ۲ راهنمای جوش - صفحه ۹۷ و ۱۲۸ و ۶۲۹

در جوش های شیاری، سوختگی کنار جوش ممکن است هم روی سطح و هم در ریشه اتصال ایجاد شود. دلایل بروز سوختگی کنار جوش عبارت است از: تکنیک جوشکاری نامناسب، سرعت جوشکاری زیاد و استفاده از شدت جریان بیش از اندازه و طول قوس بلند (شکل ۵ - ۶).

۴- بریدگی در لبه های جوش وجود نداشته باشد. بریدگی ناشی از آمپراژ زیاد دستگاه می باشد.

۵- پاشیدگی در اطراف نوار جوش وجود نداشته باشد، پاشیدگی به علت آمپر بالا و کثیف بودن درز به وجود می آید.

• آمپر بالا : رج ص ۶۲۹

• بریدگی لبه جوش : رج ص ۲۱۰، ۲۱۱، ۲۲۴، ...، ۱۲۸، ۶۲۷

• لبه جوش : رج ص ۱۱۶، ۶۲۹

• پاشیدگی جوش : رج ص ۱۲، ۴۱، ۵۲، ۸۱، ۸۲، ۸۴، ۸۸، ۱۳۷، ۱۴۱، ۲۱۷، ۸۲، ۹۷، ۶۲۷، ۶۲۹

• بریدگی در لبه جوش : رج ص ۶۲۹

۴۲- در جوشکاری مقاطع فولادی علایم زیر به ترتیب از راست به چپ معرف چه جوش‌هایی می‌باشند؟



(۱) جوش پشت‌بند، جوش موازی، جوش کام

(۲) جوش لاله‌ای، جوش کام، جوش شیاری

(۳) جوش شیاری، جوش ساده، جوش کام

(۴) جوش ساده، جوش جناغی، جوش انگشتانه

علایم اصلی جوش									
جوش پشت یا پشت بند	گوشه	کام یا انگشتانه	شیاری						
			ساده	جناغی	نیم جناغی	لاله ای	نیم لاله ای	جناغی گرد	نیم جناغ گرد

۱- کدام یک از گزینه‌های زیر در اتصالات جوشی مقاطع فولادی صحیح است؟

- ۱) راحتی پاک کردن سرباره و کم بودن بریدگی لبه درز جوش در جوشکاری با الکتروود پُر بازده امکان پذیر است.
- ۲) برای سرعت کار از الکتروودی که قطر آن بزرگتر از ضخامت فلز مورد جوشکاری است، استفاده می‌شود.
- ۳) زیر ترک در جوشکاری در منطقه تفتیده در فلز پایه کاملاً مشهود و بدون آزمایش قابل دیدن است.
- ۴) با افزایش ضخامت فلز مورد جوشکاری، برای پُرکنندگی بیشتر باید از الکتروودهای با قطر کمتر و با نفوذ بیشتر استفاده کرد.

گزینه ۱ راهنمای جوش - صفحه ۸۸

۳- ۷- ۱ الکتروودهای پُر بازده (پُر جوش)

زیرترک در منطقه تفتیده فلز پایه : رج ص ۱۵۱، ۹۰

الکتروود پربازده (پرچوش) : رج ص ۸۸، ۸۰، ۹۴

الکتروود پربازده، درز را زود پُر می‌کند. این خاصیت نقطه مقابل الکتروودهای نفوذی است. الکتروودهای پُر بازده، دارای روکش ضخیم محتوی پودر آهن می‌باشند که کاربرد وسیعی در جوشکاری گوشه و جوش شیاری عمیق دارد. در این نوع الکتروود، میزان رسوب زیاد بوده و پاک کردن سرباره آن به راحتی انجام می‌شود. بریدگی لبه درز جوش نیز کم می‌باشد. این نوع الکتروود با قوس سبک و ملایم می‌سوزد و عمق نفوذ آن زیاد نیست و در نتیجه امتزاج فلز جوش و فلز پایه کم است. ظاهر جوش بسیار صاف و سطح جوش تخت تا کمی محدب می‌باشد و در اطراف آن مقداری ترشح جوش وجود دارد (جوش‌های H و I در شکل ۳ - ۴).

• **ضخامت فلز پایه :** واضح است که با افزایش ضخامت فلز مورد جوش، الکتروود با قطر بزرگتری می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۲- در ابتدا و انتهای درزهای بال مقاطع فولادی که جوش به صورت لب به لب اجرا می شود، غالباً اضافه طولی برای درز ایجاد می شود که اصطلاحاً ناودان نامیده می شود. علت اصلی تعبیه این جزئیات چیست؟

- (۱) برای اینکه در ابتدا و انتهای جوش، سرباره جوش از ناودان تخلیه شود.
- (۲) برای اینکه ابتدا و انتهای جوش درزهای لب به لب به صورت تمام ضخامت درآید.
- (۳) برای دور کردن نفوذ رطوبت از طریق ناودان و جلوگیری از زنگ زدگی محل جوش تعبیه می شود.
- (۴) به علت ایجاد تکیه گاه برای اتصال سازه به نما با فاصله مشخص استفاده می شود.

گزینه ۲ راهنمای جوش - صفحه ۳۲۴

انتهای جوش درز لب به لب : رج ص ۳۲۴

ناودان : رج ص ۳۲۲، ۳۲۴، ۳۲۵

اضافه طول : رج ص ۳۲۴، ۳۲۹

درز لب به لب : رج ص ۱۱۶، ۱۶۱، ۱۹۴، ۲۱۱، ۲۱۲، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۲۴، ۱۹۴، ۱۱۶

۹-۴-۱-۳ ریزش انتهای جوش

به علت ریزش مواد مذاب جوش، انتهای جوش درزهای لب به لب به صورت تمام ضخامت در نمی آید. برای رفع این عیب، غالباً در انتهای درز، به کمک تسمه، اضافه طولی برای درز ایجاد می شود که بعد از اتمام عملیات جوشکاری، این قطعه سنگ زده می شود (شکل های ۹-۱۱ و ۹-۱۲). تعبیه این جزئیات در درزهای بال بسیار مهمتر می باشد. به این اضافه طول، ناودان گویند.

۳- اندکی تحدب در سطح نوار جوش و دارا بودن نسبت عرض به عمق مناسب، در کدام یک از جوش‌های زیر باید مورد توجه قرار گیرد؟

(۱) در پاس‌های میانی جوش‌های چند پاسه

(۲) جوش‌های یک پاسه

(۳) جوش‌های ریشه در جوش‌های چند پاسه

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

گزینه ۴ راهنمای جوش - صفحه ۱۴۳

پاس میانی: رج ص ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۱۳۱، ۱۴۳، ۱۴۹، ۱۵۲، ۲۰۰، ۲۲۰، ۶۲۸

جوش ریشه: رج ص ۱۱۳، ۱۱۵، ۱۴۳، ۱۴۸

سطح نوار جوش: رج ص ۱۴۳

۱. هندسه نوار: سطح نوار جوش باید قدری محدب بوده و دارای نسبت عرض به عمق مناسب باشد. این مسئله باید در جوش‌های یک پاسه و جوش ریشه در جوش‌های چند پاسه و یا حتی پاس‌های میانی مورد توجه قرار گیرد.

۴۸- در راهنمای جوش و اتصالات جوشی، برای بررسی استحکام روکش الکتروود حداکثر ارتفاعی که الکتروود در صورت رها شدن بر روی صفحه فولادی نباید (در این سقوط) آسیب ببیند چند متر است؟

- ۱) الکتروودهای تا قطر ۳ میلی‌متر، ۰.۵ متر
- ۲) الکتروودهای تا قطر ۳ میلی‌متر، ۱ متر
- ۳) الکتروودهای با قطر بزرگتر از ۳ میلی‌متر، ۱ متر
- ۴) الکتروودهای با قطر بزرگتر از ۳ میلی‌متر، ۱.۵ متر

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



راهنمای جوش - صفحه ۱۰۱

گزینه ۲

استحکام روکش : رج ص ۱۰۱

صفحه فولادی : رج ص ۱۰۱

۳-۱۶-۲ استحکام روکش

طبق استاندارد روسیه برای پی بردن به استحکام الکتروود آزمایش زیر را انجام می‌دهند:

الف: الکتروودهای تا قطر ۳ میلی‌متر را از فاصله یک متری آزادانه و به‌طور افقی بر روی صفحه فولادی رها می‌کنند.

ب: الکتروودهای با قطر بزرگتر از ۳ میلی‌متر را از نیم متری آزادانه و به‌طور افقی بر روی صفحه فولادی رها می‌کنند.

روکش این الکتروود نباید در این سقوط آسیب ببیند.

۵۶- در اتصال بال به جان در قطعات فولادی به کمک جوش، درخصوص تحدب ناشی از هلالی شدن، کدام عبارت زیر صحیح است؟

- (۱) با افزایش اندازه جوش گوشه جان به بال، افزایش و با زیاد شدن ضخامت بال تیر، کاهش می یابد.
- (۲) با افزایش اندازه جوش گوشه جان به بال، کاهش و با ازدیاد ضخامت بال تیر، کاهش می یابد.
- (۳) با کاهش اندازه جوش گوشه جان به بال، افزایش و با ازدیاد ضخامت بال تیر، افزایش می یابد.
- (۴) با افزایش اندازه جوش گوشه جان به بال، کاهش و با افزایش ضخامت بال تیر، افزایش می یابد.

گزینه ۱

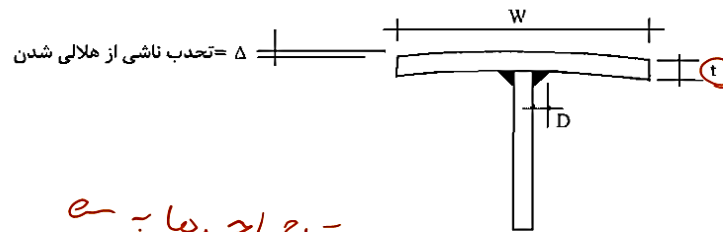
راهنمای جوش - صفحه ۱۶۵ و ۱۶۶

۶-۶

هلالی شدن بال^۱

شکل ۶-۱۲ هلالی شدن، نسبت مستقیم با عرض بال و اندازه جوش و نسبت معکوس با ضخامت بال دارد.

انحنای عرضی بال را هلالی شدن و یا پرانتزی شدن گویند.



Δ = تحدب ناشی از هلالی شدن

تمام واحدها به e

$$\Delta = \frac{0.038 W D^{1.3}}{t^2}$$

از رابطه زیر می توان برای تخمین تحدب بال استفاده نمود:

(۶-۲)

در رابطه فوق:

D = اندازه جوش (cm)

W = عرض بال (cm)

Δ = میزان تحدب عرضی (cm)

t = ضخامت بال (cm)

مطابق فرمول، هلالی شدن بال با عرض بال و اندازه جوش رابطه مستقیم و با ضخامت بال رابطه عکس دارد.

هلالی شدن : رج ص ۱۶۶، ۱۷۴، ۳۲۳، ۳۳۲

هلالی شدن بال : رج ص ۱۶۵

ضخامت بال : رج ص ۱۶۶، ۳۵۴، ۴۳۶، ۵۲۳

۲- در خصوص بریدگی کناره جوش در جوشکاری کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) به طور کلی در بریدگی کنار جوشی که باعث تقلیل قابل ملاحظه مقطع نشود و مقدار آن در حد مجاز باشد، نیازی به تعمیر جوش نیست.
- (۲) همواره باید بریدگی کناره جوش تعمیر و اصلاح شود.
- (۳) به طور کلی اگر بریدگی باعث تقلیل قابل ملاحظه در مقطع نشود و مقدار آن در حد مجاز باشد و جهت نیروهای وارد بر مقطع موازی با بریدگی کناره جوش باشد نیازی به تعمیر جوش نیست.
- (۴) در صورتی که جهت نیروهای وارد بر مقطع عمود بر بریدگی باشد به تعمیر جوش نیازی نیست.

گزینه ۳ راهنمای جوش ویرایش ۹۰ - صفحه ۱۲۸ و ۱۲۹

بریدگی کناره جوش (ممتد/ منقطع): رج ص ۹۲، ۹۸، ۱۲۳، ۱۲۷، ۱۲۸، ۲۱۴، ۲۹۳، ۶۲۷

تقلیل مقطع: رج ص ۱۲۹

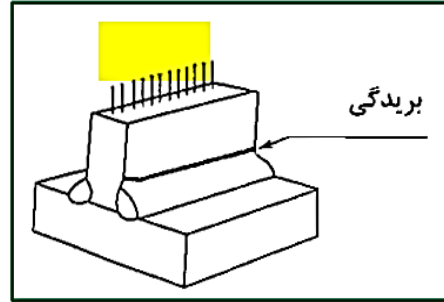
با روش مناسب جوشکاری بریدگی کنار جوش حذف می شود و نیازی به تعمیر مجدد ندارد.

بنابراین چنانچه بریدگی ایجاد شد، این سؤال مطرح می شود که آیا این بریدگی مضر است و نیاز به تعمیر دارد یا

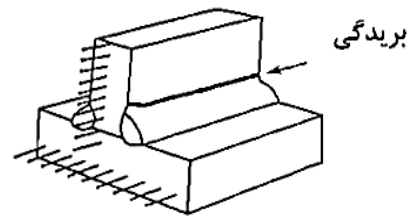
خیر؟

۱- اگر بریدگی باعث تقلیل قابل ملاحظه‌ای در مقطع شود، مجاز نمی‌باشد؛ که این مقدار در جدول حدود پذیرش بازرسی چشمی بیان شده است.

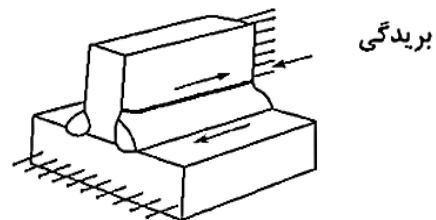
۲- ثانیاً اگر نیروی مورد انتقال، عمود بر محور بریدگی باشد، آنگاه بریدگی به عنوان نقطه ضعیفی برای افزایش خستگی به حساب می‌آید (شکل ۵ - ۷).



(الف) در اینجا نیروی کششی اعمال شده عمود بر بریدگی است و افزایش خستگی محسوب می‌شود که ممکن است مضر باشد.



(ب) در اینجا خستگی‌های کششی محوری اعمال شده موازی با بریدگی هستند و افزایش خستگی محسوب نمی‌شود و مضر نخواهد بود.



(پ) در اینجا نیروی برشی اعمال شده موازی با بریدگی است و افزایش خستگی به حساب نمی‌آید و مضر نمی‌باشد.

۵۱- کدام عبارت زیر درخصوص جزئیات اجرایی جوشکاری صحیح است؟

- (۱) هنگام جوش ورق بال به جان اگر جوش‌ها حول محور خنثی متعادل نباشند ارجح است ابتدا جوش دورتر از محور خنثی انجام شود.
- (۲) هلالی شدن بال هنگام جوش ورق بال به جان نسبت مستقیم با ضخامت بال و اندازه جوش و نسبت معکوس با عرض بال دارد.
- (۳) هلالی شدن بال هنگام جوش ورق بال به جان با افزایش عرض بال و اندازه جوش افزایش و با افزایش ضخامت بال کاهش می‌یابد.
- (۴) هنگام جوش ورق بال به جان اگر جوش‌ها حول محور خنثی متعادل نباشند ارجح است که اندازه جوش نزدیک به محور خنثی نیز به تناسب کاهش یابد.

عرض بالا : رج ص ۱۶۶

هلالی شدن بال : رج ص ۱۶۵

محور خنثی : رج ص ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۹، ۱۶۸، ۱۸۶، ۳۳۰، ۳۳۱

ضخامت بال : رج ص ۱۶۶، ۳۵۴، ۴۳۶، ۵۲۳

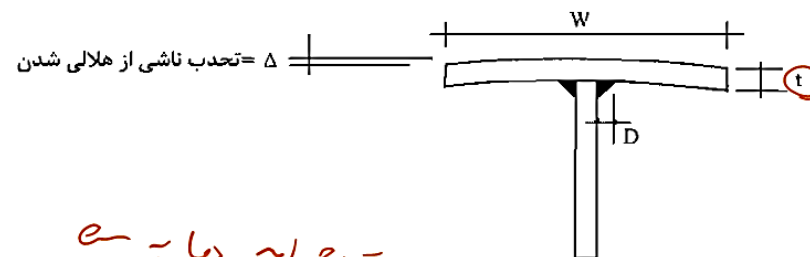
گزینه ۳: مطابق فرمول هلالی شدن بال در صفحه ۱۶۵ این رابطه با اندازه جوش و عرض بال رابطه مستقیم و با ضخامت بال رابطه عکس دارد

شکل ۶-۱۲ هلالی شدن، نسبت مستقیم با عرض بال و اندازه جوش و نسبت معکوس با ضخامت بال دارد.

گزینه ۳ راهنمای جوش ویرایش ۹۰ - صفحه ۱۶۵ و ۱۶۸

۶-۶ هلالی شدن بال^۱

انحنای عرضی بال را هلالی شدن و یا پراتزی شدن گویند.



از رابطه زیر می‌توان برای تخمین تحدب بال استفاده نمود:

(۶-۲)

در رابطه فوق:

D = اندازه جوش (cm)

W = عرض بال (cm)

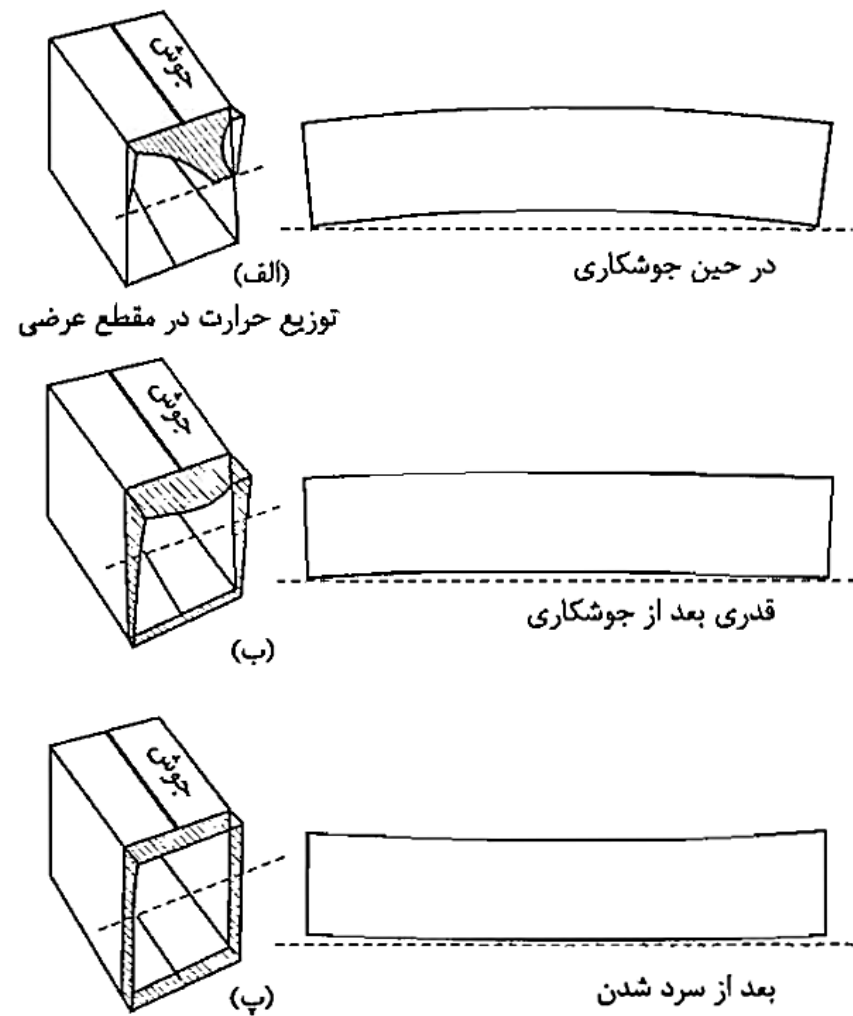
Δ = میزان تحدب عرضی (cm)

t = ضخامت بال (cm)

$$\Delta = \frac{0.038 W D^{1.3}}{t^2}$$

تمام واحدها به e

شکل ۶-۱۴ وقتی که جوش‌ها در حول تار خنثی متعادل نیستند، ارجح است که ابتدا جوش نزدیکتر به تار خنثی انجام شود. حتی بهتر است که اندازه جوش آن نیز به تناسب افزایش یابد.



گزینه ۱ و ۴: مطابق توضیحات شکل ۶-۱۴ در صفحه ۱۶۸

گزینه ۲: مطابق توضیحات داده شده برای گزینه چهارم این گزینه صحیح نیست

۷- زمان انجام بازرسی پس از جوشکاری ورق‌های با تنش تسلیم 700 MPa مطابق با کدام یک از گزینه‌های زیر است؟

(۱) بلافاصله پس از خنک شدن جوش

(۲) 2 روز پس از خنک شدن جوش

(۳) 1 روز پس از خنک شدن جوش

(۴) 1 ساعت پس از خنک شدن جوش

سوال ۷ گزینه ۲ پاسخ است
مطابق راهنمای جوش صفحه ۲۱۱ مورد ۹

• تنش تسلیم : رج ص ۸۳، ۱۴۲،
۱۵۵، ۱۵۶، ۲۱۱، ۵۳۹

• خنک شدن جوش : رج ص ۲۱۱،
۱۴۷، ۳۰۱

۹- بازرسی عینی جوش‌ها می‌تواند به محض خنک شدن جوش تا دمای محیط آغاز گردد. در فولادهای خیلی پُر مقاومت با تنش تسلیم بزرگتر از ۶۰۰۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع، بازرسی‌های عینی باید ۴۸ ساعت بعد از تکمیل جوش انجام شود.

۵۴- در خصوص الکتروود EXX18 کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تمام وضعیت‌ها - جریان AC یا DCSP - نوع پوشش پودر آهن
- (۲) تمام وضعیت‌ها - جریان AC یا DCRP - نوع پوشش کم‌هیدروژن پودر آهن
- (۳) تخت و افقی - جریان DCSP - نوع پوشش کم‌هیدروژن
- (۴) تخت و افقی - جریان AC یا DCRP - نوع پوشش پودر آهن

راهنمای جوش	جدول: ۳-۴ و ۵-۳	صفحه: ۸۶	گزینه صحیح: ۲
-------------	-----------------	----------	---------------

جدول ۳-۴ سیستم طبقه‌بندی الکتروودها به روش AWS

مثال	مفهوم	رقم
$E-60XX = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $E-110XX = 7700 \text{ kg/cm}^2$	حداقل مقاومت کششی	۲ یا ۳ رقم اول
$E-XX1X =$ تمام وضعیت‌ها $E-XX2X =$ تخت و افقی $E-XX3X =$ تخت	وضعیت جوشکاری	رقم بعدی
به جدول ۳-۵ مراجعه شود	نوع جریان، نوع سرباره، نوع قوس، عمق نفوذ، وجود پودر آهن و هیدروژن در روکش	رقم آخر

جدول ۳-۵ مفهوم رقم آخر در نام‌گذاری الکتروود به روش AWS

نوع پوشش	نوع قوس	جریان	رقم آخر
آلی	قوس نفوذی	فقط DCRP	0
آلی	قوس نفوذی	DCRP یا A.C.	1
روتیلی (اکسید تیتان)	قوس متوسط	DCSP یا A.C.	2
روتیل	قوس نرم	A.C. یا D.C. قطب آزاد	3
روتیل یا پودر آهن (حدود ۳۰٪)	قوس نرم	A.C. یا D.C. قطب آزاد	4
کم هیدروژن	—	فقط DCRP	5
کم هیدروژن	قوس متوسط	DCRP یا A.C.	6
پودر آهن	—	A.C. یا D.C.	7
کم هیدروژن - پودر آهن	—	A.C. یا DCRP	8

مدائل مقاومت کششی
 $E-XX18$
 - لغز رگشی
 - جریان
 - وضعیت جوشکاری
 - تمام وضعیت‌ها = 1

DCRP رج ص ۶، ۱۹، ۴۴، ۸۶، ۹۰
 [جریان یکسو-قطبیت معکوس]

پودر آهن : رج ص ۸۰، ۸۲، ۸۴، ۸۶، ۸۸، ۸۹، ۹۳، ۹۴، ۹۷، ۹۸، ۱۶۲

A.C رج ص ۵۲، ۸۶، ۱۹۴ [جریان متناوب]

نوع پوشش الکتروود : رج ص ۸۶

۱- اگر در اثر روشن کردن قوس هنگام جوشکاری روی سطح فلز پایه، خارج از درز اتصال مناطق کوچکی روی سطح فلز پایه به‌طور سطحی ذوب شده و سریعاً سرد گردد، وجود آن باعث ترک در فلز پایه می‌شود؟ و آیا به‌وجود آمدن این مناطق کوچک قابل پذیرش در جوشکاری است؟

(۲) خیر - خیر

(۱) بلی - بلی

(۴) بلی - خیر

(۳) خیر - بلی

سطح فلز پایه : رج ص ۱۳۳

قوس : رج ص ۴، ۷، ۱۲، ۱۶، ۴۳، ۴۶، ۵۹، ۶۱، ۷۱، ۷۲، ۸۲، ۸۳، ۸۶، ۹۸، ۱۰۲، ۱۳۳، ۱۳۹، ۱۷۶

گزینه صحیح: ۴	صفحه: ۱۳۳	بند: ۵-۱-۸	کتاب راهنمای جوش
---------------	-----------	------------	------------------

۵-۱-۸ لکه قوس

لکه قوس در اثر روشن کردن قوس روی سطح فلز پایه، خارج از درز اتصال به‌وجود می‌آید که در اثر آن، مناطق کوچکی روی سطح فلز پایه به‌طور سطحی ذوب شده و سریعاً سرد می‌گردد. لکه قوس قابل پذیرش نیست و وجود آن باعث ترک در فلز پایه می‌گردد (شکل ۵ - ۱۳).

۲- در اتصالات جوشی ساختمان‌های فولادی آزمونی که محل ترک‌های داخلی و سطحی بسیار ریز را برای رویت با چشم غیرمسلح آشکار می‌کند چه نام دارد؟ آیا معایب به عمق ۹ میلی‌متر با این روش قابل شناسایی هستند؟

- (۱) آزمون پودر یا گرد مغناطیسی - بلی
(۲) آزمون حک - خیر
(۳) آزمون پودر یا گرد مغناطیسی - خیر
(۴) آزمون حک - بلی

کتاب راهنمای جوش	بند: ۸-۳-۵ و ۸-۴-۲	صفحه: ۲۵۴ و ۲۵۸	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: طبق کتاب راهنمای جوش بند ۸-۳-۵ و ۸-۴-۲ و صفحه ۲۵۴ و ۲۵۸ گزینه ۳ صحیح می‌باشد.			

۸ - ۴ - ۲ آزمون ذرات مغناطیسی^۵ (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 به کار می‌روند. این روش محدود به مواد مغناطیسی شونده 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.

این آزمایش که در شکل ۸ - ۳۲ نشان داده شده، محل ترک‌های داخلی و سطحی بسیار ریز را برای رویت با چشم غیرمسلح آشکار می‌کند. معایب موجود توسط این روش در عمقی معادل ۵ تا ۷ میلی‌متر زیر سطح جوش قابل تشخیص هستند. معایب عمیق‌تر با این روش قابل شناسایی نیستند.

چشم غیر مسلح : رج ص ۲۵۸، ۳۵۸

ترک سطحی : رج ص ۱۳۴، ۲۲۷، ۲۵۲، ۲۵۸ [بسیار ریز]، ۲۸۸، ۶۲۷، ۶۲۹

آزمون ذرات مغناطیسی : رج ص ۲۵۸، ۲۰۹

ترک داخلی : رج ص ۱۴۹، ۱۵۰، ۲۰۹، ۲۵۸ [بسیار ریز]، ۲۵۹

۳- در صورتی که ساخت تیر به مقطع I از ورق و توسط جوشکاری باشد به نحوی که پس از برشکاری ابتدا مونتاژ اولیه و سپس تسمه سازی انجام شود، کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟
 (۱) این روش از نظر کنترل تغییر شکل ها مفید است و الزامی است.
 (۲) این روش از نظر کنترل تغییر شکل ها مفید است ولی مجاز نیست.
 (۳) این روش امکان کنترل تغییر شکل ها را ندارد و به همین دلیل مجاز نیست.
 (۴) این روش امکان کنترل دقیق تغییر شکل ها را ندارد ولی مجاز است.

گزینه صحیح: ۲	صفحه: ۳۲۱	بند: ۴-۹	کتاب راهنمای جوش
---------------	-----------	----------	------------------

۹-۴ ساخت اعضا

روش ساخت اعضا بر حسب اینکه از ورق ساخته شوند و یا پروفیل، متفاوت خواهد بود. در صورتی که اعضا از ورق ساخته شوند، مراحل کار به صورت زیر است:

برشکاری: رج ص ۲۰۰، ۳۱۱، ۳۱۳، ۳۲۱، ۵۳۴، ۶۲۶، ۶۲۸

۱- برشکاری

۲- تسمه سازی - یعنی یکسره کردن ورق ها و انجام جوش درزهای آنها در روی شاسی و بازرسی جوش درزها

۳- مونتاژ اولیه - یعنی مونتاژ بال و جان و خال جوش کردن آن در داخل قالب

۴- جوش اولیه - تکمیل جوشکاری بال و جان یا جوش سخت کننده های ستون های جعبه ای

۵- مونتاژ صفحه ستون یا فلنج تیر

۶- تابگیری

۷- مونتاژ سخت کننده ها و سایر الحاقیات هسته ستون یا مونتاژ وجه چهارم در ستون های جعبه ای

۸- جوش ثانویه - تکمیل جوش هسته ستون و یا تیر

۹- مونتاژ نهایی - ملحقات ستون (دستک، ورق زیرسری، ورق یادبند و...)

۱۰- جوش نهایی

در مواقعی تقدم و تأخر ردیف های ۲ و ۳ عوض می شود؛ یعنی ورق های بال و جان مونتاژ می شوند و سپس جوش درزها انجام می شود. این کار هر چند ممکن است از نظر کنترل تغییر شکل ها مفید باشد، لیکن به علت به وجود آمدن دو عیب عمده زیر غیر مجاز می باشد:

۱- ایجاد تنش های پسماند با توجه به فیدهای موجود در مقابل تغییر شکل های حرارتی جوش و فلز جوش شده.

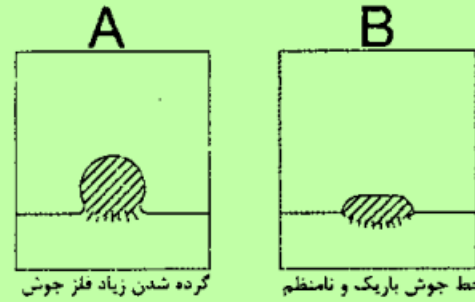
۲- دشواری اجرای جوش درزها به صورت پیوسته و بی عیب.

تسمه سازی: رج ص ۱۷۴، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۵۲

مونتاژ اولیه: رج ص ۳۲۱، ۳۲۸

۵۴- در دو تصویر زیر فلز پایه و نوار جوش در مقطع مشخص شده‌اند. کدام یک از گزینه‌های زیر

برای جوشکاری A و B، به ترتیب صدق می‌کنند؟

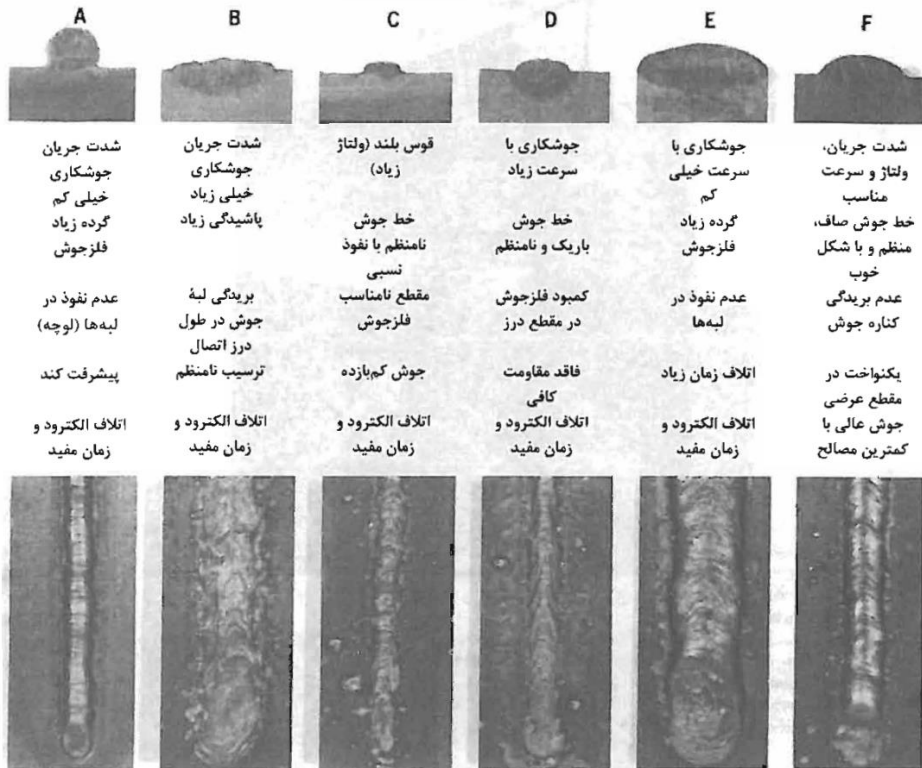


۱) شدت جریان جوشکاری خیلی کم است، جوشکاری با سرعت زیاد انجام شده است.

۲) شدت جریان جوشکاری خیلی زیاد است، جوشکاری با سرعت بسیار کم انجام شده است.

۳) شدت جریان جوشکاری خیلی کم است، جوشکاری با سرعت بسیار کم انجام شده است.

۴) جوشکاری با سرعت زیاد انجام شده است، شدت جریان جوشکاری خیلی زیاد است.



شدت جریان جوشکاری خیلی کم گرده زیاد فلز جوش	شدت جریان جوشکاری خیلی زیاد پاشیدگی زیاد	قوس بلند (ولتاژ زیاد) خط جوش نامنظم با نفوذ نسبی	جوشکاری با سرعت زیاد خط جوش باریک و نامنظم	جوشکاری با سرعت خیلی کم گرده زیاد فلز جوش	شدت جریان، ولتاژ و سرعت مناسب خط جوش صاف، منظم و با شکل خوب
عدم نفوذ در لبه‌ها (لوچه)	بریدگی لبه جوش در طول درز اتصال	مقطع نامناسب فلز جوش	کمبود فلز جوش در مقطع درز	عدم نفوذ در لبه‌ها	عدم بریدگی کناره جوش
پیشرفت کند	ترسیب نامنظم	جوش کم بازده	فاقد مقاومت کافی	اتلاف زمان زیاد	یکنواخت در مقطع عرضی جوش عالی با کمترین مصالح
اتلاف الکتروود و زمان مفید	اتلاف الکتروود و زمان مفید	اتلاف الکتروود و زمان مفید	اتلاف الکتروود و زمان مفید	اتلاف الکتروود و زمان مفید	

گزینه صحیح: ۱

صفحه: ۶۳۷ تصویر

بند:

کتاب راهنمای جوش

شدت جریان : رج ص ۶، ۷، ۹، ۱۷، ۴۳، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۵۴، ۵۹، ۷۳، ۸۳، ۸۵، ۸۷، ۹۱، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۳۸، ۱۴۱، ۱۵۲، ۱۵۵، ۱۶۰، ۱۷۶، ۱۹۴، ۱۹۶، ۲۳۲، ۲۷۷

سرعت جوشکاری : رج ص ۹، ۲۲، ۳۶، ۵۲، ۸۱، ۹۱، ۹۲، ۹۵، ۱۶۰، ۱۸۲، ۱۲۴، ۱۲۸، ۱۳۱، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۵۲، ۱۶۰، ۱۶۹، ۱۷۶، ۱۹۳، ۱۸۱، ۹۱، ۲۲۱، ۲۲۲، ۱۶۹، ۲۷۷

۵۵- در جوشکاری مقاطع فولادی آیا فلز پایه مجاور نوار جوش سهمی در انقباض مقاطع دارد؟

افزایش سرعت جوشکاری چگونه؟

(۱) بلی - خیر

(۲) بلی - افزایش سرعت انقباض ناشی از جوشکاری را کاهش می دهد.

(۳) خیر - افزایش سرعت انقباض ناشی از جوشکاری را کاهش می دهد.

(۴) خیر - افزایش سرعت انقباض ناشی از جوشکاری را افزایش می دهد.

کتاب راهنمای جوش	بند:	صفحه: ۱۵۹ - ۱۶۰	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: در بندهای مربوط به تأثیر فلز پایه در مجاورت نوار جوش و تأثیر سرعت جوشکاری، به صراحت پاسخ صحیح ذکر شده است.			

حجم فلز پایه‌ای که در اعوجاج شرکت می کند، می تواند توسط دستورالعمل جوشکاری مناسب کنترل گردد. افزایش

سرعت جوشکاری می تواند حجم فلز پایه تحت تأثیر حرارت را کاهش داده و در نتیجه انقباض و اعوجاج های ناشی از

آن را کاهش دهد. سرعت زیاد را می توان با روش های جوش خودکار و نیمه خودکار و یا استفاده از الکترودهای خاص در

جوشکاری دستی به دست آورد.

انقباض فلز جوش به تنهایی، اغلب نمی تواند مقادیر انقباض های واقعی را توجیه نماید. به این حقیقت باید توجه داشت

که فلز پایه مجاور نوار جوش نیز سهمی در انقباض دارد. حرارت جوشکاری باعث می شود که فلز پایه مجاور منبسط

سرعت جوشکاری : رج ص ۹، ۲۲، ۳۶، ۵۲، ۸۱، ۹۱، ۹۲، ۹۵، ۱۶۰، ۸۲، ۱۲۴، ۱۲۸، ۱۳۱، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۵۲، ۱۶۰، ۱۶۹، ۱۷۶، ۱۹۳، ۸۱، ۹۱، ۲۲۱، ۲۲۲، ۱۶۹، ۶۲۷

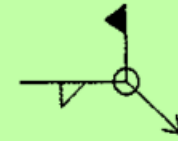
انقباض : رج ص ۱۴۵، ۱۴۸، ۱۵۵، ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۰، ۱۶۱، ۱۶۳، ۱۶۴، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۷۲، ۳۰۶، ۳۱۳

نوار جوش : رج ص ۵، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۸۹، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۵، ۱۵۹، ۱۸۲، ۱۹۵، ۲۱۱، ۳۳۰، ۳۴۵، ۳۴۶، ۶۳۰

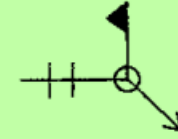
فلز پایه مجاور نوار جوش : رج ص ۱۵۹

۵۸- کدام یک از علامت‌های زیر برای جوش گوشه که دورتادور در محل کارگاه هنگام نصب باید

جوش شود، صحیح است؟



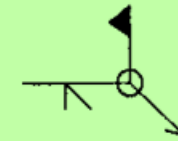
(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

راهنمای جوش و اتصالات	بند:	صفحه: ۳۰	گزینه صحیح: ۱
-----------------------	------	----------	---------------

علائم اصلی جوش									
جوش پشت یا پشت بند	گوشه	کام یا انگشتانه	شیاری						
			ساده	جناغی	نیم جناغی	لااله ای	نیم لاله ای	جناغی گرد	نیم جناغ گرد
علائم تکمیلی جوش									
برای دیگر علائم اساسی به کتاب علائم قراردادی اتصالات در ساختمان‌های فلزی یا نشریات AWS مراجعه کنید	جوش دور تا دور	جوش در محل (موقع نصب)	شکل سطح جوش		جوش یکسره				
			تخت	محدب					

علائم جوشکاری : رج ص ۲۹

جوش دورتادور : رج ص ۳۰

۴۹- کدامیک از گزینه‌های زیر انتخاب مناسبی برای جوشکاری ورق‌ها با جوش قوسی تحت حفاظت گاز می‌باشد؟

- | | |
|-----------|-----------|
| (۱) E7024 | (۲) E6027 |
| (۳) E6020 | (۴) E70S |

جوش قوسی تحت حفاظت گاز: رج ص ۲۴۱

جوشکاری ورق: رج ص ۷ [زاویه الکتروود/ بند ۱-۴-۴]، ۲۴۱، ۳۰۱

راهنمای جوش و اتصالات ویرایش ۱۳۹۰	بند: ۸-۳-۲	صفحه: ۲۴۱	گزینه صحیح: ۴
-----------------------------------	------------	-----------	---------------

جوشکاری ورق‌ها. انتخاب صحیح الکتروود، اولین گام در تولید جوش سالم می‌باشد. با توجه به اینکه ورق‌ها عموماً در تمام وضعیت‌ها جوشکاری می‌شوند، الکتروود مورد استفاده برای ورق‌ها باید مناسب برای تمام وضعیت‌ها بوده و شکل‌پذیری مناسبی داشته باشد، به همین جهت باید از طبقه E6010، E6011، E6017 یا E6018 باشند. از سیم‌جوش E70S در جوشکاری ورق‌ها با جوش قوسی تحت حفاظت گاز استفاده می‌شود.

۵۰- از الکتروود گوج به چه منظوری استفاده می‌شود؟

- ۱) برای جوشکاری فولادهای ضدزنگ
- ۲) برای شیارزنی پشت کار جوش‌های شیارى در صورت لزوم
- ۳) برای جوشکاری ورق‌های ضخیم با کربن معادل نامتعارف
- ۴) برای جوشکاری فلزات غیرفولادی

راهنمای جوش و اتصالات ویرایش ۱۳۹۰	بند: ۴-۹	صفحه: ۱۱۸	گزینه صحیح: ۲
-----------------------------------	----------	-----------	---------------

الکتروود گوج : رج ص ۱۱۸

شیارزنی پشت جوش : رج ص ۱۱۸، ۶۶۲

۴- ۹ سنگ زدن ریشه از پشت (شیارزنی پشت)

برای دستیابی به‌ذوب و امتزاج کامل در تمام مقطع جوش و در نتیجه یک جوش صددرصد (تمام قدرت) لازم است در تمام انواع درزها طرف دوم یا پشت کار نیز جوش شود. قبل از جوش پشت کار باید ریشه جوش برداشته شود، این کار به‌وسیله الکتروود گوج یا سنگ زدن صورت می‌گیرد. بدون سنگ زدن ریشه جوش، جوش طرف دوم نفوذ کامل نخواهد داشت (شکل ۴- ۱۹).

۵۱- کدام یک از آزمایش‌های غیرمخرب جوشکاری زیر برای وقتی که فلز پایه مس یا آلومینیوم باشد کاربرد ندارد؟

MT (۱)

UT (۲)

RT (۳)

PT (۴)

آلومینیوم : رج ص ۵۲، ۵۳، ۹۸، ۲۵۷، ۲۵۸

مس : رج ص ۴۲، ۵۲، ۵۳، ۶۹، ۲۵۸، ۳۰۷

MT رج ص ۲۵۸

راهنمای جوش و اتصالات ویرایش ۱۳۹۰	بند:	صفحه: ۱۸۳-۱۸۴	گزینه صحیح: ۱
-----------------------------------	------	---------------	---------------

۸-۴-۲ آزمون ذرات مغناطیسی^۵ (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 به کار 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.

۶- در مقایسه جوش گوشه و جوش لب به لب کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) جوش لب به لب باید با الکتروود بزرگتری نسبت به آنچه در جوش گوشه مورد نیاز است، انجام شود.

(۲) جوش گوشه می‌تواند با الکتروود بزرگتری نسبت به آنچه در جوش لب به لب مورد نیاز است، انجام شود.

(۳) فقط در جوشکاری سربالا، الکتروود جوش گوشه نسبت به آنچه در جوش لب به لب مورد نیاز است، بزرگتر انتخاب می‌شود.

(۴) فقط در جوشکاری سربالا باید الکتروود جوش لب به لب نسبت به آنچه در جوش گوشه مورد نیاز است، بزرگتر انتخاب می‌شود.

س ۶- گزینه ۲- راهنمای جوش صفحه ۸۷

الکتروود بزرگتر : رج ص ۸۷

جوش لب به لب : رج ص ۳۱، ۸۷، ۲۱۳، ۲۱۴، ۲۱۵، ۲۶۳، ۲۶۴، ۳۰۱ تا ۳۰۷، ۳۵۲، ۸۷ [الکتروود]، ۳۵۳، ۶۶۶، ۶۶۷

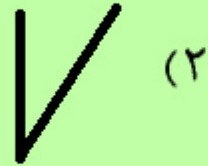
• **هندسه درز: جوش گوشه می‌تواند با الکتروود بزرگتری نسبت به آنچه که در جوش لب به لب مورد نیاز است، انجام شود.**

جوش گوشه : رج ص ۱۰۳، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۱، ۱۲۶، ۱۳۸، ۱۴۹، ۱۸۵، ۱۸۶، ۱۹۵، ۲۰۹، ۲۱۱، ۲۱۲، ۲۱۳، ۲۱۵، ۲۱۷، ۲۲۷، ۲۳۴، ۲۴۱، ۲۴۹، ۲۵۰، ۲۵۱، ۲۵۳، ۳۰۱ تا ۳۰۸، ۳۴۵، ۳۷۳ تا ۳۸۲، ۳۸۸، ۴۱۴، ۴۳۷، ۴۴۹، ۴۷۷، ۵۳۷، ۶۵۹، ۶۶۰، ۶۶۲، ۶۶۶، ۲۸، ۱۴۷ ... [ترک]، ۲۴ [وضعیت]، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۵، ۱۰۸، ۲۰۹ [ارزیابی]، ۸۷ [الکتروود]، ۸۸، ۹۴، ۹۵، ۳۴۱ [سخت کننده]

۷- برای اتصال آخرین وجه ستون‌های جعبه‌ای فولادی، به سخت‌کننده‌های داخلی، کدام یک از انواع جوش‌های زیر که با علامت اختصاری آن مشخص شده است، استفاده می‌شود؟



(۱)



(۲)



(۳)



(۴)

س ۷- گزینه ۴- راهنمای جوش صفحه ۳۲۹ و ۲۹

جوش کام : رج ص ۳۷۷، ۳۷۸، ۳۸۱، ۱۰۸، ۱۰۹، ۲۸ [علائم]، ۳۲۹، ۳۰...

ستون جعبه ای : رج ص ۳۲۱، ۳۲۸، ۳۲۹، ۳۴۴، ۳۵۰

علائم جوشکاری : رج ص ۲۹

وجه چهارم ستون جعبه ای : رج ص ۳۲۱، ۳۲۹

مونتاژ وجه چهارم ستون های جعبه ای

۱ - ورق وجه چهارم به صورت کامل بندزنی و جوش شده و جهت اتصال به سخت کننده های داخلی از جوش کام استفاده می شود.

علائیم اصلی جوش									
جوش پشت یا پشت بند	گوشه	کام یا لنگشانه	شیاری						
			ساده	جناغی	نیم جناغی	لا ای	نیم لا ای	جناغی گرد	نیم جناغ گرد
									

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود.
 سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود.
 همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید.
 تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۸- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) جوشکاری زیرپودری باید دارای دو نازل باشد.
- (۲) در جوش زیر پودری برای محافظت از نوار جوش از الکترودهای روکش دار استفاده می‌شود.
- (۳) در جوشکاری زیر پودری نیمه خودکار، نازل پودر در اطراف الکتروود قرار دارد.
- (۴) دستگاه جوشکاری زیرپودری فقط می‌تواند دارای یک نازل باشد.

س ۸- گزینه ۳- راهنمای جوش صفحات ۱۱ تا ۱۵

جوش زیر پودری : رج ص ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۷، ۷۲، ...، ۱۶۲، ۱۵۹، ۳۲۶

جوشکاری زیرپودری : رج ص ۱۴، ۴۶، ۴۷، ۵۰، ۸۱، ۹۸

نازل پودر : رج ص ۱۱، ۱۳، ۱۴



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028

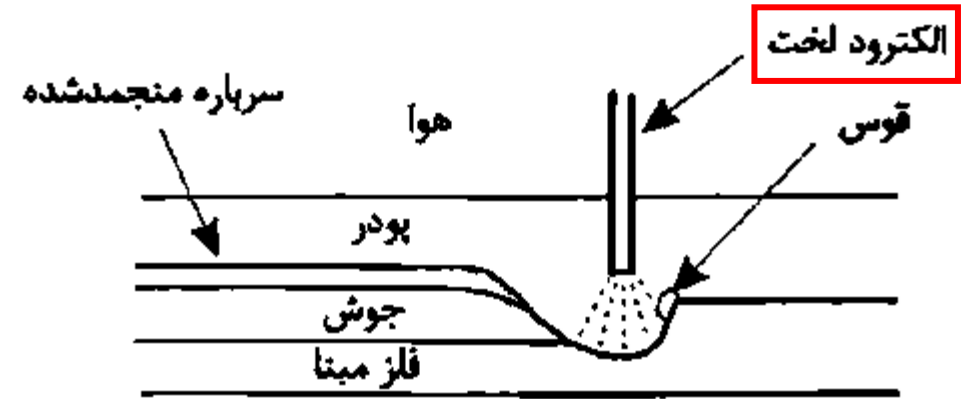


poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

شکل ۱-۷ جوشکاری زیرپودری نیمه خودکار - نازل پودر در اطراف الکترود قرار دارد.



شکل ۱-۸ تجهیزات جوشکاری زیرپودری با دو نازل جوشکاری.

گزینه ۴: می تواند شامل دو نازل هم باشد

گزینه ۱: طبق شکل می تواند دارای یک نازل باشد
گزینه ۲: الکترود لخت است

۶- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد آزمایش غیرمخرب جوش‌هایی که برای کنترل کیفیت جوش تمام‌شده استفاده می‌شوند صحیح است؟

(۱) یکی از آسان‌ترین این آزمایش‌ها روش پودر مغناطیسی است.

(۲) برای بررسی ترک‌های داخلی بسیار ریز تا عمق یک سانتی‌متر می‌توان از آزمایش به روش پودر مغناطیسی استفاده کرد.

(۳) برای تعیین مقاومت کششی از آزمایش کشش مقطع کاهش‌یافته استفاده می‌شود.

(۴) گرده جوش از روی نمونه مورد آزمایش برداشته می‌شود سپس شیار در هر دو وجه نمونه به کمک اره تا پاس اول جوش ایجاد می‌شود.

س ۶- گزینه ۱- راهنمای جوش صفحه ۲۵۸ بند ۸-۴-۲

مغناطیسی : رج ص ۷۴، ۱۰۲، ۲۵۸

اره : رج ص ۱۸۳، ۲۴۸، ۵۳۳

ترک داخلی : رج ص ۱۴۹، ۱۵۰، ۲۰۹، ۲۵۸، ۲۵۹

ترک سطحی : رج ص ۱۳۴، ۲۲۷، ۲۵۲، ۲۵۸، ۲۸۸، ۶۲۷، ۶۲۹

آزمایش کشش مقطع کاهش یافته : رج ص ۲۴۲

گرده جوش : رج ص ۱۰۲، ۱۱۶، ۱۳۸، ۲۰۱، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۴، ۲۴۵، ۲۴۸، ۶۶۷

مقاومت کششی جوش : رج ص ۲۴۲، ۲۴۳

آزمایش غیر مخرب جوش : رج ص ۹۶ [پارا. ۱]، ۱۹۲، ۱۹۸، ۲۱۰، ۲۵۷، ... ۲۹۳ [بند ۸-۴-۴]، ۳۰۱، ۲۱۰، ۲۳۱، ۲۳۲، ۲۹۳، ۳۸۰ [بند ۱۰-۶]، ۴۴۱ [ورق روسری]، ۶۳۹، ۱۹۸، ۶۲۳

۸-۴-۲ آزمون ذرات مغناطیسی^ه (MT)

راهنمای جوش ص ۲۵۸

آزمون ذرات مغناطیسی یکی از آسان‌ترین آزمایش‌های غیرمخرب جوشکاری است.

این آزمایش که در شکل ۸-۳۲ نشان داده شده، محل ترک‌های داخلی و سطحی بسیار ریز را برای رؤیت با چشم غیرمسلح آشکار می‌کند. معایب موجود توسط این روش در عمقی معادل ۵ تا ۷ میلی‌متر زیر سطح جوش قابل تشخیص هستند. معایب عمیق‌تر با این روش قابل شناسایی نیستند.

۸-۳-۳ آزمایش‌های مخرب جوش شیاری

راهنمای جوش ص ۲۴۲

الف) آزمایش کشش مقطع کاهش یافته

این آزمایش برای تعیین مقاومت کششی جوش و تنها به منظور ارزیابی دستورالعمل جوشکاری به کار می‌رود. این آزمایش می‌تواند برای اتصالات لب به لب با جوش شیاری هم در ورق و هم در لوله‌ها به کار رود.

توجه شود سوال آزمایش غیر مخرب مد نظر هست

روش انجام آزمایش. گرده جوش از روی نمونه مورد آزمایش برداشته نمی‌شود. شیار در هر دو وجه نمونه به کمک
اره ایجاد می‌گردد. سپس نمونه بر روی دو تکیه‌گاه ثابت قرار گرفته و با استفاده از چکش ضربه‌ای سریع و تیز مطابق

راهنمای جوش ص ۲۴۸



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۷- در ورق‌های فولادی ضخیم، کدام‌یک از مشخصات زیر را پاس اول جوش شیاری دارا می‌باشد؟

- (۱) پاس اول (جوش ریشه) آلیاژ کمتری از فلز پایه کسب می‌نماید.
- (۲) پاس اول جوش شکل‌پذیری کمتری نسبت به سایر پاس‌ها دارد.
- (۳) اگر پاس اول به‌صورت مقعر اجرا گردد، امکان ترک‌خوردگی در آن کمتر است.
- (۴) افزایش ضخامت گلوی پاس اول، احتمال ایجاد ترک در آن را افزایش می‌دهد.

س ۷- گزینه ۲- راهنمای جوش صفحه ۱۴۸

جوش ریشه : رج ص ۱۱۳، ۱۱۵، ۱۴۳، ۱۴۸

مقعر : رج ص ۸۴، ۹۴، ۱۴۷، ۱۴۸، ۱۴۹، ۱۵۷، ۱۶۷، ۲۰۸، ۲۲۳، ۲۲۷، ۲۹۱، ۴۰۸

جوش در ورق ضخیم : رج ص ۱۴۵

جوش مقعر : رج ص ۱۴۷، ۱۴۸، ۲۲۷

ترک خوردگی : رج ص ۱۴۸، ۲۱۰

پاس اول : رج ص ۶۴، ۱۱۵، ۱۴۵، ۱۴۸، ۲۱۸، ۲۱۹، ۲۴۱

ضخامت گلوی پاس اول : رج ص ۱۴۸

جوشکاری ورق ضخیم : رج ص ۱۴۵، ۳۷، ۳۶

ورق ضخیم : رج ص ۱۷، ۲۱، ۳۶، ۳۷، ۵۲، ۸۲، ۱۱۱، ۸۲، ۲۲۰، ۱۳۸، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۸، ۱۵۰، ۱۶۱، ۱۴۵، ۱۴۸، ۱۷۲، ۱۷۸، ۱۷۹، ۳۷۵

آلیاژ : رج ص ۱۹، ۸۰، ۸۱، ۹۰، ۹۴، ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲، ۲۸۸

از آنجایی که پاس اول (جوش ریشه) کربن یا آلیاژ **بیشتری** از فلز پایه کسب می‌نماید، **شکل‌پذیری آن کمتر** از سایر پاس‌ها می‌باشد. مطابق شکل ۵ - ۲۸، اگر این جوش به‌صورت مقعر اجرا گردد، امکان ترک‌خوردگی در آن **بیشتر** خواهد شد.

افزایش ضخامت گلوی پاس اول (جوش ریشه)، احتمال وقوع ترک در آن را کاهش می‌دهد.

۸- در جابه‌جایی مقاطع فولادی در کارگاه توسط جراثقال آیا می‌توان آنرا با طناب فلزی به صورت تک حلقه جابه‌جا کرد؟

(۱) خیر

(۲) بلی، فقط در صورتی که طناب از حداقل دو سوراخ ایجاد شده در مقطع فولادی گذشته باشد.

(۳) بلی، فقط در صورتی که طناب حداقل دو دور مقطع فولادی را گرفته باشد.

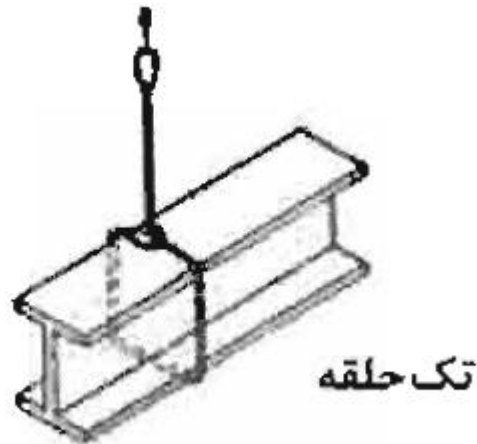
(۴) بلی

س ۸- گزینه ۴- سوال حذف شد. راهنمای جوش صفحه ۶۸ شکل بالا سمت چپ

تک حلقه : رج ص ۶۸

حلقه با طناب فلزی : رج ص ۶۸

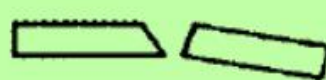
طناب فلزی : رج ص ۶۷، ۶۸



۴۸- برای جوشکاری های مطابق اشکال (۱) و (۲)، کدام یک از پیش تنظیم های قطعات، جهت مقابله با اثر انقباض جوش صحیح می باشند؟



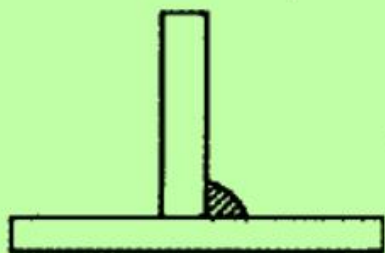
(۱)



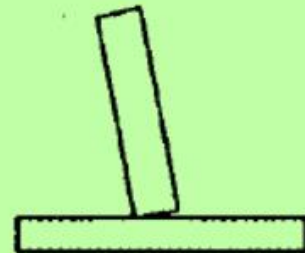
(الف)



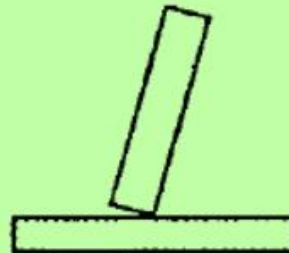
(ب)



(۲)



(ج)



(د)

(۱) (ب) و (ج)

(۲) (الف) و (د)

(۳) (الف) و (ج)

(۴) (ب) و (د)

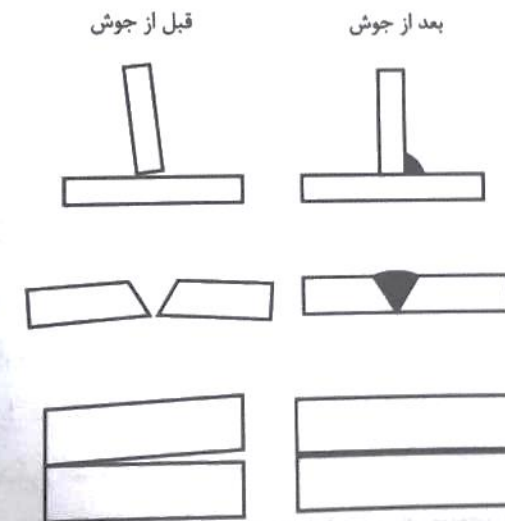
پیش تنظیم : رج ص ۱۵۸

انقباض جوش : رج ص ۱۵۸، ۱۷۲ [رفع انقباض با حرارت]، ۱۵۵

گزینه ۳ پاسخ است.

۴-۶ کنترل انقباض جوش

یکی از روش‌های مقابله با آثار انقباضی جوش، پیش‌خمشی و پیش‌تنظیم اعضا و تنظیم درزها برای خنثی‌سازی آثار انقباضی است. در این حالت مطابق شکل ۴-۶، انقباض جوش باعث می‌شود که اعضا به وضعیت اولیه درآیند. در صورت امکان، جوش باید حول تار خنثای مقطع عضو متعادل گردد. در این حالت بازوی نیروی برون‌محور مساوی صفر می‌گردد، به طوری که اگر نیروی انقباضی F وجود داشته باشد، لنگر انقباضی Fd مساوی صفر می‌شود (شکل ۴-۵).



شکل ۴-۶ تنظیم اولیه درزها باعث می‌شود که انقباض آنها را به وضعیت صحیح مورد نظر درآورد.

۷- در صورتی که در جوش های شیاری، گرده جوش بیش از مقدار مجاز باشد، چه آثاری خواهد داشت؟

گزینه ۱ پاسخ است.

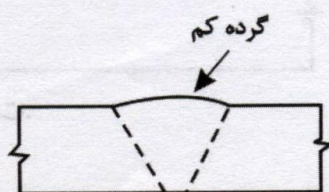
- (۱) مخارج افزایش یافته و مقاومت در برابر خستگی کاهش می یابد.
- (۲) احتمال خوردگی و هزینه لبه سازی افزایش می یابد.
- (۳) مقاومت جوش در فشار و کشش یکسان نخواهد بود و مخارج افزایش می یابد.
- (۴) هزینه جوشکاری و احتمال بروز تخلخل افزایش می یابد.

جوش شیاری : رج ص ۱۴۸ [ترک]، ۲۹، ۲۴ [وضعیت]، ۳۲، ۱۰۸، ۱۱۰ [درز]، ۱۲۸، ۲۰۹ [ارزیابی]، ۲۲۶ [گرده]، ۲۳۴، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۹، ۲۷۵، ۳۰۱، ۳۱۳، ۳۲۲، ۳۲۶، ۳۴۵، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۴۱، ۴۶۵، ۵۳۷، ۵۴۳، ۶۳۳، ۶۶۲

گرده در جوش شیاری : رج ص ۲۲۶

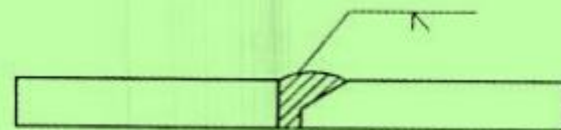
۱۷ - گرده در جوش های شیاری (Slight Reinforcement on Groove Welds) ●●○

وجود گرده تا ۱/۵ میلی متر در جوش های شیاری قابل پذیرش است. مقادیر بیشتر باعث افزایش مخارج و کاهش مقاومت خستگی می گردد.



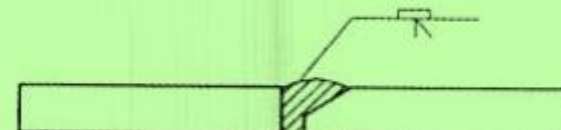
گزینه ۱ پاسخ است.

۵- کدام یک از جزئیات آماده سازی زیر برای جوش شیاری با نفوذ کامل مناسب است؟



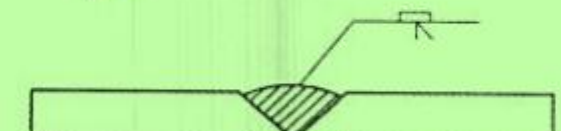
شکل ۱

(۱) شکل ۱



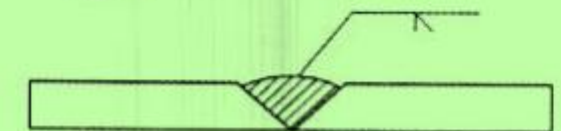
شکل ۲

(۲) شکل ۲



شکل ۳

(۳) شکل ۳



شکل ۴

(۴) شکل ۴

ضخامت ریشه (پیشانی): رج ص ۱۱۶، ۲۱۹

پیشانی ریشه: رج ص ۱۱۶...

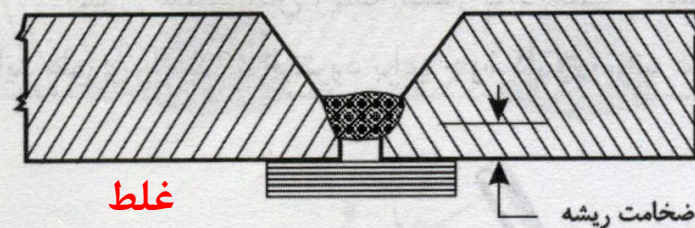
دهانه ریشه: رج ص ۱۱۳، ۲۱۸، ۱۸۶، ۳۲۲

جوش صددرد: رج ص ۲۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۷، ۱۱۸

تسمه پشت بند: رج ص ۱۱۵، ۱۱۳، ۱۲۶، ۲۱۸، ۲۴۱، ۳۲۲

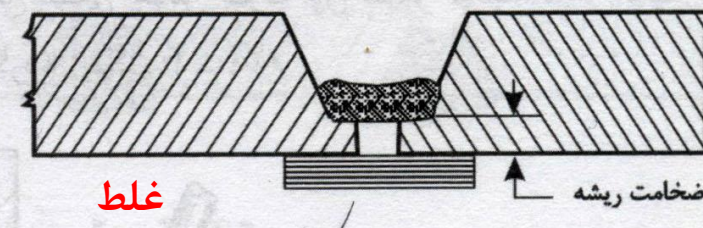
وقتی که از تسمه های پشت بند استفاده می شود، دیگر نباید ضخامتی برای ریشه در نظر گرفت (شکل ۴ - ۱۵). زیرا در این حالت یک فضای خالی پیدا می شود که در هنگام جوشکاری درون آن پُر از گاز می گردد.

رج ص ۱۱۷



غلط

ضخامت ریشه



غلط

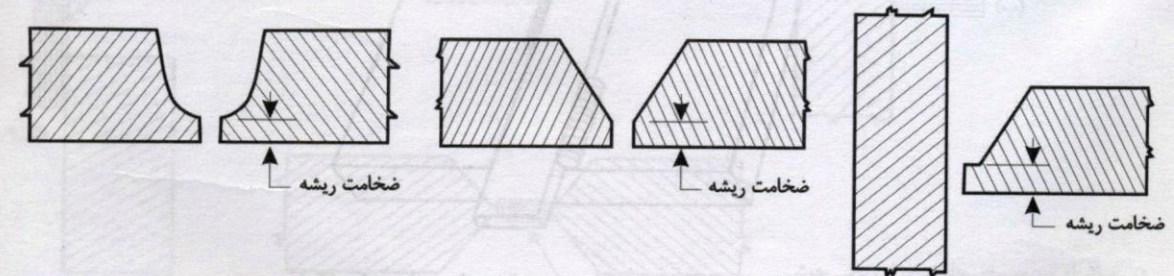
ضخامت ریشه

ادامه حل در اسلاید بعد

۴-۸ ضخامت ریشه (پیشانی)

رج ص ۱۱۷

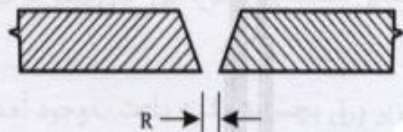
برای اینکه از سوختن ریشه جوش و همچنین از ریزش جوش جلوگیری شود، به جای اینکه لبه جوش در محل ریشه به صورت تیز باشد، ضخامتی برای آن قائل می شوند که آن را ضخامت ریشه یا پیشانی می نامند (شکل ۴-۱۳). اگر لبه درز در محل ریشه تیز باشد، برای سوختن و ریزش خیلی مستعد است، مخصوصاً اگر فاصله لبه نیز مقداری زیاد باشد (شکل ۴-۱۴).



شکل ۴-۱۳ ضخامت ریشه.

