



۴۷/۷/۵

پاسخ سوالات

آزمون کاردانی به کارشناسی معماری
سر اسری - ۱۳۸۸



@memargold



معمار گلد

۱- گزینه «۳» صحیح است.

می‌دانیم هرگاه $\text{Arcsin } u$ باشد $1 \leq u \leq -1$ قرار دارد و جلوی Arctg می‌تواند هر عددی را اختیار کند البته دقت می‌کنیم از آن جاکه جلوی Arctg رادیکال وجود دارد در نتیجه زیر رادیکال نباید منفی باشد.

الف) $x^2 + 2x \geq 0$ $\xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$ $\begin{array}{c|c} & -2 & 0 \\ \hline & + & - & + \end{array} \rightarrow x \leq -2 \text{ یا } x \geq 0$

ب) $-1 \leq x+1 \leq 1$ $\xrightarrow{\text{طرفین را منهای یک می‌کنیم}}$ $-2 \leq x \leq 0$

از الف و ب وقتی اشتراک بگیریم تنها دو عدد $\{0, -2\}$ در دامنه قرار می‌گیرند. البته دقت کنید از روش عددگذاری و چک کردن گزینه‌ها نیز می‌توانستیم به جواب برسیم:

گزینه ۱ رد می‌شود $\rightarrow$ زیر رادیکال را منفی کرد $\sqrt{1-2} \times$ از گزینه اول انتخاب شده است $x = -1$ (۲و۱)

گزینه ۳ رد می‌شود $\rightarrow$ زیر رادیکال را منفی کرد $\rightarrow$ از گزینه سوم انتخاب شده $x = -1$ (۳و۲)

گزینه ۴ رد می‌شود $\rightarrow$ زیر رادیکال را منفی کرد $\rightarrow$ از گزینه چهارم انتخاب شده $x = -1$ (۴و۲)

با انتخاب $-1 = x$ که در همه گزینه‌ها وجود داشت به جز در گزینه ۲ و در تابع صدق نمی‌گردد، متوجه می‌شویم تنها گزینه ۲ درست می‌باشد که $\{0, -2\} = x$ می‌باشد.

۲- گزینه «۳» صحیح است.

در حروف کلمه ENGINEER سه حرف E و دو حرف N و سه حرف متفاوت داریم که برای ساختن یک کلمه سه حرفی چندین حالت مختلف ایجاد می‌شود:

(۱) حالتی که در آن E و N وجود نداشته باشد.

$\begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} = 3 \times 2 = 6$

در این حالت سه حرف باقی می‌مانند که به صورت روبرو در ۳ خانه قرار می‌گیرند

(۲) حالتی که در آن یک حرف E باشد و حرف N نباشد.

$\begin{bmatrix} 3 & 2 & E \\ 3 & E & 2 \\ E & 3 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow 3 \times 3 \times 2 = 18$

(۳) حالتی که در آن دو حرف E باشد و حرف N نباشد.

$\begin{bmatrix} 3 & E & E \\ E & E & 3 \\ E & 3 & E \end{bmatrix} \Rightarrow 3 \times 3 = 9$

(۴) حالتی که در آن سه حرف E باشد.

$\begin{bmatrix} E & E & E \end{bmatrix} \Rightarrow 1$

(۵) حالتی که در آن یک حرف N باشد و حرف E نباشد.

$\begin{bmatrix} 3 & 2 & N \\ 3 & N & 2 \\ N & 3 & 2 \end{bmatrix} \Rightarrow 3 \times 3 \times 2 = 18$

(۶) حالتی که در آن دو حرف N باشد و حرف E نباشد.

$\begin{bmatrix} 3 & N & N \\ N & N & 3 \\ N & 3 & N \end{bmatrix} \Rightarrow 3 \times 3 = 9$

(۷) حالتی که در آن یک حرف N و یک حرف E و یک حرف دیگر باشد.

$\begin{bmatrix} 3 & X & X \\ X & 3 & X \\ X & X & 3 \end{bmatrix} \Rightarrow 3 \times 3 \times 2 = 18$

دقت کنید به خاطر این در ۲ ضرب شد که ممکن است جای N و E نیز باهم تغییر کند (جای X می‌تواند N یا E باشد)

(۸) حالتی که در آن یک حرف N باشد و دو حرف E باشد.

$\begin{bmatrix} N & E & E \\ E & N & E \\ E & E & N \end{bmatrix} \Rightarrow 3$

۹) حالتی که در آن دو حرف N باشد و یک حرف E باشد.

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline N & N & E \\ \hline N & E & N \\ \hline E & N & N \\ \hline \end{array} \Rightarrow 3$$

حال تعداد حالات به دست آمده در این ۹ مرحله را با هم جمع می‌کنیم تا جواب نهایی به دست آید:

$$6 + 18 + 9 + 1 + 18 + 9 + 18 + 3 + 3 = 85$$

در نتیجه به ۸۵ حالت می‌تواند با حروف این کلمه، کلمه سه حرفی رمز عبور ساخت.

۳- گزینه «۱» صحیح است.

توجه: زمانی که عبارت $(x_1 + x_2 + \dots + x_k)^n$ را به توان برسانیم هر کدام از جملات بسط به صورت

$$\binom{n}{n_1, n_2, \dots, n_k} x_1^{n_1} x_2^{n_2} \dots x_k^{n_k} = \frac{n!}{n_1! n_2! \dots n_k!} x_1^{n_1} x_2^{n_2} \dots x_k^{n_k}$$

هست که $n_1 + n_2 + \dots + n_k = n$ می‌باشد. در این جا بسط $(a^2 + 2b - 1)^7$ داریم که

ضریب جمله شامل $a^6 b^3$ را می‌خواهیم

فرض کنید توان جمله اول را x و توان جمله دوم را y و توان جمله سوم را z در نظر بگیریم با توجه به فرمول بالا خواهیم داشت:

$$\binom{7}{x, y, z} (a^2)^x (2b)^y (-1)^z = \binom{7}{x, y, z} a^{2x} 2^y b^y (-1)^z = \binom{7}{x, y, z} 2^y (-1)^z a^{2x} b^y$$

از آن جا که ضریب $a^6 b^3$ را می‌خواهیم در نتیجه باید $a^{2x} b^y$ را با $a^6 b^3$ هم توان کنیم یعنی $2x=6$ و $y=3$ که نتیجه می‌شود $x=3$ و $y=3$ از طرفی $x+y+z=7$ در نتیجه

$z=1$ می‌باشد و ضریب $a^6 b^3$ برابر است با:

$$\binom{7}{3, 3, 1} 2^3 (-1)^1 a^6 b^3 = \frac{7!}{3! 3! 1!} \times 8 \times (-1) a^6 b^3 = \frac{7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 8 \times (-1)}{3 \times 2 \times 1 \times 3 \times 2 \times 1} a^6 b^3 = -112 a^6 b^3$$

در نتیجه ضریب جمله $a^6 b^3$ برابر است با -112 که گزینه اول صحیح می‌باشد.

۴- گزینه «۳» صحیح است.

داخل پرانتز ابهام $\frac{\infty}{\infty}$ داریم که با رفع ابهام جواب برابر ۱ می‌شود و چون توان هم ∞ است در نتیجه ابهام اصلی حد 1^∞ می‌باشد که از راه زیر رفع ابهام می‌کنیم

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x)^{g(x)} \xrightarrow[\text{رفع ابهام } 1^\infty]{} e^{\lim_{x \rightarrow a} g(x)(f(x)-1)}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n-1}{2n+3} \right)^{\frac{1}{2}n-3} \xrightarrow[\text{رفع ابهام } 1^\infty]{} e^{\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-6}{2} \left(\frac{2n-1}{2n+3} - 1 \right)}$$

$$= e^{\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n-6}{2} \left(\frac{2n-1-2n-3}{2n+3} \right)} = e^{\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-6}{2} \right) \left(\frac{-4}{2n+3} \right)} = e^{\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-4n+24}{4n+6}} = e^{\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{-4n}{4n}} = e^{-1} = \frac{1}{e}$$

۵- گزینه «۱» صحیح است.

سری تلسکوپی به فرم $\sum_{k=n}^m f(k) - f(k+1) = f(n) - f(m+1)$ می‌باشد یعنی دو جمله متوالی که بین آنها باید حتماً علامت منفی باشد در جمله اول کران پایین سری و در جمله دوم کران بالای سری قرار می‌گیرد. عبارت $2n+1$ را به فرم $n+n+1$ می‌نویسیم:

$$\frac{(-1)^n (2n+1)}{n(n+1)} = \frac{(-1)^n (n+n+1)}{n(n+1)} = \frac{(-1)^n n}{n(n+1)} + \frac{(-1)^n (n+1)}{n(n+1)} = \frac{(-1)^n}{n+1} + \frac{(-1)^n}{n}$$

دقت کنید $\frac{(-1)^n}{n} + \frac{(-1)^n}{n+1}$ دو جمله متوالی نیستند برای این که دو جمله متوالی شوند و علامت منهای مورد نیاز قاعده تلسکوپی نیز تعیین شود به جای $(-1)^n$ می‌نویسیم

$(-1)^{n+1}$ چرا که به هر حال می‌دانیم اگر ۱ واحد به توان n اضافه شود قطعاً $(-1)^{n+1}$ بیرون می‌آید در نتیجه داریم:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{(-1)^n}{n} - \frac{(-1)^{n+1}}{n+1} \right) = \frac{(-1)^1}{1} - \frac{(-1)^\infty}{\infty} = -1 - 0 = -1$$

۶- گزینه «۲» صحیح است.

می‌دانیم فرم کلی مشتق به صورت مقابل است:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+nh) - f(x+mh)}{lh} = \frac{n-m}{l} f'(x)$$

در نتیجه در این سؤال فرمول دو برابر مشتق را به ما داده است و می‌خواهد از $f(\cos^3 x)$ نیز مشتق گرفته و مقادیر را جایگذاری کنیم:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x-h)}{h} = \frac{1 - (-1)}{1} f'(x) = 2f'(x) = \frac{x}{1+x^3} \Rightarrow f'(x) = \frac{x}{2(1+x^3)}$$

$$\text{ب) } [f(\cos^3 x)]' = (\cos^3 x)' f'(\cos^3 x) = -3\sin x \cos^2 x f'(\cos^3 x)$$

حال در بخش الف به جای x مقدار $\cos^3 x$ را قرار می‌دهیم و از فرمول $\sin^2 \alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha$ نیز استفاده می‌کنیم تا عبارت ساده‌تر شود:

$$\begin{aligned} [f(\cos^3 x)]' &= -\sin^2 x f'(\cos^3 x) = \left[-\sin^2 x \left(\frac{\cos^3 x}{2(1+\cos^3 x)} \right) \right]_{\frac{\pi}{6}} \\ &= \left[-\sin^2 \frac{\pi}{6} \left(\frac{\cos^3 \frac{\pi}{6}}{2(1+\cos^3 \frac{\pi}{6})} \right) \right] = \left[-\frac{1}{4} \times \left(\frac{\frac{1}{8}}{2(1+\frac{1}{8})} \right) \right] = -\frac{\frac{1}{32}}{\frac{17}{8}} = -\frac{1}{36} = -\frac{2}{9} \end{aligned}$$

۷- گزینه «۴» صحیح است.

زمانی که Δ در معادله درجه دوم منفی شود معادله ریشه حقیقی ندارد اما ریشه مختلط دارد یعنی به جای $i^2 = -1$ قرار می‌دهیم و عبارت به فرم $z = a + ib$ به دست می‌آید.

حال اگر بخواهیم این مقدار را به توان برسانیم به مختصات قطبی می‌رویم $r^2 = x^2 + y^2$ و $B = \text{Arctg} \frac{y}{x}$ از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$z^n = r^n (\cos n\theta + i \sin n\theta)$$

اما در این سؤال $z^2(2-z^2) = 2$ می‌باشد که عبارت به فرم زیر تبدیل می‌شود:

$$2z^2 - z^4 = 2 \rightarrow z^4 - 2z^2 + 2 = 0 \quad z^2 = u \rightarrow u^2 - 2u + 2 = 0$$

$$\Delta = (2)^2 - 4(2) = -4 < 0 \rightarrow u = \frac{2 \pm \sqrt{-4}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{4}i}{2} = \frac{2(1 \pm i)}{2}$$

$$\rightarrow u = 1 \pm i \rightarrow z^2 = 1 + i, \quad z^2 = 1 - i$$

الف) حال $z^2 = 1 + i$ شده است برای به دست آوردن z^4 کافی است دو طرف این مساوی را به توان ۱۲ برسانیم

$$z^2 = 1 + i \xrightarrow[\text{۱۲ می‌رسد}]{\text{دو طرف به توان}} z^4 = (1 + i)^{12} \rightarrow \begin{cases} r = \sqrt{1+1} = \sqrt{2} \\ \theta = \text{Arctg } 1 = \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

$$(1+i)^{12} = (\sqrt{2})^{12} \left(\cos \frac{12\pi}{4} + i \sin \frac{12\pi}{4} \right) = 2^6 (\cos 3\pi + i \sin 3\pi) = 2^6 (\cos 3\pi + i \sin 3\pi)$$

می‌دانیم $\cos 3\pi = -1$ و $\sin 3\pi = 0$ می‌باشد در نتیجه:

$$z^4 = (1+i)^{12} = 2^6 (-1 + 0) = -64 \rightarrow z^4 = -64$$

$$\begin{cases} r = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{2} \\ B = \text{Arctg} \frac{-1}{1} = -\text{Arctg } 1 = -\frac{\pi}{4} \end{cases} \quad \text{ب) حالت } z^2 = 1 - i \text{ در اینجا}$$

تفاوت در $B = -\frac{\pi}{4}$ است که از آن جاکه $\cos$ ها منفی خور و زوج هستند منفی را از خود بیرون نمی‌دهند و $\sin 3\pi$ نیز چون صفر می‌شود پس تأثیری در جواب ندارد و عبارت به فرم زیر تبدیل می‌شود.

$$z^4 = (1-i)^{12} = (\sqrt{2})^{12} (\cos(-3\pi) + i \sin(-3\pi)) = 2^6 (-1 + 0) = -64$$

۸- گزینه «۴» صحیح است.

بسط تابع $y = \cos x$ به فرم زیر می‌باشد که از بسط مک‌لورن به دست آمده است:

$$f(x) = f(0) + f'(0) \cdot \frac{x}{1!} + f''(0) \cdot \frac{x^2}{2!} + \dots + f^{(n)}(0) \cdot \frac{x^n}{n!} + \dots$$

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

از آن جاکه بسط $\cos x$ را داریم بسط $\cos^2 x$ به صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\cos^2 x = 1 - \frac{(2x)^2}{2!} + \frac{(2x)^4}{4!} - \frac{(2x)^6}{6!} + \dots$$

حال مقدار x را در تابع $\cos^2 x$ ضرب می‌کنیم:

$$x \cos^2 x = x - \frac{x(2x)^2}{2!} + \frac{x(2x)^4}{4!} - \frac{x(2x)^6}{6!} + \dots$$

$$\frac{x^2 \cdot x^4}{4!} = \frac{2^4}{4!} x^5 = \frac{16}{4 \times 3 \times 2} x^5 = \frac{16}{24} x^5 = \frac{2}{3} x^5$$

در سؤال ضریب x^5 را می‌خواهد یعنی تنها جمله $\frac{x(2x)^4}{4!} +$ نیاز است.

۹- گزینه «۱» صحیح است.

حد دارای ابهام $\frac{0}{0}$ است و بهترین راه برای این رفع ابهام از آن جاکه هم‌ارزی برای این عبارات نداریم هوپیتال است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\pi \cos \pi x + \frac{2}{x}}{2\pi x(1 + \tan^2 \pi x)} = \frac{\pi \cos \pi + 2}{2\pi(1 + \tan^2 \pi)} = \frac{-\pi + 2}{2\pi} = \frac{-\pi}{2\pi} + \frac{2}{2\pi} = -\frac{1}{2} + \frac{1}{\pi}$$

۱۰- گزینه «۲» صحیح است.

