

آزمون (۱): ریاضه (۲)

۱. اگر  $b-a$  و  $2a-4$ ،  $a$ ،  $2b$  به ترتیب از چپ به راست جمله‌های متوالی و ابتدایی یک دنباله‌ی حسابی باشند، جمله‌ی هشتم دنباله کدام است؟

(دنباله)

(۱)  $-\frac{13}{2}$  (۲)  $-6$  (۳)  $4$  (۴)  $-\frac{21}{2}$

۲. در یک دنباله‌ی هندسی غیرثابت، جمله‌ی دوم و دو برابر جمله‌ی پنجم و جمله‌ی هشتم می‌توانند سه جمله‌ی متوالی از یک دنباله‌ی حسابی باشند، بزرگ‌ترین این سه عدد چند برابر کوچک‌ترین آنهاست؟

(دنباله)

(۱)  $2 + \sqrt{3}$  (۲)  $5 + 2\sqrt{3}$   
(۳)  $5 + 4\sqrt{3}$  (۴)  $7 + 4\sqrt{3}$

۳. در یک دنباله‌ی هندسی با جملات متمایز، جمله‌ی اول برابر با  $\frac{5}{4}$  و مجموع سه جمله‌ی اول برابر با

(دنباله)

$\frac{15}{4}$  است. قدر نسبت این دنباله کدام است؟

(۱)  $-1$  (۲)  $-2$  (۳)  $1$  (۴)  $2$

۴. در یک دنباله‌ی هندسی با قدرنسبت مثبت، تفاضل جمله‌ی دوم از جمله‌ی چهارم برابر ۵ و تفاضل جمله‌ی چهارم از جمله‌ی ششم برابر ۱۲۵ است، جمله‌ی اول کدام است؟

(دنباله)

(۱)  $\frac{1}{24}$  (۲)  $\frac{1}{20}$  (۳)  $24$  (۴)  $10$

۵. اگر رابطه‌ی زیر تابع باشد، مقدار  $2a-b$  کدام است؟

(تابع)

$f = \{(2, 1), (-1, a^2 - 1), (5, 0), (a, 3^0), (-1, 3), (5, a + b)\}$

(۱)  $-2$  (۲)  $-4$  (۳)  $-6$  (۴)  $2$

۶. مساحت محدود بین نمودار دو تابع  $f(x) = |x| - 3$  و  $g(x) = -2|x| + 3$  چند واحد مربع است؟

(تابع)

(۱)  $3$  (۲)  $4$  (۳)  $12$  (۴)  $6$

۷. اگر تابع  $y = \frac{ax^3 + b}{x^2 + c - 1}$  تابع همانی باشد، مقدار  $a + b + c$  کدام است؟ ( $x^2 \neq 1 - c$ )

(تابع)

(۱)  $-1$  (۲)  $1$  (۳)  $2$  (۴)  $-2$

۸. نقطه‌ی  $A(m, n)$  را روی نمودار تابع  $f$  و نقطه‌ی  $A'$  متناظر این نقطه را روی نمودار  $f^{-1}$  در نظر می‌گیریم. اگر  $|AA'| = 2$  باشد، آنگاه حاصل  $|m - n|$  کدام است؟

(تابع)

(۱)  $2$  (۲)  $\sqrt{2}$  (۳)  $\sqrt{5}$  (۴)  $\sqrt{6}$

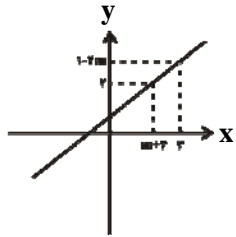
۹. تمام دامنه‌ی تابع  $y = \frac{\sqrt{x(x^2 - 1)}}{\sqrt{|x| + x}}$  کدام است؟

(تابع)

(۱)  $x > 1$  (۲)  $-1 \leq x < 0$  (۳)  $0 < x \leq 1$  (۴)  $x \geq 1$

(تابع)

۱۰. نمودار تابع خطی  $f$  به صورت زیر است. اگر  $f^{-1}(f^{-1}(2)) = 3$  باشد، آنگاه  $f(\frac{7}{3})$  کدام است؟



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

۱۱. به ازای چه حدودی از  $x$  عبارت  $P = \frac{(x-2)^3(x+2)^2}{|x+2|}$  همواره منفی می باشد؟ (کامل ترین جواب را انتخاب کنید.)

