



پاسخ سؤالات

آزمون کاردانی به کارشناسی معماری

سراسری - ۱۳۸۹



@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 $x = -1$ (۱و۲)

گزینه ۳ رد می‌شود $\rightarrow$ زیر رادیکال را منفی کرد $\rightarrow$ از گزینه سوم انتخاب شده $x = -1$ (۲و۳)

گزینه ۴ رد می‌شود $\rightarrow$ زیر رادیکال را منفی کرد $\rightarrow$ از گزینه چهارم انتخاب شده $x = -1$ (۲و۴)

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 $x = \{0, -2\}$ 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:

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

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 $f(\cos^2 x)$ نیز مشتق گرفته و مقادیر را جایگذاری کنیم:

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

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

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

$$\begin{aligned} [f(\cos^2 x)]' &= -\sin 2x f'(\cos^2 x) = \left[-\sin 2x \left(\frac{\cos^2 x}{2(1+\cos^2 x)} \right) \right]_{\frac{\pi}{6}} \\ &= \left[-\sin \frac{\pi}{2} \left(\frac{\cos^2 \frac{\pi}{6}}{2(1+\cos^2 \frac{\pi}{6})} \right) \right] = \left[-1 \times \left(\frac{\frac{1}{4}}{2(1+\frac{1}{4})} \right) \right] = -\frac{\frac{1}{4}}{\frac{9}{2}} = -\frac{1}{18} = -\frac{2}{36} = -\frac{2}{9} \end{aligned}$$

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

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

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

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:

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

$$\frac{x^2 \cdot x^4}{4!} = \frac{2^4}{4!} x^6 = \frac{16}{4 \times 3 \times 2} x^6 = \frac{16}{24} x^6 = \frac{2}{3} x^6$$

در سؤال ضریب x^6 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:

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

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 $0 = 19 - \frac{x^2}{y} - xz^2 + yz = f(x,y,z)$ 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.

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

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 تایپی 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

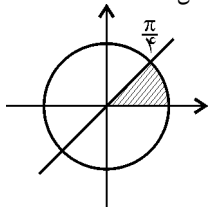
فرعی کم می کنیم:

$$\Rightarrow 19 - 3m - 14 - 2m = 0 \Rightarrow 5 - 5m = 0 \Rightarrow 5 = 5m \Rightarrow m = 1$$

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:

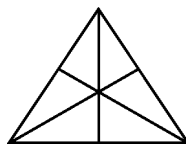
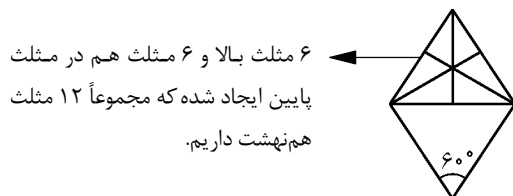
$$\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}} = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \int_0^2 \frac{r dr d\theta}{r} = \int_0^{\frac{\pi}{4}} \int_0^2 dr d\theta$$

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 زاویهٔ لوزی 60° است ما ۲ مثلث متساوی الاضلاع داریم

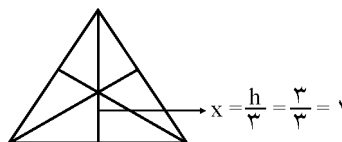
۶ مثلث بالا و ۶ مثلث هم در مثلث پایین ایجاد شده که مجموعاً ۱۲ مثلث هم نهشت داریم.

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.

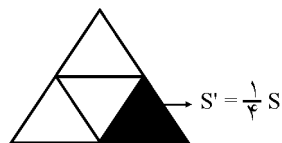
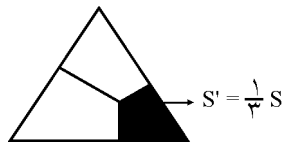
$$d^2 = R^2 + r^2 - 2Rr\cos\theta$$

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

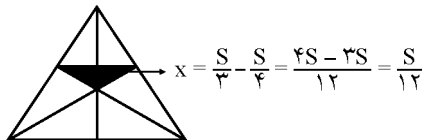
$$\text{اضلاع مثلث } d^2 = R^2 + r^2 \Rightarrow \begin{cases} \sqrt{1^2 + 2^2} \\ \sqrt{2^2 + 3^2} \\ \sqrt{1^2 + 3^2} \end{cases}$$

۱۸. گزینه «۴» صحیح است.

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



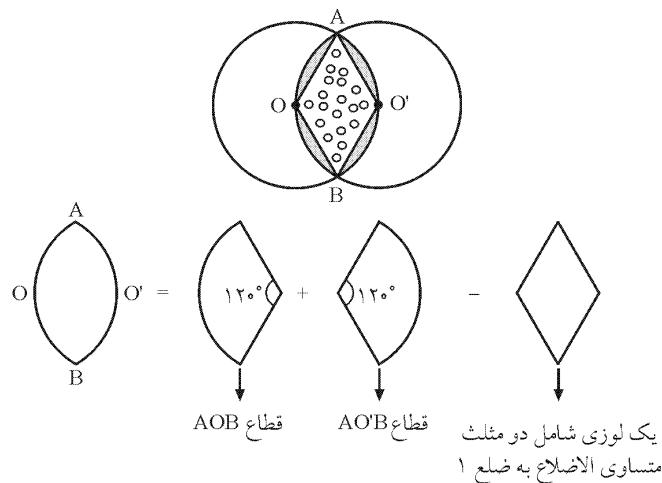
اگر از وسط اضلاع به هم وصل کنیم، ۴ مثلث هم‌نهشت داریم:



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.



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

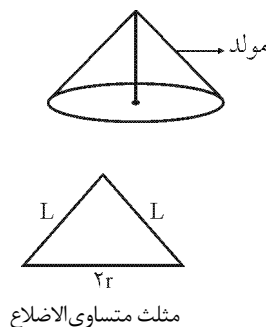
مساحت ناحیه مشترک در داخل این دو دایره

۲۰. گزینه «۲» صحیح است.

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

$$\text{سطح قاعده} = 2 \times \text{سطح جانبی}$$

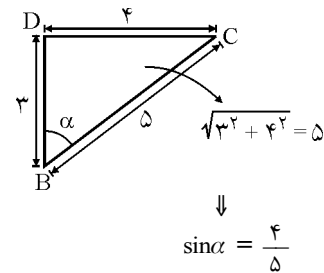
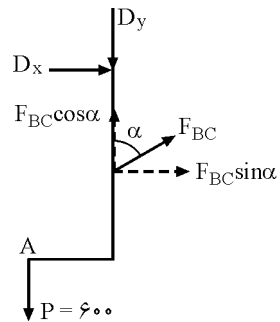
$$\Rightarrow \frac{1}{2} (2\pi r)(L) = 2(\pi r^2) \Rightarrow L = 2r$$



۲۱- گزینه «۱» 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

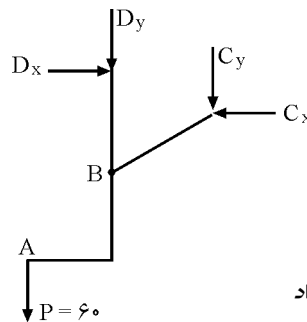
$$+\sum MD = 0$$

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

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

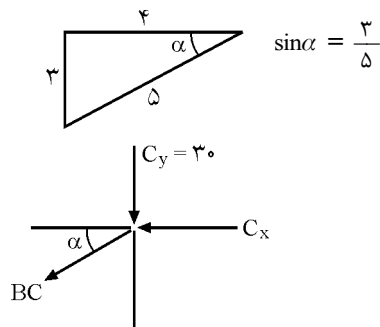
راه حل دوم:

ابتدا دیاگرام آزاد را رسم می کنیم:



شکل ۲.۱۵ دیاگرام آزاد

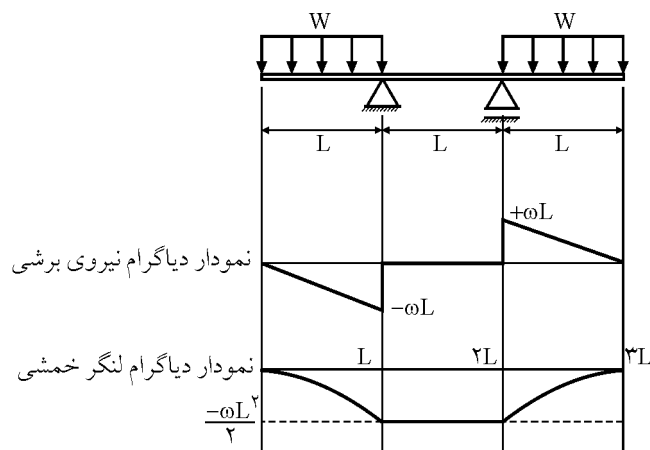
$$+\sum MD = 0 \Rightarrow (-60)2 - C_y(4) = 0 \Rightarrow C_y = 30 \text{ KN} \downarrow$$



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 «۲» 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 مقاطع 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.

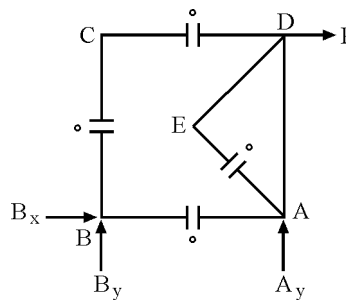
۲۴- گزینه «۴» صحیح است.

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 ۵.۱۵ خرپا

در گره C: $CB = 0$, $CD = 0$

در گره E: $EA = 0$

در گره A: $\sum F_x = 0$, $AB = 0$

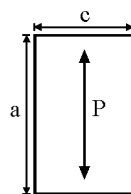
لذا در خرابای مورد نظر سؤال، ۴ عضو صفر نیرویی داریم.

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

γ = 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.

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

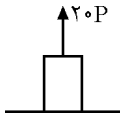
$$\Delta L_{CD} = \frac{P_{CD} L_{CD}}{AE} = \frac{2P \times \frac{1}{2}}{AE} = \frac{+PL}{AE} \quad (2)$$

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

۲۷- گزینه «ا» صحیح است.

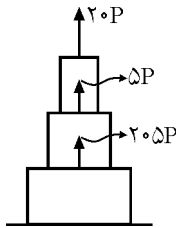
برای دستیابی به پاسخ لازم است که تنش‌ها را در نقاط A و C و D به دست آوریم، سپس آنها را باهم مقایسه کنیم.

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

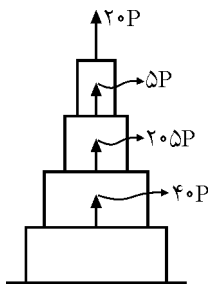


$$\delta_C = \frac{P_C}{A_C}$$

$$P_C = 20P + 5P - 20 \times 5P = 180P$$

$$\delta_C = \frac{180}{\frac{9\pi a^2}{4}} = \frac{20}{\frac{\pi a^2}{4}} = \frac{80}{\pi a^2}$$

مرحله سوم: تنش در نقطه D



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

$$P_D = 20P + 5P - 20 \times 5P + 40 \times 5 = 140P$$

$$\delta_D = \frac{140}{\frac{16\pi a^2}{4}} = \frac{35}{\pi a^2}$$

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

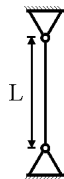
باشند، آن زودتر کمانش می‌کند، بنابراین خواهیم داشت:

گزینه ۱:

دو سر مفصل

$$k = 1$$

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



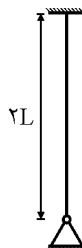
شکل ۶.۱۵ ستون دو سر مفصل

گزینه ۲:

یک سر مفصل یک سر گیردار

$$k = 0.7$$

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



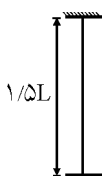
شکل ۷.۱۵ ستون یک سر مفصل یک سر گیردار

گزینه ۳:

دو سر گیردار

$$k = 0.5$$

$$\lambda = \frac{0.5 \times 1/5 L}{r} = \frac{0.1 L}{r}$$



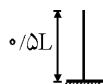
شکل ۸.۱۵ ستون دو سر گیردار

گزینه ۴:

یک سرگیردار و یک سر آزاد (طره)

$$k = ۲$$

$$\lambda = \frac{\sqrt{2 \times 0 / \Delta L}}{r} = \frac{L}{r}$$



شکل ۹.۱۵ ستون یک سرگیردار یک سر آزاد

بنابراین گزینه دوم دارای بیشتری است.

راه حل دوم:

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

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

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

$$P_3 = \frac{\pi^2 EI}{(0.5 \times 1 / \Delta L)^2} = \frac{\pi^2 EI}{\frac{9}{16} L^2}$$

$$P_4 = \frac{\pi^2 EI}{(2 \times 0 / \Delta L)^2} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$

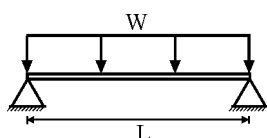
۲۹- گزینه «۴» صحیح است.

راه حل اول:

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

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

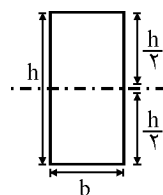
در وسط تیر رخ می‌دهد



با توجه به مقطع تیر خواهیم داشت:

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

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



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

راه حل دوم:

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

$$\sigma_{\max} = \frac{\frac{wL^2}{8}}{\frac{bh^3}{6}} = \frac{3}{4} \frac{wL^2}{bh^3}$$

۳۰- گزینه «۳» صحیح است.

$$\sum M = 0 \rightarrow -P(4a) + T_{BA}(4a) = 0 \Rightarrow T_{BA} = \frac{4P}{3}$$

$$T_{CD} = \frac{2P}{3}, \quad T_{EF} = \frac{2P}{3}$$

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

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

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

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.

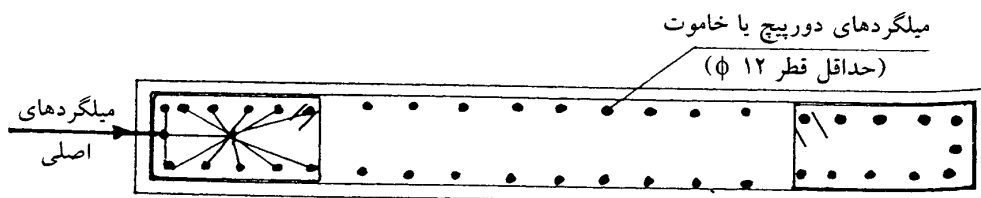
۳۱- گزینه «۴» صحیح است.

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

بررسی گزینه‌ها

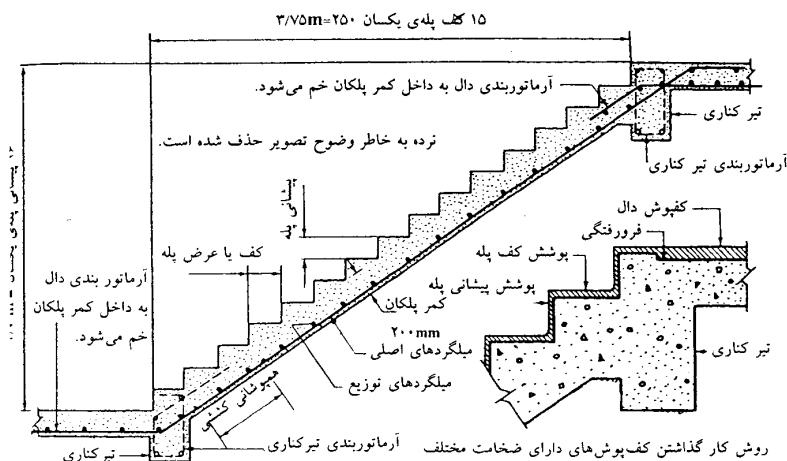
گزینه ۱: در دیواره‌ی پل‌ها از بتن مسلح استفاده می‌شود، ساختمان‌های مرتفع مسکونی و اداری، ساختمان‌های صنعتی، پل‌ها، سیلوها، تونل‌ها، انواع پوسته‌ها، سازه‌های هیدرولیکی و بسیاری از سازه‌های دیگر، از جمله مواردی هستند که اسکلت اصلی و بار بر آنها از بتن مسلح تشکیل شده است.

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

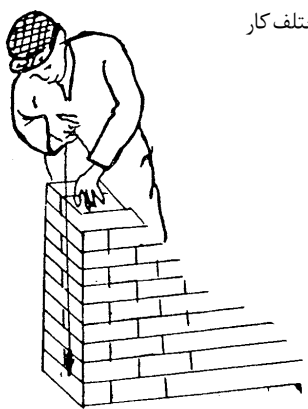
۳۲- گزینه «۳» صحیح است.

کنترل قائم بودن نمای ساختمان‌های بلند از کاربردهای شاقول نمی‌باشد.

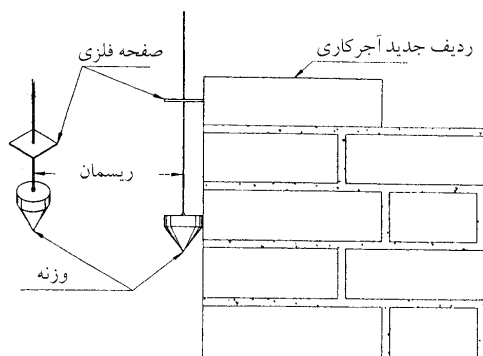
بررسی سایر گزینه‌ها

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



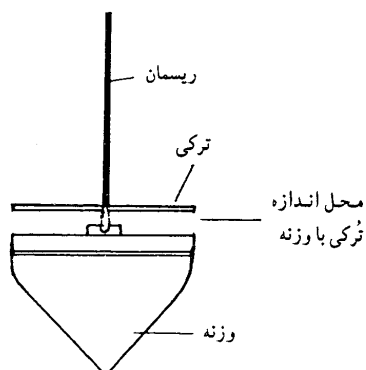
شکل ۱۳.۱۵ استفاده از شاقول



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 مهار 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.

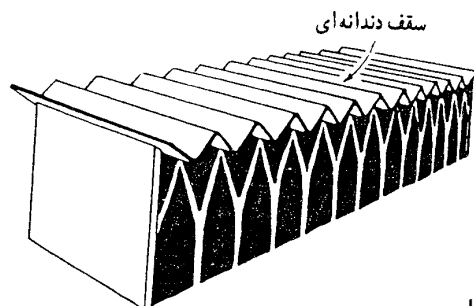
در سقف تیرچه بلوک، آرماتورهای حرارتی جهت خنثی کردن تنش‌های حرارتی و تقسیم فشار سقف به کار گرفته می‌شوند. سقف تیرچه بلوک برای سبک‌تر کردن وزن سقف و صرفه در مصرف بتن، قسمتی از مقطع کششی بتن را که تأثیر زیادی در مقاومت سقف ندارد حذف می‌کنند و فقط آن مقدار از سطح مقطع را که برای جاگذاری میلگردهای کششی لازم 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

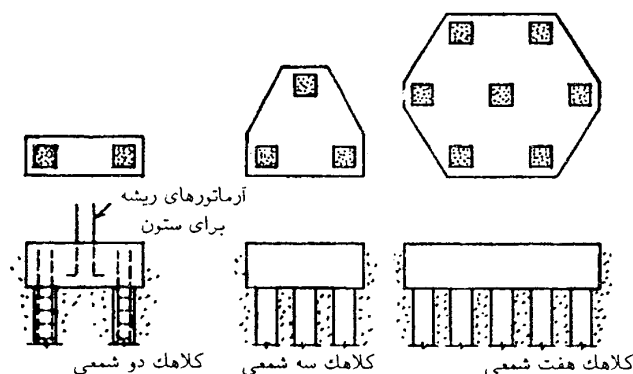
این نوع سقف‌ها معمولاً در کارخانه‌ها و کارگاه‌های صنعتی که معمولاً از نور یکنواخت شمالی استفاده می‌کنند، ساخته می‌شود. در سقف‌های دندانه‌ای ممکن است یکی از سطوح قائم و یا هر دو سطح مایل باشند. این نوع سقف‌ها برای مناطق سردسیر و پر برف به علت یخبندان مناسب نیست.



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.

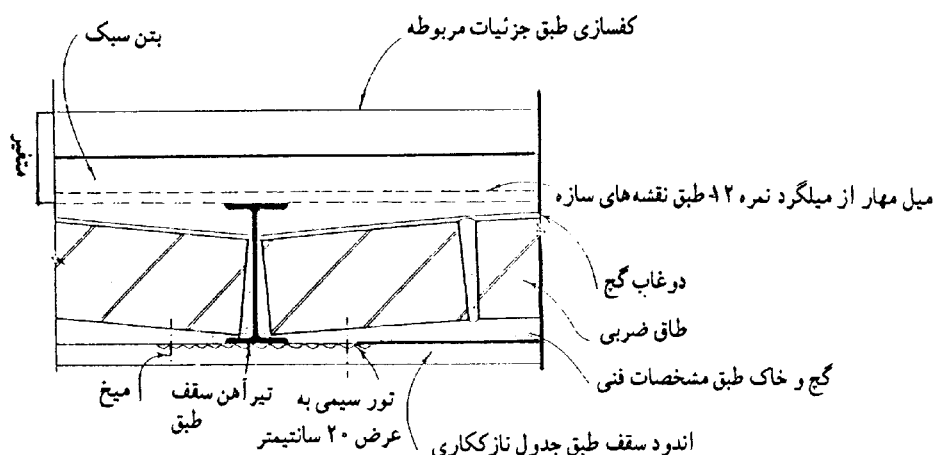
آجری که از کوره خارج می‌شود و به محل کارگاه حمل می‌گردد به هنگام جابه‌جایی گرد و غبار زیادی به همراه دارد که به «گرد آجر» معروف است. از طرفی آجر در کوره آب خود را از دست می‌دهد که قابلیت جذب آب را دارا است. بدین ترتیب آجر از رطوبت هوا گرفته تا هر رطوبت دیگر را جذب می‌کند، بنابراین هنگامی که می‌خواهند 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

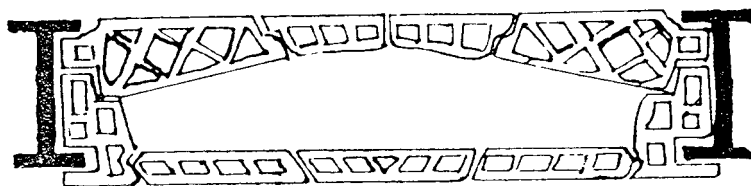
۳۸- گزینه «۳» صحیح است.

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

* توضیحاتی در مورد سقف‌های آجری توخالی

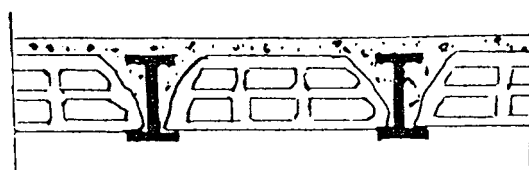
گاهی به جای طاق ضربی معمولی از بلوک‌های آجری توخالی که به اشکال مختلف ساخته می‌شوند استفاده می‌کنند و به کمک آجرهای توخالی فاصله بین تیر آهن‌ها را پوشش می‌دهند.

