

سوالات ریاضی

۱- به ازای کدام مقادیر m نمودار تابع $y = (m - 1)x^2 + \sqrt{3}x + m$ همواره در زیر محور x ها است؟

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

۲- تابع $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ 2+x & ; x < 0 \end{cases}$ چگونه است؟

- (۱) یک به یک - پوشا (۲) یک به یک - غیر پوشا (۳) غیر یک به یک - پوشا (۴) غیر یک به یک - غیر پوشا

۳- اگر $\text{Log}(x - 2) = \text{Log}(x + 10)$ آن گاه $\text{Log}_4(x + 2)$ کدام است؟

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

۴- در یک تصاعد هندسی مجموع هشت جمله‌ی اول $\frac{5}{4}$ مجموع چهار جمله اول آن است، جمله هفتم چند برابر جمله

اول است؟

- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{5}{32}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵- به ازای کدام مقدار a منحنی به معادله $ay = x^2 + 5x + 4$ بر نیمساز ناحیه‌ی اول مماس است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۹

۶- ساده شده‌ی عبارت $\text{Cos} 50^\circ (\tan 70^\circ + \tan 10^\circ)$ برابر کدام است؟

- (۱) $\text{Sin} 20^\circ$ (۲) $\text{Cos} 20^\circ$ (۳) $2 \text{Sin} 20^\circ$ (۴) $2 \text{Cos} 20^\circ$

۷- حاصل $\text{Lim}_{x \rightarrow 0} \frac{\text{Cos} x - \text{Cos} 3x}{2 - \sqrt{4 - x^2}}$ کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۸- تابع f با ضابطه $f(x) = (x - 3) \left[\frac{1}{3}x - 1 \right]$ روی بازه $(0, 9)$ در چند نقطه، ناپیوسته است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹- اگر $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$ مشتق تابع $f(\tan x)$ با شرط $|x| < \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\sin x}$ (۲) $\frac{1}{\cos x}$ (۳) $\sin x$ (۴) $\cos x$

۱۰- از نقطه $A(0, -1)$ دو خط مماس بر منحنی تابع $y = x^2 + x$ رسم شده است، شیب مثبت این مماس کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- نقاط اکسترمم نسبی تابع با ضابطه $f(x) = \cos^2 x - \cos x$ روی بازه $[\frac{\pi}{2}, \frac{5\pi}{2}]$ چگونه‌اند؟

- (۱) یک نقطه ماکسیمم - یک نقطه می‌نیمم
(۲) یک نقطه ماکسیمم - دو نقطه می‌نیمم
(۳) دو نقطه ماکسیمم - یک نقطه می‌نیمم
(۴) دو نقطه ماکسیمم - دو نقطه می‌نیمم

۱۲- بیشترین مساحت از مستطیل‌هایی که دو رأس آن بر روی نیم بیضی به معادله $y = \frac{2}{3}\sqrt{9-x^2}$ و دو رأس دیگر آن

- بر روی محور x ها باشند، کدام است؟
(۱) ۶ (۲) $3\sqrt{5}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) ۸

۱۳- مجموع سری $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{3^{2k} - 2^{2k}}{(12)^k}$ کدام است؟

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

۱۴- اگر $a_n = \frac{2n+1}{2n+1}$ و $f(x) = b + [2x]$ به ازای کدام مقدار b دنباله $\{f(a_n)\}$ به عدد ۱ همگرا است؟

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) ۱ (۴) نشدنی

۱۵- دو تابع $f(x) = \frac{x^2+x}{x+2}$ و $g(x) = \frac{x^2}{x-1}$ مفروض‌اند. اگر A و B محل تلاقی مجانب‌های افقی و قائم منحنی تابع

$(g-f)$ و O مبدأ مختصات باشد، مساحت مثلث OAB کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۶- تعداد نقاط مشتق‌ناپذیری تابع $f(x) = ||x|-1|$ بر روی R کدام است؟

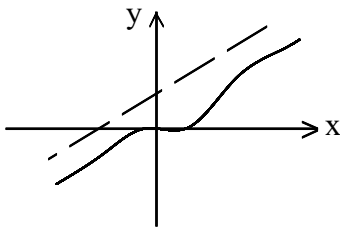
- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۷- اگر $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases}$ مشتق اول و دوم تابع $f^{-1}(x)$ در نقطه $x = 0$ چگونه است؟

- (۱) مشتق اول دارد - مشتق دوم دارد.
 (۲) مشتق اول دارد - مشتق دوم ندارد.
 (۳) مشتق اول ندارد - مشتق دوم دارد.
 (۴) مشتق اول ندارد - مشتق دوم ندارد.