(نامعادله و تعیین علامت)

- (۱)  $(-\infty, 2)$   
(۲)  $(-\infty, -2)$   
(۳)  $(-\infty, 2) - \{-2\}$   
(۴)  $(-\infty, 2] - \{-2\}$

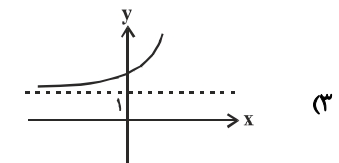
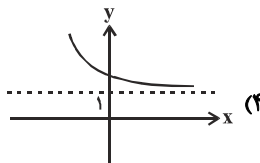
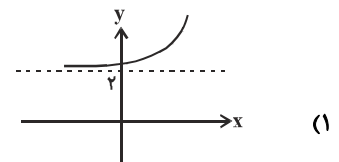
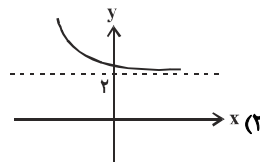
(نامعادله و تعیین علامت)

۱۲. به ازای چه مقادیری از  $k$ ، معادله  $(x+k)(x+4) = x$  ریشه‌ی حقیقی ندارد؟

- (۱)  $[1, 9]$   
(۲)  $[1, 10]$   
(۳)  $(-\infty, 1] \cup [9, +\infty)$   
(۴)  $(1, 9)$

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۳. نمودار تابع  $y = 2^{x-1} + 2$  کدام است؟



(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۴. اگر  $\log_y^x = 3$  باشد، مقدار عددی  $\log_{\sqrt{x}}^y + \log_{\sqrt{y}}^x$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{8}{3}$   
(۲)  $\frac{8}{3}$   
(۳)  $\frac{64}{9}$   
(۴) ۲۴

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۵. مجموعه‌ی جواب نامعادله  $2 + \log_{\frac{1}{2}}^x > 0$ ، کدام است؟

- (۱)  $x > \frac{1}{4}$   
(۲)  $0 < x < \frac{1}{4}$   
(۳)  $x < 4$   
(۴)  $0 < x < 4$

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۶. حاصل  $\log_{\sqrt{3+1}}^{4+2\sqrt{3}} - \log_{\sqrt{5}}^{\frac{5\sqrt{125}}{3}}$  در کدام گزینه آمده است؟

- (۱)  $-\frac{11}{2}$   
(۲) -۵  
(۳) -۶  
(۴)  $-\frac{13}{2}$

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۷. برد تابع  $f(x) = \log_{(x-1)}^x \times \log_7^{(x-1)}$  کدام است؟

- (۱)  $\mathbb{R}$   
(۲)  $(0, +\infty)$   
(۳)  $\mathbb{R} - \{2\}$   
(۴)  $(0, +\infty) - \{1\}$

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۸. اگر  $\log_{10} 45 = a$  و  $\log_{10} 25 = b$  باشد، در این صورت مقدار  $\log_{10} \frac{1}{2}$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{1-4b}{2a-2b} & (1) \\ \frac{1-4b}{2a-2b} & (2) \\ \frac{1-4b}{6a-2b} & (3) \\ \frac{1-4b}{6a-2b} & (4) \end{array}$$

۱۹. اگر در یک تراکتور شعاع چرخ جلو  $50$  سانتی‌متر و شعاع چرخ عقب  $75$  سانتی‌متر باشد، در صورتی

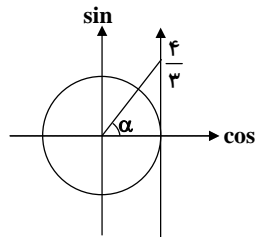
(مثلثات)

که چرخ جلو  $90$  درجه بچرخد، چرخ عقب چند رادیان طی می‌کند؟

$$\begin{array}{llll} \frac{\pi}{6} & (1) & \frac{\pi}{4} & (2) \\ \frac{\pi}{4} & (3) & \frac{\pi}{3} & (4) \end{array}$$

(مثلثات)

۲۰. با توجه به شکل زیر و دایره‌ی مثلثاتی نشان داده شده، مقدار  $\cos\left(\frac{3\pi}{4} + \alpha\right)$  کدام است؟



$$\begin{array}{ll} \frac{4}{5} & (1) \\ -\frac{2}{5} & (2) \\ \frac{2}{4} & (3) \\ -\frac{2}{4} & (4) \end{array}$$