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 ها کم 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.

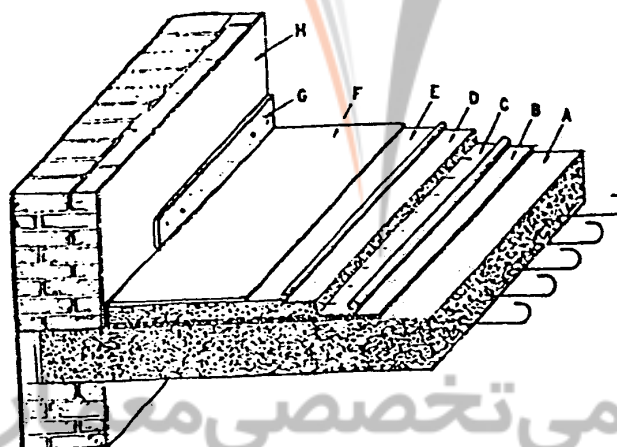
در طراحی ساختمان جنس مصالح، ضخامت دیوارها و مساحت درها و پنجره ها همگی تحت تأثیر دمای محیط می باشند.

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 کچ، 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

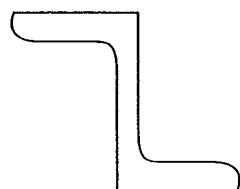
لوله های چدنی به دلیل، دیواره ضخیم و مقاومت ذاتی بالا در برابر خوردگی، عمر نسبتاً طولانی دارند و از این لوله ها، برای توزیع آب، گاز، مایعات و فاضلاب شهری یا صنعتی به صورت زیرزمینی یا روکار استفاده می شود.

۵۰- گزینه «ا» صحیح است.

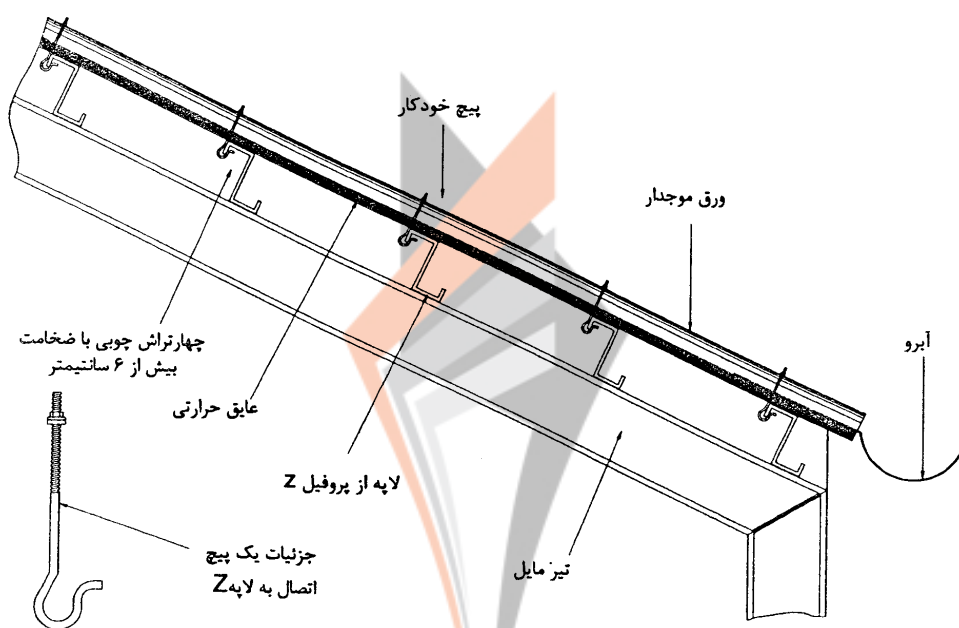
در سقف‌های شیب‌دار از پروفیل‌های Z شکل استفاده می‌کنند.

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 برحسب میلی‌متر می‌نویسند. مانند: Z_{۱۲۰}



شکل ۲۳.۱۵ پروفیل Z شکل



شکل ۲۴.۱۵ 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 پرتلند 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 گلیه 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.

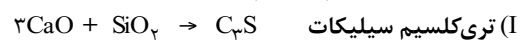
در بلوک‌ها یا سنگ لاشه برای کف پارکینگ می‌توان روی سنگ‌های لاشه، شن درشت پخش نمود و روی آن را دال بتنی آرمه ریخت. یعنی اینکه بلوک‌ها و سنگ‌های مورد استفاده در آن امکان باربری و انتقال بار دارند.

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

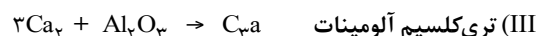
مواد اولیه سیمان پس از پخته



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 دیرگیر تر 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.

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

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

$$\text{میلیون ریال} \rightarrow 2525 \text{ ریال} = 2525000 \text{ ریال} \rightarrow 1000 \times 2525 = 2525000$$

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.

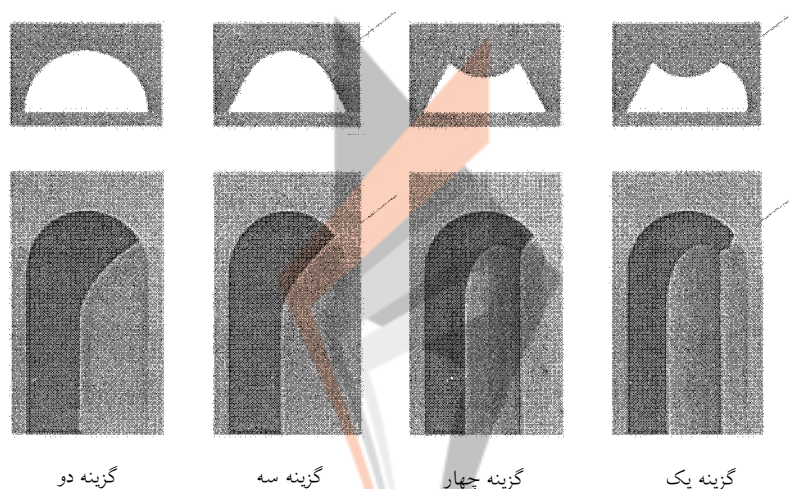
چنانچه طبق ضوابط مقرر شود، قطعات اسکلت فلزی در کارخانه ساخته شود، از قیمت‌های ردیف‌های فصل کارهای فولادی سنگین استفاده می‌شود.

۶۰- گزینه «۳» صحیح است.

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

۶۱- گزینه «۳» صحیح است.

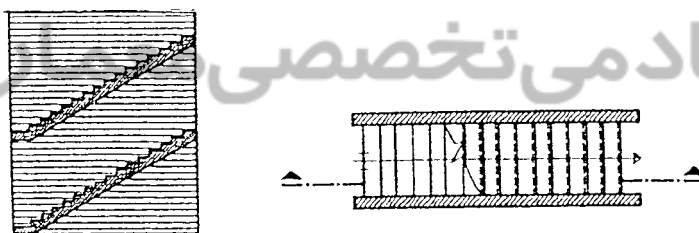
با دقت در پلان‌های داده شده در می‌یابیم که گزینه سه صحیح است. تغییر شیب سایه در نما به معنی تغییر در هندسه لبه سایه‌انداز و یا سطحی است که سایه بر آن شکل می‌گیرد. از آنجا که لبه سایه‌انداز در این تست ثابت است و هندسه سطح - شکل پلان - می‌بایست تغییر کرده باشد. گزینه‌های ۱ و ۴ درست نیست چون با تشکیل زاویه 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.

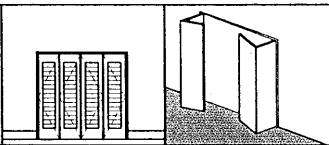
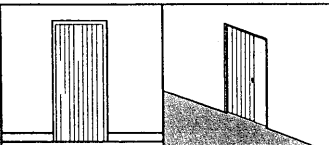
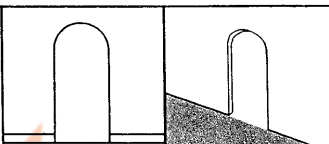
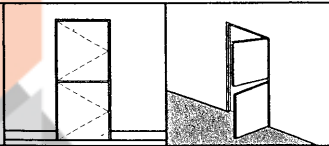
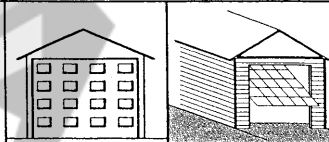
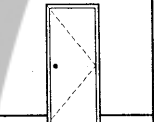
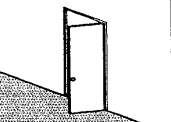
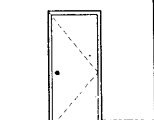
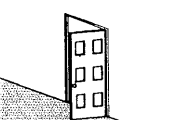
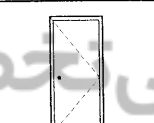
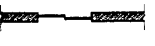
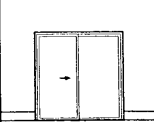
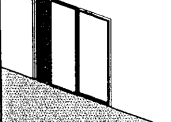
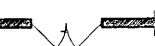
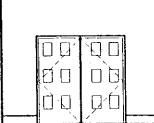
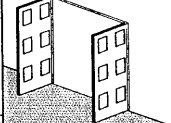
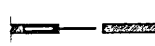
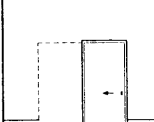
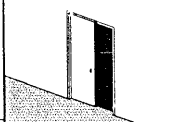


شکل ۲۶.۱۵ پلان و مقطع پله

۶۳- گزینه «۱» صحیح است.

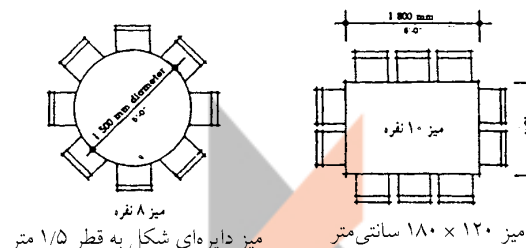
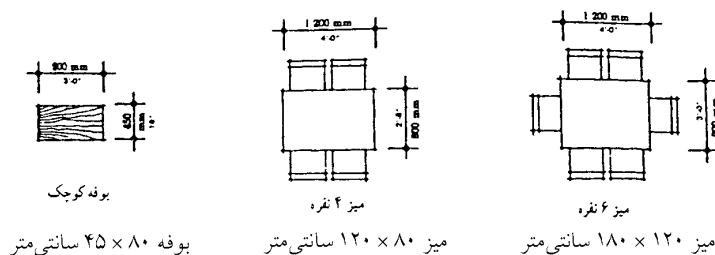
پلان در داده شده نمایشگر نوعی در تاشو می‌باشد. این نوع در (تاشو) به منظور استفاده در کمد‌ها (با دسترسی کامل)، گنجۀ استقرار ماشین لباسشویی و خشک‌کن معمولاً استفاده می‌شود. عرض در از ۱۲۰ تا ۲۷۰ با گام ۱۵ سانتی‌متر تغییر می‌کند.

جدول ۱.۱۵ انواع درهای مختلف

در تاشو برای در کمد ها یا دسترس کامل، گنجه استفرار مانتین لیشونی و خشک کن معمولاً از این در استفاده می شود. عرض در از ۱۲۰ تا ۲۷۰ با گام ۱۵ سانتیمتر تغییر می کند.			BI FID DR.	
در آکاردئونی عرض این در از ۱۲۰ تا ۳۶۰ سانتیمتر متغیر است، و از آن برای کمد ها و گنجه ها و تقسیم فضا ها استفاده می شود.			ACDR	
در گاهی از در گاهی برای مشخص کردن محل دسترس به یک فضا یا تأکید بر استقلال فضا استفاده می شود. نعل درگاه آن دارای اشکال مختلفی است.			ARCH	
در دو لنگه عمودی از در دو لنگه عمودی معمولاً به طور همزمان به عنوان در و پنجره استفاده می شود.			DT DR.	
درب بالارونده ارتفاع در معمولاً ۲۱۰ cm است اما از ۲۴۰ و ۳۰۰ نیز برای وسایل نقلیه استفاده می شود.			OH GAR DR.	
نام و مشخصات	ترسیم در پلان - علامت اختصاری	نما	تصویر سه بعدی	
در یک لنگه داخلی (دو جداره تو خالی) عرض ۱۰۵ cm - ۶۰ می باشد گام تغییر عرض ۵ cm می باشد.				DR.
در یک لنگه خارجی (تمام جوب یا مصالح دیگر) عرض ۱۰۵ cm - ۶۰ می باشد گام تغییر ۵ cm می باشد.				DR.
درب بادیونی یک لنگه که در ورودی آشپزخانه و اتاق چش استفاده می شود نوع دو لنگه آن در ورودی ساختمان های عمومی استفاده می شود.				DBL AC DR.
در کشویی معمولاً برای فته ها و فضا های محدود استفاده می شود. 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 شیشه مسلح ساخته شود.				BP SLDG DR.
در دو لنگه برای در های اصلی و تشریفاتی مورد استفاده قرار می گیرد و از جوب، فلز یا شیشه ساخته می شود.				DBL FR DR.
در کشویی توکار (جیبی) از این در معمولاً در جایی که فضای کافی برای باز و بسته شدن در استفاده می کنند. این در نباید با لوله ها و کابل ها تلاقی داشته باشد.				SLDG FK DR.

۶۴- گزینه «۳» صحیح است.

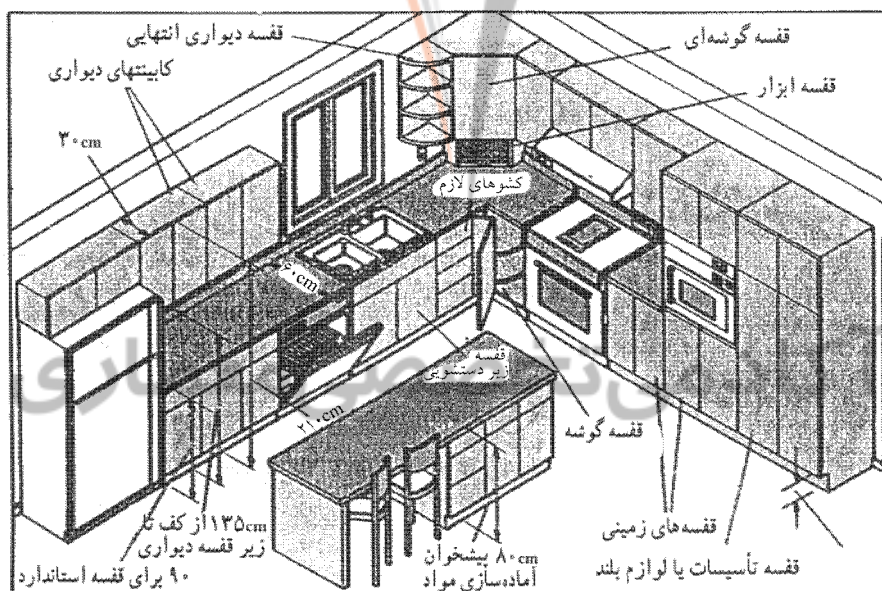
میز غذاخوری دایره‌ای شکل به قطر ۱/۵ متر ظرفیت پذیرایی از حداکثر ۸ نفر را دارا می‌باشد.



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

۶۵- گزینه «۴» صحیح است.

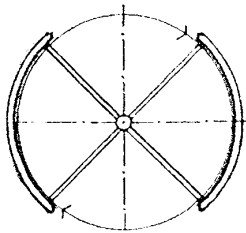
عمق مناسب برای کابینت زمینی ۶۰ سانتی‌متر و برای کابینت دیواری ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد، همچنین ارتفاع مناسب برای کابینت زمینی و دیواری ۸۵-۹۰ سانتی‌متر می‌باشد، لذا گزینه ۴ پاسخ صحیح می‌باشد.
لازم است، مبلمان آشپزخانه، انواع قفسه‌های زمینی و دیواری با ابعاد مورد نیاز در آشپزخانه که در تصویر زیر آمده است به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



شکل ۲۸.۱۵ ابعاد لوازم موجود در آشپزخانه

۶۶- گزینه «۳» صحیح است.

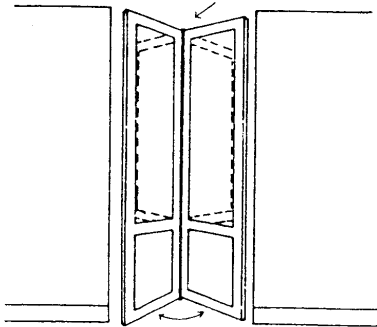
در چرخان یا گردان^۱ نوع در ورودی برای جلوگیری از کوران^۲ در فضای داخلی یک ساختمان، می‌باشد. این نوع در، متشکل از چهار لته که به صورت یک صلیب قرار گرفته و حول یک محور مرکزی قائم، در یک دهلیز استوانه‌ای شکل می‌چرخد، می‌باشد. برخی از درهای چرخان، در صورت اعمال فشار، به صورت خودکار، در راستای خروج تا می‌شود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



شکل ۲۹.۱۵ پلان در گردان

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

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.

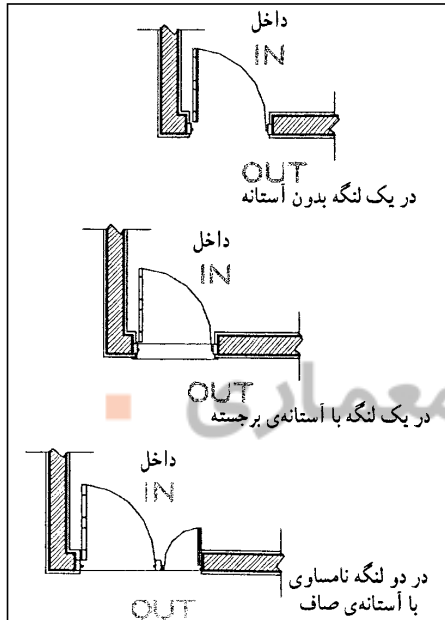
(II) جلوگیری از ورود حشرات از خارج به داخل یا از داخل به خارج.

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 در

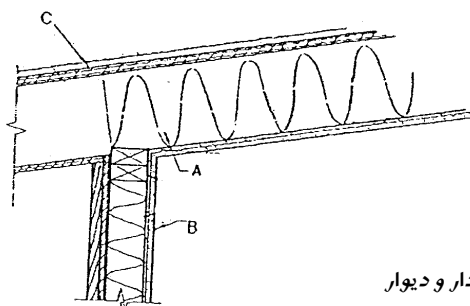
۴۸- گزینه «۴» صحیح است.

قسمت های نشان داده شده به ترتیب بیانگر:

A ← عایق حرارتی سخت

B ← نوعی دیوار پوش مثل کاغذ دیواری

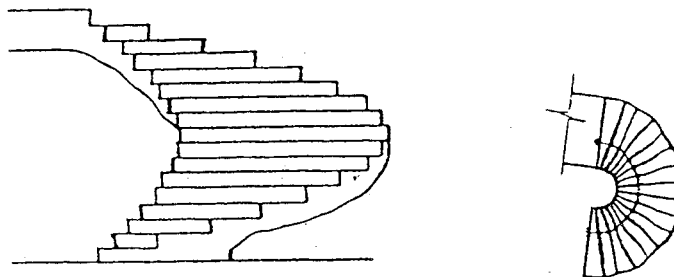
C ← چوب



شکل ۳۲.۱۵ مقطع اتصال بام شیب دار و دیوار

۶۹- گزینه «۲» صحیح است.

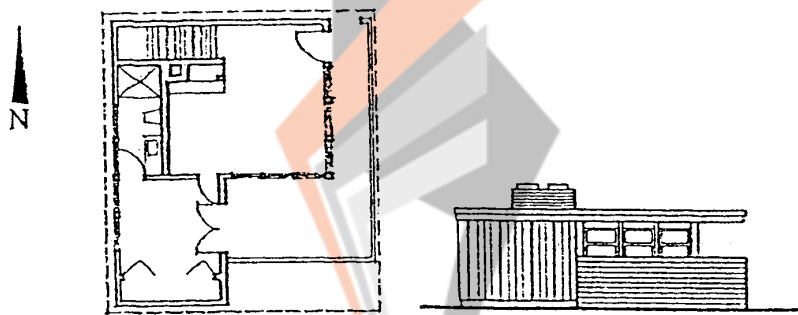
با توجه به عریض بودن وسط پله‌ها (در نما) به راحتی گزینه‌های اول و سوم حذف می‌شوند و همچنین تعداد پله‌ها در نمای داده شده ۱۷ عدد می‌باشد که در گزینه دوم ۱۷ عدد پله و در گزینه‌ی چهارم ۱۶ عدد پله نمایش داده شده است لذا گزینه دوم را به عنوان پاسخ صحیح قبول می‌کنیم.



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 تعداد 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.

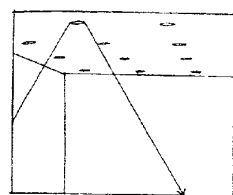
برای تأمین روشنایی لازم در “مکان‌های ویژه مطالعه” از نورپردازی موضعی، و در نمایشگاه “اشیای موزه‌ای” از نورپردازی متمرکز استفاده می‌کنند.

*** توضیحاتی درباره نورپردازی**

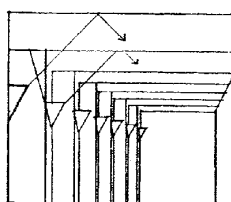
نورپردازی فضا به سه روش انجام می‌پذیرد: نورپردازی و روشنایی عمومی، موضعی و متمرکز.

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

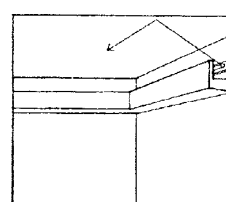
می‌شود از ایجاد گوشه‌های تاریک یا ورود نور خیره‌کننده جلوگیری گردد.



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 ابنیه و خصوصاً حیاط پایین تر از سطح معابر.

- ارتفاع اتاق‌ها نسبتاً زیاد.

- طاق‌ها غالباً قوسی و گنبدی.

- دیوارها نسبتاً قطور.

۷۶- گزینه «ا» صحیح است.

ابنیه 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.

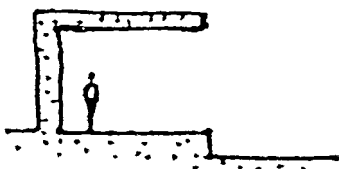
۷۷- گزینه «۳» صحیح است.

