

ریاضی و هندسه

۱- اگر $f(x) = \frac{2x}{1+x}$ و $g(x) = [x]$ باشند. برد تابع $g \circ f$ کدام است؟

- (۱) $\{-1, 0\}$ (۲) $\{0, 1\}$ (۳) $\{-1, 1\}$ (۴) $\{x \mid x \in \mathbb{N}\} \cup \{0\}$

۲- اگر $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ با ضابطه $f(x) = \begin{cases} x & x < 1 \\ x^2 & 1 \leq x \leq 2 \\ 2^x & x > 2 \end{cases}$ آنگاه f چگونه است؟

- (۱) پوشا - معکوس پذیر (۲) صعودی - غیر پوشا (۳) کراندار - صعودی (۴) مشتق پذیر - بی کران

۳- اگر $f(x) = x^2 + x$ فضا قائم بر منحنی $y = f^{-1}(x)$ در نقطه $x = 2$ واقع بر آن، محور y را با کدام عرض قطع می کند؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۴- اگر $f(x) = e^{x^{t-1}} + \ln\left(\frac{x}{\sqrt{x+1}}\right)$ حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{7}{4}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{11}{4}$

۵- اگر $x = t^2 - t$, $y = t^2 + t$ مقدار $\frac{d^2y}{dx^2}$ به ازای $t = \frac{13}{4}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $-\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{5}{4}$

۶- بیشترین مسامت از بین مستطیل‌هایی که یک ضلع آن منطبق بر محور x ها و دو رأس آن بر روی منحنی به معادله $y = 12 - x^2$ باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۳۶

۷- به ازای کدام مقدار a دستگاه معادلات $\begin{cases} 2x - y + z = 0 \\ x + 2y - 3z = 0 \\ ax + 3y + z = 0 \end{cases}$ جواب‌های غیرصفر دارد؟

- (۱) ۲۶ (۲) -۲۴ (۳) -۸ (۴) -۷

۸- اگر $x = rt - r^2$ و $z = x^2 - y^2 + 2x$ مقدار $\frac{\partial z}{\partial t}$ به ازای $r = 2$ و $t = -1$ کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۹- حاصل $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{(1+x)\sqrt{x}}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{5}{6}$ (۳) $\frac{\pi}{6}$ (۴) $\frac{\pi}{3}$

۱۰- مسامت نامیه محدود به منحنی تابع e^{-x} ، $y = x^2$ و محور x ها (روی بازه $[0, 1]$) کدام است؟

- (۱) $1 - \frac{1}{e^2}$ (۲) $2 - \frac{1}{e^2}$ (۳) $1 - \frac{4}{e^2}$ (۴) $2 - \frac{5}{e^2}$

۱۱- در تابع دو متغیری $z = \frac{xy-1}{x^2+y}$ مقدار $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y}$ برابر کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{x^2+y}$ (۲) $\frac{2}{x^2+y}$ (۳) $\frac{x+y}{x^2+y}$ (۴) ۰

۱۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ از رابطه $AX_0 = A - A^t$ ماتریس X_0 کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -2 & -5 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$

۱۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1 - x}{x \sin x}$ برابر کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴- کمترین مقدار تابع $f(x) = \frac{x^2}{2} - \ln|x|$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۵- اگر $\int_1^2 \frac{dx}{x^2+x} = \log\sqrt{A}$ باشد، عدد A کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۶- در مثلث قائم‌الزاویه با نسبت اضلاع قائم ۱ به ۳، میانه و ارتفاع بر وتر را رسم کرده‌ایم. مسامت مثلث محدود به ارتفاع و میانه و وتر آن، چند درصد مسامت مثلث اصلی است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۳۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

۱۷- در دوزنقه‌ای طول قاعده‌ها ۲ و ۱۴ وامد است. فطی موازی قاعده‌ها، دوزنقه را به دو قسمت یا مسامتهای مساوی هم، تقسیم کرده است. طول این پاره‌قط محدود به دو ساق چقدر است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۱۸- در ظرفی به شکل نیمکره به قطر دهانه داخلی ۱۰ وامد، تا ارتفاع ۳ وامد مایعی قرار دارد. حجم این مایع چند وامد مکعب است؟

- (۱) 3π (۲) 36π (۳) 27π (۴) 24π

۱۹- اگر شعاع زمین باشد، فلپانی که به ارتفاع h از سطح زمین بالا رفته است، چند وامد مربع از سطح کره زمین را می‌بیند؟

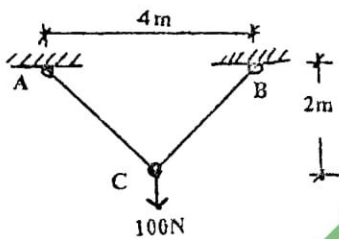
- (۱) $\frac{2\pi R^2 h}{R+h}$ (۲) $\frac{2\pi R h^2}{R+h}$ (۳) $\frac{2\pi R^2 h}{2R+h}$ (۴) $\frac{2\pi R h^2}{2R+h}$

۲۰- حجم ماصل از دوران شش ضلعی منتظم به ضلع وامد یکی از اضلاع خود چقدر است؟

- (۱) 6π (۲) 4π (۳) $\frac{9\pi}{3}$ (۴) $\frac{7\pi}{2}$

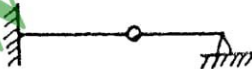
ایستایی

۲۱- نیروی کابل AC چند نیوتن است؟



- (۱) ۵۰ (۲) $50\sqrt{2}$ (۳) ۱۰۰ (۴) $100\sqrt{2}$

۲۲- درجه نامعینی تیر مقابل کدام است؟

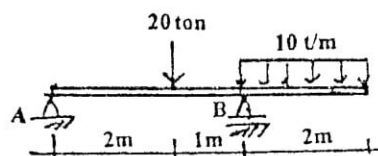


- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۲۳- مقدار برآیند دو بردار $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = 3\vec{i} + 6\vec{j}$ کدام است؟

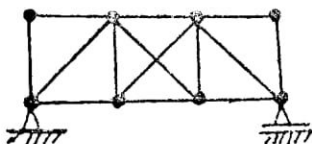
- (۱) ۱۶ (۲) ۱۴ (۳) ۱۰ (۴) ۴

۲۴- ممان ماکزیمم تیر مقابل کدام است؟



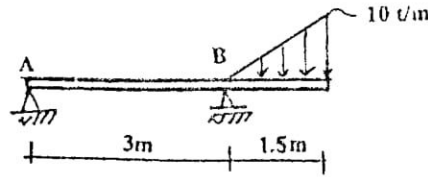
- (۱) صفر (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۲۵- وضعیت فریای رو به رو کدام است؟



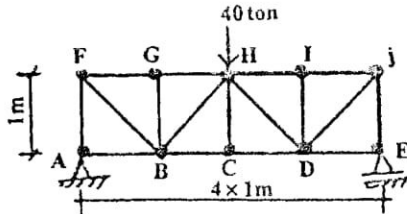
- (۱) ناپایدار (۲) پایدار و معین (۳) پایدار و دو درجه نامعین (۴) پایدار و یک درجه نامعین

۲۶- ممان تکیه‌گاه B چند تن متر است؟



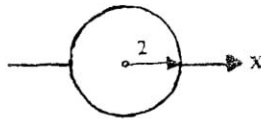
- (۱) ۵/۶۲
- (۲) ۷/۵
- (۳) ۱۱/۲۵
- (۴) ۱۵

۲۷- نیروی عضو BC چند تن است؟



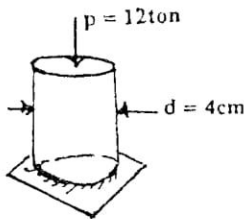
- (۱) ۱۰
- (۲) ۲۰
- (۳) ۳۰
- (۴) ۴۰

۲۸- ممان اینرسی مقطع نشان داده شده نسبت به محور x کدام است؟



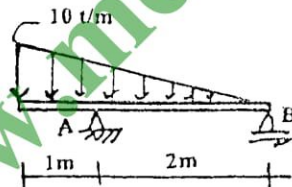
- (۱) $\frac{n.r^4}{4}$
- (۲) $\frac{n.r^4}{2}$
- (۳) $\frac{n.r^3}{4}$
- (۴) $\frac{n.r^3}{2}$

۲۹- تنش در مقطع (و به رو چند کیلوگرم بر سانتی‌متر است؟ (فرض کنید $\pi = 3$)



- (۱) ۲۰۰۰
- (۲) ۱۵۰۰
- (۳) ۱۰۰۰
- (۴) ۵۰۰

۳۰- عکس‌العمل تکیه‌گاه A چند تن است؟



- (۱) ۱۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۵
- (۴) صفر

عناصر و جزئیات ساختمان

۳۱- اگر A کف پله و S ارتفاع پیشانی آن باشد، کدام رابطه صمیم است؟

- (۱) $2S + A = 64$
- (۲) $2S + A = 80$
- (۳) $2A + S = 64$
- (۴) $2A + S = 80$

۳۲- فیز طاق ضربی چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳ تا ۱
- (۲) ۷ تا ۵
- (۳) ۵ تا ۳
- (۴) ۹ تا ۷

۳۳- حداقل عرض پله برای ساختمان‌های مسکونی چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۱۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۱۴۰
- (۴) ۱۷۰

۳۴- کلاف عرضی در چه دهانه‌ای از سقف تیرچه بلوک اجرا می‌شود؟

- (۱) بیشتر از ۴ متر
- (۲) بیشتر از ۳ متر
- (۳) کمتر از ۴ متر
- (۴) کمتر از ۳ متر

۳۵- دیوارهای برشی برای مقابله با کدام نیرو یا نیروها استفاده می‌شود؟

- (۱) باد
- (۲) باد و زلزله
- (۳) زلزله
- (۴) قائم و باد

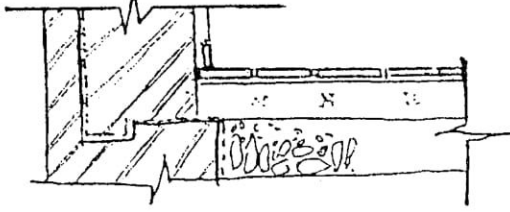
۳۶- همپوشانی ورق‌های موج‌دار در سقف‌های شیب‌دار (در راستای عمود بر موج) چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲.۵
- (۲) ۵.۱۰
- (۳) ۲۰-۳۰
- (۴) ۱۰-۲۰

۳۷- مسدود کردن طبقه‌ی زیرزمین در تفریب طاق‌ها، باید به نحوی باشد که:

- (۱) کسی نتواند از آن رفت و آمد کند.
- (۲) راه عبوری با نظر گروه تخریب باقی بماند.
- (۳) فقط راه باریک و ایمنی برای عبور و مرور باقی بماند.
- (۴) وسایل و تجهیزات قابل عبور دادن نباشد.

۳۸- در شکل زیر جزئیات اجرایی کدام قسمت از ساختمان ارائه شده است؟



- (۱) عایق‌کاری دیوار
- (۲) نصب قرنیز کنار دیوار
- (۳) عایق‌کاری دیوار زیرزمین
- (۴) اتصال دیوار داخلی به کف

۳۹- برای مقاوم کردن ساختمان‌های ماسونری (با مصالح بنایی) در مقابل زلزله چه تمهیداتی باید انجام داد؟

- (۱) اجرای شناژ افقی زیر تراز سقف کافی است.
- (۲) کلاف‌بندی قائم کافی است.
- (۳) کلاف‌بندی افقی و قائم انجام شود.
- (۴) نباید دیوارهای اصلی کمتر از ۲۲ سانتی‌متر اجرا شود.

تنظیم شرایط محیطی

۴۰- برای کار گذاشتن و رگلاژ توالیت ایرانی پس از اجرای شیب‌بندی و عایق‌کاری از چه مصالحی باید استفاده نمود؟

- (۱) دوغاب پودر سنگ و سیمان
- (۲) ملات ماسه و سیمان با پودر سنگ
- (۳) ملات باتارد
- (۴) ماسه نرم

۴۱- مقدار انرژی لازم جهت گرمایش یک مترمکعب ساختمان در واحد زمان، مشروط بر اینکه اختلاف دمای خارج و داخل ساختمان برابر یک درجه سانتی‌گراد باشد، چه نام دارد؟

- (۱) توان حرارتی داخل ساختمان
- (۲) قابلیت هدایت حرارتی
- (۳) ضریب انتقال حرارتی
- (۴) ضریب انتقال حرارت حجمی ساختمان

۴۲- در سرعت جریان هوای ۲۲ سانتی‌متر در ثانیه، کدام شرایط در محدوده آسایش قرار دارد؟

- (۱) دمای مؤثر ۲۳ درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵ درصد
- (۲) دمای مؤثر ۲۷ درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۶ درصد
- (۳) دمای مؤثر ۲۴ درجه‌ی سانتی‌گراد، فشار بخار ۵ میلی‌متر جیوه
- (۴) دمای مؤثر ۲۷ درجه‌ی سانتی‌گراد، فشار بخار ۱۰ میلی‌متر جیوه

۴۳- کدام یک از مصالح بیشترین قابلیت هدایت حرارتی را دارد؟

- (۱) پشم سنگ
- (۲) پلی‌استیرن
- (۳) پلی‌اورتان
- (۴) ورق آزیست

۴۴- ضریب انتقال حرارتی شیشه یک جداره در حالت افقی تقریباً چند برابر ضریب مربوط به شیشه‌ی دو جداره است؟

- (۱) یک سوم
- (۲) نصف
- (۳) دو برابر
- (۴) سه برابر

۴۵- فرم ساختمان فشرده با پلان مربع و حجم نزدیک به مکعب در کدام اقلیم مناسب است؟

- (۱) سرد
- (۲) گرم و خشک
- (۳) گرم و مرطوب
- (۴) معتدل و مرطوب

۴۶- پوسته‌ی خارجی ساختمان شامل:

- (۱) کلیه سطوح پیرامون ساختمان است.
- (۲) کلیه سطوح پیرامونی ساختمان است که هر دو طرف آنها فضای داخل ساختمان است.
- (۳) کلیه سطوح پیرامون ساختمان است که هر دو طرف آنها فضای خارج ساختمان است.
- (۴) کلیه سطوح پیرامونی ساختمان است که یک طرف آنها فضای داخل و طرف دیگر آنها فضای خارج ساختمان است.

۴۷- رنگ سطوح خارجی ساختمان در کدام اقلیم محدودیتی ندارد؟

- (۱) معتدل و مرطوب
- (۲) گرم و مرطوب
- (۳) گرم و خشک
- (۴) سرد

۴۸- در سافت تالارها برای داشتن یک آکوستیک خوب و طنین مناسب کدام فرم صمیم است؟

- (۱) سطوح هموار، کاربرد مصالح آبسورنیت، تالار غیرقرینه
- (۲) تالار قرینه، هندسی و کاربرد مصالح آبسورنیت به طور درهم
- (۳) تالار غیرقرینه، غیرهندسی، سطوح ناهموار، کاربرد مصالح آبسورنیت به طور درهم
- (۴) تالار با فرم هندسی، سطوح صاف و کاربرد مصالح آبسورنیت

شناخت مواد و مصالح

۴۹- از کاربردهای مهم این مواد عایق‌های رطوبتی، حفاظت تأسیسات فاضلاب و جلوگیری از نشست رطوبت است؟

- (۱) رنگ‌های قیری
- (۲) رزین‌ها
- (۳) کاغذهای ضد آب
- (۴) ماکادام

۵۰- برای گرم‌بندی دیوارهای داخلی ساختمان از کدام ملات استفاده می‌شود؟

- (۱) آهک و ماسه
- (۲) گچ
- (۳) گچ و خاک
- (۴) ماسه و سیمان

۵۱- مقدار کاه در هر مترمربع اندود کاه و گل چند گرم است؟

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۷۰۰
- (۴) ۱۰۰۰

۵۲- وجود نمک در ملات کاه و گل سبب می‌شود:

- (۱) نفوذپذیر شود (۲) گیاه سبز نشود (۳) قدرت بیشتری داشته باشد (۴) سفیدتر شود

۵۳- علت استفاده از گونی در عایق‌کاری کدام است؟

- (۱) مصرف قیر کمتر (۲) داشتن سطح زبر تر (۳) داشتن سطح صاف تر (۴) جلوگیری از جابه‌جایی قیر

۵۴- در نماسازی طول سنگ تا چند برابر ارتفاع آن می‌تواند انتخاب شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

متره و برآورد

۵۵- برای جلوگیری از نفوذ آب در دیوارهای کنار پیاده‌رو، در رجهای اولیه از کدام مورد استفاده می‌شود؟

- (۱) ماسه سیمان (۲) قیرگونی (۳) سنگ مستی (۴) آجر

۵۶- معمولاً مالیات‌هایی که بر شرکت‌ها تعلق می‌گیرد عبارتند از:

- (۱) مالیات شرکت، ۲- مالیات تکلیفی یا مالیات شرکت، ۳- مالیات بر درآمد (۲) ۱- مالیات شرکت، ۲- مالیات تکلیفی، ۳- مالیات شرکت، ۳- مالیات بر درآمد یا مالیات شرکت

- (۳) ۱- مالیات بر درآمد، ۲- مالیات شرکت یا مالیات تکلیفی (۴) ۱- مالیات بر درآمد یا مالیات شرکت، ۲- مالیات تکلیفی

۵۷- ضمانت‌نامه انجام تعهدات معادل درصد مبلغ اولیه پیمان می‌باشد.

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰ تا ۵

۵۸- در روش تهیهی تمامی مصالح مورد نیاز پروژه به عهده‌ی کارفرما می‌باشد و اجرای عملیات به یک پیمانکار واگذار می‌شود.

