

سبزه‌ساز

# پاسخ نامه آزمون اجرا

آبان ۱۴۰۳

تهیه کننده:

دکتر چیا سهراب نژاد

# سبزه‌ساز

۱- در پارکینگ یک ترمینال با ارتفاع خالص زیر سقف 6 m اتوبوس‌هایی با ارتفاع حداکثر 4 m تردد می‌کنند. برای نصب یک بخاری گازسوز سقفی حداکثر مقدار فاصله زیر بخاری تا سقف چند متر می‌تواند باشد؟

1.4 m (۱)

0.6 m (۲)

1.8 m (۳)

1.2 m (۴)

طبق بند ۱۴-۳-۵-۴ مورد ب ۱ صفحه ۳۳ مبحث چهاردهم ویرایش ۱۳۹۶ داریم :

ب) اگر دستگاه با سوخت مایع یا گاز در گاراژهای عمومی، تعمیرگاه‌ها، پارکینگ‌ها و دیگر فضاهای محل عبور مکرر خودروها نصب می‌شود، در صورت نصب روی کف، دستگاه باید در ارتفاعی بالاتر از مسیر خودروها و یا پشت دیوار حائلی با فاصله مناسب قرار گیرد تا از ضربات فیزیکی حفاظت شود.

(۱) در چنین فضاهایی اگر دستگاه در ارتفاع نصب می‌شود، باید زیر دستگاه دست‌کم ۲۴۰۰ میلی‌متر (۸ فوت) بالاتر از کف قرار گیرد. اگر ارتفاع خودرویی که از زیر دستگاه عبور می‌کند بیش از ۱۸۰۰ میلی‌متر (۶ فوت) است، دستگاه باید طوری نصب شود که زیر آن دست‌کم ۶۰۰ میلی‌متر (۲ فوت) بالاتر از روی خودرو باشد.

ارتفاع خالص تا زیر سقف در پارکینگ = ۶ متر

ارتفاع خودرو = ۴ متر که طبق بند ۱۴-۳-۵-۴ مورد ب ۱ بیش از ۱۸۰۰ میلی‌متر (۱.۸ متر است). بنابراین دستگاه باید طوری نصب شود که حداقل ۶۰۰ میلی‌متر (۰.۶ متر) بالاتر از روی خودرو باشد :

بنابراین داریم

ارتفاع خودرو + حداقل فاصله بین زیر بخاری و روی خودرو + فاصله زیر بخاری تا زیر سقف (d) = ارتفاع پارکینگ

$$(d) + 0.6 + 4 = 6$$

$$d = 6 - 0.6 - 4 = 1.4 \text{ m}$$

در نتیجه :

پاسخ سوال گزینه ۱



۲- برای ساخت یک بتن با مقاومت فشاری 80 مگاپاسکال، بیشینه اندازه حداکثر شن چقدر است؟

(۱) 25 میلی متر

(۲) 9.5 میلی متر

(۳) 19 میلی متر

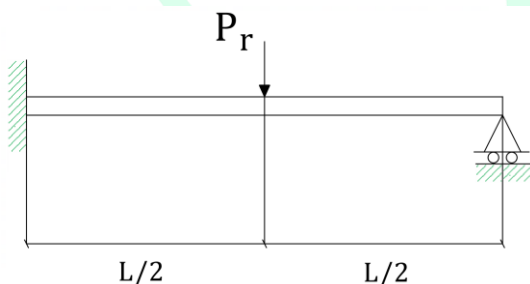
(۴) 12.5 میلی متر

حل: طبق بند ۵-۱۰-۳-۱-۳ مورد ح صفحه ۷۱ مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

ح- برای ساخت بتن با مقاومت فشاری تا ۶۰ مگاپاسکال، اندازه حداکثر شن باید ۱۹ یا ۲۵ میلی متر و برای مقاومت فشاری بیشتر تا ۱۰۰ مگاپاسکال، اندازه حداکثر شن باید ۹/۵ یا ۱۲/۵ میلی متر باشد.

پاسخ سوال گزینه ۴

۳- اگر لنگر خمیری مثبت تیر زیر  $M_p$  و لنگر خمیری منفی آن  $M_n$  باشد، ظرفیت نهایی تیر زیر  $(P_r)$  چقدر است؟



$$\frac{2M_N + 2M_P}{L} \quad (۱)$$

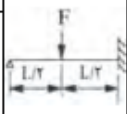
$$\frac{2M_N + 4M_P}{L} \quad (۲)$$

$$\frac{4M_N + 2M_P}{L} \quad (۳)$$

$$\frac{M_P + M_N}{L} \quad (۴)$$

حل: طبق جدول ۲۱-۵-۳ صفحه ۶۵ مبحث بیست و یکم ویرایش ۱۳۹۵ داریم:

جدول ۲۱-۵-۳- ضرایب تبدیل برای اعضای یک طرفه (نظیر دیوار، ستون، سقف، قاب) با تکیه‌گاه‌های ساده و گیردار

تکیه‌گاه‌ها + وسط دهانه	$V_1 = .125R + .107F$	$\frac{1.07EI}{L^2}$	$\frac{16 M_{ps}}{3L}$	.143	100	100	
	$V_2 = .154R + .114F$	$\frac{48EI}{L^2}$	$\frac{2(M_{ps} + 2M_{pc})}{L}$	.149	100	100	
	$.178R - .128F \pm M_{ps} / L$	.	$\frac{2(M_{ps} + 2M_{pc})}{L}$	.133	100	100	

$$P_r = \frac{2 \times (M_n + 2 \times M_p)}{L} = \frac{2M_n + 4M_p}{L}$$

پاسخ سوال گزینه ۲

۴- میراگرها و جداسازهایی که در سازه استفاده می‌شوند، می‌توانند در زمان زلزله .....

(۱) تغییر شکل کلی سازه را کاهش دهند.

(۲) سرعت و شتاب حداکثر وارد بر سازه را کم کنند.

(۳) تغییر شکل بین طبقاتی و سرعت را کاهش دهند.

(۴) تغییر شکل بین طبقاتی و شتاب را کاهش دهند.

حل: طبق بند ۲۱-۴-۵-۴ صفحه ۵۸ بحث بیست و یکم ویرایش ۱۳۹۵ داریم:

جداسازها و میراگرها باعث کاهش تغییرشکل‌های کلی و بین طبقاتی سازه می‌شوند ولی توانایی

کاهش سرعت و شتاب حداکثر وارد بر سازه را ندارند.

جداسازها و میراگرها توانایی کاهش سرعت و شتاب حداکثر وارد بر سازه را ندارند بنابراین گزینه‌های ۲ و ۴ صحیح نیستند. اما باعث کاهش تغییر شکل‌های کلی و بین طبقاتی سازه می‌شوند.

پاسخ سوال گزینه ۱

۵- در یک ساختمان با روش اجرای ICF برای اتصال پوشش نما به دیوار از رابط‌های پلاستیکی بهره گرفته شده است. حداکثر ارتفاع ساختمان با این شرایط چند متر است؟

2.5 (۴)

7.2 (۳)

10 (۲)

50 (۱)



حل: طبق بند ۱۱-۶-۳-۲-۳۰ صفحه ۴۳ مبحث یازدهم ویرایش ۱۴۰۰ داریم:

۱۱-۶-۳-۲-۳۰ چنانچه اتصال پوشش نما به دیوار، از طریق رابط‌های پلاستیکی باشد، حداکثر ارتفاع مجاز ساختمان ۷/۲ متر خواهد بود.

پاسخ سوال گزینه ۳

۶- در کدام یک از ساختمان‌های زیر، وجود تنها یک راه خروجی می‌تواند کافی باشد؟

(۱) ساختمان صنعتی ۲ طبقه با ۵۰ متصرف و ۲۵ متر طول مسیر پیمایش

(۲) ساختمان اداری ۴ طبقه با ۲۰ متصرف و ۲۰ متر طول مسیر پیمایش

(۳) ساختمان تجاری ۲ طبقه با ۴۰ متصرف و ۲۵ متر طول مسیر پیمایش

(۴) ساختمان انباری ۴ طبقه با ۳۰ متصرف و ۳۰ متر طول مسیر پیمایش

حل: طبق جدول ۳-۶-۳-۳-۱۸ صفحه ۷۸ و بند ۳-۲-۲-۳-۵ صفحه ۲۳ و بند ۳-۲-۲-۳-۶ صفحه ۲۴ و بند ۳-۲-۲-۳-۸ صفحه ۲۵ مبحث سوم ویرایش ۱۳۹۵ داریم:

#### ۳-۶-۳-۳-۱۸ ساختمان‌های با یک خروج

در ساختمان‌های زیر تنها یک خروج کافی است:

- ۱- ساختمان‌های شرح داده شده در جدول ۳-۶-۳-۳-۱۸، به شرط آنکه بیش از یک طبقه زیرزمین نداشته باشند.
- ۲- ساختمان‌های مسکونی آپارتمانی مطابق با شرایط بندهای ۳-۲-۱۱-۶-۳ تا ۳-۲-۱۱-۶-۳-۵ و ساختمان‌های مسکونی یک و دو خانواری مطابق بند ۳-۱۱-۶-۴.

جدول ۳-۶-۳-۳-۱۸: ساختمان‌های غیر مسکونی مجاز برای داشتن تنها یک خروج

تصرف	حداکثر تعداد طبقه ساختمان از تراز زمین	حداکثر متصرفان در هر طبقه و فاصله پیمایش
آ، ت، ح، ص، ک، ف	۲	۵۰ متصرف و ۲۳ متر طول مسیر پیمایش
خ	۱	۳ متصرف و ۷/۵ متر طول مسیر پیمایش
ن	۲	۳۰ متصرف و ۳۰ متر طول مسیر پیمایش
ص، ک، ن	۳	۳۰ متصرف و ۲۳ متر طول مسیر پیمایش
ح	۴	۳۰ متصرف و ۲۳ متر طول مسیر پیمایش

**۳-۲-۲-۵ تصرف‌های حرفه‌ای / اداری (ح)**

هر بنا یا بخشی از بنا که برای انجام دادن کار و ارائه خدمات حرفه‌ای یا اداری استفاده شود که به تناسب می‌تواند شامل نگهداری یا انبار مدارک و بایگانی نیز شود.

طبق بند فوق، (ح) تصرف حرفه‌ای / اداری است.

بررسی گزینه ۱: طبق ردیف اول جدول، ساختمان صنعتی (طبق بند ۳-۲-۲-۷ حرف "ص") با ۲ طبقه، حداکثر ۲۳ متر طول مسیر پیمایش است. (۲۵ متر در این گزینه صحیح نیست)

**۳-۲-۲-۷ تصرف‌های صنعتی (ص)**

هر بنا یا بخشی از بنا که از آن برای ساخت، مونتاژ، تولید، بسته‌بندی، تعمیر یا فرآیندهای مربوط به تولید استفاده شود، به شرطی که جزو تصرف‌های مخاطره‌آمیز نباشد، دارای تصرف صنعتی شناخته می‌شود.

بررسی گزینه ۳: طبق ردیف اول جدول، ساختمان تجاری (طبق بند ۳-۲-۲-۶ حرف "ک") با ۲ طبقه، حداکثر ۲۳ متر طول مسیر پیمایش است (۲۵ متر در این گزینه صحیح نیست)

**۳-۲-۲-۶ تصرف‌های کسبی / تجاری (ک)**

هر بنا یا بخشی از بنا که از آن برای نمایش و فروش کالا استفاده می‌شود و مقادیری کالا نیز برای فروش به مشتریان در آن انبار شده است.

بررسی گزینه ۴: طبق ردیف سوم جدول، ساختمان انباری (طبق بند ۳-۲-۲-۸ حرف "ن") با حداکثر ۳ طبقه (سوال ۴ طبقه) حداکثر ۲۳ متر طول مسیر پیمایش است (۳۰ متر در این گزینه صحیح نیست)

**۳-۲-۲-۸ تصرف‌های انباری (ن)**

هر بنا یا بخشی از بنا که برای انبار کردن استفاده شود، به شرطی که جزو تصرف‌های مخاطره‌آمیز نباشد، جزو تصرف انباری قرار می‌گیرد. تصرف‌های انباری به دو دسته (ن-۱) و (ن-۲) تقسیم می‌شوند.

پاسخ سوال گزینه ۲

۷- ضریب افزایش مساحت ساختمان به دلیل فاصله از ساختمانهای مجاور ( $I_p$ ) برای یک ساختمان به ابعاد  $10 \times 20$  متر (مستطیل کامل)

که ۲۰ متر آن به معبر عمومی ۱۲ متری دسترسی دارد به کدام یک از اعداد زیر نزدیک است؟

0.06 (۴)

0.10 (۳)

0.08 (۲)

0.11 (۱)

حل: طبق بند ۳-۴-۲ و بند ۳-۴-۵-۱-۲ صفحه ۴۸ مبحث سوم ویرایش ۱۳۹۵ داریم:

**۳-۴-۵-۲ افزایش به دلیل فاصله با ساختمان‌های مجاور**

هر ساختمان باید برای این نوع افزایش مساحت مجاز، به یک معبر عمومی دسترسی داشته باشد و یا به آن متصل باشد. اگر بیش از ۲۵ درصد از محیط یک ساختمان رو به یک معبر عمومی یا فضای باز با پهنای بیش از ۶/۰ متر باشد، افزایش مساحت مطابق معادله زیر مجاز است:

$$I_f = \left(\frac{F}{P} - 0.25\right) \times \frac{W}{9.0} \quad (\text{معادله ۳-۴-۲})$$

که در آن:

$I_f$  = افزایش مساحت، به دلیل فاصله از ساختمان‌های مجاور.

$F$  = بخشی از محیط ساختمان بر حسب متر که رو به معبر عمومی یا رو به فضای باز با عرض حداقل ۶/۰ متر باشد.

$P$  = محیط کل ساختمان (متر).

$W$  = عرض معبر عمومی یا فضای باز (متر) مطابق بند ۳-۴-۵-۲-۱.

مطابق با این معادله، حداکثر  $I_f$  که می‌تواند به دست آید، ۰/۷۵ می‌باشد.

**۳-۴-۵-۲-۱ محدوده عرض معبر عمومی**

مقدار  $W$  باید حداقل ۶/۰ متر باشد و مقدار  $W/9.0$  نباید بیش از ۱ در نظر گرفته شود.

محیط ساختمان برابر است با:

$$2 \times (10 + 20) = 60 \text{ m}$$

۲۰ متر ساختمان به معبر عمومی ۱۲ متری دسترسی دارد که بیش از ۲۵ درصد محیط آن رو به یک معبر عمومی با پهنای بیش از ۶ متر است:

$$20 > 0.25 \times 60 = 15 \text{ m}$$

از طرفی با توجه به ۳-۴-۵-۲-۱ داریم:

$$\frac{W}{9} \leq 1 \rightarrow \frac{12}{9} = 1.33 \rightarrow \frac{W}{9} = 1$$

بنابراین:

$$I_f = \left(\frac{F}{P} - 0.25\right) \times \frac{W}{9} = \left(\frac{20}{60} - 0.25\right) \times 1 = 0.083$$

# سبزسازه

پاسخ سوال گزینه ۲



۸- در یک ساختمان مسکونی ۴ طبقه تک واحدی که در زمینی به مساحت ۱۵۰ مترمربع ساخته شده است حداقل مساحت الزامی حیاط خلوت یا پاسیو برای نورگیری اتاق خواب و حداقل عرض آن چه مقدار است؟

(۱) ۹ متر مربع و ۳ متر

(۲) ۱۲ متر مربع و ۳ متر

(۳) ۹ متر مربع و ۲ متر

(۴) ۱۲ متر مربع و ۲ متر

حل: طبق بند ۴-۵-۸-۳ و بند ۴-۵-۸-۳-۷ صفحه ۶۵ مبحث چهارم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

۴-۵-۸-۳ در ساختمان‌های گروه ۱ تا ۵، حیاط‌های خلوت یا پاسیوهایی که برای تأمین نور و تهویه فضاهای اقامت یا اشتغال در طبقات پیش‌بینی می‌شوند، باید دارای حداقل ۱۲ مترمربع مساحت با حداقل ۳ متر عرض باشند، مگر در مقررات اختصاصی تصرفی به‌گونه‌ای دیگر مطرح شده باشد.

