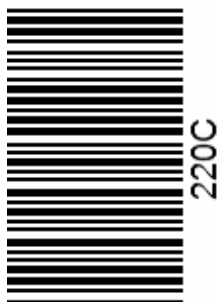


220

C



نام
نام خانوادگی
محل امضاء

دفترچه شماره ۲



اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

صبح جمعه
۹۳/۴/۶

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۳

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

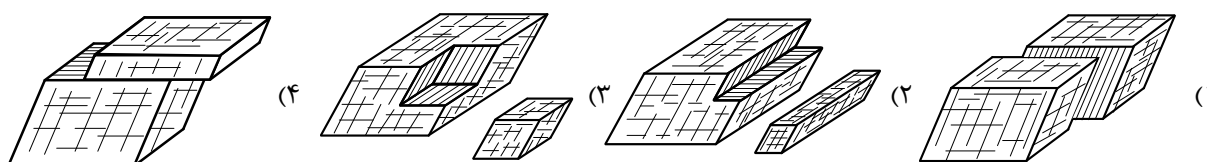
عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روشی (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۱۰۱- نسبت بارندگی به تبخیر، بین کدام عرض‌های جغرافیایی نیمکره شمالی، عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد؟
 (۱) 0° تا 10° (۲) 10° تا 20° (۳) 30° تا 40° (۴) 50° تا 60°

- ۱۰۲- با تبخیر مقدار معینی آب دریا، از کدام عنصر، سولفات کم‌تری نسبت به بقیه، حاصل می‌شود؟
 (۱) سدیم (۲) پتاسیم (۳) کلسیم (۴) منیزیم
- ۱۰۳- در یک لایه‌ی آبدار آزاد، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه‌ی طبیعی آن نزدیک شویم کم‌تر می‌شود.
 (۱) شوری آب زیرزمینی (۲) ضخامت منطقه‌ی تهویه (۳) ارتفاع سطح پیزومتریک (۴) فشار هوا بر سطح ایستایی
- ۱۰۴- یک قطعه دولومیت به زمین افتاد و به دو تکه شکسته شد. کدام شکل دو تکه‌ی شکسته شده را بهتر نشان می‌دهد؟



- ۱۰۵- کوچک‌ترین واحد سازنده‌ی سیلیکات‌ها با یون‌های کدام عناصر می‌توانند، در ساختمان بلورین یک کانی شرکت کنند؟

(۱) K^{+}, Na^{+} (۲) Al^{+3}, K^{+} (۳) Na^{+}, Ca^{+2} (۴) Mg^{+2}, Fe^{+3}

- ۱۰۶- کلسیم، از عناصر مهم تشکیل‌دهنده‌ی کدام سنگ است؟

(۱) آراکوز (۲) ریولیت (۳) کلسدون (۴) پریدوتیت

- ۱۰۷- بلورهای درشت، ریولیتی با بافت پورفیری را معمولاً کدام کانی‌ها تشکیل می‌دهند؟

(۱) ارتوکلاز، کوارتز (۲) پیروکسن، آمفیبول (۳) آمفیبول، بیوتیت (۴) پیروکسن، مسکوویت

- ۱۰۸- در یک سنگ نمک، بلورهای هالیت، اندازه‌ی کدام ذره‌ی تخریبی باشند، به آن سنگ نمک، متوسط بلور می‌گویند؟

(۱) ماسه (۲) سیلت (۳) ریگ (۴) شن

- ۱۰۹- چرا، آب‌های ساکن و گرم مناطق مردابی، برای تشکیل زغال سنگ بسیار مناسب‌اند؟

(۱) رسوب‌گذاری شدید (۲) کمبود شدید هوا (۳) تجزیه‌کنندگان فراوان (۴) کربن دی اکسید فراوان

- ۱۱۰- علت جلای براق در سطح شیستوزیته‌ی فیلیت‌ها، کدام است؟

(۱) انجماد بسیار سریع (۲) شکست صاف (۳) فراوانی میکا (۴) بازتابش گلی

- ۱۱۱- خاک‌های کشاورزی منطقه‌ای وسیع، اغلب به رنگ زرد و قرمز اند. احتمال مشاهده‌ی کدام پدیده‌ی زمین‌شناسی در این منطقه بیشتر است؟

(۱) دایکی بازالتی در میان تراورتن (۲) باتولیتی عظیم با ترکیبی گابرویی

(۳) مخروط آتشفشانی با ترکیبی ریولیتی (۴) لاکولیتی گرانیته در میان لایه‌های ژئیس

- ۱۱۲- رسوبات تشکیل‌دهنده‌ی تلماسه‌ها، دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

(۱) شن‌های دانه‌ریز کوارتز با جورشدگی ضعیف و گردشدگی خوب

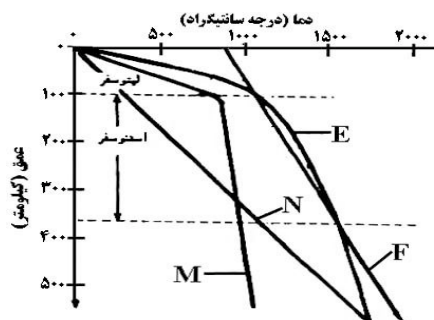
(۲) شن‌های دانه‌ریز آهکی با جورشدگی ضعیف و گردشدگی خوب

(۳) ماسه‌های کوارتزی، با گردشدگی ضعیف و جورشدگی خوب

(۴) ماسه‌های سیلیسی دانه‌ریز، گرد شده با جورشدگی خوب

- ۱۱۳- در نظریه‌ی زمین مرکزی، مدار گردش خورشید در میان کدام جرم‌های آسمانی قرار می‌گرفته است؟

(۱) مریخ و زهره (۲) زهره و عطارد (۳) عطارد و ماه (۴) ماه و زمین



۱۱۴- کدام منحنی، شیب زمین گرمایی زمین را تا عمق ۵۰۰ کیلومتری بهتر نشان می‌دهد؟

- (۱) E
(۲) F
(۳) M
(۴) N

۱۱۵- در یک معدن الماس، قطعه‌ای میانبار در میان کیمبرلیت‌ها یافت شده است. قسمت اعظم کانی‌های این میانبار می‌تواند، کدام کانی‌ها باشد؟

- (۱) کربنوم، الیوین (۲) اسپینل، الیوین (۳) تورمالین، پیروکسن (۴) الیوین، پیروکسن

۱۱۶- دانشمندان، پدید آمدن «نقطه‌های داغ» را حاصل کدام مورد می‌دانند؟

- (۱) مخزن در حال بالا آمدن از مواد مذاب هسته به داخل گوشته
(۲) سبک‌تر بودن ماگمای حاصل از ذوب بخشی در محل فروانش سنگ کره
(۳) نفوذ آب سرد از شکاف‌های رشته‌کوه‌های وسط اقیانوسی به داخل سنگ‌های بازالتی
(۴) ذوب مواد به هنگام رسیدن به اعماق کم در اثر کاسته شدن از مقدار فشار
- ۱۱۷- برای تعیین فاصله‌ی میان ایستگاه لرزه‌نگاری و مرکز سطحی یک زمین‌لرزه به کدام روش باید عمل کرد؟

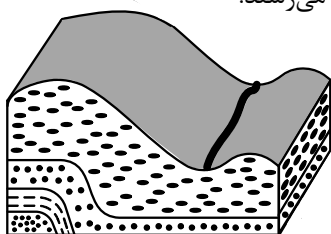
- (۱) اندازه‌گیری دامنه‌ی نوسانات امواج ثبت شده در سه ایستگاه لرزه‌نگاری استاندارد.
(۲) همکاری سه ایستگاه لرزه‌نگاری که در فاصله‌ای برابر با مرکز سطحی زلزله قرار داشته باشند.
(۳) اندازه‌گیری اختلاف زمان رسیدن امواج P و S به ایستگاه و مقایسه‌ی آن با منحنی‌های استاندارد.
(۴) مقایسه لگاریتم بزرگ‌ترین دامنه‌ی موجی که توسط دستگاه لرزه‌نگاری ثبت می‌شود با نمونه‌ی استاندارد.

۱۱۸- آتش‌فشان‌های انفجاری بیشتر به کدام صورت بر نوع آب و هوای جهانی تأثیر می‌گذارند؟

- (۱) افزایش گازهای گلخانه‌ای (۲) آتش‌سوزی پوشش‌های گیاهی
(۳) انتقال انرژی گرمایی درونی به هوا (۴) کاهش تشعشعاتی که به زمین می‌رسند.

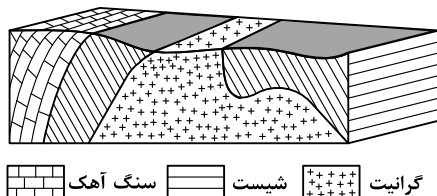
۱۱۹- شکل روبه‌رو، کدام یک را نشان می‌دهد؟

- (۱) چین تک شیب
(۲) گسل عادی
(۳) ناپیوستگی
(۴) ناودیس



۱۲۰- ترتیب، تشکیل سنگ‌ها از قدیم به جدید در منطقه‌ی فرضی زیر، کدام است؟

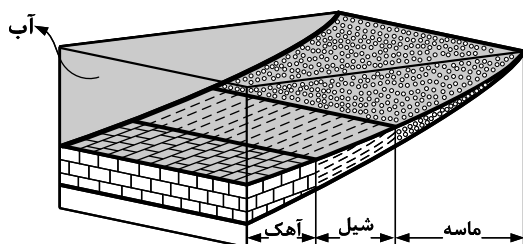
- (۱) رسوبی، دگرگونی، آذرین
(۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی
(۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی
(۴) آذرین، رسوبی، دگرگونی



گرانیت شلیست سنگ آهک

۱۲۱- اگر در این محل برای مدت نسبتاً طولانی دریا پسروی کند و دوباره به محل اولیه برگردد، زیر جدیدترین شیل‌ها کدام رسوب قرار خواهد گرفت؟

- (۱) شیل
(۲) آهک
(۳) ماسه
(۴) مخلوط شیل و آهک



۱۲۲- کدام فسیل از شاخه‌ی نرم‌تنان است؟



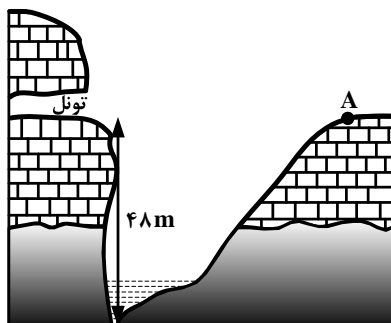
۱۲۳- می‌خواهند، میان نقطه‌ی A و تونل یک پل بسازند. اگر شیب متوسط عمیق‌ترین نقطه‌ی رودخانه و نقطه A، ۶۴ درصد باشد، طول پل حدود چند متر خواهد شد؟

(۱) ۶۲٫۳۵

(۲) ۶۴

(۳) ۷۵

(۴) ۱۳۳٫۳



۱۲۴- در محلی که نقشه‌ی توپوگرافی آن را در زیر مشاهده می‌کنید، رودی پر آب جریان دارد که از نقشه حذف شده است. جهت جریان

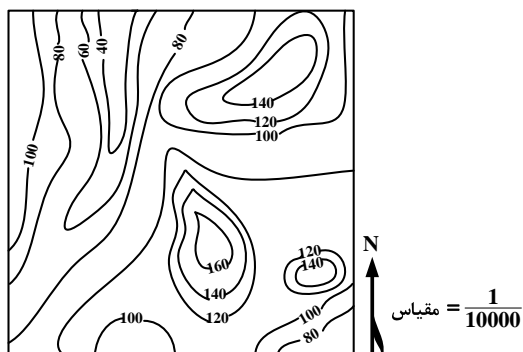
آب این رود تقریباً کدام است؟

(۱) جنوب غرب به شمال

(۲) شمال شرق به جنوب غرب

(۳) شمال به جنوب

(۴) مرکز به شرق



۱۲۵- تفریق ماگمایی در ماگماهای بازالتی و گرانیتی در کدام مورد به هم شباهت دارند؟

(۱) زمان تفریق (۲) دمای تفریق (۳) جدایی فلزات سنگین (۴) تشکیل بلورهای بسیار بزرگ

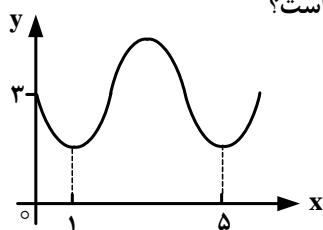
۱۲۶- به ازای یک مقدار x ، اعداد $x^2 - 2$ ، $2x$ و $x^2 + 4$ ، به ترتیب سه جمله اول از دنباله هندسی نزولی اند. مجموع هفت جمله اول این دنباله، کدام است؟

- (۱) $\frac{117}{16}$ (۲) $\frac{125}{16}$ (۳) $\frac{63}{4}$ (۴) $\frac{127}{8}$

۱۲۷- نمودار تابع $y = \left| \frac{1}{2}x \right| - 2$ را، ۴ واحد به طرف x های منفی و یک واحد به طرف y های مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار جدید و نمودار اولیه، با کدام طول متقاطع‌اند؟

- (۱) $-3/5$ (۲) -3 (۳) $-2/5$ (۴) -2

۱۲۸- شکل روبه‌رو قسمتی از نمودار تابع $y = a + \sin(b\pi x)$ است. مقدار y در نقطه $x = \frac{25}{3}$ ، کدام است؟



- (۱) ۲
(۲) $2/5$
(۳) ۳
(۴) $3/5$

۱۲۹- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ مفروض است. اگر $A \times B$ ماتریس واحد باشد. مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس B ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۱۳۰- در یک شرکت دارویی جدول توزیع کارکنان را با نمودار دایره‌ای نشان می‌دهیم. زاویه مربوط به کارکنان ارشد، چند درجه است؟

دکتر	ارشد	کارشناسی	کاردانی	دیپلم	نوع مدرک
۳۰	۱۲۰	۱۸۰	۹۰	۳۰	تعداد

- (۱) 84°
(۲) 92°
(۳) 96°
(۴) 105°

۱۳۱- در ۲۵ داده آماری میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۳۰ و ۸ می‌باشد. اگر داده‌های ناچور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰، از بین آنها حذف شوند، واریانس داده‌های باقیمانده، کدام است؟

- (۱) $14/72$ (۲) $14/81$ (۳) $15/33$ (۴) $16/66$

۱۳۲- ظرف A دارای ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه است و هر یک از دو ظرف یکسان B و C دارای ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است. به تصادف یکی از سه ظرف را انتخاب کرده و ۴ مهره از آن خارج می‌کنیم. با کدام احتمال دو مهره از مهره‌های خارج شده، سفید است؟

- (۱) $\frac{25}{63}$ (۲) $\frac{26}{63}$ (۳) $\frac{10}{21}$ (۴) $\frac{11}{21}$