- (۱) پیمان‌های امانی (۲) پیمان مدیریت (۳) پیمان‌های دستمزدی (۴) پیمان‌های با تعیین پیمانکار عمومی برای طرح‌های عمرانی

۵۹- ضریب تعدیل برابر است با:

$$(۱) \text{ ضریب تعدیل} = \frac{\text{شاخص دوره انجام کار}}{\text{شاخص مبنای پیمان}} \times ۰/۹۵$$

$$(۲) \text{ ضریب تعدیل} = \frac{\text{شاخص دوره انجام کار}}{\text{شاخص مبنای پیمان}} \times ۰/۹۵ - ۱$$

۶۰- کدام یک از روش‌های انتخاب پیمانکار، بدون درج آگهی مناقصه می‌باشد؟

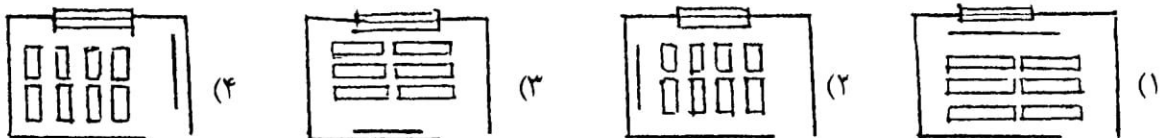
- (۱) مناقصه نامحدود و مناقصه محدود (۲) مناقصه محدود و روش ترک تشریفات مناقصه (۳) مناقصه محدود و روش دعوت‌نامه‌ای (۴) مناقصه نامحدود و روش ترک تشریفات مناقصه

ترسیمات فنی

۶۱- منظور از آکس‌بندی در نقشه‌های ساختمانی تعیین کدام است؟

- (۱) ارتفاع و قطر ستون‌ها (۲) محل و ارتفاع ستون‌ها (۳) محل ستون‌ها و فواصل بین آن‌ها (۴) ارتفاع ستون‌ها و جهت قرارگیری آن‌ها

۶۲- کدام پلان برای کلاس درس مناسب‌تر است؟



۶۳- علامت مقابل برای نشان دادن کدام مورد است؟

- (۱) ورودی ساختمان

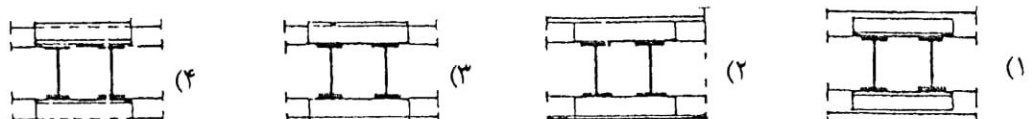
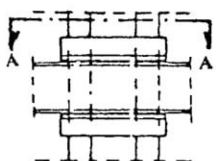
- (۲) کد اختلاف سطح در نما و مقطع

- (۳) جهت حرکت مسیر پله

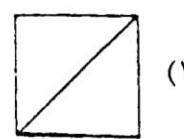
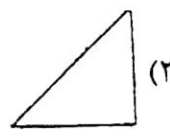
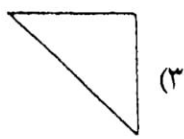
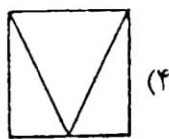
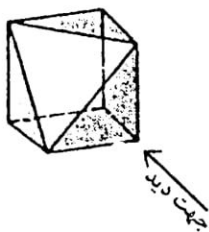
- (۴) خط برش در پلان

۶۴- ستون (رو به رو) (PNP۲۰) نبشی ۱۲×۱۲۰×۱۲۰ L پل PNP۲۰

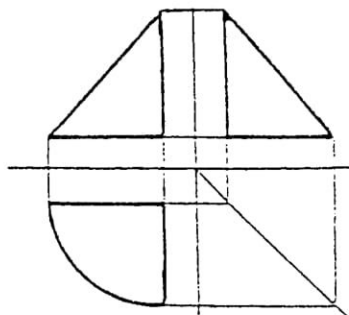
برش صمیع AA کدام است؟



۶۵- نمایش صمیم از جهت دید فلش کدام است؟



۶۶- در ارتوگرافی (سه نما) رو به رو چه مجمی نشان داده شده است؟



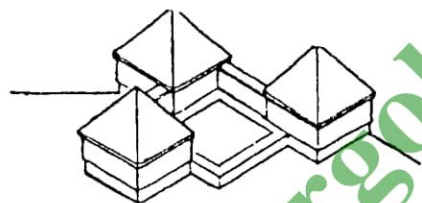
(۱) مخروط $\frac{1}{4}$

(۲) مخروط $\frac{1}{2}$

(۳) هرم $\frac{1}{2}$

(۴) هرم $\frac{1}{4}$

۶۷- روش ترسیم تصویر مقابل کدام است؟



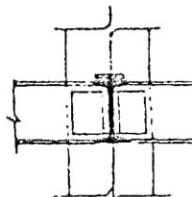
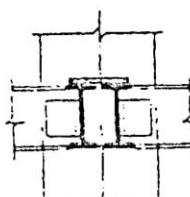
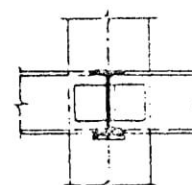
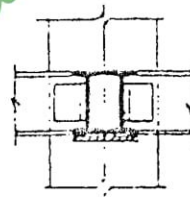
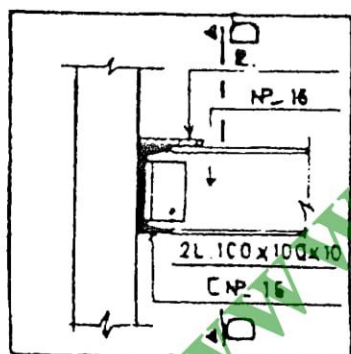
(۱) نما ابلیک

(۲) دی متریک

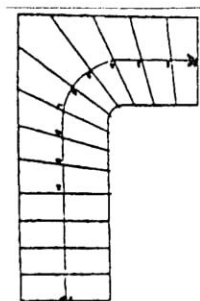
(۳) پلان ابلیک

(۴) ایزومتریک

۶۸- با توجه به شکل، برش صمیم D-D را مشخص نمایید.



۶۹- تصویر رو به رو کدام یک از انواع پله می باشد؟



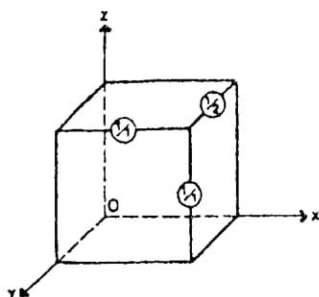
(۱) گردش $\frac{1}{2}$

(۲) گردش $\frac{1}{4}$

(۳) پله کنج

(۴) پله بدون یاگرد

۷۰- روش ترسیم تصویر مقابل کدام است؟



(۱) پلان ابلیک

(۲) جنرال

(۳) کاوالیر

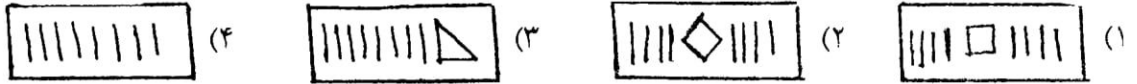
(۴) کابینت

مبانی نظری معماری

۷۱- کدام عبارت، صمیم نمی‌باشد؟

- (۱) خط عنصر اصلی طراحی است.
 (۲) در آثار نقاشان امپرسیونیستی خط فاقد صراحت است.
 (۳) خط عمودی می‌تواند مبین ایستادگی، مقاومت و استحکام باشد.
 (۴) خطوط منحنی نشان‌دهنده تحرک، پویایی، خشونت، عدم سکون و ثباتند.

۷۲- کدام شکل، بیانگر تناسب می‌باشد؟



۷۳- در کدام نوع ضرب - آهنگ یک تصویر و یا عنصر بصری از یک مرتبه و حالت فاص شروع می‌شود و به تدریج با تغییراتی به وضعیت و یا حالتی تازه‌تر می‌رسد؟

- (۱) تکرار موجی
 (۲) تکرار تکاملی
 (۳) تکرار متناوب
 (۴) تکرار یکنواخت

۷۴- برای ایجاد عمق کدام مورد صمیم است؟

- (۱) شدت و درجه‌ی خطوط رنگ در فاصله‌ی دور کاهش یافته و به خاکستری می‌گراید.
 (۲) وضوح اجسام در عمق کاهش می‌یابد.
 (۳) فاصله‌ی بین اجسام در عمق کمتر می‌شود.
 (۴) همه‌ی موارد

۷۵- کدام گزینه بیانگر عوامل تعیین‌کننده‌ی فضای مابین می‌باشد؟

- (۱) اندازه و موقعیت اجزا و پر و خالی
 (۲) اندازه، تناسب و فرم اجزا
 (۳) پر و خالی، تناسب و موقعیت اجزا
 (۴) فرم، جدایی و موقعیت اجزا

۷۶- کدام یک از موارد زیر صمیم نمی‌باشد؟

- (۱) دایره درون‌گرا و ایستاست.
 (۲) دایره، مربع و مثلث ساده‌ترین فرم‌ها هستند.
 (۳) فرم مربع و دایره همیشه ثابت است.
 (۴) مثلث نمایانگر سازندگی و در بعضی اوقات تهاجم است.

۷۷- فضای درونی یک کادر چه زمانی معنا پیدا می‌کند؟

- (۱) کادر کنترل‌کننده‌های انرژی‌های بصری بین درون و بیرون خود باشد.
 (۲) کادر دارای تنوع از نظر اندازه و شکل هندسی باشد.
 (۳) چیزی در درون کادر انرژی بصری آن را فعال کند.
 (۴) انرژی بصری درون کادر با شکل کادر هماهنگ باشد.

۷۸- برای افزایش جذابیت و پویایی تصویر از کدام مورد استفاده می‌شود؟

- (۱) کنتراست و زاویه‌دار بودن اشکال نسبت به هم
 (۲) پراکندگی و کنتراست
 (۳) تعادل و توازن
 (۴) پراکندگی ژیکنواخت اشکال

۷۹- اگر روی زمینه فاکستری، رنگ آبی مایل به سبز قرار دهیم آنگاه زمینه.....

- (۱) خاکستری دیده می‌شود.
 (۲) به رنگ آبی متمایل می‌شود.
 (۳) به رنگ سبز آبی متمایل می‌شود.
 (۴) کمی به رنگ قرمز و گرم دیده می‌شود.

۸۰- شکل زیر بیانگر چه موضوعی است؟



- (۱) وحدت
 (۲) مبالغه
 (۳) پراکندگی
 (۴) ارتجال

تاریخ معماری

۸۱- مهم‌ترین ویژگی تپه سیلک کاشان کدام است؟

- (۱) قدمت
 (۲) وسعت بنا
 (۳) کشف الواح عیلامی
 (۴) ویژگی خانه‌سازی در آن زمان

۸۲- کتیبه‌ی نوشته شده در دیوار دروازه‌ی ملل تفت چمشید که می‌گوید «این درگاه همه‌ی ملتها است» مربوط است به.....

- (۱) داریوش اول
 (۲) اردشیر اول
 (۳) خشایار شاه
 (۴) کوروش

۸۳- کدام کاخ ساسانی ابتدا رام اردشیر نام داشته است؟

- (۱) تخت سلیمان در نزدیکی تکاب
 (۲) کاخ فیروزآباد در فارس
 (۳) کاخ سروستان در فارس
 (۴) کاخ بیشاپور در کازرون

۸۴- کدام کاخ به قصر فخرشید معروف است؟

- (۱) کاخ گلستان تهران
 (۲) کاخ چهل ستون اصفهان
 (۳) کاخ موزه‌ی سبز در سعدآباد
 (۴) کاخ نادرشاه افشار در کلات نادری

۸۵- به کدام قسمت از بنای مماله‌های عمومی پیش‌فوان می‌گفتند؟

- (۱) بنای ورودی حمام
(۲) رخت‌کن و سربینه‌ی حمام
(۳) فاصله‌ی بین رخت‌کن تا گرم‌خانه
(۴) قسمتی از سربینه که وسیع‌تر از سایر قسمت‌ها بود

۸۶- اعداد مقدس در کدام مدرسه‌ی علوم دینی به کار گرفته شده است؟

- (۱) مدرسه‌ی صدر تهران
(۲) مدرسه‌ی خان شیراز
(۳) مدرسه‌ی فخریه سبزوار
(۴) مدرسه‌ی چهارباغ اصفهان

۸۷- اصطلاح کژاوه در معماری اسلامی کدام است؟

- (۱) نوعی از پوشش سقف
(۲) نوعی ستون نگهدارنده
(۳) یکی از انواع گره‌سازی
(۴) نام قسمتی از تزئینات کاشی‌کاری

۸۸- بنای کلیسای سانتاماریا دلفیوره در فلورانس ایتالیا به قول یکی از دانشمندان، متأثر از کدام بنای ایرانی است؟

- (۱) مسجد جامع اصفهان
(۲) مسجد جامع ورامین
(۳) مسجد کبود تبریز
(۴) گنبد سلطانیه‌ی زنجان

۸۹- دروازه‌های تهران در کدام دوره تفریب شد؟

- (۱) اوائل قاجاریه
(۲) اواخر قاجاریه
(۳) پهلوی اول
(۴) پهلوی دوم

۹۰- طرح و نقشه‌ی کاخ اشکانی معروف به کاخ آشور در فاک عراق چند ایوانی است؟

- (۱) یک
(۲) دو
(۳) سه
(۴) چهار

۹۱- قدیم‌ترین مقبره‌ی تاریخ‌دار ایران کدام است؟

- (۱) امیراسماعیل سامانی
(۲) برج طغرل
(۳) گنبد قابوس
(۴) گنبد سلطانیه

۹۲- وظیفه‌ی گوشواره‌ی ساسانی را در معماری بیزانس کدام یک انجام می‌داد؟

- (۱) طاسچه
(۲) طاق قوسی
(۳) ترنبه
(۴) نورگیر

۹۳- «پامنگ» چیست؟

- (۱) نوعی گچ‌بر
(۲) نوعی قوس
(۳) کتیبه با خطوط تزئینی
(۴) پنجره‌ی بغل ایوان و اطراف گنبد

پرسپکتیو

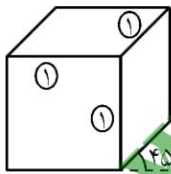
۹۴- در پرسپکتیو دو نقطه‌ای، یک مستطیل نسبت به پرده با چه زاویه‌ای قرار گیرد تا دو نقطه‌ی گریز آن نزدیک‌ترین فاصله را به هم داشته باشد؟

- (۱) ۱۵ درجه و ۷۵ درجه
(۲) ۳۰ درجه و ۶۰ درجه
(۳) ۴۵ درجه و ۴۵ درجه
(۴) ۶۵ درجه و ۲۵ درجه

۹۵- در چه صورت می‌توان یک مکعب را به صورت دو نقطه‌ای ترسیم کرد؟

- (۱) دو دسته از یال‌های آن با صفحه‌ی تصویر موازی باشد.
(۲) یک دسته از یال‌های آن با صفحه‌ی تصویر موازی باشد.
(۳) هر سه دسته یال‌های آن با صفحه‌ی تصویر موازی باشد.
(۴) هیچ‌یک از یال‌های آن با صفحه‌ی تصویر موازی نباشد.

۹۶- مکعبی به ابعاد واحد مطابق شکل ترسیم شده است به تصویر حاصل چه گفته می‌شود؟



- (۱) جنرال
(۲) کاوالیر
(۳) دیمتریک
(۴) تریمتریک

۹۷- دایره در پرسپکتیو به کدام شکل تبدیل می‌شود؟

- (۱) بیضی
(۲) شبه بیضی
(۳) سهمی
(۴) دایره

۹۸- نقطه‌ی گریز سطوح شیب‌دار در پرسپکتیو دو نقطه‌ای نسبت به دو گریز شیء چگونه قرار می‌گیرد؟

- (۱) در امتداد عمودی هر یک از گریزهای شیء
(۲) در امتداد خط مایل 30° از گریزهای شیء
(۳) در سمت راست گریزهای قبلی
(۴) بین دو گریز شیء

۹۹- هنگامی اندازه‌ی پرسپکتیو جسم برابر با اندازه‌ی خود جسم می‌باشد که جسم:

- (۱) روی پرده یا صفحه تصویر قرار گیرد.
(۲) روی خط افق قرار گیرد.
(۳) جلوی پرده قرار گیرد.
(۴) بر پرده عمود باشد.

۱۰۰- ارتفاع خط افق از خط زمین برابر است با:

- (۱) ارتفاع چشم ناظر از زمین
(۲) فاصله‌ی ناظر تا پرده
(۳) فاصله‌ی ناظر تا جسم
(۴) فاصله‌ی جسم تا پرده

www.memargold.ir

پاسخ سوالات

۱- گزینه «۲» صحیح است.

برای به دست آوردن برد تابع gof ابتدا باید ضابطه gof را تشکیل دهیم

$$gof(x) = g(f(x)) = [f(x)] = \left[\frac{2x}{1+x} \right]$$

برای به دست آوردن برد $gof = \left[\frac{2x}{1+x} \right]$ ابتدا برد تابع $\frac{2x}{1+x}$ را به دست می‌آوریم و سپس می‌گوییم چون داخل براکت است پس فقط اعداد صحیح داخل آن بازه قابل قبول

است زیرا براکت فقط عدد صحیح بیرون می‌دهد. برای به دست آوردن برد $y = \frac{2x}{1+x}$ دو راه داریم:

راه اول در توابع به فرم $\frac{2}{درجه ۱}$ و $\frac{۲}{درجه ۱}$ و $\frac{۲}{درجه ۲}$ ابتدا تابع را به فرم $ax^2 + bx + c = 0$ نوشته و Δ را تشکیل داده و $\Delta \geq 0$ قرار می‌دهیم تا y تعیین علامت

گردد:

$$y = \frac{2x}{1+x} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} y + x^2y = 2x \rightarrow x^2y - 2x + y = 0 \rightarrow \begin{cases} a = y^2 \\ b = -2 \\ c = y \end{cases}$$

$$\Delta = b^2 - 4ac = 4 - 4(y)(y) \geq 0 \rightarrow 4 - 4y^2 \geq 0 \rightarrow 4 \geq 4y^2 \rightarrow 1 \geq y^2$$

طبق نکته: $x^2 \leq a^2 \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$ خواهیم داشت:

$$y^2 \leq 1 \rightarrow -1 \leq y \leq 1 \rightarrow y \in [-1, 1]$$

راه دوم هرگاه صورت همواره از مخرج کوچک تر بود نتیجه می‌شود عبارت بین ۱ و -۱ قرار دارد.

$$y = \frac{2x}{1+x} \rightarrow 2x < 1+x^2 \rightarrow -1 \leq y \leq 1 \rightarrow y \in [-1, 1]$$

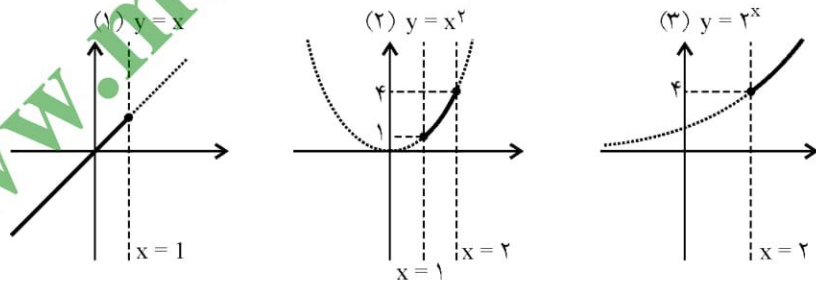
از آن جایی که $y \in [-1, 1]$ شد در نتیجه اعداد صحیح که از براکت بیرون می‌آیند $\{-1, 0, 1\}$ می‌باشند.

۲- گزینه «۱» صحیح است.

الف) تابع پوشا: تابعی است که هرگاه خطی موازی محور x در محدوده هم دامنه آن رسم کنیم حداقل در یک نقطه نمودار آن را قطع کند یا به عبارتی برد و هم دامنه همدیگر را بپوشانند و باهم برابر باشند.

ب) شرط معکوس پذیری یک تابع یک به یک بودن آن است از طرفی تابعی یک به یک است که هرگاه خطی موازی محور x رسم کردیم نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند.

بهترین راه برای حل این سؤال رسم این شکل می‌باشد ابتدا هر سه ضابطه را جداگانه رسم می‌کنیم و سپس در فاصله‌های معین آن را به تابع f منتقل می‌کنیم.



با توجه به سه شکل بالا و ترکیب آنها و قرار دادن در تابع f در بازه‌های مورد نظر تابع f به صورت زیر رسم می‌شود که در نتیجه پوشا و یک به یک و در نتیجه معکوس پذیر می‌باشد. (طبق تعریف الف و ب) در ضمن تابع صعودی و بی‌کران نیز می‌باشد.

۳- گزینه «۴» صحیح است.