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،

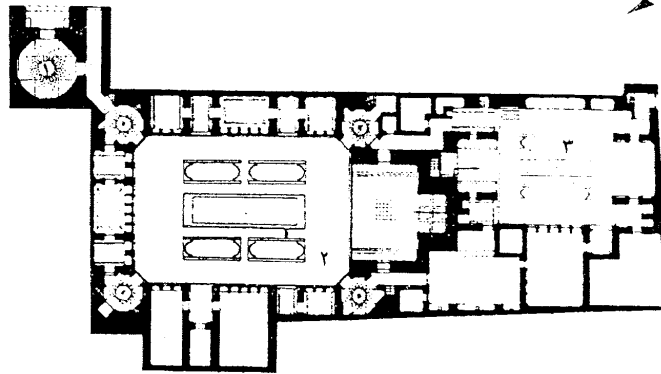
بهارخواب و... نیمه باز هستند.



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.



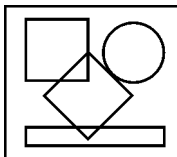
شکل ۳۹.۱۵ یزد. خانه مرتاض با فضای اندرونی و بیرونی بیانگر محوریت و تأکید غالب بر عناصر دو سر محور طولی

۷۹- گزینه «۱» صحیح است.

سازماندهی مجموعه‌ای اتکای کمتری به نظم و خواص هندسی دارد.

سازماندهی مجموعه‌ای

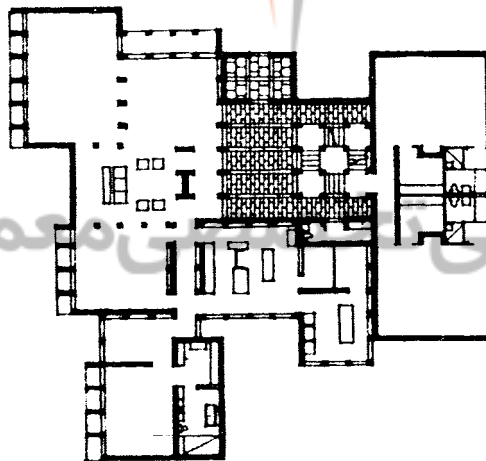
فضاهایی که به دلیل مجاورت داشتن یک ویژگی مشترک و یا داشتن رابطه در یک گروه در کنار هم قرار می‌گیرند.



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.

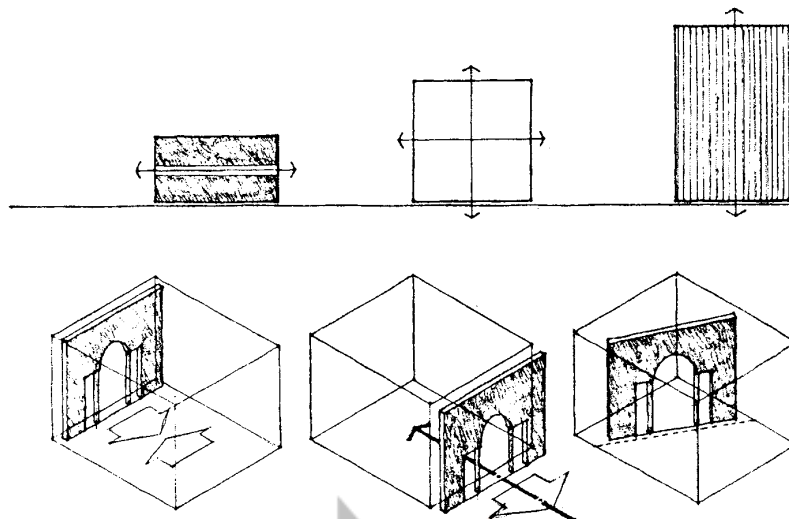


شکل ۴۱.۱۵ خانه موریس (نیویورک) - لوئی کان بیانگر سازماندهی مجموعه‌ای

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.

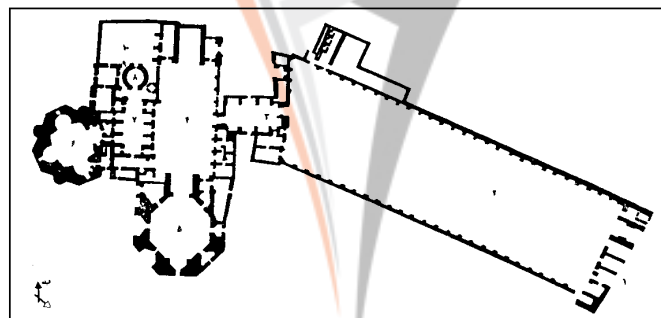
وقتی ارتفاع سطح به کمر انسان برسد به تدریج بسته بودن محدوده احساس می‌شود ضمن اینکه تداوم بصری با فضاهای اطراف امکان‌پذیر است. وقتی ارتفاع آن به سطح دید ما برسد آن فضا از فضاهای دیگر شروع به جدا شدن می‌کند. وقتی ارتفاع سطح به بالاتر از قد ما برسد تداوم بصری و فضایی بین دو محدوده قطع می‌شود و بسته بودن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

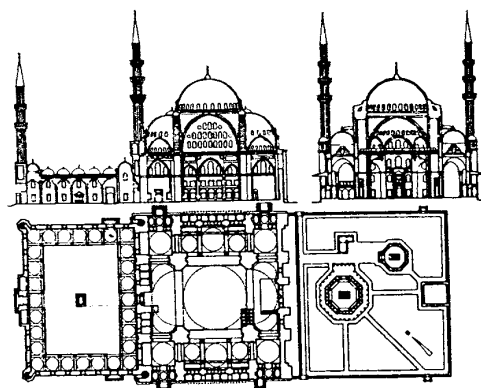
مدرسه خان شیراز را استاد حسین شعاعی شیرازی در سال ۱۰۲۴ ساخته است. یکی از ویژگی‌های طرح این مدرسه این است که شمار برخی اندام‌های آن بر پایه اعداد مقدس بوده است. شمار حجره‌های آن ۹۲ تا است که به حروف جمل، نام مبارک پیامبر اسلام درمی‌آید. پنج مدرس و دوازده راهرو داشته برابر پنج تن و دوازده امام راهرو هم 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 نیاز 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. بنان 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.

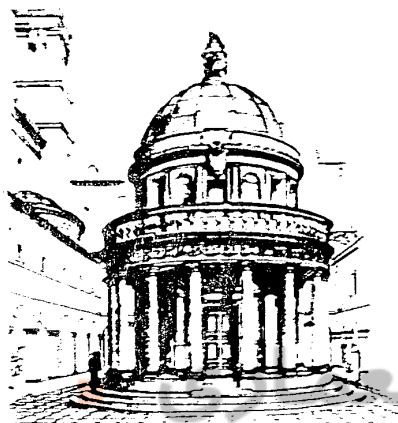
پلان چهارطاقی‌ها ترکیبی از مربع و دایره است. اما در سؤال، اساس ۴ طاقی مورد سؤال قرار گرفته که پاسخ مربع می‌باشد. توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۷۳ سراسری سال ۱۳۸۴ آمده است.

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 برگیرنده 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.

۹۲- 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 ۳۰ درجه بسازد آن تصویر ایزومتریک می‌باشد.

نکته: دایره در تصویر ایزومتریک تبدیل به بیضی می‌شود.

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

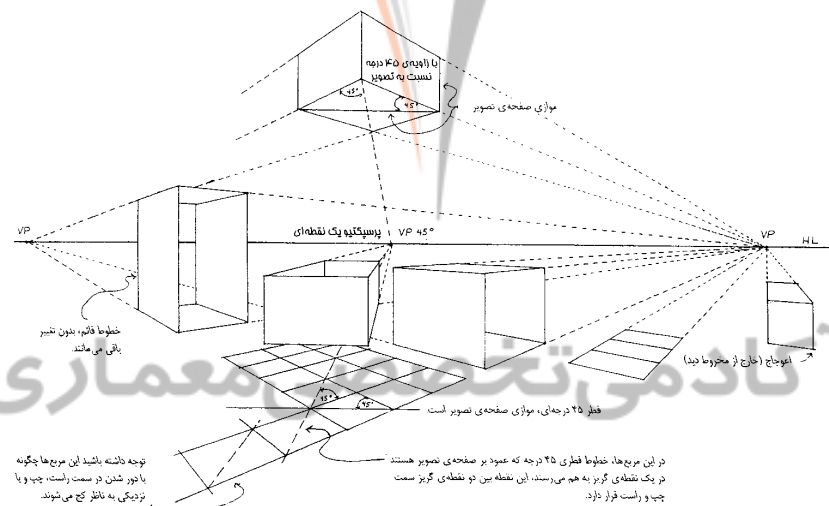
۹۴- گزینه «۴» صحیح است.

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 می‌بیند.

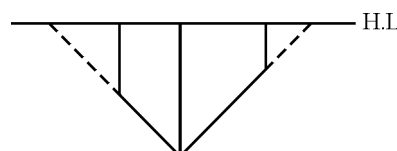
روش دیگر برای دستیابی به پاسخ درست، ترسیم حدودی نقاط گریز است که به راحتی دیده می‌شود که بالای جسم وجود دارد، پس خط افق هم بالای جسم است. توضیحات کامل تر در فصل‌های قبل خصوصاً پاسخ سؤال ۷۲ و ۷۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.



شکل ۴۶.۱۵ پرسپکتیو دو نقطه‌ای موازی

۹۶- گزینه «۲» صحیح است.

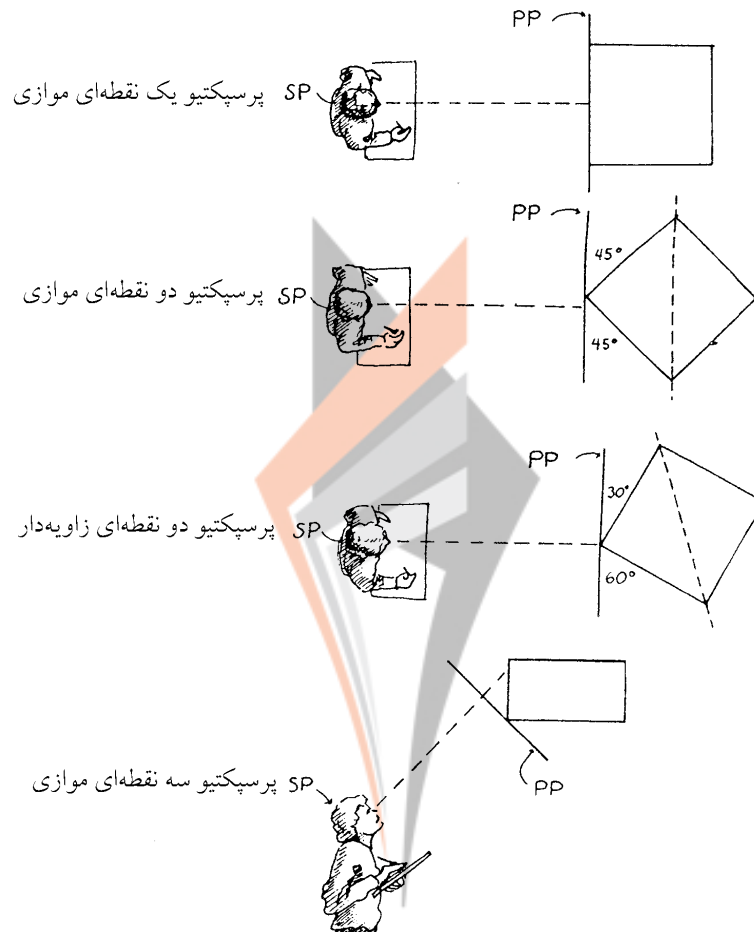
همانطور که ملاحظه می‌شود تصویر مورد نظر سوال یک مکعب را نشان می‌دهد که به صورت دو نقطه‌ای رسم شده است (به واسطه‌ی اینکه دو نقطه گریز دارد). در ضمن خط افق دقیقاً در ارتفاع سطح فوقانی مکعب بوده است، یعنی ارتفاع چشم ناظر و سطح بالایی یکسان بوده که جسم بدین صورت کشیده شده است.



شکل ۴۷.۱۵ پرسپکتیو دو نقطه‌ای یک مکعب

۹۷- گزینه «ا» صحیح است.

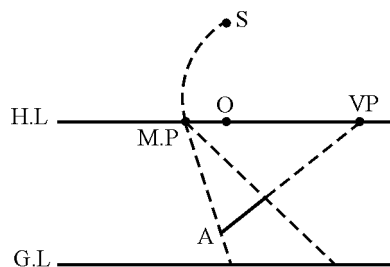
به طور کلی در ترسیم پرسپکتیو هر دسته یالی که به پرده تصویر برخورد کند در ترسیم به گریز می‌رود.
در پرسپکتیو ۱ نقطه‌ای ← ۲ دسته یال موازی پرده تصویر و یک دسته یال عمود بر آن وجود دارد.
در پرسپکتیو ۲ نقطه‌ای ← ۱ دسته یال موازی پرده تصویر و ۲ دسته یال متقاطع با آن وجود دارد.
در پرسپکتیو ۳ نقطه‌ای ← همه‌ی 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 «ب» 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.



■ آکادمی تخصصی معماری ■

کتابنامه

- آلن، ادوارد. "ساختمان‌ها چگونه عمل می‌کنند"، ترجمه‌ی محمود گلابچی، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۷.
- آنتونیادس، آنتونی سی. "بوطیقای معماری جلد ۱ و ۲"، ترجمه‌ی احمد رضا آی، چاپ سوم. تهران: انتشارات سروش، ۱۳۸۶.
- آیت‌اللهی، حبیب‌الله. "مبانی نظری هنرهای تجسمی"، چاپ دوم. تهران: انتشارات سمت، ۱۳۸۰.
- ارجمند، محمدعلی. "متره و برآورد و اصول اولیه پیمانکاری"، چاپ دوم. تهران: انتشارات آزاده، ۱۳۸۲.
- استیرلن، هانری. "دائرةالمعارف معماری جهان"، ترجمه نادر روز رخ، چاپ اول. تهران: نشر فرهنگیان، ۱۳۸۱.
- "اطلاعات معماری نویفرت (۲۰۰۸)"، چاپ نهم. تهران: انتشارات شهرآب، ۱۳۸۷.
- ایتن، یوهانس. "هنر رنگ"، ترجمه عربعلی شروه، چاپ دوم. تهران: انتشارات یساولی، ۱۳۸۰.
- بانکی، محمدتقی. "روش‌ها و مدیریت کارهای ساختمانی"، چاپ دوم. تهران: مرکز نشر دانشگاهی صنعتی امیرکبیر، ۱۳۷۴.
- بانی‌مسعود، امیر. "معماری معاصر ایران: در تکاپوی بین سنت و مدرنیته"، چاپ اول. تهران: نشر هنر معماری قرن، ۱۳۸۸.
- بای، جی. سی. "ترکیب، تولید و ویژگی‌های سیمان پرتلند"، ترجمه‌ی محمد شکرچی‌زاده و هومن قاسمی و عسگر هورفر، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۵.
- بری، رابین. "ساختمان‌سازی"، ترجمه اردشیر اطمیایی، جلد ۱ تا ۵، چاپ دوم. تهران: انتشارات جویبار، ۱۳۷۵.
- بنه‌ولو، لئوناردو. "تاریخ معماری مدرن"، ترجمه‌ی علی محمد سادات افسری، جلد ۱ تا ۵، چاپ اول. تهران: مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۱۳۸۴.
- بی‌یر، فردیناند؛ و! راسل جانسون. "استاتیک"، ترجمه‌ی ابراهیم واحدیان، ویراسته‌ی بهمن سلطانی، چاپ دوم. تهران: نشر علوم دانشگاهی، ۱۳۷۹.
- بی‌یر، فردیناند؛ و! راسل جانسون. "مقاومت مصالح"، ترجمه‌ی حمید لعل‌خو، چاپ ششم. تهران: انتشارات آذرنک، ۱۳۷۷.
- پوپ، آرتور اپهام. "معماری ایران"، ترجمه غلامحسین صدری افشار، چاپ اول. تهران: نشر اختران، ۱۳۸۲.
- پوپوف، ایگود پاول. "مقاومت مصالح"، ترجمه حمید لعل‌خو، چاپ چهارم. تهران: انتشارات علم و صنعت ۱۱۰، ۱۳۷۸.
- پیرنیا، محمدکریم. "آشنایی با معماری اسلامی ایران"، تدوین غلامحسین معماریان، چاپ ششم. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ۲۶۸، ۱۳۷۸.
- پیرنیا، محمدکریم. "تحقیق در معماری گذشته ایران"، تدوین غلامحسین معماریان، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ۲۶۸، ۱۳۷۸.
- پیرنیا، محمدکریم. "سبک‌شناسی معماری ایرانی"، تدوین غلامحسین معماریان، ویراسته‌ی علی محمد رنجبر کرمانی، چاپ دوم. تهران: انتشارات پژوهنده، ۱۳۸۲.
- پیرنیا، محمدکریم و معماریان، غلامحسین. "معماری ایرانی"، چاپ اول. تهران: انتشارات سروش دانش، ۱۳۸۱.
- جی‌مک داندل، انگس. "سازه و معماری"، ترجمه‌ی حمید حسینمردی و واحد تقی‌باری، چاپ اول. تهران: انتشارات مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری، ۱۳۸۳.
- چنگ، فرانک. "گرافیک معماری"، ترجمه مسعود پاک‌نظر. چاپ اول. تهران: انتشارات آذرخش، ۱۳۸۴.
- چیلتون، جان. "سازه‌های مشبک فضایی"، ترجمه‌ی محمود گلابچی، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- چینگ، فرانسیس دی. "فرهنگ تصویری معماری"، ترجمه‌ی محمد احمدی‌نژاد، چاپ اول. اصفهان: نشر خاک، ۱۳۷۹.
- چینگ، فرانسیس دی. "معماری: فرم، فضا و نظم"، ترجمه زهره قراگزلو، چاپ ششم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران ۱۹۹۸، ۱۳۸۰.
- حاجی‌ابراهیم زرگر، اکبر. "درآمدی بر شناخت معماری روستایی ایران"، ویراسته‌ی دکتر اصغر کریمی، چاپ چهارم. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۶.
- حاجی‌قاسمی، کامبیز. "کنج‌نامه (فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران) دفتر پنجم (مدارس)، دفتر ششم (مساجد)، دفتر هفتم (مساجد جامع)، دفتر هشتم (مساجد جامع)، دفتر نهم (بناهای بازار، بخش اول)، دفتر چهاردهم (خانه‌های یزد)، دفتر هجدهم (حمام‌ها)"، ترجمه‌ی کلود کرباسی، چاپ اول. تهران: انتشارات روزنه و مرکز اسناد و تحقیقات دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۳.
- حامی، احمد. "مصالح ساختمان"، چاپ هجدهم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۵.
- حقایقی، نصرت‌الله. "متره و برآورد و آنالیز بها"، چاپ ششم. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۷۷.
- داندیس، دوتیس. "مبادی سواد بصری"، ترجمه مسعود سپهر، چاپ ششم. تهران: انتشارات سروش، ۱۳۸۲.
- دفتر تألیف و برنامه‌ریزی درسی آموزشی متوسطه (فنی و حرفه‌ای). "کتاب مختلف رشته‌ی ساختمان"، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۶.
- دفتر تألیف و برنامه‌ریزی درسی آموزشی متوسطه (فنی و حرفه‌ای). "کتاب مختلف رشته‌ی نقشه‌کشی معماری"، تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۸۴.
- دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان. "مقررات ملی ساختمان"، تمامی مباحث، چاپ اول. تهران: نشر توسعه ایران، ۱۳۸۵.
- زارعی، محمدابراهیم. "آشنایی با معماری جهان"، ویراسته قهرمان شیدی، چاپ اول. همدان: انتشارات فن‌آوران، ۱۳۷۹.
- زمرشیدی، حسین. "تعمیر و نگهداری ساختمان"، ویراسته‌ی ژاله راستانی، چاپ نهم. تهران: انتشارات زمرد، ۱۳۸۰.
- زمرشیدی، حسین. "طاق و قوس در معماری ایران"، چاپ اول. تهران: انتشارات شرکت عمران و بهسازی شهری ایران، ۱۳۸۷.
- زمرشیدی، حسین. "معماری ایران اجرای ساختمان با مصالح سنتی"، چاپ اول. تهران: انتشارات زمرد، ۱۳۷۴.
- زمرشیدی، حسین. "معماری ایران مصالح‌شناسی سنتی"، ویراسته‌ی احمدالله یاری، چاپ دوم. تهران: انتشارات زمرد، ۱۳۸۱.
- سازمان برنامه و بودجه. "جزئیات معماری ساختمان‌های آجری"، چاپ دوم. تهران: انتشارات سازمان برنامه و بودجه - نشریه شماره ۹۲، ۱۳۷۳.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. "دستورالعمل ساخت و اجرای بتن در کارگاه"، چاپ اول. انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - نشریه ۳۲۷، ۱۳۸۵.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. "دیوارهای سنگی"، چاپ چهارم. تهران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۶.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. "مشخصات فنی عمومی کارهای ساختمان"، تجدیدنظر دوم، چاپ اول. تهران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - نشریه شماره ۵۵، ۱۳۸۶.