۴-۵ دهانه یا بازشدگی ریشه (R)

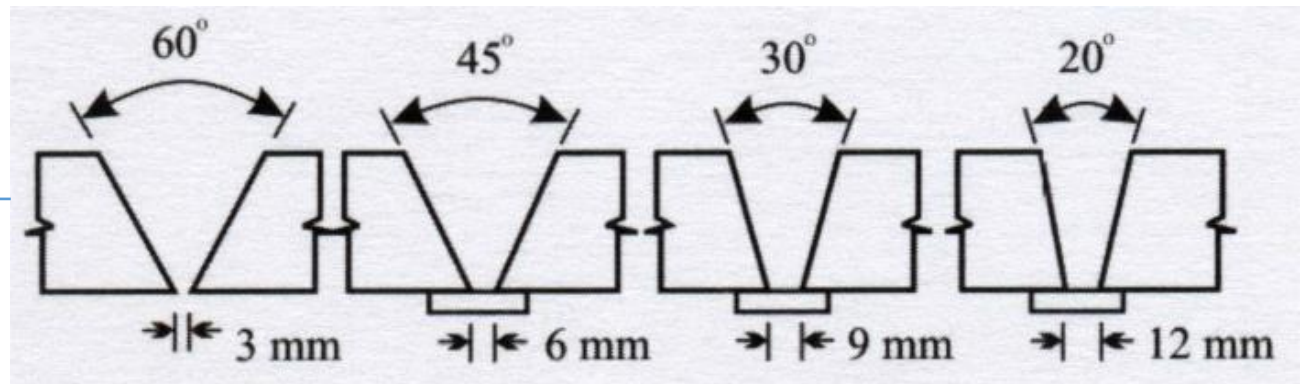
در شکل ۴-۶ دهانه ریشه (R) که همان فاصله بین دو لبه در محل ریشه درز می باشد، نشان داده شده است. دهانه ریشه برای این منظور به کار می رود که الکتروود بتواند به ریشه جوش برسد. هر قدر که زاویه پخی لبه ها کم باشد، برای اینکه یک ریشه خوب به دست آید، باید دهانه ریشه (R) را بیشتر در نظر گرفت. اگر دهانه ریشه خیلی کوچک باشد جوش ریشه خیلی مشکل خواهد بود و باید از الکتروودهای نازک استفاده شود و استفاده از الکتروودهای نازک باعث کندی کار خواهد شد. دهانه ریشه خیلی بزرگ بر کیفیت جوش اثری ندارد، ولی مصرف مصالح جوش را افزایش می دهد که نتیجه آن افزایش هزینه جوشکاری و اعوجاج حاصل از جوشکاری است.



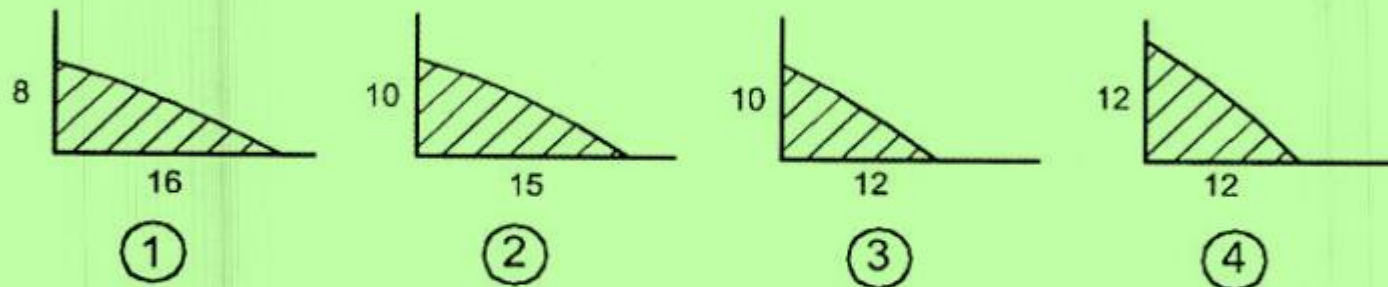
رج ص ۱۱۳

رج ص ۲۱۸

دلیل اشتباه بودن گزینه های ۳ و ۴ عدم در نظر گرفتن دهانه ریشه است.



۶- بین مقاطع جوشهای گوشه نشان داده شده در شکل زیر کدامیک بیشترین و کدامیک کمترین مقاومت برشی را خواهد داشت؟ (مشخصات مصالح جوش و فلز پایه یکسان است. تمام اندازهها به میلی متر است).



- (۱) شماره دو دارای بیشترین مقاومت و شماره یک دارای کمترین مقاومت
- (۲) شماره چهار دارای بیشترین مقاومت و شماره یک دارای کمترین مقاومت
- (۳) شماره دو دارای بیشترین مقاومت و شماره سه دارای کمترین مقاومت
- (۴) شماره چهار دارای بیشترین مقاومت و شماره سه دارای کمترین مقاومت

سطح مقطع موثر جوش گوشه : $m \times 147$

مقاومت جوش : $m \times 153, 155$

گزینه ۲ پاسخ است.

حل طبق مبمٹ ۱۰ (۱۳۹۲) و راهنمای جوش (۱۳۹۰) مشابه این سوال در آزمون های قبل تکرار شده

ادامه حل در اسلاید بعد

طبق صورت سوال همه پارامترها بجز سطح مقطع موثر جوش ثابت است. پس با محاسبه سطح مقطع جوش در هر گزینه و مقایسه آنها پاسخ حاصل می شود.

۱۰-۲-۹-۲-۲ جوش های گوشه م ۱۰ ص ۱۴۷

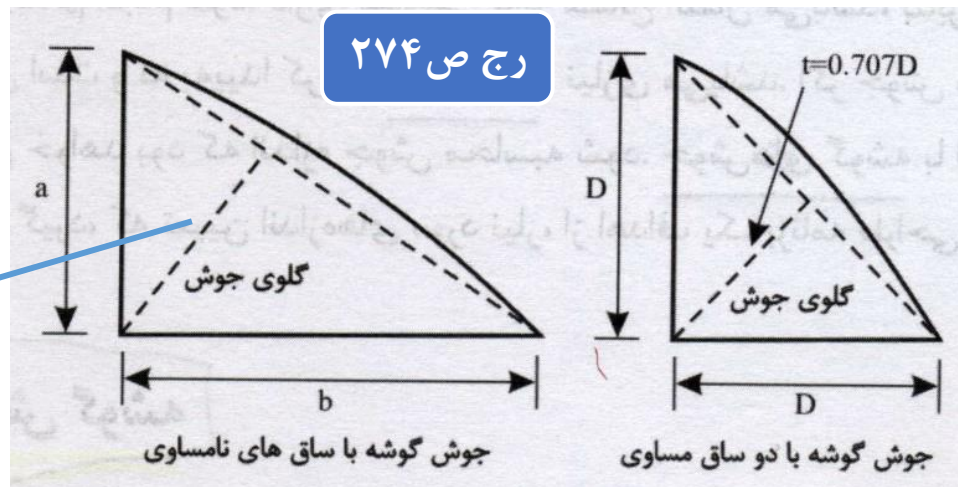
الف) سطح مقطع موثر: سطح مقطع موثر در جوش های گوشه برابر با حاصل ضرب طول موثر در ضخامت گلوگاه موثر در نظر گرفته می شود.

طول موثر جوش گوشه (به جز جوش هایی که در سوراخ و شکاف قرار می گیرد) برابر با طول کلی نوار جوش شامل قسمت های برگشت خورده می باشد.

با توجه به بند بالا و صورت سوال، طول موثر در همه گزینه ها برابر است و برای حل سوال باید ضخامت گلوگاه موثر در گزینه ها محاسبه شود.

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

ادامه حل در اسلاید بعد



۱۰-۲-۹-۲-۴ مقاومت جوش

ب) بر اساس مصالح فلز جوش

(۱۰-۲-۹-۳)

که در آن:

$$R_n = F_{nBm} = \text{تنش اسمی} \times A_{we}$$

$$F_{nw} = \text{تنش اسمی فلز جوش}$$

$$A_{BM} = \text{سطح مقطع فلز پایه}$$

$$A_{we} = \text{سطح مقطع مؤثر جوش}$$

$$\beta = \text{ضریب بازرسی جوش به شرح زیر:}$$

محاسبه گلوی جوش در گزینه ها

توجه: مشابه این سوال چند بار تکرار شده است. قرار نیست در جلسه آزمون همه بندهای بالا را از اول ببینید! برای حل فقط کافی است فرمول محاسبه گلوی جوش در حالت ساق های نامساوی را حفظ باشید یا در صورت امکان رابطه را در ماشین حساب قرار دهید.

$$te_1 = \frac{1 \times 14}{\sqrt{1^2 + 14^2}} = 7,15$$

$$te_2 = \frac{10 \times 15}{\sqrt{10^2 + 15^2}} = 8,42$$

$$te_3 = \frac{10 \times 12}{\sqrt{10^2 + 12^2}} = 7,68$$

$$te_4 = \frac{12 \times 12}{\sqrt{12^2 + 12^2}} = 8,4$$

پس گزینه ۲ پاسخ است.

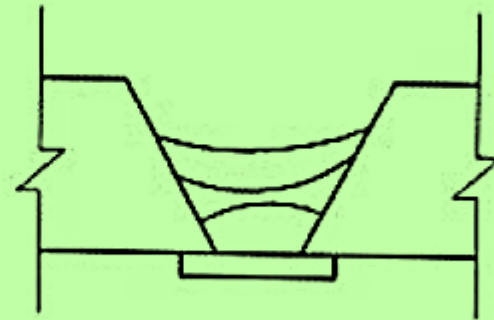
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

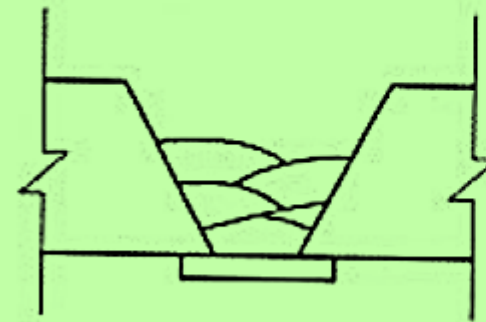
شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

۴۷- در شکل‌های شماره (۱) و (۲) برای جوش شیاری، پاس‌های جوش متفاوت می‌باشند. در این مورد کدام عبارت صحیح است؟



(۱)



(۲)

(۱) پاس‌های جوشکاری شماره (۲) صحیح هستند زیرا از پاس جوش‌های محدب استفاده شده است.

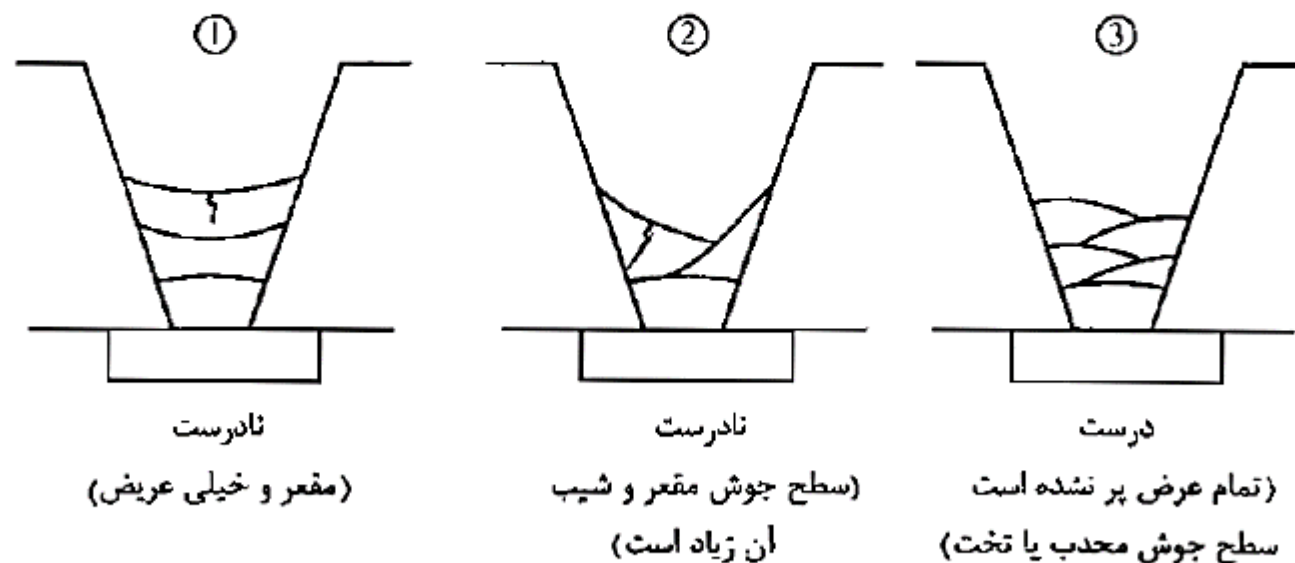
(۲) پاس‌های جوشکاری شماره (۱) صحیح هستند زیرا تعداد پاس‌های جوش کمتر از شماره (۲) می‌باشد.

(۳) پاس‌های جوشکاری شماره (۱) صحیح هستند زیرا سطح جوش مقعر و عرض جوش پاس آخر بزرگتر از شماره (۲) می‌باشد.

(۴) پاس‌های جوشکاری شماره (۱) صحیح هستند زیرا هر پاس جوش در هر مرحله یکپارچه است.

جوش شیاری : رج ص ۱۴۸ [ترک]، ۲۹، ۲۴ [وضعیت]، ۳۲، ۱۰۸، ۱۱۰ [درز]، ۱۲۸، ۲۰۹ [ارزیابی]، ۲۲۶ [گرده]، ۲۳۴، ۲۴۱، ۲۴۲، ۲۴۳، ۲۴۹، ۲۷۵، ۳۰۱، ۳۱۳، ۳۲۲، ۳۲۶، ۳۴۵، ۴۲۱، ۴۲۲، ۴۴۱، ۴۶۵، ۵۳۷، ۵۴۳، ۶۳۳، ۶۶۲

اگر پاس‌های میانی جوش به‌طور قابل توجهی عریض یا مقعر باشد، احتمال وقوع ترک در امتداد آنها نیز وجود دارد. مطابق شکل ۵ - ۲۹، در این حالت به‌جای استفاده از نوارهای عریض و مقعر، پاس‌های جوش بهتر است به‌صورت نوارهای پهلوی به‌پهلوی با عرض کمتر و تحدب بیشتر اجرا گردد.



۴۸- در سیستم طبقه‌بندی الکترودها به روش AWS کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد الکتروود E6013 صحیح است؟

- (۱) نوع جریان می‌تواند از نوع A.C اختیار شود.
- (۲) این الکتروود فقط در وضعیت جوشکاری تخت - افقی قابل استفاده است.
- (۳) مقاومت کششی این الکتروود 6000 کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع است.
- (۴) نوع پوشش این الکتروود پودر آهن می‌باشد.

A.C رج ص 52، 86، 194 [جریان متناوب]

سیستم طبقه‌بندی الکتروود به روش AWS : رج ص 86

گزینه ۱- طبق راهنمای جوش بند ۳-۵

مقاومت کششی مفتول الکتروود : رج ص ۸۵

وضعیت جوشکاری : رج ص ۲۴ [تخت/ افقی/ سربالا/ سقفی]، ۹۱، ۸۶، ۲۳۳، ۲۳۴، ۳۴۸

جدول ۳ - ۴ سیستم طبقه‌بندی الکترودها به روش AWS

مثال	مفهوم	رقم
$E - 60XX = 4200 \text{ kg/cm}^2$ $E - 110XX = 7700 \text{ kg/cm}^2$	حداقل مقاومت کششی	۲ یا ۳ رقم اول
$E - XX1X =$ تمام وضعیت‌ها $E - XX2X =$ تخت و افقی $E - XX3X =$ تخت	وضعیت جوشکاری	رقم بعدی
به جدول ۳ - ۵ مراجعه شود	نوع جریان، نوع سرباره، نوع قوس، عمق نفوذ، وجود پودر آهن و هیدروژن در روکش	رقم آخر

گزینه ۴ غلط

گزینه ۳ غلط

گزینه ۲ درست

جدول ۳-۵ مفهوم رقم آخر در نام گذاری الکترود به روش AWS

نوع پوشش	نوع قوس	جریان	رقم آخر
آلی	قوس نفوذی	فقط DCRP	0
آلی	قوس نفوذی	DCRP یا A.C.	1
روتیلی (اکسید تیتان)	قوس متوسط	DCSP یا A.C.	2
روتیل	قوس نرم	A.C. یا D.C قطب آزاد	3
روتیل با پودر آهن (حدود ۳۰٪)	قوس نرم	A.C. یا D.C قطب آزاد	4
کم هیدروژن	—	فقط DCRP	5
کم هیدروژن	قوس متوسط	DCRP یا A.C.	6
پودر آهن	—	D.C یا A.C.	7
کم هیدروژن - پودر آهن	—	DCRP یا A.C.	8

گزینه ۱ غلط

۴۹- برای جلوگیری از ترک خوردگی در جوش های شیاری ورق های ضخیم باید:

- (۱) پاس های میانی مقعر و با شیب زیاد باشند.
- (۲) ضخامت گلوئی پاس اول (جوش ریشه)، بیشتر اختیار شود.
- (۳) پاس اول جوش به صورت مقعر باشد.
- (۴) از نوارهای با عرض کم و محدب در پاس های میانی استفاده نمود.

پاس اول : رج ص ۱۱۵، ۱۴۵، ۱۴۸، ۲۱۹، ۲۴۱

جوش ریشه : رج ص ۱۱۵، ۱۴۸

پاس ریشه : رج ص ۱۱۵، ۱۴۵، ۱۴۸، ۲۱۹، ۲۴۱، ۳۲۵، ۶۶۶

ترک در امتداد نوار جوش : رج ص ۱۴۸

سوال حذف شد

افزایش ضخامت گلوئی پاس اول (جوش ریشه)، احتمال وقوع ترک در آن را کاهش می دهد.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۴۹- در یک تیر ورق با طول 10 m با مقطع I، ورق بال‌ها از سه قطعه ورق تشکیل می‌شوند که با جوش شیاری و نفوذ کامل (با استفاده از پشت‌بند) به یکدیگر متصل خواهند شد. اگر زاویه شکاف جوش‌ها 45 درجه باشد و طول یکی از ورق‌ها را 4 m اختیار کنیم، برای تهیه نقشه‌های کارگاهی، طول هر یک از دو ورق دیگر با طول مساوی چند میلی‌متر می‌باشد؟ در محاسبه، مقادیر رواداری و اثرات انقباض جوش‌ها را در نظر نگیرید.

(۱) 2985

(۲) 2990

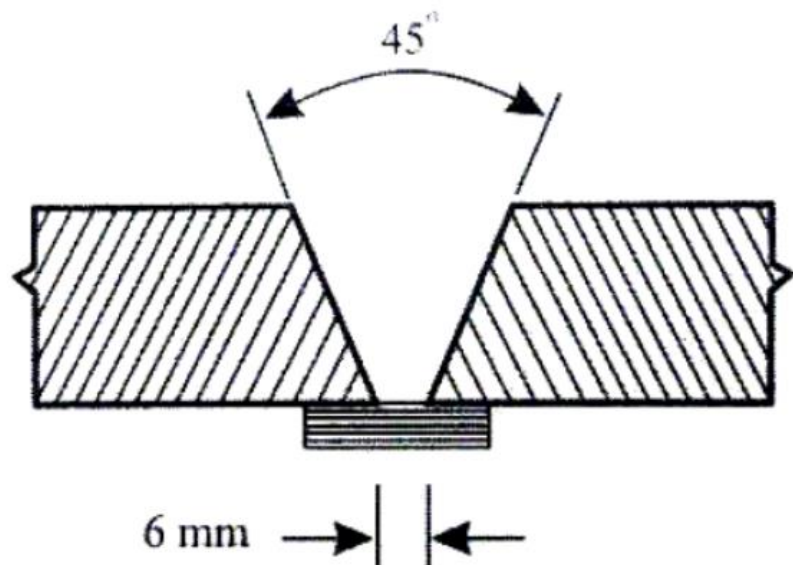
(۳) 2988

(۴) 2994

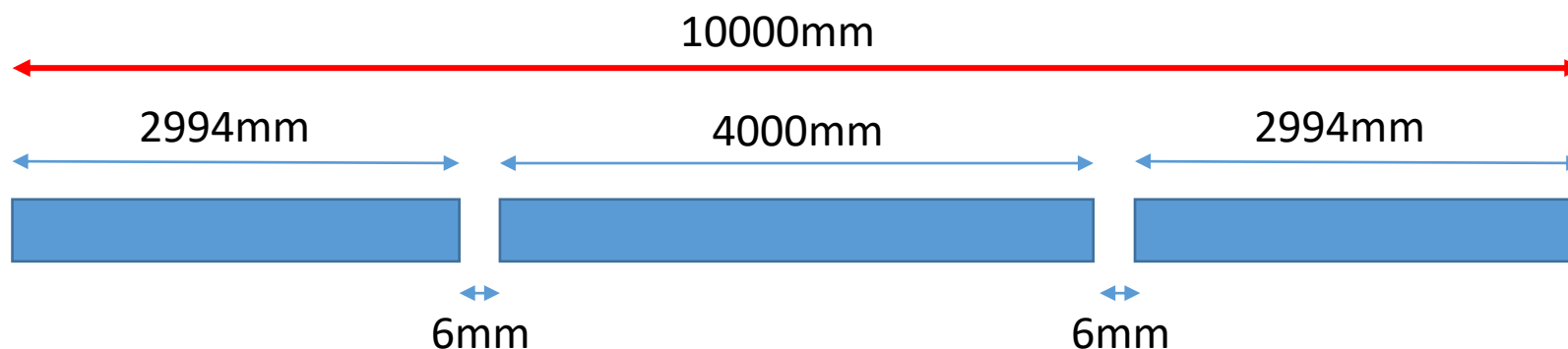


گزینه ۴ پاسخ است.

زاویه پخی : رج ص ۲۱۸، ۱۱۷، ۱۹۴، ۱۱۳، ۱۱۴



طبق شکل ۷-۴ راهنمای جوش صفحه ۱۱۳ وقتی زاویه پخی ۴۵ درجه هست دهانه ریشه (فاصله خالی) ۶ میلیمتر در نظر گرفته می شود. طول یکی از ورق ها ۴ متر است. طول دو ورق دیگر قرار است برابر باشد.



۴۲- کدام یک از گزینه‌ها در رابطه با ترک در نوار جوش صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) سرد شدن سریع جوش وقوع ترک در جوش را افزایش می‌دهد.
- (۲) زیاد بودن میزان کربن در فلز پایه احتمال وقوع ترک را بیشتر می‌کند.
- (۳) جوش با سطح محدب مقاومت خوبی در گلوگاه خود در برابر کشش دو محوری دارد.
- (۴) در جوش با سطح مقعر، کشش عرضی زیاد نبوده و ترک طولی در نوار جوش بوجود نمی‌آید.

گزینه ۴ پاسخ است.

جوش گوشه محدب : رج ص ۱۴۷، ۱۴۳

ترک در نوار جوش : رج ص ۱۴۹ تا ۱۵۲، ۱۴۳ [عوامل]

سرد شدن فلز جوش : رج ص ۸۱، ۱۴۳

جوش گوشه مقعر : رج ص ۱۴۷، ۱۴۳

بر اساس کتاب راهنمای جوش صفحه ۱۴۳
در نوار جوش با سطح مقعر تنش های کششی عرضی قابل توجهی بوجود می آید که می تواند ترک طولی در نوار جوش بوجود آورد.

۴۵- در مورد کنترل کیفیت جوشکاری کدام مورد صحیح نمی باشد؟

- (۱) بازرسی چشمی جوش ها برای انواع فولادها باید قبل از خنک شدن جوش انجام شود.
- (۲) در درزهای لب به لب با جوش شیاری تمام نفوذی، در امتداد عمود بر تنش کششی نباید هیچگونه تخلخل سطحی ملاحظه شود.
- (۳) وجود عیب در جوش لزوماً به معنی مردود اعلام کردن آن نیست مگر با شرایط خاص
- (۴) برای بازرسی چشمی، باید کنترل های لازم، قبل، در حین جوشکاری و بعد از جوشکاری صورت گیرند.

گزینه ۱ پاسخ است.

بر اساس مورد ۹ کتاب راهنمای جوش صفحه ۲۱۱

خنک شدن جوش : رج ص ۲۱۱، ۳۰۱، ۱۴۷

۹-بازرسی عینی جوش ها می تواند به محض خنک شدن جوش تا دمای محیط آغاز گردد.

۴۴- در آزمون جوش با روش پرتونگاری از پرتوهای "X" و گاما استفاده می‌گردد. در این رابطه کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) زمان تابش هر دو نوع اشعه تقریباً یکسان است.
- (۲) طول موج اشعه گاما کوتاه بوده و در ضخامت‌های نسبتاً زیاد از مواد نفوذ می‌کند.
- (۳) طول موج اشعه گاما بلند بوده و در ضخامت‌های بسیار زیاد از مواد نفوذ می‌کند.
- (۴) زمان تابش اشعه گاما نسبت به X کوتاه‌تر است.

گزینه ۲ پاسخ است.

X رج ص ۱۱۵، ۱۴۸، ۱۵۰، ۲۹۳

اشعه گاما: رج ص ۲۹۳

اشعه X: رج ص 293

بر اساس بند ۴-۴-۸ کتاب راهنمای جوش صفحه ۲۹۳

۴-۴-۸ آزمون پرتونگاری RT

اشعه گاما به خاطر طول موج کوتاه خود می‌تواند در ضخامت‌های نسبتاً زیادی از مواد نفوذ کند.

۵۸- دمای گرم کردن قطعات فلزی (که تحت بار نباشند)، برای اصلاح حرارتی، حداکثر تا چند درجه‌ی سلسیوس مجاز است؟

۶۵۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

۳۵۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

اصلاح حرارتی : رج ص ۱۷۲

دمای گرم کردن برای رفع انقباض جوشکاری : رج ص ۱۷۲ [۶۵۰ درجه]

پاسخ گزینه ۲

۶-۹ استفاده از حرارت برای رفع انقباض‌های جوشکاری

استفاده از حرارت شعله مشعل، روش دیگری برای کاهش و یا از بین بردن آثار انقباضی جوش است. حرارت مشعل باعث انبساط نواحی حرارت دیده می‌گردد. این نواحی توسط نواحی خنکتر احاطه شده است، در نتیجه در هنگام سرد شدن، کوتاهتر شده و تحت تنش کششی قرار می‌گیرد. تکرار عمل حرارت دادن، نهایتاً باعث انقباض می‌گردد. برای بعضی کارهای دقیق، عملیات اصلاح حرارتی بعد از جوشکاری به‌عمل می‌آید. معایبی نظیر کم‌انقباض، شمشیری و ناگونیایی خارج از رواداری را می‌توان به‌روش حرارتی اصلاح نمود.

دمای گرم کردن قطعات برای اصلاح حرارتی حداکثر تا ۶۵۰ درجه سلسیوس مجاز بوده و فقط قطعاتی را می‌توان با استفاده از گرمایش اصلاح نمود که تحت بار نباشند. بعضی روش‌های مهم اصلاح حرارتی پیچیدگی‌ها در شکل‌های ۶-۲۲ و ۶-۲۳ نشان داده شده است. در شکل ۶-۲۲ با حرارت دادن نقطه‌ای در محل طبه جان از سمت تحدب (اصلاح حرارتی) انجام می‌شود.

۵۵- یک تیر فولادی با مقطع " I " از ورق‌های 2PL 400 mm×15 mm + PL 600 mm ×15 mm ساخته می‌شود و اتصال بال‌ها به جان با جوش گوشه دو طرفه با ساق 11 mm انجام می‌یابد. حین جوشکاری احتمال هلالی شدن بال‌ها وجود دارد و بایستی آنها را صاف نمود. مقدار تحدب ایجاد شده را چند میلی‌متر تخمین می‌زنید؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

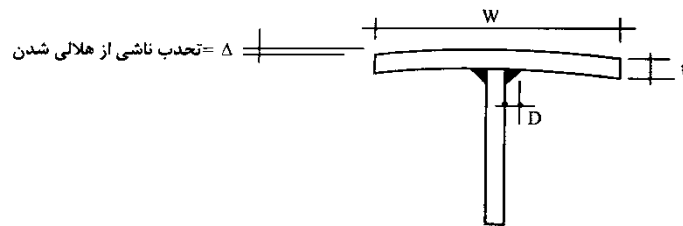
۴ (۱)

پاسخ گزینه ۳

هلالی شدن بال : رج ص ۱۶۵

۶- هلالی شدن بال

اجزای عرضی بال را هلالی شدن و یا پرانتزی شدن گویند.



رابطه زیر می‌توان برای تخمین تحدب بال استفاده نمود:

$$\Delta = \frac{0.038 W D^{1.3}}{t^2}$$

(۲-۶)

رابطه فوق:

D = اندازه جوش (cm)

W = عرض بال (cm)

Δ = میزان تحدب عرضی (cm)

t = ضخامت بال (cm)

۵۶- برای فولادهای با تنش تسلیم 360 MPa از چه زمانی به بعد بازرسی عینی جوش را می توان آغاز کرد؟

- (۱) به محض خنک شدن جوش تا دمای محیط
- (۲) حداقل ۴۸ ساعت بعد از تکمیل جوش
- (۳) حداقل ۲۴ ساعت بعد از تکمیل جوش
- (۴) حداقل ۲۴ ساعت بعد از خنک شدن جوش تا دمای محیط

پاسخ گزینه ۱

خنک شدن جوش: رج ص ۲۱۱، ۳۰۱، ۱۴۷

بازرسی عینی (V.I): رج ص ۱۹۹، ۶۲۷، ۳۰۱، ۲۱۱

۹- بازرسی عینی جوش ها می تواند به محض خنک شدن جوش تا دمای محیط آغاز گردد. در فولادهای خیلی پُر مقاومت با تنش تسلیم بزرگتر از ۶۰۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع، بازرسی های عینی باید ۴۸ ساعت بعد از تکمیل جوش انجام شود.

راهنمای جوش ص ۲۱۱

۵۶- در فرآیند جوشکاری، گرم کردن موضع جوشکاری به دلایل مختلف ممکن است در دستور کار باشد. در این ارتباط کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) عملیات گرم کردن همواره قبل از انجام جوشکاری انجام می‌شود.
- (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 گزینه ۲

اصلاح حرارتی : رج ص ۱۷۲

حرارت دادن نقطه ای : رج ص ۱۷۲

استفاده از حرارت شعله مشعل، روش دیگری برای کاهش و یا از بین بردن آثار انقباضی جوش است. حرارت مشعل باعث انبساط نواحی حرارت دیده می‌گردد. این نواحی توسط نواحی خنکتر احاطه شده است، در نتیجه در هنگام سرد شدن، کوتا‌ه‌تر شده و تحت تنش کششی قرار می‌گیرد. تکرار عمل حرارت دادن، نهایتاً باعث انقباض می‌گردد. برای بعضی کارهای دقیق، عملیات اصلاح حرارتی بعد از جوشکاری به عمل می‌آید. معایبی نظیر کمانش، شمشیری و ناگونمایی خارج از رواداری را می‌توان به روش حرارتی اصلاح نمود.

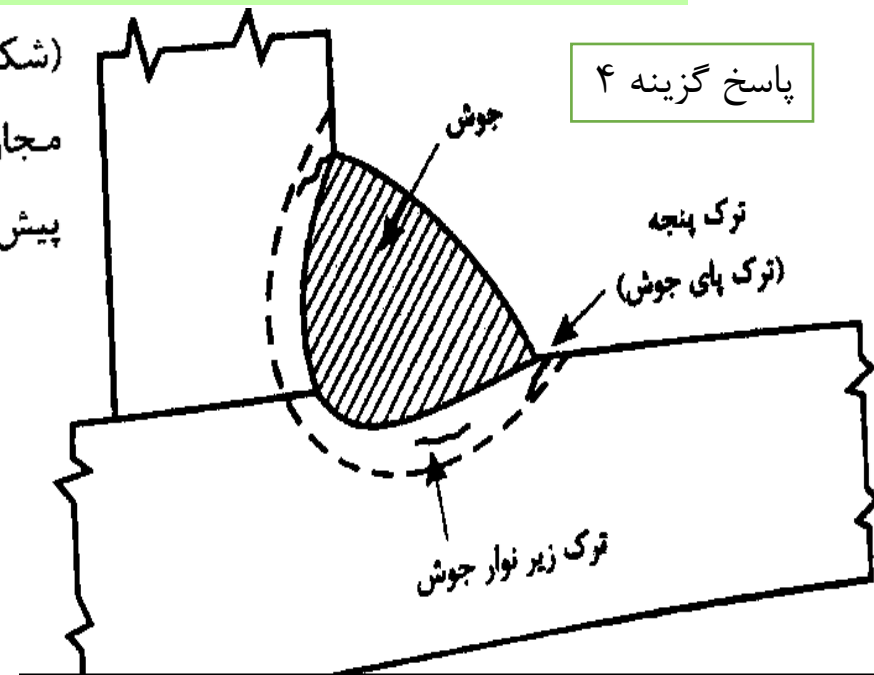
۴۰- در جوشکاری، اصطلاح «ترک پنجه» به کدامیک از گزینه های زیر اطلاق می شود؟

عمران (نظارت) - مهر ۱۳۹۶

- (۱) ترک در فلز جوش در جوش های گوشه با مقطع مقعر
- (۲) ترک در پنجه جوش ناشی از بهره برداری (ترک مقاومتی)
- (۳) ترک در ریشه جوش شیارهای ناشی از نامناسب بودن آماده سازی لبه
- (۴) ترک در فلز پایه در مجاورت نوار جوش ناشی از هیدروژن محبوس شده و افزایش فشار بین کریستالی

(شکل ۵ - ۳۲). به این نوع ترک، ترک در زیر نوار یل زنجیره جوش می گویند. در صورتی که این ترک ها در فلز پایه در مجاورت نوار جوش ظاهر شوند، به آنها ترک پنجه می گویند. کاهش سرعت انجماد، کاهش سرعت جوشکاری و پیش گرمایش، به هیدروژن جذب شده فرصت خروج می دهند و از شدت بروز این نوع ترک کاسته می شود.

ترک پنجه : رج ص ۱۵۲



۱۰- در چه موردی در ساختمان های با اسکلت فلزی از پدگذاری و شیم گذاری استفاده می شود؟

(۱) برای جوشکاری جان های عمیق که نیاز به کارگیری توالی گام به عقب است.

(۲) در عملیات حمل یک قطعه سنگین

(۳) در روش صنعتی نصب کف ستون به پی

(۴) در جوشکاری های لب به لب که نیاز به پشت بند باشد.

کف ستون : رج ص ۵۰۶ [اتصال فولادی]، ۳۶۸ [نصب]، ۵۲۹

روش صنعتی نصب کف ستون : رج ص ۳۶۸

نصب کف ستون : رج ص ۳۶۸

پاسخ گزینه ۳

۲- روش صنعتی : در این روش کف ستون در کارخانه به صورت گونیا به پای ستون جوش و یکپارچه می شود. برای نصب، ابتدا روی فونداسیون پدگذاری (Padding) می شود. پدها ورق های $4 \times 100 \times 100$ میلی متر می باشند که یک شاخک نبشی به سطح تحتانی آن جوش شده است. پدها به کمک ملات کاملاً در موقعیت مورد نظر، مستقر و تراز می شوند. بعد از گرفتن ملات زیر پد، ستون به همراه کف ستون روی آنها مستقر شده و با شیم گذاری، ستون کاملاً به صورت شاقولی در می آید و مهره های میله مهار سفت می شود. در مرحله آخر دور ورق کف ستون قالب بندی شده و فضاهای خالی زیر کف ستون به کمک ملات خیلی روان ضد انقباض پُر می شود (به این عمل گروت ریزی می گویند).

۴۱- در اتصال لب به لب، دو ورق با ضخامت یکسان از چه نوع جوشی استفاده نمی‌شود؟

عمران (نظارت) - مهر ۱۳۹۶

(۲) شیاری با درز ساده

(۱) گوشه

(۴) شیاری با درز جناغی

(۳) شیاری با درز لاله‌ای

جوش شیاری : م ۱۰ ص ۱۴۵، ۲۸۶ [مقطع]

اتصال لب به لب : رج ص ۲۷، ۱۰۷، ۱۰۸

۱۰-۲-۹-۲-۱ جوش‌های شیاری

پاسخ گزینه ۱

الف) سطح مقطع موثر: سطح مقطع موثر در جوش‌های شیاری عبارت است از: حاصل ضرب طول موثر در ضخامت موثر جوش. طول موثر جوش برابر با طول جوش شده و ضخامت موثر جوش شیاری با نفوذ کامل برابر با ضخامت قطعه نازکتر در اتصال لب به لب و ضخامت قطعه جوش شده در اتصال کنج و سپری در نظر گرفته می‌شود. ضخامت موثر در جوش شیاری با نفوذ نسبی برابر با عمق شیار جوش منهای ۳ میلی‌متر در نظر گرفته می‌شود. استفاده از جوش شیاری با نفوذ نسبی در وضعیتی که بارگذاری متناوب (اثر خستگی) وجود داشته باشد مجاز نیست.

م ۱۰ ص ۱۴۵

ادامه حل در اسلاید بعد...

جوش گوشه : رج ص ۳۷۳، ۲۸، ۱۴۷... [ترک]، ۲۴ [وضعیت]، ۳۲، ۱۰۸، ۲۰۹ [ارزیابی]، ۸۷ [الکتروود]، ۳۴۱ [سخت کننده]، ۲۱۱ [بازرسی]

جوش شیاری : رج ص ۱۴۸ [ترک]، ۲۹، ۲۴ [وضعیت]، ۳۲، ۱۰۸، ۱۱۰ [درز]، ۱۲۸، ۲۰۹ [ارزیابی]، ۲۲۶ [گرده]

جوش گوشه

جوش گوشه متداول ترین جوش در ساختمان های فولادی است. از این جوش می توان در اتصال رویهم، اتصال سپری و اتصال گونیا از شکل ۱ - ۱۹ استفاده کرد که نتیجه آن در شکل ۱ - ۲۱ نشان داده شده است. در شکل ۱ - ۲۲ مشخصات هندسی جوش گوشه با دو ساق مساوی نشان داده شده است. در این شکل به اختلاف بین اندازه گلو و اندازه ساق توجه داشته باشید. اگر t_e اندازه گلو و D اندازه ساق جوش گوشه باشد، داریم:

$$(1 - 1)$$

$$t_e = 0.707D$$

جوش شیاری

از جوش شیاری برای یکسره کردن تمام قدرت ورق ها و برقراری درز جوش های تمام قدرت استفاده می شود. برای انجام جوش شیاری در دو لبه مجاور هم، لازم است لبه های کار به منظور نفوذ کامل جوش آماده گردند. در شکل ۱ - ۲۳ انواع آماده سازی لبه ها ارایه شده است. در عمل اغلب از درز ساده و یا درزهای جناغی استفاده می شود.



(الف) ساده



(ب) جناغی یک طرفه (V)



(پ) جناغی دو طرفه (X)



(ت) نیم جناغی



(ث) نیمه جناغی دو طرفه (K)



(ج) لایه ای (U)

راهنمای جوش ص ۲۸

راهنمای جوش ص ۲۹

۴۲- در جوش شیاری دوطرفه با نفوذ کامل و با عمق های نامساوی دو ورق هریک به ضخامت 24 میلی متر حداکثر عمق شیار بزرگ تر حدوداً چند میلی متر می تواند باشد؟

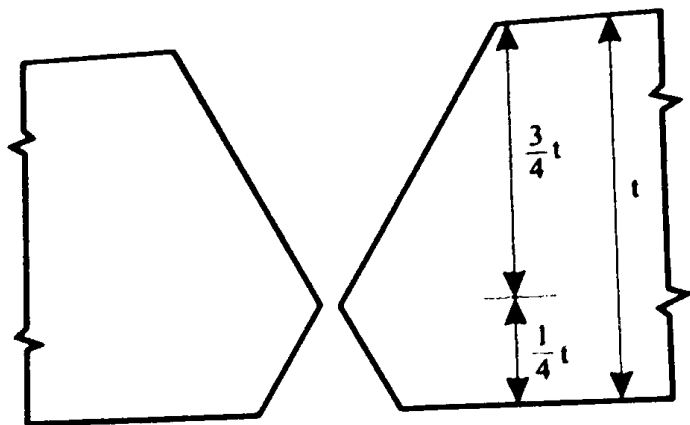
عمران (نظارت) - مهر ۱۳۹۶

15 (۲)

12.5 (۱)

20 (۴)

18 (۳)



$$\frac{3}{4}t = \frac{3}{4} \times 24 = 18mm$$

پاسخ گزینه ۳

از سوالات مسئله ای می باشد که مشابه آن قبلاً تکرار نشده است. همانطور که در موضوع مدیریت زمان در آزمون نظام مهندسی بیان شد، این نوع سوالات باید در دور اول مطالعه سوالات کنار گذاشته شود.

با توجه به احتمال تکرار در آزمون های پیش رو حل سوال را به خاطر بسپارید.

(پ) زمانی که ورق ها نمی توانند برگردانده شوند، مقدار جوش سقفی می تواند با ادامه دادن بخش بالایی درز x تا حداکثر $\frac{3}{4}$ ضخامت ورق، کاهش یابد (جناغی دوطرفه نامتقارن).

۴۰- به طور کلی در مورد جوش‌هایی که ورق‌های نازک را به هم متصل می‌کنند، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تمایل به ترک خوردن، به دلایل مختلف کمتر است.
- (۲) تمایل به ترک خوردن، به دلیل جرم کم ورق‌ها بیشتر است.
- (۳) تمایل به ترک خوردن، به دلیل انعطاف‌پذیری ورق‌ها، بیشتر است.
- (۴) تمایل به ترک خوردن، به دلیل سرعت زیاد سرد شدن ورق‌ها، بیشتر است.

پاسخ گزینه ۱

ورق نازک / ضخیم : رج ص ۱۴۵ [جوش]، ۱۷۷، ۱۷۸

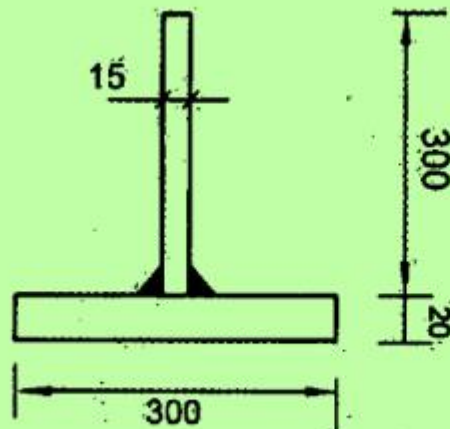
جوشکاری ورق نازک / ضخیم : رج ص ۱۴۵، ۳۷، ۳۶

۵-۴-۳ ورق‌های نازک

راهنمای جوش ص ۱۴۵

جوش‌هایی که ورق‌هایی نازک را متصل می‌کنند، به ندرت تمایل به ترک از خود نشان می‌دهند.

۴۱- برای ساختن یک عضو فولادی به طول 4 متر دو تسمه فولادی مطابق شکل به یکدیگر جوش می‌شوند. جوش‌ها نواری گوشه هستند با بُعد 10 میلی‌متر و در اثر انقباض جوش‌ها در عضو، انحنای طولی به وجود می‌آید. میزان انحنای طولی و نوع انحنای ایجادشده در عضو (ناشی از جوش) به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟ (از اثر بُعد جوش در تعیین مشخصات هندسی مقطع صرف‌نظر شود. ابعاد شکل به میلی‌متر می‌باشند.)



(۱) 5.5 میلی‌متر و انحنای محدب

(۲) 6.5 میلی‌متر و انحنای محدب

(۳) 5.5 میلی‌متر و انحنای مقعر

(۴) 4 میلی‌متر و انحنای محدب

انحنای طولی : رج ص ۱۶۶، ۱۸۶، ۱۵۶

حل این سوال نیاز به محاسبات طولانی دارد و در حد یک سوال آزمون نظارت بسیار وقت گیر است. همچنین پاسخی که در نهایت از رابطه کتاب بدست می آید غیر منطقی و اغراق آمیز است. رابطه ۳-۶ با مثال خود کتاب نیز مطابقت ندارد.

۶-۷ شمشیری شدن (انحنای طولی)

راهنمای جوش ص ۱۶۶

به علت انقباض جوش های طولی نامتعادل نسبت به تار خنثی، انحنای طولی یا شمشیری شدن رخ می دهد (شکل ۶-۱۳). مقدار خیز Δ به علت شمشیری شدن را می توان از رابطه زیر تعیین نمود:

$$\Delta = 0.005 \frac{A_w d L^2}{I} \quad (۳-۶)$$

در رابطه فوق:

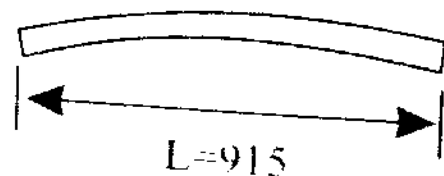
A_w = سطح مقطع کلی جوش ها (cm^2)

d = فاصله بین مرکز ثقل مقطع گرده جوش تا تار خنثی (cm)

L = طول کلی عضو (یا فرض جوش طولی کامل) (cm)

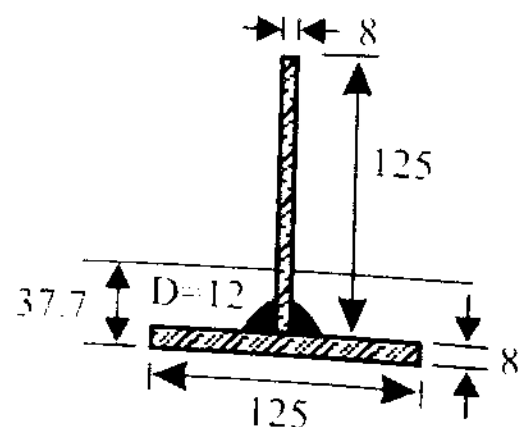
I = ممان اینرسی عضو (cm^4)

Δ = خیز حداکثر (cm)



$\Delta = 4$ واقعی

$\Delta = 4.7$ محاسباتی



$d = 25.5$
 $I = 36 \times 10^5$

راهنمای جوش ص ۱۶۷

۴۲- کدامیک از روش های زیر برای جلوگیری از وقوع ترک در جوش مؤثر نیست؟

- (۱) استفاده از فلز پایه با فسفر کمتر
- (۲) استفاده از روکش الکتروود کم هیدروژن
- (۳) کاهش رطوبت در سطح شیار جوش
- (۴) افزایش گیرداری درز

پاسخ گزینه ۴

هیدروژن : رج ص ۸۲، ۱۴۲، ۱۴۳، ۱۵۱

گیرداری درز : رج ص ۱۴۳، ۱۴۴

عوامل ترک در نوار جوش : رج ص ۱۴۳

سطح نوار جوش : رج ص ۱۴۳

ترک خوردگی جوش : رج ص ۱۳۳، ۱۳۸ [عوامل]، ۱۴۲، ۱۴۳ [عوامل]، ۱۵۱ [زیر نوار جوش]، ۱۵۲ [راهکار]

راهنمای جوش ص ۱۴۳

عواملی که باعث وقوع ترک در نوار جوش می شوند (به صورت ظاهری یا داخلی)

- ۱- گیرداری درز که باعث به وجود آمدن تنش های انقباضی زیاد در جوش می شود.
- ۲- هندسه مقطع نوار جوش. با سرد شدن، جوش تمایل به انقباض پیدا می کند. جوش با سطح محدب در گلوی خود مصالح کافی برای مقابله با کشش های دو محوری را دارد. لیکن در نوار جوش با سطح مقعر، تنش های کششی عرضی قابل توجهی به وجود می آید که می تواند ترک طولی در نوار جوش به وجود آورد. در نوار جوش با نفوذ عمیق که عمق آن بیش از عرضش باشد، در صورت گیرداری درز، وقوع ترک های داخلی محتمل می باشد. در صورت زیاد بودن میزان سولفور یا فسفر در فلز پایه، وقوع هر دو ترک فوق به مقدار زیادی تشدید می گردد.
- ۳- میزان کربن و آلیاژها در فلز پایه. هر چه میزان کربن و آلیاژ در فلز پایه زیاد باشد، شکل پذیری فلز جوش کاهش یافته و احتمال وقوع ترک بیشتر می شود.
- ۴- وارد شدن حباب های هیدروژن از روکش الکتروود در نوار جوش.
- ۵- وجود رطوبت در سطح شیار جوش در فلز پایه و آلودگی سطح مذکور.
- ۶- سرد شدن سریع جوش که موارد ۳ و ۴ را افزایش می دهد.

۴۳- کدامیک از گزینه‌های زیر بر کاربرد الکتروود گوج دلالت دارد؟

- (۱) جوشکاری فولادهای ضدزنگ
- (۲) مضرس کردن درز جوش
- (۳) برداشتن ریشه جوش از پشت کار
- (۴) جوشکاری آلومینیوم

الکتروود گوج : رج ص ۱۱۸

پاسخ گزینه ۳

۴- ۹ سنگ زدن ریشه از پشت (شیارزنی پشت)

برای دستیابی به ذوب و امتزاج کامل در تمام مقطع جوش و در نتیجه یک جوش صددرصد (تمام قدرت) لازم است در تمام انواع درزها طرف دوم یا پشت کار نیز جوش شود. قبل از جوش پشت کار باید ریشه جوش برداشته شود، این کار به وسیله الکتروود گوج یا سنگ زدن صورت می‌گیرد. بدون سنگ زدن ریشه جوش، جوش طرف دوم نفوذ کامل نخواهد داشت (شکل ۴ - ۱۹).

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 گزینه ۲

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

پاسخ گزینه ۱

۳- ۱۶ ضوابط بازرسی ظاهری الکترودها

الکترودهایی که داری نوع و قطر یکسان بوده و روش ساخت واحدی داشته و یک جا عرضه می شوند «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 می باشد.

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]

پاسخ گزینه ۱

۵- تنظیم برنامه ثبت نتایج؛

۶- کنترل مصالح فلز پایه و فلز جوش؛

۷- کنترل پخی، هندسه، همراستایی و جفت و جوری درزها؛

۸- کنترل پیش گرمایش لازم؛

۹- کنترل عملیات برشکاری و تضاریس ناشی از برشکاری؛

۱۰- شرایط عمومی کارگاه جوشکاری.

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؛

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

آزمون شهریور ۱۳۹۵

(۱) آزمایش حک

(۲) آزمایش ضربه

(۳) آزمایش خمش هدایت شده

(۴) آزمایش ذرات مغناطیسی

پاسخ گزینه ۴

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

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

۸-۴-۲ | آزمون ذرات مغناطیسی^۵ (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 به کار می‌روند. این روش محدود به مواد مغناطیسی شونده 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.

۳۸- در فرآیند خنک شدن جوش گوشه، در امتداد سطح خارجی مقطع جوش چه نوع تنش ایجاد می شود؟

عمران (اجرا) بهمن ۱۳۹۴

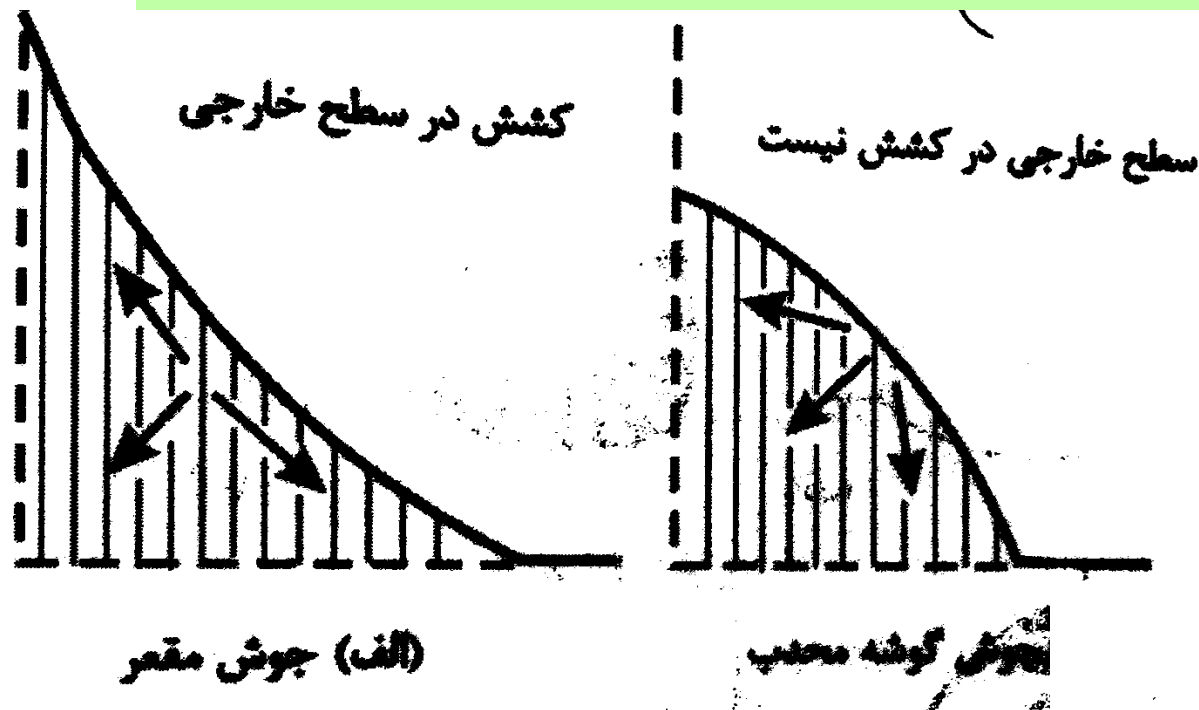
(۱) اگر جوش مقعر باشد، سطح خارجی به کشش و اگر جوش محدب باشد، سطح خارجی به فشار می افتد.

(۲) اگر جوش مقعر باشد، سطح خارجی به فشار و اگر جوش محدب باشد، سطح خارجی به کشش می افتد.

(۳) سطح خارجی جوش همواره به کشش می افتد.

(۴) سطح خارجی جوش همواره به فشار می افتد.

پاسخ گزینه ۱



جوش مقعر / محدب : رج ص ۱۴۷

۵۱- بازرسی های غیرمخرب جوش فولادهای خیلی پرمقاومت ($F_y > 600 \text{ MPa}$)، حداقل چند ساعت بعد از خنک شدن جوش می تواند آغاز شود؟

عمران (نظارت) بهمن ۱۳۹۴

(۲) 48

(۱) بلافاصله

(۴) 12

(۳) 24

پاسخ گزینه ۲

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

۸-۴-۸ زمان انجام آزمایش پس از جوشکاری

به غیر از جوشکاری ورق ها با تنش تسلیم F_y بزرگتر از ۶۰۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع، تمام بازرسی های غیرمخرب جوشکاری را می توان بلافاصله بعد از خنک شدن جوش انجام داد. در مورد جوشکاری فولادهای خیلی پرمقاومت ($F_y > 6000 \text{ kg/cm}^2$)، بازرسی ها ۴۸ ساعت بعد از خنک شدن جوش آغاز می شود.

معماری (نظارت) - مرداد ۹۴

۱۱- کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

- (۱) زیر ترک غالباً دارای علائم خاصی نیست و در منطقه‌ی تفتیده در فلز پایه به وجود می‌آید.
- (۲) جوش گوشه می‌تواند با الکتروود بزرگتری نسبت به آنچه که در جوش لب به لب موردنیاز است، انجام شود.
- (۳) در جوشکاری تخت و افقی می‌توان از 'الکتروود با قطر بزرگتری نسبت به موقعیت سربالا یا سقفی استفاده کرد.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

پاسخ گزینه ۴

جوش گوشه : رج ص ۳۷۳، ۲۸، ۱۴۷ [ترک]، ۲۴ [وضعیت]، ۳۲، ۱۰۸، ۲۰۹ [ارزیابی]، ۸۷ [الکتروود]

جوش لب به لب : رج ص ۲۱۴، ۸۷ [الکتروود]

جوشکاری تخت و افقی : رج ص ۸۷

زیرترک در منطقه تفتیده فلز پایه : رج ص ۱۵۱، ۹۰

زیرترک غالباً دارای علائم خاصی نیست و در منطقه تفتیده^۹ (HAZ) در فلز پایه به وجود می‌آید و عامل آن نفوذ هیدروژن از فلز جوش یا سرد شدن سریع است.

رج ص ۹۰

• هندسه درز: جوش گوشه می تواند با الکتروود بزرگتری نسبت به آنچه که در جوش لب به لب مورد نیاز است، انجام شود.

رج ص ۸۷

• موقعیت جوشکاری: در جوشکاری تخت و افقی می توان از الکتروود با قطر بزرگتری نسبت به موقعیت سربالا یا سقفی استفاده کرد.

رج ص ۸۷



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۱۲- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد اتصالات با پیچ و مهره در اسکلت فلزی صحیح است؟

معماری (نظارت) - مرداد ۹۴

- (۱) سوراخ‌های ایجادشده توسط مته کیفیت خوبی ندارند.
- (۲) در صورتی که ضخامت ورق در حد کم یا متوسط باشد، می‌توان توسط دستگاه سوراخ‌زن، سوراخ‌ها را ایجاد کرد.
- (۳) سوراخ‌های ایجادشده توسط مته کم‌هزینه هستند.
- (۴) در سوراخ‌کاری با مته باید به مقدار ۳ میلی‌متر در محاسبات به قطر سوراخ اضافه کرد.

دستگاه سوراخ زن : رج ص ۳۱۹

مته : رج ص ۳۱۹

پاسخ گزینه ۲

سوراخ ایجادشده توسط مته از کیفیت بسیار خوبی برخوردار است ولی عملیات مربوطه پرهزینه می‌باشد.
 عملیات مته‌کاری معمولاً توسط مته‌های رادیال انجام می‌شود (شکل ۹ - ۷ - ب) که دارای بازده خوبی می‌باشد. در صورتی که ضخامت ورق در حد کم یا متوسط (تا حدود ۱۵ میلی‌متر) باشد، انجام سوراخ‌ها توسط دستگاه سوراخ‌زن (پانچ) انجام می‌شود. آزمایشات نشان می‌دهند که در پیرامون سوراخ‌های ایجادشده توسط دستگاه سوراخ‌زن، ترک‌های میکروسکوپی وجود دارد که در محاسبات تأثیر این ترک‌ها را با افزودن قطر سوراخ به مقدار ۲ میلی‌متر منظور می‌نمایند. راه‌حل میانه این است که ابتدا سوراخی با قطر کوچکتر توسط دستگاه سوراخ‌زن ایجاد شود و سپس توسط مته‌کاری گشاد شده و به قطر مورد نظر افزایش یابد.

۱۳- اگر جوشکاری بیش از حد انجام شود:

معماری (نظارت) - مرداد ۹۴

- (۱) تمایل به انبساط افزایش می یابد.
- (۲) تمایل به انقباض افزایش می یابد.
- (۳) افزایش مقدار مصالح جوشی متناسب با توان ۳ اندازه ی جوش خواهد بود.
- (۴) افزایش میزان انبساط متناسب با توان ۲ اندازه ی جوش خواهد بود.

پاسخ گزینه ۲

اضافه جوش : رج ص ۱۵۷

جوش بیش از حد : رج ص ۱۵۷

۶-۳ تأثیرات نامطلوب جوش بیش از حد

اضافه جوش، نیروی انقباضی F و تمایل به انقباض را افزایش می دهد.

۱۸- در جوش های شیار با نفوذ کامل، ضخامت ریشه برای چه منظوری ایجاد می شود؟

(۱) برای دسترسی الکترود به ریشه جوش

(۲) برای جلوگیری از ریزش جوش و سوختگی ریشه جوش

(۳) برای نفوذ بیشتر جوش

(۴) برای کاهش هزینه های آماده سازی لبه

عمران- نظارت مرداد ۹۴

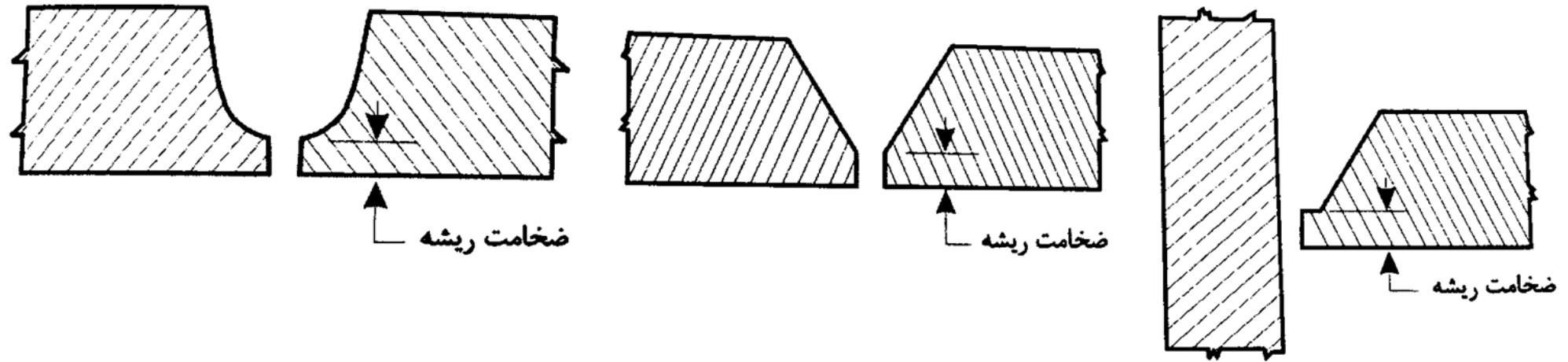
ضخامت ریشه (پیشانی): رج ص ۱۱۶، ۲۱۹

پاسخ گزینه ۲

سوختن ریشه جوش: رج ص ۱۱۶

۴- ۸ ضخامت ریشه (پیشانی)

برای اینکه از سوختن ریشه جوش و همچنین از ریزش جوش جلوگیری شود، به جای اینکه لبه جوش در محل ریشه به صورت تیز باشد، ضخامتی برای آن قائل می شوند که آن را ضخامت ریشه یا پیشانی می نامند (شکل ۴ - ۱۳). اگر لبه درز در محل ریشه تیز باشد، برای سوختن و ریزش خیلی مستعد است، مخصوصاً اگر فاصله لبه نیز مقداری زیاد باشد (شکل ۴ - ۱۴).



شکل ۴-۱۳ ضخامت ریشه.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۱۹- تسمه‌های پشت بند عموماً برای چه منظوری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴



- (۱) برای حذف گرده جوش
- (۲) برای کاهش دهانه ریشه و افزایش ضخامت ریشه
- (۳) برای کاهش دهانه ریشه و افزایش زاویه پخ
- (۴) برای افزایش دهانه ریشه و کاهش زاویه پخ

پاسخ گزینه ۴

ریشه (جوشکاری): رج ص ۱۱۳

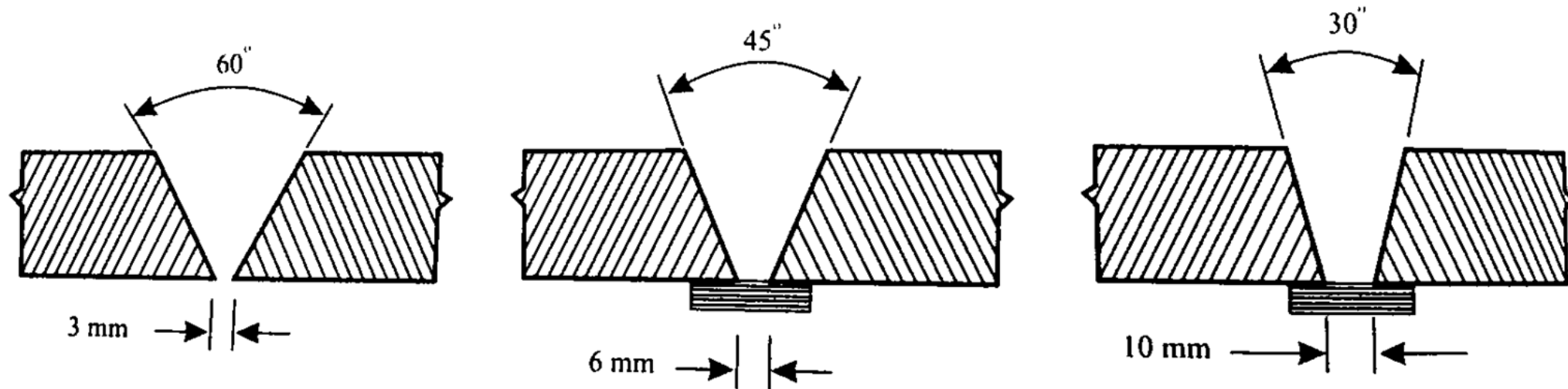
دهانه یا بازشدگی ریشه: رج ص ۱۱۳، ۲۱۸

تسمه پشت بند: رج ص ۱۱۵، ۱۱۳، ۱۲۶، ۲۱۸

شکل ۴ - ۷ نشان می‌دهد که چگونه وقتی زاویه پخی لبه کم میشود، دهانه ریشه باید افزایش یابد.

وقتی که دهانه ریشه زیاد می‌گردد، باید از تسمه پشت‌بند استفاده شود. هر سه وضعیت نشان داده شده در شکل ۴ - ۷ قابل قبول هستند و هر سه برای یک جوشکاری خوب مساعد می‌باشند. ترجیح یکی بر دو تای دیگر فقط بر مبنای مقایسه اقتصادی خواهد بود.

آماده کردن لبه‌ها برای جوشکاری و دهانه ریشه هر دو تأثیر مستقیم بر هزینه جوشکاری (میزان مصرف مصالح) دارند. منظور از آماده کردن لبه جوش، پخ زدن لبه‌ها به شکل دلخواه قبل از جوشکاری می‌باشد.



شکل ۴-۷ تسمه پشت‌بند.

۲۰- کدامیک از جوش‌های گوشه زیر مستعد ایجاد ترک در جوش هستند؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

(۱) جوش‌های گوشه محدب

(۲) جوش‌های گوشه مقعر

(۳) جوش‌های گوشه صاف با طول ساق‌های مساوی

(۴) جوش‌های گوشه صاف با طول ساق‌های نامساوی

جوش مقعر/ محدب : رج ص ۱۴۷

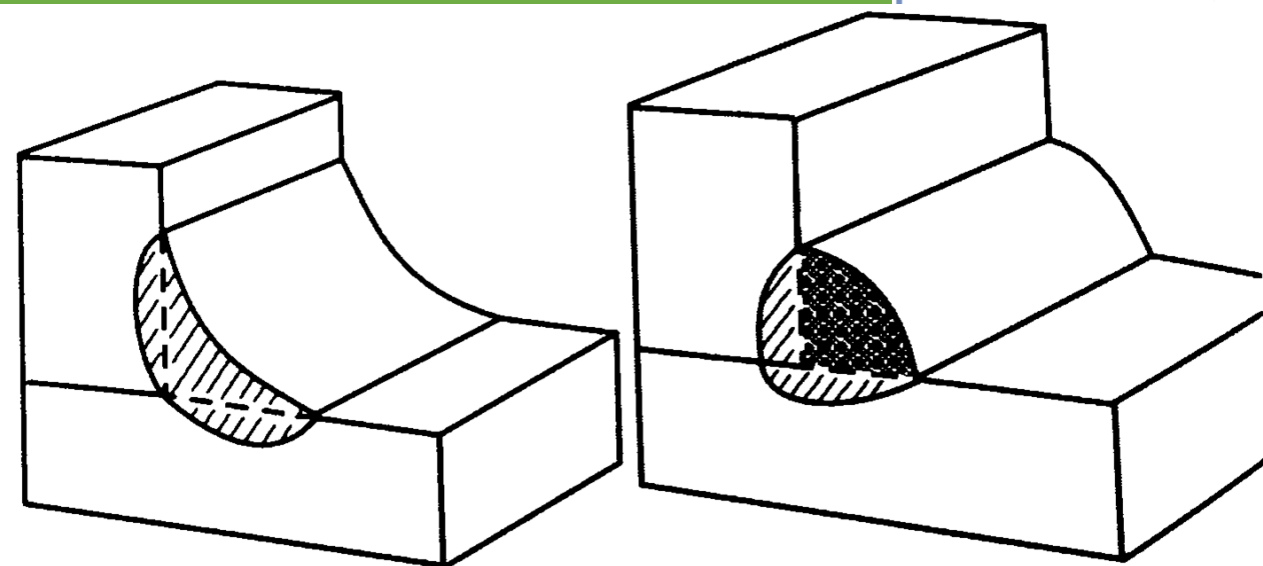
جوش گوشه مقعر/ محدب : رج ص ۱۴۷

پاسخ گزینه ۱

این احساس در اغلب طراحان وجود دارد که جوش گوشه مقعر، مسیر یکنواخت‌تری برای جریان تنش به وجود می‌آورد. لیکن تجارب عملی مبین این است که جوش‌های گوشه یک پاسه مقعر تمایل بیشتری برای ترک خوردگی دارند. بخصوص در فولادهایی که به روش‌های خاص جوشکاری نیاز دارند. این عیب مزیت توزیع یکنواخت تنش را جبران می‌کند.