۲۱. در مثلث  $ABC$ ، یک زاویه‌ی منفرجه وجود دارد و  $\hat{C} = 45^\circ$ . اگر رابطه‌ی  $AB\sqrt{3} = AC\sqrt{2}$  بین اضلاع این مثلث برقرار باشد، آنگاه کدام رابطه بین زاویه‌های  $\hat{A}$  و  $\hat{B}$  برقرار است؟

(مثلثات)

$$\begin{array}{ll} \hat{A} = 6\hat{B} & (1) \\ \hat{A} = 8\hat{B} & (2) \\ \hat{A} = 6\hat{B} & (3) \\ \hat{A} = 8\hat{B} & (4) \end{array}$$

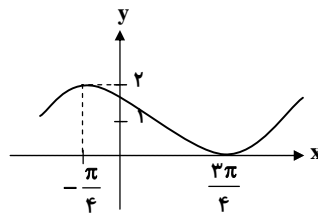
(مثلثات)

۲۲. حاصل عبارت  $A = \frac{-\cos 19^\circ \sin 33^\circ + \cos 12^\circ \sin 71^\circ}{\tan 24^\circ \times \tan 39^\circ}$  کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{2}{3} & (1) \\ \frac{2}{3} & (2) \\ \frac{2}{3} & (3) \\ \frac{2}{3} & (4) \end{array}$$

(مثلثات)

۲۳. رابطه‌ی تابع نمودار زیر، کدام می‌تواند باشد؟



$$\begin{array}{ll} y = \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 2 & (1) \\ y = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + 1 & (2) \\ y = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + 2 & (3) \\ y = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) + 1 & (4) \end{array}$$

(ماتریس)

۲۴. اگر  $A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، دترمینان ماتریس  $(A^{-1})^2$ ، کدام است؟

$$\begin{array}{llll} 5 & (1) & 3 & (2) \\ 5 & (3) & 2 & (4) \end{array}$$

۲۵. در کیسه‌ای ۵ مهره‌ی سیاه و ۳ مهره‌ی سفید و ۴ مهره‌ی قرمز وجود دارد. به چند طریق می‌توان به

(ترکیبیات)

طور تصادفی سه مهره را با هم از این کیسه خارج نمود به طوری که حداقل ۲ مهره‌ی آن سیاه باشد؟

$$\begin{array}{llll} 85 & (1) & 80 & (2) \\ 85 & (3) & 74 & (4) \end{array}$$

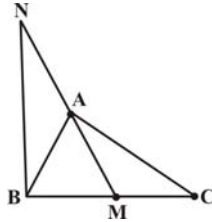
۲۶. در چهارضلعی محدب  $ABCD$ ،  $\hat{A} = 90^\circ$  و  $\hat{B} = 110^\circ$  است. اگر  $AB = AD$  و قطر  $BD$  با ضلع  $CD$  برابر باشد، آنگاه زاویه  $D$  در این چهارضلعی چقدر است؟

(هندسه و استدلال)

- ۱)  $80^\circ$       ۲)  $90^\circ$       ۳)  $95^\circ$       ۴)  $105^\circ$

۲۷. در شکل مقابل،  $AM$  میانه‌ی نظیر رأس  $A$  در مثلث  $ABC$  و  $BA$  میانه‌ی نظیر رأس  $B$  در مثلث  $BMN$  است (  $AN$  در امتداد  $AM$  است). اگر  $AB = BM$ ، آنگاه  $BN$  همواره برابر کدام

(هندسه و استدلال)

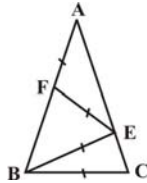


است؟

- ۱)  $AC$   
۲)  $BC$   
۳)  $AM$   
۴)  $MN$

۲۸. در شکل روبه‌رو،  $AB = AC$  و  $AF = FE = BE = BC$ ، مقدار زاویه  $A$  کدام است؟

(هندسه و استدلال)



۱)  $36^\circ$

۲)  $18^\circ$

۳)  $\frac{180^\circ}{7}$

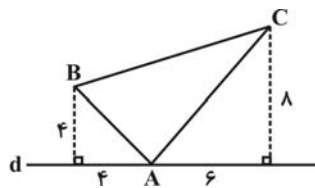
۴)  $24^\circ$

۲۹. مطابق شکل، نقطه‌ی  $A$  روی خط  $d$  و نقاط  $B$  و  $C$  به ترتیب به فاصله‌های  $4$  و  $8$  از خط  $d$  قرار دارند.

