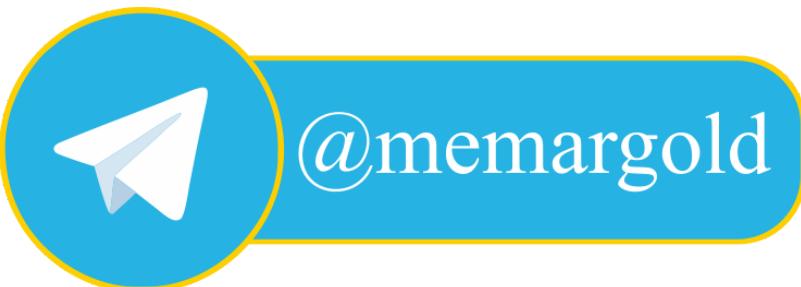




پاسخ سؤالات

آزمون کاردانی به کارشناسی معماری

سراسری - ۱۳۸۶



۱- گزینه «۴» صحیح است.

می‌دانیم $\sqrt{u^2} = |u|$ می‌باشد در این سؤال گزینه ۱ و ۳ باید به فرم قدر مطلق خارج شود یعنی:

$$\sqrt{a^2 b^2} = |ab| \quad , \quad \sqrt{a^2 + 2a + 1} = \sqrt{(a+1)^2} = |a+1|$$

همچنین گزینه ۲ نیز برابر نمی‌باشد می‌توان با دو عدد دلخواه آن را امتحان کرد
 $a=1, b=2 \rightarrow \sqrt{1+2^2} \neq 1+2$

اما در گزینه چهارم تابع $y = \text{sgn}(x)$ را داریم که در x ضرب شده است طبق تعريف:

$$\text{sgn}(x) = \begin{cases} 1 & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases} \rightarrow x\text{sgn}(x) = \begin{cases} x & x > 0 \\ 0 & x = 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

از طرفی تعريف $\sqrt{x^2}$ نیز همان قدر مطلق x می‌باشد که به فرم زیر است:

$$\sqrt{x^2} = |x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

در نتیجه $\sqrt{x^2} = x\text{sgn}(x)$ که گزینه چهارم صحیح می‌باشد.

۲- گزینه «۴» صحیح است.

راه اول) برای حل معادلات شامل رادیکال باید دو طرف را به توان ۲ برسانیم
 $\sqrt{x + \sqrt{x-1}} = \sqrt{x + 2\sqrt{x}}$ به توان ۲ می‌رسانیم $\rightarrow x + \sqrt{x-1} = x + 2\sqrt{x}$

$$\rightarrow \sqrt{x-1} = 2\sqrt{x} \xrightarrow{\text{به توان ۲ می‌رسانیم}} x-1 = 4x \rightarrow -1 = 3x \rightarrow x = -\frac{1}{3}$$

دقت کنید $x = -\frac{1}{3}$ در دامنه قرار ندارد زیرا زیر رادیکال را منفی می‌کند در نتیجه این معادله جواب ندارد.

راه دوم) بدون حل معادله و فقط با قرار دادن گزینه‌ها و چک کردن آنها به جواب صحیح برسیم:

$$1) x = \frac{1}{3} \rightarrow \sqrt{\frac{1}{3} + \sqrt{\frac{1}{3}-1}} = \sqrt{\frac{1}{3} + 2\sqrt{\frac{1}{3}}} \quad \times \text{ زیر رادیکال اول را منفی می‌کند} \rightarrow$$

$$2) x = -\frac{1}{3} \rightarrow \text{زیر رادیکال را منفی می‌کند}$$

$$3) x = 2 \rightarrow \sqrt{2 + \sqrt{2-1}} \neq \sqrt{2 + 2\sqrt{2}} \rightarrow \sqrt{3} \neq \sqrt{2 + 2\sqrt{2}}$$

در نتیجه این معادله جواب ندارد.

۳- گزینه «۳» صحیح است.

راه اول) دو محدودیت داریم یکی \log که باید جلوی آن مثبت و مخالف صفر باشد و یکی رادیکال که زیر رادیکال باید بزرگتر مساوی صفر باشد یعنی:

$$1) x-1 > 0 \rightarrow x > 1$$

$$2) \log^{x-1} \geq 0 \rightarrow x-1 \geq 2^0 \rightarrow x-1 \geq 1 \rightarrow x \geq 2$$

از (۱) و (۲) اشتراک می‌گیریم که نتیجه می‌دهد $2 \geq x$ باشد در نتیجه گزینه ۳ درست می‌باشد.

توجه: در نامساوی لگاریتم از نکته زیر استفاده می‌کنیم:

$$\log_a c \geq \begin{cases} b & a \geq b^c \\ 0 & 0 < b < 1 \end{cases}$$

راه دوم) عددگذاری و استفاده از گزینه‌ها که بین دو گزینه عددی را انتخاب می‌کنیم که در یکی باشد و در دیگری نباشد اگر صدق کرد آن گزینه را نگه می‌داریم و گرنه حذف می‌کنیم و این کار را تا گزینه ۴ ادامه می‌دهیم.

$$1) \log_{\frac{1}{2}} x = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}} 0 - 1} \rightarrow \text{از گزینه ۲ انتخاب شد} \quad x = 0$$

$$2) \log_{\frac{1}{2}} 1 = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}} 1 - 1} \rightarrow \text{از گزینه ۱ انتخاب شد} \quad x = 1$$

$$3) \log_{\frac{1}{2}} 2 = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}} 2 - 1} = \sqrt{\log_{\frac{1}{2}} 1} = \sqrt{0} = 0 \rightarrow \text{از گزینه ۳ انتخاب شد} \quad x = 2$$

۴- گزینه «ا» صحیح است.

$$\text{تابع } g(x) = \csc x = \frac{1}{\sin x} \text{ باشد در نتیجه دامنه: } \{x \in \mathbb{R} \mid x \neq k\pi, k \in \mathbb{Z}\}$$

همین جا می‌توانیم بگوییم گزینه ۱ صحیح است زیرا تنها گزینه‌ای که دامنه آن به این شکل می‌باشد گزینه ۱ است اما برای به دست آوردن برد تابع از روش زیر عمل می‌کنیم:

$$y = \frac{1}{\sin x} \rightarrow y \in \mathbb{R} - \{1\}$$

۵- گزینه «ب» صحیح است.

می‌دانیم در تابع معکوس جای برد و دامنه عوض می‌شود یا به عبارت دیگر جای x و y عوض می‌شود یعنی:

$$\begin{cases} a \in f \rightarrow b \in f^{-1} \\ b \in f^{-1} \end{cases}$$

در این سؤال داریم $1 \in g^{-1}$ یعنی:

$$\begin{cases} 1 \in g \\ 1 \in g^{-1} \end{cases}$$

از آن جا که $1 \in g$ می‌باشد با جایگذاری در تابع g خواهیم داشت:

$$g(1) = (1)^{\frac{1}{2}} + 4(1) + a = 2 \rightarrow 1 + 4 + a = 2 \rightarrow a = -3$$

۶- گزینه «ج» صحیح است.

(الف) مجانب قائم تابع کسری همان ریشه مخرج است که ریشه صورت نباشد در این سؤال داریم:

$$f(x) = \frac{ax+4}{2x+b} \rightarrow 2x+b=0 \rightarrow x=-\frac{b}{2}$$

از طرفی در صورت سؤال داریم x مجانب قائم است در نتیجه:

$$\begin{cases} x = -\frac{b}{2} \\ x = 2 \end{cases} \rightarrow 2 = -\frac{b}{2} \rightarrow b = -4$$

از طرفی تابع از نقطه (۱، ۲) می‌گذرد پس باید مختصات آن در تابع صدق کند:

$$(2, 1) \in f \rightarrow 2 = \frac{a+4}{2(-4)+(-4)} \rightarrow 2 = \frac{a+4}{-8} \rightarrow -4 = a+4 \rightarrow a = -8$$

(ب) مجانب افقی تابع $f(x)$ همان حد تابع در ∞ می‌باشد.

از آن جا که $a = -4$ و $b = -4$ شد تابع به فرم $\frac{-4x+4}{2x-4}$ تبدیل شد که مجانب افقی آن از راه زیر به دست می‌آید:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x+4}{2x-4} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-4x}{2x} = -2 \rightarrow y = -2$$

۷- گزینه «ج» صحیح است.

اولین کار برای محاسبه حد فوار دادن عدد داده شده در تابع می‌باشد اگر ابهام ایجاد شد رفع ابهام می‌کنیم در غیر این صورت جواب همان است که به دست می‌آید یعنی ممکن است ∞ و صفر و یا حالتی غیر از حالات ممکن (0^+ و 0^- و ...) پیش آید.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{1}{x^4} \right) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{1}{x^4} \right) [0^-] = \lim_{x \rightarrow -\infty} 2x[0^-] = -\infty \times (-1) = +\infty$$

۸- گزینه «ا» صحیح است.

(الف) شب خط مماس بر منحنی $y = f(x)$ برابر است با: $m = y'_x$ یا $m = f'(x)$

(ب) شب خط قائم بر منحنی $y = f(x)$ برابر است با: $m = -\frac{1}{f'(x)}$

در اینجا باید ابتدا مشتق در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ را به دست آورده و عکس و قرینه کنیم.

توجه: مشتق توابع به فرم $y' = \frac{-u'}{u^2}$ برابر است با

در اینجا تابع $y = \sec 2x$ باشد در نتیجه مشتق آن به صورت زیر است:

$$y' = \frac{-u'}{u^2} \rightarrow y = \frac{1}{\cos 2x} \Rightarrow y' = \left(\frac{+\cancel{2}\sin 2x}{\cos^2 2x} \right)_{\frac{\pi}{4}} = \left(\frac{\cancel{2}\sin \frac{\pi}{4}}{\cos^2 \frac{\pi}{4}} \right)$$

$$y' = \frac{\cancel{2}(\frac{\sqrt{2}}{2})}{(\frac{\sqrt{2}}{2})^2} = \frac{\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = 2\sqrt{2}$$

حال شب مماس بر منحنی به دست آمد $m = 2\sqrt{2}$ برای به دست آوردن شب قائم بر منحنی باید این شب را عکس و قرینه کنیم

۹- گزینه «۳» صحیح است.

تابع $y = f(x)$ در نقطه $x = 2$ پیوسته است هرگاه حد چپ و حد راست و مقدار تابع در آن نقطه برابر باشند در اینجا تابع $f(x) = \log_a x$ در نقطه $x = 2$ پیوسته است در نتیجه حد چپ و راست و مقدار آن باید قطعاً برابر باشد، با برابر قرار دادن مقدار حد چپ و راست آن مجهول a را پیدا می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} a \log_a^{(x+1)^{\pi}} = a \log_a^{\pi} \xrightarrow[\text{طبق خواص}]{\log_a^n = n \log_a} a \pi \log_a^{\frac{1}{\pi}} \xrightarrow{\log_a^{\frac{1}{\pi}} = \frac{1}{\pi} \log_a} a \pi$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} 1 + a \operatorname{Arcsin} \frac{x}{2} = 1 + a \operatorname{Arcsin} 1 \xrightarrow{\operatorname{Arcsin} 1 = \frac{\pi}{2}} 1 + a \left(\frac{\pi}{2}\right)$$

حال حد چپ و راست را باهم برابر قرار می‌دهیم تا مقدار a محاسبه شود.

$$a \pi = 1 + \frac{a \pi}{2} \rightarrow a \pi - \frac{a \pi}{2} = 1 \rightarrow a(\pi - \frac{\pi}{2}) = 1 \rightarrow a \frac{\pi}{2} = 1 \rightarrow a = \frac{2}{\pi}$$

۱۰- گزینه «۳» صحیح است.

مشتق از یک متغیر نسبت به متغیر کناری خودش مشتق ضمنی می‌باشد که از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$\frac{dx}{dy} = -\frac{f'_y}{f'_x}, \quad \frac{dy}{dx} = -\frac{f'_x}{f'_y}$$

دقیق کنید برای محاسبه مشتق ضمنی کل تابع باید یک سمت باشد

$$\sin(x+y) = -2x \cos y \rightarrow \sin(x+y) + 2x \cos y = 0$$

$$\frac{dx}{dy} = -\frac{f'_y}{f'_x} = \frac{\text{از تابع } f \text{ مشتق نسبت به } y \text{ می‌گیریم (} x \text{ ثابت)}}{\text{از تابع } f \text{ مشتق نسبت به } x \text{ می‌گیریم (} y \text{ ثابت)}} = -\frac{\cos(x+y) - 2x \sin y}{\cos(x+y) + 2 \cos y}$$

حال نقطه $(\pi, 0)$ را در $\frac{dx}{dy}$ قرار می‌دهیم:

$$\left(\frac{dx}{dy}\right)_{(\pi, 0)} = -\frac{\cos(\pi) - 2(0)\sin\pi}{\cos\pi + 2\cos\pi} = -\frac{-1 - 0}{-1 - 2} = \frac{1}{3}$$

۱۱- گزینه «۴» صحیح است.

مشتق تابع حاصل ضربی می‌باشد فرض کنید $u = x^2 \ln x$ در نتیجه:

$$1) y = x \cos u \rightarrow y' = \cos u + x(-u' \sin u)$$

$$2) u = x^2 \ln x \rightarrow u' = 2x \ln x + x^2 \cdot \frac{1}{x} = 2x \ln x + x$$

$$y' = \cos(x^2 \ln x) + x(-(2x \ln x + x) \sin(x^2 \ln x))$$

$$y' = \cos(x^2 \ln x) - x^2(1 + 2 \ln x) \sin(x^2 \ln x)$$

از (۱) و (۲) نتیجه می‌گیریم که:

۱۲- گزینه «۳» صحیح است.

