



قدم به قدم، همراه دانشجو...

WWW.GhadamYar.Com

جامع ترین و به روزترین پرتال دانشجویی کشور (پرتال دانش)
با ارائه خدمات رایگان، تحصیلی، آموزشی، رفاهی، شغلی و...
برای دانشجویان

- (۱) راهنمای ارتقاء تحصیلی. (کاردانی به کارشناسی، کارشناسی به ارشد و ارشد به دکتری)
- (۲) ارائه سوالات کنکور مقاطع مختلف سالهای گذشته، همراه پاسخ، به صورت رایگان
- (۳) معرفی روش های مقاله و پایان نامه نویسی و ارائه پکیج های آموزشی مربوطه
- (۴) معرفی منابع و کتب مرتبط با کنکورهای تحصیلی (کاردانی تا دکتری)
- (۵) معرفی آموزشگاه ها و مراکز مشاوره تحصیلی معتبر
- (۶) ارائه جزوات و منابع رایگان مرتبط با رشته های تحصیلی
- (۷) راهنمای آزمون های حقوقی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۸) راهنمای آزمون های نظام مهندسی به همراه دفترچه سوالات سالهای گذشته (رایگان)
- (۹) آخرین اخبار دانشجویی، در همه مقاطع، از خبرگزاری های پربازدید
- (۱۰) معرفی مراکز ورزشی، تفریحی و فروشگاه های دارای تخفیف دانشجویی
- (۱۱) معرفی همایش ها، کنفرانس ها و نمایشگاه های ویژه دانشجویی
- (۱۲) ارائه اطلاعات مربوط به بورسیه و تحصیل در خارج و معرفی شرکت های معتبر مربوطه
- (۱۳) معرفی مسائل و قوانین مربوط به سربازی، معافیت تحصیلی و امریه
- (۱۴) ارائه خدمات خاص ویژه دانشجویان خارجی
- (۱۵) معرفی انواع بیمه های دانشجویی دارای تخفیف
- (۱۶) صفحه ویژه نقل و انتقالات دانشجویی
- (۱۷) صفحه ویژه ارائه شغل های پاره وقت، اخبار استخدامی
- (۱۸) معرفی خوابگاه های دانشجویی معتبر
- (۱۹) دانلود رایگان نرم افزار و اپلیکیشن های تخصصی و...
- (۲۰) ارائه راهکارهای کارآفرینی، استارت آپ و...
- (۲۱) معرفی مراکز تایپ، ترجمه، پرینت، صحافی و ... به صورت آنلاین
- (۲۲) راهنمای خرید آنلاین ارزی و معرفی شرکت های مطرح
- (۲۳)



WWW.GhadamYar.Ir

WWW.PortaleDanesh.com

WWW.GhadamYar.Org

۰۹۱۲ ۳۰۹۰۱۰۸

WWW.GhadamYar.com

۰۹۱۲ ۰۹ ۰۳ ۸۰۱



سوالات آزمون آزاد ۹۰

ریاضی

۱. از معادله $\log_7(x^2 - 1) = 1 + \log_7(x + 3)$ مقدار $\log_7(x - 3)$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $-\frac{1}{2}$

۲. در یک تصاعد هندسی، مجموع جملات اول و سوم برابر ۱ و مجموع ۴ جمله اول آن برابر ۳ می‌باشد. مجموع ۶ جمله اول آن کدام است؟

(۴) $10/8$

(۳) $12/6$

(۲) $13/4$

(۱) $11/2$

۳. اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -\operatorname{tg} x \\ \operatorname{tg} x & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه سطر اول ماتریس $A^{-1}A^t$ کدام است؟

(۴) $[\cos 2x \quad -\sin 2x]$

(۳) $[\sin 2x \quad -\cos 2x]$

(۲) $[\sin 2x \quad \cos 2x]$

(۱) $[\cos 2x \quad \sin 2x]$

۴. رابطه $A = \{(x, y) \mid x, y \in \mathbb{Z}, x^2 + y^2 \leq 4\}$ چند عضو دارد؟

(۴) ۱۳

(۳) ۱۵

(۲) ۱۴

(۱) ۱۲

۵. یک تلسکوپ انعکاسی دارای آینه سهموی است که فاصله راس آن تا کانون 72 cm و قطر قاعده آن 168 cm است، عمق آینه در مرکز، چند سانتی‌متر است؟

(۴) $26/5$

(۳) ۲۶

(۲) $24/5$

(۱) ۲۴

۶. معادله $y = -x$ در مختصات قطبی کدام است؟

(۴) $\theta = \frac{3\pi}{4}$

(۳) $\theta = -\frac{\pi}{2}$

(۲) $\theta = -1$

(۱) $\theta = \frac{\pi}{4}$

۷. در تابع با ضابطه $f(x) = -x + \sqrt{-2x}$ ، مقدار $f^{-1}(4)$ کدام است؟

(۴) -۱

(۳) -۸

(۲) -۵

(۱) -۲

۸. حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} (x \sin \frac{1}{x} + x[\frac{1}{x}])$ کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۱

(۲) ۵

(۱) ۴

۹. دنباله $\{\frac{1+2^n}{3+2^{n-1}}\}$ چگونه است؟

(۴) بی کران و صعودی

(۳) بی کران و نزولی

(۲) کراندار و صعودی

(۱) کراندار و نزولی

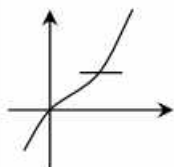
۱۰. شکل داده شده نمودار تابع با ضابطه $y = ax^2 + bx^2 + 3x$ است. دو تایی مرتب (a, b) کدام است؟

(۱) $(1, -3)$

(۲) $(-1, 2)$

(۳) $(-1, 3)$

(۴) $(1, -2)$



۱۱. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & (x > 1) \\ ax + b & (x \leq 1) \end{cases}$ در نقطه $x = 1$ مشتق پذیر باشد، آنگاه b کدام است؟

(۴) صفر

(۳) -۱

(۲) -۲

(۱) ۱



۱۲- طول نقطه مینیمم تابع $y = \frac{x^2}{4} - \ln(x-1)$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۳- اگر $y = \sin^2 \pi x$ و $x = \sqrt{t}$ ، آنگاه مقدار $\frac{dy}{dt}$ به ازای $t = \frac{1}{16}$ کدام است؟

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

۱۴- حاصل $\int_0^{\sqrt{2}} \frac{3x}{\sqrt{1-x^4}} dx$ کدام است؟

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

۱۵- ضرب x^4 در بسط تابع $y = e^x - e^{-x}$ بر حسب قوای صعودی x کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) صفر (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۱۶- اگر $z = \sqrt{x} \sin \frac{y}{x}$ ، آنگاه حاصل $x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $\frac{z}{2}$ (۳) ۱ (۴) -۱

۱۷- حاصل $\int_0^2 \int_0^{2x} xy dy dx$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۴ (۴) ۳۲

۱۸- اگر $z_1 = 1+i$ و $z_2 = \sqrt{3}-i$ ، آنگاه مقدار $z_1 z_2$ کدام است؟

- (۱) $2\sqrt{2}(\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)$ (۲) $2\sqrt{2}(\cos 15^\circ - i \sin 15^\circ)$ (۳) $\sqrt{2}(\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)$ (۴) $\sqrt{2}(\cos 15^\circ - i \sin 15^\circ)$

۱۹- اگر معادله دیفرانسیل $2axy^2 dx + bx^2 y^2 dy = 0$ کامل باشد، آنگاه رابطه بین a و b کدام است؟

- (۱) $ab = 1$ (۲) $a = b$ (۳) $a = 3b$ (۴) $b = 3a$

۲۰- طول قوس منحنی تابع $y = \frac{1}{3}(x^2 + 2)^{\frac{3}{2}}$ در فاصله $x = 0$ تا $x = 3$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۱۲ (۳) $\frac{12}{5}$ (۴) $\frac{1}{3}$

فیزیک

۲۱- از نقطه O به ارتفاع h از سطح زمین گلوله کوچکی را در شرایط خلا با سرعت اولیه $40 \frac{m}{s}$ در امتداد قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم اگر

گلوله پس از ۶ ثانیه به زمین برسد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶۰ (۲) ۳۶ (۳) ۴۰ (۴) ۲۴

۲۲- سرعت متوسط اتومبیلی که از حال سکون با شتاب $3 \frac{m}{s^2}$ به حرکت در می‌آید در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۱۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۲۳- زمان تناوب یک حرکت سینوسی ۴ ثانیه است دامنه حرکت آن ۵ سانتی متر و فاز اولیه آن $\frac{\pi}{6}$ رادیان می‌باشد بعد از این حرکت پس از ۶ ثانیه از

آغاز حرکت چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $2/5$ (۲) صفر (۳) ۵ (۴) $-2/5$

۲۴- در یک عدسی همگرا فاصله جسم از تصویر مجازیش ۵cm و طول تصویر دو برابر جسم است فاصله کانونی عدسی چند سانتی متر است؟
 (۱) ۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۳۰

۲۵- امواج حاصل از ارتعاشات نقطه O که معادله آن در SI به صورت $Y_O = 0.02 \sin(\lambda \pi t)$ است، در محیطی منتشر می شود. اگر معادله نقطه M که به فاصله d از نقطه O قرار دارد برابر $Y_M = 0.02 \sin(\lambda \pi t - \frac{\pi d}{\lambda})$ باشد سرعت انتشار در این محیط چند متر بر ثانیه است؟
 (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۴ (۴) ۳

۲۶- بیشترین سرعت نوسانگری $\frac{m}{s}$ و بیشترین شتاب آن $\frac{m}{s^2}$ است. زمان تناوب آن چند ثانیه است؟
 (۱) $\frac{\pi}{50}$ (۲) $\frac{\pi}{100}$ (۳) 0.02 (۴) 0.01

۲۷- ۲۵ گرم یخ صفر درجه سلسیوس را در ۷۵ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس وارد می کنیم اگر گرمای نهان یخ ۸۰ کالری بر گرم باشد، دمای تعادل چند درجه سلسیوس می شود؟
 (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۱۶ (۴) صفر

۲۸- با یک فرآیند هم حجم دمای گازی را از ۲۷ درجه سلسیوس به ۸۷° سلسیوس می رسانیم چگالی گاز چند برابر می شود؟
 (۱) ۱/۲ (۲) ۳/۲ (۳) ۱ (۴) ۰/۸

۲۹- معادله ابعادی P.V کدام است؟
 (۱) ML^2T^{-2} (۲) MLT (۳) MLT^{-2} (۴) ML^2T^2

۳۰- ضریب انبساط طولی فلزی K^{-1} $2/5 \times 10^{-5}$ است دمای یک میله از آن فلز را چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا بر طول آن تقریباً به اندازه یک هزارم طول اولیه اضافه شود؟
 (۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۳۰

زمین شناسی و مصالح ساختمانی، مکانیک خاک و تکنولوژی بتن

۳۱- انفصال بین گوشته و هسته در عمق ۲۹۰۰ کیلومتری زمین چه نام دارد؟
 (۱) وشرت - گوتنبرگ (۲) لهمان (۳) کنراد (۴) موهوروویچ

۳۲- استراتوپاز کدام است؟
 (۱) انتهای جو همگن است.
 (۲) حد نهایی استراتوسفر است.
 (۳) لایه مرزی بین تروپوسفر و استراتوسفر است.
 (۴) حد نهایی مزوسفر است.