۴-۵-۸-۳-۶ در ساختمان‌های گروه‌های ۱ تا ۵، اگر حیاط‌های خلوت یا پاسیوها فقط برای تأمین نور و تهویه آشپزخانه یا انبار در طبقات پیش‌بینی شوند، باید دارای حداقل ۶ مترمربع مساحت با حداقل ۲ متر عرض باشند، مگر در مقررات اختصاصی تصرفی به‌گونه‌ای دیگر مطرح شده باشد.

۴-۵-۸-۳-۷ در ساختمان‌های گروه ۱ تا ۵ واقع در زمین‌های با مساحت کمتر از ۲۰۰ مترمربع، مساحت الزامی حیاط خلوت یا پاسیو، با رعایت سایر الزامات مربوط به سطح و اندازه آن‌ها در تصرف موردنظر، برای نورگیری فضاهای اقامت یا اشتغال، حداقل ۶ درصد مساحت زمین، و برای نورگیری آشپزخانه، حداقل ۳ درصد مساحت زمین، است.

با توجه به بند ۴-۵-۸-۳-۷ در ساختمان با مساحت کمتر از ۲۰۰ متر مربع، مساحت الزامی حیاط خلوت یا پاسیو برای نورگیری فضاهای اقامت یا اشتغال (اتاق خواب) حداقل ۶ درصد مساحت زمین است:

$$\frac{6}{100} \times 150 = 9 m^2$$

از طرفی طبق بند ۴-۵-۸-۳، حیاط‌های خلوت یا پاسیوهایی که برای تأمین نور و تهویه فضاهای اقامت (اتاق) یا اشتغال در طبقات پیش‌بینی می‌شوند باید دارای حداقل ۱۲ متر مربع مساحت با حداقل ۳ متر عرض باشند.

لازم به ذکر است طبق بند ۴-۵-۸-۳-۶ عرض حداقل ۲ متر، برای تأمین نور و تهویه آشپزخانه یا انبار است اما در سوال به اتاق خواب اشاره شده است بنابراین گزینه‌های ۳ و ۴ صحیح نیستند.

پاسخ سوال گزینه ۲





۹- شرایط نگهداری رول عایق در انبار چیست؟

- ۱) به صورت افقی، در دمای +۵ تا +۳۵ درجه سلسیوس، کمتر از ۶ ماه از تاریخ تولید
- ۲) به صورت عمودی، در دمای +۵ تا +۲۵ درجه سلسیوس، کمتر از ۱۲ ماه از تاریخ تولید
- ۳) به صورت عمودی، در دمای +۵ تا +۳۵ درجه سلسیوس، کمتر از ۶ ماه از تاریخ تولید
- ۴) به صورت عمودی، در دمای +۵ تا +۳۵ درجه سلسیوس، کمتر از ۱۲ ماه از تاریخ تولید

حل: طبق بند ۵-۱۲-۵-۲ صفحه ۹۳ مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

**۵-۱۲-۵-۲** رول عایق باید در هوای خشک و در انبار سرپوشیده دارای کف تخت، با دمای +۵ تا +۳۵ درجه سلسیوس، به طور عمودی نگهداری شود. زمان نگهداری عایق رطوبتی از تاریخ تولید تا نصب نباید بیشتر از شش ماه باشد. در صورت نگهداری آن در فضای باز، باید روی پالت نهاده و روکش پلی اتیلن رنگی بر روی آن کشیده شود. رول نباید بیش از یک هفته، در فضای باز بماند. رول‌ها باید به شکلی کنار هم قرار داده شوند که جریان هوا بتواند از بین آنها عبور کند. هیچگاه نباید دو رول را روی هم قرار داد.

پاسخ سوال گزینه ۳

۱۰- معیار قبولی کیفی صافی و یکنواختی ضخامت شیشه جام چیست؟

- ۱) در صورت نگاه به یک جسم در فاصله ۵۰ سانتی‌متر پشت شیشه با زاویه ۴۵ درجه، جسم کج و معوج دیده نشود.
- ۲) در صورت نگاه به یک جسم در فاصله ۵۰ سانتی‌متر پشت شیشه با زاویه ۶۰ درجه، جسم کج و معوج دیده نشود.
- ۳) در صورت نگاه به یک جسم در فاصله ۱۰۰ سانتی‌متر پشت شیشه با زاویه ۴۵ درجه، جسم کج و معوج دیده نشود.
- ۴) در صورت نگاه به یک جسم در فاصله ۱۰۰ سانتی‌متر پشت شیشه با زاویه ۶۰ درجه، جسم کج و معوج دیده نشود.

حل: طبق بند ۵-۱۴-۳-۱-۱ صفحه ۱۱۴ مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

**۵-۱۴-۳-۱-۱** شیشه جام باید مسطح یا برجسته و بدون موج، حباب، لب‌پریدگی، لب برآمدگی، ترک، لکه، دودزدگی و خم و انحنای باشد. ضخامت شیشه جام در تمام سطح آن باید یکنواخت باشد و صافی و یکنواختی ضخامت آن به حدی باشد که اگر از زاویه ۶۰ درجه پشت شیشه به جسمی که در فاصله یک‌متری آن قرار دارد، نگریسته شود، آن جسم کج و معوج دیده نشود. شیشه جام باید خاصیت ارتجاعی و انعطاف‌پذیری خود را حفظ کند. شیشه جام باید در برابر عوامل جوی و هوازدگی مقاوم باشد و با گذشت زمان کدر نشود.

پاسخ سوال گزینه ۴

۱۱- ژئوسنتتیک در کدام یک از گزینه‌های زیر به کار برده نمی‌شود؟

(۱) تقویت سازه پی

(۲) ایزولاسیون سازه‌های زیرزمینی

(۳) مسطح کننده خاک

(۴) فیلتر و زهکش

حل: طبق بند پ-۱-۱۷ صفحه ۱۸۱ مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

#### پ-۱-۱۷ ژئوسینتتیک‌ها

ژئوسینتتیک از ترکیب دو واژه ژئو به معنی زمین، سنگ، خاک و سینتتیک به معنی هر آنچه به صورت مصنوعی توسط بشر ساخته شده باشد (مانند پلیمر) ساخته شده است. محدوده‌ای وسیعی از مواد پلیمری با کاربردهای متنوع در تولید ژئوسینتتیک‌ها مورد استفاده می‌باشد. از انواع مختلف ژئوسینتتیک‌های موجود می‌توان از ژئوممبرین‌ها و آسترهای رسی ژئوسینتتیکی نام برد. ژئوسینتتیک‌ها بسته به مشخصات فنی و ویژگی‌ها به عنوان مسلح کننده خاک، لایه جداساز، لایه محافظ، لایه نفوذناپذیر، فیلتر و زهکش استفاده می‌شوند.

پاسخ سوال گزینه ۱

۱۲- کدام یک از انواع شیشه زیر هنگام شکسته شدن مانع از پراکندگی تکه‌های شیشه می‌شود؟

(۱) شیشه نشکن حرارتی

(۲) شیشه نروسلیکاتی

(۳) شیشه لایه‌دار

(۴) شیشه نقره کاری شده

حل: طبق بند ۵-۱۴-۱-۱۱ صفحه ۱۱۱ مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

# سبزسازه



۵-۱۴-۱۱ شیشه لایه‌دار، شامل دو یا چند قطعه شیشه با لایه‌های داخلی تقویت کننده بین هر دو قطعه می‌باشد که لایه‌های داخلی، تحت فرآیندی کنترل شده و دقیق، به صورت بسیار محکم و قوی به قطعات شیشه می‌چسبند. لایه‌های داخلی عمدتاً در برابر عبور اجسام مقاوم هستند و تکه‌های شیشه را در محل خود نگاه داشته و مانع از پراکنده شدن آنها به اطراف می‌شوند. رتبه‌بندی ایمنی در شیشه‌های لایه‌دار بستگی به ترکیب و ضخامت کلی مجموعه دارد. شیشه لایه‌دار می‌تواند به اندازه لازم بریده شده و پس از تولید روی آن کار انجام داد. فناوری برش شیشه‌های لایه‌دار بستگی به نوع و روش چیدمان (ترکیب) شیشه‌ها دارد. متداول‌ترین لایه داخلی پلی وینیل بوتیرال (pvb) می‌باشد. اطلاعات کامل در مورد انواع شیشه‌های لایه‌دار در استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۰۶ ارائه شده است.

پاسخ سوال گزینه ۳

۱۳- کدام یک از گزینه‌های زیر جزء انواع عایق‌های حرارتی نمی‌باشد؟

(۱) رس منبسط

(۲) پشم معدنی

(۳) فوم پلی‌یورتان

(۴) عایق پلیمری تک‌لایه

حل: طبق بند ۵-۱۳-۲-۱ صفحه ۹۵، بند ۵-۱۳-۲-۳ صفحه ۹۶، بند ۵-۱۳-۲-۲-۳ صفحه ۹۶ و بند ۵-۱۲-۲-۲ صفحه ۹۱ مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

### ۵-۱۳ عایق‌های حرارتی

#### ۵-۱۳-۲ دسته‌بندی

2

۵-۱۳-۲-۱ پشم معدنی: فرآورده‌ای است دارای ماهیت و ظاهر پشم‌گونه که از سنگ، سرباره یا شیشه مذاب ساخته می‌شود. انواع آن عبارتند از:

3

۵-۱۳-۲-۲-۳ فوم پلی‌یورتان: ماده پلاستیک سلولی نیمه صلب یا صلبی که بر پایه پلی‌یورتان است.

۵-۱۳-۲-۲-۴ فوم الاستومری قابل انعطاف: فوم قابل انعطاف سلول بسته‌ای است که از لاستیک طبیعی یا مصنوعی، یا مخلوطی از آن دو ساخته می‌شود و حاوی سایر پلیمرها و سایر مواد شیمیایی است که ممکن است با افزودنی‌های آلی یا معدنی اصلاح شده باشد.

1

۵-۱۳-۲-۳ رس منبسط: ماده دانه‌ای که از کانی‌های رسی منبسط شده بر اثر حرارت ساخته می‌شود.

گزینه ۱: طبق بند ۵-۱۳-۲-۳، رس منبسط عایق حرارتی است.

گزینه ۲: طبق بند ۵-۱۳-۲-۱، پشم معدنی عایق حرارتی است.

گزینه ۳: طبق بند ۵-۱۳-۲-۲-۳، فوم پلی یورتان عایق حرارتی است.

گزینه ۴: طبق بند ۵-۱۲-۲-۲، عایق پلیمری تک لایه در دسته بندی عایق رطوبتی قرار دارد.

عایق‌های رطوبتی به ۳ نوع اصلی دسته بندی می‌شود:

۵-۱۲-۲-۱ عایق رطوبتی قیر و گونی.

۵-۱۲-۲-۲ عایق رطوبتی پلیمری تک لایه پیش ساخته یا اجراپذیر در محل (مایع مصرف شونده).

پاسخ سوال گزینه ۴

۱۴- در تعیین فشار یا مکش خارجی تحت اثر باد، کدام مؤلفه تاثیرگذار نیست؟

(۱) اثر بازشو

(۲) خطرپذیری ساختمان

(۳) سرعت مبنای باد

(۴) اثر تندباد

حل: طبق بند ۶-۱۰-۱-۴ صفحه ۷۶، جدول ۶-۱-۲ صفحه ۸، بند ۶-۱۰-۳ صفحه ۷۵ مبحث ششم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

# سبزسازه



## ۶-۱۰-۴ فشار یا مکش خارجی

فشار یا مکش خارجی تحت اثر باد روی سیستم اصلی برابر یا روی جزئی از سطح خارجی ساختمان از رابطه (۶-۱۰-۳-الف) به دست می‌آید.

$$P = I_w q C_e C_t C_g C_p C_d \quad (۶-۱۰-۳-الف)$$

در این رابطه :

$P$  : فشار یا مکش خارجی استاتیکی در جهت عمود بر سطح است که در حالت فشار به سمت رو به سطح و در حالت مکش به سمت خارج از سطح عمل می‌کند.

$I_w$  : ضریب اهمیت بار باد، طبق جدول (۶-۱-۲)

$q$  : فشار مبنای باد بر اساس بند ۶-۱۰-۳ و رابطه ۶-۱۰-۲

$C_e$  : ضریب اثر تغییر سرعت طبق بند ۶-۱۰-۶

$C_t$  : ضریب پستی و بلندی زمین طبق بند ۶-۱۰-۷

$C_g$  : ضریب اثر تند باد طبق بند ۶-۱۰-۸ یا ۶-۱۰-۹

$C_p$  : ضریب فشار طبق بند ۶-۱۰-۸ یا ۶-۱۰-۹

$C_d$  : ضریب همراستایی باد طبق بند ۶-۱۰-۱۲

$I_w$  : ضریب اهمیت باد است که طبق جدول ۶-۱-۲ مربوط به خطر پذیری ساختمان است. (رد گزینه ۲)

جدول ۶-۱-۲ ضریب اهمیت مربوط به گروه‌بندی خطرپذیری ساختمان‌ها و سایر سازه‌ها برای

بارهای باد، برف، یخ و زلزله

گروه خطرپذیری مطابق جدول ۶-۱-۱	ضریب اهمیت بار زلزله، $I_e$	ضریب اهمیت بار باد، $I_w$	ضریب اهمیت بار یخ، $I_i$	ضریب اهمیت بار برف، $I_s$
۱	۱٫۴	۱٫۲	۱٫۲	۱٫۲
۲	۱٫۲	۱٫۱	۱٫۱	۱٫۱
۳	۱	۱	۱	۱
۴	۰٫۸	۰٫۸	۰٫۸	۰٫۸

در رابطه فشار یا مکش خارجی تحت اثر باد (رابطه ۶-۱۰-۳-الف) پارامتر  $q$  (فشار مبنای باد) وجود دارد که طبق بند ۶-۱۰-۳ و رابطه ۶-۱۰-۲ به سرعت مبنای باد وابسته است. (رد گزینه ۳)

## ۶-۱۰-۳ فشار مبنای باد

فشار مبنای باد، فشاری است که باد با سرعتی برابر با سرعت مبنای باد بر سطحی عمود بر جهت وزش باد وارد می‌کند. مقدار این فشار با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$q = ۰٫۰۰۶۱۳ V^2 \quad (۶-۱۰-۲)$$

در این رابطه  $V$  سرعت مبنای باد، به متر بر ثانیه و  $q$  فشار مبنای باد، به کیلونیوتن بر مترمربع است.