۱۳۳- اگر $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{2}{3}$ باشد، مقدار $\cos 2x$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{2}{9}$ (۲) $-\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{2}{9}$

۱۳۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{3}{2x^2 + 5x + 2} - \frac{4}{x^2 - 4} \right)$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{7}{12}$ (۲) $-\frac{5}{12}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{7}{12}$

۱۳۵- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \tan^2 x}{\cos 2x} & ; 0 \leq x < \frac{\pi}{4} \\ a \cos 3x & ; \frac{\pi}{4} \leq x \leq \frac{\pi}{2} \end{cases}$ ، به ازای کدام مقدار a ، در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ پیوسته است؟

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

۱۳۶- در تابع با ضابطه $f(x) = (2x+1)^{-\frac{1}{2}}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع، از نقطه $x = 4$ تا $x = 12$ ، از آهنگ لحظه‌ای آن در نقطه $x = 4$ چقدر بیشتر است؟

- (۱) $\frac{7}{540}$ (۲) $\frac{11}{540}$ (۳) $\frac{7}{270}$ (۴) $\frac{11}{270}$

۱۳۷- مشتق تابع $y = 2 \sin^2 \left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4} \right)$ ، به ازای $x = \frac{\pi}{3}$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $-\frac{1}{8}$

۱۳۸- احتمال انتقال نوعی بیماری مسری به افراد مستعد برابر $\frac{2}{7}$ است. اگر ۵ نفر مستعد، با فردی که حامل این بیماری است ملاقات کنند، با کدام احتمال ۳ نفر آنان مبتلا می‌شوند؟

- (۱) $\frac{256}{7}$ (۲) $\frac{512}{7}$ (۳) $\frac{1024}{7}$ (۴) $\frac{2048}{7}$

۱۳۹- به ازای کدام مقدار m ، مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله $mx^2 - (m+3)x + 5 = 0$ ، برابر ۶ می‌باشد؟

- (۱) $-\frac{9}{5}$ (۲) 1 (۳) 1 و $-\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{9}{5}$ و -1

۱۴۰- اگر نمودار تابع $f(x) = a(b)^x - 1$ ، از دو نقطه $A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ و $B(1, 1)$ بگذرد، $f(-1)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۴۱- از تساوی $\log_x (x^2 + 4) = 1 + \log_x 5$ ، مقدار لگاریتم x در پایه ۲، کدام است؟

- (۱) -1 (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) 2

۱۴۲- در معادله مثلثاتی $\sin 2x(\sin x + \cos x) = \cos 2x(\cos x - \sin x)$ ، مجموع تمام جواب‌ها در بازه $[0, \pi]$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{3\pi}{4}$ (۲) $\frac{5\pi}{4}$ (۳) $\frac{3\pi}{2}$ (۴) $\frac{7\pi}{4}$

۱۴۳- در تابع ضمنی $4\sqrt{xy} + \frac{1}{y} - 2x = 1$ ، تابع y بر حسب متغیر x منظور شده است. معادله خط مماس بر منحنی آن در نقطه $(4, 1)$ ، کدام است؟

(۴) $3y - x = -1$

(۳) $3y + x = 7$

(۲) $2y - x = -2$

(۱) $y + 2x = 9$

۱۴۴- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sin^2 x - \cos^2 x & ; 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \\ a \tan x + b \sin^2 x & ; \frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$ ، در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ مشتق پذیر است. b کدام است؟

(۴) ۱

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{1}{2}$

(۱) -۱

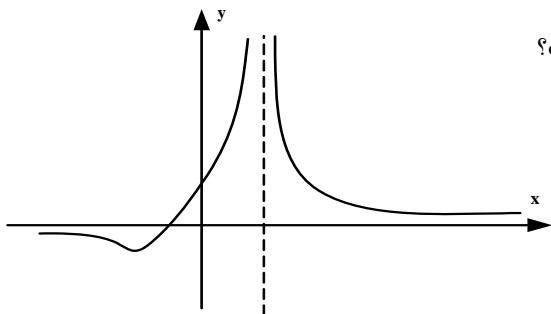
۱۴۵- در کدام بازه تابع با ضابطه $f(x) = -x^4 + 8x^3 - 18x^2$ ، نزولی و تقعر نمودار آن، رو به بالا است؟

(۴) $(0, 3)$

(۳) $(0, 1)$

(۲) $(1, 4)$

(۱) $(1, 3)$



۱۴۶- شکل مقابل نمودار تابع $y = \frac{x+a}{x^2+bx+c}$ است. مقادیر a و b ، چگونه است؟

(۱) $b = 4, a < 0$

(۲) $b = -4, a < 0$

(۳) $b = 4, a > 0$

(۴) $b = -4, a > 0$

۱۴۷- به ازای کدام مقدار m دستگاه معادلات $\begin{cases} mx + y = m - 1 \\ 3x + (m - 2)y = 4 - 2m \end{cases}$ ، دارای بیشمار جواب است؟

(۴) هیچ مقدار m

(۳) ۳

(۲) -۱

(۱) -۲

۱۴۸- شعاع دایره گذرا بر سه نقطه $(0, 0)$ ، $(2, 1)$ و $(1, -2)$ ، برابر کدام است؟

(۴) $\frac{1}{2}\sqrt{13}$

(۳) $\sqrt{5}$

(۲) $\sqrt{3}$

(۱) $\frac{1}{2}\sqrt{10}$

۱۴۹- در هذلولی به معادله $3x^2 - 4y^2 - 6x - 9 = 0$ ، طول وتری از آن، گذرا بر کانون و عمود بر محور کانونی، کدام است؟

(۴) $2\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۲) $\sqrt{7}$

(۱) ۱

۱۵۰- مقدار انتگرال معین $\int_{-1}^3 (x + [x]) dx$ ، کدام است؟

(۴) $6\frac{1}{5}$

(۳) ۶

(۲) $5\frac{1}{5}$

(۱) ۵

۱۵۱- اگر $\int \frac{(1+\sqrt{x})^3 - 1}{x} dx = 3\sqrt{x} \cdot f(x) + C$ باشد، $f(x)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{3}x + 3\sqrt{x} + 2$ (۲) $\frac{2}{3}x + \sqrt{x} + 6$
 (۳) $\frac{2}{9}x + 3\sqrt{x} + 6$ (۴) $\frac{2}{9}x + \sqrt{x} + 2$

۱۵۲- در مثلث ABC زاویه $\hat{A} = 108^\circ$ است. ضلع BC را از هر دو طرف به اندازه‌های $BD = BA$ و $CE = CA$ امتداد می‌دهیم. کوچکترین زاویه خارجی مثلث ADE چند درجه است؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۲
 (۳) ۳۶ (۴) ۵۴

۱۵۳- طول ضلع یک مربع برابر محیط مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین به ضلع قائم ۲ واحد است. با حذف گوشه‌های این مربع، بزرگترین هشت ضلعی منتظم ممکن داخل آن ساخته شده است. مساحت این هشت ضلعی، کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) $24\sqrt{2}$
 (۳) $24 + 8\sqrt{2}$ (۴) $16 + 16\sqrt{2}$

۱۵۴- زاویه‌های مثلثی متناسب با اعداد ۶، ۵، ۱، می‌باشند، کوچکترین ارتفاع این مثلث چند برابر بزرگترین ضلع آن است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$
 (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۵۵- مکعبی به طول یال ۲ واحد، در داخل کوچکترین کره ممکن جای گرفته است. مساحت این کره کدام است؟

- (۱) 8π (۲) 9π
 (۳) 12π (۴) 18π

- ۱۵۶- هر جانوری که ساده ترین را دارد، فاقد می باشد.
- (۱) گیرنده ی نوری - هومئوستازی
(۲) دستگاه عصبی - همولنف
(۳) دستگاه گردش مواد - سلول هایی با زوائد حرکتی
(۴) گردش خون بسته - گوارش برون سلولی
- ۱۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟
« در فرد مبتلا به سنگ کیسه ی صفرا، بخشی از »
- (۱) مواد رنگین صفرا به خون وارد می شود.
(۲) تری گلیسریدها، از طریق روده دفع می گردد.
(۳) ترکیبات صفرا حین غلیظ شدن رسوب می نماید.
(۴) چربی ها به مویرگ های خونی دیواره ی روده وارد می شوند.
- ۱۵۸- انتخاب طبیعی، در جمعیت شیرهای شرق آفریقا نمی تواند
(۱) در بروز رفتار افراد، نقش داشته باشد.
(۲) بر فنوتیپ افراد جمعیت مؤثر باشد.
(۳) فراوانی الل های نامطلوب را کاهش دهد.
(۴) سبب پیدایش الل های سازگار شود.
- ۱۵۹- در ساقه ی گیاه نرگس، بعضی از سلول های بافت آوند آبکش، می توانند
(۱) با تولید ATP، اگزوالاستات را به اسیدسیتریک تبدیل نمایند.
(۲) با کمک NADPH، مرحله ای از واکنش های چرخه ی کالوین را انجام دهند.
(۳) در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات دار به دو پیرووات، NADH بسازند.
(۴) H^+ را بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمایند.
- ۱۶۰- در یک مرد بالغ، یکی از هورمون های مترشحه از هیپوفیز پیشین می تواند،
(۱) باعث بلوغ اسپرم ها در محل تولید خود شود.
(۲) با تأثیر مستقیم بر لوله های اسپرم ساز، تولید تستوسترون را افزایش دهد.
(۳) باعث آزادسازی آنزیم های درون وزیکولی موجود در سر سلول های جنسی شود.
(۴) در میوز بعضی از سلول های دیواره ی لوله های اسپرم ساز نقش داشته باشد.
- ۱۶۱- در یکی از آزمایشات گوس، حذف رقابتی بین گونه های پارامسی رخ نداد. این گونه های رقیب از موجوداتی تغذیه می کردند که همگی
(۱) در زنجیره ی انتقال الکترون خود با کمک NADH، انرژی کسب می کردند.
(۲) برای رونویسی ژن های خود، از یک نوع RNA پلی مرز استفاده می کردند.
(۳) در ژنوم خود، تعداد زیادی محل های آغاز همانندسازی داشتند.
(۴) در چرخه سلولی شان، سه نقطه ی واری داشتند.
- ۱۶۲- در سسک پشت سیاه، حین عمل
(۱) دم، ابتدا در همه ی کیسه های هوادار، فشار منفی ایجاد می شود.
(۲) دم، هوای همه ی کیسه های هوادار، از سطوح تنفسی عبور می کند.
(۳) بازدم، هوای غنی از اکسیژن، از همه ی کیسه های هوادار خارج می شود.
(۴) بازدم، هوای تهویه شده ی همه ی کیسه های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می شود.
- ۱۶۳- در همه ی گیاهان
(۱) آرکگن دار، گامتوفیت در بخشی از اسپوروفیت تمایز می یابد.
(۲) سانتریول دار، اسپوروفیت در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است.
(۳) غیر آوندی، هر گامتوفیت ساختارهای چند سلولی نر و ماده تولید می کند.
(۴) آوندی، یک یا چند برگ تغییر شکل یافته در رساندن مواد غذایی به رویان نقش دارد.
- ۱۶۴- همه ی باکتری های می توانند، نمایند.
(۱) شوره گذار - در غیاب اکسیژن، ATP تولید
(۲) تثبیت کننده ی نیتروژن - دی اکسید کربن جو را تثبیت
(۳) فتواتوتروف ارغوانی - برای تولید ماده ی آلی، سولفید هیدروژن را مصرف
(۴) فتواتوتروف غیر گوگردی - از ترکیبات آلی به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز، استفاده

۱۶۵- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

« در حین هر نوع انقباض ماهیچه‌ی دو سر بازو»

الف - از طول عضله کاسته می شود.

ب - به ازای هر مولکول $FADH_2$ ، دو مولکول ATP تولید می شود.

ج - مرحله‌ی بی هوازی تنفس انجام می گیرد.

د - همه‌ی تارهای عضلانی هم زمان با هم منقبض می شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۶- در کلیه‌ی انسان، برخلاف می تواند را با صرف انرژی به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها برگرداند.

(۱) لوله‌ی جمع کننده - بخش ضخیم بالا روی هنله - اوره (۲) لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور - لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک - گلوکز

(۳) لوله‌ی جمع کننده - بخش نازک بالا روی هنله - $NaCl$ (۴) لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک - لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور - HCO_3^-

۱۶۷- در بخشی از چرخه‌ی جنسی زنان، اختلاف میان مقدار LH و FSH خون در بیشترین حد خود قرار دارد. بلافاصله پس از این زمان،.....

(۱) تخمک نابالغ به تخمک تمایز نیافته تبدیل می شود. (۲) میزان هورمون‌های مترشحه از تخمدان افزایش می یابد.

(۳) ترشحات جسم زرد و هورمون‌های هیپوفیزی افزایش می یابد. (۴) تفاوت میان مقدار استروژن و پروژسترون خون کم می شود.

۱۶۸- کدام عبارت در مورد استافیلوکوکوس اورئوس درست است؟

« در مرحله‌ی»

(۱) اول رونویسی، آنزیم رونویسی کننده، نوکلئوتید مناسبی را برای جایگاه آغاز انتخاب می کند.

(۲) دوم رونویسی، پیوند بین بازهای آلی دو رشته‌ی الگو و غیرالگوی DNA، گسسته می شود.

(۳) ادامه‌ی ترجمه، با جابه جایی آخرین tRNA، کدون پایان به جایگاه A ریبوزوم منتقل می شود.

(۴) آغاز ترجمه، پس از اتصال دو زیر واحد ریبوزوم به یکدیگر، tRNA آغازی با نخستین رمز جفت می شود.

۱۶۹- باله‌ی پشتی

(۱) همانند باله‌ی لگنی، در تغییر جهت حرکت ماهی نقش دارد.

(۲) برخلاف باله دمی، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می شود.

(۳) برخلاف باله‌ی سینه‌ای، باعث تغییر مسیر حرکت ماهی می شود.

(۴) همانند باله‌ی سینه‌ای، بر تغییر سرعت حرکت ماهی بی تأثیر است.

۱۷۰- کدام گزینه عبارت زیر را در مورد جانداران به درستی تکمیل می نماید؟

« در پایان ممکن نیست که»

(۱) تلوفاز I - بر مقدار ماده‌ی ژنتیکی سلول‌های حاصل، افزوده شود.

(۲) یک میوز عادی - سلول‌های حاصل، مقدار ماده‌ی ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.

(۳) یک میتوز عادی - عدد کروموزومی سلول جنسی با سلول زاینده‌ی آن برابر باشد.

(۴) تلوفاز II - در سلولی، تعداد کروموزوم‌ها، بیش از تترادهای سلول زاینده‌ی آن باشد.

۱۷۱- در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس همانند کاهوی دریایی،

(۱) تنها در شرایط مساعد زیگوت تشکیل می شود.