۳۳- خارجی ترین بخش لیتوسفر چه نام دارد؟
 (۱) جبهه (۲) هسته (۳) گوشته (۴) پوسته

۳۴- بافت سنگهای آذرین با بلورهای درشت را چه می نامند؟
 (۱) گرونو (۲) میکرولیتی (۳) پورفیری (۴) شیشه ای

۳۵- ناحیه سطح آب دریا تا عمق ۲۰۰ متری چه نامیده می شود؟
 (۱) شیب قاره ای (۲) فلات قاره ای (۳) کلیواژ (۴) آبخیز آزاد

۳۶- پوسته پایینی زمین که از سیلیسیوم و منیزیم تشکیل شده چه نام دارد؟
 (۱) سیال (۲) گوشته (۳) سیما (۴) جبهه

۳۷- به نقطه ای که امواج زلزله از آن منتشر می شوند، زلزله می گویند.
 (۱) کانون (۲) مرکز (۳) مرکز سطحی (۴) کانون سطحی



۳۸- سریع ترین امواج زلزله کدام امواج است؟

- (۱) L (۲) S (۳) P (۴) ریلی

۳۹- چند درصد از زلزله های دنیا در کمربند زلزله ای اقیانوس آرام قرار دارد؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۴۵

۴۰- سنگ شیشه ای درخشان چه نام دارد؟

- (۱) پومیس (۲) توف (۳) ریولیت (۴) افسیدین

۴۱- ماگما با ۵۰ درصد سیلیس موجود از کدام نوع می باشد؟

- (۱) آندزیتی (۲) ریولیتی (۳) گرانیتی (۴) بازالتی

۴۲- سنگ ها هنگام شکستن در امتداد سطوح ورقه ورقه می شوند که این خاصیت را گویند.

- (۱) شیبستوزیته (۲) دفلاسیون (۳) مئاندر (۴) برخان

۴۳- علت اضافه کردن خاک رسی به ملات گچ کدام است؟

- (۱) دیرگیری گچ (۲) افزایش پلاستیسیته گچ (۳) افزایش زودگیری (۴) صرفه جویی در مصرف گچ

۴۴- وظیفه تالک در سرامیک کدام است؟

- (۱) غیرقابل نفوذ کردن (۲) مقاوم کردن (۳) صیقلی کردن (۴) عدم جذب مواد شیمیایی

۴۵- بر اثر هیدراته شدن آهک کدام محیط ایجاد می شود؟

- (۱) بازی و گرم (۲) اسیدی و سرد (۳) اسیدی و گرم (۴) بازی و سرد

۴۶- کدام پیوند بهترین نوع پیوند در آجرکاری است؟

- (۱) کله و راسته (۲) هلندی (۳) خاجی (۴) بلوکی

۴۷- سنگ مرمر جزء کدام دسته از سنگ ها است؟

- (۱) رسوبی (۲) آذرین بیرونی (۳) دگرگونی (۴) آذرین درونی

۴۸- روش مخروط ماسه برای تعیین کدام مشخصات خاک به کار می رود؟

- (۱) ظرفیت باربری خاک (۲) وزن مخصوص خشک خاک متراکم (۳) نشست پلاستیک خاک (۴) نفوذپذیری خاک ریزدانه

۴۹- گچی که تمام آب تبلور خود را از دست بدهد چه نامیده می شود؟

- (۱) انیدرید (۲) ژپس (۳) مرمری (۴) ساختمانی

۵۰- آهک دولومیتی از ترکیب آهک با کدام ماده به دست می آید؟

- (۱) کربنات سدیم (۲) کربنات کلسیم (۳) کربنات آلومینیم (۴) کربنات منیزیم

۵۱- بیشترین ماده تشکیل دهنده سیمان کدام است؟

- (۱) سیلیکات آلومینیم (۲) کربنات پتاسیم (۳) کربنات منیزیم (۴) سیلیکات کلسیم

۵۲- قیرهای سخت دارای درجه نفوذی بین تا هستند.

- (۱) ۸۰ ، ۶۰ (۲) ۶۰ ، ۱۰ (۳) ۶۰ ، ۵۰ (۴) ۴۰ ، ۱۰

۵۳- برای پودر کردن سیمان و گچ از کدام سنگ شکن استفاده می شود؟

- (۱) چکشی (۲) مخروطی (۳) گلوله ای (۴) فکی

۵۴- رابطه ضریب انحنای کدام است؟

- (۱) $\frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ (۲) $\frac{D_{60} \times D_{10}}{D_{30}}$ (۳) $\frac{(D_{60})^2}{D_{10} \times D_{30}}$ (۴) $\frac{D_{10} \times D_{30}}{(D_{60})^2}$



- ۵۵- نسبت حجم حفرات خاک به حجم کل خاک را چه می نامند؟
 (۱) تخلخل (۲) چگالی دانه ها (۳) پوکی (۴) درجه اشباع
- ۵۶- عملکرد آزمایش هیدرومتری کدام است؟
 (۱) دانه بندی مصالح درشت دانه (۲) دانه بندی مصالح ریزدانه (۳) چگالی مصالح ریزدانه (۴) چگالی مصالح درشت دانه
- ۵۷- درجه اشباع خاکی با رطوبت ۱۲ درصد و چگالی ۲/۷۴ و پوکی ۰/۴۵ کدام است؟
 (۱) ۱/۲ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۲/۱ (۴) ۰/۴
- ۵۸- حد فاصل بین حالت و را حد انقباض می نامند.
 (۱) نیمه جامد - خمیری (۲) خمیری - مایع (۳) جامد - نیمه جامد (۴) نیمه جامد - مایع
- ۵۹- براساس سیستم AASHTO ذرات بین ۲ الی ۷۶/۲ میلیمتر را چه می نامند؟
 (۱) ماسه (۲) شن (۳) لای (۴) رس
- ۶۰- کدام سیستم طبقه بندی خاک ها را به دو گروه بزرگ ریزدانه و درشت دانه تقسیم بندی می کنند؟
 (۱) طبقه بندی متحد (۲) FAA (۳) AASHTO (۴) یونیفاید
- ۶۱- علامت اختصاری کدام نوع خاک می باشد؟
 (۱) ماسه لای دار (۲) ماسه رس دار (۳) شن لای دار (۴) شن رس دار
- ۶۲- ماسه بد دانه بندی شده را براساس طبقه بندی یونیفاید با کدام علامت اختصاری نشان می دهند؟
 (۱) SL (۲) SP (۳) CM (۴) CW
- ۶۳- رطوبت بهینه خاک با کدام آزمایش تعیین می شود؟
 (۱) تراکم (۲) حد روانی (۳) هیدرومتری (۴) بارگذاری صفحه
- ۶۴- برای متراکم کردن خاک های دانه ای کدام غلتک مناسب است؟
 (۱) چرخ لاستیکی (۲) پاچه بزی (۳) ارتعاشی (۴) چرخ فولادی
- ۶۵- در آزمایش تراکم پروکتور استاندارد هر لایه خاک را با چند ضربه چکش متراکم می کنند؟
 (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۵ (۴) ۱
- ۶۶- حداقل عمل گمانه برای شناخت خاک زیر فونداسیون چند متر است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۰/۵ (۴) ۲
- ۶۷- عملکرد اصلی فولاد در بتن کدام است؟
 (۱) افزایش نیروی کششی (۲) افزایش نیروی فشاری (۳) جبران ضعف اجرایی بتن (۴) کاهش حجم بتن
- ۶۸- تحمل نیروی برشی و جلوگیری از ترک وظیفه کدام شکل میلگرد است؟
 (۱) رکابی (۲) اُدکا (۳) خاموت (۴) خرک
- ۶۹- حرارت زایی کدام سیمان بیشتر است؟
 (۱) اصلاح شده (۲) زود سخت شونده (۳) ضدسولفات (۴) پرتلند معمولی
- ۷۰- برای بتن ریزی در هوای سرد کدام نوع سیمان مناسب است؟
 (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴) ۵
- ۷۱- حالت Buckling کدام است؟
 (۱) افزایش حجم ماسه ناشی از رطوبت (۲) افزایش حجم شن ناشی از رطوبت (۳) دپوی مصالح درشت دانه (۴) کاهش حجم ماسه ناشی از دمای محیط

۷۲- طبق استاندارد ASTM کدام شماره الک حد شن و ماسه را تعیین می کند؟

- (۱) ۸ (۲) $\frac{3}{8}$ اینچ (۳) $\frac{3}{4}$ اینچ (۴) ۴

۷۳- علت افزودن سنگ گچ به کلینگر کدام است؟

- (۱) افزایش حرارت هیدراسیون (۲) جلوگیری از گیرش سریع سیمان
(۳) افزایش مقاومت سیمان (۴) افزایش جذب آب

۷۴- برای کنترل کیفیت بتن در کارگاه از کدام آزمایش استفاده می شود؟

- (۱) کارایی (۲) افت حرارتی (۳) اسلامپ (۴) انقباض

۷۵- تاثیر پلیمرها به عنوان افزودنی بر بتن کدام است؟

- (۱) افزایش دوام و چسبندگی بتن (۲) افزایش زمان گیرش بتن
(۳) کاهش مقاومت فشاری بتن (۴) افزایش نفوذپذیری بتن

۷۶- آزمایش فاکتور تراکم برای تعیین بتن به کار می رود.

- (۱) زمان گیرش (۲) مقاومت (۳) نفوذپذیری (۴) کارایی

۷۷- با ایجاد حباب هوا در بتن مقاومت آن در برابر یخ زدگی

- (۱) کم می شود. (۲) تغییر نمی کند.
(۳) زیاد می شود. (۴) ابتدا زیاد سپس کاهش می یابد.

۷۸- فیلر چیست؟

- (۱) واکش ضدآب (۲) قالب پرکننده (۳) واکش درزگیر (۴) پیچ مهر کننده

۷۹- عملکرد کلاف میانی در سقف های تیرچه بلوک کدام است؟

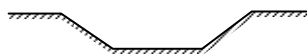
- (۱) توزیع یکنواخت بار روی سقف (۲) تثبیت بلوک سقف
(۳) افزایش مقاومت بتن (۴) کاهش مصرف بتن

۸۰- زمان مناسب و بیره در داخل بتن حدوداً چند ثانیه است؟

- (۱) کمتر از ۵ (۲) ۲۰ تا ۳۰ (۳) ۱۰ تا ۲۰ (۴) ۵ تا ۱۵

محوطه سازی، نقشه برداری و نقشه کشی ساختمان

۸۱- مقطع مقابل نشان دهنده چیست؟



- (۱) کانپو یک طرفه
(۲) ترانشه
(۳) کانپو دو طرفه
(۴) کانال سرپوشیده

۸۲- برای تعیین درصد کوبیدگی خاک از کدام آزمایش استفاده می شود؟

- (۱) دانسیته صحرائی (۲) لوس آنجلس (۳) مارشال (۴) C.B.R

۸۳- قیر محلول کندگیر (MC-70) از ترکیب قیرهای خالص با به دست می آید.