معادله قائم بر منحنی به فرم $y - y_0 = m(x - x_0)$ می‌باشد که $m = -\frac{1}{f'(x)}$ است البته در این جا به جای $f'(x)$ باید مشتق تابع معکوس را به دست آوریم که از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$[f^{-1}(y)]' = \frac{1}{f'(x)}$$

برای به دست آوردن مشتق تابع معکوس باید مشتق تابع در نقطه x را به دست آورد، و سپس زیر یک قرار دهیم:

$$\left| \begin{matrix} 2 \\ 0 \end{matrix} \right| \in f^{-1} \rightarrow \left| \begin{matrix} 0 \\ 2 \end{matrix} \right| \in f \Rightarrow x^3 + x = 2 \rightarrow x = 1$$

در نتیجه مشتق تابع در نقطه $x = 1$ را محاسبه می‌کنیم و به زیر یک قرار می‌دهیم تا مشتق تابع معکوس در $x = 1$ محاسبه شود:

$$[f^{-1}(2)]' = \frac{1}{f'(1)} = \frac{1}{(3x^2+1)_{(1)}} = \frac{1}{4}$$

حال مشتق تابع معکوس به دست آمده است برای به دست آوردن شیب قائم بر منحنی معکوس از $-\frac{1}{[F^{-1}(y)]'}$ استفاده می‌کنیم:

$$m = -\frac{1}{[F^{-1}(y)]'} = -\frac{1}{\frac{1}{4}} = -4$$

با داشتن $m = -4$ و نقطه $x = 2$ و $y = 1$ خواهیم داشت:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \rightarrow y - 1 = -4(x - 2) \rightarrow y = -4x + 9$$

حال سؤال از ما خواسته است خط فوق با چه عرضی محور y را قطع می‌کند در نتیجه باید $x = 0$ قرار دهیم

$$y = -4x + 9 \xrightarrow{x=0} y = 9$$

۴- گزینه «۴» صحیح است.

الف) دو تعریف حدی مشتق به صورت زیر می‌باشد:

$$۱) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0} = f'(x_0)$$

$$۲) \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h} = f'(x_0)$$

ب) تعریف کلی و حدی مشتق نیز به فرم زیر می‌باشد:

$$\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + nh) - f(x_0 + mh)}{lh} = \frac{n-m}{l} f'(x_0)$$

در این سؤال از تعریف اول قسمت الف استفاده کرده است یعنی در اصل مشتق تابع f در نقطه $x=1$ را از ما می‌خواهد:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = f'(1)$$

کافی است از تابع f مشتق گرفته و سپس مقدار $x = 1$ را داخل آن قرار می‌دهیم:

$$f(x) = e^{x-1} + \ln\left(\frac{x}{\sqrt{x+1}}\right)$$

$$f'(x) = 2xe^{x-1} + \frac{\left(\frac{x}{\sqrt{x+1}}\right)'}{\frac{x}{\sqrt{x+1}}} = 2xe^{x-1} + \frac{\frac{\sqrt{x+1} - x \cdot \frac{1}{2\sqrt{x+1}}}{\sqrt{x+1}}}{\frac{x}{\sqrt{x+1}}}$$

$$f'(1) = 2e^0 + \frac{\frac{\sqrt{2} - \frac{1}{2\sqrt{2}}}{\sqrt{2}}}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = 2 + \frac{2 - \frac{1}{2}}{2} = 2 + \frac{3}{4} = 2 + \frac{3}{4} = \frac{11}{4} \Rightarrow f'(1) = \frac{11}{4}$$

۵- گزینه «۳» صحیح است.

مشتق یک تابع نسبت به تابع دیگر مشتق پارامتری است اما در مشتق مراتب بالاتر باید مشتق مرتبه قبل را یک تابع فرض کنیم و سپس از آن تابع دوباره نسبت به تابع x مشتق بگیریم و همین طور تا هر تعداد مشتق که از ما خواسته باشد.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{y't}{x't} = \frac{2t+1}{2t-1}$$

حال فرض کنیم $\frac{dy}{dx}$ تابعی مانند P باشد که می‌خواهیم یک بار دیگر نسبت به تابع x از آن مشتق بگیریم

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{dP}{dx} = \frac{P'_t}{x'_t} = \frac{\left(\frac{2t+1}{2t-1}\right)'}{\left(\frac{2t-1}{2t-1}\right)'} = \frac{\frac{2(2t-1) - 2(2t+1)}{(2t-1)^2}}{2t-1} = \frac{-4}{(2t-1)^3}$$

حال مشتق دوم را یک تابع مانند Z در نظر بگیریم که می‌خواهیم نسبت به یک تابع دیگر مثل x از آن مشتق بگیریم

$$\frac{d^3y}{dx^3} = \frac{dz}{dx} = \frac{z'_t}{x'_t} = \frac{\left(\frac{-4}{(2t-1)^3}\right)'}{\left(\frac{2t-1}{2t-1}\right)'}$$

$$\frac{dz}{dx} = \frac{+24(2t-1)^2}{(2t-1)^6} = \frac{24(2t-1)^2}{(2t-1)^4} = + \frac{24}{(2t-1)^2}$$

حال که $\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{-24}{(2t-1)^3}$ به دست آمد کافی است به جای $t = \frac{3}{2}$ قرار دهیم:

$$\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_{t=\frac{3}{2}} = \left(\frac{+24}{(2t-1)^3}\right)_{t=\frac{3}{2}} = \left(\frac{+24}{(2(\frac{3}{2})-1)^3}\right) = + \frac{24}{2^3} = + \frac{24}{8} = + \frac{3}{1}$$

۶- گزینه «۳» صحیح است.

برای حل مسائل بهینه‌سازی بهترین راه حل طی گام‌های زیر است:

گام اول: رسم شکل در صورت نیاز

گام دوم: پیدا کردن معادله اصلی و فرعی

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

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

در این سؤال مشکل مستطیل‌های خواسته شده محصور در منحنی به فرم زیر می‌باشد که طول و عرض آن برابر

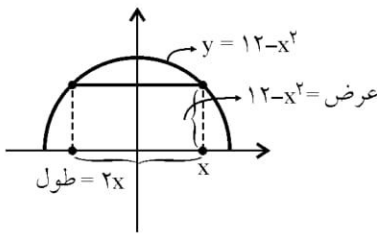
است با:

طول مستطیل برابر $2x$ می‌باشد

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

معادله اصلی ما همان فرمول مساحت مستطیل است یعنی عرض \times طول S و معادله فرعی ما $y = 12-x^2$ می‌باشد که

از تلفیق این دو معادله خواهیم داشت:



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

$$S' = 24 - 6x^2 = 0 \rightarrow 24 = 6x^2 \rightarrow x^2 = 4 \rightarrow x = \pm 2 \rightarrow \boxed{x = 2}$$

در نتیجه به جای $x = 2$ قرار می‌دهیم تا \max مساحت این مستطیل‌ها به دست آید:

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

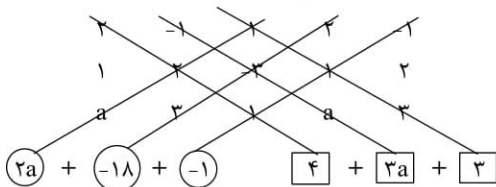
۷- گزینه «۱» صحیح است.

در یک دستگاه معادلات همگن (یعنی معادلاتی که طرف دوم آنها همگی صفر هستند) برای این که جواب غیر صفر باشد باید دترمینان ضرایب برابر صفر باشد.

$$\begin{cases} 2x - y + z = 0 \\ x + 2y - 3z = 0 \\ ax + 3y + z = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & -3 \\ a & 3 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

برای حل این معادله ابتدا باید دترمینان را محاسبه کنیم به خاطر همین منظور از روش ساروس استفاده می‌کنیم. یعنی دو ستون اول دترمینان را یک بار دیگر در کنار ستون‌ها

نوشته و آنگاه سه قطر اصلی و فرعی داریم که آنها را در هم ضرب می‌کنیم و در انتها حاصل قطر اصلی را از فرعی کم می‌کنیم تا جواب دترمینان به دست آید.



$$\Rightarrow 7 + 3a - 2a - 19 = 7 + 3a - 2a + 19 = a + 26$$

جواب دترمینان حاصل برابر با $a + 26$ درمی‌آید که وقتی برابر صفر قرار گیرد آن گاه $a = -26$ می‌باشد

$$a + 26 = 0 \rightarrow a = -26$$

۸- گزینه «۹۹» صحیح است.

راه اول) از آن جا که z بر حسب x و y می‌باشد و هر کدام از x و y بر حسب t و r هستند و می‌خواهیم از نسبت به t مشتق بگیریم می‌توانیم ابتدا z را بر حسب r و t می‌نویسیم و

سپس از z نسبت به t مشتق می‌گیریم:

$$z = x^2 - y^2 + 2x$$

$$z = (rt - r^2)^2 - (t^2 + 2r)^2 + 2(rt - r^2)$$

$$\frac{\partial z}{\partial t} = [2(rt - r^2)(r) - 2(t^2 + 2r)(2t) + 2(r)]_{r=2, t=-1}$$

$$\frac{\partial z}{\partial t} = [2(-2-4)(2) - 2(1+4)(-2) + 4] = [-24 + 20 + 4] = 0$$

راه دوم) از فرمول مشتق زنجیره‌ای نیز می‌توان به جواب رسید:

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

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

که با استفاده از فرمول‌های بالا نیز می‌توان ابتدا Z نسبت به X و Y مشتق گرفت و سپس از X و Y نسبت به t مشتق بگیریم و در نهایت در هم ضرب کرده و مقدار r و t را قرار دهیم تا به جواب برسیم.

۹- گزینه «۲» صحیح است.

انتگرال در مخرج عبارت $u^2 + 1$ را دارد که مشتق u نیز داخل انتگرال موجود است

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

حال باید در انتگرال جایگذاری می‌کنیم:

$$\begin{aligned} 2 \int \frac{dx}{2\sqrt{x}(1+(\sqrt{x})^2)} &= 2 \int \frac{du}{1+u^2} = 2 \operatorname{Arctg} u \Big|_{u=1}^{u=\sqrt{3}} = 2 \operatorname{Arctg} \sqrt{3} - 2 \operatorname{Arctg} 1 \\ &= 2(\operatorname{Arctg} \sqrt{3} - \operatorname{Arctg} 1) = 2(\operatorname{Arctg} \sqrt{3} - \frac{\pi}{4}) \end{aligned}$$

که جواب در گزینه نمی‌باشد اما اگر کران‌های انتگرال به جای $\int_1^{\sqrt{3}}$ عبارت \int_1^3 باشد جواب به فرم زیر درمی‌آید:

$$2 \operatorname{Arctan} \sqrt{3} \Big|_1^3 = 2(\operatorname{Arctg} \sqrt{3} - \operatorname{Arctg} 1) = 2\left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}\right) = 2\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\pi}{6}$$

که آن گاه گزینه ۳ جواب بود.

۱۰- گزینه «۲» صحیح است.

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

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

$$S = \int_0^2 f(x) dx = \int_0^2 x^2 e^{-x} dx$$

این انتگرال از روش تغییر متغیر حل نمی‌شود زیرا عبارتی موجود نیست که مشتق آن هم داخل انتگرال موجود باشد از طرفی عبارت به صورت حاصل ضرب دو تابع می‌باشد که یکی مشتق ساده‌ای دارد در این مواقع از انتگرال به روش جز به جز استفاده می‌کنیم در این روش جدولی رسم می‌کنیم در یک ستون تابعی که مشتق ساده‌ای دارد را قرار داده و از آن مشتق می‌گیریم و در ستون دوم تابع دیگر همراه با dx نوشته و از آن انتگرال می‌گیریم.

در این جا x^2 مشتق ساده دارد چون بعد از چند بار مشتق‌گیری به صفر می‌رسیم و پس از تکمیل جدول عبارت را به صورت مورب با علامت یکی در میان مثبت و منفی در هم ضرب کرده و می‌نویسیم:

مشتق	انتگرال
x^2	$e^{-x} dx$
$2x$	$-e^{-x}$
2	e^{-x}
0	$-e^{-x}$

$$\Rightarrow I = -x^2 e^{-x} - 2x e^{-x} - 2e^{-x}$$

$$I = e^{-x}(-x^2 - 2x - 2)$$

حال کران‌های انتگرال را داخل عبارت قرار داده و به جواب می‌رسیم:

$$e^{-x}(-x^2 - 2x - 2) \Big|_0^2 = [e^{-2}(-4 - 4 - 2) - e^0(0 - 0 - 2)] = [-10e^{-2} + 2e^0] = 2 - \frac{10}{e^2}$$

۱۱- گزینه «۲» صحیح است.

ابتدا از مشتق نسبی یعنی مشتق از تابع نسبت به یک متغیر استفاده کرده و سپس متغیرهای خواسته شده را در مشتق ضرب کرده و باهم جمع می‌کنیم:

$$\frac{\partial z}{\partial x} = \frac{y(x^2+y^2) - (xy-1)(2x)}{(x^2+y^2)^2} = \frac{x^2y+y^3-2x^2y+2x}{(x^2+y^2)^2} = \frac{-x^2y+y^3+2x}{(x^2+y^2)^2}$$

یعنی از تابع Z نسبت به X مشتق می‌گیریم زمانی که Y را عدد ثابت فرض کرده باشیم و مانند عدد ثابت با آن برخورد می‌کنیم در مورد $\frac{\partial z}{\partial y}$ نیز چنین است یعنی از Z نسبت به Y مشتق می‌گیریم زمانی که X را عدد ثابت فرض کرده باشیم.

$$\frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x(x^2+y^2) - (xy-1)(2y)}{(x^2+y^2)^2} = \frac{x^3+xy^2-2xy^2+2y}{(x^2+y^2)^2} = \frac{x^3-xy^2+2y}{(x^2+y^2)^2}$$

حال X را در $\frac{\partial z}{\partial x}$ ضرب می‌کنیم و Y را در $\frac{\partial z}{\partial y}$ و سپس باهم جمع می‌کنیم.

$$\begin{aligned} x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} &= x \left(\frac{-x^2y+y^3+2x}{(x^2+y^2)^2} \right) + y \left(\frac{x^3-xy^2+2y}{(x^2+y^2)^2} \right) = \frac{-x^3y+xy^3+2x^2}{(x^2+y^2)^2} + \frac{x^3y-xy^3+2y^2}{(x^2+y^2)^2} \\ &= \frac{2x^2+2y^2}{(x^2+y^2)^2} = \frac{2(x^2+y^2)}{(x^2+y^2)^2} = \frac{2}{(x^2+y^2)} \end{aligned}$$

۱۲- گزینه «۱» صحیح است.

A^t ترانزاده ماتریس A می‌باشد یعنی ماتریس حاصل از تعویض جای سطر و ستون ماتریس A می‌باشد.

$$AX = A - A^t \quad , \quad A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} \rightarrow A^t = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

در این جا $AX = B$ را داریم که برای به دست آوردن ماتریس مجهول X می‌توان از روش ضرب ماتریس معکوس در دو طرف به جواب رسید یعنی $X = A^{-1}B$ کافی است معکوس ماتریس A را در طرف دوم ضرب کنیم.

ماتریس معکوس ماتریس 2×2 به فرم $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ به صورت زیر می‌باشد.

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot N^x = \frac{1}{ad-bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

یعنی معکوس ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$ به فرم زیر می‌باشد:

$$A^{-1} = \frac{1}{5-6} \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ -3 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -5 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix}$$

در نتیجه ماتریس مجهول X برابر است با:

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix} X = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow X = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\rightarrow X = \begin{bmatrix} -5 & 2 \\ 3 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -1 & -3 \end{bmatrix} \Rightarrow X = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$$

۱۳- گزینه «۲» صحیح است.

در این جا ابهام $\frac{0}{0}$ داریم و از قاعده هوییتال استفاده می‌کنیم یعنی از صورت و مخرج جداگانه مشتق می‌گیریم دقت کنید در مخرج عبارت حاصل ضرب داریم و مشتق حاصل ضرب استفاده می‌شود.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1 - x}{x \sin x} \stackrel{H}{=} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x + x \cos x} = \frac{0}{0}$$

از آن جا که دوباره به ابهام $\frac{0}{0}$ می‌رسیم می‌توانیم دوباره از هوییتال استفاده کنیم دقت کنید اگر در این مرحله هم‌ارزی قابل استفاده نیز داشتیم می‌توانستیم به جای هوییتال از هم‌ارزی نیز استفاده کنیم

$$\stackrel{H}{=} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x}{\cos x + \cos x - x \sin x} = \frac{e^0}{1+1-0} = \frac{1}{2}$$

۱۴- گزینه «۴» صحیح است.

برای به دست آوردن کمترین مقدار تابع $y = f(x)$ باید f یا مقدار نقاط بحرانی را به دست آوریم. برای این کار باید ریشه‌های مشتق را به دست آوریم (دقت کنید

$$((|u|)') = \frac{|u|}{u} \cdot u'$$

$$f(x) = \frac{x^2}{2} - \ln|x| \rightarrow f'(x) = x - \left(\frac{|x|}{|x|} \right)' = x - \frac{\frac{|x|}{x} \times 1}{|x|} = x - \frac{1}{x} = 0 \rightarrow x = 1$$

حال مقدار تابع f به ازای $x = 1$ را به دست می‌آوریم:

$$f(1) = \frac{(1)^2}{2} - \ln 1 = \frac{1}{2} - 0 = \frac{1}{2}$$

۱۵- گزینه «۲» صحیح است.

برای حل این انتگرال باید با استفاده از تجزیه کسر، کسر را ساده کرد تا به جواب نهایی برسیم

$$\frac{1}{x^2+x} = \frac{1}{x(x+1)} = \frac{A}{x} + \frac{Bx+c}{x+1}$$

حاصل ضرب کسر را به جمع تبدیل کردیم از آن جاکه کسر دوم دارای ریشه نمی‌باشد باید به فرم عبارت چند جمله‌ای با یک توان کمتر از مخرج در صورت داشته باشیم با ساده کردن این کسرها مقدار مجهول‌های A و B و C به دست می‌آید که جواب نهایی انتگرال با محاسبه کران‌ها ایجاد می‌شود.

$$\frac{1}{x(x+1)} = \frac{A}{x} + \frac{Bx+c}{x+1} = \frac{Ax^2 + A + Bx^2 + Cx}{x(x+1)} = \frac{(A+B)x^2 + Cx + A}{x(x+1)}$$

در تساوی بالا دقت کنید مخرج‌ها باهم برابرند و صورت‌ها را باهم برابر قرار می‌دهیم از آن جاکه سمت چپ تساوی x^2 و x ندارد پس ضریب آنها در سمت راست یعنی $A+B$ و C

باید صفر باشد و عدد باقی‌مانده برابر ۱ می‌باشد یعنی:

$$\begin{cases} A+B = 0 \\ C = 0 \\ A = 1 \end{cases} \rightarrow B = -1$$

که کسر در انتگرال به فرم زیر درمی‌آید:

$$\int \frac{dx}{x^2+x} = \int \left(\frac{1}{x} + \frac{-x}{x^2+1} \right) dx = \int \frac{dx}{x} - \frac{1}{2} \int \frac{2x dx}{x^2+1} = \ln x - \frac{1}{2} \ln(x^2+1)$$

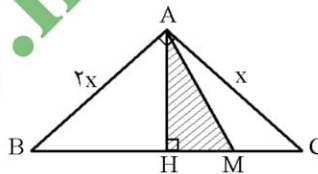
دقت کنید انتگرال دوم با استفاده از روش تغییر متغیر $u = x^2+1$ به دست آمده است.

$$= \ln x - \ln(x^2+1)^{\frac{1}{2}} = \ln \frac{x}{\sqrt{x^2+1}} \Big|_1^2 = \ln \frac{2}{\sqrt{5}} - \ln \frac{1}{\sqrt{2}} = \ln \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}} = \ln \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \ln \sqrt{\frac{8}{5}} = \frac{1}{2} \ln \frac{8}{5} \xrightarrow{\text{طبق فرض}} \frac{1}{2} \ln \frac{8}{5} = \log \sqrt{A} \rightarrow A = \frac{2}{95} \rightarrow \text{در گزینه‌های موجود نیست}$$

۱۶- گزینه «۱» صحیح است.

ابتدا شکل را با داده‌ها رسم می‌کنیم:



- با توجه به اینکه نسبت اضلاع قائم ۱ به ۲ است پس AC را x و AB را $2x$ فرض می‌کنیم.