(۲) هر سلول هاپلویدی، از میوز سلول دیپلویدی به وجود می آید.

(۳) از تقسیم زیگوت، ساختاری با سلول‌های دیپلویدی به وجود می آید.

(۴) در پی تقسیم میوز هر سلول دیپلویدی، سلول‌های تازکدار ایجاد می شود.

۱۷۲- در، محتویات لوله‌ی گوارش، پس از آن که گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می شوند که جایگاه است.

(۱) کرم خاکی برخلاف گنجشک - ترشح آنزیم‌های گوارشی (۲) گنجشک برخلاف ملخ - اصلی جذب مواد غذایی و آب

(۳) ملخ همانند کرم خاکی - آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی (۴) گنجشک همانند ملخ - هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی

۱۷۳- گیاه بنت قنسلول.....

- (۱) برخلاف زنبق، از گیاهان چند ساله‌ی علفی می‌باشد.
- (۲) برخلاف گندم، در انتهای برگ‌های خود روزنه‌های آبی دارد.
- (۳) همانند گوجه‌فرنگی، می‌تواند تحت تأثیر یک شب بسیار گرم گل دهد.
- (۴) همانند نرگس زرد، در برش عرضی ساقه‌ی خود، سه بخش متمایز دارد.

۱۷۴- هر ساختار تولیدمثلی جنسی در آمانیتا موسکاریا،.....

- (۱) محتوی چندین سلول دیپلویدی است.
- (۲) بعد از ادغام هسته‌های هاپلویدی تشکیل می‌شود.
- (۳) در پی تشکیل نخینه‌های دو هسته‌ای به وجود می‌آید.
- (۴) همواره چهار نوع هاگ هاپلویدی تولید می‌کند.

۱۷۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در یک فرد بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند،.....»

- (۱) می‌توانند در تولید مولکول‌های کوچک پپتیدی نقش داشته باشند.
- (۲) فقط از غدد مجاور دریچه‌ی انتهایی معده ترشح می‌شوند.
- (۳) توسط ترشحات بعضی از سلول‌های غدد معدی، فعال می‌شوند.
- (۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون‌ریز قرار می‌گیرند.

۱۷۶- در انسان، خارجی‌ترین لایه‌ی مننژ..... داخلی‌ترین لایه‌ی آن،.....

- (۱) برخلاف - دارای حفرات کوچک و بزرگی می‌باشد.
- (۲) برخلاف - در ایجاد سد خونی - مغزی نقش دارد.
- (۳) همانند - از نوعی بافت پیوندی سست ساخته شده است.
- (۴) همانند - در ساختار خود مقادیر فراوانی مایع مغزی - نخاعی دارد.

۱۷۷- با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

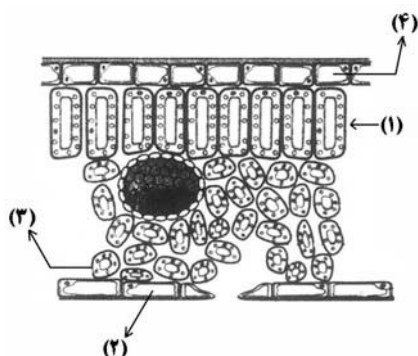
«بخشی که با شماره نشان داده شده است، می‌تواند»

الف - ۱- در هنگام شب، دی‌اکسیدکربن را در واکنش‌های خود تثبیت نماید.

ب - ۲- با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.

ج - ۳- با آزادسازی CO_2 از اسید چهارکربنی، قند سه کربنی بسازد.

د - ۴- با تبدیل پیروویک اسید به استیل کوآنزیم A، $NADH$ تولید نمایند.



(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

۱۷۸- در یک فرد، با شدن عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد،.....

- (۱) مسطح - جناغ سینه به سمت عقب حرکت می‌کند.
- (۲) غیرمسطح - بازشدن کیسه‌های هوایی تسهیل می‌شود.
- (۳) غیرمسطح - دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.
- (۴) مسطح - مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.

۱۷۹- در گیاهان، هورمونی که محرک است، نمی‌تواند سبب شود.

- (۱) خفتگی جوانه‌ها - پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه‌ها
- (۲) تقسیم سلولی - افزایش مدت نگهداری میوه‌ها
- (۳) طویل شدن ساقه‌ها - خفتگی دانه‌ها
- (۴) افزایش طول دیواره‌ی سلول‌ها - توقف رشد جوانه‌های جانبی

۱۸۰- در جانوران، رفتار شرطی شدن فعال برخلاف رفتار حل مسئله،.....

- (۱) محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنتیکی و یادگیری است.
- (۲) با استفاده از تجارب گذشته به انجام می‌رسد.
- (۳) با استفاده از آزمون و خطا انجام می‌گیرد.
- (۴) فقط دارای برنامه‌ریزی ژنی است.

۱۸۱- همه‌ی می‌توانند همانند نوتروفیل‌ها،.....

- (۱) گرانولوسیت‌هایی که آنزیم‌های لیزوزومی فراوان دارند - تا بیش از یک سال زنده بمانند.
- (۲) آگرانولوسیت‌هایی که فاگوسیتوز انجام می‌دهند - در دفاع غیراختصاصی شرکت کنند.
- (۳) گرانولوسیت‌هایی که در حساسیت‌ها زیاد می‌شوند - ماده‌ی ضد انعقاد خون ترشح نمایند.
- (۴) آگرانولوسیت‌هایی که پروتئین دفاعی می‌سازند - با ذره‌خواری میکروب‌ها را نابود سازند.

۱۸۲- از ازدواج مردی Rh^- و مبتلا به دو بیماری تحلیل عضلانی دوشن (ژن مغلوب) و هانتینگتون با زنی سالم و Rh^+ ، دختری مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و Rh^- متولد گردید. در این خانواده احتمال تولد پسرای که ژنوتیپی مانند پدر دارند به دختران مبتلا به هر دو نوع بیماری، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۸۳- هر عامل بیماری زای گیاهی که دارای است، قطعاً

- (۱) ریبونوکلیک اسید - توسط پروتئازها غیرفعال می شود.
(۲) ریبوزوم - به دو روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می شود.
(۳) آنزیم های گوارشی - در ساختار خود دو نوع اسید هسته ای دارد.
(۴) غشاء پلاسمایی - برای تنظیم بیان ژن های خود به عوامل رونویسی نیاز دارد.

۱۸۴- کدام عبارت، در مورد پدیده ی حباب دارشدگی گیاهان C_3 صادق است؟

- (۱) به طور معمول، حباب ها می توانند سبب توقف کامل جریان شیرهای خام شوند.
(۲) در اغلب موارد، حباب ها می توانند از تراکئیدی به تراکئید دیگر منتشر شوند.
(۳) در هنگام شب، تمایل گازهای محلول به خروج از شیر خام کاهش می یابد.
(۴) با بالا رفتن فشار ریشه ای در گیاه، قطعاً حباب های بزرگی در مسیر شیر خام ایجاد می شود.

۱۸۵- همه ی لنفوسیت ها،

- (۱) به تنهایی عوامل بیگانه را نابود می سازند.
(۲) به طور پیوسته بین خون و لنف در گردشند.
(۳) پس از بلوغ، ابتدا به جریان خون وارد می شوند.
(۴) در طول حیات خود، به سلول های خاخره تبدیل می شوند.

۱۸۶- چند مورد جمله ی زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

« هر جاندار آغازی که دارد، »

- الف - توانایی تولید پلاسمودیوم را - نوعی هاگ مقاوم تولید می کند.
ب - ظاهر حلزونی شکل - اکسیژن محیط را افزایش می دهد.
ج - دیواره سیلیسی - در هسته ی خود، تعدادی نوکلئوزوم را جای داده است.
د - شیار دهانی و دیواره ی انعطاف پذیر - دارای چرخه ی زندگی از نوع تناوب نسل است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

« در انسان، با کاهش اکسیژن محیط، افزایش می یابد. »

- (۱) نیاز به مصرف اسید فولیک
(۲) قطر رگ های خون رسان به کبد
(۳) در مواردی احتمال تغییر شکل اریتروسیت ها
(۴) قطر همه ی رگ های دیواره ی کیسه های هوایی

۱۸۸- گیاه برخلاف

- (۱) سرخس - چمن، دارای تولیدمثل رویشی می باشد.
(۲) بنفشه آفریقائی - بلوط، مقادیر فراوانی گرده تولید می کند.
(۳) برگ بیدی - خزه، می تواند به روش غیرجنسی تکثیر شود.
(۴) نخودفرنگی - بید، دارای اولین و دومین حلقه ی گل است.

۱۸۹- در یک سلول استوانه ای موجود در شبکه ی انسان، نمی شود.

- (۱) پیرووات به کمک NADH، احیاء
(۲) NAD^+ در غشای داخلی میتوکندری، بازسازی
(۳) انرژی ذخیره شده در NADH صرف تولید ATP
(۴) NADH درون ماده ی زمینه ی سیتوپلاسم تولید
۱۹۰- در انسان، رشته های ماهیچه ای که در نوک بطن ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده اند، نمی توانند

- (۱) سبب انقباض هم زمان سلول های هر دو بطن شوند.
(۲) سبب انقباض همه ی تارهای میوکارد قلب شوند.
(۳) در باز شدن دریچه های سرخرگی نقش داشته باشند.
(۴) تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت خود را تغییر دهند.

۱۹۱- با توجه به آمیزش زیر در پروانه های کلم:

♂ چشم قهوه ای تیره و پای بلند × چشم قهوه ای روشن و پای کوتاه P:

♀
♂ چشم قهوه ای روشن و پای بلند و ۱/۲ چشم قهوه ای تیره و پای بلند F_۱:

در نسل دوم، با شرط برقرار بودن قوانین احتمالات، خواهند داشت.

(۱) ۱/۸ ماده ها، پای کوتاه (۲) ۱/۴ چشم روشن ها، پای بلند (۳) ۱/۴ چشم تیره ها، پای کوتاه (۴) ۱/۴ نرها، چشم تیره

۱۹۲- در گذشته، به منظور اشتقاق دو گونه مارمولک شاخ دار، از یک گونه ی نیایی در نواحی جنوب غربی آمریکا، ابتدا
(۱) تنها، عامل تغییردهنده ی ال ها فعال گردید.

(۲) همه ی عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی ال ها دست به کار شدند.

(۳) بعضی از اعضای جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شدند.

(۴) یکی از نیروهای مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، متوقف یا کند گردید.

۱۹۳- هر مهره داری که سلول های جنسی خود را به داخل آب رها می سازد،
(۱) در دوران جنینی، مغز سه بخشی دارد.

(۲) دارای گردش خون مضاعف است.

(۳) ماده دفعی نیتروژن دار خود را، بدون صرف انرژی به آب پیرامونی منتشر می کند.

(۴) به کمک دستگاه تنفسی خود، فقط از اکسیژن محلول در آب استفاده می نماید.

۱۹۴- بعضی از تارهای عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند، می توانند
(۱) به کمک پمپ سدیم - پتاسیم غشای خود، به پتانسیل آرامش دست یابند.

(۲) اطلاعات اندام های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمایند.

(۳) پیام های عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.

(۴) به واسطه ی فعالیت نوعی سلول های عصبی عایق بندی شوند.

۱۹۵- جمعیت متعادلی با سه نوع ژنوتیپ AA، Aa و aa مفروض است. اگر با انجام یک بار خودلقاحی، ۱۲٪ به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده باشد، فراوانی ثانویه افراد هتروزایگوس به فراوانی اولیه ی افراد هموزایگوس کدام می تواند باشد؟

(۱) ۳/۱۳ (۲) ۶/۱۳ (۳) ۶/۱۹ (۴) ۱۲/۱۳

۱۹۶- چند مورد جمله ی زیر را به طور درستی تکمیل می کند؟

« هنگام تشریح مغز گوسفند، در حالتی که لب های بویایی به سمت بالا قرار دارند، می باشد.»

الف - درخت زندگی در بالای بطن ۱ و ۲ ب - اپی فیز در پایین اجسام مخطط

ج - بطن ۴ درون نیمکره های مخ د - کیاسمای بینایی در بالای پایک های مغزی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۷- ریزوپوس، دارد و نمی باشد.

(۱) اسپورانژ - انگل (۲) استولون - پرسلولی (۳) هاگ متحرک - تک سلولی (۴) میسلیم - هتروتروف

۱۹۸- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

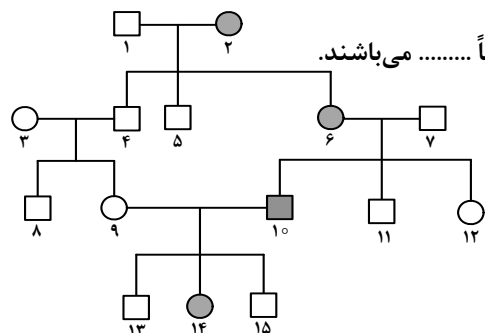
« در ماهی خرچنگ،»

(۱) مانند - سلول های قلب توسط خون روشن تغذیه می شوند.

(۲) مانند - سرخرگ پشتی دارای خون غنی از اکسیژن است.

(۳) برخلاف - سرخرگ شکمی، خون غنی از اکسیژن را به بافت های مختلف بدن می رساند.

(۴) برخلاف - مقدار زیادی از ترکیبات پلاسما، از ابتدای مویرگ ها به فضا های بین سلولی وارد می شود.



۱۹۹- اگر دودمانی زیر، به نوعی صفت تعلق داشته باشد، افراد شماری قطعاً می باشند.

(۱) اتوزومی مغلوب - ۳ و ۷ - هتروزیگوس

(۲) اتوزومی غالب - ۷ و ۱۰ - هموزیگوس

(۳) وابسته به جنس مغلوب - ۱۴ و ۳ - هموزیگوس

(۴) وابسته به جنس غالب - ۶ و ۱۴ - هتروزیگوس

۲۰۰- هر هورمونی که مصرف گلوکز را در سلول های بدن افزایش می دهد، قطعاً

(۱) از غده ای در بالای تیموس ترشح می شود.

(۲) از غده ای در زیر معده به خون وارد می شود.

(۳) گیرنده هایی بر روی غشای پلاسمایی سلول های هدف دارد.

(۴) فعالیت نوعی آنزیم موجود در غشای گلبول های قرمز را ممکن می سازد.

۲۰۱- در گیاهان، هر نوع حرکتی که ایجاد شود، نوعی حرکت است.

(۲) در بخش های زننده - خودبه خودی

(۱) در بخش های غیرزننده - القایی

(۳) فقط تحت تأثیر محرک های درونی - غیرالقایی

(۴) تحت تأثیر محرک های بیرونی - فعال

۲۰۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

«در انسان،»

(۱) به طور معمول سلول های داخلی بلاستوسیت در تعامل با رحم، جفت را تشکیل می دهند.