$C_g$  : در رابطه فشار یا مکش خارجی تحت اثر باد (رابطه ۶-۱۰-۳-الف) ضریب اثر تندباد وجود دارد (رد گزینه ۴)

پاسخ سوال گزینه ۱

۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر از کاربردهای سازه فضا بند محسوب نمی‌شود؟

- (۱) جلوگیری از ورود جریان باد
- (۲) جلوگیری از ورود حشرات
- (۳) جلوگیری از ورود نور آفتاب
- (۴) به حداقل رساندن امکان سقوط افراد

حل: طبق بند ۶-۵-۱ صفحه ۲۲ مبحث ششم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

**فضا بند:** سازه واره ایست که به طور کامل یا موضعی خود ایستا بوده و دیوار و سقفی برای جلوگیری از ورود حشرات، نور آفتاب یا جریان باد داشته باشد. جنس دیوار و سقف می‌تواند ورق‌های شفاف پلاستیکی یا پلی‌کربنات، آلومینیوم، پلاستیک یا توری باشد که فضایی مثل استخر، تأسیسات و تولیدات کشاورزی (گلخانه) یا محوطه برگزاری مراسم را از محیط اطراف جدا می‌کند.

پاسخ سوال گزینه ۴

۱۶- یک فونداسیون به ابعاد 40×20 متر روی گروهی از شمع‌ها به قطر 900 میلی‌متر قرار گرفته است. طول شمع‌ها 25 متر می‌باشد.

آزمایش‌های نفوذ معمولاً تا چه عمقی صورت می‌گیرد؟ فرض شود عمق بستر سنگی تعیین کننده نیست.

- (۱) 65 m
- (۲) 40 m
- (۳) 28.6 m
- (۴) 50 m

حل: طبق بند ۷-۲-۳-۲-۱-۷ مورد ۲۱ صفحه ۲۱ مبحث هفتم ویرایش ۱۴۰۰ داریم:

ت- برای پی‌های عمیق یا شمع‌ها، گمانه‌ها و آزمایش‌های نفوذ یا سایر آزمایش‌های برجا باید تا عمقی صورت گیرد که شناسایی شرایط زمین با اطمینان کافی حاصل شود. این عمق معمولاً تا چهار برابر قطر شمع (4D) برای یک شمع علاوه بر طول شمع ادامه پیدا می‌کند. برای گروه شمع به اندازه 2B (B عرض گروه) شمع پایین‌تر از نوک شمع‌ها گسترش داده شود.

عمق آزمایش = طول شمع + 2B = 20×2 + 25 = 65 m

پاسخ سوال گزینه ۱



۱۷- در آزمایش‌های نمونه خاک جهت پذیرش نتایج، انحراف نتیجه هر یک از آزمایش‌ها از میانگین سه نمونه حداکثر چه مقدار می‌تواند باشد؟

(۱) ۵ درصد

(۲) ۱۵ درصد

(۳) ۱۰ درصد

(۴) ۲۰ درصد

حل: طبق بند ۷-۱-۳-۲-۴ صفحه ۱۴ مبحث هفتم ویرایش ۱۴۰۰ داریم :

مرزی پیش‌بینی شده برای سازه باشد. اگر ارزیابی نتایج آزمایش براساس نتایج به‌دست آمده از حداقل سه آزمایش انجام شود باید انحراف نتایج به‌دست آمده از هر آزمایش بیش از ۱۵٪ نسبت به مقدار میانگین نتایج تمام آزمایش‌ها نباشد. در صورتی که در نتایج هر یک از آزمایش‌ها انحراف بیش از ۱۵٪ نسبت به میانگین مشاهده شود، لازم است آزمایش‌های اضافی انجام شود تا زمانی که انحراف از نتایج هیچ یک از آزمایش‌ها بیش از ۱۵٪ نگردد یا این که حداقل ۶ آزمایش انجام شده باشد.

پاسخ سوال گزینه ۲

۱۸- کدام یک از گزینه‌های زیر از عوامل بالازدگی شمع‌ها در اجرای پی‌های عمیق نمی‌باشد؟

(۱) افزایش درصد رطوبت زمین با خاک متورم‌شونده در اثر توقف برداشت از آب زیرزمینی

(۲) افزایش درصد رطوبت زمین با خاک متورم‌شونده در اثر کندن درختان

(۳) فروبردن شمع‌هایی در مجاورت شمع موردنظر

(۴) قرار داشتن شمع موردنظر در جوار یک خاکریز

حل: طبق بند ۷-۶-۳-۲-۲-۳ صفحه ۷۲ مبحث هفتم ویرایش ۱۴۰۰ داریم :

۷-۶-۳-۲- بالا زدگی شمع

بالا زدگی شمع می‌تواند ناشی از باربرداری، حفاری، یخندان یا فروردن شمع‌های مجاور باشد. همچنین می‌تواند ناشی از افزایش درصد رطوبت زمین در اثر کندن درختان، توقف برداشت از آب زیرزمینی و در نتیجه بالا آمدن سطح آن، جلوگیری از تبخیر (بر اثر ساختمان‌سازی جدید) و غیره باشد که عمدتاً در خاک‌های متورم‌شونده اتفاق می‌افتد و باید "فشار بالا برنده" و سایر نیروهای اضافه وارده بر شمع در طراحی لحاظ گردند.

پاسخ سوال گزینه ۴

۱۹- در یک ساختمان با مصالح بنایی، یک دیوار غیرسازه‌ای غیرمسلح، به طول ۴ متر و ضخامت ۳۰۰ میلی‌متر با بلوک سیمانی ساخته شده است. حداقل قطر میلگرد بستر و فاصله بین دو میلگرد چه مقدار است؟

(۱) حداقل قطر ۱۰ میلی‌متر و فاصله دو میلگرد ۱۵۰ میلی‌متر

(۲) حداقل قطر ۸ میلی‌متر و فاصله دو میلگرد ۲۵۰ میلی‌متر

(۳) حداقل قطر ۶ میلی‌متر و فاصله دو میلگرد ۲۰۰ میلی‌متر

(۴) حداقل قطر ۸ میلی‌متر و فاصله دو میلگرد ۱۵۰ میلی‌متر

حل: طبق بند ۸-۳-۵-۱ مورد ۸ صفحه ۵۵ مبحث هشتم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

۸- در دیوار غیرسازه‌ای غیرمسلح که با واحدهای مصالح بنایی (آجر و بلوک سفالی یا سیمانی) ساخته شده و طول آن از ۲/۵ متر بیشتر باشد، لازم است در سه تراز مختلف در ناحیه یک‌سوم میانی ارتفاع دیوار از میلگرد بستر استفاده شود. میلگرد بستر باید شامل حداقل دو میلگرد طولی، هر کدام به قطر حداقل ۶ میلی‌متر، که در فاصله‌ای برابر دو سوم ضخامت دیوار از یکدیگر به صورت قرینه در بند بستر قرار می‌گیرند، باشد. این میلگردها باید توسط میلگردهای عرضی به قطر حداقل ۶ میلی‌متر و در فواصل حداکثر ۲۵۰ میلی‌متر به یکدیگر متصل شوند. میلگردهای بستر باید بدون انفصال در سرتاسر دیوار تا محل کلاف‌های قائم ادامه یافته و در داخل آن‌ها مهار شوند.

قطر میلگرد بستر حداقل ۶ میلی‌متر است و به فاصله‌ای برابر دو سوم ضخامت دیوار از یکدیگر به صورت قرینه در بند بستر قرار می‌گیرند:

$$\frac{2}{3} \times 300mm = 200mm$$

پاسخ سوال گزینه ۳





۲۰- بتن خرده سنگی در کدام عضو ساختمان‌های بنایی قابل استفاده است؟

(۱) پی

(۲) کلاف افقی میانی دیوار

(۳) کلاف قائم

(۴) جرز بنایی مسلح

حل: طبق بند ۸-۲-۲-۱۰ مورد ۵ صفحه ۴۰ مبحث هشتم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

۵- برای پی‌سازی استفاده از بتن خرده‌سنگی با مصرف حداقل ۷۰ درصد بتن با مقاومت فشاری ۲۸ روزه ۲۰ مگاپاسکال و ۳۰ درصد سنگ لاشه یا خرده‌سنگ، مجاز است.

با توجه به بند فوق استفاده از بتن خرده سنگی برای پی‌سازی مجاز است

پاسخ سوال گزینه ۱

۲۱- در سقف شیبدار یک ساختمان بنایی محصورشده با کلاف، حداقل قطر تیرچه‌های چوبی روی خرپا با فرض داشتن پوشش فلزی و فاصله محور تا محور تیرچه‌های اصلی برابر ۵۰۰ میلی‌متر و فاصله خرپاها از یکدیگر برابر ۴ متر چقدر است؟

(۱) ۱۳۰ میلی‌متر

(۲) ۱۲۰ میلی‌متر

(۳) ۱۶۰ میلی‌متر

(۴) ۱۷۰ میلی‌متر

حل: طبق بند ۸-۵-۵-۴ مورد ۹ و جدول ۸-۵-۴ و تبصره زیر جدول ۱۲۵ مبحث هشتم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

# سبزسازه

۹- حداقل قطر تیرچه‌های چوبی براساس جدول ۴-۵-۸ به دست می‌آید.

جدول ۴-۵-۸ حداقل قطر تیرچه‌های چوبی روی خرپاها به میلی‌متر

فاصله خرپاها از یکدیگر به متر			فاصله محور تا محور
۴/۵	۴	۳	تیرچه‌های اصلی به میلی‌متر
۱۶۰	۱۵۰	۱۲۰	۴۰۰
۱۷۰	۱۶۰	۱۳۰	۵۰۰
۱۸۰	۱۷۰	۱۴۰	۶۰۰

تبصره: برای پوشش فلزی، اعداد این جدول در عدد ۰/۷۵ ضرب می‌شوند.

مطابق تبصره جدول فوق، برای پوشش فلزی اعداد جدول در عدد ۰.۷۵ ضرب می‌شوند

$$160 \times 0.75 = 120 \text{ mm}$$

پاسخ سوال گزینه ۲

۲۲- مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی  $f'_m$  هرگاه با آجر رسی به مقاومت فشاری  $10 \text{ MPa}$  و ملات ماسه سیمان خیلی قوی با مقاومت فشاری  $20 \text{ MPa}$  ساخته شده باشد و با روش تخمین ارزیابی شده باشد چه مقدار است؟

30 MPa (۲)

35 MPa (۱)

3.5 Mpa (۴)

3 MPa (۳)

حل: طبق جدول ۴-۲-۸ صفحه ۴۴ مبحث هشتم ویرایش ۱۳۹۸ داریم:

جدول ۴-۲-۸ مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی،  $f'_m$  بر حسب مقاومت فشاری آجر رسی

مقاومت فشاری مشخصه واحد بنایی، $f'_m$ (MPa)		مقاومت فشاری مشخصه آجر (MPa)
ملات ماسه سیمان نوع متوسط	ملات ماسه سیمان نوع خیلی قوی یا قوی	
۳/۰	۳/۵	$\geq 10$
۲/۸	۳/۴	۹
۲/۵	۳/۰	۸
۲/۳	۲/۸	۷
۲/۰	۲/۴	۶
۱/۷	۲/۰	۵
۱/۴	۱/۸	۴
۱/۰	۱/۴	۳

پاسخ سوال گزینه ۴



۲۳- ستون یک سازه در شرایط محیطی XCS3 با مقاومت مشخصه C40 اجرا شده است. حداقل ضخامت قابل قبول پوشش روی میلگردها با قطر 20 mm با لحاظ کردن رواداری ها چند میلی متر است؟

- 40 (۱) 50 (۲)
- 45 (۳) 60 (۴)

حل: طبق جدول ۹-۱-۵ و تبصره زیر آن در صفحه ۵۰۹ و جدول ۹-۱-۲ صفحه ۵۰۴ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم:

جدول ۹-۱-۵ مقادیر حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگردها در شرایط محیطی خورنده  
کلریدی به میلیمتر

نوع شرایط محیطی				نوع عضو
(۴) XCS4	(۳) XCS3 و XCD4	(۲) XCS2 و XCD2 و XCD3	(۱) XCS1 و XCD1	
۷۵	۶۰	۵۰	۴۵	تیرهای اصلی و ستون‌ها
۶۰	۵۰	۴۰	۳۵	دال‌ها و تیر فرعی و تیرچه
۷۵	۶۰	۵۰	۴۵	دیوارها
۵۵	۴۵	۳۵	۳۰	پوسته‌ها
۹۰	۷۵	۶۰	۵۰	شالوده‌ها

- رواداری منفی مجاز ضخامت پوشش بتنی روی میلگردها حداکثر (۱۰-) میلی متر است.
- در صورتی که حفاظتهای سطحی بتن با مواد مناسب اعمال شوند، مقادیر پوشش بتنی را می‌توان کاهش داد. میزان کاهش باید براساس نوع پوشش و نتایج مطالعات آزمایشگاهی بدست آید.
- اگر رده‌ی بتن (مقاومت مشخصه) بیشتر از حداقل رده‌ی مندرج در جدول ۹-۱-۲ باشد، و رده‌ی بتن به اندازه‌ی ۵ مگاپاسکال بالاتر از حداقل رده باشد، میتوان ۵ میلی متر مقدار پوشش را کاهش داد.
- برای میلگرد یا قطر بیش از ۳۶ میلی متر، مقادیر پوشش باید ۱۵ درصد اضافه شود.
- حداکثر مقدار پوشش روی میلگرد نباید از ۱/۱۵ برابر مقدار "حداقل" بیشتر شود.

طبق جدول فوق، حداقل ضخامت پوشش بتن روی میلگرد در شرایط محیطی XCS3 برای ستون برابر ۶۰ میلیمتر است.