- (۱) روغن موتور (۲) بنزین (۳) آب (۴) نفت سیاه

۸۴- در زیرسازی محوطه کدام مخلوط برای شفته آهک مناسب است؟

- (۱) لای و شن (۲) رس و قلوه سنگ (۳) رس و شن (۴) رس و ماسه

۸۵- حداکثر شیب رامپ برای عبور اتومبیل ها چند درصد است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۸۶- علت اساسی تخریب روسازی آسفالت کدام است؟

- (۱) وجود قیر اضافی
(۲) دانه‌بندی نامناسب
(۳) کوبیدن نامناسب آسفالت
(۴) وجود سنگ‌های گردگوشه در مخلوط

۸۷- لایه زیرین آسفالت در روسازی چه نامیده می‌شود؟

- (۱) سیتکا
(۲) اودکا
(۳) بیندر
(۴) توپکاه

۸۸- حداکثر ارتفاع دیوارهای وزنی چند متر است؟

- (۱) ۱/۸
(۲) ۲/۴
(۳) ۱/۲
(۴) ۳/۲

۸۹- جهت دفع آب‌های سطحی جاده با دبی بالا کدام مقاطع برای جوی‌ها و کنار جاده مناسب هستند؟

- (۱) مستطیل
(۲) دایره‌ای
(۳) مثلثی
(۴) دوزنقه

۹۰- مساحت زمینی دایره‌ای شکل ۳۱۴ متر مربع است. طول شعاع این زمین بر روی نقشه‌ای به مقیاس $\frac{1}{400}$ چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲/۵
(۲) ۵
(۳) ۱/۵
(۴) ۲

۹۱- آزیموت کدام است؟

- (۱) زاویه‌ای که یک امتداد در جهت عقربه ساعت با شمال شبکه می‌سازد.
(۲) زاویه‌ای که یک امتداد در جهت عقربه ساعت با شمال حقیقی می‌سازد.
(۳) زاویه‌ای که یک امتداد در جهت عقربه ساعت با خط استوا می‌سازد.
(۴) زاویه‌ای که یک امتداد در جهت عقربه ساعت با نصف‌النهار می‌سازد.

۹۲- مجموع زوایای داخلی یک پیمایش با کدام رابطه بیان می‌شود؟

- (۱) $(2n - 4)180$
(۲) $(n - 4)90$
(۳) $(2n - 4)90$
(۴) $(n - 4)180$

۹۳- ژیزمان یک امتداد کدام است؟

- (۱) زاویه‌ای که امتداد در خلاف جهت عقربه ساعت با محور X می‌سازد.
(۲) زاویه‌ای که امتداد در جهت عقربه ساعت با محور Y می‌سازد.
(۳) زاویه‌ای که امتداد در جهت عقربه ساعت با شمال طبیعی می‌سازد.
(۴) زاویه‌ای که امتداد در جهت عقربه ساعت با شمال مغناطیسی می‌سازد.

۹۴- در جایی که استقرار ترازباب در فواصل برابر از دو نقطه وجود نداشته باشد، از کدام ترازبابی استفاده می‌شود؟

- (۱) متقابل
(۲) مختلط
(۳) شعاعی
(۴) تدریجی

۹۵- زاویه حامل یک امتداد که در ربع سوم قرار دارد، ۴۳ درجه است ژیزمان آن امتداد چند درجه است؟

- (۱) ۱۳۳
(۲) ۳۰۳
(۳) ۲۲۳
(۴) ۴۱۲

۹۶- فرمول پله کدام است؟

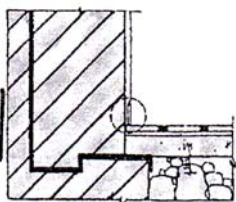
- (۱) $h + 2b = 62 - 64$
(۲) $b + 2h = 62 - 64$
(۳) $h - 2b = 62 - 64$
(۴) $b - 2h = 62 - 64$

۹۷- کدام خط اندازه محل استقرار و ابعاد درها، پنجره‌ها، و محل تجهیزات را نشان می‌دهد؟

- (۱) موقعیت
(۲) سرتاسری
(۳) رابط
(۴) شکستگی‌ها

۹۸- شکل نشان داده شده جزئیات کدام قسمت از ساختمان را نشان می‌دهد؟

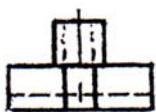
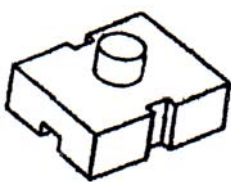
- (۱) عایق کاری دیوار سرویس
(۲) عایق کاری دیوار خارجی
(۳) عایق کاری دیوار جان‌پناه
(۴) عایق کاری دیوار زیرزمین



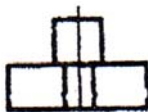
۹۹- در پرسپکتیو دونقطه‌ای خطوط

- (۱) قائم با صفحه تصویر متقاطع هستند.
(۲) افقی با صفحه تصویر موازی هستند.
(۳) قائم با صفحه تصویر موازی هستند.
(۴) مایل با صفحه تصویر موازی هستند.

کدام ۱۰۰- نمای روبرو شکل داده شده کدام است؟



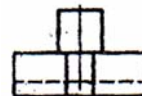
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

ماشین آلات (کارگاهی، ساختمانی و راهسازی)

کدام ۱۰۱- عملیات خاکبرداری و خاکریزی را چه می‌نامند؟

(۱) تنظیم شیب

(۲) تعادل

(۳) اصلاح

(۴) رواداری

کدام ۱۰۲- ساعت عمر مفید ماشین آلات در هر سال کدام است؟

(۱) ۲۸۰۰

(۲) ۳۲۰۰

(۳) ۲۰۰۰

(۴) ۴۸۰۰

کدام ۱۰۳- حجم خاک در حالت طبیعی بر حسب کدام واحد بیان می‌شود؟

(۱) مترمکعب دیو

(۲) متر مربع کوبیده

(۳) متر مربع قرضه

(۴) متر مکعب قرضه

کدام ۱۰۴- ظرفیت جرثقیل با کدام عامل تعیین می‌شود؟

(۱) اندازه قالب

(۲) شعاع عمل

(۳) نوع زمین

(۴) وزن وزنه تعادل

کدام ۱۰۵- مخارج عملیات بارگیری و حمل در واحد حجم توسط ماشین آلات با کدام فرمول بیان می‌شود؟

(۱) $\frac{\text{مخارج کلیه ماشین‌ها در واحد زمان}}{\text{میزان تولید در واحد زمان}}$ (۲) $\frac{\text{مخارج ماشین‌های حمل در واحد زمان}}{\text{سیکل حمل در واحد زمان}}$ (۳) $\frac{\text{میزان تولید در واحد زمان}}{\text{مخارج کلیه ماشین‌ها در واحد زمان}}$ (۴) $\frac{\text{مخارج ماشین‌های حمل در واحد زمان}}{\text{سیکل حمل در واحد زمان}}$

کدام ۱۰۶- رطوبت اپتیمم کارگاه خاک‌های غیرپلاستیکی تقریباً چند درصد رطوبت اپتیمم آزمایشگاه است؟

(۱) ۹۰

(۲) ۷۵

(۳) ۸۰

(۴) ۶۰

کدام ۱۰۷- زمان ثابت حمل برای اسکرپر در محاسبات چند دقیقه است؟

(۱) ۲/۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۴

(۴) ۱

کدام ۱۰۸- در غلتک‌های شبکه‌ای نیروی متراکم‌کننده کدام است؟

(۱) وزن استاتیکی - ضربه

(۲) کنترل - ارتعاش

(۳) ارتعاش - ضربه

(۴) ضربه - کنترل

کدام ۱۰۹- برای خرد کردن مصالح سنگی کدام سنگ‌شکن در ابتدا مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۱) چکشی

(۲) مخروطی

(۳) غلتکی

(۴) فکی

کدام ۱۱۰- عملکرد ریپر کدام است؟

(۱) هموار و تسطیح زمین

(۲) کندن زمین

(۳) متراکم کردن زمین

(۴) شیار زدن زمین

ایستایی ۱ و ۲

کدام ۱۱۱- با فرض بارگذاری ثابت اگر مساحت مقطع نصف شود، تنش چند برابر می‌شود؟

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{4}$

کدام ۱۱۲- هر چه درصد کربن فولاد زیادتر باشد

(۱) جهندگی و فنریت کم می‌شود.

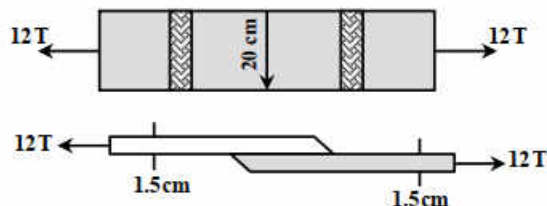
(۲) سختی، جهندگی و فنریت بیشتر می‌شود.

(۳) سختی زیاد و فنریت کم می‌شود.

(۴) سختی کم و فنریت بیشتر می‌شود.



۱۱۳- در شکل داده شده تنش جوش کدام است؟



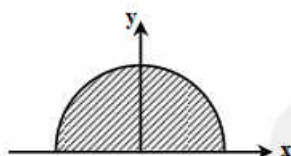
$$182/6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad (2)$$

$$281/69 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad (1)$$

$$262/5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad (4)$$

$$320/1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \quad (3)$$

۱۱۴- مختصات سطح شکل داده شده به قطر 60π میلی متر نسبت به محورهای X و Y کدام است؟



$$20 \text{ و } 40 \quad (1)$$

$$40 \text{ و } 50 \quad (2)$$

$$22 \text{ و } 15 \quad (3)$$

$$18 \text{ و } 12 \quad (4)$$

۱۱۵- مدول مقطع یک دایره به شعاع R نسبت به مرکز آن کدام است؟

$$\frac{\pi R^4}{4} \quad (4)$$

$$\frac{\pi R^4}{8} \quad (3)$$

$$\frac{\pi R^4}{4} \quad (2)$$

$$\frac{\pi R^4}{8} \quad (1)$$

۱۱۶- زاویه بین حاصلضرب داخلی دو بردار $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$ و $\vec{F}_2 = 3\vec{i} + \vec{j} - 12\vec{k}$ کدام است؟

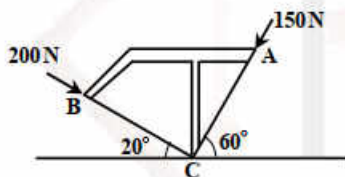
$$\frac{\sqrt{11}}{11} \quad (4)$$

$$\frac{1}{\sqrt{5}} \quad (3)$$

$$\frac{1}{\sqrt{11}} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{11}} \quad (1)$$

۱۱۷- گشتاور مدل نقطه C کدام است؟



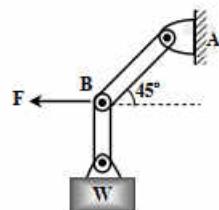
$$\text{صفر} \quad (1)$$

$$250 \text{ N.m} \quad (2)$$

$$150 \text{ N.m} \quad (3)$$

$$95 \text{ N.m} \quad (4)$$

۱۱۸- اگر $W = F = 250 \text{ N}$ باشد، کشش در کابل AB چند نیوتن است؟ ($\sin 45^\circ = \cos 45^\circ = 0.707$)



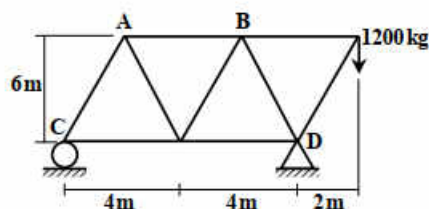
$$385/5 \quad (1)$$

$$287/1 \quad (2)$$

$$253/55 \quad (3)$$

$$168/2 \quad (4)$$

۱۱۹- در خرابای شکل داده شده نیروی داخلی میله AB چند کیلوگرم است؟



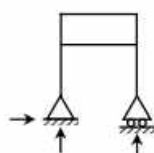
$$120 \quad (1)$$

$$280 \quad (2)$$

$$380 \quad (3)$$

$$200 \quad (4)$$

۱۲۰- با توجه به شکل قاب زیر دارای کدام حالت است؟



$$\text{ناپایدار} \quad (1)$$

$$\text{پایدار} \quad (2)$$

$$\text{نامعین داخلی} \quad (3)$$

$$\text{نامعین خارجی} \quad (4)$$



پاسخنامه آزمون آزاد ۹۰

ریاضی

$$\log_3(x^2 - 1) = 1 + \log_3(x + 3)$$

۱- گزینه «۲»

$$\log_3(x^2 - 1) - \log_3(x + 3) = 1 \Rightarrow \log_3\left(\frac{x^2 - 1}{x + 3}\right) = 1 \Rightarrow \frac{x^2 - 1}{x + 3} = 3 \Rightarrow x^2 - 1 = 3x + 9 \Rightarrow x^2 - 3x - 10 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 5)(x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 5 \\ x = -2 \end{cases}$$

$$x = 5 \Rightarrow \log_3(5 - 1) = \log_3 4 = \log_{3^2} 4 = \frac{1}{2} \log_3 4 = \frac{1}{2}$$