۱۸- مجموعه طولهای نقاط بحرانی تابع با ضابطه $f(x) = |x - 2| \sqrt[3]{x^2}$ کدام است؟

- (۱) $\{0, \frac{4}{5}, 2\}$ (۲) $\{0, \frac{2}{3}, 2\}$ (۳) $\{0, 1\}$ (۴) $\{\frac{2}{3}, 2\}$



۱۹- شکل مقابل نمودار تابع $y = \frac{x^3 + ax^2}{x^2 - 2x + b}$ است، b کدام است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\text{ArcCos } x}{\sqrt{x - x^2}}$ کدام است؟

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

۲۱- کوچکترین ریشه معادله $x^4 - 4x + 1 = 0$ در کدام بازه است؟

- (۱) $(0, \frac{1}{4})$ (۲) $(\frac{1}{2}, \frac{3}{4})$ (۳) $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$ (۴) $(\frac{1}{3}, \frac{1}{2})$

۲۲- مساحت ناحیه محدود به سهمی $y^2 = 2(x + 2)$ و محور y ها کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{16}{3}$ (۴) $\frac{19}{3}$

۲۳- حاصل $\int_{-1}^1 (1 - [x]) \text{Cos} \frac{\pi}{4} x dx$ چند برابر $\frac{1}{\pi}$ است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۴- اگر $f(x) = \int_{\frac{\pi}{4}}^{\tan x} \frac{(4-t)dt}{t^2 + 2t + 3}$ مقدار مشتق $f(x)$ به ازای $x = \frac{\pi}{4}$ کدام است؟

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

۲۵- هر یک از رأس‌های یک مربع بر روی اضلاع مربع دیگری است. اگر نسبت مساحت این دو مربع $\frac{5}{8}$ باشد، رأس مربع کوچک ضلع مربع بزرگ را به کدام نسبت تقسیم می‌کند؟

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

۲۶- اندازه قاعده‌های یک دوزنقه ۶ و ۹ واحد و طول پاره‌خطی که دو نقطه وسط قاعده‌ها را به هم وصل کند برابر ۱۲ واحد است. فاصله نقطه تلاقی دو قطر این دوزنقه از وسط قاعده کوچکتر چقدر است؟

- (۱) $\frac{3}{6}$ (۲) $\frac{4}{2}$ (۳) $\frac{4}{8}$ (۴) $\frac{5}{4}$

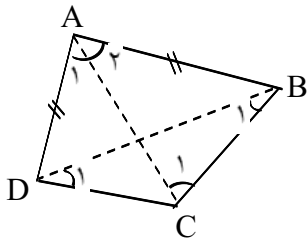
۲۷- در داخل یک مکعب به ضلع a ، بزرگترین کره ممکن قرار دارد، نسبت سطح کره به سطح مکعب کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{8}$ (۲) $\frac{\pi}{6}$ (۳) $\frac{\pi}{4}$ (۴) $\frac{\pi}{3}$

۲۸- در چهار ضلعی $ABCD$ داریم: $AB = AD$ و $CB > CD$

در مورد زاویه‌ها کدام نتیجه‌گیری نادرست است؟

- (۱) $\hat{C}_1 > \hat{A}_1$ (۲) $\hat{A}_2 > \hat{A}_1$
 (۳) $\hat{D}_1 > \hat{B}_1$ (۴) $\hat{D} > \hat{B}$

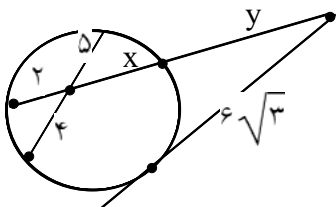


۲۹- در مثلث قائم‌الزاویه به طول اضلاع قائم ۶ و ۸ واحد فاصله تلاقی میانه‌ها از بزرگترین ضلع این مثلث کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) ۲

۳۰- در شکل مقابل y کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) $\frac{7}{5}$
 (۳) ۸ (۴) ۹



۳۱- تحت یک تبدیل، خط مفروض، با تبدیل یافته آن، موازی است. در کدام حالت، نوع تبدیل کاملاً مشخص است؟

- (۱) تجانس (۲) دوران
 (۳) بازتاب نسبت به نقطه (۴) بازتاب نسبت به خط

۳۲- صفحه P و خط D و نقطه A مفروض اند. صفحه گذرا بر نقطه‌ی A و عمود بر صفحه P و موازی خط D در کدام حالت موجود، ولی یکتا نیست؟