مساحت ناحیه محدود به نمودار $y = f(x)$ در بازه $[a, b]$ و محور x ها برابر است با:

$$S = \left| \int_a^b f(x) dx \right|$$

حال می‌خواهیم مساحت ناحیه محدود به نمودار $y = \sin \sqrt{x}$ در بازه $\left[0, \frac{\pi^2}{4}\right]$ و محور x ها را به دست آوریم که برابر است با:

$$S = \int_0^{\frac{\pi^2}{4}} \sin \sqrt{x} dx$$

برای حل این انتگرال ابتدا از روش تغییر متغیر $x = t^2$ در نظر می‌گیریم که $dx = 2t dt$ می‌شود در نتیجه:

$$\int \sin \sqrt{x} dx \xrightarrow[\frac{dx}{dt} = 2t]{x = t^2} \int 2t \sin t dt$$

که انتگرال حاصل را می‌توان از روش جز به جز و جدول حل نمود به این ترتیب که t را در ستون مشتق و $\sin t$ را در ستون مربوط به انتگرال نوشته و جدول را کامل می‌کنیم:

$$\begin{array}{c|c} t & \sin t \\ \hline + & \\ - & -\cos t \\ - & \\ 0 & -\sin t \end{array} \Rightarrow \int 2t \sin t dt = 2(-t \cos t + \sin t)$$

دقت کنید وقتی کرانه‌های x بین 0 و $\frac{\pi^2}{4}$ باشد کرانه‌های t بین 0 و $\frac{\pi}{2}$ خواهد بود در نتیجه:

$$2(-t \cos t + \sin t) \Big|_0^{\frac{\pi}{2}} = 2((0 + 1) - 0) = 2$$

از طرفی اگر کرانه t را بخواهیم بین $-\frac{\pi}{2}$ و 0 در نظر بگیریم نیز به همین جواب می‌رسیم

$$2(-t \cos t + \sin t) \Big|_{-\frac{\pi}{2}}^0 = 2(0 - (-1)) = 2$$

این سوال عیناً بدون تغییر عدد در سال ۸۱، آزمون آزاد آمده است.

۱۱- گزینه «۴» صحیح است.

طول قوس از منحنی به معادله $y = f(x)$ از نقطه $x=a$ تا $x=b$ از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$L = \int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

حال می‌خواهیم طول قوس از منحنی به معادله $y = \frac{1}{8}x^2 - \ln x$ از نقطه $x=1$ تا $x=4$ را به دست آوریم:

$$L = \int_1^4 \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx \quad \text{الف)}$$

$$\text{ب) } f(x) = \frac{x}{4} - \frac{1}{x} \rightarrow f'(x) = \frac{x^2 - 4}{4x} \rightarrow (f'(x))^2 = \frac{(x^2 - 4)^2}{16x^2}$$

$$L = \int_1^4 \sqrt{1 + \frac{(x^2-4)^2}{16x^2}} dx = \int_1^4 \sqrt{\frac{16x^2 + x^4 - 8x^2 + 16}{16x^2}} dx = \int_1^4 \sqrt{\frac{x^4 + 8x^2 + 16}{16x^2}} dx = \int_1^4 \sqrt{\frac{(x^2+4)^2}{16x^2}} dx$$

$$= \int_1^4 \frac{x^2+4}{4x} dx = \int_1^4 \left(\frac{x}{4} + \frac{1}{x} \right) dx = \left[\frac{x^2}{8} + \ln x \right]_1^4$$

$$= \left(\frac{16}{8} + \ln 4 \right) - \left(\frac{1}{8} + \ln 1 \right) = \frac{15}{8} + \ln 4 \xrightarrow{\ln 2^2 = 2 \ln 2} = \frac{15}{8} + 2 \ln 2$$

۱۲- گزینه «۲» صحیح است.

مشتق از یک متغیر نسبت به متغیر کنار خودش مشتق ضمنی می باشد.

$$\frac{\partial z}{\partial x} = - \frac{f'_x}{f'_z}$$

در این جا $0 = 19 - \frac{x^2}{y} - xz^2 + yz$ می باشد که ابتدا از f نسبت به x مشتق گرفته در حالی که مابقی متغیرها ثابت فرض می شوند و در صورت می نویسیم و سپس نسبت به z مشتق گرفته و در مخرج می نویسیم.

$$\frac{\partial z}{\partial x} = - \frac{f'_x}{f'_z} = \left[- \frac{z^2 - \frac{x}{y}}{2xz + y} \right]_{(2,-1,3)} = \left[- \frac{9 - \frac{4}{-1}}{2(2)(3) - 1} \right] \Rightarrow \frac{\partial z}{\partial x} = - \frac{9+4}{12-1} = - \frac{13}{11}$$

۱۳- گزینه «۳» صحیح است.

از آن جا که z بر حسب x و y می باشد و z و y بر حسب r و θ هستند و می خواهیم مشتق از z نسبت به θ بگیریم بهترین کار جایگذاری توابع x و y بر حسب r و θ در z می باشد و سپس مشتق نسبی z نسبت به θ اما از راه زنجیره ای نیز می توان به جواب رسید.

دقت کنید در صورت سؤال ایراد تاییبی نیز وجود دارد و منظور طراح سوال $x = r \cos \theta$ بوده است که به اشتباه $r = r \cos \theta$ تایپ شده است و ما با فرض $x = r \cos \theta$ سؤال را حل می کنیم.

راه اول $z = x^2 + xy^2$ و $x = r \cos \theta$ و $y = r \sin \theta$ مقادیر x و y را در z جایگذاری می کنیم:

$$z = (r \cos \theta)^2 + (r \cos \theta)(r \sin \theta)^2$$

حال از تابع z نسبت به متغیر θ مشتق گرفته در حالی که r عدد ثابت فرض می کنیم:

$$z'_\theta = \frac{\partial z}{\partial \theta} = 2(r \cos \theta)(-r \sin \theta) + (-r \sin \theta)(r \sin \theta)^2 + (r \cos \theta)(2)(r \sin \theta)(r \cos \theta)$$

حال به جای $x = 1$ و $y = -1$ باید قرار دهیم یعنی در عبارت بالا به جای $x = r \cos \theta$ عدد ۱ و به جای $y = r \sin \theta$ عدد (-۱) قرار می دهیم:

$$z'_\theta \Big|_{x=1, y=-1} = 2(1^2)(-(-1)) + (-(-1))(-1)^2 + (1)(2)(-1)(1) = 2 + 1 - 2 = 1 \rightarrow z'_\theta = 1$$

راه دوم) استفاده از فرمول قاعده زنجیره ای، جداگانه مشتق گرفتن و در انتها درهم ضرب کردن و قرار دادن عدد مورد نظر برای رسیدن به جواب نهایی می باشد.

$$\frac{\partial z}{\partial \theta} = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot \frac{\partial x}{\partial \theta} + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot \frac{\partial y}{\partial \theta}$$

$$\frac{\partial z}{\partial r} = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot \frac{\partial x}{\partial r} + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot \frac{\partial y}{\partial r}$$

۱۴- گزینه «۳» صحیح است.

بردارهای (a_1, a_2, a_3) و (b_1, b_2, b_3) و (c_1, c_2, c_3) وابسته اند هرگاه:

$$\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix} = 0$$

در این جا باید دترمینان حاصل از سه بردار $(2, m, 1)$ و $(-1, 3, 2)$ و $(1, 4, 3)$ برابر صفر باشد تا این سه بردار وابسته باشند.

$$\begin{vmatrix} 2 & m & 1 \\ -1 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix} = 0$$

برای حل این دترمینان از روش ساروس استفاده می کنیم یعنی دو ستون اول را دوباره می نویسیم حاصل ضرب قطرهای اصلی را باهم جمع کرده و از حاصل ضرب قطرهای

فرعی کم می کنیم:

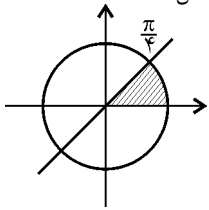
$$\Rightarrow \boxed{19-3m} - \boxed{14+2m} = 0$$

$$\Rightarrow 19 - 3m - 14 - 2m = 0 \rightarrow 5 - 5m = 0 \rightarrow 5 = 5m \Rightarrow \boxed{m = 1}$$

۱۵- گزینه «ا» صحیح است.

برای حل این انتگرال باید از تبدیل مختصات قائم به قطبی استفاده نمود.

$$\begin{cases} r^2 = x^2 + y^2 \\ \theta = \text{Arctg} \frac{y}{x} \end{cases}$$

از طرفی محدوده این انتگرال گیری در درون دایره‌ای به شعاع ۲ و مرکز مبدأ و البته زیر خط $y = x$ در قسمت مثبت محور می باشد یعنی $\frac{1}{8}$ دایره کامل:

$$D: \begin{cases} x^2 + y^2 \leq 4 \\ 0 \leq y \leq x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r = 0, 2 \\ \theta = 0, \frac{\pi}{4} \end{cases}$$

پس کران انتگرال دوگانه برای شعاع از صفر تا ۲ و برای زاویه θ از صفر تا $\frac{\pi}{4}$ تغییر می کند اما در انتگرال قطبی $dx dy = r dr d\theta$ می باشد و به جای $x^2 + y^2 = r^2$ قرار می دهیم:

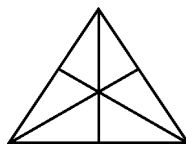
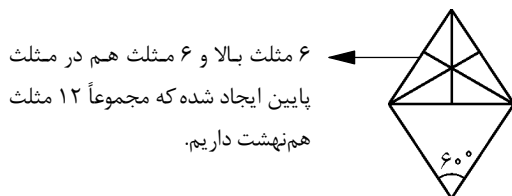
$$\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}} = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \int_0^2 \frac{r dr d\theta}{r} = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \int_0^2 dr d\theta$$

حال باید ابتدا $\int_0^{\frac{\pi}{4}} d\theta$ را محاسبه کنید و سپس $\int_0^2 () dr$ را تا به جواب نهایی برسیم.

$$\int_0^2 \left(\int_0^{\frac{\pi}{4}} d\theta \right) dr = \int_0^2 \left(\theta \Big|_0^{\frac{\pi}{4}} \right) dr = \int_0^2 \frac{\pi}{4} dr = \frac{\pi}{4} \int_0^2 dr = \frac{\pi}{4} r \Big|_0^2 = \frac{\pi}{4} (2 - 0) = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$$

۱۶- گزینه «۴» صحیح است.

هر مثلث با رسم هر سه میانه به ۶ مثلث هم مساحت تقسیم می شود که در حالت خاص (متساوی الاضلاع) این ۶ مثلث هم نهشت هستند.

- در این مسئله با توجه به اینکه زاویه لوزی 60° است ما ۲ مثلث متساوی الاضلاع داریم

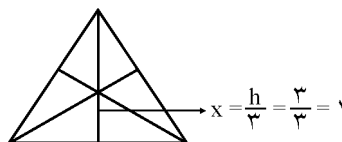
۶ مثلث بالا و ۶ مثلث هم در مثلث پایین ایجاد شده که مجموعاً ۱۲ مثلث هم نهشت داریم.

با توجه به اینکه مثلث متساوی الاضلاع با فرض هر ضلع a مساحتی برابر $\frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$ دارد خواهیم داشت:

$$2 \left(\frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \right) = 6\sqrt{3} \rightarrow \frac{a^2 \sqrt{3}}{2} = 6\sqrt{3} \rightarrow a^2 \sqrt{3} = 12\sqrt{3} \rightarrow a^2 = 12 \rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

با توجه به اینکه ارتفاع در مثلث متساوی الاضلاع برابر $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ است خواهیم داشت:

$$h = \frac{a\sqrt{3}}{2} \rightarrow h = \frac{2\sqrt{3} \times \sqrt{3}}{2} = 3$$



۱۷- پاسخ صحیح در گزینه‌ها نمی‌باشد.

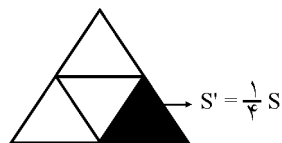
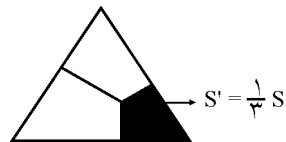
$$d^2 = R^2 + r^2 - 2Rr\cos\theta$$

اطلاعات مسئله کافی نیست اما با توجه به آنچه که داریم، خواهیم داشت:

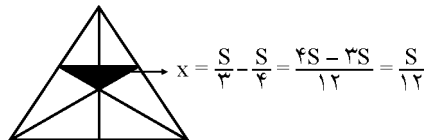
$$\text{اضلاع مثلث} \Rightarrow d^2 = R^2 + r^2 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{1^2 + 2^2} \\ \sqrt{2^2 + 3^2} \\ \sqrt{1^2 + 3^2} \end{cases}$$

۱۸- گزینه «۴» صحیح است.

اگر از مرکز ثقل به وسط اضلاع وصل شود، به ۳، چهار ضلعی هم مساحت می‌رسیم.



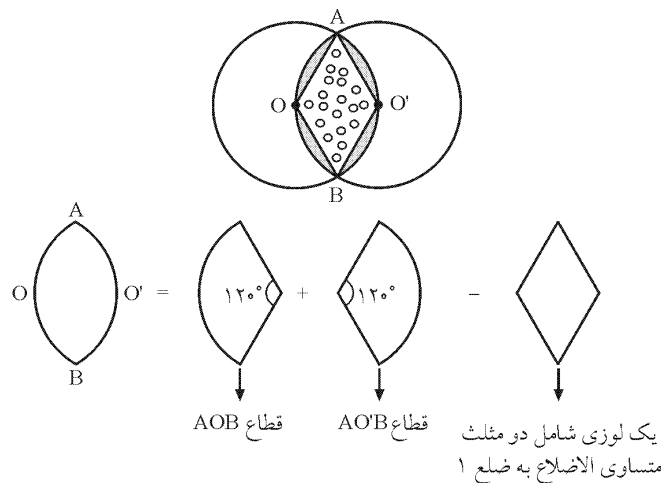
اگر از وسط اضلاع به هم وصل کنیم، ۴ مثلث هم‌نهشت داریم:



با توجه به آنچه که فرضیات مسئله به ما نشان می‌دهد و حکم داده شده خواهیم داشت:

مساحت مثلث خواسته شده $\frac{1}{12}$ مثلث اصلی می‌باشد در نتیجه مساحت مثلث اصلی ۱۲ برابر است.

۱۹- گزینه «۱» صحیح است.



$$\begin{aligned} &= 2 \text{ مساحت متساوی‌الاضلاع} - (\text{قطاع از دایره}) \times 2 \\ &= \frac{2}{3}\pi r^2 - 2 \left(\frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \right) = \frac{2}{3}\pi - \frac{\sqrt{3}}{2} \end{aligned}$$

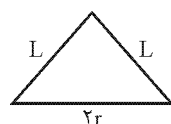
مساحت ناحیه مشترک در داخل این دو دایره

۲۰- گزینه «۲» صحیح است.

$$S_{\text{جانبی}} = \frac{1}{2} \times \text{مولد} \times \text{محیط قاعده} = \frac{1}{2} h \times L$$

سطح قاعده = ۲ سطح جانبی

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (2\pi r)(L) = 2(\pi r^2) \Rightarrow L = 2r$$

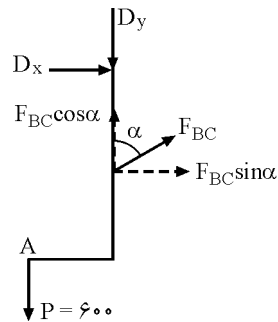
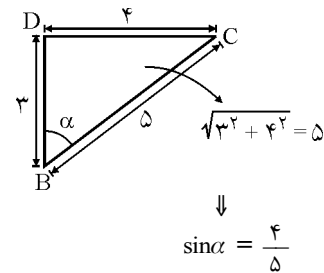


مثلث متساوی‌الاضلاع

۲۱- گزینه «ا» صحیح است.