۲- گزینه «۳» جمله عمومی تصاعد هندسی برابر است با: $a_n = a_1 q^{n-1}$ و همچنین مجموع n جمله از رابطه $S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$ بدست می آید.

$$a_1 + a_3 = 1 \Rightarrow a_1 + a_1 q^2 = 1$$

$$a_1 + a_2 + a_3 + a_4 = 3 \Rightarrow (a_1 + a_3) + a_2 + a_4 = 3 \Rightarrow 1 + a_2 + a_4 = 3 \Rightarrow a_2 + a_4 = 2 \Rightarrow a_1 q + a_1 q^3 = 2 \Rightarrow$$

$$q(a_1 + a_1 q^2) = 2 \Rightarrow q = 2$$

$$q = 2 \Rightarrow a_1 + a_1(2)^2 = 1 \Rightarrow a_1 + 4a_1 = 1 \Rightarrow 5a_1 = 1 \Rightarrow a_1 = \frac{1}{5}$$

$$S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1} \Rightarrow S_6 = \frac{\frac{1}{5}(2^6 - 1)}{2 - 1} = \frac{1}{5}(64 - 1) = \frac{1}{5} \times 63 = \frac{63}{5} = 12 \frac{3}{5}$$

۳- گزینه «۱» فرمول (جهت یادآوری)

$$A = \begin{bmatrix} a & c \\ b & d \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = ad - bc, \quad A^t = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, \quad A^{-1} = \frac{1}{|A|} \begin{bmatrix} d & -c \\ -b & a \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -\tan x \\ \tan x & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow |A| = 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$$

پس داریم:

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \times N' = \frac{1}{\frac{1}{\cos^2 x}} \begin{bmatrix} 1 & \tan x \\ -\tan x & 1 \end{bmatrix} = \cos^2 x \begin{bmatrix} 1 & \tan x \\ -\tan x & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \cos^2 x & \cos^2 x \tan x \\ -\cos^2 x \tan x & \cos^2 x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos^2 x & \cos x \sin x \\ -\cos x \sin x & \cos^2 x \end{bmatrix}$$

$$A^t = \begin{bmatrix} 1 & \tan x \\ -\tan x & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} A^t = \begin{bmatrix} \cos^2 x & \cos x \sin x \\ -\cos x \sin x & \cos^2 x \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \tan x \\ -\tan x & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos^2 x - \sin^2 x & 2 \cos x \sin x \\ -2 \cos x \sin x & \cos^2 x - \sin^2 x \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos 2x & \sin 2x \\ -\sin 2x & \cos 2x \end{bmatrix}$$

۴- گزینه «۴» با توجه به رابطه A واضح است که x, y نمی تواند مقدار بیشتر و کمتر از ± 2 را به خود بگیرند پس داریم:

$$x = -2 \Rightarrow 4 + y^2 \leq 4 \Rightarrow y^2 \leq 0 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow (-2, 0) \in A$$

$$x = -1 \Rightarrow (-1)^2 + y^2 \leq 4 \Rightarrow y^2 \leq 3 \xrightarrow{y \in \mathbb{Z}} y = \pm 1, 0 \Rightarrow \begin{cases} (-1, -1) \in A \\ (-1, 0) \in A \\ (-1, 1) \in A \end{cases}$$

$$x = 1 \Rightarrow 1 + y^2 \leq 4 \Rightarrow y^2 \leq 3 \Rightarrow y = 0, \pm 1 \Rightarrow \begin{cases} (1, 0) \in A \\ (1, 1) \in A \\ (1, -1) \in A \end{cases}$$

$$x = 2 \Rightarrow 4 + y^2 \leq 0 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow (2, 0) \in A$$

پس رابطه‌ی A دارای ۱۳ عضو می‌باشد.

۵- گزینه «۲» f : به فاصله کانونی - D : قطر قاعده - C : عمق آینه در مرکز (فاصله رفت تا مرکز آینه)

$$f = \frac{D^2}{16C} \Rightarrow 72 = \frac{168^2}{16C} \Rightarrow C = \frac{168^2}{72} \times 16 = 24/5 \text{ cm}$$

۶- گزینه «۴» با توجه به اینکه در مختصات قطبی دیدیم $x = r \cos \theta$ و $y = r \sin \theta$ با تقسیم طرفین دو رابطه داریم: $\tan \theta = \frac{y}{x}$ پس:

$$y = -x \Rightarrow \frac{y}{x} = -1 \Rightarrow \tan \theta = -1 \Rightarrow \theta = \pi - \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}$$

$$4 = -x + \sqrt{-2x} \Rightarrow x = -2$$

۷- گزینه «۱» با توجه به این که X تابع معکوس، همان Y تابع اصلی می‌باشد، داریم:

با توجه به گزینه ۴ فقط به ازای $x = -2$ مقدار ۴ بدست می‌آید پس $f^{-1}(4) = -2$ می‌باشد.

۸- گزینه «۳» با توجه به این که $u \sim [u]$ می‌باشد $\frac{1}{x} \sim \left[\frac{1}{x}\right]$ می‌باشد و داریم:

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

چونکه $\sin \infty$ یک مقدار کراندار می‌باشد ضرب آن در صفر برابر می‌شود ($0 \times \sin \infty = 0$).

$$\text{نکته: } \lim_{x \rightarrow 0} x \left[\frac{1}{x} \right] = 1$$

۹- گزینه «۲» برای یافتن وضعیت دنباله باید حد دنباله را در بی‌نهایت بدست آوریم و برای این کار جهت ساده کردن مطلب بزرگترین جمله صورت و

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left\{ \frac{1 + 2^n}{3 + 2^{n-1}} \right\} = \lim_{n \rightarrow +\infty} \left\{ \frac{2^n}{2^{n-1}} \right\} = \frac{2^n}{2^{n-1} \times 2^{-1}} = 2$$

بزرگترین جمله مخرج را نگهداشته و حد را به دست می‌آوریم:

دنباله به عدد ۲ همگراست و طبق قضیه هر دنباله‌ی همگرا، حتماً کراندار است.

به ازای $n = 1$ مقدار جمله اول دنباله برابر $\frac{3}{4}$ می‌باشد و چون حد دنباله در بی‌نهایت برابر ۲ می‌شود پس این دنباله یک دنباله‌ی صعودی است.

۱۰- گزینه «۱» با توجه به شکل تابع که به صورت $y = x^3 + bx^2 + 3x$ می‌باشد، باید a مثبت باشد و با توجه به گزینه‌ها $a = 1$ می‌باشد و داریم:

همچنین با توجه به شکل تابع، مشتق تابع باید ریشه‌ی مضاعف داشته باشد (چون نمودار تابع اکسترمم نسبی ندارد و از طرفی شیب تابع در یک نقطه با طول مثبت صفر است) پس داریم:

$$\Delta = 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow (2b)^2 - 4(3)(3) = 0 \Rightarrow 4b^2 - 36 = 0 \Rightarrow b^2 = 9 \Rightarrow b = \pm 3$$

$$y' = 3x^2 - 6x + 3 = 0 \Rightarrow 3(x^2 - 2x + 1) = 0 \Rightarrow (x-1)^2 = 0 \Rightarrow x = 1$$

به ازای $b = -3$ داریم:

چون به ازای $b = -3$ طول ریشه‌ی مضاعف مثبت شده است پس فقط $b = -3$ قابل قبول است چرا که با توجه به شکل ریشه مضاعف دارای طول مثبت است. پس دوتایی مرتب (a, b) برابر (۱, -۳) می‌شود.



۱۱- گزینه «۳» برای این که تابع در نقطه $x=1$ مشتق پذیر باشد باید مقدار مشتق تابع و خود تابع در نقطه $x=1$ پیوسته باشد.

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 2x & x > 1 \\ ax + b & x < 1 \end{cases} \xrightarrow{x=1} 1 - 2 = a + b \Rightarrow a + b = -1$$

شرط پیوسته بودن تابع:

$$f'(x) = \begin{cases} 2x - 2 & x > 1 \\ a & x < 1 \end{cases} \xrightarrow{x=1} 2 \times 1 - 2 = a \Rightarrow a = 0$$

شرط پیوسته بودن مشتق تابع:

$$\left. \begin{aligned} a &= 0 \\ a + b &= -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow b = -1$$

۱۲- گزینه «۴» برای بدست آوردن طول نقاط اکسترمم تابع، باید ابتدا از تابع اصلی مشتق بگیریم:

$$y' = \frac{2x}{4} - \frac{1}{x-1} = 0 \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{1}{x-1} \Rightarrow x^2 - x = 2 \Rightarrow x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = -1 \end{cases}$$

با استفاده از آزمون مشتق اول، نوع نقطه‌ی اکسترمم را بدست می‌آوریم.

x	-1	2
y'	+	-
y	↗	↘
	Max	Min

پس $x=2$ طول نقطه‌ی مینیمم تابع می‌باشد.

$$\frac{dy}{dt} = \frac{dy}{dx} \times \frac{dx}{dt}$$

۱۳- گزینه «۱» با استفاده از قاعده مشتق توابع زنجیره‌ای داریم:

$$\frac{dy}{dt} = (2 \sin \pi x \times \pi \cos \pi x) \times \left(\frac{1}{2\sqrt{t}} \right) \xrightarrow[t=\frac{1}{16}]{x=\sqrt{t}=\frac{1}{4}}$$

$$\frac{dy}{dt} = \left(2 \times \sin \frac{\pi}{4} \times \pi \cos \frac{\pi}{4} \right) \times \frac{1}{2 \times \frac{1}{4}} = \cancel{2} \times \frac{\sqrt{2}}{\cancel{2}} \times \pi \times \frac{\sqrt{2}}{\cancel{2}} \times \cancel{2} = 2\pi$$

$$\int_0^{\sqrt{2}} \frac{2x}{\sqrt{1-x^4}} dx$$

۱۴- گزینه «۳» با استفاده از رابطه‌ی $\int \frac{du}{\sqrt{a^2 - u^2}} = \text{Arcsin} \frac{u}{a}$ داریم:

$$2 \times \frac{1}{2} \int_0^{\sqrt{2}} \frac{2x}{\sqrt{1-(x^2)^2}} dx = \frac{2}{2} \int \frac{du}{\sqrt{1-u^2}} = \frac{2}{2} \text{Arcsin} u = \frac{2}{2} \text{Arcsin}(x^2) \Big|_0^{\sqrt{2}}$$

$$\begin{aligned} u &= x^2 \\ du &= 2x dx \\ &= \frac{2}{2} (\text{Arcsin}(\frac{1}{2}) - \text{Arcsin}(0)) = \frac{2}{2} (\frac{\pi}{6} - 0) = \frac{\pi}{4} \end{aligned}$$

۱۵- گزینه «۲» برای بدست آوردن ضریب x^4 باید مقدار $y^{(4)} \frac{x^4}{4!}$ (مشتق چهارم) را در نقطه $x=0$ بدست آوریم. (بسط مک لورن)

$$y = e^x - e^{-x} \rightarrow y^{(1)} = e^x + e^{-x}$$

$$y^{(2)} = e^x - e^{-x} \Rightarrow y^{(3)} = e^x + e^{-x} \Rightarrow y^{(4)} = e^x - e^{-x} \xrightarrow{x=0} 1 - 1 = 0$$

پس ضریب x^4 برابر صفر می‌شود و دیگر نیازی به محاسبه ۴! نیست.