- (۱) $D \parallel P$ (۲) $D \perp P$ (۳) $A \in P$ (۴) $A \in D$

۳۳- اگر بردار $a(m, 2, -1)$ و $|b| = \sqrt{41}$ ، دو بردار $a + b$ و $a - b$ عمود بر هم باشند، مقدار مثبت m کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۴- زاویه بین دو بردار a و b کمتر از ۹۰ درجه است، اگر $|a| = 6$ ، $|b| = 5$ و $|a \times (a + b)| = 18$ ، حاصل $a \cdot (a + b)$ کدام است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۶ (۳) ۶۰ (۴) ۶۴

۳۵- به ازای کدام مقدار a دو خط به معادلات $\frac{x-3}{1} = \frac{y+a}{2} = -z$ و $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z}{2}$ متقاطع اند؟

- (۱) -۵ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) ۵

۳۶- نقطه M واقع بر خط به معادله $y = 0$ و $x = 2z + 3$ است، اگر فاصله M از صفحه‌ای به معادله $2x + 2y - z = 0$ برابر ۵ باشد، ارتفاع مثبت نقطه M کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۷- هر دو کانون هذلولی به معادله $ax^2 + 4x + y^2 = 2y = 0$ بر روی خطی موازی محور xها است. مجموعه مقادیر a به کدام صورت است؟

- (۱) $-8 < a < -4$ (۲) $-4 < a < 0$ (۳) $-2 < a < 0$ (۴) $0 < a < 8$

۳۸- کانون‌های بیضی به معادله $2x^2 + 7y^2 - 4x = 12$ دو سر قطری از دایره‌اند، این دایره نیمساز ناحیه‌ی اول را با کدام طول قطع می‌کند؟

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

۳۹- اگر A ماتریس متقارن و B ماتریس پاد متقارن باشند به طوری که $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$ آن‌گاه ماتریس A.B چگونه است؟

- (۱) قطری (۲) بالا مثلثی (۳) متقارن (۴) پاد متقارن

۴۰- در ماتریس $A = \begin{bmatrix} a+x & a & a \\ b & b+x & b \\ c & c & c+x \end{bmatrix}$ اگر مجموع تمام درایه‌ها برابر ۶ و مقدار $|A| = 8$ باشد، x کدام است؟

- (۱) ۰ (۲) ± 1 (۳) ± 2 (۴) ± 3

۴۱- در جدول فراوانی مطلق دسته بندی شده

مرکز دسته	۱۳	۱۵	۱۷	۱۹	۲۱
فراوانی تجمعی	۵	۱۴	a	۴۱	۵۰

اگر درصد فراوانی نسبی دسته

وسط ۲۴ باشد، فراوانی مطلق دسته چهارم کدام است؟

- ۱۴ (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴)

۴۲- در ۵۰ داده آماری مجموع تمام داده‌ها برابر ۱۰۰ و مجموع مجذورات این داده‌ها برابر ۲۷۲ می‌باشد، ضریب تغییرات کدام است؟

- ۰/۳ (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۶ (۴)

۴۳- رابطه $R = \{(x, y) | x < y\}$ بر روی مجموعه $A : \{m : m \in \mathbb{Z}, x^2 \leq 4\}$ چند عضو دارد؟

- ۸ (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۴۴- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند و $(A \times B) - (B \times A) = \phi$ آن‌گاه کدام مجموعه غیر تهی است؟

- $A \cap B$ (۱) $A - B$ (۲) $A \Delta B$ (۳) $(B \times A) - (A \times B)$ (۴)

۴۵- اگر A مجموعه اعداد طبیعی یک رقمی، و رابطه R زیرمجموعه‌ای از A^2 به صورت $(a, b)R(c, d) \Leftrightarrow a + d = b + c$ تعریف شده باشد، آیا این رابطه هم ارزی است؟ در صورت قبول، دسته هم ارزی (۲، ۵) چند عضو دارد؟

- ۴ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۴ (۴) رابطه هم ارزی نیست.