- سالوادوری، ماریو. "سازه در معماری"، ترجمه‌ی محمود گلابچی، چاپ هفتم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- سعیدی پور، سعید. "آزمون‌های کاردانی به کارشناسی مهندسی عمران"، چاپ سوم. تهران: انتشارات معبود، ۱۳۸۴.
- سعیدی پور، سعید. "تکنولوژی بتن"، چاپ اول. تهران: انتشارات آذریاد، ۱۳۸۳.
- سعیدی پور، سعید. "تکنولوژی قالب‌بندی و آرمانتور"، چاپ هشتم. تهران: انتشارات مدرسان شریف، ۱۳۸۷.
- سعیدی پور، سعید. "رسم فنی و نقشه‌کشی ساختمان"، چاپ اول. تهران: انتشارات آذریاد، ۱۳۸۳.
- سعیدی پور، سعید. "روش‌های نوین اجرا"، چاپ اول. تهران: انتشارات آکادمی تخصصی معماری، ۱۳۸۸.
- سعیدی پور، سعید. "زلزله و ساختمان‌های ضد زلزله"، چاپ اول. تهران: انتشارات صالحین، ۱۳۷۸.
- سعیدی پور، سعید. "متره و برآورد"، چاپ اول. تهران: انتشارات آذریاد، ۱۳۸۴.
- سعیدی پور، سعید. "مصالح ساختمان"، چاپ اول. تهران: انتشارات آذریاد، ۱۳۸۴.
- سعیدی پور، سعید؛ و: رضا اسمعیل آبادی. "مرجع جامع نقشه‌برداری"، چاپ اول. تهران: انتشارات آذریاد، ۱۳۸۳.
- سیحون، هوشنگ. "نگاهی به ایران، کروکی‌هایی از معماری روستایی و مناظر ایران (جلد اول و دوم)"، چاپ چهارم. تهران: انتشارات یساولی، ۱۳۸۶.
- شاهی، جلیل. "اجزای ساختمان"، چاپ ششم. یزد: انتشارات دانشگاه یزد - ۱، ۱۳۸۳.
- شوازی، آگوست. "تاریخ معماری"، ترجمه لطیف ابوالقاسمی، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران - ۲۵۶۰، ۱۳۸۱.
- طاحونی، شاپور. "راهنمای جوش و اتصالات جوشی"، چاپ دوم. تهران: دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۰.
- طاحونی، شاپور. "طراحی ساختمان‌های بتن مسلح"، چاپ سوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۸.
- طاحونی، شاپور؛ و: امیر پیمان زندی. "اتصالات در سازه‌های فولادی"، چاپ پنجم. تهران: انتشارات دهخدا، ۱۳۷۷.
- طاهباز، منصوره؛ و: شهربانو جلیلیان. "اصول طراحی همساز با اقلیم در ایران با رویکرد به معماری مسجد"، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۷.
- فروتنی، سام. "مصالح و ساختمان". چاپ سوم. تهران: انتشارات روزنه، ۱۳۸۴.
- فرید، جواد؛ و: دیگران. "مصالح ساختمانی (یادنامه استاد احمد حامی)"، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۵.
- قبادیان، وحید. "بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران"، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران - ۲۳۴۴، ۱۳۷۳.
- قبادیان، وحید. "مبانی و مفاهیم در معماری معاصر غرب"، چاپ اول. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی - فرهنگ و معماری ۱۸، ۱۳۸۳.
- کباری، سیاوش. "اجزاء ساختمان"، چاپ هفدهم. تهران: انتشارات دانش و فن، ۱۳۷۹.
- کباری، سیاوش. "دیتیل‌های ساختمانی"، چاپ هفتم. تهران: انتشارات دانش و فن، ۱۳۸۰.
- کخ، ابا. "معماری هند در دوره گورکانیان"، ترجمه حسین سلطان‌زاده، چاپ. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی - فرهنگ و معماری ۶، ۱۳۷۳.
- کسمایی، مرتضی. "اقلیم و معماری"، چاپ اول. تهران: انتشارات بازتاب، ۱۳۷۸.
- کلارک، راجاچ؛ و: مایکل پاوز. "تجزیه و تحلیل و نقد شاهکارهای معماری"، ترجمه سعید آقایی و سیدمحمود مدنی، ویراسته‌ی خسرو هدایتی، چاپ اول. تهران: انتشارات محیا، ۱۳۷۵.
- کمیته دائمی بازنگری آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله. "آیین‌نامه طراحی ساختمان‌ها در برابر زلزله"، ویرایش دوم، چاپ پنجم. تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن - ۲۵۳، ۱۳۷۹.
- کیانی، محمدیوسف. "معماری ایران (دوره اسلامی)"، چاپ پنجم. تهران: انتشارات سمت، ۱۳۸۶.
- گاردنر، هلن. "هنر در گذر زمان"، تجدیدنظر هورست دلاکروا و ریچارد ج. تنسی، ترجمه محمدتقی فرامرزی، چاپ دوم. تهران: انتشارات نگاه و آگاه، ۱۳۷۰.
- گامبریج، ارنست. "تاریخ هنر"، ترجمه علی رامین، چاپ اول. تهران: نشر نی، ۱۳۷۹.
- گدار، آندره. "هنر ایران"، ترجمه بهروز حبیبی، چاپ سوم. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۷۷.
- گروتز، یورگ. "زیباشناختی در معماری"، ترجمه جهان‌شاه پاکزاد و عبدالرضا همایون، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی - ۲۶۸، ۱۳۷۵.
- گیدلین، زیگفرد. "فضا، زمان و معماری"، ترجمه منوچهر مزینی، چاپ چهارم. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۷۴.
- مارگولیوس، ایوان. "معمار + مهندس = ساختار"، ترجمه‌ی محمود گلابچی، چاپ سوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- ماهرالنقش، محمود. "اصول فنی ساختمان"، ویرایش دوم، چاپ یازدهم. تهران: انتشارات آزاده، ۱۳۸۳.
- ماهرالنقش، محمود. "میراث آجرکاری ایران"، چاپ اول. تهران: انتشارات سروش، ۱۳۸۱.
- متقی‌پور، احمد. "رسم فنی عمومی". چاپ هفدهم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۱۳۸۳.
- مجیدزاده، یوسف. "تاریخ و تمدن بین‌النهرین (جلد سوم)"، چاپ اول. تهران: انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، تهران، ۱۳۸۰.
- مرزبان، پرویز. "خلاصه تاریخ هنر"، چاپ هفتم. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۷۹.
- مرزبان، پرویز؛ و: حبیب معروف. "فرهنگ مصور هنرهای تجسمی"، چاپ اول. تهران: انتشارات سروش، ۱۳۶۵.
- معاونت امور فنی (دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله). "فهرست بهای واحد پایه رشته ابنیه رسته ساختمان و ساختمان صنعتی"، چاپ دوم. تهران: انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ۸۶/۰۰/۹۸، ۱۳۸۶.
- معاونت امور فنی (دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله). "موافقتنامه، شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان"، چاپ شانزدهم. تهران: انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ۸۶/۰۰/۱۱۳، ۱۳۸۶.

- معاونت امور فنی، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. "آیین‌نامه بتن ایران"، تجدیدنظر اول، چاپ ششم. تهران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - نشریه شماره ۱۲۰، ۱۳۸۲.
- معاونت امور فنی. "مجموعه بخشنامه‌ها و دستورالعمل‌ها در امور (جلد یازدهم)"، چاپ اول. تهران: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور ۱۳۸۱، ۸۱/۰۰/۶.
- معماریان، غلامحسین. "آشنایی با معماری مسکونی ایران گونه‌شناسی برون‌گرا"، ویراسته‌ی غلامعلی شهریاری، چاپ اول. تهران: انتشارات علم و صنعت ایران - ۱۳۶، ۱۳۷۱.
- معماریان، غلامحسین. "آشنایی با معماری مسکونی ایران گونه‌شناسی درون‌گرا"، چاپ اول. تهران: انتشارات علم و صنعت ایران - ۱۶۷، ۱۳۷۳.
- معماریان، غلامحسین. "سیری در مبانی نظری معماری"، چاپ سوم. تهران: انتشارات سروش دانش، ۱۳۸۷.
- ملازاده، کاظم؛ و: مریم محمدی. "بناهای عام‌المنفعه"، چاپ اول. تهران: حوزه‌ی هنری، ۱۳۷۹.
- مور، فولر. "درک رفتار سازه‌ها"، ترجمه‌ی محمود گلابچی، چاپ پنجم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- مورگان، ویلیام. "رفتار اجزاء سازه‌ها"، ترجمه‌ی مجید بدیعی، چاپ دوم. تهران: انتشارات شهرآب و نشر علوم روز، ۱۳۸۷.
- موسی نائینیان، سیدمجتبی. "تأسیسات ساختمان"، جلد ۱ و ۲، چاپ اول. تهران: انتشارات ابتدا، ۱۳۷۹.
- مونتیاگو، جان. "مبانی ترسیم پرسپکتیو"، ترجمه‌ی محمد احمدی‌نژاد، چاپ اول، تهران: نشر خاک، ۱۳۸۴.
- مهدوی‌نژاد، محمدجواد. "سیر اندیشه‌های معماری"، چاپ اول. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی شعبه واحد تهران با همکاری جهاد دانشگاهی دانشکده هنرهای زیبا دانشگاه تهران، ۱۳۸۶.
- مهدی، قالیبافیان. "دستورالعمل طرح، محاسبه و تهیه نقشه‌های اجرایی سازه ساختمان‌ها، جلد اول (سازه‌های بتن آرمه)"، چاپ چهارم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۶.
- مهدی، قالیبافیان؛ و: حوریه مقبل. "دستورالعمل طرح، محاسبه و تهیه نقشه‌های اجرایی سازه ساختمان‌ها، جلد دوم (سازه‌های فولادی)"، چاپ اول. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.
- میرلطیفی، جلال. "آشنایی با معماری ایران"، چاپ اول. تهران: انتشارات قاضی، ۱۳۸۴.
- ناش، دبلیو.جی. "آجرچینی"، ترجمه‌ی اردشیر اطمیابی، جلد ۱ تا ۳، چاپ اول. تهران: انتشارات اتحاد، ۱۳۷۳.
- نوبخت، شمس. "نقشه‌برداری"، چاپ نوزدهم. تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۰.
- نورنبرگ شولتر، کریستیان. "ریشه‌های معماری مدرن"، ترجمه‌ی محمدرضا جودت، چاپ اول. تهران: انتشارات شهیدی، ۱۳۸۶.
- واتسون، دونالد؛ و: کنت لب. "طراحی اقلیمی"، ترجمه‌ی وحید قبادیان و محمد فیض مهدوی، چاپ سوم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران ۲۱۷۴، ۱۳۸۰.
- وتیفورد، فرانک. "باوهاس"، ترجمه‌ی مژگان محمدیان، چاپ اول، تهران: انتشارات موج، ۱۳۸۶.
- ولدی، ابراهیم. "اجزاء و اجرای ساختمان"، چاپ اول. تهران: انتشارات آزاد، ۱۳۸۶.
- ویلبر، دونالدن. "معماری اسلامی ایران در دوره ایلخانان"، ترجمه‌ی دکتر عبدالله فریار، چاپ اول. تهران: انتشارات بنگاه نشر و ترجمه کتاب، ۱۳۴۶.
- هاریس، سی.ام. "فرهنگ تشریحی معماری و ساختمان"، ترجمه‌ی محمدرضا افضلی و مهرداد هاشم‌زاده همایونی، چاپ دوم. تهران: انتشارات دانش‌یار، ۱۳۸۶.
- هان، اف. "تجهیزات و تأسیسات ساختمان"، ترجمه‌ی اردشیر اطمیابی، جلد ۱ تا ۳، چاپ اول. تهران: انتشارات اتحاد، ۱۳۷۳.
- هیلن براند، رابرت. "معماری اسلامی فرم، عملکرد و معنی"، ترجمه‌ی دکتر ایرج اعتصام، چاپ سوم. تهران: انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، ۱۳۸۶.
- یارقلی، جمشید. "دانش ترسیم"، چاپ اول، تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی شعبه واحد تهران، ۱۳۸۶.
- بی، رندو. "طراحی معماری"، چاپ دوم. تهران: انتشارات کلبل، ۱۳۷۸.

نمایه

۲

- آفتاب / ۳۳۲-۲۳۴-۱۸۵
- آفتابگیر / ۷۹
- آفریقا / ۲۴۲
- آق قویونلوها / ۴۹
- آکاد / ۲۴۲-۴۷
- آکتین / ۴۷
- آکروپلیس / ۴۳۲-۳۵۴-۱۶۵-۸۴-۸۲
- آکوستیک / ۴۵۷-۴۲۴-۳۸۳-۲۳۳-۱۵۶-۱۵۵-۷۷
- آگزونومتريک ← تصاویر مجسم موازی
- آگورا / ۴۹۸-۲۸۵
- آلبرتو جاکومتی / ۲۹۲
- آل بویه / ۵۳۹-۷۷-۴۸
- آلتیمتری / ۱۲۵-۱۲۴-۶۳
- آلمان / ۱۳۰
- آلوئک / ۳۰۶
- آلومین / ۳۰۷-۲۲۷
- آلومینیوم / ۳۸۳-۳۷۹-۳۳۷-۳۰۳-۲۹۹-۲۹۴-۲۳۳-۱۷۶-۱۵۶-۱۵۵-۱۵۲-۱۱۸-۹۱-۴۱
- آمفی تئاتر / ۲۸۹-۸۲
- آمفی تئاتر فلاویوس ← کولوسئوم
- آناهیتا / ۷۹
- آنتونیو گائودی / ۲۴۶-۱۹۶
- آندرگدار / ۳۴
- آوارگاه / ۳۸۴-۱۸۷-۱۸۶
- آهک / ۵۳۰-۳۸۸-۳۳۶-۳۰۷-۳۰۶-۲۹۹-۲۲۷-۲۲۶-۱۵۷-۱۲۰-۴۱-۴۰
- آهک آبی / ۱۸۸-۴۱
- آهک بری / ۱۹۳
- آهن / ۳۰۳-۳۰۰-۱۷۷-۱۵۸-۱۱۸
- آهیانه / ۳۹۶-۲۸۳-۸۵
- آیین نامه / ۱۷۶-۴۵-۴۲
- آیین نامه ۲۸۰۰ / ۱۷۶-۴۵
- آب / ۳۳۹-۳۰۷-۳۰۶-۲۲۶-۱۸۱-۱۵۷-۱۵۳-۱۲۶-۹۱
- آب انبار / ۱۰۵-۳۵-۳۴
- آب انبار آفاسید حسین کاشان / ۱۹۷
- آب انبار شش بادگیر یزد / ۳۴
- آبچکان / ۸۹
- آبرو / ۳۹۶-۳۹۵-۳۸۰-۳۷۹
- آبسوریشن / ۴۵۷-۴۲۴-۳۸۶-۳۸۵-۳۰۴
- آب گرم / ۳۰۵-۳۰۳-۱۲۲
- آب نما / ۷۹
- آتشکده / ۴۹
- آتشکده آذر گشتسب / ۴۶۵
- آتشکده فیروزآباد ← کاخ فیروزآباد
- آتشکده نیاسر / ۴۲۹-۱۹۷
- آتش نشانی / ۴۵
- آتن / ۱۶۵-۱۰۶-۸۴
- آجر / ۲۲۸-۱۹۸-۱۹۱-۱۸۸-۱۶۲-۱۶۱-۱۵۴-۱۳۱-۱۲۳-۱۲۲-۱۰۵-۹۱-۸۹
- آجر ۵۶۷-۵۰۲-۴۲۳-۳۸۰-۳۳۳-۳۳۱-۳۲۹-۳۰۸-۳۰۷-۳۰۶-۳۰۵-۲۸۶-۲۳۲-۲۲۹
- آجر جوش / ۲۲۸-۱۸۸
- آجرچینی ← آجرکاری
- آجرکاری / ۵۷۰-۴۳۲-۳۹۸-۳۰۱-۱۹۲-۱۰۴-۸۹-۸۸-۴۸
- آجر ماسه آهکی / ۴۹۲-۳۳۹-۴۱
- آذربایجان / ۴۶۵-۳۳۲-۸۱
- آرامگاه / ۱۲۹-۸۴-۳۴
- آرامگاه شیخ بهایی / ۱۲۹
- آرامگاه شیخ صفی الدین اردبیلی / ۵۸۰-۵۷۹
- آرامگاه کوروش کبیر / ۷۹
- آرامگاه گوهرشاد / ۳۵۳
- آرایه / ۱۰۵-۸۰
- آردواز / ۴۵۵-۹۰
- آرکائیک / ۱۲۸-۸۴
- آرماتور / ۳۳۰-۳۲۹-۳۰۹-۲۶۲-۱۵۵-۱۵۱-۹۲
- آرماتور انتظار / ۱۷۹
- آرماتور حرارتی / ۳۳۰-۲۹۸
- آرماتور ممان منفی / ۳۳۰
- آزبست / ۴۵۷-۳۳۳-۹۱-۸۹
- آزمایش / ۱۵۷
- آزمایش اسلامپ / ۵۳۱
- آزیموت / ۱۰۲-۶۳
- آستانه در / ۵۷۵
- آستانه شاه نعمت الله ولی / ۵۸۱
- آسفالت / ۳۸۰-۱۵۴-۹۱-۹۰-۸۸
- آشپزخانه / ۵۳۸-۴۳۰-۷۸
- آشور / ۲۴۳
- ابزوربر / ۳۸۶
- ابلیک جنرال ← جنرال
- ابلیک کابینت ← کابینت
- ابلیک کاوالیر ← کاوالیر
- ایور / ۳۹۱-۵۵۵-۴۵۳-۵۲-۵۱
- اپوکسی / ۱۷۷-۹۰
- اتاق / ۴۳۰
- اتاق خواب / ۴۳۰
- اتاق موسیقی / ۷۷
- اتصال خورجینی / ۴۹۵-۴۶۰
- اتلاف حرارت / ۵۲۹
- اتلاف سیمان / ۳۹۰

اتوکد / ۱۶۶-۱۶۵	اقلیم گرم و معتدل / ۱۰۰
اتوکلاو / ۴۹۲	اقلیم معتدل / ۵۳۰-۴۵۷-۳۸۶-۳۳۲-۳۰۵-۳۸
اجزاء مسجد / ۱۳۰-۳۴	اقلیم های ایران / ۳۸۶-۳۳۳-۳۳۲-۴۷-۳۸
اختلاف ارتفاع / ۱۹۴-۱۲۶-۱۰۴-۱۰۳-۱۰۱-۶۳-۶۲	اکسید آهن / ۳۰۷-۳۰۶-۲۲۷
اختلاف سطح / ۴۹۴-۳۹۱	اکسیژن / ۱۶۰
ادئون / ۴۹۹	اگرا / ۸۴
ادکا / ۳۳۰-۲۳۱-۱۷۸	اگزومتری / ۲۶۱
ارتجاعی / ۱۱۸	الاستیک / ۱۱۸
ارتفاع در پرسپکتیو / ۵۸۱-۵۴۱-۵۰۳-۵۰۲-۴۶۹-۳۵۵-۳۴۵-۳۴۳-۲۵۹-۶۲-۶۱-۵۹	الجایتو / ۱۹۸
ارتوگرافیک / ۴۲۷-۶۱	الکتریسته / ۹۱
ارگ سارگون / ۲۴۳-۲۴۲	الوار / ۹۱
ازاره / ۵۲۸-۴۹۰-۴۵۹-۴۲۳-۳۳۲-۳۳۱-۳۲۸-۳۲۷-۲۳۰-۲۹۸-۱۰۴	امامزاده / ۳۴۶-۱۰۴-۸۶-۸۵
اسپاندرل / ۹۶	امپرسیونیسم / ۳۹۴-۲۹۳
اسپانی / ۴۳۳-۳۴۹	امتداد افق / ۱۶۴
استاد حسین شمعی شیرازی / ۱۶۲	امتداد قائم / ۱۶۴
استاد رضا تبریزی / ۱۶۵	امتداد مبنا / ۱۰۲
استاد علی مریم کاشانی / ۱۹۷-۱۹۶-۱۶۲	انبار / ۲۴۶-۴۵
استاد قوام الدین شیرازی / ۵۸۰-۳۵۳	اندازه گذاری / ۴۹۴-۳۴۲-۳۱۰
استاد محمود اصفهانی / ۱۲۶-۱۰۶	اندازه گیری / ۳۱۴-۸۵
استادیتری / ۱۶۳-۱۰۴-۱۰۳-۶۳	اندازه گیری زاویه / ۶۴
استادیوم / ۸۷-۴۵	اندازه گیری زاویه قائم / ۱۶۴
استانبول / ۱۹۴-۱۹۳	اندود / ۱۵۶-۸۸
استخر / ۷۹	اندودکاری / ۸۹
استوا / ۱۰۰-۹۹	اندود گچ و خاک ← گچ و خاک
استوپا / ۲۸۶	اندیمشک / ۷۷
استوپای امرواتی / ۲۸۶	انرژی / ۹۱
استوپای بارهوت / ۲۸۶	انرژی گرمایی / ۱۰۰
استوپای سانچی / ۲۸۶	انعکاس در پرسپکتیو / ۴۳۴-۴۳۳-۳۵۵
استودان / ۳۹۸	انگلستان / ۱۹۶-۱۹۵-۱۳۰
اسکاموتسی / ۱۳۲	انواع پله / ۴۶۱
اسکلت فلزی / ۹۰	اوپراتور / ۳۸۶
اسکندر / ۷۸	اورارتوها / ۳۹۵-۳۵۰-۲۸۴-۷۸-۷۷
اسلام / ۱۰۶-۱۰۴-۸۰-۷۹	اهرام / ۳۴۴
اسلامپ ← آزمایش اسلامپ	ایتالیا / ۵۸۰-۵۰۰-۴۹۹-۳۹۵-۲۵۵-۲۴۶-۱۳۰
اشعه خورشید / ۱۰۰	ایزولاسیون / ۳۹۲
اشکانیان / ۴۳۲-۲۵۵-۱۹۶-۱۶۱-۷۹-۵۰	ایزومتری / ۵۰۳-۴۶۹-۴۶۱-۴۳۳-۴۰۰-۳۹۹-۳۵۴-۲۶۱-۶۲-۳۱
اصفهان / ۴۶۷-۳۴۶-۳۳۳-۲۸۴-۱۶۵-۱۳۱-۱۳۰-۱۲۸-۸۵-۸۲-۸۱-۷۸-۷۷	ایستگاه قطار / ۸۶
اعداد مقدس / ۱۶۲	ایلخانیان / ۳۹۵-۱۹۸-۱۹۲-۱۰۶-۸۰-۵۰
افراز / ۱۸۷	ایوان / ۲۵۵-۱۸۷-۱۳۰-۱۲۹-۱۲۸-۱۲۷-۱۲۶-۱۰۵-۸۷-۸۴-۸۳-۸۲-۴۹-۳۴-۳۳
افزودنی های بتن / ۵۶۹-۳۳۷	ایوانچه / ۵۷۷-۴۶۷-۴۳۲-۳۹۹-۳۵۲
افشاری / ۸۱	ایوانچه / ۱۶۲
اقلیم بارانی استوایی / ۱۰۰	ایوان مدائن / ۳۵۳-۲۵۵-۱۶۲-۱۶۱-۷۹
اقلیم سرد / ۳۳۲-۳۰۵-۳۰۳-۱۰۰-۳۸	
اقلیم قطبی / ۱۰۰	
اقلیم گرم و خشک / ۵۷۷-۵۳۵-۴۵۷-۴۲۸-۳۴۴-۳۳۳-۳۳۲-۳۰۵-۱۰۰-۳۸	
اقلیم گرم و مرطوب / ۴۹۱-۳۸۶-۳۴۴-۳۳۳-۳۰۵-۳۸	