۱۶- گزینه «۲» با استفاده از قضیه اولیو، ابتدا درجه‌ی همگن بودن Z را بدست می‌آوریم و داریم:

$$Z = \sqrt{\lambda x} \sin \frac{\lambda y}{\lambda x} = \sqrt{\lambda x} \sin \frac{y}{x} = \sqrt{\lambda} \times \sqrt{x} \sin \frac{y}{x} = \lambda^{\frac{1}{2}} \times \sqrt{x} \sin \frac{y}{x}$$

پس تابع Z همگن از درجه‌ی $\frac{1}{2}$ می‌باشد پس حاصل $x \frac{\partial Z}{\partial x} + y \frac{\partial Z}{\partial y}$ برابر است با $\frac{1}{2} Z$.

۱۷- گزینه «۱» جهت سهولت در انتگرال‌گیری باید ابتدا انتگرال برحسب متغیر y و سپس انتگرال برحسب متغیر x گرفته شود پس داریم:

$$\int_0^2 \int_0^{2x} xy dy dx = \int_0^2 x \left(\frac{y^2}{2} \right)_0^{2x} dx = \int_0^2 x \left(\frac{4x^2}{2} \right) dx = \int_0^2 2x^3 dx = 2 \left(\frac{x^4}{4} \right)_0^2 = 2(4 - 0) = 8$$

۱۸- گزینه «۱» (فرمول جهت یادآوری)

$$z = x + yi = r e^{i\theta}, r = \sqrt{x^2 + y^2}, \tan \theta = \frac{y}{x}$$

$$z_1 = r_1 e^{i\theta_1}, z_2 = r_2 e^{i\theta_2} \Rightarrow z_1 \cdot z_2 = r_1 r_2 e^{i(\theta_1 + \theta_2)}$$

$$z_1 = 1 + i \Rightarrow \begin{cases} r_1 = \sqrt{1+1} = \sqrt{2} \\ \tan \theta_1 = \frac{y}{x} = \frac{1}{1} = 1 \xrightarrow{\text{ربع اول}} \theta = \frac{\pi}{4} \end{cases} \Rightarrow z_1 = r_1 e^{i\theta_1} = \sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{4}}$$

$$z_2 = \sqrt{3} - i \Rightarrow \begin{cases} r_2 = \sqrt{3+1} = 2 \\ \tan \theta_2 = \frac{-1}{\sqrt{3}} = -\frac{\sqrt{3}}{3} \xrightarrow{\text{ربع چهارم}} \theta = -\frac{\pi}{6} \end{cases} \Rightarrow z_2 = 2 e^{-i\frac{\pi}{6}}$$

$$z_1 z_2 = (\sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{4}}) (2 e^{-i\frac{\pi}{6}}) = 2\sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{4} - i\frac{\pi}{6}} = 2\sqrt{2} e^{i\frac{\pi}{12}} = 2\sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{12} + i \sin \frac{\pi}{12} \right) = 2\sqrt{2} (\cos 15^\circ + i \sin 15^\circ)$$

توجه داشته باشید که از رابطه‌ی $e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta$ استفاده کرده‌ایم.

۱۹- گزینه «۴» شرط کامل بودن یک معادله دیفرانسیل به فرم $f(x)dx + g(x)dy = 0$ آن است که داشته باشیم: $\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial g}{\partial x}$.

$$raxy^r dx + bx^r y^r dy = 0$$

$$\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial y} = raxy^{r-1} \\ \frac{\partial g}{\partial x} = rby^{r-1} \end{cases} \Rightarrow \cancel{r}a\cancel{x}^{\cancel{r}}\cancel{y}^{\cancel{r}} = \cancel{r}b\cancel{x}^{\cancel{r}}\cancel{y}^{\cancel{r}} \Rightarrow ra = b$$

۲۰- گزینه «۲» طول قوس منحنی $y = f(x)$ در فاصله $[a, b]$ از رابطه‌ی روبرو بدست می‌آید.

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

$$y = \frac{1}{3}(x^2 + 2)^{\frac{3}{2}} \Rightarrow y' = \frac{1}{3} \times \frac{3}{2} (x^2 + 2)^{\frac{1}{2}} \times 2x \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x^2 (x^2 + 2) \xrightarrow{+1} x^4 + 2x^2 + 1$$

$$\text{طول قوس} = \int_0^3 \sqrt{x^4 + 2x^2 + 1} dx = \int_0^3 \sqrt{(x^2 + 1)^2} dx = \int_0^3 (x^2 + 1) dx = \left(\frac{x^3}{3} + x \right)_0^3 = \frac{27}{3} + 3 = 12$$

فیزیک

۲۱- گزینه «۱» با استفاده از رابطه $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t + y_0$ که مکان جسم در حرکت سقوط آزاد را بر حسب زمان بیان می‌کند و با توجه به اینکه سرعت اولیه و زمان پرواز گلوله معلوم است به راحتی می‌توان y_0 ارتفاع اولیه گلوله یا همان h را بدست آورد.

$$y - y_0 = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t \Rightarrow 0 - h = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t \Rightarrow -h = -\frac{1}{2}(6)^2 + 40 \times 6 = -60 \Rightarrow h = 60 \text{ (m)}$$

۲۲- گزینه «۲» سرعت متوسط یک متحرک برابر است با جابه‌جایی آن بخش بر زمان حرکت. بنابراین لازم است که ابتدا جابه‌جایی متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکتش را بدست آوریم که با توجه به شتاب ثابت بودن حرکت عبارت است از:

$$V_0 = 0 \rightarrow \Delta x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^2 = 150 \text{ m}$$

$$\bar{V} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{150}{10} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

حال به راحتی می‌توان سرعت متوسط اتومبیل را بدست آورد:

۲۳- گزینه «۳» با توجه به رابطه حرکت نوسانی یعنی $x = A \sin(\omega t + \theta_0)$ و معلوم بودن دامنه و فاز اولیه حرکت لازم است که ابتدا سرعت زاویه‌ای (ω) را محاسبه کرده و سپس مقدار x را در $t = 6$ بدست آوریم.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = \Delta \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{6}\right) \Rightarrow t = 6 \Rightarrow x = \Delta \sin\left(\frac{\pi}{2} \times 6 + \frac{\pi}{6}\right) = \Delta$$

۲۴- گزینه «۳» برای عدسی‌های همگرا اگر تصویر تشکیل شده مجازی و بزرگتر باشد فاصله جسم و تصویر از هم $q - p$ خواهد بود، بنابراین:

$$\begin{cases} q - p = \Delta \\ q = 2p \end{cases} \Rightarrow p = \Delta, q = 10$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{\Delta} - \frac{1}{10} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{10} = \frac{1}{f} \Rightarrow \boxed{f = 10}$$

۲۵- گزینه «۲» با توجه به معادله ارتعاشات Y_0 به راحتی می‌توان ω را بدست آورد. همچنین مقایسه معادلات Y_M, Y_0 اختلاف فاز دو نقطه را تعیین می‌کند. چون اختلاف فاز با عدد موج رابطه مستقیم دارد به راحتی عدد موج محاسبه می‌شود. با داشتن k, ω سرعت انتشار در محیط قابل محاسبه است.

$$\begin{cases} \omega = \lambda\pi \\ \Delta\phi = \frac{\pi}{2}d \end{cases} \quad \Delta\phi = kd \Rightarrow k = \frac{\pi}{2} \Rightarrow V = \frac{\omega}{k} = \frac{\lambda\pi}{\frac{\pi}{2}} = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۶- هیچکدام از گزینه‌ها صحیح نیست. با توجه به برقراری روابط $A\omega$ برای سرعت بیشینه و $A\omega^2$ برای شتاب بیشینه خواهیم داشت:

$$\begin{cases} V_{\max} = A\omega = 2 \\ a_{\max} = A\omega^2 = 200 \end{cases} \Rightarrow \omega = 100 \Rightarrow T = \frac{2\pi}{\omega} = 0.02\pi$$

۲۷- گزینه «۴» با مقایسه گرمای مورد نیاز برای ذوب یخ با گرمای مورد نیاز برای اینکه آب ۲۰ درجه به آب صفر درجه تبدیل شود داریم:

$$Q_F = mL_F = 0.025 \times 80 \times 4200 = 20 \times 44 = 8400$$

$$Q_3 = |m_{\text{آب}} C \Delta\theta| = 0.075 \times 4200 \times (-20) = 75 \times 84 = 6300$$

توجه شود که تبدیل واحد کالری به ژول برای گرمای نهان ذوب یخ در این سوال باید انجام شود.

چون $Q_3 < Q_F$ است لذا دمای تعادل صفر درجه خواهد شد و مقداری از یخ باقی خواهد ماند.

۲۸- گزینه «۳» برای استفاده از معادله حالت گاز کامل لازم است که دما برحسب کلونین محاسبه شود:

$$T_1 = \theta_1 + 273 = 27 + 273 = 300 (^{\circ}\text{K}) ; T_2 = \theta_2 + 273 = 87 + 273 = 360 (^{\circ}\text{K})$$

چون در این سوال نسبت چگالی اولیه و نهایی خواسته شده لازم است که معادله حالت برحسب چگالی گاز بازنویسی شود، بنابراین:

$$PV = nRT = \frac{m}{M}RT = \frac{\rho V}{M}RT \Rightarrow P = \frac{\rho RT}{M}$$

بنابراین برای نسبت اولیه و نهایی گاز با توجه به اینکه R و M ثابت هستند خواهیم داشت:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{\rho_2}{\rho_1} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2 \times T_1}{P_1 \times T_2} \\ V = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \end{cases} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{T_1}{T_2} = 1$$

۲۹- گزینه «۱» چون P فشار و V حجم است خواهیم داشت:

$$P.V = \frac{F}{A}.AL \Rightarrow [P][V] = [F][L] = MLT^{-2} \times L = ML^2T^{-2}$$

۳۰- گزینه «۲» با توجه به رابطه انبساط طولی جامدات داریم:

$$\Delta L = \alpha L_1 \Delta \theta \Rightarrow 0.001 L_1 = 2/5 \times 10^{-5} L_1 \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = \frac{10^{-3}}{25 \times 10^{-6}} = \frac{1000}{25} = 40 (^{\circ}\text{C})$$

زمین‌شناسی و مصالح ساختمانی، مکانیک خاک و تکنولوژی بتن

۳۱- گزینه «۱» هسته زمین از زیر گوشته تا مرکز زمین ادامه دارد. و گوشته در زیر پوسته قرار دارد و تا عمق ۲۹۰۰ کیلومتری ادامه دارد. مرز بین گوشته و هسته در این عمق یعنی ۲۹۰۰ کیلومتری قرار دارد، پس مرز بین گوشته و هسته گوتنبرگ نام دارد و انفصال گوتنبرگ گوشته را از هسته زمین جدا می‌کند.

مرز بین پوسته و گوشته به نام کسی که اولین بار آن را در سال ۱۹۱۰ تشخیص داد انفصال موهروویچ یا به اختصار موهو نامیده می‌شود.

۳۲- گزینه «۲» به طور خلاصه می‌توان گفت که جو از چهار لایه کاملاً مشخص تروپوسفر، استراتوسفر، مزوسفر و ترموسفر تشکیل شده است. تروپوسفر نزدیکترین لایه اتمسفری به زمین بوده است و بیشترین درصد حجم کلی اتمسفر را در خود جای داده است. استراتوسفر بالای لایه تروپوسفر قرار دارد. مزوسفر تقریباً از ۵۰ کیلومتری سطح زمین شروع می‌شود و در ۸۰ کیلومتری به پایان می‌رسد. ترموسفر که بالاتر از مزوسفر قرار دارد و اگزوسفر دورترین لایه اتمسفر از سطح زمین است. لایه استراتوپاز لایه‌ای از جو زمین است که مرز بین استراتوسفر و مزوسفر نیز می‌باشد. و استراتوپاز بخشی است که بیشترین دما را دارد و در ارتفاع ۵۰ کیلومتری از سطح زمین واقع شده است.