از طرفی طبق زیرنویس جدول فوق، اگر رده بتن بیش از حداقل رده بتن در جدول ۹-۱-۲ باشد و رده بتن به اندازه ۵ مگاپاسکال بالاتر از حداقل رده باشد، می‌توان ۵ میلی متر مقدار پوشش را کاهش داد. طبق جدول ۹-۱-۲، حداقل رده بتن برای XCS3 برابر C35 است

سبزسازه

جدول ۹-۱-۲ ضوابط طرح مخلوط و خواص بتن برای شرایط محیطی در معرض یون‌های کلرید

طبقه بندی	دسته بندی	نوع سیمان انتخابی	حداقل مقدار مواد سیمانی، $kg/m^3$	حداکثر نسبت آب به مواد سیمانی	حداقل رده‌ی بتن (مقاومت مشخصه)
۱	XCD1 XCS1	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و CEM I – SR10 و سایر سیمان‌های آمیخته	۳۲۵	۰/۵	C30
۲	XCS2 XCD2 XCD3	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و CEM I – SR10 و سایر سیمان‌های آمیخته	۳۲۵	۰/۴۵	C35
۳	XCS3 XCD4	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و CEM I – SR10 یا مواد پوزولانی یا سرپاره یا سیمان‌های آمیخته	۳۵۰	۰/۴۰	C35
۴	XCS4	سیمان پرتلند نوع (۱) و (۲) و CEM I – SR10 یا مواد پوزولانی یا سرپاره یا سیمان‌های آمیخته	۳۲۵	۰/۳۷	C40

در این سوال مقاومت مشخصه بتن ۴۰ مگاپاسکال است که به مقدار ۵ مگاپاسکال بالاتر از حداقل رده بتن است، بنابراین می‌توان ۵ میلی‌متر مقدار پوشش را کاهش داد

$$\text{Cover} = 60 - 5 = 55 \text{ mm}$$

از طرفی طبق زیرنویس جدول ۹-۱-۲ حداکثر رواداری منفی ضخامت پوشش بتنی میلگردها به مقدار ۱۰ میلی‌متر است:

$$\text{Cover} = 55 - 10 = 45 \text{ mm}$$

پاسخ سوال گزینه ۳

۲۴- در کفسازی بتنی، کدام‌یک از گزینه‌های زیر در خصوص حداقل سختی سایشی سنگدانه‌ها صحیح نیست؟

(۱) LA35 برای ترافیک ماشینی سبک

(۲) LA30 برای ترافیک انسانی

(۳) LA25 برای ماشین چرخ لاستیکی سنگین

(۴) LA40 برای فضای تجاری

حل: طبق جدول ۹-۱-۱۱ صفحه ۵۲۱ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم:

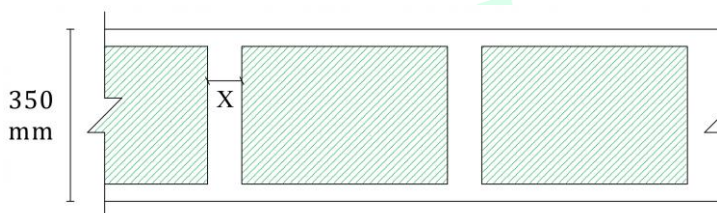
**جدول ۹-۱-۱۱ طبقه بندی انواع کفهای بتنی**

طبقه بندی	نوع ترافیک عبوری	مورد استفاده	تمهیدات خاص	پرداخت سطحی
۱	ترافیک انسانی	ادارات، فضاهای تجاری، آموزشی، مسکونی و موارد مشابه	پرداخت سطحی پکنواخت و ما 4 سنگ دانتهی طبیعی با سختی سایشی LA40، عمل آوری ردهی ۲	ماله‌ی معمولی
۲	ترافیک انسانی و ترافیک ماشین سبک	پارکینگ‌های طبقاتی، فضاهای مذهبی، اداری و خدماتی	تسطیح کامل سنگ 1 سنگ دانتهی معمولی LA35، سختی سایشی عمل آوری ردهی ۳، پر کردن درزها با پر کننده و درز گیر مناسب	ماله‌ی مکانیکی معمولی
۳	ترافیک ماشین آلات صنعتی با چرخ لاستیکی متوسط	کف‌های صنعتی معمولی	زیه 2 آماده شده، سنگ دانتهی سختی سایشی LA30، پر کردن درزها با پر کننده و درز گیر مناسب، مقاومت در برابر سایش، عمل آوری ردهی ۳	ماله‌ی مکانیکی معمولی یا تیغه‌های فلزی سخت
۴	ترافیک ماشین آلات صنعتی با چرخ سنگین یا چرخ فولادی	کف‌های صنعتی با ترافیک سنگین و بارهای ضربه‌ای، پارکینگ‌های رو باز ماشین آلات صنعتی و سنگین	زیه 3 سنگ دانتهی سختی سایشی LA25، پر کردن درزها با پر کننده و درز گیر مناسب، انتقال بارهای سنگین، مقاومت در برابر سایش، عمل آوری ردهی ۴	سخت کننده‌های فولادی یا معدنی برای سطح بتن و ماله کشی مکانیکی یا تیغه‌های فلزی سخت

با توجه به جدول فوق LA30 برای ترافیک ماشین آلات صنعتی با چرخ لاستیکی متوسط است (ترافیک انسانی صحیح نیست)

پاسخ سوال گزینه ۲

۲۵- در دال مجوف زیر، حداقل مقدار X برای تأمین کردن مقاومت در برابر آتش چند میلی‌متر است؟



70 (۱)

25 (۲)

100 (۳)

75 (۴)

حل: طبق بند ۹-۲-۳-۳ صفحه ۵۳۰ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم :



۹-۲-۳-۳ محدودیت‌های ابعادی برای تامین مدت زمان مقاومت در برابر آتش

در دال‌ها و دیوارهای مجوف، ضخامت بتن بین حفره‌ها و همچنین ضخامت بتن بین هر حفره و نزدیکترین سطح بتن رویه، نباید از بیشترین مقدار یک پنجم ضخامت دال یا دیوار و یا ۲۵ میلی‌متر، کمتر باشد.

در دال‌های با تیرچه، فواصل مرکز تا مرکز تیرچه‌ها نباید از ۱۵۰۰ میلی‌متر بیشتر باشد.

$$X \geq \max\left(\frac{1}{5} \times t, 25\right) = \max\left(\frac{1}{5} \times 350, 25\right) = 70 \text{ mm}$$

ضخامت دال = t

پاسخ سوال گزینه ۱

۲۶- کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص حداقل تواتر نمونه‌برداری از آرماتورها برای ارزیابی و پذیرش آنها، صحیح نمی‌باشد؟

(۱) از هر نوع فولاد، یک سری

(۲) به ازای هر ۵۰۰ کیلونیوتن وزن و کسر آن، یک سری

(۳) از هر قطر، یک سری

(۴) به ازای هر ۱۰۰۰ متر طول آرماتور از یک نوع فولاد، یک سری

حل: طبق بند ۹-۲۲-۱۲-۱-۱ صفحه ۴۸۲ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم :

۹-۲۲-۱۲-۱ تواتر نمونه برداری

۹-۲۲-۱۲-۱-۱ تعداد و تواتر نمونه‌ها باید به گونه‌ای باشند که نتایج آزمایش‌های انجام شده بر روی آنها معرف کیفیت کل آرماتورها باشند. هر سری نمونه‌ی آزمایشی تعداد ۵ نمونه را در بر می‌گیرد. تواتر نمونه برداری حداقل برابر مقادیری است که در بندهای (الف) تا (پ) زیر آورده شده‌اند.

الف- به ازای هر ۵۰۰ کیلو نیوتن وزن و کسر آن یک سری، ②

ب- از هر قطر یک سری، ③

پ- از هر نوع فولاد یک سری، ①

پاسخ سوال گزینه ۴



۲۷- حداقل رده بتن برای کف‌سازی بتنی در یک پارکینگ طبقاتی از نظر مقاومت سایشی کدامیک از گزینه‌های زیر است.

C20 (۲)

C25 (۱)

C35 (۴)

C30 (۳)

حل: طبق جدول ۹-۱-۱۱ صفحه ۵۲۱ و جدول ۹-۱-۱۲ صفحه ۵۲۲ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم :

طبقه بندی	نوع ترافیک عبوری	مورد استفاده	تمهیدات خاص	پرداخت سطحی
۱	ترافیک انسانی	ادارات، فضاهای تجاری، آموزشی، مسکونی و موارد مشابه	پرداخت سطحی یک‌نواخت و مناسب، سنگ دانته‌ی طبیعی یا سختی سایشی LA40، عمل آوری رده‌ی ۲	ماله‌ی معمولی
۲	ترافیک انسانی و ترافیک ماشینی سبک	پارکینگ‌های طبقاتی، فضاهای مذهبی، اداری و خدماتی	تسطیح کامل سطحی، سنگ دانته‌ی معمولی یا سختی سایشی LA35، عمل آوری رده‌ی ۳، پر کردن درزها با پر کننده و درز گیر مناسب	ماله‌ی مکانیکی معمولی
۳	ترافیک ماشین آلات صنعتی با چرخ لاستیکی متوسط	کف‌های صنعتی معمولی	زیر اساس آماده شده، سنگ دانته یا سختی سایشی LA30، پر کردن درزها با پر کننده و درز گیر مناسب، مقاومت در برابر سایش، عمل آوری رده‌ی ۳	ماله‌ی مکانیکی معمولی با تیغه‌های فلزی سخت
۴	ترافیک ماشین آلات صنعتی با چرخ لاستیکی یا سنگین یا چرخ فولادی	کف‌های صنعتی با ترافیک سنگین و بارهای ضربه‌ای، پارکینگ‌های رو باز ماشین آلات صنعتی و سنگین	زیر اساس آماده شده، سنگ دانته یا سختی سایشی LA25، پر کردن درزها با پر کننده و درز گیر مناسب، انتقال بارهای سنگین، مقاومت در برابر سایش، عمل آوری رده‌ی ۴	سخت کننده‌های فولادی یا معدنی برای سطح بتن و ماله کنی مکانیکی با تیغه‌های فلزی سخت

مطابق جدول فوق کف پارکینگ های طبقاتی در طبقه بندی نوع ۲ قرار دارد

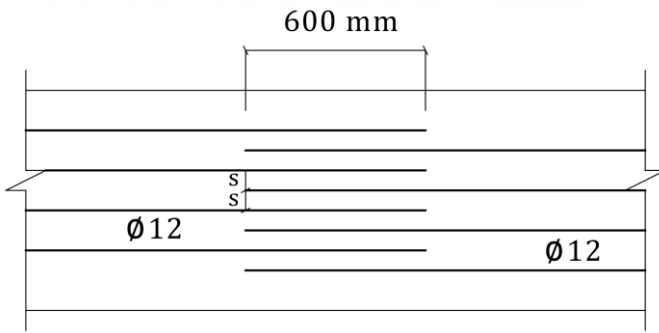
از طرفی طبق جدول ۹-۱-۱۲ ، حداقل رده بتن برای کف نوع ۲ برابر C25 است

جدول ۹-۱-۱۲ مقادیر مقاومت و اسلامپ برای انواع کف‌ها (بدون روان کننده [۱])

نوع کف	حداقل رده بتن	حداکثر اسلامپ، میلی‌متر
۱	C20	۹۰
۲	C25	۹۰
۳	C30	۷۰
۴	C35	۴۰



۲۸- در یک دال بتنی آرماتورهای خمشی مطابق شکل زیر قرار دارند. حداکثر فاصله خالص بین میلگردها (S) برای اینکه بتوان آرماتورگذاری را وصله فرض نمود کدامیک از مقادیر زیر است؟



۱)  $S=12 \text{ mm}$

۲)  $S=138 \text{ mm}$

۳)  $S=108 \text{ mm}$

۴)  $S=150 \text{ mm}$

حل: طبق بند ۹-۲۱-۴-۱-۴ صفحه ۴۳۷ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم:

۴-۱-۴-۲۱-۹ برای وصله‌ی پوششی غیر تماسی در اعضای خمشی، فاصله‌ی عرضی مرکز به مرکز میلگردهای وصله شده نباید از یک پنجم طول وصله و ۱۵۰ میلی متر تجاوز نماید.

فاصله عرضی مرکز به مرکز میلگردهای وصله شده: (t)

$$t \leq \min\left(\frac{1}{5} \times \text{طول وصله و } 150\text{mm}\right) = \min\left(\frac{1}{5} \times 600, 150\right) = 120 \text{ mm}$$

بنابراین حداکثر فاصله خالص بین میلگردها (S):

$$s = t - 2 \times \frac{d_b}{2} = 120 - 2 \times \frac{12}{2} = 108 \text{ mm}$$

قطر میلگرد  $d_b$

پاسخ سوال گزینه ۳

# سبزسازه





۲۹- نتایج آزمایش بر روی یک سری نمونه از آرماتور S400 به قطر ۲۲ میلی‌متر وارده به کارگاه به شرح ذیل است. کدام عبارت در مورد استفاده از این آرماتورها در قاب‌های ویژه صحیح است؟

- مقاومت جاری شدن مشاهده شده = 510 مگاپاسکال

- مقاومت نهایی مشاهده شده = 612 مگاپاسکال

- ازدیاد طول گسیختگی در طول 200 میلی‌متری = 12 درصد

(۱) غیر قابل قبول به دلیل مقاومت جاری شدن بیش از حد

(۲) غیر قابل قبول به دلیل مقاومت نهایی کمتر از حد

(۳) غیر قابل قبول به دلیل ازدیاد طول کمتر از حد

(۴) قابل قبول

حل: طبق بند ۹-۸-۴-۹ صفحه ۶۹ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم:

۹-۸-۴-۹ در آرماتورهای طولی آجدار در قاب‌های ویژه و دیوارهای لرزه‌ای ویژه و اجزای آنها از جمله دیوار پایه‌ها و تیرهای هم‌بند که تحت اثر لنگر خمشی، نیروی محوری، و یا هر دو به صورت توأم قرار می‌گیرند، باید سه شرط زیر ارضا شوند:

الف- تنش تسلیم اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه از تنش حد تسلیم در محاسبات، بزرگ، بیش از ۱۲۵ مگاپاسکال فراتر نرود.

ب- نسبت تاب کششی اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه به تنش حد تسلیم اندازه‌گیری شده در آزمایشگاه از ۱/۲۵ کمتر نباشد.

پ- حداقل درصد ازدیاد طول گسیختگی در طول آزمون ۲۰۰ میلی‌متری برای آرماتورهای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر برابر با ۱۴ درصد، برای آرماتورهای به قطر ۲۲ تا ۳۵ میلی‌متر برابر ۱۲ درصد، و برای آرماتورهای به قطر بزرگ‌تر از ۳۵ میلی‌متر و تا ۵۷ میلی‌متر برابر ۱۰ درصد باشد.

بررسی مورد الف:

مقاومت جاری شدن مشاهده شده در آزمایش = ۵۱۰ مگاپاسکال

$$510 \leq 400 + 125 = 525 \rightarrow +125 \text{ (تنش تسلیم محاسبات)} \leq \text{مقاومت جاری شدن مشاهده شده در آزمایش}$$

برقرار است.

بررسی مورد ب: در نتایج آزمایشگاهی

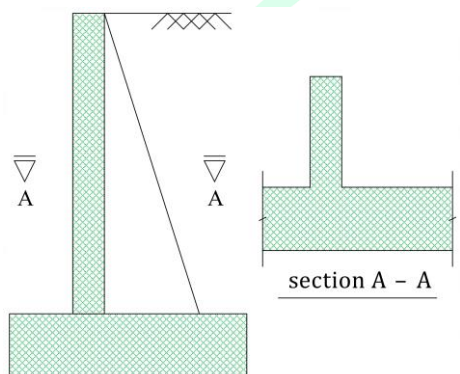
$$\frac{\text{تاب کششی اندازه گیری شده}}{\text{حد تسلیم اندازه گیری شده}} \geq 1.25 \rightarrow \frac{612}{510} = 1.2 < 1.25 \rightarrow \text{برقرار نیست}$$

بررسی مورد پ: ازدیاد طول گسیختگی در طول آزمون ۲۰۰ میلی متری = ۱۲ درصد که مجاز است

با توجه به اینکه مورد ب برقرار نیست، به دلیل مقاومت نهایی کم تر از حد، غیر قابل قبول است

پاسخ سوال گزینه ۲

۳۰- کدام یک از اصطلاحات زیر برای دیوار حائل شکل زیر مناسب تر است؟



(۱) دیوار حائل تقویت شده

(۲) دیوار حائل با پیش بند

(۳) دیوار حائل طره‌ای

(۴) دیوار حائل با پشت بند

حل: طبق قسمت علائم و تعاریف صفحه ۴۳ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم:

<p>دیوار حائلی که در سمت خاک، در فواصل معین، دارای دیوارهایی عمود بر صفحه‌ی دیوار است. دیوارهای متعامد برای کاهش ضخامت دیوار حائل به کار برده می‌شوند، و اصولاً در کشش کار می‌کنند.</p>	<p>retaining wall, counter fort</p>	<p><b>دیوار حائل با پشت بند</b></p>
---	---	---

پاسخ سوال گزینه ۴

سبزسازه



## پکیج رایگان قبولی در آزمون نظارت و اجرا

چطور با کمک کلیدواژه و مسیر اصولی مطالعه در اولین آزمون نظارت و اجرا به قبولی برسیم؟

دریافت مشاوره رایگان



## پکیج رایگان مسیر قبولی آزمون محاسبات

مسیر و برنامه دانش پذیران موفق سبزسازه در آزمون محاسبات

دریافت مشاوره رایگان



۳۱- کدام یک از اصطلاحات زیر را برای سقف تیرچه بلوک مناسب تر می دانید؟

- (۱) دال و تیرک  
 (۲) دال مشبک  
 (۳) دال مجوف  
 (۴) دال یکپارچه

حل: طبق قسمت علائم و تعاریف صفحه ۴۲ مبحث نهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم:

دال توخالی - دال مجوف	slab, hollow	دال با مقطع توخالی.
دال مشبک	slab, waffle	سیستم نیر-دال، مرکب از تیرچه‌های مقاطع و یک دال سراسری با ضخامت کم بر روی آن‌ها.
دال یکپارچه	slab, solid	دال با مقطع توپر.
دال و تیرک	slab, ribbed	سیستم نیر-دال یک طرفه، مرکب از تیرک (تیرچه) و یک دال سراسری با ضخامت کم بر روی آن‌ها.