۴۶- اگر یک عدد سه رقمی با کنار هم قرار گرفتن، ارقام متمایز ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ به وجود آید، احتمال این که عدد زوج باشد، کدام است؟

- $\frac{3}{8}$ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴)

۴۷- روی یک محور اعداد حقیقی نقطه‌ی a روی بازه $[0, 4]$ و نقطه b روی بازه $[-1, 0]$ تصادفی انتخاب شده‌اند، با کدام احتمال فاصله این دو نقطه کمتر از ۲ واحد است؟

- $\frac{5}{16}$ (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{9}{16}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴)

۴۸- برای انجام مسابقه‌ای ۴ نفره از گروه ریاضی و ۶ نفر از گروه تجربی داوطلب شده‌اند. اگر به طور تصادف ۴ نفر از بین آنان انتخاب شوند، با کدام احتمال تعداد افراد انتخابی در این دو گروه، متفاوت‌اند؟

- $\frac{5}{14}$ (۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۴)

۴۹- در یک گراف ساده از مرتبه ۶، دنباله درجه رأس‌های آن، به کدام صورت می‌تواند باشد؟

- (۱) ۵، ۴، ۳، ۲، ۲، ۰ (۲) ۵، ۴، ۳، ۲، ۲، ۱ (۳) ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۱ (۴) ۵، ۴، ۳، ۳، ۲، ۱

۵۰- به ازای کدام مقدار n مجموع ارقام عدد $10^n - 10^{3n}$ برابر ۲۱۶ می شود؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴)

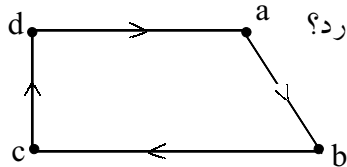
۵۱- اگر n ، عدد طبیعی و دو عدد « $9n - 5$ و $n + 4$ » دارای مقسوم علیه مشترک غیر ۱ باشد، تعداد اعداد دو رقمی n کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- اگر عدد $a + 7^{200}$ مضرب ۱۹ باشد، کوچکترین عدد طبیعی a کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۵۳- اگر M ماتریس متناظر با گراف مقابل یک رابطه باشد، ماتریس $M^{(2)}$ چند درایه ۱ دارد؟



- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۵۴- در ظرفی شش مهره با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ ریخته شده‌اند، دو مهره با هم بیرون می آوریم، با کدام احتمال شماره‌های این دو مهره اعداد متوالی‌اند؟

- ۱/۳ (۱) ۲/۵ (۲) ۳/۵ (۳) ۲/۳ (۴)

۵۵- تابع احتمال متغیر تصادفی X با حوزه مقادیر اعداد طبیعی به صورت $P(X = i) = \frac{1}{i^2 + i}$ است. مقدار

$P(10 \leq X < 100)$ کدام است؟

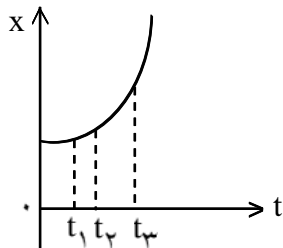
- ۰/۰۹ (۱) ۰/۰۹۲ (۲) ۰/۰۹۹ (۳) ۰/۱۱ (۴)

سوالات فیزیک

۵۶- نمودار مکان - زمان متحرکی سهمی و مطابق شکل است. سرعت متوسط متحرک در کدام بازه‌ی زمانی بیشتر است؟

- ۰ تا t_1 (۱) t_1 تا t_2 (۲)

- t_2 تا t_3 (۳) (۴) بستگی به اندازه‌ی فاصله‌های زمانی دارد.



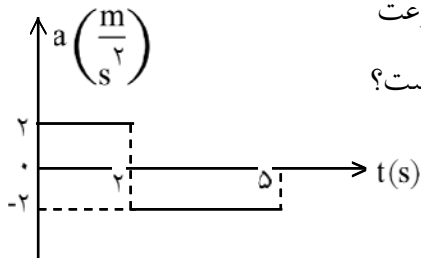
۵۷- گلوله‌ای از سطح زمین تحت زاویه‌ی α و با سرعت اولیه‌ی V_0 رو به بالا پرتاب شده و در برگشت، روی تپه‌ای بالاتر از نقطه‌ی پرتاب سقوط کرده است. اگر مقاومت هوا ناچیز بوده و بیشترین و کمترین مقدار مؤلفه افقی سرعت آن در مسیر $100 \frac{m}{s}$ و $50 \frac{m}{s}$ باشد، V_0 چند متر بر ثانیه و α چند رادیان است؟

- (۱) 50 و $\frac{\pi}{3}$ (۲) 100 و $\frac{\pi}{3}$ (۳) 100 و $\frac{\pi}{6}$ (۴) 200 و $\frac{\pi}{6}$