راه حل اول:

ابتدا باید توجه داشت که مفصل B روی میله قرار دارد پس خواهیم داشت:



شکل ۱.۱۵ سازه و بارهای وارد بر آن

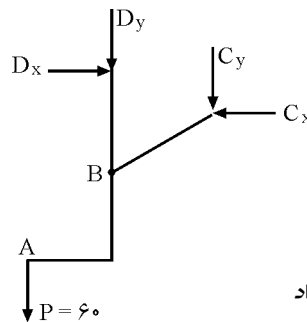
$$+\sum MD = 0$$

$$-(F_{BC} \sin \alpha) \times 3 - P \times 2 = 0 \Rightarrow -F_{BC} \times \frac{4}{5} \times 3 - 60 \times 2 = 0$$

$$-F_{BC} \left(\frac{12}{5}\right) = +120 \Rightarrow +F_{BC} = \boxed{-50 \text{ KN}} \quad \text{فشاری}$$

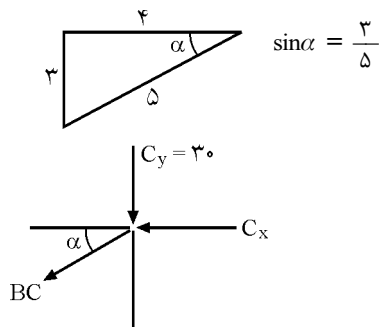
راه حل دوم:

ابتدا دیاگرام آزاد را رسم می کنیم:



شکل ۲.۱۵ دیاگرام آزاد

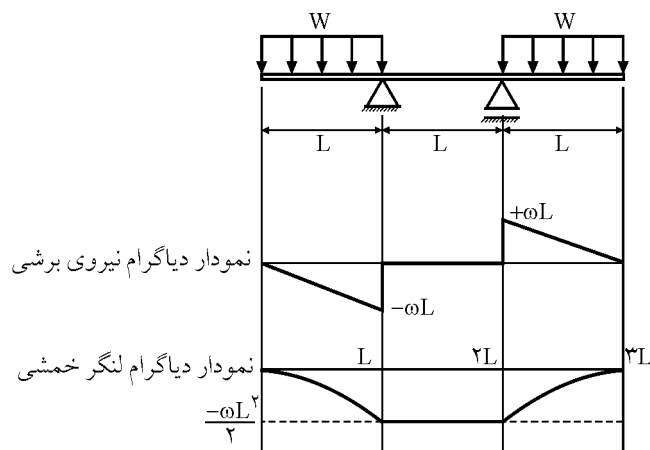
$$+\sum MD = 0 \Rightarrow (-60)2 - C_y(4) = 0 \Rightarrow C_y = 30 \text{ KN} \downarrow$$



شکل ۳.۱۵ نیروها در سازه

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -C_y - BC \sin \alpha = 0 \Rightarrow -30 = BC \left(\frac{3}{5}\right) \Rightarrow BC = -50 \text{ KN} \quad \text{فشاری}$$

۲۲- گزینه «ب» صحیح است.



شکل ۴.۱۵ نیرو و دیاگرام های آن

با توجه به وجود بار گسترده خطی (مستطیلی)، در قسمت‌هایی که بار گسترده وجود دارد منحنی لنگر به صورت سهموی خواهد بود و با توجه به اینکه W به سمت پایین می‌باشد گزینه‌های ۳ و ۴ پاسخ صحیح نیستند، همچنین به علت عدم وجود بار گسترده در وسط تیر نمودار لنگر به صورت خطی می‌باشد و همچنین به دلیل عدم بار متمرکز در وسط تیر پس نمودار این قسمت نباید دچار تغییر شود در نتیجه گزینه ۲ پاسخ صحیح می‌باشد.

۲۳- گزینه «۴» صحیح است.

با توجه به اینکه هرچه ارتفاع تیر بیشتر باشد ممان اینرسی آن بیشتر است، همچنین اینکه در مقابل خمش مقاومت بیشتری دارد.

از طرفی در مقطع I شکل همواره $b \leq h$ است پس گزینه اول ممان اینرسی بیشتری نسبت به گزینه دوم و سوم دارد. حال به بررسی گزینه اول و چهارم می‌پردازیم

$$I_1 = 2 \left(b t \left(\frac{h}{2} \right)^2 \right) = \frac{b t h^3}{2} \quad (1)$$

$$I_4 = 2 \left(\frac{b}{2} t (h)^2 \right) = b t h^2 \quad (2)$$

$$I_4 > I_1 \Rightarrow \text{از (1) و (2)}$$

در نتیجه گزینه چهارم دارای ممان اینرسی بیشتری نسبت به شماره ۱ است.

تذکر: لازم به ذکر است که در گزینه‌های ۲ و ۳، محور X محور ضعیف مقطع است.

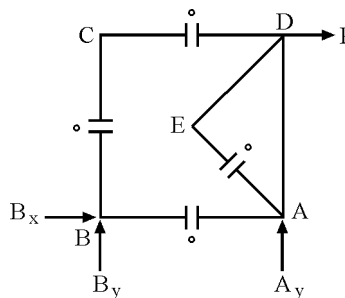
۲۴- گزینه «۴» صحیح است.

برای دستیابی به پاسخ صحیح لازم است دو نکته را بدانیم:

(I) اگر به مفصلی دو عضو متصل باشند، به شرط اینکه مفصل تحت بار خارجی قرار نداشته باشد و این دو عضو هم امتداد نباشند، هر دو عضو نیروی معادل صفر دارند.

(II) اگر به مفصل ۳ عضو متصل شده باشد، به شرط اینکه به مفصل بار خارجی وارد نشده باشد و دو عضو از این سه عضو در امتداد یکدیگر باشند، نیروی داخلی دو عضو هم

امتداد باهم برابر بوده و عضو سوم صفر نیرویی است.



شکل ۵۰۱۵ خرپا

در گره C داریم: $CB = 0$, $CD = 0$

در گره E داریم: $EA = 0$

در گره A داریم: $\sum F_x = 0$, $AB = 0$

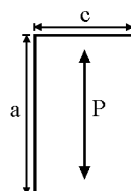
لذا در خرابای مورد نظر سؤال، ۴ عضو صفر نیرویی داریم.

۲۵- گزینه «۱» صحیح است.

$$\tau = \frac{P}{A}$$

$$\tau = \frac{P}{ac}$$

$$\tau = G\gamma \rightarrow \gamma = \frac{\tau}{G}$$



$P =$ در راستای مقطع

$a =$ سطحی که نیرو، روی آن قرار دارد

$G =$ مدول برشی

$\gamma =$ کرنش برشی

از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$\tan \gamma = \frac{\delta}{b}$$

$$\tan \gamma = \gamma$$

$$\gamma = \frac{\delta}{b} \Rightarrow \frac{\delta}{b} = \frac{\tau}{G} \Rightarrow \delta = \frac{\tau b}{G}$$

$$\text{اگر } \tau = \frac{P}{ac} \Rightarrow \delta = \frac{Pb}{acG}$$

و چون مقدار γ کوچک می‌باشد، پس می‌توان گفت:

حال خواهیم داشت:

$$\sum M_C = 0 \rightarrow -P(2L) + T_{BA}(L) = 0 \Rightarrow T_{BA} = 2P$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow +T_{CD} - P - 2P = 0 \Rightarrow T_{CD} = 3P$$

۲۶- گزینه «۳» صحیح است.

$$\Delta L_{AB} = \frac{P_{AB} L_{AB}}{AE} = \frac{2P \times \frac{1}{2}}{AE} = \frac{+PL}{AE} \quad (1)$$

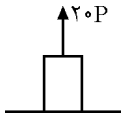
$$\Delta L_{CD} = \frac{P_{CD} L_{CD}}{AE} = \frac{3P \times \frac{1}{3}}{AE} = \frac{+PL}{AE} \quad (2)$$

به صورت کششی $\Delta L_{AB} = \Delta L_{CD} \Rightarrow$ از (۱) و (۲)

۲۷- گزینه «ا» صحیح است.

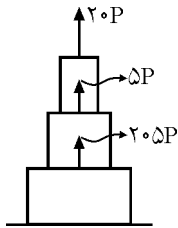
برای دستیابی به پاسخ لازم است که تنش‌ها را در نقاط A و C و D به دست آوریم، سپس آنها را باهم مقایسه کنیم.

مرحله اول: تنش در نقطه A



$$\delta_A = \frac{P_A}{A_A} = \frac{+20}{\frac{\pi a^2}{4}} \Rightarrow \delta_A = \frac{80}{\pi a^2}$$

مرحله دوم: تنش در نقطه C

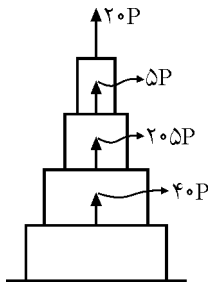


$$\delta_C = \frac{P_C}{A_C}$$

$$P_C = 20P + 5P - 20P = 5P$$

$$\delta_C = \frac{5}{\frac{\pi a^2}{4}} = \frac{20}{\pi a^2}$$

مرحله سوم: تنش در نقطه D



$$\delta_D = \frac{P_D}{A_D}$$

$$P_D = 20P + 5P - 20P + 5P = 10P$$

$$\delta_D = \frac{10}{\frac{\pi a^2}{4}} = \frac{40}{\pi a^2}$$

با توجه به مطالب بالا نتیجه اینکه گزینه ۱ درست‌ترین پاسخ است.

۲۸- گزینه «ب» صحیح است.

ملاک انتخاب گزینه مورد نظر ضریب لاغری یا $\frac{kL}{r_{min}}$ می‌باشد. چون مقطع ثابت است پس r تغییری نمی‌کند ولی k و L متغیر هستند. هرکدام از گزینه‌ها که دارای بیشترین

باشند، آن زودتر کمانش می‌کند، بنابراین خواهیم داشت:

گزینه ۱:

دو سر مفصل

$$k = 1$$

$$\lambda = \frac{kL}{r} = \frac{1 \times L}{r} = \frac{L}{r}$$



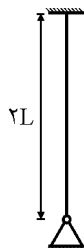
شکل ۶.۱۵ ستون دو سر مفصل

گزینه ۲:

یک سر مفصل یک سر گیردار

$$k = 0.7$$

$$\lambda = \frac{0.7 \times 2L}{r}$$



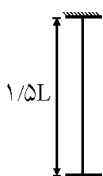
شکل ۷.۱۵ ستون یک سر مفصل یک سر گیردار

گزینه ۳:

دو سر گیردار

$$k = 0.5$$

$$\lambda = \frac{0.5 \times 1.5L}{r} = \frac{0.75L}{r}$$



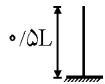
شکل ۸.۱۵ ستون دو سر گیردار

گزینه ۴:

یک سرگیردار و یک سر آزاد (طره)

$$k = ۲$$

$$\lambda = \frac{\sqrt{2 \times \Delta L}}{r} = \frac{L}{r}$$



شکل ۹.۱۵ ستون یک سرگیردار یک سر آزاد

بنابراین گزینه دوم دارای بیشتری است.

راه حل دوم:

$$P = \frac{\pi^2 EI}{(kL)^2}$$

$$P_1 = \frac{\pi^2 EI}{(1 \times L)^2} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$

$$*P_2 = \frac{\pi^2 EI}{(0.7 \times 2L)^2} = \frac{\pi^2 EI}{2L^2}$$

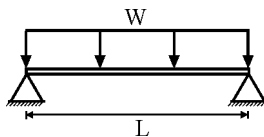
$$P_3 = \frac{\pi^2 EI}{(0.5 \times 1 \times \Delta L)^2} = \frac{\pi^2 EI}{\frac{1}{16} L^2}$$

$$P_4 = \frac{\pi^2 EI}{(2 \times 0.5 \times \Delta L)^2} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$

۲۹- گزینه «۴» صحیح است.

راه حل اول:

می‌دانیم که ماکزیمم لنگر در تیرهای ساده با بار گسترده خطی از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

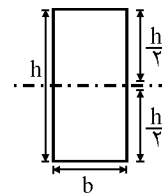


$$M_{\max} = \frac{wL^2}{8}$$

در وسط تیر رخ می‌دهد

$$I = \frac{1}{12} bh^3$$

$$C = \frac{h}{2}$$



با توجه به مقطع تیر خواهیم داشت:

$$\delta = \frac{MC}{I} = \frac{wL^2}{8} \times \frac{h}{2} \times \frac{1}{\frac{1}{12} bh^3} = \frac{3}{4} \frac{wL^2}{bh^3}$$

راه حل دوم:

$$M_{\max} = \frac{wL^2}{8} \rightarrow \sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{\frac{wL^2}{8}}{\frac{bh^3}{12}} = \frac{3}{4} \frac{wL^2}{bh^3}$$

۳۰- گزینه «۳» صحیح است.

$$\sum M = 0 \rightarrow -P(4a) + T_{BA}(2a) = 0 \Rightarrow T_{BA} = \frac{4P}{2}$$

$$T_{CD} = \frac{2P}{2}, \quad T_{EF} = \frac{2P}{2}$$

$$BA: \sigma = \frac{T_{BA}}{A_{BA}} \rightarrow A_{BA} = \frac{\frac{4P}{2}}{\sigma} = \frac{4P}{3\sigma}$$

$$CD: \sigma = \frac{T_{CD}}{A_{CD}} \rightarrow A_{CD} = \frac{\frac{2P}{2}}{\sigma} = \frac{2P}{3\sigma}$$

$$EF: \sigma = \frac{T_{EF}}{A_{EF}} \rightarrow A_{EF} = \frac{\frac{2P}{2}}{\sigma} = \frac{2P}{3\sigma}$$

به ترتیب سطح مقطع میله‌های AB و CD و EF برابر است با $\frac{4P}{3\sigma}$ و $\frac{2P}{3\sigma}$ و $\frac{2P}{3\sigma}$. لذا گزینه سوم پاسخ صحیح می‌باشد.

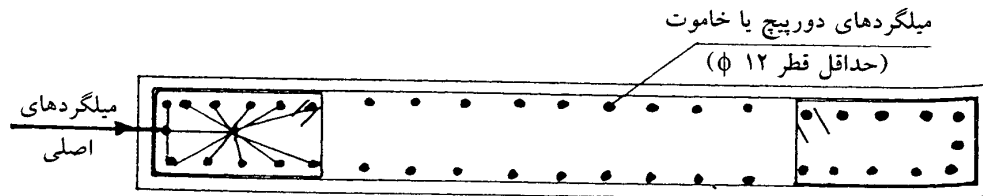
۳۱- گزینه «۴» صحیح است.

در دیوارهای بتنی راهسازی، از دیوارهای بتنی غیر مسلح استفاده می‌شود. در سایر گزینه‌ها از دیوارهای بتنی مسلح استفاده می‌شود.

بررسی گزینه‌ها

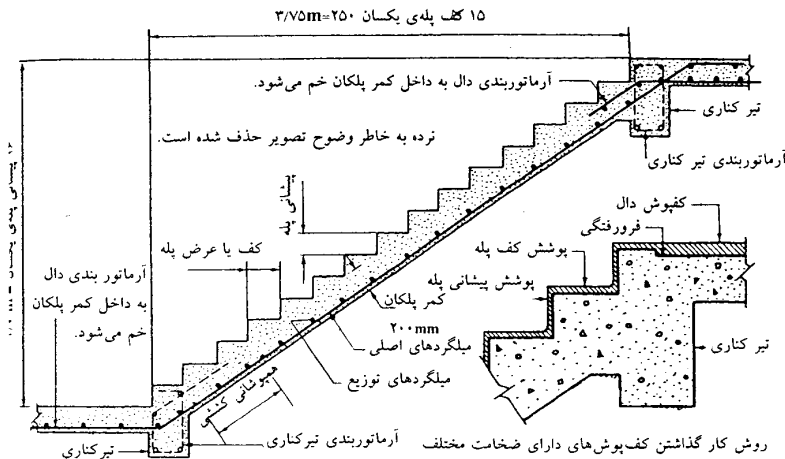
گزینه ۱: در دیواره‌ی پل‌ها از بتن مسلح استفاده می‌شود، ساختمان‌های مرتفع مسکونی و اداری، ساختمان‌های صنعتی، پل‌ها، سیلوها، تونل‌ها، انواع پوسته‌ها، سازه‌های هیدرولیکی و بسیاری از سازه‌های دیگر، از جمله مواردی هستند که اسکلت اصلی و بار بر آنها از بتن مسلح تشکیل شده است.

گزینه ۲: از دیوارهای برشی برای مقابله با نیروهای افقی مؤثر (باد و زلزله)، بر سازه استفاده می‌شود. دیوار برشی باید در مقابل نیروهای خمشی محاسبه و مسلح شود. فاصله بین میلگردهای برشی نباید از $1/5h$ یا ۲۵cm بیشتر باشد!