(۲) هنگام جایگزینی بلاستوسیت در دیواره ی رحم، منبع تولید پروژسترون فعال می باشد.

(۳) کاهش حجم سلول های حاصل از میتوز تخم، در طول لوله ی فالوپ ادامه پیدا می کند.

(۴) به دنبال تشکیل جفت در جداره ی رحم، بلوغ فولیکول های تخمدانی متوقف می شود.

۲۰۳- در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی، فنوتیپ های بیشترین فراوانی را دارند، با گذشت زمان

(۱) میانه - قطعاً محیط دستخوش تغییرات اساسی خواهد شد.

(۲) دو آستانه - ممکن است خزانه ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود.

(۳) میانه - نمودار توزیع همواره در جهت افزایش یکی از آستانه ها پیش خواهد رفت.

(۴) دو آستانه، معمولاً فراوانی فنوتیپ های حد واسط دو گروه افزایش خواهد یافت.

۲۰۴- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می نماید؟

«در انسان، مولکول های گلوکز می توانند در سلول های»

الف - دیافراگم، به یکدیگر بپیوندند و پلی مر بسازند.

ب - غضروف بین مهره ای، تولید لاکتات را افزایش دهند.

ج - پوششی روده، دی اکسید کربن و آب تولید نمایند.

د - استخوانی، به ترکیبی شش کربنی و فسفات دار تبدیل شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۵- در ساقه ی همه ی گیاهان چوبی،

(۱) دو نوع مریستم پسین در منطقه ی پوست وجود دارد.

(۲) قطر عناصر آوندی در فصول مختلف سال متفاوت است.

(۳) ضخامت آبکش پسین بیش از چوب پسین می باشد.

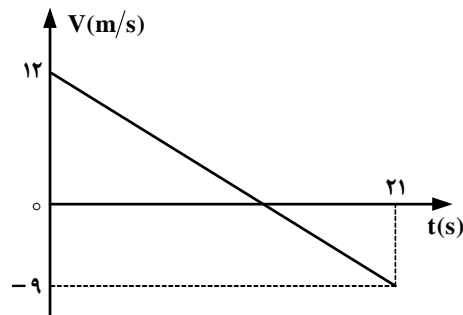
(۴) گروهی از سلول های راسی فاقد واکوئل می باشند.

۲۰۶- معادله حرکت جسمی که در صفحه حرکت می کند، در SI به صورت $\begin{cases} x = 20t^2 \\ y = -5t^3 \end{cases}$ است. بردار سرعت جسم در لحظه $t = 2s$ در

SI کدام است؟

- (۱) $40\vec{i} - 15\vec{j}$ (۲) $40\vec{i} - 60\vec{j}$ (۳) $80\vec{i} - 40\vec{j}$ (۴) $80\vec{i} - 60\vec{j}$

۲۰۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. بزرگی جابه جایی متحرک در فاصله زمانی $t = 6s$ تا $t = 12s$ چند متر است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۱۸
(۳) ۲۲٫۵
(۴) ۳۲٫۵

۲۰۸- جسم A از ارتفاع ۲۵ متری بالای سطح زمین با سرعت اولیه $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود. هم زمان جسم B نیز از همان نقطه و با همان سرعت اولیه به سمت پایین پرتاب می شود. 0.8 ثانیه پس از لحظه پرتاب، فاصله بین دو جسم، چند متر می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

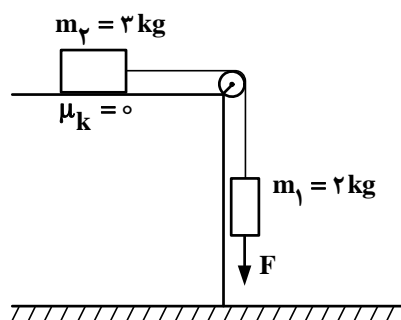
- (۱) $5/8$ (۲) $37/8$ (۳) ۳۲ (۴) ۴۵

۲۰۹- جسمی به جرم 50 گرم از ارتفاع 60 متری رها می شود و در لحظه ای، سرعت آن به $14 \frac{m}{s}$ می رسد و یک ثانیه پس از آن، سرعت جسم به $23 \frac{m}{s}$ می رسد. تغییر تکانه جسم در این یک ثانیه، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{9}{20}$ (۲) $\frac{9}{10}$ (۳) $\frac{23}{20}$ (۴) $\frac{23}{10}$

۲۱۰- در شکل روبه رو، نیروی قائم F که توسط یک طناب بر وزنه وارد می شود، چند برابر وزن وزنه m_1 باشد، تا وزنه m_1 با شتاب g (شتاب گرانش) پایین بیاید؟

- (۱) صفر
(۲) $\frac{3}{2}$
(۳) $\frac{5}{2}$
(۴) $\frac{7}{2}$



۲۱۱- ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر نیروی مرکزگرای ماهواره $\frac{1}{16}$ وزن ماهواره در سطح زمین

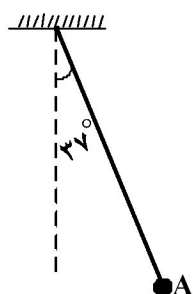
باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۹ (۴) ۱۶

۲۱۲- مطابق شکل زیر، آونگی به طول $1/25$ متر، با سرعت V از وضعیت نشان داده شده (نقطه A) عبور می‌کند. کم‌ترین مقدار V

چند متر بر ثانیه باشد، تا ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟

(از مقاومت هوا صرف‌نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\sin 37^\circ = 0/6$)



- (۱) ۲ (۲) $2\sqrt{5}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) ۴

۲۱۳- ضریب انبساط طولی یک حلقه فلزی برابر $K^{-1} \times 10^{-5}$ است. اگر دمای این حلقه را به آرامی 5° درجه سلسیوس افزایش

دهیم، قطر حلقه چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۲

۲۱۴- مساحت دریاچه‌ای 500 Km^2 است. در زمستان لایه‌ای از یخ صفر درجه سلسیوس به ضخامت متوسط 10 cm سطح دریاچه را

می‌پوشاند. دریاچه در بهار چند مگاژول انرژی برای ذوب یخ جذب می‌کند؟

$$(I_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, \rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

- (۱) $1/512 \times 10^7$ (۲) $1/512 \times 10^{10}$ (۳) $1/512 \times 10^{13}$ (۴) $1/512 \times 10^{16}$

۲۱۵- اگر در فشار ثابت، دمای گاز کاملی را از 27°C به 42°C برسانیم، حجم گاز چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۲۱۶- جسم AB به فاصله 50 سانتی‌متری یک آینه تخت و به موازات آن قرار دارد و تصویری از آن تشکیل شده است. اگر جسم را به

موازات خود 20 سانتی‌متر از آینه دور کنیم، برای آنکه محل تصویر تغییر پیدا نکند، باید آینه را چه اندازه و در چه جهتی جابه‌جا

کنیم؟

- (۱) ۱۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم. (۲) ۲۰ سانتی‌متر از جسم دور کنیم.
(۳) ۱۰ سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم. (۴) ۲۰ سانتی‌متر به طرف جسم انتقال دهیم.

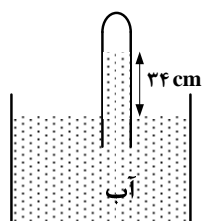
۲۱۷- جسمی مقابل آینه کاو قرار دارد و تصویری با بزرگنمایی $\frac{1}{4}$ توسط آینه تشکیل شده است. اگر فاصله بین جسم و تصویر 15 cm

باشد، فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۱۸- فاصله کانونی یک عدسی واگرا، f است و جسمی مقابل آن عمود بر محور اصلی در فاصله f از عدسی قرار دارد. اگر جسم را به اندازه $\frac{f}{2}$ به عدسی نزدیک کنیم، تصویر به اندازه
 (۱) $\frac{f}{3}$ به عدسی نزدیک می‌شود.
 (۲) $\frac{f}{3}$ از عدسی دور می‌شود.
 (۳) $\frac{f}{6}$ از عدسی دور می‌شود.
 (۴) $\frac{f}{6}$ به عدسی نزدیک می‌شود.

۲۱۹- در شکل روبه‌رو، فشار گاز جمع شده در انتهای لوله، ۷۲ سانتی‌متر جیوه است. چگالی آب $\frac{g}{cm^3}$ ۱ و چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3}$ ۱۳٫۶ است. اگر اختلاف سطح آب در لوله و ظرف ۳۴ cm باشد، فشار هوا چند سانتی‌متر جیوه است؟



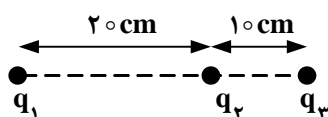
(۱) ۷۶

(۲) ۷۴٫۵

(۳) ۶۹٫۵

(۴) ۶۸

۲۲۰- در شکل روبه‌رو، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای برابر صفر است. $\frac{q_3}{q_2}$ کدام است؟



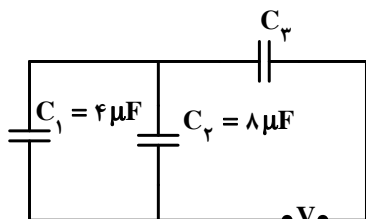
(۲) +۴

(۱) -۴

(۴) $\frac{9}{4}$

(۳) $-\frac{9}{4}$

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_1 ، $\frac{2}{3}$ انرژی ذخیره شده در خازن C_3 باشد، ظرفیت خازن C_3 چند میکروفاراد است؟



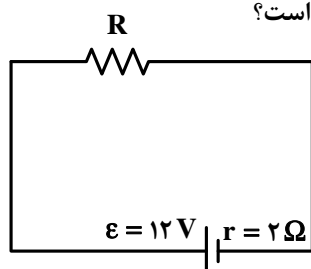
(۱) ۶

(۲) ۱۲

(۳) ۱۸

(۴) ۲۴

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، اگر توان تلف شده در مقاومت درونی مولد برابر ۸ وات باشد، مقاومت R چند اهم است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

۲۲۳- طول یک سیم فلزی ۱۰ سانتی‌متر و قطر مقطع آن ۲ mm است. اگر سیم را از ابزاری عبور دهیم تا بدون تغییر جرم، مقاومت الکتریکی آن ۱۶ برابر شود، طول آن چند سانتی‌متر می‌شود؟

(۴) ۱۶۰

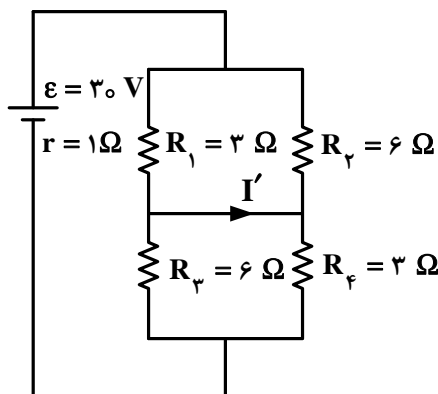
(۳) ۸۰

(۲) ۴۰

(۱) ۲٫۵

۲۲۴- در مدار روبه‌رو، I' چند آمپر است؟

- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) صفر

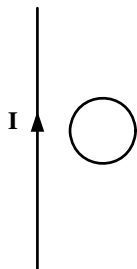


۲۲۵- طول سیم‌لوله‌ای ۲۰ cm است و دارای ۲۰۰ حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی

۵ آمپر عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس می‌شود؟ $\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A} \right)$

(۱) 2π (۲) 4π (۳) 20π (۴) 40π

۲۲۶- در شکل روبه‌رو، حلقهٔ رسانا و سیم راست در یک صفحه قرار دارند. اگر حلقه را و یا شدت جریان I را، جریان القایی در حلقه ساعتگرد خواهد شد.



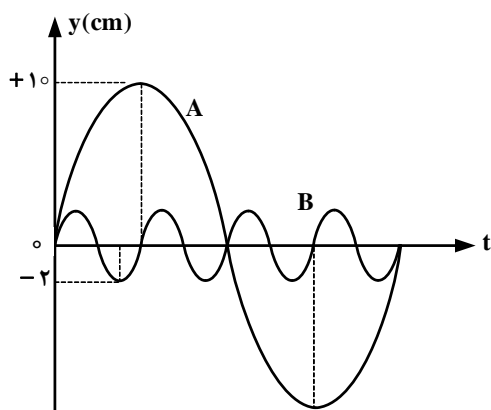
- (۱) از سیم دور کنیم - کاهش دهیم.
(۲) از سیم دور کنیم - افزایش دهیم.
(۳) به سیم نزدیک کنیم - کاهش دهیم.
(۴) به سیم نزدیک کنیم - افزایش دهیم.

۲۲۷- دامنه‌ی یک نوسانگر وزنه - فنر ۴ cm است. اگر جرم وزنه ۸۰ گرم و ثابت فنر $200 \frac{N}{m}$ باشد، در لحظه‌ای که مکان نوسانگر

۲ cm - است، شتاب نوسانگر چند متر بر مربع ثانیه است؟

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۷۵ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

۲۲۸- شکل روبه‌رو، نمودار مکان - زمان دو نوسانگر A و B را نشان می‌دهد. اگر جرم نوسانگر B، پنج برابر جرم نوسانگر A باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



- (۱) $\frac{5}{16}$
(۲) $\frac{16}{5}$
(۳) $\frac{5}{9}$
(۴) $\frac{16}{25}$

۲۲۹- تازی بین دو نقطه بسته شده و با بسامد f ارتعاش می‌کند و در طول آن یک شکم تشکیل شده است. اگر نیروی کشش تار

را ۴ برابر کنیم و آن را با بسامد $8f$ به ارتعاش در آوریم، در این حالت در طول تار چند شکم تشکیل می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۳۰- تراز شدت صوتی ۱۵ دسی بل است. شدت این صوت، چند برابر شدت صوت مبنا است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۲۴

۲۳۱- درون لوله صوتی دو انتها باز، گاز نیتروژن در دمای 51°C قرار دارد. اگر گاز داخل لوله با بسامد 900 Hz به نوسان در آید،

فاصله دو گره متوالی در لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($\gamma = 1.4$, $M_{N_2} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۲۳۲- در آزمایش ینگ، با تغییر کدام یک از موارد زیر، پهنای نوارهای تداخلی کاهش می‌یابد؟

(۱) کم کردن فاصله بین دو شکاف (۲) دور کردن پرده نوارها از سطح دو شکاف

(۳) استفاده از نور تک رنگ با طول موج زیادتر (۴) استفاده از نور تک رنگ با بسامد زیادتر

۲۳۳- به سطح فلزی که تابع کار آن 4 eV است. نوری با طول موج λ می‌تابانیم و فوتوالکترن‌ها از سطح آن گسیل می‌شوند. بلندترین

طول موج الکترومغناطیسی که می‌تواند سبب گسیل فوتوالکترن‌ها از این فلز شود، چند نانومتر است؟

$$(C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$$

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۵۰

۲۳۴- در اتم هیدروژن، در کدام یک از رشته‌های زیر فقط پرتوهای فروسرخ تابش می‌شود؟

(۱) پاشن - براکت - پفوند (۲) بالمر - پاشن - براکت (۳) لیمان - پاشن - براکت (۴) بالمر - براکت - پفوند

۲۳۵- تعداد هسته‌های اولیه یک ماده رادیواکتیو $N_0 = 1600$ است. اگر نیمه عمر این ماده ۶ ساعت باشد، بعد از چند ساعت ۲۰۰

هسته آن فعال باقی می‌ماند؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۲۳۶- دستگاه طیف‌بین، توسط کشف شد و به کمک آن معلوم شد که طیف نشری فلزها است و و جنس پرتوها در این دستگاه مشابه اشعه‌ی است.