حجم حاصل از دوران منحنی $y = f(x)$ حول محور x ها در بازه $[a, b]$ برابر است با:

$$V = \pi \int_a^b f(x) dx$$

در اینجا حجم حاصل از دوران $y = \frac{1}{x} e^{\frac{1}{x}}$ حول محور x ها در بازه $(1, +\infty)$ می‌باشد که برابر است با:

$$V = \pi \int_1^\infty \frac{1}{x^2} e^{\frac{1}{x}} dx$$

این انتگرال از روش تغییر متغیر حل می‌شود زیرا اگر $u = \frac{1}{x}$ در نظر بگیرید $du = -\frac{1}{x^2} dx$ در انتگرال موجود می‌باشد. حال جایگذاری می‌کنیم:

$$-\pi \int e^u du = -\pi e^u \xrightarrow{u = \frac{1}{x}} -\pi e^{\frac{1}{x}} \Big|_1^\infty = -\pi(e^{\infty} - e^1) = -\pi(e - e) = -\pi(1 - e) = \pi(e - 1)$$

۱۳- گزینه «۱» صحیح است.

اگر عبارت زیر را u در نظر بگیریم در صورت x^2 اضافه می‌ماند که می‌توان با توجه به فرمول $u = 1 + x^2$ مقدار x^2 را نیز بحسب u بنویسیم.

$$\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1+x^2}} = \int \frac{x^2 \cdot x}{\sqrt{1+x^2}} dx \rightarrow \begin{cases} u = 1+x^2 \\ du = 2x dx \\ u-1 = x^2 \end{cases} \rightarrow$$

در انتگرال جایگذاری می‌کنیم

$$\frac{1}{2} \int \frac{x^2 \cdot 2x dx}{\sqrt{1+x^2}} = \frac{1}{2} \int \frac{(u-1) du}{\sqrt{u}} = \frac{1}{2} \int \left(\frac{u}{\sqrt{u}} - \frac{1}{\sqrt{u}} \right) du = \frac{1}{2} \int \left(\sqrt{u} - \frac{1}{\sqrt{u}} \right) du = \frac{1}{2} \int \left(u^{\frac{1}{2}} - u^{-\frac{1}{2}} \right) du \xrightarrow{\int u^n du = \frac{1}{n+1} u^{n+1}}$$

$$=\frac{1}{2} \left(\frac{1}{1+\frac{1}{2}} u^{1+\frac{1}{2}} - \frac{1}{1-\frac{1}{2}} u^{1-\frac{1}{2}} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{2}{3} u \sqrt{u} - 2 \sqrt{u} \right) + C = \frac{1}{3} u \sqrt{u} - \sqrt{u} + C = \sqrt{u} \left(\frac{1}{3} u - 1 \right) + C$$

حال مقدار $1+x^2 = u$ را قرار داده و عبارت را ساده می کنیم تا به یکی از گزینه ها برسیم:

$$\begin{aligned} \sqrt{x^2+1} \left(\frac{1}{3}(x^2+1)-1 \right) + C &= \sqrt{x^2+1} \left(\frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{3} - 1 \right) + C \\ &= \sqrt{x^2+1} \left(\frac{1}{3}x^2 - \frac{2}{3} \right) + C = \frac{1}{3} \sqrt{x^2+1} (x^2 - 2) + C \end{aligned}$$

در نتیجه گزینه ۱ درست می باشد.

۱۴- گزینه «۲» صحیح است.

نکته: هرگاه $f(x)$ تابعی فرد باشد یعنی $f(-x) = -f(x)$ باشد انتگرال زیر در بازه متقاضی $(-a, a)$ برابر با صفر خواهد بود.

$$\int_{-a}^a f(x) dx = \text{صفر}$$

در اینجا x^5 تابع فرد و $|x|$ تابع زوج است که حاصل ضرب یک تابع زوج و فرد قطعاً فرد است یعنی $|x| f(x)$ تابعی فرد است که در بازه متقاضی $(-1, 1)$ حاصل انتگرال آن صفر می شود.

$$\int_{-1}^1 x^5 |x| dx = \text{صفر}$$

راه دوم) اگر بخواهیم این انتگرال را تا آخر حل کنیم ابتدا باید قدر مطلق را بشکنیم یعنی تعیین علامت کنیم ریشه داخل قدر مطلق را پیدا کرده و سمت چپ و راست آن را جدا می کنیم جایی که منفی شود با علامت منفی و جایی که مثبت باشد با علامت مثبت بیرون می آید در این جا ریشه داخل قدر مطلق صفر است پس انتگرال به فرم زیر شکسته می شود:

$$\int_{-1}^0 x^5 (-x) dx + \int_0^1 x^5 (x) dx = \int_{-1}^0 -x^6 dx + \int_0^1 x^6 dx$$

$$= -\frac{x^7}{7} \Big|_{-1}^0 + \frac{x^7}{7} \Big|_0^1 = -\left(0 - \frac{-1}{7}\right) + \left(\frac{1}{7} - 0\right) = -\frac{1}{7} + \frac{1}{7} = 0$$

۱۵- گزینه «۲» صحیح است.

برای حل مسائل بهینه سازی بهترین راه حل طی گام های زیر است:

گام اول: رسم شکل در صورت نیاز

گام دوم: پیدا کردن معادله اصلی و فرعی

گام سوم: کم کردن متغیرهای معادله اصلی به کمک تابع فرعی

گام چهارم: مشتق گرفتن از معادله اصلی و به دست آوردن اکسترموم های خواسته شده

در این سؤال شکل مستطیل های خواسته شده محصور در منحنی به فرم زیر می باشد که طول و عرض آن برابر

است با:

طول مستطیل برابر $2x$ می باشد

عرض آن برابر مقدار y به ازای x دلخواه یعنی $12-x^2$ می باشد.

معادله اصلی ما همان فرمول مساحت مستطیل است یعنی عرض \times طول $= S$ و معادله فرعی ما $y = 12-x^2$ می باشد که از تتفیق این دو معادله خواهیم داشت:

$$S = 2x \cdot y = 2x(12-x^2) = 24x - 2x^3$$

$$S' = 24 - 6x^2 = 0 \rightarrow 24 = 6x^2 \Rightarrow x^2 = 4 \rightarrow x = \pm 2 \rightarrow x = 2 \quad \boxed{\text{زیرا طول منفی نمی شود.}}$$

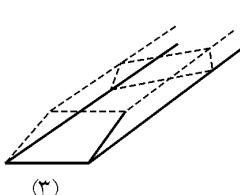
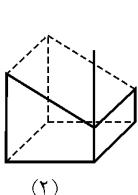
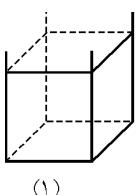
در نتیجه به جای $x = 2$ قرار می دهیم تا مساحت این مستطیل ها به دست آید:

$$S_{(2)} = 2x(12-x^2)_{(2)} = 2(2)(12-4) = 4 \times 8 = 32$$

این سؤال در سال ۸۵ نیز بدون عوض شدن عدد مورد سؤال واقع شده است.

۱۶- گزینه «۲» صحیح است.

اگر یک سطح منشوری قائم داشته باشیم چنانچه صفحه ای موادی قاعده آن را قطع کند مقطع یک مربع است، چنانچه صفحه ای مایل نسبت به قاعده آن را قطع کند مقطع یک مستطیل است (شکل ۲) چنانچه سطح منشوری مایل باشد صفحه ای مایل نسبت به قاعده یال ها را قطع کند مقطع یک متوازی الاضلاع است. (شکل ۳)



۱۷- گزینه «۱» صحیح است.

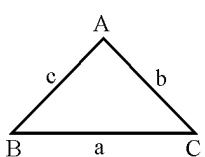
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = 3 \\ c = 2 \end{cases}$$

مثلثی با اضلاع ۲ و ۳ و ۴، بزرگترین کسینوسش عبارت است از:

$$16 = 9 + 4 - 2(6) \cos A \Rightarrow 3 = -12 \cos A \Rightarrow \cos A = \frac{-3}{12} = \frac{-1}{4}$$

* توضیحاتی درباره قضیه کسینوس‌ها

در هر مثلث مربع هر ضلع برابر است با مجموع مربع‌های دو ضلع دیگر منهای حاصلضرب این دو ضلع در کسینوس زاویه بین این دو ضلع.



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

نتایج حاصل از این قضیه:

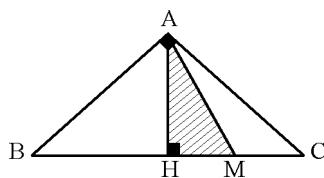
$$a^2 > b^2 + c^2 \Rightarrow \hat{A} > 90^\circ \quad (I)$$

$$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow \hat{A} = 90^\circ \quad (II)$$

$$a^2 < b^2 + c^2 \Rightarrow \hat{A} < 90^\circ \quad (III)$$

۱۸- گزینه «۳» صحیح است.

با توجه به شکل مسئله و فرضیات داده شده خواهیم داشت:



$$\frac{S_{AHM}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \times AH \times HM}{\frac{1}{2} \times AH \times BC} = \frac{HM}{BC}$$

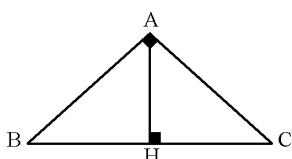
حال با توجه به اینکه مساحت مثلث هاشور خورده به مساحت مثلث اصلی $\frac{1}{18}$ می‌باشد و BC برابر ۹ است داریم:

$$\frac{HM}{BC} = \frac{1}{18} = \frac{HM}{9} \Rightarrow HM = \frac{1}{2} = 0.5$$

نکته ۱: میانه پاره خطی است که از هر رأس به وسط ضلع مقابل رسم می‌شود با توجه به این نکته داریم:

$$BM = MC = \frac{9}{2} = 4.5$$

$$BM = BH + HM \Rightarrow BH = BM - HM = 4.5 - 0.5 = 4$$



$$AB^2 = BH \times BC$$

نکته ۲: در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

با این نکته به راحتی اندازه AB به دست می‌آید:

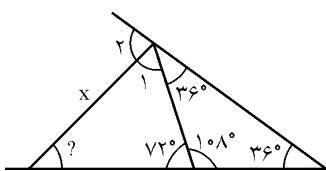
$$AB^2 = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow AB = 6$$

۱۹- گزینه «۳» صحیح است.

مثلث مورد نظر در متن سؤال با توجه به اینکه اضلاعش متناسب با ۱، ۱ و ۳ است می‌توان نتیجه گرفت مثلث متساوی‌الساقین است.

۱ و ۱ و ۳

$$x + x + 3x = 180^\circ \Rightarrow 5x = 180^\circ \Rightarrow x = \frac{180^\circ}{5} = 36^\circ \Rightarrow \text{اضلاع مثلث } x = 36, x = 36, x = 108$$



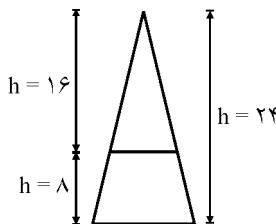
$$x = 180^\circ - 36^\circ = 144^\circ$$

در بخشی که \hat{X}_1 از شکل مشخص است نیمساز آن مطرح است پس $\hat{X}_1 = \hat{X}_2 = \frac{144}{2} = 72$ که برابر است با:

لذا قسمت مورد نظر در سؤال برابر است با:

$$180^\circ - (72 + 72) = 36^\circ$$

۴۰- گزینه «۴» صحیح است.

 $p_1 = p$ محیط هرم فوکانی $p_2 = r$ محیط هرم اصلی $r = r$ طول سهم هرم اصلی $r_1 = r$ طول سهم هرم فوکانی

$$\frac{h_1}{h} = \frac{p_1}{p}$$

$$\frac{16}{24} = \frac{p_1}{p} \Rightarrow p_1 = \frac{2}{3} p$$

$$S = \frac{pr}{2} - \frac{p_1 r_1}{2} \Rightarrow \text{سطح هرم فوکانی} - \text{سطح هرم کامل} = \text{سطح هرم ناقص}$$

$$\frac{p \times 24}{2} - \frac{\frac{2}{3} p \times 16}{2} = 12p - \frac{16}{3} p = \frac{20}{3} p$$

$$\frac{\frac{20}{3} p}{\frac{24p}{2}} = \frac{\frac{20}{3}}{\frac{12p}{2}} = \frac{20}{36} = \frac{5}{9}$$

سهم هرم ناقص
سطح هرم اصلی

در این سؤال r (سهم) را ارتفاع در نظر گرفتیم:

۴۱- گزینه «۱» صحیح است.

* توضیحاتی درباره جسم صلب

صلب: صفت اطلاق شده به یک سازه یا عضو سازه‌ای که شکل آن تحت اثر یک بار واردہ یا بارهای متغیر، تغییر محسوسی ندارد. «سخت پا» معادل فارسی آن می‌باشد.

تعریف جسم صلب: جسمی است که جابجایی نسبی ذرات آن، قبل و بعد از بارگذاری صفر باشد.