۳۰۸-۱۷۹-۱۵۷ / بتن مگر	۳۸۶-۳۳۳-۳۳۲-۳۰۱-۲۳۵-۱۸۶-۱۷۶-۱۲۳-۹۹-۴۶-۴۲ / باد
۳۹۷ / بخارا	۲۳۳-۱۷۶-۴۶ / بادبند
۲۳۵-۲۹۸-۲۹۷-۲۳۹-۱۱۹ / برآیند	۵۳۵-۳۸۶-۲۳۶-۲۳۵-۱۹۷-۸۷ / بادگیر
۵۸۰ / برامانته	۳۰۱-۹۹ / باران
برج پیزا ← کلیسای پیزا	۱۷۶ / بار باد
۳۹۸-۸۰ / برج خرقان	۱۵۲-۹۵ / بار بحرانی
۲۸۳ / برج رادکان	۱۷۶ / بار برف
۳۹۸-۲۸۳ / برج لاجیم	۳۰۰-۲۳۸-۲۳۱-۱۵۱ تا ۱۴۲-۱۱۸-۹۶-۹۵-۹۳-۸۶ / بار
۸۸ / برجیدن پله	۱۷۶ / بار جانبی خاک
۳۴۲-۳۱۱ / برخورد خطوط	۱۷۶ / بار زلزله
۹۰ / برس	۱۷۶-۱۱۸ / بار زنده
۲۳۷-۱۶۰-۱۵۹-۱۲۵ / برش	۱۴۲-۹۵ / بارگذاری
۴۵ / برش پایه	۵۶۲-۴۵۴-۲۳۸-۱۵۱ الی ۱۴۲ / بار گسترده
۱۵۸-۸۹ / برشکاری	۵۳۲-۴۹۳-۳۹۰-۱۵۷-۸۸ / بارگیری
۱۵۱ / برش ماکزیمم	۱۵۱ / بار متمرکز
برش ← مقطع	۱۵۱-۱۴۲ / بار محوری
۳۳۲-۱۹۴-۱۷۶ / برف	۱۷۶-۱۱۸ / بار مرده
۳۱۴-۲۶۲-۲۶۱ / برنامه زمان بندی	۱۰۱ / بارندگی
۵۳۲-۲۹۴-۲۸۶-۱۵۲-۸۹ / برنز	۵۸۰-۲۴۲-۱۹۶-۱۶۵-۴۸-۳۹ / باروک
۲۹۰ / برونگر	۵۳۸-۴۶۷-۴۳۰-۳۴۶-۲۵۰-۱۳۱-۳۸-۳۵ / بازار
۵۳۰-۱۳۱-۸۷ / برون گرا	۱۰۵ / بازار بزرگ
۱۹۵ / برونلسکی	۳۴۶-۱۳۰ / بازار قیصریه
بزم گاه / ۸۳	۳۹۹-۷۹ / بازه هور
۳۸۳-۳۳۱-۳۳۰-۳۲۹-۲۹۸ / بلوک	۵۴۰-۵۰۰-۴۹۸-۳۹۶-۲۸۵-۱۳۰-۸۲-۳۹ / باسیلیکا
۵۷۰-۵۳۲-۴۹۰-۳۸۱ / بلوکاژ	۸۴ / باسیلیکار پستئوم
۳۳۰-۳۲۹-۸۹ / بلوک سفالی	۲۸۵ / باسیلیکای اولیپا
۳۳۱-۳۳۰-۳۲۹-۸۹ / بلوک سیمانی	۲۸۵ / باسیلیکای کنستانتین
۳۰۲ / بلوک گچی	۱۶۲-۸۳-۸۲ / باغ
بنای ایرانی / ۳۶	۱۰۵-۸۶ / باغچه
۳۷-۳۶ / بنای یونانی	۸۳ / باغ گلستان
۵۳۹-۷۷ / بند امیر	باغ ورسای ← کاخ ورسای
۷۷ / بند قیصر	۳۰۵-۲۹۲-۲۹۱-۲۹۰-۱۳۲ / بافت
۴۲۵-۴۲۴-۲۹۹-۹۰ / بندکشی	۱۳۲-۸۷ / بافت شهری
بنیاد مسکن انقلاب اسلامی / ۱۶۵-۱۳۲	بال تیرآهن ← تیرآهن
۸۵ / بو	بالشتک / ۳۲۷-۳۰۰-۹۲
۲۸۶ / بودایی	بام / ۳۸۰-۳۷۹-۳۳۸-۳۰۱-۹۱
۱۵۳ / بوش	بام شیبدار ← سقف شیبدار
بوم آورد / ۸۰	بام مسطح ← سقف مسطح
۱۲۲-۹۹ / بهار	بستن / ۲۹۴-۲۳۲-۲۲۶-۱۸۴-۱۸۱-۱۷۹-۱۷۷-۱۵۷-۱۵۲-۱۲۰-۱۱۹-۹۰-۸۸-۴۲
بهشهر / ۸۲	۵۶۹-۵۳۱-۳۹۶-۳۷۹-۳۳۸-۳۳۷-۳۳۶-۳۳۰-۳۰۹-۳۰۸-۳۰۷-۳۰۶-۳۰۰-۲۹۸
۱۲۷-۱۲۶ / بیز	بتن آرمه ← بتن مسلح
بیزانس / ۵۰۰-۴۹۹-۴۶۸-۳۵۴-۳۵۰-۲۸۵-۲۵۵-۲۴۲-۱۹۶-۱۹۵-۱۹۳	بتن پوک / ۳۷۹
۴۹۰-۴۸۹-۸۹ / بیس پلیت	بتن پیش تنیده / ۳۲۹-۱۵۵-۱۲۰
۷۹ / بیشابور	بتن ریزی / ۱۵۴-۹۲
بیضی / ۴۴	بتن سبک / ۳۸۰-۳۷۹
بیمارستان / ۵۷۶-۲۴۶-۱۹۸-۴۵	بتن مسلح / ۳۳۱-۳۰۲-۱۵۷-۱۲۰-۱۱۸-۴۲

بین النهرین / ۲۸۶-۲۴۲-۴۷

بینه / ۱۹۲

پ

پلاستیک / ۱۷۷-۱۵۶-۱۱۸

پلاستیک ← غیرار تجاعی

پلاستیک‌های ساختمانی / ۵۷۰

پل الله‌وردی خان ← سی و سه پل

پلان / ۵۴۰-۵۳۵-۴۹۵-۴۲۸-۴۲۷-۳۹۱-۳۵۱-۳۴۲-۳۰۲-۲۸۵-۲۶۱-۱۲۷-۱۲۵-۴۲

۵۷۶-۵۷۲

پلان آکس‌بندی / ۳۴۰-۳۱۰

پلان ابلیک / ۴۰۰-۲۶۱-۲۶۰-۲۵۹

پلان فونداسیون / ۳۴۱-۳۴۰

پلانیمتر / ۲۳۷-۱۰۰

پلانیمتری / ۱۲۵

پل بیستون / ۷۷

پل جاجرود / ۷۷

پل خواجه / ۱۲۸-۷۷

پل دختر / ۷۷

پل دودک / ۳۴۷

پل شاپوری / ۷۷

پل شاه عباسی / ۳۴۷

پل شاهی ← پل خواجه

پل قافلانکوه / ۷۷

پل کشکان / ۷۷

پل والرین ← بند قیصر

پل ولاشه / ۳۴۷

پسله / ۵۶۵-۵۳۵-۵۳۲-۴۹۵-۴۸۹-۴۶۱-۴۵۵-۴۵۴-۴۲۸-۴۲۷-۳۵۱-۳۴۲-۳۱۱-۸۹

۵۷۶-۵۷۲

پلی اتیلن / ۱۷۷-۹۰

پلی استایرن / ۵۳۰

پلی اورتان / ۵۳۰

پلیت / ۱۷۷-۴۲

پلی کلرور وینیل / ۱۷۷

پلیگون / ۱۲۶

پمپ سانتریفیوژ ← سانتریفیوژ

پمپ سیرکولاتور / ۳۰۵

پنج دری / ۸۷

پنجره / ۳۸۶-۳۳۹-۳۳۴-۳۰۸-۲۹۰-۲۸۹-۲۴۱-۱۹۱-۱۳۰-۸۹-۸۸-۸۷-۸۴-۴۷

۵۲۹-۵۲۸

پودر سنگ / ۲۹۹

پوزولان / ۳۸۸-۳۳۸

پوشش بتنی / ۳۰۶-۳۰۰

پوکه / ۳۷۹-۳۰۶-۹۱

پی / ۵۶۶-۴۸۹-۳۸۲-۳۴۰-۳۰۲-۱۸۱-۱۷۶-۱۵۷-۹۳-۹۲-۴۶

پی تکی ← پی منفرد

پیچ / ۸۹

پیچش / ۵۲۵-۵۲۴

پی رادیه جنرال ← پی گسترده

پیرنیا / ۱۹۸

پاپیل / ۱۰۵

پاچنگ / ۴۶۸

پاخور / ۱۷۹-۸۹

پادگان / ۱۳۲

پارالاین / ۲۶۱

پاراوان / ۵۳۲

پارتون ← معبد پارتون

پارکت / ۴۲۵-۹۰

پارکینگ / ۴۵

پاریس / ۱۹۵-۱۲۹

پاسارگاد / ۷۸

پاسیو / ۴۳۰

پاشیر / ۳۵-۳۴

پاکار / ۳۸۴-۱۸۷-۱۸۶

پالادیو / ۴۸

پالمانوا / ۱۳۲

پانل ساندویچی / ۸۹

پابیز / ۱۲۲-۹۹

پتکانه / ۱۲۶-۱۰۵

پدستال / ۴۲۳-۹۳

پرده تصویر ← صفحه تصویر

پردیس / ۷۹

پرسپکتیو / ۳۹۱-۳۵۵-۳۵۴-۳۴۳-۲۶۱-۲۵۹-۱۹۰-۱۸۹-۱۰۹-۱۰۸-۶۱-۶۰-۵۹-۵۸

۵۸۳-۵۸۲-۵۸۱-۵۴۲-۵۴۱-۵۴۰-۵۰۳-۵۰۲-۴۹۸-۴۶۹-۴۶۸-۴۳۴-۴۳۳-۴۰۲-۴۰۱-۴۰۰

پرسپکتیو دونقطه‌ای / ۵۸۳-۵۸۲-۵۸۱-۵۴۱-۴۰۱-۴۰۰-۳۴۳-۲۶۱-۵۹-۵۸

پرسپکتیو سه نقطه‌ای / ۵۸۳-۵۸۲-۵۴۲-۴۰۱-۳۴۳-۲۶۱-۵۹

پرسپکتیو یک نقطه‌ای / ۵۸۲-۵۴۱-۴۰۱-۴۰۰-۳۴۳-۲۶۱-۱۹۰-۵۸

پرستشگاه / ۱۰۵-۱۰۴

پرستشگاه چغازنبیل ← چغازنبیل

پرستشگاه سانتوریا / ۸۲

پرلین / ۸۹

پروفیل خاکی / ۱۲۶-۱۲۵-۱۲۴

پروفیل زد / ۵۷۰

پروفیل‌های فولادی / ۱۶۰-۱۲۳-۴۱

پررز / ۹۱

پریمکت / ۹۰

پشت‌بند / ۲۴۰

پشم سنگ / ۵۳۰-۳۳۸

پشم شیشه / ۵۳۰-۴۲۴-۳۸۳-۳۳۸-۲۳۳-۱۵۵

پل / ۳۴۷-۷۷

پلاستوفوم / ۹۰

تخت جمشید / ۵۳۹-۴۶۴-۳۹۹-۳۵۲-۳۵۱-۳۵۰-۱۶۱-۷۹-۷۸-۷۷	پی شمعی / ۵۶۶
تخت سلیمان / ۴۶۵	پی صفحه‌ای ← پی گسترده
تختگاه / ۷۸	پیکاسو / ۲۵۰
تخت نراد / ۹۱	پیکره / ۱۶۱
تخته چند لایه / ۱۸۳	پی کنی / ۱۲۲
تخته سه لایی / ۹۱	پی گسترده / ۹۳
تخریب / ۴۵۶-۸۸	پیلک / ۳۹۸-۳۹۷
تخلخل / ۱۱۹-۹۱	پیمان / ۱۵۴-۱۲۴-۸۸
تراز / ۶۳	پیمانکار / ۴۹۳-۴۶۰-۴۵۹-۴۲۶-۳۱۴-۲۶۲-۱۸۵-۱۵۴-۱۲۴-۱۲۳-۸۸-۴۰
تراز چشم / ۵۸	پیمایش / ۲۳۷
ترازیاب / ۶۴-۶۳	پی منفرد / ۹۳
ترازیابی / ۳۱۳-۱۹۶-۱۲۵-۱۰۳-۱۰۰-۶۳	پیمون / ۴۳۱-۲۴۱
ترازیابی تدریجی / ۱۰۰	پی نواری / ۹۳-۹۲
ترازیابی ساده / ۱۰۰	پیوند آجرچینی / ۲۳۰-۲۲۹
ترازیابی شعاعی / ۱۰۰	
تراشکاری / ۱۵۸	
تراکم / ۲۳۴-۹۲	
ترانس ابلیک / ۲۶۱	
ترانس متریک / ۲۶۱	
ترانشه / ۱۶۳-۱۰۲	
تراورتن / ۹۱	
تراورس / ۹۱	
ترکیب بندی ← کمپوز یسیون	
ترکیه / ۱۹۳	
ترمیپه / ۳۹۹-۱۹۲-۱۲۷-۱۲۶	
ترمینان / ۴۵	
تری متریک / ۲۶۱-۳۱	
تری نینات / ۴۶۶-۲۸۵-۱۲۷-۱۰۴-۷۷-۳۵	
تسطیح / ۸۸	
تسطیح صفحه / ۵۴-۵۱-۵۰	
تسمه / ۹۱-۸۹	
تصاویر مجسم مرکزی ← پرسپکتیو	
تصاویر مجسم موازی / ۲۶۱-۱۰۸	
تصاویر مجسم موازی قائم / ۲۶۱-۳۱	
تصاویر مجسم موازی مایل / ۲۶۱-۳۰	
تضمین انجام تعهدات ← ضمانت نامه انجام تعهدات	
تضمین پیمان ← دوره تضمین	
تضمین حسن انجام کار ← ضمانت نامه حسن انجام کار	
تعادل / ۵۲۴-۴۸۷-۳۹۵-۳۹۴-۲۵۴-۲۴۷	
تعديل / ۸۸	
تعلیق / ۱۸۵-۱۲۴-۴۰	
تقسیمات اقلیمی / ۱۰۰	
تک کت / ۹۱	
تکیه / ۳۴	
تکیه دولت / ۱۰۵	
تکیه گاه / ۴۲۱-۲۹۳-۲۳۸-۲۳۱-۱۸۰-۱۷۷-۱۶۰-۱۵۹-۱۱۹-۱۱۸-۹۸-۹۶	
	تئاتر / ۲۳۳-۴۵
	تئاتر ایپداوروس / ۳۹۷-۸۴
	تئودولیت ← دوربین تئودولیت
	تابستان / ۳۳۳-۱۶۲-۱۲۲-۹۹
	تابش / ۲۳۴
	تاج محل / ۸۴
	تار خنثی / ۱۷۹-۱۷۷-۱۵۹
	تار رتیکول / ۱۰۳
	تاسیسات / ۲۴۶-۱۵۹-۱۲۴
	تاکثومتري / ۱۰۳-۶۳
	تالار / ۸۳-۸۲-۷۸-۷۷
	تالار آیینیه / ۴۶۶-۸۳
	تالار برلیان / ۴۶۶-۸۳
	تالار بلور / ۴۶۶-۸۳
	تالار عاج / ۴۶۶-۸۳
	تالار موزه / ۴۶۶-۸۳
	تالار نارنجستان / ۴۶۶-۸۳
	تبخیر / ۲۳۵-۲۳۴
	تبریز / ۲۸۴
	تیپ / ۱۹۱-۱۶۳-۱۲۶-۱۰۱
	تیپ حسنلو / ۳۹۵-۳۵۰
	تیپ سیلک / ۴۶۴-۲۴۱-۱۹۱
	تیپ نوشیجان / ۳۹۸
	تجانس / ۴۶۲
	تجهیزات پای کار / ۱۲۴
	تجهیز کارگاه / ۴۲۶-۱۵۴
	تحلیل سایت / ۵۳۸-۵۳۷
	تحویل قطعی / ۴۵۹-۱۵۴-۸۸
	تحویل موقت / ۴۵۹-۴۲۶-۱۵۴-۱۲۴-۸۸-۴۰

جلو خان / ۴۳۱
جنرال / ۲۶۱-۳۰
جنوب / ۹۹
جوش / ۱۵۹-۴۲
جوشکاری / ۴۹۴-۳۴۱-۳۲۷-۱۶۰-۱۲۲-۸۹
جویست / ۸۹
جهاد سازندگی / ۱۶۵-۱۳۲

چارک / ۲۳۲
چاه / ۳۸۲-۱۵۳-۸۸
چتایی / ۹۱
چدن / ۳۰۳-۲۹۴-۱۵۲
چغازنبیل / ۷۹
چفت / ۴۹۰-۳۳۲-۳۳۸
چفت‌گیری / ۱۰۴
چغد / ۳۹۸-۳۴۷-۱۲۷-۱۲۶-۱۰۵-۳۳
چغد‌کلیل / ۱۲۷-۱۲۶
چکاد / ۱۳۱
چگالی / ۱۵۴-۱۲۲
چمانه / ۳۴۷
چوب / ۵۳۲-۵۳۱-۴۲۵-۳۹۹-۲۹۴-۱۸۹-۱۸۸-۱۸۴-۱۸۳-۱۶۵-۱۵۶-۱۵۲-۱۱۸-۴۱
چوب بست / ۲۴۰
چوب مصنوعی / ۱۸۴-۱۸۳
چهارترک / ۸۰
چهارچوب / ۴۹۰-۳۹۰-۳۲۸-۳۰۲-۱۲۲-۸۹-۷۶
چهارسو / ۳۴۶
چهارطاقی / ۴۲۹-۱۹۷
چهلستون / ۴۶۶-۸۳-۸۲-۸۱
چیلر / ۳۸۶-۳۸۵-۳۰۴-۳۹
چیلر آب‌وربشن ← سیستم تبرید جذبی
چین / ۲۴۲
چینه / ۱۹۴-۳۸

7

حباب ساز / ۵۶۹-۳۳۸
 حجاری / ۱۰۵
 حجره / ۱۶۲-۱۰۵
 حد آسایش / ۲۳۵
 حد جاری شدن / ۱۱۸
 حرارت / ۲۳۶-۱۰۰
 حرارت نهانی ← گرمای نهانی
 حرم امام رضا (ع) / ۳۹۶-۲۸۳-۱۲۹-۳۴
 حریزه / ۱۹۱
 حسنه / ۱۲۷-۳۴

تناسب / ۵۳۶-۴۹۸-۴۹۷-۴۹۶-۴۳۱-۱۶۱ / تناسبات طلائی / ۳۸۲-۲۳۴ / تنبوشه / ۵۶۳-۵۲۴-۲۹۴-۱۷۷-۱۵۲ / تنش / ۱۶۰-۱۵۹ / تنش برشی / ۱۲۱-۱۲۰ / تنش جاری شدن / ۸۵ / توال / ۲۳۶-۱۲۶-۱۲۵ / توپوگرافی / ۵۶۷-۳۲۶-۹۱-۸۹ / توری سیمی / ۴۷ / توسکان / ۹۰ / توفال / ۴۹۹ / تولوس / ۴۲۳ / توونان / ۱۲۷ / توزیه / ۲۸۴-۱۰۵-۹۹ / تهران / ۳۹۸-۲۸۴-۱۰۶-۸۱ / تهرانگ / تهویه سقفی / ۸۷ / تیر آهن / ۲۶-۳۱۱-۳۱۰-۱۷۷-۱۶۰-۱۵۹-۱۵۸-۱۲۳-۸۹-۴۶-۴۲ / تیر آهن لانه زنبوری / ۱۶۰-۱۵۹ / تیر / ۱۲۱-۱۷۹-۱۷۸-۱۷۷-۱۵۹-۱۵۲ تا ۱۴۲-۹۸-۹۶-۸۶ / تیر چوبی / ۳۷ / تیرچه / ۳۳۱-۳۲۹-۳۰۶-۲۹۸-۲۳۳-۲۳۲-۱۵۵-۱۵۴ / تیرریزی / ۳۲۶ / تیر فولادی ← تیر آهن / تیرماه / ۹۹ / تیرها در ایستایی / ۱۴۲ تا ۱۵۱ / تیزه / ۳۸۴-۱۰۴ / تیسفون / ۳۵۳-۱۶۱ / تیغه / ۸۹ / تیمچه / ۴۳۰-۳۴۶-۲۵۰-۳۸ / تیمچه امین الدوله غفاری / ۲۵۰-۳۸ / تیمچه حاجب الدوله / ۲۵۰-۳۸ / تیمچه مظفریه / ۲۵۰-۳۸ / تیمچه مهدیه / ۲۵۰-۳۸ / تیموربان / ۳۹۵-۲۸۴-۱۹۲-۱۲۹-۱۲۷-۸۰-۷۸-۷۷-۵۰-۴۹

2

جدول اشتايل / ۴۳
جدول بتنی / ۸۹
جرم / ۱۲۳
جرم حجمی / ۱۲۳
جرم مخصوص / ۱۲۳
جریان حرارت / ۴۹۱
جسم صلب / ۴۸۷

[illegible]