(۱) بونزن - خطی - هر فلز طیف نشری خطی ویژه خود را دارد - X

(۲) رادرفورد - خطی - هر فلز، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد - β

(۳) رادرفورد - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند - X

(۴) بونزن - رنگی - همه فلزها، طیف نشری مشابه هم دارند - β

۲۳۷- سی و یکمین و سی و پنجمین الکترون در اتم ^{35}Br ، در حالت پایه، در کدام دو عدد کوانتومی با هم تفاوت دارند؟

(۱) اصلی و اسپینی (۲) اصلی و اوربیتالی (۳) مغناطیسی و اسپینی (۴) مغناطیسی و اوربیتالی

۲۳۸- عنصر X با I^{53} هم دوره و با کربن (C) در جدول تناوبی هم گروه است، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟
(۱) عدد اتمی آن برابر ۵۰ است.

(۲) اکسیدهایی با فرمول عمومی XO و XO_2 تشکیل می‌دهد.

(۳) شمار اوربیتال‌های نیم پر لایه‌ی ظرفیت اتم آن در حالت پایه، دو برابر اوربیتال‌های جفت الکترونی این لایه است.

(۴) عنصری شبه فلزی است و یون پایدار X^{4+} با آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب Kr تشکیل می‌دهد.

۲۳۹- کدام گزینه درباره‌ی عنصرهای آکتینید، درست است؟

(۱) عدد اتمی این عناصر از ۵۸ تا ۷۱ می‌باشد.

(۲) نخستین عنصر آن‌ها، آکتینیم است و همگی هسته ناپایداری دارند.

(۳) در دوره هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیر لایه‌ی $4f$ اتم آن در حال پر شدن است.

(۴) مهم‌ترین آن‌ها اورانیم است که پایدارترین ایزوتوپ آن نزدیک به $4/5$ میلیارد سال پایدار است.

۲۴۰- عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب با فرمول تشکیل می‌دهد.

(۱) A_2X ، کووالانسی، ۳۵ (۲) AX_2 ، یونی، ۳۵ (۳) AX_2 ، کووالانسی، ۱۶ (۴) A_2X ، یونی، ۱۶

۲۴۱- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Al} = 27, \text{Mn} = 55 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نیتريد بیش از دو برابر درصد جرمی نیتروژن در آلومینیم نترات است.

(۲) انرژی شبکه‌ی بلور پتاسیم یدید از انرژی شبکه‌ی بلور لیتیم فلوئورید کمتر است.

(۳) شبکه‌ی بلور یونی، آرایش سه بعدی منظم یون‌ها در بلور جامد یونی است.

(۴) بیش از ۹ درصد جرم منیزیم پرمنگنات را منیزیم تشکیل می‌دهد.

۲۴۲- کدام یک از ترکیب‌های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی‌اند؟

(a) نیتريك اسید (b) COBr_2 (c) ICl_2^- (d) بور هیدروکسید
(۱) a و b (۲) a و c (۳) b و d (۴) c و d

۲۴۳- نام دیگر نیتروژن (V) اکسید و فسفر (V) اکسید، کدام است؟

(۱) نیتروژن پنتاکسید، فسفرپنتاکسید (۲) نیتروژن پنتاکسید، تترا فسفردکاکسید

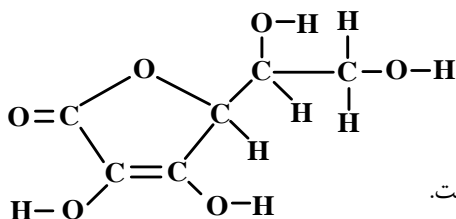
(۳) دی نیتروژن پنتاکسید، تترا فسفردکاکسید (۴) دی نیتروژن پنتاکسید، دی فسفرپنتاکسید

۲۴۴- در مولکول آسپیرین اتم دارای سه قلمرو الکترونی‌اند، پیوند دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های آن وجود
(۱) ۸، ۵، ندارد. (۲) ۸، ۵، دارد. (۳) ۶، ۳، ندارد. (۴) ۶، ۳، دارد.

۲۴۵- پروپین با ۲- پروپانول در کدام مورد مشابه است؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- (۱) در عدد اکسایش دو اتم کربن در مولکول آنها
(۲) درصد جرمی هیدروژن
(۳) انحلال پذیری در آب
(۴) مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی

۲۴۶- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) گروه عاملی اتری و استری در ساختار آن شرکت دارد.
(۲) شمار قلمروهای الکترونی اتم های اکسیژن در آن یکسان نیست.
(۳) شمار اتم های کربن مولکول آن با مولکول ۲، ۲- دی متیل بوتان یکسان است.
(۴) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در مولکول آن از مولکول اگزالیک اسید بیشتر است.

۲۴۷- اگر ۲۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید، ۰/۱ مول سدیم فسفات در آب تشکیل

دهد، غلظت این محلول، برابر چند مول بر لیتر است؟

- (۱) ۲/۸ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۲

۲۴۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ۰/۱۴ لیتر از هر گاز ایده آل در شرایط STP، شامل $۶/۲۵ \times ۱۰^{-۳}$ مول از آن گاز است.
(۲) در هر واکنش تجزیه، یک ماده مرکب به عنصرهای تشکیل دهنده خود مبدل می شود.
(۳) ۰/۰۰۵ مول هیدروژن سیانید، از $۹۰/۳۳ \times ۱۰^{۲۰}$ اتم تشکیل شده است.
(۴) در هر واکنش جابه جایی دوگانه، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.

۲۴۹- کدام گزینه نادرست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, K = ۳۹, Cr = ۵۲, Fe = ۵۶ : g.mol^{-1}$)

- (۱) از واکنش ۰/۲ مول سدیم هیدروکسید با بنزویک اسید، ۲۸/۸ گرم سدیم بنزوات تشکیل می شود.
(۲) در واکنش: $Ba(NO_3)_2(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow$ ، فراورده نامحلول در آب تشکیل می شود.
(۳) فراورده های واکنش $CuSO_4(aq) + Na_2S(aq) \rightarrow$ ، مواد محلول در آب اند.
(۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم دی کرومات، برابر ۰/۷۵ است.
- ۲۵۰- در واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی، با بازده ۸۰ درصد، به تقریب

چند گرم کوپریک هیدروکسید می توان به دست آورد؟ ($H = ۱, O = ۱۶, Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۹۶ (۲) ۰/۷۸۴ (۳) ۰/۹۸۵ (۴) ۱/۵۶

۲۵۱- اگر واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، در دمای $۱۸۷^\circ C$ به حالت تعادل درآید و در این حالت مقدار آنترپی حدود

$-۲۰۰ J.K^{-1}$ باشد، گرمای تشکیل گاز آمونیاک حدود چند کیلو ژول بر مول است؟

- (۱) +۴۶ (۲) +۹۲ (۳) -۴۶ (۴) -۹۲

۲۵۲- اگر در واکنش سوختن ۵/۸ گرم گاز ۲- متیل پروپان در استوانه ای با پیستون متحرک، مقدار $۱۰ kJ$ کار انجام گیرد و انرژی

درونی به اندازه $۲۷۷/۵ kJ$ کاهش یابد، آنتالپی سوختن این گاز برابر چند کیلو ژول بر مول است؟

($C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- (۱) -۲۶۷۵ (۲) -۲۸۶۵ (۳) -۲۸۷۵ (۴) -۲۸۸۵

۲۵۳- با توجه به واکنش های زیر، به ازای تبدیل هر گرم فسفر به فسفر پنتاکلرید، چند کیلو ژول گرما آزاد می شود؟

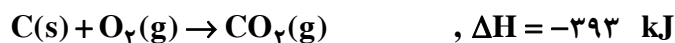
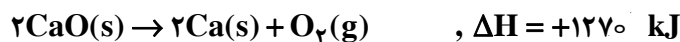
($P = ۳۱ : g.mol^{-1}$)

a) $P_4(s) + 6Cl_2(g) \rightarrow 4PCl_3(g)$, $\Delta H = -۱۱۴۸ kJ$

b) $PCl_5(g) \rightarrow PCl_3(g) + Cl_2$, $\Delta H = +۱۱۶ kJ$

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷/۵ (۴) ۲۱/۵

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های داده شده، انرژی تشکیل کلسیم کربنات برابر چند kJ.mol^{-1} است؟



(۴) -۶۹۷

(۳) -۱۱۱۸

(۲) -۱۲۰۸

(۱) -۱۴۸۳

۲۵۵- درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۶/۲۵ مولال آن کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$)

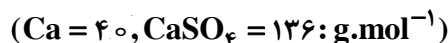
(۴) ۲۵

(۳) ۲۰

(۲) ۱۵

(۱) ۱۰

۲۵۶- محلولی از CaSO_4 در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $\text{CaSO}_4\text{(s)}$ در آن حل می‌شود؟ (انحلال پذیری CaSO_4 در این شرایط برابر ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)



(۴) ۴/۱

(۳) ۱/۷

(۲) ۱/۵

(۱) صفر

۲۵۷- در چهار ظرف دارای ۳۰۰ g آب در دمای 20°C ،

به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰ g از ترکیب‌های سرب

(II) نیترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C)

و پتاسیم دی کرومات (D) اضافه و پس از هم زدن،

محلول از مواد جامد باقی‌مانده جداسازی شده است.

ترتیب چگالی محلول‌های به دست آمده، کدام است؟

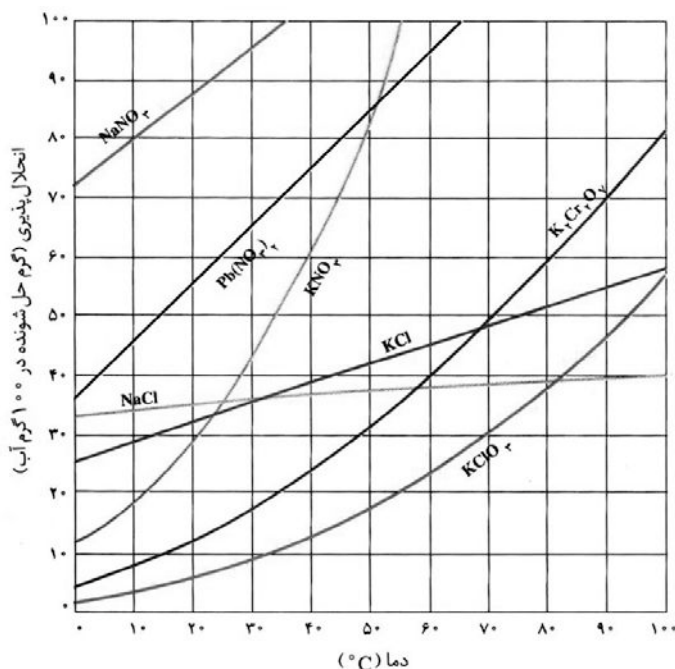
(از تغییر حجم حلال، چشم‌پوشی شود.)

(۱) $A > B > C > D$

(۲) $B > A > C > D$

(۳) $B > D > C > A$

(۴) $A > C > D > B$



۲۵۸- برای تهیه ۲۰۰ mL محلول با غلظت ۱۰ ppm از یون‌های کلرید، به تقریب چند گرم کلسیم کلرید با خلوص

۷۸ درصد لازم است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Cl} = 35.5: \text{g.mol}^{-1}$) (چگالی محلول برابر 1 g.mL^{-1} است.)

(۴) 1×10^{-3} (۳) 2×10^{-3} (۲) 4×10^{-3} (۱) 8×10^{-3}

۲۵۹- رابطه‌ی قانون سرعت برای واکنش فرضی $A \rightarrow B$ ، به صورت: $\text{rate} = k[A]^2$ است. پس از تبدیل ۹۰ درصد ماده A به فراورده، سرعت واکنش چند برابر سرعت آغازی آن خواهد بود؟

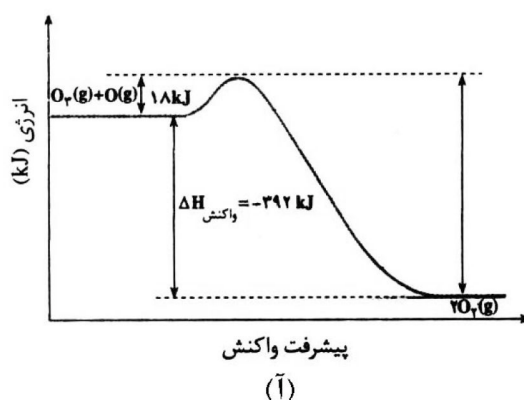
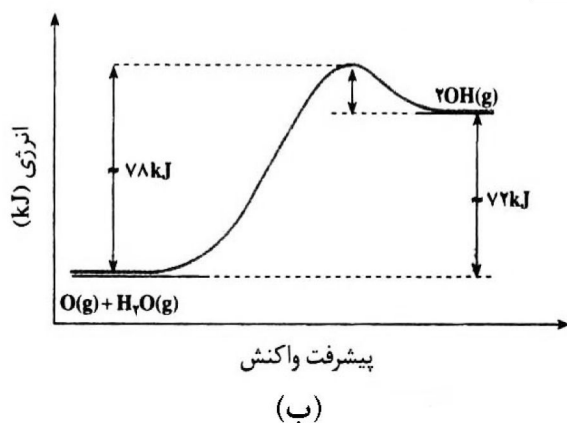
(۴) ۰/۹

(۳) ۰/۰۹

(۲) ۰/۱

(۱) ۰/۰۱

۲۶۰- با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش» زیر، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) واکنش: $2\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}(\text{g})$ ، با آزاد شدن ۷۸ کیلوژول گرما همراه است.