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = 4x^2 + x^2 = 5x^2$$

$$BC^2 = 5x^2 \Rightarrow BC = \sqrt{5}x$$

$$\text{نسبت مساحت رنگی به مساحت اصلی} = \frac{S_{AHM}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{1}{2} \times AH \times HM}{\frac{1}{2} \times AH \times BC} = \frac{HM}{BC}$$

در این مرحله لازم است مقدار HM را بیابیم:

$$BM = MC = \frac{BC}{2} = \frac{\sqrt{5}x}{2}$$

$$BM = BH + HM$$

$$HM = BM - BH$$

برای یافتن HM لازم است ابتدا بدانیم BH چه قدر است.

$$AB^2 = BH \times BC \rightarrow 4x^2 = BH \times \sqrt{5}x \rightarrow BH = \frac{4x^2}{\sqrt{5}x} = \frac{4x}{\sqrt{5}}$$

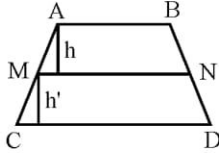
$$HM = \frac{\sqrt{5}x}{2} - \frac{4x}{\sqrt{5}} = \frac{5x - 8x}{2\sqrt{5}} = \frac{3x}{2\sqrt{5}}$$

$$\frac{S_{AHM}}{S_{ABC}} = \frac{HM}{BC} = \frac{\frac{3x}{2\sqrt{5}}}{\sqrt{5}x} = \frac{3x}{10x} = \frac{3}{10}$$

اگر نسبت مثلث AHM به مثلث ABC $\frac{3}{10}$ باشد در نتیجه 30% مساحت مثلث اولیه را اشغال کرده است.

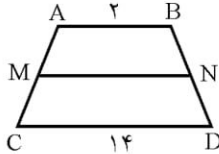
۱۷- گزینه «۲» صحیح است.

قبل از حل این تست به بررسی نکته‌ای در این زمینه می‌پردازیم:
در دوزنقه چنانچه M و N وسط‌های ساق‌های AD و BC باشد، خواهیم داشت:



$$MN = \frac{AB + DC}{2}$$

حال با توجه به این نکته خواهیم داشت:



$$MN = \frac{2 + 14}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

۱۸- گزینه «۲» صحیح است.

با توجه به اینکه حجم مایع مورد نظر برابر مجموع سطح دایره حاصل تا ارتفاع ۳ می‌باشد، لذا بنابر خواص انتگرال خواهیم داشت:

$$V = \int_0^3 4\pi r^2 dr = 4\pi \left(\frac{r^3}{3} \right) \Big|_0^3 \rightarrow (4\pi \left(\frac{27}{3} \right)) - 0 = 36\pi$$

۱۹- گزینه «۱» صحیح است.

واحد دید خلبان از سطح کره زمین برابر است با:

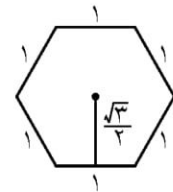
$$\frac{2\pi r^2 h}{r + h}$$

۲۰- گزینه «۳» صحیح است.

حجم حاصل از دوران شش ضلعی منتظم حول یکی از اضلاعش خواهد بود:

مساحت ۶ ضلعی \times طول خم پیموده شده توسط مرکز نقل

$$2\pi(r) \times \frac{6\sqrt{3}}{4} a^2 = 2\pi \left(\frac{\sqrt{3}}{2} \right) \times \frac{3\sqrt{3}}{2} = \frac{9\pi}{2}$$



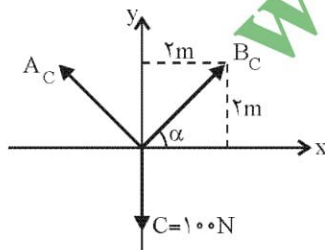
۲۱- گزینه «۲» صحیح است.

توضیحات کاملی درباره سیستم‌های کششی و مفاهیم آن در سؤال ۲۱ آزمون سراسری سال ۱۳۸۴ آمده است.

حل مسأله:

گام اول) ترسیم دیاگرام آزاد کابل و سازه کششی

گام دوم) محاسبه کشش کابل



در حالت تعادل داریم:

$$\begin{cases} \sum f_x = 0 \\ \sum f_y = 0 \end{cases}$$

$$\tan \alpha = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{\pi}{4}$$

شکل ۱.۱۲. دیاگرام آزاد کابل

$$1) \sum f_y = 0 \rightarrow BC \sin \frac{\pi}{4} + AC \sin \frac{\pi}{4} = 100 \rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} BC + \frac{\sqrt{2}}{2} AC = 100$$

$$\rightarrow \boxed{BC + AC = 100\sqrt{2}}$$

$$2) \sum f_x = 0 \rightarrow BC \cos \frac{\pi}{4} = AC \cos \frac{\pi}{4} \rightarrow \boxed{BC = AC}$$

$$1, 2) \begin{cases} BC + AC = 100\sqrt{2} \\ BC = AC \end{cases} \rightarrow 2AC = 100\sqrt{2} \rightarrow \boxed{AC = 50\sqrt{2}}$$

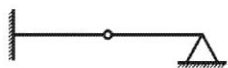
۲۲- گزینه «۲» صحیح است.

توضیحاتی درباره تیرها و انواع آن از نظر پایداری در سؤال ۲۵ آزمون سراسری سال ۱۳۸۴، داده ایم. جهت مرور، در آنجا یادآور شدیم که برای محاسبه درجه نامعینی یک تیر ابتدا باید تعداد عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی آن را بشماریم و سپس از تعداد معادلات تعادل در صفحه که ۳ تا می‌باشند ($\sum F_x, \sum F_y, \sum M$)، کم کنیم؛ حال در ادامه آن، در اینجا به صورت نکته خاطر نشان می‌شویم که در صورتی که تیر دارای مفصل باشد برای محاسبه درجه نامعینی آن تعداد مفصل‌ها را شمارش کرده و با استفاده از رابطه زیر درجه نامعینی را حساب می‌کنیم:

(تعداد مفاصل داخلی + ۳) - تعداد مجهولات تکیه‌گاهی = درجه نامعینی

$$\text{درجه نامعینی} = ۵ - (۳ + ۱) = ۱$$

حل مسأله:



در نتیجه تیر مورد نظر ۱ درجه نامعین است. توجه شود که هر مفصل داخلی یک درجه از نامعینی سازه کم می‌کند.

شکل ۲۰۱۲. تیر با یک درجه نامعینی.

۲۳- گزینه «۳» صحیح است.

توضیحاتی درباره برآیند و جمع و تفاضل بردارها در سؤال ۷۴ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

حل مسأله:

$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \quad \text{برآیند دو بردار}$$

$$F_1 = 3i + 2j$$

$$F_2 = 3i + 6i$$

$$\Rightarrow F_1 + F_2 = 3i + 3i + 2j + 6j = 6i + 8j \rightarrow |R| = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$$

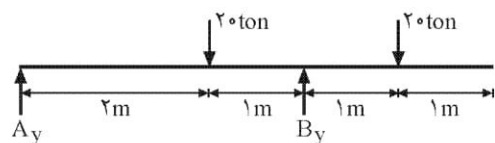
۲۴- گزینه «۳» صحیح است.

توضیحات کاملی درباره M_{max} و مراحل محاسبه آن در تیرها در سؤال ۷۰ آزمون سراسری سال ۱۳۸۰ آمده است.

راه حل اول:

$$m_B = 20(1) = 20$$

به دلیل اینکه M_{max} در زیر تکیه‌گاه B قرار دارد.



شکل ۳۰۱۲. دیاگرام آزاد تیر.

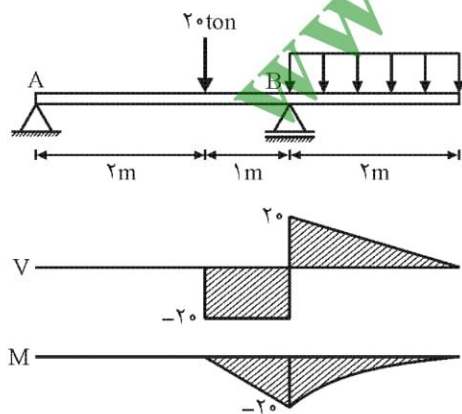
راه حل دوم / تشریحی: نسبت به تکیه‌گاه B گشتاور می‌گیریم و روابط استاتیکی را در تیر برقرار می‌کنیم:

$$\sum M_A = 0 \quad -20(2) + B_y(3) - 20(4) = 0$$

$$B_y = 40$$

$$\sum F_y = 0 \quad A_y + B_y = 40 \Rightarrow A_y = 0$$

راه حل سوم / ترسیم دیاگرام خمش: از روش ترسیم دیاگرام خمش به نتیجه می‌رسیم.



شکل ۴۰۱۲. دیاگرام برش و خمش آن.

۲۵- گزینه «۴» صحیح است.

برای مشخص شدن پایداری و معینی خرپا از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$S = 2n - 3$$

$$S = m$$

خرپا پایدار و معین

$$m = 14 \text{ تعداد اعضا}$$

$$S > m$$

خرپا ناپایدار

$$n = 8 \text{ تعداد گره‌ها}$$

$$S < m$$

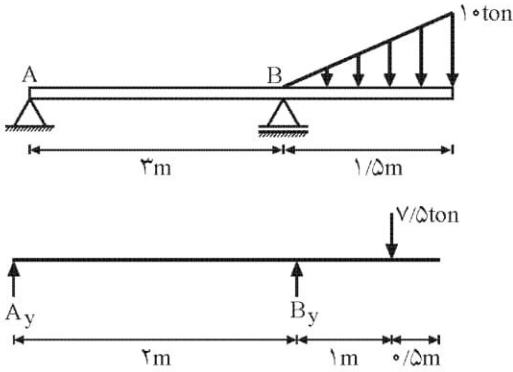
خرپا پایدار ولی نامعین ایستایی

$$S = 2(8) - 3 \Rightarrow S = 13 \Rightarrow m > S$$

خرپا پایدار و یک درجه نامعین است. $14 - 13 = 1$ درجه نامعین

۲۶- گزینه «۲» صحیح است.

راه حل اول:



شکل ۵.۱۲ تیر و دیاکرام آزاد آن.

$$m_B = 7/5 \times 1 = 7/5$$

راه حل تشریحی: برای محاسبه ممان هر نقطه از تیر می‌توانیم از آن نقطه تیر را برش زده و یک قسمت از تیر برش زده را انتخاب کرده و گشتاور نیروهای آن را حول نقطه مد نظر محاسبه می‌کنیم.

$$m_B = \frac{1 \times 1/5}{2} \times \frac{2}{3} (1/5) = 7/5 \times 1 = 7/5 \text{ ton.m}$$

۲۷- گزینه «۴» صحیح است.

به دلیل اینکه خرپا متقارن است

$$A_y + E_y = 4 \text{ ton}$$

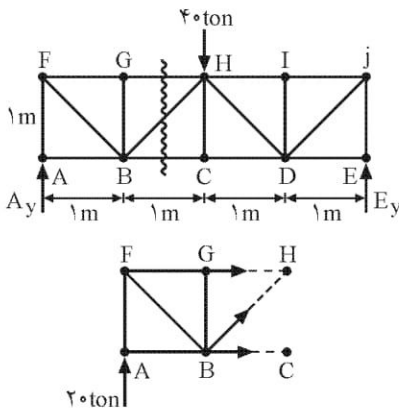
$$A_y = E_y = 2 \text{ ton}$$

با استفاده از روش برش، خرپا را بریده و به دو قسمت تقسیم می‌کنیم. سپس یک قسمت را

انتخاب کرده و حول نقطه H ممان می‌گیریم:

$$\sum m_H = 0 \Rightarrow BC(1) - 2(2) = 0$$

$$BC = 4 \text{ ton}$$



شکل ۶.۱۲ خرپا و قسمت انتخاب شده آن

۲۸- گزینه «۱» صحیح است.

توضیحات کاملی درباره ممان اینرسی سطوح مختلف و فرمول‌های محاسبه آن در سؤال ۵۲ آزمون سراسری ۱۳۷۵ آمده است. ممان اینرسی سطح دایره نسبت به محورهای x

و y که از مرکز آن گذشته‌اند برابر است با:

$$I_{X_G} = I_{Y_G} = \frac{\pi r^4}{4}$$

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

محاسبه مقدار تنش محوری

$$P = 12 \text{ ton} = 12000 \text{ kg}$$

$$1 \text{ ton} = 1000 \text{ kg}$$

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3 \times 4^2}{4} = 12$$

$$\sigma = \frac{12000}{12} = 1000 \text{ kg/cm}^2$$

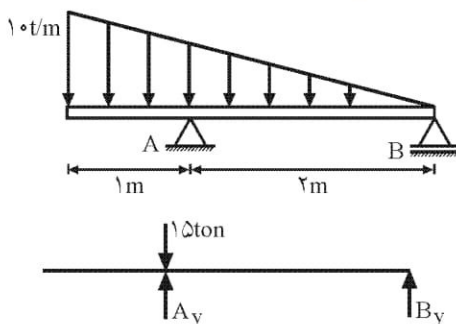
۲۹- گزینه «۳» صحیح است.

توضیحاتی درباره تنش و محاسبه آن در سؤال ۶ آزمون سراسری ۱۳۷۸ آمده است.

در صورتی که بار گسترده مثلثی را به بار متمرکز تبدیل کنیم مشاهده می‌کنیم که تمام نیروی

آن بر تکیه‌گاه A وارد می‌شود و بر تکیه‌گاه B نیرویی وارد نمی‌شود.

$$S = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} \Rightarrow \frac{10 \times 3}{2} = 15 \text{ ton}, \quad A_y = 15 \text{ ton}, \quad B_y = 0$$



شکل ۷.۱۲ تیر و دیاکرام آزاد آن.

۳۰- گزینه «۱» صحیح است.

S: ارتفاع پله

A: عرض کف پله

بهترین حالت ممکنه برای طراحی پله از روش (فرمول) زیر به دست می‌آید.

$$64 \text{ cm یا } 63 = (A: \text{عرض کف پله}) + (S: \text{ارتفاع پله}) \times 2$$

۳۲- گزینه «۳» صحیح است.

بهترین خیز طاق ضربی بین ۳ تا ۵ سانتی متر در نظر گرفته می شود. * خیز کمتر از ۳ سانتی متر مجاز نیست. ولی با اجرای خیز بیش از ۵ سانتی متر در طاق ضربی باربری و مقاومت آن افزایش می یابد. اما به دلیل افزایش ضخامت سقف و مشکلات تسطیح آن معمولاً خیز طاق ضربی بیشتر از ۵ سانتی متر اجرا نمی شود.

۳۳- گزینه «۲» صحیح است.

عرض پله بسته به نوع ساختمان و تعداد افراد استفاده کننده از پلکان تغییر می کند. حداقل عرض پلکان در واحدهای مسکونی ۹۰ سانتی متر و به طور نرمال (معمول) ۱۲۰ سانتی متر است. این عرض در فضاهای جمعی و عمومی مثل هتل ها، فضاهای آموزشی، ادارات، بیمارستان ها و سینماها و... بر اساس زمان تخلیه این فضاها محاسبه می گردد. عرض پلکان برای عبور تعداد مختلف افراد عبارت است از:
 عرض پله برای عبور یک نفر: ۷۵ تا ۱۱۰ سانتی متر
 عرض پله برای عبور دو نفر: ۱۱۰ تا ۱۳۰ سانتی متر
 عرض پله برای عبور سه نفر: ۱۸۰ تا ۱۹۰ سانتی متر در نظر گرفته می شود.

۳۴- گزینه «۱» صحیح است.

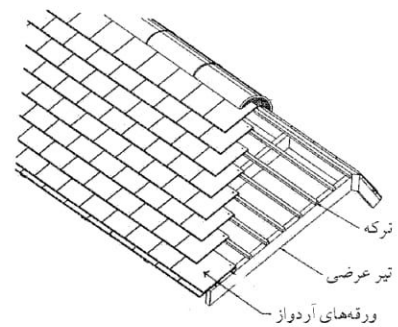
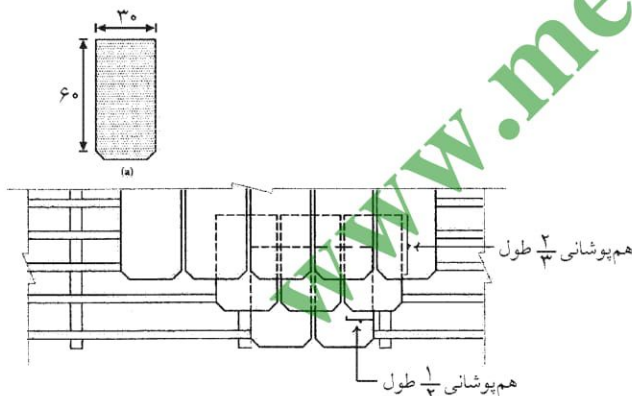
در سیستم سقف تیرچه بلوک در صورتی که بار زنده سقف کمتر از 35 kg/m^2 و طول دهانه کمتر از ۴ متر باشد نیازی به اجرای کلاف عرضی نیست. اما در مورد بار زنده ی کمتر از 35 kg/m^2 و طول دهانه ی بیشتر از ۴ متر، اجرای یک کلاف میانی در وسط سقف و در مورد بار زنده بیشتر از 35 kg/m^2 و دهانه ۴ تا ۷ متر دو کلاف میانی و برای دهانه های بیش از ۷ متر سه کلاف عرضی (میانی) الزامی است.

۳۵- گزینه «۲» صحیح است.

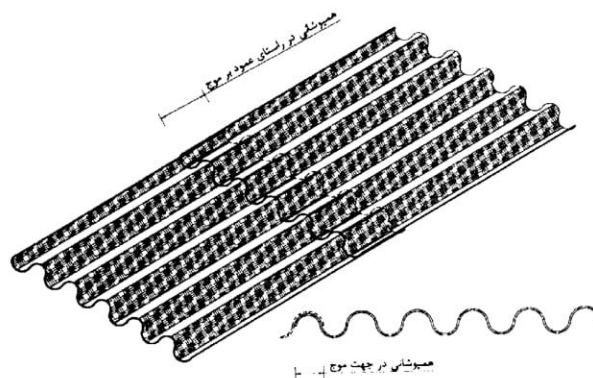
دیوار برشی در ساختمان های بتنی وظیفه تحمل نیروهای جانبی مانند: باد و زلزله را دارد. موقعیت دیوارها بسته به پلان معماری مشخص می شود اما بهترین حالت آن است که به صورت متقارن و دور از مرکزیت ساختمان ساخته شوند. توضیحات کامل تر در سؤال ۵۰ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.

۳۶- گزینه «۴» صحیح است.

همپوشانی طولی ورق های موج دار در اجرای سقف شیب دار حدود ۴۵ تا ۵۷ میلی متر و هم پوشانی عرضی این ورق های موج دار بین ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر است (متوسط ۱۵ سانتی متر) این هم پوشانی ها به جهت جلوگیری از نفوذ رطوبت و کاهش نفوذ پذیری سقف انجام می شود. و در صورتی که میزان هم پوشانی از مقادیر یاد شده بیشتر شود، علاوه بر اینکه هیچ تأثیری در میزان نفوذ پذیری سقف شیب دار نخواهد داشت، بلکه باعث اتلاف ورق های موج دار نیز می گردد. لازم به ذکر است که زیرسازی ورقه های موج دار (آردواز) از ترکه ها به فاصله ۲۰ سانتی متر از هم می باشد که ورقه های آردواز با هم پوشانی طولی $\frac{1}{4}$ و هم پوشانی عرضی $\frac{1}{4}$ بر روی آن کاملاً آب بندی می شوند. هر ورق آردواز با یک میخ به ترکه متصل می شود.



شکل ۸.۱۲ اجرای ورقه های آردواز بر روی سقف شیب دار.