وقتی که جوش مقعر خنک و منقبض می‌شود، سطح خارجی آن به کشش می‌افتد (شکل ۵ - ۲۶ - الف). این کشش می‌تواند در جوش ایجاد ترک نماید. با استفاده از جوش محدب می‌توان از این ترک جلوگیری نمود. همان‌طور که شکل ۵ - ۲۶ - ب، نشان می‌دهد جوش محدب می‌تواند بدون ایجاد کشش سطحی، سرد و منقبض گردد. در

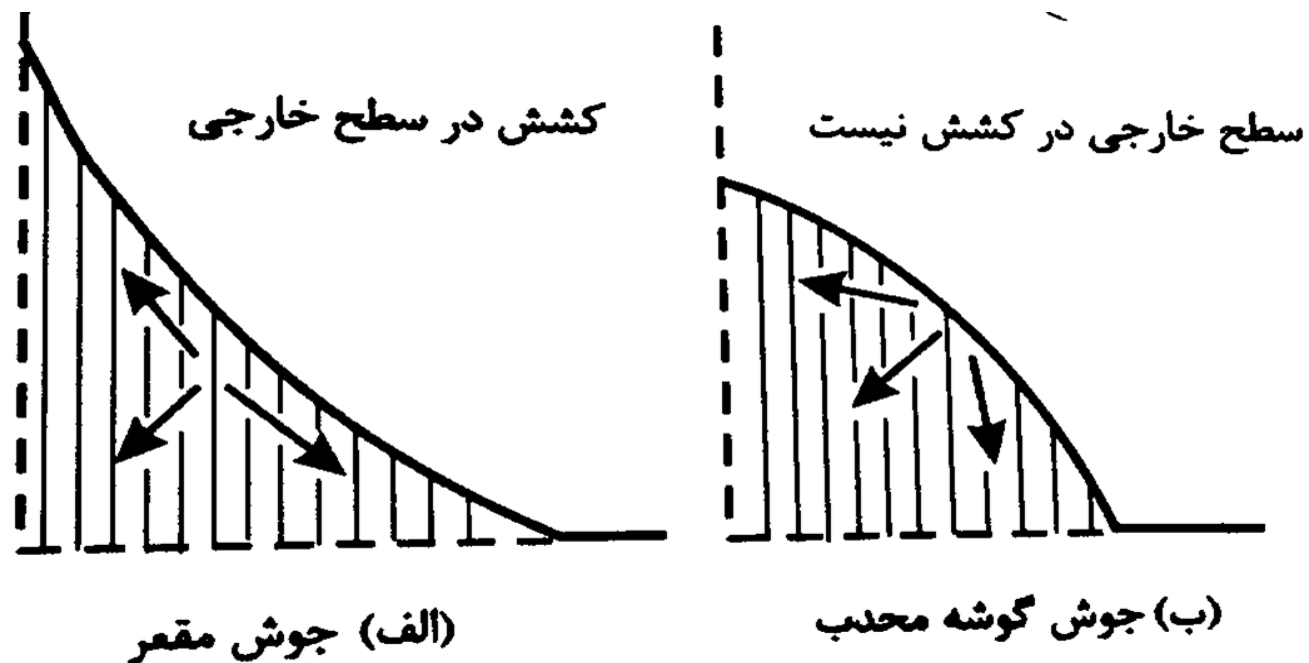
رج ص ۱۴۸



(الف) جوش گوشه مقعر

(ب) جوش گوشه محدب

شکل ۵-۲۵



(الف) جوش گوشه مقعر

(ب) جوش گوشه محدب

۵۲- در صورتی که انجام جوشکاری در موقعیت سقفی و یا قائم ضروری باشد کدام الکتروود قابل استفاده نمی باشد؟

EXX20 (۱)

EXX10 (۲)

EXX16 (۳)

EXX11 (۴)

عمران-نظارت (اسفند ۹۱)

مشخصات الکتروود : رج ص ۸۶

حرف ضمیمه الکتروود : رج ص ۸۶ [دو یا سه رقم اول]

انتخاب الکتروود : رج ص ۸۶

الکتروود : رج ص ۷۷، ۸۶ [طبقه بندی]

پاسخ گزینه ۱

نوع پوشش الکتروود : رج ص ۸۶

موقعیت جوشکاری : رج ص ۸۶ [انتخاب الکتروود]، ۳۴۵

سیستم طبقه بندی الکتروود به روش AWS : رج ص ۸۶

ص ۸۵

۳-۵ طبقه بندی و شماره گذاری الکتروودها طبق AWS

الکتروودها برحسب خواص مکانیکی مفتول فولادی، نوع پوشش، و وضعیت جوشکاری طبقه بندی و برای شناسایی شماره گذاری می شوند.

(سیستم شماره گذاری براساس AWS ، یک عدد چهار یا پنج رقمی می باشد که به دنبال حرف E قرار می گیرند. حرف E مخفف کلمه الکتروود است. اولین دو رقم سمت چپ (یا سه رقم اول در سیستم پنج رقمی) حداقل مقاومت کششی مفتول الکتروود را برحسب کیلوپوند (هزار پوند) بر اینچ مربع نشان می دهد (اگر این عدد در ۷۰ ضرب شود،

ادامه حل...

ص ۸۶

مقاومت بر حسب کیلوگرم بر سانتی متر مربع به دست می آید). برای مثال مقاومت کششی الکتروود E6010 ، مساوی (۴۲۰۰ kg/cm^2) Psi ۶۰۰۰۰ و الکتروود E7010 مساوی (۴۹۰۰ kg/cm^2) Psi ۷۰۰۰۰ و الکتروود E10010 مساوی (۷۰۰۰ kg/cm^2) Psi ۱۰۰۰۰۰ است. رقم سوم موقعیت جوشکاری را توصیف می کند. برای مثال عدد یک در E6010 نشان می دهد جوشکاری با این نوع الکتروود در همه موقعیت ها اعم از تخت، افقی، سربالا و سقفی می تواند انجام شود. عدد ۲ از E7020 نشان می دهد که این الکتروود تنها در جوشکاری درزهای تخت و افقی به کار می رود. عدد ۳ نشان می دهد که الکتروود باید تنها در موقعیت جوشکاری تخت به کار رود. آخرین رقم نوع جریان و نوع روکش الکتروود را تعیین می کند. توضیح بیشتر در مورد این سیستم طبقه بندی شماره ای در جدول های ۳ - ۴ و ۵ آمده است.

جدول ۳ - ۴ سیستم طبقه بندی الکتروودها به روش AWS

مثال	مفهوم	رقم
E - 60XX = 4200 kg/cm^2 E - 110XX = 7700 kg/cm^2	حداقل مقاومت کششی	۲ یا ۳ رقم اول
E - XX1X = تمام وضعیت ها E - XX2X = تخت و افقی E - XX3X = تخت	وضعیت جوشکاری	رقم بعدی
به جدول ۳ - ۵ مراجعه شود	نوع جریان، نوع سرباره، نوع قوس، عمق نفوذ، وجود پودر آهن و هیدروژن در روکش	رقم آخر

ص ۸۶

ص ۸۶

عجم جدول ۳-۵ مفهوم رقم آخر در نام گذاری الکتروود به روش AWS

ادامه حل...

نوع پوشش	نوع قوس	جریان	رقم آخر
آلی	قوس نفوذی	فقط DCRP	0
آلی	قوس نفوذی	A.C. یا DCRP	1
روتیلی (اکسید تیتان)	قوس متوسط	A.C. یا DCSP	2
روتیل	قوس نرم	A.C. یا D.C قطب آزاد	3
روتیل با پودر آهن (حدود ۳۰٪)	قوس نرم	A.C. یا D.C قطب آزاد	4
کم هیدروژن	—	فقط DCRP	5
کم هیدروژن	قوس متوسط	A.C. یا DCRP	6
پودر آهن	—	A.C. یا D.C	7
کم هیدروژن - پودر آهن	—	A.C. یا DCRP	8

در الکتروود های نشان داده در گزینه های ۲، ۳ و ۴ رقم سوم یک است پس این الکتروودها در تمام وضعیت ها قابل استفاده هستند. اما در گزینه اول رقم سوم الکتروود برابر ۲ است که نشان می دهد این الکتروود برای حالت تخت و افقی باید استفاده شود.

۴۷- در مورد الکتروود E6013، کدام گزینه درست است؟

- (۱) این الکتروود با روکش روتیلی فقط برای جوشکاری تخت مناسب است.
- (۲) این الکتروود با روکش آلی برای جوشکاری در تمام وضعیتهای مناسب است.
- (۳) این الکتروود با روکش روتیلی برای جوشکاری در تمام وضعیتهای مناسب است.
- (۴) این الکتروود با روکش آلی فقط برای جوشکاری تخت مناسب است.

پاسخ گزینه ۳

طبق مطالب بیان شده در سوال قبل گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

عمران-نظارت (۱۳۹۰)



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028

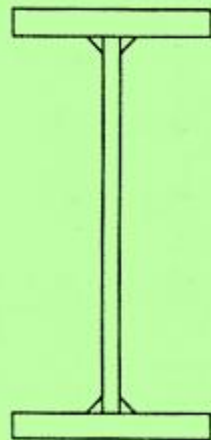


poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۴۳- برای اجرای تیر که در شکل مشخص شده است کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



(۱) با کج کردن تیر در یک زاویه، می‌توان جوش با اندازه

بزرگ‌تر را فقط با یک بار عبور اجرا کرد.

(۲) با کج کردن تیر در یک زاویه، فقط یک نوار جوش

در هر زمان می‌تواند صورت گیرد.

(۳) با کج کردن تیر در یک زاویه، برای اجرای هر کدام

از جوش‌ها، لازم است که تیر بچرخد.

(۴) هر سه گزینه صحیح می‌باشند.

نوار جوش : رج ص ۵، ۸، ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۸۹، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۵۵، ۱۵۹، ۱۸۲، ۱۹۵، ۲۱۱، ۳۳۰، ۳۴۵، ۶۳۰

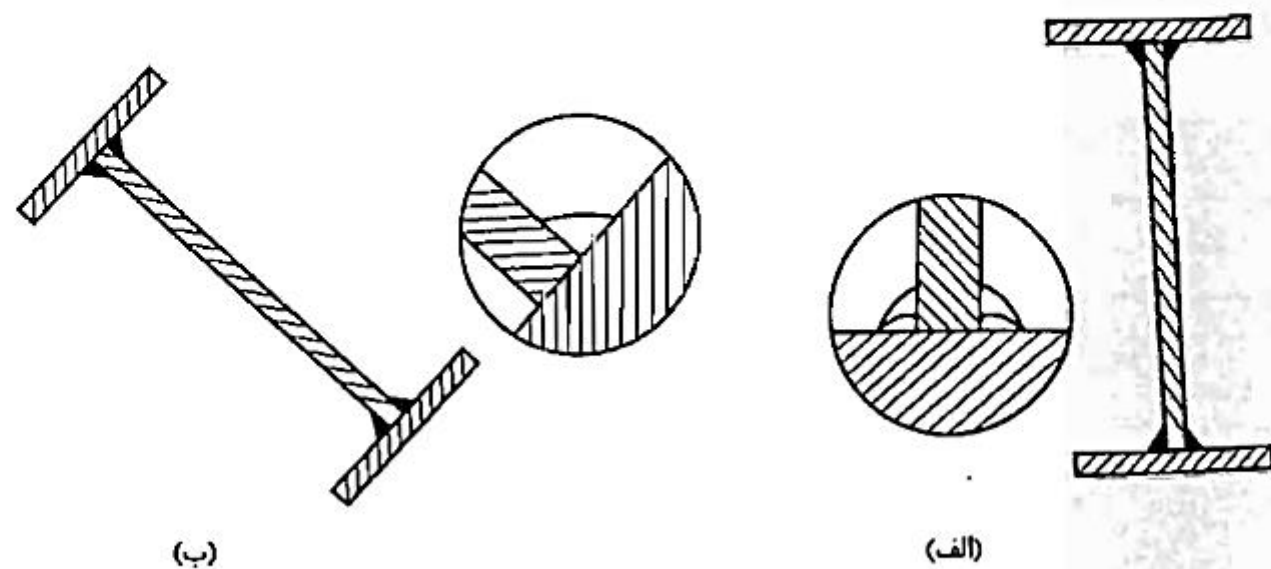
جوش بزرگتر : رج ص ۳۴۵

زاویه جان تیر [موقعیت جوشکاری] : رج ص ۳۴۵

راهنمای جوش	بند: شکل ۹-۳۹	صفحه: ۳۴۶	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: این سوال از مبحث راهنمای جوش صفحه ۳۴۶ شکل ۹-۳۹ طرح گردیده است.			

با کج کردن تیر در یک زاویه، می‌توان جوش با اندازه بزرگتر را فقط با یک‌بار عبور اجرا کرد. ولی در عین حال باید توجه کرد که فقط یک نوار جوش نیز در هر زمان می‌تواند صورت گیرد (شکل ۹ - ۳۹ - ب)، و لازم است که تیر برای اجرای هر کدام از جوش‌ها بچرخد که این، زمان جابه‌جا کردن را افزایش می‌دهد.

346



شکل ۹ - ۳۹

۴۴- حداکثر فاصله آزاد جوش منقطع برای ساخت ستون توسط اتصال به هم دو تیر آهن در کنار یکدیگر در کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) 20 برابر ضخامت جان یا 30 سانتی متر
- (۲) 20 برابر ضخامت بال یا 30 سانتی متر
- (۳) 20 برابر ضخامت بال یا 20 سانتی متر
- (۴) 20 برابر ضخامت جان یا 20 سانتی متر

تیر آهن : رج ص ۳۳۴

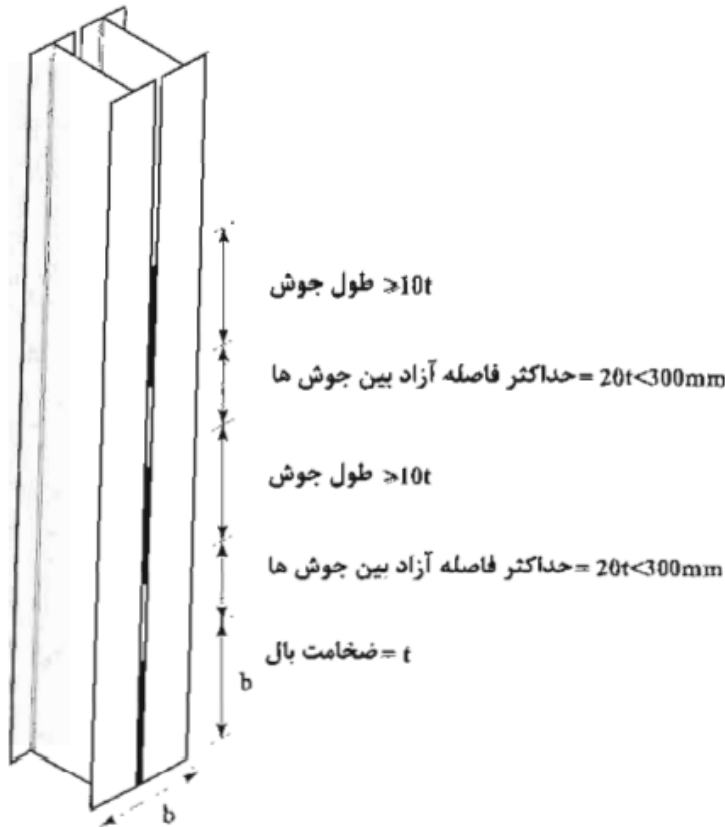
جوش منقطع : رج ص ۳۰، ۱۵۷، ۲۲۴ [چاله]، ۳۷۵، ۳۳۶، ۳۳۴ [بند ۹-۴-۱-۶]، ۲۱۴ [رواداری]

فاصله آزاد جوش منقطع : رج ص ۳۳۴

حداکثر فاصله آزاد بین جوش : رج ص ۳۳۵

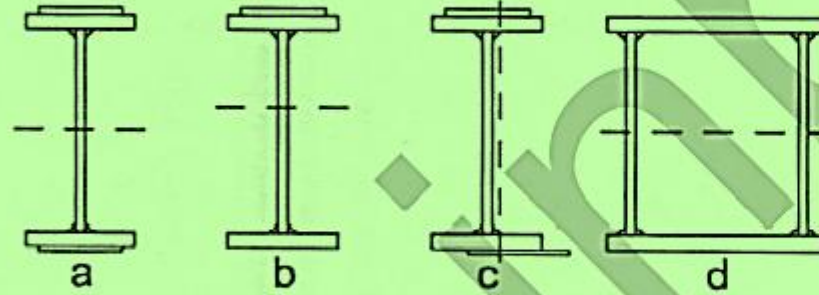
راهنمای جوش	بند: ۹-۴-۱-۶/الف	صفحه: ۳۳۴	گزینه صحیح: ۲
-------------	------------------	-----------	---------------

الف) حداکثر فاصله آزاد جوش منقطع نباید از t یا ۲۰ یا ۳۰ سانتی متر تجاوز کند.



شکل ۹-۲۶ ستون با پروفیل جفت.

۴۵- در تصاویر مقاطع تیرها، محل جوش و تار خنثی مشخص شده است. کدامیک در اثر جوشکاری احتمال تغییر شکل کمتر یا نزدیک به صفر دارند؟

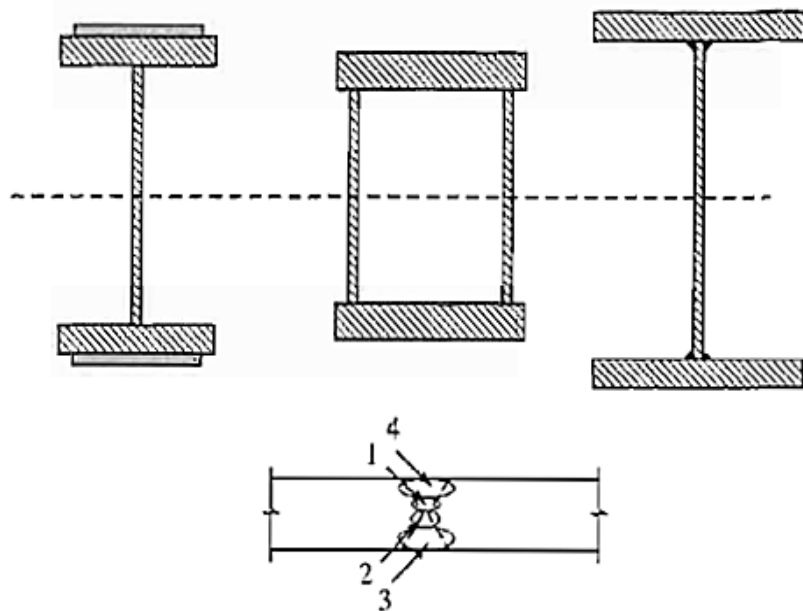


(۱) a و d

(۲) b و c

(۳) c و d

(۴) احتمال تغییر شکل در تمامی موارد در صورتی که سرعت جوش کاری یکسان باشد، یکسان است.



محور خنثی : رج ص ۱۵۶، ۱۵۷، ۱۵۹، ۱۶۸، ۱۸۶، ۳۳۰، ۳۳۱

تار خنثی : رج ص ۱۵۸، ۱۵۹، ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۸۶، ۵۲۵، ۵۲۶

ورق تقویتی : رج ص ۳۳۵، ۳۳۰، ۳۳۹، ۳۴۸، ۳۴۹، ۴۵۶

تار خنثی = محور خنثی

راهنمای جوش	بند: ۱۴-۱-۵-۳	صفحه: ۱۵۹ و ۱۶۸	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:	این سوال از مبحث راهنمای جوش بند ۱۴-۱-۵-۳ از صفحه ۱۵۹ و ۱۶۸ طرح گردیده است.		

شکل ۵-۶ متعادل کردن جوش ها و یا نوارهای جوش در حول تار خنثای عضو، اعوجاج زاویه ای را به صفر می رساند.

۴۳- در اجرای سازه فولادی کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) برای ساخت شاه‌تیرها فقط هنگامی که طول آنها کمتر از 6 متر باشد استفاده از تسمه مجاز است.
- ۲) برای ساخت اعضای سازه‌ای نظیر ستون‌ها فقط هنگامی که طول آنها از 6 متر کمتر باشد استفاده از تسمه مجاز است.
- ۳) برای اتصال تسمه‌ها جهت ساخت تیرها با جوش لب به لب استفاده از قالب اجباری است.
- ۴) برای ساخت اعضای سازه‌ای نظیر ستون‌ها و یا حتی شاه‌تیرها با طول بیش از 6 متر استفاده از تسمه مجاز است.

شاهتیر: رج ص ۳۱۳، ۳۲۲، ۳۲۳، ۳۳۹، ۳۶۳، ۴۰۳

تسمه سازی: رج ص ۱۷۴، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۵۲

کتاب راهنمای جوش	بند: ۹-۴-۱	صفحه: ۳۲۲	گزینه صحیح: ۴
------------------	------------	-----------	---------------

۹-۴-۱ تسمه‌سازی

تسمه‌سازی فقط در مورد اعضای ساخته‌شده از ورق به کار می‌رود. از آنجایی که ورق به صورت رول برش نخورده و یا اغلب به طول ۶ متری برش خورده در بازار موجود می‌باشد و از طرفی اکثر دستگاه‌های برش گیوتین قابلیت برش ورق تا طول ۶ متر را دارا می‌باشند، جهت ساخت اعضای سازه نظیر ستون‌ها و یا حتی شاه‌تیرها که دارای طول بیش از ۶ متر می‌باشند تسمه‌سازی امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

۴۴- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) خال جوش‌ها باید کوچک و بلند باشند و در ورق ضخیم با الکترودهای کم هیدروژن اجرا شوند.
- (۲) خال جوش‌ها باید کوچک و کوتاه باشند و در ورق ضخیم با الکترودهای کم هیدروژن اجرا شوند.
- (۳) خال جوش‌ها باید کوچک و بلند باشند و در ورق ضخیم با الکترودهای پُر هیدروژن اجرا شوند.
- (۴) تداخل خال جوش‌ها با جوش اصلی بلامانع است و در ورق‌های ضخیم برای اجرای خال جوش‌ها باید از الکترودهای کم هیدروژن استفاده نمود.

کتاب راهنمای جوش	بند: ۳-۵-۱۴۰۱	صفحه: ۲۲۰	گزینه صحیح: ۱
------------------	---------------	-----------	---------------

خال جوش : رج ص ۳۸، ۱۴۱، ۱۴۴، ۲۲۰، ۳۱۱، ۳۲۱، ۳۲۲، ۳۲۶، ۳۳۴، ۳۳۵، ۳۳۹، ۳۴۰، ۳۶۳، ۴۴۸، ۶۲۶

الکترودهای کم هیدروژن : رج ص ۸۹، ۹۸، ۳۷، ۳۸، ۱۴۴، ۱۵۱، ۱۵۲، ۸۰، ۸۲، ۱۵۲، ۲۲۰، ۱۸۲، ۱۳۴، ۱۴۸، ۳۷۶، ۱۸۲

ورق ضخیم : رج ص ۱۷، ۲۱، ۳۶، ۳۷، ۵۲، ۸۲، ۱۱۱، ۸۲، ۲۲۰، ۱۳۸، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۸، ۱۵۰، ۱۶۱، ۱۴۵، ۱۴۸، ۱۷۲، ۱۷۸، ۱۷۹، ۳۷۵

۸ - خال جوش مناسب (Proper tack weld) ○●○

خال جوش‌ها باید کوچک و بلند باشند، به طوری که با جوش اصلی تداخلی نداشته باشند. در ورق‌های ضخیم، برای اجرای خال جوش‌ها باید از الکترودهای کم هیدروژن استفاده نمود.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۴۵- در بازرسی جوش، روش‌های زیر به ترتیب چه نکاتی را در مورد جوش مشخص می‌کنند؟

- آزمایش پرتونگاری

- بازرسی عینی با اندازه‌گیری تقریبی جوش

- آزمایش کشش فلز پایه جوش

۱) بُعد جوش نادرست - اعوجاج - تخلخل

۲) بُعد جوش نادرست - نوع ترک‌های موجود در محدوده آزمایش - مقاومت خوردگی

۳) شکل‌پذیری - مقاومت خوردگی - نوع ترک‌های موجود در محدوده آزمایش

۴) نوع ترک‌های موجود در محدوده آزمایش - بُعد جوش نادرست - شکل‌پذیری

بازرسی عینی با اندازه‌گیری تقریبی جوش : رج ص ۲۱۰

بعد جوش نادرست : رج ص ۲۱۰

بعد جوش نادرست : رج ص ۲۱۰

آزمایش کشش : رج ص ۲۱۰، ۲۴۲، ۲۴۳

آزمایش پرتونگاری : رج ص ۲۹۳، ۹۰، ۹۴، ۱۹۶،
۲۰۹، ۲۹۳، ۲۹۴، ۳۰۱، ۳۰۲، ۶۵۹، ۶۶۱، ۶۶۷، ۶۶۸

شکل‌پذیری : رج ص ۸۷، ۹۰، ۱۴۳، ۱۴۵، ۱۴۸،
۲۱۰، ۲۴۱، ۲۵۶، ۴۰۰، ۴۴۷، ۴۴۸، ۵۳۲

گزینه صحیح: ۴

صفحه: ۲۰۹ و ۲۱۰

بند: ۳-۵-۱۴۰۱

کتاب راهنمای جوش

۳- آزمایش پرتونگاری نوع ترک‌های موجود در محدوده آزمایش را آشکار خواهد ساخت.

جدول ۷-۲ آزمایش‌های معایب فلز جوش و فلز پایه

معایب	روش‌های آزمایش
بعد جوش نادرست	بازرسی عینی با اندازه‌گیری تقریبی جوش
شکل‌پذیری	کلیه آزمایش‌های کشش فلز جوش، آزمایش خمش آزاد، خمش هدایت‌شده، کشش فلز پایه

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

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

جلوگیری از وقوع ترک : رج ص ۱۵۲

گیرداری درز : رج ص ۱۴۳، ۱۴۴، ۱۴۵، ۱۴۹، ۱۵۲

پیش گرمایش : رج ص ۳۶، ۴۲، ۶۶، ۸۲، ۹۰، ۹۳، ۱۳۴، ۱۴۴، ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲، ۱۷۶، ۱۷۷، ۱۸۰، ۱۸۴، ۳۷ [دلیل استفاده]، ۲۲۰، ۱۴۲، ۱۴۵، ۱۸۱، ۱۹۵، ۱۹۶، ۲۰۰، ۲۰۵، ۲۴۱، ۳۷۶، ۶۲۸، ۶۶۲

سرعت جوشکاری : رج ص ۹، ۲۲، ۳۶، ۵۲، ۸۱، ۹۱، ۹۲، ۹۵، ۱۶۰، ۸۲، ۱۲۴، ۱۲۸، ۱۳۱، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۴۰، ۱۴۱، ۱۵۲، ۱۶۰، ۱۶۹، ۱۷۶، ۱۹۳، ۸۱، ۹۱، ۲۲۱، ۲۲۲، ۱۶۹، ۶۲۷

مصالح جوش کم هیدروژن : رج ص ۱۴۸، ۱۵۱، ۱۵۲

سرعت انجماد : رج ص ۳۷، ۸۹، ۱۵۲

فاصله بین دو لبه ورق : رج ص ۱۵۲

شدت جریان : رج ص ۶، ۷، ۹، ۱۷، ۴۳، ۴۵، ۴۶، ۴۷، ۵۴، ۵۹، ۷۳، ۸۳، ۸۵، ۸۷، ۹۱، ۱۲۵، ۱۲۶، ۱۲۷، ۱۲۸، ۱۳۸، ۱۴۱، ۱۵۲، ۱۵۵، ۱۶۰، ۱۷۶، ۱۹۴، ۱۹۶، ۲۳۲، ۶۲۷

کتاب راهنمای جوش و اتصالات جوشی	بند: ۵-۴-۹	صفحه: ۱۵۲	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: یکی از راهکارهای جلوگیری از وقوع ترک جوش <u>کاهش گیرداری درز با تعبیه فاصله بین دو ورق</u> است.			

برای جلوگیری از وقوع ترک روش‌های پیشگیرانه زیر ایجاب می‌شود:

الف) انتخاب دستورالعمل جوشکاری مناسب به‌همراه مقطع مناسب برای درز و نوار جوش و کنترل مواد مضاف.

ب) کاهش گیرداری درز با تعبیه فاصله بین دو لبه ورق.

پ) استفاده از مصالح جوش کم‌هیدروژن.

ت) کنترل سرعت انجماد با کاهش شدت جریان الکتریسیته، کاهش سرعت جوشکاری و در صورت نیاز استفاده از پیش‌گرمایش و کنترل دما در پاس‌های میانی.



www.icivil.ir



[@icivilkey](https://t.me/icivilkey)



[@icivilir](https://t.me/icivilir)



[09213820028](https://wa.me/09213820028)



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۲۰- کدام یک از روش های زیر برای کنترل کیفیت جوشکاری اسکلت فولادی مورد استفاده قرار می گیرد؟

۱) استفاده از امواج صوتی فرکانس بالا U.T.

۲) بازرسی چشمی O.T.

۳) استفاده از مایعات نافذ P.T.

۴) هر سه گزینه صحیح است.

اطلاعات فنی جوشکاری	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق اطلاعات فنی جوشکاری گزینه ۴ صحیح می باشد.			

توضیح گروه آیسوپیل: بازرسی چشمی با VI در راهنمای جوش و مبحث ۱۰ نمایش داده شده است.

۷- ۵ بازرسی عینی (V.I)

یکی از مؤثرترین روش های بازرسی جوش، بازرسی عینی عملیات جوشکاری توسط بازرسان و ناظران آموزش دیده است. طبق دستورالعمل آیین نامه جوشکاری ساختمانی، صد درصد جوش های انجام شده باید بازرسی عینی گردند. بازرسی عینی اگر به درستی انجام شود، از ارکان مهم بازرسی جوش می باشد. بازرسی های عینی غالباً در سه مرحله قبل از جوشکاری و در حین جوشکاری در برنامه تضمین کیفیت و بعد از جوشکاری در برنامه کنترل کیفیت انجام می شود.

در تمام موارد اعتقاد همگانی بر این قرار دارد که پیشگیری مقدم بر درمان (یا در ادبیات فنی، تعمیر) است. اصل مهم در برنامه بازرسی عینی، تنظیم برنامه های پیشگیرانه است که در طی آن تعداد جوش هایی که مورد ترمیم قرار می گیرند، کاهش یابند.

جدول ۱۰-۴-۱ میزان آزمایش‌های غیرمخرب جوش هنگام تولید و نصب

نوع آزمایش	نوع جوش مورد آزمایش
بازرسی چشمی (VI)	۱ - صد درصد کلیه جوش‌ها
پرتونگاری یا فراصوت (RT یا UT)	۲ - صد درصد جوش‌های لب به لب عرضی بال‌های کششی، اعضای کششی خریاها، ۱/۶ عمق جان تیرها در مجاورت بال کششی* و جوش شیاری ورق روسری و زیرسری به‌ستون در اتصال صلب تیر به‌ستون
پرتونگاری یا فراصوت (RT یا UT)	۳ - ده درصد جوش‌های لب به لب طولی بال‌های کششی و اعضای کششی خریاها
پرتونگاری یا فراصوت (RT یا UT)	۴ - بیست درصد جوش‌های لب به لب عرضی و طولی در بال‌های فشاری و اعضای فشاری خریاها و ستون‌ها
پرتونگاری یا فراصوت (RT یا UT)	۵ - بیست درصد جوش‌های لب به لب عرضی جان تیرها که شامل بند ۲ فوق نمی‌باشد و جوش‌های لب به لب طولی جان تیرها
رنگ نافذ (PT)	۶ - ده درصد جوش گوشه بال به جان و سخت‌کننده‌ها
رنگ نافذ	۷ - صد درصد جوش‌های گوشه اتصالات مهاربندی‌ها و اتصالات تیر به‌ستون*

* در صورت حصول نتایج مثبت، مهندس ناظر می‌تواند دستور تقلیل آزمایشات را تا حداقل ۳۰ درصد صادر نماید.

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۲

آیین نامه زلزله ۲۸۰۰
(ویرایش ۴)

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراغ سوال برسید

۱- یک دستگاه مکانیکی از دو قسمت هموزن تشکیل شده است. قسمت اول به فاصله 1 متر از کف و قسمت دوم به فاصله 2 متر از کف طبقه همکف یک ساختمان 4 طبقه قرار دارد. طبق استاندارد ۲۸۰۰، نیروی جانبی زلزله:

(۱) قسمت اول نصف قسمت دوم است.

(۲) هر دو قسمت برابر است.

(۳) قسمت اول دو برابر قسمت دوم است.

(۴) قسمت دوم بیشتر از قسمت اول است ولی مقدار آن به ارتفاع سازه بستگی دارد.

ارتفاع جزء : زص ۵۸

نیروی زلزله اجزای غیر سازه ای : زص ۵۸

نیروی جانبی زلزله در حد مقاومت / تنش مجاز : زص ۵۹ [غیر سازه ای]

گزینه ۴ استاندارد ۲۸۰۰ - صفحه ۵۹ و ۶۰

۴-۲-۱-۱ روش تحلیل استاتیکی معادل

در این روش نیروی جانبی زلزله طبق رابطه (۴-۱) محاسبه شده و بر مرکز جرم جزء اثر داده می شود. توزیع این نیرو بین بخش های مختلف جزء به نسبت جرم آنهاست.

$$V_{pu} = \frac{0.4a_p A(1+S)W_p I_p}{R_{mu}} \left(1 + 2\frac{Z}{H}\right) \longrightarrow \frac{(V_{pu})_2}{(V_{pu})_1} = \frac{(1 + 2\frac{2}{H})}{(1 + 2\frac{1}{H})} = \frac{1 + \frac{4}{H}}{1 + \frac{2}{H}}$$

در هر دو حالت بدون تغییر

نیروی جانبی قسمت دوم بیشتر است و همانطور که مشخص است برای محاسبه دقیق آن باید مقدار ارتفاع مشخص شده باشد

۲- یک تابلو به جرم کلی 100 کیلوگرم توسط یک نگهدارنده از سقف سازه آویزان است و به راحتی در همه جهات امکان حرکت دارد. حداقل نیروی طراحی نگهدارنده به کدام گزینه نزدیک تر است؟

- (۱) 2500 N (۲) 1400 N (۳) 1700 N (۴) 2000 N

گزینه ۲ استاندارد ۲۸۰۰ - صفحه ۶۲

آویزان : زص ۶۲

نگهدارنده : زص ۵۷، ۶۲، ۶۳، ۱۰۴

$$1.4 \times 100 = 1400 \text{ N}$$

۶۲ / مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

۴-۵ ضوابط خاص اجزای معماری

۴-۵-۱ کلیات

- کلیه اجزای معماری، نگهدارنده‌ها و اتصالات آنها باید ضوابط این بند را رعایت کنند، مگر اینکه با زنجیر یا وسیله دیگری به سازه آویزان بوده و شرایط زیر را دارا باشند:
- الف- وسیله نگهدارنده جزء قادر به تحمل وزن $1.4W_p$ همزمان با بار جانبی برابر با همین مقدار در هر جهت باشد.
- ب- امکان حرکت اتصال جزء در صفحه افقی به اندازه 360° درجه باشد.

۳- کدام یک از موارد زیر از عوامل احتمالی ایجاد فرونشست نمی باشد؟

- (۱) حفرات و فضاهاى معادن زیرزمینی
- (۲) قنات ها
- (۳) گودبرداری عمیق در مجاورت پروژه
- (۴) ایجاد حفرات به دلیل آب شستگی

گزینه ۳ | استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم – صفحه ۸۲

فرونشست زمین در نظر گرفته شود. حفرات زیر سطحی که امکان ناپایداری آنها در اثر زلزله وجود دارد، می توانند با یکی از موارد زیر مرتبط باشند:

- قنات ها
- حفرات و فضاهاى زیرزمینی شامل ایستگاه های مترو، تونل های کم عمق، معادن زیرزمینی، چاه ها و کوره های فاضلاب و نظایر آنها
- حفرات و غارهای زیرزمینی طبیعی
- حفرات به وجود آمده ناشی از آب شستگی دانه های خاک بر اثر ترکیدگی لوله های آب، نفوذ آب های سطحی و نظایر آن

فرونشست: زص ۷۷، ۸۲

قنات: زص ۸۲

حفرات: زص ۸۲

۱۲- اگر سختی جانبی یک سازه یک طبقه متعارف و مشخص با وزن مؤثر لرزه‌ای ثابت W ، افزایش یابد، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد زمان تناوب اصلی نوسان صحیح خواهد بود؟ (سازه فاقد میانقاب است)

- ۱) مقدار به دست آمده از تحلیل دینامیکی افزایش می‌یابد.
- ۲) مقدار به دست آمده از روابط تجربی ثابت می‌ماند.
- ۳) مقدار به دست آمده از روابط تجربی کاهش می‌یابد.
- ۴) مقدار به دست آمده از تحلیل دینامیکی ثابت می‌ماند.

گزینه ۳

استاندارد ۲۸۰۰- صفحه ۳۱

زمان تناوب اصلی نوسان : T_1 ، T_2 ، T_3

فرمول محاسبه زمان تناوب به روش تحلیل دینامیکی

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

با توجه به رابطه معکوس زمان تناوب و سختی سازه (k) با افزایش سختی زمان تناوب

کاهش می‌یابد و گزینه‌های ۱ و ۲ غلط است
فرمول محاسبه زمان تناوب به روش تجربی

$$\left[\begin{array}{l} T = 0.08H^{0.75} \text{ سازه فولادی} \\ T = 0.05H^{0.9} \text{ سازه بتنی} \end{array} \right.$$

جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قاب‌ها ایجاد **نکند**

جداگرهای میانقابی مانعی برای حرکت قاب‌ها ایجاد **نکند**

با توجه به رابطه و ثابت بودن ارتفاع ساختمان در دو حالت یاد شده در نتیجه زمان تناوب تجربی ثابت می‌ماند و گزینه ۳ صحیح است

۵۱- سازه فولادی یک آمفی تئاتر با سیستم قاب خمشی ویژه و سقف قوسی به ارتفاع 20 متر موجود است. در رابطه با زمان تناوب اصلی انتقالی این سازه کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) براساس روابط تجربی 0.75 ثانیه
- (۲) براساس روابط تجربی 0.6 ثانیه
- (۳) از روابط تجربی نباید استفاده شود.
- (۴) براساس روابط تجربی 0.95 ثانیه

گزینه ۳ استاندارد ۲۸۰۰ - صفحه ۳۲

آمفی تئاتر : ص ۳۲

زمان تناوب اصلی نوسان : ص ۲۱، ۳۱، ۳۲

آمفی تئاتر جز ساختمان‌های غیر متعارف است که زمان تناوب آن باید به روش تحلیل دینامیکی محاسبه شود

۳-۳-۲ ساختمان‌های غیر متعارف

ساختمان‌های غیر متعارف به ساختمان‌هایی اطلاق می‌شوند که مشمول تعریف بند (۳-۳-۱) نمی‌گردند، مانند گنبدها، برخی از ساختمان‌های مساجد، آمفی تئاترها، سالن‌های ورزشی و... در این ساختمان‌ها زمان تناوب اصلی نوسان باید با استفاده از تحلیل دینامیکی ساختمان و با منظور داشتن ضوابط زیر تعیین گردد:

۵۲- هرگاه سختی یک سازه مشخص با وزن ثابت W افزایش یابد، بدون آنکه نیروی برشی پایه تغییر یابد کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) تغییر شکل جانبی سازه افزایش و پریود آن افزایش می یابد.
- (۲) تغییر شکل جانبی سازه کاهش و پریود آن افزایش می یابد.
- (۳) تغییر شکل جانبی سازه افزایش و پریود آن کاهش می یابد.
- (۴) تغییر شکل جانبی سازه کاهش و پریود آن کاهش می یابد.

K : سختی
 m : جرم
 Δ : تغییر شکل جانبی
 T : زمان تناوب
 V_u : نیروی برش پایه

تغییر شکل جانبی : زص ۱۸۹، ۱۹۰

نیروی برشی پایه (V_u) : زص ۲۷، ۲۰۵ [اندرکنش خاک و سازه]

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

افزایش سختی سازه با فرمول زمان تناوب از روش تحلیل دینامیکی و همچنین با تغییر شکل رابطه معکوس دارد پس با افزایش سختی سازه هر دو کاهش می یابد

هر چقدر تغییر شکل سازه کمتر باشد، سختی آن سازه بیشتر خواهد بود.

ایستادگی در برابر تغییر مکان را سختی می نامند.

با ثابت بودن جرم سازه، سختی و پریود ارتعاش با یکدیگر رابطه عکس خواهند داشت.

با افزایش سختی سازه، تغییر شکل جانبی کاهش می یابد.

$$F_{ui} = \frac{W_i h_i^k}{\sum_{j=1}^n W_j h_j^k} V_u$$

$$F = K \times \Delta \rightarrow \Delta = \frac{F}{K} \approx \frac{V_u}{K}$$

۵۳- زمان تناوب طبیعی یک سازه بتنی یک طبقه $T=0.8$ ثانیه و یک سازه فولادی یک طبقه $T=0.7$ ثانیه است در صورت برابر بودن وزن دو سازه کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

(۱) سازه بتنی سخت تر از سازه فولادی است.

(۲) سازه بتنی نرم تر از سازه فولادی است.

(۳) بستگی به سیستم سازه ای دارد.

(۴) نمی توان با این اطلاعات اعلام نظر کرد.

زمان تناوب اصلی ساختمان : زص ۲۳، ۳۱

گزینه ۲ استاندارد ۲۸۰۰

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow T \propto \sqrt{\frac{1}{k}} \quad \text{رابطه معکوس}$$

$$\frac{T_{\text{فولادی}}}{T_{\text{بتنی}}} = \frac{0.8}{0.7} = \sqrt{\frac{k_{\text{فولادی}}}{k_{\text{بتنی}}}}$$

$$\rightarrow \frac{k_{\text{فولادی}}}{k_{\text{بتنی}}} = 1.3$$

همانطور که مشاهده میشود سختی فولادی از بتنی بیشتر است یا میتوان گفت سازه بتنی نرم تر از سازه فولادی است

۵۴- غالب مراکز جمعیتی کشور از نظر خطر نسبی زلزله در کدام دسته قرار دارند؟

(۲) متوسط

(۱) زیاد

(۴) کم

(۳) خیلی زیاد

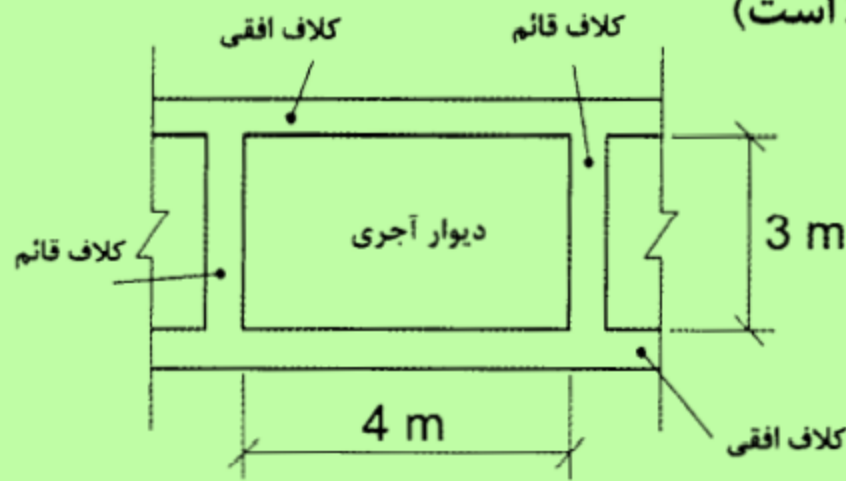
گزینه ۱ استاندارد ۲۸۰۰- جدول صفحه ۱۲۹

با نگاهی به جدول صفحه ۱۲۷ به بعد در استاندارد ۲۸۰۰ خواهید دید که غالب مراکز جمعیتی در خطر نسبی زلزله زیاد قرار دارند

درجه بندی خطر نسبی زلزله در شهرهای ایران : زص ۱۲۷

ردیف	مرکز جمعیتی	استان	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
۵۱	اردبیل	اردبیل			*	
۵۲	اردستان	اصفهان			*	
۵۳	اردکان	یزد		*		
۵۴	اردکان	فارس			*	
۵۵	اردل	چهارمحال و بختیاری				*
۵۶	ارزوئیه	کرمان			*	
۵۷	ارستان	فارس		*		
۵۸	ارکواز ملک شاهی	ایلام		*		
۵۹	ارمغان خانه	زنجان			*	
۶۰	ارمنیجان	کرمانشاه				*
۶۱	اروست	مازندران			*	
۶۲	ارومیه	آذربایجان غربی			*	
۶۳	اروند کنار	خوزستان	*			
۶۴	ازنا	لرستان				*
۶۵	ازندریان	همدان			*	
۶۶	استهبان	فارس			*	
۶۷	اسدآباد	همدان			*	
۶۸	اسدیه	خراسان جنوبی			*	
۶۹	اسطخ پشت	مازندران			*	
۷۰	اسفراین	خراسان شمالی			*	
۷۱	اسفرجان	اصفهان			*	
۷۲	اسفرورین	قزوین				*
۷۳	اسفندان	مرکزی		*		
۷۴	اسکو	آذربایجان شرقی			*	
۷۵	اسلام آباد	فارس			*	
۷۶	اسلام آباد	اردبیل			*	
۷۷	اسلام آباد	کرمان				*

۱۵- براساس شکل زیر که مربوط به یک ساختمان با مصالح بنایی کلاف‌دار است، کدام یک از گزینه‌های زیر به ترتیب مقادیر طول ناحیه بحرانی کلاف قائم و افقی را مشخص می‌کند؟
(ابعاد مقطع کلاف افقی و قائم 300×300 mm است)



(۱) 450 و 660 میلی‌متر

(۲) 860 و 660 میلی‌متر

(۳) 450 و 600 میلی‌متر

(۴) 860 و 600 میلی‌متر

• طول ناحیه بحرانی : زص ۱۱۳ [مورد ۷]

• کلاف قائم : زص ۹۰، ۹۳، ۹۷، ۹۹، ۱۰۰، ۱۰۲، ۱۰۳، ۱۰۴، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۲، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۸

• کلاف افقی : م ۸ (۱۳۹۲) ص ۶، ۲۴ [زیرزمین]، ۲۸ [جان پناه]، ۳۲ و ۵۴ و ۶۴ و ۷۲ و ۷۳ [بازشو]، ۴۸ [کرسی چینی]، ۵۱ [جداگر]، ۵۴ [بنایی محصور]، ۵۸

• ناحیه بحرانی : زص ۱۰۸، ۱۱۳

• کلاف قائم : م ۸ (۱۳۹۲) ص ۶، ۲۴ [زیرزمین]، ۲۸ [جان پناه]، ۵۵، ۳۲ و ۵۴ و ۶۴ و ۷۲ و ۷۳ و ۷۸ [بازشو]

• کلاف افقی : زص ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۵، ۹۹، ۱۰۵، ۱۰۶، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۱۹، ۱۲۰، ۱۲۱، ۱۲۳، ۱۲۴

• ناحیه بحرانی کلاف قائم : م ۸ (۱۳۹۲) ص ۵۶

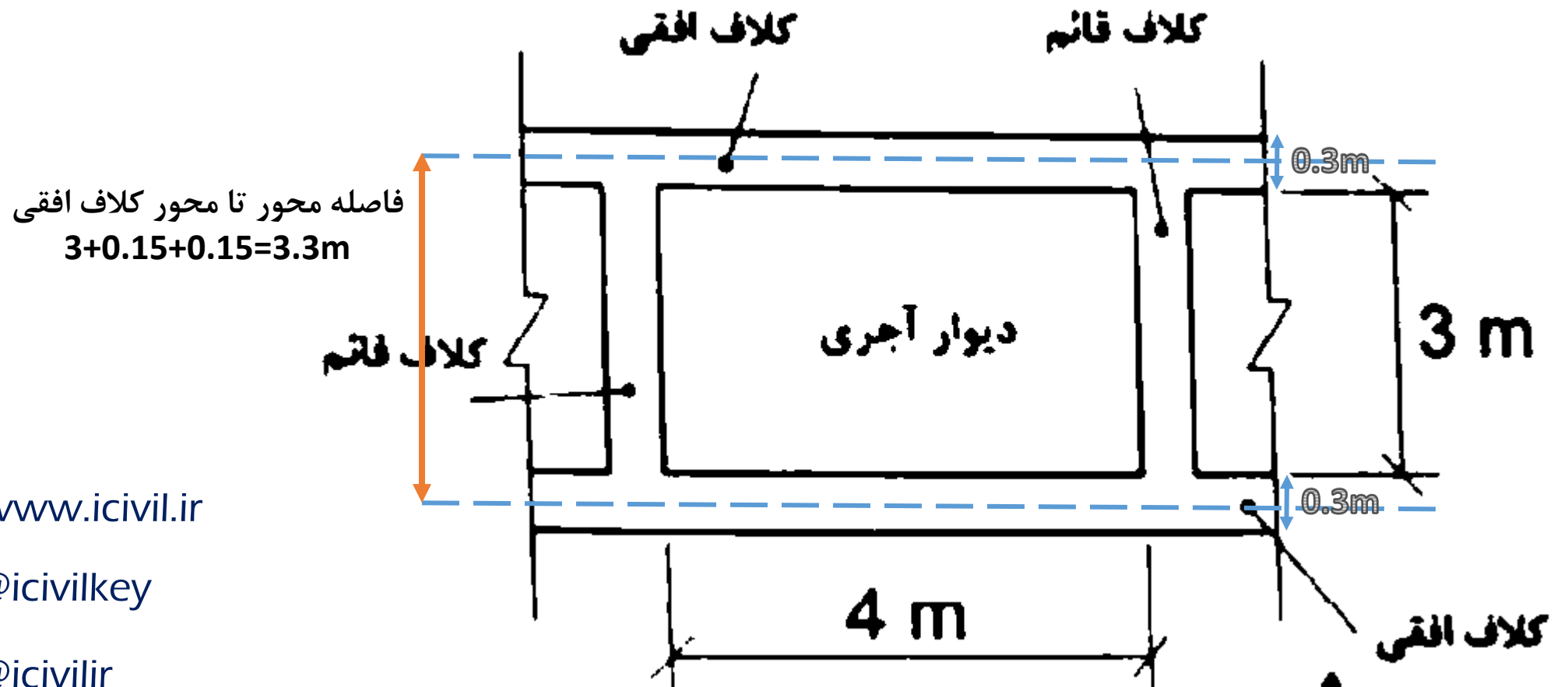
سوال ۱۵ گزینه ۱ پاسخ است.

طبق آیین نامه زلزله ویرایش چهارم صفحه ۱۰۸ بند ۷-۶-۱-۲ مورد ۷ و صفحه ۱۱۳ بند ۷-۶-۲-۲ مورد ۷

همچنین

طبق مبحث ۸ صفحه ۵۵ بند ۸-۵-۱۰-۱ مورد ۳ و صفحه ۵۶ بند ۸-۵-۵-۱۰-۲ مورد ۳

طبق بندهای بالا طول ناحیه بحرانی در کلاف افقی برابر ۴۵۰ میلیمتر و در کلاف قائم مطابق ادامه حل می باشد.



$$\text{Max}(3.3/5, 2 \cdot 0.3) = \text{max}(0.66, 0.6) = 0.66$$



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۱۲- ساختمان مسکونی سه طبقه با سیستم باربر جانبی قاب خمشی فولادی متوسط بر خاک نوع IV مستقر می‌باشد. چنانچه سطح لرزه‌خیزی محل استقرار سازه خیلی زیاد باشد، ضریب زلزله به روش ساده شده به کدام گزینه نزدیک است؟

(۱) 0.19

(۲) 0.23

(۳) این ساختمان شرایط استفاده از روش ساده شده را ندارد.

(۴) 0.21

استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم	بند: ۳-۱۳-۲	صفحه: ۵۴	گزینه صحیح: ۳
-----------------------------	-------------	----------	---------------

۳-۱۳-۲ روش ساده شده تحلیل را تنها در مورد ساختمان‌هایی که تمام شرایط زیر را دارا باشند، می‌توان به کار برد.

الف- ساختمان دارای کاربری مسکونی، اداری یا تجاری بوده و بر روی زمین‌های نوع I، II یا III واقع شده باشد.

نوع زمین IV است پس نمی‌توان از این روش استفاده کرد

مسکونی : زص ۵۴

روش ساده شده تحلیل : زص ۵۴، ۵۶

۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر در کاهش خطرات ناشی از گسترش جانبی و روانگرایی تاثیر کمتری نسبت به سایر گزینه‌ها دارد؟

۱) تسلیح خاک

۲) استفاده از پی عمیق

۳) تراکم دینامیکی خاک

۴) استفاده از پی گسترده

استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم	بند: ۳-۱-۲-۶	صفحه: ۷۹	گزینه صحیح: ۴
-----------------------------	--------------	----------	---------------

گسترش جانبی : زص ۷۶، ۷۸، ۷۹، ۸۰

روانگرایی : زص ت، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۲۰۵

پی گسترده : زص ۷۹، ۲۰۵

۳-۱-۲-۶ روش‌های کاهش خطرهای ناشی از روانگرایی و گسترش جانبی

برای کاهش خطرهای ناشی از روانگرایی و گسترش جانبی می‌توان سه راهکار را در نظر گرفت: الف) تمهیدات سازه‌ای، ب) تمهیدات ژئوتکنیکی و پ) تغییر محل ساختگاه.

۱-۳-۱-۲-۶ تمهیدات سازه‌ای

مؤثرترین تمهید سازه‌ای برای کاهش خرابی ناشی از روانگرایی یا گسترش جانبی استفاده از پی عمیق است. در طراحی پی‌های عمیق جهت جلوگیری از خسارات ناشی از

اگرچه استفاده از پی‌های گسترده می‌تواند از فروپاشی سازه متکی بر آن و وقوع تلفات جانی جلوگیری کند، ممکن است موجب کج‌شدگی یا واژگونی سازه شود و خسارات قابل توجهی به سازه وارد نماید. در مکان‌های دارای پتانسیل روانگرایی و گسترش جانبی،

۲-۳-۱-۲-۶ تمهیدات ژئوتکنیکی

به طور کلی روش‌های کاهش مخاطرات روانگرایی، برای ساختگاه‌های دارای پتانسیل

گسترش جانبی نیز قابل استفاده است. تمهیدات ژئوتکنیکی برای جلوگیری از روانگرایی

خاک‌های ناپایدار می‌تواند شامل خاک‌برداری و جایگزین کردن خاک و یا تحکیم خاک

در محل به کمک تراکم دینامیکی، ویبراتورها، شمع کوبی، تزریق تحکیمی، تسلیح خاک،

تزریق شیمیایی و نصب زهکش گردد. قبل از استفاده از هر یک از روش‌های پایدارسازی

۵۴- جهت کاهش خرابی ناشی از روانگرایی یا گسترش جانبی خاک در حین زلزله، موثرترین نوع پی کدام است؟

- (۱) پی‌های عمیق
- (۲) پی‌های گسترده
- (۳) پی‌های تکی با کلاف‌های رابط قوی
- (۴) پی‌های باسکولی (کلاف‌های لنگربر)

سوال ۵۴ گزینه ۱ پاسخ است.
طبق آیین نامه زلزله بند ۶-۲-۱-۳-۱ صفحه ۷۹

• پی عمیق : زص ۷۸، ۷۹، ۲۰۵

• کاهش خطر ناشی از روانگرایی و گسترش جانبی : زص ۷۹

• روانگرایی : زص ت، ۷۶، ۷۷، ۷۸، ۷۹، ۲۰۵

• گسترش جانبی : زص ۷۶، ۷۸، ۷۹، ۸۰

توجه: این مجموعه پاسخ‌های تشریحی در دوره‌های زمانی مختلف بروزرسانی می‌شود. سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ‌های قبلی تکمیل تر می‌شود. همواره می‌توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی‌سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید. تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۶-۲-۱-۳-۱ تمهیدات سازه‌ای

مؤثرترین تمهید سازه‌ای برای کاهش خرابی ناشی از روانگرایی یا گسترش جانبی استفاده از پی عمیق است. در طراحی پی‌های عمیق جهت جلوگیری از خسارات ناشی از روانگرایی باید در نظر داشت که طولی از شمع که در خاک روانگرا قرار می‌گیرد، فاقد مقاومت اصطکاکی است و چنانچه نوک شمع نیز در لایه روانگرا قرار گیرد، فاقد ظرفیت باربری نوک می‌باشد. در صورتی که خاک محل در معرض روانگرایی بوده و پتانسیل گسترش جانبی نیز داشته باشد، در طراحی پی عمیق باید نیروهای جانبی ناشی از گسترش جانبی وارد بر پی را نیز در نظر گرفت.

۵۵- در نقشه پهنه‌بندی خطر نسبی زلزله در کشور ایران، چند نوع تقسیم‌بندی مطرح شده و حداکثر شتاب مبنا چقدر است؟

- | | |
|----------------------|----------------------|
| (۱) سه نوع - 0.25g | (۲) سه نوع - 0.40g |
| (۳) چهار نوع - 0.35g | (۴) چهار نوع - 0.30g |

سوال ۵۵ گزینه ۳ پاسخ است.
طبق آیین نامه زلزله صفحه ۱۴ جدول ۱-۲

• پهنه با خطر نسبی زیاد : زص ۱۴،
۵۱ [بند ۷-۸-۳]

• پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد :
زص ۱۴، ۴۱ [الف]، ۵۱ [بند ۷-۸-۳]

• شتاب مبنای طرح : زص ۲، ۱۳، ۱۴،
۵۲

• خطر نسبی کم : زص ۱۱ [نامنظمی]،
۱۴، ۱۰۰، ۱۰۷، ۱۱۲، ۱۱۴

• پهنه با خطر نسبی متوسط :
زص ۱۴، ۵۱ [بند ۷-۸-۳]

• پهنه با خطر نسبی کم : زص ۱۴

• خطر نسبی زیاد : زص ۱۱
[نامنظمی]، ۱۴، ۵۱، ۱۰۰

• خطر نسبی متوسط : زص ۱۱
[نامنظمی]، ۱۴، ۵۱، ۱۰۰، ۱۰۷،
۱۱۲، ۱۱۴

جدول ۱-۲ نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
۱	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۳۵
۲	پهنه با خطر نسبی زیاد	۰/۳۰
۳	پهنه با خطر نسبی متوسط	۰/۲۵
۴	پهنه با خطر نسبی کم	۰/۲۰

۵۶- در مورد خطر نسبی زلزله در شهرهای قم (در استان قم) و خوی (در آذربایجان غربی) به ترتیب کدام گزینه صحیح می باشد؟ (مطابق درجه بندی خطر نسبی زلزله در شهرها و نقاط مهم ایران)

(۱) متوسط - زیاد

(۳) زیاد - بسیار زیاد

(۲) زیاد - زیاد

(۴) بسیار زیاد - بسیار زیاد

سوال ۵۶ گزینه ۳ پاسخ است.
طبق آیین نامه زلزله پیوست ۱ صفحه ۱۴۵ و ۱۶۰

• درجه بندی نسبی زلزله در شهرهای
ایران : ص ۱۲۷

ردیف	مرکز جمعیتی	استان	خطر نسبی زلزله			
			کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
۳۳	قم	قم			*	
۴۳	خوی	آذربایجان غربی				*

۱۵- تغییر مکان جانبی نسبی مجاز در زلزله سطح بهره‌برداری در طبقه دوم از ساختمان ۴ طبقه یک مدرسه با ارتفاع طبقات 3.2 متر حداکثر چند میلی‌متر است؟ فرض کنید تمهیدات ویژه‌ای برای مصالح و اتصال قطعات غیرسازه‌ای بکار گرفته نشود.

25.6 (۴)

8 (۳)

12.8 (۲)

16 (۱)

تغییر مکان جانبی نسبی بهره‌برداری: زص ۵۲

گزینه ۱ پاسخ است.

۳-۱۱-۲ در زلزله سطح بهره‌برداری "تغییر مکان جانبی نسبی بهره‌برداری" که از تحلیل خطی سازه تحت اثر نیروی زلزله مذکور به دست می‌آید، نباید از $0.005 \times$ ارتفاع آن طبقه بیشتر باشد. این محدودیت را در مواردی که نوع و نحوه به‌کارگیری مصالح و سیستم اتصال قطعات غیر سازه‌ای به گونه‌ای باشد که این قطعات بتوانند در برابر تغییر مکان جانبی بیشتر، بدون خسارات عمده، بر جا بمانند می‌توان تا $0.008 \times$ ارتفاع طبقه افزایش داد.

$$0.005 \times h_i = 0.005 \times 3.2 = 0.016 \text{m} = 16 \text{mm}$$

۲۲- سقف کاذب راهرو یک ساختمان دارای ابعاد 8×1.5 متر است. کدام یک از موارد زیر در رابطه با در نظر گرفتن نیروی جانبی ایجاد شده در سقف کاذب در اثر زلزله و انتقال آن به سقف سازه‌ای صحیح می‌باشد؟

گزینه ۳ پاسخ است.

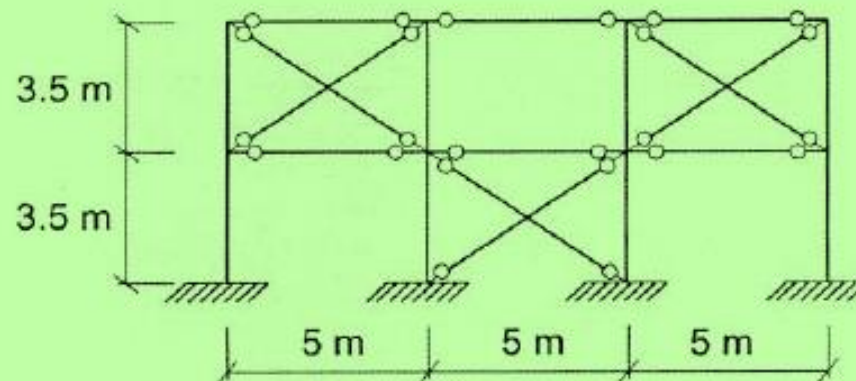
- (۱) جلوگیری از حرکت جانبی سقف کاذب با کمک مهاربندی مناسب به سقف سازه‌ای، الزامی است.
- (۲) چون نسبت طول به عرض سقف کاذب بیشتر از ۴ می‌باشد باید نیروی ناشی از زلزله محاسبه شود و به سقف سازه‌ای اعمال شود.
- (۳) برای این سقف کاذب محاسبات مربوط به زلزله الزامی نیست.
- (۴) باید درزهای انقطاع لرزه‌ای برای سقف کاذب پیش‌بینی شود.

سقف کاذب: زص ۶۴، ۱۲۳، ۶۲

الف- در سقف‌های کاذب با مساحت کمتر از ۱۵ متر مربع، محاسبات مربوط به زلزله الزامی نیست.

$$\text{محاسبات مربوط به زلزله الزامی نیست} \rightarrow 15m^2 > 12m^2 = 8 \times 1.5 = \text{مساحت}$$

۲۱- در یک ساختمان دو طبقه از نوع قاب ساختمانی ساده توام با مهاربندهای همگرای ویژه، سیستم مقاوم در برابر بارهای جانبی در هر دو امتداد از قابهای مهاربندی شده همانند شکل زیر استفاده شده است. فرض کنید سطح مقطع مهاربندها در هر دو طبقه یکسان بوده و سختی و مقاومت جانبی ستون‌ها در برابر سختی و مقاومت جانبی مهاربندها ناچیز است، کدام یک از عبارتهای زیر در خصوص این ساختمان صحیح است؟



- (۱) ساخت این ساختمان در مناطق با خطر نسبی متوسط و زمین‌های نوع I، II و III مجاز است.
- (۲) ساخت این ساختمان در مناطق با خطر نسبی کم برای انواع مختلف زمین مجاز است.
- (۳) ساخت این ساختمان در مناطق با خطر نسبی زیاد و تنها زمین نوع I مجاز است.
- (۴) ساخت این ساختمان کلاً مجاز نیست.

گزینه ۲ پاسخ است.

سختی جانبی: ز ص ۹ [نامنظمی]، ۳۷

مقاومت جانبی: ز ص خ، ۹ [نامنظمی]

سوال بیان داشته سختی و مقاومت جانبی ستون‌ها نسبت به مهاربندها ناچیز است در نتیجه سختی و مقاومت جانبی قاب با مهاربند تامین می شود. طبقه اول یک مهاربند و طبقه دوم دو مهاربند دارد. بنابراین:

۱-۷-۲ نامنظمی در ارتفاع

ت- نامنظمی مقاومت جانبی: در مواردی که مقاومت جانبی طبقه از ۸۰ درصد مقاومت جانبی طبقه روی خود کمتر باشد، چنین طبقه‌ای اصطلاحاً "طبقه ضعیف" نامیده می‌شود. در مواردی که مقدار فوق به ۶۵ درصد کاهش یابد، طبقه اصطلاحاً "طبقه خیلی ضعیف" توصیف می‌شود.

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

طبقه خیلی نرم $\rightarrow$ سختی جانبی طبقه دوم $0.6 <$ سختی جانبی طبقه دوم $\times 0.5 =$ سختی جانبی طبقه اول

طبقه خیلی ضعیف $\rightarrow$ مقاومت جانبی طبقه دوم $0.65 <$ مقاومت جانبی طبقه دوم $\times 0.5 =$ مقاومت جانبی طبقه اول

۳-۷-۱ محدودیت در احداث ساختمان های نامنظم

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

ارتفاع ساختمان ۷ متر است.

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

پس برای مناطق با خطر نسبی کم مجاز است.

در کلید سوالات:
گزینه ۳ پاسخ است.

۱۵- مساحت سقف کاذب با قاب فولادی یک سالن واقع در همدان 140 m^2 و وزن هر مترمربع آن با ملحقات 350 N است، مجموع مقاومت موردنیاز (در روش ضرایب بار و مقاومت) برای اتصال سقف کاذب به سقف اصلی در راستای قائم، حداقل چه مقدار باید باشد؟ (نزدیک ترین گزینه را انتخاب کنید. سالن در زمین نوع III احداث شده و ضریب اهمیت سقف کاذب یک فرض می شود)

79 kN (۴)

67 kN (۳)

57 kN (۲)

52 kN (۱)

مؤلفه قائم نیروی زلزله اجرا غیرسازه ای : زص ۶۰

۴-۲-۲ مؤلفه قائم نیروی زلزله ز ص ۶۰

مؤلفه قائم نیروی زلزله از رابطه (۴-۵) تعیین می شود. این مؤلفه باید همزمان با نیروی جانبی به جزء اثر داده شده و در ترکیب های بارگذاری های مختلف به کار برده شود.

$$F_{pu} = 0.2A(1 + S)I_p W_p \quad (۴-۵)$$

$$W_p = 140 \times 350 = 49000 \text{ N}$$

W_p = وزن جزء سازه ای همراه با محتویات آن در زمان بهره برداری

ادامه حل در اسلاید بعد

$\mu =$ ضریب اهمیت جزء طبق بند (۳-۱-۴)

$A =$ شتاب پایه، طبق بند ۲-۲

$1+S =$ ضریب شتاب طیفی طبق بند (۱-۳-۲)

خطر نسبی زیاد	ز ص ۱۷
S	نوع زمین
۱/۷۵	III

نسبت شتاب مبنای طرح : ز ص ۱۳

ز ص ۱۳ و ۱۴

۲-۲ نسبت شتاب مبنای طرح، A

نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل در مناطق مختلف کشور، بر اساس میزان خطر لرزه خیزی آنها، به شرح جدول (۱-۲) تعیین می شود. مناطق چهارگانه عنوان شده در این جدول در پیوست (۱) مشخص شده است.

جدول ۱-۲ نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
۱	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۳۵
۲	پهنه با خطر نسبی زیاد	۰/۳۰

خطر نسبی زلزله			
بسیار زیاد	زیاد	متوسط	کم
	*		
همدان			

ز ص ۱۷۳

ادامه حل در اسلاید بعد

۴-۱-۳ ضریب اهمیت جزء ز ص ۵۸

ضریب اهمیت جز : ز ص ۵۸

اجزای غیرسازه‌ای برحسب میزان آسیب‌رسانی ناشی از خرابی آنها به دو گروه تقسیم و در تعیین نیروی جانبی زلزله برای هر یک "ضریب اهمیت جزء α " خاص در نظر گرفته می‌شود. این ضریب برای اجزاء زیر برابر با $1/4$ و برای سایر اجزا برابر $1/0$ می‌باشد:

الف- جزء در داخل و یا متکی به سازه با اهمیت خیلی زیاد بوده و حفظ آن برای خدمت‌رسانی بی‌وقفه سازه لازم باشد.