تعادل جسم صلب: جسم صلب به علت داشتن ابعاد قابل توجه معمولاً تحت تأثیر نیروهای غیرهمرس فرار می‌گیرد در حالی که در یک ذره به علت کوچک بودن ابعاد آن، نیروها هم‌رس هستند. اثر نیروهای هم‌رس فقط جابه‌جایی در راستای نیروهای است که با دو شرط $\sum F_x = 0$ و $\sum F_y = 0$ تعادل ذره مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. اما در جسم صلب، به علت بزرگی ابعاد، اگر نیروها هم‌رس نباشند چرخش به وجود خواهد آمد. پس شرایط تعادل یک جسم صلب در صفحه با روابط زیر ارزیابی می‌شود:

شرایط تعادل جسم صلب

I. به منظور جابه‌جا نشدن جسم در امتداد محور x می‌باشد مجموع نیروهای این امتداد مساوی صفر شود. ($\sum F_x = 0$)II. به منظور جابه‌جا نشدن جسم در امتداد محور y می‌باشد مجموع نیروهای این امتداد مساوی صفر شود. ($\sum F_y = 0$)III. به منظور دوران نکردن جسم در صفحه xy (حول نقطه دلخواه O) می‌باشد مجموع گشتاورها نسبت به نقطه دلخواه O صفر شود. ($\sum M_O = 0$)

* جسم صلب در صورتی در حال تعادل است که جابجایی و دوران نداشته باشد.

۴۲- گزینه «۴» صحیح است.

تعادل نیروهای موازی در یک صفحه، معادله نیروها در امتداد نیروها (در این جا محور x ها) و یک معادله گشتاور حول محور عمود بر صفحه نیروها (در این جا محور z ها) را شامل می‌شود.

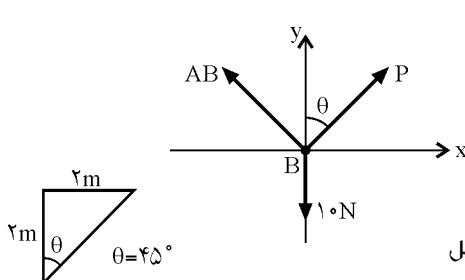
$$\sum F_x = 0, \quad \sum M_z = 0$$

۴۳- گزینه «۳» صحیح است.

* توضیحاتی درباره سیم و کابل‌های تحت گشش

سیم‌ها و کابل‌های سبک تحت گشش برای مصارف گوناگونی مثل کشیدن وزنهای و یا جابه‌جایی وزنهای به وسیله قرقه‌ها به کار گرفته می‌شوند. به طور کلی این کاربردها، از نوع رفتار کششی مخصوص می‌شوند. سیم‌ها و کابل‌ها قابلیت تحمل کوچک‌ترین نیروی فشاری را نداشته و در این زمینه کاربردی ندارند. شایان ذکر است به سیم‌ها و کابل‌هایی سبک گفته می‌شود که وزن آنها نسبت به باری که حمل می‌کنند ناچیز باشد، در ضمن کشش در سیم‌ها و کابل‌های سبک (مثل میله‌های سبک) همواره در سراسر طول سیم یا کابل ثابت است.

حل مسئله:

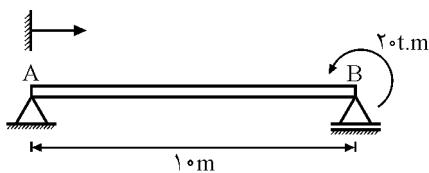
نکته: کشش‌های نخ در دو طرف یک قرقه (بدون اصطکاک و جرم) با هم برابر می‌باشد به همین دلیل نیروی کششی ایجاد شده در طناب BC به همان مقدار P می‌باشد.چون در جهت محور x ها، نیروی معلوم داریم، مؤلفه عمودی نیروی P را در نظر می‌گیریم و معادله تعادل را برای محور y ها می‌نویسیم.

شکل ۱.۱۳ دیاگرام آزاد کابل

$$\sum A_y = 0 \Rightarrow 2T_{BC} \sin\alpha = 10 \Rightarrow 2T_{BC} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 10 \Rightarrow T_{BC} = 5\sqrt{2}$$

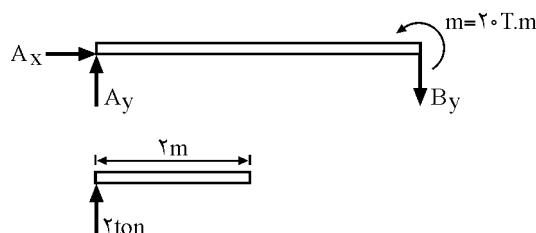
۱۴- گزینه «۳» صحیح است.

توجه کنید که ممان 20t.m ، تکیه گاه B را به سمت بالا و تکیه گاه A را به سمت پایین می‌فشد. پس عکس العمل‌های تکیه گاه‌ها به صورت زیر خواهد بود.



$$\begin{aligned} M_B &= 0 \rightarrow A_y \times 10 - 20 = 0 \\ \rightarrow A_y &= 2T \end{aligned}$$

حال تیر را از نقطه $x^m = 2$ برش می‌دهیم.



$$M_c = 2 \times 2 = 4\text{T.m}$$

$$M = S = 2 \times 2 = 4\text{T.m}$$

شکل ۲.۱۳ تیر، دیاگرام و برش آن

۱۵- گزینه «۴» صحیح است.

* توضیحاتی درباره محاسبه مقدار نیروی برشی در یک نقطه لز تیر

برای محاسبه مقدار نیروی برشی در یک نقطه از یک تیر به ترتیب زیر عمل می‌کنیم:

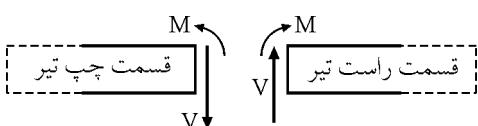
گام اول) دیاگرام آزاد تیر را رسم می‌کنیم.

گام دوم) محاسبه مقدار عکس العمل‌های تکیه گاهی.

گام سوم) تیر را از نقطه مشخص شده برش داده و به دو قسمت مجزا تقسیم می‌کنیم.

گام چهارم) جهت نیروی برشی را در قسمت‌های بریده شده ترسیم می‌نماییم.

گام پنجم) یکی از قسمت‌های بریده شده را انتخاب کرده و $\sum F_y$ را محاسبه می‌کنیم.



شکل ۳.۱۳ جهت نیروها در قسمت‌های بریده شده

در نتیجه مقدار نیروی برشی در نقطه متنظر به دست می‌آید.

حل مسئله:

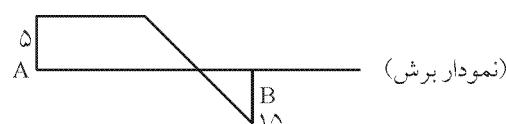
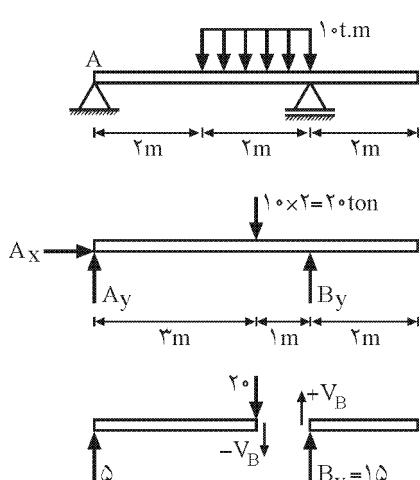
$$+ \sum M_B = 0$$

$$20(1) - A_y(4) = 0 \Rightarrow A_y = 5 \text{ ton}$$

$$\sum F_y = 0 \quad A_y - 20 + B_y \rightarrow 5 - 20 + B_y \rightarrow B_y = 15 \text{ ton}$$

$$\sum F_x = 0 \quad A_x = 0$$

$$\text{قسمت راست تیر} \Rightarrow \sum F_y = 0 \Rightarrow V_B + B_y = 0 \rightarrow V_B = 15 \text{ ton}$$



شکل ۴.۱۳ تیر، دیاگرام آزاد و دیاگرام برش آن

نکته: با توجه به ترسیم نمودار برش نیز به نتیجه خواهیم رسید.

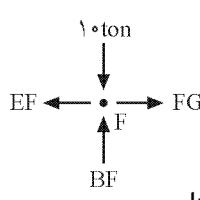
۱۶- گزینه «۱» صحیح است.

توضیحات کامل‌تر درباره قانون هوك و روش محاسبه آن در سؤال ۶۹ آزمون سراسری سال ۱۳۸۱ آمده است.

۱۷- گزینه «۲» صحیح است.

گره F را جدا می‌کنیم و معادلات تعادل را برای آن می‌نویسیم.

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow BF - 10 = 0 \rightarrow BF = 10 \text{ton}$$



شکل ۵.۱۳ گره F از خرپا

۴۸- گزینه «۳» صحیح است.

توضیحات کامل تر درباره ممان اینرسی سطوح و فرمول های مربوط به آن در سؤال ۵۲ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.

حل مسأله:

$$\sigma_{max} = I_x = I_y = \frac{1}{4} \pi r^4 \Rightarrow r = 2 \Rightarrow I_x = \frac{1}{4} (2)(2)^4 = 12$$

۴۹- گزینه «۴» صحیح است.

برای محاسبه تنش خمشی (σ) در یک تیر با داشتن ممان ماکزیمم (M_{max}) و اساس مقطع (W) یا داشتن دورترین فاصله تار خنشی (C) از روابط زیر استفاده می کنیم:

$$\sigma_{max} = \frac{M}{W} = \frac{M}{\frac{I}{C}} = \frac{M \cdot C}{I}$$

حل مسأله:

$$\sigma_y = \frac{5 \times 1000 \times 100}{1000} = 500 \text{ kg/cm}^2$$

σ_y = تنش خمشی

M_{max} = مانع ماکزیمم

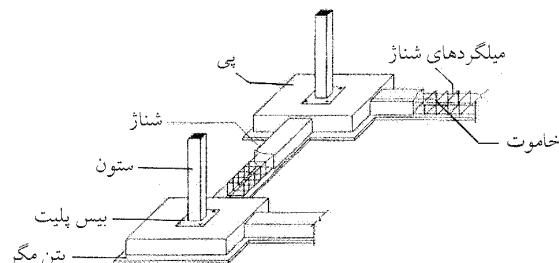
W = اساس مقطع

۵۰- گزینه «۲» صحیح است.

توضیحات کامل تر درباره کمانش و جداول مربوط به آن در سؤال ۴۵ آزمون سراسری سال ۱۳۷۶ آمده است.

۵۱- گزینه «۴» صحیح است.

شناز افقی، عضوی بتنه است که پی های متفرد را به هم متصل می کند. شنازها باعث رفتار هماهنگ سازه در مقابل زلزله می شوند. همچنین مانع نشست ناهماهنگ پی ها شده و از جایجایی پی ها به خصوص پی های کناری و گوشه جلوگیری می کند. مقطع شنازها معمولاً به شکل مربع یا مستطیل است و حداقل با چهار عدد میلگرد طولی راستا و خاموت مسلح می شود. به شناز، کلاف افقی هم گفته می شود.



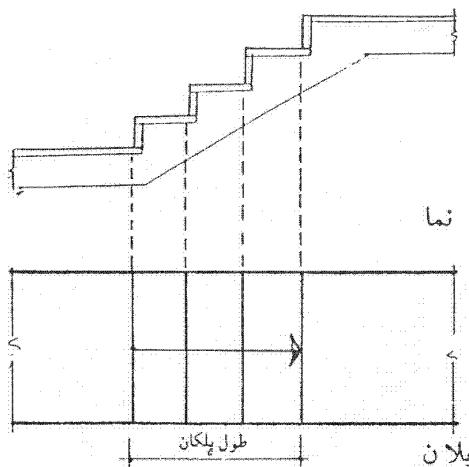
شکل ۶.۱۳ دوپی و شناز بین آن

۵۲- گزینه «۱» صحیح است.

طول پلکان عبارتند از تعداد کف پله ها با احتساب یک پله کمتر. به عنوان مثال در صورتی که یک پلکان با چهار کف پله به اندازه ۳۰ سانتی متر داشته باشیم، طول پلکان عبارت است از:

$$\text{اندازه کف پله} \times (1 - \text{تعداد کف پله}) = \text{طول پله}$$

$$(4 - 1) \times 30 = 90 \text{ cm}$$



شکل ۷.۱۳ نما و برش پله و دقت در طول پله

۵۳- گزینه «۴» صحیح است.

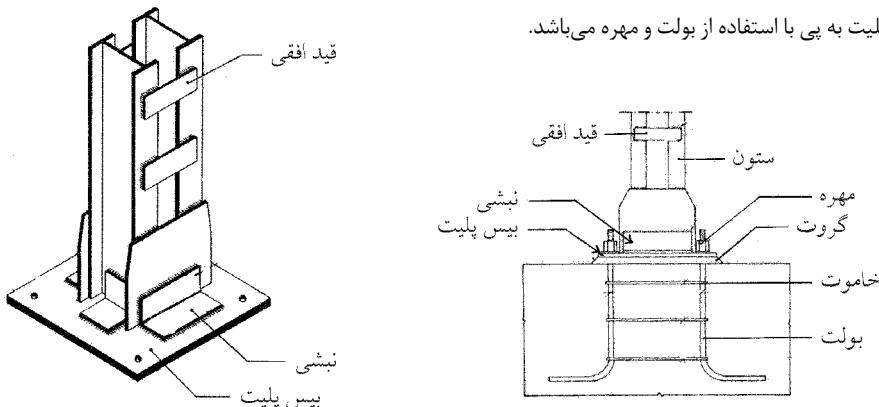
می دانیم که به طور کلی هر چه مصالحی که در ساخت دیوار به کار می روند متراکم تر باشند، دیوار از نظر عایق صوتی، نامناسب تر و هر چقدر مصالح ساخت دیوار متخلخل تر باشند عایق صوتی مناسب تری خواهند بود. در مورد عایق حرارتی بودن دیوار نیز این نکته صادق است اما در مورد عایق رطوبتی بستگی به نوع مصالح مورد نیاز دارد.