درمانگاه / ۴۵	رابطه اولر / ۹۵
درناژ / ۵۳۲-۳۹۰-۳۸۱	رنالیسم / ۳۹۴
دروازه آگوست پروجا / ۳۸	رابطه اولر / ۹۵
دروازه پروپالیا / ۸۴	
دروازه ملل / ۴۶۴	
دروازه های تهران / ۴۶۷	
درون گرایبی / ۴۲۹-۴۲۸-۸۷-۷۹	
دریچه بازدید / ۴۲۴	
دست انداز / ۹۰	
دستگاه نظارت / ۲۶۲	
دستور کار / ۲۴۱-۱۲۴	
دکپاژ / ۵۳۲	
دما / ۲۳۵	
دودکش / ۴۵۸-۸۹	
دوربین / ۱۰۰	
دوربین تئودولیت / ۳۱۳-۱۶۴-۱۰۳-۶۴-۶۳	
دوربین نیو / ۱۹۴-۶۳	
دوره تضمین / ۴۲۶-۳۳۹-۴۰	
دوریسی ← دوریک	
دوریک / ۲۸۳-۱۰۵-۸۴-۸۲-۴۸	
دوخاب / ۴۹۱-۴۲۷-۴۲۶-۳۸۱-۳۳۶-۲۹۹-۸۹	
دوموس / ۲۸۵	
دهانه / ۱۸۷	
دیگرام آزاد / ۵۶۱-۳۳۴-۲۹۶-۲۳۸-۲۳۷-۱۱۹-۱۱۸-۹۶-۴۳	
دیگرام برش / ۵۲۶-۴۵۳-۲۹۶-۲۹۳-۲۴۰-۳۳۷-۱۱۸	
دیگرام خمش / ۵۲۶-۴۵۳-۲۹۶-۲۹۳-۲۳۷-۱۵۱ تا ۱۴۲-۱۱۸	
دیگ حرارت مرکزی / ۱۲۲	
دی ماه / ۹۹	
دی متریک / ۳۵۴-۲۶۱-۳۱	
دیوار / ۳۰۶-۳۰۲-۳۰۱-۳۰۰-۲۸۸-۲۴۸-۲۴۷-۲۲۹-۱۹۴-۱۶۵-۱۵۴-۹۹-۸۸-۸۷	
دیوار باربر / ۳۸۲-۳۳۱-۳۷	
دیوار برشی / ۵۶۵-۴۵۵-۲۳۳-۱۷۶-۱۵۱ تا ۱۴۲-۴۱	
دیوار چینی / ۵۶۵-۳۰۱-۸۹-۸۸	
دیوار حائل / ۳۰۲	
دیوار دو جداره / ۸۹	
دیوار زیرزمین / ۴۵۶-۴۲۳	
دیوار محافظ / ۴۲۳	
ذ	ذوب آهن / ۴۱
ر	
رایبش / ۳۰۶-۳۰۲-۳۰۱-۳۰۰-۲۸۸-۲۴۸-۲۴۷-۲۲۹-۱۹۴-۱۶۵-۱۵۴-۹۹-۸۸-۸۷	
رادیاتور / ۳۸۶-۳۰۵-۳۰۴-۳۰۳	
رادیان / ۶۳	
رادیواکتیو / ۴۱	
راستا / ۱۷۸	
راونا / ۲۵۵	
راه / ۱۲۵	
راه آهن / ۱۲۵	
رابط / ۱۰۴	
ربع بیضی / ۹۸	
ربع دایره / ۹۸	
ربع ها در نقشه برداری / ۱۰۲	
رسانش / ۲۳۴	
رس ← خاک رس	
رطوبت / ۳۸۷-۳۸۶-۳۸۴-۳۸۱-۳۲۸-۹۹-۹۱	
رطوبت مخصوص / ۳۸۷	
رطوبت مطلق / ۳۸۷	
رطوبت نسبی / ۳۸۷-۳۸۶-۲۳۵-۲۳۴-۹۹	
رطوبت هوا / ۲۳۵-۱۸۶-۱۸۵-۱۲۲	
رگلاژ / ۵۳۲-۸۸	
رم / ۳۹۶-۳۹۵	
رمانسک / ۵۰۰-۲۴۶-۲۴۲-۱۹۶-۱۹۵-۴۷	
رسانس / ۵۸۰-۵۳۹-۴۳۳-۴۳۲-۲۵۴-۲۵۱-۲۴۶-۲۴۲-۱۹۶-۱۹۵-۱۶۵-۴۸-۳۹	
رنگ / ۴۹۵-۴۵۷-۳۴۵-۳۲۶-۳۰۸-۲۵۰-۲۴۹-۲۴۸-۲۴۷-۱۷۶-۹۲-۹۱-۹۰	
رنگ آمیزی / ۱۷۶	
رنگ پلاستیک / ۹۰	
رنگ روغن / ۹۰	
رنگ زدایی / ۹۰	
رنگ لاتکس / ۳۰۸	
رنگ لاک الکل / ۹۰	
رنگ ها در معماری / ۲۸۹-۲۸۸-۲۵۶-۲۵۰ تا ۲۴۷	
رنگ های مکمل / ۳۴۵	
رواق / ۱۶۱-۱۳۰-۱۲۸	
روان کننده / ۵۶۹-۳۳۸	
روانی بتن / ۱۵۷	
رود ارس / ۷۷	
روش اروپایی / ۵۱	
روش امریکایی / ۵۱	
روش مسیر بحرانی (C.P.M) / ۲۶۲-۴۰	
روش های اجرای کار / ۲۶۲	
روکش / ۹۰	
روکوب / ۹۰	
روکوکو / ۲۵۶-۱۹۶-۱۹۵	
رولوه / ۱۳۲-۸۵	
رون ها در معماری ایران / ۲۸۴-۳۳	
روی / ۲۹۴-۱۷۶-۱۵۲-۴۱	

ز

۴۶۲-۳۴۵-۳۴۴-۲۵۴ / ریتم	۱۷۶-۱۰۴-۴۵ / ساختمان مسکونی
۱۵۸ / ریخته‌گری	۱۲۴ / ساختمان موقت
۱۲۴ / رییس کارگاه	۱۳۲ / ساختمان نمایشگاهی
	۳۰۷-۱۷۶-۴۲ / ساختمان‌های بتنی
	۱۷۶-۱۲۰-۴۶ / ساختمان‌های فلزی
	ساروج ← ملات ساروج
	سازمان برنامه و بودجه ← سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
	۵۷۸-۵۳۶-۵۰۱ / سازماندهی هنری
	۵۳۲-۲۶۲-۱۲۰ / سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
	۳۰۲-۲۳۸-۲۳۳-۱۷۹-۱۱۸-۹۳-۸۷-۸۰-۴۲ / سازه
	۴۶۸-۴۶۶-۴۶۵-۳۵۳-۱۹۶-۱۶۱-۱۰۴-۸۳-۷۹-۷۷-۵۰ / ساسانیان
	۴۵ / سالن اجتماعات
	۵۰ / سامانیان
	۲۳۶-۶۴ / سانترال
	۷۹ / سایبان
	۱۲۲ / سایه‌بان
	۱۹۱-۱۹۰ / سایه پرسپکتیو
	۵۷۲-۵۴۱ / سایه در پرسپکتیو
	سبک‌های معماری ایران ← شیوه‌های معماری ایران
	۳۸۴ / سبتیک تانک
	۱۵۶-۹۱ / سپری
	۶۳ / ستاره قطبی
	۱۶۱-۱۵۹-۱۵۲-۱۳۰-۱۲۸-۱۲۳-۱۰۶-۱۰۵-۹۵-۹۴-۹۳-۷۸-۴۸-۳۷-۳۶ / ستون
	۴۹۰-۴۸۹-۴۶۰-۳۹۹-۳۵۱-۳۴۱-۳۲۹-۳۱۱-۳۰۶-۳۰۲-۳۰۰-۲۸۴-۲۳۳-۲۳۲ / ستون
	۵۶۴-۵۶۳-۴۹۵-۴۹۴ / ستون آلومینیومی
	۹۴ / ستون فولادی
	سد بیستون ← پل بیستون
	۱۲۲-۹۰-۸۸ / سرامیک
	۳۴۶ / سراها
	۱۹۶ / سرای امین‌الدوله
	۴۹۳-۴۹۲-۲۹۴-۱۷۶-۱۵۸-۱۵۲-۴۱ / سرب
	۳۸۸ / سرباره
	۱۲۸-۱۲۷-۸۴-۵۰-۳۵-۳۴ / سردر
	۳۵۲-۳۵۱ / سرستون
	۸۸ / سرند کردن
	۳۰۷ / سفال
	۸۳ / سفره خانه
	۳۰۶ / سفیدک
	۸۹ / سفیدکاری
	۳۳۱-۳۰۱-۲۹۰-۲۸۹-۲۴۸-۲۴۷-۲۳۱-۱۶۵-۱۵۶-۱۵۵-۱۲۶-۸۵-۴۶-۳۶ / سقف
	۵۶۶-۵۲۷-۴۵۵-۳۸۰-۳۵۰ / سقف بتنی
	۸۹ / سقف پلکانی
	۸۶-۸۵ / سقف تاخورد
	۵۶۶-۸۶ / سقف تیرچه بلوک
	۱۰۲ / زاویه حامل
	۶۱ / زاویه دید
	۱۶۴ / زاویه سمت‌الراس
	۱۶۴ / زاویه قائم
	زاویه یاب ← دوربین تئودولیت
	۲۳۶ / زاویه یابی
	۷۷ / زاینده‌رود
	۴۵۶-۱۷۶-۱۲۳-۴۶-۴۵-۴۲ / زلزله
	۳۳۳-۳۳۲-۲۳۵-۱۶۲-۱۳۲-۹۹ / زمستان
	۵۳۷-۴۲۴-۳۲۷-۳۱۲-۱۵۷-۱۲۶-۱۲۵-۱۲۴-۱۲۱-۱۰۰-۹۹-۹۳-۹۲-۸۵ / زمین
	۵۶۷-۴۲۳ / زنجاب
	۷۷ / زنجان
	۸۱ / زند
	۴۶۶-۱۶۲-۱۲۸ / زندیه
	۳۳۷ / زودگیرکننده
	۳۸۲-۳۸۱-۲۳۴-۲۳۳ / زهکشی
	۵۷۷-۴۶۸-۳۹۲-۳۸۶-۳۳۱-۱۸۷-۳۸ / زیرزمین
	۳۴۴-۷۹ / زیگورات
	زیگورات چغازنبیل ← چغازنبیل
	۶۳ / ژئوئید
	۲۳۷ / ژالن
	۱۸۱ / ژرفا
	۳۸۶ / ژنراتور
	۲۲۷-۱۸۴ / ژپس
	۳۱۳-۲۳۶-۱۶۳-۱۰۳-۱۰۲ / ژیزمان
	۱۶۱-۱۰۰ / ساختمان
	۹۲ / ساختمان آجری
	۱۷۶-۴۵ / ساختمان اداری
	۴۵ / ساختمان با اهمیت‌های مختلف
	۹۳ / ساختمان بلند
	۵۲۷-۴۵۶-۳۳۱ / ساختمان بنایی
	۴۵ / ساختمان تجاری
	۱۱۸ / ساختمان سازی
	۲۳۳ / ساختمان صلب
	۱۷۶-۱۳۲-۴۵ / ساختمان صنعتی

ژ

سی

سولفات ها / ۵۷۰-۳۳۷-۳۳۶-۳۰۶	سقف دندانه ای / ۵۶۶
سوله / ۱۲۳	سقف شیب دار / ۵۷۵-۵۷۰-۴۵۵-۳۰۱-۸۷-۸۶-۸۵
سومر / ۲۴۲	سقف صاف ← سقف مسطح
سه دری / ۸۷	سقف طاق ضربی / ۵۶۷-۴۵۵-۳۲۹-۳۲۶-۲۹۹
سه قدی / ۲۳۲	سقف کاذب / ۴۵۵-۳۸۳-۳۰۶-۲۳۳-۲۳۲-۱۵۶-۱۵۵-۸۹
سه می / ۹۸-۴۵	سقف گچی / ۹۰
سه نما / ۵۳۴-۴۹۳-۴۶۰-۴۲۷-۲۸۸-۲۸۷-۲۶۱-۲۵۸-۲۵۷-۲۵۶-۷۷-۷۶-۳۲	سقف گنبدی / ۸۵-۸۴
سیپورکس / ۳۰۶	سقف گهواره ای (کژواهی) / ۳۵
سیرک / ۸۷	سقف مسطح / ۸۷-۸۵
سیستم تبرید جذبی / ۴۲۴	سقف های توخالی / ۵۶۸-۵۶۷
سیستم حرارت مرکزی / ۴۹۱-۳۰۵-۳۹	سکنج / ۲۸۵
سیستم حرارت مرکزی با آب داغ / ۴۹۱-۳۸۶-۳۹	سکوریت ← شیشه سکوریت
سیستم حرارت مرکزی با آب گرم / ۴۹۱-۳۰۵-۳۹	سلجوقیان / ۵۰۲-۴۳۱-۲۸۴-۱۹۸-۱۹۳-۱۸۷-۱۶۵-۱۳۱-۱۰۴-۸۰-۵۰-۴۹-۳۴
سیستم حرارت مرکزی با بخار آب / ۳۳۳-۳۹	سلطانیه / ۸۱
سیستم حرارت مرکزی با هوای گرم / ۳۹	سلوکیان / ۱۹۶
سیستم های کششی / ۴۲۰-۴۱۹	سمباده / ۹۰
سیفون / ۴۲۴-۳۸۵	سنتوری / ۸۴
سیلیس / ۴۹۲-۳۸۸-۳۰۷-۲۲۷-۱۵۷-۱۲۰-۴۱	سند بلاست / ۱۷۶-۹۰
سیم / ۹۱	سنگ / ۴۵۹-۴۵۸-۴۲۵-۳۵۰-۳۳۱-۲۸۶-۲۸۵-۲۲۷-۱۸۴-۱۶۱-۱۲۳-۱۱۸-۹۲
سیم / ۳۰۵	۵۶۹-۴۶۵
سیمان / ۳۳۶-۳۰۸-۳۰۷-۲۶۱-۲۲۶-۱۸۵-۱۸۴-۱۸۱-۱۵۷-۱۲۰-۱۱۹-۹۱-۴۲-۴۱	سنگ آذرین / ۱۸۴-۱۲۲
۵۷۱-۵۷۰-۳۹۰-۳۸۹-۳۸۸-۳۷۹-۳۳۹-۳۳۷	سنگ آهک / ۳۸۹
سیمان سازی / ۴۱	سنگ ازاره ← ازاره
سیمان سفید / ۲۹۹	سنگ بادبر / ۹۲-۹۱
سیم خاردار / ۸۹	سنگ پلاک / ۹۱-۹۰
سینما / ۳۸۳-۲۳۳-۴۵	سنگ پله / ۱۵۸
سی و سه پل / ۵۳۹-۷۷	سنگ تراشی / ۱۶۱
	سنگ تمام تراش / ۹۲
	سنگ توال / ۴۵۶
	سنگ چینی / ۱۸۴-۸۸
شابلون / ۱۶۰-۱۵۸	سنگ دانه / ۱۵۷-۱۲۰-۱۱۹
شاخ چهارچوب / ۳۲۹-۳۲۸-۳۰۲	سنگ دگرگونی / ۱۸۴-۱۲۲
شاخص ← میر	سنگ دیوریت / ۱۸۴
شاقول / ۵۶۶-۵۶۵-۲۳۷-۲۳۶	سنگ رسوبی / ۱۸۴
شانه / ۳۸۴-۱۰۴	سنگ سینیت / ۱۸۴
شانه / ۱۸۷-۱۸۶	سنگ قرنیز ← قرنیز
شاه اسماعیل صفوی / ۱۳۱	سنگ قلو / ۹۲-۸۸
شاهزاده حسین قزوین / ۱۳۲	سنگ قواره / ۹۲
شاه طهماسب / ۱۳۲	سنگ کوارتزیت / ۱۸۴
شاه عباس صفوی / ۴۶۶-۱۲۹-۷۸-۷۷	سنگ گابرو / ۱۸۴
شاه نشین / ۴۶۶-۱۹۲	سنگ گچ / ۳۰۶-۲۲۷-۱۸۴
شاهنگ / ۲۸۵	سنگ گرانودیوریت / ۱۸۴
شبهستان / ۳۵۳-۳۵۲-۳۴۹-۱۳۱-۱۳۰-۱۲۸-۱۲۷-۱۰۶-۴۸-۳۳	سنگ گرانیت / ۱۸۴
شبهستان دارالشتاء / ۱۲۶-۴۹	سنگ لاشه / ۵۷۰-۳۹۹-۱۶۵-۱۶۱-۱۰۴-۹۲-۹۱-۸۸-۸۳-۷۸
شرایط آسایشی / ۴۵۷	سنگ مرمر / ۱۹۳-۱۸۴-۱۶۵-۱۲۸-۸۴
شرق / ۹۹	سورئالیسم / ۳۹۴

صفحه قائم / ۵۳۳-۲۸۳-۲۸۲-۲۵۷-۱۹۵-۱۶۴-۱۰۸-۵۵-۵۴-۵۳-۵۱-۵۰
صفحه گچی / ۱۵۶
صفحه مایل / ۱۰۷
صفحه منتصب / ۱۰۸
صفحه مواجه / ۱۰۸-۱۰۷-۶۲
صفحه موازی / ۱۰۸
صفحه نیمرخ / ۱۰۸-۶۲-۵۳
صفحه نیمساز / ۵۳
صفر نیرویی / ۹۶-۹۵
صفویان / ۴۳۱-۳۹۵-۲۸۴-۱۹۲-۱۲۹-۸۲-۸۱-۷۷-۳۵
صلب / ۹۵
صلیب جنوبی / ۶۳
صورت وضعیت قطعی / ۱۸۵-۱۵۴-۱۲۴-۸۸

ض

ضد زنگ / ۹۰
ضد یخ بتن / ۳۳۸
ضربه گیر / ۹۰
ضریب ارتفاع / ۳۹۰-۳۸۹
ضریب انتقال / ۵۶۸-۴۹۱-۴۵۷
ضریب تجهیز / ۱۵۴
ضریب تعدیل / ۴۶۰-۳۹۰-۸۸
ضریب طبقات / ۳۹۲-۳۹۱
ضریب کشسانی ← مدول الاستیسیته
ضریب کمانش / ۹۵
ضریب لاغری / ۵۶۳
ضریب هدایت حرارتی / ۴۹۱-۳۸۷
ضمانت نامه انجام تعهدات / ۴۵۹-۱۵۴-۴۰
ضمانت نامه حسن انجام کار / ۴۵۹-۱۵۴-۸۸-۴۰
ضمانت نامه ها / ۵۷۲-۴۵۹

ط

طاق / ۵۷۷-۴۲۲-۳۸۴-۲۸۵
طاق / ۵۴۰-۱۹۶-۱۳۱-۱۲۸-۱۲۷-۱۰۴-۸۷-۸۲-۸۰-۴۹
طاق بستان / ۲۵۵
طاق پیل ← پل شاپوری
طاق جناغی / ۱۳۰
طاق رومی / ۳۸
طاق ضربی / ۸۹
طاق قوسی / ۸۷-۸۴
طاق کسری ← ایوان مدائن
طاق گنبدی / ۸۷
طاق گهواره ای / ۲۴۶-۸۲
طاق نصرت / ۳۹۶
طاق نیم دایره ← طاق رومی

شعاع ژیراسیون / ۵۲۶-۱۵۹-۹۷-۹۶
شکرگاه / ۳۸۴-۱۸۷-۱۸۶
شمال / ۱۰۲-۹۹
شمال جغرافیایی / ۱۰۲
شمشه گیری / ۸۹
شمع / ۲۳۳-۱۱۸
شمع بندی / ۵۶۶-۸۸
شن / ۳۸۳-۳۳۹-۳۲۷-۳۰۸-۱۸۱-۱۵۷-۹۱-۴۲
شناژ / ۵۲۸-۵۲۷-۴۸۹-۴۵۶-۳۴۰-۳۰۲-۲۹۹-۴۶
شنگه / ۳۹۷
شوش / ۳۵۱-۸۵-۷۹
شوشتر / ۷۷
شوفاز / ۴۲۴-۳۰۳-۱۲۲
شهری / ۸۰
شهرک / ۳۶

شیب / ۴۶۹-۳۱۲-۳۰۰-۱۶۴-۱۵۴-۱۲۴
شیب بندی / ۴۵۶-۳۷۹
شیب سنج / ۲۳۷
شیر / ۱۵۳
شیر آلات / ۳۳۴-۹۱
شیراز / ۱۲۸
شیر فلکه / ۱۵۳
شیره بتن / ۱۵۷
شیشه / ۳۸۷-۳۳۹-۳۳۸-۱۲۳-۱۰۰-۹۱-۹۰
شیشه سکوریت / ۹۰
شیوه آذری / ۵۷۹-۳۵۳-۱۹۸-۱۶۲-۱۳۱-۱۲۹-۱۲۷-۸۰-۵۰
شیوه اصفهانی / ۵۸۰-۳۹۵-۱۹۸-۱۶۲-۱۳۱-۱۲۹-۱۲۷-۸۱-۵۰
شیوه ایونیاپی / ۳۷-۳۶
شیوه پارتی / ۴۶۷-۳۹۹-۲۸۴-۱۹۸-۱۶۱-۸۳-۷۹-۵۰
شیوه پارسی / ۳۹۹-۱۹۸-۷۸-۵۰
شیوه خراسانی / ۵۰۱-۴۶۸-۳۹۸-۳۹۷-۳۵۳-۳۵۲-۲۸۳-۱۹۸-۱۰۶-۸۰-۵۰-۴۹
شیوه دوریسی / ۳۷-۳۶
شیوه رازی / ۴۶۸-۳۹۷-۳۹۶-۲۸۴-۱۹۸-۱۶۵-۱۲۶-۸۰-۵۰-۴۹
شیوه مدجنی / ۴۳۳
شیوه مستعربی / ۴۳۳
شیوه های معماری ایران / ۵۰
شیوه های معماری جهان / ۲۴۲
شیوه های معماری معاصر غرب / ۲۴۶-۲۴۵-۲۴۴-۲۴۳

ص

صفحه افق / ۵۳۳-۲۸۳-۲۸۲-۲۵۷-۱۹۵-۱۶۴-۱۰۸-۶۲-۵۵-۵۴-۵۳-۵۱-۵۰
صفحه تصویر / ۳۵۴-۲۵۹-۱۹۰-۱۸۹-۱۰۹-۱۰۸-۶۱-۶۰-۵۹-۵۸-۵۳-۵۲-۵۰
۵۸۳-۵۴۲-۴۶۹-۴۰۲-۴۰۱-۴۰۰
صفحه جبهی / ۱۹۵-۱۰۷
صفحه زمین / ۴۶۹-۱۸۹-۵۸