شکل ۱۰.۱۵ مقطع دیوار برشی با ضخامت ثابت

گزینه ۳: پله‌های بتنی عبارتند از: پله‌ی یک طرفه‌ی مستقیم، پله‌ی دو طرفه. پله‌ی بتنی دارای پلکان مستقیم، پلکان دالی دو خم، پلکان بدون پیشانی و پلکان حلزونی می‌باشد در ضمن در ساختار پله بتنی از آرماتور نیز استفاده شده است.



شکل ۱۱.۱۵ رشته‌ی پلکان مستقیم بتنی

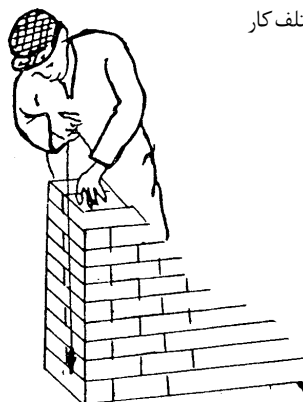
۳۲- گزینه «۳» صحیح است.

کنترل قائم بودن نمای ساختمان‌های بلند از کاربردهای شاقول نمی‌باشد.

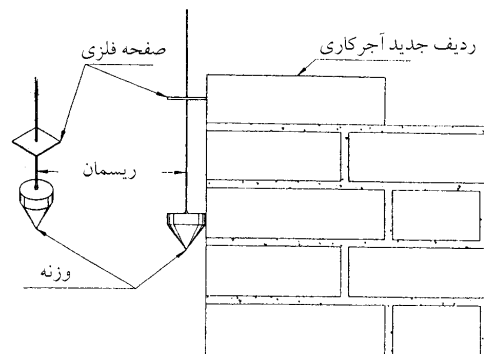
بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱: برای نصب چهارچوب، چهارچوب در را در محل مورد نظر قرار داده و به کمک شاقول و ریسمان‌کشی آن را در محل خود قرار می‌دهند و سپس شروع به دیوار چینی می‌نمایند.

گزینه ۲: شاقول جزء ابزاری است برای مشخص کردن امتداد قائم و کنترل قائم بودن قسمت‌های مختلف کار



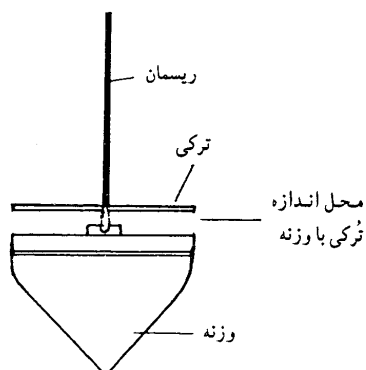
شکل ۱۳.۱۵ استفاده از شاقول



شکل ۱۲.۱۵ نحوه شاقول کردن دیوار

گزینه ۴: در اجرای واقعی قالب‌بندی و آرماتورگذاری، پس از نصب قالب ستون، برای ثابت نگه داشتن زاویه‌های قالب، از قیدهای لوله‌ای استفاده می‌شود و سپس بدنه‌های قالب ستون را به وسیله‌ی شمع‌های مهاری یا جک‌های شاغول‌کننده، شاغول می‌کنند.

شاغول وزنه‌ی فلزی است به شکل مخروط یا استوانه که انتهای استوانه به شکل مخروط ساخته شده است، مرکز قاعده سوراخ بوده و ریسمان شاغول از این سوراخ عبور داده شده است.



شکل ۱۴.۱۵ شاغول و اجزای آن

۳۳- گزینه «۲» صحیح است.

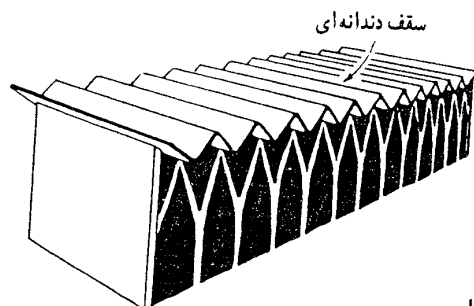
در سقف تیرچه بلوک، آرماتورهای حرارتی جهت خنثی کردن تنش‌های حرارتی و تقسیم فشار سقف به کار گرفته می‌شوند. سقف تیرچه بلوک برای سبک‌تر کردن وزن سقف و صرفه در مصرف بتن، قسمتی از مقطع کششی بتن را که تأثیر زیادی در مقاومت سقف ندارد حذف می‌کنند و فقط آن مقدار از سطح مقطع را که برای جاگذاری میلگردهای کششی لازم است باقی می‌گذارند. توضیحات تکمیلی در مورد سقف تیرچه بلوک در سؤال ۹ سراسری سال ۱۳۸۱ آمده است.

۳۴- گزینه «۲» صحیح است.

نمای زیبای زیر سقف، دلیلی نسبی برای سقف‌های دندانه‌ای محسوب می‌شود و نمی‌تواند از مشخصه‌ها و ویژگی‌های سقف‌های دندانه‌ای باشد.

* توضیحاتی درباره‌ی سقف‌های دندانه‌ای

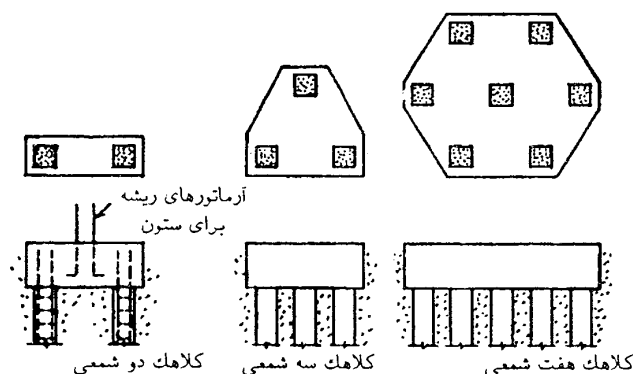
این نوع سقف‌ها معمولاً در کارخانه‌ها و کارگاه‌های صنعتی که معمولاً از نور یکنواخت شمالی استفاده می‌کنند، ساخته می‌شود. در سقف‌های دندانه‌ای ممکن است یکی از سطوح قائم و یا هر دو سطح مایل باشند. این نوع سقف‌ها برای مناطق سردسیر و پر برف به علت یخبندان مناسب نیست.



شکل ۱۵.۱۵ سقف دندانه‌ای

۳۵- گزینه «۲» صحیح است.

شکل مورد نظر در سؤال بیانگر و نشان‌دهنده نوعی پی شمعی می‌باشد. در صورتی که بارهای وارد بر ساختمان بسیار زیاد یا خاک پی بسیار ضعیف باشد لازم است برای انتقال بارهای پی ساختمان به لایه‌های پایین‌تر خاک از شمع استفاده می‌کنیم. شمع ستون فولادی یا بتنی است که در زیر پی ساخته می‌شود و وظیفه انتقال بارهای ساختمان را به عمق خاک دارد. توضیحات تکمیلی در مورد پی‌ها در سؤال ۴۱ سراسری سال ۱۳۷۶ آمده است.



شکل ۱۶.۱۵ انواع پی شمعی با کلاهک‌های متفاوت

۳۶- گزینه «۴» صحیح است.

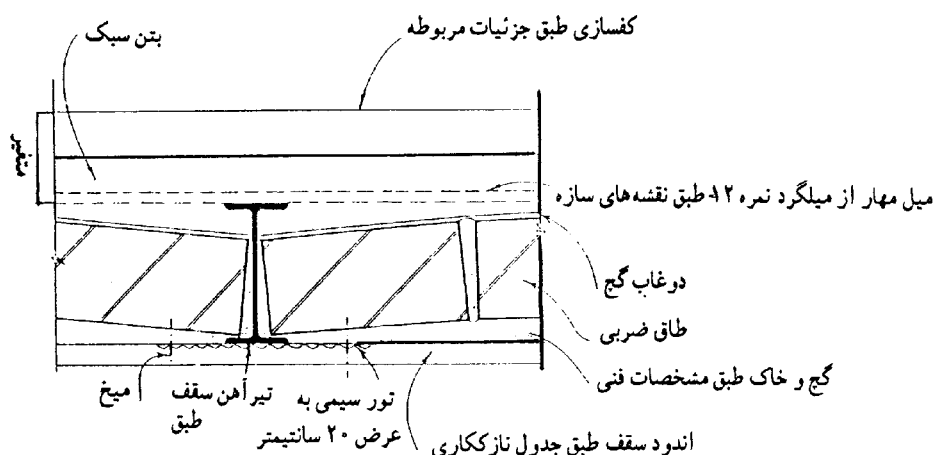
آجری که از کوره خارج می‌شود و به محل کارگاه حمل می‌گردد به هنگام جابه‌جایی گرد و غبار زیادی به همراه دارد که به «گرد آجر» معروف است. از طرفی آجر در کوره آب خود را از دست می‌دهد که قابلیت جذب آب را دارا است. بدین ترتیب آجر از رطوبت هوا گرفته تا هر رطوبت دیگر را جذب می‌کند، بنابراین هنگامی که می‌خواهند آجر را به کار ببرند آب زیادی روی آن می‌ریزند تا قسمتی از آب از دست رفته را باز یابد و آب ملات را سریع جذب نکند. به این کار که آب روی آن ریخته تا سیراب (اشباع) گردد در اصطلاح «زنجاب کردن آجر» می‌گویند.



شکل ۱۷.۱۵ زنجاب کردن آجر

۳۷- گزینه «۱» صحیح است.

جزئیات مدنظر سؤال به جزئیات اجرایی طاق ضربی اشاره دارد. چون فولاد و آجر، دو جنس متفاوت بوده، و از نظر انقباض و انبساط و سایر خصوصیات با یکدیگر تفاوت بسیاری دارند، غالباً پس از اندود کردن زیر سقف در مجاورت آهن و آجر، ترک‌های مویی ایجاد شده و تیر آهن‌ها خود را نشان می‌دهند. برای جلوگیری از عیوب فوق بهتر است قبل از اندود، در اطراف تیر آهن‌ها توری سیمی گالوانیزه به کار برد تا هم از ایجاد ترک‌های مویی جلوگیری شود و هم باعث بهتر چسبیدن اندود به تیر آهن گردد.



شکل ۱۸.۱۵ جزئیات اجرایی طاق ضربی

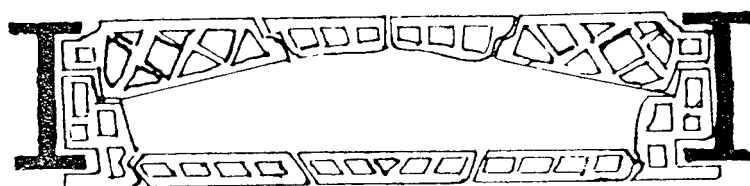
۳۸- گزینه «۳» صحیح است.

سقف مورد نظر در سؤال نوعی سقف آجری مستوی توخالی با تیر آهن می‌باشد.

*** توضیحاتی در مورد سقف‌های آجری توخالی**

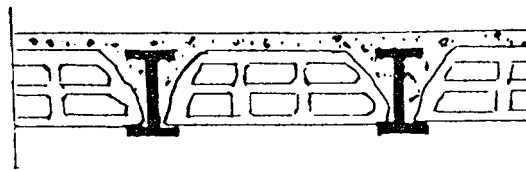
گاهی به جای طاق ضربی معمولی از بلوک‌های آجری توخالی که به اشکال مختلف ساخته می‌شوند استفاده می‌کنند و به کمک آجرهای توخالی فاصله بین تیر آهن‌ها را پوشش می‌دهند.

سقف‌هایی که به طریق فوق ساخته می‌شوند، علاوه بر سبکی زیاد و سرعت عمل فوق‌العاده ساخت در مقابل انتقال صوت و حرارت به مراتب مقاوم‌تر از سقف‌های آجری توپر معمولی می‌باشند به علاوه می‌توان روی آنها را بلافاصله کف‌سازی کرد و لزومی به پر کردن فرورفتگی‌های ناشی از خیز طاق نیست.



شکل ۱۹.۱۵ سقف آجری مستوی، با آجرهای توخالی

اگر فاصله تیر آهن هاکم و دانه ها کوچک باشند می توان از بلوک های نسبتاً بزرگ سفالی برای پوشش استفاده کرد.



شکل ۲۰.۱۵ سقف آجری مستوی

۳۹- گزینه «۳» صحیح است.

زاویه ای که شعاع تابش خورشید با سطح زمین در آن نقطه می سازد، مقدار این زاویه بستگی به عرض جغرافیایی آن نقطه و همچنین زاویه انحراف محور کره زمین دارد، در نتیجه مقدار تابش خورشید بر سطحی که عمود بر شعاع تابش خورشید قرار گرفته بیشتر از مقدار تابش بر سطحی است که به طور مایل قرار گرفته است.

۴۰- گزینه «۴» صحیح است.

در طراحی ساختمان جنس مصالح، ضخامت دیوارها و مساحت درها و پنجره ها همگی تحت تأثیر دمای محیط می باشند.

۴۱- گزینه «۱» صحیح است.

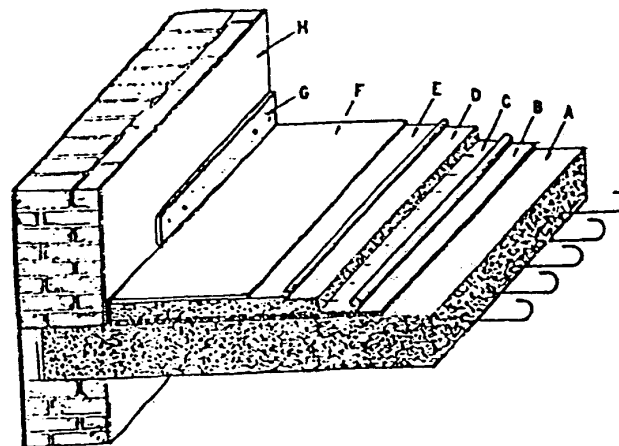
بافت متراکم و فشرده شهری و مصالح با حداکثر ظرفیت حرارتی از ویژگی های اقلیم سرد می باشد.

توضیحات تکمیلی در این مورد در سوال ۲۴ سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.

۴۲- گزینه «۲» صحیح است.

یک نمونه از ایزولاسیون سقف استفاده از کف های شناور است که از چندین طبقه مختلف (لایه) تشکیل گردیده اند.

برخلاف آوای برونی که به آسانی ایزوله می شود، آوای درونی را در ساختمان های بزرگ نمی توان تضعیف نمود، زیرا امواج صوتی در اجسام سخت به خوبی منتشر می گردند. این مسئله به خصوص در اجسامی که دارای سختی و مقاومت بیشتری می باشند اهمیت بیشتری دارد. وسایل آهنی مانند لوله کشی آب و شوفاژ و بتن آرمه به مقدار بسیار زیاد انرژی صوتی را منتقل می نمایند. در ساختمان های فلزی و بتن آرمه سنگین این مسئله دارای اهمیت زیادی است زیرا این امواج به خوبی در تمام جهات ساختمان منتشر شده و سبب ناراحتی می گردند. برای ایزولاسیون سقف لازم است که کف هر طبقه را از سقف طبقه پایین با ساختمان خاصی و چند لایه ای که بین لایه ها اجسام نرم و الاستیک قرار داده شده است جدا نمود. یک نمونه از ایزولاسیون سقف استفاده از کف های شناور است که از چندین طبقه مختلف (لایه) تشکیل گردیده اند که نمونه ای از آن را در شکل مشاهده می کنید.



شکل ۲۱.۱۵ نمونه ایزولاسیون سقف

A: سقف بتنی

B: لایه الاستیک تضعیف کننده

C: یک ورقه مقوای قیراندود

D: لایه ای مانع نفوذ بتن

E: یک ورقه ی نمدی

F: کفپوش

G: تخته حاشیه

H: دیوار

۴۳- گزینه «۴» صحیح است.

حرارت انتقال یافته در اجسام از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$Q = kFt$$

Q = مقدار گرمای انتقال یافته در ساعت - کیلوکالری.

F = سطح جدار به مترمربع (یا فوت مربع).

Δt = اختلاف درجه حرارت دو طرف سطح جدار بر حسب درجه سانتی گراد (یا درجه فارنهایت).

k = ضریب انتقال حرارتی.