۵۴- گزینه «۴» صحیح است.

استقرار ستون بر روی بیس پلیت با استفاده از نبیشی های اتصال و جوش به شرح زیر است:

بر روی کف ستون با توجه به محل آکس ستون، دو نبیشی اتصال را به صورت عمود بر هم با فاصله مناسب جوش می دهیم آنگاه ستون را مستقر کرده و اقدام به نصب دیگر نبیشی ها نماییم.

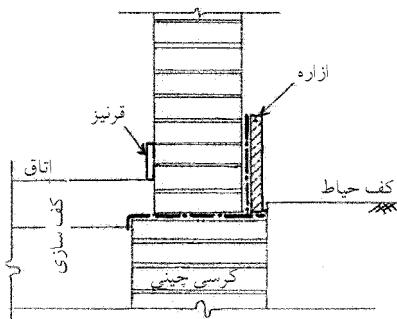
دقت شود که اتصال بیس پلیت به پی با استفاده از بولت و مهره می‌باشد.



شکل ۸.۱۳ اجزای اتصال ستون به بیس پلیت

۱۴۵- گزینه «ا» صمیع است.

در قسمت خارجی دیوارها در محل اتصال به کف، به دلیل تماس مستقیم با آب باران و برف، و قرار گرفتن در معرض ضربه‌های احتمالی معمولاً با مصالح مقاومی مانند پلاکهای سینگی یا بتونی اجرا می‌شود که به آن ازاره می‌گوییم. اما قرنیز به معنی پیش‌آمدگی باریک بالای در و پنجه شبیه سایبان است که به درپوش‌های دیوارهای محوطه نیز گفته می‌شود، و معمولاً به ازاره دیوارهای داخلی نیز قرنیز گفته می‌شود. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۳ آزمون سراسری سال ۱۳۸۲ آمده است.



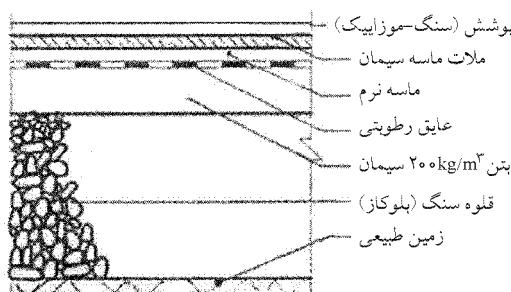
شکل ۹.۱۳ دقیقت در ازاره و قرنیز آن

۱۴۶- گزینه «ا» صمیع است.

فرورفتگی کوچکی که معمولاً با مقطع دایره در حدفاصل قرنیز داخلی و اندواد قسمت بالایی آن اجرا می‌شود، چفت نیز در اندواد زیر سقف، اطراف پنجره‌ها، چهارچوب در و... هم اجرا می‌شود. هدف از اجرای چفت در اندوادهای داخلی جلوگیری از ایجاد ترک در بین دو مصالح مختلف مورد استفاده می‌باشد.

۱۴۷- گزینه «ب» صمیع است.

جلوگیری از نفوذ رطوبت از کف ساختمان به وسیله قلوه چینی را، بلوکاز می‌گویند. برای انجام بلوکاز لازم است که خاک زیرین کاملاً کوپیده شده و روی آن حداقل ۲۵ سانتی‌متر قلوه سنگ درشت و یک لایه شن ریز اجرا شود و روی آن را کف‌سازی پوشانند. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۲۳ آزمون سراسری سال ۱۳۸۳ آمده است.



شکل ۱۰.۱۳ کف‌سازی در زمین‌های مرطوب (با بلوکاز)

۱۴۸- گزینه «ب» صمیع است.

در مواردی که بارهای وارد بر پی ساختمان زیاد است (مانند پی ساختمان‌های بلندمرتبه)، خاک محل ساخت ساختمان ضعیف بوده و یا امکان نشست ساختمان وجود داشته باشد، از پی گسترده استفاده می‌شود. این پی نام‌های دیگری مثل رادیه، صفحه‌ای، رادیه ژئال و... دارد. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۴۱ آزمون سراسری سال ۱۳۷۶ آمده است.

۱۴۹- گزینه «ب» صمیع است.

محل نصب چهارچوب درب‌ها بر روی دیوارهای داخلی و خارجی نباید در گوشه اتاق پیش‌بینی شود. حداقل ۱۰ سانتی‌متر فاصله و در شرایط خاص مانند قرار گرفتن رادیاتور، کابینت و یا کمد در پشت در، تا ۷۰ سانتی‌متر فاصله برای باز و بسته شدن راحت‌تر در، و قرار گرفتن دستگیره از دیوار الزامی است.

۱۴- گزینه «۲» صمیمه است.

برای نماسازی در مناطق معتدل و مرطوب (با بارش فراوان)، بهترین مصالح سنگ است، اما می‌توان از ماسه و سیمان و یا آجر نیز استفاده کرد. اما گچ به عنوان ماده نماسازی خارجی نمی‌تواند کاربرد داشته باشد. مگر اینکه از گچ مرمری که در مقابل آب (رطوبت) مقاوم است استفاده کنند. از گچ معمولاً در انود سطوح داخلی استفاده می‌شود. و امکان ساخت شکل‌های مختلف و گچبری با آن جزء محسن آن در انودهای داخلی است.

۱۵- گزینه «۱» صمیمه است.

به طور کلی در طراحی درزهای ساختمانی، نوع ساختمان، تعداد طبقات، مصالح مصرفی، اقلیم منطقه و... اثر تعیین‌کننده‌ای دارد.

به طور کلی می‌توان گفت که هرچه تعداد طبقات ساختمانی یا ارتفاع آن بیشتر باشد یا هرچه مصالح مورد استفاده در ساخت بنا جذب گرمای بیشتری داشته باشند (مثلاً ساختمان‌های فولادی) یا هر چه محل ساخت ساختمان، اقلیم گرسیتری باشد، لازم است مقدار درز انبساط (ژوئن) بیشتر شود. و یا هرچه زمین محل ساخت بنا، مقاومت کمتری داشته باشد یا نوع سازه ساختمان بر اندازه درز انقطاع اثر مستقیم دارد. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۲۲ آزمون سراسری سال ۱۳۸۳ آمده است.

۱۶- گزینه «۳» صمیمه است.

سواحل جنوبی ایران که به وسیله رشته کوههای زاگرس از فلات مرکزی جدا شده‌اند، اقلیم گرم و مرطوب کشور را تشکیل می‌دهند. ارتفاع کم، عرض جغرافیابی پایین، همچویی با حوزه‌های بزرگ آب، رطوبت نسبی بالای ۴۰ درصد، تابش زیاد آفتاب، کم بودن اختلاف درجه حرارت شب و روز و فصول مختلف به دلیل رطوبت بالا، وزش نسیم‌های دریا و خشکی به دلیل تفاوت دمای هوای سطح خشکی و سطح دریا از ویژگی‌های اقلیمی، اقلیم گرم و مرطوب می‌باشد. توضیحات کامل‌تر در رابطه با ویژگی‌های آب و هوایی اقلیم‌های چهارگانه ایران در سؤال ۱۴ آزمون سراسری سال ۱۳۸۲ آمده است.

۱۷- گزینه «۱» صمیمه است.

مقدار انتقال انرژی از یک نقطه به نقطه دیگر در سطح را "جریان حرارت" می‌گویند پس این مقدار به سطح بستگی دارد و در نتیجه اغلب اوقات ثابت است.

۱۸- گزینه «۲» صمیمه است.

به طور کلی شدت تابش خورشید بر روی جداره‌های ساختمان به عوامل زیر بستگی دارد:
عرض جغرافیابی، وضعیت هوای وزش باد، جهت ساختمان، رنگ و نوع مصالح جداره ساختمان

۱۹- گزینه «۱» صمیمه است.

$$k = \frac{1}{\frac{1}{f_i} + \frac{\sum x}{\sum \lambda} + \frac{1}{f_o}}$$

K: ضریب انتقال حرارت
fi: ضریب انتقال سطحی مربوط به سطح داخل
fo: ضریب انتقال سطحی مربوط به سطح خارج
λ: قابلیت هدایت حرارتی جسم

۲۰- گزینه «۳» صمیمه است.

$$R = \frac{1}{k}$$

R: مقاومت حرارتی
k: ضریب انتقال حرارتی

ضریب انتقال حرارتی: مقدار گرمایی که در ساعت از یک متر مربع به دمای یک درجه سانتی‌گراد می‌گذرد را ضریب انتقال حرارتی می‌گویند. همچنین عکس ضریب انتقال حرارتی را "مقاومت حرارتی" می‌نامند.

مقاومت حرارتی: مقاومتی که در جسم در برابر انتقال حرارت از یک طرف به طرف دیگر ش ایجاد می‌شود.

۲۱- گزینه «۲» صمیمه است.

در سیستم حرارت مرکزی از آب، بخار آب و روغن به عنوان سیال استفاده می‌شود که از بین آنها بخار آب، حرارت بیشتری را منتقل می‌کند. به همین دلیل از بخار آب در مناطقی که زمستان‌های خیلی سردی دارند استفاده می‌شود.

مثلاً یک کیلوگرم آب ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد، ۱۰۰ کالری حرارت دارد ولی یک کیلوگرم بخار آب در حدود ۵۳۷ کالری حرارت دارد.

۲۲- گزینه «۲» صمیمه است.

پنجره وسیله مهمی برای جذب انرژی خورشید، تأمین روشنایی طبیعی، تبادل حرارت و تهویه طبیعی است. توضیحات کامل‌تر در رابطه با وظایف پنجره در سؤال ۱۳۸۲ آزمون سراسری سال ۱۳۸۱ آمده است.

۲۳- گزینه «۱» صمیمه است.

باین‌ترین عمقی از خاک که آب‌ها و رطوبت آن عمق در سرمای ناشی از سردترین روز سال منجمد می‌گردد را عمق یخ‌بندان در هر منطقه بستگی به اقلیم و آب و هوای آن منطقه دارند.

۲۴- گزینه «۲» صمیمه است.

توضیحات کامل‌تر در رابطه با علایم قراردادی سیستم حرارت مرکزی در سؤال ۲۰ آزمون سراسری سال ۱۳۸۲ آمده است.

۲۵- گزینه «۱» صمیمه است.

در ساخت ملات آهک شکفته و خاک رس و یا ساخت شفته آهکی، ترکیب دوغاب آهک و خاک رس را داریم. جنس خاک رس و شکل بلور دانه‌های خاک رس در ترکیب شدن آن با دوغاب آهک مؤثر است و هر چه دانه‌های پولکی خاک رس، یکنواخت‌تر در خاک پخش شده باشند و دانه‌های آن نیز ریز‌دانه‌تر باشد، ترکیب مناسب‌تری با مقاومت بیشتری خواهیم داشت.

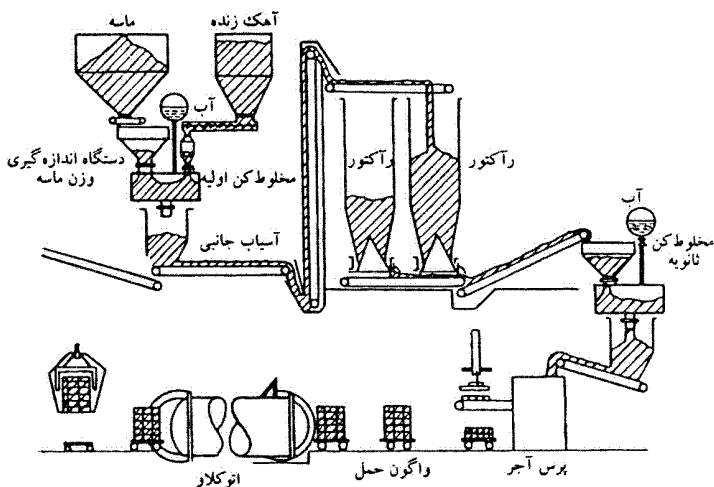
۵۱- گزینه «۱» صمیمه است.

توضیحات کامل تر درباره پخت آجر و انواع کوره‌های پخت آجر در سؤال ۳۵ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

* توضیحاتی درباره اتوکلاو

اتوکلاو استوانه‌ای است به طول ۱۰ الی ۲۵ متر و قطر ۱/۵ متر که فولادی بوده و به صورت افقی قرار می‌گیرد. و وظیفه‌ی پخت آجرهای ماسه آهکی را دارد. ماسه سیلیسی یا سنگ سیلیس خرد شده در سنگشکن یا مخلوطی از آنهایا دانه‌بندی پیوسته که معمولاً از ۱ تا ۷ میلی‌متر است. باگرد آهک زنده به نسبت ۷ تا ۱۰ درصد وزنی آهک و ۹۰ تا ۹۳ درصد ماسه سیلیسی و آب به اندازه کافی مخلوط می‌شوند. هرگاه بخواهند آجر رنگی تولید کنند ماده رنگی نیز در این مرحله اضافه می‌شود. مخلوط مذبور به صورت نیمه خشک و با مقدار رطوبت معینی تحت فشار ۴۰ مگاپاسکال به شکل موردنظر در قالب فشرده می‌شود. خشت‌های پرس شده روی واگن قرار گرفته و به داخل اتوکلاو برده می‌شوند و در آنجا تحت تأثیر بخار آب ۲۰۰ تا ۲۵۰ درجه سیلیسیون و فشار حدود ۲۱ تا ۱۶ اتمسفر به مدت ۴ الی ۱۰ ساعت قرار می‌گیرند. هرچه فشار و درجه حرارت اتوکلاو کمتر باشد مدت بیشتری برای پخت لازم است ولی در عوض کیفیت آجرها بهتر می‌شود.