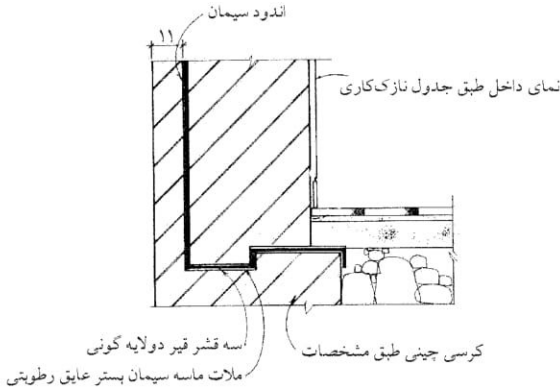
شکل ۹.۱۲ هم پوشانی ورق های موج دار در راستای موج و عمود بر موج آنها.

۳۷- گزینه «ا» صحیح است.

بر اساس مقررات ملی ساختمان ایران، در عملیات تخریب ساختمان، قبل از تخریب سقف‌ها، باید راهروهای ورودی به طبقه‌ی زیر آن به طور کامل مسدود گردد که هیچ‌کس نتواند از آن رفت و آمد کند.

۳۸- گزینه «ب» صحیح است.

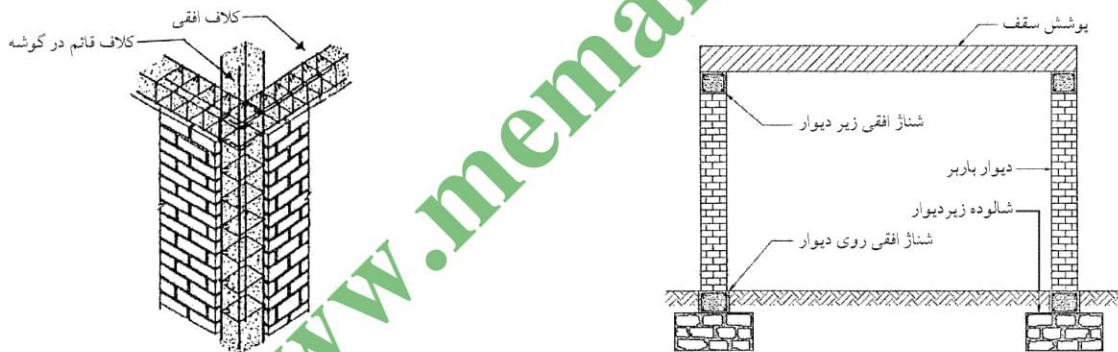
تصویر داده شده عایق‌کاری دیوار زیرزمین را نشان داده است. باید به این نکته توجه داشت که در عایق‌کاری دیوار زیرزمین، یک دیوار محافظ جهت خوردگی عایق دیوار زیرزمین ساخته شود. به همین دلیل عایق‌کاری بین دو لایه انجام شده است. همچنین در صورتی که در پشت دیوار نیروی رانشی وجود داشته باشد، لازم است سطح عایق بر روی کرسی چینی پله‌ای (مانند تصویر) اجرا شود. توضیحات کامل‌تر در مورد دیوار زیرزمین در سؤال ۳۶ آزمون سراسری سال ۱۳۸۴ آمده است.



شکل ۱۰.۱۲ دیوار زیرزمین به صورت پله‌ای.

۳۹- گزینه «ب» صحیح است.

در ساختمان‌های ساخته شده با مصالح بنایی، به دلیل اینکه تیر و ستون وجود ندارد، لازم است تقویت ساختمان در مقابل نیروهای مختلف از جمله زلزله دیوارها کلاف‌بندی شود. اجرای کلاف‌بندی افقی در تراز زیر دیوارها و زیر سقف‌ها الزامی است. اما کلاف قائم فقط در ساختمان‌های بنایی دو طبقه الزامی است. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۱۰ آزمون سراسری سال ۱۳۸۲ آمده است.



شکل ۱۱.۱۲ کلاف افقی و قائم در ساختمان‌های بنایی.

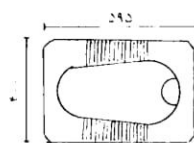
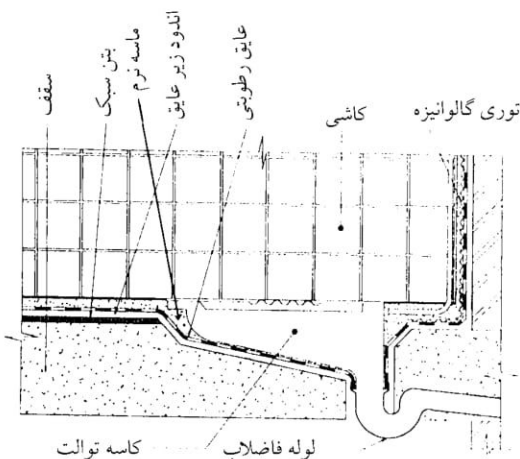
۴۰- گزینه «ا» صحیح است.

برای کار گذاشتن سنگ توالیت ایرانی، پس از شیب‌بندی سقف و اجرای عایق رطوبتی بر روی آن، لازم است سطح روی عایق رطوبتی با ماسه نرم پر شود. این لایه ماسه نرم که مابین عایق رطوبتی و سنگ توالیت قرار می‌گیرد، یک بستر نرم و مناسب برای سنگ توالیت است تا در اثر فشارهای وارده، سنگ توالیت آسیبی نبیند. در کار گذاشتن سنگ توالیت نباید از ضربه زدن استفاده شود و لازم است به آرامی آن را روی لایه ماسه نرم کار گذاشت.

* عایق‌کاری کف توالیت باید تا داخل لوله فاضلاب ادامه یابد.

* لازم است سطح کف سنگ توالیت پایین‌تر از سطح کاشی کف باشد.

* فاصله سنگ توالیت از هر طرف تا دیوارهای اطراف حداقل ۳۰ سانتی‌متر است.



شکل ۱۲.۱۲ جزئیات سنگ توالیت ایرانی.

۱۴۱- گزینه «۴» صحیح است.

مقدار انرژی لازم جهت گرمایش یک مترمکعب ساختمان در واحد زمان، مشروط بر اینکه اختلاف دمای خارج و داخل ساختمان برابر یک درجه سانتی‌گراد باشد، ضریب انتقال حرارت حجمی ساختمان نامیده می‌شود. توجه شود که ضریب انتقال حرارتی و ضریب هدایت حرارتی بر اساس مترمربع محاسبه می‌شوند.

۱۴۲- گزینه «۳» صحیح است.

احساس انسان نسبت به محیط اطرافش را نمی‌توان تنها از طریق بررسی یکی از عوامل اقلیمی مانند درجه حرارت، رطوبت نسبی، و یا جریان هوا بیان کرد. زیرا ترکیب این عناصر بر انسان تأثیر می‌گذارد و با آسایش فیزیکی او ارتباط دارد.

شرایط آسایش در دمای ۲۴ درجه سانتی‌گراد و فشار بخار ۵mmHg است. در کل دمای مؤثر در حالت آسایش بین ۲۵°C-۲۰°C و فشار بخار ۱۴mmHg-۵ است. مناسب‌ترین رطوبت نسبی از نظر آسایش ۵۰٪ است.

۱۴۳- گزینه «۴» صحیح است.

بر اساس مقررات ملی ساختمان ایران داریم:

جسم:	ضریب هدایت حرارتی:
پشم سنگ	$0.04 \frac{w}{m \cdot k}$
پلی استایون	$0.05 \frac{w}{m \cdot k}$
پلی اورتان	$0.03 \frac{w}{m \cdot k}$
آزبست	$0.95 \frac{w}{m \cdot k}$

مشخص می‌شود ورق آزبست دارای قابلیت هدایت حرارت بیشتری است. پس نمی‌تواند عایق حرارتی مناسبی باشد، به همین دلیل معمولاً ورق‌های آزبست را با پشم شیشه یا عایق‌های مشابه توأم استفاده می‌کنند.

۱۴۴- گزینه «۳» صحیح است.

قابلیت هدایت حرارتی یک شیشه یک جداره در حالت افقی $\frac{w}{m \cdot k}$ ۵/۵۶/۵ می‌باشد.

و قابلیت هدایت حرارتی شیشه دو جداره در حالت عمودی $\frac{w}{m \cdot k}$ ۳-۴ است.

که به طور تقریبی ۲ برابر می‌باشد. به همین دلیل است که شیشه‌های دو جداره میزان انتقال حرارت را کاهش می‌دهند.

۱۴۵- گزینه «۱» صحیح است.

اقلیم گرم و خشک دارای بافت فشرده و حجم نزدیک به مکعب است ولی پلان کشیدگی شرقی-غربی دارد. اقلیم سرد نیز دارای بافت فشرده و حجم نزدیک به مکعب است و پلان مربعی است. علت اینکه در این اقلیم بافت فشرده و سطوح کوچک، کاستن تبادل حرارتی بین ساختمان‌ها است. پلان‌های مربع نیز با توجه به اصل به حداقل رساندن سطوح جانبی ساختمان، بهترین شکل پلان هستند. و با توجه به اینکه ساختمان‌های اقلیم سرد معمولاً زیرزمین ندارند و ساختمان‌هایی با ارتفاع بیشتر از ساختمان‌های اقلیم گرم دارند، حجم مکعبی را به ذهن می‌رسانند.

۱۴۶- گزینه «۴» صحیح است.

پوسته خارجی ساختمان شامل کلیه سطوح پیرامونی ساختمان از جمله: سقف‌ها، دیوارها، کف‌ها، بازشوها... است که یک طرف آن‌ها با فضای داخل ساختمان و طرف دیگر با فضای خارج ساختمان در ارتباط است. باید توجه شود که پوسته فیزیکی ساختمان الزاماً همان پوسته خارجی ساختمان نیست. به دلیل اینکه ممکن است پوسته فیزیکی دربرگیرنده فضاهای کنترل نشده نیز باشد مانند: دیوار محوطه در ساختمان.

۱۴۷- گزینه «۱» صحیح است.

در اقلیم معتدل و مرطوب تأثیر نامطلوب حرارت زیاد وجود ندارد، در نتیجه فرم و رنگ ساختمان انعطاف‌پذیر است. در حالی که در اقلیم سرد جهت جذب حداکثر انرژی تابشی خورشید لازم است رنگ سطوح خارجی ساختمان تیره و در اقلیم گرم برای کاستن از جذب انرژی تابشی خورشید رنگ سطوح خارجی ساختمان روشن باشد.

۱۴۸- گزینه «۳» صحیح است.

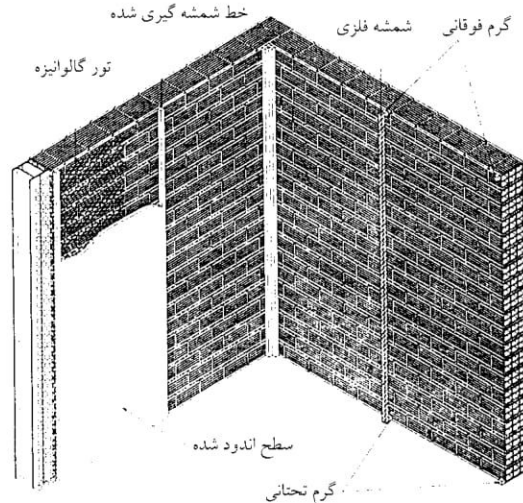
نوع طراحی و نیز استفاده از مواد آیسورنیتی در این عمل بسیار مؤثر است. فرضاً برای داشتن آکوستیک خوب در یک تالار، باید طنین مناسب وجود داشته باشد. این امر در صورتی عملی است، که فرم تالار غیرقرینه و غیرهندسی و سطوح تالار نیز ناهموار ساخته شوند و مصالح آیسورنیت به طور درهم در تالار به کار برده شوند.

۱۴۹- گزینه «۱» صحیح است.

توضیحات کاملی درباره انواع رنگ‌ها و خواص آنها در سؤال ۳۳ آزمون سراسری سال ۱۳۸۲ آمده است. جهت یادآوری، رنگ‌های قیری محصولاتی هستند به صورت امولسیون یا محلول در حلال‌های آلی با رنگینه، مواد نرم‌کننده، رزین‌های مصنوعی و فیلترهای غیر آلی که به عنوان عایق رطوبتی، حفاظت تأسیسات، حفاظت فلزات و جلوگیری از نشت رطوبت کاربرد دارد.

۵۰- گزینه «۳» صحیح است.

برای آندودکاری داخلی یا خارجی ساختمان لازم است دیوارها را ابتدا گرم‌بندی کرده و سپس آندود کنیم. مصالح گرم‌بندی در دیوارهای داخلی ساختمان گچ و خاک است. در قسمت‌های دیگر ساختمان گرم‌بندی می‌تواند از گچ یا ماسه سیمان باشد. هدف از گرم‌بندی اجرای یکنواخت و صاف سطح آندود با تنظیم ضخامت یکسان است.



شکل ۱۳.۱۲ گرم‌بندی برای اجرای انداد کچ و خاک دیوارهای داخلی ساختمان.

۵۱- گزینه «۳» صحیح است.

به دلیل اینکه ملات گل پس از خشک شدن جمع شده و ترک می‌خورد. به آن کاه می‌زنند، که آن را مسلح کرده و از ترک خوردن آن جلوگیری نماید. کاه مورد استفاده در کاه گل باید ریز و نرم باشد و مقدار آن بین ۴۵ تا ۵۰ کیلوگرم کاه در ساخت هر مترمکعب کاه گل است. اما در صورت سؤال مقدار کاه در مترمربع کاه گل خواسته شده است. با فرض اینکه ضخامت ملات کاه گل ۱/۵ سانتی متر است.

$$\begin{aligned} 50 \text{ kg} &= 50000 \text{ gr} & 1 \text{ m}^2 &\simeq \frac{2}{3} \text{ m}^3 \\ 10000 \times \frac{2}{3} &= 66666\% & 50000 &\div 66666 = 75\% \end{aligned}$$

حدوداً ۷۰۰ تا ۷۵۰ گرم کاه در هر مترمربع کاه گل

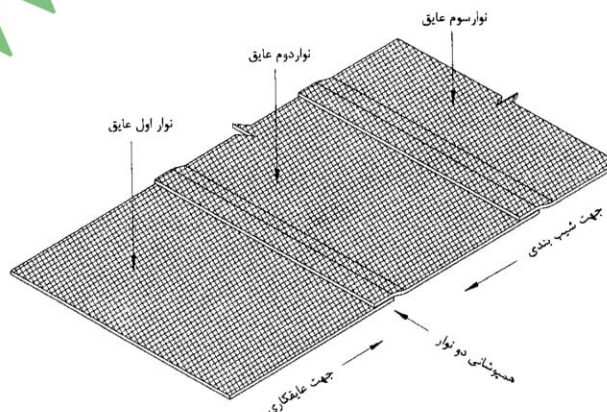
۵۲- گزینه «۲» صحیح است.

چنانچه در آب ملات کاه گل کمی نمک طعام اضافه کنند، به علت خاصیت جذب و نگهداری رطوبت که در نمک وجود دارد، ملات بیشتر خمیری مانده و بهتر جلوی عبور آب را می‌گیرد. به علاوه از آنجا که نمک درجه انجماد آب را پایین می‌آورد، در فصول سرد با این کار، کاه گل دیرتر یخ می‌زند. همچنین وجود نمک در کاه گل از رویش گیاهان بر روی آن جلوگیری می‌کند.

۵۳- گزینه «۴» صحیح است.

عایق‌های قیری همیشه با گونی اجرا می‌شوند. با استفاده از گونی از حرکت قیر نرم شده جلوگیری می‌شود و قیر در محدوده خود تثبیت می‌شود. گونی یک شبکه قابل انعطاف است که قابلیت خم شدن و استفاده در تمامی سطوح افقی، قائم، شیبدار و... را دارد. گونی مورد استفاده از الیاف کنف می‌باشد و باید نو، سالم و بدون آلودگی و چروک باشد. وزن مناسب آن حدود ۳۸۰ گرم در مترمربع می‌باشد.

به طور کلی می‌توان گفت که گونی (چتایی) برای مسلح کردن قیر و جلوگیری از جابجایی آن پس از گرم شدن می‌باشد. لایه‌های قیر و گونی باید در هنگام اجرا حداقل ۱۰ سانتی متر همپوشانی داشته باشند تا از فاصله بین آنها رطوبت عبور نکند. لایه‌های قیر و گونی در محل دودکش، کانال‌ها، لوله‌های تأسیساتی و... باید حداقل ۳۰ سانتی متر بالاتر از سطح بام اجرا شوند.



شکل ۱۴.۱۲ ترتیب اجرای نوارهای گونی و دقت در همپوشانی نوارهای گونی.

۵۴- گزینه «۲» صحیح است.

توضیحاتی درباره سنگ‌های ساختمانی و انواع آنها در سؤال ۳۹ آزمون سراسری سال ۱۳۷۶ آمده است. حال به توضیح انواع آنها و مشخصات کلی سنگ‌های ساختمانی برای مصارف گوناگون می‌پردازیم:

انواع سنگ‌های ساختمانی به طور کلی عبارتند از:

گرانیت، ماسه‌سنگ‌ها، سنگ‌های آهکی، مرمر، کوارتزیت، سنگ‌های رسی می‌باشند که هرکدام از آنها خواص و عملکرد متفاوتی دارند.

مشخصات کلی انتخاب سنگ برای مصارف ساختمانی

بافت سنگ: سنگ باید ساختمانی سالم داشته باشد. یعنی: شیار، ترک و رگه‌های سست نداشته باشد، بدون هرگونه خلل و فرج باشد، پوسیدگی نداشته باشد، یکدست و همگن باشد.

جذب آب: سنگ ساختمانی نباید آب زیاد جذب کند. بنابراین نباید در آب متلاشی و حل شود و تمام یا قسمتی از آن بیش از ۸٪ وزن خود، آب بکشد. (البته با توجه به نوع سنگ درصد جذب آب متفاوت است)

پاکیزگی: سنگ ساختمانی نباید آلوده به مواد طبیعی و مصنوعی باشد.

پایداری در برابر عوامل محیطی: سنگ طبیعی باید شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط را تحمل نماید؛ لذا باید در برابر باد، یخبندان، تغییرات دما و در صورت وجود جریان آب و همه عوامل فرسایش مقاومت کند. همچنین در برابر محیط‌های شیمیایی اسیدی و قلیایی و همچنین عمل هیدرولیز و اکسیداسیون مقاومت کند.

پایداری مکانیکی: تاب فشاری برای قطعات برابر نباید کمتر از ۱۵۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع باشد. و همچنین در برابر سایش در مکان‌های پر رفت و آمد، مقاوم باشد. **نکته:** حداقل ضخامت سنگ‌ها در نماسازی، ۲ سانتی متر است و حداکثر مساحت سنگ‌های پلاک ۱۸۰۰ سانتی متر خواهد بود و لازم است حداکثر طول آنها ۵ برابر ارتفاع سنگ‌ها در نظر گرفته شود.

همچنین نصب سنگ پلاک به دو روش اتکای طره‌ای و اتکای جانبی انجام می‌شود و با توجه به اینکه در آنها از مهار فلزی استفاده می‌شود، باید توجه داشت که از فلز ضد زنگ استفاده شود.

۵۵- گزینه «۳» صحیح است.

همانطور که در فصل‌های قبل خصوصاً سراسری ۸۱ و سراسری ۸۲ اشاره شد. قسمت خارجی دیوار در محل اتصال به کف، به دلیل تماس مستقیم با آب باران، برف و احتمال ضربه، معمولاً با مصالح مقاومی مانند پلاک سنگی یا بتنی پوشیده می‌شود. که به آن "آزاره" یا "سنی" می‌گویند.