ضریب انتقال حرارتی مقدار گرمایی است که در ساعت از یک مترمربع به ازای یک درجه سانتی گراد می گذرد. عکس ضریب انتقال حرارتی را مقاومت حرارتی می نامند.

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

هر جسمی که مقاومت حرارت بیشتری داشته باشد، عایق حرارتی خوانده می شود و مقاومت حرارت اجسام متناسب با مقاومت الکتریکی آنها می باشد. ضریب هدایت حرارتی

مصالح ساختمان را با علامت λ نشان می دهند که برای مصالح مختلف تفاوت دارد.

۴۴- گزینه «۳» صحیح است.

قابلیت هدایت گرما عبارت است از قابلیت عبور گرما از اجسام. هدایت گرما به علت تفاوت در درجه حرارت جدارها می باشد، میزان هدایت گرما در دیوارهای خارجی، سقف و کف بناها بسیار حائز اهمیت است. قابلیت هدایت گرمای اجسام بستگی به میزان تخلخل، جنس مصالح، شکل منافذ، نوع مجسم، میزان رطوبت و متوسط درجه حرارتی که انتقال حرارت در آن صورت می گیرد، دارد.

۴۵- گزینه «۴» صحیح است.

مراحل اتصال لوله های چدنی به هم و یا به اتصالات به شرح زیر است:

- I. پس از اطمینان از سالم بودن لوله ها و اتصالات، سر لوله را داخل تویی لوله یا اتصال دیگر قرار می دهند و از هم محور بودن آنها مطمئن شده و سپس در اطراف لوله کنف بافته شده را قرار داده و به وسیله قلم کنف کوب، کنف ها را کوبیده تا سطح کنف از لبه تویی ۲/۵ سانتی متر پایین تر باشد.
- II. محل سرب ریزی را توسط چراغ کوره ای گرم کرده و سپس توسط ملاقه، سرب مذاب را در داخل تویی می ریزیم. در صورتی که لوله به صورت افقی قرار گرفته باشد، قبل از سرب ریزی کمر بند سرب ریزی را دور شیار بین دو لوله محکم می بندیم. به طوری که محل ورود سرب در قسمت بالا قرار بگیرد و سپس اقدام به سرب ریزی می نماییم. پس از سرد شدن سرب داخل تویی با استفاده از قلم سرب کوبی، سرب را کوبیده تا متراکم شود.



شکل ۲۲.۱۵ مرحله سرب ریزی در اتصال لوله های چدنی

۴۶- گزینه «۳» صحیح است.

برای دستیابی به پاسخ این تست لازم است نکاتی را در مورد مواد افزودنی بتن متذکر شویم.

- (I) **روان کننده ها:** روان کننده ها، باعث افزایش کارایی و روانی بتن می گردد. از این رو با استفاده از آنها می توان آب مصرفی را کاهش داده و در نتیجه نسبت آب به سیمان کاهش می یابد با این توضیح درمی یابیم که گزینه دوم درست نمی باشد.
 - (II) **مواد حباب ساز:** باعث آب بندی و نفوذناپذیری بیشتر بتن می شود، در بتن حباب های بسیار ریز هوا ایجاد می کنند. این عامل باعث افزایش پایداری (مقاومت) بتن در برابر رطوبت و یخ زدن ها می شود. با مصرف مواد حباب ساز کارایی و روانی بتن تازه افزایش می یابد. لذا گزینه های اول و چهارم را هم با این نکته نمی توانیم قبول کنیم.
 - (III) **میکروسیلیس:** همان طور که می دانیم میکروسیلیس یک ماده پوزولانی می باشد و مواد پوزولانی در سیمان باعث بهبود کارایی و حالت خمیری می شود که این حالت خمیری باعث کاهش نفوذپذیری می شود در نتیجه گزینه سوم پاسخ صحیح این تست می باشد.
- توضیحات تکمیلی در این مورد در سوال ۳۴ سراسری سال ۱۳۸۲ آمده است.

۴۷- گزینه «۲» صحیح است.

پوسته رومالی و اندود گچ، گرما و صدا را خیلی کم پخش می کند. به علاوه قابلیت انتقال حرارتی گچ نسبتاً کم و برای گرمابندی مناسب است. لذا گزینه دوم نزدیک ترین و بهترین پاسخ می باشد.

توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۳۴ سراسری ۱۳۸۰ آمده است.

۴۸- گزینه «۳» صحیح است.

حداقل ضخامت سنگ های نمای ریشه دار، پله، جدول و مانند اینها ۱۵۰ میلی متر بوده، حداقل ضخامت سنگ های پلاک مصرفی در کف پله ها و درپوش ها ۴۰ میلی متر، پلاک کف پوش ۳۰ میلی متر، پلاک نما ۲۰ میلی متر و برای سنگ های قرنیز دور اتاق ها ۱۰ میلی متر است.

۴۹- گزینه «۲» صحیح است.

چدن^۱ ترد و غیر چکش خوار است در قالب ماسه ای ریخته شده و برای ساختن محصولات گوناگون ساختمانی، ماشین کاری می شود. چدنی که تا تبدیل کردن آن به گرافیت یا حذف کامل آن، تحت عملیات تاب گیری قرار گرفته است، چدن چکش خوار می نامند.

لوله ی چدنی^۲

لوله های چدنی به دلیل، دیواره ضخیم و مقاومت ذاتی بالا در برابر خوردگی، عمر نسبتاً طولانی دارند و از این لوله ها، برای توزیع آب، گاز، مایعات و فاضلاب شهری یا صنعتی به صورت زیرزمینی یا روکار استفاده می شود.

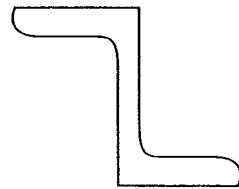
۵۰- گزینه «ا» صحیح است.

در سقف‌های شیب‌دار از پروفیل‌های Z شکل استفاده می‌کنند.

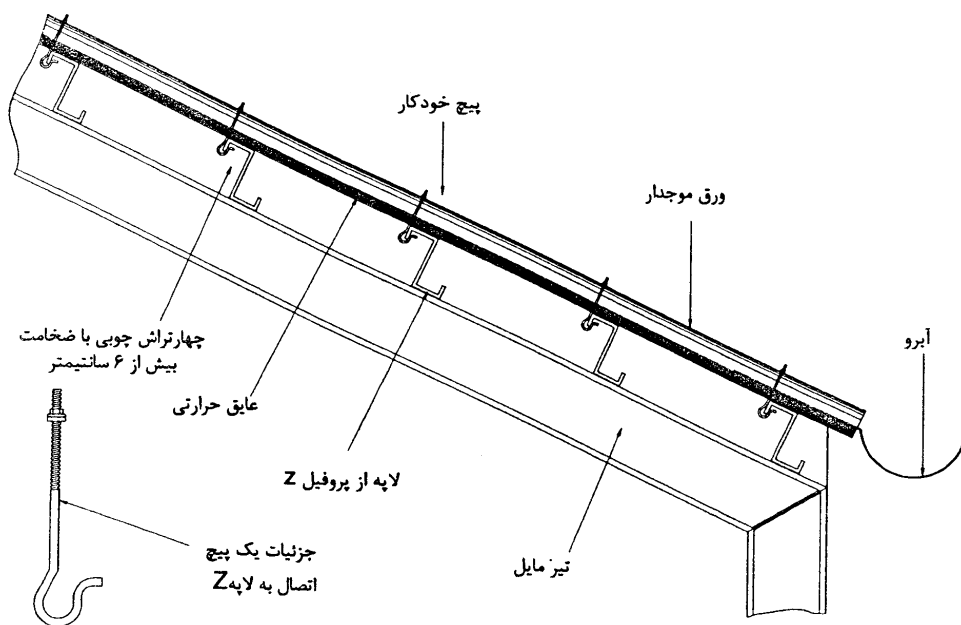
پروفیل Z

این پروفیل که به دو نبشی نیز معروف است به علامت اختصاری Z نشان داده می‌شود. این پروفیل از نمره‌ی ۳۰ تا ۲۰۰ میلی‌متر تهیه می‌شود و برای نشان دادن آن بعد از

علامت Z ارتفاع مقطع را بر حسب میلی‌متر می‌نویسند. مانند: Z_{۱۲۰}



شکل ۲۳۰۱۵ پروفیل Z شکل



شکل ۲۴۰۱۵ مقطع عرضی از سقف شیب‌دار با پوشش ورق موج‌دار گالوانیزه و استفاده از پروفیل Z شکل به عنوان لاپه

۵۱- گزینه «ا» صحیح است.

در این تست باید توجه داشت که اشاره به آجرچینی شده است نه سازه. و همانطور که می‌دانیم ملات آجرچینی، ملات ماسه سیمان است که سیمان آن از نوع پر تلمند نوع I است. می‌دانیم که این سیمان در کارهای عمومی و در جاهای مخصوصی استفاده می‌شود. مانند ساختمان‌های بتنی معمولی، کف‌سازی، پل‌سازی راه، راه‌آهن، کانال‌کشی، مخازن آب، لوله‌های آب، آجرهای بتنی (موزائیک) و کلیه مصارف سیمانی و بتنی که در معرض هجوم سولفات‌ها نیستند و گرم‌مازایی زیاد بتن اهمیت نداشته باشد. دقت شود که اگر در متن سؤال واژه‌ی «دیوارهای طبقات» گفته نشده بود پاسخ صحیح، سیمان تیپ پنج (ضد سولفات) می‌شد. توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۳۱ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

۵۲- گزینه «۴» صحیح است.

جسم نشان داده شده در درز انبساط دو قطعه کف بتن مسلح می‌تواند نوعی نوار لاستیکی باشد، چرا که لاستیک نوعی پلاستیک می‌باشد با ضریب ارتجاعی بالاتر و اتصال دو قطعه بتنی از ویژگی‌های پلاستیک می‌باشد.

*** توضیحاتی درباره‌ی خواص و ویژگی‌های پلاستیک در ساختمان**

بعضی از انواع پلاستیک‌های تقویت شده را در قالب‌بندی معمولی بتن و قالب ماندگار به کار می‌برند. یکی از مهم‌ترین موارد مصرف پلاستیک‌ها در عایق‌کاری رطوبتی و حرارتی ساختمان‌هاست. برخی از فراورده‌های پلاستیکی که در ساخت و ساز کاربرد گوناگون دارند عبارتند از: درزپوش‌ها، درزبندها، لوازم بهداشتی، قطعات پمپ‌ها، شیرالات و سردوش، یراق‌آلات در و پنجره، اتصالات لوله‌کشی، آستر لوله‌های آب‌رسانی و منابع ذخیره آب، چسب‌ها و رنگ‌ها، ابزار کار، دسته‌ی ابزار، وسایل نقشه‌کشی و نقشه‌برداری، روغن قالب، مواد افزودنی بتن، قطعات اتصال، بتن پیش ساخته ساندویچی، کلید و پریز، سرپیچ لامپ و...

۵۳- گزینه «۳» صحیح است.

در بلوک‌ها با سنگ لاشه برای کف پارکینگ می‌توان روی سنگ‌های لاشه، شن درشت پخش نمود و روی آن را دال بتنی آرمه ریخت. یعنی اینکه بلوک‌ها و سنگ‌های مورد استفاده در آن امکان باربری و انتقال بار دارند.

۵۴- گزینه «ا» صحیح است.

C_۳S (تری کلسیم سیلیکات)، و C_۲S (دی کلسیم سیلیکات) بیشترین نقش را در کسب مقاومت سیمان دارد.

* توضیحاتی درباره مواد اولیه سیمان پس از پخت

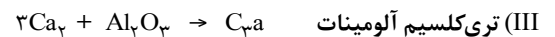
مواد اولیه سیمان پس از پخته



این ماده در ترکیب با آب به سرعت سخت می شود و گیرش اولیه و مقاومت اولیه سیمان تا حد زیادی به آن وابسته است، از ترکیب این ماده با آب، هیدرات سیلیکات کلسیم (عامل مقاومت سیمان) ساخته می شود و به همین دلیل هرچه C_۳S در یک سیمان بیشتر باشد مقاومت اولیه آن نیز افزایش می یابد.



این ماده گیرش اولیه کمی دارد و پس از ۷ روز به تدریج وارد عملیات شیمیای افزایش مقاومت سیمان می شود. این ماده دیرگیر است و هرچه مقدار آن در سیمان بیشتر شود سیمان دیرگیرتر می شود.



این ماده تأثیری در گیرش و مقاومت سیمان ندارد و عموماً تولیدکننده حرارت است و سبب می شود سیمان در برابر نفوذ سولفات ها ضعیف تر شود.



این ماده اثر چندانی در گیرش سیمان ندارد.

۵۵- گزینه «۴» صحیح است.

$$V = 20 \times 25 \times 2 = 1000 \text{ m}^3 \rightarrow \text{حجم خاکبرداری}$$

$$\text{ریال } 2525 = 50 \left(\frac{300-100}{500-100} \right) + 500 + 2000 \rightarrow \text{هزینه هر مترمکعب خاکبرداری}$$

$$\text{میلیون ریال } 2/525 = 2525000 = 1000 \times 2525 \rightarrow \text{هزینه کل خاکبرداری}$$

گزینه چهارم صحیح ترین پاسخ برای این تست می باشد.

۵۶- گزینه «۳» صحیح است.

واحد اندازه گیری موارد ذکر شده در متن سوال، در گزینه سوم آمده است.

زنگ زدایی فلزات و پنجره فلزی ← مترمربع

تهیه و نصب واتر استاپ ← مترطول

تهیه و جاگذاری غلاف پلاستیکی در بتن جهت عبور لوله ← کیلوگرم وزن

۵۷- گزینه «ا» صحیح است.

قیمت های درج شده در فهرست بها برای انجام کار در تهران است، چنانچه کار در خارج از تهران و شهرستان انجام شود، به علت افزایش هزینه های پیمانکار، ضرایبی برای تبدیل قیمت های پایه فهرست بها به قیمت ها در آن منطقه، به نام ضرایب منطقه ای محاسبه می شود که این ضرایب برای هر شهر و شهرستان از طرف سازمان مدیریت و برنامه ریزی ابلاغ می گردد به عنوان مثال ضرایب برخی از مناطق عبارتند از:

اردبیل: ۱/۱۰

کردستان: ۱/۱۵

ایلام: ۱/۲۰

تهران: ۱

اصفهان: ۱

مرکزی: ۱/۰۵

۵۸- گزینه «۴» صحیح است.

بهای تیرچه مشبک فلزی سبک (تیرچه باجان باز) در فصل کارهای فولادی سنگین از دفترچه فهرست بهای ابنیه محاسبه می گردد.

شماره	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)	مقدار	بهای کل (ریال)
۰۹۰۲۱۳	تهیه و ساخت تیرهای مشبک به اشکال مختلف، متشکل از تیر آهن، ناودانی، نبشی، سپری، ورق و تسمه و نصب آن برای دهانه تا ۲۰ متر در هر ارتفاع، شامل شابلون سازی، بریدن، جوشکاری و ساییدن با وصله های اتصال و قطعات اتصالی به اعضا دیگر.	کیلوگرم	۱۰،۷۰۰		
۰۹۰۲۱۴	تهیه و ساخت تیرهای مشبک به اشکال مختلف، متشکل از تیر آهن، ناودانی، نبشی، سپری، ورق و تسمه و نصب آن برای دهانه بیش از ۲۰ متر تا ۳۰ متر در هر ارتفاع، شامل شابلون سازی بریدن، جوشکاری و ساییدن با وصله های اتصال و قطعات اتصالی به اعضای دیگر.	کیلوگرم	۱۱،۱۰۰		

۵۹- گزینه «۲» صحیح است.