در اثر واکنش شیمیایی که بین سیلیس و آهک هیدراته در اتوکلاو انجام می‌گیرد، کریستال‌های مقاوم هیدروسیلیکات کلسیم دور دانه‌های ماسه در آجر تشکیل می‌شود که سبب چسبیدن دانه‌های ماسه به یکدیگر و مقاوم و سخت شدن آجرها می‌گردد. پس از سخت شدن آجرها فشار بخار از اتوکلاو را برداشته و واگن‌های آجر را بیرون می‌آورند. در هر نوبت بسته به گنجایش اتوکلاو و اندازه آجرها حدود ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ قالب آجر ماسه آهکی را به عمل می‌آورند.



شکل ۱۱.۱۳ فرآیند تولید آجر ماسه آهکی

۵۲- گزینه «۴» صمیمه است.

توضیحاتی درباره آجر و مصالح تشکیل‌دهنده آن و همچنین کوره‌های پخت آجر در سؤال ۳۵ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است. جهت یادآوری می‌توان گفت که اکسید آهن (Fe_2O_3) در مصالح آجر نقش گذازآور داشته و درجه پخت آجر را کاهش می‌دهد و باعث قرمز رنگ شدن آجر می‌شود. به همین دلیل است که در آجرهای نسوز باید مقدار اکسید آهن، کم در نظر گرفته شود.

۵۳- گزینه «۴» صمیمه است.

توضیحات کامل تر در مورد انواع سیمان و خواص هریک از آنها در سؤال ۳۱ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

۵۴- گزینه «۱» صمیمه است.

توضیحات کامل تر درباره سنگ‌ها و انواع آنها در سؤال ۲۲ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.

۵۵- گزینه «۳» صمیمه است.

توضیحات کامل تر درباره خاک‌ها و مواد نسوز و انواع آنها در سؤال ۱۱۵ آزمون سراسری سال ۱۳۸۱ و همچنین سؤال ۴۸ آزمون سراسری ۱۳۸۳ آمده است.

۵۶- گزینه «۲» صمیمه است.

توضیحات کامل تر درباره خاک‌ها و مواد نسوز و انواع آنها در سؤال ۱۱۵ آزمون سراسری سال ۱۳۸۱ و همچنین سؤال ۴۸ آزمون سراسری ۱۳۸۳ آمده است. سرب که معمولاً ۹۹/۹ درصد، خلوص دارد، سنگین‌ترین، نرم‌ترین و یکی از مقاوم‌ترین فلزاتی است که معمولاً در ساختمان به کار می‌رود. چکش‌خواری آن بسیار زیاد است به نحوی که سرب را می‌توان در حالت سرد به صورت شکل نهایی درآورد بدون آنکه به حرارت‌دهی نیاز باشد. اتصال می‌تواند به وسیله هاویه کاری و یا ذوب کردن موضعی سرب صورت پذیرد. این فلز دارای بالاترین ضریب انبساط در بین فلزات ساختمانی است و به همین دلیل در صورت استفاده در فضای آزاد احتمال بروز ترک، بسیار قوی خواهد بود. همچنین سرب پایین‌ترین درجه ذوب در بین فلزات ساختمانی را دارد.

* مقاومت سرب در برابر خوردگی

قطعه تازه بش خودده سرب، براق و دارای جلاست ولی وقتی مدتی در محیط قرار گرفت یک لایه نازک محافظتی به رنگ خاکستری آبی از کربنات سرب بر روی آن تشکیل می‌شود که محلول نیست و موجب خوردگی سایر فلزات نمی‌شود. سرب معمولاً مورد حمله‌ی الکتروولیتی سایر فلزات قرار نمی‌گیرد ولی به راحتی مورد هجوم سخت اسیدهای آلی ازجمله اسید استیک قرار می‌گیرد.

خاک‌ها به تنها بی‌باعث خوردگی سرب نمی‌شوند ولی خاک‌های کشاورزی دارای اسیدهای آلی و زمین‌هایی که چوب‌های نسوز سطح آن را پوشانده‌اند، موجب خوردگی آن می‌شوند. ملات‌های آهکی بر سرب تأثیر چندانی ندارند ولی ملات‌های سیمانی و بتون در صورت حضور رطوبت در محیط به شدت موجب خوردگی سرب می‌شوند. در صورت لزوم باید سرب را از سایر مصالح به کمک نمد یا مقوا و یا رنگ‌های قیدی مجزا نمود و لوله‌های زبرزمین را به کمک قیرگونی محافظت کرد.

موارد مصرف سرب

سرب معمولاً به صورت صفحه، لوله یا پشم تولید می‌شود. این فلز در صنعت تولید رنگ نیز استفاده می‌شود. سرب به عنوان ورقه آب‌بندی خصوصاً در انواع پیچیده، مانند آب‌بندی قطعات سفالی بام به کار می‌رود. همچنین در ورق‌های گونی که با سرب و قیر اشباع شده‌اند، از سرب به عنوان عایق رطوبت استفاده می‌شود. ضمناً لوله‌های سرب با توجه به قابل انعطاف بودن، دارای کاربری‌های خاصی می‌باشند. به علت ویژگی‌های فیزیکی از این فلز به عنوان عایق صوتی و جلوگیری از لرزش در ماشین‌ها استفاده می‌شود. از سرب برای جلوگیری از نفوذ تشعشع در وسایل مولد اشعه‌ی ایکس، راکتورها و وسایل رادیواکتیو استفاده می‌شود. سرب به عنوان آب‌بندی در محل اتصال لوله‌های چدنی مورد مصرف قرار می‌گیرد.

۵۸- گزینه «ا» صحیح است.

کارفرما می‌تواند در مدت پیمان، اجرای کار را برای یک بار و حداقل سه ماه معلق کند. در صورتی که تعلق بیش از سه ماه ضروری باشد، کارفرما می‌تواند با موافقت پیمانکار، مدت تعلیق را برای یک بار و حداقل سه ماه دیگر افزایش دهد و در صورت عدم موافقت پیمانکار با تعلیق بیش از سه ماه، پیمان خاتمه می‌یابد.

۵۹- گزینه «ا» صحیح است.

پیمانکار متعهد است که سازمان روش اجرا و برنامه زمانی تفضیلی اجرای کار را طبق نظر مهندس مشاور براساس نقشه‌های موجود و برنامه زمانی کلی، تهیه کند و ظرف یک ماه از تاریخ میادله پیمان، تسلیم مهندس مشاور نماید، تا پس از اصلاح و تصویب کارفرما برای اجرا به پیمانکار ابلاغ شود.

۶۰- گزینه «ا» صحیح است.

هزینه بارگیری و حمل مصالح تا ۳۰ کیلومتر و بار اندازی آن، در قیمت ردیف‌های فهرست بها منظور شده است و هزینه حمل بیش از آن تنها برای موارد خاصی که در فصل حمل و نقل فهرست بهها به آن اشاره شده است، قابل پرداخت می‌باشد.

۶۱- گزینه «ا» صحیح است.

واحد متره قالب‌بندی بتن به غیر از قالب‌بندی درز انساط، متر مربع سطح بتن می‌باشد. واحد متره انواع لوله، برچیدن لوله و نصب هر نوع لوله، متر طول بوده و همچنین واحد متره، در چوبی و نصب آن، تعداد لنگه در می‌باشد. واحد تهیه و اجرای گروت، دسی متر مکعب است. توضیحات کامل تر در آزمون سراسری سال ۱۳۷۶ آمده است.

۶۲- گزینه «ب» صحیح است.

$$\text{طول پروفیل استفاده شده} = 5/6 \text{m}$$

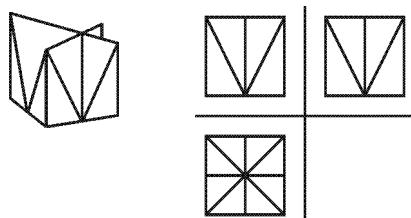
$$\text{وزن پروفیل استفاده شده} = 11/2 \text{kg}$$

۶۳- گزینه «ا» صحیح است.

در اجرای پروژه‌های خاص که مشخصات فنی عمومی جوابگوی نیاز اجرایی نمی‌باشد و یا به مشخصات فنی ویژه‌ای نیاز است، مشاور پروژه، مشخصات خاص آن پروژه را تهیه می‌کند که به آن مشخصات فنی خصوصی گفته می‌شود.

۶۴- گزینه «ب» صحیح است.

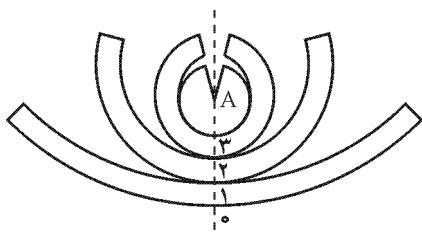
منظور از نمای قائم همان نمای روپرتو است. با دقت در یکی از نمایهای این شکل متقارن، به راحتی در می‌یابیم که دو مثلث قائم‌الزاویه در کناره‌ها و یک تورفتگی با دو بازوی شیبدار خواهیم داشت که همان گزینه ۲ می‌باشد. توضیحات کامل تر در سؤال ۵ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.



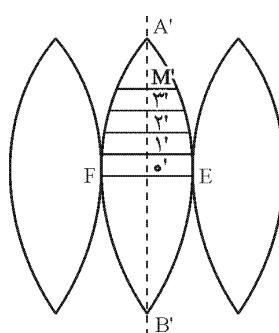
شکل ۱۲.۱۳ تصویر مجسم و سه تصویر آن

۶۵- گزینه «ب» صحیح است.

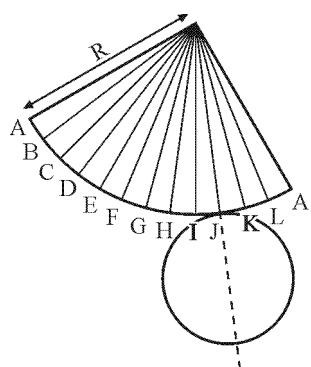
در دید اول، شکل داده شده شبیه گستردگی یک مخروط است، اما با دقت در قسمت شماره ۱ شکل و بافرض بسته شدن قسمت‌های شماره ۲ و ۳ و ۴، شکل حاصله، یک نیم‌کره خواهد بود.



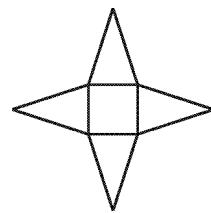
شکل ۱۴.۱۳ گستردگی نیم‌کره



شکل ۱۴.۱۳ گستردگی نیم‌کره



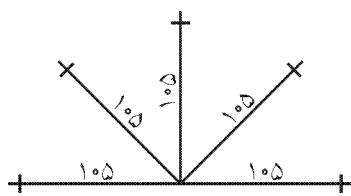
شکل ۱۶.۱۳ گسترده مخروط



شکل ۱۵.۱۳ گسترده هرم

۶۶- گزینه «۴» صحیح است.

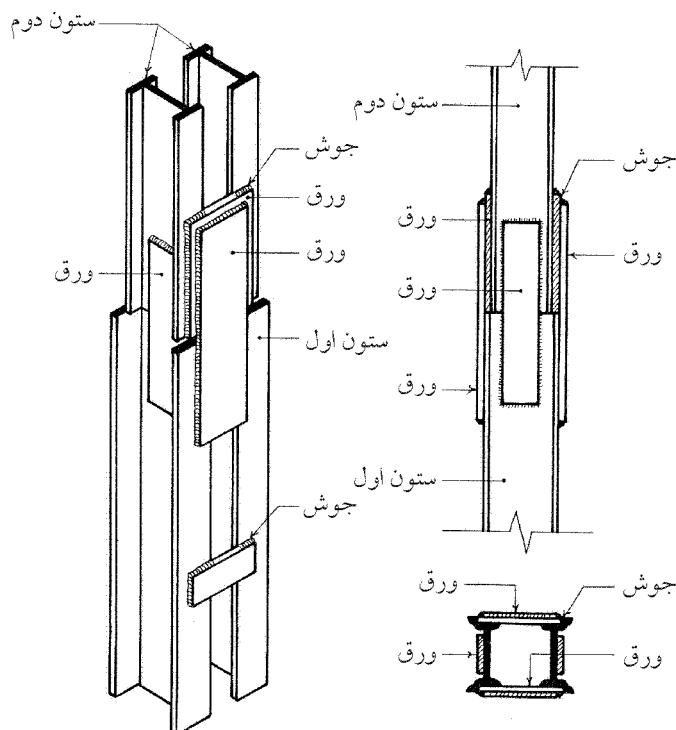
ترتیب نوشتن اعداد در اندازه‌گذاری بر روی خط اندازه، در خطوط افقی از چپ به راست و بر روی خطوط عمودی از پایین به بالا می‌باشد. در گزینه‌های دیگر این اصل رعایت نشده است. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۱۳۱ آزمون سراسری سال ۱۳۸۱ آمده است.



شکل ۱۷.۱۳ روش صحیح اندازه‌گذاری

۶۷- گزینه «۲» صحیح است.