پاسخ سوال گزینه ۱

۳۲- در سقف یک ساختمان از سیستم تیرهای مختلط استفاده شده است. بتن از نوع معمولی و مقاومت فشاری ۲۸ روزه نمونه استوانه‌ای برابر 30 MPa

است. در صورتیکه در اثر آتش‌سوزی دما به ۵۴۰ درجه سلسیوس برسد، این مقاومت فشاری حدوداً چه میزان برآورد می‌شود؟

- (۱) 21 MPa  
 (۲) 11 MPa  
 (۳) 16 MPa  
 (۴) 25 Mpa

حل: طبق جدول ۱۰-۶-۴ صفحه ۵۷۱ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

سبزسازه



جدول ۱۰-۶-۴: مشخصات بتن در دماهای بالا

$\epsilon_{cu}(T), \%$	$E_c(T) / E_c$	$k_c = f'_c(T) / f'_c$		دمای بتن (°C)
		بتن سبک	بتن معمولی	
0.25	1	1	1	20
0.34	0.93	1	0.95	93
0.46	0.75	1	0.9	200
0.58	0.61	1	0.86	290
0.62	0.57	0.98	0.83	320
0.8	0.38	0.85	0.71	430
1.06	0.2	0.71	0.54	540
1.32	0.092	0.58	0.38	650
1.43	0.073	0.45	0.21	760
1.49	0.055	0.31	0.1	870
1.5	0.036	0.18	0.05	980
1.5	0.018	0.05	0.01	1100
0	0	0	0	1200

با توجه به جدول فوق برای بتن معمولی و دمای 540 درجه سانتی گراد داریم:

$$k_c = 0.54$$

$$k_c = \frac{f'_c(T)}{f'_c} = 0.54 \rightarrow \frac{f'_c(540)}{30} = 0.54 \rightarrow f'_c(540) = 0.54 \times 30 = 16.2 \text{ Mpa}$$

پاسخ سوال گزینه ۳

۳۳- حداکثر ضخامت ورق‌هایی که تحت بارهای دینامیکی قرار می‌گیرند و می‌توان برای جوشکاری آنها از الکترودهای روکش‌دار غیر

از الکترودهای کم‌هیدروژن استفاده نمود، چه مقدار است؟

35 mm (۲)

20 mm (۱)

25 mm (۴)

30 mm (۳)

حل: طبق جدول ۱۰-۴-۵ و زیرنویس آن در صفحه ۴۷۳ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

جدول ۱۰-۴-۵: حداقل پیش گرمایش و درجه حرارت عبورهای میانی

طبقه	نوع فولاد	روش جوشکاری	مشخصات ورق	
			ضخامت ورق (میلی متر)	حداقل درجه حرارت ورق (سانتی گراد)
A	St37 St52	جوش دستی با الکتروود روکش دار (غیر از الکتروودهای کم هیدروژن)	$\leq 20$	20
			$20 < t \leq 40$	65
			$40 < t \leq 65$	110
			$t > 65$	150
B	St37 St52	جوش دستی با الکتروود روکش دار کم هیدروژن جوش زیربودری جوش تحت حفاظت گاز (الکتروود فلزی یا تنگستن) جوش با الکتروود توپودری	$\leq 20$	10
			$20 < t \leq 40$	20
			$40 < t \leq 65$	65
			$t > 65$	110
C	$F_y \geq 400 \text{ MPa}$	جوش دستی با الکتروود روکش دار کم هیدروژن جوش زیربودری جوش تحت حفاظت گاز (الکتروود فلزی یا تنگستن) جوش با الکتروود توپودری	$\leq 20$	10
			$20 < t \leq 40$	65
			$40 < t \leq 65$	110
			$t > 65$	150

۱- در جوشکاری ورق‌ها با ضخامت بزرگ‌تر از ۲۵ میلی‌متر که تحت بارهای دینامیکی قرار دارند، فقط باید از الکتروودهای کم هیدروژن استفاده نمود.

۲- هر قدر گیرداری قطعه مورد جوش بیشتر باشد، دمای پیش‌گرمایش باید افزایش یابد.

۳- دمای پیش‌گرمایش لازم تبس، از ۲۳۰ درجه سلسیوس بیشتر باشد.

طبق مورد ۱ زیرنویس جدول فوق، در جوشکاری ورق‌ها با ضخامت بزرگ‌تر از ۲۵ میلی‌متر که تحت بارهای دینامیکی قرار دارند، فقط باید از الکتروودهای کم هیدروژن استفاده نمود. بنابراین حداکثر ضخامت ورق در شرایطی که تحت بارهای دینامیکی است و از الکتروودهای روکش دار غیر از الکتروودهای کم هیدروژن استفاده شود، برابر ۲۵ میلی‌متر است.

پاسخ سوال گزینه ۴

۳۴- در اتصال پیش‌تأییدشده یک سازه قاب خمشی ویژه، ورق پشت‌بندکدام قطعه باید برداشته شود؟

(۱) اتصال بال فوقانی تیر به بال ستون

(۲) اتصال بال تحتانی تیر به بال ستون

(۳) ورق‌های پیوستگی

(۴) اتصال ورق جان

حل: طبق بند ۱۰-۷-۱-۱ قسمت ۵ صفحه ۳۹۶ و جدول ۱۰-۴-۳۲ صفحه ۵۲۳ میحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:



(۵) در اتصالات گیردار مستقیم تیر به ستون، پشت‌بند‌های مورد استفاده در بال تحتانی تیر (در صورت وجود) باید برداشته شوند و پس از برداشتن پشت‌بند، یاس ریشه باید تا رسیدن به فلز جوش سالم شیارزنی شود و با جوش گوشه به ضخامت حداقل ۸ میلی‌متر تقویت گردد. ضخامت جوش گوشه تقویتی باید به‌گونه‌ای باشد که بنجه جوش گوشه روی فلز پایه تیر قرار گیرد. چنانچه پس از حذف پشت‌بند، فلز پایه و ریشه جوش به‌صورت یکنواخت سنگ‌زنی شوند، نیازی به ادامه دادن جوش گوشه تقویتی روی فلز پایه نیست.

جدول ۱۰-۴-۲۲: الزامات برداشتن پشت‌بند و ورق گوشواره‌ای (ناودان انتهایی جوش)

پشت‌بند	ناودان انتهایی جوش	
<b>قاب‌های خمشی</b>		
باقی بماند و با جوش گوشه به ستون (نه به تیر) جوش داده شود	برداشته شود	اتصال بال فوقانی تیر به بال ستون
برداشته شود	برداشته شود	اتصال بال تحتانی تیر به بال ستون
باقی بماند و با جوش گوشه به ستون جوش داده شود	توضیح می‌شود در گوشه اتصال بال به حان ستون (تزدیک ناحیه K) استفاده نشود. در صورت استفاده باقی بماند	ورق‌های پیوستگی
	تزدیک لبه بال ستون برداشته شود	
<b>قاب‌های مهاربندی شده همگرا</b>		
باقی بماند	باقی بماند	همه اتصالات مهاربندها
<b>قاب‌های مهاربندی شده واگرا</b>		
مانند قاب‌های خمشی	برداشته شود	اتصال تیر پیوند به ستون
برداشته شود	برداشته شود	اتصال مهاربندها به تیر پیوند
باقی بماند	باقی بماند	سایر اتصالات مهاربندها
<b>وصله ستون‌ها (در قاب‌های خمشی و مهاربندی شده همگرا و واگرا)</b>		
باقی بماند	برداشته شود	وصله ستون‌ها

پاسخ سوال گزینه ۲

# سبزسازه

۳۵- کدام یک از مصالح زیر جزء مصالح مصرفی جوشکاری محسوب نمی‌شوند؟

(۲) الکتروود

(۱) فلز پایه

(۴) پودر و گاز

(۳) سیم جوشکاری

حل: طبق بند ۵-۱۹-۲-۲ صفحه ۱۴۵ مبحث پنجم ویرایش ۱۳۹۶ داریم :

**۵-۱۹-۲-۲ مصالح جوشکاری**

۵-۱۹-۲-۲-۱ الکتروود جوشکاری: الکتروود به فلز پرکننده درز جوش گفته می‌شود که به شکل

۵-۱۹-۲-۲-۲ سیم جوش کاری: سیم‌های جوش کاری در جوش کاری با گاز و در محیط مناسب

۵-۱۹-۲-۲-۳ پودرگداز آور جوشکاری: از این پودرها در جوش قوس الکتریکی، با الکتروود فولادی

پاسخ سوال گزینه ۱

۳۶- به ورق‌های تقویتی که موازی جان تیر یا جان ستون در ناحیه چشمه اتصال ستون در مقابل نیروهای متمرکز تعبیه می‌شوند چه می‌گویند؟

(۱) ورق دیافراگمی

(۲) ورق پیوستگی

(۳) ورق مضاعف

(۴) ورق پوششی

حل: طبق تعاریف در صفحه ۲۲ بحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

**ورق پوششی:** به ورق تقویتی که بر روی ورق‌های بال تیرها یا ستون‌ها جوش یا پیچ می‌شوند و موجب افزایش سطح مقطع، اساس مقطع، ممان اینرسی و ... می‌گردد، گفته می‌شود.

**ورق دیافراگمی:** به ورق‌های دارای سختی و مقاومت داخل صفحه‌ای برشی اطلاق می‌گردد که برای انتقال نیروهای داخل صفحه‌ای به اجزای تکیه‌گاهی به کار می‌روند.

**ورق پیوستگی:** به ورق‌های تقویتی که در راستای بال‌ها یا ورق‌های اتصال بال تیر به وجه ستون در چشمه اتصال تعبیه شده و به بال‌ها و جان (یا جان‌های) ستون متصل می‌شوند، اطلاق می‌شود.

**ورق مضاعف:** به ورق‌های اضافی گفته می‌شود که موازی جان تیرها یا ستون‌ها در ناحیه چشمه

اتصال در مقابل نیروهای متمرکز تعبیه می‌شود و موجب افزایش مقاومت برشی چشمه اتصال می‌شود.

پاسخ سوال گزینه ۳





۳۷- آزمایش دینامیکی که بر روی نمونه شیار داده شده استاندارد فولادی تحت اثر یک ضربه استاندارد صورت می گیرد چه نام دارد؟

(۱) آزمایش مقاومت کششی با اندازه گیری تغییر شکل نسبی

(۲) آزمایش شاریبی

(۳) آزمایش خمش سرد

(۴) آزمایش متالوگرافی

حل: طبق تعاریف در صفحه ۲ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

**آزمایش طاق ت نمونه شیار داده شده شاریبی: آزمایش دینامیکی که بر روی نمونه شیار داده شده استاندارد فولادی تحت اثر یک ضربه استاندارد صورت می گیرد و میزان طاقت (جذب انرژی) نمونه فولادی را در مقابل ترد شکنی مشخص می نماید.**

پاسخ سوال گزینه ۲

۳۸- کمترین و بیشترین ضخامت اسمی پانل سقفی ساخته شده از صفحات بتن پاششی سه بعدی (3D پانل) به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک تر است؟

(۲) 180 و 230 میلی متر

(۱) 140 و 230 میلی متر

(۴) 180 و 270 میلی متر

(۳) 140 و 270 میلی متر

حل: طبق بند ۱۱-۶-۱-۱-۱۱، بند ۱۱-۶-۶-۶-۱۲ و بند ۱۱-۶-۶-۶-۱۶-۲-۶-۶-۱۱ صفحه ۵۲ مبحث یازدهم ویرایش ۱۴۰۰ داریم:

### ۱۱-۶-۶-۱۱ کلیات

ساختمان های نیمه پیش ساخته با صفحات بتن پاششی سه بعدی که به 3D پانل مشهورند، متشکل از یک شبکه خرپای فضایی از میلگردهای ساده، یک لایه پلی استایرن به ضخامت ۴۰ تا ۹۰ میلی متر و دو لایه بتن پاششی در طرفین است. شبکه خرپای فضایی، از اتصال شبکه های فولادی ساخته شده به روش جوش نقطه ای اتوماتیک، توسط میلگردهای مورب حاصل می شود. در این سیستم، بازشوها در زمان تولید در کارخانه یا پیش از نصب، تعبیه و تقویت های لازم با استفاده از شبکه فولادی انجام می شود.



۱۱-۶-۶-۱۶ ضخامت هسته عایق در پانل‌های سقفی باید حداقل ۶۰ میلی‌متر و به تناسب آن، فاصله شبکه‌های جوش‌شده از یکدیگر باید حداقل ۱۰۰ میلی‌متر باشد.

۱۱-۶-۶-۱۲ ضخامت بتن پاششی در هر طرف نباید از ۴۰ میلی‌متر کمتر و از ۷۰ میلی‌متر بیشتر باشد.