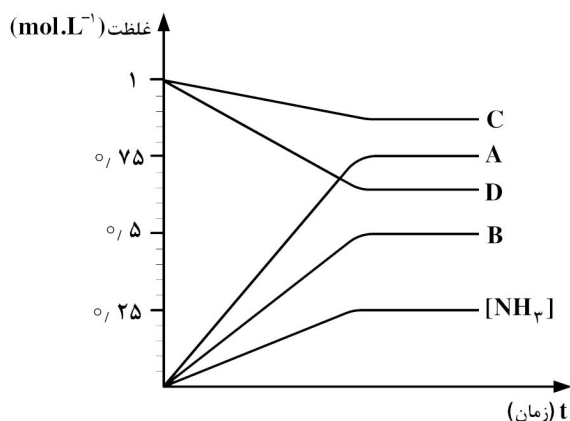
(۲) دو واکنش از نگاه آنتالپی با هم تفاوت دارند اما از نگاه مقدار کار، وضعیت مشابه دارند.

(۳) انرژی فعال‌سازی واکنش آ در جهت رفت، سه برابر انرژی فعال‌سازی واکنش ب، در جهت برگشت است.

(۴) سرعت واکنش آ، بیشتر است و تشکیل هر مول گاز اکسیژن با آزاد شدن ۱۹۶ کیلوژول گرما همراه است.

۲۶۱- اگر نمودار زیر، نشان‌دهنده تغییر غلظت آمونیاک در فرایند هابر باشد که در یک ظرف ۱۰ لیتری و با ۱۰ مول از هر یک از

واکنش‌گرها آغاز شده است، کدام نمودار به تغییر غلظت هیدروژن مربوط است؟



A (۱)

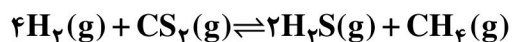
B (۲)

C (۳)

D (۴)

۲۶۲- سه مول $\text{H}_2(\text{g})$ و یک مول $\text{CS}_2(\text{g})$ در یک ظرف یک لیتری مطابق واکنش زیر، به تعادل می‌رسند. اگر در لحظه تعادل از

واکنش دهنده اضافی ۰/۵ مول در ظرف باقی‌مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش برابر چند $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است؟



۱۰ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۳- با توجه به این که در واکنش: $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, $\Delta H < 0$ ، یک گونه واسطه تشکیل

می‌شود، کدام گزینه درباره‌ی آن نادرست است؟

(۱) یک واکنش دو مرحله‌ای است.

(۲) سرعت کلی واکنش، تابع سرعت مرحله کندتر آن است.

(۳) با انجام آن در ظرف در بسته به صورت هم دما، فشار درون ظرف کاهش می‌یابد.

(۴) یک واکنش کاتالیز شده‌ی همگن است و پایداری گونه واسطه از پایداری فراورده‌ها بیشتر است.

۲۶۴- به ۱۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول بافر که در آن غلظت اسید و نمک یکسان و برابر ۰/۱ مولار است ($K_a = 10^{-5}$), ۵۰ mL هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۵ مولار اضافه شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده، کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۱/۲ (۳) ۲ (۴) ۲/۲

۲۶۵- در صورتی که ۱ mL از محلول غلیظ اسید قوی HA با چگالی ۲/۵ g.mL⁻¹ تا ۱۰۰ mL رقیق و به آن ۰/۱۶ g سدیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با pH = ۲ حاصل می‌شود. درصد جرمی محلول اسید اولیه کدام است؟

($M_{NaOH} = 40$, $M_{HA} = 150$: g.mol⁻¹)

(۱) ۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۲۶۶- بر اثر حل شدن چند مول از یک اسید HA که pK_a آن برابر صفر است، در یک لیتر آب مقطر، pH محلول به صفر می‌رسد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۷- اگر به جای اتم‌های هیدروژن در مولکول فرمالدهید، گروه‌های متیل قرار گیرند، ماده به دست آمده فاقد کدام ویژگی است؟

(۱) در آب به هر نسبتی حل می‌شود و چربی‌ها را در خود حل می‌کند.

(۲) مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۶- است.

(۳) ایزومر پروپانال است و خاصیت کاهندگی چشم‌گیری ندارد.

(۴) فرمول تجربی آن با فرمول مولکولی کتن متفاوت است.

۲۶۸- در فرایند برقکافت آب نمک غلیظ، نسبت جرمی گاز آزاد شده در آند به جرم گاز آزاد شده در کاتد، است و حجم

آن‌ها در شرایط یکسان، است. ($H = 1$, $O = 16$, $Na = 23$, $Cl = 35.5$: g.mol⁻¹)

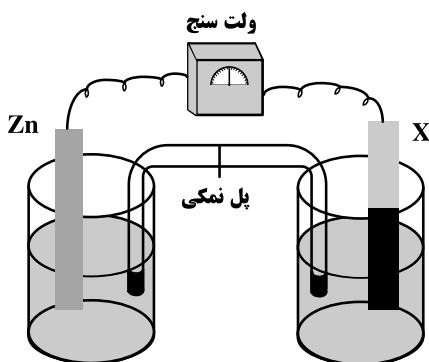
(۱) ۷۱، برابر (۲) ۷۱، نابرابر (۳) ۳۵/۵، برابر (۴) ۳۵/۵، نابرابر

۲۶۹- با توجه به شکل روبه‌رو که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکتروستات استاندارد فلز باشد،

$$E^\circ(Zn^{2+}(aq) / Zn(s)) = -0.76 \text{ V}$$

$$E^\circ(M^{2+}(aq) / M(s)) = -1.18 \text{ V}$$

$$E^\circ(M'^{2+}(aq) / M'(s)) = +1.2 \text{ V}$$



(۱) M' ، کاتیون‌های پل نمکی در محلول الکتروستات روی وارد می‌شوند.

(۲) M ، با انجام واکنش در سلول، از جرم تیغه روی کاسته می‌شود.

(۳) M' ، الکتروستات روی آند و E° سلول برابر ۰/۴۴ ولت است.

(۴) M ، الکتروستات روی کاتد و E° سلول برابر ۰/۴۲ ولت است.

۲۷۰- اگر برقکافت یک سلول الکترولیتی با ولتاژ ۱/۵ ولت قابل انجام باشد، با اتصال سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از الکتروستات‌های کدام دو فلز به آن، برقکافت در آن انجام می‌شود؟

$$A^{2+}(aq) / A(s) = -0.76 \text{ V}$$

$$B^{3+}(aq) / B(s) = -0.44 \text{ V}$$

$$D^{2+}(aq) / D(s) = +0.80 \text{ V}$$

$$E^{2+}(aq) / E(s) = +0.34 \text{ V}$$

(۴) E و D

(۳) E و B

(۲) D و B

(۱) D و A



پاسخ تشریحی آزمون سراسری سال ۹۳
درس ریاضی، رشته علوم تجربی

نگارش:

ابوالفضل معدنی پور

فارغ التحصیل مهندسی مکانیک از دانشگاه صنعتی شریف

مدرس ریاضی و فیزیک کنکور در استانهای تهران و البرز

☎ : 09356061745

✉ : abolfazl.madanipour@gmail.com

۱۲۶- به ازای یک مقدار x ، اعداد عبارت $x^2 - 2$ و $2x + 4$ به ترتیب سه جمله اول از یک دنباله هندسی نزولی اند، مجموع هفت جمله اول این دنباله کدام است؟

$$\frac{127}{8}(4)$$

$$\frac{63}{4}(3)$$

$$\frac{125}{16}(2)$$

$$\frac{117}{16}(1)$$

اگر سه عدد a و b و c جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، رابطه ذیل میان آن‌ها برقرار است: $b^2 = ac$

$$(2x)^2 = (x^2 + 4)(x^2 - 2) \Rightarrow 4x^2 = x^4 + 2x^2 - 8 \Rightarrow x^4 - 2x^2 - 8 = 0 \Rightarrow (x^2 - 4)(x^2 + 2) = 0 \Rightarrow x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm 2$$

$$\begin{cases} x = 2 \Rightarrow 8, 4, 2 \Rightarrow \text{نزولی} \Rightarrow q = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \\ x = -2 \Rightarrow 8, -4, 2 \Rightarrow \text{غیرنزولی} \end{cases} \quad S_7 = \frac{a(q^7 - 1)}{q - 1} = \frac{8((\frac{1}{2})^7 - 1)}{\frac{1}{2} - 1} = \frac{8(\frac{1 - 2^7}{2^7})}{-\frac{1}{2}} = \frac{-16 \times (1 - 2^7)}{2^7} = \frac{(2^7 - 1)}{2^3} = \frac{127}{8}$$

گزینه ۴

۱۲۷- نمودار تابع $y = \left| \frac{1}{2}x \right| - 2$ را ۴ واحد به طرف x های منفی و یک واحد به طرف y های مثبت انتقال می‌دهیم، نمودار جدید و نمودار اولیه با کدام طول متقاطع‌اند؟

$$-2(4)$$

$$-2.5(3)$$

$$-3(2)$$

$$-3.5(1)$$

وقتی نمودار ۴ واحد به سمت چپ منتقل شود به x آن ۴ واحد افزوده می‌شود.
وقتی نمودار ۱ واحد به سمت بالا منتقل شود از y آن ۱ واحد کاسته می‌شود.

$$y = \left| \frac{1}{2}x \right| - 2 = \frac{1}{2}|x| - 2 \Rightarrow y - 1 = \frac{1}{2}|x + 4| - 2 \Rightarrow y = \frac{1}{2}|x + 4| - 1$$

$$\frac{1}{2}|x + 4| - 1 = \frac{1}{2}|x| - 2 \Rightarrow \frac{1}{2}|x| - \frac{1}{2}|x + 4| = 1 \Rightarrow |x| - |x + 4| = 2$$

گزینه ۲

به سادگی با امتحان گزینه‌ها، مشخص می‌شود که $x = -3$ جواب معادله است

۱۲۸- شکل روبرو قسمتی از نمودار تابع $y = a + \sin(b\pi x)$ است، مقدار y در نقطه‌ی $x = \frac{25}{3}$ کدام است؟

$$3.5(4)$$

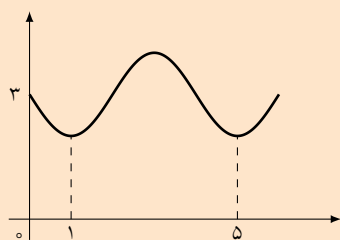
$$3(3)$$

$$2.5(2)$$

$$2(1)$$

با توجه به شکل، دوره تناوب این تابع برابر ۴ است: $T = 5 - 1 = 4$

$$y(0) = 3 \Rightarrow a = 3; T = 4 = \frac{2\pi}{|b\pi|} = \frac{2}{|b|} \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$



برای مشخص کردن علامت b می‌توانیم از مشتق کمک بگیریم، از نمودار مشخص می‌شود که تابع در $x = 0$ نزولی است، یعنی: $y'(0) < 0$

$$y'(x) = b\pi \cos(b\pi x) \Rightarrow y'(0) = b\pi \cos(0) = b\pi < 0 \Rightarrow b < 0 \Rightarrow b = -\frac{1}{2} \Rightarrow y = 3 + \sin(-\frac{1}{2}\pi x) = 3 - \sin(\frac{1}{2}\pi x)$$

$$\Rightarrow y(\frac{25}{3}) = 3 - \sin(\frac{1}{2} \times \pi \times \frac{25}{3}) = 3 - \sin(\frac{25\pi}{6}) = 3 - \sin(4\pi + \frac{\pi}{6}) = 3 - \sin(\frac{\pi}{6}) = 3 - \frac{1}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

گزینه ۲

۱۲۹- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 7 \end{bmatrix}$ مفروض است. اگر $A \times B$ ماتریس واحد باشد، مجموع درایه‌های سطر اول ماتریس B کدام است؟

$$2.5(4)$$

$$2(3)$$

$$1.5(2)$$

$$1(1)$$

یادآوری

اگر ضرب دو ماتریس، ماتریس واحد (I) شود هریک از ماتریس‌ها معکوس دیگری است:

$$A \times B = I \Rightarrow B = A^{-1}, A = B^{-1}$$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow$$

$$A^{-1} = \frac{1}{14 - 12} \begin{bmatrix} 7 & -3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{7}{2} & -\frac{3}{2} \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow \frac{7}{2} + (-\frac{3}{2}) = 2$$

گزینه ۳

۱۳۰- در یک شرکت دارویی جدول توزیع کارکنان را با نمودار دایره‌ای نشان می‌دهیم. زاویه مربوط به کارکنان ارشد، چند درجه است؟

$$105(4)$$

$$96(3)$$

$$92(2)$$

$$84(1)$$

نوع مدرک	دبیر	کاردرانی	کارشناسی	ارشد	دکتر
تعداد	۳۰	۹۰	۱۸۰	۱۲۰	۳۰

$$\alpha_{\text{ارشد}} = \frac{f_{\text{ارشد}}}{N} \times 360^\circ = \frac{120}{450} \times 360^\circ = \frac{120}{5} \times 360^\circ = 24 \times 40 = 96^\circ$$

گزینه ۳

۱۳۱- در ۲۵ داده‌ی آماری میانگین و انحراف معیار به ترتیب ۳۰ و ۸ می‌باشد، اگر داده‌های ناجور ۱۰، ۱۵، ۴۵ و ۵۰، از بین آنها حذف شوند، واریانس داده‌های باقیمانده کدام است؟

$$16.66(4)$$

$$15.33(3)$$

$$14.81(2)$$

$$14.72(1)$$

$$\bar{x} = 30 = \frac{\sum x_i}{25} \Rightarrow \sum x_i = 25 \times 30 = 750$$

اگر چهار داده را حذف کنیم ۲۱ داده باقی می ماند و اگر مجموع کل را منهای مجموع این ۴ داده کنیم مجموع داده های جدید حاصل می شود.

$$\sum x'_i = 750 - 120 = 630$$

$$\Rightarrow \bar{x}' = \frac{630}{21} = 30, \sigma = 8, \bar{x} = 30 \Rightarrow \sigma^2 = 64 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N} \Rightarrow \sum (x_i - \bar{x})^2 = 64 \times 25 \Rightarrow \sum (x'_i - \bar{x}')^2 = 64 \times 25 - (10 - 30)^2 - (15 - 30)^2 - (45 - 30)^2 - (50 - 30)^2 = 64 \times 25 - 400 - 225 - 225 - 400 = 1600 - 1250 = 350 \Rightarrow (\sigma')^2 = \frac{350}{21} = 16.66$$

گزینه ۴

۱۳۲- ظرف A دارای ۴ مهره سفید و ۵ مهره سیاه است و هریک از دو ظرف یکسان B و C دارای ۶ مهره سفید و ۳ مهره سیاه است، به تصادف یکی از سه ظرف را انتخاب کرده و ۴ مهره از آن خارج می کنیم. با کدام احتمال دو مهره از مهره های خارج شده، سفید است؟

$$\frac{25}{63}(1) \quad \frac{26}{63}(2) \quad \frac{10}{21}(3) \quad \frac{11}{21}(4)$$