۵۸- ذره‌ای روی خط $y = 3x + 5$ (در SI) با سرعت ثابت $\sqrt{10} \frac{m}{s}$ در حرکت است. بردار سرعت آن کدام است؟

- (۱) $\vec{V} = \vec{i} + 3\vec{j}$ (۲) $\vec{V} = 2\vec{i} + 5\vec{j}$ (۳) $\vec{V} = 3\vec{i} + \vec{j}$ (۴) $\vec{V} = 5\vec{i} + 2\vec{j}$

۵۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی در مسیر مستقیم مطابق شکل است. اگر سرعت متوسط متحرک در این مدت $6/4 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت اولیه‌ی آن چند متر بر ثانیه است؟



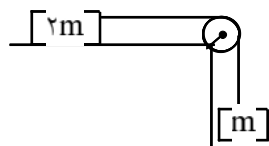
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

۶۰- به جسمی به جرم 0.5 kg نیروی $\vec{F} = \vec{i} - \frac{1}{2}\vec{j}$ وارد می‌شود. اگر سرعت جسم در مبدأ زمان $\vec{V} = 2\vec{i} + \vec{j}$ (در SI) باشد، سرعت آن در لحظه‌ی $t = 2 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) $\sqrt{17}$ (۴) $\sqrt{37}$

۶۱- شخصی از ارتفاع ۱۷ متری زمین روی بالشی به ضخامت ۲ متر سقوط آزاد می‌کنند و مقاومت هوا ناچیز است. اگر در این برخورد حداقل ضخامت بالش به 0.5 متر برسد، اندازه‌ی شتاب شخص بعد از رسیدن به بالش تا انتهای مسیر رو به پایین چند g است؟ (این شتاب ثابت فرض شده است.)

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰



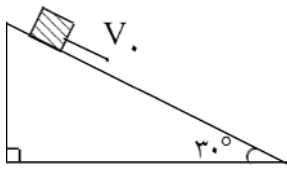
۶۲- در شکل مقابل اندازه‌ی شتاب هر یک از وزنه‌ها $\frac{g}{5}$ است. ضریب اصطکاک جنبشی سطح

افقی کدام است؟

- (۱) 0.1 (۲) 0.2 (۳) 0.3 (۴) 0.4

۶۳- در حرکت وضعی زمین به دور محور خود، سرعت خطی نقطه‌ای در مدار جغرافیایی 60 درجه‌ی شمالی چند برابر سرعت خطی نقطه‌ای واقع در مدار جغرافیایی 30 درجه‌ی شمالی است؟

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



۶۴- جسمی به جرم 2kg را مطابق شکل با سرعت اولیه‌ی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس بر سطح رو به پایین پرتاب می‌کنیم. اگر سرعت جسم پس از 12 متر جابه‌جایی روی سطح به $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) -۴۲ (۲) -۴۵ (۳) -۶۳ (۴) -۸۱

۶۵- ضریب عملکرد یک یخ‌ساز 5 است. اگر در هر ساعت 2kg آب با دمای 20°C را به یخ با دمای 15°C تبدیل کند، توان موتور الکتریکی این یخ‌ساز تقریباً چند وات است؟ (گرمای نهان ذوب یخ $330 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و گرمای ویژه یخ $2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ و گرمای ویژه آب $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$ است.)

- (۱) $25/3$ (۲) $37/7$ (۳) $50/6$ (۴) 253

۶۶- کدام مطلب زیر درست است؟

- (۱) برای لباس‌های آتش‌نشانی پوشش براق مناسب‌تر است.
- (۲) هنگامی که در یخچال را باز می‌کنید، هوای سرد از بالای آن بیرون می‌آید.
- (۳) در کشورهای با آب و هوای گرم، رنگ تیره برای نمای بیرون ساختمان‌ها مناسب‌تر است.
- (۴) اگر در هوای سرد یک قطعه فلز و یک قطعه چوب خشک را لمس کنیم، فلز گرم‌تر به نظر می‌رسد.