حداقل ارتفاع آن ۳۰ سانتی متر است که این مقدار با توجه به میزان بارندگی هر منطقه متغیر است. و حداقل ضخامت پلاک‌های سنگی ۳ سانتی متر در نظر گرفته می‌شود. در مواردی که از آزاره‌های بتنی استفاده می‌شود، حداقل عیار آن در صورتی که غیر مسلح باشد ۲۰۰ و در صورتی که مسلح باشد ۲۵۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب بتن است.

۵۶- گزینه «۲» صحیح است.

معمولاً سه نوع مالیات بر شرکت‌ها تعلق می‌گیرد که عبارتند از: مالیات تکلیفی، مالیات شرکت و مالیات بر درآمد (مالیات شرکاء).

I. مالیات تکلیفی: هر شرکتی در طول سال باید بدون در نظر گرفتن سود و زیان خود، مبلغی را به عنوان مالیات تکلیفی در سر موعد مقرر به اداره دارایی پرداخت نماید. مالیات تکلیفی به هر نوع پرداختی از جمله حقوق، کرایه ماشین‌آلات و... تعلق می‌گیرد و مقدار آن ۵٪ مبالغ پرداختی خواهد بود.

II. مالیات شرکت: از سود شرکت، درصدی به عنوان مالیات در نظر گرفته می‌شود. معمولاً کارفرما از پرداخت‌هایی که به شرکت دارد به صورت علی‌الحساب این مالیات را کسر کرده و مستقیماً به حساب دارایی واریز می‌نماید. مقدار مالیات شرکت معمولاً ۵٪ سود شرکت است.

III. مالیات بر درآمد (مالیات شرکا): پس از آن که کلیه هزینه‌ها و مالیات‌ها از درآمد شرکت کسر شد، الباقی به عنوان سود خالص تلقی شده و بین شرکا یا سهامداران تقسیم می‌شود. در این مرحله مالیاتی بر سهم سود هر سهامدار تعلق می‌گیرد که درصد آن به مبلغ سود هر سهامدار بستگی دارد و به صورت تصاعدی بیشتر می‌شود و گاهی از ۵٪ نیز بیشتر می‌شود. معمولاً جمع تمام مالیات‌ها عددی بین ۵ تا ۱۷٪ در نظر گرفته می‌شود.

۵۷- گزینه «۱» صحیح است.

همانطور که در فصل‌های قبل خصوصاً سراسری ۷۸ گفته شد انواع ضمانت‌نامه در اجرای پروژه‌های عمرانی ۵ نوع اند که عبارتند از: ۱- ضمانت‌نامه شرکت در مناقصه، ۲- ضمانت‌نامه انجام تعهدات، ۳- ضمانت‌نامه پیش‌پرداخت، ۴- ضمانت‌نامه استرداد حسن انجام کار (وجه‌الضمان)، ۵- ضمانت‌نامه پیمانکاران جزء.

I. ضمانت‌نامه شرکت در مناقصه: این ضمانت‌نامه به کارفرما اطمینان می‌دهد که در صورت برنده شدن پیمانکار شرکت‌کننده در مناقصه، او حاضر به عقد قرارداد خواهد بود و اگر حاضر به این کار نشود، ضمانت‌نامه به نفع کارفرما ضبط شود. ارزش اسمی ضمانت‌نامه شرکت در مناقصه ۵ تا ۲۰ درصد از کل مبلغ اولیه پیمان است.

II. ضمانت‌نامه انجام تعهدات: پیمانکار در زمان امضاء پیمان، باید ضمانت‌نامه‌ای معادل ۵ درصد مبلغ اولیه پیمان (صادره از طرف بانک مورد قبول کارفرما و طبق نمونه‌ای که ضمیمه اسناد مناقصه بوده است) تسلیم کارفرما کند. این ضمانت‌نامه باید تا زمان تصویب صورت‌مجلس تحویل موقت موضوع پیمان معتبر باشد.

III. ضمانت‌نامه پیش‌پرداخت: کارفرما باید برای تقویت بنیه مالی پیمانکار و تکمیل تجهیزات او جمعاً معادل ۲۵ درصد مبلغ اولیه پیمان را به عنوان پیش‌پرداخت به پیمانکار پرداخت کند. در مقابل این پیش‌پرداخت‌ها، لازم است پیمانکار ضمانت‌نامه‌هایی از طرف بانک مورد قبول کارفرما ارائه کند. که این ضمانت‌نامه‌ها باید تا پایان مدت پیمان معتبر بوده و به دستور کارفرما قابل تمدید باشند.

IV. ضمانت‌نامه استرداد حسن انجام کار (وجه‌الضمان): از مبلغ ناخالص صورت وضعیت‌های پیمانکار معادل ۱۰ درصد به عنوان تضمین حسن انجام کار کسر می‌گردد و در حساب جداگانه‌ای نزد کارفرما نگهداری می‌شود. بنا به تقاضای پیمانکار، کارفرما می‌تواند مبلغ تضمین اجرای کار را در مقابل گرفتن ضمانت‌نامه از بانک مورد قبول کارفرما مسترد دارد. نیمی از این مبلغ پس از تحویل موقت و نیمی دیگر پس از تحویل قطعی پروژه به پیمانکار بازگردانده خواهد شد.

V. ضمانت‌نامه پیمانکاران جزء: پیمانکاران اصلی در هر پروژه مسئول اجرای کار هستند. در صورتی که پیمانکار، از پیمانکاران جزء استفاده کند و پیمانکاران جزء در پرداخت تهیه مصالح، نیروی کار و... کوتاهی کنند، مسئول این کوتاهی پیمانکار اصلی می‌باشد. به همین دلیل پیمانکاران اصلی باید ضمانت پرداخت از طرف پیمانکاران جزء را داشته باشد.

۵۸- گزینه «۳» صحیح است.

همانطور که در فصل‌های گذشته از جمله سراسری ۸۰ گفته شد: "پیمان‌های دستمزدی" پیمان‌هایی هستند که در آن‌ها، تهیه تمامی مصالح مورد نیاز پروژه، به عهده کارفرما باشد و اجرای عملیات به یک پیمانکار واگذار شود. در این نوع پیمان، پیمانکار بابت اجرای عملیات فقط دستمزد دریافت می‌کند و تهیه ابزارآلات و وسائل به عهده او است.

اما در "پیمان‌های امانی"، هیچ قراردادی با پیمانکاری خاص منعقد نمی‌شود و شخص کارفرما مسئولین اجرای پروژه را به عهده می‌گیرد. در شیوه امانی تهیه مصالح، ماشین‌آلات و اجرای پروژه کاملاً به عهده کارفرما است. منظور از پیمان‌های با تعیین پیمانکار عمومی در صورت سؤال پیمان‌های "پیمانی" است.

۵۹- گزینه «۴» صحیح است.

همانطور که در فصل‌های گذشته کتاب از جمله فصل سراسری ۸۳ اشاره شد ضریب تعدیل برابر است با حاصل نسبت شاخص دوره انجام، به شاخص مبنای پیمان، منهای عدد یک، که نتیجه در عدد ۰/۹۵ ضرب می‌شود:

$$\text{ضریب تعدیل} = \left(\frac{\text{شاخص دوره انجام کار}}{\text{شاخص مبنای پیمان}} - 1 \right) \times 0.95$$

همچنین تعدیل عبارت است از تبدیل قیمت‌های یک دوره سه ماهه در قدیم به قیمت‌های یک دوره سه ماهه در حال حاضر.

۶۰- گزینه «۲» صحیح است.

همانطور که در فصل‌های قبل نیز گفته شد: انتخاب پیمانکار از طریق مناقصه انواع مختلفی دارد که عبارتند از: مناقصه نامحدود (عمومی)، مناقصه محدود (دعوت‌نامه‌ای)، ترک تشریفات مناقصه.

I. مناقصه نامحدود (عمومی): در این شیوه با درج آگهی در روزنامه و رسانه‌های گروهی قصد انجام کار به اطلاع عموم مردم می‌رسد.

II. مناقصه محدود (دعوت‌نامه‌ای): در این روش دستگاه مناقصه‌گذار، تعداد محدودی دعوت‌نامه برای پیمانکارانی که صلاحیت آن‌ها برای شرکت در مناقصه تأیید شده است ارسال می‌نماید و از آن‌ها برای شرکت در مناقصه دعوت می‌کند.

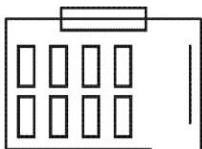
III. ترک تشریفات مناقصه: در این شیوه، کارفرما بدون انجام مناقصه، با یک پیمانکار قرارداد منعقد می‌کند که در این شیوه جهت ایجاد سرعت در روند اجرای پروژه، تشریفات مناقصه حذف گردیده است.

۶۱- گزینه «۳» صحیح است.

پلان آکس‌بندی نشان‌دهنده‌ی محل ستون‌ها و وضع استقرار آن‌ها نسبت به دو جهت عمودی و افقی (x و y) و فاصله‌ی آنها از یکدیگر می‌باشد. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۱۳۰ آزمون سراسری سال ۱۳۸۱ آمده است.

۶۲- گزینه «۴» صحیح است.

در طراحی یک کلاس درس، محل پنجره‌ها نباید باعث ایجاد عدم تمرکز در دانش‌آموز یا استاد گردد، به همین دلیل طرفین کلاس بهترین محل قرارگیری پنجره در سمت چپ دانش‌آموز است. همچنین فضای مناسب برای ورود و خروج، مقابل درب ورودی و فاصله‌ی نیمکت‌ها تا تخته و جایگاه دبیر در طراحی فضای کلاس درس اهمیت دارد.



شکل ۱۵.۱۲ پلان مناسب برای کلاس درس.

۶۳- گزینه «۴» صحیح است.

از خط و نقطه‌ی ضخیم (۳/۰ تا ۱/۲) و یک فلش برای نشان دادن مسیر خط برش در پلان ساختمان استفاده می‌شود. برای تعیین جهت دید برش از فلش استفاده می‌شود.

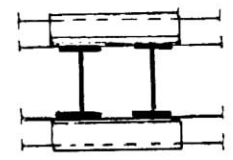
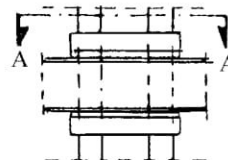
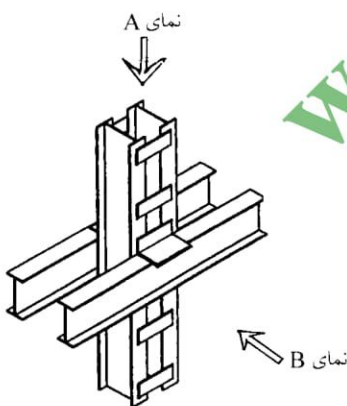


شکل ۱۶.۱۲ مسیر خط برش در پلان.

۶۴- گزینه «۴» صحیح است.

برای پاسخ‌گویی به این گونه از سؤالات ابتدا باید اجزای مختلف آن را شناسایی کنیم:

ستونی داریم دابل پا باز، ساخته شده از تیر آهن شماره‌ی ۲۰ و تیرهایی با شماره تیر آهن ۲۰ که به صورت خورجینی از کنار آن عبور کرده‌اند. می‌دانیم که عرض بال‌های تیر آهن ۲۰ دقیقاً ۱۰ سانتی‌متر است (نصف ارتفاع جان)؛ و در صورت سؤال این چنین آمده است که نبشی ۱۲×۱۲cm جهت اتصال استفاده شده است. پس قطعاً نبشی‌ها ۲cm از بال تیر آهن بیرون زده خواهند بود.



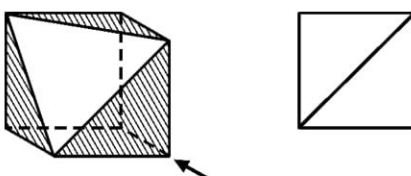
شکل ۱۹.۱۲ جزئیات اتصال ستون دابل پا باز و تیرهای خورجینی با نبشی بزرگتر از تیر.

شکل ۱۸.۱۲ دید از نمای B.

شکل ۱۷.۱۲ دید از نمای A.

۶۵- گزینه «۱» صحیح است.

با دقت در جهت دید فلش و این نکته که شکل مدنظر یک مکعب است که یک کنج آن بریده شده است و لازم است قسمت مایل بریده شده نیز در تصویر از جهت دید نمایش داده شود.



شکل ۲۰.۱۲ تصویر مجسم و نمای آن.



شکل ۲۱.۱۲ سه نمای، یک چهارم مخروط

۶۶- گزینه «ا» صحیح است.

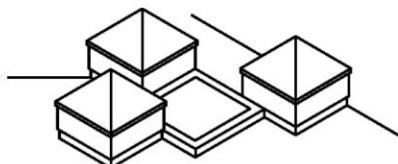
با توجه به نماهایی که در شکل داده شده و اینکه نمای بالای جسم $\frac{1}{4}$ دایره و نماهای دیگر آن شیب دار است، متوجه می شویم که جسم مورد نظر $\frac{1}{4}$ مخروط است.

۶۷- گزینه «۴» صحیح است.

تصاویر ایزومتریک زاویه 30° و 30° نسبت به خط افق دارند. با دقت به زوایای آن می توانیم به راحتی پاسخ سؤال را حدس بزنیم. توضیحات کامل تر در سؤال های ۳ و ۴ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.



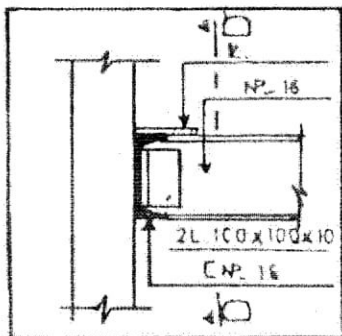
شکل ۲۳.۱۲ زوایای ایزومتریک.



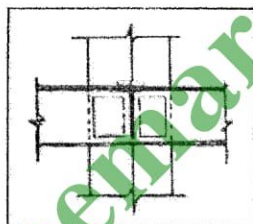
شکل ۲۲.۱۲ تصویر مجسم ایزومتریک.

۶۸- گزینه «۳» صحیح است.

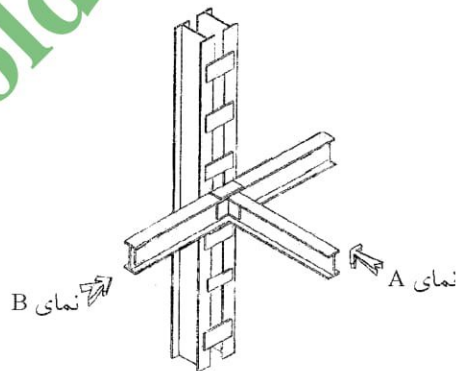
با دقت در تصویر داده شده مشخص می شود که یک عدد تیر آهن ۱۶ به ستون متصل شده است. بنابراین گزینه های ۲ و ۴ حذف می شود. همچنین با دقت در ورق (pL) تقویتی روی تیر، نبشی و تقاطع تیر و ستون گزینه ی ۱ نیز حذف شده و تنها گزینه ی ۳ باقی می ماند.



شکل ۲۶.۱۲ دید از نمای B.



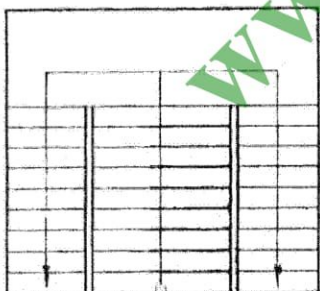
شکل ۲۵.۱۲ دید از نمای A.



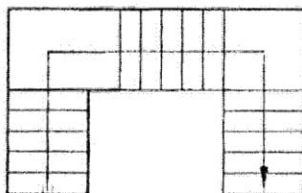
شکل ۲۴.۱۲ جزئیات اتصال تیر فرعی به تیر اصلی.

۶۹- گزینه «۲» صحیح است.

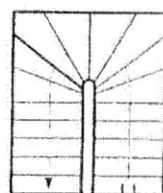
پله یک چهارم گردش در قیمت هایی که فضا برای اجرای پاگرد وجود ندارد اجرا می شود. و به همین دلیل حرکت بر روی آن راحت نیست.



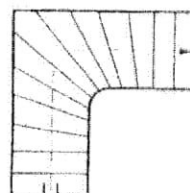
پله ی دو طرفه با سه بازو و پاگرد وسط



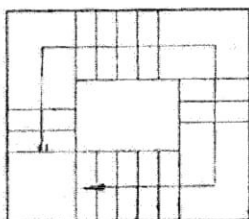
پله ی سه طرفه با سه بازو و دو پاگرد



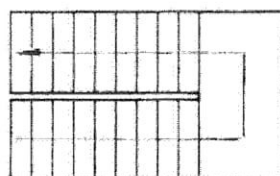
پله ی یک دوم گردش بدون پاگرد



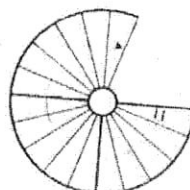
پله ی یک چهارم گردش بدون پاگرد



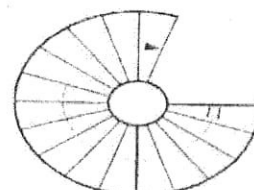
پله ی چهار طرفه



پله ی دو طرفه با دو بازو و پاگرد وسط



پله ی بیج

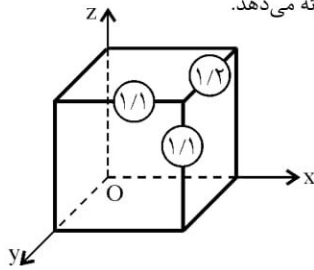


پله ی بیضی

شکل ۲۷.۱۲ پلان انواع مهم پله ها.

۷۰- گزینه «۴» صحیح است.

تصاویر اَبلیک کابینت یکی از انواع نما اَبلیک‌ها هستند که با زوایای 0° و 45° درجه ترسیم می‌گردند. در تصاویر کابینت اندازه‌ی خطوط قائم و افقی حقیقی هستند و فقط طول یا ل‌های جانبی به اندازه $\frac{1}{p}$ طول حقیقی جسم می‌باشد. این تصاویر به واقعیت نزدیک تر بوده و یک نسبت مناسب را در شکل ارائه می‌دهد.



شکل ۲۸.۱۲ تصاویر اَبلیک کابینت.

۷۱- گزینه «۴» صحیح است.

بررسی گزینه‌ها

گزینه ۱: خط عنصر اصلی طراحی می‌باشد، ترسیم خطوط پیرامونی یک شکل می‌تواند تصویر اشیاء را به نمایش بگذارد.

گزینه ۲: در آثار نقاشان امپرسیونیست خط فاقد صراحت است و از ثبات و پایداری برخوردار نیست.

گزینه ۳: در آثار اکسپرسیونیستی خط با اغراق و صراحت بیشتری دیده می‌شود و همه‌ی انرژی بصری خود را به نمایش می‌گذارد.

گزینه ۴: در آثار نقاشان طبیعت‌گرا وجود خط به عنوان پایه اصلی طرح قابل مشاهده است. اگرچه ممکن است تیرگی و روشنی و یا رنگ‌ها جای خطوط را گرفته باشند.

گزینه ۵: در آثار انتزاعی خطوط نمایشگر اشیاء نیستند اما نقش آنها در ساختار بصری و هندسی آثار کاملاً مشهود است.

گزینه ۶: در نقاشی ایرانی خط همواره جایگاه پر اهمیتی دارد و ضمن نمایش طرح و اجزاء اثر، در ایجاد وحدت بصری و ارتباط میان عناصر ترکیب نقش تعیین‌کننده‌ای دارد.

گزینه ۷: خط عمودی بیانگر ایستادگی، مقاومت و استحکام است و در طبیعت به شکل تنه درختان، تیرهای برق و... دیده می‌شود.