باید یکی از سه ظرف را انتخاب کرده و سپس احتمال سفید بودن دو مهره از آن را بدست آوریم:

$$P = \frac{1}{3} \left(\frac{\binom{4}{2} \times \binom{5}{2}}{\binom{9}{4}} + 2 \times \frac{\binom{6}{2} \times \binom{3}{2}}{\binom{9}{4}} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{6 \times 10}{81} + 2 \times \frac{15 \times 3}{81} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{60 + 90}{81} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{150}{81} \right) = \frac{1}{3} \left(\frac{150 \times 4!}{9 \times 8 \times 7 \times 6} \right) = \frac{50}{9 \times 7 \times 2} = \frac{25}{63}$$

گزینه ۱

۱۳۳- اگر $\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{2}{3}$ باشد، مقدار $\cos 2x$ کدام است؟

$$-\frac{2}{9}(1) \quad -\frac{1}{9}(2) \quad \frac{1}{9}(3) \quad \frac{2}{9}(4)$$

$$\cos\left(x + \frac{\pi}{3}\right) + \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = \cos x \cos \frac{\pi}{3} - \sin x \sin \frac{\pi}{3} + \cos x \cos \frac{\pi}{3} + \sin x \sin \frac{\pi}{3} = 2 \cos x \cos \frac{\pi}{3} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow 2 \cos x \times \frac{1}{2} = \frac{2}{3} \Rightarrow \cos x = \frac{1}{3}; \cos 2x = 2 \cos^2 x - 1 = 2\left(\frac{1}{3}\right)^2 - 1 = \frac{2}{9} - 1 = -\frac{7}{9}$$

گزینه ۲

۱۳۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{3}{2x^2 + 5x + 2} - \frac{4}{x^2 - 4} \right)$ کدام است؟

$$-\frac{7}{12}(1) \quad -\frac{5}{12}(2) \quad \frac{5}{12}(3) \quad -\frac{7}{12}(4)$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{3}{2x^2 + 5x + 2} - \frac{4}{x^2 - 4} \right) = \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{3x^2 - 12 - 8x^2 - 20x - 8}{(2x^2 + 5x + 2)(x^2 - 4)} \right) = \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{-5x^2 - 20x - 20}{(2x^2 + 5x + 2)(x^2 - 4)} \right) =$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{-5(x^2 + 4x + 4)}{(2x^2 + 5x + 2)(x^2 - 4)} \right) = \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{-5(x+2)^2}{(2x^2 + 5x + 2)(x-2)(x+2)} \right) = \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{-5(x+2)}{(2x^2 + 5x + 2)(x-2)} \right) =$$

$$\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{-5}{(4x+5)(x-2)+1(2x^2+5x+2)} \right) = \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{-5}{(-3)(-4)+1(0)} \right) = -\frac{5}{12}$$

گزینه ۲

۱۳۵- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{1 - \tan^2 x}{\cos 2x} & 0 \leq x < \frac{\pi}{4} \\ a \cos 3x & \frac{\pi}{4} \leq x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a در $x = \frac{\pi}{4}$ پیوسته است؟

$$-2\sqrt{2}(1) \quad -1(2) \quad \sqrt{2}(3) \quad 2(4)$$

شرط پیوستگی در یک نقطه

باید حدهای چپ و راست و مقدار تابع در آن نقطه با هم برابر باشند.

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^-} f(x) = f\left(\frac{\pi}{4}\right)$$

$$a \cos \frac{3\pi}{4} = \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{1 - \tan^2 x}{\cos 2x} \stackrel{\text{هویتال}}{=}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}^+} \frac{-2(1 + \tan^2 x) \tan x}{-2 \sin 2x} = 2 \Rightarrow -a \frac{\sqrt{2}}{2} = 2 \Rightarrow a = -\frac{4}{\sqrt{2}} = -2\sqrt{2}$$

گزینه ۱

۱۳۶- تابع با ضابطه $f(x) = (2x+1)^{-\frac{1}{2}}$ ، آنگاه متوسط تغییر تابع از نقطه $x = 4$ تا $x = 12$ ، از آنگاه لحظه ای آن در نقطه $x = 4$ چقدر بیشتر است؟

$$\frac{11}{540}(1) \quad \frac{11}{540}(2) \quad \frac{11}{270}(3) \quad \frac{11}{270}(4)$$



یادآوری

آهنگ متوسط تغییر تابع در یک بازه، شیب خطی است که دو نقطه‌ای ابتدایی و انتهایی تابع را هم وصل می‌کند (معادل سرعت متوسط در فیزیک)

$$\bar{f} = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در یک نقطه، شیب خطی است که در آن نقطه، بر تابع مماس است. که همان مشتق تابع می‌باشد (معادل سرعت لحظه‌ای در فیزیک)

$$f'(x)$$

$$f(x) = (2x+1)^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{(2x+1)^{\frac{1}{2}}} \Rightarrow \bar{f} = \frac{\frac{1}{(25)^{\frac{1}{2}}} - \frac{1}{(9)^{\frac{1}{2}}}}{12-4} = \frac{\frac{1}{5} - \frac{1}{3}}{8} = \frac{-\frac{2}{15}}{8} = -\frac{1}{60}, f'(x) = -\frac{1}{2}(2)(2x+1)^{-\frac{3}{2}}$$

$$\Rightarrow f'(4) = -(9)^{-\frac{3}{2}} = -\frac{1}{(9)^{\frac{3}{2}}} = -\frac{1}{(3^2)^{\frac{3}{2}}} = -\frac{1}{3^3} = -\frac{1}{27} \Rightarrow -\frac{1}{60} - (-\frac{1}{27}) = \frac{-9+20}{3 \times 9 \times 20} = \frac{11}{540}$$

گزینه ۲

۱۳۷- مشتق تابع $y = 2 \sin^2\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right)$ به ازای $x = \frac{\pi}{3}$ کدام است؟

$$-\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1) \quad -\frac{1}{2} \quad (2) \quad -\frac{1}{4} \quad (3) \quad -\frac{1}{8} \quad (4)$$

برای ساده‌تر شدن عمل مشتق‌گیری، ابتدا تابع را با استفاده از روابط مثلثاتی ساده می‌کنیم:

$$\cos 2x = 1 - 2 \sin^2 x \Rightarrow 2 \sin^2 x = 1 - \cos 2x \Rightarrow y = 1 - \cos \left[2\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right)\right]$$

$$y = 1 - \cos \left[2\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right)\right] = 1 - \cos \left[\frac{\pi}{3} - \frac{x}{2}\right] \Rightarrow y' = -\frac{1}{2} \sin \left[\frac{\pi}{3} - \frac{x}{2}\right] \Big|_{x=\frac{\pi}{3}} = -\frac{1}{2} \sin \left[\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6}\right] = -\frac{1}{2} \sin \left(\frac{\pi}{6}\right) = -\frac{1}{4}$$

گزینه ۳

۱۳۸- احتمال انتقال نوعی بیماری مسری به افراد مستعد برابر ۰/۲ است، اگر ۵ نفر مستعد با فردی که حامل این بیماری است ملاقات کنند، با کدام احتمال ۳ نفر از آنان مبتلا می‌شوند؟

$$0.2048(4) \quad 0.1024(3) \quad 0.0512(2) \quad 0.0256(1)$$



$$P(X=3) = \binom{5}{3} (0.2)^3 (0.8)^2 = 10 \times \frac{8}{1000} \times \frac{64}{100} = \frac{512}{1000} = 0.512$$

مسئله یک توزیع دو جمله‌ای با احتمال پیروزی $p = 0.2$ است و در آن، ۵ بار آزمایش، انتظار ۳ بار پیروزی را داریم.

$$P(X=k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

گزینه ۲

۱۳۹- به ازای کدام مقدار m مجموع مربعات ریشه‌های حقیقی معادله $mx^2 - (m+3)x + 5 = 0$ برابر ۶ می‌باشد؟

$$-\frac{9}{5} \quad (1) \quad 1 \quad (2) \quad -\frac{9}{5} \text{ و } 1 \quad (3) \quad -1 \text{ و } \frac{9}{5} \quad (4)$$

روابط ریشه‌های معادله درجه دو

در معادله $ax^2 + bx + c = 0$:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$$

$$\alpha\beta = \frac{c}{a}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = \frac{b^2}{a^2} - \frac{2c}{a} = \frac{b^2 - 2ac}{a^2} = \frac{+(m+3)^2 - 2(m)(5)}{m^2} = 6$$

$$\Rightarrow m^2 + 6m + 9 - 10m = 6m^2 \Rightarrow 5m^2 + 4m - 9 = 0 \Rightarrow m = 1 \text{ و } -\frac{9}{5}$$

وقتی جمع ضرایب معادله درجه دو صفر باشد، ریشه‌ها عبارت‌اند از: 1 و $\frac{c}{a}$

اکنون باید بررسی کنیم به ازای کدام یک از m های بدست آمده معادله ریشه حقیقی دارد. باید دلتای معادله اصلی نامنفی باشد:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (m+3)^2 - 20m = m^2 + 6m + 9 - 20m = m^2 - 14m + 9 = (m-7)^2 - 40$$

$$\begin{cases} m = 1 \Rightarrow \Delta = 36 - 40 = -4 \text{ منفی} \\ m = -\frac{9}{5} \Rightarrow \Delta(-1.8 - 7)^2 - 40 = +(\frac{81}{5})^2 - 40 \text{ مثبت} \end{cases}$$

$$\text{فقط } m = -\frac{9}{5} \text{ قابل قبول است} \Rightarrow \text{مثبت}$$

گزینه ۱

۱۴۰- اگر نمودار تابع $f(x) = a(b)^x - 1$ از دو نقطه $A(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ و $B(1, 11)$ بگذرد، $f(-1)$ کدام است؟

$-\frac{3}{4}(1)$
 $-\frac{1}{2}(2)$
 $-\frac{1}{4}(3)$
 $\frac{3}{4}(4)$

$$\begin{cases} \frac{1}{2} = a(b)^{-\frac{1}{2}} - 1 \Rightarrow \frac{1}{2} + 1 \Rightarrow a(b)^{-\frac{1}{2}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{ab^1}{a(b)^{-\frac{1}{2}}} = \frac{12}{\frac{3}{2}} \Rightarrow b^1 + \frac{1}{2} = \frac{24}{3} = 8 \Rightarrow b^{\frac{3}{2}} = 8 \\ 11 = ab - 1 \Rightarrow ab = 11 + 1 \Rightarrow ab = 12 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \sqrt{b^3} = 8 \Rightarrow b^3 = 64 \Rightarrow b = 4 \Rightarrow a = 3 \Rightarrow f(x) = 3(4^x) - 1 \Rightarrow f(-1) = 3(4^{-1}) - 1 = \frac{3}{4} - 1 = -\frac{1}{4}$$

گزینه ۳

۱۴۱- از تساوی $\log_x(x^5 + 4) = 1 + \log_x 5$ مقدار لگاریتم x در پایه ۲ کدام است؟

$-1(1)$
 $\frac{1}{2}(2)$
 $\frac{3}{2}(3)$
 $2(4)$



روابط لگاریتمی مهم

$$\log_a x = b \Rightarrow x = a^b$$

$$\log_a x + \log_a y = \log_a(xy)$$

$$\log_a x - \log_a y = \log_a\left(\frac{x}{y}\right)$$

$$\log_x(x^5 + 4) - \log_x 5 = 1 \Rightarrow \log_x\left(\frac{x^5 + 4}{5}\right) = 1 \Rightarrow \frac{x^5 + 4}{5} = x$$

$$x^5 + 4 = 5x \Rightarrow x^5 - 5x + 4 = 0 \Rightarrow (x-1)(x-4) = 0 \Rightarrow x = 1, 4$$

$x = 1$ قابل قبول نیست، زیرا پایه لگاریتم عدد ۱ می شود که صحیح نیست.

$$\Rightarrow x = 4 \Rightarrow \log_2 4 = 2$$

گزینه ۴

۱۴۲- در معادله مثلثاتی $\sin 2x(\sin x + \cos x) = \cos 2x(\cos x - \sin x)$ مجموع تمام جوابها در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟

$\frac{3\pi}{4}(1)$
 $\frac{5\pi}{4}(2)$
 $\frac{3\pi}{2}(3)$
 $\frac{5\pi}{4}(4)$

$$\sin 2x \sin x + \sin 2x \cos x = \cos 2x \cos x - \cos 2x \sin x \Rightarrow \sin 2x \cos x + \cos 2x \sin x = \cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x$$

$$\sin(2x + x) = \cos(2x + x) \Rightarrow \sin(3x) = \cos(3x) \Rightarrow \frac{\sin(3x)}{\cos(3x)} = 1 \Rightarrow \tan 3x = 1 = \tan \frac{\pi}{4} \Rightarrow 3x = k\pi + \frac{\pi}{4}$$

$$\Rightarrow x = k\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{12} = \frac{4k\pi + \pi}{12} = \frac{5k\pi}{12} \Rightarrow x = 0, \frac{5\pi}{12}, \frac{10\pi}{12} \Rightarrow 0 + \frac{5\pi}{12} + \frac{10\pi}{12} = \frac{15\pi}{12} = \frac{5\pi}{4}$$

گزینه ۲

۱۴۳- در تابع ضمنی $1 - 2x = \sqrt{xy} + \frac{1}{y}$ ، تابع y بر حسب متغیر x منظور شده است، معادله خط مماس بر منحنی آن در نقطه $(4, 1)$ کدام است؟

$3y - x = -1(4)$
 $3y + x = 7(3)$
 $2x - y = -2(2)$
 $y + 2x = 9(1)$



مشتق تابع ضمنی و معادله خط مماس

$$F(x, y) = 0 \Rightarrow y'_x = -\frac{F_x}{F_y}$$

$$y - y_0 = y'_{x_0}(x - x_0)$$

$$y'_x = -\frac{\frac{4y}{2\sqrt{xy}} - 2}{\frac{4x}{2\sqrt{xy}} - \frac{1}{y^2}} \Rightarrow y'_{x_0} = -\frac{\frac{4}{2\sqrt{4}} - 2}{\frac{4}{2\sqrt{4}} - \frac{1}{1}} = -\frac{1-2}{4-1} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow y - 1 = \frac{1}{3}(x - 4) \Rightarrow 3y - 3 = x - 4 \Rightarrow 3y - x = -1$$

گزینه ۴

۱۴۴- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sin^2 x - \cos^2 x & 0 < x \leq \frac{\pi}{4} \\ a \tan x + b \sin^2 x & \frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2} \end{cases}$ در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ مشتق پذیر است. b کدام است؟

$-1(1)$
 $-\frac{1}{2}(2)$
 $\frac{1}{2}(3)$
 $1(4)$

تابع باید در نقطه $x = \frac{\pi}{4}$ پیوسته باشد و مشتق داست و چپ مساوی داشته باشد



$$\sin^2 \frac{\pi}{4} - \cos^2 \frac{\pi}{4} = a \tan \frac{\pi}{4} + b \sin^2 \frac{\pi}{4} \Rightarrow a + b = \frac{1}{2}$$

$$f'(x) = \begin{cases} 2 \sin x \cos x + 2 \sin^2 x = 2 \sin 2x & 0 < x < \frac{\pi}{4} \\ a(1 + \tan^2 x) + 2b \cos^2 x & \frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{2} \end{cases} \Rightarrow 2 = 2a \Rightarrow a = \frac{3}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{2} - a = -1$$