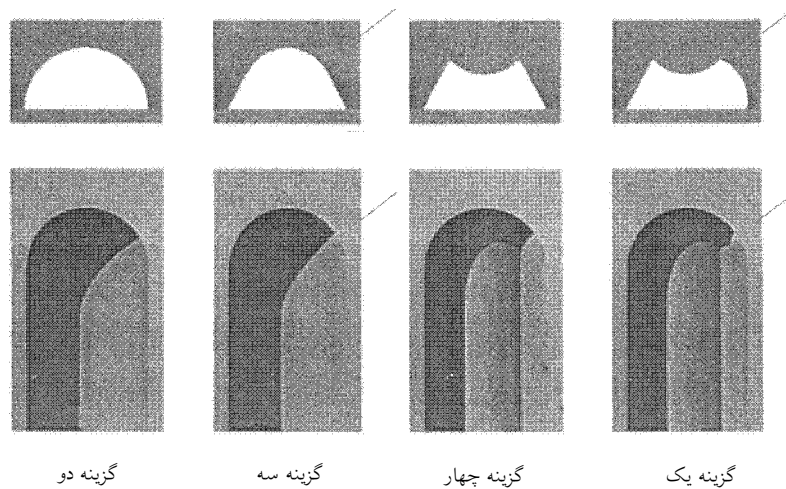
چنانچه طبق ضوابط مقرر شود، قطعات اسکلت فلزی در کارخانه ساخته شود، از قیمت‌های ردیف‌های فصل کارهای فولادی سنگین استفاده می‌شود.

۶۰- گزینه «۳» صحیح است.

به تضمین شرکت در مناقصه در اصطلاح وجه التزام گفته می‌شود.

۶۱- گزینه «۳» صحیح است.

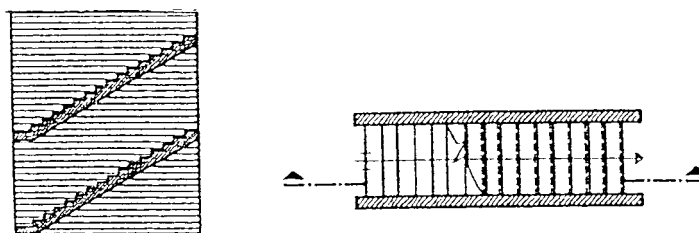
با دقت در پلان‌های داده شده در می‌یابیم که گزینه سه صحیح است. تغییر شیب سایه در نما به معنی تغییر در هندسه لبه سایه‌انداز و یا سطحی است که سایه بر آن شکل می‌گیرد. از آنجا که لبه سایه‌انداز در این تست ثابت است و هندسه سطح - شکل پلان - می‌بایست تغییر کرده باشد. گزینه‌های ۱ و ۴ درست نیست چون با تشکیل زاویه حاده در پلان و شکست سایه از شیب منفی به مثبت خواهد بود. گزینه ۲ هم درست نیست زیرا در این حالت تغییر شیب در سایه رخ نمی‌دهد. در شکل‌های زیر نمای روبرو و نمای بالای تشکیل شده از آنها و تفاوت سایه‌ها را در گزینه‌های مختلف تست داده شده می‌بینید.



شکل ۲۵.۱۵ تغییر نوع سایه در پلان‌های مختلف

۶۲- گزینه «۴» صحیح است.

پلان پله‌ی داده شده در سؤال، پله‌ی یک طرفه بدون پاگرد را نشان می‌دهد، پس گزینه‌هایی که مقطع پله دو طرفه با پاگرد را نشان می‌دهد حذف می‌شوند (گزینه‌های ۱ و ۳ حذف). حال با توجه به خط مسیر پله متوجه می‌شویم که جهت حرکت پله از سمت چپ به راست است، پس گزینه ۲ هم حذف شده و گزینه چهارم پاسخ صحیح می‌باشد.



شکل ۲۶.۱۵ پلان و مقطع پله

۶۳- گزینه «۱» صحیح است.

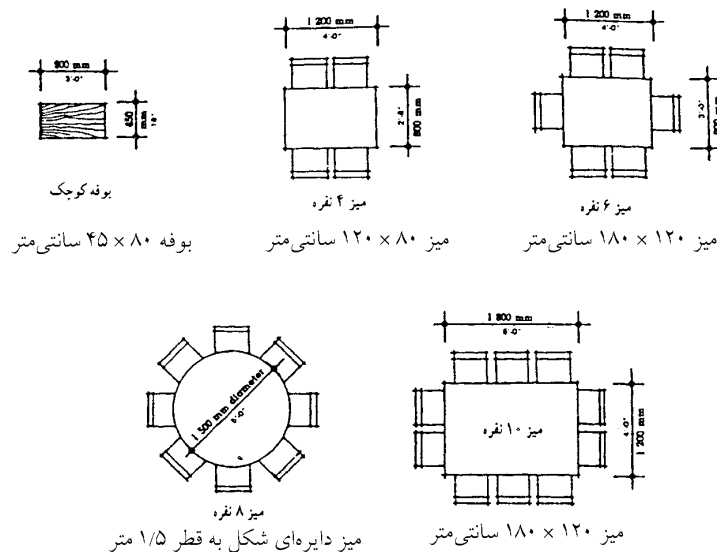
پلان در داده شده نمایشگر نوعی در تاشو می‌باشد. این نوع در (تاشو) به منظور استفاده در کمد‌ها (با دسترسی کامل)، گنجۀ استقرار ماشین لباسشویی و خشک‌کن معمولاً استفاده می‌شود. عرض در از ۱۲۰ تا ۲۷۰ با گام ۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند.

جدول ۱.۱۵ انواع درهای مختلف

در تاشو برای در کدما یا دسترسی کامل، گنجه استقرار مانیتور لپتوپی و خشک کن معمولاً از این در استفاده می‌شود. عرض در از ۱۲۰ تا ۲۷۰ با گام ۱۵ سانتیمتر تغییر می‌کند.			
در آکاردئونی عرض این در از ۱۲۰ تا ۲۶۰ سانتیمتر متغیر است، و از آن برای کدما و گنجه‌ها و تقسیم فضاها استفاده می‌شود.			
درگاهی از درگاهی برای مشخص کردن محل دسترس به یک فضا یا تأکید بر استقلال فضا استفاده می‌شود. نعل درگاه آن دارای اشکال مختلفی است.			
در دو لنگه عمودی از در دو لنگه عمودی معمولاً به طور همزمان به عنوان در و پنجره استفاده می‌شود.			
درب بالارونده ارتفاع در معمولاً ۲۱۰ cm است اما از ۲۴۰ و ۳۰۰ نیز برای وسایل نقلیه استفاده می‌شود.			
نام و مشخصات	ترسیم در پلان - علامت اختصاری	نما	تصویر سه بعدی
در یک لنگه داخلی (دو جداره تو خالی) عرض ۱۰۵ cm - ۶۰ می‌باشد گام تغییر عرض ۵ cm می‌باشد.			
در یک لنگه خارجی (تمام جوب یا مصالح دیگر) عرض ۱۰۵ cm - ۶۰ می‌باشد گام تغییر ۵ cm می‌باشد.			
درب بادیونی یک لنگه که در ورودی آشپزخانه و اتاق جشن استفاده می‌شود نوع دو لنگه آن در ورودی ساختمانهای عمومی استفاده می‌شود.			
در کشویی معمولاً برای فضاها و فضاهای محدود استفاده می‌شود. عرض ۱۲۰ تا ۲۴۰ و گام تغییر عرض ۳۰ سانتی متر است. نوع سه لنگه آن تا سه متر عرض دارد این در ممکن است از جوب، فلز یا نشیبه مسلح ساخته شود.			
در دو لنگه برای درهای اصلی و تشریفاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد و از جوب، فلز یا نشیبه ساخته می‌شود.			
در کشویی توکار (جیبی) از این در معمولاً در جایی که فضای کافی برای بازشو نباشد استفاده می‌کند. این در نباید با لوله‌ها و کابلها تلاقی داشته باشد.			

۶۴- گزینه «۳» صحیح است.

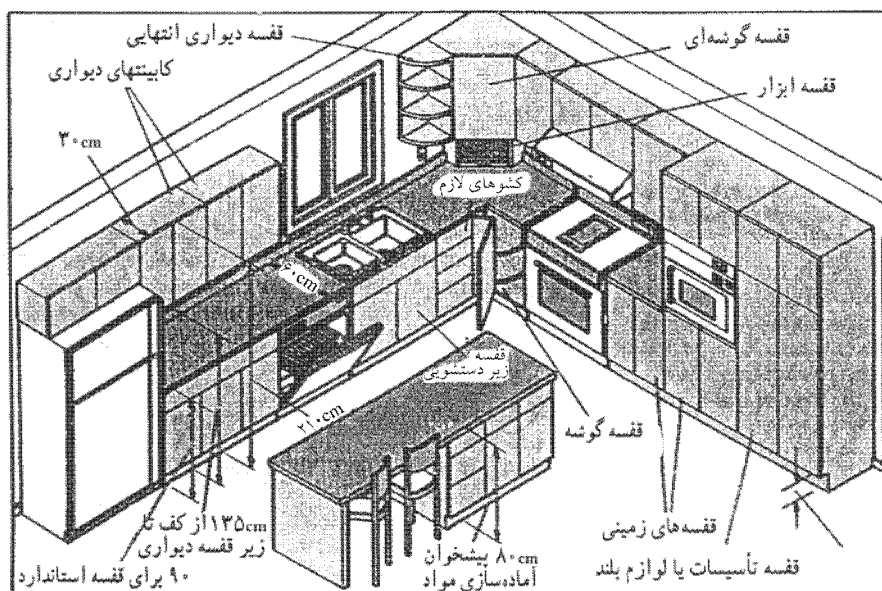
میز غذاخوری دایره‌ای شکل به قطر ۱/۵ متر ظرفیت پذیرایی از حداکثر ۸ نفر را دارا می‌باشد.



شکل ۲۷.۱۵ ابعاد میزهای غذاخوری با نفرات که می‌توانند از آنها استفاده کنند.

۶۵- گزینه «۴» صحیح است.

عمق مناسب برای کابینت زمینی ۶۰ سانتی‌متر و برای کابینت دیواری ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد، همچنین ارتفاع مناسب برای کابینت زمینی و دیواری ۸۵-۹۰ سانتی‌متر می‌باشد، لذا گزینه ۴ پاسخ صحیح می‌باشد.
لازم است، مبلمان آشپزخانه، انواع قفسه‌های زمینی و دیواری با ابعاد مورد نیاز در آشپزخانه که در تصویر زیر آمده است به دقت مطالعه گردد.

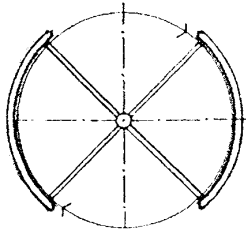


شکل ۲۸.۱۵ ابعاد لوازم موجود در آشپزخانه

۶۶- گزینه «۳» صحیح است.

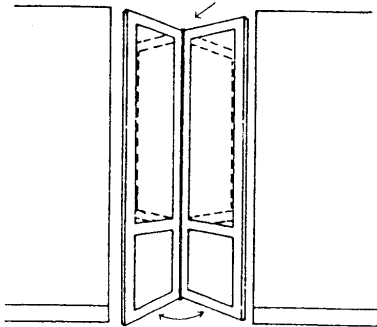
در چرخان یا گردان^۱ نوع در ورودی برای جلوگیری از کوران^۲ در فضای داخلی یک ساختمان، می‌باشد. این نوع در، متشکل از چهار لته که به صورت یک صلیب قرار گرفته و حول یک محور مرکزی قائم، در یک دهلیز استوانه‌ای شکل می‌چرخد، می‌باشد. برخی از درهای چرخان، در صورت اعمال فشار، به صورت خودکار، در راستای خروج تا می‌شود و در نتیجه یک گذرگاه منطبق بر قوانینی در دو طرف محور در ایجاد می‌کند.

اما پاسخ صحیح تر و منطقی تر گزینه سوم می باشد، چرا که اصولاً اجرای درهای چرخان و گردان مشکل تر می باشد.



شکل ۲۹.۱۵ پلان در گردان

درهای گردان را در مکان های با رفت و آمد زیاد مانند هتل ها و برای جلوگیری از تلفات حرارتی پیش بینی می کنند.



شکل ۳۰.۱۵ در گردان

۴۷- گزینه «ا» صحیح است.

وظایف آستانه درها عبارتند از:

(I) جلوگیری از نفوذ گرد و غبار و آب باران.

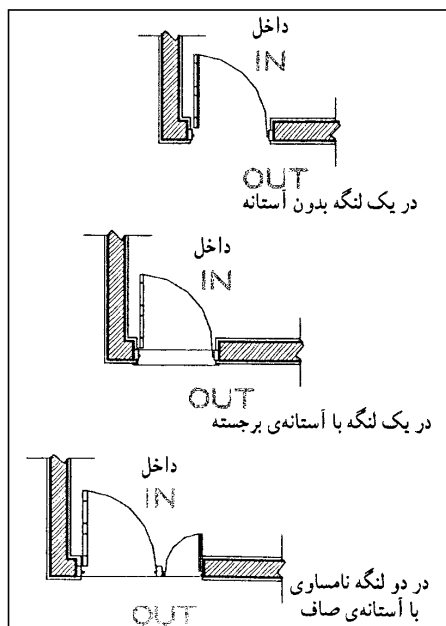
(II) جلوگیری از ورود حشرات از خارج به داخل یا از داخل به خارج.

با توجه به وظایف آستانه در و اینکه نوعی فضای خارجی مثل حمام، سرویس بهداشتی و... را "فضای تر" می نامیم درمی یابیم که در واقع آستانه در، برای تفکیک فضای

خشک و تر می باشد.

نکته: درهای بیرونی به صورت یک یا چند لنگه مورد استفاده قرار می گیرند و معمولاً در قسمت بیرونی دارای آستانه هستند، آستانه در، ممکن است هم سطح چهارچوب یا

اینکه نسبت به آن برجسته باشد. آستانه در با خط نازک نمایش داده می شوند.



شکل ۳۱.۱۵ آستانه ی در

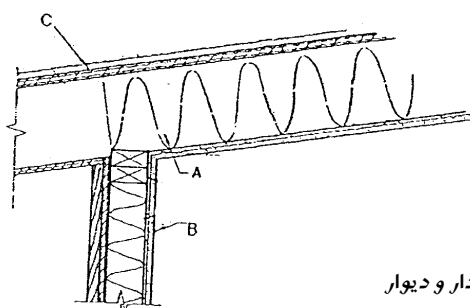
۴۸- گزینه «۴» صحیح است.

قسمت های نشان داده شده به ترتیب بیانگر:

A ← عایق حرارتی سخت

B ← نوعی دیوار پوش مثل کاغذ دیواری

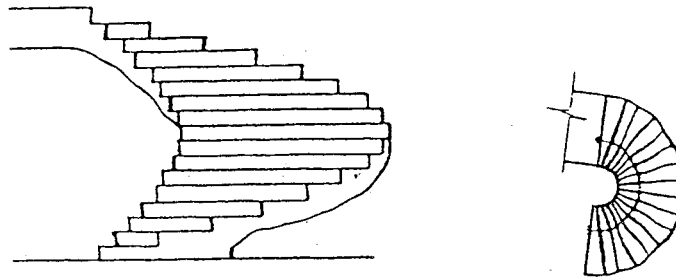
C ← چوب



شکل ۳۲.۱۵ مقطع اتصال بام شیب دار و دیوار

۶۹- گزینه «۲» صحیح است.

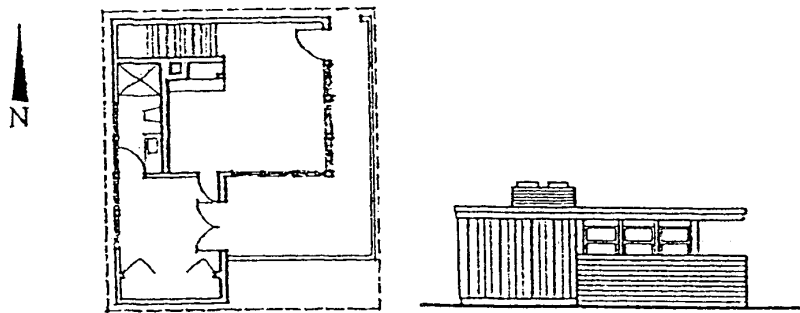
با توجه به عریض بودن وسط پله‌ها (در نما) به راحتی گزینه‌های اول و سوم حذف می‌شوند و همچنین تعداد پله‌ها در نمای داده شده ۱۷ عدد می‌باشد که در گزینه دوم ۱۷ عدد پله و در گزینه‌ی چهارم ۱۶ عدد پله نمایش داده شده است لذا گزینه دوم را به عنوان پاسخ صحیح قبول می‌کنیم.