گزینه ۸: خطوط منحنی در یک اثر تجسمی ممکن است برای نمایش حرکت سیال و مداوم، ملایمت و ملاطفت به کار می‌رود و در طبیعت به شکل تپه ماهور، انتشار امواج، پستی و بلندی زمین و... دیده می‌شود.

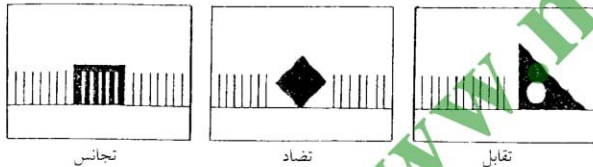
تذکر: مورد اشاره شده در گزینه ۴ بیانگر خطوط مایل می‌باشد.

۷۲- گزینه «۱» صحیح است.

گزینه اول بیانگر تجانس می‌باشد. تجانس به معنی همجنس بودن در سراسر ساختار و یا به زبان دیگر ترکیب یافته از اجزایی که همگی دارای ماهیت و یا شرکت یکسان و یک جنس هستند.

رابطه ساختمان با محیط: تجانس - تقابل - تضاد

اصولاً برای این رابطه می‌توان سه حالت را در نظر گرفت. امکان اول تجانس است: آنچه باید ساخته شود چه از نظر فرم، تکنیک و جنس «زبان» محیط را پذیرا می‌شود. امکان دیگر تضاد است: به این معنی که آنچه ساخته می‌شود به عمد خود را از محیط جدا کرده و به عنوان چیز دیگری خود را نشان می‌دهد و در آخر امکان سوم تقابل است: یعنی آنچه ساخته شده است نه تنها جدا از محیط است که با آن مقابله می‌کند.



شکل ۲۹.۱۲ بررسی نوع رابطه گزینه‌های سؤال.

۷۳- گزینه «۲» صحیح است.

در ریتم تکاملی یک تصویر یا یک عنصر بصری از یک مرتبه و حالت خاص شروع می‌شود و به تدریج با تغییراتی به وضعیت و یا حالتی تازه‌تر می‌رسد. گنبد کلیسای سن سوایر در تورین نمایشی از تکرار تکاملی است که به تدریج از زمین به سوی آسمان اوج می‌گیرد. توضیحات تکمیلی در این مورد در سؤال ۶۱ سراسری سال ۱۳۸۲ آمده است.

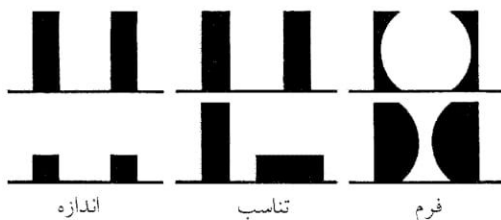
۷۴- گزینه «۴» صحیح است.

تمام موارد ذکر شده در گزینه‌ها از تکنیک‌های ایجاد عمق می‌باشد. توضیحات کامل‌تر در زمینه عمق در سؤال‌های ۷۳ و ۷۴ سراسری سال ۱۳۸۳ آمده است.

۷۵- گزینه «۲» صحیح است.

فضا را می‌توان سیستمی از روابط میان اشیاء در نظر گرفت. فضایی که بین اشیاء قرار گرفته است (فضای مابین) تنها یک فضای تهی نیست. فضاهای مابین برای شناخت اشیاء ضروری هستند، بدون این فضاها بازشناسی مستقل اشیاء عملی نیست و گذشته از آن، فضاهای مابین نقش بسیار مهمی در رابطه تک تک عناصر با یکدیگر ایفا می‌کنند. هرگاه چند بنا هم‌زمان در حوزه دید ما قرار بگیرند، ما روابطی بین آنها احساس می‌کنیم که این روابط تنها از طریق فضاهای مابین آنها ایجاد می‌شود. این فضا در شکل پردازش معماری اثری کاملاً مهم دارد. نوع فضای مابین تابع سه عامل است: اندازه، تناسب و فرم.

بارزترین فضای مابین در شهر، خیابان است که بر اساس آن شهر را می‌شناسیم و مشخص‌ترین خصوصیت هر شهر است، به همین دلیل است که خیابان چیزی بیشتر از یک جای خالی است که برای عبور و مرور در نظر گرفته شده باشد.



شکل ۳۰.۱۲ سه عامل تعیین‌کننده نوع فضای مابین: اندازه، تناسب و فرم اجزاء.

بررسی گزینه‌ها

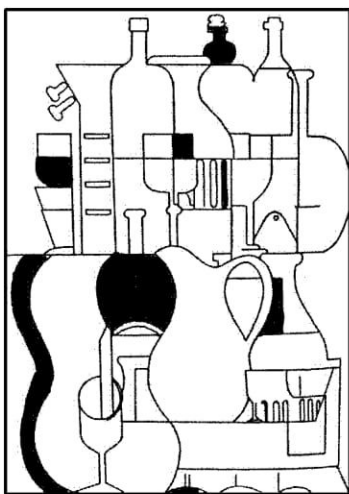
گزینه ۱: دایره یک شکل درون‌گرا و مرکزی است که در حالت عادی پایدار می‌باشد و در محیط برای خود مرکزیت ایجاد می‌کند در ضمن دایره شکلی است که ذاتاً ایستا می‌باشد.
گزینه ۲: دایره، مربع و مثلث اشکال اصلی هستند و اشکال اصلی می‌توانند امتداد یافته یا دوران کنند و اجمامی را خلق کنند که فرم‌هایی واضح و منظم دارند و به سادگی قابل درک هستند. دایره‌ها، کره و استوانه، مثلث، هرم و مخروط و مربع نیز مکعب‌ها را می‌سازند. از دیدگاه معماری، فرم محل برخورد جسم با فضاست و نکته اینجاست که از هر زاویه‌ای که یک فرم را ترسیم کنیم یک شکل ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: مربع و دایره جهت خاص و غالبی ندارند. همه‌ی نقاط دایره نسبت به مرکز وضعیتی مشابه دارند و حرکت روی محیط آن هیچگاه پایان ندارد همچنین برای مربع نیز جهتی نداریم نه عمودی و نه افقی.

گزینه ۴: مثلث فعال و پر تحرک است (سازنده) و به علت داشتن زوایای حاده بیانگر خشونت، تهاجم، تضاد و ستیز می‌باشد.

۷۷- گزینه «۳» صحیح است.

فضای درونی یک کادر زمانی معنا پیدا می‌کند که چیزی در درون کادر انرژی بصری آن را فعال کند. این چیز می‌تواند یک نقطه ساده یا عنصر بصری دیگری باشد و بسته به اینکه به چه شکلی و در کجای کادر قرار دارد معنای مختلفی به وجود خواهد آمد.

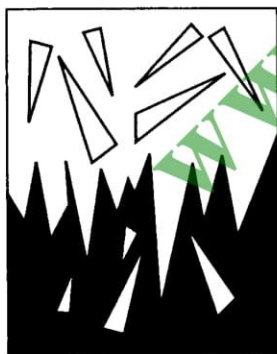


شکل ۳۱.۱۲ نماد خطی از یک نقاشی، کار اوزن فانت.

عناصر بصری درون کادر فضای آن را از نظر بصری معنادار می‌کنند.

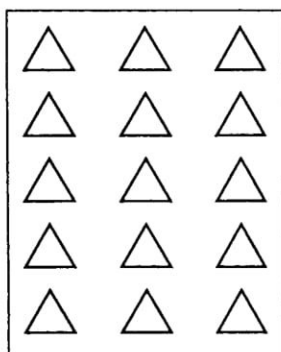
۷۸- گزینه «۱» صحیح است.

- توجه به جهات مختلف شکل‌های سه گوش و استفاده از کنتراست تیرگی و روشنی جذابیت و پویایی بیشتری را در سطح تصویر پدید می‌آورد.



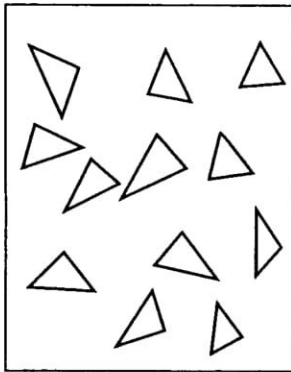
شکل ۳۲.۱۲ کنتراست تیرگی و روشنی.

- ترکیب به وجود آمده در تصویر زیر به دلیل پراکندگی یکنواخت شکل‌ها و عدم استفاده از کنتراست جهت از جاذبه کمتری برخوردار است.



شکل ۳۳.۱۲ عدم استفاده از کنتراست.

- به واسطه وجود کنتراست جهت، ترکیب شکل‌های سه گوش، تحرک و پویایی بیشتری در سطح کادر نسبت به مورد قبل دیده می‌شود.



شکل ۳۴.۱۲ کنتراست جهت.

*** توضیحات تکمیلی در مورد کنتراست**

یکی از اصول پایه و بسیار قابل اهمیت در خلق اثر هنری توجه به نقش کنتراست و استفاده از آن است. کنتراست به معنای تضاد، تباین و کشمکش متقابل میان عناصر و کیفیت بصری است. کنتراست ارتباط منطقی و در عین حال متضادی را میان اجزاء و عناصر مختلف یک ترکیب و یا یک اثر هنری بیان می‌کند. بهره گرفتن از کنتراست در آثار هنری باعث برجسته‌تر شدن معنی، گویاتر کردن حالت، قوی‌تر نشان دادن احساس و در نتیجه انتقال مفاهیم و پیام‌ها به شکلی موثرتر و عمیق‌تر می‌شود در صورتی که عدم کنتراست باعث یکنواختی، ملال و ناپایداری در تأثیر گذاشتن خواهد شد. در هنر تجسمی تباین یا همان کنتراست بیانگر کیفیتی حسی ناشی از عملکرد متقابل دو یا چند خصوصیت متضاد عناصر بصری است. این تباین‌ها را می‌توان از نظر اندازه، جهت، حالت، رنگ، تیرگی، روشنی و بافت شکل و یا از نظر فضای پر و فضای خالی، حجم مثبت و منفی، فرورفتگی و برجستگی، شکل و زمینه مورد بررسی قرار داد.

۷۹- گزینه «۴» صحیح است.

هرگاه بر روی زمینه‌ی خاکستری، رنگ آبی مایل به سبز قرار دهیم به نظر کمی قرمز و گرم می‌رسد این آزمایش نشان می‌دهد که چشم رنگ مکمل را نه فقط بعد از دیدن یک رنگ می‌بیند، بلکه هم زمان با رویت آن رنگ نیز می‌بیند. به این بدیده اصطلاحاً تضاد همزمان^۱ یا کنتراست همزمان می‌گویند در ضمن اینکه اهمیت فیزیولوژیک آن فقط منحصر به نظریه‌های مربوط به رنگ نمی‌شود.

۸۰- گزینه «۱» صحیح است.

شکل داده شده بیانگر وحدت می‌باشد. وحدت در طرح به معنای آن است که عناصر مختلف به نحوی با یکدیگر ادغام شده باشند که همه‌ی آنها روی هم تبدیل به یک کل واحد و یکپارچه شوند. تکنیک وحدت در مقابل پراکندگی قرار دارد و پراکندگی زمانی است که عناصر و واحدهای بصری در طرح با آنکه به یکدیگر مربوط هستند، ولی هر یک خصوصیت فردی خود را حفظ می‌کنند.



شکل ۳۵.۱۲ بیانگر وحدت.

۸۱- گزینه «۳» صحیح است.

مهم‌ترین ویژگی تپه سیلک کاشان کشف الواح ایلامی است.

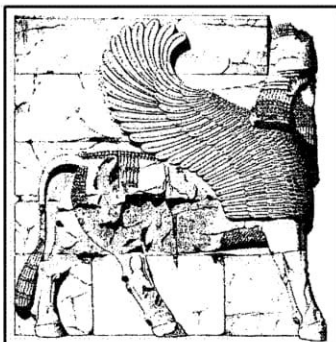
*** توضیحات کامل‌تر در رابطه با تپه سیلک**

به اعتقاد گیرشمن، قدیمی‌ترین سکونت‌گاه بشری که در دشت شناخته شده است، تپه سیلک کاشان می‌باشد.

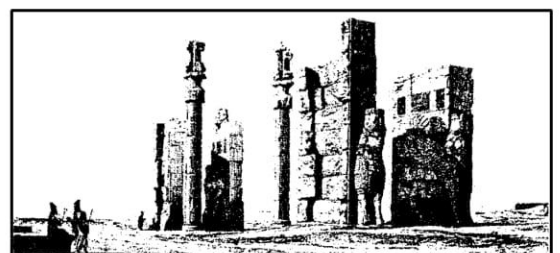
تمدن تپه سیلک متعلق به حدود ۵۳۰۰ سال قبل از میلاد است. تپه سیلک از مهم‌ترین مراکز باستانی ایران محسوب می‌شود. تپه سیلک در سه کیلومتری غرب کاشان قرار دارد و شامل دو تپه شمالی و جنوبی است. آثار به دست آمده از آن مربوط به دوره آغازین ایلامی است. الواح گلی مکشوفه دارای علائم و طرح‌های مختلف است که از جمله قدیمی‌ترین آثار و نگارش در فلات ایران به شمار می‌رود.

۸۲- گزینه «۳» صحیح است.

دروازه ورودی تخت جمشید معروف به دروازه ملل می‌باشد. این بنا شامل اتاق مربع شکلی است که دارای دیوارهای قطور از جنس خشت می‌باشد و سقف آن روی چهار ستون سنگی قرار گرفته است. در ایوان ورودی کتیبه‌ای از خشایار شاه دیده می‌شود که در آن گفته می‌شود که این "درگاه همه ملت‌هاست" بدین معنا که همه مردم در آنجا به عرصه و قلمروی روحانی نیروهای متعالی وارد می‌شوند.



شکل ۳۶.۱۲ دروازه ملل.

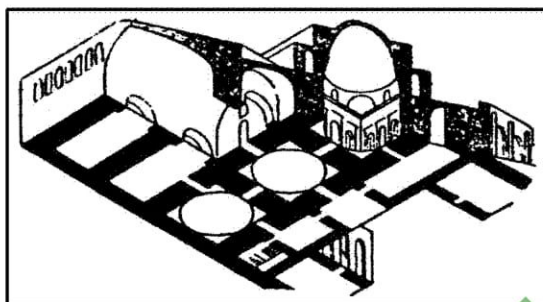


شکل ۳۷.۱۲ طرحی از دروازه ملل.

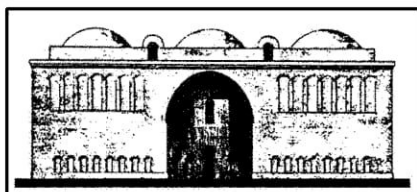
۸۳- گزینه «۲» صحیح است.

کاخ فیروزآباد از بناهای مهم دوره ساسانیان می باشد. و برخی این کاخ را کاخ اردشیر یا رام اردشیر نامیده اند. این کاخ دارای دو بخش پذیرایی و مسکونی بوده است. طول نمای کاخ فیروزآباد حدود ۶۰ متر است و اندازه دهانه طاق ایران بزرگ مرکزی ۱۳ متر می باشد. در پشت ایوان مرکزی سه اتاق چهارگوش گنبددار وجود دارد که این گنبدها بر روی دیوارهایی ضخیم قرار گرفته اند و قدیمی ترین گنبدهای شناخته شده ایرانی می باشند. مصالح غالب این بنا سنگ بوده که به صورت طبیعی روی هم چیده شده اند. از جمله آثار غریبه فیروزآباد، آتشکده آنجاست که آن را آتشکده اعظم می نامند زیرا که در فارس آتشکده ای بزرگتر از آن نیست. تمام این عمارات از سر تا پا از سنگ و گچ ساخته شده است و در آن ابداً آجر به کار نرفته است. نکته مهم در این آتشکده استفاده از انواع و اقسام فنون معماری است. از طاق آهنگ و گنبد برای پوشش فضاهای مختلف آن استفاده شده است.

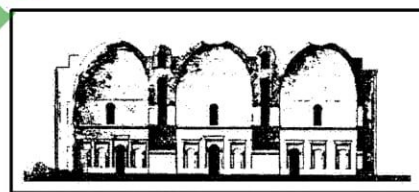
نکته مهم دیگر ساخت خیشخان (بادپیچ) است که برای جریان یافتن هوا در داخل دیوارها ساخته شده است.



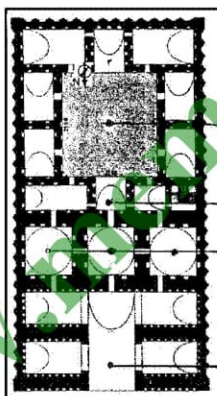
شکل ۳۸.۱۲ تصویر سه بعدی آتشکده فیروزآباد.



شکل ۴۰.۱۲ نمای اصلی آتشکده فیروزآباد.



شکل ۳۹.۱۲ برش از سه گنبد خانه فیروزآباد.

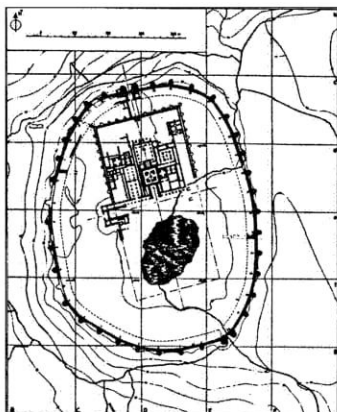


- میانسرا
- ایوان رو به میانسرا
- گنبدخانه به دهانه ۳/۵ متر
- ایوان بزرگ رو به آبگیر

شکل ۴۱.۱۲ پلان آتشکده فیروزآباد.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱: تخت سلیمان در نزدیکی تکاب ← تخت سلیمان یا آتشکده آذرگشنسب در تکاب آذربایجان یکی از بزرگترین آتشکده ها و مورد احترام همه بوده است. آتشکده فضای گنبدداری است که در جلوی آن ایوان بوده و نیز دو دروازه عمومی و خصوصی برای ورود به آن داشته است و در کنار آن ایوان خسرو یا محل تاج گذاری خسرو قرار داشته است. در سمت چپ آتشکده یک مدرسه و در پشت آن، خانه استادان جای داشته. (شاید این مدرسه ویژه علوم ریاضی بوده است) در پشت آتشکده رصدخانه و در کنار آن جایی برای نیایش آناهید یا ایزد آب بوده است. این بنا را می توان یک مجموعه کامل و یکی از الگوهای همه مجتمع های ساختمانی که بعدها در ایران ساخته شده دانست. در آن جا برکه ای است که آب به طور طبیعی از آن می جوشد. اکنون این چشمه به صورت خم ژرف درآمد و رسوبات به جای مانده نشان می دهد که حدوداً هزار سال است که آب آن روان است.



شکل ۴۲.۱۲ نقشه مجموعه تخت سلیمان.

(شامل: آبگیر یا برکه، دیوار دور، ساختمان های گوناگون)

گزینه ۳: کاخ سروستان در فارس ← در رابطه با این بنا توضیحاتی قبلاً آمده است.

گزینه ۴: کاخ بیشاپور در کازرون ← کاخ بیشاپور در نزدیکی کازرون به وسیله شاپور ساسانی ساخته شده است. در مرکز مجموعه یک ارگ شاهی است که دارای فضایی است با دهانه‌ای در حدود ۲۱ متر (حدود ۲۲ متر).