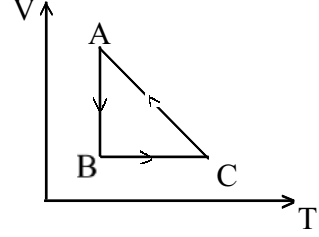
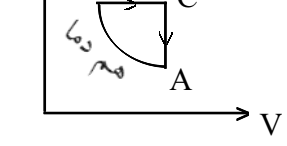
۶۷- 20 گرم گاز کامل در فشار 4 اتمسفر در محفظه‌ای به حجم 30 لیتر قرار دارد. در دمای ثابت 10 گرم از گاز را خارج کرده و حجم محفظه را نیز نصف می‌کنیم، فشار آن چند اتمسفر می‌شود؟

- (۱) 2 (۲) 4 (۳) 6 (۴) 8

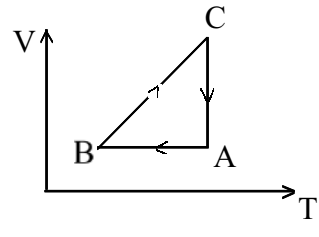
۶۸- در یک فرآیند روی مقدار معینی گاز کامل، دمای دستگاه بدون دریافت یا انتقال گرما تغییر می‌کند. این فرآیند می‌تواند باشد.

- (۱) هم حجم (۲) هم فشار (۳) هم دما (۴) بی‌در رو

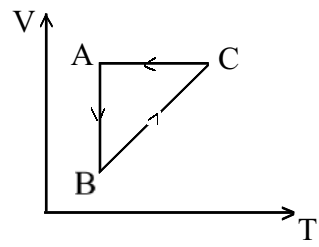
۶۹- نمودار $P-V$ ، سه فرآیند ترمودینامیکی گاز کامل رسم شده است. نمودار $V-T$ آن‌ها کدام است؟



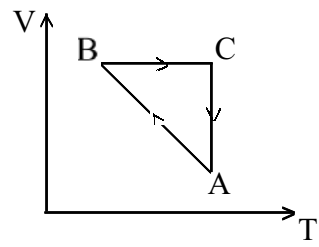
(۲)



(۱)



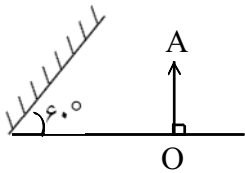
(۴)



(۳)

۷۰- اگر شمع روشنی را روی محور اصلی یک آینه محدب از آینه تا فواصل دور جابه‌جا کنیم تصویر شمع از جابه‌جا می‌شود.

- (۱) مجازی - آینه تا کانون.
 (۲) حقیقی - آینه تا کانون.
 (۳) مجازی - بی‌نهایت تا کانون.
 (۴) حقیق - بی‌نهایت تا کانون.



۷۱- در شکل مقابل زاویه‌ی بین جسم و تصویرش در آینه‌ی تخت چند درجه است؟

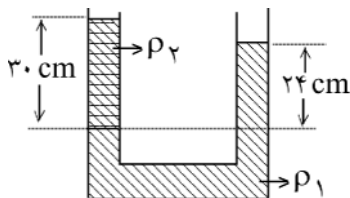
- (۱) ۴۵
 (۲) ۶۰
 (۳) ۷۵
 (۴) ۹۰

۷۲- اگر فاصله جسم از آینه مقعر ۳ برابر فاصله کانونی آینه باشد، بزرگنمایی آینه در این حالت چقدر است؟

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

۷۳- کدام عبارت درباره‌ی عدسی همگرا درست نیست؟

- (۱) پرتویی که بر مرکز نوری عدسی بتابد به موازات محور اصلی خارج می‌شود.
 (۲) پرتویی که به موازات محور اصلی بر عدسی بتابد از کانون عدسی می‌گذرد.
 (۳) بسته به شرایط هم تصویر حقیقی و هم تصویر مجازی تشکیل می‌دهد.
 (۴) اگر جسم روی محور اصلی جابه‌جا شود تصویر نیز روی محور اصلی در همان جهت حرکت جسم جابه‌جا می‌شود.



۷۴- در این لوله دو مایع مخلوط نشده ریخته شده است و چگالی آن‌ها به ترتیب

ρ_1 و ρ_2 است. اگر $\rho_1 = 2 \frac{g}{cm^3}$ باشد، چند گرم بر سانتی‌متر است؟

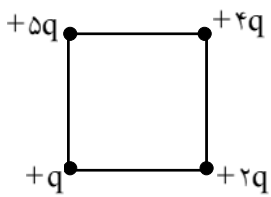
- (۱) $\frac{1}{2}$
 (۲) $\frac{1}{6}$
 (۳) $\frac{1}{8}$
 (۴) $\frac{2}{5}$

۷۵- یک تیغ از پهنا می‌تواند روی آب شناور شود زیرا

- (۱) حجم تیغ بسیار کم است.
 (۲) جرم تیغ بسیار کم است.
 (۳) چگالی تیغ کمتر از چگالی آب است.
 (۴) در سطح آب کشش سطحی وجود دارد.