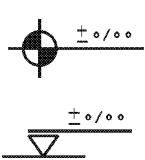
با توجه به این که در اتصال دو تیرآهن ستون، هر دو دارای مقطع مساوی نیستند و ابعاد مقطع تیرآهن بالایی کوچک‌تر است، لازم می‌باشد که از پلیت اضافی به عنوان پلیت پرکننده بر روی تیرآهن بالایی استفاده شود. سپس از یک پلیت دیگر به عنوان پلیت اتصال دو تیرآهن استفاده نماییم. در داخل جان تیرآهن نیز، نیاز به پلیت اتصال می‌باشد.



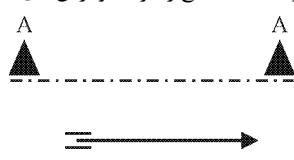
شکل ۱۸.۱۳ طویل کردن ستون (پلان، نما، تصویر مجسم)

۶۸- گزینه «۴» صحیح است.

علامت داده شده کد ارتفاع و اختلاف سطح را در نما و برش‌های نقشه‌های ساختمانی مشخص می‌کند.



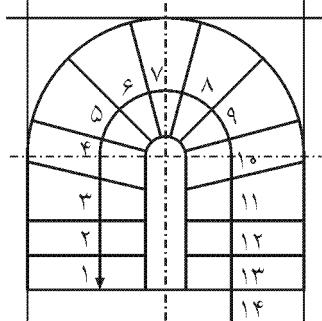
کد اختلاف سطح در پلان
کد اختلاف سطح در نما و برش



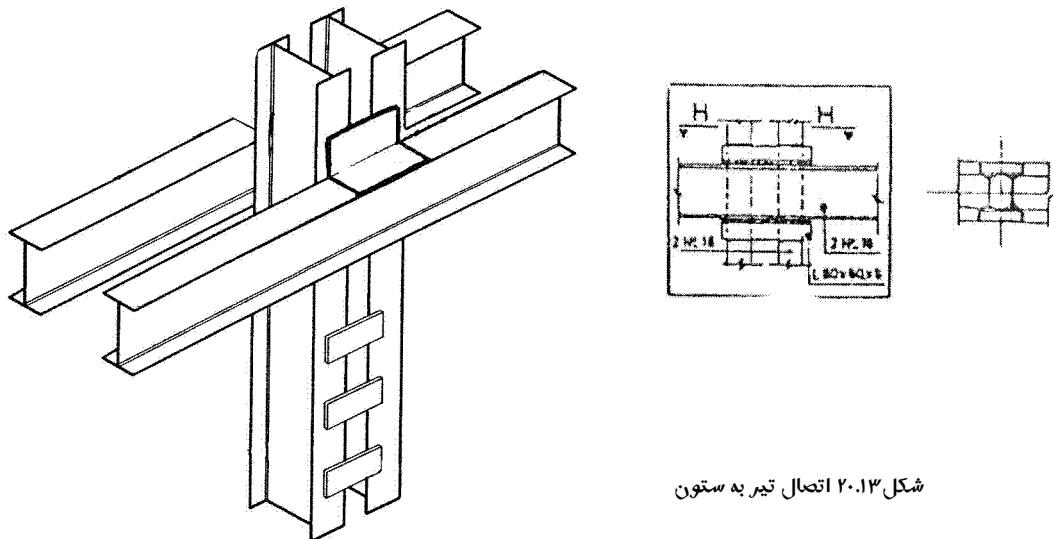
خط برش در پلان
خط مسیر حرکت پله

۶۹- گزینه «۱» صمیع است.

تصویر داده شده پلان، پله‌ی یک دوم گردش بدون پاگرد را مشخص می‌کند. این نوع پله در صورتی در ساختمان کاربرد دارد که در پلان ساختمان، سطح کمی برای راه پله اختصاص یافته باشد. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۶۹ آزمون سراسری سال ۱۳۸۵ آمده است.

شکل ۱۹.۱۳ پلان پله $\frac{1}{4}$ گردش**۷۰- گزینه «۳» صمیع است.**

فقط در گزینه‌ی سوم بروفیل‌های ستون با INP نشان داده شده است، با توجه به این نکته که عرض بال تیرآهن ۱۶ که به عنوان تیر در شکل ترسیم شده است 8cm بوده و عرض بال نسبی نیز 8cm است. باید در نمای بالا هر دو در یک راستا ببینیم. لازم است بدانیم نماد پروفیل INP گاهی به شکل NP نوشته می‌شود.



شکل ۲۰.۱۳ اتصال تیر به ستون

۷۱- گزینه «۴» صمیع است.

از کنتراست کیفیت برای نمایان شدن و جلوه‌ی بیشتر می‌لمان استفاده شده است. منظور از کیفیت، حالت خلوص و اشباع رنگ است، وقتی که یک رنگ خالص در کنار رنگ‌های ناخالص که با سیاه و یا با مکمل خود مخلوط شده‌اند قرار می‌گیرد، کنتراست کیفیت رنگ ایجاد می‌شود. به محض اینکه یک رنگ با سیاه تیره و یا سفید روشن شود و با خاکستری یا مکمل خود ترکیب شود از حالت خلوص خارج شده و درخشش رنگین خود را از دست می‌دهد و کدر می‌شود. توضیحات تکمیلی در مورد کنتراست رنگها در سؤال ۱۰۳ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

۷۲- گزینه «۳» صمیع است.

زد رخشنان نمادی از دانش، فهم انسانی، روشنایی معنوی و نور الهی است اما به محض تیره شدن نایابداری، تردید، شک و بی اعتمادی را نشان می‌دهد و وقتی با سفید رقیق و کم رنگ شود، سرد و بی حالت شده و به خاموشی می‌گراید. توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۱۰۲ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

۷۳- گزینه «۱» صمیع است.

رنگ‌های روشن، معمولاً فضار وسیع تر نشان می‌دهند و بر عکس رنگ‌های تیره سطوح راندیکتر و فضار اکوچکتر می‌نمایند. رنگ‌های گرم مانند: قرمز، زرد و نارنجی، تحرک و پویایی در فضا ایجاد می‌کند. در حالی که رنگ‌های سرد مانند سبز و آبی، حالتی آرام و ساکن دارند.

برای مثال در یک خانه می‌توان برای فضاهای خواب از رنگ‌های سرد و روشن مانند مغز پسته‌ای، برای آشپزخانه از رنگ گرم مانند کرم، قهوه‌ای و یا نارنجی روشن و برای پذیرایی از شکلاتی یا قهوه‌ای روشن استفاده کرد.

۷۴- گزینه «۱» صمیع است.

با فرض اعمال نیروی متمرکز در نقطه E در عضوهای EC و AE و DE و BC و DA نیرو به صورت کششی و در عضوهای AB و BE نیرو به صورت فشار خواهد بود.

۷۵- گزینه «۴» صمیع است.

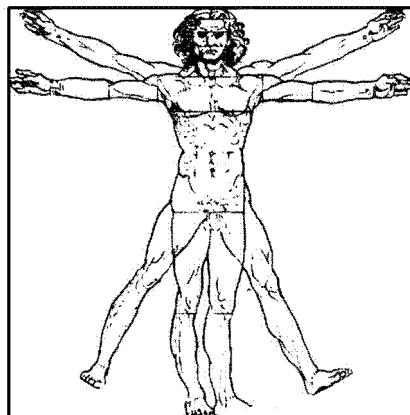
همه‌ی موارد ذکر شده در گزینه‌ها صحیح هستند. برای توضیحات تکمیلی در این زمینه در سوال‌های ۷۳ و ۷۴ آزمون سراسری سال ۱۳۸۳ آمده است.

۷۶- گزینه «۳» ممیع است.

* توضیحاتی در مورد تناسب

تناسب در هنر تجسمی بر اینکه میان اجزاء با یکدیگر و با کل اثر دلالت دارد. کاربرد تناسب به دلیل ایجاد زیبایی بصری در هنرهای تجسمی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

یکی از دلایل زیبایی یک اثر تجسمی وجود تناسب میان رنگ‌ها، خط‌ها، سایه - روشن و شکل‌های آن است. جستجوی تناسبات زیبا در اندام انسان یکی از اهداف نقاشان عصر رنسانس بود. و داوینچی با طراحی‌های خود می‌خواست نشان دهد یک پیکر متناسب در حال سکون و حرکت در دو شکل کامل مرربع و دایره جایگزین می‌شود.



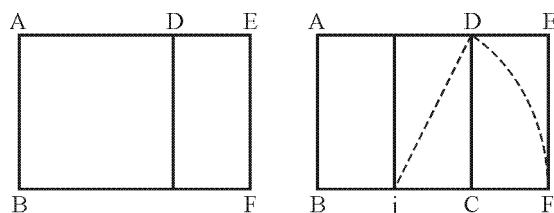
شکل ۲۱.۱۳ تناسبات داوینچی

تناسبات طلایی

تناسب در اندازه‌ها از قوانین خاصی پیروی می‌کند که به آنها اصول و قواعد تقسیمات طلایی گفته می‌شود. بر اساس این تناسبات یک پاره خط را می‌توان طوری به دو قسمت تقسیم کرد که نسبت قسمت کوچکتر به قسمت بزرگتر مساوی با نسبت قسمت بزرگتر با کل پاره خط باشد. با استفاده از چنین تقسیمی می‌توان چهارگوش‌های منظمی با نسبت‌های طلایی به دست آورد.

چگونگی ایجاد یک مستطیل با تناسبات طلایی

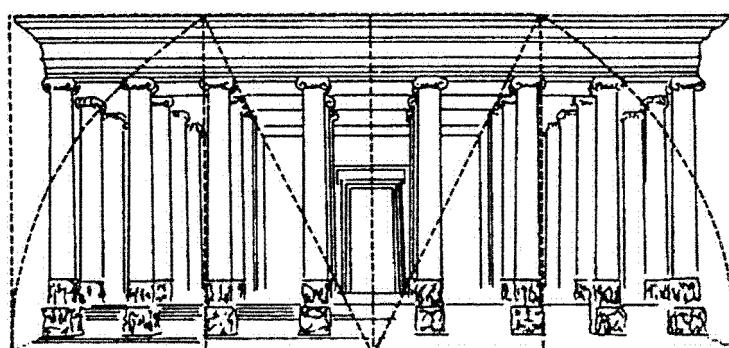
ابتدا میانه ضلع C-B در مرربع ABCD را مشخص می‌کنیم (نقطه J)، سپس با استفاده از پرگار و به شعاع D-J قوسی ترسیم می‌کنیم به طوری که امتداد ضلع C-B را در نقطه F قطع کند. از نقطه F خطی عمود رسم می‌کنیم به طوری که طوری که طوری که امتداد ضلع A-D را در نقطه E قطع کند. حال مستطیل طلایی ABFE را داریم که در آن تناسباتی هم برقرار است.



شکل ۲۲.۱۳ تناسبات طلایی

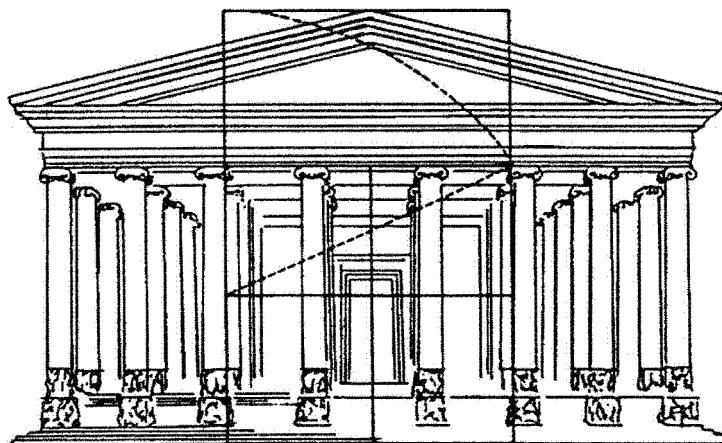
$$\frac{DE}{AD} = \frac{AD}{BF} \quad \text{یا} \quad \frac{N}{M} = \frac{M}{P}$$

- تقسیمات افقی معابد یونانی هم بر اساس تناسبات طلایی قابل محاسبه است.



شکل ۲۳.۱۳ استفاده از تناسبات طلایی در معابد یونانی

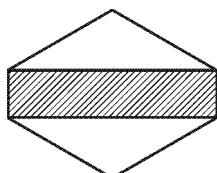
- تقسیمات عمودی معابد یونانی نیز بر اساس تناسبات طلایی می‌باشد.



شکل ۲۴.۱۳ استفاده از تناسبات طلایی در معابد یونانی

- برای تنظیم تناسبات روش‌های دیگری نیز ارائه شده است که معروف‌ترین آنها سیستم پیمانه‌سازی لوكوربورزیه می‌باشد. واحد پیمانه‌سازی (مدولار) اندازه قامت انسان است، بر این اساس ارتفاع سقف، اندازه در، دهانه پنجره و... تنظیم شده است. وی با ترکیب کن زبانی، تناسبات طلایی یونانی و دنیا اعداد فیبوناچی آن را ارائه کرد. وی اعتقاد دارد تمام ابعاد و اندازه‌ها باید از این اعداد مشخص پیروی کنند و نهایتاً حجم نهایی ساختمان به یک شبکه شترنجی مدولار مبدل شود.