	طاق وازج / ۱۹۶
فاضلاب / ۲۸۵-۳۸۴-۲۸۶-۱۲۶	طبقه نرم / ۲۳۳
فتحعلیشاه قاجار / ۱۲۹-۵۰	طلاسجه / ۴۶۸-۳۵۴-۲۸۵
فتوگرامتری / ۱۲۵	طلوع آفتاب / ۹۹
فرانسه / ۱۲۹-۱۳۰-۱۹۵-۱۹۶-۳۹۵	طول موج / ۱۲۳
فرانک لوید رایت / ۱۹۶-۲۴۵-۲۵۰-۲۹۰-۴۲۹-۴۳۲-۵۰-۵۳۶	طویل کردن ستون / ۴۹۴-۳۴۱
فرجه / ۵۴-۵۳-۵۲-۵۱-۵۰	
فرش کف / ۸۸-۹۰	ظ
فرعون / ۱۰۶	
فرم / ۴۶۲	
فرم نما / ۸۷	
فرودهگاه / ۴۵	ع
فروردین ماه / ۹۹	
فروشگاه / ۱۳۲-۴۵	
فریدون نائینی / ۳۳	عالی قابو ← کاخ عالی قابو
فسفر / ۴۱	عیاق / ۵۳۰-۲۳۳-۲۳۰-۱۵۸-۹۱
فشار / ۱۵۱	عیاق حرارتی / ۵۳۰-۴۲۵-۴۲۴-۳۷۹-۳۳۸-۳۰۶-۳۰-۲-۱۶۵-۸۹
فشار هواکنار دریا / ۴۰	عیاق رطوبتی / ۵۳۰-۴۹۰-۴۵۶-۴۲۵-۴۲۲-۳۹۲-۳۸۱-۳۸۰-۹۱-۸۹-۴۱
فلاشینگ / ۵۲۹-۲۳۱	عیاق صوتی / ۵۶۸-۵۳۰-۴۸۹-۴۲۴-۳۸۳-۳۳۸-۳۰۶
فلدسپات / ۱۲۲	عثمانی / ۱۹۳
فندوله / ۱۵۵	عجایب هفتگانه جهان / ۸۴
فنس ← توری سیمی	عرصه های خانه / ۴۳۰-۴۲۹
فن کوئل / ۳۸۶-۳۰۳	عصر کلاسیک یونان / ۱۶۵-۸۴
فنون بصری / ۲۵۴-۲۵۳-۲۵۲-۲۵۱	عکس العمل تکیه گاه / ۵۲۶-۵۲۵-۴۲۰-۳۳۵-۳۳۴-۲۹۶-۲۳۸-۱۵۲ تا ۱۴۲-۱۲۱-۱۱۹-۹۸
فوروم / ۸۲	علی اکبر اصفهانی / ۳۳
فوروم پمپی / ۸۲	عمر بتن / ۳۰۷-۱۲۰
فوروم رم / ۸۲	عمق پی / ۱۸۱
فولاد / ۵۶۷-۳۳۷-۳۰۳-۲۹۵-۲۹۴-۱۷۷-۱۷۶-۱۵۸-۱۵۲-۱۲۱-۱۲۰-۴۱	عمق در هنرهای تجسمی / ۴۶۲-۳۹۳
فولاد سخت / ۱۲۰-۴۱	عمق یخبندان / ۴۹۱-۳۳۴-۱۸۱
فولاد گالوانیزه ← گالوانیزه	عملیات تخریب ← تخریب
فولاد نرمه / ۱۲۰-۴۱	عملیات خاکی / ۲۴۱-۱۲۲
فولاد نیمه سخت (با مقاومت بالا) / ۴۱	عوامل آسایش / ۲۳۵-۲۳۴
فونداسیون / ۱۷۹-۱۵۲	عبار بتن سیماں / ۴۲۶-۳۳۹-۳۳۱-۳۰۹-۳۰-۸-۲۹۸-۱۵۷-۱۵۵-۱۲۰
فهرست بها / ۱۸۱الی ۱۵۷-۹۱-۵۷۱	عیلام / ۱۹۱
فیبر / ۱۸۴	غ
فیتیله / ۹۰	
فیلیپو برونلسکی / ۴۳۳-۴۳۲	غار / ۲۸۶
	غرب / ۹۹
ق	غروب آفتاب / ۹۹
	غزنویان / ۵۰
قاب ← چهارچوب	غلام گردش / ۳۸۶-۸۷
قابلمه ای کردن / ۹۰	غیاث الدین جمشید کاشانی / ۱۹۶
قاجاریه / ۵۸۱-۴۶۶-۱۶۲-۱۰۵-۸۳-۸۱-۳۵-۳۴	غیر ارتجاعی / ۱۱۸
قاشقی / ۱۰۵	
قالب بندی / ۵۶۶-۵۳۲-۴۹۳-۲۴۱-۲۴۰-۹۲-۸۸	ف
قانون هوک / ۲۹۵-۲۹۴	
قبيله / ۱۶۳	فاصله ناظر تا شی / ۶۱
	فاصله ناظر تا صفحه تصویر / ۶۱

قبة الصخره / ۵۳۹-۵۰۰-۳۵۰-۲۸۵

قراردادها / ۳۳۹-۲۶۲

قراولروی / ۱۰۳-۶۴

قربانگاه / ۴۹۹

قرنیز / ۵۲۸-۴۹۰-۴۲۳-۳۳۲-۳۲۸-۹۱-۹۰-۸۹

قرون وسطی / ۴۷

قزوین / ۱۳۲-۸۲-۷۸

قسطنطنیه / ۱۹۳

قصر خورشید / ۱۹۱

قصر دوشان تپه / ۱۰۵

قصر فیروزیه / ۱۰۵

قصر قاجار / ۱۰۵

قصر نگارستان / ۱۰۵

قضیه حمار / ۳۵۹

قطاع دایره / ۹۸

قطب شمال / ۱۰۲

قطب‌نما / ۲۳۷-۱۰۲-۶۳

قفل / ۸۸

قلاّب انتهای میلگرد / ۹۴-۹۳

قلع / ۵۳۲-۳۸۸-۱۵۸-۴۱

قلم‌دانی / ۲۳۲

قوچان / ۸۵

قوس / ۳۸۴-۳۴۸-۳۴۷-۱۹۲-۱۸۶-۱۰۴

قوس شبدری / ۳۴۸

قوس کلّیل / ۳۴۸-۳۴۷

قوس نعل اسبی / ۱۰۴

قوس نیم دایره / ۱۰۴

قوس هلوچین / ۱۰۴

قوطلی / ۱۲۳-۹۱

قید افقی / ۴۹۰

قیر / ۴۵۸-۳۸۰-۲۲۹-۱۸۳-۱۸۲-۱۸۱-۱۷۶-۱۵۸-۹۱

قبروگونی / ۴۵۸-۲۳۰-۱۵۸

قیصریه / ۳۴۶

ک

کائولن / ۳۸۲-۳۰۷

کائولینت / ۱۲۲

کابل / ۴۸۷-۴۵۲-۴۲۰-۴۱۹

کابینت / ۴۶۲-۳۵۴-۲۶۱-۳۱-۳۰

کابینت آشپزخانه / ۵۷۴

کاخ / ۴۶۷-۳۵۴-۳۵۱-۲۸۵-۱۰۴

کاخ آشور / ۴۶۷-۳۵۴-۲۴۶-۷۹

کاخ الحفرا / ۲۴۶-۷۹

کاخ بیشاپور / ۴۶۶

کاخ چهلستون ← چهلستون

کاخ حمراء / ۲۸۵

کاخ داریوش / ۱۶۱

کاخ سپهسالار / ۱۰۵

کاخ سروستان / ۴۶۶-۱۰۴-۸۳-۸۲-۷۹

کاخ سلطنتی قزوین / ۸۲

کاخ شوش / ۷۹

کاخ صفی آباد بهشهر / ۸۲

کاخ عالی قاپو / ۱۳۱-۱۳۰-۸۲-۷۸-۷۷

کاخ فیروزآباد / ۴۶۵-۳۹۹-۸۳-۷۹

کاخ قصر شیرین / ۷۹

کاخ گلستان / ۸۳

کاخ گلستان تهران / ۴۶۶

کاخ نارامسین / ۴۷

کاخ ورسای / ۴۸

کاخ هشت بهشت / ۱۹۷-۸۳-۸۲

کادر / ۴۶۳-۲۵۶-۲۵۴-۲۵۰

کاربندی / ۸۰

کارخانه صنعتی / ۳۶

کارفرما / ۴۹۳-۴۵۹-۴۲۶-۳۱۴-۲۶۲-۲۴۱-۱۵۴-۱۲۴-۱۲۳-۸۸-۴۰

کارگاه / ۱۵۴-۱۲۴-۱۲۳-۴۵

کاروانسرا / ۴۳۰-۲۴۱-۳۶

کاروانسرای امامزاده هاشم / ۲۴۱

کاروانسرای رباط انجیره / ۲۴۱

کاروانسرای رباط شرف / ۸۰

کاروانسرای مادر شاه / ۲۴۱-۱۳۱

کاریاتید / ۵۰۰

کاشان / ۴۶۴-۳۳۳-۲۴۱-۱۹۷-۱۹۶-۱۹۱

کاشی / ۵۸۱-۵۳۲-۴۳۲-۴۲۶-۳۹۵-۳۸۲-۳۵۳-۲۹۹-۱۹۸-۱۹۲-۱۳۲-۱۲۸-۹۱-۹۰-۸۸

کاشی تراش / ۴۶۷-۳۹۵-۳۵۳-۱۹۲-۱۶۲

کاشی طلایی / ۱۹۸-۱۹۲

کاشی‌کاری / ۳۴۴-۱۶۲-۱۰۵-۷۷-۵۰

کاشی معرق / ۳۹۵-۱۰۵

کاشی معقلی / ۳۵۳

کاشی هفت رنگ / ۳۹۵-۳۵۳-۱۹۲-۱۶۲-۱۲۷-۳۳

کاغذها در نقشه‌کشی / ۴۲۷

کامپیوتر / ۱۶۶-۱۶۵

کانال / ۴۵۸-۳۰۳-۲۳۴-۱۰۲-۸۸

کانال‌کشی / ۱۲۲

کانی / ۹۲

کاوالیر / ۴۶۹-۳۵۴-۲۶۱-۳۰

کاه‌گل / ۴۵۸-۳۰۲-۲۹۹-۱۰۴

کتابخانه / ۱۶۲-۱۰۵-۴۸-۴۵

کربن / ۱۵۸-۴۱

کرسی چینی / ۵۲۸-۴۹۰-۴۲۳-۳۹۲-۳۸۲-۳۲۸-۲۳۰-۳۸

کرمانشاه / ۳۳۲-۲۵۵-۱۶۱

کرم‌بندی / ۴۵۸-۴۵۷-۳۷۹

کلیسای سان ویتاله / ۲۵۵	کرنتی / ۲۸۳-۱۰۶۸۲
کلیسای سن آمبروجو / ۴۷	کرنش / ۲۹۴-۲۹۳
کلیسای سن پیترو / ۵۴۰-۱۶۵-۳۹	کرومیت / ۱۵۵
کلیسای سن پیرانگلوم / ۴۷	کره / ۴۱۸
کلیسای سنت اتین / ۴۷	کره زمین / ۱۰۰-۹۹
کلیسای سنت الیزابت / ۱۳۰	کسینوس / ۱۱۹
کلیسای سنت شاپل / ۱۳۰	کشش / ۱۵۱
کلیسای سن سرنن / ۴۷	کعبه زرتشت / ۳۹۹-۳۹۸
کلیسای سن گریگوری / ۲۵۵	کف / ۴۵۷-۲۹۸-۲۸۸-۲۴۸-۲۴۷
کلیسای سن مالکو / ۱۳۰	کف پنجره / ۳۲۸-۳۰۰-۹۰
کلیسای سن میکائیل هیلدسهایم / ۴۷	کفپوش / ۲۴۸-۲۳۳-۹۱-۹۰
کلیسای شارتر / ۱۳۰	کف خواب گالوانیزه / ۴۲۲
کلیسای فلورانس / ۱۳۰	کفراژ / ۵۳۲
کلیسای گلاستر / ۱۳۰	کف سازی / ۴۹۰-۳۸۱-۳۸۰-۳۷۹-۳۳۱-۳۲۸
کلیسای لائون / ۱۳۰	کف سازی بام / ۴۲۲-۳۸۰-۳۷۹
کلیسای میلان / ۱۳۰	کف شناور / ۵۶۸
کلینگر / ۳۸۸-۳۰۷	کلاس / ۴۶۰-۸۴
کمانش / ۱۷۷-۹۵-۹۴	کلاسیک / ۸۴
کمپوزیسیون / ۵۷۸-۲۵۴	کلاغ پر / ۲۳۲
کمپوش / ۱۶۲-۸۳	کلاف افقی / ۵۲۸-۵۲۷-۴۵۶-۳۳۱-۳۲۷-۳۲۶
کنتراست / ۴۶۴-۴۶۳	کلاف ← شناژ
کنتراست رنگی / ۴۹۵-۲۵۰-۲۴۹	کلاف عرضی / ۳۳۰-۲۳۳-۲۳۲
کندانسور / ۳۸۶-۳۰۴-۳۹	کلاف قائم / ۵۲۷-۴۵۶
کنگاور / ۱۶۱-۷۹	کلاله / ۳۸۴-۱۸۷-۱۸۶
کنوکتور / ۳۸۶-۳۰۳	کلاه فرنگی / ۴۸
کوبیسم / ۵۸۰	کلیسیت / ۱۸۴
کوپل / ۳۳۶	کلکتور / ۱۰۰
کوچه / ۳۴۴-۸۷	کلمبو / ۸۰-۳۳
کوره های آجرپزی / ۲۲۹-۲۲۸	کلوتی / ۴۷
کوشک / ۸۲	کلوک / ۲۳۲
کول / ۸۹	کلید / ۹۱
کولر / ۳۰۴	کلیسایها / ۵۳۹-۲۹۰-۲۵۵-۲۵۱-۱۳۰-۴۷-۳۹
کولوسئوم / ۸۲	کلیسایهای گوتیک / ۲۹۰-۴۷
کوه / ۱۲۵-۱۰۲	کلیسای آمین / ۱۳۰
کوه خواجه / ۷۹	کلیسای اشپایر / ۴۷
کیش / ۱۹۱	کلیسای ایاصوفیه ← مسجد ایاصوفیه
	کلیسای بووه / ۱۳۰
	کلیسای پیزا / ۵۰۰-۴۷
	کلیسای جامع نوتردام / ۱۳۰-۱۲۹
	کلیسای دورم / ۴۷
	کلیسای سالزبری / ۱۳۰
	کلیسای سان آپولیناره / ۲۵۵
	کلیسای سانتا سرجیوس / ۲۵۵
	کلیسای سانتا ماریا دلغیوره / ۴۹۹-۴۳۳-۱۹۸-۱۹۵
	کلیسای سان مارکو / ۵۰۰-۴۹۹
	کلیسای سان مینیاتو آل مونته / ۴۷
گابیون / ۸۸	
گالوانیزه / ۵۳۲-۵۲۹-۳۸۵-۳۲۸-۱۷۶-۱۵۶-۸۹	
گچ / ۴۶۵-۴۵۷-۳۳۹-۳۳۶-۳۳۲-۳۲۸-۳۰۶-۲۹۹-۲۸۶-۲۲۷-۱۶۲-۱۶۱-۱۵۶-۹۱	
۵۶۹-۵۳۰-۴۹۱	
گچ اندود / ۲۲۷	
گچ بری / ۴۶۶-۴۳۲-۳۹۵-۳۵۳-۳۵۲-۱۶۵-۱۰۴-۷۷-۴۸	
گچ ساختمانی / ۲۲۷	

گنج سوخته / ۲۲۷	گنبد نظام‌الملک / ۴۸
گنج‌کاری / ۱۰۴	گنبد‌های ایرانی / ۸۵
گنج کشته / ۱۸۸-۱۸۷	گنبد هرمی / ۸۵
گنج مون / ۲۲۷	گنج خانه / ۴۹۸
گنج و خاک / ۸۹	گنج خانه سینوس‌ها / ۵۰۰-۴۹۸-۸۴
گدازآور / ۳۰۶-۳۰۵	گنجعلی خان ← مجموعه گنجعلی خان
گردنه / ۱۰۲	گوتیک / ۱۲۹-۱۳۰-۱۹۵-۱۹۶-۲۴۲-۲۴۵-۲۴۳-۴۳۳-۵۰۰
گرگان / ۴۶۸-۱۰۵	گودال / ۱۰۱
گرمای آشکار / ۱۵۸	گودال باغچه / ۱۶۲-۸۷
گرمای انجماد / ۱۵۸	گودبرداری / ۲۴۱-۸۸
گرمای تبخیر / ۳۰۴-۱۵۸	گور امیر سمرقند / ۸۱
گرمای ذوب / ۱۵۸	گوشواره / ۲۸۵
گرمای مخصوص / ۱۵۸	گوگرد / ۴۱
گرمای میعان / ۱۵۸	گونی / ۴۵۸-۳۴۰-۳۱۰
گرمای نهان / ۳۰۴	گیرشمن / ۴۶۴-۲۴۱
گرمای نهانی / ۱۵۸	
گروت / ۴۹۳-۴۹۰-۸۹	
گره‌سازی / ۳۴۴-۱۹۹-۱۹۸-۱۶۲	
گسترده سطوح / ۴۹۴-۴۹۳-۲۸۸-۱۹۱-۱۶۰-۷۷-۷۶-۳۶-۳۵-۳۰	
گسل / ۱۷۶	
گسل اخرا / ۳۰۷	
گشتاور / ۵۲۵-۵۲۴-۲۹۳-۲۳۸-۱۸۰-۴۷-۴۶	
گشتاور دوم سطح ← ممان اینرسی	
گلدسته / ۱۲۷-۱۰۵	
گنبد / ۱۲۸-۱۲۷-۱۲۶-۱۰۵-۱۰۴-۸۷-۸۶-۸۵-۸۴-۸۳-۸۰-۵۰-۴۸-۴۷-۳۴-۳۳	
	۳۹۸-۳۹۷-۳۹۶-۲۸۶-۲۸۵-۲۸۴-۲۸۳-۱۹۸-۱۹۷-۱۹۵-۱۹۳-۱۹۲-۱۸۷-۱۶۲-۱۳۱
	۵۷۹-۴۹۹-۴۶۸-۴۶۶-۴۶۵-۴۳۳
گنبد ابولؤلؤ کاشان / ۸۵	
گنبد اورچین / ۸۵	
گنبد پله پله‌ای ← گنبد اورچین	
گنبد تاج‌الملک / ۴۸	
گنبد خانه / ۴۶۷-۴۶۵-۳۹۸-۲۸۴-۱۹۸-۱۶۳-۱۶۲-۱۳۱-۱۳۰-۱۲۸-۱۲۷-۱۲۶-۸۳	
گنبد دوازده امام / ۲۸۴	
گنبد دو پوسته / ۳۹۸-۲۸۳-۱۳۱-۱۲۷-۳۳	
گنبد دوپوش / ۱۰۴	
گنبد رک / ۱۰۵-۱۰۴-۸۶-۸۵	
گنبد سیویی / ۳۳	
گنبد سرخ مراغه / ۸۰	
گنبد سلطانیه / ۴۹۹-۲۸۳-۱۹۸-۱۹۵	
گنبد علویان / ۸۰	
گنبد قابوس / ۴۶۸-۱۰۵-۸۰	
گنبد گرد ← گنبد نار	
گنبد لاری / ۱۲۹	
گنبد مخروطی / ۸۵	
گنبد میرزا رفیعا اصفهان / ۸۵	
گنبد نار / ۸۵-۳۳	

ل

لابند / ۳۰۱	لانه زنبوری ← تیرآهن لانه زنبوری
لاپه / ۳۰۱	لای / ۳۰۸-۱۲۲-۴۲
لاریز / ۳۰۱	لجن‌برداری / ۸۸
لانه زنبوری ← تیرآهن لانه زنبوری	لغاز / ۳۰۰
لای / ۳۰۸-۱۲۲-۴۲	لقمه ← بالشتک
لجن‌برداری / ۸۸	لمبه / ۱۵۶-۹۰
لغاز / ۳۰۰	لنجر / ۱۱۹-۱۱۸
لقمه ← بالشتک	لنجر خمشی / ۱۷۷-۱۵۱-۱۴۲-۴۲
لمبه / ۱۵۶-۹۰	لنجر خمشی حداکثر / ۱۸۰-۱۷۸-۱۵۱-۱۴۲-۹۸
لنجر / ۱۱۹-۱۱۸	لنجر ← گشتاور
لنجر خمشی / ۱۷۷-۱۵۱-۱۴۲-۴۲	لوزی / ۴۴
لنجر خمشی حداکثر / ۱۸۰-۱۷۸-۱۵۱-۱۴۲-۹۸	لوکوربوزیه / ۵۴۰-۵۰۲-۴۹۷-۴۲۹-۲۴۵-۲۴۴-۱۹۶
لنجر ← گشتاور	لوله / ۵۷۰-۵۶۹-۴۹۳-۴۵۸-۳۸۶-۳۸۵-۳۳۴-۳۰۵-۳۰۳-۲۳۵-۱۵۹-۱۵۸-۱۵۳-۹۱
لوزی / ۴۴	لوله سیمانی / ۸۹
لوکوربوزیه / ۵۴۰-۵۰۲-۴۹۷-۴۲۹-۲۴۵-۲۴۴-۱۹۶	لوله‌کشی / ۴۲۴-۳۰۵-۱۲۶
لوله / ۵۷۰-۵۶۹-۴۹۳-۴۵۸-۳۸۶-۳۸۵-۳۳۴-۳۰۵-۳۰۳-۲۳۵-۱۵۹-۱۵۸-۱۵۳-۹۱	لوله‌های فاضلاب / ۱۵۴-۴۱
لوله سیمانی / ۸۹	لومباردی / ۴۷
لوله‌کشی / ۴۲۴-۳۰۵-۱۲۶	لوبی / ۲۲۹-۱۸۸
لوله‌های فاضلاب / ۱۵۴-۴۱	لوبی سالیوان / ۵۰۱-۲۸۵-۲۴۵
لومباردی / ۴۷	له‌نوتر / ۴۸
لوبی / ۲۲۹-۱۸۸	لیسه‌ای کردن / ۸۸
لوبی سالیوان / ۵۰۱-۲۸۵-۲۴۵	
له‌نوتر / ۴۸	
لیسه‌ای کردن / ۸۸	