ب- محتوای جزء مواد خطرزا با امکان ایجاد مسمومیت زیاد و یا انفجار باشد.

پ- خدمت‌رسانی جزء برای تأمین عملکرد ایمنی جانی پس از زلزله لازم باشد، مانند سیستم اطفای حریق و پلکان فرار

$$F_p = 0.2 \times 0.3 \times (1 + 1.75) \times 1 \times 49 = 8.085 \text{ KN}$$

۶-۲-۳ ترکیب بارهای حالت‌های حدی مقاومت در طراحی سایر ساختمان‌ها از جمله

م ص ۱۶

ساختمان‌های فولادی به نظر می‌رسد طراح محترم این ترکیب بار را در نظر نگرفته است

$$1) 1.4D = 1.4 \times 49 = 68.6 \text{ KN}$$

$$5) 1.2D + L + E + 0.2S = 1.2 \times 49 + 0 + 8.085 + 0 = 66.88$$

پاسخ در بین گزینه‌ها نیست. $\text{MAX} (68.6 \text{ و } 66.8) = 68.6$

توجه:

سوال دارای پارامترهای زیاد و حل طولانی بود.

۱- مراحل حل سوال را یاد بگیرید.

۲- در دور اول حل سوالات در جلسه آزمون از این سوالات طولانی رد شوید. بگذارید برای انتهای آزمون

۳- ممکن است با صرف وقت و انرژی زیاد برای حل سوال به پاسخ صحیح نرسید؛ (هرچند سخته ولی!!) سعی کنید این اتفاق باعث بهم ریختن اعصاب شما در جلسه آزمون نشود!

گزینه ۴ پاسخ است.

۱۶- در یک ساختمان برای نصب یک چلچراغ بزرگ از زنجیری که به سقف قلاب می شود، استفاده شده است به طوری که امکان حرکت در صفحه افقی به اندازه 360 درجه وجود دارد. در صورتی که وزن چلچراغ 2 kN باشد، در کدام یک از شرایط زیر نیازی به تأمین ضوابط طراحی لرزه ای اجزاء غیرسازه ای برای این چراغ نیست؟

- (۱) کابل و قلاب بتوانند نیروی وزن 3.0 kN را هم زمان با بار جانبی 2.0 kN در هر جهت تحمل کنند.
- (۲) کابل و قلاب بتوانند نیروی وزن 2.0 kN را هم زمان با بار جانبی 2.0 kN در هر جهت تحمل کنند.
- (۳) کابل و قلاب بتوانند نیروی وزن 2.0 kN را هم زمان با بار جانبی 2.8 kN در هر جهت تحمل کنند.
- (۴) کابل و قلاب بتوانند نیروی وزن 2.8 kN را هم زمان با بار جانبی 2.8 kN در هر جهت تحمل کنند.

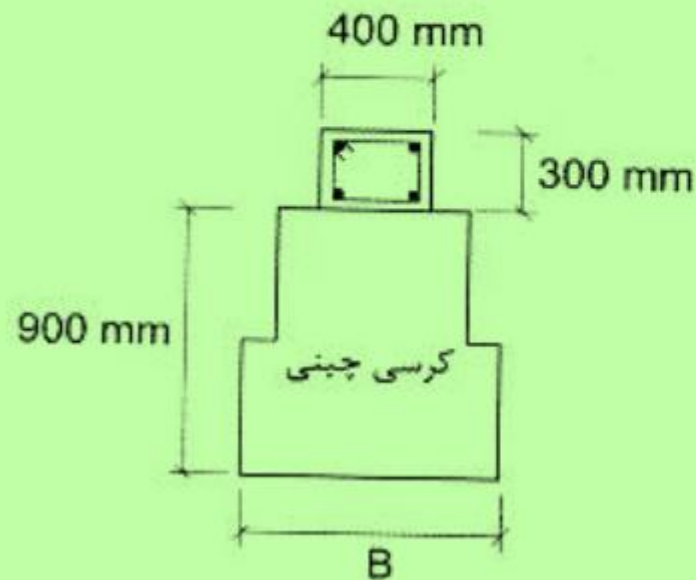
ضوابط طراحی لرزه ای اجزای غیرسازه ای : ص ۵۷

الف- وسیله نگهدارنده جزء قادر به تحمل وزن $1.4W_p$ هم زمان با بار جانبی برابر با همین مقدار در هر جهت باشد.

ص ۶۲

$$1.4 \times 2 = 2.8 \text{ kN}$$

۵۴- در یک ساختمان با مصالح بنایی کلافدار ۲ طبقه، از پی با کرسی چینی پله‌ای با مصالح بنایی به ارتفاع ۹۰۰ mm استفاده شده است. در روی پی و زیر دیوار از کلاف افقی به عرض ۴۰۰ mm و ارتفاع ۳۰۰ mm استفاده شده است. حداقل عرض موردنیاز پی (کرسی چینی)، (B)، در صورتی که مقاومت مجاز خاک در حدود ۰.۱۰ مگاپاسکال باشد کدامیک از مقادیر زیر است؟



(۱) $B = 500 \text{ mm}$

(۲) $B = 1000 \text{ mm}$

(۳) $B = 1400 \text{ mm}$

(۴) $B = 1300 \text{ mm}$



مقاومت مجاز خاک : زص ۹۳

کلاف افقی به عنوان شالوده : زص ۹۲

کرسی چینی : زص ۹۲

عرض کرسی چینی : زص ۹۲، ۹۳

۷-۲-۵ شالوده‌ها

اگر از کلاف‌های افقی به عنوان شالوده استفاده شود، باید کلاف‌های افقی بر روی کرسی چینی با مصالح بنایی مانند شکل‌های (۷-۶) و (۷-۷) اجرا شود. در این حالت رعایت موارد زیر الزامی است:

۱- عرض کرسی چینی زیر دیوار یا کلاف افقی نباید از ضخامت دیوار یا عرض کلاف افقی به اضافه ۱۰ سانتی‌متر کمتر باشد. $500 = 100 + 400$ عرض کرسی چینی زیر کلاف

۲- عرض کرسی چینی بر روی بتن مگر یا شفته آهک تسطیح، نباید از مقادیر جدول (۷-۱) کمتر باشد. مطابق اسلاید بعد: $B=1000mm$

$$h=900+300=1200 \text{ مطابق شکل ۷-۶}$$

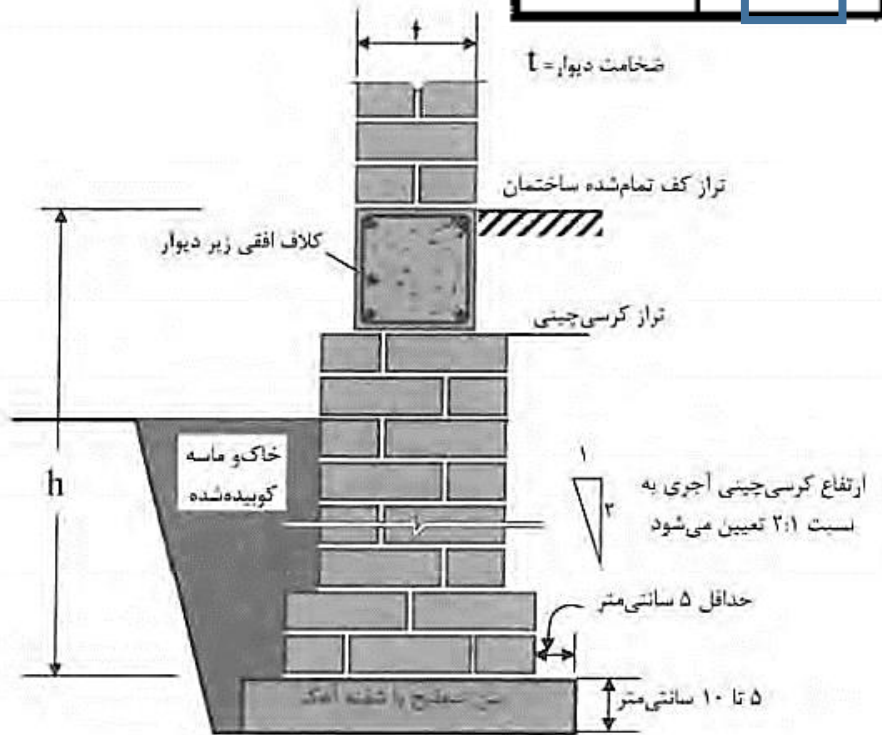
۵- ارتفاع شالوده مصالح بنایی (h) نباید از مقادیر جدول (۷-۱) منهای عرض کلاف افقی کمتر باشد. برای مقدار مقاومت بین مقادیر جدول (۷-۱) می‌توان از درون‌یابی خطی استفاده کرد.

$$1200 > 1000 - 400 = 600 \text{ OK}$$

جدول ۱-۷ مقدار عرض کرسی چینی بر روی بتن تسطیح یا شفته آهک تسطیح

نوع خاک محل ساخت			تعداد طبقات
عرض کرسی چینی مصالح بنایی (سانتی متر)			۱
			۲
خاک‌هایی که مقاومت مجاز آنها در حدود ۱ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد.			۵۰
			۱۰۰
			۱۵۰

۰,۱ مگاپاسکال (نیوتن بر میلیمتر مربع)



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۵۲- برای تعیین نوع زمین ساختگاه و نیروهای لرزه‌ای، نتایج چهار نمونه خاک در اعماق مختلف با فواصل مساوی تا عمق 30 متری به صورت زیر در دسترس می‌باشند. نوع زمین به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (خاک از نوع دانه‌ای با اندازه کوچک‌تر از شن متوسط می‌باشد)

نوع آزمایش	نمونه یک	نمونه دو	نمونه سه	نمونه چهار
تعداد ضربات نفوذ استاندارد $N_{I(60)}$	48	16	25	32
مقاومت برشی زهکشی نشده خاک چسبنده (kPa)	243	78	130	210

(۱) خاک متوسط تا نرم

(۲) سنگ و شبه سنگ

(۳) خاک خیلی متراکم یا سنگ سست

(۴) خاک متراکم تا متوسط

نوع زمین : زص ۱۱ [نامنظمی]، ۱۷، ۱۸، ۷۵

طبقه بندی نوع زمین : زص ۱۷، ۱۸، ۱۹

$N_{I(60)}$ زص ذ، ۱۸، ۱۹، ۷۷

گزینه ۴- آیین نامه زلزله صفحه ۱۸

۴-۲ طبقه بندی نوع زمین

۴-۲-۱ زمین ساختگاه ها از نظر نوع سنگ و خاک به شرح جدول (۴-۳) طبقه بندی می شوند. در این جدول:

$\bar{v}_s$: متوسط سرعت موج برشی در لایه های مختلف خاک تا عمق ۳۰ متری از تراز پایه

$\bar{N}_{1(60)}$: متوسط $N_{1(60)}$ در لایه های مختلف خاک تا عمق ۳۰ متری

$N_{1(60)}$: تعداد ضربات نفوذ استاندارد (اصلاح شده برای فشار مؤثر سربار و انرژی)

$\bar{C}_u$: متوسط C_u در لایه های مختلف خاک تا عمق ۳۰ متری

C_u : مقاومت برشی زهکشی نشده در خاک های چسبنده

تعیین طبقه بندی نوع زمین، در این جدول، باید براساس مقدار سرعت موج برشی $\bar{v}_s$ صورت گیرد، لیکن در صورت دسترسی نداشتن به آن می توان در خاک های دانه ای با اندازه کوچک تر از شن متوسط از تعداد ضربات نفوذ استاندارد $\bar{N}_{1(60)}$ و در خاک های

چسبنده از مقاومت برشی زهکشی نشده $\bar{C}_u$ استفاده نمود.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursesalehan@gmail.com



icivil.ir

$$\bar{N}_{1(60)} = \frac{48 + 16 + 25 + 32}{4} = 30.25$$

$$\bar{C}_u = \frac{243 + 78 + 130 + 210}{4} = 165.25 \text{ KPa}$$

طبق بند ۲-۴-۱ با توجه به اینکه خاک از نوع دانه ای است نیازی به محاسبه این پارامتر نیست

جدول ۲-۳ طبقه‌بندی نوع زمین

نوع زمین	توصیف لایه‌بندی زمین	پارامترها		
		$\bar{N}_{1(60)}$	$\bar{v}_s (m/s)$	$\bar{C}_u (kPa)$
III	خاک متراکم تا متوسط، شامل شن و ماسه متراکم تا متوسط یا رس‌های سخت با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر	۱۵-۵۰	۱۷۵-۳۷۵	۷۰-۲۵۰

۱۲- احتمال عدم فراگذشت زلزله طرح و زلزله سطح بهره‌برداری در 50 سال به ترتیب چند درصد است؟

- (۱) 99.5 درصد و 0.5 درصد
(۲) 10 درصد و 99.5 درصد
(۳) 90 درصد و 10 درصد
(۴) 90 درصد و 0.5 درصد

گزینه ۴ پاسخ است.

زلزله بهره برداری : زص ۱، ۲

زلزله طرح : زص ۱، ۱۳

الف- "زلزله طرح" زلزله‌ای است که احتمال فرا گذشت آن در ۵۰ سال ده درصد باشد.
دوره بازگشت این زلزله ۴۷۵ سال است.

ص ۱

ب- "زلزله بهره‌برداری" زلزله‌ای است که احتمال فراگذشت آن در ۵۰ سال ۹۹/۵ درصد باشد. دوره بازگشت این زلزله حدود ۱۰ سال است.

ص ۲

توجه نمایید در سوال عدم فراگذشت مد نظر است پس باید اعداد از ۱۰۰ کم شود.

۵۹- تغییر مکان جانبی نسبی مجاز طبقه‌ی سوم در یک ساختمان سه طبقه با هر نوع قطعات غیرسازه‌ای (فاقد ویژه‌گی خاص اتصال) با ارتفاع هر طبقه 320 سانتی‌متر تحت زلزله بهره‌برداری، برحسب میلی‌متر چقدر است؟

16 (۴)

48 (۳)

25.6 (۲)

76.8 (۱)

تغییر مکان جانبی نسبی بهره‌برداری: زص ۵۲

پاسخ گزینه ۴

۳-۱۱-۲ در زلزله سطح بهره‌برداری "تغییر مکان جانبی نسبی بهره‌برداری" که از تحلیل خطی سازه تحت اثر نیروی زلزله مذکور به دست می‌آید، نباید از ۰/۰۰۵ ارتفاع آن طبقه بیشتر باشد.

$$۰/۰۰۵ * ۳۲۰۰ = ۱۶$$

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

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

آیین نامه زلزله ص ۵۹

دیوار غیرسازه ای : ص ۱۰۳، ۶۲

پاسخ گزینه ۲

$$V_{pu} = \frac{0.4a_p A(1+S)W_p I_p}{R_{pu}} \left(1 + 2\frac{Z}{H}\right)$$

جدول ۴-۱ ضرایب اجزای معماری

آیین نامه زلزله ص ۶۲

$$V_{pu} \sim \frac{a_p}{R_{pu}} \rightarrow \frac{\frac{1.25}{1}}{\frac{1}{2.5}} = 3.125$$

جزء معماری	a_p	R_{pu}
۴- دیوار خارجی غیرسازه‌ای و اتصالات آن	۱	۲/۵
- دیوار و اتصال آن	۱/۲۵	۱
- بست‌های سیستم اتصال		

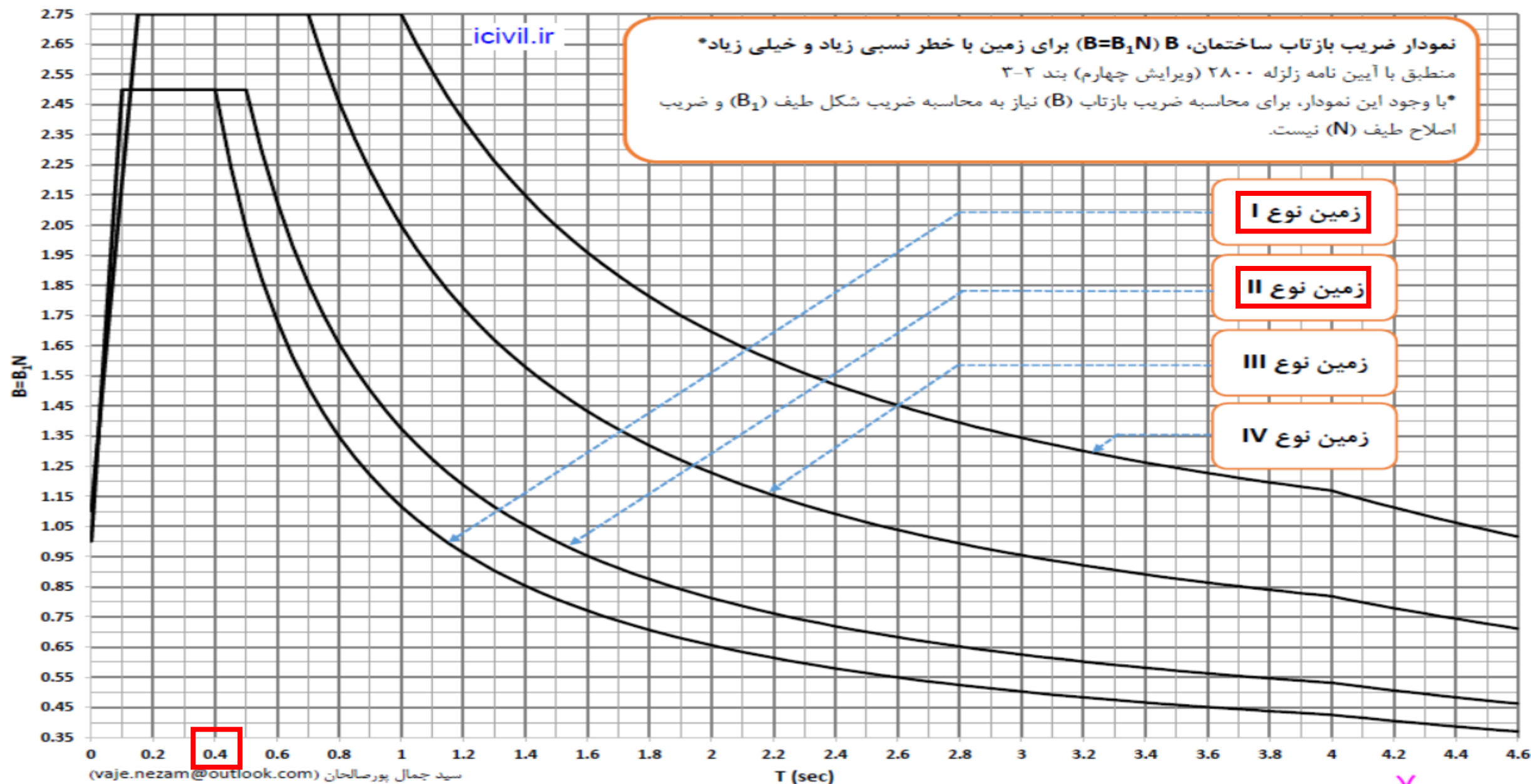
۵۹- سازه ساختمان منظم مسکونی با فرض زمین نوع I طراحی شده است. اگر در موقع اجرا مشخص شود که زمین از نوع II می باشد، با کدامیک از شرایط زیر می توان از نتایج محاسبات و طراحی انجام شده موجود استفاده کرد؟ (مشخصات مکانیکی و مقاومت خاک در حد فرضیات به کار رفته در طراحی شالوده می باشد).

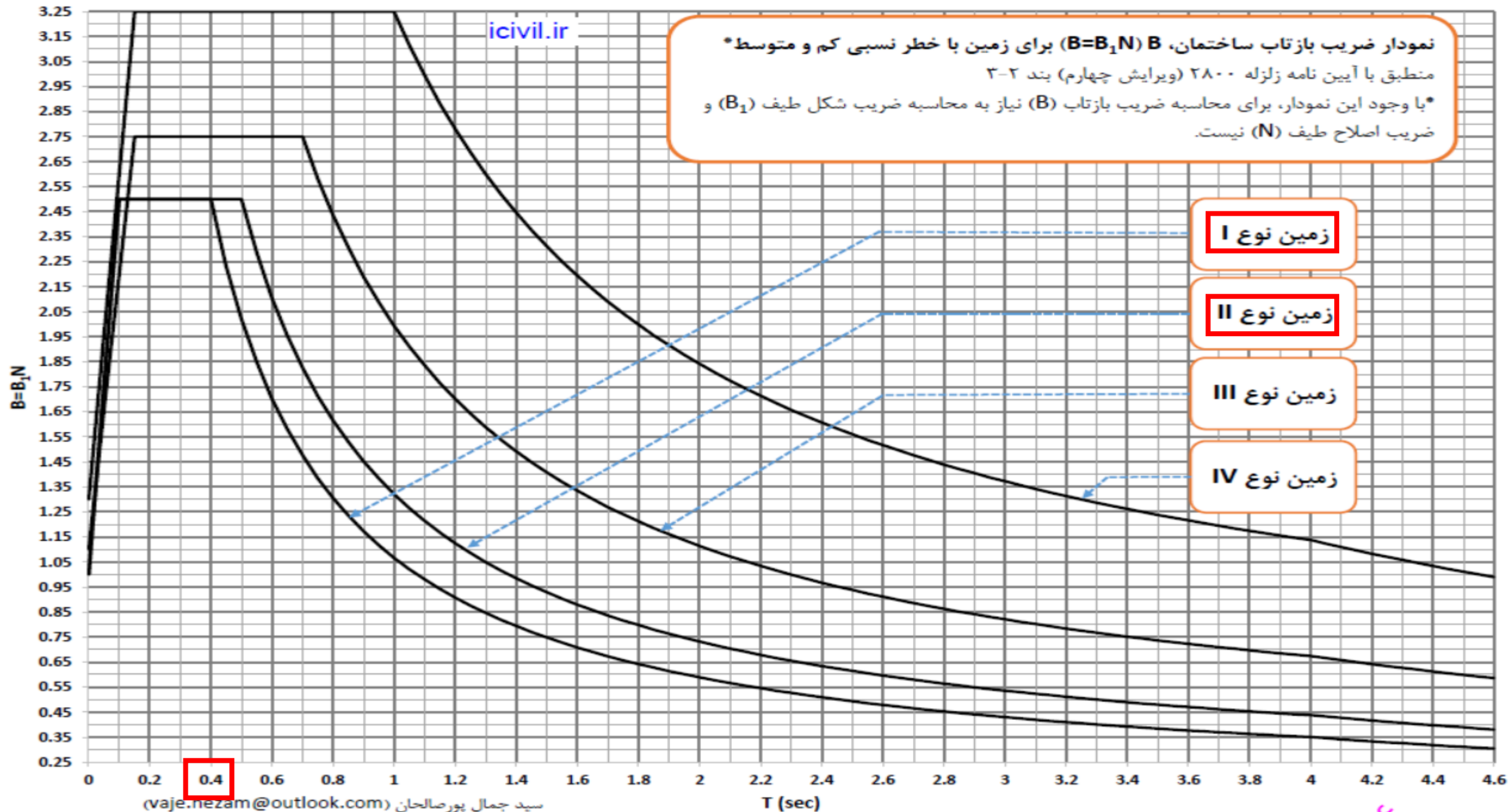
عمران-نظارت (مهر ۹۶)

- (۱) فقط در صورتی که زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان بیشتر از 0.4 ثانیه نباشد.
- (۲) فقط در صورتی که زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان کمتر از 0.1 ثانیه نباشد.
- (۳) فقط در صورتی که زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان بیشتر از 0.5 ثانیه نباشد.
- (۴) فقط در صورتی که زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان بیشتر از 0.7 ثانیه نباشد.

پاسخ گزینه ۱

فقط نوع زمین تغییر کرده و با توجه به ثابت بودن بقیه شرایط صرفاً ضریب بازتاب در رابطه مربوط به ضریب زلزله بررسی می شود. در نمودار ضریب بازتاب ساختمان (B) با خطر نسبی مختلف صرفاً در شرایطی که ضریب بازتاب کمتر از 0.4 ثانیه باشد، با تغییر نوع زمین از I به II ضریب بازتاب ثابت می ماند. این شرایط در نمودارهای کاربردی در اسلایدهای بعد نشان داده شده است.





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 بر حسب kN به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (فرض کنید زمان تناوب هر دو سیستم سازه‌ای کمتر از 0.7 ثانیه می باشد)

1200 (۴)

1500 (۳)

1800 (۲)

2300 (۱)

ویژه	۷/۵	۳	۵/۵	۲۰۰
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

زص ۷۱

سیستم
قاب خمشی

فولادی

پاسخ گزینه ۲

سازه غیر ساختمانی مشابه ساختمان : زص ۶۷، ۷۱

طبق بند ۵-۲-۱ صفحه ۶۷ آیین نامه نیروی برش پایه در این نوع ساختمان مطابق بند ۳-۳-۱-۱ (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 R_u 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.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۵۷- در یک ساختمان ۵ طبقه، سختی جانبی طبقات اول تا پنجم به ترتیب برابر K_1 ، $3K$ ، $4K$ ، $2K$ و K است. حداقل مقدار K_1 بر حسب K چقدر باید باشد تا ساختمان مذکور طبقه خیلی نرم نداشته باشد؟

(۲) $1.8K$
(۴) $4.8K$

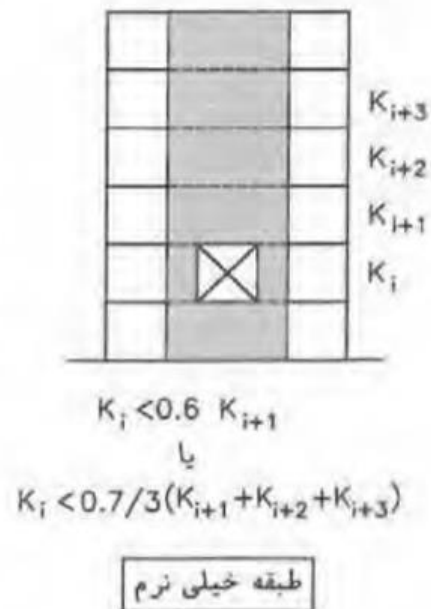
(۱) $2.1K$
(۳) $2.4K$



طبقه خیلی نرم: زص ث، ۹، ۱۰، ۱۱، ۴۳

پاسخ گزینه ۱

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



$$\text{متوسط سختی جانبی سه طبقه} = (2 + 4 + 3) / 3 = 3$$

$$2.1 = 0.7 * 3 = 2.1 \text{ درصد متوسط سختی جانبی سه طبقه}$$

$$1.8 = 0.6 * 3 = 1.8 \text{ درصد جانبی طبقه روی خود}$$

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.



پاسخ گزینه ۴

گسل اصلی: زص ۸۳

روانگرایی: زص ت، ۷۷، ۷۹

ماسه: زص ۷۷

تنش برشی تناوبی ناشی از زلزله: زص ۷۷

خاک ماسه ای: زص ۷۷

نسبت مقاومت برشی تناوبی خاک (CRR): زص ۷۷

گسل‌های اصلی، گسل‌هایی هستند که طول آنها بیش از ده کیلومتر است. زص ۸۳

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_l) به دست آید.

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

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

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

زص ۸۲

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

پاسخ گزینه ۳

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.

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

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

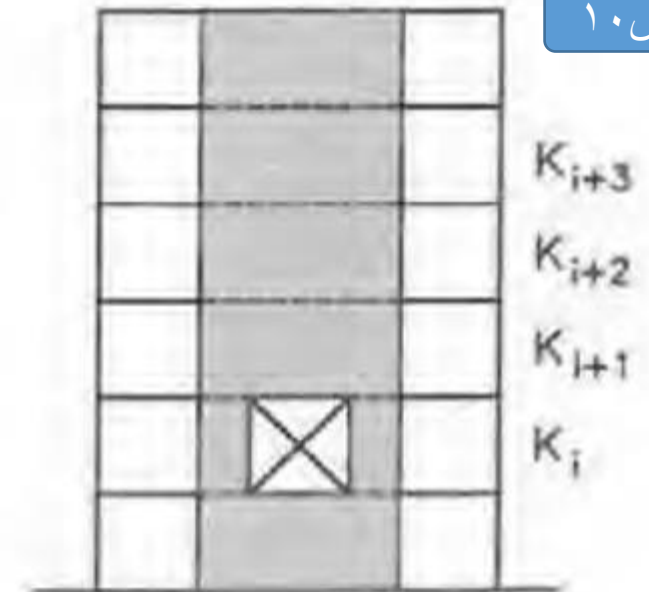
زص ۱۱

۳-۷-۱ محدودیت در احداث ساختمان های نامنظم

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

ب- احداث ساختمان های با نامنظمی از نوع "طبقه خیلی نرم" و "شدید پیچشی" در مناطق با خطر نسبی متوسط و بالاتر، تنها بر روی زمین های 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

۵۹- محاسبات نشان می دهد که نیروی زلزله وارد به یکی از تجهیزات مکانیکی در ساختمانی، کمتر از 57 درصد نیروی اصطکاکی ناشی از وزن بین این قطعه و گف ساختمان است. در این ارتباط گزینه صحیح را انتخاب کنید.

- (۱) نباید از مقاومت اصطکاکی استفاده کرد.
- (۲) ضریب اطمینان در برابر لغزش بیش از 1.75 بوده و قابل قبول است.
- (۳) می توان از مقاومت اصطکاکی به تنهایی استفاده کرد.
- (۴) ضریب اطمینان در برابر لغزش کمتر از 2 بوده و قابل قبول نیست.

۴-۴. مهار اجزای غیرسازه ای

پاسخ گزینه ۱

۴-۴-۱ اجزای غیر سازه ای و تکیه گاه های آنها باید به گونه ای به سازه مهار شوند که بتوانند نیروهای جزء غیرسازه ای را به سازه منتقل کنند و تغییر شکل های ایجاد شده در آنها را پذیرا باشند. مسیر انتقال بار در این اجزا باید دارای مقاومت و سختی کافی بوده و محل اتصال به سازه توانایی تحمل اثر موضعی بارها را داشته باشد. استفاده از اتصالات جوشی یا پیچی و نظایر آنها مجاز است ولی نباید از مقاومت اصطکاکی ناشی از بارهای ثقلی استفاده شود.

مقاومت اصطکاکی: زص ۶۱

۶۰- دودکش‌های بتنی طره‌ای روی پشت‌بام ساختمان‌ها جزء کدام دسته از گزینه‌های زیر، قرار می‌گیرند؟

- (۱) اجزای غیرسازه‌ای
- (۲) اجزای غیرساختمانی غیرمشابه ساختمان‌ها
- (۳) اجزای غیرساختمانی مشابه یا ساختمان‌ها
- (۴) بسته به مورد می‌توانند جزء اجزای غیرسازه‌ای و یا همراه با ساختمان، سازه غیرساختمانی باشند.

پاسخ گزینه ۴

اجزای غیرسازه‌ای: زص ۵۷

سازه غیر ساختمانی: زص ۶۷

اجزای غیرسازه‌ای در ساختمان‌ها به اجزایی اطلاق می‌شود که به سازه اصلی متکی‌اند ولی در تحمل بار جانبی زلزله به آن کمک نمی‌کنند.

۵-۱-۱ سازه‌های غیرساختمانی به سازه‌هایی اطلاق می‌شود که کاربری آنها مشابه ساختمان‌های متعارف نیست، مانند سازه‌های صنعتی، دکل‌های انتقال نیرو و ...

۱۰- در صورتی که در یک ساختمان 4 طبقه سختی جانبی طبقه اول K و سختی جانبی هریک از طبقات فوقانی 1.5K و مقاومت جانبی طبقه اول C و مقاومت جانبی هریک از طبقات فوقانی 1.3C باشد، ساختمان موردنظر دارای کدام نامنظمی ارتفاعی است؟

عمران (نظارت) بهمن ۱۳۹۴

(۱) طبقه ضعیف، طبقه نرم

(۲) طبقه خیلی ضعیف، طبقه نرم

(۳) طبقه خیلی ضعیف، طبقه خیلی نرم

(۴) طبقه ضعیف، طبقه خیلی نرم

طبقه خیلی ضعیف: زص ث، ۹، ۱۰، ۱۱، ۴۳

طبقه خیلی نرم: زص ث، ۹، ۱۰، ۱۱، ۴۳

طبقه نرم: زص ث، ۹، ۱۰

طبقه ضعیف: زص ث، ۹، ۱۰

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.

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

پاسخ گزینه ۴

زص ۹

بررسی سختی جانبی: سختی جانبی طبقه اول K هست و سختی جانبی طبقه روی آن $K1.5$ که 70% درصد مقدار 1.5 برابر $(1.5 \times 0.7 = 1.05)$ «طبق این مورد طبقه نرم است» و 60% درصد این مقدار برابر $(1.5 \times 0.6 = 0.9)$ «طبق این مورد طبقه خیلی نرم نیست» و 80% درصد متوسط سختی جانبی سه طبقه روی خود برابر $(1.5 \times 0.8 = 1.2)$ «طبق این مورد طبقه نرم است» و 70% درصد این مقدار برابر $(1.5 \times 0.7 = 1.05)$ «طبق این مورد طبقه خیلی نرم است» است. با مقایسه این اعداد با عدد ۱ طبقه اول طبقه خیلی نرم توصیف می شود.

ت- نامنظمی مقاومت جانبی: در مواردی که مقاومت جانبی طبقه از 80% درصد مقاومت

ز ص ۹

جانبی طبقه روی خود کمتر باشد، چنین طبقه‌ای اصطلاحاً "طبقه ضعیف" نامیده می‌شود. در مواردی که مقدار فوق به 65% درصد کاهش یابد، طبقه اصطلاحاً "طبقه خیلی ضعیف" توصیف می‌شود.

بررسی مقاومت جانبی: مقاومت جانبی طبقه اول C هست و مقاومت جانبی طبقه روی آن $C1.3$ که 80% درصد مقدار 1.3 برابر $(1.3 \times 0.8 = 1.04)$ «طبق این مورد طبقه ضعیف است» و 65% درصد آن برابر $(1.3 \times 0.65 = 0.845)$ «طبق این مورد طبقه خیلی ضعیف نیست» باتوجه به اینکه مقدار ۱ کمتر از 80% درصد (1.04) و بیشتر از 65% درصد (0.845) است طبقه ضعیف است.

۶- در تحلیل استاتیکی معادل براساس زمان تناوب تجربی، نسبت ضریب زلزله یک ساختمان بتن آرمه با ارتفاع 20 متر با سیستم قاب خمشی بتن آرمه متوسط به ضریب زلزله همان ساختمان با شرایط مشابه ولی با سیستم قاب خمشی بتن آرمه ویژه چه مقدار می باشد؟

- (۱) 1.5
(۲) 1.2
(۳) 1.0
(۴) 0.67

عمران (نظارت) بهمن ۱۳۹۴

$$C = \frac{ABI}{Ru}$$

تحلیل استاتیکی معادل: زص ۲۶، ۲۷

پاسخ گزینه ۱

مطابق صفحه ۲۸ آیین نامه زلزله: ضریب زلزله (C) به نسبت شتاب مبنای طرح (A) و ضریب بازتاب ساختمان (B) و ضریب اهمیت ساختمان (I) و ضریب رفتار ساختمان (Ru) وابسته است. در مورد نسبت شتاب مبنای طرح مطابق جدول ۲-۱ صفحه ۱۴ و با توجه به صورت سوال که بیان شده «با شرایط مشابه» که نشان دهنده عدم تغییر خطر نسبی زلزله است در هر دو ساختمان برابر است. در مورد ضریب بازتاب ساختمان مطابق صفحه ۱۴ در شرایط خطر نسبی مشابه، وابسته به نوع زمین و زمان تناوب است. نوع زمین که یکسان است و مطابق بند ۳-۳-۳ صفحه ۳۱، زمان تناوب (T) در قاب بتن آرمه با سیستم قاب خمشی از رابطه (۳-۴) استفاده می شود پس ضریب بازتاب دو ساختمان نیز برابر است. ضریب اهمیت ساختمان نیز با توجه به بند ۳-۳-۴ صفحه ۳۳ و مشابهت هر دو ساختمان تغییری نمی کند. در مورد ضریب رفتار ساختمان مطابق بند ۳-۳-۵ صفحه ۳۳ و ۳۴ در ردیف پ جدول برای قاب خمشی بتن آرمه متوسط برابر ۵ و برای قاب خمشی بتن آرمه ویژه برابر ۷.۵ است. با توجه به مطالب بیان شده باید نسبت ضریب زلزله با توجه به ضریب رفتار بررسی شود. پس:

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{\frac{1}{Ru1}}{\frac{1}{Ru2}} = \frac{Ru2}{Ru1} = \frac{7.5}{5} = 1.5$$

۴- حداکثر تعداد طبقات مجاز (روی زمین) یک ساختمان بتنی با سیستم قاب خمشی که در آن برای پوشش سقفها از سیستم تیرچه و بلوک به ارتفاع کمتر از 300 میلی متر استفاده می شود و ارتفاع تیرها برابر ضخامت سقف است، چقدر می باشد؟

عمران (اجرا) بهمن ۱۳۹۴

2 (۴)

3 (۳)

4 (۲)

5 (۱)

ارتفاع تیر: زص ۳۶

سیستم قاب خمشی: زص ت، ۴، ۱۱، ۳۰، ۳۱، ۳۴، ۳۶

تیرچه بلوک: زص ۳۶

پاسخ گزینه ۳

۳-۳-۵-۵ استفاده از دال تخت یا قارچی و ستون به عنوان سیستم قاب خمشی منحصراً در ساختمان های سه طبقه و یا کوتاه تر از ۱۰ متر مجاز می باشد. در صورت تجاوز از این حد، تنها در صورتی استفاده از این سیستم سازه مجاز است که مقابله با نیروی جانبی زلزله توسط دیوارهای برشی و یا قاب های مهاربندی شده تأمین گردد.

۳-۳-۵-۶ در ساختمان های بتن آرمه که در آنها از سیستم تیرچه و بلوک برای پوشش سقفها استفاده می گردد و ارتفاع تیرها برابر ضخامت سقف در نظر گرفته می شود، در صورتی که ارتفاع تیرها کمتر از ۳۰ سانتی متر باشد، سیستم سقف به منزله دال تخت محسوب شده و ساختمان مشمول بند (۳-۳-۵-۵) می شود.

۶- نقشه های تأیید شده سازه یک ساختمان بتن آرمه مسکونی بر روی زمین نوع II با سیستم قاب خمشی معمولی و با ارتفاع 12 متر از تراز پایه موجود است. اجرای این ساختمان در کدامیک از شهرهای زیر مجاز است؟

عمران (اجرا) بهمن ۱۳۹۴

(۴) قروه

(۳) سقز

(۲) بانه

(۱) کامیاران

دوستانی که کمی آشنایی با مطلب داشته باشند متوجه می شوند که معمولا در آیین نامه شهرهای با خطر کم و متوسط در یک گروه و شهرهای با خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد نیز در یک گروه قرار می گیرند. در شهرهای داده شده قروه در گروه اول و سه شهر دیگر در گروه دوم قرار میگیرند. استفاده از شهرهای کلیدی برای این سوال مفید است. شهرهای کلیدی را می توانید از سایت دانلود کنید یا با روشهای موجود با ما مکاتبه کنید تا برای شما ارسال شود.

پاسخ گزینه ۴

آیین نامه زلزله صفحه ۳۵

۶- قاب خمشی فولادی معمولی [۱]

طبق صفحه ۶ آیین نامه، ساختمان مسکونی در گروه ۳- ساختمان با اهمیت متوسط قرار میگیرد.

[۱] استفاده از این سیستم برای ساختمان های «با اهمیت خیلی زیاد و زیاد» در تمام مناطق لرزه خیزی و برای ساختمان های «با اهمیت متوسط» در مناطق لرزه خیزی ۱ و ۲ مجاز نیست. ارتفاع حداکثر این سیستم برای ساختمان های «با اهمیت متوسط» در مناطق لرزه خیزی ۳ و ۴ به ۱۵ متر محدود می گردد.

قروه : م ۶ ص ۵۰ - م ۱۹ ص ۷۶ - م ۱۹ ص ۱۳۳ - ز ص ۱۶۰

بانه : م ۶ ص ۴۹ - ز ص ۱۳۴

سیستم قاب خمشی : ز ص ت، ۴، ۱۱، ۳۰، ۳۱، ۳۴، ۳۶

کامیاران : ز ص ۱۶۱

سقز : م ۶ ص ۵۰ - م ۱۹ ص ۷۵ - م ۶ ص ۱۰۴ - م ۱۹ ص ۱۳۲ - ز ص ۱۵۲ - م ۱۴ ص ۱۷۰

vaje.nezam@outlook.com

۲۱- در یک بیمارستان دو طبقه، اتصال یکی از دو انتهای قطعات پیش ساخته نمای هر طبقه باید از نوع اتصالات لغزشی باشد. چنانچه محاسبات سازه‌ای تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح هر طبقه را کمتر از 10 میلی متر نشان دهد، حداقل لغزشی که اینگونه اتصالات باید پذیرا باشند، چقدر است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

(۲) 15 میلی متر

(۱) 10 میلی متر

(۴) 25 میلی متر

(۳) 20 میلی متر

پاسخ گزینه ۲

قطعات نما: زص ۶۳

اتصالات قطعات نما: زص ۶۳

الف- اتصالات قطعات نما به سازه و همچنین درز بین قطعات باید به گونه‌ای باشند که بتوانند تغییر مکان نسبی لرزه‌ای، D_p ، طبق بند (۳-۴) یا ۱۵ میلی متر، هر کدام که بزرگ‌تر است، را پذیرا باشند.

۲۲- چنانچه برای تعیین نوع خاک زمین یک پروژه فقط سرعت متوسط موج برشی در دسترس بوده و مقدار آن برابر 535 متر بر ثانیه باشد، در کنترل و محاسبه لرزه‌ای این ساختمان، نوع خاک در کدامیک از انواع طبقه‌بندی زمین باید در نظر گرفته شود؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

- (۱) خاک نوع II
(۲) خاک نوع I
(۳) خاک نوع III
(۴) خاک نوع IV

پاسخ گزینه ۱

جدول ۲-۳ طبقه‌بندی نوع زمین

متوسط سرعت موج برشی: زص ۱۸، ۱۹

خاک: زص ۱۹

سرعت موج برشی: زص ۱۸، ۱۹، ۷۶

نوع زمین	توصیف لایه‌بندی زمین	پارامترها		
		$\bar{C}_u (kPa)$	$\bar{N}_{1(60)}$	$\bar{v}_s (m/s)$
II	خاک خیلی متراکم یا سنگ سست، شامل - شن و ماسه خیلی متراکم، رس بسیار سخت با ضخامت بیشتر از ۳۰ متر که مشخصات مکانیکی آن با افزایش عمق به تدریج بهبود یابد. سنگ‌های آذرین و رسوبی سست، مانند توف و یا سنگ متورق و یا کاملاً هوازده	>۲۵۰	>۵۰	۳۷۵ - ۷۵۰

کلیدواژه: icivil.ir/nezam

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

تلگرام/واتس اپ: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

۲۳- در نظر است ساختمانی با سیستم قاب خمشی بتن آرمه سه دهانه به ارتفاع 21 متر در یک منطقه با لرزه خیزی با خطر نسبی بسیار زیاد احداث شود. اگر میانقابهای اجرای این سازه کاملاً درگیر با قاب بتن آرمه باشد، زمان تناوب تجربی اصلی نوسان این ساختمان به کدامیک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

عمران- نظارت مرداد ۹۴

(۲) 0.78 ثانیه

(۱) 0.86 ثانیه

(۴) 0.62 ثانیه ←

(۳) 0.69 ثانیه

پاسخ گزینه ۴

زمان تناوب اصلی ساختمان: زص ۲۳، ۳۱

- در قابهای بتن آرمه
(۴-۳)

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

ص ۳۱

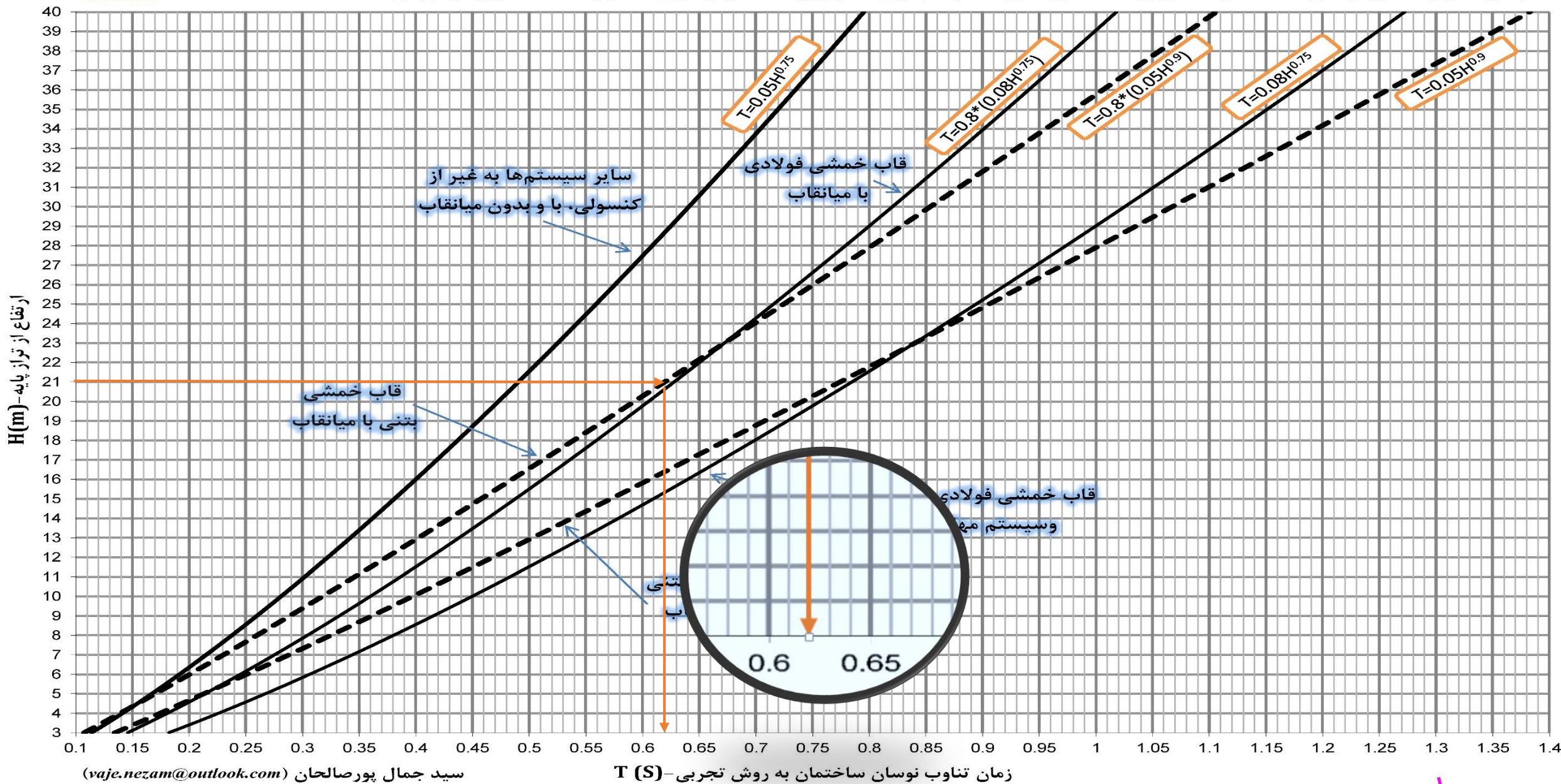
۲- در مواردی که جداگرهای میانقایی مانعی برای حرکت قابها ایجاد نمایند: مقدار T باید برابر با ۸۰ درصد مقادیر عنوان شده در بالا در نظر گرفته شود.

$$T = 0.8 \times 0.05 \times 21^{0.9} = 0.62s$$

در اسلاید بعد حل این سوال با استفاده از نمودارهای کاربردی آزمون نظام مهندسی نشان داده شده.

زمان تناوب اصلی نوسان ساختمان (T) برای ساختمان های متعارف با روابط تجربی- منطبق بر آیین نامه زلزله ۲۸۰۰ (ویرایش چهارم) بند ۳-۳-۱

icivil.ir



۲۵- حداقل فاصله هر طبقه یک ساختمان 6 طبقه با اهمیت متوسط، از مرز زمین مجاور باید چه میزانی از ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه باشد؟

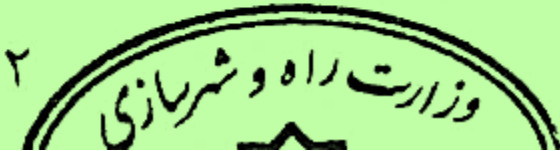
عمران-نظارت مرداد ۹۴

$$\frac{R\Delta_w}{h} \quad (۴)$$

$$\frac{0.5 R\Delta_w}{h} \quad (۳)$$

0.005 (۲)

0.01 (۱)



مرز مشترک با زمین مجاور: زص ۳

پاسخ گزینه ۲

۱-۴-۱ برای حذف و یا کاهش خسارت و خرابی ناشی از ضربه ساختمان‌های مجاور به یکدیگر، ساختمان‌ها باید با پیش‌بینی درز انقطاع از یکدیگر جدا شده و یا با فاصله‌ای حداقل از مرز مشترک با زمین‌های مجاور ساخته شوند. برای تأمین این منظور، در ساختمان‌های با هشت طبقه و کمتر، فاصله هر طبقه از مرز زمین مجاور حداقل باید برابر پنج هزارم ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه باشد. در ساختمان‌های با بیشتر از هشت طبقه و یا ساختمان‌های با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبقه، عرض درز انقطاع باید با استفاده از ضابطه بند (۳-۵-۶) تعیین شود.

۲۶- برای ساختمان دوطبقه‌ی فولادی با اهمیت خیلی زیاد واقع در منطقه لرزه‌خیز با خطر نسبی خیلی زیاد، استفاده از کدامیک از سیستم‌های سازه‌ای باربر جانبی زیر مجاز است؟

- (۱) سیستم قاب خمشی ویژه
- (۲) سیستم قاب خمشی متوسط
- (۳) سیستم قاب خمشی معمولی
- (۴) سیستم قاب ساختمانی ساده با مهاربندی همگرای معمولی

سیستم قاب خمشی: زص ت، ۴، ۱۱، ۳۰، ۳۱، ۳۴

پاسخ گزینه ۱

۳-۳-۵-۳ در مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد برای ساختمان‌های با اهمیت «خیلی زیاد» فقط باید از سیستم‌هایی که عنوان «ویژه» دارند، استفاده شود.

زص ۳۶

۱۰- محاسبات معتبر فنی نشان می‌دهد که تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح در یکی از طبقات ساختمان پانزده طبقه، 12 mm است. برای اتصال قطعات نما در این طبقه، حداقل درزی که بین قاب و سازه باید رعایت شود، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

- (۱) بستگی به موقعیت قاب نسبت به سازه دارد
(۲) 12 mm
(۳) 24 mm
(۴) 15 mm

پاسخ گزینه ۴

اتصال قطعه نما به سازه : زص ۴۱، ۴۲

قطعات نما و سایر قطعات غیرسازه ای متصل به ساختمان : زص ۴۱

پاسخ بر اساس ویرایش سوم آیین نامه

الف- اتصالات قطعات نما، نظیر قابهای شیشه‌ای و قطعات پیش‌ساخته، به سازه و همچنین عرض درز بین این قطعات باید به گونه‌ای باشند که بتوانند تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح طبقه، بند ۲-۵-۳ و یا ۱/۵ سانتیمتر، هر کدام که بزرگتر است، پذیرا باشند.

عمران-نظارت (شهریور ۹۱)

۹- ساختمان مسکونی 3 طبقه ای که ارتفاع طبقه اول آن از تراز پایه برابر 4 متر و ارتفاع طبقات دیگر آن 3 متر می باشد، مفروض است. حداقل فاصله بام این ساختمان از مرز زمین مجاور برحسب میلیمتر چقدر باید باشد؟

- (۱) 65
(۲) 25
(۳) 50
(۴) 100

۱-۶-۳ حداقل عرض درز انقطاع، موضوع بند ۱-۴-۱، در هر طبقه برابر یک صدم ارتفاع آن طبقه از روی تراز پایه می باشد، برای تأمین این منظور، فاصله هر طبقه ساختمان از مرز زمین مجاور حداقل باید برابر پنج هزارم ارتفاع آن طبقه از روی تراز

زمین مجاور: زص ۶

حداقل فاصله درز بین ساختمان: زص ۶

درز انقطاع: زص ۴، ۶، ۴۶

میلیمتر ۱۰۰۰۰ = متر ۱۰ = $۳ * ۲ + ۴$ = ارتفاع ساختمان

پاسخ گزینه ۳

میلیمتر ۵۰ = $۰,۰۰۵ * ۱۰۰۰۰$

توجه شود در صورتی که طبقه دیگری غیر از بام مد نظر بود باید ارتفاع آن طبقه در محاسبه استفاده می شد.

۵- وزن یک برج خنک کننده که در محوطه باز یک کارخانه در تبریز بر روی پایه های بادبندی شده قرار دارد ۸۰ کیلونیوتن است. اگر زمین کارخانه از نوع III بوده و طبقه بندی سازه برج خنک کننده از نظر اهمیت، منطبق بر گروه ۳ باشد، حداقل نیروی برشی وارده بر سازه این برج ناشی از زلزله که از روش تحلیل استاتیکی معادل به دست می آید به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمران-نظارت (خرداد ۹۳)

۱۴(۴)

۲۳(۳)

۱۲(۲)

۲۸(۱)

پاسخ گزینه ۳

نیروی جانبی در سازه صلب: زص ۶۸

سازه صلب: زص ۶۸

ص ۶۹

ص ۷۰

۲- در مناطق با خطر نسبی خیلی زیاد و زیاد و زمین های نوع III و IV

$$V_u = 0.3 A(S + 1)W$$

$$V_{u\min} = 1.6AIW/R_u$$

(۴-۵)

جدول ۲-۵ ضرایب مورد استفاده برای سازه های غیر ساختمانی غیر مشابه ساختمان

سیستم سازه	جزئیات	R_u	Ω_0	C_d	H_m (متر)
برج های خنک کن	بتن آرمه یا فولادی	۳/۵	۲	۳	ص ۷۳

ادامه حل...

ردیف	مرکز جمعیتی	استان	خطر نسبی زلزله			
			کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
۷	تبریز	آذربایجان شرقی				*

جدول ۱-۲ نسبت شتاب مبنای طرح در مناطق با لرزه خیزی مختلف

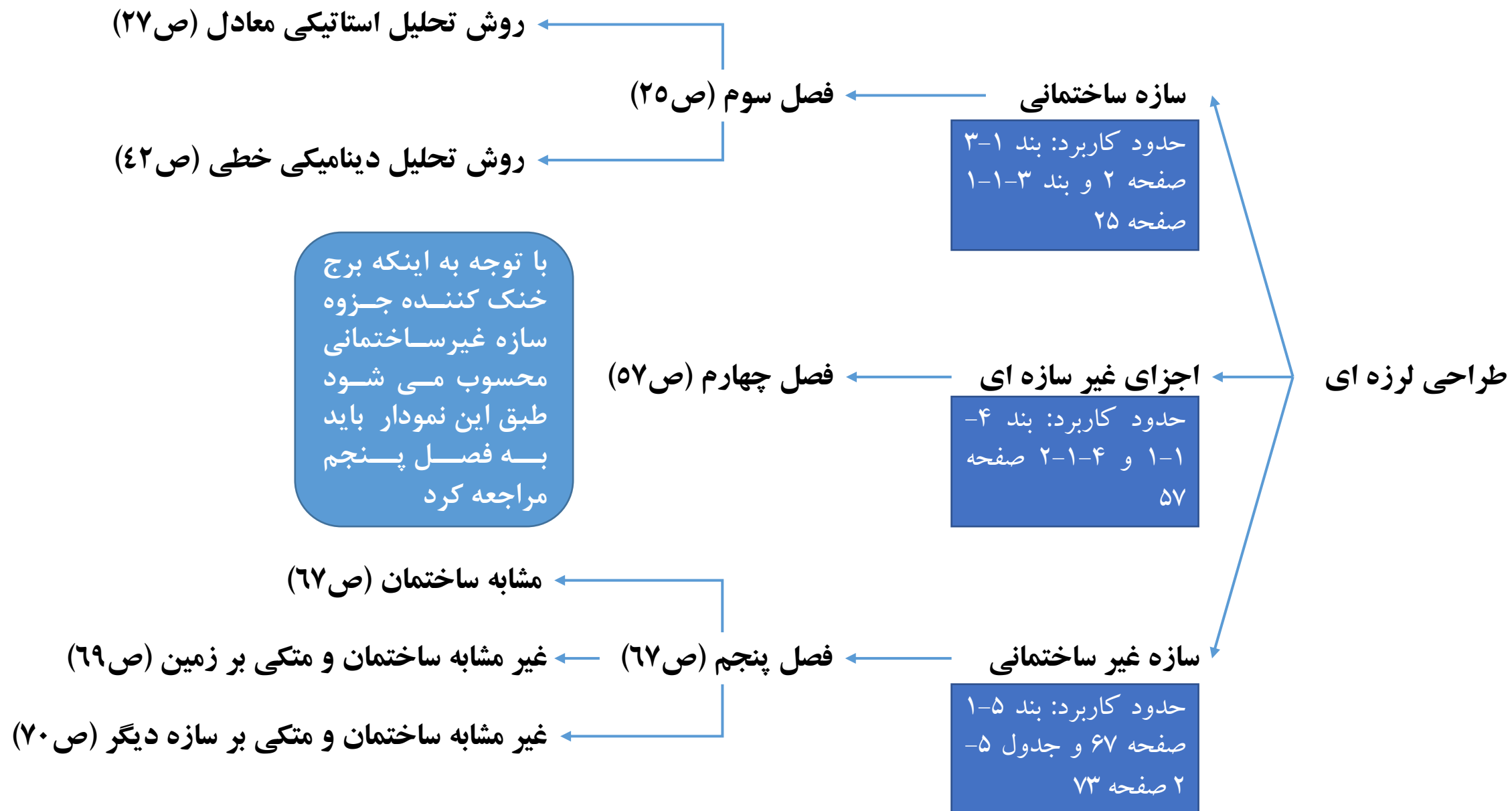
منطقه	توصیف	نسبت شتاب مبنای طرح به شتاب ثقل
۱	پهنه با خطر نسبی خیلی زیاد	۰/۳۵

$$V=0.3*0.35*(1.75+1)*80=23.1 \text{ KN}$$

$$V_{\min}=\frac{1.6*0.35*1*80}{3.5}=12.8 < 23.1$$

جدول ۲-۲ پارامترهای مربوط به روابط (۲-۲)

نوع زمین	T_0	T_s	خطر نسبی کم و متوسط		خطر نسبی زیاد و خیلی زیاد	
			S_0	S	S_0	S
III	۰/۱۵	۰/۷	۱/۱	۱/۷۵	۱/۱	۱/۷۵



۶- در طراحی یک تابلو تبلیغاتی (بیل بورد) برای زلزله در شهر تهران و روی خاک نوع II، در صورتیکه زمان تناوب اصلی نوسان $T = 0.3 \text{ Sec}$ باشد، ضریب رفتار چه مقدار در نظر گرفته می شود؟

(۱) 3.5 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 6

عمران-نظارت (خرداد ۹۳)

ضرایب مورد استفاده برای سازه غیر ساختمانی غیر مشابه ساختمان: زص ۷۳

پاسخ گزینه ۱

جدول ۲-۵ ضرایب مورد استفاده برای سازه های غیر ساختمانی غیر مشابه ساختمان

سیستم سازه	جزئیات	R_u	Ω_0	C_d	H_m (متر)
تابلوها و علائم		۳/۵	۲	۳	

۱۰- محاسبات معتبر فنی نشان می دهد که تغییر مکان جانبی نسبی واقعی طرح در یکی از طبقات ساختمان پانزده طبقه، 12 mm است. برای اتصال قطعات نما در این طبقه، حداقل درزی که بین قاب و سازه باید رعایت شود، به کدامیک از مقادیر زیر نزدیکتر است؟

عمران-نظارت (خرداد ۹۳)

12 mm (۲)

(۱) بستگی به موقعیت قاب نسبت به سازه دارد

15 mm (۴) ←

24 mm (۳)

اتصالات قطعات نما: زص ۶۳

قطعات نما: زص ۶۳

الف- اتصالات قطعات نما به سازه و همچنین درز بین قطعات باید به گونه ای باشند که بتوانند تغییر مکان نسبی لرزه ای، D_p ، طبق بند (۳-۴) یا ۱۵ میلی متر، هر کدام که بزرگتر است، را پذیرا باشند.

$$15\text{mm} > 12\text{mm}$$

پاسخ بر اساس ویرایش چهارم
آیین نامه زلزله ۲۸۰۰

۱۷- نسبت نیروی برش پایه معادل استاتیکی براساس پریود تجربی در یک ساختمان بتنی دو طبقه به ارتفاع 7.2 متر که دارای نامنظمی پیچشی شدید بوده به همان ساختمان که با راهکارهای مناسب منظم شده است، به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

- (۱) 1 (۲) 1.2 (۳) 1.4 (۴) 0.9

استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم	بند: ۲-۲-۳ و ۳-۲-۳-۳	صفحه: ۲۷-۳۰	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: برای ساختمان مورد بررسی در سوال که کمتر از سه طبقه و کوتاه تر از ۱۰ متر است می توان از روش استاتیکی معادل استفاده کرد و همچنین ضریب نامعینی را یک در نظر گرفت. با توجه به یکسان بودن زمان تناوبی تجربی و دیگر پارامترهای مربوط به زلزله برای حالت های مطرح شده می توان نتیجه گرفت که نسبت نیروی برش پایه معادل استاتیکی بر اساس پریود تجربی برابر یک است.			



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۱۹- در خصوص حداقل فاصله بالاترین طبقه یک ساختمان 10 طبقه به ارتفاع 35 متر از تراز پایه، از زمین مجاور کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) همواره 175 میلی‌متر

(۲) همواره 350 میلی‌متر

(۳) به حداکثر تغییر مکان جانبی غیرخطی ساختمان بستگی دارد و ممکن است مساوی یا بیش از 175 میلی‌متر باشد.

(۴) به حداکثر تغییر مکان جانبی غیرخطی ساختمان بستگی دارد و می‌تواند کمتر از 175 میلی‌متر باشد.

زمین مجاور : زص ۳، ۴۷، ۸۸

تغییر مکان جانبی غیر خطی : زص ۴۷

استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم	بند: ۱-۴-۱، ۳-۵-۶	صفحه: ۲-۴۷	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
برای ساختمان‌های بیش از هشت طبقه درز انقطاع با استفاده از تغییر مکان جانبی غیرخطی طرح در طبقه تعیین می‌شود. در صورتی که مشخصات ساختمان مجاور در دسترس نباشد حداقل فاصله هر طبقه ساختمان از زمین مجاور ۷۰ درصد مقدار تغییر مکان غیرخطی طرح در آن طبقه ساختمان در نظر گرفته می‌شود. در هر حال مقدار تعیین شده نباید کمتر از پنج هزارم ارتفاع ساختمان از تراز پایه باشد.			
$0.005 \times 35000 = 175 \text{ mm}$			

در ساختمان های با بیشتر از هشت طبقه و یا ساختمان های با اهمیت "خیلی زیاد" و "زیاد" با هر تعداد طبقه، عرض درز انقطاع باید با استفاده از ضابطه بند ۳-۵-۶ (صفحه ۴۷) تعیین شود

اگر مشخصات ساختمان مجاور موجود نباشد، حداقل فاصله هر طبقه ساختمان از زمین مجاور باید برابر ۷۰٪ مقدار تغییر مکان جانبی غیرخطی طرح در آن طبقه ساختمان در نظر گرفته شود

۳-۵-۲ مقدار Δ_M که با منظور کردن اثر $P-\Delta$ در محاسبه Δ_M به دست می آید نباید از مقدار مجاز Δ_a زیر تجاوز نماید.

$$\Delta_a = 0.025h$$

- در ساختمان های تا ۵ طبقه

$$\Delta_a = 0.020h$$

- در سایر ساختمان ها

در این روابط h ارتفاع طبقه است.

$$\Delta_a = 0.02h = 0.02 \times 35000 = 700 \text{ mm}$$

$$\Delta_a = 0.7 \times 700 = 490 \text{ mm} \quad \text{①}$$

از طرفی درز انقطاع ساختمان نباید کمتر از $0.005h$ باشد

$$\text{②} \quad \text{حد پایین} = 0.005 \times 35000 = 175 \rightarrow \text{درز انقطاع}$$

کمترین کرنش ϵ می باشد اما در این کرنش محدود بالای درز انقطاع مشخص نشده است

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

(۲) 23 متر

(۱) 18 متر

(۴) 30 متر

(۳) 25 متر

میانقاب : زص ۳۱، ۳۲

زمان تناوب اصلی ساختمان (T) : زص ۲۳، ۳۱

ارتفاع ساختمان از تراز پایه : زص ۱۱، ۳۲

استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم	بند: ۱-۳-۳-۳	صفحه: ۳۱	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
Steel Frame: $T_1 = 0.08H^{0.75}$ Concrete Frame: $T_2 = 0.05H^{0.9}$ $T_1 = T_2 \Rightarrow H = 23 \text{ m}$			

$$T_1 = 0.08 H^{0.75} \text{ فولادی} \quad T_2 = 0.05 H^{0.9} \text{ بتنی} \quad T_1 = T_2 \rightarrow \frac{H^{0.9}}{H^{0.75}} = \frac{0.08}{0.05}$$

$$\rightarrow H^{0.15} = 1.6 \rightarrow \boxed{H = 23 \text{ m}}$$



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

پیوست ۶ آیین نامه زلزله ۲۸۰۰

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراغ سوال برسید

۵۰- در خصوص ارائه جزئیات طراحی لرزه‌ای برای سقف‌های کاذب کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) در سقف‌های کاذب با مساحت حداکثر ۱۰ مترمربع لازم نیست.
- (۲) با مساحت کمتر از ۱۳ مترمربع که توسط دیوارها به صورت جانبی در سازه مهار شده‌اند الزامی است.
- (۳) برای سقف‌های کاذب کمتر از ۱۵ مترمربع لازم نیست.
- (۴) با مساحت حداکثر ۱۳ مترمربع که توسط دیوارها به صورت جانبی در سازه مهار شده‌اند لازم نیست.

گزینه ۴

پیوست ۶ زلزله – صفحه ۴۳

– ارائه جزئیات لرزه‌ای برای سقف‌های کاذب با مساحت کمتر از ۱۳ مترمربع که توسط دیوارها به صورت جانبی در سازه مهار شده‌اند لازم نیست.