طبق بند ۱۱-۶-۶-۱ حداکثر ضخامت لایه پلی استایرن ۹۰ میلی متر و دو لایه بتن پاششی در طرفین است.  $t_{in-max} = 90mm$

طبق بند ۱۱-۶-۶-۱۶ حداقل ضخامت هسته عایق در پانل‌های سقفی برابر ۶۰ میلی متر است.  $t_{in-min} = 60 mm$

و طبق بند ۱۱-۶-۶-۱۲ حداقل ضخامت بتن پاششی برابر ۴۰ میلی متر و حداکثر برابر ۷۰ میلی متر است

$$cover_{min} = 40 mm$$

$$cover_{max} = 70 mm$$

بنابراین :

$$t_{tot-min} = t_{in-min} + 2 \times cover_{min} = 60 + 2 \times 40 = 140 mm$$

$$t_{tot-max} = t_{in-max} + 2 \times cover_{max} = 90 + 2 \times 70 = 230 mm$$

پاسخ سوال گزینه ۱

۳۹- کدام گزینه در خصوص صنعتی‌سازی پروژه‌های ساختمانی غیرانبوه کوچک صحیح نیست؟

- ۱) کسب حداقل درجه ۳ صنعتی‌سازی همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان الزامی است.
  - ۲) در صورت نبود محدودیت، ابعاد داخل به داخل فضاها از بر تمام‌شده باید به صورت مضربی از ۵۰ میلی‌متر باشد.
  - ۳) کاربرد لوله فلزی برای انتقال آب و فاضلاب مجاز نیست.
  - ۴) ابعاد سنگ و کاشی باید به گونه‌ای انتخاب شود که ضایعات به حداکثر ۲ درصد محدود شود.
- حل: طبق بند ۱۱-۲-۱ و بند ۱۱-۳-۲-۱ صفحه ۷، بند ۱۱-۲-۴-۲ و بند ۱۱-۲-۳-۴ صفحه ۸ مبحث یازدهم ویرایش ۱۴۰۰ داریم:
- گزینه ۱: طبق بند ۱۱-۲-۱ این عبارت صحیح است

۱۱-۲-۱ دامنه کاربرد

کسب حداقل "درجه سه صنعتی‌سازی" مطابق بند ۱۱-۲-۳-۴، همراه با رعایت کلیه مقررات ملی ساختمان، برای تمامی پروژه‌های ساختمان‌سازی در سراسر کشور با کمتر از ۱۰۰ واحد مشابه و

دارای مشخصات زیر الزامی است:

• حداکثر ۷ طبقه از روی سازه پی؛

• سطح کل زیربنای حداکثر ۳،۰۰۰ مترمربع.



گزینه ۲: طبق بند ۱۱-۳-۲-۱ این عبارت صحیح است

۱۱-۳-۲-۱ ابعاد داخلی به داخل فضاها از بر تمام شده باید به صورت مضربی از ۵۰ میلی متر باشد.  
در صورت محدودیت، یکی از فضاهای متوالی در هر امتداد، از این قاعده مستثنا می شود.

گزینه ۳: طبق بند ۱۱-۴-۲-۱ این عبارت صحیح است

۱۱-۴-۲-۱ کاربرد لوله فلزی برای انتقال آب و فاضلاب مجاز نیست.

گزینه ۴: طبق بند ۱۱-۳-۲-۱ این عبارت صحیح نیست ( حداکثر ۳ درصد صحیح است)

۱۱-۳-۲-۱ ابعاد سنگ، کاشی، سرامیک و سایر پوشش های کف و دیوار باید در تناسب با ابعاد فضاها  
انتخاب شود؛ به گونه ای که ضایعات در محاسبات بر اساس نقشه های معماری، به حداکثر ۳ درصد  
محدود شود.

پاسخ سوال گزینه ۴

۴۰- مطابق نقشه های معماری در یک پروژه ساختمانی غیرانبوه متوسط که به روش صنعتی ساخته خواهد شد، ۴۷۵۰ مترمربع کف، از یک نوع سرامیک پوشیده خواهد شد. با در اختیار داشتن ابعاد هر سرامیک، در محاسبات براساس نقشه های معماری، حداکثر ضایعات قابل قبول این نوع سرامیک به کدام یک از گزینه های زیر نزدیک تر است؟

۱)  $115 m^2$       ۲)  $45 m^2$       ۳)  $95 m^2$       ۴)  $75 m^2$

حل: طبق بند ۱۱-۳-۳-۴ صفحه ۱۸ مبحث یازدهم ویرایش ۱۴۰۰ داریم:

۱۱-۳-۳-۴ ابعاد سنگ، کاشی، سرامیک و سایر پوشش های کف و دیوار باید در تناسب با ابعاد فضاها  
انتخاب شود به گونه ای که در محاسبات بر اساس نقشه های معماری، ضایعات، به حداکثر ۲ درصد  
محدود شود.

$0.02 \times 4750 = 95 m^2$  = حداکثر ضایعات قابل قبول

پاسخ سوال گزینه ۳

۴۱- به بخشی از دال بتنی که در روی زمین ساخته و پس از کسب مقاومت لازم به محل نصب متناظر آن در سقف منتقل می‌شود و برای بتن‌ریزی بقیه دال، نقش قالب را ایفا می‌کند چه می‌گویند؟

- (۱) دال بتنی با قالب صنعتی
- (۲) دال پیش ساخته
- (۳) پیش دال
- (۴) دال بتنی با قالب ماندگار

حل: طبق بند ۱۱-۱-۳-۶ صفحه ۳ مبحث یازدهم ویرایش ۱۴۰۰ داریم:

۱۱-۳-۶ پیش‌دال: بخشی از دال بتنی است که در روی زمین ساخته و پس از کسب مقاومت لازم، به محل نصب متناظر آن در سقف منتقل می‌شود و برای بتن‌ریزی بقیه دال، نقش قالب را ایفا می‌کند.

پاسخ سوال گزینه ۳

۴۲- در کدام حالت استفاده از مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری الزامی است؟

- (۱) کلیه گودها
- (۲) گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد
- (۳) کارگاه‌های با زیربنای بیش از ۳۰۰۰ مترمربع
- (۴) کارگاه‌های با ارتفاع بیش از ۱۸ متر از روی پی

حل: طبق بند ۱۲-۱-۵-۵ صفحه ۹ مبحث دوازدهم ویرایش ۱۳۹۲ داریم:

۱۲-۱-۵-۵ در کارگاه‌های با زیربنای بیش از ۳۰۰۰ مترمربع و یا ۱۸ متر ارتفاع از روی پی، معرفی شخصی ذیصلاح به عنوان مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست الزامی می‌باشد. علاوه بر توجه به دستورالعمل اجرایی گودبرداری‌های ساختمانی ابلاغی وزارت راه و شهرسازی در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد بکارگیری شخص ذیصلاح و آشنا به مسائل ایمنی گودبرداری به عنوان "مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری" الزامی است. تعیین مسئول ایمنی رافع مسئولیت‌های اصلی سازنده نمی‌باشد.

طبق بند فوق برای کارگاه با زیر بنای بیش از ۳۰۰۰ متر مربع و یا ۱۸ متر ارتفاع از روی پی، مسئول ایمنی، بهداشت کار و حفاظت محیط زیست الزامی است( رد گزینه های ۳ و ۴) اما برای گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد استفاده از مسئول ایمنی کارگاه گودبرداری الزامی است.

پاسخ سوال گزینه ۲



۴۳- در عملیات ساختمانی حداکثر ارتفاع مورد استفاده نردبان یک طرفه و نردبان دوطرفه در حالت باز به ترتیب چه مقدار است؟

- (۱) ۱۰ متر و ۳ متر  
(۲) ۸ متر و ۵ متر  
(۳) ۹ متر و ۴ متر  
(۴) ۷ متر و ۵ متر

حل: طبق بند ۱۲-۷-۳-۳ و ۱۲-۷-۳-۴ صفحه ۵۳ مبحث دوازدهم ویرایش ۱۳۹۲ داریم:

۱۲-۷-۳-۳ افزودن ارتفاع نردبان با قراردادن اجسامی از قبیل جعبه یا بشکه در زیر پایه‌های آن یا اتصال دو نردبان کوتاه به یکدیگر مجاز نیست. به علاوه نباید نردبان یک طرفه با طول بیش از ۱۰ متر مورد استفاده قرار گیرد.

۱۲-۷-۳-۴ نردبان دو طرفه باید مجهز به قید یا ضامنی باشد که از به هم خوردن شیب آن جلوگیری به عمل آید. ضمناً در حالت باز نباید ارتفاع آن از ۳ متر بیشتر باشد.

طبق بند ۱۲-۷-۳-۳ حداکثر ارتفاع نردبان یک طرفه برابر ۱۰ متر و طبق بند ۱۲-۷-۳-۴، حداکثر ارتفاع نردبان دوطرفه در حالت باز برابر ۳ متر است.

پاسخ سوال گزینه ۱

۴۴- مصرف انرژی اولیه سالانه یک فروشگاه کم انرژی واقع در شهر کرمانشاه برابر چند  $kWh/m^2$  است؟

- (۱) 200  
(۲) 80  
(۳) 180  
(۴) 100

حل: طبق جدول پیوست ۳ در صفحه ۱۸۶، جدول پ ۴-۱ صفحه ۱۹۰ و جدول ۱۹-۸-۱ صفحه ۱۶۵ مبحث نوزدهم ویرایش ۱۳۹۹ داریم:

شماره	نام شهر	درجه انرژی	نیاز غالب	
			گرمایش	سرمایش
۱۸۲	کرمان	کم	•	
۱۸۳	کرمانشاه	متوسط	•	

طبق ردیف ۱۸۳ جدول در پیوست ۳، کرمانشاه در درجه انرژی متوسط قرار دارد.

**پ ۴-۱ گونه‌بندی کاربری ساختمان‌ها**

<b>نوع کاربری الف</b>	ساختمان مسکونی، بیمارستان، کلینیک، هتل، مهمان‌سرا، آسایشگاه، خوابگاه، زایشگاه، سردخانه.
<b>نوع کاربری ب</b>	ساختمان اداری، ساختمان تجاری، فروشگاه، ساختمان آموزشی، دانش‌سرا، مرکز تربیت معلم، ساختمان آموزشی دانشگاهی، مجتمع فنی-حرفه‌ای، کتاب‌خانه، آزمایشگاه، مرکز تحقیقاتی، ایستگاه رادیو و تلویزیون، مرکز اصلی یا فرعی مخابرات، مرکز اصلی یا شعبه بانک، ایستگاه اصلی و مرکز کنترل مترو، خانه بهداشت، ساختمان پست و پلیس و آتش‌نشانی، رستوران و سالن غذاخوری.

طبق جدول پ ۴-۱ فروشگاه در کاربری نوع ب قرار دارد

**جدول ۱۹-۸-۱ میزان مصرف انرژی سالانه [kWh/m<sup>2</sup>] (بر مبنای واحد سطح فضاهای کنترل‌شده)**

رده انرژی	نیاز غالب (ر.کد. به پیوست ۳)	ساختمان با کاربری الف		ساختمان با کاربری ب یا ج	
		کم	متوسط	زیاد	متوسط
رده انرژی	منطبق با مبحث ۱۹ (EC)	۲۲۰	۵۲۰	۲۶۰	۱۶۰
	کم انرژی (EC+)	۲۰۰	۲۲۰	۱۶۰	۱۰۰
	بسیار کم انرژی (EC++)	۱۵۰	۲۴۰	۱۱۰	۸۰
	مصرف انرژی نزدیک صفر (ECnZ)	۵۰	۸۰	۳۵	۲۵

طبق جدول ۱۹-۸-۱ برای رده انرژی کم انرژی در ساختمان با کاربری ب (فروشگاه) با درجه انرژی متوسط (شهر کرمانشاه)، مصرف

انرژی سالانه برابر  $100 \text{ kWh/m}^2$  است

سبزسازه

پاسخ سوال گزینه ۴



۴۵- شماره گذاری طبقات در کدام یک از ساختمان های زیر ضروری نیست؟

(۱) برج ۲۰ طبقه

(۲) ساختمان ۵ طبقه

(۳) ساختمان ۴ طبقه منفصل

(۴) ساختمان ۴ طبقه ردیفی و متصل

حل: طبق جدول ۳ صفحه ۲۰ مبحث بیستم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

شماره طبقات	شماره گذاری طبقات و مشخص کردن تراز تخلیه و دسترسی به فضای پناه و پشت بام.	در تمام گروه های ساختمانی بالاتر از ۴
طبقه		
۴		

شماره گذاری طبقات برای تمام گروه های ساختمانی بالاتر از ۴ طبقه الزامی است. (رد گزینه های ۱ و ۲) بنابراین برای تمام گروه های ساختمانی برابر و کم تر از ۴ طبقه ضروری نیست. (رد گزینه ۳ و تایید گزینه ۴)

پاسخ سوال گزینه ۴

۴۶- فضای امن خصوصی در یک واحد آپارتمانی به مساحت ۱۰۰ مترمربع و دارای ۴ نفر ساکن، حداقل چقدر باید باشد؟

(۱) ۴ مترمربع

(۲) نیازی به تعبیه فضای امن خصوصی نیست.

(۳) ۶ متر مربع

(۴) ۸ متر مربع

حل: طبق بند ۲۱-۲-۴-۲-۲ صفحه ۲۸ مبحث بیست و یکم ویرایش ۱۳۹۵ داریم:

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

طبق بند فوق، فضای امن خصوصی در واحدهای آپارتمانی بیش تر از ۱۲۰ متر مربع در نظر گرفته می شود و برای آپارتمان با مساحت کم تر نیازی به تعبیه آن نیست

پاسخ سوال گزینه ۲

۴۷- تجهیزات گازسوز ثابتی که نیاز به دودکش ندارند، باید هر ..... ماه یکبار مورد بازدید قرار گیرند.

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

حل: طبق بند ۲۲-۸-۳-۲ صفحه ۶۶ مبحث بیست و دوم ویرایش ۱۳۹۲ داریم:

**۲۲-۸-۳-۲ 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.

پاسخ سوال گزینه ۳

۴۸- در یک ساختمان معمولی، حداکثر دمای آب گرم مصرفی لوازم بهداشتی در نقطه خروج آب از شیر در کدام مورد بیشتر است؟

۱) وان

۲) سینک آشپزخانه

۳) دوش

۴) دستشویی

حل: طبق بند ۱۶-۳-۲-۸ صفحه ۷۳ مبحث شانزدهم ویرایش ۱۳۹۶ داریم:

سبزسازه





## ۱۶-۳-۸-۲ دما و فشار کار

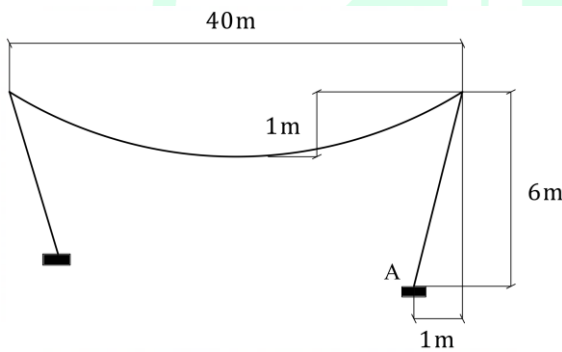
الف) حداکثر دمای کار طراحی شبکه لوله کشی آب گرم مصرفی باید ۸۰ درجه سلسیوس باشد.  
ب) حداکثر دمای آب گرم مصرفی لوازم بهداشتی در نقطه خروج آب از شیر، جز در ساختمان های ویژه، باید برابر ارقام زیر کنترل شود.

۴۹ درجه سلسیوس	- وان
۴۳ درجه سلسیوس	- دوش
۴۳ درجه سلسیوس	- دستشویی
۶۰ درجه سلسیوس	- سینک آشپزخانه

طبق اعداد بند فوق، حداکثر دمای آب گرم مصرفی سینک آشپزخانه در نقطه خروج آب از شیر بیشتر از سایر لوازم بهداشتی است.