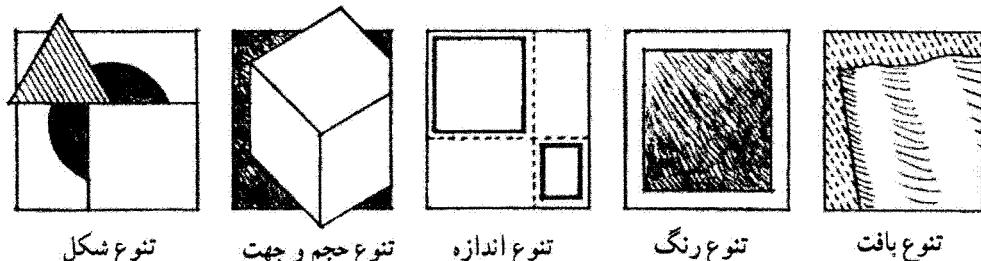
- مستطیل محاط در یک شش ضلعی، مستطیل طلایی ایرانی هم نام دارد.



شکل ۲۵.۱۳ مستطیل طلایی ایرانی

۷۷- گزینه «۱» صمیمه است.

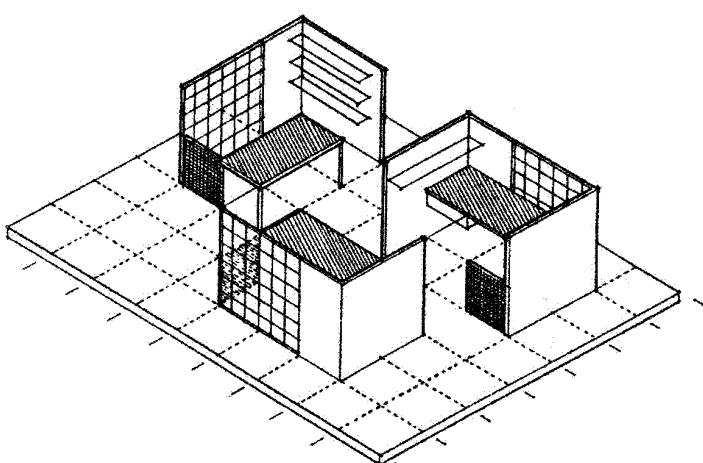
عناصر مختلف فضا و فرم معماری مانند دیوارها، سقف، درها و پنجره‌ها، مبلمان و لوازم، با اندازه‌ها، شکل‌ها و رنگ‌های مختلف در کنار هم قرار می‌گیرند. این عناصر متنوع باید در قالب یک ترکیب بصری متعادل و متوازن سازمان پیدا کنند.



شکل ۲۶.۱۳ انواع تنوع‌های ایجاد شده

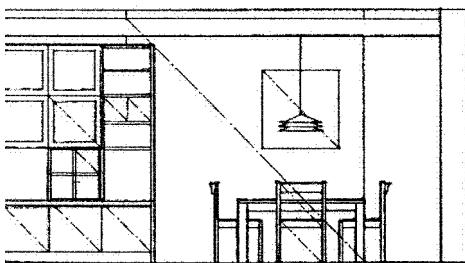
۷۸- گزینه «۲» صمیمه است.

تصویر مشخص شده در سؤال نمایشگر تناسبات مدولار می‌باشد. تناسبات مدولار در افق و ارتفاع، می‌تواند در سه بعد رابطه بین بخش‌های مختلف یک فضای معماری را تنظیم کند.



شکل ۲۷.۱۳ تناسبات مدولار

- در تصویر زیر تناسب در قسمت‌های مختلف هریک از عناصر، تناسب در بین چند عناصر، تناسب بین یک عنصر و کل فضا می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.



شکل ۲۸.۱۳ تناسب در قسمت‌های مختلف هریک از عناصر

- تناسب شکل، مصالح و ابعاد در طراحی و دکوراسیون داخلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

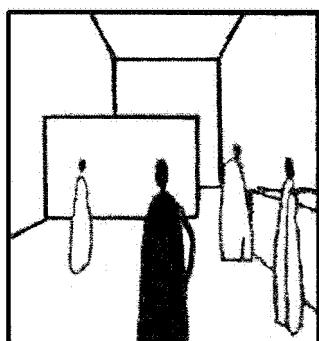
۷۹- گزینه «۲» صمیع است.

خطوط عمودی بیانگر ایستایی، مقاومت و استحکام می‌باشد. خطوط نمایشگر حرکت نمی‌باشند. توضیحات تکمیلی در مورد خطوط در سؤال ۱۰۹ آزمون سراسری سال

۱۳۸۰ آمده است.

۸۰- گزینه «۳» صمیع است.

نقاط‌گریز یک پرسپکتیو بر روی خط افق قرار می‌گیرد و خط افق نیز هم‌تراز دید ناظر می‌باشد با توجه به این موضوع برای پیدا کردن دید ناظر، ابتدا خطوطی که به گریز وصل می‌شوند را امتداد دهیم تا هم‌دیگر را در نقطه‌ای که همان نقطه‌گریز است قطع کنند. از نقطه‌ای به دست آمده (گریز) خطی موازی با خط زمین عبور می‌دهیم، این خط باید از مرکز سر ناظر و محل چشم‌های ناظر عبور کند. که یک پرسپکتیو یک نقطه‌ای است. اگر خطوط افق را ادامه دهیم تا در یک نقطه هم‌دیگر را قطع کنند، محل CV و چشم ناظر به دست می‌آید.



شکل ۲۹.۱۳ تصویر و ناظر آن

۸۱- گزینه «۳» صمیع است.

آکورا:

در عماری دوره کلاسیک یونان به غیر از معبد، خانه‌های مسکونی و تئاتر تیپ‌های دیگری از ساختمان مانند میدان عمومی شهر به نام آکورا نیز ساخته می‌شد، آکورا یا تالار شهر دارای عملکردهای متفاوتی چون عرضه اجنباس برای فروش، دیدارها، فعالیت‌های سیاسی و یا انجام مراسم مذهبی بوده. آکورا نخستین بار در منطقه‌ای که به طور طبیعی چند خیابان به هم می‌رسیدند، شکل گرفت این بناها در ابتدا فرم هندسی خاصی نداشتند و در سه دوره: ۱- کلاسیک ۲- هلنیستی ۳- رومی ساخته شده‌اند.

باسیلیکا:

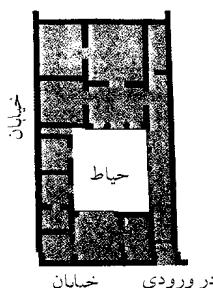
از ابتکارات معماری روم می‌باشد، باسیلیکا دارای پلان مستطیلی شکل می‌باشد.

دیگر بناهای تمدن یونانی عبارتند از:

گنج خانه‌ها:

بناهای دولتی یا شخصی بودند که در کنار معابد ساخته می‌شدند و محل نگهداری اشیا و یادبودها بودند و مهم‌ترین آنها گنج خانه سیفونسی‌ها می‌باشد.
خانه یونانی:

خانه‌های یونانی درون گرا بودند. حیاط مرکزی داشتند و اتاق‌ها در اطراف حیاط قرار می‌گرفته.



شکل ۳۰.۱۳ خانه یونانی

تولوس:

تولوس‌ها معابد دایره‌ای شکل بودند، این دسته از بنایا دور ستونی بودند با پوشش گنبدی، در ساختمان این گونه معابد بیشتر موقع از هر سه شیوه معماری یونان استفاده گردید.

ادئون:

بنایهای کوچکی هستند که برای برگزاری مراسم و مسابقات و محافل ادبی ساخته می‌شد. این بنایا دارای بلان دایرای بودند که همیشه مسقف بود و اطراف آن را ستون‌های احاطه می‌کردند.

قریانگاه:

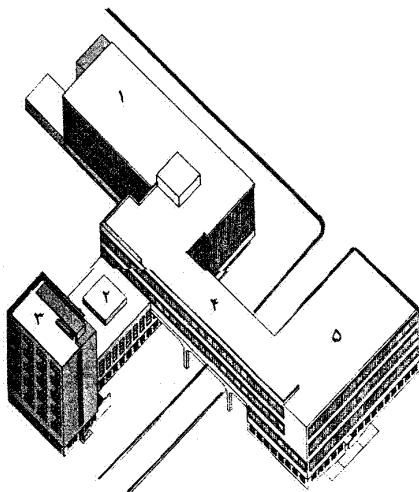
قریانگاه یا مذبح در ساده‌ترین شکل، شبیه به یک اجاق بود که به روی صفحه یا سکویی بلند از سنگ ساخته می‌شد، این مذبح‌ها معمولاً در مقابل در ورودی معابد ایجاد می‌گردید.

۸۱- گزینه «۱» صمیع است.

بعد از جنگ جهانی اول مؤسسه‌ای در آلمان پدید آمد به نام "باوهاس" ^۱ و آغازی بود در افزایش توانمندی‌ها در آفرینش هنری.

در سال ۱۹۰۶ در شهر وایمار ^۲ آلمان مدرسه هنرها و صنایع به ریاست هنری وان ده ولده تأسیس شد. هنری وان ده ولده در آن ۱۹۱۹ والتر گروپیوس ^۳ را به جای خود رئیس مدرسه می‌کند. گروپیوس در همین سال ساختار نظام آموزش مدرسه را عوض می‌کند، در این مدرسه هنرمندان و معماران تحت تأثیر موریس، اکسپرسیونیست‌ها، هنر و صنایع باهم کار می‌کردند.

پیش ساختگی و استاندارد سازی از تفکرات گروپیوس بود و بیانیه "هنر و تکنولوژی - یک وحدت جدید" را در سال ۱۹۲۴ منتشر کرد. گروپیوس به لحاظ فشار سیاسی نازی‌ها مدرسه را به شهر دیساو منتقل کرد و ساختمان مدرسه باوهاس را طراحی نمود و در سردر آن نوشت: فرم تابع عملکرد (Form follows function)، این جمله از ایده‌های معروف لوپیان می‌باشد.



شکل ۳۱.۱۳ مدرسه باوهاس

۱- کارگاه‌ها

۲- آمفی‌تئاتر و رستوران

۳- خوابگاه دانشجویی

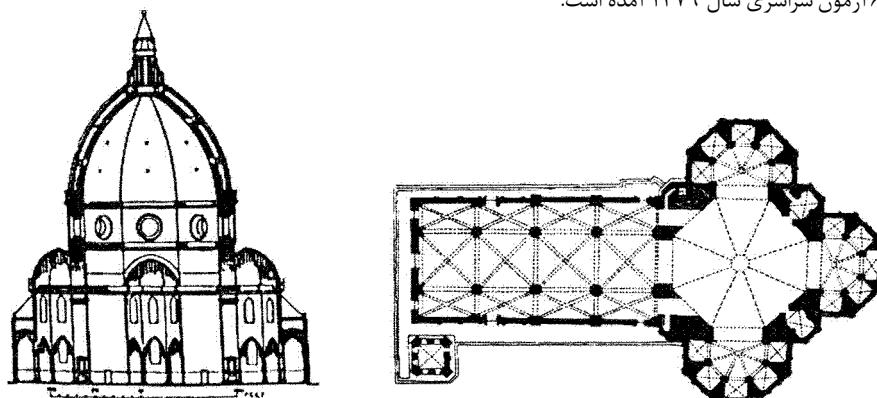
۴- مدیریت

۵- دانشکده فنی

۸۲- گزینه «۱» صمیع است.

گنبد کلیسا فلورانس (سان‌تاماریا دلفیوره) تحت تأثیر گنبد سلطانیه (دوره ایلخانی) بنای شد، این گنبد توسط فیلیپو برونلیسکی معمار معروف رنسانسی ساخته شد. توضیحات

تممیلی در این مورد در سؤال ۶۵ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.

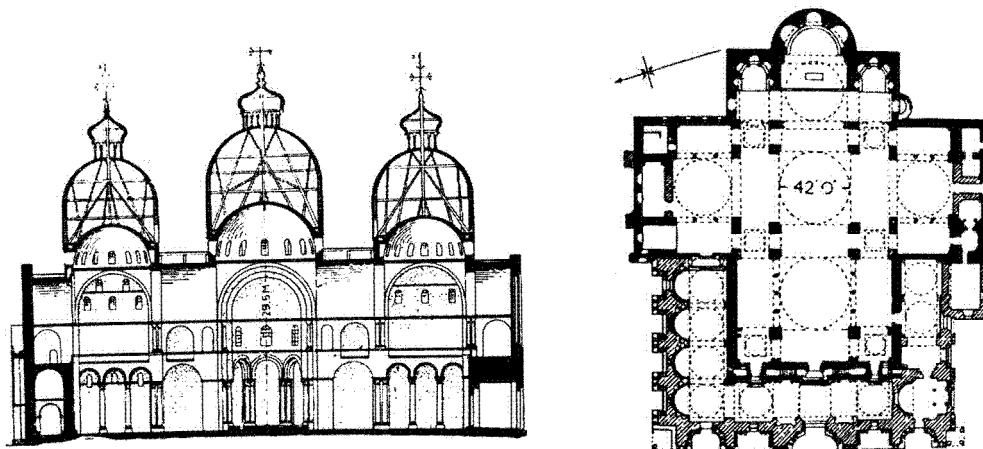


شکل ۳۲.۱۳ پلان و مقطع کلیسا سانتاماریا دلفیوره

۸۳- گزینه «۲» صمیع است.

از کلیساهای معروف دوره بیزانس پسین در دومین عصر طلایی، کلیسا سان‌مارکو در شهر ونیز ایتالیا می‌باشد. بنای اصلی این کلیسا در سده یازدهم میلادی ساخته شده است. فضای داخلی کلیسا همانند پلاتش، اساساً بیزانسی است. از ویزگی‌های بارز کلیسا سان‌مارکو روش تأمین روشنایی و سلسه موزائیک‌های آن است که تماماً بیزانسی می‌باشد.