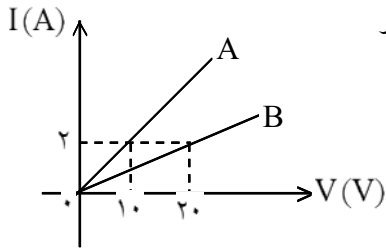
۷۶- طول یک جسم با خط‌کشی که بر حسب میلی‌لیتر مدرج شده، اندازه‌گیری شده است. این طول را بر حسب سانتی‌متر چگونه می‌توان نوشت؟

- (۱) 0.75
 (۲) 7.52
 (۳) 75.020
 (۴) 75.2



۷۷- اگر در یک رأس مربعی بار q قرار گیرد، میدان الکتریکی حاصل از آن در مرکز مربع E است. حال اگر در چهار رأس همان مربع بارهای الکتریکی مطابق شکل قرار گیرند، اندازه میدان الکتریکی در مرکز آن چند E می‌شود؟

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

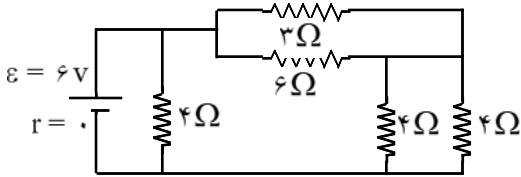


۷۸- نمودار شدت جریان عبوری از دو مقاومت A و B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت A و B مطابق شکل است. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟

- (۱) ۲
 (۲) ۵
 (۳) $\frac{1}{2}$
 (۴) $\frac{1}{5}$

۷۹- دو سر یک مقاومت 14 اهمی را به یک نیروی محرکه‌ی \mathcal{E} و مقاومت درونی 1Ω می‌بندیم، شدت جریان در مدار 0.5 آمپر می‌شود. اندازه‌ی نیروی محرکه مولد و توان تلف شده در مولد به ترتیب چند وات است؟

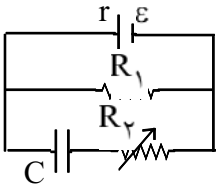
- (۱) 0.25 و $3/5$
 (۲) $3/5$ و $3/75$
 (۳) $7/5$ و 0.25
 (۴) $7/5$ و $3/50$



۸۰- در مدار شکل مقابل شدت جریانی که از مقاومت 6Ω می‌گذرد چند آمپر است؟

- (۱) 0.5
 (۲) ۱
 (۳) $1/5$
 (۴) ۳

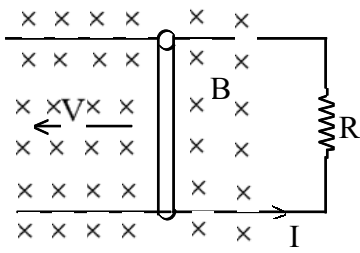
۸۱- در مدار مقابل اگر مقاومت R_2 را به تدریج ۲ برابر کنیم، بار الکتریکی نهایی خازن C چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ثابت می‌ماند.
 (۲) دو برابر می‌شود.
 (۳) نصف می‌شود.
 (۴) کمتر از نصف می‌شود.

۸۲- بین دو صفحه‌ی خازن مسطحی هوا است و دو سر آن به یک اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی وصل است. اگر با ثابت ماندن فاصله‌ی بین صفحات یک تیغه‌ی شیشه‌ای بین آن صفحات قرار دهیم، بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ثابت می‌ماند.
 (۲) کاهش می‌یابد.
 (۳) افزایش می‌یابد.
 (۴) بسته به ضخامت شیشه ممکن است افزایش یا کاهش یابد.



۸۳- در شکل مقابل اگر $L = 0.2\text{ m}$ و $I = 0.5\text{ A}$ ، $B = 0.5\text{ T}$ ، $R = 0.4\ \Omega$ باشد، سرعت انتقال میله (V) برابر با چند متر بر ثانیه است؟ (L طول میله است.)