۳۳- گزینه «۴» گوشته زمین (جبه) به دو منطقه تقسیم می‌شود. اولین بخش از قاعده پوسته (سطح زمین) تا عمق حدود ۱۰۰ کیلومتری که سرعت امواج لرزه‌ای می‌باشد به تدریج افزایش می‌یابد. مطالعات نشان می‌دهد که این قسمت سخت و سنگی است این بخش از گوشته به همراه پوسته را سنگ کره (لیتوسفر) می‌گویند.

دومین بخش از عمق ۱۰۰ کیلومتری در زیر لیتوسفر تا عمق حدود ۳۵۰ کیلومتری است که سرعت امواج لرزه‌ای کم می‌شود و مواد این قسمت به نقطه ذوب خود نزدیک هستند و از این رو تا حدی سختی خود را از دست داده‌اند و نرم شده‌اند، به همین علت به آن سست کره یا استنوسفر می‌گویند.

۳۴- گزینه «۳» اگر در خمیر شیشه‌ای یا دانه ریز سنگ، بلورهای دانه درشت قابل رویت باشد به آن بافت پورفیری می‌گویند. گاهی به سنگ پورفیری اصطلاح پورفیری میکرولیتی و یا آنکه پورفیری شیشه‌ای هم می‌گویند.

بافت گرونی یا بافت دانه‌ای که در آن کانی‌های تشکیل دهنده سنگ در تمام جهات تقریباً هم اندازه هستند. این نوع بافت بیشتر در سنگ‌های گرانیتی دیده می‌شود.

بافت میکرولیتی: در سنگ‌های آفانیته و در خمیره سنگ بلورهای ریز چوب کبریتی شکل دیده می‌شود که تنها به کمک میکروسکوپ قابل رویت است.

بافت شیشه‌ای: که از انجماد سریع ماده مذاب به وجود می‌آید مانند ابسیدین.

۳۵- گزینه «۲» به عقیده لومبار (Lombard) زمین شناس بلژیکی، کرانه دریاها تیپ اقیانوس اطلس معمولاً از یک قسمت کم و بیش مسطح یا دارای شیب ملایم به طرف دریا تشکیل می‌گردد که از ساحل (سطح آب دریا) تا عمق ۲۰۰ متر را شامل می‌شود که به آن فلات قاره continental shelf می‌گویند. دنباله این قسمت دارای شیب تند بوده و به اعماق دریا منتهی می‌گردد. یعنی از عمق ۲۰۰ متری تا ۲۰۰۰ متری که به آن شیب قاره continental slop می‌گویند.

۳۶- گزینه «۳» پوسته پایینی زمین شامل لایه بیرونی کره زمین است، پوسته زمین دارای دو ترکیب شیمیایی سیال و سیما می‌باشد. قشر جامد زمین از سنگ‌های مختلف تشکیل شده است. عناصری که در ترکیب آن وجود دارند چون بیشتر از آلومینیوم AL و سیلیس Si است، آن را سیال می‌نامند و مواد موجود در آتش کره چون بیشتر از سیلیس Si و منیزیم ma تشکیل گردیده است آن را سیما می‌گویند پس می‌توان گفت پوسته پایینی زمین که از سیلیسیوم Si و منیزیم ma تشکیل شده است را سیما می‌نامند.

۳۷- گزینه «۱» خاستگاه امواج زمین لرزه را یک نقطه فرض می‌کنند و آن را کانون می‌نامند و به عبارتی محل تجمع و آزاد شدن انرژی را کانون زلزله می‌گویند به نقطه‌ای که امواج زلزله از آن منتشر می‌شوند. کانون اغلب زمین لرزه‌ها در اعماق کمتر از ۷۰ کیلومتر قرار دارد. اما کانون تعدادی از آنها هم در اعماق زیاد واقع شده است که عمق هیچ یک از ۷۰۰ کیلومتر تجاوز نمی‌کند. نقطه‌ای در روی زمین را که مستقیماً در بالای کانون واقع شده باشد و امواج حاصل از زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط به آن جا می‌رسند مرکز سطحی و به طور ساده مرکز زمین لرزه می‌نامند.

۳۸- گزینه «۳» امواج زمین لرزه را با توجه به اینکه در داخل یا سطح زمین عبور می‌کند به دو دسته امواج درونی و امواج سطحی تقسیم می‌کنند. امواج درونی امواج P طولی و امواج S عرضی هستند که در کانون زمین لرزه ایجاد و در درون زمین منتشر می‌گردند. ولی امواج سطحی بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین تولید می‌شوند. امواج سطحی شکل‌های گوناگونی دارند ولی متداول‌ترین آنها امواج لاو (L) و امواج ریلی (R) هستند. به طور کلی امواج سطحی سرعت کمتری از امواج درونی دارند از این رو دیرتر از امواج عرضی به ایستگاه لرزه نگار می‌رسند. سریع‌ترین امواج زلزله، امواج P می‌باشند و آخرین موجی که به دستگاه لرزه نگار می‌رسد موج R ریلی می‌باشد.

۳۹- گزینه «۱» اغلب زمین لرزه‌های کره زمین در نواحی مشخصی که به مناطق لرزه خیز یا کمربندهای زمین لرزه معروفند روی می‌دهند. امروزه در حدود ۸۴۵ آتشفشان فعال در دنیا وجود دارد که بیش از $\frac{3}{4}$ آنها در اقیانوس آرام قرار دارد. پس حدود ۷۵ درصد از زلزله‌های دنیا در کمربند زلزله‌ای اقیانوس آرام وجود دارد. مهمترین این کمربندها عبارتند از حاشیه اقیانوس آرام و کمربند آلپ هیمالیا که بر کوه‌های جوان کره زمین مانند آلپ، البرز، زاگرس و هیمالیا منطبق است.

۴۰- گزینه «۴» اسیسیدین شیشه خالص سیاه رنگ بدون حباب است که بر اثر ضربه چکش به قطعات بسیار زیاد با لبه‌های تیز و شکستگی صدفی تبدیل می‌شود. اسیسیدین از انجماد سریع ماده مذاب به وجود می‌آید. ترکیب شیمیایی اسیسیدین متنوع بوده و از نوع ریولیتی تا داسیتی متفاوتند. از اسیسیدین به دلیل رنگ سیاه براق در جواهر سازی نیز استفاده می‌شود. غالباً مقدار آب آن کم و حدود ۵/۰ درصد است و حدود ۸۰ درصد سیلیس در ترکیب آن وجود دارد.

پومیس: پومیس سنگ اسفنجی سبک وزنی است که در فوران‌های آتشفشانی انفجاری به وجود می‌آید. این سنگ آذرین سبک و متخلخل بوده و دارای شبکه حباب‌های گازی در شیشه آتشفشانی و کانی‌ها است.

۴۱- گزینه «۴» ماگماهای بازیک یا بازالتی: مقدار درصد سیلیس آنها کمتر از ۵۲ درصد است. ویسکوزیته آن کم و دمای آن زیاد است. ماگماهای حد واسط (خنثی) یا آندزیتی: مقدار درصد سیلیس در این ماگما بین ۵۲ تا ۶۶ درصد است و از نظر اختصاصات فیزیکی حد واسط بین ماگماهای اسیدی و بازیک می‌باشند. ماگماهای اسیدی یا گرانیتی: مقدار درصد سیلیس این ماگما بیش از ۶۶ درصد است. ویسکوزیته آن زیاد و حاوی گازها و مواد فرار نسبتاً زیاد است.

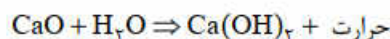
۴۲- گزینه «۱» جهت یافتگی صفحه‌ای را شیسستوزیته یا فولیاسیون می‌گویند و عبارتند از: ساخت صفحه‌ای موازی در سنگ‌های دگرگونی. یعنی کلیه بلورها در امتداد فابریک سنگ به طور موازی قرار می‌گیرند و کم و بیش با هم موازی هستند. به طور کلی شیسستوزیته ساختی از سنگ است که خرد شدن و شکستن در آن به صورت ورقه‌ها و صفحات موازی به آسانی انجام می‌شود. این عمل اصولاً در نتیجه عملکرد فشارهای جهت‌دار انجام می‌گیرد. کانیهای ورقه‌ای مانند میکاها، کلریت‌ها، تالک، گرافیک، هماتیت و غیره به صورت موازی قرار می‌گیرند و در نتیجه شیسستوزیته به وجود می‌آید. برخان: به تپه‌ای ماسه‌ای که در بیابان‌ها به شکل هلال و عمود بر جهت باد تشکیل شده باشد می‌گویند.



۴۳- گزینه «۱» خاک رس، ملات گچ را کندگیر می نماید هر چند موجب صرفه جویی در مصرف گچ نیز می شود. با این حال به دلیل دیرگیر نمودن ملات گچ، از خاک استفاده می شود.

۴۴- گزینه «۲» تالک به فرمول $Mg_3[(OH)_4/Si_4O_{10}]$ در منوکلین متبلور می شود و از دسته کانی های گروه فیلوسیلیکات ها می باشد. آرایش عناصر در این کانی ها به نحوی است که شبکه بسیار محکمی به وجود می آورد. وجود تالک در سرامیک باعث ایجاد مقاومت در تولیدات می شود و از آنجا که هنگام پختن کاشی، تالک موجود در آن مانع خرد شدن و ایجاد ترک های ریز در کاشی می شود، از آن استقبال به عمل می آید.

۴۵- گزینه «۱» آهک زنده میل ترکیبی زیادی، به آب دارد و حرارت بسیار زیادی آزاد می کند:



$Ca(OH)_2$ بازی بسیار قوی است که در آب به صورت شیر آهک در می آید.

۴۶- گزینه «۴» پیوند بلوکی یا انگلیسی در اجرای دیواره یک و نیم آجره و بالاتر کاربرد دارد. این پیوند از نظر مقاومت کاملترین پیوند است.

۴۷- گزینه «۳» سنگ مرمر دگرگون شده سنگ های آهکی (رسوبی) می باشد.

۴۸- گزینه «۲» در زمان انجام عملیات ساختمانی، آگاهی از وزن مخصوص خاک، مفید می باشد. یکی از روش های استاندارد تعیین وزن مخصوص متراکم صحرایی، روش مخروط ماسه می باشد.

۴۹- گزینه «۱» در گرمای ۳۵۰ تا ۳۲۵ درجه سنگ گچ (در کوره) کلیه آب تبلور خود را از دست داده و به کربنات کلسیم ($CaSO_4$) تبدیل می شود که به آن گچ سوخته گویند. این گچ، انیدریت نام دارد.

۵۰- گزینه «۴» سنگ آهک دولومیتی، حاوی کربنات منیزیم بوده که موجب به وجود آمدن سنگ آهک مقاومتری می شود. این سنگ آهک در مقابل هوای آلوده، مقاوم نیست. ضمناً سنگ آهک دولومیتی، اصلاً دولومیت ندارد.

۵۱- گزینه «۴» سیمان فراورده ای است که بیشترین مواد تشکیل دهنده آن آهک (CaO) و سیلیس (SiO_2) می باشند.

۵۲- گزینه «۲» قیرهای سخت دارای درجه نفوذ کمتر بوده که بین ۱۵ تا ۶۵ می باشد و از طریق هوا دادن به قیرهای نرم، تولید می شوند.