پاسخ سوال گزینه ۲

۴۹- در شکل زیر اگر وزن کلی کابل ۱۰۰۰ kN و وزن هر ستون مورب ۳۰۰ kN باشد، لنگر پای ستون A ناشی از بارهای بدون



ضریب چند kN.m است؟

(۱) 29500

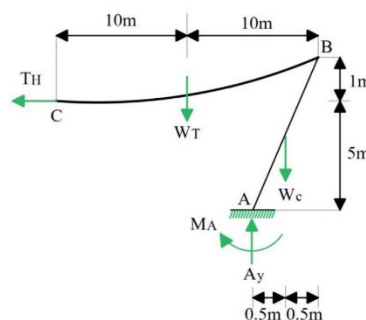
(۲) 25000

(۳) 29350

(۴) 20500

حل: طبق تحلیل سازه و روش تقارن داریم:

با توجه به متقارن بودن سازه می توان سازه نیمه را به صورت زیر تحلیل نمود:



$$W_T = \frac{1000}{2} = 500 \text{ KN}$$

وزن کابل در سازه نیمه

$$W_C = 300 \text{ KN}$$

وزن ستون

برای محاسبه نیروی کششی در کابل وزنی داریم:

$$T_H = \frac{q \times L^2}{8F} = \frac{25 \times 40^2}{8 \times 1} = 5000 \text{ KN} \quad \text{نیروی کششی کابل:}$$

$$q = \frac{WT_{\text{کل}}}{L} = \frac{1000}{40} = 25 \text{ KN/m}$$

وزن واحد طول کابل

$$L = 40 \text{ m} = \text{طول کابل}$$

$$F = 1 \text{ m} = \text{میزان شکم دادن کابل}$$

$$\Sigma M_A = 0 \rightarrow T_H \times 5 + W_{T \text{ سازه نیمه}} \times q - W_C \text{ ستون} \times 0.5 = M_A$$

$$M_A = 5000 \times 5 + 500 \times 9 - 300 \times 0.5 = 29350 \text{ KN.m}$$

پاسخ سوال گزینه ۳

۵۰- چنانچه در یک سازه غیرساختمانی، اثرات ناشی از  $P - \Delta$  سبب افزایش لنگر خمشی اعضا به مقدار ۲۷ درصد شده باشد، الزاماً:

(۱) اثر ناچیز است و می توان نادیده گرفت.

(۲) احتمال ناپایداری سازه زیاد است.

(۳) باید سختی جانبی سازه را افزایش داد.

(۴) باید اثر آنها را در محاسبات لحاظ کرد.

حل: طبق بند ۵-۲-۹ صفحه ۶۹ آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم داریم:

۵-۲-۹ اثر  $P-\Delta$

در مواردی که اثر ناشی از  $P-\Delta$  بیشتر از ۱۰ درصد تلاش‌های موجود در اعضای سازه است، باید آنها را در محاسبات منظور نمود و چنانچه این اثر از ۳۳ درصد فراتر رود، احتمال ناپایداری در سازه زیاد است و باید سختی جانبی آن افزایش داده شود.

طبق بند فوق در مواردی که اثر ناشی از  $P - \Delta$  بیشتر از ۱۰ درصد ( در این سوال ۲۷ درصد) از تلاش های موجود در اعضای سازه باشد، باید اثر آن را در محاسبات منظور نمود ( گزینه ۴ صحیح است و رد گزینه ۱)

همچنین زمانی که این اثر بیش از ۳۳ درصد شود ( در این سوال ۲۷ درصد است) احتمال ناپایداری در سازه زیاد است و باید سختی جانبی آن افزایش یابد (رد گزینه های ۲ و ۳)

پاسخ سوال گزینه ۴



۵۱- یک ساختمان بتن آرمه ۴ طبقه روی زمین با ارتفاع ۱۴ متر، ارتفاع تیرچه بلوک و تیرها ۳۵ سانتی متر در طراحی قاب خمشی فرض شده است، کدام گزینه صحیح است؟  
(۱) فرض در نظر گرفته شده صحیح است.

(۲) به دلیل ارتفاع برابر تیرچه و تیر، سیستم سقف دال تخت محسوب می گردد و سیستم سازه قاب خمشی نیست.

(۳) مقابله با نیروی جانبی باید توسط دیوار برشی و با قاب مهاربندی شده تامین گردد.

(۴) تحت هیچ شرایطی سیستم سازه نمی تواند قاب خمشی ویژه در نظر گرفته شود.

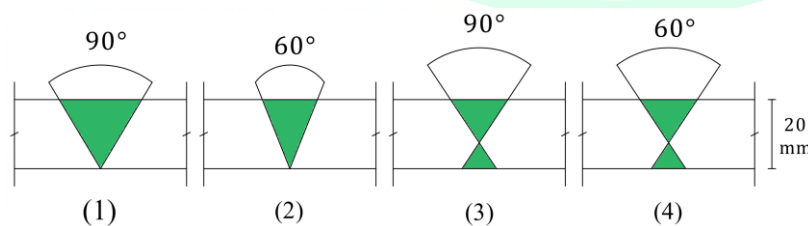
حل: طبق بند ۳-۳-۵-۶ صفحه ۳۶ آیین نامه ۲۸۰۰ ویرایش چهارم داریم:

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) می شود.

با توجه به اینکه ارتفاع تیرچه و بلوک و ارتفاع تیرها بیش از ۳۰ سانتی متر است، سیستم سقف به منزله دال تخت محسوب نمی شود و فرض قاب خمشی صحیح است.

پاسخ سوال گزینه ۱

۵۲- انقباض عرضی کدام یک از جوش های زیر از سایر گزینه ها کمتر است؟



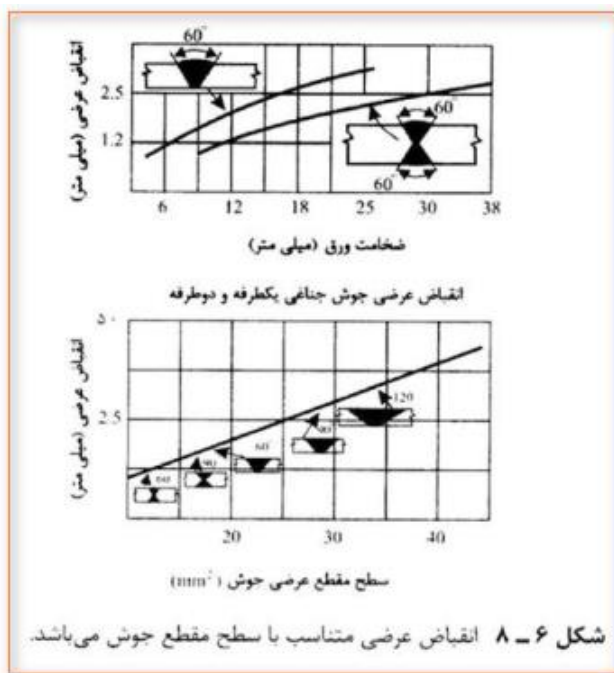
(۱) شکل ۳

(۲) شکل ۲

(۳) شکل ۴

(۴) شکل ۱

حل: طبق شکل ۶-۸ صفحه ۱۶۱ راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان های فولادی ویرایش ۱۳۹۰ داریم:



با توجه به شکل فوق انقباض عرضی در شکل ۴ کمتر از سایر گزینه ها است

پاسخ سوال گزینه ۳

۵۳- کدام یک از موارد زیر جزء کنترل قبل از جوشکاری نیست؟

(۱) ضخامت ریشه

(۲) نوع و اندازه مناسب الکتروود

(۳) هم‌محوری درز

(۴) زاویه پخ‌ها

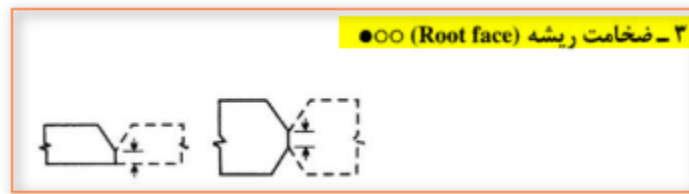
حل: طبق بند ۷-۸ صفحه ۲۱۸ تا ۲۲۰ راهنمای جوش و اتصالات جوشی در ساختمان های فولادی ویرایش ۱۳۹۰ و جدول ۱۰-۲-۴ صفحه ۴۶۶ مبحث دهم ویرایش ۱۴۰۱ داریم:

۷-۸ چک‌لیست بازرسی چشمی (عینی)

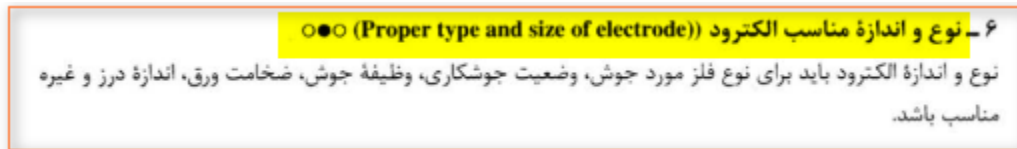
نکاتی که قبل، حین و بعد از جوشکاری باید مورد بازرسی عینی قرار گیرند:

- کنترل قبل از جوشکاری
- کنترل در حین جوشکاری
- کنترل بعد از جوشکاری

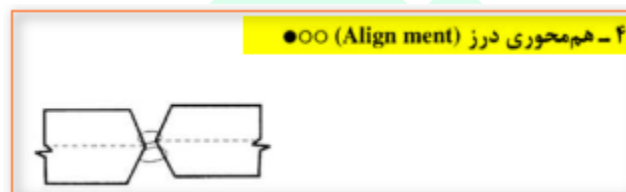
گزینه ۱: ضخامت ریشه: طبق مورد ۳، جزو کنترل های قبل از جوشکاری است



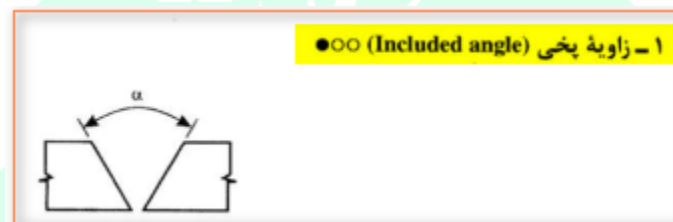
گزینه ۲: نوع و اندازه مناسب الکترود: طبق مورد ۶ جزو کنترل های در حین جوشکاری است (قبل از جوشکاری نیست)



گزینه ۳: هم محوری درز: طبق مورد ۴، جزو کنترل های قبل از جوشکاری است



گزینه ۴: زاویه پخی: طبق مورد ۱، جزو کنترل های قبل از جوشکاری است



لازم به ذکر است در جدول ۱۰-۴-۲ مبحث دهم نیز انتخاب الکترود مناسب جزو بازرسی های حین جوشکاری است

**جدول ۱۰-۴-۲: بازرسی حین جوشکاری**

ردیف	شرح فعالیت	QC	QA
۱	کنترل شرایط نگهداری و جایجایی الکترود: • بسته بندی • زمان در معرض هوا بودن	○	○
۲	عدم جوشکاری روی ترک های خال جوش	○	○
۳	شرایط محیطی: • سرعت باد • بارش و دما	○	○
۴	پیروی از WPS: • تنظیم تجهیزات جوشکاری • سرعت جوشکاری • انتخاب الکترود و سیم جوش • نوع و دبی گاز محافظ • پیش گرمایش و دمای بین دو عبور • وضعیت جوشکاری (OH, V, H, F) مطابق شکل (۱-۴-۱۰)	○	○

۵۴- در کدام یک از حالت‌های زیر، حداقل تعداد گمانه مورد نیاز برای یک ساختمان افزایش نمی‌یابد؟

۱) افزایش سطح اشغال ساختمان از ۱۰۰۰ مترمربع به ۲۰۰۰ مترمربع

۲) پیچیدن بودن لایه‌بندی زمین

۳) افزایش درجه اهمیت ساختمان از کم به متوسط

۴) افزایش تعداد طبقات ساختمان از ۱۲ طبقه به ۱۴ طبقه

حل: طبق جدول ۷-۲-۱ و تبصره های جدول در صفحه ۱۹ مبحث هفتم ویرایش ۱۴۰۰ داریم:

جدول ۷-۲-۱ حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

مساحت	اهمیت ساختمان	تعداد حداقل گمانه
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ مترمربع	خیلی زیاد و زیاد	۳
	متوسط	۲
	کم	۱
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع	خیلی زیاد و زیاد	۴
	متوسط	۳
	کم	۲

۲

تبصره ۱: چنانچه نتایج حاصل از این گمانه‌ها عدم یکنواختی را در زمین نشان دهد یا لایه‌بندی زمین پیچیده باشد (مثل چین‌خوردگیها، مجاور گسل‌ها، نزدیک رودخانه‌ها و کوه‌ها، زمین‌های بسیار ناهموار و دره‌ها)، به‌منظور رسیدن به اطلاعات لازم، بنابر تشخیص مهندس ذیصلاح به تعداد گمانه‌های فوق اضافه می‌شود.

۱

تبصره ۲: برای سطح اشغال بیش از ۱۰۰۰ مترمربع، حداقل دو گمانه به ازای هر ۱۰۰۰ مترمربع به مقادیر تعداد گمانه اضافه می‌شود به نحوی که گمانه‌ها در یک شبکه‌بندی مناسب قرار گرفته، حداقل فاصله گمانه مذکور در بند الف را رعایت نماید و کل مساحت زمین را پوشش دهد.

گزینه ۱: با توجه به تبصره ۲ جدول، در این شرایط تعداد گمانه افزایش می‌یابد

گزینه ۲: با توجه به تبصره ۱ جدول، در این شرایط تعداد گمانه افزایش می‌یابد

گزینه ۳: با توجه به اعداد جدول فوق، با افزایش درجه اهمیت ساختمان از کم به متوسط، تعداد گمانه افزایش می‌یابد

پاسخ سوال گزینه ۴



۵۵- کدام گزینه در خصوص حضور اعضای نظام مهندسی استان در مجمع عمومی صحیح است؟

- ۱) مدیران با اعضای هیات مدیره شخص حقوقی به نمایندگی از شرکا و اعضای خود در مجمع حاضر می شوند.
  - ۲) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می تواند حداکثر از یک عضو دیگر برای حضور در مجمع از طریق وکالت نامه دفترخانه یا ثبت در نظام مهندسی وکالت بگیرد.
  - ۳) هر عضو حقوقی نظام مهندسی استان می تواند حداکثر از یک عضو حقوقی دیگر نیز برای حضور در مجمع وکالت بگیرد.
  - ۴) هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می تواند حداکثر از دو عضو دیگر برای حضور در مجمع عمومی و دادن رای وکالت بگیرد. وکالت نامه باید در دفتر اسناد رسمی یا حداقل ۲۴ ساعت قبل در سازمان استان تنظیم و امضاء شده باشد.
- حل: طبق تبصره ۱ ماده ۵۲ (اصلاحیه ۱۳۹۴/۱۲/۰۲) صفحه ۱۸۰ آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان داریم:

ماده ۵۲ آیین نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان

مجمع عمومی نظام مهندسی استان از اجتماع تمامی اشخاص حقیقی عضو نظام مهندسی استان دارای مدارک تحصیلی در رشته های اصلی یا رشته های مرتبط و کارت عضویت معتبر که اصالتاً یا وکالتاً حق رای دارند تشکیل می شود.

تبصره ۱ (اصلاحی ۱۳۹۴/۱۲/۰۲) - هر عضو حقیقی نظام مهندسی استان می تواند حداکثر از دو عضو دیگر برای حضور در مجمع عمومی و دادن رای وکالت بگیرد. وکالت نامه باید در دفتر اسناد رسمی یا حداقل بیست و چهار ساعت قبل در سازمان استان تنظیم و امضاء شده باشد. اعضای که حق رای خود را تفویض می کنند باید کارت عضویت خود را برای حضور در مجمع عمومی ضمیمه وکالت نامه کنند و نمی توانند جداگانه در مجمع عمومی و رای گیری شرکت نمایند.