• جزئیات لرزه ای : پ ۶ ص ۴۳

• سقف کاذب : پ ۶ ص ۱، ۴۳، ۴۴، ۴۵

• مساحت سقف کاذب : پ ۶ ص ۴۳

۵۴- در جزئیات اجرایی دیوارهای غیرسازه‌ای مسلح‌شده با شبکه‌ی الیاف، در صورتی که نازک‌کاری روی دیوار از جنس سیمان باشد و از الیاف شیشه مقاوم به قلیا استفاده شود، حداقل مقاومت تسلیم الیاف به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟

۱) 1000 MPa

۲) 2000 MPa

۳) 2500 MPa

۴) 3000 MPa



گزینه ۱ پیوست ششم ۲۸۰۰ - صفحه ۲۸

پایینی نمی‌باشد. در این روش، در صورتی که نازک‌کاری روی دیوار از جنس سیمان انتخاب شده باشد، الیاف شیشه مقاوم به قلیا (AR-Glass) با مقاومت تسلیم بیش از ۱۰۰۰ MPa مناسب بوده و در صورتی که نازک‌کاری از جنس گچ منظور شده باشد،

الیاف شیشه مقاوم به قلیا : پ ۶ص ۲۸، ۳۱

مقاومت تسلیم : پ ۶ص ۲۸

نازک کاری : پ ۶ص ۲۸

۱۴- در چه حالتی می‌توان برای مهار لرزه‌ای دیوارها با هر طولی، از وادار استفاده نمود؟

(۱) در دیوارهای با اتصال شاخک انتهایی

(۲) استفاده از میلگرد بستر در دیوار

(۳) استفاده از تیرک در کل ارتفاع دیوارهای بلوکی

(۴) مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف

گزینه ۴

پیوست ششم ۲۸۰۰- صفحه ۲۸

عمران (اجرا) - اسفند ۱۴۰۲

وادار : پ ۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۷

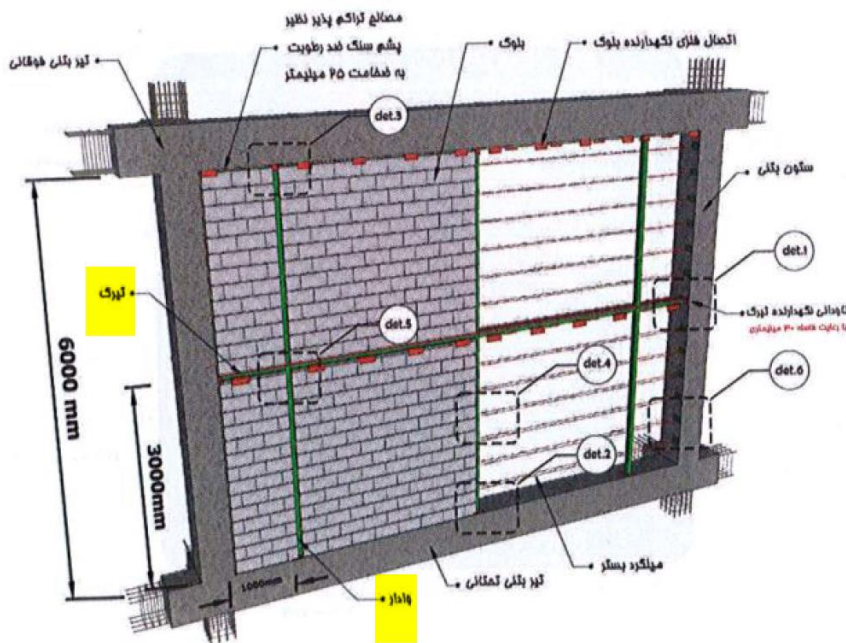
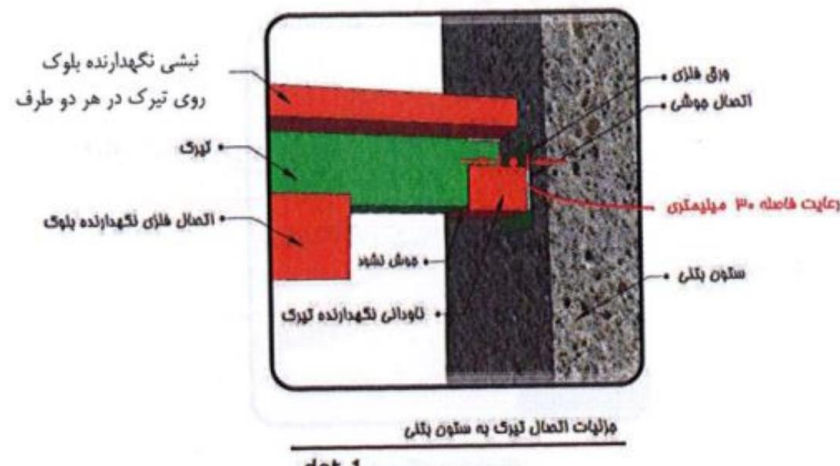
شبکه الیاف : پ ۳، ۵، ۱۷، ۲۸، ۳۰، ۳۱

مهار لرزه ای دیوار : پ ۶ص ۲۸

پ ۶-۱-۴-۲-۱۱-روش‌های نوین مهار دیوار

پ ۶-۱-۴-۲-۱۱-۱-مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف

یک روش مهار لرزه‌ای دیوارها مسلح کردن آن با شبکه الیاف می‌باشد. در این روش
خمش دیوار، یک طرفه و در راستای قائم می‌باشد بنابراین دیوار نیازی به وادار ندارد و



۴- کدام یک از عبارات زیر برای یک دیوار خارجی بلوکی در یک ساختمان 6 طبقه به ابعاد 3.80 متر طول و 4 متر ارتفاع صحیح است؟

(۱) باید در میانه دیوار وادار اجرا کرد.

(۲) باید در نزدیکی ستون وادار انتهایی اجرا نمود.

(۳) نیازی به تیرک در ارتفاع دیوار ندارد.

(۴) باید تیرک اجرا و به ستون‌های انتهایی متصل نمود.

گزینه ۲ پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰- صفحه ۳ و شکل صفحه ۱۳ و ۱۴

پ ۶-۱-۱-۴-۱-۱-۱- محدودیت ابعاد هندسی

طول آزاد دیوار خارجی در پلان نباید از ۴ متر و ارتفاع آزاد آن نباید از ۳/۵ متر بیشتر در نظر گرفته شود. در دیوارهای با طول بیشتر از ۴ متر باید از عضو قائم با مقطع فولادی یا بتنی به عنوان تکیه‌گاه جهت مهار خارج از صفحه دیوار (وادار) و در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر باید با استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی (تیرک) ارتفاع آزاد را کاهش داد. جزییات وادارها و تیرک‌ها در بندهای پ ۶-۱-۱-۴-۲- او پ ۶-۱-۱-۴-۲-۴ ارائه شده است. در دیوارهای پانلی کارخانه‌ای ارتفاع دیوار می تواند تا حدی که برای برش و خمش عمود بر صفحه طراحی شده، در نظر گرفته شود.

دیوار با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر : پ ۶ص ۱۳

دیوار خارجی : پ ۶ص ۱، ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۰، ۱۷، ۱۸، ۲۱، ۴۱

وادار : پ ۶ص ۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۷

وادار انتهایی : پ ۶ص ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۲، ۱۳

تیرک : پ ۶ص ۳، ۴، ۶، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶

شکل پ ۶-۷- دیوارهای بلوکی با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر دارای تیرک و وادار (به عنوان نمونه یک دیوار با ارتفاع ۶ متری)

۱۲- در خصوص نماهای خارجی چسبانده شده، کدام عبارت صحیح نیست؟

- (۱) در تراز طبقات در نما باید درز انقطاع اجرا شود.
- (۲) در محل‌هایی که پوشش نما از تیر یا دال عبور می‌کند باید با مصالح پُرکننده نظیر پشم سنگ از چسباندن نما به تیر و دال جلوگیری شود.
- (۳) در صورتی که مصالح نما عایق حرارتی نباشد باید از عایق حرارتی جدا استفاده شود.
- (۴) در محل‌هایی که پوشش نما از ستون عبور می‌کند باید از چسباندن نما به ستون جلوگیری شود.

گزینه ۲ پیوست ششم ۲۸۰۰- صفحه ۳۵ و ۳۶

حرکت آن با دیوار فراهم شود و در محل‌هایی که پوشش نما از ستون‌ها عبور می‌کند باید توسط مصالح پرکننده نظیر پشم سنگ از چسبیدن نما به ستون‌ها جلوگیری شود (شکل پ ۶-۲۵). همچنین اجرای نما باید به گونه‌ای باشد که در تراز طبقات (تیر یا دال) در نما درز انقطاع اجرا شود.

۱۴- در دیوارهایی که از وادار استفاده می‌شود کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

(۱) در دیوارهای واقع در خارج قاب، بین دیوار و وادار باید از فاصله جداسازی به مقدار 2 درصد استفاده شود.

(۲) در دیوارهای واقع در خارج قاب، بین دیوار و وادار باید از جداسازی مانند اتصال به ستون استفاده شود.

(۳) همواره باید بین دیوار و وادار از جداسازی استفاده شود.

(۴) همواره دیوار و وادار باید چسبیده و بدون جداسازی اجرا شوند.



گزینه ۲ پیوست ششم ۲۸۰۰ – صفحه ۱۲

تبصره: در دیوارهای واقع در خارج قاب، وادارهای دو انتهای دیوار باید در برابر حرکت جانبی در هر دو جهت مقید (به صورت اتصال تلسکوپی) شوند و به دیوار اجازه حرکت داده شود. در این حالت جزییات اتصال دیوار به این وادارها مانند اتصال به ستونها می‌باشد در این فاصله جداسازی ۱٪ بین وادار و دیوار باید رعایت شود (شکل پ ۶-۶-ب).

دیوار واقع در خارج قاب : پ ۶ص ۱۲

قاب : پ ۶ص ۳، ۵، ۱۲، ۲۴، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۵، ۶۶، ۶۷

وادار : پ ۶ص ۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۷

دیوار : پ ۶ص ۲، ۳، ۴، ۱۰، ۱۲، ۱۷، ۱۹، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۴۲، ۴۳، ۴۷، ۵۰، ۵۷، ۵۹، ۶۰، ۶۲، ۶۳، ۶۶، ۶۷

جداسازی : پ ۶ص ۴، ۷، ۱۲، ۲۵، ۲۶، ۳۵، ۶۰

در سوال سه واژه پرتکرار "وادار" و "دیوار" و "قاب" ذکر شده. در کلیدواژه می‌توان صفحه

مشترک در این واژه‌ها را برای رسیدن محل پاسخ استفاده کرد:

۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد دیوارهای پانلی کارخانه‌ای صحیح است؟

- (۱) طول آزاد آن در پلان همواره نباید از ۴ متر و ارتفاع آن نباید از ۳.۵ متر بیشتر باشد.
- (۲) به دلیل عدم الزام اجرای تیرک برای ارتفاع تا ۳.۵ متری، استفاده از این دیوارها برای بیمارستان‌ها توصیه نمی‌شود.
- (۳) در صورت نیاز به اجرای تیرک در تراز میانی برای این دیوارها، اجرای وادار انتهایی الزامی است.
- (۴) در این دیوارها با طول بیشتر از ۴ متر باید از وادار و با ارتفاع بیشتر از ۳.۵ متر همواره باید از تیرک میانی استفاده شود.

پ ۶-۱-۱-۴-۱-۴- دیوارهای پانلی

دیوارهای پانلی کارخانه‌ای که به صورت نوارهای قائم در طول دیوار نصب می‌شوند مجاز به استفاده در ساختمان‌ها به عنوان دیوار خارجی، می‌باشند. در این حالت دیوار به صورت یک دال یک طرفه عمل می‌کند. دیوار باید با استفاده از نبشی یا المان مشابه در جهت خارج از صفحه، در تراز سقف و کف مهار شود. در این حالت باید اتصال پانل دیوار در تراز سقف با نبشی به صورت کشویی بوده و دیوار اجازه جابجایی داخل صفحه را نداشته باشد. در این نوع دیوارها نیازی به اجرای وادار نمی‌باشد.

در صورتی که ارتفاع دیوار به اندازه‌ای باشد که پانل، قابلیت تحمل بار خمشی وارد بر آن را نداشته باشد، باید از تیرک در تراز میانی و وادار انتهایی استفاده نمود. تیرک مورد استفاده به وادار متصل می‌شود و باید از اتصال آن به ستون‌ها پرهیز شود. دیوارهای پانلی‌ای مجاز به استفاده در صنعت ساختمان هستند که دارای گواهی‌نامه فنی از مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشند. استفاده از دیوارهای خارجی پانلی در بیمارستان‌ها موکداً توصیه می‌شود.

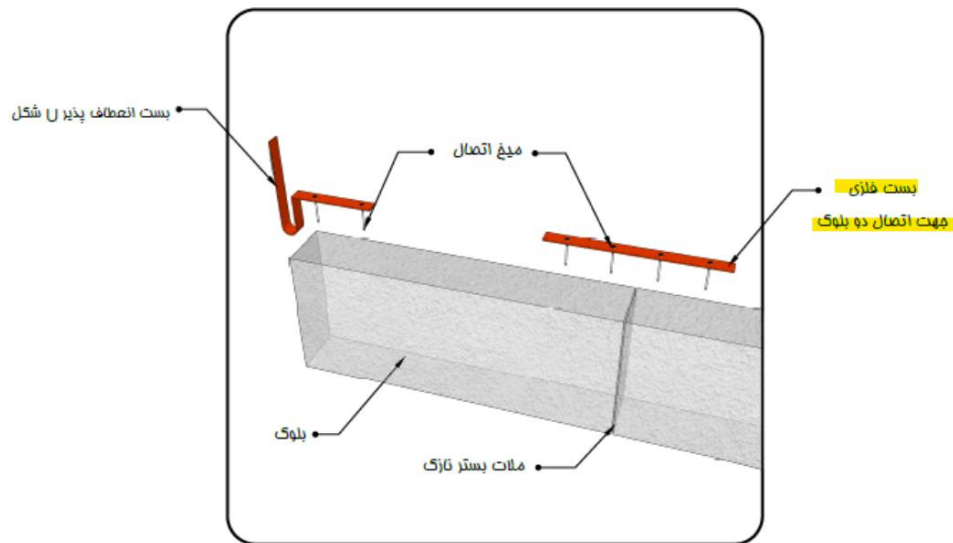
گزینه ۳

پیوست ششم ۲۸۰۰- صفحه ۴

بیمارستان: پ ۶ص ۳، ۴، ۵، ۶، ۲۶

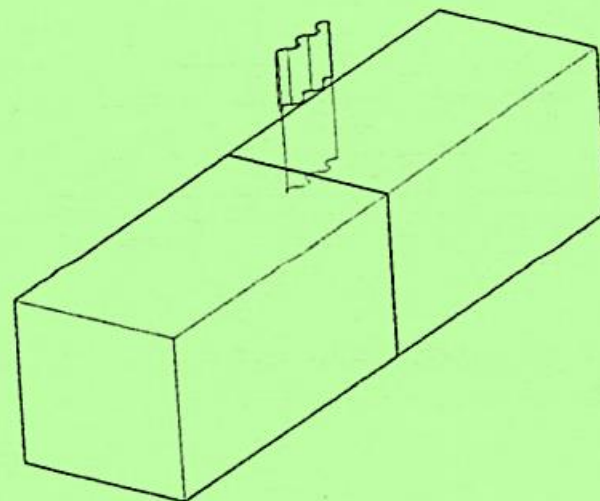
تیرک: پ ۶ص ۳، ۴، ۶، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶

دیوار پانلی: پ ۶ص ۳، ۴، ۱۷، ۲۶، ۳۳



نیاز به بررسی بیشتر

۵۰- در طراحی لرزه‌ای دیوارهای غیرسازه‌ای و تیغه بلوکی از جنس هبلکس، آیا می‌توان با قطعات گالوانیزه (شکل) دو به دو بلوک‌ها را به هم متصل کرد؟ و به جای ملات سیمانی از چسب برای اجرای این تیغه استفاده کرد؟



(۱) بلی - بلی

(۲) بلی - خیر

(۳) خیر - بلی

(۴) خیر - خیر

گزینه ۳ پیوست ۶ زلزله - صفحه ۷ و ۹

دیوارهای بلوکی اجرا شده با ملات می‌تواند با استفاده از میلگرد بستر خرابایی یا نرده‌بانی (شکل پ ۶-۲) و دیوارهای اجرا شده با ملات بستر نازک (ضخامت ملات کمتر از ۳ میلی‌متر) یا چسب‌های پلی‌یورتان با استفاده از بست‌های نازک فولادی منقطع یا پیوسته انجام شود (شکل پ ۶-۳). میلگردها و بست‌های مورد استفاده باید طبق ضوابط

دیوار غیر سازه ای : پ ۶ص ۱۱، ۲۲

تیغه بلوکی : پ ۶ص ۷

چسب پلی یورتان : پ ۶ص ۷

۳- در طراحی لرزه‌ای و اجرای اجزای غیرسازه‌ای معماری در دیوارهای بلوکی که نیاز به وادار دارند، آیا دیوار و وادار همزمان از آزادی در حرکت جانبی برخوردارند؟

۱) فقط در صورتی که در اتصال کشویی فاصله جداسازی دیوار در مجاورت وادار به درستی رعایت شده باشد، بلی

۲) بلی

۳) خیر

۴) فقط در صورتی که در تمامی جهات اجرای اتصال دیوار به وادارها مانند اتصال به ستون‌ها اجباری باشد، بلی



گزینه ۲ پیوست ۶ زلزله – صفحه ۱۲

پ۶-۱-۴-۲-۳- اتصال وادار به قاب سازه‌ای

در دیوارهای بلوکی که نیاز به وادار دارند به منظور تامین حرکت جانبی داخل صفحه دیوارها، مجموعه دیوار و وادار همزمان از آزادی در حرکت جانبی برخوردارند. وادارها نباید به نبشی‌های تعبیه شده در تیرها که تنها جهت

وادار : پ۶ص ۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵،
۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۷

دیوار بلوکی : پ۶ص ۴، ۷، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۶، ۳۳

آزادی در حرکت جانبی : پ۶ص ۱۲

۵۹- کدام یک از پاسخ‌های زیر دارای شرایط دیوار برای بروز عملکرد میان‌قابی به شرط استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی جهت کاهش ارتفاع آزاد دیوار می‌باشد؟

- ۱) حداکثر طول دیوار ۶ متر و حداکثر ارتفاع آن ۴ متر باشد و هر آجر بالایی حداقل $\frac{1}{4}$ آجر پایینی را پوشش دهد.
- ۲) حداکثر طول دیوار ۶ متر و حداکثر ارتفاع آن ۳ متر باشد و هر آجر بالایی $\frac{1}{3}$ آجر پایینی را پوشش دهد.
- ۳) حداکثر طول دیوار ۵ متر و حداکثر ارتفاع آن ۳.۵ متر باشد و هر آجر بالایی $\frac{1}{4}$ آجر پایینی را پوشش دهد.
- ۴) حداکثر طول دیوار ۶ متر و حداکثر ارتفاع آن ۴ متر باشد و هر آجر بالایی $\frac{1}{2}$ آجر پایینی را پوشش دهد.

گزینه ۱ پیوست ۶ زلزله- ص ۶۲

۲. برای دیوارهای ساخته شده از واحدهای بنایی، دیوارچینی باید به صورت هشت گیر انجام شده باشد به گونه ای که هر آجر بالایی حداقل $\frac{1}{4}$ آجر پایینی را پوشش داده باشد. ضمن اینکه درزهای قائم آن نیز مانند درزهای افقی باید دارای ملات ماسه سیمان باشند.

۶. ارتفاع دیوار نباید از ۴ متر و طول آن از ۶ متر بیشتر باشد.

• طول دیوار : پ ۶ ص ۳، ۹، ۲۸، ۶۲، ۶۸

• شرایط دیوار برای بروز عملکرد میانقابی : پ ۶ ص ۶۲

• عملکرد میانقابی : پ ۶ ص ۲، ۶۲

• ارتفاع دیوار : پ ۶ ص ۳، ۱۳، ۶۲

۳- در چه شرایطی اجرای دیوارهای غیرسازه‌ای وادار انتهایی در نزدیکی ستون لزومی ندارد؟

- (۱) در دیوارهای غیرسازه‌ای نیازی به اجرای وادار انتهایی در نزدیکی ستون نمی‌باشد.
- (۲) در شرایطی که ارتفاع دیوار حداکثر ۳.۵ متر باشد.
- (۳) چنانچه ارتفاع دیوار از ۴ متر کمتر باشد.
- (۴) در صورتی که ارتفاع دیوار حداکثر ۳ متر باشد.



گزینه ۲

پیوست ۶ زلزله – صفحه ۱۳

پ ۶-۱-۴-۲-۴-تیرک ها (دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر)

در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر باید با استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی (تیرک) ارتفاع آزاد دیوار را کاهش داد. در این حالت برای اینکه جداسازی دیوار از قاب سازه‌ای به نحو مناسب انجام شود، نیاز به اجرای وادار انتهایی برای نگه داشتن تیرک می‌باشد (جهت عدم ایجاد مانع برای تغییر شکل تیر در ناحیه مفصل پلاستیک وادار انتهایی باید حداقل در فاصله یک متری از بر ستون طبق شکل پ ۶-۷ باشد). نحوه اجرای تیرک به این صورت

• ستون : پ ۶ص ۲، ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۷، ۱۹، ۲۶، ۲۷، ۳۳، ۳۶، ۴۷، ۵۱، ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۶، ۶۷

• وادار انتهایی : پ ۶ص ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۲، ۱۳

۱۷- در مورد عناصر غیرسازه‌ای ساختمان‌هایی که در مناطق با خطر زلزله قرار گرفته‌اند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) در ساختمان‌های بتنی، تیغه‌هایی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی‌دهند باید از قاب سازه‌ای جدا شوند.
- (۲) اجرای اتصالات کشویی در دیوارهای خارجی ساختمان‌ها مجاز نمی‌باشد.
- (۳) حداکثر طول آزاد دیوار خارجی در پلان نباید بیشتر از ۵ متر در نظر گرفته شود.
- (۴) ناپیوسته بودن دیوارهای خارجی و سازه محیطی مجاز نیست.

گزینه ۱ پیوست ۶ آیین نامه زلزله - صفحه ۳ و ۴

تبصره ۱: دیوارهای خارجی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی‌دهند (دیوار کوتاه)، بخصوص در ساختمان‌های بتنی، همواره باید از قاب سازه‌ای جدا شوند. زیرا در غیر اینصورت می‌تواند باعث تشکیل "ستون کوتاه" در سازه شود.

پ ۱-۶-۱-۴-۱-۱-۱- محدودیت ابعاد هندسی

طول آزاد دیوار خارجی در پلان نباید از ۴ متر و ارتفاع آزاد آن نباید از ۳/۵ متر بیشتر در نظر گرفته شود.

بر روی مواد تراکم‌پذیر استفاده شود. در بیمارستان‌ها ساختمان‌ها برای جلوگیری از ایجاد ترک خوردگی در نازک کاری، در گوشه‌های دیوار در هنگام زلزله لازم است از اتصالات کشویی سرتاسری در کناره‌ها و تراز سقف استفاده شود. در سایر ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد استفاده از این ضابطه توصیه می‌شود.

پ ۱-۶-۱-۴-۱-۱-۱- دیوارهای خارجی

دیوارهای خارجی را می‌توان با ایجاد درز پیوسته بین آنها و سازه محیطی غیر پیوسته کرد.

غیر سازه ای : پ ۶ص ۱، ۲، ۱۱، ۲۲

سازه محیطی : پ ۶ص ۲، ۳۵

طول آزاد دیوار خارجی : پ ۶ص ۳

عضو غیر سازه ای : پ ۶ص ۲

اتصال کشویی : پ ۶ص ۳، ۵، ۱۰، ۱۲، ۱۷، ۲۲

دیوار خارجی : پ ۶ص ۱، ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۰، ۱۷، ۱۸، ۲۱، ۴۱

۱۸- صحت یا سقم موارد (الف) و (ب) کدام است؟

(الف) دیوارهای داخلی و نماهای ساختمان باید طوری اجرا شوند که تا حد امکان مانع حرکت سازه و اجزای سازه‌ای در زمان زلزله نشوند.

(ب) حداکثر تعداد طبقات ساختمانی که در آن می‌توان براساس ضوابط پیوست ۶ آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله از میان‌قاب برای تامین مقاومت جانبی استفاده کرد ۵ طبقه است.

- | | |
|-------------------|---------------------|
| (۱) صحیح - صحیح | (۲) صحیح - ناصحیح |
| (۳) ناصحیح - صحیح | (۴) ناصحیح - ناصحیح |

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



گزینه ۲ پیوست ۶ آیین‌نامه زلزله - صفحه ۵۷

میانقاب : پ ۶ص ۵۷، ۵۸، ۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۳، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸

نما : پ ۶ص ۱، ۶، ۳۵، ۳۶، ۵۷

اجزای سازه‌ای : پ ۶ص ۵۷

چهار طبقه : پ ۶ص ۲، ۵۷

دیوار داخلی : پ ۶ص ۱، ۵، ۶، ۷، ۱۲، ۲۱، ۵۷

طبق بند ۱-۵-۸ این استاندارد، دیوارهای داخلی و نماها باید طوری اجرا شوند که تا حد امکان مانعی برای حرکت اجزای سازه‌ای در زمان زلزله ایجاد نکنند. بخش اول این پیوست راهکارهایی در این زمینه ارائه داده است. در

حداکثر تعداد طبقات ساختمانی که در آن می‌توان بر اساس ضوابط این پیوست از میانقاب برای تامین مقاومت جانبی استفاده نمود، چهار طبقه است. سازه این ساختمان‌ها، به تنهایی و بدون احتساب میانقاب‌ها، باید قادر به

۲۳- آیا در دیوارهای غیرسازه‌ای در فواصل بین ستون‌ها، در تمامی موارد استفاده از وادار الزامی است؟ و آیا در اتصال کشویی دیوار به عضو قائم، استفاده از نبشی گرم نورد شده الزامی است؟

(۲) خیر - بلی

(۴) بلی - بلی

(۱) خیر - خیر

(۳) بلی - خیر

وادار : پ ۶ ص ۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۷

اتصال کشویی با استفاده از دو نبشی یا ناودانی : پ ۶ ص ۱۷

نبشی : پ ۶ ص ۴، ۵، ۶، ۱۲، ۱۷، ۱۹، ۲۰، ۲۸، ۳۳، ۳۴

گزینه ۱

پیوست ۶ آئین نامه زلزله - صفحه ۱۱ و ۱۷

پ ۶-۱-۴-۲-۲-اتصال به وادارها

در دیوارهای غیرسازه‌ای در فواصل بین ستون‌ها برای مهار خارج از صفحه دیوارها بسته به نوع و طول دیوار، ممکن است نیاز به وادار باشد. برای انتقال بار به وادار استفاده از اتصالات جوشی یا پیچی و نظایر آنها به وادار مجاز است

الف- اتصال کشویی با استفاده از دو نبشی یا ناودانی

یکی از روش‌های مناسب برای اتصال دیوار به عضو قائم سازه‌ای، استفاده از اتصال کشویی در محل تماس، به وسیله نبشی یا ناودانی منقطع یا پیوسته می‌باشد. در این حالت استفاده از نبشی و یا ناودانی‌های گرم نورد یا سرد نورد شده فولادی در طرفین دیوار که به نحو مناسبی به عضو قائم سازه‌ای اتصال داده می‌شود، توصیه می‌شود (شکل پ ۶-۹).



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

۱۳- کدام عبارت زیر در خصوص جزئیات و ضوابط اجرایی دیوارها صحیح است؟

- (۱) در دیوارهای بیمارستان هنگام استفاده از ناودانی سرتاسری قائم در مجاورت ستون، رعایت حداقل فاصله ۵۰ میلی متری از کف طبقه الزامی است.
- (۲) وادارها باید به نبشی‌های تعبیه شده در تیرها که تنها جهت جلوگیری از حرکت خارج از صفحه نصب شده‌اند جوش شوند.
- (۳) در هیچ شرایطی نمی‌توان دیوار را از بر وادار چید و رعایت فاصله جداسازی دیوار در مجاورت وادارها همواره الزامی است.
- (۴) در جزئیات اتصال تیرک‌ها به ستون بتنی رعایت فاصله ۲۵ میلی متری الزامی است.

گزینه ۱ پیوست ششم استاندارد ۲۸۰۰ - صفحه ۲۷ شکل پ-۶-۱۸ - الف

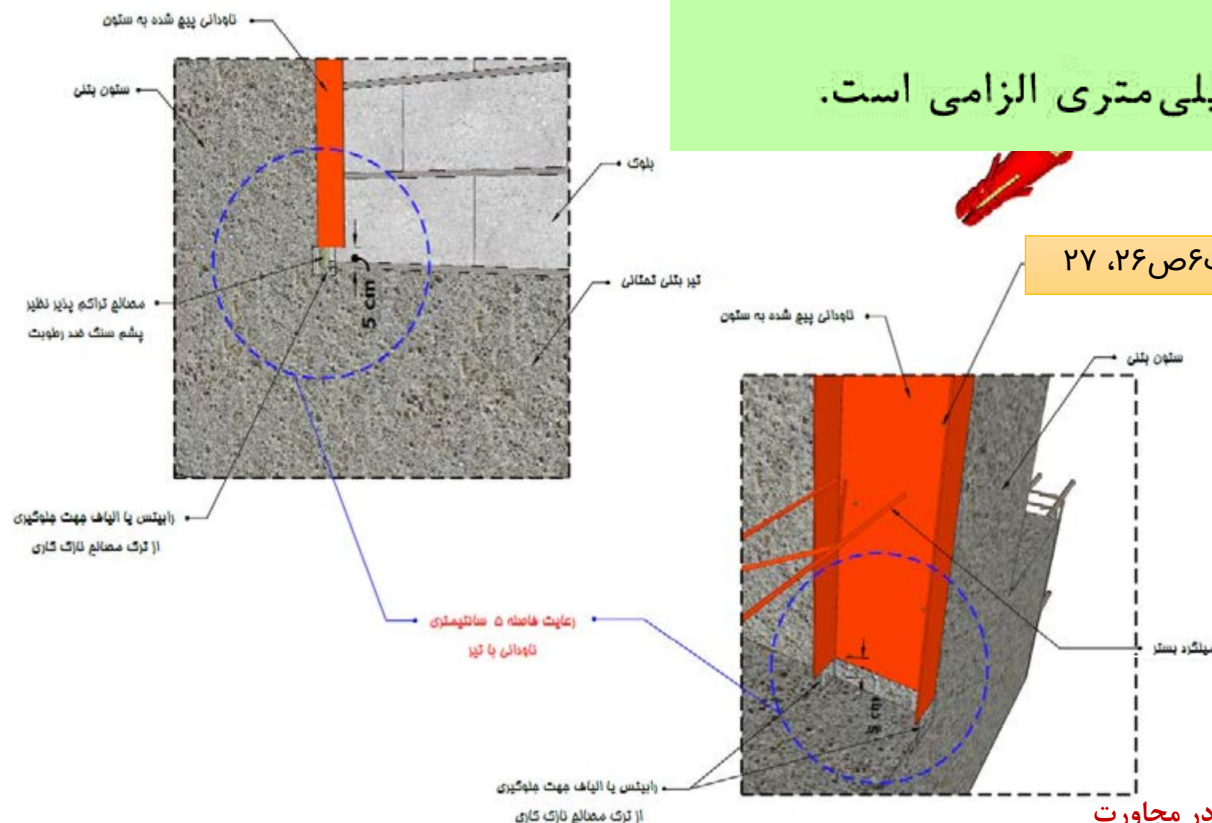
ناودانی سرتاسری : پ ۶ص ۲۶، ۲۷

حرکت خارج از صفحه : پ ۶ص ۱۲

فاصله جداسازی : پ ۶ص ۴، ۱۲

بیمارستان : پ ۶ص ۳، ۴، ۵، ۶، ۲۶

اتصال تیرک به ستون بتنی : پ ۶ص ۱۵



گزینه ۴ : صفحه ۱۵ شکل اول : ۳۰ سانتیمتر

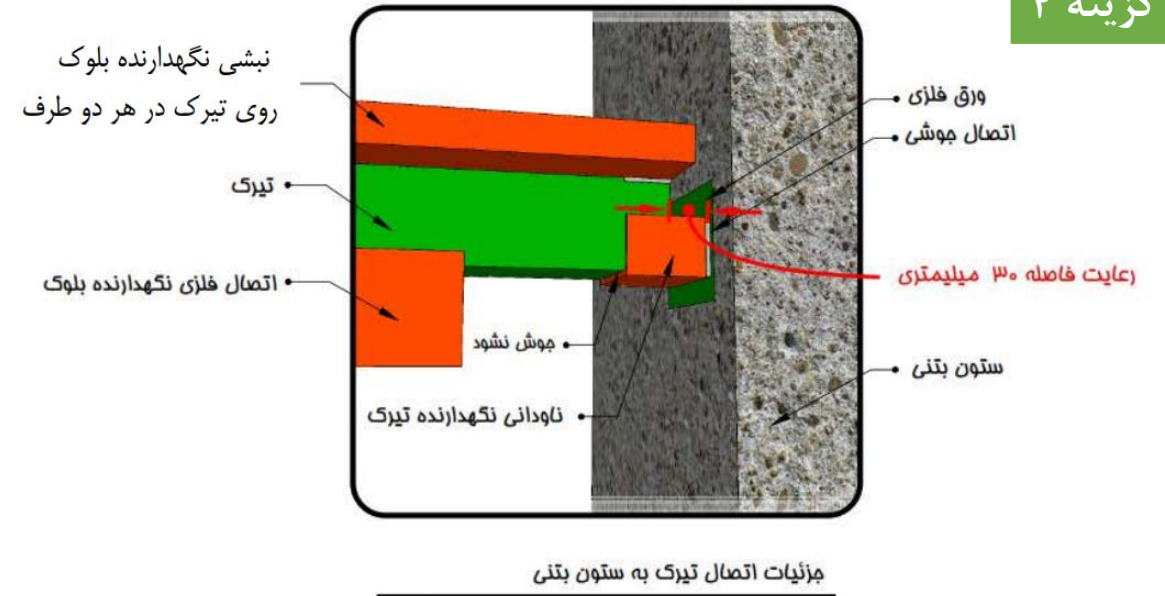
گزینه ۲ : صفحه ۱۲ بند پ ۱۶-۱-۴-۲-۳ نباید جوش شوند

گزینه ۳ : صفحه ۱۲ بند پ ۱۶-۱-۴-۲-۳ : با توجه به اتصال کشویی وادار نیازی به رعایت فاصله جداسازی دیوار در مجاورت

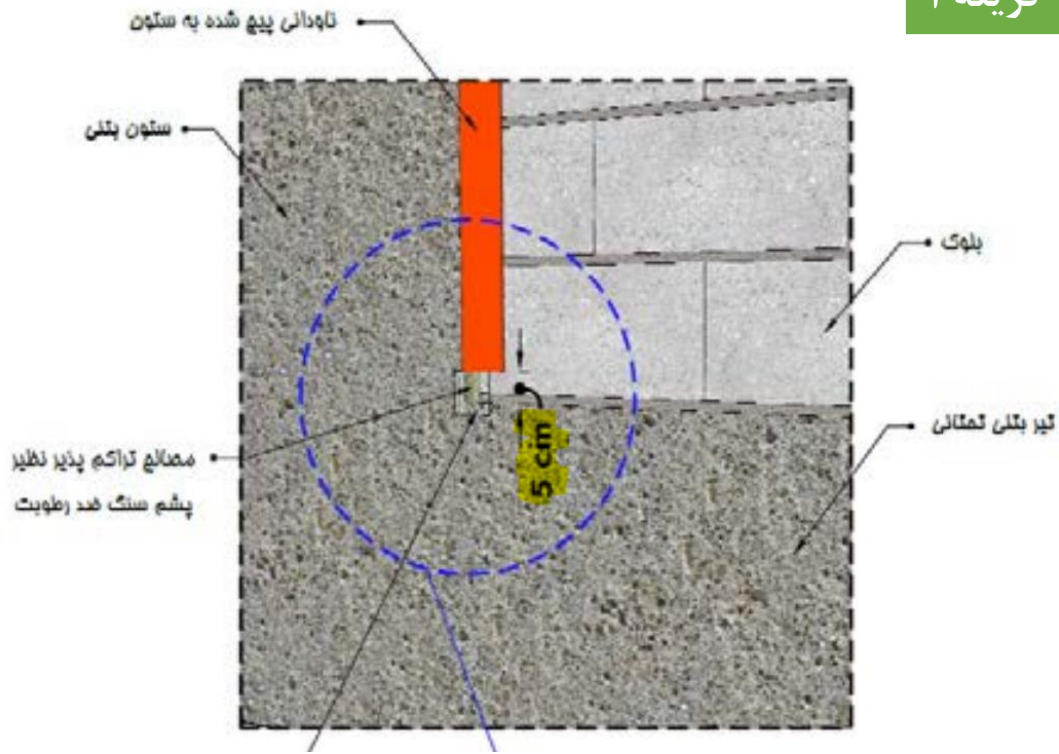
وادارها نمی‌باشد و دیوار می‌تواند از بر وادار چیده شود

الف - عدم اتصال ناودان، قائم به کف طبقه

گزینه ۴



گزینه ۱



گزینه ۲ و ۳

پ ۶-۱-۴-۲-۳- اتصال وادار به قاب سازه‌ای

در دیوارهای بلوکی که نیاز به وادار دارند به منظور تامین حرکت جانبی داخل صفحه دیوارها، مجموعه دیوار و وادار همزمان از آزادی در حرکت جانبی برخوردارند. وادارها نباید به نبشی‌های تعبیه شده در تیرها که تنها جهت جلوگیری از حرکت خارج از صفحه نصب شده‌اند جوش شوند (شکل پ ۶-۶-الف). با توجه به اتصال کشویی وادار نیازی به رعایت فاصله جداسازی دیوار در مجاورت وادارها نمی باشد و دیوار می تواند از بر وادار چیده شود.

۳۰- کدام یک از عبارات زیر در مورد دیوارهای غیرسازه‌ای صحیح است؟

- (۱) همواره باید در کلیه ساختمان‌ها دیوارها از سازه اصلی جدا گردند.
- (۲) در دیوارهای غیرپیوسته، دیوار و اتصالات آنها صرفاً باید تحت اثر نیروهای اینرسی داخل صفحه کنترل شوند.
- (۳) هرگاه از دیوار چسبانده شده به سازه اصلی استفاده شود سختی آن برای برآورد نیروهای وارد بر آن باید در نظر گرفته شود.
- (۴) دیوارهای غیرپیوسته که فقط به کف اتصال پیدا می‌کنند برای رفتار سازه‌ای مزاحمت ایجاد می‌کنند.

سوال ۳۰ گزینه ۳ پاسخ است
مطابق پیوست ۶ آیین نامه ۲۸۰۰ بند پ ۱-۴-۱-۶

• دیوار غیرپیوسته : پ ۶ص ۲

• نیروی اینرسی : پ ۶ص ۲

• چسبانده : پ ۶ص ۲

• سازه اصلی : پ ۶ص ۲، ۴۲

• دیوار چسبانده شده به سازه :
پ ۶ص ۲

دیوارهای چسبانده شده به سازه (میانقابی) در سختی آن دخالت دارند و باید در برآورد نیروهای وارد بر آن طبق بخش پ ۶-۲ دخالت داده شوند. در این صورت باید رفتار و عملکرد میانقابی دیوار و نیروهای وارد بر تیر و ستون و خود دیوار - بر اثر این رفتار- براساس ضوابط ارائه شده در آن بخش در محاسبات لحاظ شود.



www.icivil.ir



[@icivilkey](https://t.me/icivilkey)



[@icivilir](https://t.me/icivilir)



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۴- در سقف دندانه‌ای یک‌طرفه بتن مسلح با قالب سقفی گم‌شده از جنس پلی‌استایرن منبسط‌شده، به‌ترتیب آیا وادارها برای مهار دیوار باید به بتن دندانه‌ها متصل شوند؟ و آیا روی رج آخر در تراز زیر دندانه‌های سقف نیاز به میلگرد بستر می‌باشد؟

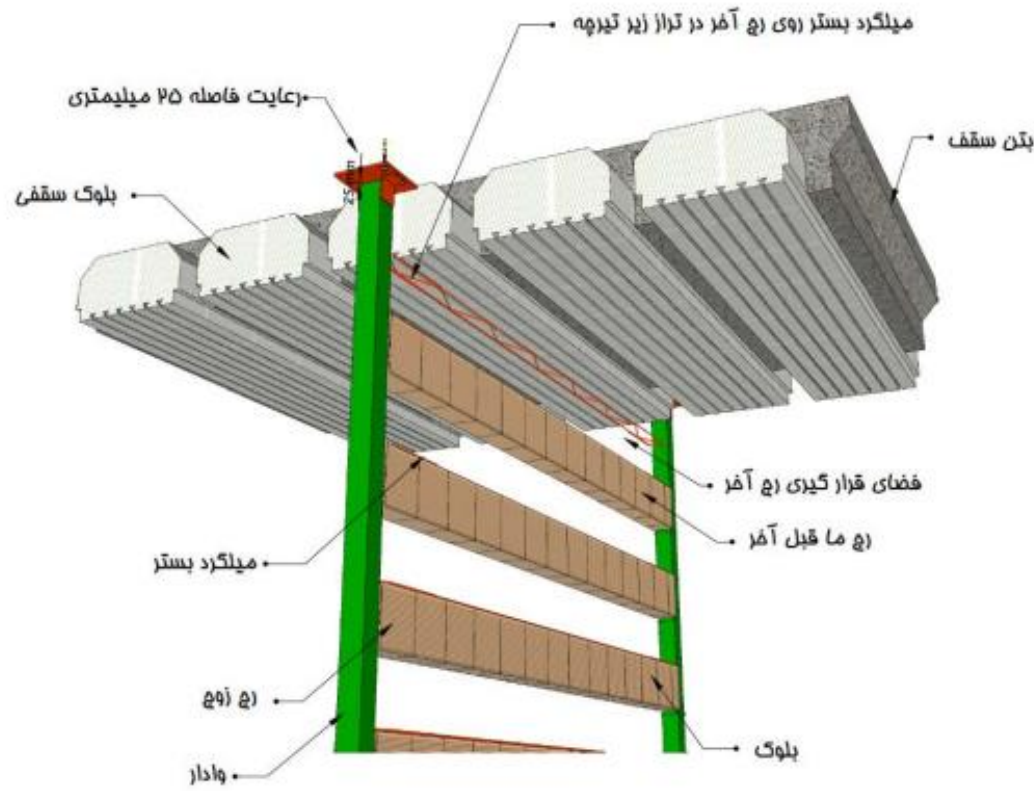
- | | |
|---------------|---------------|
| (۱) بلی - خیر | (۲) خیر - بلی |
| (۳) خیر - خیر | (۴) بلی - بلی |

پیوست ۶ (زلزله)	شکل: پ-۶-۱۲	صفحه: ۲۲	گزینه صحیح: ۲
توضیحات: طبق پیوست ۶ (زلزله) شکل پ-۶-۱۲ و صفحه ۲۲ گزینه ۲ صحیح می‌باشد.			

وادار : پ۶ص ۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۷

میلگرد بستر : پ۶ص ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۷، ۴۰، ۴۲، ۴۹، ۵۰

رج آخر : پ۶ص ۲۲، ۶۲



شکل پ۶-۱۲- مهار دیوار به صورت یک طرفه با استفاده از قطعه مسلح کننده در بالاترین ردیف بلوک مصالح بنایی (اتصال وادار به سقف باید صورت کشویی باشد)

۴- در صورتی که مهار لرزه‌ای دیوارها به نحوی انجام شود که خمش دیوار یک طرفه و در راستای قائم باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) دیوار نیازی به وادار ندارد ولی محدودیت طول دیوار پنج متر است.
- (۲) دیوار نیاز به وادار دارد ولی محدودیتی در طول دیوار وجود ندارد.
- (۳) دیوار نیاز به وادار دارد و محدودیت طول دیوار چهار متر است.
- (۴) دیوار نیازی به وادار ندارد و محدودیتی در طول دیوار وجود ندارد.

پیوست ۶ (زلزله)

بند: پ-۶-۱-۴-۲-۱۱ صفحه: ۲۸

گزینه صحیح: ۴

مهار لرزه ای دیوار : پ۶ص۲۸

خمش دیوار : پ۶ص۲۸

طول دیوار : پ۶ص۳، ۹، ۲۸، ۶۲، ۶۸

وادار : پ۶ص۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۷

پ۶-۱-۴-۲-۱۱-روش‌های نوین مهار دیوار

پ۶-۱-۴-۲-۱۱-۱- مسلح کردن دیوار با شبکه الیاف

یک روش مهار لرزه‌ای دیوارها مسلح کردن آن با شبکه الیاف می‌باشد. در این روش خمش دیوار، یک طرفه و در راستای قائم می‌باشد بنابراین دیوار نیازی به وادار ندارد و محدودیتی در طول دیوار وجود ندارد. توجه شود که در این

۵۶- در اجرای مهار دیوارها طبق پیوست 6 آئین نامه طراحی ساختمان ها در برابر زلزله کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- (۱) میخ های کاشت اتصالات می توانند به صورت ضربه ای کاشته شوند.
- (۲) در کنج ها زاویه نصب پیچ در اجرای اتصالات بر سطوح اعضای سازه ای می توانند به صورت 45 درجه باشد.
- (۳) میخ های کاشت اتصالات نباید به صورت ضربه ای کاشته شوند.
- (۴) کاشت میخ های اتصالات به صورت چرخشی ممنوع می باشد.

• کاشت چرخشی : پ ۶ ص ۳۲ • میخ ضربه ای : پ ۶ ص ۳۲ • میخ کاشت : پ ۶ ص ۳۲

پیوست ۶ (زلزله)	بند: پ ۶-۱-۴-۲-۱۲	صفحه: ۳۲	گزینه صحیح: ۳
-----------------	-------------------	----------	---------------

- استفاده از میخ های کاشت به صورت ضربه ای ممنوع می باشد و می توان از روش کاشت چرخشی استفاده نمود.

۵۷- در دیوار نمای آجری مسلح خارجی، در چه تراز دیوار نما باید به دیوار پشت مهار شود؟

(۱) در تراز دیوار خارجی مسلح شده است و در همان تراز با یک عدد میلگرد در لایه نما

(۲) در یک رج پایین تر از تراز مسلح شدن دیوار خارجی

(۳) در یک رج بالاتر از مسلح شدن دیوار خارجی و با بست و به همراه یک عدد میلگرد در لایه نما

(۴) در تراز دیوار خارجی مسلح شده است و در این صورت نیاز به قرار دادن میلگرد در همان تراز در لایه نما نمی باشد.

پیوست ۶ (زلزله)	بند:	صفحه: ۳۹	گزینه صحیح: ۱
-----------------	------	----------	---------------

در نماهای آجری، نما باید در تراز دیوار خارجی مسلح شده است با بست به دیوار پشت مهار شود. در همان تراز باید یک عدد میلگرد در لایه نما نیز (مطابق شکل پ ۶-۲۸) قرار داده شود. جزییات اجرای این نما به همراه

- میلگرد: پ ۷، ۲۰، ۳۹
- دیوار خارجی مسلح: پ ۳۹
- نمای آجری: پ ۳۵، ۳۷، ۳۹، ۴۱
- دیوار پشت: پ ۳۶، ۳۹، ۴۰

۱۱- درخصوص اتصال دیوارهای بلوکی غیرپیوسته با سازه کدامیک از عبارات زیر صحیح نیست؟

- (۱) فاصله درز انقطاع دیوارهای داخلی تا ستون سازه 0.01 ارتفاع کف تا کف طبقه است.
- (۲) استفاده از وادار انتهایی در نزدیکی ستون تحت هیچ شرایط مجاز نیست.
- (۳) استفاده از وادارهای قائم در دیوارهای به طول بیش از 4 متر الزامی است.
- (۴) در اتصال تیرک‌ها به ستون سازه باید قابلیت جابه‌جایی در راستای دیوار حفظ شود.

پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰	بند: پ-۶-۱-۴-۱-۵	صفحه: ۵	گزینه صحیح: ۲
------------------------	------------------	---------	---------------

پ-۶-۱-۴-۱-۲-۱- فاصله جداسازی

فاصله جداسازی دیوارهای داخلی از ستون‌ها به اندازه ۰/۰۱ ارتفاع کف تا کف طبقه و فاصله جداسازی از سقف برابر با بیشترین دو مقدار ۲۵ میلی‌متر و حداکثر خیز دراز مدت تیر می‌باشد.

ص ۶

پ-۶-۱-۴-۱-۵- دیوارهای بلوکی

نوارهای مش الیاف، جهت یکپارچه سازی و حفظ پیوستگی دیوار استفاده نمود. در دیوارهای با ارتفاع کمتر از ۳/۵ متر لزومی به اجرای وادار انتهایی در نزدیکی ستون نمی‌باشد.

ص ۵

پ-۶-۱-۴-۱-۲- وادارها

در صورتی که طول دیوار از مقادیر مجاز براساس طراحی (حداکثر ۴ متر) بیشتر شود، از عضو قائم با مقطع فولادی یا بتنی (وادار) به عنوان تکیه گاه جهت مهار خارج از صفحه دیوار و اجزای مسلح کننده آن استفاده می‌شود. وادار

پ-۶-۱-۴-۲-۴- تیرک‌ها (دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر)

را نشان داده است. اتصال انتهایی تیرک به ستون نیز باید به صورت نشیمن با قابلیت جابجایی در راستای دیوار مطابق شکل پ-۶-۸ باشد.

• دیوار بلوکی: پ ۶ص ۴، ۷، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۶، ۳۳

• وادار انتهایی: پ ۶ص ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۲، ۱۳

• طول دیوار: پ ۶ص ۳، ۹، ۲۸، ۶۲، ۶۸

• دیوار داخلی: پ ۶ص ۱، ۵، ۶، ۷، ۱۲، ۲۱، ۵۷

• تیرک: پ ۶ص ۳، ۴، ۶، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶

۱۶- برای جداسازی دیوارهای غیرسازه‌ای از سازه اصلی (دیوار غیرپیوسته) کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) فاصله جداسازی دیوار تا سقف نباید از 25 mm کمتر باشد.
- ۲) 25 mm فاصله جداسازی دیوار تا ستون‌های سازه با ارتفاع طبقه 3.2 متر مناسب است.
- ۳) جداسازی دیوارها از کف سازه باید توسط مواد تراکم‌پذیر مناسب نظیر پشم سنگ ضد رطوبت باشد.
- ۴) دیوارهای خارجی که تمام ارتفاع طبقه یک ساختمان بتنی 5 طبقه را پوشش نمی‌دهد (دیوار کوتاه) می‌توان جداسازی ننمود ولی باید با مدل‌سازی اثرات آن در سازه دیده شود.

پشم سنگ ضد رطوبت : پ ۶ ص ۳، ۵، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۷، ۲۰، ۲۶، ۳۰، ۵۲

جداسازی : پ ۶ ص ۴، ۷، ۱۲، ۲۵، ۲۶، ۳۵، ۶۰

فاصله جداسازی : پ ۶ ص ۴، ۱۲

مواد تراکم‌پذیر : پ ۶ ص ۳، ۵، ۱۷، ۲۶

فاصله جداسازی از سقف : پ ۶ ص ۴، ۶

دیوار خارجی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی‌دهند : پ ۶ ص ۳

دیوار کوتاه : پ ۶ ص ۳، ۵

فاصله جداسازی دیوار از ستون : پ ۶ ص ۴

پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰	بند: پ ۶-۱-۴-۱-۲-۱	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات:			
فاصله جداسازی دیوار از سقف باید بیشتر از 25 میلی‌متر و خیز درازمدت تیر باشد، لذا گزینه ۱ صحیح است. عبارت گزینه ۱ شرط لازم بوده و صحیح است.			

پ ۶-۱-۴-۱-۳-عرض درز های انقطاع (فاصله جداسازی)

فاصله جداسازی دیوار از ستون ها به اندازه ۰/۰۱ ارتفاع کف تا کف طبقه و فاصله جداسازی از سقف برابر با بیشترین

دو مقدار ۲۵ میلی متر و حداکثر خیز دراز مدت تیر می باشد.

بررسی گزینه های دیگر:

گزینه ۲: مطابق راه حل زیر ۳۲ میلی متر

گزینه ۳: عبارت " دیوار از کف سازه " باعث نادرست شدن این گزینه شده است

گزینه ۴: آیین نامه در تبصره ۱ مطابق تصویر زیر جداسازی را الزامی میداند (همواره باید) اما در صورت سوال از عبارت " میتوان " استفاده شده است که نشان دهنده عدم الزامی بودن آن است و نادرست است

$$\text{گزینه ۲} \quad \text{Max} \{ 3,2 \times 0,01, 25mm \} = 32mm$$

پ ۶-۱-۴-۱-۱-دیوارهای خارجی

دیوارهای خارجی را می توان با ایجاد درز پیوسته بین آنها و سازه محیطی غیر پیوسته کرد. برای این دیوارها باید اتصالاتی در نظر گرفت که قابلیت حرکت داخل صفحه و مهار خارج از صفحه را به دیوار بدهند (بندهای ۱-۵-۸ و ۴-۵-۳ این استاندارد). فواصل جداسازی **دیوارها از قاب** باید توسط مواد تراکم پذیر مناسب از قبیل پشم سنگ ضد رطوبت پر شوند. توصیه می شود برای جلوگیری از ترک خوردگی در نازک کاری از یک لایه شبکه الیاف یا رابیتس

گزینه ۳



تبصره ۱: دیوارهای خارجی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی دهند (دیوار کوتاه)، بخصوص در ساختمان های بتنی،

همواره باید از قاب سازه ای جدا شوند. زیرا در غیر این صورت می تواند باعث تشکیل "ستون کوتاه" در سازه شود.

گزینه ۴



۴- کدام عبارت زیر درخصوص اجرای دیوار برای فضاهای استریل در بیمارستان‌ها صحیح است؟

- ۱) استفاده از ناودانی سرد و گرم نوردشده به شکل منقطع الزامی است.
- ۲) استفاده از نبشی سرد نوردشده به شکل منقطع الزامی است.
- ۳) استفاده از نبشی گرم نوردشده به شکل منقطع الزامی است.
- ۴) استفاده از قطعات ناودان سرتاسری در مجاورت تیر و ستون الزامی است.

پیوست ششم ۲۸۰۰	بند: پ ۱-۶-۴-۲-۱۰	صفحه: ۲۲	گزینه صحیح: ۴
----------------	-------------------	----------	---------------

ترک در دیوار: پ ۶ص ۲۲

ناودانی سرتاسری: پ ۶ص ۲۲

دیوار بیمارستانی: پ ۶ص ۲۲

استریل: پ ۶ص ۲۲

فضای استریل: پ ۶ص ۲۲

پ ۱-۶-۴-۲-۱۰- جزئیات اجرای دیوار در بیمارستان‌ها

در بیمارستان‌ها جهت جلوگیری از ایجاد هر گونه ترک در دیوار در هنگام زلزله و خارج نشدن فضاهای استریل از سرویس دهی ضروری است که در مجاورت تیر و ستون از قطعات ناودانی سرتاسری، که داخل آن به اندازه یک درصد ارتفاع طبقه از مواد تراکم پذیر نظیر پشم سنگ ضد رطوبت پر شده است، مطابق شکل پ ۶-۱۷ و شکل

۴- منظور از دیوار با ملات بستر نازک چیست و آیا در مناطق زلزله خیز استفاده از بست‌های نازک فولادی منقطع در این دیوارها مجاز است؟

- (۱) در این دیوارها ضخامت ملات حداکثر ۵ میلی‌متر باید باشد - بلی
- (۲) در این دیوارها ضخامت ملات حداکثر ۳ میلی‌متر باید باشد - بلی
- (۳) در این دیوارها ضخامت ملات حداکثر ۵ میلی‌متر باید باشد - خیر
- (۴) در این دیوارها ضخامت ملات حداکثر ۳ میلی‌متر باید باشد - خیر

س ۴- گزینه ۲ - کتاب پیوست ۶ زلزله صفحه ۷ بند پ ۶-۱-۴-۲

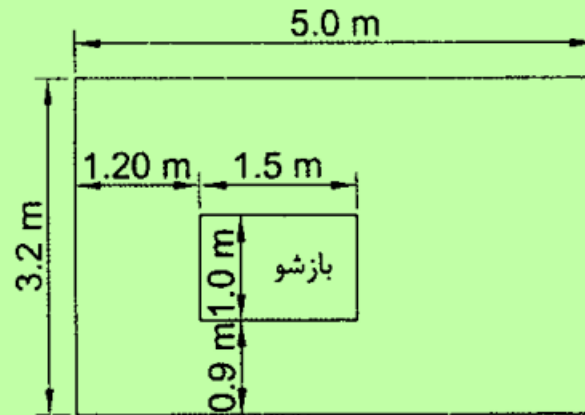
• ضخامت ملات : پ ۶ ص ۷

• بست نازک فولادی : پ ۶ ص ۷

• دیوار با ملات بستر نازک : پ ۶ ص ۷

سازه‌ای - ضابطه شماره ۸۱۹ مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی» ارائه شده است. دیوارهای بلوکی با توجه به عملکرد دو طرفه آنها در جهت افقی باید با استفاده از ابزار مناسب مسلح شوند (شکل پ ۶-۱). این مسئله در دیوارهای بلوکی اجرا شده با ملات می‌تواند با استفاده از میلگرد بستر خرابایی یا نرده‌بانی (شکل پ ۶-۲) و دیوارهای اجرا شده با ملات بستر نازک (ضخامت ملات کمتر از ۳ میلی‌متر) یا چسب‌های پلی‌یورتان با استفاده از بست‌های نازک فولادی منقطع یا پیوسته انجام شود (شکل پ ۶-۳). میلگردها و بست‌های مورد استفاده باید طبق ضوابط

۱۱- با توجه به شکل کدام یک از عبارات زیر درخصوص "قاب دارای دیوار" صحیح است؟ (بازشو دارای قاب فولادی است که به چارچوب پنجره متصل می شود)



- (۱) دیوار را نمی توان به عنوان میان قاب فرض کرد.
- (۲) دیوار را می توان به عنوان میان قاب فرض کرد ولی در این حالت کاهش سختی و مقاومت طراحی به مقدار 20 درصد لازم است.
- (۳) در مورد این دیوار باید جداسازی از قاب انجام شود.
- (۴) بدون کاهش در سختی و مقاومت طراحی باید به عنوان میان قاب فرض شود.

استاندارد ۲۸۰۰	بند: پ-۶-۲-۷	صفحه: ۶۷	گزینه صحیح: ۲
----------------	--------------	----------	---------------

- قاب فولادی : پ ۶ص ۵۷، ۶۵، ۶۸
- ارتفاع بازشو : پ ۶ص ۶۷
- میانقاب دارای بازشو : پ ۶ص ۶۷
- مقاومت طراحی میانقاب : پ ۶ص ۶۸
- بازشو : پ ۶ص ۲۴، ۲۵، ۲۸، ۶۷، ۶۸
- چارچوب پنجره : پ ۶ص ۶۸

پ ۶-۲-۷- میانقاب‌های دارای بازشو

میانقاب دارای بازشو باید تا حد امکان به صورت جدا شده از قاب اجرا شود. تنها در مواردی که همه شرایط زیر فراهم باشد، دیوار را می‌توان میانقاب فرض کرد:

۱. طول و ارتفاع بازشو به ترتیب از یک سوم طول و یک سوم ارتفاع دیوار کمتر باشد.

۲. فاصله افقی و قائم بازشو از تیر و ستون به ترتیب از ۲۰٪ طول و ۲۰٪ ارتفاع دیوار بیشتر باشد.

۳. بازشو دارای قاب فولادی که به چارچوب پنجره متصل می‌شود باشد.

* در این حالت لازم است سختی و مقاومت طراحی میانقاب به مقدار ۲۰٪ کاهش یابد. در صورتی که دیوار دارای دو یا چند بازشو باشد، برای ابعاد بازشوی معادل، اندازه کوچکترین مستطیلی که همه بازشوها را در بر می‌گیرد در نظر گرفته می‌شود. در دیوارهای دارای بازشو نیز مانند سایر دیوارها، تامین مقاومت کافی در جهت خارج از صفحه الزامی است.

۱. طول بازشو $\rightarrow 1.5\text{ m} < \frac{1}{3} \times 5 = 1.67\text{ m} \text{ ok}$

۲. ارتفاع بازشو $\rightarrow 1\text{ m} < \frac{1}{3} \times 3.2 = 1.06\text{ m} \text{ ok}$

۳. فاصله افقی بازشو $\rightarrow 1.2\text{ m} > 0.2 \times 5 = 1 \text{ ok}$

۴. فاصله قائم بازشو $\rightarrow 0.9\text{ m} > 0.2 \times 3.2 = 0.64 \text{ ok}$

۵. فرض مسئله ok

هره برقرار است و بایه سختی و مقاومت را ۲۰٪ کاهش داد

۱۲- نحوه اجرای دیوار در دهانه‌های دارای مهاربندی ضربدری چگونه است؟

۱) دیوار باید در محور مهاربندی اجرا شود و جهت پایداری خارج از صفحه باید از مهاربندی استفاده نشود.

۲) دیوار می‌تواند در محور مهاربندی و در اتصال با آن اجرا شود.

۳) دیوار باید خارج از محور مهاربندی اجرا شود و از مهاربندی برای پایداری خارج صفحه دیوار استفاده شود.

۴) دیوار باید خارج از محور مهاربندی و بدون تماس یا اتصال به مهاربند اجرا شود.

استاندارد ۲۸۰۰	پیوست: ۶	صفحه: ۲۵	گزینه صحیح: ۴
----------------	----------	----------	---------------

اجرای دیوار در دهانه مهاربندی: پ ۶ ص ۲۵

دهانه مهاربندی: پ ۶ ص ۲۵، ۶۱

محور مهاربند: پ ۶ ص ۲۵، ۲۶

پ ۶-۱-۴-۲-۹- اجرای دیوار در دهانه‌های مهاربندی

در دهانه‌های مهاربندی در تمام ساختمان‌ها، دیوار باید در جهت داخل صفحه از قاب سازه‌ای جداسازی شود. اجرای

دیوار در محور مهاربند یا با هرگونه تماس یا اتصال به مهاربند با توجه به اینکه مانع از عملکرد صحیح و رفتار

مناسب مهاربند می‌شود ممنوع می‌باشد دیوار باید خارج از محور مهاربند و با جزییات جداسازی ارائه شده در این

پیوست اجرا شود. در صورت نیاز می‌توان برای عدم نمایان بودن مهاربند از دو دیوار در دو سمت مهاربند که فاقد هر

گونه اتصال و درگیری با مهاربند می‌باشند استفاده کرد.

۵- آیا اتصال وادارهای دیوار خارجی به کف و سقف باید به صورت مفصلی انجام شود و برای جلوگیری از ایجاد پل حرارتی باید از مصالح تراکم پذیر با مقاومت حرارتی مناسب استفاده شود؟

- | | |
|---------------|---------------|
| (۱) بلی - خیر | (۲) بلی - بلی |
| (۳) خیر - بلی | (۴) خیر - خیر |

س۵- گزینه ۳- پیوست ۶ زلزله- صفحه ۹ بند پ۶-۱-۴-۲-۱

• مفصلی : پ۶ص ۳، ۹، ۱۱، ۶۶

• اتصال مفصلی : پ۶ص ۹، ۶۶

پ۶-۱-۴-۲-۱-۱-۱ وادارها

در صورتی که طول دیوار از مقادیر مجاز براساس طراحی (حداکثر ۴ متر) بیشتر شود، از عضو قائم با مقطع فولادی یا بتنی (وادار) به عنوان تکیه گاه جهت مهار خارج از صفحه دیوار و اجزای مسلح کننده آن استفاده می شود. وادار باید به نحو مناسبی به کف سازه با اتصال به صورت مفصلی متصل شود ولی اتصال آن در زیر تراز سقف باید در راستای داخل صفحه به صورت کشویی باشد تا امکان جابجایی درون صفحه دیوار فراهم شود. در دیوارهای خارجی

۳۱- کدام یک از عبارات زیر در مورد دیوارهای غیرسازه‌ای صحیح نیست ؟

- (۱) در دیوارهای با ارتفاع بیش از 3.5 متر باید از تیرک که ارتفاع آزاد دیوار را کاهش می‌دهد و به وادار و ستون وصل می‌شود استفاده نمود.
- (۲) فاصله جداسازی دیوارهای داخلی از ستون‌ها به اندازه 0.01 ارتفاع کف تا کف طبقه می‌باشد.
- (۳) در تیغه‌های بلوکی به ارتفاع کمتر از 3.5 متر لزومی به اجرای وادار انتهایی در نزدیکی ستون نمی‌باشد.
- (۴) ارجح است که از دیوارهای خارجی پانلی در بیمارستان‌ها استفاده شود.

سوال ۳۱ گزینه ۱ پاسخ است. **سوال حذف شد.**

مطابق پیوست ۶ آیین نامه ۲۸۰۰ بند پ ۶-۱-۴-۱-۱-۱ گزینه ۱ اشتباه است. تیرک به ستون وصل نمی‌شود
مطابق پیوست ۶ آیین نامه ۲۸۰۰ بند پ ۶-۱-۴-۱-۲-۱ گزینه ۲ صحیح است.
مطابق پیوست ۶ آیین نامه ۲۸۰۰ بند پ ۶-۱-۴-۱-۲-۳ گزینه ۳ صحیح است.
مطابق پیوست ۶ آیین نامه ۲۸۰۰ بند پ ۶-۱-۴-۱-۱-۴ گزینه ۴ صحیح است.

• وادار انتهایی : پ ۶ ص ۵، ۱۱، ۱۲

• وادار : پ ۶ ص ۲، ۳، ۵، ۶، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۷، ۱۸، ۲۰، ۲۱، ۳۹

• فاصله جداسازی : پ ۶ ص ۳، ۱۰

• دیوار پانلی : پ ۶ ص ۲، ۳، ۱۵، ۲۲، ۲۸

• تیغه بلوکی : پ ۶ ص ۵

• تیرک : پ ۶ ص ۲، ۳، ۵، ۱۲، ۱۳، ۱۴

پ ۶-۱-۴-۱-۱-۱- محدودیت ابعاد هندسی

طول آزاد دیوار خارجی در پلان نباید از ۴ متر و ارتفاع آزاد آن نباید از ۳/۵ متر بیشتر در نظر گرفته شود. در دیوارهای با طول بیشتر از ۴ متر باید از عضو قائم با مقطع فولادی یا بتنی به عنوان تکیه‌گاه جهت مهار خارج از صفحه دیوار (وادار) و در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر باید با استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی (تیرک) ارتفاع آزاد را کاهش داد. جزییات وادارها و تیرک‌ها در بندهای پ ۶-۱-۴-۱-۲ و پ ۶-۱-۴-۲-۴ ارائه شده است. در دیوارهای پانلی کارخانه‌ای ارتفاع دیوار می‌تواند تا حدی که برای برش و خمش عمود بر صفحه طراحی شده، در نظر گرفته شود.

پ ۶-۱-۴-۱-۲-۴- تیرک‌ها (دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر)

را نشان داده است. اتصال انتهای تیرک به ستون نیز باید به صورت نشیمن با قابلیت جابجایی در راستای دیوار مطابق شکل پ ۶-۸ باشد.

پ ۶-۱-۴-۱-۲-۱- فاصله جداسازی

فاصله جداسازی دیوارهای داخلی از ستون‌ها به اندازه ۰/۰۱ ارتفاع کف تا کف طبقه و فاصله جداسازی از سقف برابر با بیشترین دو مقدار ۲۵ میلی‌متر و حداکثر خیز دراز مدت تیر می‌باشد.

پ ۶-۱-۴-۱-۲-۳- تیغه بلوکی

در دیوارهای با ارتفاع کمتر از ۳/۵ متر لزومی به اجرای وادار انتهایی در نزدیکی ستون نمی باشد.

پ ۶-۱-۴-۱-۱-۴- دیوارهای پانلی

مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی باشند. استفاده از دیوارهای خارجی پانلی در بیمارستان ها موکدا توصیه می شود.

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود.
سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود.
همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید.
تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۴- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱) محدودیت ارتفاع برای دیوارهای خارجی پانلی کارخانه‌ای 350 سانتی‌متر است.
- ۲) در ساختمان‌های بتنی دیوارهای خارجی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی‌دهند، باید از قاب سازه‌ای جدا شوند.
- ۳) در بیمارستان‌ها برای جلوگیری از ایجاد ترک خوردگی در گوشه‌های دیوار هنگام زلزله نباید از اتصالات کشویی استفاده کرد.
- ۴) برای مهار جانبی دیوارهای خارجی بلوکی، استفاده از پروفیل‌های فولادی U شکل اجباری است.



س ۴- گزینه ۲- پیوست ۶ زلزله- صفحه ۳ و ۴

قاب سازه ای : پ ۶ص ۴، ۵، ۱۲، ۱۳، ۲۵، ۳۹، ۵۱

دیوار پانلی : پ ۶ص ۳، ۴، ۱۷، ۲۶، ۳۳

دیوار خارجی : پ ۶ص ۱، ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۰، ۱۷، ۱۸، ۲۱، ۴۱

ساختمان بتنی : پ ۶ص ۴، ۵

اتصال کشویی : پ ۶ص ۳، ۵، ۱۰، ۱۲، ۲۲

ترک خوردگی در نازک کاری : پ ۶ص ۳، ۵، ۱۰

بیمارستان : پ ۶ص ۳، ۴، ۵، ۲۶

دیوار بلوکی : پ ۶ص ۴، ۷، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۶، ۳۳

گوشه دیوار : پ ۶ص ۳

گزینه ۱: صفحه ۳ بند پ ۶-۱-۴-۱-۱-۱
گزینه ۲: صفحه ۳ و ۴ بند پ ۶-۱-۴-۱-۱-۲ تبصره
گزینه ۳: صفحه ۳ بند پ ۶-۱-۴-۱-۱-۱ بالای صفحه
گزینه ۴: صفحه ۴ بند پ ۶-۱-۴-۱-۱-۵ (از نبشی هم می توان استفاده کرد)

تبصره ۱: دیوارهای خارجی که تمام ارتفاع طبقه را پوشش نمی دهند (دیوار کوتاه)، بخصوص در ساختمان های بتنی، همواره باید از قاب سازه ای جدا شوند. زیرا در غیر این صورت می تواند باعث تشکیل "ستون کوتاه" در سازه شود.