۵۳- گزینه «۳» سنگ شکن گلوله ای برای آسیاب کردن مواد معدنی و تولید پودر بکار می رود. سایر گزینه ها به منظور خرد کردن سنگ ها در اندازه های مختلف مصرف می شوند.

۵۴- گزینه «۱» طبق رابطه ضریب دانه بندی (ضریب انحناء) داریم:

$$C_c = \frac{D_{75}}{D_{60} \times D_{10}}$$

۵۵- گزینه «۳» پوکی (n) در مکانیک خاک به نسبت حجم حفرات به حجم کل خاک ($n = \frac{V_v}{V}$) گفته می شود مقدار پوکی در خاک همواره بین صفر و یک (۱۰۰٪) قرار دارد.

۵۶- گزینه «۲» برای دانه بندی مصالح ریزدانه از روش ته نشینی و قانون استوکس استفاده می شود که به آن آزمایش هیدرومتری می گویند.

۵۷- گزینه «۴» برای محاسبه درجه اشباع (S_r) از رابطه بین چگالی (G_s)، درصد رطوبت (w) و نسبت تخلخل (e) استفاده می شود.

$$\left. \begin{aligned} \omega \cdot G_s &= S_r \cdot e \\ e &= \frac{n}{1-n} = \frac{0/45}{1-0/45} = 0/82 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 0/12 \times 2/74 = S_r \times 0/82 \Rightarrow S_r = 0/4$$

۵۸- گزینه «۳» طبق نمودار اتربرگ حد فاصل بین حالت جامد و نیمه جامد، حد انقباض (SL) نام دارد.

۵۹- گزینه «۲» طبق طبقه‌بندی آشتو، ذرات بین ۷۶/۲ الی ۲ میلی‌متر شن نام دارد که مرز بین شن و ماسه الک نمره ۱۰ (۲ میلی‌متر) می‌باشد.

۶۰- گزینه «۱» در ایران روش یونیفاید به نام طبقه‌بندی یکنواخت یا متحد خوانده می‌شود که در آن خاک به دو دسته اصلی ریزدانه و درشت دانه تقسیم می‌شود.

۶۱- گزینه «۴» در طبقه‌بندی متحد، خاک شنی با حرف G و صفت رس‌دار با حرف C بیان می‌شود لذا GC بیانگر شن رس‌دار است.

۶۲- گزینه «۲» در طبقه‌بندی متحد، ماسه با حرف S و بد دانه‌بندی شده با حرف P نمایش داده می‌شود لذا ماسه بد دانه‌بندی بیانگر SP است.

۶۳- گزینه «۱» هدف از انجام آزمایش تراکم تعیین درصد رطوبت بهینه است. رطوبت بهینه یعنی مقدار رطوبتی که کوبیدن خاک در آن رطوبت، بیشترین تراکم را نتیجه می‌دهد.

۶۴- گزینه «۳» بهترین روش تراکم خاک‌های غیرچسبنده مانند ماسه، شن (دانه‌ای)، روش ارتعاشی است.

۶۵- گزینه «۲» در روش تراکم استاندارد (سبک) معمولاً از قالب کوچک استفاده می‌شود و تعداد ضربات در این قالب ۲۵ ضربه در هر لایه است.

۶۶- گزینه «۲» حداقل عمق شناسایی در زیر پی‌ها ۲ الی ۳ برابر عرض پی است لذا حدود ۲/۵ متر خواهد بود.

۶۷- گزینه «۱» علت استفاده از میلگرد در بتن، تحمل نیروهای کششی در بتن است لذا نیروی کششی بتن را افزایش می‌دهد.

۶۸- گزینه «۳» میلگردهای عرضی با محیط بسته همانند خاموت‌ها و تنگ‌ها سبب افزایش ظرفیت برشی و جلوگیری از بازشدن ترک می‌شوند لذا خاموت نسبت به باقی گزینه‌ها کاربرد بیشتری دارد.

۶۹- گزینه «۲» هرچه سرعت گیرش سیمان بالاتر باشد، حرارت‌زایی ناشی از عمل هیدراتاسیون (واکنش با آب) بیشتر خواهد بود لذا سیمان زود سخت شونده (زودگیر) دارای حرارت‌زایی بالایی است.

۷۰- گزینه «۳» در هوای سرد جهت جلوگیری از یخ‌زدگی بتن و افزایش دمای داخلی بتن از سیمان زودگیر (تیپ ۳) استفاده می‌شود.

۷۱- گزینه «۱» به افزایش حجم ظاهری ماسه در اثر رطوبت ۵ تا ۱۰ درصد، تورم یا Buckling گفته می‌شود.

۷۲- گزینه «۴» مرز بین دانه‌های شن و ماسه طبق استاندارد ASTM، الک نمره ۴ یا $\frac{3}{16}$ اینچ است.

۷۳- گزینه «۲» از آنجائیکه کلینگر سیمان در اثر آسیاب شدن به سرعت با رطوبت هوا واکنش داده و دوباره سخت می‌شود لذا به آن حدود ۵٪ سنگ گچ جهت جلوگیری از گیرش سریع می‌افزایند لذا گزینه ۲ صحیح است.

۷۴- گزینه «۳» ساده‌ترین روش تعیین کنترل کیفیت بتن اسلامپ یا روانی آن است.

۷۵- گزینه «۱» افزودن ترکیبات پلیمر در بتن سبب افزایش دوام و چسبندگی بتن می‌شود.

۷۶- گزینه «۴» آزمایش فاکتور تراکم برای تعیین کارایی بتن به کار می‌رود.

۷۷- گزینه «۳» وجود حباب‌های ریز ناشی از افزودنی‌های هوازا سبب افزایش دوام بتن در برابر سیکل‌های یخبندان می‌شود.

۷۸- گزینه «۲» در قالب‌بندی فلزی سازه‌های بتنی برای جبران کسری ابعاد قالب‌های مدولار از قالب کشویی (قالب پرکننده) بنام فیلر استفاده می‌شود.

۷۹- گزینه «۱» وجود کلاف میانی در سقف تیرچه بلوک سبب جلوگیری از لرزش‌های سقف و توزیع یکنواخت بار روی سقف می‌گردد.

۸۰- گزینه «۴» زمان مناسب برای ویبره کردن بتن بین ۵ تا ۱۵ ثانیه است. ویبره بیش از حد سبب آب‌اندازی بتن و پوکی آن می‌گردد.

محوطه سازی، نقشه برداری و نقشه کشی ساختمان

۸۱- گزینه «۲» مقطع نشان دهنده ترانشه یا کانال می باشد. ترانشه به شکل دوزنقه بیش تر برای آبرسانی مورد استفاده قرار می گیرد.

۸۲- گزینه «۱» برای تعیین درصد کوبیدگی خاک از آزمایش دانسیته صحرایی استفاده می شود.

۸۳- گزینه «۴» قیر محلول کندگیر (MC-70) از ترکیب قیرهای خالص با نفت سیاه به دست می آید. ماده حلال آن پس از یک روز از بین می رود.

۸۴- گزینه «۳» در زیرسازی محوطه مخلوط رس و شن مناسب ترین مخلوط برای شفته آهک می باشد.

۸۵- گزینه «۲» حداکثر شیب رامپ برای عبور وسایل نقلیه ۱۵ درصد است. یعنی ۱۰۰ سانتی متر اگر به صورت افقی حرکت نماییم ۱۵ سانتی متر به صورت عمودی باید حرکت نماییم. (حداکثر ۱۵ درصد)

۸۶- گزینه «۳» کوبیدن آسفالت توسط غلطک انجام می گیرد. چنانچه این عمل درست انجام نگیرد سبب تخریب روسازی آسفالتی می گردد.

۸۷- گزینه «۳» لایه آسفالت از دو قسمت بیندر (یا آستر یا لایه زیرین) و لایه رویی (توپکا) تشکیل شده است.

۸۸- گزینه «۲» حداکثر ارتفاع دیوارهای وزنی (ثقلی) ۲/۴ متر می باشد.

۸۹- گزینه «۱» چنانچه آب های سطحی با دبی بالا وجود داشته باشند بهتر است از مقطع مستطیل شکل به منظور دفع آب های سطحی استفاده شود و چنانچه دبی آب کم باشد و از مقطع مستطیل شکل استفاده شود. ته نشین گردیده و باعث پس زدگی آب آن می شود.

۹۰- گزینه «۱»

$r = ?$ شعاع روی نقشه و $E = \frac{1}{400}$ مقیاس نقشه و $S = 314 m^2$ مساحت دایره روی زمین

$$S = \pi R^2 = 314 \Rightarrow R = \sqrt{\frac{314}{\pi}} \Rightarrow R = 10 m ; \quad \frac{1}{400} = \frac{r}{10} \Rightarrow r = \frac{10 \times 100 cm}{400} = 2.5 cm$$

۹۱- گزینه «۲» آزیموت یا آزیموت حقیقی و یا آزیموت جغرافیایی: زاویه ای است افقی که شمال حقیقی (جغرافیایی) با امتداد مورد نظر در جهت حرکت عقربه های ساعت می سازد. (در واقع تمام گزینه ها اشتباه است.)

۹۲- گزینه «۳» مجموع زوایای داخلی n ضلعی منتظم $= (2n - 4) \times 90^\circ$

۹۳- هیچکدام از گزینه ها صحیح نیست.

ژیزمان (آزیموت شمال شبکه) زاویه ای است افقی که شمال شبکه با امتداد مورد نظر در جهت حرکت عقربه های ساعت می سازد.

۹۴- گزینه «۱» در روش ترازبایی متقابل نیز مانند هنگامی که دوربین در وسط ۲ نقطه باشد خطای کرویت، انکسار و کلیماسیون حذف می شود.

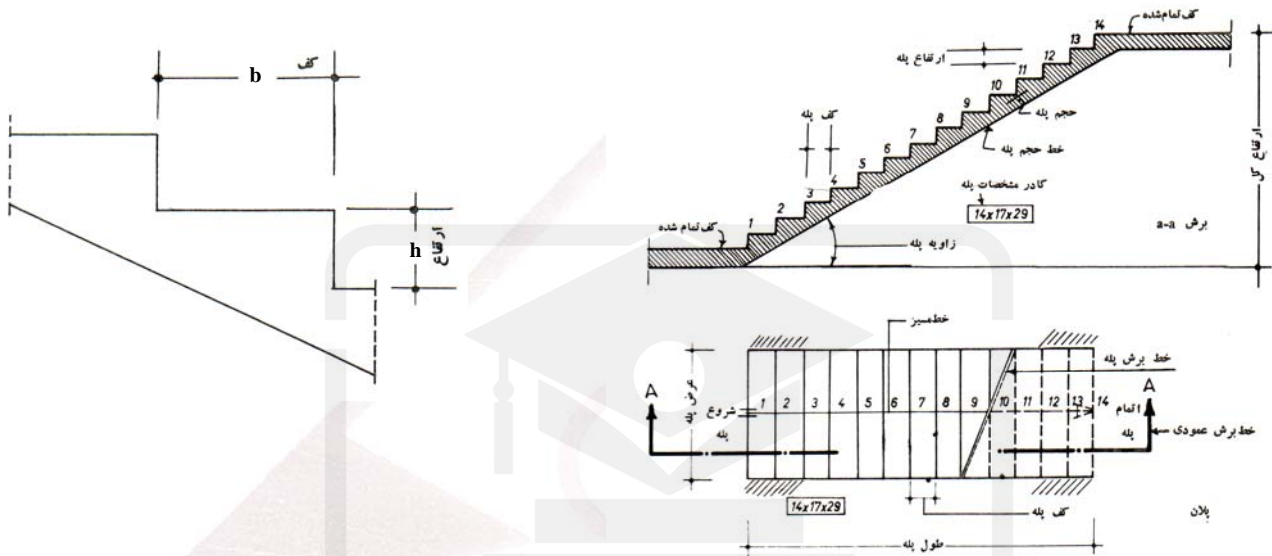
۹۵- گزینه «۳»

$$V = 43^\circ = \text{زاویه حامل در ربع سوم}$$

$$G = 180^\circ + V \Rightarrow G = 180^\circ + 43^\circ = 223^\circ : \text{ژیزمان در ربع سوم}$$

۹۶- گزینه «۲» در این تست h ارتفاع پله و b پهنای کف پله است و فرمول پله خواهد بود. در شکل زیر مشخصات کامل یک ردیف پله دیده می شود به آن دقت کنید.

$$b + 2h = 62 - 64$$

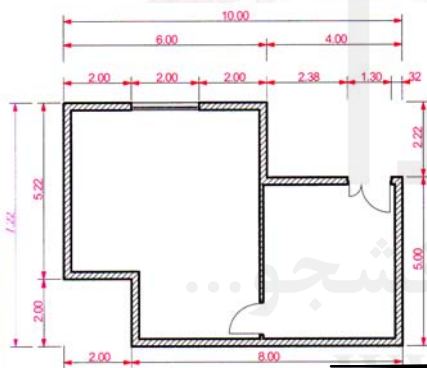


۹۷- گزینه «۴» در اندازه گذاری خارجی نقشه های ساختمانی معمولاً از سه ردیف اندازه استفاده می شود.