شکل ۳۳.۱۵ پلان و نمای پله‌ی مورد نظر

۷۰- گزینه «۴» صحیح است.

با دقت در پلان داده شده به وضوح دیده می‌شود که در سمت چپ نمای جنوبی، دیواری وجود دارد که نسبت به سمت راست پلان، پیش‌آمدگی دارد، لذا گزینه‌های ۲ و ۳ این مورد را نشان نمی‌دهند و حذف می‌شوند، از طرفی، در قسمت میانی پلان داکت داریم که روی بام، محل داکت باید مرتفع‌تر باشد در نتیجه گزینه ۱ هم حذف و گزینه چهارم پاسخ صحیح می‌باشد.



شکل ۳۴.۱۵ پلان و نمای جنوبی پلان مورد نظر

۷۱- گزینه «۴» صحیح است.

ضرورت تعدد و تنوع ورودی‌های مجموعه در یک بیمارستان و یا کلینیک بیشتر از سایر گزینه‌ها احساس می‌شود. در طراحی بیمارستان باید قسمت‌های تردد، در طراحی ورودی و قسمت تردد ساختمان برای معلولین و ویلچری، والدین دارای کودکان کم سن و سال و افراد ناتوان جسمی و ورودی‌هایی برای عبور تخت بیماران همین طور ورودی‌های مختلف برای پزشکان، پرستاران و همین طور ورودی برای همراهان بیماران جداگانه طراحی گردد.

۷۲- گزینه «۳» صحیح است.

“عرصه‌بندی” و عرصه‌های مختلف به دسته‌بندی عملکردها بر اساس سازگاری و میزان رابطه گفته می‌شود. توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۷۵ سراسری سال ۱۳۸۴ آمده است.

۷۳- گزینه «۱» صحیح است.

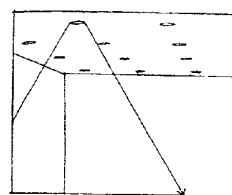
برای تأمین روشنایی لازم در “مکان‌های ویژه مطالعه” از نورپردازی موضعی، و در نمایشگاه “اشیای موزه‌ای” از نورپردازی متمرکز استفاده می‌کنند.

* توضیحاتی درباره نورپردازی

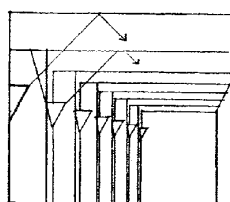
نورپردازی فضا به سه روش انجام می‌پذیرد: نورپردازی و روشنایی عمومی، موضعی و متمرکز.

نورپردازی عمومی: از طریق توزیع متوازن نور طبیعی یا مصنوعی در کل فضا انجام می‌گیرد. این نوع نورپردازی، کل فضا را در حد نیاز روشن می‌کند در این روش سعی

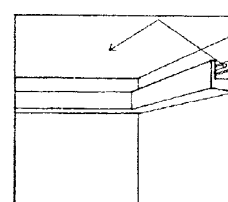
می‌شود از ایجاد گوشه‌های تاریک یا ورود نور خیره کننده جلوگیری گردد.



روشنایی عمومی نقطه‌ای و پوشش کامل روشنایی فضا



نمونه‌ی غیر مستقیم نقطه‌ای برای روشنایی عمومی



نور خطی غیر مستقیم برای تأمین روشنایی عمومی

شکل ۳۵.۱۵ روشنایی عمومی

نورپردازی موضعی: برای تأمین نور فعالیتهای خاص مانند: مطالعه، صرف غذا و انجام کارهای ظریف استفاده می‌شود، این نور معمولاً قابل تنظیم است، باعث تقسیم فضا و تنوع در روشنایی فضا می‌شود. این نور می‌تواند بر حوزه‌ی خاصی از فضا مثلاً حوزه‌ی غذاخوری یا محل نشیمن خانواده تأکید نماید.



شکل ۳۶.۱۵ نورپردازی موضعی

نورپردازی متمرکز: از روشنایی متمرکز برای ایجاد یک نقطه‌ی کانونی، مورد تأکید در فضا استفاده می‌شود مانند نورپردازی یک تابلو یا مجسمه در یک موزه، ریتمی از نورهای متمرکز می‌تواند ضمن ایجاد روشنی و تاریکی، یکنواختی فضا را برهم زند.



شکل ۳۷.۱۵ نورپردازی متمرکز

۷۴- گزینه «ا» صحیح است.

تعدد عناصر خطی و حضور آنها در نمای یک ساختمان، عموماً و اساساً باعث ایستایی نما و بیانگر پایداری آن می‌باشد، چراکه خط عمودی عنصر بصری می‌باشد که پایداری، مقاومت، ایستایی و ایستادگی را نمایش می‌دهد.

خطوط عمودی

در طبیعت به شکل تنه درختان، تیرهای برق و ساختمان‌های مرتفع دیده می‌شوند. این نوع خط در یک اثر تجسمی ممکن است به مفهوم ایستادگی، مظهر مقاومت و استحکام باشد و یا صرفاً رابطه‌ی مناسبی را از نظر معنوی و زیبایی‌شناسی یا سایر خطوط و اشکال یک ترکیب به وجود بیاورد.

۷۵- گزینه «۴» صحیح است.

در اقلیم گرم و خشک با محصوریت حداکثر اینیه مواجه هستیم. کلیات فرم بنا در این اقلیم، به ترتیب زیر می‌باشد:

- کلیه بناها به صورت کاملاً درون‌گرا و محصور.
- کلیه بناها دارای حیاط مرکزی (به جز حمام، و اغلب آنها دارای زیرزمین، ایوان و بادگیر).
- کف اینیه و خصوصاً حیاط پایین‌تر از سطح معابر.
- ارتفاع اتاق‌ها نسبتاً زیاد.
- طاق‌ها غالباً قوسی و گنبدی.
- دیوارها نسبتاً قطور.

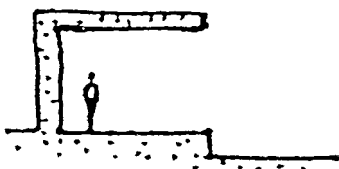
۷۶- گزینه «ا» صحیح است.

اینیه و بافت‌های آرگانیک عمدتاً بر اساس رشد مبتنی بر عوامل و نیروهای طبیعی موجود در زمینه و در هماهنگی با آنهاست. توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۹۴ سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

۷۷- گزینه «۳» صحیح است.

گزینه سوم بیانگر فضای نیمه باز می‌باشد.

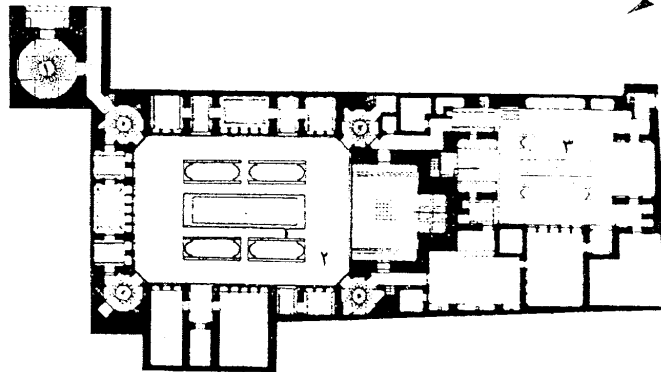
- فضای نیمه باز فضایی است که از یک طرف بسته و از یک طرف باز باشد. این فضا با سایه‌اندازی باعث ایجاد اختلاف دما بین فضای نیمه باز و فضای باز می‌باشند. فضاهایی مثل بالکن، مهتابی، بهارخواب و... نیمه باز هستند.



شکل ۳۸.۱۵ فضای نیمه باز

۷۸- گزینه «۳» صحیح است.

الگوهای هندسی استوار در آرایش فضاهای پیرامون حیاط در معماری ایران باعث شکل‌گیری محور و تأکید غالب بر عناصر دو سر محور طولی می‌شود.



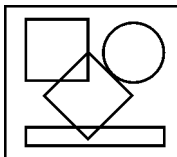
شکل ۳۹.۱۵ یزد. خانه مرتاض با فضای اندرونی و بیرونی بیانگر محوریت و تأکید غالب بر عناصر دو سر محور طولی

۷۹- گزینه «۱» صحیح است.

سازماندهی مجموعه‌ای اتکای کمتری به نظم و خواص هندسی دارد.

سازماندهی مجموعه‌ای

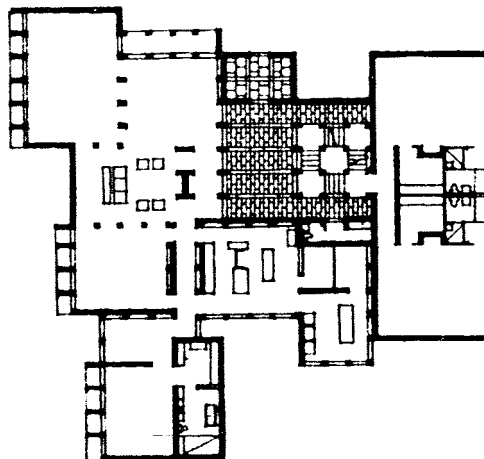
فضاهایی که به دلیل مجاورت داشتن یک ویژگی مشترک و یا داشتن رابطه در یک گروه در کنار هم قرار می‌گیرند.



شکل ۴۰.۱۵ سازماندهی مجموعه‌ای

- فضاهای یک سازماندهی مجموعه‌ای به دلیل مجاورت فیزیکی، به هم مرتبط می‌شوند و معمولاً از فضاهای سلولی تکرار شونده‌ای درست می‌شوند که فرم‌ها و عملکردهای یکسان و ویژگی‌های بصری مشابهی دارند.

سازماندهی مجموعه‌ای می‌تواند در ترکیب‌بندی خود از فضاهایی با فرم، اندازه و کارکرد متفاوت استفاده کند به شرطی که این فضاها به دلیل مجاورت یا عوامل نظم‌دهنده بصری مثل تقارن یا محور، باهم ارتباط داشته باشند.

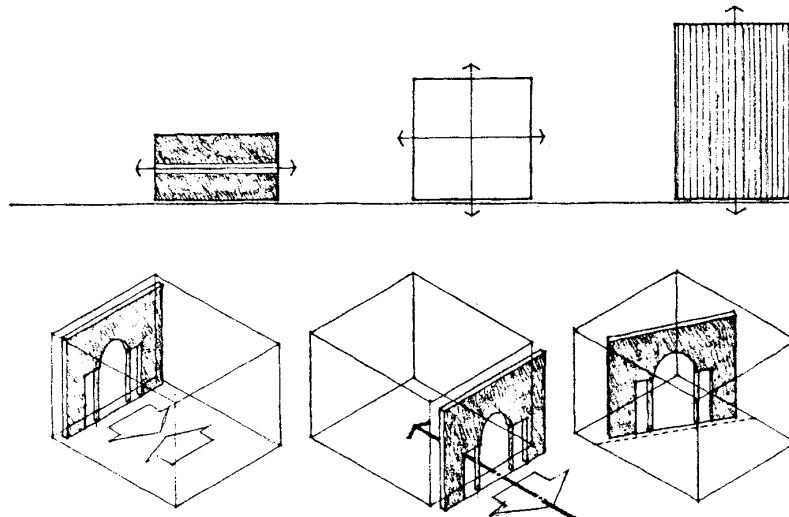


شکل ۴۱.۱۵ خانه موریس (نیویورک) - لوئی کان بیانگر سازماندهی مجموعه‌ای

۸۰- گزینه «۲» صحیح است.

نسبت ارتفاع یک سطح به قد و سطح دید ما، عامل حساسی است که بر توانایی سطح در معرفی بصری فضا تأثیر می‌گذارد، یک سطح وقتی دو فوت (حدود ۶۰ سانتی‌متر) ارتفاع داشته باشد می‌تواند لبه یک محدوده را تعریف نماید ولی بسته بودن آن محدوده کمتر احساس و یا اصلاً احساس نمی‌شود.

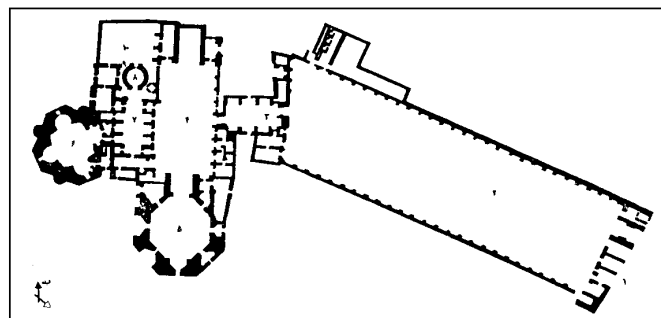
وقتی ارتفاع سطح به کمر انسان برسد به تدریج بسته بودن محدوده احساس می‌شود ضمن اینکه تداوم بصری با فضاهای اطراف امکان‌پذیر است. وقتی ارتفاع آن به سطح دید ما برسد آن فضا از فضاهای دیگر شروع به جدا شدن می‌کند. وقتی ارتفاع سطح به بالاتر از قد ما برسد تداوم بصری و فضایی بین دو محدوده قطع می‌شود و بسته بودن محدوده قویاً احساس می‌شود.



شکل ۴۲.۱۵ سطح عمودی منفرد

۸۱- گزینه «ا» صحیح است.

آرامگاه شیخ صفی الدین و ساختمان‌های پیرامون آن در سده هشتم بنیاد نهاده شده، گرچه به گواهی آثار بازمانده، پیش از روزگار شیخ صفی در آنجا ساختمان‌هایی بوده است. ولی آنچه امروز دیده می‌شود از شیوه آذری و افزوده‌های پس از آن از شیوه اصفهانی است که از شاهکارهای معماری به شمار می‌رود. ساختمان‌های پیرامون آرامگاه یا گنبد الله در برگیرنده خانقاه، چینی خانه، آرامگاه شاه اسماعیل و بی‌بی آغا ماه‌منیر، حرم خانه، جنت‌سرا، تالار تنبی و چله خانه می‌باشد.



شکل ۴۳.۱۵ نقشه ارسن شیخ صفی اردبیلی

۸۲- گزینه «ا» صحیح است.

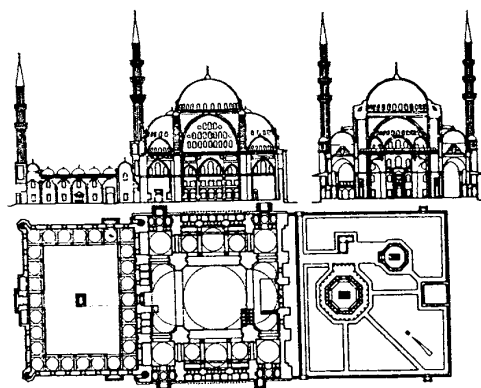
مدرسه خان شیراز را استاد حسین شعاعی شیرازی در سال ۱۰۲۴ ساخته است. یکی از ویژگی‌های طرح این مدرسه این است که شمار برخی اندام‌های آن بر پایه اعداد مقدس بوده است. شمار حجره‌های آن ۹۲ تا است که به حروف جمل، نام مبارک پیامبر اسلام درمی‌آید. پنج مدرس و دوازده راهرو داشته برابر پنج تن و دوازده امام راهرو هم فضایی است که انسان را به سویی هدایت می‌کند. دو اتاق و اتاق‌های درس خارج آن روی هم ۱۴ تا بوده. با افزودن شماری از این اندام‌ها بر هم عدد ۱۱۰ به دست می‌آید. افزون بر آن ۴ اتاق دیگر هم هست که روی هم ۱۱۴ به دست می‌آید که تعداد سوره‌های قرآن است. بدین گونه از این ساختمان، هم کارکرد خود را می‌گرفتند و هم این چنین باورهای خود را نشان می‌داده‌اند.

۸۳- گزینه «ب» صحیح است.

در معماری سنتی ایران، قسمت‌های بیرون‌زده در پلان را نه‌باز می‌نامند.
گل‌انداز = نماسازی در آجرچینی است و در کل نقش گلی را نشان می‌دهد.
پیمون = اندازه و مقیاس مشخص و معینی که در طرح تکرار می‌شود.
گره‌سازی = نقش‌هایی که به صورت شکسته است و خطوط مستقیم دارد.