در دیوارهای پانلی کارخانه ای ارتفاع دیوار می تواند تا حدی که برای برش و خمش عمود بر صفحه طراحی شده، در نظر گرفته شود.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

در بیمارستان‌ها ساختمان‌ها برای جلوگیری از ایجاد ترک خوردگی در نازک کاری، در گوشه‌های دیوار در هنگام زلزله لازم است از اتصالات کشویی سرتاسری در کناره‌ها و تراز سقف استفاده شود. در سایر ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد استفاده از این ضابطه توصیه می‌شود.

پ ۶-۱-۴-۱-۵- دیوارهای بلوکی

در دیوارهای بلوکی، دیوار مشابه با یک پوسته و دال دو طرفه طراحی می‌شود. در این حالت جداسازی در جهت داخل صفحه و مهار در جهت خارج از صفحه می‌تواند توسط نبشی‌های فولادی و یا بست‌های U شکل متصل به دال سازه‌ای در تراز سقف و نبشی یا بست‌های U شکل متصل به ستون‌ها در دو انتهای (طرفین) دیوار و وادارهای میانی انجام گردد.

۵- آیا دیوارهای داخلی پانلی برای استفاده در بیمارستان‌ها مناسب هستند؟

(۱) بلی

(۲) خیر

(۳) بلی، در صورتی که همواره وادار انتهایی دیوار اجرا شود.

(۴) بلی، در صورتی که پاشش سیمان بر سطوح تیغه به نحوی باشد که از حرکت آن در داخل صفحه جلوگیری نماید.

س۵- گزینه ۱- پیوست ۶ زلزله صفحه ۶ بند پ۶-۱-۴-۱-۲-۲

• بیمارستان : پ۶ص ۳، ۴، ۵، ۶، ۲۶

• دیوار داخلی : پ۶ص ۱، ۵، ۶، ۷، ۱۲، ۲۱، ۵۷

استفاده از دیوارهای داخلی پنلی در بیمارستان‌ها موکدا توصیه می‌شود.

۲۱- در مناطقی که خطر زلزله وجود دارد در چه شرایطی در کنار بازشوهای پنجره نیاز به اجرای وادار می باشد؟

- ۱) برای پنجره ها با بازشو بیش از 2.5 متر
- ۲) برای پنجره ها با بازشو بیش از 2 متر
- ۳) برای پنجره ها با بازشو بیش از 2.25 متر
- ۴) در کنار بازشوهای پنجره نیاز به وادار نیست و نعل درگاه کفایت می کند.

نعل درگاه : پ ۶ ص ۲۴، ۲۵

بازشو بزرگتر از ۲/۵ متر : پ ۶ ص ۲۴

وادار : پ ۶ ص ۳، ۴، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۸، ۳۴، ۴۷

پیوست ۶ آیین نامه ۲۸۰۰	بند: ۱-۶-۴-۲-۸	صفحه: ۲۴	گزینه صحیح: ۱
------------------------	----------------	----------	---------------



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

پ ۱-۶-۴-۲-۸- اجرای نعل درگاه و نصب پنجره

در شرایطی که دیوارها دارای درب یا پنجره باشند، اجرای نعل درگاه و نصب پنجره یا درب باید با رعایت جزئیات مشابه شکل های پ ۶-۱۵ و پ ۶-۱۶ انجام شود. برای بازشوهای بزرگتر از ۲/۵ متر، نیاز به اجرای وادار و نعل درگاه در کنار بازشو می باشد. در بازشوهای کوچکتر از این اندازه، در صورتی که از چهارچوب فلزی مناسب که پاسخگوی بارهای وارده باشد استفاده شود و المان های مسلح کننده دیوار به قاب متصل شوند (می توانند جوش داده شوند)، احتیاجی به تعبیه وادار در کنار بازشو نمی باشد، در غیر این صورت باید برای این دهانه ها نیز وادار تعبیه نمود.

۴۷- در مناطقی که خطر زلزله وجود دارد در دیوارهایی که با بلوک، مشابه دال دو طرفه طراحی می‌شوند آیا می‌توان برای یکپارچه‌سازی و حفظ پیوستگی دیوار به ترتیب از المان مسلح‌کننده میلگرد بستر مورب یا نوارهای مش الیاف استفاده نمود؟

(۱) بلی - بلی

(۲) بلی - خیر

(۳) خیر - بلی

(۴) خیر - خیر

مبحث غیرسازه‌ای معماری پیوست ششم	بند: پ ۶-۱-۴-۱-۵	صفحه: ۴ و ۵	گزینه صحیح: ۱
----------------------------------	------------------	-------------	---------------

پ ۶-۱-۴-۱-۵- دیوارهای بلوکی

در دیوارهای بلوکی، دیوار مشابه با یک پوسته و دال دو طرفه طراحی می‌شود. در این حالت جداسازی در جهت داخل صفحه و مهار در جهت خارج از صفحه می‌تواند توسط نبشی‌های فولادی و یا بست‌های U شکل متصل به دال سازه‌ای در تراز سقف و نبشی یا بست‌های U شکل متصل به ستون‌ها در دو انتهای (طرفین) دیوار و وادارهای میانی انجام گردد. نبشی‌های فولادی می‌توانند منقطع یا پیوسته باشند که باید برای نیروی خارج از صفحه طراحی شوند. در این دیوارها باید از المان مسلح‌کننده میلگرد بستر مورب یا نردبانی برای دیوارهای دارای ملات ماسه سیمان و از بست‌های فولادی منقطع یا پیوسته برای دیوارهای دارای ملات بستر نازک و یا محصولات جدید مانند نوارهای مش الیاف، جهت یکپارچه‌سازی و حفظ پیوستگی دیوار استفاده نمود. در دیوارهای با ارتفاع کمتر از ۳/۵ متر لزومی به اجرای وادار انتهایی در نزدیکی ستون نمی‌باشد.

یکپارچه سازی : پ ۶ص ۵

دال دو طرفه : پ ۶ص ۴، ۷، ۱۱

نوار مش الیاف : پ ۶ص ۵

میلگرد بستر نردبانی : پ ۶ص ۵، ۷، ۹

الیاف : پ ۶ص ۳، ۵، ۱۷، ۲۶، ۲۸، ۳۰، ۳۵

مش الیاف : پ ۶ص ۵، ۱۰، ۳۵، ۳۷

میلگرد بستر مورب : پ ۶ص ۵

دیوار بلوکی : پ ۶ص ۴، ۷، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۶، ۳۳

پیوستگی دیوار : پ ۶ص ۵

۱۴- در مناطقی که خطر زلزله وجود دارد در چه دیوارهایی باید با استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی ارتفاع آزاد دیوار را کاهش داد و آیا در این حالت برای اینکه جداسازی دیوار از قاب سازه‌ای به نحو مناسب انجام شود، نیاز به اجرای وادار انتهایی می‌باشد؟

- (۱) در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳.۵ متر - بلی
- (۲) در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳ متر - بلی
- (۳) در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳.۵ متر - خیر
- (۴) در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳ متر - خیر

پیوست ۶ آیین‌نامه ۲۸۰۰	بند: پ-۶-۱-۴-۲-۴	صفحه: ۱۳	گزینه صحیح: ۱
------------------------	------------------	----------	---------------

پ-۶-۱-۴-۲-۴-تیرک‌ها (دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر)

در دیوارهای با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر باید با استفاده از عضو افقی با مقطع فولادی یا بتنی (تیرک) ارتفاع آزاد دیوار را کاهش داد. در این حالت برای اینکه جداسازی دیوار از قاب سازه‌ای به نحو مناسب انجام شود، نیاز به اجرای وادار انتهایی برای نگه داشتن تیرک می‌باشد (جهت عدم ایجاد مانع برای تغییر شکل تیر در ناحیه مفصل پلاستیک وادار انتهایی باید حداقل در فاصله یک متری از بر ستون طبق شکل پ-۶-۷ باشد). نحوه اجرای تیرک به این صورت

ارتفاع آزاد دیوار : پ۶ص ۱۳

جداسازی دیوار از قاب : پ۶ص ۳، ۵، ۱۳

دیوار با ارتفاع بیش از ۳/۵ متر : پ۶ص ۱۳

وادار انتهایی : پ۶ص ۴، ۵، ۶، ۷، ۱۲، ۱۳

۴۶- در مناطقی که خطر زلزله وجود دارد آیا می‌توان از بست‌های فلزی منقطع در دیوارهای بلوکی ساخته شده از ملات بستر نازک استفاده کرد؟ و فاصله‌ی میلگردهای عرضی در میلگرد بستر نردبانی به چه میزان است؟

(۱) بلی - بین 60 تا 80 سانتی‌متر

(۲) خیر - بین 40 تا 50 سانتی‌متر

(۳) بلی - بین 40 تا 50 سانتی‌متر

(۴) خیر - بین 60 تا 80 سانتی‌متر

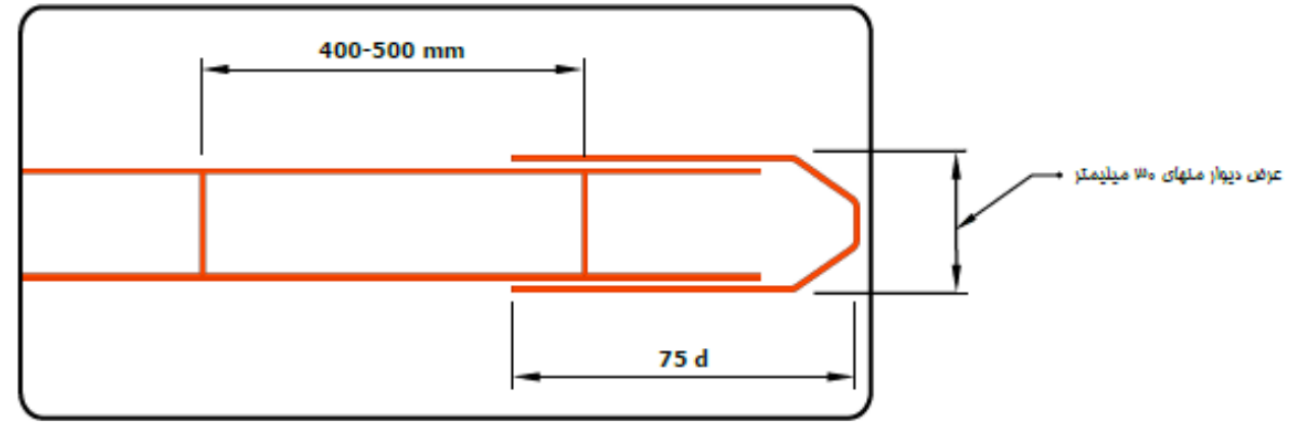
پیوست ۶ آیین‌نامه ۲۸۰۰	بند: ۸	صفحه: ۹	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: این سوال از پیوست ۶ آیین‌نامه ۲۸۰۰، اجزای غیرسازه‌ای معماری، از شکل‌های پ ۶-۲ و ۳۶-۳ در صفحه ۹ طرح گردیده است.			

میلگرد بستر نردبانی : پ ۶ ص ۵، ۷، ۹

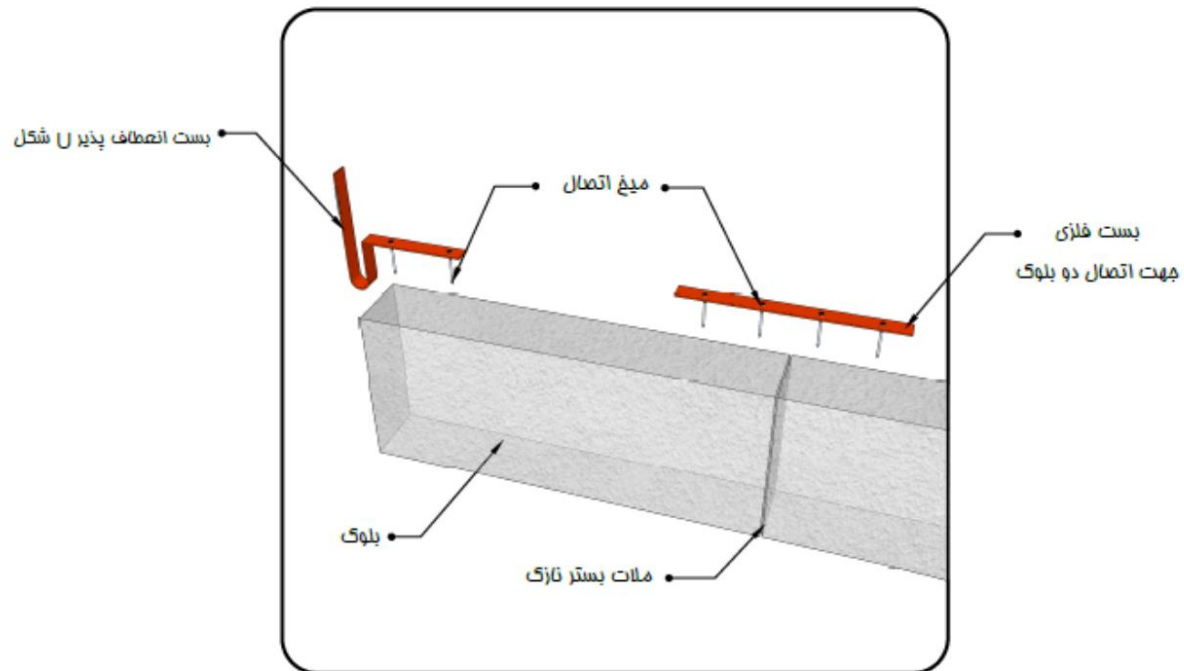
بست فلزی منقطع در دیوار بلوکی : پ ۶ ص ۹

دیوار با ملات بستر نازک : پ ۶ ص ۵، ۷

دیوارهای بلوکی اجرا شده با ملات می‌تواند با استفاده از میلگرد بستر خرپایی یا نرده‌بانی (شکل پ ۶-۲) و دیوارهای اجرا شده با ملات بستر نازک (ضخامت ملات کمتر از ۳ میلی‌متر) یا چسب‌های پلی‌یورتان با استفاده از بست‌های نازک فولادی منقطع یا پیوسته انجام شود (شکل پ ۶-۳). میلگردها و بست‌های مورد استفاده باید طبق ضوابط



شکل پ ۶-۲- میلگرد بستر خرابایی یا نرده‌بانی



شکل پ ۶-۳- بست‌های فلزی مقطع در دیوارهای بلوکی ساخته شده از ملات بستر نازک

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

(۱) دیوار غیرپیوسته به دیواری اطلاق می‌شود که هیچکدام از چهار وجه به سازه باربر جانبی اتصال داده نشود.

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

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

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

دیوار غیر پیوسته : پ ۶ ص ۲

پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم	بند: پ ۶-۱-۴-۱	صفحه: ۲	گزینه صحیح: ۳
توضیحات: بندهای مربوط به گزینه‌های نادرست سوال بند: پ ۶-۱-۴-۱- دیوارها			

پ ۶-۱-۴- ضوابط و الزامات لرزه‌ای اجزای غیر سازه‌ای

پ ۶-۱-۴-۱- دیوارها

در این بند ضوابط و الزامات دیوار، بسته به نوع کاربرد آن ارائه شده است. دیوارها را می‌توان به دو صورت غیر پیوسته (جداسازی شده از سازه اصلی) و یا چسبانده شده به دیوار (میانقاب‌ی) طراحی و اجرا نمود. دیوارهای غیر پیوسته به دیواری اطلاق می‌شود که بجز در کف‌ها با پیش‌بینی درز انقطاع از سازه باربر جانبی جدا شده و در سختی آن دخالت ندارند و مزاحمتی برای رفتار سازه ایجاد نمی‌کنند. در دیوارهای غیر پیوسته لازم است دیوار و اتصالات آن صرفاً تحت اثر نیروهای اینرسی خارج صفحه کنترل شوند. الزامات لازم برای جداسازی مطابق جزییات ارائه شده در این بند باید در کلیه ساختمان‌های بلندتر از چهار طبقه و نیز در ساختمان‌های با اهمیت بسیار زیاد و با طبقات کمتر از چهار طبقه رعایت شود.

دیوارهای چسبانده شده به سازه (میانقاب‌ی) در سختی آن دخالت دارند و باید در برآورد نیروهای وارد بر آن طبق بخش پ ۶-۲ دخالت داده شوند. در این صورت باید رفتار و عملکرد میانقاب‌ی دیوار و نیروهای وارد بر تیر و ستون و خود دیوار - بر اثر این رفتار - براساس ضوابط ارائه شده در آن بخش در محاسبات لحاظ شود.



www.icivil.ir



[@icivilkey](https://t.me/icivilkey)



[@icivilir](https://t.me/icivilir)



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

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

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

(۲) مقید در خارج از صفحه دیوار و آزاد در داخل صفحه به صورت کشویی - 0.01 ارتفاع طبقه

(۳) مقید در برابر حرکت جانبی در دو جهت و تلسکوپی - 0.01 ارتفاع طبقه

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

پ ۱-۴-۲-۳- اتصال وادار به قاب سازه‌ای	پیوست ۶ استاندارد ۲۸۰۰ ویرایش چهارم	بند: پ ۱-۴-۲-۳	صفحه: ۱۲	گزینه صحیح: ۳
---------------------------------------	-------------------------------------	----------------	----------	---------------

در دیوارهای بلوکی که نیاز به وادار دارند به منظور تامین حرکت جانبی داخل صفحه دیوارها، مجموعه دیوار و وادار همزمان از آزادی در حرکت جانبی برخوردارند. وادارها نباید به نبشی‌های تعبیه شده در تیرها که تنها جهت جلوگیری از حرکت خارج از صفحه نصب شده‌اند جوش شوند (شکل پ ۶-۶- الف). با توجه به اتصال کشویی وادار نیازی به رعایت فاصله جداسازی دیوار در مجاورت وادارها نمی باشد و دیوار می تواند از بر وادار چیده شود.

تبصره: در دیوارهای واقع در خارج قاب، وادارهای دو انتهای دیوار باید در برابر حرکت جانبی در هر دو جهت مقید (به صورت اتصال تلسکوپی) شوند و به دیوار اجازه حرکت داده شود. در این حالت جزییات اتصال دیوار به این وادارها مانند اتصال به ستون‌ها می باشد در این فاصله جداسازی ۱٪ بین وادار و دیوار باید رعایت شود (شکل پ ۶-۶- ب).

تلسکوپی : پ ۶ ص ۱۲، ۱۳

دیوار بلوکی : پ ۶ ص ۴، ۷، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۲۶، ۳۳

حرکت جانبی : پ ۶ ص ۱۲

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

موافقتنامه، شرایط عمومی
و خصوصی پیمان

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراجه سوال برسید

۵۹- براساس ضوابط مرتبط با شرایط عمومی پیمان در قراردادهای مربوط به پروژه‌های عمرانی، کدام یک از موارد زیر از اختیارات کارفرما برای فسخ پیمان نمی‌باشد؟

(۱) تاخیر در ارائه برنامه زمانی تفصیلی به مدت بیش از نصف مهلت تعیین شده برای تسلیم آن

(۲) تاخیر در شروع عملیات موضوع پیمان بیش از یک دهم مدت اولیه پیمان یا یک ماه هر کدام که کمتر است.

(۳) تاخیر در اتمام کار به مدت بیش از یک چهارم مدت پیمان با توجه به ماده ۳۰ پیمان

(۴) بدون سرپرست گذاشتن کارگاه یا تعطیل کردن کار بدون اجازه کارفرما بیش از ۱۵ روز

گزینه ۲ شرایط عمومی پیمان - مورد ۴ ماده ۴۶

ماده ۴۶. موارد فسخ پیمان

موارد فسخ پیمان : پیمان ص ۴۳

تاخیر باعث فسخ پیمان : پیمان ص ۴۳ (ماده ۴۷)

فسخ پیمان : پیمان ص ۱۰، ۲۱، ۲۳، ۳۹، ۴۳، ۴۴، ۴۶، ۶۳

الف) کارفرما می تواند در صورت تحقق هر یک از موارد زیر، پیمان را طبق ماده ۴۷ فسخ کند.

(۱) تأخیر در تحویل گرفتن کارگاه از جانب پیمانکار بیش از مهلت تعیین شده در بند "ب" ماده ۲۸.

(۲) تأخیر در ارائه برنامه زمانی تفصیلی به مدت بیش از نصف مهلت تعیین شده برای تسلیم آن.

(۳) تأخیر در تجهیز کارگاه برای شروع عملیات موضوع پیمان، بیش از نصف مدت تعیین شده در بند "ج"

ماده ۴ موافقتنامه. فسخ پیمان در این حالت، در صورتی مجاز است که کارفرما قسمتی از پیش پرداخت را که باید بعد از تحویل کارگاه پرداخت کند، پرداخت کرده باشد.

(۴) تأخیر در شروع عملیات موضوع پیمان، بیش از یک دهم مدت اولیه پیمان یا دو ماه، هر کدام که کمتر است.

۵۳- در اجرای یک پروژه عمرانی، چنانچه پیمانکار به مدت سه ماه پس از دریافت صورت وضعیت موقت، از پرداخت دستمزد همان ماه کارگران خودداری نماید، براساس شرایط عمومی پیمان کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در صورتی که برای اولین بار باشد، کارفرما راساً دستمزد کارگران را پرداخت نموده و به اضافه ۱۰ درصد، از مطالبات پیمانکار کسر می کند.

(۲) در صورت تکرار تاخیر در پرداخت دستمزد کارگران برای ماهی که صورت وضعیت آن پرداخت شده است، کارفرما می تواند پیمان را با رعایت شرایط عمومی فسخ کند.

(۳) در صورتی که برای اولین بار باشد، با تاثیر مشاور، کارفرما با تذکر کتبی به پیمانکار، دستمزد کارگران را پرداخت و به اضافه ۱۰ درصد از اولین صورت وضعیت پیمانکار کسر می کند.

(۴) در صورتی که برای دومین بار باشد کارفرما می تواند با تذکر کتبی به پیمانکار، دستمزد کارگران را پرداخت و به اضافه ۲۰ درصد، از مطالبات پیمانکار کسر می کند.

س ۵۳- گزینه ۲- شرایط پیمان ماده ۱۷

در صورت تکرار تاخیر در پرداخت

دستمزد کارگران به مدت بیش از یک ماه، برای ماهی که صورت وضعیت آن پرداخت شده است، کارفرما می تواند پیمان را فسخ نماید.

دستمزد کارگران : پیمان ص ۹، ۱۰، ۴۴

تاخیر در پرداخت : پیمان ص ۹، ۱۰



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۳۴- براساس شرایط عمومی پیمان، آخرین صورت وضعیت موقت چگونه و حداکثر تا چه زمانی تنظیم می شود؟

- (۱) با در نظر گرفتن مصالح پای کار و در زمان تحویل موقت.
- (۲) با در نظر گرفتن مصالح پای کار و حداکثر تا سه ماه پس از تحویل موقت.
- (۳) بدون منظور داشتن مصالح پای کار و حداکثر تا یک ماه پس از تحویل موقت.
- (۴) با در نظر گرفتن کلیه مطالبات و امکانات موجود و حداکثر تا تحویل قطعی.

گزینه ۳ پاسخ است

مصالح پای کار: پیمان ص ۵، ۶، ۱۶، ۳۱، ۳۲، ۳۵، ۳۸، ۴۱، ۴۵، ۴۷، ۴۸

تحویل موقت: پیمان ص ۱۵، ۱۹، ۳۱، ۳۳، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۴۰، ۴۲، ۴۷، ۴۸
 صورت وضعیت (موقت): پیمان ص ۱۲، ۳۱، ۳۳، ۳۴، ۴۸، ۵۱

تبصره ۱. حداکثر تا یک ماه پس از تحویل موقت، آخرین صورت وضعیت موقت طبق ماده ۳۷، بدون

منظور داشتن مصالح پای کار تنظیم می شود. پیمان ص ۳۱

توجه: صفحه ۳۱ در هر سه کلیدواژه وجود دارد.

۵۵- در اجرای یک پروژه عمرانی، چنانچه پیمانکار به مدت سه ماه پس از دریافت صورت وضعیت موقت، از پرداخت دستمزد همان ماه کارگران خودداری نماید، براساس شرایط عمومی پیمان کدام گزینه صحیح است؟

(۱) در صورتی که برای اولین بار باشد، با تأثیر مشاور، کارفرما با تذکر کتبی به پیمانکار، دستمزد کارگران را پرداخت و به اضافه 10 درصد از اولین صورت وضعیت پیمانکار کسر می کند.

(۲) در صورتی که برای اولین بار باشد، کارفرما رأساً دستمزد کارگران را پرداخت نموده و به اضافه 10 درصد، از مطالبات پیمانکار کسر می کند.

(۳) در صورت تکرار تأخیر در پرداخت دستمزد کارگران برای ماهی که صورت وضعیت آن پرداخت شده است، کارفرما می تواند پیمان را با رعایت شرایط عمومی فسخ کند.

(۴) در صورتی که برای دومین بار باشد کارفرما می تواند با تذکر کتبی به پیمانکار، دستمزد کارگران را پرداخت و به اضافه 20 درصد، از مطالبات پیمانکار کسر می کند.

**سوال ۵۵ گزینه ۳ پاسخ است
طبق شرایط عمومی پیمان ماده ۱۷.**

در صورت تکرار تأخیر در پرداخت

دستمزد کارگران به مدت بیش از یک ماه، برای ماهی که صورت وضعیت آن پرداخت شده است، کارفرما می تواند پیمان را فسخ نماید.

• تأخیر در پرداخت : پیمان ص ۱۰

• دستمزد کارگران : پیمان ص ۹

۱۲- مسئولیت کامل حسن اجرای کارهای موضوع پیمان طبق اسناد و مدارک پیمان و مسئولیت عدم رعایت قوانین و مقررات مربوط به کار، بیمه تامین اجتماعی و مالیات ها در پروژه ها، به ترتیب برعهده کدام یک از مراجع زیر است؟

گزینه ۱ پاسخ است.

(۱) پیمانکار - پیمانکار

(۲) پیمانکار - کارفرما

(۳) پیمانکار - دستگاه نظارت

(۴) دستگاه نظارت - کارفرما

پیمانکار : پیمان ص ۴، ۸

مسئولیت حسن اجرای کار : پیمان ص ۱۰

قوانین و مقررات مربوط به کار، بیمه، مالیات : پیمان ص ۸ [د]

د) از قوانین و مقررات مربوط به کار، بیمه های اجتماعی، مالیات ها، عوارض و دیگر قوانین و مقررات، که تا تاریخ تسلیم پیشنهاد معمول و مجرا بوده است، کاملاً مطلع بوده و متعهد است که همه آنها را رعایت کند. در هر حال، مسئولیت عدم رعایت قوانین و مقررات یاد شده، بر عهده پیمانکار است.

الف) پیمانکار مسئولیت کامل حسن اجرای کارهای موضوع پیمان را طبق اسناد و مدارک پیمان به عهده دارد.

۵۳- مرجع حل اختلاف در اجرا یا تفسیر مفاد پیمان بین طرفین آن در طرح‌های عمرانی با ارجاع به داوری کدام نهاد است؟

آزمون شهریور ۱۳۹۵

- (۱) داور مرض الطرفین یا هیأت داوری
- (۲) سازمان برنامه و بودجه
- (۳) سازمان نظام مهندسی ساختمان
- (۴) شورای عالی فنی

گزینه ۴ پاسخ است

شورای عالی فنی : پ ص ۵۲

سازمان برنامه و بودجه : پ ص ۳۸، ۵۲

حل اختلاف : پ ص ۴۱، ۵۲



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

ج) هرگاه در اجرا یا تفسیر مفاد پیمان بین دو طرف اختلاف نظر پیش آید، هر یک از طرفها می‌تواند درخواست ارجاع موضوع یا موضوعات مورد اختلاف به داوری را به رئیس سازمان برنامه و بودجه ارائه نماید.

تبصره ۱. چنانچه رئیس سازمان یاد شده با تقاضای مورد اشاره موافقت نمود، مرجع حل اختلاف

شورای عالی فنی خواهد بود.

۵۹- در نظام فنی و اجرایی کشور براساس شرایط عمومی پیمان، مقدار هریک از موارد فوق چقدر است؟

- تضمین انجام تعهدات

- تضمین حسن انجام کار

۱) 5 درصد مبلغ اولیه پیمان - 10 درصد از مبلغ هر پرداخت

۲) 5 درصد مبلغ اولیه پیمان - 15 درصد از مبلغ هر پرداخت

۳) 10 درصد مبلغ اولیه پیمان - 10 درصد از مبلغ هر پرداخت

۴) 10 درصد از مبلغ اولیه پیمان - 5 درصد از مبلغ هر پرداخت

معماری-اجرا آبان ۹۳

گزینه ۱ پاسخ است

تضمین انجام تعهدات : پ ص ۲۵، ۳۱ [مقدار]، ۳۷، ۴۴، ۴۸

تضمین حسن انجام کار : پ ص ۳۱، ۳۲ [مقدار]، ۳۷، ۳۹، ۴۴، ۴۸، ۵۱، ۵۲

ص ۳۱

موقع امضای پیمان، برای تضمین انجام تعهدات ناشی از آن، پیمانکار باید ضمانتنامه‌ای معادل ۵ درصد مبلغ اولیه پیمان، صادر شده از طرف بانک مورد قبول کارفرما و طبق نمونه‌ای که ضمیمه اسناد مناقصه

از مبلغ هر پرداخت به پیمانکار، معادل ۱۰ درصد به عنوان تضمین حسن انجام کار کسر و در حساب سپرده نزد کارفرما نگهداری می شود. نصف این مبلغ پس از تصویب صورت وضعیت قطعی طبق ماده ۴۰ و

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود.
سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود.
(و **icivilkey@** همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل)
دریافت نمایید. **www.icivil.ir** همچنین سایت
poursalehan@gmail.com تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و

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

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

مشخصات فنی عمومی : پیمان ص الف

مشخصات فنی خصوصی : پیمان ص الف

دوگانگی : پیمان ص الف

پاسخ گزینه ۱

در صورت وجود دوگانگی بین اسناد و مدارک پیمان، موافقتنامه پیمان بر دیگر اسناد و مدارک پیمان اولویت دارد. هرگاه دوگانگی مربوط به مشخصات فنی باشد، اولویت به ترتیب با مشخصات فنی خصوصی، نقشه‌های اجرایی و مشخصات فنی عمومی است و اگر دوگانگی مربوط به بهای کار باشد، فهرست‌بها بر دیگر اسناد و مدارک پیمان اولویت دارد.

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

قانون مالیات

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراجه سوال برسید

۵۸- براساس ضوابط قانون مالیات‌های مستقیم کدام‌یک از اشخاص زیر مشمول پرداخت مالیات نمی‌باشد؟

- (۱) هر شخص حقیقی ایرانی مقیم خارج از ایران نسبت به درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌نماید.
- (۲) هر شخص حقیقی ایرانی مقیم ایران نسبت به درآمدهایی که در ایران یا خارج ایران تحصیل می‌نماید.
- (۳) هر شخص غیرایرانی نسبت به درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌نماید.
- (۴) هر شخص حقیقی ایرانی مقیم خارج از ایران نسبت به درآمدهایی که خارج ایران تحصیل می‌نماید.

گزینه ۴ قانون مالیات مستقیم- باب اول ماده ۱

۳- هر شخص حقیقی ایرانی مقیم خارج از ایران نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌کند.

مقیم خارج از ایران : مالیات ص ۱

اشخاص مشمول مالیات : مالیات ص ۱

۵۸- براساس قانون مالیات‌های مستقیم، کدام گزینه در مورد اشخاص مشمول پرداخت مالیات، صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) هر شخص حقیقی ایرانی مقیم خارج از ایران نسبت به کلیه درآمدهایی که خارج از ایران تحصیل می‌نماید.
- ۲) هر شخص حقوقی ایرانی نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران یا خارج از ایران تحصیل می‌کند.
- ۳) وزارتخانه‌ها و موسسات دولتی مشمول پرداخت مالیات‌های موضوع قانون مالیات‌های مستقیم نمی‌باشند.
- ۴) هر شخص غیر ایرانی نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌نماید.

گزینه ۱ قانون مالیات	
اشخاص مشمول مالیات : مالیات ص ۱	وزارتخانه : مالیات ص ۱، ۲۴، ۴۶، ۵۳، ۷۳
شخص غیر ایرانی : مالیات ص ۱	شخص حقوقی : مالیات ص ۱، ۳۰

اشخاص زیر مشمول پرداخت مالیات می‌باشند:

- ۴- هر شخص حقوقی ایرانی نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران یا خارج از ایران تحصیل می‌نماید.
 - ۳- هر شخص حقیقی ایرانی مقیم خارج از ایران نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌کند.
 - ۵- هر شخص غیر ایرانی (اعم از حقیقی یا حقوقی) نسبت به درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌نماید
- اشخاص زیر مشمول پرداخت مالیات‌های موضوع این قانون نیستند:
- ۱- وزارتخانه‌ها و مؤسسات دولتی؛

۶۰- در اجرای قانون مالیات‌های مستقیم، سازمان امور مالیاتی در چه شرایطی می‌تواند مهندسانی که مشمول پرداخت مالیات‌های موضوع این هستند را از نگهداری اسناد و مدارک مربوطه و ارائه اظهارنامه مالیاتی معاف کرده و مالیات ایشان را به صورت مقطوع تعیین و وصول نماید؟

- (۱) در هر شرایطی مهندسان موظف به نگهداری اسناد و مدارک مربوطه و دفاتر کل و روزنامه و ارائه اظهارنامه الکترونیکی هستند.
- (۲) در صورتی که میزان خدمات سالانه آنها از ۱۴ برابر معافیت‌های موضوع ماده ۸۴ که هر ساله در بودجه سنواتی مشخص می‌شود، کمتر باشد.
- (۳) در صورتی که میزان خدمات سالانه آنها از ۱۴ برابر معافیت‌های موضوع ماده ۸۴ و مبلغ ۹۹,۳۲۱,۰۰۰,۰۰۰ ریال کمتر باشد.
- (۴) در صورتی که میزان خدمات سالانه آنها از ۱۰ برابر معافیت‌های موضوع ماده ۸۴ که هر ساله در بودجه سنواتی مشخص می‌شود، بیشتر نباشد.

گزینه ۴ مالیات- ماده ۱۰۰ اصلاحی

ماده ۱۰۰ (اصلاحی ۱۳۹۴/۴/۳۱)

اظهارنامه مالیاتی : مالیات ص ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۹، ۳۶، ۴۴

خدمات : مالیات ص ۲۱، ۲۲

مؤدیان موضوع این فصل مکلف‌اند اظهارنامه مالیاتی مربوط به فعالیت‌های شغلی خود را در یک سال مالیاتی برای هر واحد شغلی یا برای هر محل جداگانه طبق نمونه‌ای که به وسیله سازمان امور مالیاتی کشور تهیه خواهد شد تنظیم تا آخر خردادماه سال بعد به اداره امور مالیاتی محل شغل خود تسلیم و مالیات متعلق را به نرخ مذکور در ماده (۱۳۱) این قانون پرداخت نمایند.

تبصره - سازمان امور مالیاتی کشور می‌تواند برخی از مشاغل یا گروه‌هایی از آنان را که میزان فروش کالا و خدمات سالانه آنها حداکثر ده برابر معافیت موضوع ماده (۸۴) این قانون باشد از انجام بخشی از تکالیف از قبیل نگهداری اسناد و مدارک موضوع این قانون و ارائه اظهارنامه مالیاتی معاف کند و مالیات مؤدیان مذکور را به صورت مقطوع تعیین و وصول نماید. در

۵۹- در اجرای قانون مالیات‌های مستقیم، سازمان امور مالیاتی در چه شرایطی می‌تواند مهندسانی که مشمول پرداخت مالیات‌های موضوع این هستند را از نگهداری اسناد و مدارک مربوطه و ارائه اظهارنامه مالیاتی معاف کرده و مالیات ایشان را به‌صورت مقطوع تعیین و وصول نماید؟

- (۱) در هر شرایطی مهندسان موظف به نگهداری اسناد و مدارک مربوطه و دفاتر کل و روزنامه و ارائه اظهارنامه الکترونیکی هستند.
- (۲) در صورتی که میزان خدمات سالانه آنها از ۱۴ برابر معافیت‌های موضوع ماده ۸۴ که هر ساله در بودجه سنواتی مشخص می‌شود، کمتر باشد.
- (۳) در صورتی که میزان خدمات سالانه آنها از ۱۴ برابر معافیت‌های موضوع ماده ۸۴ و مبلغ ۹۹,۳۲۱,۰۰۰,۰۰۰ ریال کمتر باشد.
- (۴) در صورتی که میزان خدمات سالانه آنها از ۱۰ برابر معافیت‌های موضوع ماده ۸۴ که هر ساله در بودجه سنواتی مشخص می‌شود، بیشتر نباشد.

تبصره - سازمان امور مالیاتی کشور می‌تواند برخی از مشاغل یا گروه‌هایی از آنان را که میزان فروش کالا و خدمات سالانه آنها حداکثر ده برابر معافیت موضوع ماده (۸۴) این قانون باشد از انجام بخشی از تکالیف از قبیل نگهداری اسناد و مدارک موضوع این قانون و ارائه اظهارنامه مالیاتی معاف کند و مالیات مؤدیان مذکور را به‌صورت مقطوع تعیین و وصول نماید. در

۵۷- براساس قانون مالیات‌های مستقیم، کدام گزینه در مورد اشخاص مشمول پرداخت مالیات، صحیح نمی‌باشد؟

۱) وزارتخانه‌ها و موسسات دولتی مشمول پرداخت مالیات‌های موضوع قانون مالیات‌های مستقیم نمی‌باشند.

۲) هر شخص حقوقی ایرانی نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران یا خارج از ایران تحصیل می‌کند.

۳) هر شخص حقیقی ایرانی مقیم خارج از ایران نسبت به کلیه درآمدهایی که خارج از ایران تحصیل می‌نماید.

۴) هر شخص غیر ایرانی نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌نماید.

گزینه ۳ قانون مالیات – صفحه ۱ ماده ۱ و ۲

اشخاص زیر مشمول پرداخت مالیات می‌باشند:

۴- هر شخص حقوقی ایرانی نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران یا خارج از ایران تحصیل می‌نماید.

۳- هر شخص حقیقی ایرانی مقیم خارج از ایران نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌کند.

۵- هر شخص غیر ایرانی (اعم از حقیقی یا حقوقی) نسبت به درآمدهایی که در ایران تحصیل می‌نماید

اشخاص زیر مشمول پرداخت مالیات‌های موضوع این قانون نیستند:

۱- وزارتخانه‌ها و مؤسسات دولتی؛

اشخاص مشمول مالیات : مالیات ص ۱

وزارتخانه : مالیات ص ۱، ۲۴، ۴۶، ۵۳، ۷۳

شخص غیر ایرانی : مالیات ص ۱

شخص حقوقی : مالیات ص ۱، ۳۰

۵۶- براساس قانون مالیات‌های مستقیم، نرخ مالیات بر درآمد اشخاص حقیقی (صرف‌نظر از موارد استثنا) نسبت به مازاد یک میلیارد ریال درآمد مشمول مالیات سالانه، چقدر است؟

(۱) 25%

(۲) 20%

(۳) 15%

(۴) هیچکدام

• مالیات بر درآمد اشخاص حقیقی :
مالیات ص ۳۴

سوال ۵۶ گزینه ۱ پاسخ است
طبق قانون مالیات‌های مستقیم ماده ۱۳۱ صفحه ۳۴

۳- نسبت به مازاد یک میلیارد (۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰) ریال درآمد مشمول مالیات سالانه به نرخ بیست و پنج درصد (۲۵٪)

توجه: این مجموعه پاسخ‌های تشریحی در دوره‌های زمانی مختلف بروزرسانی می‌شود.
سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ‌های قبلی تکمیل تر می‌شود.
همواره می‌توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی‌سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید.
تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۵۷- کدام یک از اشخاص زیر مشمول پرداخت مالیات مستقیم هستند؟

- ۱) همه اشخاص حقیقی ایرانی مقیم خارج برای درآمدی که در ایران کسب می کنند.
- ۲) همه اشخاص حقیقی و حقوقی در خارج یا داخل کشور که در ایران دارای املاک یا اموال هستند.
- ۳) همه اشخاص حقیقی ایرانی مقیم ایران که در داخل یا خارج کشور درآمدی کسب می کنند.
- ۴) هر سه گزینه صحیح است.

قانون مالیات - صفحه ۱ ماده ۱ (کتاب منابع ستاره دار آزمون ویژه کلیدواژه آیسویل)

اشخاص مشمول مالیات : مالیات ص ۱

مقیم ایران : مالیات ص ۱

مقیم خارج از ایران : مالیات ص ۱

ماده ۱

اشخاص زیر مشمول پرداخت مالیات می باشند:

- ۱- کلیه مالکین اعم از اشخاص حقیقی یا حقوقی نسبت به اموال یا املاک خود واقع در ایران طبق مقررات باب دوم.
- ۲- هر شخص حقیقی ایرانی مقیم ایران نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران یا خارج از ایران تحصیل می نماید.
- ۳- هر شخص حقیقی ایرانی مقیم خارج از ایران نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران تحصیل می کند.
- ۴- هر شخص حقوقی ایرانی نسبت به کلیه درآمدهایی که در ایران یا خارج از ایران تحصیل می نماید.
- ۵- هر شخص غیر ایرانی (اعم از حقیقی یا حقوقی) نسبت به درآمدهایی که در ایران تحصیل می نماید و همچنین نسبت به درآمدهایی که بابت واگذاری امتیازات یا سایر حقوق خود و یا دادن تعلیمات و کمک های فنی و یا واگذاری فیلم های سینمایی (که به عنوان بها یا حق نمایش یا هر عنوان دیگر عاید آنها می گردد) از ایران تحصیل می کند.

قانون مالیات ۱۳۹۴	ماده: ۱	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق قانون مالیات ۱۳۹۴ و ماده ۱ گزینه ۴ صحیح می باشد.			

۱۱- مالکان مجتمع‌های مسکونی دارای بیش از سه واحد استیجاری که با رعایت الگوی مصرف مسکن بنا به اعلام وزارت راه و شهرسازی ساخته شده یا می‌شوند در طول مدت اجاره از مالیات بر درآمد املاک اجاره‌ای معاف می‌باشد.

(۱) ۱۰۰٪ (۲) ۵۰٪ (۳) ۸۰٪ (۴) ۴۰٪

گزینه ۱ پاسخ است.

مجتمع مسکونی : مالیات ص ۱۰ ، الگوی مصرف مسکن : مالیات ص ۱۰

تبصره ۱۱- مالکان مجتمع‌های مسکونی دارای بیش از سه واحد استیجاری که با رعایت الگوی مصرف مسکن بنا به اعلام وزارت مسکن و شهرسازی ساخته شده یا می‌شوند در طول مدت اجاره از صددرصد (۱۰۰٪) مالیات بر درآمد املاک اجاری معاف می‌باشد در غیر این صورت درآمد هر شخص ناشی از اجاره واحد یا واحدهای مسکونی در تهران تا مجموع یکصد و پنجاه متر مربع زیربنای مفید و در سایر نقاط تا مجموع دویست متر مربع زیربنای مفید از مالیات بر درآمد ناشی از اجاره املاک معاف می‌باشد.

۵۲- کدام گزینه در مورد مالیات درآمدهای حقوق مربوط به مسکن واگذاری در محل کارگاه و خانه‌های ارزان قیمت سازمانی در خارج از محل کارگاه برای استفاده کارگران صحیح است؟

- (۱) مسکن واگذاری در محل کارگاه مشمول مالیات و خانه‌های ارزان قیمت خارج از محل کارگاه از پرداخت مالیات معاف هستند.
- (۲) مسکن واگذاری در محل کارگاه از پرداخت مالیات معاف و خانه‌های ارزان قیمت خارج از محل کارگاه مشمول مالیات هستند.
- (۳) از پرداخت مالیات معاف هستند.
- (۴) هر دو مورد مشمول پرداخت مالیات است.

گزینه ۳ پاسخ است

مسکن واگذاری به کارگر : مالیات ص ۱۷

درآمدهای حقوق بشر زیر از پرداخت مالیات معاف است:

۸- مسکن واگذاری در محل کارگاه یا کارخانه جهت استفاده کارگران و خانه‌های ارزان قیمت سازمانی در خارج از محل کارگاه یا کارخانه که مورد استفاده کارگران قرار می‌گیرد.

۱۱- کدام یک از موارد زیر از هزینه های قابل قبول برای تشخیص درآمد مشمول مالیات نیست؟

(۱) هزینه های بهداشتی و درمانی و وجوه پرداختی بیمه های بهداشتی و عمر و حوادث ناشی از کار

(۲) هزینه های مربوط به درآمدهایی که به موجب قانون از پرداخت مالیات معاف باشند.

(۳) اجاره بهای ماشین آلات و ادوات مربوط به موسسه در صورتی که جاری باشد.

(۴) مخارج سوخت، برق، روشنایی، آب، مخابرات و ارتباطات

گزینه ۲ پاسخ است.

هزینه قابل قبول و استهلاک : مالیات ص ۳۵

ماده ۱۴۷

تبصره ۲- هزینه های مربوط به درآمدهایی که به موجب این قانون از پرداخت مالیات معاف یا مشمول مالیات با نرخ صفر بوده یا با نرخ مقطوع محاسبه می شود، به عنوان هزینه های قابل قبول مالیاتی شناخته نمی شوند.



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



poursalehan@gmail.com



icivil.ir

کالا : مالیات ص ۲۱، ۲۲

اظهارنامه مالیاتی : مالیات ص ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۹، ۳۶، ۴۴

خدمات : مالیات ص ۲۱، ۲۲

فروش : مالیات ص ۲۱، ۲۲، ۵۲، ۵۳، ۶۹

۴- در چه صورتی سازمان امور مالیاتی می تواند برخی از مشاغل را از نگهداری اسناد و مدارک موضوع قانون مالیات های مستقیم و ارائه اظهارنامه مالیاتی معاف کرده و مالیات مربوطه را به صورت مقطوع تعیین و وصول کند؟

(۱) در صورتی که میزان فروش کالا و خدمات سالانه و رهن و اجاره آنها حداکثر ده برابر معافیت موضوع ماده ۸۴ قانون باشد.

(۲) در صورتی که میزان فروش کالا و خدمات سالانه آنها حداکثر بیست برابر معافیت موضوع ماده ۸۴ قانون باشد.

(۳) در صورتی که میزان فروش کالا و خدمات سالانه آنها حداکثر سی برابر معافیت موضوع ماده ۸۴ قانون باشد.

(۴) تحت هیچ شرایطی امکان معافیت مشاغل از نگهداری اسناد و ارائه اظهارنامه وجود ندارد.

تبصره ماده ۱۰۰	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: این سوال از تبصره ماده ۱۰۰ قانون مالیات های مستقیم طرح گردیده است.			

تبصره - سازمان امور مالیاتی کشور می تواند برخی از مشاغل یا گروه هایی از آنان را که میزان فروش کالا و خدمات سالانه آنها **حداکثر ده برابر** معافیت موضوع ماده (۸۴) این قانون باشد از انجام بخشی از تکالیف از قبیل نگهداری اسناد و مدارک موضوع این قانون و ارائه اظهارنامه مالیاتی معاف کند و مالیات مؤدیان مذکور را به صورت مقطوع تعیین و وصول نماید. در مواردی که مؤدی کمتر از یک سال مالی به فعالیت اشتغال داشته باشد مالیات متعلق نسبت به مدت اشتغال محاسبه و وصول می شود.

۳- کدامیک از موارد زیر در شمار هزینه‌های قابل قبول برای تشخیص درآمد مشمول مالیات صاحبان مشاغل می‌باشد؟

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

ماده ۱۴۸ مورد ۱ و ۵ و ۱۴ و ۱۶

گزینه صحیح: ۴

صفحه:

ماده ۱۴۸ قانون مالیات‌های مستقیم

قانون مالیات

ایاب و ذهاب : مالیات ص ۴۷

پذیرایی : مالیات ص ۴۷

انبارداری : مالیات ص ۴۷

قیمت خرید : مالیات ص ۴۵

هزینه قابل قبول : مالیات ص ۳۸، ۳۹، ۴۵، ۴۷، ۴۸

هزینه‌هایی که حائز شرایط مذکور در ماده فوق می‌باشد به شرح زیر در حساب مالیاتی قابل قبول است:

۱- قیمت خرید کالای فروخته شده و یا قیمت خرید مواد مصرفی در کالا و خدمات فروخته شده.

۵- مخارج سوخت، برق، روشنایی، آب، مخابرات و ارتباطات.

۱۴- هزینه‌های مربوط به حفظ و نگهداری محل مؤسسه در صورتی که ملکی باشد.

۱۶- هزینه‌های ایاب و ذهاب، پذیرایی و انبارداری.

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

قانون کار

گردآوری: سید جمال پورصالحان

کلیدواژه های انتخابی برای حل سوال صرفاً به عنوان نمونه هستند. برای تمرین تلاش کنید با واژه های دیگری به منبع استفراجه سوال برسید

۵۸- در یک کارگاه ساختمانی، کارفرما در نظر دارد با تنظیم قرارداد کار، یک نفر کارگر ساده و نیمه ماهر را به طور آزمایشی به کار گمارد. براساس قانون کار، کدام گزینه در مورد مدت قرارداد آزمایشی و قطع رابطه کار در طول این زمان بین طرفین صحیح است؟

۱) حداکثر مدت قرارداد آزمایشی یک ماه - چنانچه قطع کار از طرف کارفرما باشد، کارفرما ملزم به پرداخت حقوق تمام دوره آزمایشی است.

۲) حداقل مدت قرارداد آزمایشی یک ماه - در هر صورت کارفرما ملزم به پرداخت حقوق مدت انجام کار است.

۳) حداکثر مدت قرارداد آزمایشی سه ماه - چنانچه قطع کار از طرف کارگر باشد، کارگر مستحق دریافت حقوق مدت انجام کار است.

۴) حداقل مدت قرارداد آزمایشی سه ماه - در هر صورت کارفرما ملزم به پرداخت حقوق مدت انجام کار است.



گزینه ۱ قانون کار - صفحه ۱ ماده ۱ و ۲

ماده ۱۱- طرفین می توانند با توافق یکدیگر مدتی را به نام دوره آزمایشی کار تعیین نمایند. در خلال این دوره هر یک از طرفین حق دارد بدون اخطار قبلی و بی آن که الزام به پرداخت خسارت داشته باشد، رابطه کار را قطع نماید. در صورتی که قطع رابطه کار از طرف کارفرما باشد وی ملزم به پرداخت حقوق تمام دوره آزمایشی خواهد بود و چنانچه کارگر رابطه کار را قطع نمایند کارگر فقط مستحق دریافت حقوق مدت انجام کار خواهد بود.

تبصره- مدت دوره آزمایشی باید در قرارداد کار مشخص شود. حداکثر این مدت برای کارگران ساده و نیمه ماهر یک ماه و برای کارگران ماهر و دارای تخصص سطح بالا سه ماه می باشد.

۵۹- در یک کارگاه ساختمانی، کارفرما در نظر دارد با تنظیم قرارداد کار، یک نفر کارگر ساده و نیمه ماهر را به طور آزمایشی به کار گمارد. براساس قانون کار، کدام گزینه در مورد مدت قرارداد آزمایشی و قطع رابطه کار در طول این زمان بین طرفین صحیح است؟

- ۱) حداکثر مدت قرارداد آزمایشی سه ماه - چنانچه قطع کار از طرف کارگر باشد، کارگر مستحق دریافت حقوق مدت انجام کار است.
- ۲) حداقل مدت قرارداد آزمایشی یک ماه - در هر صورت کارفرما ملزم به پرداخت حقوق مدت انجام کار است.
- ۳) حداکثر مدت قرارداد آزمایشی یک ماه - چنانچه قطع کار از طرف کارفرما باشد، کارفرما ملزم به پرداخت حقوق تمام دوره آزمایشی است.
- ۴) حداقل مدت قرارداد آزمایشی سه ماه - در هر صورت کارفرما ملزم به پرداخت حقوق مدت انجام کار است.

گزینه ۳ قانون کار - ماده ۱۱

کارگر ساده : ق کار ص ۳

کارگر نیمه ماهر : ق کار ص ۳

ماده ۱۱- طرفین می توانند با توافق یکدیگر مدتی را به نام دوره آزمایشی کار تعیین نمایند. در خلال این دوره هر یک از طرفین حق دارد بدون اخطار قبلی و بی آن که الزام به پرداخت خسارت داشته باشد، رابطه کار را قطع نماید. در صورتی که قطع رابطه کار از طرف کارفرما باشد وی ملزم به پرداخت حقوق تمام دوره آزمایشی خواهد بود و چنانچه کارگر رابطه کار را قطع نمایند کارگر فقط مستحق دریافت حقوق مدت انجام کار خواهد بود.

تبصره- مدت دوره آزمایشی باید در قرارداد کار مشخص شود. حداکثر این مدت برای کارگران ساده و نیمه ماهر یک ماه و برای کارگران ماهر و دارای تخصص سطح بالا سه ماه می باشد.

۵۸- در اجرای قانون کار جمهوری اسلامی ایران، مسئولیت اجرای مقررات و ضوابط فنی و بهداشت کار برعهده کیست؟ و چنانچه بر اثر عدم رعایت مقررات حادثه‌ای رخ دهد کدام گزینه صحیح است؟

۱) مسئولیت اجرای مقررات بر عهده کارفرما یا مسئولین موضوع ماده ۸۵ قانون کار می باشد. در صورت بروز حادثه نیز تحت هر شرایطی ایشان مقصر بوده و باید جوابگو باشد و لازم است ضمن ثبت حداکثر ظرف ۱۵ روز مراتب را به مراجع قانونی اعلام کند.

۲) مسئولیت بر عهده کارفرماست و در هر صورت با بروز حادثه، مقصر و مسئول بوده و باید جبران خسارت کند و ضمن ثبت حوادث موظف است مراتب را ظرف یک هفته به اداره کار اعلام نماید.

۳) مسئولیت اجرای مقررات بر عهده کارفرما یا مسئولین واحدهای موضوع ذکر شده در ماده ۸۵ قانون بوده و در صورت بروز حادثه ناشی از عدم رعایت مقررات از طرف ایشان، شخص کارفرما یا مسئول مذکور از نظر کیفری و حقوقی و قانون کار مسئول است. همچنین موظف است کلیه حوادث را در دفتر ویژه‌ای ثبت و مراتب را سریعاً به اطلاع اداره کار محل برساند.

۴) مسئولیت بر عهده کارفرما و مالک ساختمان است و در صورت بروز حادثه در صورت کوتاهی از طرف ایشان و عدم رعایت ضوابط و مقررات، از نظر کیفی و حقوقی و قانون کار مسئول بوده و باید سریعاً ضمن تامین دلیل مراتب را ظرف ۱۰ روز به اداره کار - سازمان استان و مرجع صدور پروانه اعلام نماید.

معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

عمران (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

بهداشت کار : ق کار ص ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۱۹

مسئول واحد : ق کار ص ۱۷

اداره کار : ق کار ص ۲، ۱۱، ۱۲، ۱۷

حادثه : ق کار ص ۱۷ [ماده ۹۵- تبصره ۲]، ۱۹، ۳۵

کارفرما : ق کار ص ۱، ۲، ۳، ۴، ۶، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۷، ۱۹، ۲۱، ۲۲، ۲۴، ۲۹، ۳۲، ۳۷

گزینه ۳ قانون کار ماده ۹۵

ماده ۹۵- مسئولیت اجرای مقررات و ضوابط فنی و بهداشت کار بر عهده کارفرما یا مسئولین واحدهای موضوع ذکر شده در ماده (۱۸۵) این قانون خواهد بود. هر گاه بر اثر عدم رعایت مقررات مذکور از سوی کارفرما یا مسئولین واحد، حادثه ای رخ دهد، شخص کارفرما یا مسئول مذکور از نظر کیفری و حقوقی و نیز مجازات های مندرج در این قانون مسئول است.

تبصره ۱- کارفرما یا مسئولان واحدهای موضوع ماده (۸۵) این قانون موظفند کلیه حوادث ناشی از کار را در دفتر ویژه ای که فرم آن از طریق وزارت کار و امور اجتماعی اعلام می گردد ثبت و مراتب را سریعاً به صورت کتبی به اطلاع اداره کار و امور اجتماعی محل برسانند.

۵۸- مطالبات کارگر جزء دیون ممتازه بوده و کارفرمایان موظف می باشند بدهی پیمانکاران به کارگران را برابر رای از پرداخت نمایند.

- (۱) مراجع قضایی - محل مطالبات پیمانکار، منجمله حسن انجام کار
- (۲) مراجع قضایی - محل مطالبات پیمانکار
- (۳) مراجع قانونی - محل مطالبات پیمانکار
- (۴) مراجع قانونی - محل مطالبات پیمانکار، منجمله حسن انجام کار

گزینه ۴ پاسخ است.

ضمانت حسن انجام کار : ق کار ص ۳

دیون ممتازه : ق کار ص ۳

تبصره ۱

مطالبات کارگر جزء دیون ممتازه بوده و کارفرمایان موظف می باشند بدهی پیمانکاران به کارگران را برابر رای مراجع قانونی از محل مطالبات پیمانکار، منجمله ضمانت حسن انجام کار، پرداخت نمایند.

۵۵- براساس قانون کار، در صورت اتمام عملیات اجرایی در یک پروژه ساختمانی و خاتمه قراردادهای کار معین، به کارگری که مطابق قرارداد به مدت 3 سال اشتغال به کار داشته است، چه مبلغی به عنوان مزایای پایان کار تعلق می‌گیرد؟

(۱) معادل 4.5 ماه حقوق براساس میانگین حقوق 2 سال آخر
(۲) معادل 4.5 ماه حقوق براساس آخرین حقوق
(۳) معادل 3 ماه حقوق براساس آخرین حقوق
(۴) هیچکدام

س۵۵- گزینه ۳- قانون کار ماده ۲۴ صفحه ۵ (کتاب منابع آزمون اجرا کلیدواژه آیسویل)

• آخرین حقوق : ق کار ص ۴، ۵

• مزایای پایان کار : ق کار ص ۵، ۶

• خاتمه قرارداد کار : ق کار ص ۴، ۵، ۷، ۱۳

ماده ۲۴- در صورت خاتمه قرارداد کار، کار معین یا مدت موقت، کارفرما مکلف است به کارگری که مطابق قرارداد، یک سال یا بیشتر، به کار اشتغال داشته است برای هر سال سابقه، اعم از متوالی یا متناوب بر اساس آخرین حقوق مبلغی معادل یک ماه حقوق به عنوان مزایای پایان کار به وی پرداخت نماید.

۶۰- در امور مرتبط با بازرسی کارگاه‌ها، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) گزارش بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار در موارد مربوط به حدود وظایف و اختیارات آنها در حکم گزارش ضابطین دادگستری خواهد بود.
- (۲) به کار گماردن افراد کمتر از ۱۸ سال تمام در کلیه کارگاه‌ها ممنوع است.
- (۳) در ایامی که به دلیل احتمال وقوع حادثه یا بروز خطر، کار تعطیل می‌شود، پرداخت مزد کارگران کارگاه برعهده کارفرما می‌باشد.
- (۴) ارجاع کار اضافی به کارگرانی که کار شبانه یا کارهای خطرناک و سخت و زیان‌آور انجام می‌دهند، ممنوع است.



سن کارگر : ق کار ص ۱۴

کارشناس بهداشت : ق کار ص ۱۸، ۱۹

ضابطین دادگستری : ق کار ص ۱۸

ارجاع کار اضافی : ق کار ص ۱۱

ماده ۱۰۱- گزارش بازرسان کار و کارشناسان بهداشت کار در موارد مربوط به حدود و وظایف و اختیاراتشان در حکم گزارش ضابطین دادگستری خواهد بود.

ماده ۷۹- به کار گماردن افراد کمتر از ۱۵ سال تمام ممنوع است.

ماده ۱۰۵ تبصره ۲- کارفرما مکلف است در ایامی که به علت فوق کار تعطیل می شود مزد کارگران کارگاه را بپردازد.

ماده ۶۱- ارجاع کار اضافی به کارگرانی که کار شبانه یا کارهای خطرناک و سخت و زیان آور انجام می دهند، ممنوع است.

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

۴۷- در یکی از کارگاه‌های ساختمانی، کارفرمای مربوطه برخلاف مفاد ماده ۱۴۸ قانون کار از بیمه کارگران خودداری نموده است، در این صورت علاوه بر تأدیه کلیه حقوق متعلق به کارگر، به کدام یک از جرایم نقدی محکوم خواهد شد و رسیدگی به جرایم مذکور در صلاحیت کدام دادگاه است؟

- (۱) دو تا پنج برابر حق بیمه مربوطه - دادگاه کیفری
- (۲) دو تا پنج برابر حق بیمه مربوطه - دادگاه حقوقی
- (۳) دو تا ده برابر حق بیمه مربوطه - دادگاه کیفری
- (۴) تا سه برابر حداقل دستمزد - دادگاه حقوقی

دادگاه کیفری دادگستری : ق کار ص ۳۷

بیمه نمودن کارگران : ق کار ص ۳۷

ماده ۱۸۳

گزینه ۳ پاسخ است.

کارفرمایانیکه برخلاف مفاد ماده ۱۴۸ این قانون از بیمه نمودن کارگران خود داری نمایند، علاوه بر تأدیه کلیه حقوق متعلق به کارگر (سهم کارفرما) باتوجه به شرایط و امکانات خا طی و مراتب جرم به جریمه نقدی معادل دو تا ده برابر حق بیمه مربوطه

ق کار ص ۶۴

محکوم خواهند شد.

ماده ۱۸۵

رسیدگی به جرائم مذکور در مواد (۱۷۱ تا ۱۸۴ در صلاحیت دادگاههای کیفری دادگستری است، رسیدگی مذکور در دادسرا و

دادگاه خارج از نوبت به عمل خواهد آمد.

ق کار ص ۶۴

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود.
سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود.
همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل ([@icivilkey](https://t.me/icivilkey)) و
همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید.
تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۵۲- خاتم مهندسی در یک کارگاه ساختمانی به عنوان مهندس مترو به درخواست مدیرعامل شرکت پیمانکاری مشغول به کار است و حقوق و مزایای وی به حساب شرکت فوق با امضای مدیرعامل پرداخت می شود، از نظر روابط کار، مهندس مذکور با کدام واژه نامیده می شود؟

- (۱) کارمند
- (۲) مهندس
- (۳) مهندس کارگاه
- (۴) کارگر

آزمون شهریور ۱۳۹۵

کارفرما: ق کار ص ۱

کارگر: ق کار ص ۱

گزینه ۴ پاسخ است.

ماده ۲

کارگر از لحاظ این قانون کسی است که به هر عنوان در مقابل دریافت حق السعی اعم از مزد، حقوق، سهم سود و سایر مزایا به درخواست کارفرما کار می کند.

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۳

سوالات منابع متفرقه

گردآوری: سید جمال پورصالحان

۴۴- در ساخت دیوارهای محوطه آیا می‌توان از بلوک‌های ته خالی استفاده کرد؟ و آیا در تمامی دیوارهای محوطه در مناطق سیل‌خیز اثرات ناشی از سیل در طراحی و محاسبات آنها مدنظر گرفته می‌شود؟

- | | |
|---------------|---------------|
| (۱) خیر - بلی | (۲) بلی - بلی |
| (۳) خیر - خیر | (۴) بلی - خیر |

گزینه ۴ | دیوار محوطه - صفحه ۱۹ و ۲۶

آزاد پانل بنایی). علاوه بر موارد فوق، در صورتی که از بلوک‌های ته خالی در ساخت دیوار استفاده شده باشد، تزریق دوغاب داخل حفره‌ها نیز می‌تواند به شکل قابل توجهی منجر به ارتقای ظرفیت خارج از صفحه پانل بنایی گردد.

تذکره ۳: در صورتی که دیوار محوطه در یک منطقه سیل خیز مطابق تعریف مبحث ششم مقررات ملی قرار داشته و دیوار محوطه از نوع دیوار فروریزشی درنظر گرفته نشود، لازم است در طراحی و ساخت دیوار محوطه اثرات ناشی از سیل مدنظر قرار گیرد. طراحی این نوع از دیوارهای محوطه خارج از دامنه کاربرد این دستورالعمل بوده و در این موارد نه تنها دیوار محوطه، بلکه شالوده آن نیز باید برای بارهای ناشی از سیل و اثرات آب شستگی آن کنترل شود.

سیل : دیوار ص ۱۵، ۲۵، ۲۶

منطقه سیل خیز : دیوار ص ۲۶

بلوک ته خالی : دیوار ص ۱۹، ۲۸

۵۹- کدام یک از موارد زیر از مصادیق رفتار حرفه‌ای اخلاقی در مهندسی ساختمان نمی‌باشد؟

(۱) قرار ندادن محصول کار حرفه‌ای خود در اختیار دیگری برای عرضه آن به نام طرف یا اشخاص ثالث

(۲) امانتداری و دقت در رسیدگی و تأیید میزان کار درج شده در صورت وضعیت‌ها و صورت کارکردهای فنی و مالی

(۳) عدم خودداری از اعلام نظر تخصصی رسمی در زمینه‌ای که دانش و اطلاع کافی و ارزیابی دقیق از آن ندارد.

(۴) عدم تبانی یا توسل به وسایل متقلبانه در انجام وظایف حرفه‌ای در امور فنی و مهندسی

گزینه ۳ اخلاق حرفه‌ای

۵-۱-۲ خودداری از اعلام نظر تخصصی رسمی در زمینه‌ای که دانش و اطلاع کافی و ارزیابی دقیق از آن ندارد.

و عدم تبانی یا توسل به وسایل متقلبانه در انجام وظایف حرفه‌ای یا در ارایه تأییدیه یا ردیه و مانند آن‌ها در امور فنی و مهندسی.

۱۰-۱-۲ قرار ندادن محصول کار حرفه‌ای خود در اختیار دیگری برای عرضه آن به نام طرف یا اشخاص ثالث.

۲- کدام یک از عبارات زیر در مورد دیوارهای بنایی محوطه صحیح نیست؟

- ۱) کلاف قائم نقش تکیه گاهی برای قسمت بنایی دیوار را ایفا می کند.
- ۲) کلاف افقی نقش تکیه گاهی برای لبه فوقانی را دارد.
- ۳) دیوار محوطه می تواند از بلوک های سیمانی توخالی ساخته شود.
- ۴) دیوار محوطه می تواند فاقد میلگرد بستر باشد.

کلاف افقی : دیوار ص ۱۷، ۱۸، ۲۸، ۲۹، ۴۹

لبه فوقانی دیوار : دیوار ص ۱۷، ۲۹

بلوک سیمانی توخالی : دیوار ص ۱۵، ۱۷، ۲۹، ۳۰، ۴۲

گزینه ۲ دیوار بنایی محوطه – صفحه ۱۷

کلاف افقی: کلاف افقی صرفاً به منظور بهبود انسجام و یکپارچگی بلوک های رج فوقانی

دیوار کاربرد داشته و نقش تکیه گاهی برای لبه فوقانی دیوار ندارد.

۴۵- در ایجاد کدام یک از سازه‌های نگهبان خرابایی و نیلینگ گودبرداری و ایجاد سازه نگهبان، همزمان و مرحله به مرحله انجام می‌شود؟

(۱) سازه نگهبان به روش نیلینگ

(۲) سازه نگهبان به روش خرابایی

(۳) گزینه‌های ۱ و ۲ هر دو صحیح است.