اگر فاصله‌ی  $A$  از پای عمودهای وارد از  $B$  و  $C$  بر خط  $d$  به ترتیب  $4$  و  $6$  باشد، مساحت

(مساحت و قضیه‌ی فیثاغورس)

مثلث  $ABC$  کدام است؟



۱)  $22$

۲)  $24$

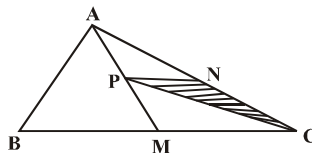
۳)  $26$

۴)  $28$

۳۰. در شکل مقابل  $N$  وسط ضلع  $AC$  و  $P$  وسط میانه‌ی  $AM$  است، مساحت مثلث  $PNC$  چه کسری

(مساحت و قضیه‌ی فیثاغورس)

از مساحت مثلث  $ABC$  است؟



۱)  $\frac{1}{4}$

۲)  $\frac{1}{6}$

۳)  $\frac{1}{8}$

۴)  $\frac{1}{12}$

۳۱. در مثلث متساوی الاضلاع ABC به طول ضلع  $2\sqrt{3}$ ، از رأس C، عمودی بر ضلع BC رسم می‌کنیم

(مساحت و قضیه فیثاغورس)

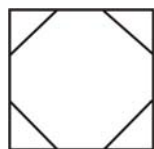
تا امتداد ارتفاع BH را در نقطه D قطع کند. مساحت مثلث DHC کدام است؟

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

۳۲. در شکل زیر، یک هشت‌ضلعی منتظم درون یک مربع محاط شده است. نسبت محیط هشت‌ضلعی

(مساحت و قضیه فیثاغورس)

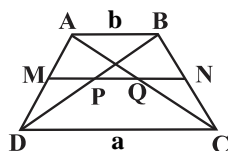
منتظم به محیط مربع کدام است؟



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

(تشابه)

۳۳. در دوزنقه‌ی مقابل، نسبت  $\frac{MN}{PQ}$  چقدر است؟



- (۱)  $\frac{a}{b}$   
 (۲) ۲  
 (۳)  $\frac{a+b}{a-b}$   
 (۴) ۳

۳۴. در دوزنقه‌ی ABCD، طول‌های دو قاعده‌ی DC و AB به ترتیب ۶ و ۹ واحد است. اگر نقطه‌ی

تلاقی دو قطر و فاصله‌ی نقطه‌ی O از قاعده‌ی بزرگ، ۴ واحد باشد، مساحت دوزنقه، چند واحد مربع

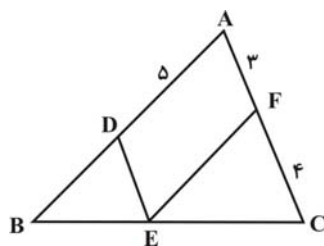
(تشابه)

است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۵۵ (۳) ۵۲ (۴) ۵۰

(تشابه)

۳۵. در شکل مقابل  $EF \parallel AB$ ،  $DE \parallel AC$ ، اندازه‌ی BD کدام است؟



- (۱)  $\frac{15}{4}$   
 (۲) ۴  
 (۳)  $\frac{25}{4}$   
 (۴) ۵

۳۶. در شکل مقابل،  $AM = \frac{2}{3}MB$  و چهار ضلعی متوازی‌الاضلاع است. مساحت متوازی‌الاضلاع چند

(تشابه)

درصد مساحت مثلث ABC است؟



- (۱) ۴۸  
 (۲) ۵۰  
 (۳) ۵۴  
 (۴) ۶۰

۳۷. قاعده یک منشور قائم، یک شش ضلعی منتظم و ارتفاع منشور دو برابر ضلع قاعده است. اگر مساحت جانبی منشور ۴۸ واحد مربع باشد، حجم آن چند واحد مکعب است؟

(شکل‌های فضایی)

(۱)  $24\sqrt{3}$  (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴)  $36\sqrt{3}$

۳۸. کره‌ای به مرکز O و به شعاع R را با صفحه‌ی P به فاصله  $2\sqrt{5}$  واحد از مرکز O قطع کرده‌ایم. یک دایره به محیط  $8\pi$  واحد روی کره ایجاد شده است. نسبت حجم این کره به مساحت آن، کدام است؟