توضیح: حدفاصل سال‌های اواخر سده دهم و سده دوازدهم با حمایت پادشاهان مقدونی، پدیدهای رخ داد که دومین شکوفایی یا دومین عصر طلایی بیزانس نامیده شد.



شکل ۳۳.۱۳ پلان و مقطع کلیسای سان مارکو

۸۵- گزینه «۴» صمیع است.

کاریاتیدها یا ستون پیکرها جهت حمل و نگهداری سقف در دوره معماری یونان مورد استفاده بوده‌اند و از نمونه‌های آن می‌توان گنج خانه سیفونسی‌ها (۲۰ کاریاتید) و معبد آرختنوم (رواق جنوبی آن بر روی کاریاتیدها استوار است) اشاره کرد.

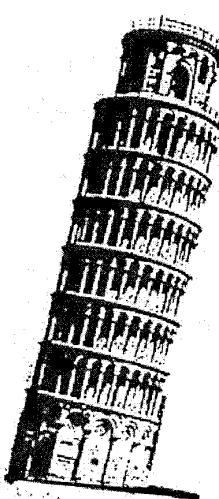
۸۶- گزینه «۳» صمیع است.

* توضیحاتی درباره کلیسای پیزا

کلیسای پیزا متعلق به دوره رومانسک می‌باشد، در این بنارویه بناهای صدر مسیحیت مشخص است و عناصر معماری بیزانس و معماری اسلامی را می‌توان در آن دید. این کلیسا در سده‌های بیانی و دوازدهم میلادی ساخته شده است و نقشه آن همانطوری که اشاره شد متأثر از باسیلیکای رومی است. در این کلیسا، برج و راهروی اصلی یا صحن اصلی با تأثیر از شیوه‌های معماری مسیحیت آغازین از سقف‌های خربابی چوبی ساخته شده.

در باره برج ناقوس معروف این کلیسا نیز که ۴/۲ متر از خط قائم انحراف دارد و به خاطر نشست پی آن به این شکل درآمده است. در ضمن باید مذکور شد که از برج‌های کلیسا شهر راona تأثیر گرفته است.

نکته: کلیسای پیزا در ایتالیا واقع است و متعلق به دوره رُمانسک و زیر سیک توکان (زمانسک محافظه‌کار) از این دوره می‌باشد.



شکل ۳۴.۱۴ کلیسای پیزا

۸۷- گزینه «۱» صمیع است.

ویژگی‌های معماری گوتیک

I- معماری دوره گوتیک به معماری نور و سازه معروف است. نور به واسطه پنجره‌های منقوش و سازه به خاطر استفاده از پشت‌بند می‌باشد.

II- توجه به خطوط عمودی و عمودگرایی (ورتیکالیسم).

III- با استفاده از پلان‌های محوری.

IV- بهره‌گیری از قوس‌ها و طاق‌های نوک تیز جناقی.

V- وجود پنجره‌های دور در کلیساهای گوتیک (نماد حضرت مریم (ع)).

VI- پنجره‌های وسیع با شیشه‌های رنگی در میان جزرها.

۸۸- گزینه «۲» صمیع است.

معماری شامی یا معماری امویان متأثر از هنر و معماری بیزانسی می‌باشد. معماری شامی به معماری سنگی نیز معروف است و بناهایی همچون مسجد جامع دمشق، قبة الصخرة، مسجد الاصفی و... از آن دسته می‌باشند.

۸۹- گزینه «۱» صمیع است.

شیوه خراسانی شیوه هنری است که اولین بار پس از اسلام در ایران رواج یافت.

مروری بر ویژگی‌های شیوه خراسانی

(I) مردمواری زیاد.

(II) استفاده از چفدهای مازه‌دار.

(III) استفاده از ساختمایه‌های بوم‌آور.

(IV) پرهیز از بیهودگی.

توضیحات کامل‌تر در رابطه با شیوه‌های معماری ایرانی در سؤال ۱۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۶ آمده است.

۹۰- گزینه «۴» صمیع است.

بینش معماری ارگانیک ریشه در فلسفه رماناتیک دارد. معماری ارگانیک در آمریکا و در قرن نوزدهم توسط فرانک فرنس و لویی سالیوان شکل گرفت ولی اوج شکوفایی این نظریه را می‌توان در طرح‌های فرانک لوید رایت مشاهده کرد در واقع رایت مروج این معماری می‌باشد.

رایت با تکنولوژی مدرن مخالفتی نداشت ولی وی آن را به عنوان هدف قبول نداشت. به اعتقاد وی، تکنولوژی وسیله‌ای است برای رسیدن به یک معماری والاتر که از نظر او همانا معماری ارگانیک بود. خانه آبشار مهم‌ترین اثر رایت در معماری ارگانیک محسوب می‌شود.

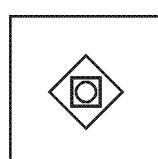
توضیحات کامل‌تر در سؤال ۹۴ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

۹۱- گزینه «۱۱» صمیع است.

اگر منظور از قطبی بودن، سازماندهی باشد می‌توان گزینه ۳ را به عنوان پاسخ قبول کرد.

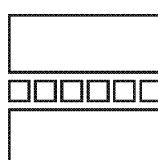
*** توضیحاتی درباره سازماندهی مرکزی**

فضای مرکزی موقعیتی را ایجاد می‌کند که تعدادی از فضاهای فرعی در پیرامون آن قرار بگیرند. در واقع سازماندهی مرکزی یک ترکیب‌بندی متمرکز و پایدار، شامل تعدادی فضاهای فرعی، پیرامون یک فضای اصلی غالب و بزرگ است. وجود مرکز باعث متحد شدن فضاهای سازماندهی شده و به طور معمول فرم منظمی به آن می‌دهد.



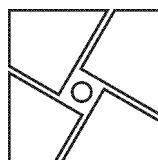
سازماندهی مرکزی

فضای مرکزی غالباً است که تعدادی از فضاهای فرعی در پیرامون آن قرار دارند.



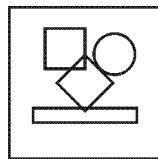
سازماندهی خطی

یک توالی خطی از فضاهای تکرارشونده.



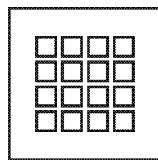
سازماندهی شعاعی

یک فضای مرکزی که ساختارهای خطی به طور شعاعی در اطراف آن گستردگی شده‌اند.



سازماندهی مجموعه‌ای

فضاهایی که به دلیل مجاورت، داشتن یک ویژگی مشترک و یا داشتن رابطه، در یک گروه در کنار هم قرار می‌گیرند.



سازماندهی شبکه‌ای

فضاهایی که در یک ساختار شبکه‌ای یا یک سازه سه بعدی سازماندهی می‌شوند.

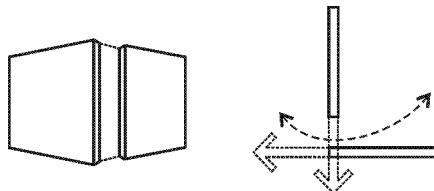
شکل ۳۵.۱۳ انواع سازماندهی

۹۲- گزینه «۲» صحیح است.

«خانه ماشینی است برای زندگی»^۱ توسط لوكوربوزيه بیان شد. وی ساختمان ویلا ساواوا را در سال ۱۹۳۰ با توجه به این گفته بنانهاد. توضیحات تکمیلی در سؤال ۹۴ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

۹۳- گزینه «۳» صحیح است.

اگر بازشویی در کنج قرار گیرد، به نظر می‌رسد که یکی از سطوح، از سطح دیگر رد شده است. این بازشو، کنج و شخصیت حجمی را تضعیف کرده و در عوض، ماهیت سطح وجود را بیشتر آشکار می‌کند.



شکل ۳۶.۱۳ وجود بازشوها در کنج

۹۴- گزینه «۱» صحیح است.

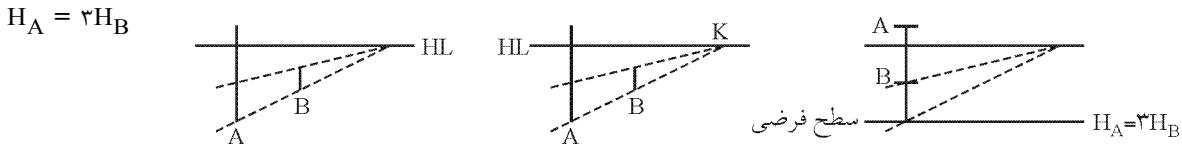
در دوره سلجوکی از آجر در مقیاس وسیعی استفاده شد و آجر به عنوان یک عنصر مهم محسوب می‌شد و هنر آجرکاری در این دوران نقش اساسی در خلق بنایی باشکوه داشته است و این هنر (آجرکاری) در این دوران مراحل تکامل خود را طی کرد به طوری که دوره سلجوکی را "دوران گسترش و تکامل هنر آجرکاری" می‌دانند.

۹۵- گزینه «۱» صحیح است.

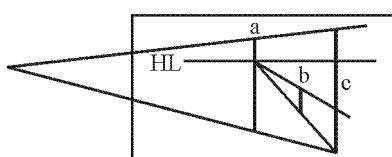
خط HL (خط افق) یا خط دید ناظر می‌باشد. اجسامی که ارتفاعش کمتر از خط افق (HL) باشد. سطح بالای آن (سقف جسم) دیده می‌شود. اگر جسم هم ارتفاع ناظر باشد امتداد بالایی جسم به صورت افقی و منطبق بر HL رسم می‌شود و جسمی که ارتفاعش بالاتر از خط افق (HL) باشد، سطح پایینی آن (کف جسم) دیده می‌شود. توضیحات کامل تر در سؤال ۷۲ و ۷۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ و سؤال ۴۱ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.

۹۶- گزینه «۳» صحیح است.

نکته: فرض کنید می‌خواهیم نسبت ارتفاع میله A را به B (که روی زمین است) بستجیم برای این کار پای میله A را به پای میله B وصل می‌کنیم تا HL را قطع کند (K) حال با استفاده از نقطه K میله B را به سطح نقطه A انتقال می‌دهیم و ارتفاع آنها را باهم می‌بستجیم که در شکل زیر داریم:



شکل ۳۷.۱۳ ارتفاعهای متفاوت در پرسپکتیو



$$b = \frac{1}{2}c, c = \frac{2}{3}a$$

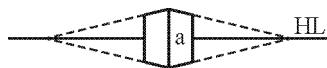
۹۷- گزینه «۲» صحیح است.

خط افق، خطی است به اندازه ارتفاع ناظر، یعنی در امتداد چشم ناظر قرار دارد که آن را باعلامت اختصاری HL نمایش می‌دهد. بالا و پایین رفتن خط افق نیز با کم و زیاد شدن ارتفاع ناظر تغییر می‌کند. خط افق خطی است کاملاً افقی و موازی با خط زمین در نتیجه به صورت مایل نمی‌باشد. نقاط گریز بر روی خط افق یا HL است قرار می‌گیرند. خط افق محل برخورد زمین و آسمان می‌باشد. توضیحات کامل تر در سؤال ۴۱ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.

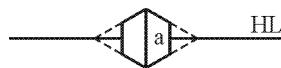
۹۸- گزینه «۲» صحیح است.

در همه گزینه‌ها ارتفاع به طور یکسان و هماندازه رسم شده. با توجه به این شرایط شکلی که از ما دورتر است دارای ارتفاع بیشتری است از شکلی که به ما نزدیک تر است. در نکته‌های قبل گفته شد که ثابت بودن جای پرده تصویر و جسم با نزدیک شدن ناظر به جسم، نقاط گریز به هم نزدیک می‌شوند. یعنی ناظر در گزینه (۲) به جسم نزدیک‌ترین حالت و در گزینه (۳) دورترین حالت را دارد.

با درک این دو مطلب می‌توان فهمید که چون در گزینه (۳) ناظر دورتر است ولی با گزینه‌های دیگر ارتفاع را یکسان دیده پس ارتفاع جسم در گزینه (۳) بیشتر است.



شکل ۳۹.۱۳ جسم با ارتفاع بلند تر



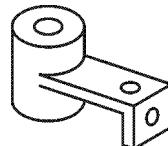
شکل ۳۸.۱۳ جسم با ارتفاع بلند تر

۹۹- گزینه «۴» صحیح است.

با کم و زیاد شدن ارتفاع ناظر دید آن نسبت به سطوح افقی تغییر می‌کند در نتیجه پرسپکتیویهای رسم شده سطوح افقی نیز مؤثر می‌باشد. یعنی اگر ارتفاع ناظر بیشتر از جسم باشد سطح بالایی آن را می‌بیند و اگر کمتر از جسم باشد این سطح را نمی‌تواند ببیند. هرچه فاصله‌ی جسم از پرده‌ی تصویر دورتر شود، پرسپکتیو آن کوچکتر و همچنین هرچه ناظر از پرده‌ی تصویر فاصله‌ی بگیرد، پرسپکتیو رسم شده بزرگتر رسم می‌شود. در نتیجه هر سه گزینه صحیح است. توضیحات کامل‌تر در سوال ۷۲ و ۷۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ و سوال ۴۱ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.

۱۰۰- گزینه «۱» صحیح است.

با توجه به اینکه زوایای جسم در دو طرف مساوی و 30° درجه می‌باشد، تصویر ایزومتریک (30° و 30°) ترسیم شده است. توضیحات کامل‌تر در سوال ۴ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.



شکل ۴۰.۱۳ تصویر ایزومتریک