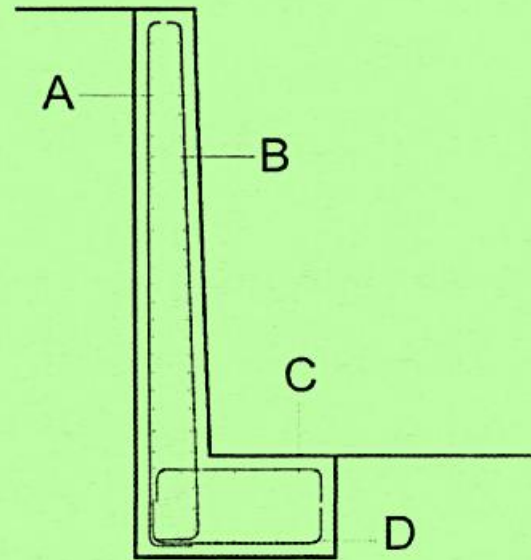
(۴) هیچکدام

گزینه ۱ گودبرداری و سازه نگهبان

سازه نگهبان خرابایی: گ ص ۱، ۲

نیلینگ: گ ص ۹، ۱۱

۴۶- در دیوار حایل پاشنه‌ای از بتن مسلح (شکل زیر) کدام شبکه از میلگردهای مشخص شده در معرض نیروهای کششی هستند؟



(۱) A و C

(۲) A و D

(۳) B و D

(۴) B و C

منابع متفرقه

گزینه ۲

۲۴- در عملیات گودبرداری و پایدارسازی جداره‌های گود، سازنده موظف است کدام مباحث ابلاغی وزارت راه و شهرسازی را رعایت نماید؟

- ۱) دستورالعمل اجرایی گودبرداری ساختمان‌ها + الزامات عمومی ساختمان (مبحث ۴ مقررات ملی ساختمان)
- ۲) طرح و اجرای صنعتی ساختمان (مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان) و دستورالعمل اجرایی گودبرداری ساختمان‌ها
- ۳) طرح و اجرای صنعتی ساختمان‌ها (مبحث ۱۱ مقررات ملی ساختمان) و پی‌سازی (مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان)
- ۴) پی و پی‌سازی (مبحث ۷ مقررات ملی ساختمان) و دستورالعمل اجرایی گودبرداری ساختمان‌ها

گزینه ۴ صحیح است.

۵۱- کدام یک از ماشین آلات زیر مربوط به ساخت بتن نمی باشد؟

(۱) بچینگ

(۲) کلایمبر

(۳) بتونیر

(۴) ناری ساز

گزینه ۲ منابع متفرقه

کلایمبر



Esfahanahan.com

ناری ساز



بچینگ



بتونیر



۶۰- در یک قرارداد مقدار کسورات قانونی (بیمه، مالیات، ...) معادل 25 درصد است. چنانچه مبلغ خالص قرارداد 210,000,000 ریال باشد، مبلغ ناخالص قرارداد چند ریال است؟

(۱) 262,500,000

(۲) 280,000,000

(۳) 157,000,000

(۴) 367,500,000

گزینه ۲ جزوه تکمیلی کلیدواژه آیسویل- مورد ۱۰۰

$$210000000/(1-0.25)=280000000$$

۱۰۰. مبلغ خالص قرارداد: مبلغی است که کارفرما تمامی

کسورات اعم از مالیات، بیمه، پیش پرداخت و حسن انجام کار را

بسته به نوع و مقدار قرارداد از مبلغ کل، کسر می‌کند. مثال:

چنانچه مبلغ خالص قرارداد ۲۴۰۰۰۰۰۰۰۰ ریال باشد،

احتساب ۵٪ مالیات و ۱۶.۶۶٪ بیمه، مبلغ ناخالص قرارداد چه

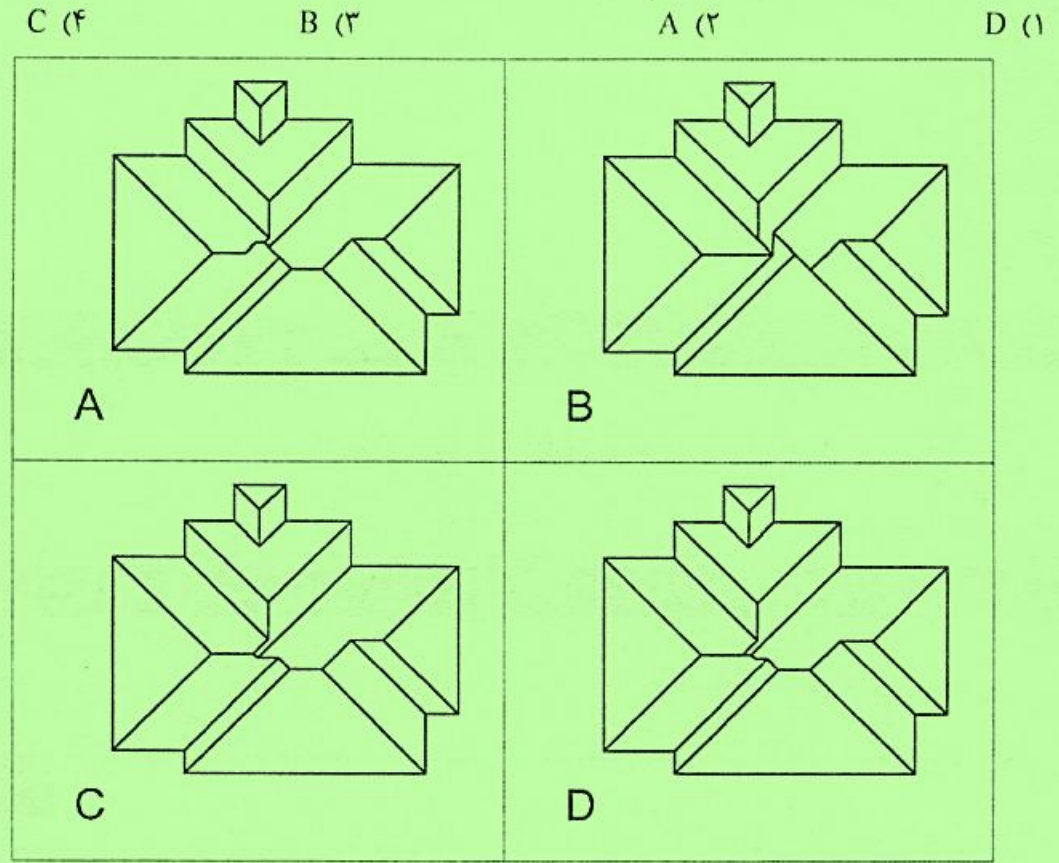
مقدار است؟ پاسخ: $۱۶.۶۶ + ۵ = ۲۱.۶۶$ ٪ بنابراین مبلغ ناخالص

$$\frac{۲۴۰۰۰۰۰۰۰۰}{۱-۰.۲۱۶۶} = ۳۰,۶۳۵,۶۹۰,۵۷۹ \text{ برابر است با:}$$

مبلغ خالص قرارداد : ت ۱۰۰

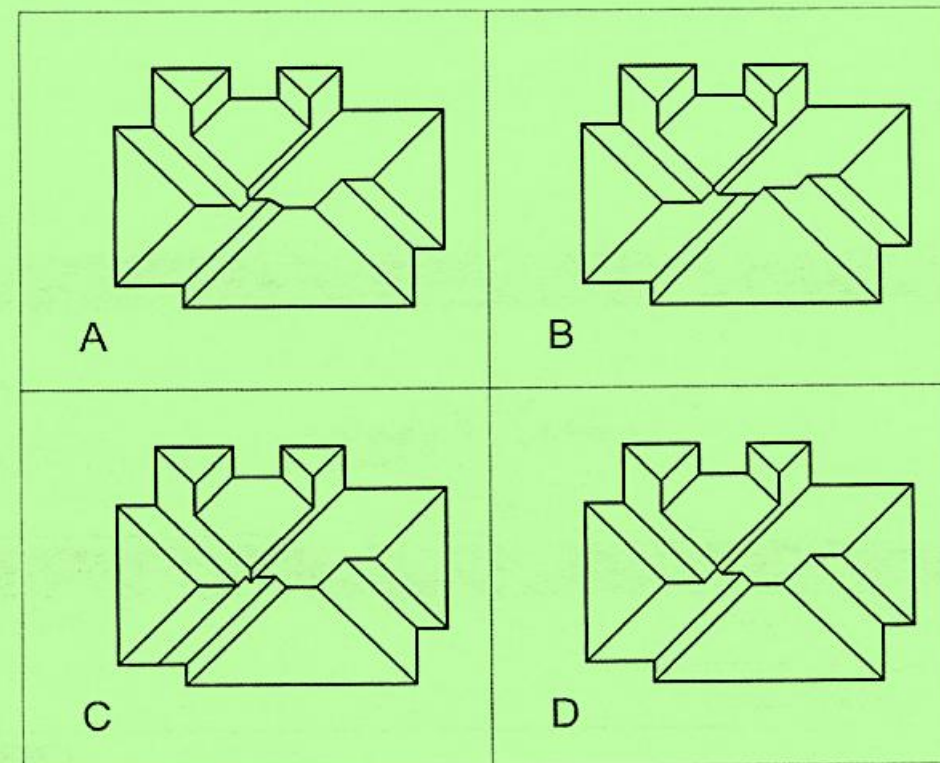
مبلغ ناخالص قرارداد : ت ۱۰۰

۱- در تصویر زیر در صورتی که لبه بام ساختمان کاملاً در یک تراز و شیب شیروانی در تمامی جهات یکسان، به نحوی که از اطراف آب باران با شیب مناسب دور شود، در کدام یک از تصاویر زیر پلان شیروانی بام به درستی طراحی شده است؟



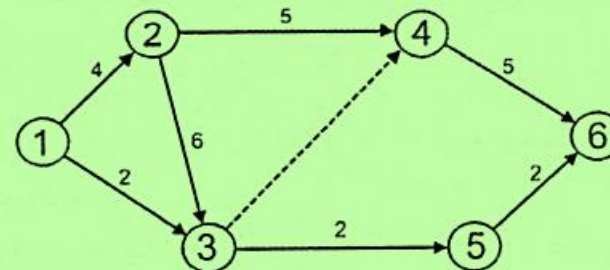
۱- در تصویر زیر در صورتی که لبه بام ساختمان کاملاً در یک تراز باشد و شیب شیروانی در تمامی جهات یکسان، به نحوی که از اطراف آب باران با شیب مناسب دور شود، در کدام یک از تصاویر زیر پلان شیروانی بام به درستی طراحی شده است؟

۱) B ۲) A ۳) D ۴) C



پاسخ گزینه ۳

۲- در برنامه زمان‌بندی مطابق شکل زیر زودترین زمان رسیدن به گره 6 چند روز است؟



6 (۱)

14 (۲)

7 (۳)

15 (۴)

جزوه تکمیلی کلیدواژه آیسویل- مورد ۸۲

گزینه ۴

$$E1=0$$

$$E2=4$$

$$E3=2 \& E3=E2+6=10$$

$$E4=E2+5=9 \& E4=E3=10$$

$$E5=E3+2=12$$

$$E6=E5+2=14 \& E4+5=15$$

۵۱- کدام یک از موارد زیر از مصادیق رفتار حرفه‌ای اخلاقی در مهندسی ساختمان پیرامون رفتار

با اشخاص حقیقی و حقوقی همکار نمی‌باشد؟

- (۱) مراعات کامل حقوق مالکیت معنوی اشخاص حقیقی یا حقوقی همکار و رقیب
- (۲) اجتناب از ایجاد شرایط رقابت ناسالم و غیرمنصفانه بین حرفه‌مندان، در مقام کارفرما یا عامل وی
- (۳) تبانی با عوامل برگزارکننده و دیگر شرکت‌کنندگان در مزایده یا مناقصه برای اثرگذاری بر شرایط و قیمت برنده
- (۴) پرهیز از دادن هرگونه وجه، امتیاز، وعده و کمک به عوامل کارفرما برای به‌دست آوردن موقعیت‌های حرفه‌ای

گزینه ۳

نظام نامه رفتار حرفه‌ای اخلاقی- صفحه ۸ و ۹

- حرفه‌مندان: اخلاق ص ۸
- رفتار با اشخاص حقیقی و حقوقی همکار: اخلاق ص ۷
- تبانی: اخلاق ص ۵، ۸
- مزایده: اخلاق ص ۸
- حقوق مالکیت معنوی: اخلاق ص ۸

۲-۳-۶ پرهیز از دادن هرگونه وجه، امتیاز، وعده، کمک به عوامل کارفرما برای به دست آوردن کار یا برای حفظ کار یا به دیگران برای به دست آوردن موقعیت‌ها، مناصب و مشاغل مهندسی یا مدیریت‌های حرفه‌ای.

الف- تبانی با عوامل برگزارکننده و دیگر شرکت‌کنندگان در مزایده یا مناقصه برای اثرگذاری بر شرایط و قیمت برنده.

۲-۳-۲ مراعات کامل حقوق مالکیت معنوی اشخاص حقیقی یا حقوقی همکار و رقیب و پرهیز از معرفی محصول کار حرفه‌ای دیگران به نام خود، کارفرما یا مؤسسه خود و هر اقدامی که به حقوق مالکیت معنوی دیگران لطمه زند.

۲-۳-۲ اجتناب از ایجاد شرایط رقابت ناسالم و غیرمنصفانه بین حرفه‌مندان، در مقام کارفرما یا عامل وی از جمله از طریق:

۵۴- براساس ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت، حداقل عرض مفید و حداکثر درصد شیب در سطح شیبدار به طول 9 متر برای استفاده این افراد کدام گزینه است؟

- ۱) حداقل 150 سانتی متر عرض و حداکثر 5% شیب
- ۲) حداقل 120 سانتی متر عرض و حداکثر 8% شیب
- ۳) حداقل 90 سانتی متر عرض و حداکثر 10% شیب
- ۴) حداقل 110 سانتی متر عرض و حداکثر 8% شیب

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat ✓

گزینه ۱ ضوابط معلولین - صفحه ۵۲ و ۵۳

۲-۱-۶-۲- حداقل عرض سطح شیبدار باید ۱۲۰ سانتیمتر باشد.

۲-۱-۶-۴- در سطوح شیبدار بیش از سه متر طول (تا حد مجاز ۹ متر) به ازای هر متر افزایش طول ۵ سانتیمتر به عرض مفید آن اضافه و ۰/۵ درصد از شیب آن کاسته شود (جدول شماره ۲).

$$120 + (6 \times 5) = 150 \text{ cm}$$

جدول شماره ۲: تغییرات شیب رمپ با توجه به طول آن

حداکثر ارتفاع	حداکثر طول	حداکثر شیب
-	۹ متر	۵٪ یا ۱:۲۰

معماری (اجرا) - مهر ۱۴۰۲

شیب سطح شیب دار : معلول ص ۵۲، ۵۳

حداقل عرض سطح شیب دار : معلول ص ۵۲

سطح شیب دار : معلول ص ۵، ۱۹، ۲۶، ۳۷، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۶۵، ۶۶



۴۰- در حاشیه خیابان‌های اصلی شهر به منظور سواره و پیاده شدن افراد دارای معلولیت باید در هر A متر فاصله در محدوده ساختمان‌های عمومی تعداد B عدد پارکینگ به صورت خلیج (پیشرفتگی سواره‌رو در پیاده‌رو) به عمق حداقل C متر و به طول حداقل D متر با ارتباط مناسب، پیاده‌رو در نظر گرفته شود. A و B و C و D چقدر است؟

۱) $A=500$ ، $B=2$ ، $C=3.60$ و $D=6.60$

۲) $A=1000$ ، $B=3$ ، $C=3$ و $D=6$

۳) $A=600$ ، $B=1$ ، $C=3.30$ و $D=6$

۴) $A=800$ ، $B=2$ ، $C=2.70$ و $D=4.5$

گزینه ۱

ضوابط معلولین- صفحه ۲۹ و ۳۰

۱-۵-۱-۱- به منظور پیاده شدن افراد معلول از وسیله نقلیه سواری و نیز سوار شدن آنان در خیابان‌های اصلی شهر، ایجاد خلیج (پیشرفتگی سواره‌رو در پیاده‌رو). به عمق حداقل ۳۶ سانتیمتر و به طول حداقل ۶۶ سانتیمتر با ارتباط مناسب با پیاده‌رو الزامی است (شکل شماره ۳۷).

۱-۵-۱-۲- اختصاص دو پارکینگ ویژه افراد معلول با نصب علامت بین‌المللی افراد معلول در کنار خیابان‌های اصلی، در هر ۵۰۰ متر فاصله و در محدوده ساختمان‌های عمومی الزامی است.

پارکینگ حاشیه ای : معلول ص ۲۹

پیشرفتگی سواره رو در پیاده رو : معلول ص ۲۹

خیابان اصلی : معلول ص ۲۹، ۳۰

خلیج : معلول ص ۲۹

۳۹- در ضوابط و مقررات شهرسازی و معماری برای افراد دارای معلولیت حداقل تعداد محل‌های مورد نیاز برای صندلی چرخدار در مکان‌های تجمع با ظرفیت 300 صندلی و بین 501 تا 1000 صندلی به ترتیب چقدر است؟

- (۱) 10 صندلی چرخدار / 5 درصد از کل ظرفیت سالن
- (۲) 8 صندلی چرخدار / 3 درصد از کل ظرفیت سالن
- (۳) 5 صندلی چرخدار / 3 درصد از کل ظرفیت سالن
- (۴) 7 صندلی چرخدار / 2 درصد از کل ظرفیت سالن

گزینه ۴ ضوابط معلولین- صفحه ۷۷

جدول شماره ۳: تعداد محل‌های مورد نیاز برای صندلی چرخدار در مکان‌های تجمع

ظرفیت صندلی و محوطه تجمع	تعداد لازم محل برای صندلی چرخدار
۵۰ تا ۷۵	۳
۷۶ تا ۱۰۰	۴
۱۰۱ تا ۱۵۰	۵
۱۵۱ تا ۲۰۰	۶
۲۰۱ تا ۳۰۰	۷
۳۰۱ تا ۴۰۰	۸
۴۰۱ تا ۵۰۰	۹
۵۰۱ تا ۱۰۰۰	۲٪ از کل
بیشتر از ۱۰۰۰	۲ درصد، به اضافه ۱ برای هر ۱۰۰ نفر ظرفیت بیشتر از ۱۰۰۰ نفر

- ظرفیت صندلی : معلول ص ۷۷
- ظرفیت صندلی : معلول ص ۷۷
- مکان تجمع : معلول ص ۷۷، ۷۸

۴۰- طبق ضوابط معماری و شهرسازی برای افراد دارای معلولیت، سطوح شیبدار برای استفاده افراد دارای معلولیت با صندلی چرخدار در داخل ساختمان باید کدامیک از مشخصات ذکر شده در گزینه‌ها را داشته باشد؟ (حداقل عرض سطح شیبدار A سانتی‌متر، برای سطوح تا 3 متر طول، حداکثر B درصد و بیش از 3 متر طول تا 9 متر، به ازای هر متر افزایش طول C سانتی‌متر به عرض سطح شیبدار اضافه و D درصد از شیب آن کاسته شود)

(۱) $A=110$ ، $B=10$ ، $C=10$ و $D=1$

(۲) $A=120$ ، $B=8$ ، $C=5$ و $D=0.5$

(۳) $A=100$ ، $B=9$ ، $C=5$ و $D=1$

(۴) $A=150$ ، $B=10$ ، $C=15$ و $D=0.5$

گزینه ۲ ضوابط معلولین - صفحه ۵۲

- سطح شیبدار داخلی

۲-۱-۶-۲- حداقل عرض سطح شیبدار باید ۱۲۰ سانتیمتر باشد.

۲-۱-۶-۳- برای سطوح شیبدار تا ۳ متر طول، حداکثر شیب باید ۸ درصد با عرض حداقل ۱۲۰ سانتیمتر باشد.

۲-۱-۶-۴- در سطوح شیبدار بیش از سه متر طول (تا حد مجاز ۹ متر) به ازای هر متر افزایش طول ۵ سانتیمتر

به عرض مفید آن اضافه و ۰/۵ درصد از شیب آن کاسته شود (جدول شماره ۲).

• حداقل عرض سطح شیب دار : معلول ص ۵۲ • سطح شیب دار : معلول ص ۵، ۱۹، ۲۶، ۳۷، ۵۲، ۵۳، ۵۴، ۶۵، ۶۶

• عرض سطح شیب دار : معلول ص ۵۲

۵۵- درخصوص ضوابط طراحی ایستگاه‌های اتوبوس بی آر تی کدام مورد صدق نمی‌کند؟

- (۱) دسترسی به ایستگاه باید به صورت ایمن و با بهره‌گیری از خط‌کشی عابر پیاده و چراغ راهنمایی منطبق با ضوابط مندرج در ضوابط فراهم شود.
- (۲) سطح محل انتظار مسافر برای اتوبوس باید حداکثر یک پله پایین‌تر از کف اتوبوس باشد.
- (۳) کف ایستگاه باید از مصالح سخت، ثابت، غیرلغزنده و هموار مجهز به نشانگرهای لمسی برای مسیریابی و هشدار برای افراد دارای محدودیت بینایی طبق ضوابط باشد.
- (۴) بدنه‌های ایستگاه باید مجهز به میله‌های دست‌گردد منطبق بر ضوابط باشد.

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



گزینه ۲ ضوابط معلولین - صفحه ۳۳

میله دست‌گردد : معلول ص ۲۵، ۲۶، ۳۲، ۳۳، ۵۰، ۵۱، ۵۲، ۵۴، ۵۶، ۶۴، ۶۵، ۶۶، ۶۷، ۶۸، ۶۹، ۷۰، ۸۶، ۹۵

محل انتظار مسافر : معلول ص ۳۲، ۳۳

بی آر تی : معلول ص ۳۳

۱-۶-۲-بی آر تی

۱-۶-۲-۱- دسترسی به ایستگاه بی آر تی باید به صورت ایمن و با بهره‌گیری از خط‌کشی عابر پیاده و چراغ راهنمایی مطابق شرایط بند ۱-۴ فراهم شود.

۱-۶-۲-۲- کف ایستگاه بی آر تی باید از مصالح سخت، ثابت، غیرلغزنده و هموار مجهز به نشانگرهای لمسی برای مسیریابی و هشدار برای افراد دارای محدودیت بینایی مطابق شرایط بند ۱-۱-۹ باشد.

۱-۶-۲-۳- بدنه‌های ایستگاه باید مجهز به میله‌های دست‌گردد مطابق شرایط بند ۲-۱-۱۱ باشد.

۱-۶-۲-۴- سطح محل انتظار مسافر برای اتوبوس باید هم‌تراز با کف اتوبوس باشد. حداکثر اختلاف ارتفاع و فاصله افقی قابل قبول ۲ سانتی‌متر است.

۵۶- حداقل عرض پیاده‌رو در مقابل ساختمان‌های آموزشی و تجاری، و حداقل عرض مفید پیاده‌رو در مقابل دکه‌های مطبوعات و گل‌فروشی به ترتیب کدامند؟

(۱) 220 – 280 سانتی متر

(۲) 220 – 300 سانتی متر

(۳) 240 – 280 سانتی متر

(۴) 240 – 300 سانتی متر

مطابق با درسنامه دوره ویدئویی icivil.ir/nezarat



ضوابط معلولین – صفحه ۱۴

گزینه ۴

دکه مطبوعات : معلول ص ۱۴

تجاری : معلول ص ۱۴، ۷۹، ۸۳

حداقل عرض پیاده رو : معلول ص ۱۴

گل فروشی : معلول ص ۱۴

۱-۱-۱-۶- حداقل عرض پیاده‌رو در مقابل ساختمان‌های عمومی نظیر مراکز آموزشی، درمانی، تفریحی و تجاری باید ۳۰۰ سانتی متر باشد.

۱-۱-۱-۷- حداقل عرض مفید پیاده‌رو در مقابل جاذبه‌های ماند دکه مطبوعات، گل‌فروشی و تابلوها تبلیغاتی باید ۲۴۰ سانتی متر باشد.

۴۳- در مورد دیوارهای بنایی محوطه کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) حداقل ضخامت بلوک‌های سیمانی به کار گرفته در دیوارهای محوطه باید ۲۰ سانتی‌متر باشد.
- (۲) کلاف افقی نقش تکیه‌گاه را در لبه فوقانی دیوار دارد.
- (۳) در صورتی که دیوار محوطه در مناطق پُر تراکم شهری باشد می‌توان در طراحی و محاسبات دیوار از نیروی باد صرف‌نظر کرد.
- (۴) کلاف افقی نقش تکیه‌گاهی برای لبه فوقانی دیوار ندارد.

گزینه ۴ دیوار بنایی محوطه – صفحه ۱۷

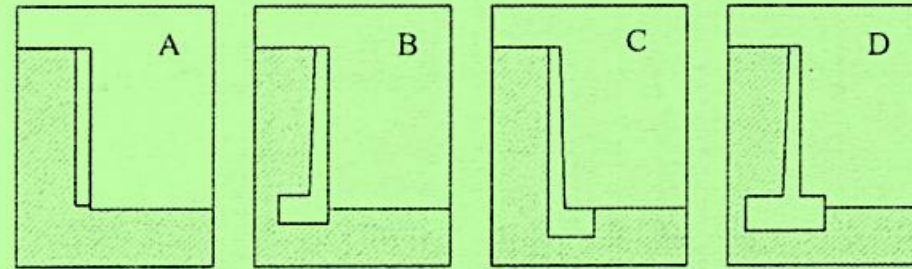
کلاف افقی: کلاف افقی صرفاً به منظور بهبود انسجام و یکپارچگی بلوک‌های رج فوقانی دیوار کاربرد داشته و نقش تکیه‌گاهی برای لبه فوقانی دیوار ندارد.

برخی از ابعاد متداول دیوار محوطه، ظرفیت دیوار بر اساس ضابطه ۷۲۹ محاسبه شده و در قالب نمودار در (شکل‌های ۴-۱ تا ۴-۳) به ترتیب برای **دیوار بلوک سیمانی ۱۵ سانتی، دیوار بلوک سیمانی ۲۰ سانتی و دیوار آجر فشاری ۲۲ سانتی** (با یا بدون سوراخ)

تذکر: در صورتی که دیوار محوطه در مناطق پرتراکم شهری باشد، می‌توان نیروی باد به‌دست آمده از رابطه (۳-۴) را به میزان ۲۰٪ کاهش داد.

- نیروی ناشی از باد: دیوار ص ۲۳، ۲۵، ۵۰
- بلوک سیمانی: دیوار ص ۲۸
- مناطق پرتراکم شهری: دیوار ص ۲۵
- کلاف افقی: دیوار ص ۱۷، ۱۸، ۲۸، ۲۹، ۴۹

۴۴- کدام یک از دیوارهای حایل A، B، C و D نادرست است؟



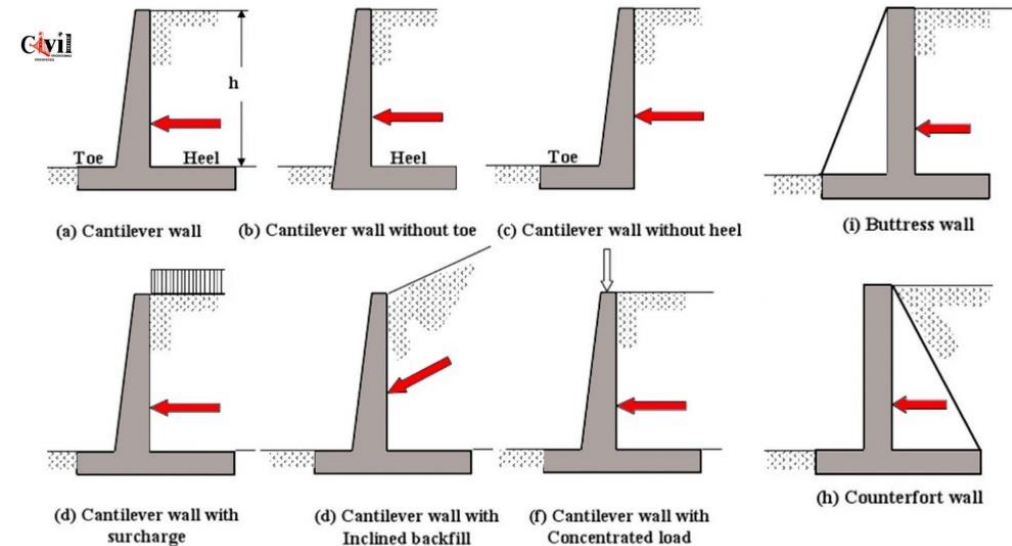
(۱) B و D

(۲) A

(۳) C

(۴) هیچکدام

گزینه ۲



۴۵- آیا می‌توان قبل از گودبرداری دیوار حایل را اجرا کرد؟ در این صورت به کدام روش؟

(۱) بلی - دیوار دیافراگمی

(۲) بلی - به روش نیلینگ

(۳) بلی - با استفاده از سازه نگهبان خربای

(۴) خیر

گزینه ۱

جزوه تکمیلی کلیدواژه آیسویل

۴۲. در روش دیوار دیافراگمی دیوار حائل قبل از خاکبرداری اجرا می‌شود. مزیت دیوار حائل دیافراگمی امکان گودبرداری پس از ایجاد دیوار می‌باشد و از میلگردهایی که اصطلاحاً خرک نامیده می‌شوند می‌توان در اجرای پی گسترده استفاده کرد.

۵۶- در نمودار برنامه زمانبندی پیوست، زودترین زمان پایان پروژه (رسیدن به گره H) چند روز است؟

(۱) 19

(۲) 14

(۳) 18

(۴) 22

گزینه ۴

جزوه تکمیلی کلیدواژه آیسویل

$$\begin{aligned}
 E_A &= 0 \quad , \quad E_B = 6 \quad , \quad E_C = 2 \\
 E_E &= E_B + 6 = 12 \\
 E_F &= E_C + 9 = 2 + 9 = 11 \\
 E_D &= E_B + 3 = 9 \\
 E_G &\begin{cases} E_E + 4 = 12 + 4 = 16 \\ E_D + 5 = 9 + 5 = 14 \\ E_F + 3 = 11 + 3 = 14 \end{cases} \\
 E_H &\begin{cases} E_G + 6 = 16 + 6 = 22 \\ E_F + 5 = 11 + 5 = 16 \end{cases}
 \end{aligned}$$

۴- چنانچه مبلغ خالص قرارداد ۲۴/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال باشد، احتساب ۵٪ مالیات و ۱۶/۶۶٪ بیمه، مبلغ ناخالص چه مقدار است؟

(۱) ۲۹/۱۹۸/۴۰۰/۰۰۰ ریال

(۲) ۱۸/۸۰۱/۶۰۰/۰۰۰ ریال

(۳) ۳۰/۶۳۵/۶۹۰/۵۸۰ ریال

(۴) ۳۰/۳۱۳/۳۶۴/۴۰۰ ریال

پاسخ گزینه ۳ است.

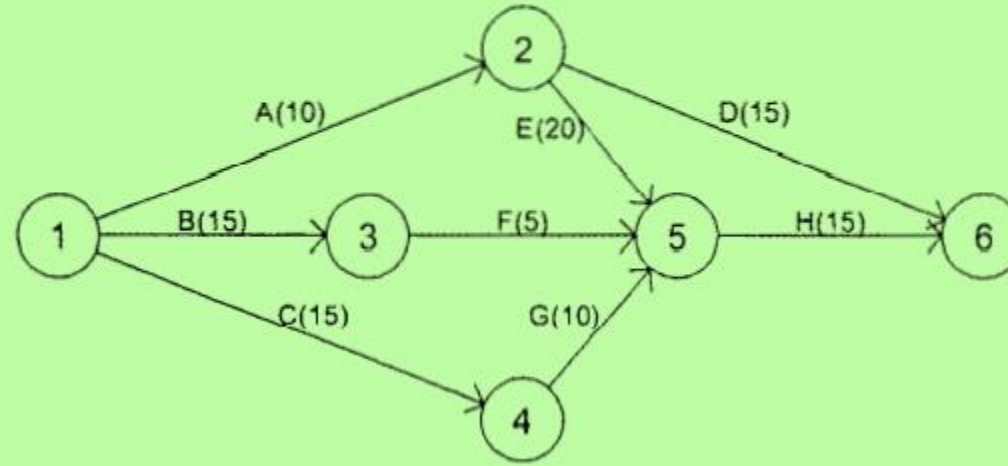
مبلغ خالص: مبلغی است که کارفرما تمامی کسورات اعم از مالیات، بیمه، پیش پرداخت و حسن انجام کار را بسته به نوع و مقدار قرارداد از مبلغ کل، کسر می‌کند و در این هنگام مبلغ خالص به دست می‌آید.

$$5+16/66=21/66$$

بنابراین مبلغ ناخالص برابر است با:

$$\frac{24000000000}{1-0.2166} = 30,635,690,579$$

۲۲- در نمودار برنامه زمان‌بندی زیر فعالیت‌های A, B, ... و تعداد روزهایی که مورد نیاز هر فعالیت است داخل پرائتز نوشته شده است، در شرایط ایده‌آل مدت زمان کل پروژه چند روز است؟



(۱) 45

(۲) 30

(۳) 25

(۴) 35

روش مسیر بحرانی: تاریخ وقوع رویداد آغازین شبکه صفر در نظر گرفته می‌شود ($E_1=0$). زودترین تاریخ وقوع رویداد ۲، برابر ۱۰ است ($E_2=10$). همینطور زودترین تاریخ وقوع رویداد ۳، ۱۵ است ($E_3=15$) به همین ترتیب ($E_4=15$). برای وقوع رویداد ۵ سه مسیر وجود دارد:

$$E_2+20=10+20=30$$

$$E_3+5=15+5=20$$

$$E_4+10=15+10=25$$

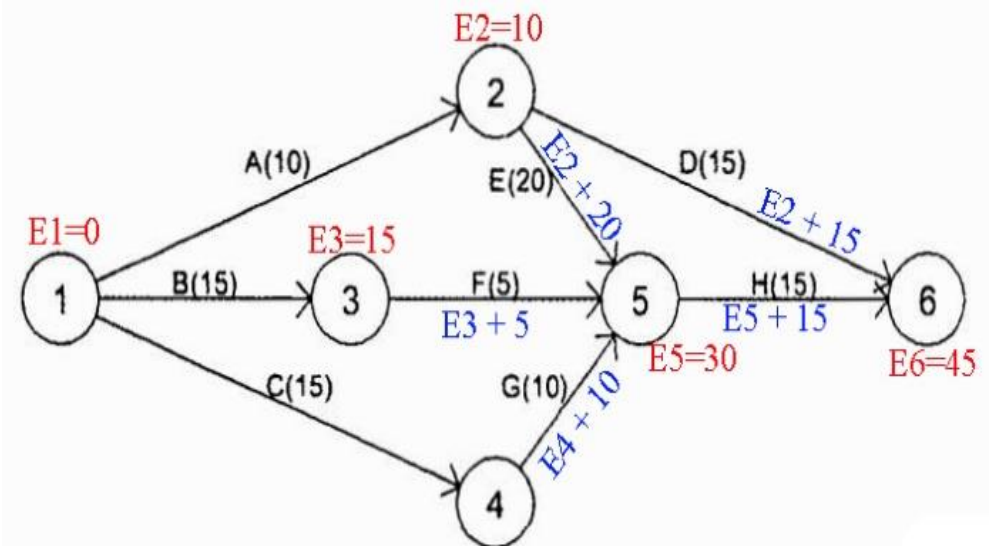
از بین سه مسیر بزرگترین عدد ۳۰ است. پس ($E_5=30$). برای وقوع رویداد ۶ دو مسیر وجود دارد:

$$E_2+15=10+15=25$$

$$E_5+15=30+15=45$$

عدد بزرگتر که تاریخ وقوع رویداد آخر و پاسخ سوال است ۴۵ است.

س ۲۲- گزینه ۱



۲۹- آیا می‌توان ساختمانی را با استفاده از بتن مسلح طراحی کرد به نحوی که تیرها به صورت دال‌های به عرض یک متر که بخش‌هایی از آن در طول توخالی هستند، باشند؟ و آیا سقف‌ها با کنار هم گذاشتن این دال‌ها تشکیل می‌شوند؟

(۱) بلی، بلی

(۲) تیرها نباید توخالی باشند، بلی می‌توان به این نحو سقف اجرا شود.

(۳) تیرها می‌توانند توخالی باشند، ولی نباید به این نحو سقف اجرا شود.

(۴) پاسخ به هر دو مورد مطرح شده در سوال منفی است.

س ۲۹- گزینه ۱

۵- کدام یک از ماشین آلات زیر لزوماً به برق سه فاز نیاز دارند؟

(۱) رکتیفایر

(۲) ترانس جوشکاری

(۳) بالابر مصالح ساختمانی

(۴) هر سه گزینه صحیح است.

اطلاعات کلی در زمینه ماشین آلات ساختمانی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: طبق اطلاعات کلی در زمینه ماشین آلات ساختمانی گزینه ۱ صحیح می باشد.			

توضیح گروه آیسویل: هر سه دستگاه با توجه به نوع آن (بر اساس قدرت، توان و...) می توانند با برق سه فاز یا تکفاز استفاده شوند.

۵۸- آیا می‌توان تاوه‌ها یا بلوک‌های عایق حرارتی را به‌صورت دو لایه به‌هم چسبانند؟ و آیا می‌توانند از جنس بتن سبک‌دانه از انواع پرلیتی باشند؟

- (۱) خیر - خیر
(۲) بلی - خیر
(۳) خیر - بلی
(۴) بلی - بلی

نشریه ۵۵ (روش‌ها و مسائل اجرایی)	بند: ۲-۱۸-۴-۵	صفحه: ۲۱۸	گزینه صحیح: ۴
توضیحات: طبق نشریه ۵۵ (روش‌ها و مسائل اجرایی) بند ۲-۱۸-۴-۵ و صفحه ۲۱۸ گزینه ۴ صحیح می‌باشد.			

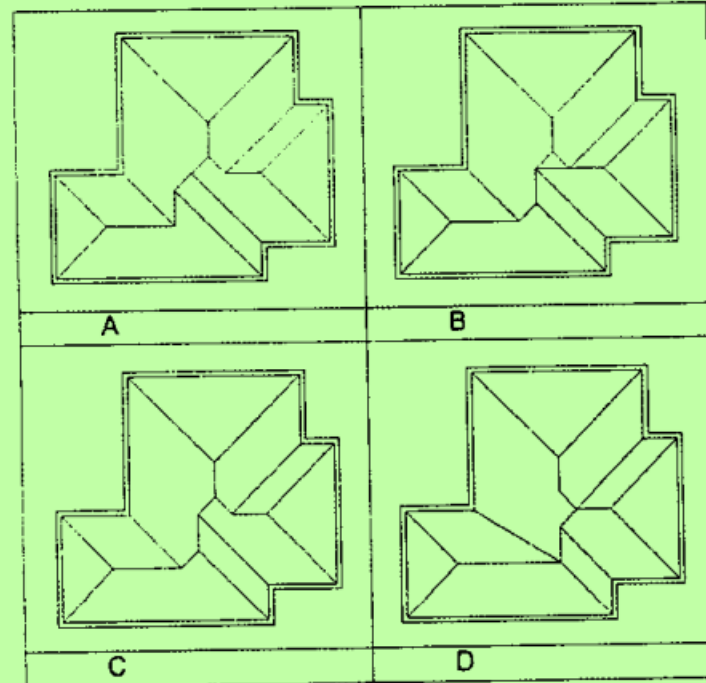
۲-۱۸-۴-۵ تاوه‌ها یا بلوکهای عایق

تاوه‌ها یا بلوکهای عایق به صورت قطعات صلب ساخته می‌شوند و ابعاد آنها تا حدودی از عایقهای قطعه‌ای کمتر است. گاهی اوقات تاوه‌ها ممکن است برای استحکام بیشتر به صورت دو لایه و بیشتر به هم چسبانده شوند.

تاوه‌ها از مصالحی چون چوب‌پنبه، خرده چوب و سیمان، پشم سنگ با یک ماده چسباننده، ورمیکولیت با قیر، کف شیشه، بتن متخلخل (کفی یا گازی)، پلاستیکهای متخلخل، لاستیک سخت متخلخل، بتن سبک دانه از انواع پرلیتی، ورمیکولیتی یا پوکه رسی ساخته می‌شوند.

۵۹- اگر شیب شیروانی‌ها از هر سو یکسان باشد و به نحوی طراحی شده باشند که آب باران بدون مانع از اطراف به گاتر واقع در لبه بام بریزد. کدام یک از ترسیم‌های پلان شیروانی صحیح

است؟ (تراز لبه بام در تمامی اضلاع یکسان است)



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

روش‌ها و مسائل اجرایی	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
براساس اطلاعات فنی ساختمان تنظیم شده است.			

۵۸- در مورد خسارت‌هایی که از طرف کارکنان اداری یا کارگران آنان در حین انجام وظیفه وارد می‌شود، کدام‌یک از کارفرمایان زیر مسئول جبران خسارت هستند؟

۱) کارفرمایان مشمول قانون کار به استناد قانون مسئولیت مدنی

۲) به استناد شرایط عمومی پیمان، کارفرمایان ساختمانی

۳) کارفرمایان ساختمانی به استناد قانون مدنی و قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان

۴) همه کارفرمایان تحت هر شرایطی

خسارت : ت ۲۱

کارفرمای مشمول قانون کار : ت ۲۱

قانون کار : ت ۸، ۱۸، ۲۱

مسئول جبران خسارت : ت ۲۱

قانون مسئولیت مدنی	ماده: ۱۲	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: طبق قانون مسئولیت مدنی و ماده ۱۲ گزینه ۱ صحیح می‌باشد.			

قانون مدنی - ماده ۱۲ (مورد ۲۱ جزوه تکمیلی کلیدواژه آیسویل)

۲۱. ماده ۱۲ قانون مسئولیت مدنی - کارفرمایانی که مشمول قانون کار هستند مسئول جبران خساراتی می‌باشند که از طرف کارکنان اداری و یا کارگران آنان در حین انجام کار یا به مناسبت آن وارد شده است مگر این که محرز شود تمام احتیاط‌هایی که اوضاع و احوال قضیه ایجاب می‌نموده به عمل آورده و یا این که اگر احتیاط‌های مزبور را به عمل می‌آوردند باز هم جلوگیری از ورود زیان مقدور نمی‌بود کارفرما می‌تواند به واردکننده خسارت در صورتی که مطابق قانون مسئول شناخته شود مراجعه نماید.

۳۵- این ابزار چیست؟

(۱) ماله ابزارگچی

(۲) ماله بندکشی

(۳) کمچه

(۴) ماله بتونه کاری



س ۳۵- گزینه ۲



۳۹- این دستگاه چیست؟

(۱) میز پرس ورق آهنی

(۲) میز دستگاه خم کن لوله فشار قوی

(۳) میز دستگاه خم کن میلگرد

(۴) میز دستگاه جوشکاری زیر پودری با یک نازل

س ۳۹- گزینه ۳



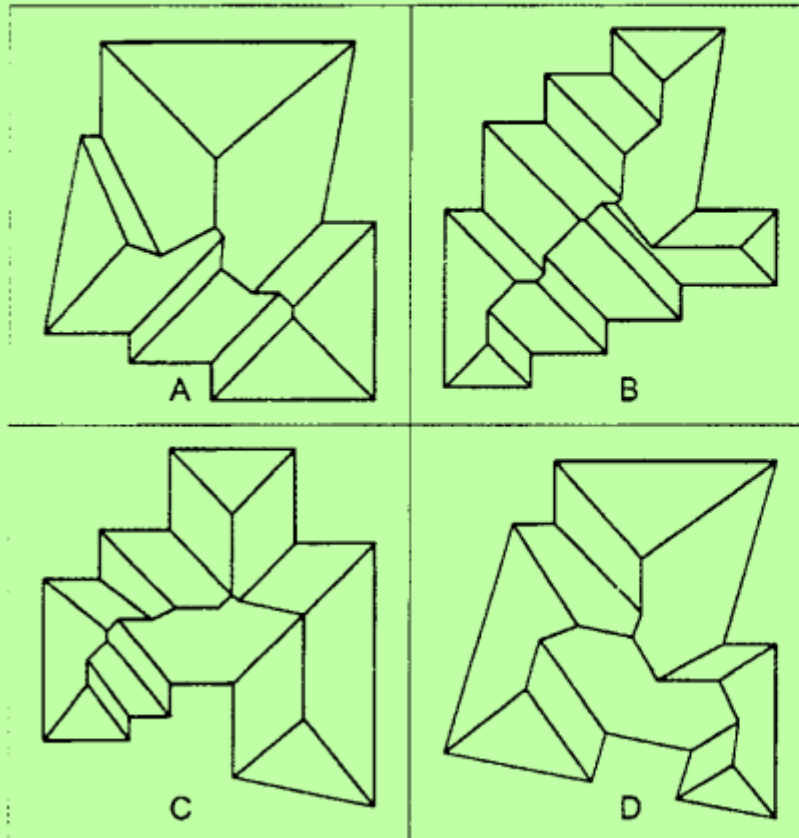
۵۱- این ابزار چیست؟

- (۱) رزوه و اتصال لوله چدنی
- (۲) برش و جوش لوله پلی اتیلن
- (۳) اتصال و برش کابل برق
- (۴) برش و رزوه لوله گالوانیزه

س ۵۱- گزینه ۲

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود.
سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود.
همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل (@icivilkey) و
همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید.
تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

۶۰- در صورتی که تمامی لبه بام در ساختمان‌های زیر در یک تراز باشند و بام توسط شیروانی با شیب یکسان به‌نحوی طراحی شده باشد که آب باران در جهات مختلف به سمت لبه‌ی بام هدایت شود، کدام گزینه به‌درستی طراحی شده است؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

۴۰- مته گاور کدام است؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)



س ۴۰- گزینه ۳

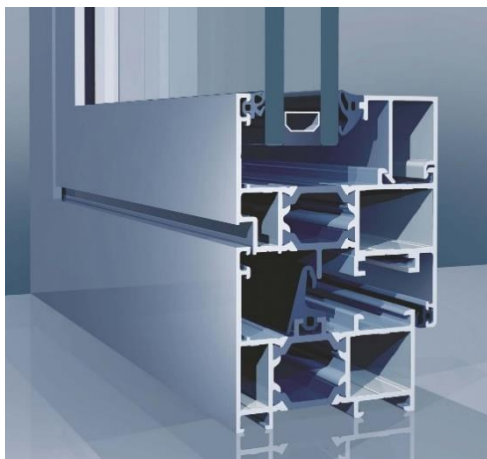
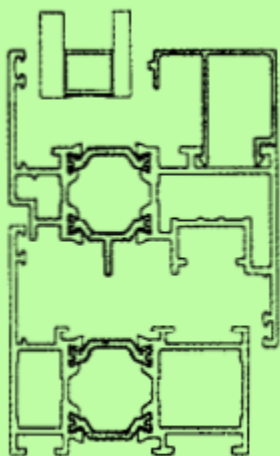
۴۲- شکل زیر برش کدام پروفیل پنجره است؟

(۱) پنجره آلومینیومی ترمال بریک

(۲) قاب پنجره آلومینیومی در محل درز انقطاع ساختمان

(۳) پنجره پی‌وی‌سی

(۴) پنجره یوپی‌وی‌سی



س ۴۲- گزینه ۱



۴۴- این وسیله در تجهیزات نقشه برداری چه نامیده می شود؟

(۱) منشور

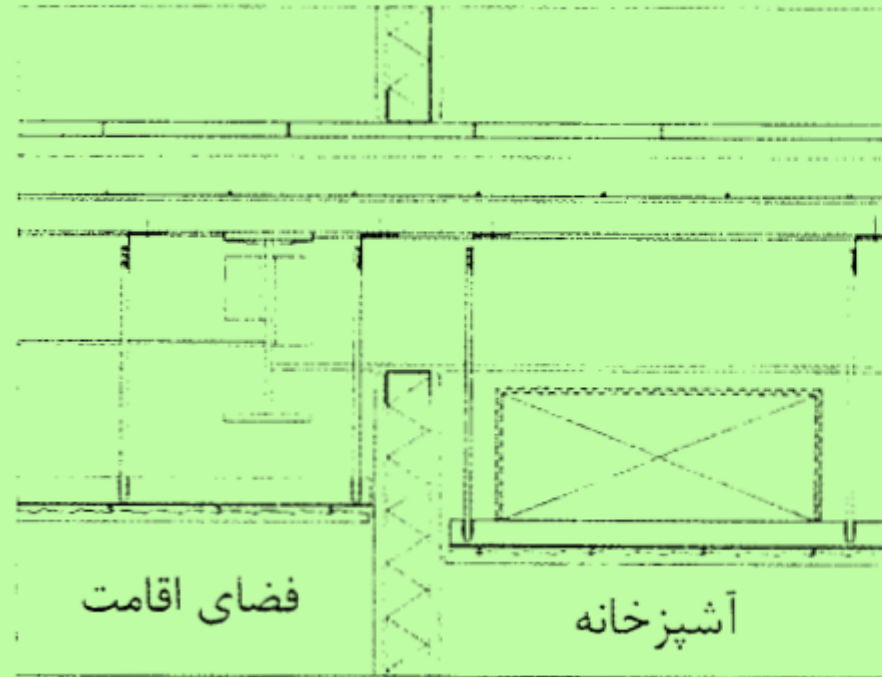
(۲) ژالون

(۳) میر

(۴) شاخص

س ۴۴- گزینه ۱

۵۵- در شکل زیر به ترتیب محل اجرای کانال هوای سیستم تهویه مطبوع و اتصال تیغه دیوار سبک به سقف درست ترسیم شده‌اند؟



(۱) خیر - خیر

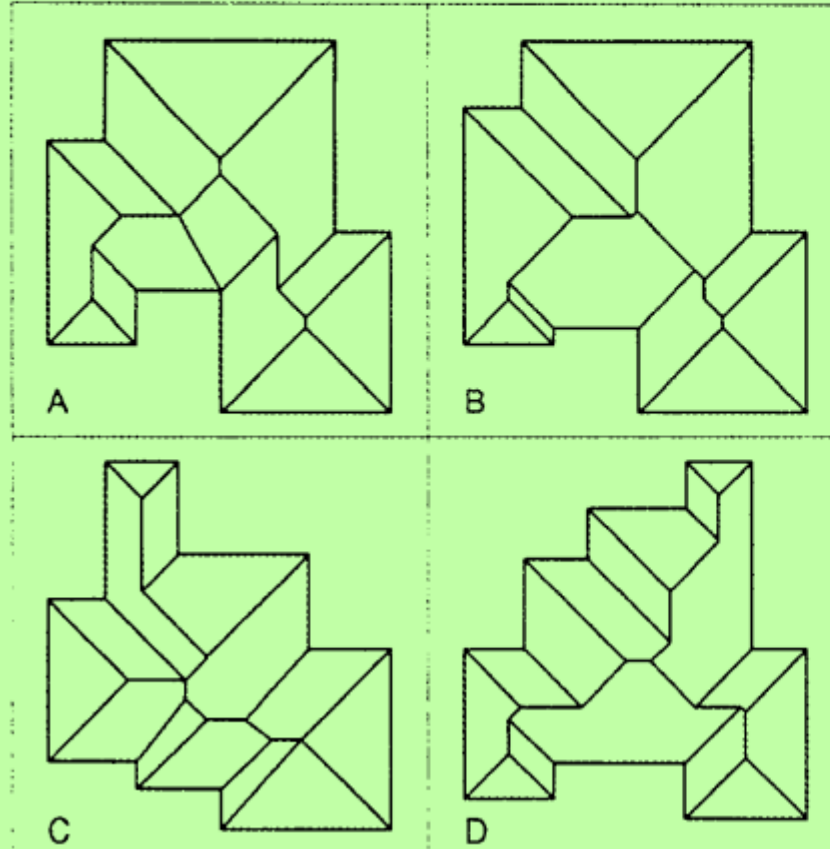
(۲) خیر - بلی

(۳) بلی - بلی

(۴) بلی - خیر

س ۵۵- گزینه ۱

۵۹- در صورتی که تمامی نقاط لبه بام ساختمان‌های زیر در یک تراز باشند و بام توسط شیروانی با شیب یکسان به نحوی طراحی شده باشد که آب باران در جهات مختلف به سمت لبه‌ی بام هدایت شود، کدام گزینه به درستی طراحی شده است؟



A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

س ۵۹- گزینه ۴

۴۸- مصالح بنایی از قبیل سنگ و آجر و آهن آلات که برای بنایی تهیه شده یا به واسطه خرابی از بنا جدا شده باشد، جزو کدامیک از اموال محسوب می گردد؟

- (۱) در هر صورت تابع اموال غیرمنقول است.
- (۲) چون برای احداث بنا می باشد، تابع اموال غیرمنقول است.
- (۳) تا زمانی که در بنا به کار نرفته باشد، تابع اموال منقول است. ←
- (۴) تا زمانی که در بنا به کار نرفته باشد، تابع اموال غیرمنقول است.

ماده ۲۲ - مصالح بنائی از قبیل سنگ و آجر و غیره که برای بنائی تهیه شده یا به واسطه خرابی از بنا جدا شده باشد مادامی که در بنا بکار نرفته داخل منقول است .

مصالح بنایی : مدنی ص ۱

توجه: فایل جزوه قانون مدنی و کلیدواژه آن در کانال تلگرام قرار گرفته است. @icivilkey

۴۷- در عملیات خاکی آیا استفاده از خاک‌های گچی برای خاکریزی مناسب است؟ استفاده از مصالح رودخانه‌ای چگونه؟

- ۱) خاک‌های گچی خیر - مصالح رودخانه‌ای بلی
- ۲) خاک‌های گچی بلی - مصالح رودخانه‌ای خیر
- ۳) خاک‌های گچی بلی - مصالح رودخانه‌ای بلی
- ۴) خاک‌های گچی خیر - مصالح رودخانه‌ای خیر

نشریه ۵۵	بند:	صفحه: ۲۵۱ و ۲۵۲	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: این سوال از نشریه ۵۵ در صفحات ۲۵۱ و ۲۵۲ طرح گردیده است.			

تمامی خاک‌های گچی، نمکی، نباتی، لجنی، زراعی قابل تورم، قابل انقباض، خاک‌های دارای مواد آلی و رستنی‌ها، در شمار خاک‌های نامرغوب و نامناسب قرار می‌گیرند که باید از مصرف آنها خودداری شود. در مواردی که خاک حاصل از عملیات گودبرداری یا خاکبرداری پروژه برای خاکریزی کفایت ننماید و یا خاک مناسب در فاصله حمل اقتصادی قرار نداشته باشد، با توجه به مشخصات فنی خصوصی و با اجازه قبلی دستگاه نظارت می‌توان از مصالح رودخانه‌ای استفاده نمود، محدودیت مصالح ریزدانه (مصالح گذرنده از الک نمره ۲۰۰) در مشخصات فنی خصوصی ذکر خواهد شد.

۴۸- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) شفته آهکی، در هوای گرم زودتر گرفته و سخت می‌شود.
- (۲) هر چه میزان رس خاک بیشتر باشد، میزان آهک برای ساختن شفته آهکی با کیفیت و مقاومت بالاتر افزایش می‌یابد.
- (۳) شفته آهکی که با دوغاب ساخته و خوب عمل‌آوری شده باشد، دارای مقاومت ۷ روزه معادل ۵ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع و تاب ۲۸ روزه حدوداً ۱۰ کیلوگرم بر سانتی‌مترمربع خواهد بود که این مقاومت برای بستر پی ساختمان مناسب می‌باشد.
- (۴) هر سه گزینه صحیح است.

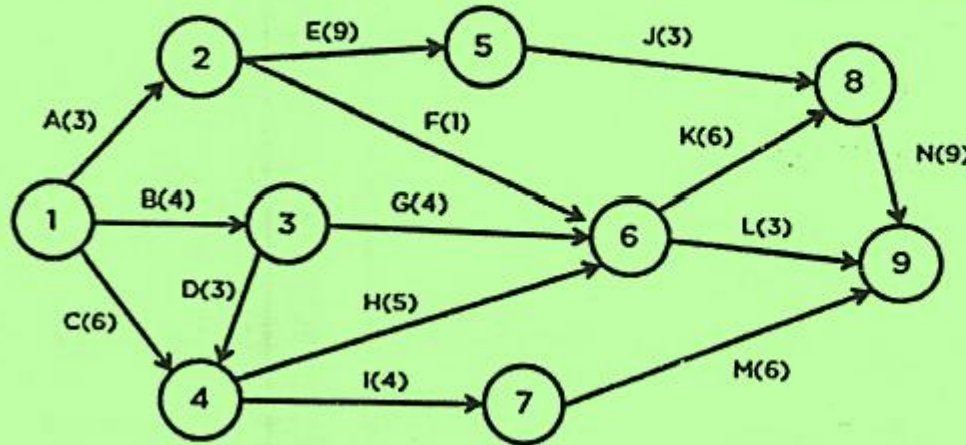
نشریه ۵۵	بند:	صفحه: ۲۶۴ و ۲۶۵	گزینه صحیح: ۴
----------	------	-----------------	---------------

۴-۲-۲ خاک

عموماً با تمامی خاکهای موجود محلی می‌توان شفته آهکی ساخت. هرچه میزان رس خاک بیشتر باشد، میزان آهک برای ساختن شفته آهکی با کیفیت و مقاومت بالاتر، افزایش می‌یابد. برعکس برای خاکهای درشت‌دانه میزان آهک کاهش می‌یابد. به هر صورت با توجه به نوع خاک مصرفی، باید میزان آهک به نحوی انتخاب و مصرف شود که آب آهک به عنوان ماده چسباننده دور دانه‌های خاک مصرفی را اندود کرده، با خاک رس ترکیب شده و جسمی یکپارچه حاصل شود.

شفته آهکی که با دوغاب ساخته و خوب عمل‌آوری شده باشد، دارای مقاومت ۷ روزه معادل ۵ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و تاب ۲۸ روزه حدوداً ۱۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع خواهد بود که این مقاومت برای بستر پی ساختمان یا راه کاملاً مناسب می‌باشد.

۵۳- در شکل زیر زودترین زمان پایان پروژه (رسیدن به گره شماره ۹) چند روز است؟ (مدت زمان هر فعالیت بر روی بردار مربوطه نوشته شده است)



(۱) 7

(۲) 23

(۳) 11

(۴) 24

گزینه صحیح: حذف

صفحه:

بند:

پاسخ: گزینه ؟

باتوجه به مثال حل شده در جزوه تکمیلی کلیدواژه آیسویل (مورد ۸۲) برای آزمون شهریور ۱۴۰۱ -
و حل روبرو به روش مسیر بحرانی - پاسخ سوال عدد ۲۷ است که در بین گزینه ها نیست

$$E_1 = 0 \quad \checkmark$$

$$E_2 = E_1 + 3 = 3 \quad \checkmark$$

$$E_3 = E_1 + 4 = 4 \quad \checkmark$$

$$E_4 = \max \begin{cases} E_3 + 3 = 7 \\ E_1 + 6 = 6 \end{cases} \quad \checkmark$$

$$E_5 = E_2 + 9 = 12 \quad \checkmark$$

$$E_6 = \max \begin{cases} E_2 + 1 = 4 \\ E_3 + 4 = 8 \\ E_4 + 5 = 12 \end{cases} \quad \checkmark$$

$$E_7 = E_4 + 4 = 11 \quad \checkmark$$

$$E_8 = \max \begin{cases} E_6 + 6 = 18 \\ E_5 + 3 = 15 \end{cases} \quad \checkmark$$

$$E_9 = \max \begin{cases} E_8 + 9 = 18 + 9 = 27 \\ E_6 + 3 = 12 + 3 = 15 \\ E_7 + 6 = 11 + 6 = 17 \end{cases} \quad \checkmark$$

پاسخ سوال ۲۷ است که در بین گزینه ها نیست.

۴- حالت‌هایی که باعث تاثیر اضافه وزن بر تعادل جرثقیل می‌شود.....

- ۱) پایین آوردن بوم و افزایش شعاع بار - بلند کردن بار سنگین‌تر از ظرفیت برآورده شده
- ۲) استقرار روی سطح شیب‌دار - حرکت با بوم بلند
- ۳) فشار باد روی بوم و سیم‌های مهار
- ۴) وزن بوم و سیم‌های مهار

ماشین آلات عمرانی نشریه ۴۴۶	بند:	صفحه: ۶۸۷	گزینه صحیح: ۱
توضیحات: تاثیر اضافه وزن بر تعادل : بارگذاری بیش از حد جرثقیل یا باعث چپ شدن و یا آن را دچار نقص ساختاری می‌کند. جرثقیل‌ها ممکن است به شیوه‌های گوناگونی دچار اضافه بار شوند که بعضی از این حالتها عبارتند از - پایین آوردن بوم و افزایش شعاع بار - بلند کردن بار سنگین‌تر از ظرفیت برآورد شده			

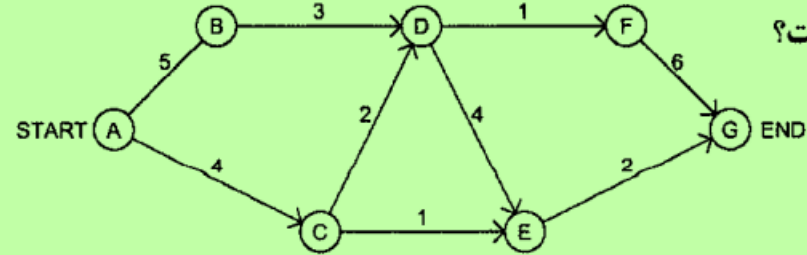
۴۸- مصالح بنایی از قبیل سنگ و آجر و آهن آلات که برای بنایی تهیه شده یا به واسطه خرابی از بنا جدا شده باشد، جزو کدامیک از اموال محسوب می گردد؟

- (۱) در هر صورت تابع اموال غیرمنقول است.
- (۲) چون برای احداث بنا می باشد، تابع اموال غیرمنقول است.
- (۳) ← تا زمانی که در بنا به کار نرفته باشد، تابع اموال منقول است.
- (۴) تا زمانی که در بنا به کار نرفته باشد، تابع اموال غیرمنقول است.

ماده ۲۲ - مصالح بنایی از قبیل سنگ و آجر و غیره که برای بنایی تهیه شده یا به واسطه خرابی از بنا جدا شده باشد مادامی که در بنا بکار نرفته داخل منقول است .

مصالح بنایی : مدنی ص ۱

۵۶- در نمودار زمان بندی مطابق شکل زیر، چنانچه برای فعالیت بین دو گره C و D تاخیری به اندازه 3 روز روی دهد (جمعاً فعالیت بین این دو گره 5 روز شود) چه تاثیری بر اتمام پروژه خواهد داشت؟



- ۱) تاخیری به اندازه یک روز در اتمام پروژه روی می دهد.
- ۲) تاخیری به اندازه دو روز در اتمام پروژه روی می دهد.
- ۳) تاخیری به اندازه سه روز در اتمام پروژه روی می دهد.
- ۴) تاخیری ایجاد نمی شود.

مدیریت ساخت	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
-------------	------	-------	---------------

مطابق جزوه تکمیلی کلیدواژه آیسویل مورد ۸۲

حالت دوم $CD = 5$

$$\begin{aligned}
 E_A &= 0 \quad \checkmark \\
 E_B &= E_A + 5 = 5 \quad \checkmark \\
 E_C &= E_A + 4 = 4 \quad \checkmark \\
 E_D &= \begin{cases} E_B + 3 = 8 \\ E_C + 5 = 9 \quad \checkmark \end{cases} \\
 E_E &= \begin{cases} E_C + 1 = 5 \\ E_D + 4 = 13 \quad \checkmark \end{cases} \\
 E_F &= E_D + 1 = 10 \\
 E_{G_2} &= \begin{cases} E_E + 2 = 15 \\ E_F + 6 = 16 \quad \checkmark \end{cases}
 \end{aligned}$$

حالت اول $CD = 2$

$$\begin{aligned}
 E_A &= 0 \quad \checkmark \\
 E_B &= E_A + 5 = 5 \quad \checkmark \\
 E_C &= E_A + 4 = 4 \quad \checkmark \\
 E_D &= \begin{cases} E_B + 3 = 8 \quad \checkmark \\ E_C + 2 = 6 \end{cases} \\
 E_E &= \begin{cases} E_C + 1 = 5 \\ E_D + 4 = 12 \quad \checkmark \end{cases} \\
 E_F &= E_D + 1 = 9 \\
 E_{G_1} &= \begin{cases} E_F + 6 = 15 \quad \checkmark \\ E_E + 2 = 14 \end{cases}
 \end{aligned}$$

$$E_{G_2} - E_{G_1} = 16 - 15 = 1 \quad \text{تأخیر ۱ روز}$$

۵۸- در مورد خسارت‌هایی که از طرف کارکنان اداری یا کارگران آنان در حین انجام وظیفه وارد می‌شود، کدام‌یک از کارفرمایان زیر مسئول جبران خسارت هستند؟

- ۱) به استناد شرایط عمومی پیمان، کارفرمایان ساختمانی
- ۲) کارفرمایان مشمول قانون کار به استناد قانون مسئولیت مدنی
- ۳) کارفرمایان ساختمانی به استناد قانون مدنی و قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان
- ۴) همه کارفرمایان تحت هر شرایطی

قانون کار و مسئولیت‌های مدنی - شرایط عمومی پیمان	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
--	------	-------	---------------

خسارت : ت ۲۱

کارفرمای مشمول قانون کار : ت ۲۱

قانون کار : ت ۸، ۱۸، ۲۱

مسئول جبران خسارت : ت ۲۱

۲۱. ماده ۱۲ قانون مسئولیت مدنی - کارفرمایی که مشمول قانون کار هستند مسئول جبران خساراتی می‌باشند که از طرف کارکنان اداری و یا کارگران آنان در حین انجام کار یا به مناسبت آن وارد شده است مگر این که محرز شود تمام احتیاط‌هایی که اوضاع و احوال قضیه ایجاب می‌نموده به عمل آورده و یا این که اگر احتیاط‌های مزبور را به عمل می‌آورند باز هم جلوگیری از ورود زیان مقدور نمی‌بود کارفرما می‌تواند به واردکننده خسارت در صورتی که مطابق قانون مسئول شناخته شود مراجعه نماید.