(شکل‌های فضایی)

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

۳۹. شعاع قاعده‌ی استوانه‌ای،  $\sqrt{2}$  برابر ارتفاع آن است. استوانه را داخل کره‌ای محاط نموده‌ایم، نسبت حجم کره به حجم استوانه کدام است؟

(شکل‌های فضایی)

(۱)  $\frac{9}{4}$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)  $\frac{27}{8}$

۴۰. در یک مخروط قائم، فاصله‌ی رأس از هر نقطه‌ی واقع بر محیط قاعده با قطر قاعده برابر است. اگر حجم مخروط  $9\sqrt{3}\pi$  باشد، مساحت قاعده کدام است؟

(شکل‌های فضایی)

(۱)  $6\pi$  (۲)  $9\pi$  (۳)  $18\pi$  (۴)  $36\pi$

### آزمون (۱): آمار

۴۱. شعاع‌های دو دایره‌ی هم‌مرکز به صورت  $R_1 = 4 + E_1$  و  $R_2 = 2 + E_2$  مدل‌سازی شده‌اند. مدل مساحت ناحیه‌ی محدود به دو دایره کدام است؟

(اندازه‌گیری و مدل‌سازی)

(۱)  $4\pi(3 + E_1 - E_2)$  (۲)  $4\pi(3 + 2E_1 - E_2)$

(۳)  $4\pi(3 + 2E_1 - 2E_2)$  (۴)  $4\pi(3 + E_1 - 2E_2)$

۴۲. می‌خواهیم از لیست دانش‌آموزان یک کلاس ۳۵ نفره، فردی را به تصادف به عنوان نماینده‌ی کلاس انتخاب کنیم و برای این کار از ماشین حساب استفاده می‌کنیم. اگر ماشین حساب عدد  $0/331$  را نشان دهد، شماره‌ی دانش‌آموز انتخاب شده در لیست کدام است؟

(جامعه و نمونه)

(۱) ۳۳ (۲) ۳۴ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

(متغیرهای تصادفی)

۴۳. در مطالعه‌ی رنگ و وزن اتومبیل‌های یک مجتمع مسکونی نوع این متغیرها به ترتیب کدام است؟

(۱) کیفی اسمی - کیفی اسمی (۲) کیفی اسمی - کمی گسسته

(۳) کیفی اسمی - کمی پیوسته (۴) کمی پیوسته - کیفی اسمی

۴۴. با توجه به جدول توزیع فراوانی زیر، اگر درصد فراوانی نسبی داده‌ی ۴، برابر  $20^\circ$  و فراوانی تجمعی این داده برابر ۱۷ باشد،  $y$  کدام است؟

(دست‌بندی داده‌ها و جدول فراوانی)

داده‌ها	۱	۲	۳	۴	۵
فراوانی مطلق	۳	y	۵	x	۳

(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۴۵. اگر داده‌های یک دسته در نمودار دایره‌ای زاویه‌ی  $108^\circ$  را به خود اختصاص دهد و مجموع کل مساحت‌های زیر منحنی نمودار مستطیلی برابر  $50$  باشد، مساحت زیر نمودار مستطیلی این دسته از داده‌ها کدام است؟

(نمودارها و تحلیل داده‌ها)

(۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۵

۴۶. در یک دسته‌بندی آماری طبقه‌ی چهارم به صورت  $(5/5, 4/5]$  است. اگر فراوانی تجمعی دسته‌ی سوم و چهارم به ترتیب ۷ و ۱۲ باشد، نقطه‌ی متناظر طبقه‌ی چهارم در نمودار چندبر فراوانی کدام است؟

(نمودارها و تحلیل داده‌ها)

(۱) (۵, ۷) (۲) (۶, ۵) (۳) (۵, ۵) (۴) (۱۲, ۵)

۴۷. اگر اعداد نمودار ساقه و برگ مقابل را داخل نمودار جعبه‌ای قرار دهیم، در این صورت میانگین اعداد داخل جعبه چقدر است؟

(شاخص‌های مرکزی)

ساقه	برگ	
۱	۲ ۲ ۳	(۱) ۲۲/۶
۲	۳ ۴ ۴	(۲) ۲۲/۸
۳	۰ ۱ ۱	(۳) ۲۲/۲
		(۴) ۴۰

(شاخص‌های مرکزی)