گزینه ۱

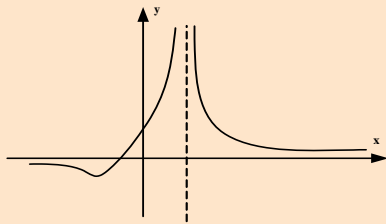
۱۴۵- در کدام بازه تابع با ضابطه $f(x) = -x^4 + 8x^3 - 18x^2$ ، نزولی و تقعر نمودار آن رو به بالا است؟

- (۰, ۳) (۴) (۰, ۱) (۳) (۱, ۴) (۲) (۱, ۳) (۱)

$$\begin{cases} y' = -4x^3 + 24x^2 - 36x = -4x(x^2 - 6x + 9) = -4x(x-3)^2 < 0 \Rightarrow -4x < 0 \Rightarrow x > 0 \quad (1) \\ y'' = -12x^2 + 48x - 36 = -12(x^2 - 4x + 3) = -12(x-1)(x-3) > 0 \Rightarrow (x-1)(x-3) < 0 \Rightarrow 1 < x < 3 \quad (2) \end{cases}$$

(۱, ۳) $\Rightarrow$ اشتراک (۱) و (۲)

گزینه ۱



۱۴۶- شکل مقابل نمودار تابع $y = \frac{x+a}{x^2+bx+4}$ است، مقادیر a و b چگونه است؟

- $b = -4, a < 0$ (۲) $b = 4, a < 0$ (۱)
 $b = -4, a > 0$ (۴) $b = 4, a > 0$ (۳)

مقدار تابع در $x = 0$ مثبت است: $\frac{a}{4} > 0 \Rightarrow a > 0$

از آنجا که فقط یک مجانب داریم، پس منحنی کسز هم فقط یک ریشه دارد. یعنی ریشه مضاعف، مقدار ریشه مضاعف هم از رابطه‌ی زیر بدست می‌آید:

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{b}{2} > 0 \Rightarrow b < 0 \Rightarrow b = -4$$

گزینه ۴

۱۴۷- به ازای کدام مقدار m دستگاه معادلات $\begin{cases} mx + y = m - 1 \\ 3x + (m - 2)y = 4 - 2m \end{cases}$ دارای بیشمار جواب است؟

- (۴) هیچ مقدار m (۳) -2 (۱) -1 (۲)

$$\frac{m}{3} = \frac{1}{m-2} = \frac{m-1}{4-2m}$$

باید تساوی‌های زیر هم‌زمان برقرار باشند:

با امتحان کردن گزینه‌ها مشخص می‌شود که $m = -1$ در این تساوی صدق می‌کند.

گزینه ۲

۱۴۸- شعاع دایره گذرا بر سه نقطه $(0, 0)$ و $(2, 1)$ و $(1, -2)$ ، برابر کدام است؟

- $\frac{1}{2}\sqrt{10}$ (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{5}$ (۳) $\frac{1}{2}\sqrt{13}$ (۴)

معادله گسترده دایره به صورت زیر است:

$$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$$

با قرار دادن نقاط در این معادله می‌توانیم ضرایب را

پیدا کنیم. مرکز دایره $(-\frac{a}{2}, -\frac{b}{2})$ و شعاع آن،

$$R = \frac{1}{2}\sqrt{a^2 + b^2 - 4c}$$
 خواهد بود.

گزینه ۱

$$(0, 0) \Rightarrow c = 0$$

$$(2, 1) \Rightarrow 2a + b = -5$$

$$(1, -2) \Rightarrow a - 2b = -5 \Rightarrow a = 2b - 5 = -10 - 4a - 5 \Rightarrow$$

$$5a = -15 \Rightarrow a = -3, b = -5 - 2a = 1 \Rightarrow R = \frac{1}{2}\sqrt{9 + 1 - 0} = \frac{1}{2}\sqrt{10}$$

۱۴۹- در هذلولی به معادله $3x^2 - 4y^2 - 6x - 9 = 0$ ، طول وتری از آن گذرا بر کانون و عمود بر محور کانونی، کدام است؟

- $2\sqrt{3}$ (۴) 3 (۳) $\sqrt{7}$ (۲) 1 (۱)

ابتدا معادله هذلولی را به صورت استاندارد می‌نویسیم:

$$3(x^2 - 2x) - 4y^2 = 9 \Rightarrow 3(x-1)^2 - 4y^2 = 12$$

$$\Rightarrow \frac{(x-1)^2}{4} - \frac{y^2}{3} = 1 \Rightarrow a^2 = 4, b^2 = 3 \Rightarrow \frac{2b^2}{a} = \frac{6}{2} = 3$$

گزینه ۳

در هر هذلولی اندازه وتر کانونی برابر $\frac{2b^2}{a}$ است.

۱۵۰- مقدار انتگرال معین $\int_{-1}^3 (x + [x]) dx$ کدام است؟

- 6.5 (۴) 6 (۳) 5.5 (۲) 5 (۱)

$$\int_{-1}^3 (x + [x]) dx = \int_{-1}^0 x dx + \int_0^1 [x] dx = \left. \frac{x^2}{2} \right|_{-1}^0 + \int_0^1 (-1) dx + \int_1^2 (0) dx + \int_2^3 (1) dx + \int_3^4 (2) dx =$$

$$\frac{9}{2} - \frac{1}{2} + (-1)(0 + 1) + 0 + (1)(2 - 1) + 2(3 - 2) = 4 - 1 + 1 + 2 = 6$$

گزینه ۳

۱۵۱- اگر $\int \frac{(1+\sqrt{x})^2 - 1}{x} dx = 3\sqrt{x}f(x) + C$ باشد، $f(x)$ کدام است؟

$\frac{2}{9}x + \sqrt{x} + 2(4)$

$\frac{2}{9}x + 3\sqrt{x} + 6(3)$

$\frac{2}{3}x + \sqrt{x} + 6(2)$

$\frac{2}{3}x + 3\sqrt{x} + 2(1)$



$$\int \frac{(1+\sqrt{x})^2 - 1}{x} dx = \int \frac{1 + 3\sqrt{x} + 3x + (\sqrt{x})^2 - 1}{x} dx = \int \left(\frac{3\sqrt{x}}{x} + \frac{3x}{x} + \frac{x\sqrt{x}}{x} \right) dx = \int \left(\frac{3}{\sqrt{x}} + 3 + \sqrt{x} \right) dx$$

$$6\sqrt{x} + 3x + \frac{2}{3}x\sqrt{x} + C = 3\sqrt{x}f(x) + C \Rightarrow f(x) = \frac{6\sqrt{x} + 3x + \frac{2}{3}x\sqrt{x}}{3\sqrt{x}} = 2 + \sqrt{x} + \frac{2}{9}x$$

گزینه ۴

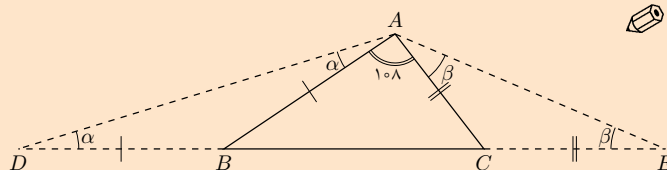
۱۵۲- در مثلث ABC زاویه $\hat{A} = 108^\circ$ است. ضلع BC را از هر دو طرف به اندازه‌های $BD = BA$ و $CE = CA$ امتداد می‌دهیم. کوچکترین زاویه خارجی مثلث ADE چند درجه است؟

$54(4)$

$36(3)$

$32(2)$

$24(1)$



مطابق شکل زاویه‌های خارجی مثلث ADE عبارت‌اند از:

$$2\alpha + \beta + 108, 2\beta + \alpha + 108, \alpha + \beta$$

روشن است که کوچکترین آن‌ها $\alpha + \beta$ می‌باشد. اکنون اگر مجموع زاویه‌های داخلی ADE را بنویسیم:

$$2\alpha + 2\beta + 108 = 180 \Rightarrow \alpha + \beta + 54 = 90 \Rightarrow \alpha + \beta = 90 - 54 = 36$$

گزینه ۳

۱۵۳- طول ضلع یک مربع برابر محیط مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین به ضلع ۲ واحد است. با حذف گوشه‌های این مربع، بزرگترین هشت‌ضلعی منتظم ممکن در آن ساخته شده است. مساحت این هشت‌ضلعی کدام است؟

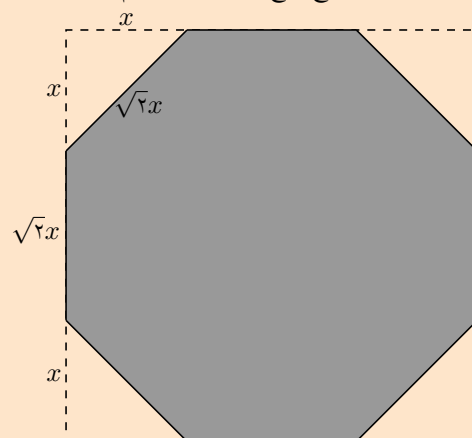
$16 + 16\sqrt{2}(4)$

$24 + 8\sqrt{2}(3)$

$24\sqrt{2}(2)$

$32(1)$

ابتدا طول ضلع مربع را بدست می‌آوریم: $2 + 2 + 2\sqrt{2} = 4 + 2\sqrt{2}$



$$\text{ضلع مربع} = 2x + \sqrt{2}x = (2 + \sqrt{2})x = (2 + \sqrt{2})(2) \Rightarrow$$

$$x = \frac{2(2 + \sqrt{2})}{2 + \sqrt{2}} = 2 \Rightarrow \text{ضلع مربع} = (2 + \sqrt{2})(2)$$

$$= \text{مساحت هشت‌ضلعی} - 8 \times \text{مساحت بریده شده} =$$

$$\left((2 + \sqrt{2})(2) \right)^2 - 4 \times \frac{1}{2} (2)(2) = 4(6 + 4\sqrt{2}) - 8 = 16 + 16\sqrt{2}$$

گزینه ۴

۱۵۴- زاویه‌های مثلثی متناسب با اعداد ۱۰، ۵، ۶ می‌باشند. کوچکترین ارتفاع این مثلث چند برابر بزرگترین ضلع آن است؟

$\frac{1}{2}(4)$

$\frac{2}{5}(3)$

$\frac{1}{3}(2)$

$\frac{1}{4}(1)$

اگر مثلث را ABC بنامیم، خواهیم داشت:

$$A = 6t, B = 5t, C = t, \Rightarrow 6t + 5t + t = 180 \Rightarrow 12t = 180$$

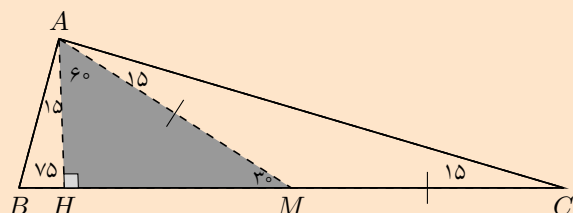
$$\Rightarrow t = 15 \Rightarrow \begin{cases} A = 6t = 90 \\ B = 5t = 75 \\ C = t = 15 \end{cases} \text{ مثلث قائم‌الزاویه است}$$

اگر میانه وارد بر وتر را رسم کنیم، از طرفی می‌دانیم این میانه نصف وتر است و از سوی دیگر در مثلث AHM ، ضلع مقابل به زاویه 30° درجه است که نصف

$$\text{وتر می‌باشد، پس: } AH = \frac{AM}{2} = \frac{\frac{BC}{2}}{2} = \frac{BC}{4}$$

گزینه ۱

در هر مثلث کوچکترین ارتفاع بر بزرگترین ضلع وارد می‌شود. پس اینجا باید ارتفاع وارد بر وتر را بررسی کنیم.



۱۵۵ - مکعبی به طول یال ۲ واحد، در داخل کوچک‌ترین کره ممکن جای گرفته است. مساحت این کره کدام است؟

۱۸π(۴)

۱۲π(۳)

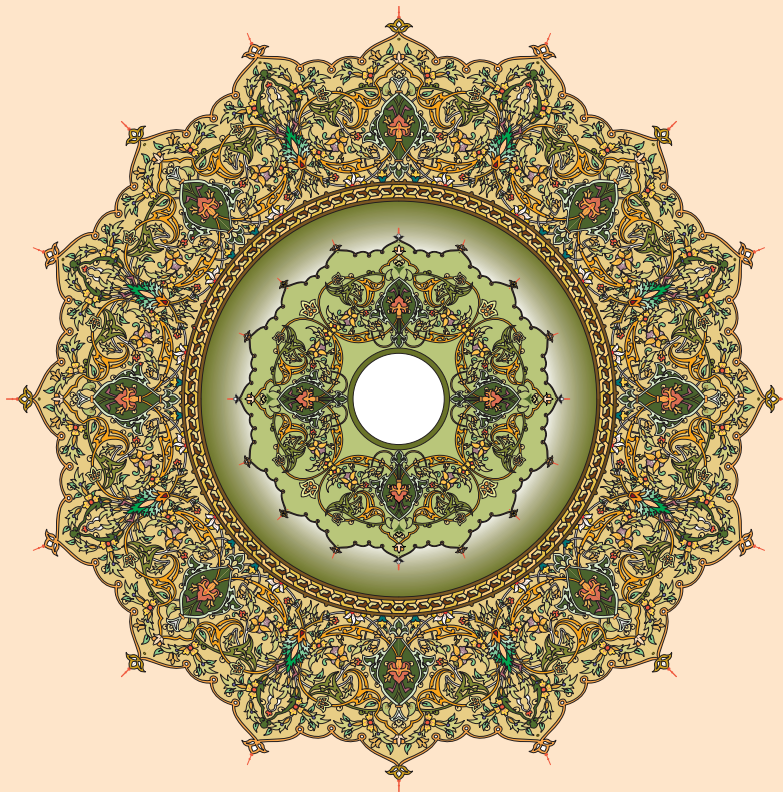
۹π(۲)

۸π(۱)

✎ قطر کره و مکعب بر هم منطبق‌اند، پس:

$$\text{قطر مکعب} = 2\sqrt{3} = 2R \Rightarrow R = \sqrt{3} \Rightarrow S = 4\pi R^2 = 4\pi(\sqrt{3})^2 = 12\pi$$

گزینه ۳



پایند و پیروز باشید!

ابوالفضل معدنی پور

تلفن تماس: ۰۹۳۵۶۰۶۱۷۴۵

Email:

abolfazl.madanipour@gmail.com