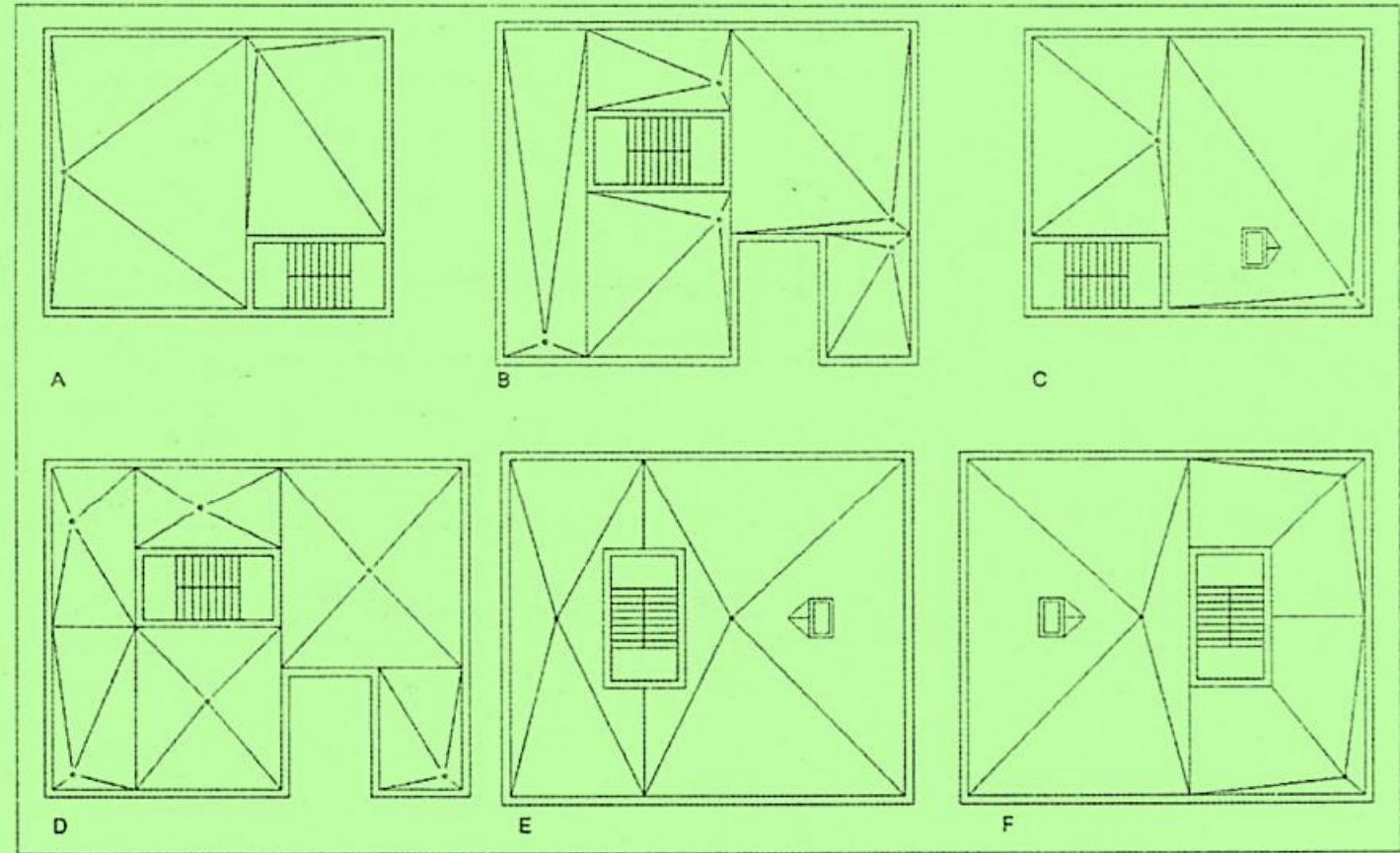
۶۰- در شکل زیر کدام یک از کروم‌بندی‌های بام‌های مستوی صحیح هستند؟

(۱) B و F

(۲) A و C

(۳) D

(۴) E و D



معماری (نظارت) – اسفند ۱۴۰۲

گزینه ۳

اسلایدهای حل تشریحی تعدادی از سوالات آزمون های نظام مهندسی
ساختمان به کمک کتاب کلیدواژه آی سیویل

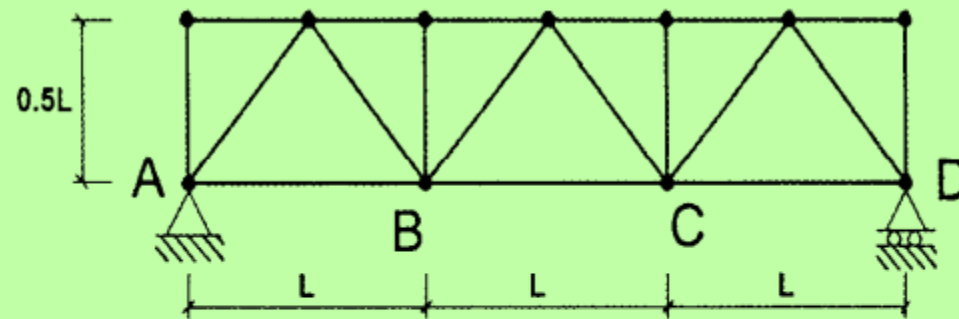
www.icivil.ir/book

ویژه آزمون سال ۱۴۰۲

تحلیل سازه
نظارت و اجرا

گردآوری: سید جمال پورصالحان

۴۵- یک خرپا به شکل زیر در شرایط دمایی $+10^\circ$ سانتی گراد ساخته شده است. در صورتی که در دمای زمان بهره‌برداری که برابر $+30^\circ$ سانتی گراد است جابه‌جایی افقی در گره D برابر Δ باشد، جابه‌جایی افقی گره B و مقدار نیروی محوری عضو AB (N_{AB}) ناشی از اختلاف درجه حرارت به ترتیب کدام یک از گزینه‌های زیر است؟ (EA کلیه اعضا ثابت است).



$$N_{AB}=0, \Delta_B=\Delta/3 \quad (۱)$$

$$N_{AB}=\frac{AE}{L}(\Delta/3), \Delta_B=\Delta/3 \quad (۲)$$

$$N_{AB}=0, \Delta_B=\Delta \quad (۳)$$

$$N_{AB}=\frac{AE}{L}(\Delta), \Delta_B=\Delta \quad (۴)$$

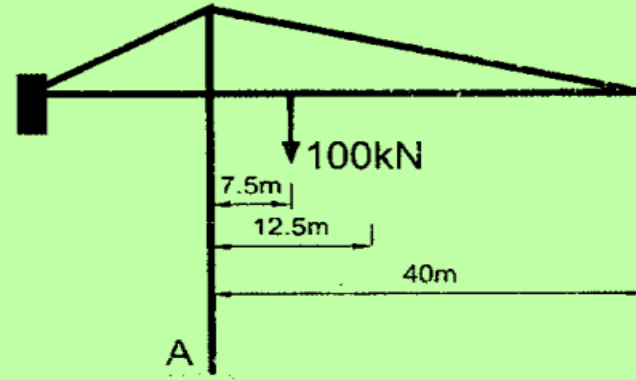
سوال ۴۵ گزینه ۱ پاسخ است.

مطابق تحلیل سازه ها در سازه معین تغییر دما نیروی اضافی در اعضا به وجود نمی آورد. پس $N_{AB}=0$ درجه نامعینی سازه برابر است با

$$M+R-2J=19+3-2*11=0$$

مطابق سوال جابجایی نقطه D برابر Δ است پس جابجایی نقطه B برابر $\Delta/3$ می شود.

۵۹- وقتی یک تاورکرین مطابق شکل، باری معادل 100 kN را در فاصله 7.5 متری از پایه بلند می‌کند، در تکیه‌گاه (A) هیچ لنگری وجود ندارد. وقتی بار 150 kN در فاصله 12.5 متری از پایه برداشته شود، لنگر در تکیه‌گاه A به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ بارها را استاتیکی فرض کنید و از وزن قلاب و ملحقات آن صرف‌نظر شود.



1875 kN.m (۱)

750 kN.m (۲)

1125 kN.m (۳)

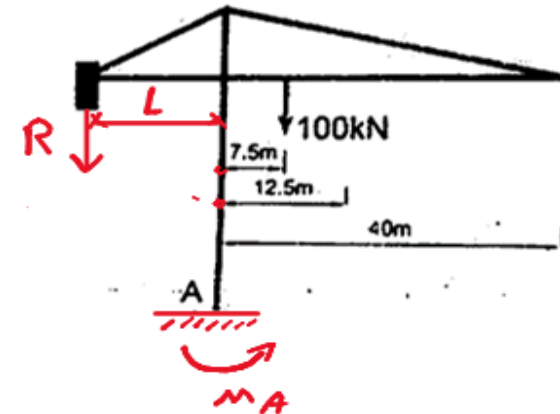
1050 kN.m (۴)

بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:		
$M = 150 \times 12.5 - 100 \times 7.5 = 1125 \text{ kN}$		

$$\sum M_A = 0 \rightarrow R \times L - M_A = 100 \times 7.5 = 750 \text{ N.m}$$

$$\sum M_A = 0 \rightarrow 1000 \times 12.5 - M_A - R \times L = 0$$

$$\rightarrow 12500 - M_A - 750 = 0 \rightarrow M_A = 1125 \text{ kN.m}$$



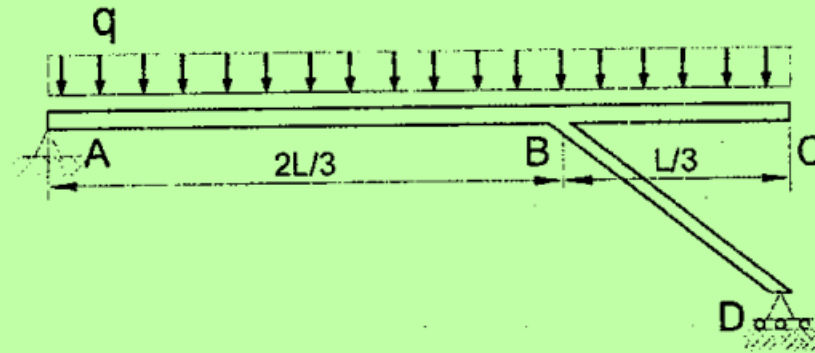
۵۶- در سازه شکل زیر مقدار حداکثر لنگر خمشی در طول عضو افقی ABC چقدر است؟ از تغییر طول محوری اعضا صرف نظر شود و صلبیت خمشی کلیه اعضا یکسان و برابر EI است.

(۱) $ql^2/6$

(۲) $qL^2/9$

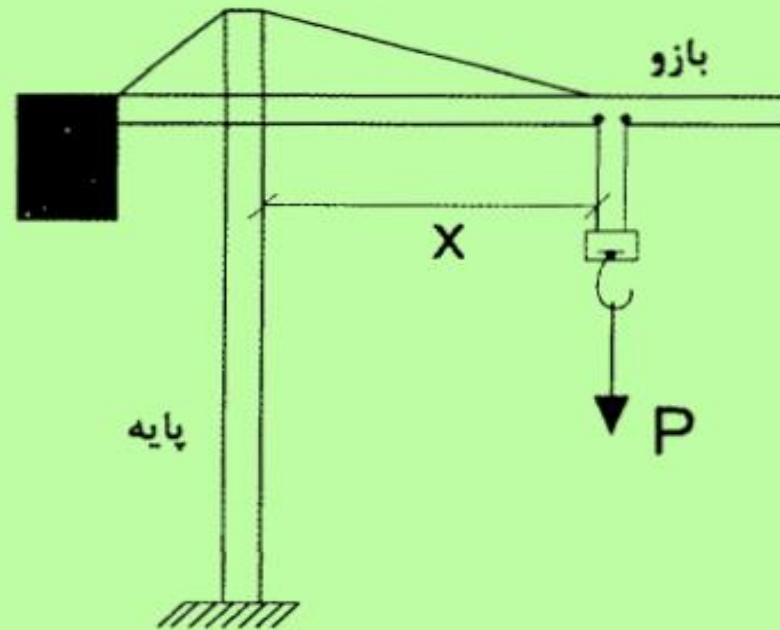
(۳) $qL^2/18$

(۴) $ql^2/8$



گزینه صحیح: ۴	صفحه:	بند:	توضیحات:
$M_B = q \times \frac{\ell}{3} \times \frac{1}{2} \times \frac{\ell}{3} = \frac{q\ell^2}{18}$ $M_B = R_D \times \frac{\ell}{3} = \frac{q\ell}{2} \times \frac{\ell}{3} = \frac{q\ell^2}{6}$ $M_B = \left(\frac{1}{6} - \frac{1}{18}\right) q\ell^2 = \frac{q\ell^2}{9}$ $\text{لنگر در وسط AC} = \frac{q\ell^2}{8}$			

۵۳- وقتی یک تاورکرین بار 30 kN را در فاصله 40 متری از مرکز پایه خود بلند می‌کند، لنگر وارد به شالوده آن 900 kN.m به دست آمده است. اگر این تاور بار 50 kN را در فاصله 15 متری از مرکز پایه خود بلند کند، لنگری که به شالوده آن وارد می‌شود به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ (بارها به صورت استاتیکی وارد می‌شوند. مجموع وزن قلاب و تمام ملحقات آنها که بار را بلند و همراه با آن حرکت می‌کنند 5 kN است. وزن و موقعیت مابقی اعضا و ملحقات تاورکرین ثابت فرض می‌شود.)



(۱) 450 kN.m

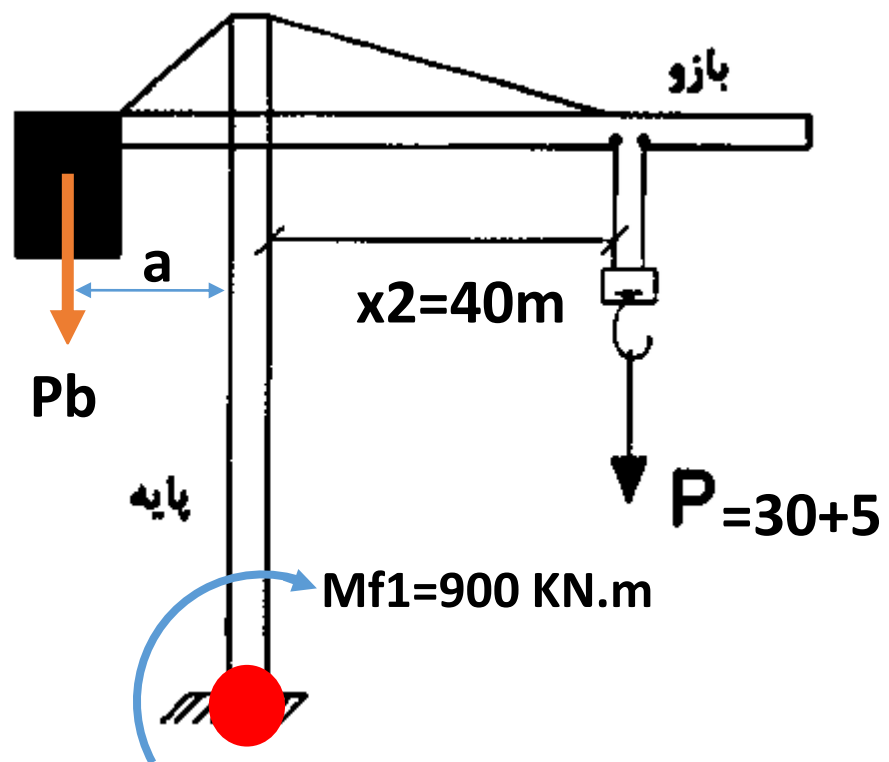
(۲) 325 kN.m

(۳) 250 kN.m

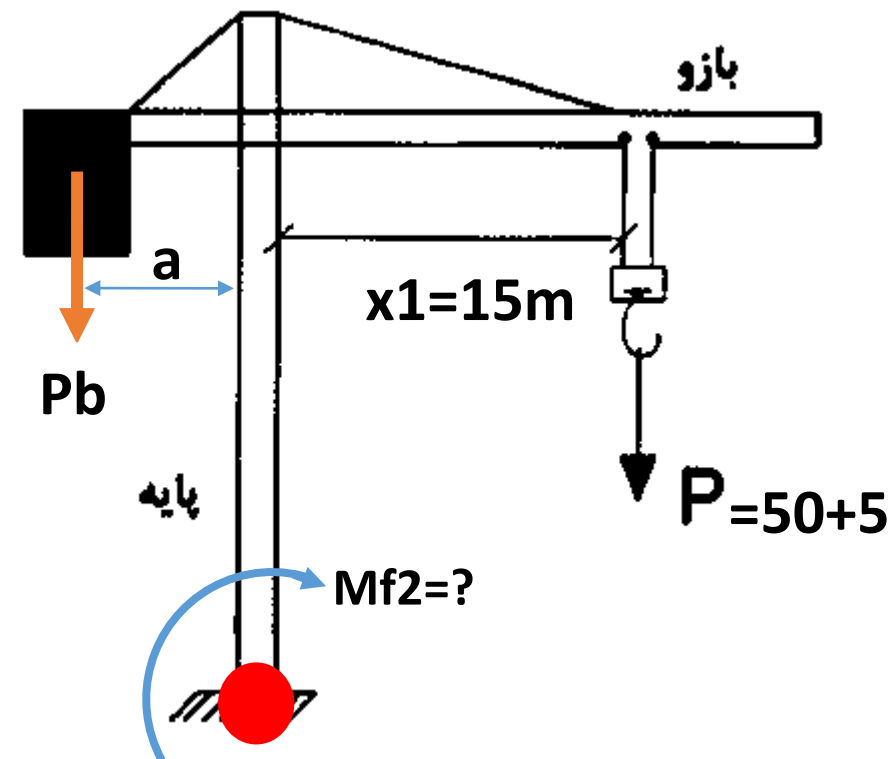
(۴) 75 kN.m

سوال ۵۳ گزینه ۲ پاسخ است.

حالت ۱

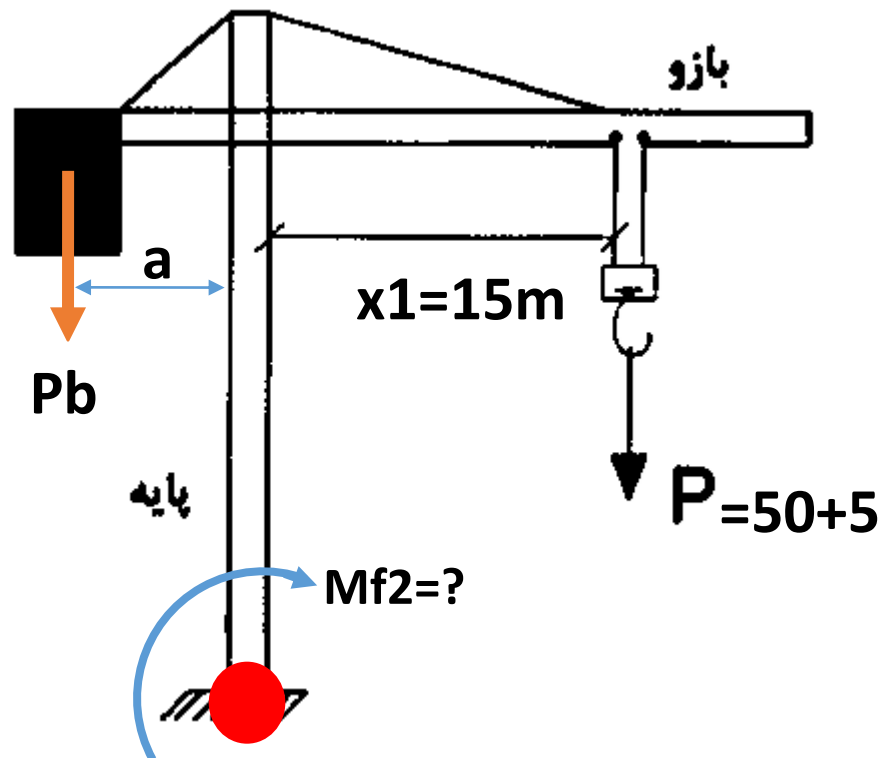


حالت ۲

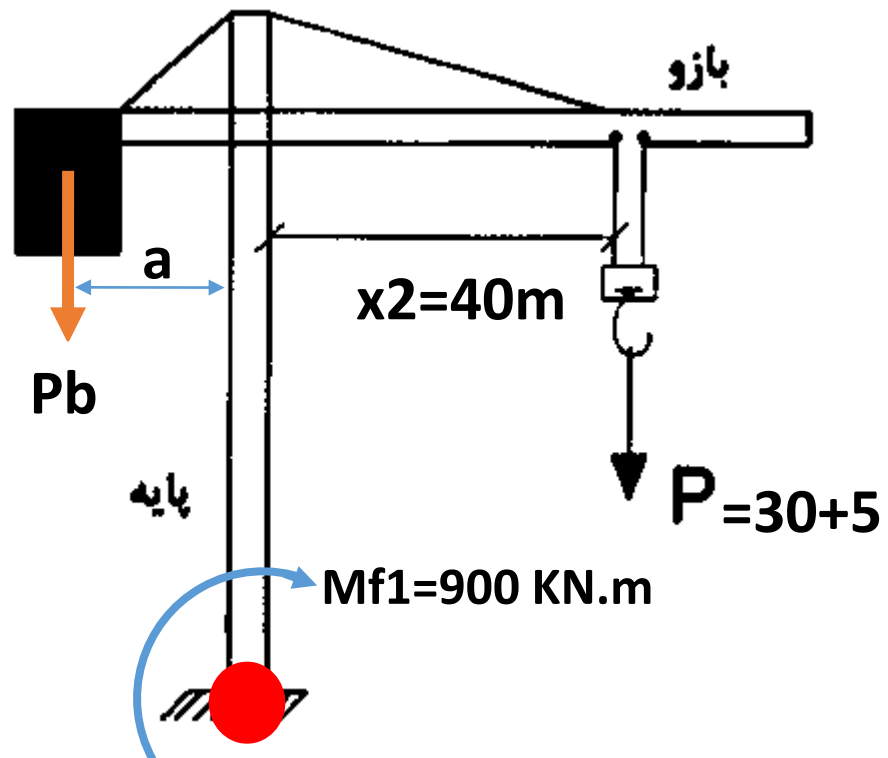


$$M_{f1} = M_{p1} + M_{pb}$$

$$M_{f2} = M_{p2} + M_{pb}$$



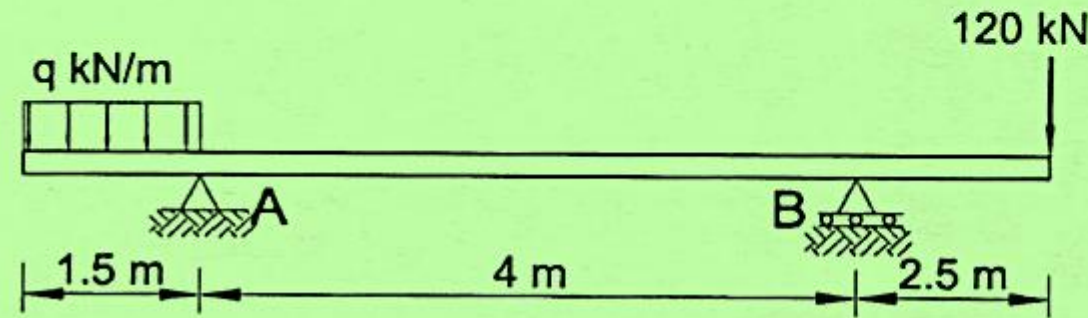
$$\begin{aligned} \curvearrowright M_{f2} &= (P \times x_1) - (P_b \times a) \rightarrow \\ M_{f2} &= (55 \times 15) - (P_b \times a) \rightarrow \\ M_{f2} &= (825) - (P_b \times a) \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \sum M_{f1} &= (P \times x_2) - (P_b \times a) \rightarrow \\ 900 &= (35 \times 40) - (P_b \times a) \rightarrow \\ (P_b \times a) &= 500\text{ KN.m} \end{aligned}$$

$$M_{f2} = 825 - 500 = 325\text{ KN.m}$$

۶۰- شدت بار گسترده q چقدر باشد تا واکنش تکیه‌گاهی A در راستای قائم برابر با صفر شود؟ وزن واحد طول تیر 15 kN/m و مدول الاستیسیته آن برابر EI است. نزدیک‌ترین گزینه به پاسخ صحیح را انتخاب کنید؟



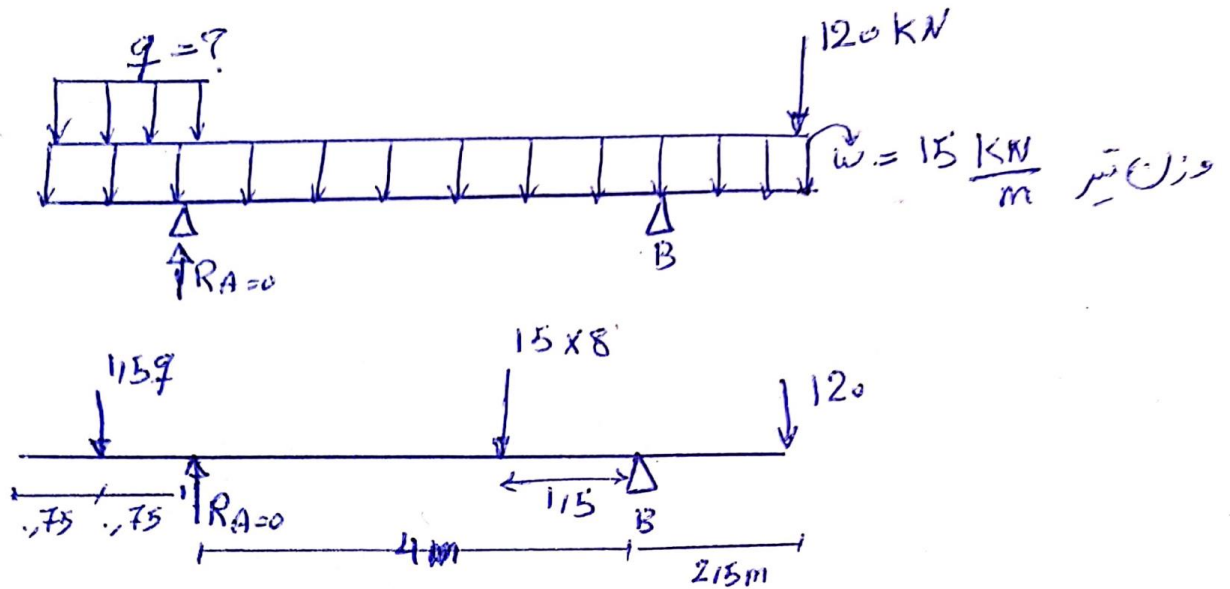
(۱) صفر

(۲) 42.15 kN/m

(۳) 16.85 kN/m

(۴) 35.25 kN/m

تحلیل و مقاومت	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:			
$\sum M_B = 0 \rightarrow 120 \times 2.5 - 15 \times 8 \times 1.5 - q \times 1.5 \times 4.75 = 0$ $q = 16.84 \text{ kN/m}$			



$$\sum M_B = 0 \rightarrow 120 \times 2.15 = 1.59 \times 4.75 + (15 \times 8)(1.5)$$

$$\rightarrow q = \frac{120}{7.125} = 16.85 \text{ kN/m}$$

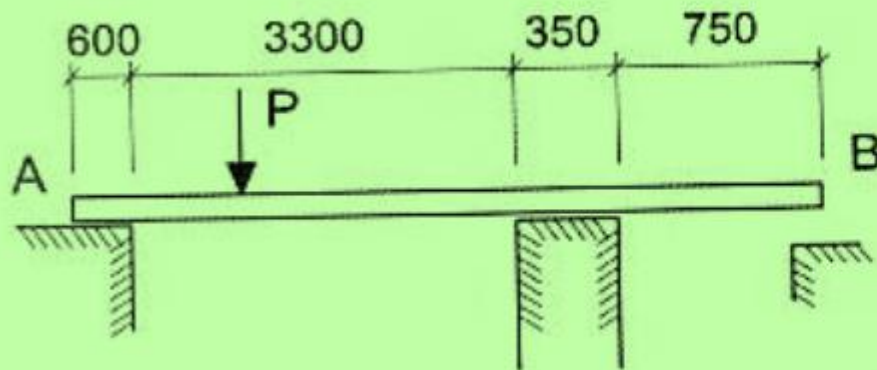
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

۵۰- یک مهندس کارگاه برای حمل نخاله از نقطه A به B و تخلیه آن، معبری به وزن کل 1.5 kN ساخته و مطابق شکل بدون استفاده از هرگونه وسایل اتصال بر روی دو تکیه‌گاه قرار داده است. اگر پایداری معبر ملاک محاسبه بوده و برای آن ضریب اطمینان 2 در نظر گرفته شود، حداکثر بار عبوری مجاز P به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر خواهد بود؟ (بار عبوری به‌طور محافظه‌کارانه یک نیروی متمرکز در نظر گرفته شده و از آثار ضربه آن صرف‌نظر می‌شود. فرض کنید وزن معبر به‌طور یکنواخت در طول آن توزیع شده باشد) ابعاد در شکل برحسب میلی‌متر می‌باشد.

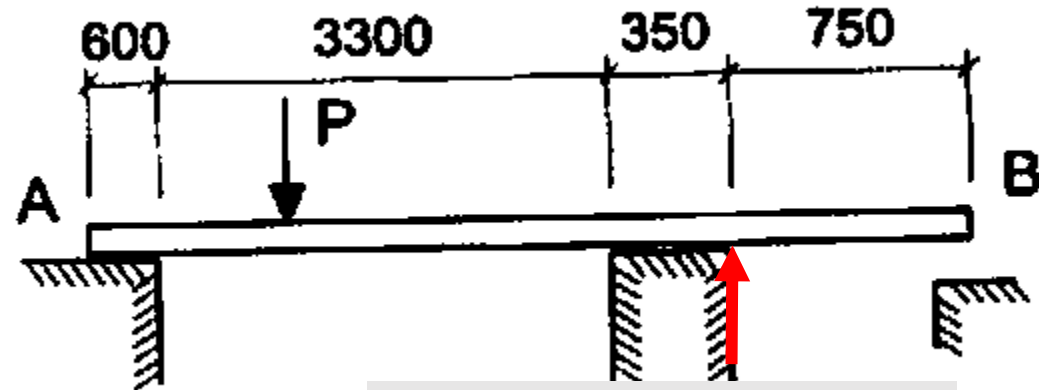


1.55 kN (۱)

1.30 kN (۲)

1.75 kN (۳)

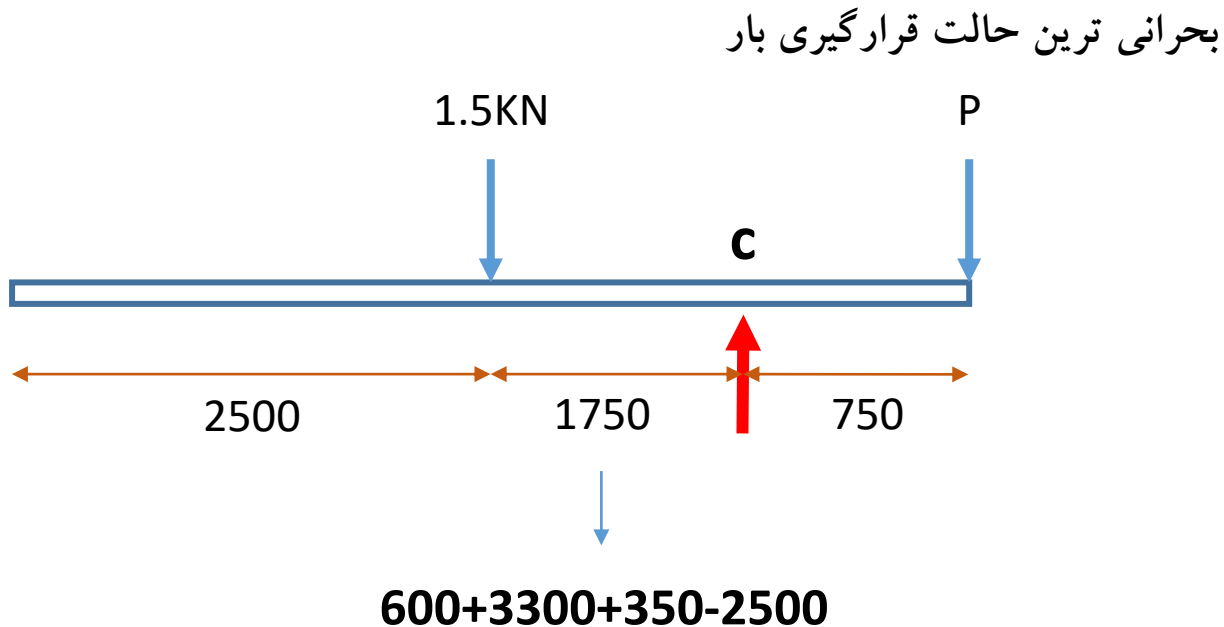
1.90 kN (۴)



تبادل باید در این نقطه بررسی شود.
تبادل آلاکلنگی برقرار شود

وزن معبر را در وسط در نظر میگیریم.
طول کل معبر ۵۰۰۰ است $(۷۵۰+۳۵۰+۳۳۰۰+۶۰۰)$

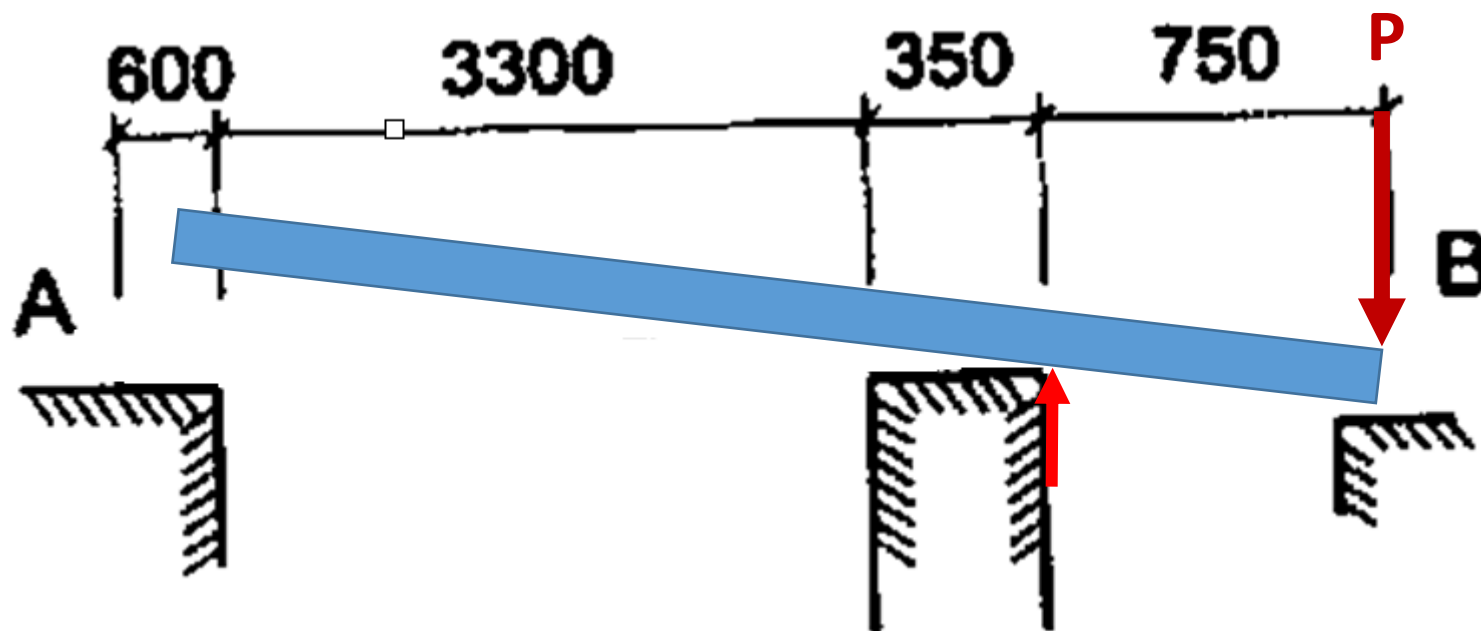
لنگر حول C برابر صفر قرار می دهیم



$$P \cdot 750 = 1.5 \cdot 1750 \longrightarrow P = 3.5 \text{ KN}$$

بار مجاز نصف این مقدار است. چون ضریب
اطمینان ۲ در نظر گرفته شده است
 $P_{\text{مجاز}} = ۱,۷۵$

$$P_{\text{مجاز}} = \frac{P}{FS} = \frac{3.5}{2} = 1.75 \text{ KN}$$



www.icivil.ir



@icivilkey



@icivilir



09213820028



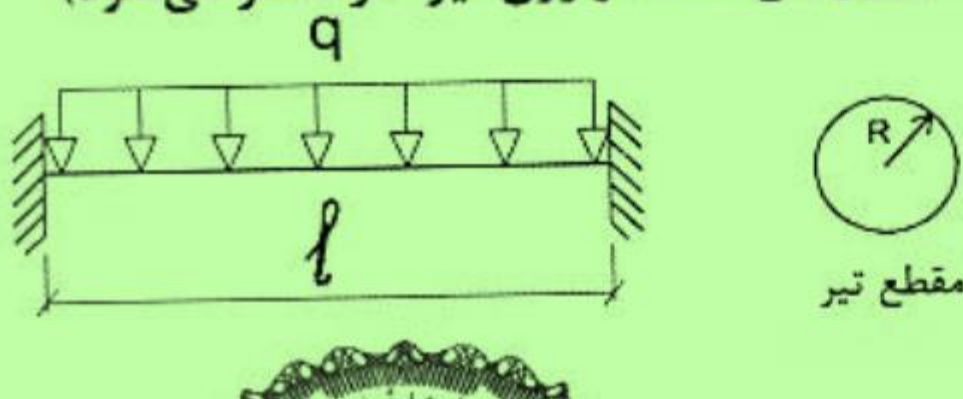
poursalehan@gmail.com



[icivil.ir](https://www.instagram.com/icivil.ir)

۵۱- تیر دو سرگیردار زیر با مقطع دایره‌ای ثابت تحت بار گسترده طولی یکنواخت قرار دارد. چنانچه تمامی ابعاد (مقطع - دهانه) تیر $\propto$ برابر شود و بار گسترده با همان شدت در سراسر طول تیر وارد شود، تنش خمشی چه تغییری می‌کند؟ (از وزن تیر صرف‌نظر می‌شود)

گزینه ۱



(۱) $\frac{1}{\alpha}$ برابر می‌شود.

(۲) $\propto$ برابر می‌شود.

(۳) $\frac{1}{\alpha^3}$ برابر می‌شود.

(۴) بدون تغییر می‌ماند.

$$\sigma = \frac{MC}{I} = \frac{\frac{ql^2}{8} \times C}{\frac{\pi R^4}{4}}$$

$$I = \frac{\pi R^4}{4}$$

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

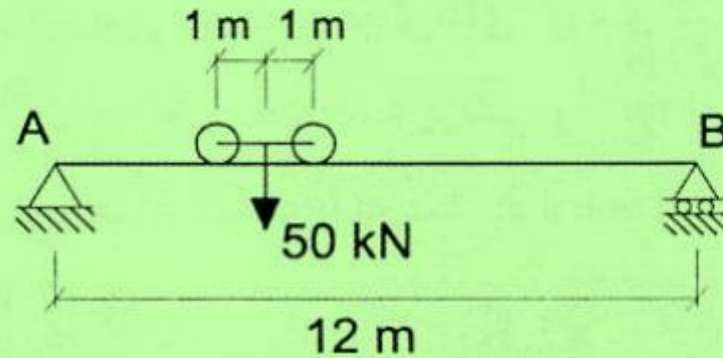
مقدار
لنگر
و
ممان اینرسی
وقتی
طول و
ابعاد
 α برابر
می‌شود

$$\sigma' = \frac{\frac{q(\alpha l)^2}{8} \times \alpha C}{\frac{\pi(\alpha R)^4}{4}} = \frac{\frac{q \alpha^2 l^2 \alpha C}{8}}{\frac{\pi \alpha^4 R^4}{4}} = \frac{\frac{ql^2}{8} \times C \times \alpha^3}{\frac{\pi R^4}{4} \times \alpha^4} = \frac{1}{\alpha} \times \sigma$$

$$I = \frac{\pi(\alpha R)^4}{4}$$

$$M_{max} = \frac{q(\alpha l)^2}{8}$$

۲- یک جرثقیل سقفی متحرک که فاصله چرخ‌های آن 2 m است، می‌تواند روی شاهتیر AB به چپ و راست حرکت کند و نزدیک‌ترین فاصله ممکن محور چرخ جرثقیل به تکیه‌گاه‌های شاهتیر 1 m است. حداکثر عکس‌العمل محتمل در تکیه‌گاه‌های A یا B ناشی از بار برداشته شده 50 kN، به کدام یک از گزینه‌های زیر نزدیک‌تر است؟ (از آثار دینامیکی و ضربه صرف‌نظر کنید).



25 kN (۱)

37 kN (۲)

42 kN (۳)

50 kN (۴)

گزینه ۳ پاسخ است.

اگر نیروی ۵۰ دقیقاً در وسط تیر قرار گیرد عکس‌العمل هر تکیه‌گاه ۲۵ است. همچنین اگر نیروی ۵۰ دقیقاً در انتهای تکیه‌گاه قرار گیرد به آن تکیه‌گاه نیروی ۵۰ وارد می‌شود که با توجه به صورت سوال این مورد اتفاق نمی‌افتد. پس عدد ۲۵ و ۵۰ پاسخ نیست. گزینه ۲ یا ۳ می‌تواند پاسخ سوال باشد. با قرار گرفتن محور در فاصله یک متری تکیه‌گاه حداکثر نیرو در آن تکیه‌گاه وارد می‌شود.

با توجه به شکل بیشترین نیرو در تکیه گاه A اتفاق می افتد.
برای محاسبه R_a حول تکیه گاه B لنگر می گیریم:

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow R_A \times 12 = 25 \times 11 + 25 \times 9 \Rightarrow R_A = 41.67$$

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

ادامه حل در اسلاید بعد

نزدیکترین عدد گزینه ۳ (۴۲ کیلونیوتن) است.

تیر یک سر مفصل و یک سر غلط است.

نزدیکترین فاصل
طبق صورت سوال

۵۰/۲

۲۵ kN

۲۵ kN

۱ m

۲ m

۱۲ m

A_x

A_y

B_y

رابطه های دل جیم صلب

$\sum F_x = 0$ $\sum F_y = 0$ $\sum M = 0$

از شکل مشخص است حداکثر عکس العمل
فصل در تکیه گاه در نزدیکترین فاصله چرخ ها
به تکیه گاه اتفاق می افتد (فواصل یک متری)

$\sum F_x = 0 \Rightarrow A_x = 0$

$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + B_y = 25 + 25 = 50$ (۱)

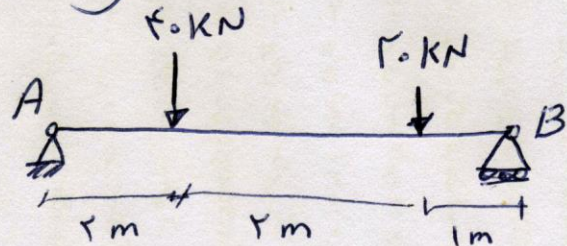
$\sum M_A = 0 \Rightarrow 25 \times 1 + 25 \times 3 - B_y \times 12 = 0$

$\Rightarrow B_y = 8.3 \text{ kN}$

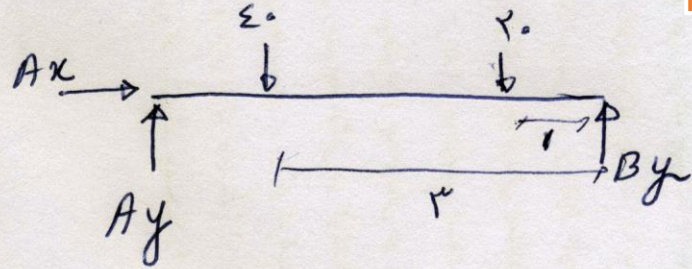
در رابطه (۱) قرار می دهیم

$A_y = 41.7 \text{ kN}$

با استفاده از روش خط تأثیر عکس العمل را تعیین کنید
را عکس کنید



مثالی از روش خط تاثیر



$$B_y = 20 \left(1 - \frac{1}{12}\right) + 40 \left(1 - \frac{2}{12}\right) = 32$$

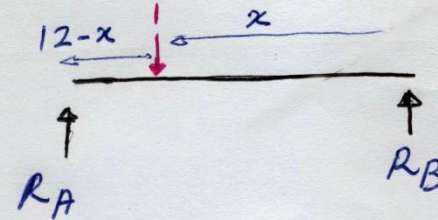
می دانیم مجموع عکس العمل ها برابر 40 است

$$A_y = 40 - 32 = 8 \quad (20 + 40)$$

$$A_y = 40 \left(1 - \frac{2}{12}\right) + 20 \left(1 - \frac{1}{12}\right) = 28$$

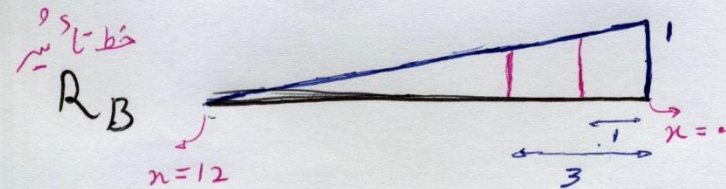
روش خط تأثیر

خط تأثیر را برای R_B رسم می شود



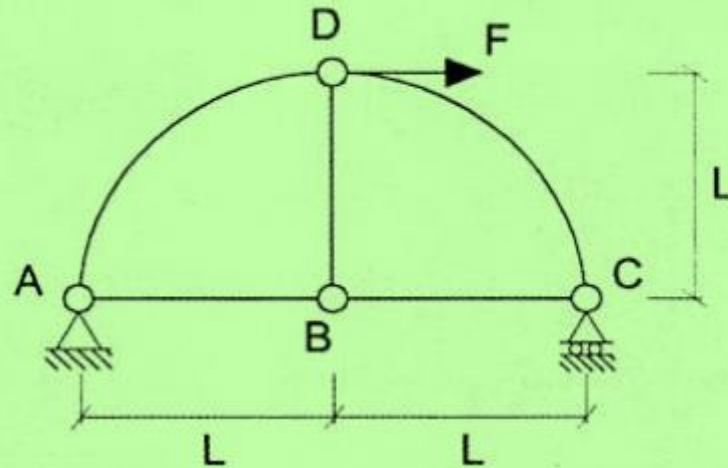
$$\sum M_A = 0 \rightarrow (12-x) - R_B \times 12 = 0 \Rightarrow 12-x = 12 R_B$$

$$\Rightarrow R_B = \frac{12-x}{12} = 1 - \frac{x}{12} \rightarrow \begin{cases} x=0 \rightarrow R_B=1 \\ x=12 \rightarrow R_B=0 \end{cases}$$



$$R_B = 20 \times \left(1 - \frac{1}{12}\right) + 40 \times \left(1 - \frac{2}{12}\right) = 32$$

۳- در سازه با اتصالات مفصلی نشان داده شده نیرو در عضو AB کدام است؟



(۱) کششی $\frac{F}{2}$

(۲) فشاری $\frac{F}{2}$

(۳) کششی $\frac{F}{\sqrt{2}}$

(۴) فشاری $\frac{F}{\sqrt{2}}$

توجه: اعضای دو سر مفصل که روی اعضا نیرویی وجود ندارد، سازه خریا است. شکل بصورت خریا رسم می شود.

گزینه ۱ پاسخ است.

توجه: این مجموعه پاسخ های تشریحی در دوره های زمانی مختلف بروزرسانی می شود. سوالات جدیدی اضافه و یا پاسخ های قبلی تکمیل تر می شود. همواره می توانید آخرین نسخه را از کانال تلگرام کلیدواژه آی سیویل (@icivilkey) و همچنین سایت www.icivil.ir دریافت نمایید.

تماس با ما: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸ و poursalehan@gmail.com

ادامه حل در اسلاید بعد

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

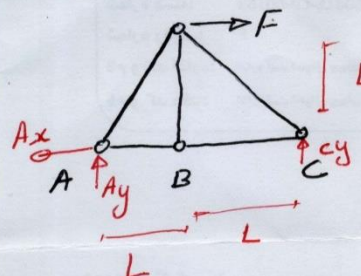
شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

مرحل تحلیل فریاد: ۱) رسم جسم آزاد ۲) محاسبه ممکن اصل معادلات

با استفاده از معادلات تعادل جسم صلب: $\sum F_x = 0, \sum F_y = 0, \sum M = 0$

۳) تحلیل گره معادلات با استفاده از معادلات تعادل معادلات: $(\sum F_x = 0, \sum F_y = 0)$

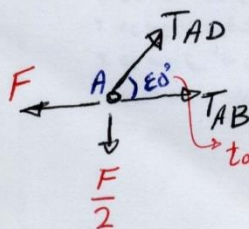


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow -A_x + F = 0 \Rightarrow \boxed{A_x = F}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow A_y + C_y = 0 \Rightarrow \boxed{A_y = -C_y} \quad (1)$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow F \times L - C_y \times 2L = 0$$

$$\Rightarrow F \times L = 2L \times C_y \Rightarrow \boxed{C_y = \frac{F}{2}} \quad (2) \quad \boxed{A_y = -\frac{F}{2}} \quad \text{باید جهت نیرو عموماً شود}$$



برای محاسبه نیرو در عضو AB کافایت گره A تحلیل شود:

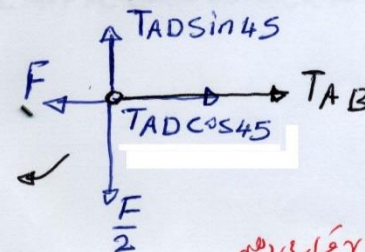
تجزیه TAD به مولفه‌ها: $\tan^{-1}(\frac{L}{L}) = 45^\circ$
عمود و افقی: $\cos 45^\circ$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow -F + 0.707 TAD + T_{AB} = 0$$

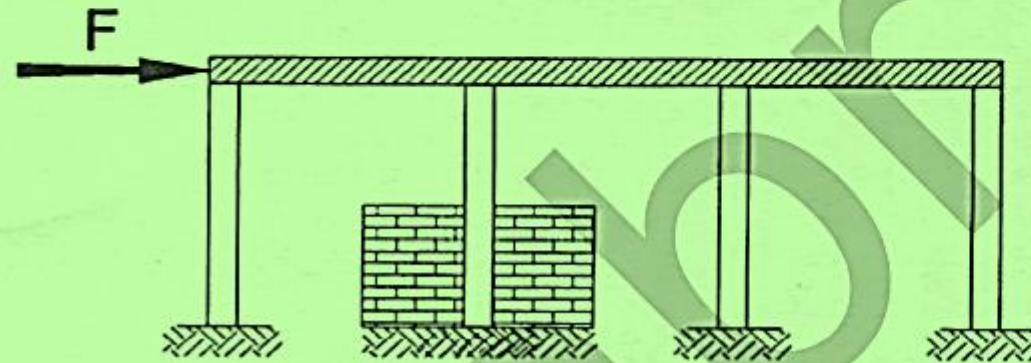
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -0.5F + 0.707 TAD = 0$$

$$\Rightarrow TAD = \frac{0.5F}{0.707} = 0.707F$$

$$-F + T_{AB} + 0.5F = 0 \Rightarrow T_{AB} = F - 0.5F = 0.5F = \frac{F}{2} \quad \text{مثبت است پس کششی است}$$



۵۸- در قاب روبرو سطح مقطع و ممان اینرسی تمام ستون‌ها با هم برابر است. چنانچه یک دیوار صلب به اندازه نصف ارتفاع طبقه در اطراف یکی از ستون‌ها ایجاد و کاملاً به ستون وصل شود، نیروی برشی ناشی از بارهای جانبی در این ستون نسبت به حالت بدون دیوار حدوداً چند برابر خواهد شد؟ (سقف صلب فرض شود و از آثار نیروی محوری ستون‌ها صرف‌نظر شود. همچنین اتصال ستون‌ها به سقف و شالوده صلب فرض شود)



- (۱) 8 برابر
(۲) 3 برابر
(۳) 2 برابر
(۴) 1.5 برابر

تحلیل و مقاومت	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۲
توضیحات:			
برش در حالت اول در ستون موردنظر:			
برش در حالت دوم: سختی خمشی ستون با توان سوم طول آن تناسب معکوس دارد. لذا با نصف کردن طول، سختی آن 8 برابر می‌شود.			
$V_1 = \frac{F}{4}$ $V_2 = \frac{8K}{11K} \times F \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{8}{11}}{\frac{1}{4}} = \frac{32}{11} \simeq 3$			

ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

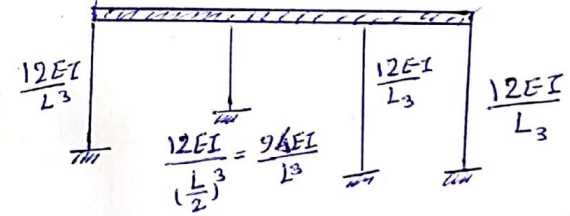
شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

① باد دیوار در این حالت کلی ترین نصف شده
و دیوار به عنوان زمین در نظر گرفته می شود

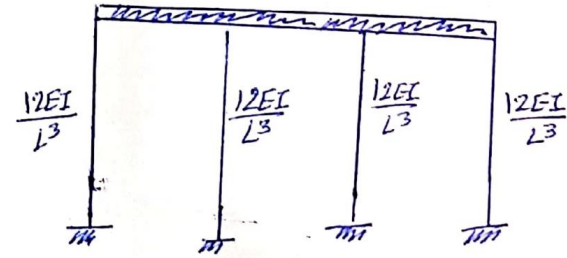
$$\frac{V}{\text{باد دیوار}} = ?$$

$$\frac{V}{\text{باد دیوار}} = \frac{\frac{96EI}{L^3}}{(3 \times 12 + 96) \frac{EI}{L^3}} \times F = \frac{96}{132} F$$



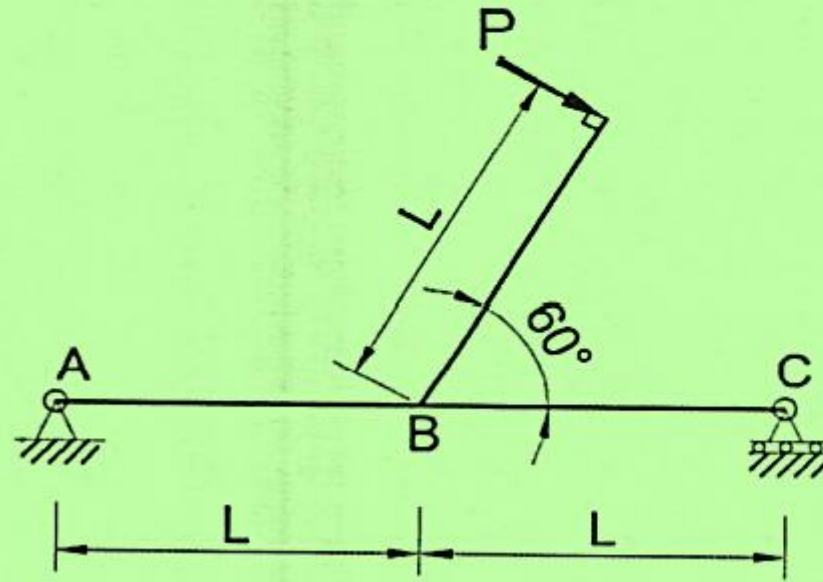
② بدون دیوار

$$\frac{V}{\text{بدون دیوار}} = \frac{12 \frac{EI}{L^3}}{4 \left(12 \frac{EI}{L^3} \right)} \times F = \frac{F}{4}$$



$$\frac{V}{\text{باد دیوار}} = \left(\frac{96}{132} \right) F = 2.9 \approx 3$$

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



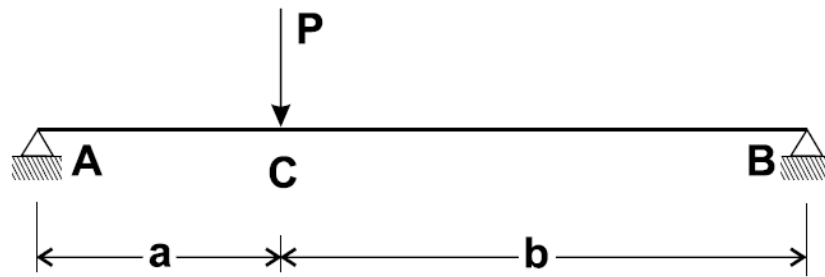
$$\frac{PL^3}{24EI} \quad (۱)$$

$$\frac{PL^3}{48EI} \quad (۲)$$

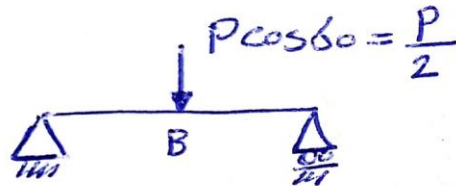
$$\frac{PL^3}{12EI} \quad (۳)$$

$$\frac{PL^3}{96EI} \quad (۴)$$

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۳
توضیحات:	$\Delta = \Delta_{B1} + \Delta_{B2} = \frac{\frac{P}{2}(2L)^3}{48EI} + 0 = \frac{PL^3}{12EI}$ Case 1 + Case 2		



$$\left[\begin{aligned} \Delta_c &= \frac{Pa^2b^2}{3EI} & \Rightarrow \Delta_c &= \frac{PL^3}{48EI} \text{ if } a=b=\frac{L}{2} \\ \theta_A &= \frac{pab(L+b)}{6EI} & \Rightarrow \theta_A=\theta_B &= \frac{PL^2}{16EI} \text{ if } a=b=\frac{L}{2} \\ \theta_B &= \frac{pab(L+a)}{6EI} \end{aligned} \right.$$



صفحه ۸ بیوت تکمیل

$$\Delta_B = \frac{PL^3}{48EI} = \frac{\frac{P}{2} (2L)^3}{48EI}$$

$$\rightarrow \Delta_B = \frac{PL^3}{12EI}$$

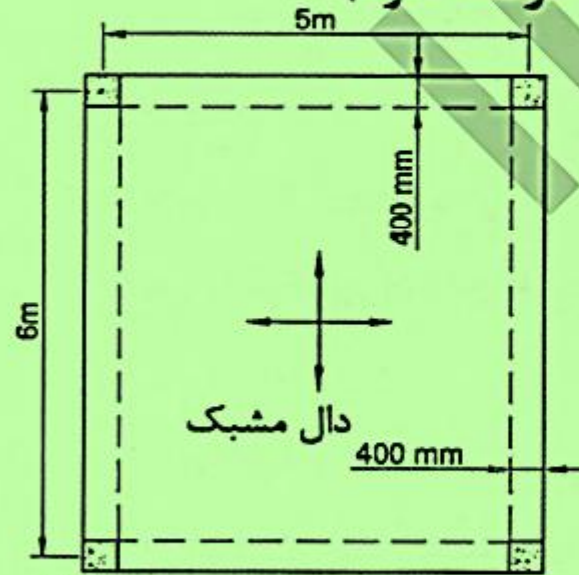
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

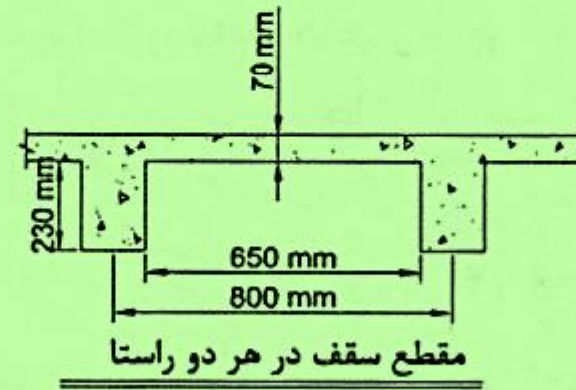
شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

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



همه تیرهای اصلی: 400x600 mm
همه ستونها: 400x400 mm



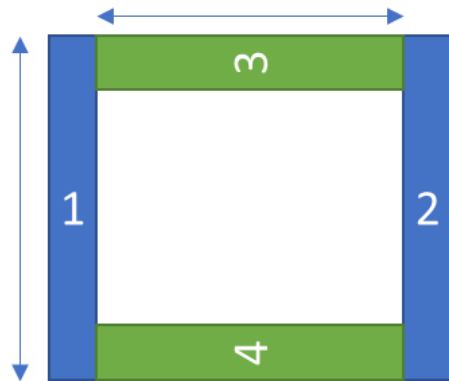
(۱) 9.6 مترمکعب

(۲) 8.6 مترمکعب

(۳) 12.6 مترمکعب

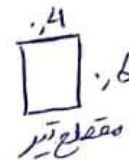
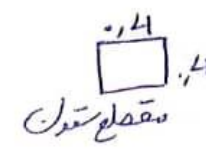
(۴) 10.6 مترمکعب

توضیحات:	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۱
$\text{حجم تیرها} = 2 \times 0.4 \times 0.6 \times 5.4 + 2 \times 0.4 \times 0.6 \times 5.6 = 5.28 \text{ m}^3$ $\text{دال توپر} = 0.3 \times 4.6 \times 5.6 = 7.728 \text{ m}^3$ $\text{تعداد مکعبهای خالی} = 5 \times 7 = 35$ $\text{حجم مکعبها} = 35 \times 0.65 \times 0.65 \times 0.23 = 3.401$ $\text{حجم کل} = 5.28 + 7.728 - 3.401 = 9.60 \text{ m}^3$			



$$\text{طول تیر اوج} = 6 + 2\left(\frac{0.4}{2}\right) = 6.4 \text{ m}$$

$$\text{طول تیر دوار} = 5 - 2\left(\frac{0.4}{2}\right) = 4.6 \text{ m}$$



$$\begin{aligned} \text{حسابه حجم} &= \text{طول} \times \text{لح مقطع} = \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{حجم بتن اوج} = 2 [0.6 \times 0.4 \times 6.4] = 3.072 + \\ \text{حجم بتن دوار} = 2 [0.6 \times 0.4 \times 4.6] = 2.208 \end{array} \right. \\ &\quad \underline{5.28} \end{aligned}$$

$$\rightarrow \text{حجم بتن تیرها} = \boxed{5.28 \text{ m}^3}$$

$$\begin{aligned} \text{حسابه} &\rightarrow \frac{\text{نسبت ته خالی} - \text{نسبت تیر}}{\text{طول هر متر مربع سقف}} = \frac{(0.8 \times 0.8 \times 0.3) - (0.65 \times 0.65 \times 0.23)}{0.8 \times 0.8} = 0.148 \end{aligned}$$

$$\text{دهانه افقی سقف} = 5 - 2\left(\frac{0.4}{2}\right) = 4.6 \text{ m}$$

$$\text{دهانه قائم سقف} = 6 - 2\left(\frac{0.4}{2}\right) = 5.6 \text{ m}$$

$$\text{حجم بتن سقف} = 4.6 \times 5.6 \times 0.148 = \boxed{3.81 \text{ m}^3}$$

$$\text{حجم کل بتن} = \text{بتن سقف} + \text{بتن تیرها} = 3.81 + 5.28 = \boxed{9.1 \text{ m}^3}$$

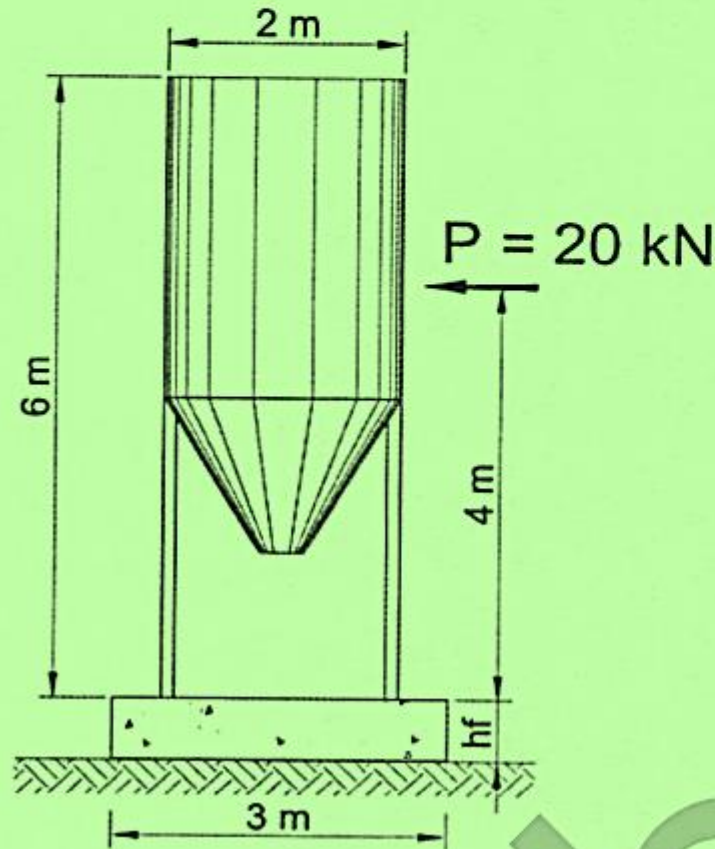
ایمیل: vaje.nezam@outlook.com

پیامک: ۵۰۰۰۲۰۳۰۰۰۶

شبکه اجتماعی: ۰۹۲۱۳۸۲۰۰۲۸

تلگرام: @icivilkey و @icivilnezam

۶۰- یک سیلوی سیمان کوچک به وزن خالی 30 kN و ظرفیت وزنی 150 kN سیمان در یک کارگاه ساختمانی مطابق شکل باید نصب شود. در صورتی که کل بار باد وارد بر سیلو 20 kN و محل اثر آن در ارتفاع 4 متری باشد تنها براساس معیار واژگونی و با ضریب اطمینان 2، حداقل ضخامت پی بتن مربعی به ابعاد 3×3 m به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟ (بتن پی با وزن مخصوص 25 kN/m^3 و هیچگونه بار اضافی روی آن وجود ندارد)



$$h_f = 300 \text{ mm} \quad (۱)$$

$$h_f = 350 \text{ mm} \quad (۲)$$

$$h_f = 400 \text{ mm} \quad (۳)$$

$$h_f = 450 \text{ mm} \quad (۴)$$

گزینه صحیح: ۳	صفحه:	بند:	توضیحات:
$M_0 = 20(4 + h_f)$ $M_R = W \times 1.5 + 3 \times 3 \times h_f \times 25 \times 1.5$ مخزن خالی $W = 30 \text{ kN}$ $M_R = 30 \times 1.5 + 337.5 h_f = 45 + 337.5 h_f$ $\frac{M_R}{M_0} \geq 2 \rightarrow 45 + 337.5 h_f \geq 160 + 40 h_f \rightarrow h_f = 0.386 \text{ m}$			

$$F.S = 2 \rightarrow \frac{\text{لنگر مقاوم}}{\text{لنگر بحرانی}} = \frac{M_R}{M_0} \geq 2$$

سیلوی خالی است $\rightarrow$ حالت بحرانی

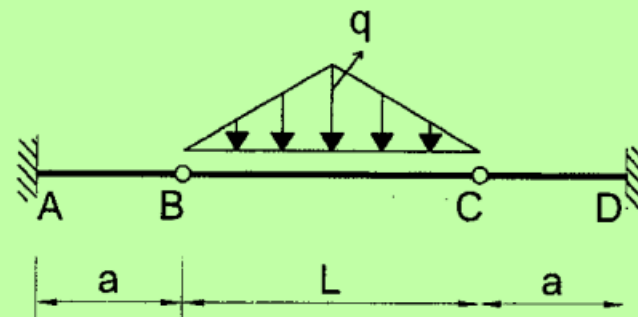
$$M_R = (30 \times 1.5) + (25 \times 3 \times 3 \times h_f) \times 1.5 = 45 + 337.5 h_f$$

$$M_0 = 20 \times (4 + h_f) = 80 + 20 h_f$$

$$\rightarrow \frac{M_R}{M_0} \geq 2 \rightarrow \frac{45 + 337.5 h_f}{80 + 20 h_f} = 2 \rightarrow h_f \geq 0.386 \text{ m} \leq 4 \text{ m}$$

$$\rightarrow \boxed{h_f \approx 400 \text{ mm}}$$

۵۲- در تیر شکل زیر به ازای چه نسبتی از $\frac{L}{a}$ ، مقدار لنگر خمشی مثبت و منفی در طول عضو ABCD یکسان خواهد بود؟ از تغییر طول محوری اعضا صرف نظر شود و صلبیت کلیه اعضا برابر EI است.

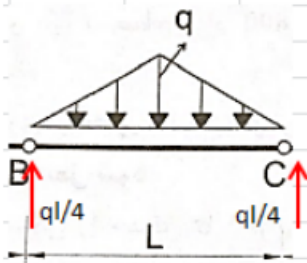


(۱) 2.5

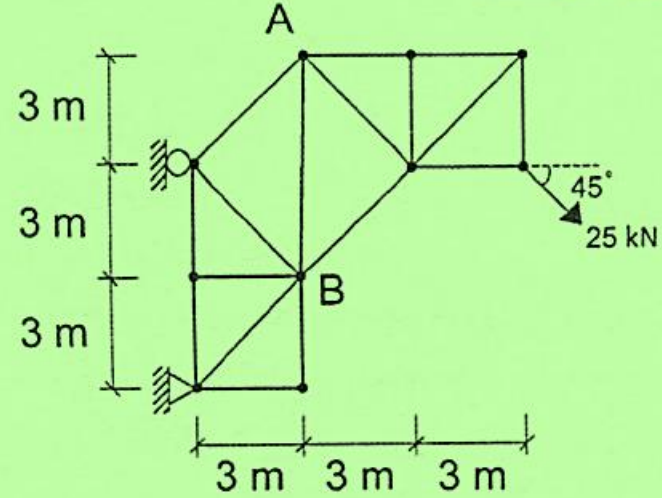
(۲) 4

(۳) 2

(۴) 3

تحلیل سازه	بند:	صفحه:	گزینه صحیح: ۴
توضیحات:	 $\frac{ql}{4} \times \frac{l}{2} - \frac{ql}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times \frac{l}{2} = \frac{1}{8} - \frac{1}{24} = \frac{ql^2}{12}$ $\frac{ql}{4} \times a = \frac{ql^2}{12} \Rightarrow \frac{l}{a} = 3$		

۵۶- در خرپای زیر نیروی عضو AB به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) صفر

(۲) 25 kN

(۳) 35 kN

(۴) 15 kN

پاسخ گزینه ۳ است. پاسخ تشریحی در ویرایش بعد.