- ۰/۴ (۱) ۰/۵ (۲) ۲ (۴) ۱ (۳)

۸۴- ذره‌ای به جرم 0.02 g با بار الکتریکی منفی $4\ \mu\text{C}$ با سرعت $200\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت مغرب و افقی حرکت می‌کند. جهت و اندازه‌ی میدان مغناطیسی (بر حسب تسلا) که قادر است مسیر ذره را در همان جهت و افقی نگه دارد کدام است؟ $(g = 10\ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) شمال، 0.25 (۲) جنوب، 0.25 (۳) مشرق، $2/5$ (۴) مغرب، $2/5$

۸۵- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $y = 0.01 \sin(20\pi t + \frac{5\pi}{6})$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه پس از $t = 0$ برای اولین بار شتاب نوسانگر به بیش‌ترین مقدار خود می‌رسد؟

- $\frac{1}{15}$ (۱) $\frac{1}{30}$ (۲) $\frac{1}{60}$ (۳) $\frac{1}{120}$ (۴)

۸۶- نوسانگری به جرم 20 g در هر دقیقه 120 نوسان کامل انجام می‌دهد. اگر در هر دوره مسافت 16 cm را طی کند، بیشینه‌ی نیروی وارد بر نوسانگر چند نیوتن است؟ $(\pi^2 = 10)$

- $0/64$ (۱) $0/128$ (۲) $0/256$ (۳) $0/512$ (۴)

۸۷- منبع تولید موج با معادله‌ی $y = 0.04 \sin 10\pi t$ (در SI) نوسان می‌کند و موج حاصل با سرعت $2\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در محیط منتشر می‌شود. نقطه‌ای از محیط که در فاصله‌ی 10 سانتی‌متری از منبع قرار دارد در لحظه‌ای $t = \frac{1}{4}\text{ s}$ در چند سانتی‌متری از وضع تعادل خود قرار دارد؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴)

۸۸- تار مرتعشی با بسامد 400 Hz ارتعاش می‌کند و در طول آن 5 گره به وجود می‌آید. اگر طول تار 40 cm باشد سرعت انتشار موج در تار چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟ (دو انتهای تار ثابت است)

- ۴۰ (۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۶۰ (۴)

۸۹- اگر شخصی فاصله‌ی خود را تا چشمه‌ی صوت $0/1$ فاصله‌ی اولیه کند. تراز شدت صوت برای آن شخص چند دسی افزایش می‌یابد؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

۹۰- طول یک لوله صوتی که هر دو انتهای آن باز است را نصف می‌کنیم، بسامد صوت اصلی و سرعت آن در هوا به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

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

۹۱- ماشینی با سرعت $30 \frac{m}{s}$ در مسیر مستقیم در حرکت است و بسامد آژیر آن ۱۸۰۰ هرتز است شخصی که از جلو با سرعت $10 \frac{m}{s}$ به سمت ماشین در حرکت است، بسامد آژیر را چند هرتز می‌شنود؟ (سرعت صوت $350 \frac{m}{s}$ است.)

- (۱) ۱۶۱۱ (۲) ۱۶۲۰ (۳) ۲۰۲۵ (۴) ۲۰۵۴

۹۲- یک لوله صوتی باز به طول ۱۱۰ cm را به طور کامل در آب فرو می‌بریم و بالای آب دیپازونی با بسامد ۶۰۰ Hz را به ارتعاش در می‌آوریم. لوله را به تدریج از آب خارج می‌کنیم در این لوله صوتی چند تشدید ایجاد می‌شود؟ (سرعت صوت در محیط $360 \frac{m}{s}$ است.)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۳- طول موج نور نارنجی در هوا $6 \times 10^{-7} m$ است. بسامد این نور در آب چند هرتز است؟ (ضریب شکست آب $\frac{4}{3}$ و $V = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ در هوا)

- (۱) $3/75 \times 10^{14}$ (۲) 5×10^{14} (۳) $6/6 \times 10^{14}$ (۴) 8×10^{-7}

۹۴- در آزمایش یانگ فاصله دو نوار روشن متوالی ۴ mm است. فاصله دهمین نوار تاریک تا نوار روشن مرکزی چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۳۴ (۲) ۳۶ (۳) ۳۸ (۴) ۴۰

۹۵- در یک آزمایش فوتو الکتریک طول موج قطع $0.2 \mu m$ است. اگر نوری با طول موج $0.1 \mu m$ به کار رود، بیشینه انرژی جنبشی الکترون‌ها هنگام جدا شدن از فلز چند الکترون ولت خواهد شد؟

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

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۹۶- از سطح جسم کدری با ضریب جذب 0.6 ، در هر ثانیه 2400 ژول انرژی تابشی بازتاب می‌شود. آهنگ جذب تابش گرمایی توسط جسم چند وات است؟ (فرض کنید هیچ انرژی‌ای از جسم کدر عبور نمی‌کند.)

- (۱) ۲۴۰۰ (۲) ۳۶۰۰ (۳) ۴۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