م

مادها / ۳۹۸
ماستیک / ۵۲۹-۳۸۰

ماسه / ۴۰-۴۱-۴۲-۹۱-۱۲۲-۱۵۷-۱۸۱-۲۹۹-۳۰۸-۳۰۵-۳۲۷-۳۳۹-۳۷۹-۳۸۳-۴۹۲	مساجد دو ایوانی / ۳۴
ماسه بادی / ۱۸۸-۴۲۴-۴۲۶-۴۵۶-۴۹۰	مساجد شبستانی / ۳۴
ماسه پاشی ← سند بلاست	مساحت / ۱۱۸-۱۶۳-۱۹۴
ماسه سیمان ← ملات ماسه سیمان	مستطیل / ۱۲۴-۱۲۱-۱۰۷-۹۷-۴۴
ماسه نرم ← ماسه بادی	مستطیل طلایی / ۴۹۷
ماشین آلات / ۱۵۷	مسجد / ۱۳۰-۱۰۵-۱۰۴-۸۶-۴۵-۱۸۷-۱۹۳
مالیات / ۴۵۹-۴۲۶	مسجد ابن طولون / ۲۸۳-۲۸۶-۳۴۹
متره / ۸۸-۱۲۲-۳۹۰	مسجد الاقصی / ۵۰۰
متوازی الاضلاع / ۱۲۴	مسجد امام اصفهان ← مسجد شاه اصفهان
مثلث / ۴۴-۹۷-۹۸-۱۰۰-۱۰۷-۲۴۸-۲۵۰-۲۹۰-۴۶۳	مسجد امام تهران / ۳۴-۵۰-۱۰۵
مجتمع مسکونی / ۸۷-۳۶	مسجد ایاصوفیه / ۱۹۴-۲۵۵
مجموعه گنجعلی خان / ۸۱	مسجد بی بی خانم سمرقند / ۸۱
محراب / ۴۸-۴۹-۱۲۷-۱۶۵-۳۵۲	مسجد پادشاهی پاکستان / ۲۴۲
محراب اولجایتو / ۱۶۵-۴۹	مسجد پیامبر مدینه / ۷۸-۲۴۶
محور تقارن / ۹۷	مسجد تاریخانه دامغان / ۳۴-۸۰-۱۰۶-۱۰۷-۲۸۴
مخروط / ۱۶۰	مسجد جامع ابرقو / ۵۰
مخروط دید / ۲۶۱-۴۳۴-۵۴۲	مسجد جامع اردستان / ۳۴-۸۰
مدرسه / ۳۴-۴۵-۱۰۵-۱۳۱-۴۳۱-۵۴۰	مسجد جامع اصفهان / ۳۲-۳۴-۴۸-۴۹-۸۰-۱۲۸-۱۲۹-۱۳۱-۱۶۵-۱۹۷-۲۸۳
مدرسه آقابزرگ کاشان / ۱۶۲-۸۱	مسجد جامع بروجرد / ۲۸۴
مدرسه الغیبیک بخارا / ۲۸۴	مسجد جامع دمشق / ۲۸۵-۳۴۹-۴۳۱-۵۰۰
مدرسه امام ← مدرسه سلطانی	مسجد جامع رجبعلی / ۳۴
مدرسه باوهاس / ۴۹۹	مسجد جامع زواره / ۳۴-۵۰-۸۰-۱۰۶-۱۲۶-۱۲۷-۲۴۲
مدرسه پرزاد / ۱۲۹	مسجد جامع ساوه / ۳۴
مدرسه چهارباغ اصفهان / ۱۸۱-۱۳۱-۱۶۲-۲۸۳-۴۶۷	مسجد جامع سمنان / ۳۴
مدرسه خان شیراز / ۸۱-۱۶۲-۴۶۶-۵۷۹	مسجد جامع قرطبه / ۳۴۹
مدرسه دارالفنون / ۱۰۵	مسجد جامع قیروان / ۳۴۹
مدرسه سلطان حسن قاهره / ۲۸۴	مسجد جامع کرمان / ۱۲۷-۱۲۸
مدرسه سلطانی / ۸۱	مسجد جامع گلپایگان / ۲۸۴
مدرسه شیخ محمدعلی نجفی / ۱۶۳	مسجد جامع نائین / ۳۴-۵۰-۸۰
مدرسه غیاثیه خرگرد / ۸۰-۵۴۰	مسجد جامع نطنز / ۳۴
مدرسه میان داهیه / ۴۳۱	مسجد جامع نیریز / ۳۴-۸۰-۳۵۲
مدرسه نیشابور / ۴۳۱	مسجد جامع ورامین / ۳۴-۵۰-۸۱-۱۰۶
مدول الاستیسیته / ۹۴-۹۵-۱۵۲-۲۹۳-۲۹۴	مسجد جامع یزد / ۳۴-۸۱-۱۲۷-۱۲۸
مدول مقطع / ۱۵۹	مسجد حکیم / ۸۱
مدیر اجرا / ۲۶۲	مسجد خوارگرد (خوارگرد) / ۳۴
مراحل طراحی / ۴۳۰	مسجد زوزن (فریومد) / ۳۴
مربع / ۴۴-۱۲۱-۱۲۴-۲۴۸-۲۵۰-۲۹۰-۴۳۱-۴۶۳	مسجد ساروتقی / ۱۶۳
مرکز تقارن / ۹۷	مسجد سامرا / ۲۸۳-۲۸۶
مرکز سطح / ۹۷-۹۸	مسجد سپهسالار / ۱۰۵-۱۶۲-۱۶۳
مرکز هندسی / ۱۱۸	مسجد سلطانی ← مسجد امام تهران
مس / ۴۱-۱۵۲-۲۹۴-۳۳۷	مسجد سلیمانیه / ۱۹۳-۱۹۴-۴۳۱-۴۳۲-۵۷۹
مساجد ایرانی / ۳۴	مسجد شاه اصفهان / ۳۳-۸۱-۸۵-۱۲۹-۱۳۰-۱۳۱-۱۶۲-۲۸۳-۲۸۴
مساجد ایوانی / ۳۴	مسجد شاه ولی تفت / ۱۲۷-۱۳۱
مساجد تک ایوانی / ۳۴	مسجد شهزاده / ۱۹۳
مساجد چهار ایوانی / ۳۴-۴۸-۵۰-۱۲۶-۱۲۷-۱۳۱-۲۴۲-۲۸۴	مسجد شیخ لطف الله / ۸۱-۱۳۰-۱۳۱-۱۹۷
مساجد چهارطاقی / ۳۴	مسجد علی اصفهان / ۱۳۱

معماری اسلامی / ۲۴۲	مسجد علیشاه تبریز / ۸۱
معماری اکوستک / ۲۴۳	مسجد فهرج / ۳۴-۳۵۳۸۰
معماری ایران / ۸۴	مسجد کبود تبریز / ۱۰۶۸۱-۱۲۷-۱۳۱-۲۴۷
معماری باروک ← باروک	مسجد گوهرشاد / ۱۲۹-۳۴
معماری بیزانس ← بیزانس	مسجد میرچخماق / ۱۲۷-۸۱
معماری بیزانسی / ۲۸۵	مسجد وکیل شیراز / ۱۲۸
معماری پرش کیهانی / ۲۴۴-۲۴۳	مش / ۸۹
معماری پست مدرن / ۲۴۴-۲۴۳	مشخصات فنی / ۱۵۷-۲۶۲-۴۹۳
معماری چوبی / ۴۸	مشهد / ۸۰
معماری دوره جمهوری رم / ۸۲	مصالح / ۱۲۳-۱۲۴-۱۵۷-۲۶۲-۳۰۷
معماری دوریک ← دوریک	مصالح بنایی / ۱۱۸
معماری دیکانسترکشن / ۲۴۴-۲۴۳	مصالح پای کار / ۳۸۹
معماری رم / ۲۸۵-۸۲	مصالح رودخانه‌ای / ۹۰-۹۱
معماری رنسانس ← رنسانس	مصالح ساختمانی / ۱۱۸
معماری سنگی / ۴۸	مصالح سنگی / ۳۸۸
معماری شامی / ۵۰۰	مصر / ۱۰۶-۱۲۸-۱۶۱-۲۸۶-۳۵۰-۳۹۷
معماری عثمانی / ۱۹۳	مصطبه / ۱۰۶-۱۶۱-۴۳۲
معماری فولدینگ / ۲۴۶-۲۴۴-۲۴۳	مصلا / ۱۶۵
معماری گوتیک / ۵۰۰	مصلای سبزوار / ۱۶۵
معماری مدرن / ۲۴۴-۲۴۳	مصلای عتیق ← مصلای یزد
معماری معاصر غرب ← شیوه‌های معماری معاصر غرب	مصلای یزد / ۱۶۵
معماری منطقه کوهستانی / ۵۳۸	معابد غاری / ۲۸۶
معماری نئوباروک ← معماری فولدینگ	معابد یونانی / ۴۹۷-۴۹۶
معماری نئوکلاسیک / ۲۴۴-۲۴۳	معابر / ۳۸
معماری‌های تک / ۲۴۴	معادلات تعادل / ۴۲۱
معماری هلنی / ۳۹۷-۳۹۶-۸۲	معبد / ۱۶۱-۳۹۷
معماری هند / ۸۴	معبد آپولون / ۳۹۷-۳۹۶-۸۴-۸۲
معماری یونانی / ۲۸۳-۱۰۵-۸۴-۸۲-۳۶	معبد آرتیمیس / ۳۷-۸۴
مغول / ۸۰	معبد آمون رع کرناک / ۱۲۸
مفرس کردن / ۸۸	معبد آناهیتا / ۱۹۹-۱۶۱
مفصل / ۹۵-۹۶-۱۸۰	معبد اریختوم / ۸۴
مقابر / ۳۴۶-۸۶	معبد اریختیون / ۳۷
مقاومت بتن / ۱۱۹-۱۲۰-۳۰۷	معبد پارتنون / ۳۷-۸۴-۱۰۶-۱۶۵-۳۵۴-۴۳۲
مقاومت حرارتی / ۲۳۵	معبد تمپیه تو / ۵۸۰
مقاومت حرارتی / ۴۹۱-۵۶۸	معبد رمی / ۱۰۶-۸۲
مقاومت خمشی / ۱۵۹-۱۲۱-۸۶-۴۲	معبد زئوس / ۳۷-۸۴-۱۰۶-۳۹۷
مقاومت فشاری / ۱۲۳	معبد ژوپیتر / ۸۲
مقاومت کششی / ۱۵۸	معبد سیبول / ۸۲
مقاومت مجاز / ۱۲۱	معبد فور تاپریمی جنیا / ۸۲
مقاومت نهایی / ۱۲۱	معبد فور تو ناویریلیس / ۸۲
مقبره / ۱۰۴-۱۰۶-۱۶۱	معبد هرا / ۴۸
مقبره امیراسماعیل سامانی / ۴۶۸-۳۹۷-۸۰	معرق / ۱۲۷-۱۳۱
مقبره تاج محل ← تاج محل	معقلی / ۱۳۱
مقبره دانیال نبی / ۸۵	معماران معاصر غرب / ۲۴۴-۲۴۵-۲۴۶-۳۳۲
مقبره دوازده امام یزد / ۳۹۸	معماری اتروسکی / ۸۲
مقبره سلطانیه ← سلطانیه	معماری ارکانیک / ۲۴۳-۲۵۰-۲۹۰-۴۳۲-۵۰۱-۵۷۷

مهره / ۸۹	مقرنس / ۳۸-۱۹۷
مهمان سرا / ۱۲۹	مقطع / ۲۶۱-۳۹۱
مهندس مشاور / ۱۲۳-۱۲۴-۱۵۴-۲۴۱-۲۴۶-۳۱۴-۴۲۶-۴۹۳	مقیاس / ۲/۱۰-۳۱۰-۳۱۲-۳۱۳-۳۹۱-۴۲۷
میانسرا / ۴۸-۷۹-۸۲-۸۳-۱۰۶-۱۳۱-۱۶۱-۱۶۳-۱۹۸-۱۹۹-۳۵۲-۳۵۴-۳۵۴	مکان یابی ساختمان / ۳۷-۵۳۸
۳۹۹-۴۲۸-۴۳۲-۴۶۶-۴۶۷	مکتب خانه / ۵-۱۰
میدان / ۱۳۱-۱۳۲	مکعب نیکر / ۳۲-۷۶
میدان ارگ / ۸۳	ملات / ۷۸-۸۸-۱۵۴-۲۴۰-۳۰۲-۳۸۹-۳۹۰-۴۲۶-۵۳۰
میدان بهارستان / ۵-۱۰	ملات آهک و خاک رس / ۸۸۱
میدان گنجعلی خان کرمان / ۱۳۱	ملات باتارد / ۴۱-۱۸۸-۲۲۹-۳۰۲-۴۲۶
میدان میرچخماق یزد / ۳۴-۱۲۷	ملات حرامزاده ← ملات باتارد
میدان نقش جهان / ۳۳-۷۷-۱۳۰-۱۳۱-۱۹۸	ملات ساروج / ۱۸۸-۱۹۳-۲۲۹
میر / ۶۲-۱۰۳-۱۲۶	ملات کاه گل ← کاه گل
میرزا حسین خان سپهسالار / ۵-۱۰	ملات گچ / ۴۱-۴۲۵
میرزا مهدی خانشقاقی / ۵-۱۰	ملات گچ و آهک / ۴۱-۴۲۵
میز غذاخوری / ۴۷۴	ملات گچ و خاک / ۲-۳۰۲-۳۲۶-۳۲۹-۳۳۱
میس وندروهه / ۱۹۶-۴۲۹	ملات گیر چارو / ۱۶۱-۱۶۲
میعان / ۳۵-۲۳	ملات ماسه آهک / ۴۰-۱۸۸-۲۲۹
میکا / ۲۲-۱۱	ملات ماسه سیمان / ۸۸-۲۲۹-۳۸۱-۴۲۵-۴۵۷-۴۹۰-۵۷۰
میکروسیلیس / ۳۳۸-۵۶۹	ملات های آهکی / ۴۰-۴۱
میل / ۱۰۵-۲۸۳-۳۴۶-۴۶۸	ملات های سیمانی / ۴۱
میل رادکان قوچان / ۸۵	ملخص ← اپور
میل رسگت / ۲۸۳	ممان اینرسی / ۴۳-۴۴-۴۵-۸۶-۹۵-۹۶-۱۲۱-۱۲۳-۱۵۹-۲۳۹-۲۹۷-۵۶۲
میل ساوه / ۲۸۳	ممان خمشی / ۹-۱۵
میل قابوس / ۳۸۳-۲۸	منار فیروزآباد فارس / ۳۸۳-۲۸
میلگرد / ۴۲-۸۸-۹۱-۹۲-۹۳-۱۵۴-۱۵۵-۱۵۸-۱۷۸-۱۷۹-۱۸۳-۲۴۰-۲۹۹-۳۰۰	مناره / ۳۴-۸۴-۱۲۹-۱۳۱-۱۳۲-۲۸۳-۲۸۴-۳۴۶-۳۵۳
۳۰۲-۳۰۶-۳۲۶-۴۸۹-۵۲۷-۵۶۶	مناره / ۹۹-۸۶-۱۰۵-۱۸۷-۲۸۶
میلگرد آجدار / ۴۱	مناطق کوهستانی / ۷-۱۶۵
میلگرد آویز / ۱۵۵-۱۵۶-۲۳۲	مناطق کویری / ۵-۸۵
میلگرد حرارتی / ۴-۱۵۴	مناطق گرم / ۹۲-۲۳۵
میلگرد ساده / ۴۱	مناطق گرم و خشک / ۷-۲۲۹
میل مهار / ۹۹-۳۲۶	مناطق گرم و مرطوب / ۷-۲۳۵
	مناطق مرطوب / ۵-۸۵
	مناطق معتدل و مرطوب / ۷-۸۷
	مناقصه / ۴۰-۱۵۴-۳۱۴-۴۲۶-۴۵۹-۴۶۰-۵۳۲
	منبع انبساط / ۳۹-۹۱-۳۸۶
	منبع دو جداره / ۲۲-۱۲
	منحنی تراز / ۶-۱۲
	منحنی میزان / ۱۰۱-۱۰۲-۱۶۳-۱۹۵
	منگنز / ۴۱
	مواد آلی / ۴۲
	مواد اولیه سیمان پس از پخت / ۱-۵۷۱
	مواد مضاعف ← افزودنی های بتن
	موزاییک / ۹۱-۲۵۵-۳۸۰-۴۶۶
	موزه / ۴۵-۲۹۲
	موزه گوگنهایم / ۲۳-۴۳
	موهنجودارو / ۶-۲۸۶
نابون / ۹۰	
نایشی / ۸۹-۹۱-۱۵۵-۱۵۶-۲۳۲	
نخیر / ۱-۸۱	
نرده / ۸۹-۹۰	
نسا / ۷۹	
نسبت آب به سیمان / ۱۱۹-۱۲۰	
نفوپان / ۹۰-۹۱-۱۸۳	
ناحیه / ۵۰-۵۳-۳۹۲	
نادرشاه / ۱۹۱-۴۶۶	
ناصرالدین شاه قاجار / ۸۳-۱۲۹	
نافر / ۵۱-۵۹-۶۰-۸۶-۱۰۸-۲۵۹-۲۶۱-۳۵۴-۴۰۰-۴۶۹-۵۴۱	
ناودانی / ۸۹-۹۱-۱۲۳	
نایلون / ۹۰	
نیشی / ۸۹-۹۱-۱۵۵-۱۵۶-۲۳۲	
نخیر / ۱-۸۱	
نرده / ۸۹-۹۰	
نسا / ۷۹	
نسبت آب به سیمان / ۱۱۹-۱۲۰	

نیروی محوری / ۱۱۸-۹۶

نیم بیضی / ۹۸

نیم دایره / ۹۸-۴۴

نیمساز / ۳۹۲-۵۷-۵۶

نیمکت / ۸۴

نیمکره جنوبی / ۶۳

نیمکره شمالی / ۱۲۲-۹۹-۶۳

نیم لای / ۲۳۲

نیو ← دوربین نیو

نیولمان ← ترازبایی

و

واتر استاپ / ۹۰

واحدهای متره و برآورد / ۹۱-۹۰-۸۹-۸۸

وارطان آوانسیان / ۱۹۶

واسیلی کاندنیسکی / ۳۹۳-۲۹۲-۲۵۰-۲۴۷

وان دوولد / ۱۹۵

ورتیکالیسم / ۲۵۱-۱۳۰

ورق / ۹۱

ورق فولادی / ۱۵۸-۹۱-۸۹

ورقه تاخورده / ۸۶

ورودی / ۵۷۶-۴۶۴-۳۵۳-۳۵۲-۱۹۷-۱۹۲-۱۶۲-۱۳۱-۸۷-۸۴

وزن مخصوص / ۱۲۲-۹۲

ونسان ونگوگ / ۲۹۳-۲۹۲

ویتروویوس / ۱۶۵

ویلاروتوندا / ۴۸

ه

هتل / ۸۷-۴۵-۳۶

هخامنشیان / ۳۵۱-۲۸۴-۷۸-۵۰

هدایت حرارتی / ۵۶۹-۴۵۷

هزینه بالاسری / ۴۲۶

هشت بهشت / ۸۱

هشته گیر / ۳۰۱

هشتی / ۴۲۹-۱۹۲-۸۷

هکنار / ۱۶۳-۱۲۵

هگمتانه / ۳۵۱

هلنیسم / ۳۹۷-۸۲

همرفت / ۲۳۴

هند / ۴۶۶-۲۸۶-۲۴۲-۸۴

هندسه / ۸۱

هندسه ترسیمی / ۲۸۳-۱۶۴-۵۸ تا ۵۰

هندسه در معماری / ۸۰

هوا در بتن / ۳۳۸

هواساز / ۳۹

نستعلیق / ۲۴۲-۱۳۱

نشیمن / ۴۳۰-۸۲

نصف النهار / ۱۰۲-۶۳

نطنز / ۸۵-۸۱

نعل درگاه / ۳۰۰

نقاشی / ۱۰۵

نقش رستم / ۵۸۱-۳۹۹-۳۹۸-۷۸

نقشه / ۳۱۱-۱۹۵-۱۵۷-۱۲۴-۱۰۶-۱۰۲-۱۰۱

نقشه برداری / ۳۱۲-۱۲۵-۱۲۴-۱۰۲-۱۰۰-۶۳-۶۲

نقشه کشی / ۱۶۵

نقطه / ۱۲۵-۱۲۴-۸۵-۵۴-۵۳-۵۲-۵۰

نقطه دید / ۱۸۹-۱۰۹-۵۸

نقطه ذوب / ۱۵۸

نقطه شبنم / ۲۳۵

نقطه کمکی / ۵۸۲-۵۸

نقطه گریز / ۵۴۱-۴۹۸-۴۶۹-۴۶۸-۴۳۳-۴۰۲-۳۴۵-۱۹۰-۱۸۹-۱۰۸-۶۲-۶۱-۵۸

نقطه محو ← نقطه گریز

نگارخانه کالکونیکی / ۸۴

نگارگری / ۳۹۵

نما / ۴۶۰-۴۲۸-۴۲۷-۳۴۲-۲۶۱-۱۲۷

نما ابلیک / ۵۴۱-۲۶۱-۲۵۹

نماسازی / ۴۹۱-۸۹

نمای بالا (نمای سر - نمای افقی) ← سه نما

نمای جانبی (نمای چپ) ← سه نما

نمای روبرو (نمای جلو - نمای قائم) ← سه نما

نمایشگاه / ۸۷

نمودار برش ← دیگرام برش

نمودار خمشی ← دیگرام خمشی

نور / ۹۹

نورپردازی / ۵۷۷-۵۷۶

نورپردازی در معماری / ۲۸۹

نورد / ۱۵۸

نورگیر / ۸۷

نورمان / ۴۷

نهاز / ۸۱

نهیض هنر نو / ۱۹۶-۱۹۵

نیایشگاه آناهیتا ← آناهیتا

نیرو / ۲۹۷-۲۹۳-۲۳۹-۲۳۸-۱۵۲ الی ۱۴۲-۱۲۳-۱۲۱-۱۱۹-۱۰۴-۹۷-۹۶-۹۵-۴۶

نیروگاه / ۴۵

نیروهای افقی (جانبی) / ۲۳۳-۱۷۶-۴۶-۴۲

نیروهای خمشی ← لنگر خمشی

نیروی برش / ۵۲۴-۴۸۸-۲۹۶-۱۷۷-۹۸-۴۲

نیروی برشی حداکثر / ۹۸

نیروی جانبی / ۱۲۳

نیروی گسترده / ۱۱۹-۱۱۸

نیروی متمرکز / ۱۱۸

یراق کوبی / ۹۰

هیدراتاسیون / ۱۸۱-۱۵۷-۱۱۹-۴۲

یزد / ۱۲۸-۱۲۷

یونان / ۵۳۹-۲۸۳-۱۹۶-۱۶۵-۱۶۱-۱۰۶-۸۴

یونولیت / ۵۲۹-۳۸۳-۳۸۰-۹۰

یونیت هیتر / ۳۰۴-۳۰۳

ی

یراق آلات / ۹۰-۸۹-۸۸

دانش پژوه گرامی

با توجه به گستردگی مباحث مورد بحث در آزمون‌های کاردانی به کارشناسی معماری، برای ایجاد آمادگی کامل‌تر برای شرکت در آزمون فوق، توصیه می‌گردد حتماً جلد دوم این کتاب را که شامل آزمون‌های دانشگاه آزاد و دانشگاه جامع علمی کاربردی به همراه پاسخ‌های تشریحی و نکات ویژه آن می‌باشد مطالعه کنید.

آرزوی من موفقیت شماست.

برای شرکت در جلسات مشاوره **رایگان**، استفاده از برنامه آموزشی فردی تحت نظارت
مهندس سعیدی پور و یا شرکت در کلاس‌های ایشان با شماره‌های ذیل تماس بگیرید.

۸۸۲۰۲۰۳۳ - ۸۸۲۰۲۰۳۴

۰۹۱۲۱۰۷۵۳۴۸

www.memarico.com

یونیک / ۱۰۵۸۴-۸۲



@memargold