در مورد پوشش سقف قسمت مرکزی نظرات مختلفی مطرح است. برخی از کارشناسان بر این عقیده‌اند که این فضا اصلاً سرپوشیده نبوده است ولی این نظریه را می‌توان این چنین رد کرد که در این صورت دیوارهای ضخیم آن غیرلازم به نظر می‌رسند و لذا اکثر صاحب‌نظران قبول کرده‌اند که این کاخ گنبد و نیم گنبد داشته است. تالار مرکزی کاخ بیشاپور به صورت مربع است که هر ضلع آن برابر ۲۲ متر است. سقف شاه‌نشین‌هایی که در وسط هر ضلع قرار دارد به صورت گهواره‌ای بوده است. در سمت راست ارگ سلطنتی تالاری است که سطح کف آن موزاییک است. در کف این تالار به کمک موزاییک‌های بزرگ نقش‌های مختلفی ایجاد شده است. در این کاخ تزیینات گچ‌بری هم، زیبا و باکیفیت خیلی عالی اجرا شده است که این تزیینات گچی بسیار متنوع می‌باشند به طوری که هیچ کدام از نقوش شبیه به هم نیستند. البته شایان ذکر است که اکثر تزیینات داخلی این کاخ تقلیدی بوده است از نمونه‌های رومی و یونانی.

۸۱- گزینه «۴» صحیح است.

تنها بنای کاملی که از نادرشاه باقی مانده است همان کاخ او در کلات نادری است که به "قصر خورشید" معروف است و طرح آن بسیار شبیه "بایشخانه" اصفهان است. این کوکب در میان باغ بزرگی، شاید برای سکونت نادرشاه ساخته شده و نمای آن با سنگ‌های مرمر سیاه پوشیده شده است. کلاً دارای ۱۲ اتاق است که همگی نقاشی و گچ‌بری شده‌اند. از سطح بام، برجی استوانه‌ای با خیاره‌هایی گرداگرد آن ساخته شده‌اند. این کاخ دارای پلان هشت ضلعی نامنظم است و مصالح ساخت آن آجر و ملات ساروج می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۱: کاخ گلستان تهران: به طور کلی در دوران قاجار به علاوه بر بناهای مذهبی و عمومی، ساخت کاخ‌های شاهی و سلطنتی هم اهمیت ویژه‌ای داشته است در مکان فعلی کاخ گلستان در زمان شاه عباس اول، چهار باغ و یک عمارت و یک باغ ساخته شده بود. بعدها در دوران زندیه در این مکان، ساختمان ارگ و حصار و برج‌هایی توسط کریم‌خان زند ساخته شد و در نهایت کاخ گلستان در دوران پادشاهی ناصرالدین شاه به صورت کنونی درآمد.

بناهای این مجموعه به شکل یک مربع مستطیل بزرگ هستند و در قسمت جنوبی کاخ تنها میدان عمومی یعنی میدان ارگ واقع می‌باشد. مجموعه کاخ‌های ضلع شمالی باغ گلستان از قسمت‌های زیر تشکیل شده است. تالار موزه، تالار آئینه، سرسرای ورودی، تالار برلیان، تالار نارنجستان، تالار عاج و تالار بلور.

در قسمت جنوب، عمارت بادگیر می‌باشد که با کاشی‌کاری دلنشین و نقاشی‌های مشهور خودنمایی می‌کند. در ضمن کاخ مشهور ابیض در ضلع غربی باغ و در دوره مظفرالدین شاه در قسمت جنوبی کاخ ساخته شده است. تخت طاووس از آثار بسیار معروف ارگ سلطنتی تهران می‌باشد که گفته می‌شود نادرشاه افشار آن را از هند به غنیمت آورده است.

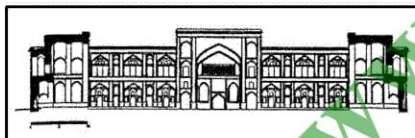
گزینه ۲: کاخ چهلستون اصفهان ← در رابطه با این بنا قبلاً توضیحاتی آمده است.

۸۵- گزینه «۱» صحیح است.

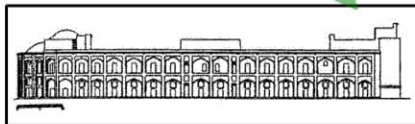
حمام‌ها دارای بخش‌های ورودی، بینه، میان‌در و گرم‌خانه می‌باشند. حمام‌ها قبل از ورود به راهروی منتهی به حمام در جلوی خود فضای کوچکی به نام پیش‌خوان داشتند. توضیحات کامل‌تر در رابطه با قسمت‌های مختلف حمام‌ها در سؤال ۵۲ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.

۸۶- گزینه «۲» صحیح است.

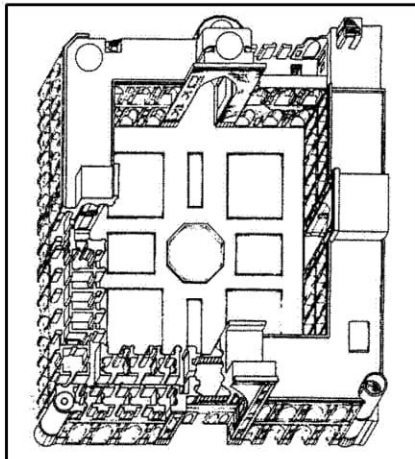
در مدرسه خان شیراز، اعداد مقدس به کار گرفته شده است.



شکل ۳۳.۱۲ نما.



شکل ۳۴.۱۲ برش.



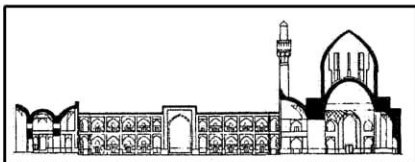
شکل ۳۵.۱۲ سه بعدی مدرسه خان شیراز.

* توضیحات کامل‌تر در رابطه با مدرسه خان شیراز

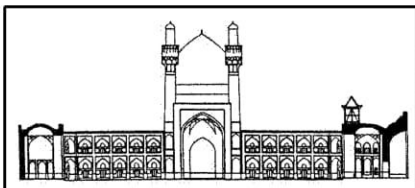
در گرداگرد میانسرای مدرسه خان حجره‌هایی است که همگی دارای یک ایوانچه هستند. هر حجره فضایی متناسب برای یک نفر است، همراه با یک پستو، کتابخانه و کمربوش (نیم اشکوب) مدرس بزرگ ملاصدرا روی سر در مدرسه ساخته شده بود. یکی از ویژگی‌های طرح مدرسه، این است که شمار برخی اندام‌های آن بر پایه اعداد مقدس بوده است. توضیحات کامل‌تر در رابطه با مدرسه خان شیراز در سؤال ۳۸ آزمون سراسری سال ۱۳۷۸ آمده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

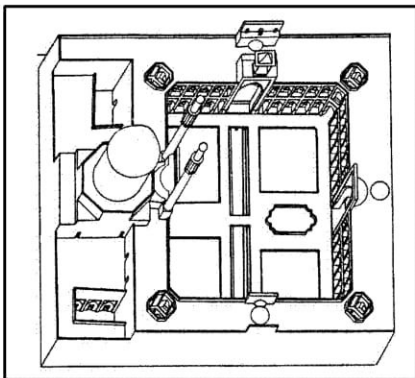
گزینه ۴: مدرسه چهارباغ اصفهان ← مدرسه چهارباغ اصفهان یکی از زیباترین مدرسه‌های ایران و آواز قوی شیوه اصفهانی است و در زمان شاه سلطان حسین ساخته شده است. این ساختمان در شرق خیابان چهارباغ جای دارد. در شمال آن بازارچه بلند و در شرق آن کاروانسرای مادرشاه جای دارد. در میان بازار، چهارسوی با گنبد بزرگ است که در آنگاه مدرسه نیز به آن باز می‌شود. در آنگاهی که به چهارباغ باز می‌شود بسیار باشکوه است و با کاشی‌تراش پوشیده شده است. گرداگرد میانسرا چهار ایوان دارد که ایوان جنوبی به گنبدخانه راه دارد. گنبد این مجموعه دو پوسته گسسته است.



شکل ۴۷.۱۲ پرش.



شکل ۴۶.۱۲ نما.



شکل ۴۸.۱۲ سه بعدی مدرسه چهارباغ.

۸۷- گزینه «۱» صحیح است.

کژاوه (= کجاوه) یعنی پوشش بین دو تویزه که از هر دو طرف از چفدها تبعیت می‌کند.

۸۸- گزینه «۴» صحیح است.

پروفسور سن پائولوزی رییس وقت دانشکده معماری فلورانس، ساختمان کلیسای "سانتاماریا دلفیوره" در شهر فلورانس ایتالیا را متأثر از گنبد سلطانیه زنجان می‌داند. توضیحات کامل‌تر در این مورد در سؤال ۹۵ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.

۸۹- گزینه «۳» صحیح است.

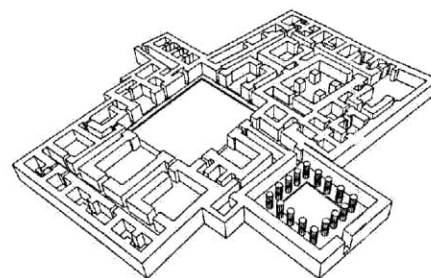
دروازه‌های تهران عبارتند از: دروازه خراسان، دروازه دولاب (شرق)، دروازه شمیران، دروازه دولت (شمال)، دروازه غار، دروازه نازی‌آباد (جنوب)، دروازه شاه عبدالعظیم، دروازه قزوین، دروازه گمرک و دروازه یوسف‌آباد (غرب). که این دروازه‌ها در دوران حکومت رضاشاه (پهلوی اول) جهت توسعه راه‌ها، ایجاد جاده‌ها، سایت و مدرن کردن شهرسازی در ایران تخریب شدند.

۹۰- گزینه «۴» صحیح است.

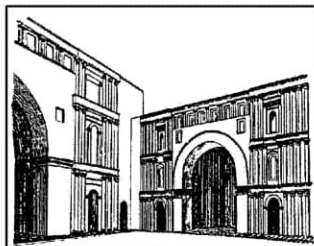
کاخ آشور یک بنای چهار ایوانی است. این نقشه‌ها صدها سال در معماری ایران به کار گرفته شده است. البته چهار ایوان آن در یک زمان ساخته نشده و دو ایوان آن بعدها در دوره پارتی احتمالاً به آن اضافه شده است. این کاخ دارای سه میانسرا (حیاط) است که رواقی گرداگرد یکی از آن‌ها قرار گرفته است.



شکل ۵۰.۱۲ پلان کاخ آشور.



شکل ۴۹.۱۲ سه بعدی کاخ آشور.



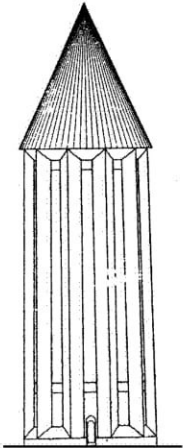
شکل ۵۱.۱۲ طرحی از ایوان‌های میانسرای اصلی.

۹۱- گزینه «ا» صحیح است.

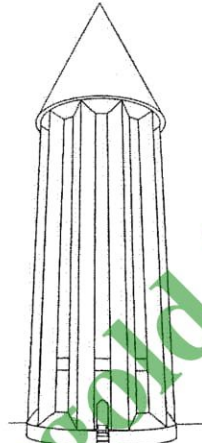
ساختمان مقبره امیراسماعیل سامانی در بخارا در سال ۲۹۵ هجری از ساختمان‌هایی است که در زمان اوج شیوه خراسانی ساخته شده، ولی همه ویژگی‌های شیوه رازی را داراست. توضیحات کامل‌تر در رابطه با مقبره امیر اسماعیل سامانی در سؤال ۸۷ آزمون سراسری سال ۱۳۸۳ آمده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

گزینه ۳: گنبد قابوس ← گنبد قابوس یکی از خوش تناسب‌ترین ساختمان‌های جهان در سده چهارم در گرگان ساخته شده است. این ساختمان یک میل راهنماست که هم نشان شهر بوده و هم گور قابوس بنیادکننده آن، بلندای ساختمان ۵۲ گز است. ده پاییل گرداگرد استوانه آن را فرا گرفته است. گنبد آن رک است (پوسته بیرونی). پوشش زیرین گنبد، بستو با خیز زیاد است. چون اگر هر چفد دیگری به کار می‌رفت تاب نمی‌آورد. می‌توان گمان برد که میان دو پوسته پرنیست و "صندوقه چینی" شده است.



شکل ۵۳.۱۲ میل گنبد قابوس یا مقبره سلطان.



شکل ۵۲.۱۲ گنبد قابوس، سه بعدی.

گزینه ۴: گنبد سلطانی ← توضیحات کامل‌تر در رابطه با گنبد سلطانی در سؤال ۸۷ آزمون سراسری سال ۱۳۸۳ آمده است.

۹۲- گزینه «ا» صحیح است.

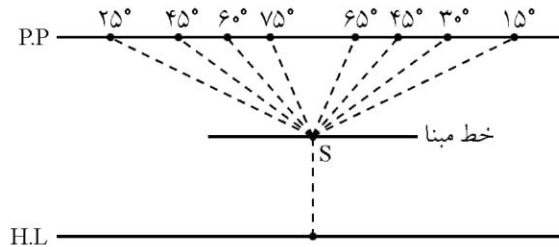
در معماری ساسانی گوشواره وظیفه انتقال تدریجی از بدنه چهارگوش به لبه مدور گنبد را به عهده داشته است. این وظیفه را در معماری بیزانسی، سه گوش‌های کروی شکل موسوم به "تاسچه" به عهده داشته‌اند. دقت شود که ترنیه نوعی گوشواره است به طور کلی به گوشه‌های بیش آمده اطلاق می‌شده است.

۹۳- گزینه «۴» صحیح است.

پانچگ عنوانی است که به پنجره‌های یک جداره در کنار ایوان و اطراف گنبد گفته می‌شده است. همچنین به پنجره‌های زیرزمین در میانسرا هم که پنجره‌هایی مشبک بوده‌اند، پانچگ می‌گفته‌اند.

۹۴- گزینه «۳» صحیح است.

در پرسپکتیو دو نقطه‌ای از یک مستطیل، اگر آن مستطیل با زوایای ۴۵ و ۴۵ درجه نسبت به پرده تصویر قرار داشته باشد، دو نقطه گریز آن نزدیک‌ترین حالت را خواهند داشت.



شکل ۵۴.۱۲ فاصله بین نقاط گریز.

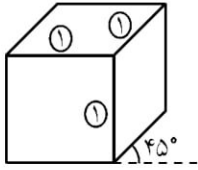
۹۵- گزینه «۲» صحیح است.

در تعریف پرسپکتیو دو نقطه‌ای می‌گوییم که دو دسته یال جسم با پرده تصویر برخورد کند اما این نکته قابل ذکر است که حتماً این زاویه‌ها باید غیر ۹۰° باشد چون اگر یکی از یال‌ها ۹۰° با پرده تصویر برخورد کند خود به خود یال‌های دیگر برخورد نمی‌کنند و پرسپکتیو یک نقطه‌ای می‌شود.

در مورد پرسپکتیو سه نقطه‌ای هم می‌توان این مطلب را تعمیم داد که باید ۳ دسته یال با پرده تصویر برخورد کنند و حتماً این زاویه ۹۰° نخواهد بود.

پرسپکتیو که در آن دو دسته از یال‌های مکعب با پرده زاویه بسازد و یک دسته موازی با پرده باشد دو نقطه‌ای است. توضیحات کامل‌تر در سؤال‌های ۷۲ و ۷۳ آزمون سراسری

سال ۱۳۷۵ آمده است.



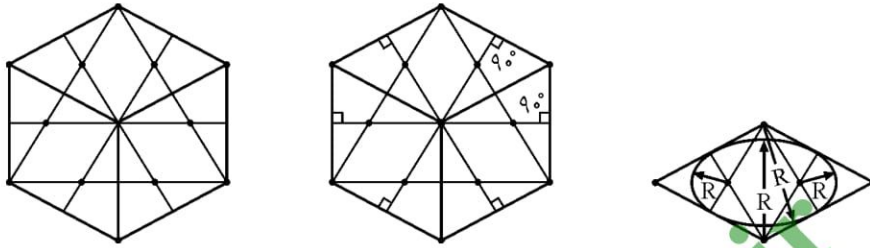
شکل ۵۵.۱۲ تصویر ابلیک کاوالیر.

۹۶- گزینه «۲» صحیح است.

تصاویر ابلیک کاوالیر مانند سایر تصاویر نما ابلیک با زاویه 45° و 45° درجه ترسیم می‌شود، در تصاویر ابلیک کاوالیر همه طول‌ها از جمله طول‌هایی که روی محور 45° درجه رسم شده‌اند، دارای اندازه حقیقی هستند. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.

۹۷- گزینه «۲» صحیح است.

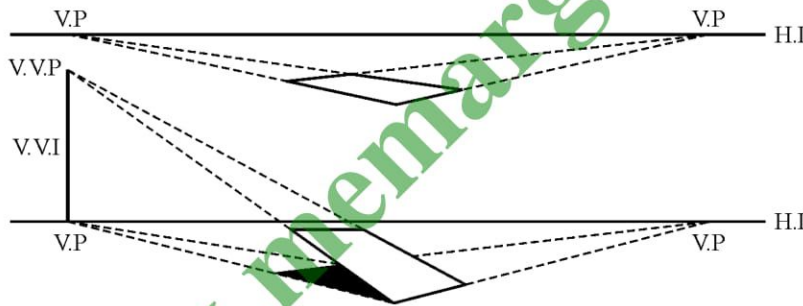
دایره در تصاویر مجسم مرکزی (پرسپکتیوها) به دلیل اینکه به شیوه نقطه‌ای ترسیم می‌شود (انتقال نقاط) به شکل بیضی تبدیل می‌شود. دایره در تصاویری مانند ایزومتریک به بیضی تبدیل می‌شود و در پرسپکتیو حالت شبه بیضی دارد. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۳ و ۴ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.



شکل ۵۶.۱۲ رسم دایره در ایزومتریک.

۹۸- گزینه «۱» صحیح است.

نقطه‌گریز سطوح شیبدار در پرسپکتیو همیشه در راستای عمود بر افق و در بالا یا پایین نقطه‌گریز افقی قرار می‌گیرند. توضیحات کامل‌تر در سؤال ۷۲ و ۷۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ آمده است.



شکل ۵۷.۱۲ نقاط گریز سطح شیبدار.

۹۹- گزینه «۱» صحیح است.

موقعیت جسم نسبت به پرده در سه حالت قابل بررسی است (البته همان‌طور که می‌دانیم حاصل برخورد صفحه تصویر با جسم یا خط است یا صفحه و فقط همین خط یا صفحه به اندازه واقعی کشیده می‌شوند نه کل جسم):

I. جسم در پشت پرده ← جسم کوچکتر از تصویر می‌شود.

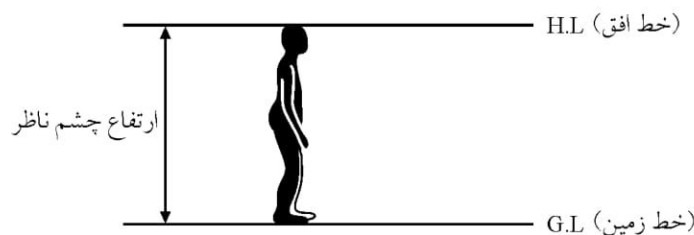
II. جسم در پرده تصویر ← جسم، به همان اندازه‌ی واقعی خود ترسیم می‌شود.

III. جسم در جلوی پرده ← جسم، بزرگتر تصویر می‌شود.

توضیحات کامل‌تر در سؤال ۷۲ و ۷۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۵ و نیز سؤال ۴۳ آزمون سراسری سال ۱۳۷۹ آمده است.

۱۰۰- گزینه «۱» صحیح است.

صفحه‌ی زمین (GP) محلی است کاملاً افقی، که شخص ناظر روی آن می‌ایستد و به جسم نگاه می‌کند و خط افق (HL) خطی است که از محور چشم ناظر می‌گذرد. مشخص است که فاصله یا ارتفاع بین خط زمین و خط افق همان ارتفاع چشم ناظر است.



شکل ۵۸.۱۲ ارتفاع چشم ناظر.