ردیف اول: «اندازه موقعیت ها» مخصوص قطر دیوارها و فاصله بین دیوارها و اتاق ها را مشخص می کند.

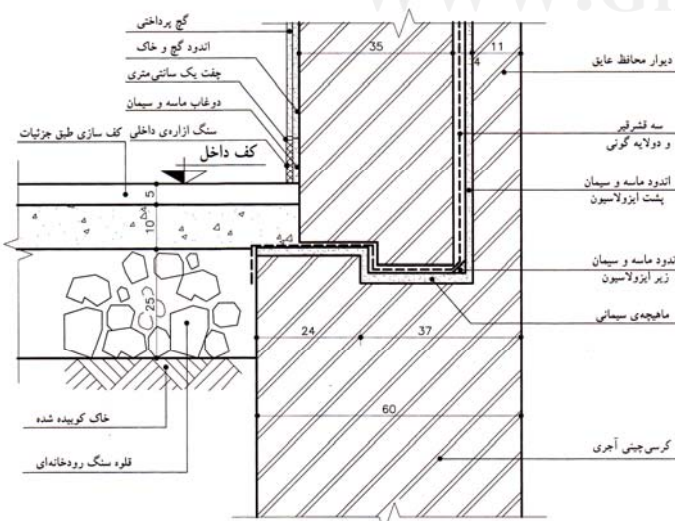
ردیف دوم: «اندازه شکستگی ها» مخصوص جزرها و فاصله پنجره ها و درب ها می باشد.

ردیف سوم: «اندازه سرتاسری» مخصوص پشت تا پشت نقشه و ابعاد کلی نقشه می باشد. به نقشه مقابل دقت کنید.

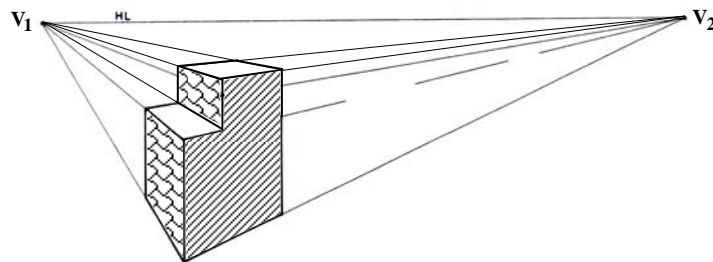


۹۸- گزینه «۴» به دلیل قرنیز موجود در نقشه دیوار جان پناه و خارجی نمی باشد و تنها می تواند عایق کاری دیوار زیرزمین را نمایش دهد.

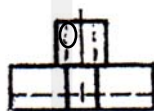
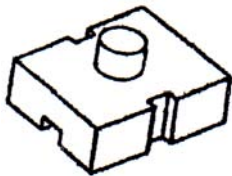
قیرگونی و عایق کاری دیوار به این روش برای عدم نفوذ رطوبت به داخل ساختمان می باشد.



۹۹- گزینه «۳» در پرسپکتیوهای دونقطه‌ای به دلیل وجود دو نقطه فرار دو گروه از خطوط به سمت این نقاط متقارب بوده و تنها یک گروه از خطوط موازی پرده تصویر قرار دارد. به شکل مقابل دقت کنید.



۱۰۰- گزینه «۱» به دلایل غلط بودن سایر گزینه‌ها با توجه به شکل اصلی که با علامت O مشخص شده است دقت کنید.



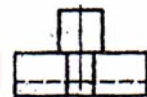
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

ماشین‌آلات (کارگاهی، ساختمانی و راهسازی)

۱۰۱- گزینه «۲» به خاک‌برداری از قسمت‌های بلند و خاک‌ریزی در قسمت‌های گود گفته می‌شود. (عملیات خاک‌برداری و خاک‌ریزی)

۱۰۲- گزینه «۳» عمر مفید ماشین‌آلات در هر سال ۲۰۰۰ ساعت در نظر گرفته می‌شود.

۱۰۳- گزینه «۴» حجم خاک در حالت طبیعی یا دست نخورده یا قرضه بر حسب متر مکعب قرضه بیان می‌گردد.

۱۰۴- گزینه «۲» ظرفیت جرثقیل بر حسب شعاع عمل آن تعیین گردیده و شعاع عمل فاصله افقی مرکز اتاقک چرخنده تا فلاب می‌باشد.

۱۰۵- گزینه «۳» مخارج عملیات بارگیری در واحد حجم توسط ماشین‌آلات از فرمول $\frac{\text{میزان تولید در واحد زمان}}{\text{مخارج کلیه ماشین‌ها در واحد زمان}}$ به دست می‌آید.

۱۰۶- گزینه «۳» رطوبت اپتیمم کارگاه خاک‌های غیرپلاستیکی تقریباً ۸۰ درصد رطوبت اپتیمم آزمایشگاه است.

۱۰۷- گزینه «۴» زمان ثابت حمل اسکرپر بین ۰/۶ تا یک دقیقه می‌باشد.

۱۰۸- گزینه «۱» در غلتک‌های شبکه‌ای نیروهای متراکم عبارتند از: وزن استاتیکی و ضربه.

۱۰۹- گزینه «۴» برای خرد کردن مصالح سنگی، سنگ‌شکن فکی به کار می‌رود.

۱۱۰- گزینه «۴» ریپر به عنوان خراشنده و برای شیارزدن زمین به کار می‌رود. سه نوع ریپر یعنی A و B و C وجود دارد. ریپر A یا مفصلی که نسبت به نقطه اتصالش دوران می‌کند و زاویه دندان ریپر نسبت به سطح زمین هم زمان با نفوذ دندان در زمین تغییر می‌نماید. ریپر نوع B دارای زاویه ثابتی نسبت به سطح زمین می‌باشد و با پایین و بالا بردن دندان، زاویه حمله تغییر می‌کند. ریپر C یک زاویه دندان متغیر به دست می‌دهد که به دلخواه راننده ماشین تغییر می‌کند تا نتایج بهینه به دست آید.

ایستایی ۱ و ۲

۱۱۱- گزینه «۲» با توجه به تعریف تنش و ارتباط آن با سطح مقطع ($\sigma = \frac{F}{A}$) سطح مقطع تنش دو برابر می‌شود:

$$\begin{cases} \sigma \times \frac{1}{A} \\ A = \frac{1}{2} A \end{cases} \Rightarrow \sigma = 2\sigma$$

۱۱۲- گزینه «۱» با افزایش درصد کربن در فولاد، خواص چسندگی و ضریب فنری آن کاهش می‌یابد.

۱۱۳- هیچکدام از گزینه‌ها صحیح نیست. تنش در محل جوش کاری شده از نوع تنش برشی (T) است و مقدار آن طبق تعریف تنش در مقاطع جوشکاری

شده برابر است با:

$$T = \frac{F}{A} = \frac{12 \times 10^3}{(0.707 \times 0.015 \times 0.2) \times 2} = 2828 \frac{\text{Ton}}{\text{m}^2}$$

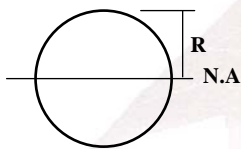
۱۱۴- گزینه «۲» با توجه به نوع شکل (نیمه دایره) و موقعیت مبدأ محورها می‌توانیم:

$$\bar{x} = 0$$

$$C \quad \bar{y} = \frac{4R}{3\pi} = \frac{4 \times 30\pi}{3\pi} = 40$$

۱۱۵- گزینه «۴» طبق تعریف اساس مقطع (S) برابر است با:

$$S = \frac{I}{C}$$



$$I = \frac{\pi R^4}{4}$$

با ژانداری خمشی بر قطعه، با توجه به شکل مقطع قطعه که دایره می‌باشد داریم:

$$C = R \Rightarrow S = \frac{R}{R} = \frac{\pi R^3}{4}$$

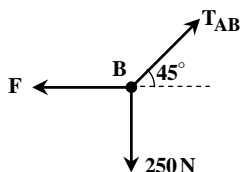
۱۱۶- گزینه «۱» برای محاسبه زاویه بین دو بردار با استفاده از مفهوم ضرب داخلی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\cos \alpha = \frac{F_1 \cdot F_2}{|F_1| \cdot |F_2|} = \frac{(2 \times 3) + (-1 \times 1) + (2 \times -2)}{\sqrt{2^2 + (-1)^2 + (2)^2} \times \sqrt{3^2 + 1^2 + (2)^2}} = \frac{19}{3 \times \sqrt{154}} = \frac{19}{\sqrt{11}}$$

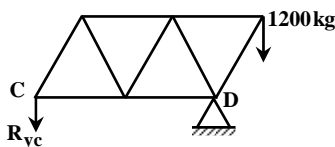
۱۱۷- گزینه «۱» گشتاور برابر است با حاصلضرب اندازه نیرو در فاصله عمودی تا نقطه مورد نظر، از آنجائیکه هیچکدام از نیروها نسبت به نقطه مذکور «C» فاصله عمودی ندارند، لذا گشتاورشان صفر است.

۱۱۸- گزینه «۳» با توجه به در حال تعادل بودن شکل مسأله، لازمست از دیوارم جسم آزاد نقطه B به

صورت زیر استفاده نمائیم:



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow T_{AB} \sin 45^\circ = 250 \text{ N}$$

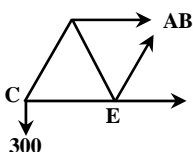


۱۱۹- گزینه «۴» برای محاسبه مقدار نیرو در عضو AB از خرپا، ابتدا لازمست عکس‌العمل تکیه‌گاه عکس "C" با استفاده از دیوارم حجم قلب کل خرپا بصورت زیر محاسبه نمود:

$$\sum M_D = 0 \Rightarrow (R_{yc} \times 8) = (1200 \times 2) \Rightarrow R_{yc} = 300 \text{ kg}$$

با اعمال خط برش مطابق شکل زیر نیرو در عضو AB قابل محاسبه می‌باشد.

$$\sum M_E = 0 \Rightarrow (300 \times 4) - (AB \times 6) = 0 \Rightarrow AB = 200 \text{ kg}$$



۱۲۰- گزینه «۲» قالب شکل بدلیل داشتن یک تکیه‌گاه لولایی سازه‌ای پایدار است.