پاسخ سوال گزینه ۴

۵۶- یکی از مهندسان معمار نسبت به تاسیس دفتر مهندسی اجرای ساختمان با ظرفیت ۳۰۰۰ مترمربع زیربنا اقدام کرده است. چنانچه از مهندسان رشته عمران یا رشته های دیگر به صورت شریک در این دفتر اشتغال به کار داشته باشند، به ازای هر مهندس از رشته های دیگر ساختمان ظرفیت اشتغال این دفتر چند درصد افزایش می یابد؟

- ۱) به ازای هر مهندس رشته های دیگر ساختمان ۱۵ درصد و حداکثر تا ۶۰ درصد
- ۲) به ازای هر مهندس رشته های دیگر ۱۰ درصد بدون محدودیت سقف تعداد نفرات افزایش می یابد.
- ۳) به ازای هر مهندس رشته های دیگر ۱۰ درصد و حداکثر تا ۸۰ درصد اضافه می شود.
- ۴) به ازای هر مهندس رشته های دیگر ۲۰ درصد و حداکثر تا ۸۰ درصد اضافه می شود.

حل: طبق بند ۸-۴-۳ صفحه ۴۰ مبحث دوم ویرایش ۱۳۸۴ داریم:

۸-۴-۳ در صورتی که مهندسان رشته‌های دیگر ساختمان (به غیر از رشته مسوول دفتر) در دفتر مهندسی اجرای ساختمان به صورت شریک، اشتغال به کار داشته باشند ظرفیت اشتغال این گونه دفاتر به ازای هر مهندس رشته‌های دیگر ساختمان معادل ۱۵ درصد، و حداکثر تا ۶۰ درصد ظرفیت دفتر اجرای ساختمان افزایش می‌یابد، در چنین حالتی ظرفیت اشتغال مهندسان رشته‌های دیگر ساختمان که همکاری آنان با دفتر به صورت نیمه وقت باشد معادل ۱۵ درصد ظرفیت اشتغال نظارت یا طراحی کاهش می‌یابد.

پاسخ سوال گزینه ۱

۵۷- چنانچه در یک پروژه ساختمانی به مساحت ۵۳۷۰ مترمربع، یکی از عوامل تحت مدیریت و نظارت مجری (سازنده) ساختمان، استانداردهای اجباری و آئین‌نامه‌های لازم‌الرعایه را در استفاده از میلگردهای مصرفی بخشی از پروژه رعایت ننماید، مجری ساختمان مشمول کدام یک از مجازات‌های زیر در زمینه تخلفات حرفه‌ای خواهد شد؟

(۱) درجه دو تا درجه چهار

(۲) درجه یک تا درجه پنج

(۳) درجه سه تا درجه پنج

(۴) این تخلف مربوط به عوامل اجرایی بوده و ارتباطی با مجری ساختمان ندارد.

حل: طبق مورد الف ۱ ماده ۹۱ (اصلاحیه ۱۳۹۴/۱۲/۰۲) صفحه ۱۸۸ آیین‌نامه اجرایی قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان داریم:

الف (الحاقی ۱۳۹۴/۱۲/۰۲) - تخلفات حرفه‌ای:

۱ (الحاقی ۱۳۹۴/۱۲/۰۲) - عدم رعایت ضوابط و مقررات شهرسازی، الزامات مقررات ملی ساختمان، آیین کارها و آیین‌نامه‌های لازم‌الرعایه و استانداردهای اجباری در انجام خدمات مهندسی یا انجام هرگونه فعل یا ترک فعل که مخالف یا متناقض با آنها باشد اعم از آن که مستقیماً یا توسط عوامل تحت مدیریت، کنترل و نظارت شخص صورت پذیرد به مجازات انتظامی از درجه یک تا درجه پنج.

پاسخ سوال گزینه ۲

# سبزسازه





۵۸- بر اساس مفاد آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی، در استفاده از ماشین‌آلات و تجهیزات ساختمانی، کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص بازدیدهای دوره‌ای یا معاینه فنی و آزمایش دستگاه‌ها و وسایل بالابر صحیح است؟

(۱) بازدید کلیه لوازم بستن و بلند کردن بار از قبیل قلاب‌ها، اتصالات، کابل‌ها و زنجیرها از نظر فرسودگی و شکستگی به صورت هفتگی توسط اپراتور دستگاه انجام می‌شود.

(۲) بازدید فنی کلیه قسمت‌های دستگاه هفته‌ای یکبار توسط شخص متخصص یا مسئول فنی دستگاه با ارائه گزارش به سرپرست مربوطه صورت می‌گیرد.

(۳) معاینه فنی و آزمایش کلیه قسمت‌های دستگاه توسط متخصصان هر شش ماه یکبار انجام می‌شود.

(۴) معاینه فنی و آزمایش کلیه قسمت‌های دستگاه توسط متخصصان در شرایط کار عادی هر سال یکبار انجام می‌شود.  
حل: طبق ماده ۲۶ آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی داریم:

ماده ۲۶: قسمت‌های مختلف دستگاه‌ها و وسایل بالابر باید طبق برنامه ذیل مورد بازدیدهای دوره‌ای یا معاینه فنی و آزمایش قرار گیرند.

الف - بازدید روزانه کلیه لوازم بستن و بلند کردن بار از قبیل قلاب‌ها، اتصالات، کابل‌ها، زنجیره‌ها و غیره، از نظر فرسودگی، شکستگی و هر نوع عیوب ظاهری دیگر، توسط اپراتور و مسئول دستگاه.

ب - بازدید فنی کلیه قسمت‌های دستگاه، هفته‌ای یک بار، توسط شخص متخصص یا مسئول فنی دستگاه و ارائه گزارش به سرپرست مربوطه.

ج - معاینه فنی و آزمایش کلیه قسمت‌های دستگاه توسط اشخاص متخصص و صدور گواهی‌نامه اجازه کار هر سه ماه یک بار و همچنین قبل از استفاده برای اولین بار و یا پس از هرگونه جابجایی و نصب در محل جدید.

گزینه ۱: طبق مورد الف ماده ۲۶ این عبارت صحیح نیست (بازدید روزانه صحیح است)

گزینه ۲: طبق مورد ب این عبارت صحیح است

گزینه ۳ و ۴: طبق مورد ج این عبارات صحیح نیستند (سه ماه یک بار صحیح است)

توجه: لازم به ذکر است طبق بند ۱۲-۶-۲-۹ در صفحه ۴۴ مبحث دوازدهم ویرایش ۱۳۹۲ داریم:

۹-۲-۶-۱۲ قسمت‌های مختلف دستگاه‌ها و وسایل بالابر باید طبق برنامه زیر مورد بازدیدهای

دوره‌ای یا معاینه فنی و آزمایش قرار گیرند:

الف: بازدید روزانه قلاب‌ها، حلقه‌ها، اتصالات، چنگک‌ها، کابل‌ها، زنجیرها و به طور کلی تمام لوازمی که برای بستن و بلند کردن بار مورد استفاده قرار می‌گیرند، از نظر فرسودگی، خوردگی، شکستگی، ترک خوردگی و هر نوع عیب و ایرادهای ظاهری دیگر، توسط متصدی و مسئول دستگاه.

ب: بازدید فنی کلیه قسمت‌های دستگاه، هفته‌ای یک بار، توسط شخص ذیصلاح.

پ: معاینه فنی و آزمایش کلیه قسمت‌های دستگاه توسط شخص ذیصلاح و صدور برگ گواهی

اجازه کار، هر ۶ ماه یک بار و همچنین قبل از استفاده برای اولین بار و یا پس از هرگونه

جابجایی و نصب در محل جدید.

طبق قسمت پ، معاینه فنی و آزمایش کلیه قسمت‌های دستگاه توسط شخص ذیصلاح هر ۶ ماه یکبار انجام می‌شود که در اینصورت گزینه ۳ صحیح است

پاسخ این سوال طبق آیین نامه حفاظتی کارگاه‌های ساختمانی (که طراح سوال در ابتدای سوال به آن اشاره نموده است) گزینه ۲ است اما با توجه به "در صورت تناقض بین مباحث مقررات ملی ساختمان و سایر مدارک فنی و یا کتاب‌های راهنمای مباحث، مباحث مقررات ملی ساختمان ملاک عمل خواهد بود" (اعلام شده در منابع آزمون) طبق مبحث دوازدهم گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(این سوال احتمال حذف دارد)

۵۹- کارگران ساختمانی که با اخذ کارت مهارت فنی تحت پوشش بیمه کارگران ساختمانی قرار دارند، مشمول کدام یک از موارد زیر

(مربوط به تعهدات بیمه) نمی‌شوند؟

۱) پرداخت مستمری بازنشستگان

۲) از کارافتادگی کلی یا جزئی

۳) بیمه بیکاری

۴) هزینه‌های مربوط به حوادث کار و بیماری‌ها

طبق قانون بیمه‌های اجتماعی کارگران ساختمانی داریم:

تبصره ۲ - کارگران شاغل دارای کارت مهارت فنی معتبر از تاریخ نام‌نویسی در

سازمان تأمین اجتماعی مبتنی بر کد ملی مشمول مقررات این قانون هستند و از تعهدات

آن بهره‌مند خواهند شد.

طبق تبصره ۲ ماده ۳، کارگرانی که دارای کارت فنی مهارت هستند مشمول قانون بیمه‌های اجتماعی کارگران ساختمانی قرار می‌گیرند



ماده 4 - تعهدات موضوع این قانون شامل موارد زیر است که به بیمه شده در صورت

احراز شرایط ارائه خواهد شد:

الف - حوادث و بیماریها. 4

ب - غرامت دستمزد.

ج - ازکارافتادگی. 2

د - بازنشستگی. 1

هـ - فوت.

طبق ماده ۴، گزینه های ۲، ۱ و ۴ از تعهدات بیمه است.

پاسخ سوال گزینه ۳

۶۰- یک ساختمان ۵ طبقه با مساحت سطوح مسکونی معادل ۷۳۴۰ مترمربع مفروض است و در نظر است بر اساس قراردادهای اجرای ساختمان (با مصالح) به مورد اجرا گذاشته شود. چنانچه مساحت فضاهای ارتباطی، راه پله ها و انبارها جمعاً ۵۲۰ مترمربع و سطح بالکن های مسقف دارای ۳ طرف دیوار معادل ۱۲۰ مترمربع و ۶ بالکن مسقف دارای دو طرف دیوار مجموعاً به مساحت ۸۰ مترمربع باشند، مساحت زیربنای کلی قابل محاسبه در قیمت نهایی کار چند مترمربع می باشد؟

(۱) ۷۹۸۰

(۲) ۷۴۶۰

(۳) ۸۰۶۰

(۴) ۷۹۶۰

حل: طبق ماده ۸ صفحه ۱۵۴ قرارداد اجرای ساختمان با مصالح مبحث دوم ویرایش ۱۳۸۴:

سبزسازه

ماده ۸- نحوه اندازه گیری سطح زیربنا:

سطوح زیربنای ساختمان ، فضاهای ارتباطی ، راه پله ها ، خرپشته ، انباری ها ، اتاق نگهبان ، اتاق سرایدار و موتورخانه به طور کامل و سطح پیلوت ، زیرزمین ها و بالکن های مسقف که سه طرف آن دیوار باشد (دست انداز و جان پناه ، دیوار محسوب نمی شود)  $\frac{2}{3}$  (دوسوم) سطح آنها جزو زیربنا محسوب می شود . سطح ایوان ها و بالکن های مسقف که دارای دو طرف دیوار باشد  $\frac{1}{2}$  (یک دوم) سطح آنها در محاسبات منظور می گردد.

سطح حیاط خلوت ، نورگیر ، هواکش و پاسیو ، حداکثر تا ۶ مترمربع که حداقل سه طرف آن محصور به بنای در دست احداث باشد جزو زیربنای ساختمان محسوب می شود ، چنانچه سطح موارد مذکور بیش از ۶ متر مربع باشد  $\frac{1}{2}$  (یک سوم) سطح آنها جزو زیربنا محاسبه می شود ، ضمناً پیش آمدگی ها ، ایوان ها ، بالکن ها بدون سقف و قرنیزها جزو سطوح زیربنای ساختمان محسوب نمی شوند . تبصره : این ماده شامل قراردادهایی که مبلغ آن به صورت مجموع و گلوبال تعیین شده نمی گردد.

طبق ماده ۸ ، سطح زیربنای فضاهای ارتباطی، راه پله ها و انباری ها به طور کامل (۵۲۰ متر مربع) ، سطح بالکن های مسقف دارای سه طرف دیوار ،  $\frac{2}{3}$  (دو سوم) آنها (  $80 = 120 \times \frac{2}{3}$  ) و بالکن های مسقف دارای دو طرف دیوار  $\frac{1}{2}$  (یک دوم) (  $40 = 80 \times \frac{1}{2}$  ) سطح آن ها در محاسبات منظور می شود.

$$7340 + 520 + \frac{2}{3} \times 120 + \frac{1}{2} \times 80 = 7980 m^2$$

پاسخ سوال گزینه ۱

## تور جامع آمادگی آزمون محاسبات نظام مهندسی

- تشریح کامل ۹۰٪ بندهای آیین نامه: یادگیری آسان و بی ابهام با فیلم های آموزشی
- بانک تست تألیفی ۹۵۰ سوالی مطابق آخرین ویرایش آیین نامه
- جزوات و فلوجارت های خلاصه: بدون نگرانی از کمبود وقت در جلسه آزمون
- پشتیبانی علمی ۲۴ ساعته در گروه تلگرامی
- مشاوره تخصصی: رفع سردرگمی در برنامه ریزی و نحوه مطالعه
- ویدئوهای مرور طلایی: جمع بندی دقیق مباحث کلیدی

**۱۳ سال بهبود مداوم در محتوایی جامع برای کسب بالاترین آمار قبولی و تشابه در آزمون محاسبات بی نتیجه نماند!**

مشاوره رایگان: ۰۹۰۵۹۶۹۷۵۹۷ مهندس تاج آبادی

**دریافت اطلاعات بیشتر**



بالاترین آمار قبولی کشور

گروه صنعتی سبزسازه



## بسته جامع آموزش آزمون نظارت و اجرا سبزسازه

- ✓ ۴۴ ساعت ویدئوی آموزشی: تسلط کامل بر بندهای آیین نامه
- ✓ کتاب‌های طبقه‌بندی شده و بانک سوالات: آشنایی با تله‌های سوالات
- ✓ ۲۲ آزمون نظارت و اجرا: قدرت تست‌زنی بالا، مبحث به مبحث
- ✓ پشتیبانی علمی و مشاوره تخصصی در تلگرام: رفع تمام ابهامات
- ✓ ۲ آزمون تألیفی نهایی: سنجش سطح آمادگی و رسیدن به بالاترین سطح



### سریع‌ترین مسیر تسلط و قبولی در آزمون نظارت و اجرای عمران

مشاوره رایگان: ۰۹۹۱۹۹۷۳۰۵۰ مهندس مکتب‌داران

**دریافت اطلاعات بیشتر**



# سبزسازه