۸۴- گزینه «ب» صحیح است.

حضور تعداد فراوان گنبد‌های فرعی، نیم گنبد‌ها و قوس‌های پلکانی در نمای بیرونی نما، نیم‌رخ موج‌دار را در مساجد عثمانی به وجود آورد. در رأس بنا، گنبد اصلی در اندازه‌ای بزرگ جای می‌گیرد و مانند نقطه اوج مسجد جلوه می‌کند.
بنیان به عنوان معمار برجسته این مکتب چندین بنای مهم به سبک مکتب عثمانی ساخته که "مسجد سلیمیه"، "مسجد سلیمانیه" و "مسجد شهزاده محمد" از مهم‌ترین آنها می‌باشد. توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۵۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.



شکل ۴۴.۱۵ نقشه و مقطع مسجد سلیمان

۸۵- گزینه «۲» صحیح است.

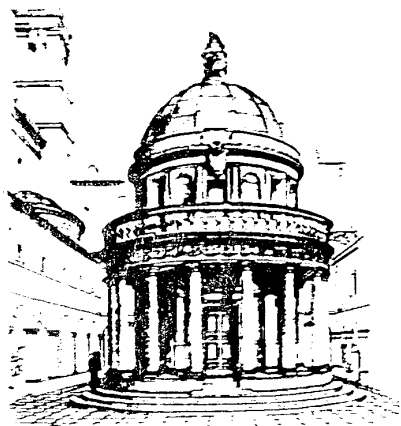
پلان چهارطاقی‌ها ترکیبی از مربع و دایره است. اما در سؤال، اساس ۴ طاقی مورد سؤال قرار گرفته که پاسخ مربع می‌باشد. توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۷۳ سراسری سال ۱۳۸۴ آمده است.

۸۶- گزینه «۴» صحیح است.

واژه باروکو به معنی مروارید نامنظم می‌باشد. بدون شک این اصطلاح در آغاز به ویژه درباره معماری رنسانس با یک معنی حقارت‌آور به کار برده می‌شد. استفاده از اصطلاح باروک به عنوان یک واژه حقارت‌آور از رواج افتاد. و از مدت‌ها پیش به فنی مشترک برای هنر دوره‌ای تبدیل یافت که تقریباً از اوایل قرن ۱۷ تا اواسط قرن ۱۸ را دربرمی‌گیرد. بسیاری بر این عقیده‌اند که معماری باروک از ایتالیا آغاز گردید، و بخشی بزرگ از اروپا را زیر پوشش خود درآورد. این معماری پویایی خاصی دارد. از ویژگی‌های معماری و هنرهای دیگر، حفظ تعادل و وحدت‌آفرینی در میان عناصری متراکم و گوناگون است.

۸۷- گزینه «۱» صحیح است.

برامانته از معماران برجسته دوره رنسانس می‌باشد. معبد تمپیه‌تو از آثار ممتاز برامانته در رنسانس می‌باشد این بنا به عنوان معماری کلاسیک و گنبددار برای رنسانس و دوره‌های بعد شناخته شد. وجه تسمیه این بنا آن بود که ظاهراً به یک معبد کوچک دوران پیش از مسیحیت شباهت دارد.



شکل ۴۵.۱۵ معبد تمپیه‌تو. برامانته

۸۸- گزینه «۳» صحیح است.

کوبیسم در معماری با شکستن احجام و فضاها و ترکیب دوباره‌ی آنها در معماری مدرن ظهور یافت و به این معناست که نباید تمام عملکردهای ساختمان را در یک مکعب مستطیل پنهان کرد. از اولین ساختمان‌های ساخته شده بر اساس کوبیسم، ساختمان مدرسه باوهاس در دساو توسط والتر گروپیوس طراحی شد. در این مدرسه هر بخش دربرگیرنده عملکرد خاصی است. او با طراحی این مدرسه به عنوان بنیانگذار و متفکر اصلی مکتب باوهاس شناخته شد.

۸۹- گزینه «۳» صحیح است.

یکی از بناهایی که به استاد قوام‌الدین شیرازی نسبت داده شده است آرامگاه گوهرشاد در هرات است. نکته مهم این بنا این است که ساختمان گنبد این بنا سه پوسته است. توضیحات تکمیلی در مورد سایر گزینه‌ها در فصول گذشته آمده است.

۹۰- گزینه «۴» صحیح است.

آرامگاه، بنای هشت گوش منظمی است که دیوارهای آن تاق نماهای ساده دارد. قسمت خارجی مقبره برج مدوری است که بر روی پایه‌ای سنگی قرار گرفته و دارای گنبد نوک تیزی است. طرح‌های هندسی روی نمای بیرونی مقبره دارای تنوع زیادی است. آرامگاه شیخ صفی‌الدین و ساختمان‌های پیرامون آن در سده هشتم بنیاد نهاده شده، و آنچه که امروزه دیده می‌شود از شیوه آذری و افزوده‌های پس از آن از شیوه اصفهانی است که از شاهکارهای معماری به شمار می‌رود.

۹۱- گزینه «۲» صحیح است.

نقش رستم از مقابر صخره‌ای هخامنشی می‌باشد. آثار معماری نقش رستم در برگرفته استودان‌های کنده شده بر دیوار کوه و کعبه زرتشت است. در ساختمان کعبه زرتشت از کلاه‌های کردی الگو گرفته شده است. گفته شده این ساختمان برای نگهداری اوراق کتاب اوستا ساخته شده بوده است. همچنین گمان می‌رود نیایشگاهی بوده و در زیر آن سرداب داشته است.

۹۶- گزینه «۴» صحیح است.

آستانه شاه نعمت‌الله ولی، در روستای ماهان در فاصله ۴۰ کیلومتری کرمان و در کنار راه اصلی کرمان به بم قرار گرفته است. این بنا در عین سادگی به دلیل جنبه روحانی و عرفانی آن، دارای ارزش تاریخی است. گنبد فیروزه‌ای آن با نقش‌های هندسی در حاشیه کویر مانند ستاره‌ای می‌درخشد. این بنا دارای دو صحن در امتداد دیگر است که گنبد خانه در وسط آنها قرار گرفته است. ساختمان اصلی آن در ابتدای قرن نهم به هزینه احمدشاه احداث شده است. در سمت مغرب، رواق بزرگ و بلندی دارد که در زمان شاه عباس ساخته شده است و به نام رواق شاه عباسی معروف است. ورودی مقبره از سمت قبله است. دو مناره کاشی‌کاری آن که به سبک مناره‌های قاجاریه است، بر اثر زلزله، تخریب شد ولی مجدداً بازسازی شده است. حیاط با صفای آن با سروهای بلند و کهن ایرانی در دل کویر یکی از جاذبه‌های این بنا است.

۹۳- گزینه «۳» صحیح است.

روش تشخیص تصویر ایزومتریک بدین صورت است که اگر دو زاویه قائمه بر روی سطح افقی با یک خط افقی زاویه 30° درجه بسازد آن تصویر ایزومتریک می باشد.

نکته: دایره در تصویر ایزومتریک تبدیل به بیضی می‌شود.

توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۴ سراسری سال ۷۵ آمده است.

۹۴- گزینه «۴» صحیح است.

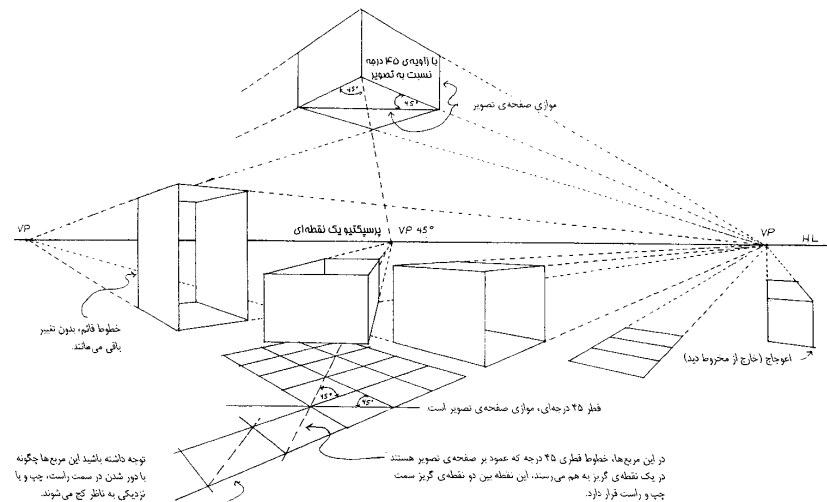
برای تشخیص روش ترسیم تصویر مورد نظر سؤال، مانند سؤال قبل عمل می‌کنیم.

۹۵- گزینه «۲» صحیح است.

اگر خط افق پایین جسم قرار گیرد قسمت تحتانی جسم دیده می‌شود و اگر خط افق بالای جسم باشد، قسمت فوقانی آن دیده می‌شود، و اگر قسمتی از جسم روی خط افق باشد نه قسمت تحتانی و نه قسمت فوقانی دیده نمی‌شود دلیل این موضوع این است که وقتی می‌گوییم که جسم پایین خط افق است یعنی ارتفاع چشم ناظر بیشتر از ارتفاع جسم است. (چون خط افق دقیقاً در راستای چشم انسان است) پس بالای آن را می‌بیند و وقتی جسم بالای خط افق است یعنی ارتفاع جسم از ارتفاع چشم ناظر بیشتر است پس قسمت تحتانی آن را می‌بینند.

روش دیگر برای دستیابی به پاسخ درست، ترسیم حدودی نقاط گریز است که به راحتی دیده می‌شود که بالای جسم وجود دارد، پس خط افق هم بالای جسم است. توضیحات

کامل‌تر در فصل‌های قبل خصوصاً پاسخ سؤال ۷۲ و ۷۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.

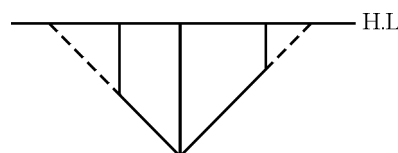


شکل ۴۶.۱۵ پر سیکتیو دو نقطه‌ای موازی

۹۶- گزینه «۲» صحیح است.

همانطور که ملاحظه می‌شود تصویر مورد نظر سوال یک مکعب را نشان می‌دهد که به صورت دو نقطه‌ای رسم شده است (به واسطه‌ی اینکه دو نقطه‌گریز دارد). در ضمن خط

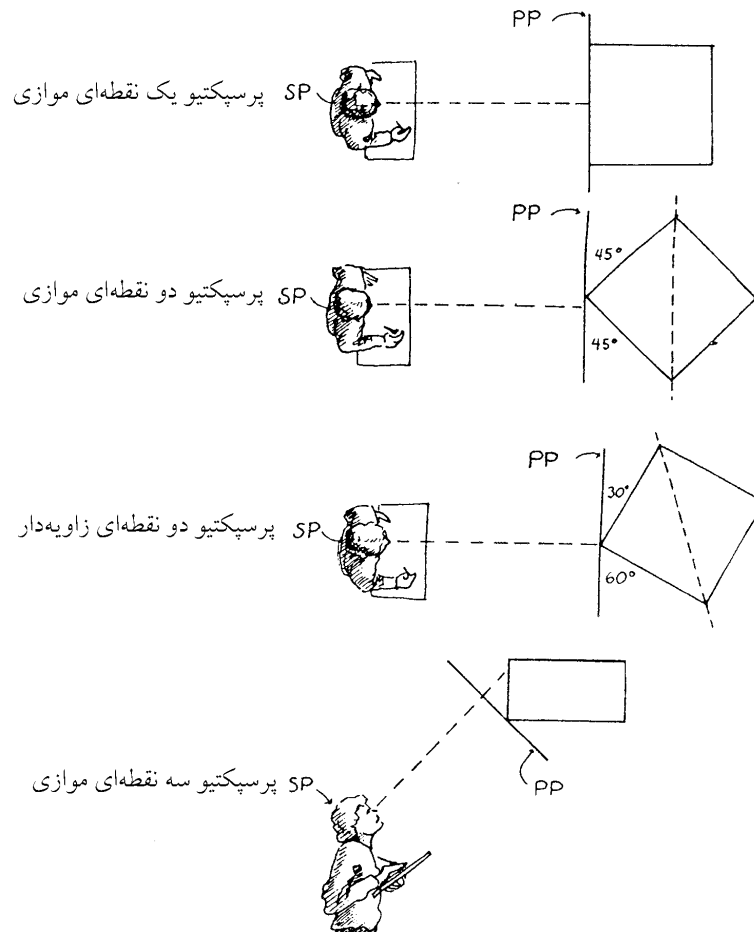
افق دقیقاً در ارتفاع سطح فوقانی، مکعب بوده است، یعنی، ارتفاع چشم ناظر و سطح بالایی، یکسان بوده که جسم بدین صورت کشیده شده است.



شکل ۴۷.۱۵ پرسیکتیو دو نقطه‌ای یک مکعب

۹۷- گزینه «۱» صحیح است.

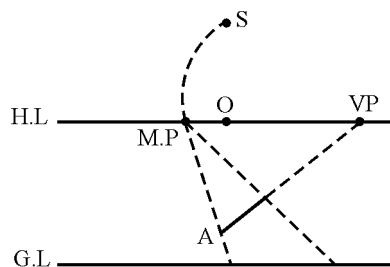
به طور کلی در ترسیم پرسپکتیو هر دسته یالی که به پرده تصویر برخورد کند در ترسیم به گریز می‌رود. در پرسپکتیو ۱ نقطه‌ای ← ۲ دسته یال موازی پرده تصویر و یک دسته یال عمود بر آن وجود دارد. در پرسپکتیو ۲ نقطه‌ای ← ۱ دسته یال موازی پرده تصویر و ۲ دسته یال متقاطع با آن وجود دارد. در پرسپکتیو ۳ نقطه‌ای ← همه‌ی دسته یال‌ها با پرده تصویر برخورد می‌کنند. بنابراین گزینه ۱ صحیح است، یعنی کلیه خطوطی که عمود بر پرده تصویر (P.P) باشند به C.V می‌روند.



شکل ۴۸.۱۵ چهار زاویه‌ی پرسپکتیو

۹۸- گزینه «۲» صحیح است.

نقاط کمکی در پرسپکتیو M.P خوانده می‌شوند. نقطه M.P کاربردهای مختلفی دارد، به عنوان مثال برای اندازه‌گیری خطوط غیرگریزان باید از نقطه کمکی M.P استفاده کرد، همچنین برای زاویه‌دار کردن (شیب‌دار کردن) خطوط در پرسپکتیو نیز از M.P استفاده می‌شود.



شکل ۴۹.۱۵ استفاده از نقطه MP

برای پیدا کردن اندازه واقعی خط غیرگریزان A، ابتدا آن را امتداد می‌دهیم تا خط افق را قطع کند. به مرکز V.P و شعاع V.P کمانی می‌زنیم و هرگاه خط افق را قطع کرد M.P می‌نامیم از M.P به دو سر A وصل می‌کنیم، تقاطع ۲ خط با خط زمین محدوده‌ی اندازه‌ی واقعی A را به ما می‌دهد.

۹۹- گزینه «۴» صحیح است.

هدف سؤال در واقع خطی است موازی پرده تصویر (P.P) و خط زمین (G.L).

نکته: P.P ← پرده یا صفحه تصویر

G.L ← خط زمین می باشد

توضیحات کامل تر در پاسخ سؤال ۷۲ آزمون سراسری ۱۳۷۵ آمده است.

۱۰۰- گزینه «۲» صحیح است.

با توجه به توضیحاتی که در تست ۹۷ همین فصل آمده است، برای اینکه جسمی به صورت ۳ نقطه‌گیزی رسم شود باید ۳ دسته یال آن با پرده تصویر برخورد داشته باشد، یعنی هیچ دسته یالی موازی پرده تصویر نباشد.

حال این سؤال پیش می‌آید که چرا در گزینه ۲ گفته شده است هیچ یک از یال‌های جسم با پرده‌ی تصویر موازی یا عمود نیستند، دلیل این است که در صورتی که یک دسته یال عمود بر پرده تصویر باشد ۲ دسته یال دیگر حتماً موازی پرده تصویر می‌شوند و پرسپکتیو دو نقطه‌ای می‌باشد.