۴۸. در جدول داده‌های زیر، میانه و مد به ترتیب کدام می‌باشند؟

$x_i$	۳	۸	۱۲	۱۴	۱۷	۲۰	(۱) ۱۷, ۱۳
$f_i$	۵	۱	۵	۲	۷	۳	(۲) ۷, ۱۳
							(۳) ۷, ۱۴
							(۴) ۱۷, ۱۴

۴۹. میانگین و انحراف معیار داده‌های آماری  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$  به ترتیب ۴ و ۱ می‌باشد. ضریب تغییرات داده‌های آماری  $4 + x_1, 4 + x_2, 4 + x_3, \dots, 4 + x_{10}$  کدام است؟

(شاخص‌های پراکندگی)

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۱۲۵ (۴) ۱

۵۰. ۱۰ داده‌ی آماری با انحراف معیار ۱ و میانگین ۵ و ۱۰ داده‌ی دیگر با انحراف معیار ۲ و میانگین ۶ را با یکدیگر ترکیب می‌کنیم. واریانس این ۲۰ داده‌ی جدید کدام است؟

(شاخص‌های پراکندگی)

(۱) ۳ (۲) ۳/۲۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۷۵

آزمون (۱): فیزیک (۱) و (۲)

۵۱. قرص کدروی بین یک منبع نور نقطه‌ای و پرده و موازی با پرده قرار دارد. اگر بدون تغییر مکان قرص

(نور و بازتاب)

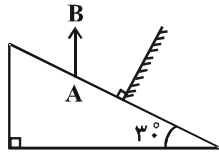
کدر، قطر آن را ۲۰٪ افزایش دهیم، مساحت سایه‌ی آن روی پرده چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۲۰ (۱)      ۴۴ (۲)      ۵۰ (۳)      ۶۶ (۴)

۵۲. در شکل مقابل، راستای جسم AB در راستای قائم و آینه‌ی تخت عمود بر سطح شیب‌دار است.

(نور و بازتاب)

زاویه‌ی بین جسم و تصویرش در آینه چند درجه است؟



- ۳۰ (۱)  
۶۰ (۲)  
۹۰ (۳)  
۱۲۰ (۴)

۵۳. بر یکی از دو آینه‌ی تخت متقاطع که با هم زاویه‌ی  $\alpha$  می‌سازند، یک پرتوی نور تحت زاویه‌ی

(نور و بازتاب)

تابش  $\alpha$  می‌تابد. زاویه‌ی بین پرتوی تابش به آینه‌ی دوم و پرتوی بازتاب از آینه‌ی دوم چند درجه

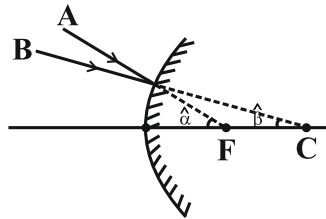
است؟

- ۲ $\alpha$  (۱)       $\alpha$  (۲)      ۹۰ (۳)      صفر (۴)

۵۴. در شکل زیر، زاویه‌ی بین بازتاب‌های پرتوهای A و B چقدر از زاویه‌ی بین پرتوهای A و B

(نور و بازتاب)

بیش‌تر است؟



- (۱)  $\hat{\alpha} - \hat{\beta}$   
(۲)  $\hat{\beta} - \hat{\alpha}$   
(۳)  $2\hat{\beta} - \hat{\alpha}$   
(۴)  $2\hat{\alpha} - \hat{\beta}$

۵۵. جسمی روی محور اصلی یک آینه‌ی مقعر قرار دارد. اگر این جسم را ۴ cm به کانون آینه نزدیک

(نور و بازتاب)

کنیم، بزرگ‌نمایی تصویر حقیقی آن از ۳ به ۴ می‌رسد. شعاع انحنای این آینه چند سانتی‌متر است؟

- ۲۴ (۱)      ۳۶ (۲)      ۴۸ (۳)      ۹۶ (۴)

۵۶. جسمی روی محور اصلی آینه‌ی محدب به فاصله‌ی کانونی ۲۰ cm قرار دارد و از آن تصویری تشکیل

(نور و بازتاب)

شده است که طولش  $\frac{2}{3}$  برابر طول جسم است. جسم را چند سانتی‌متر از آینه دور کنیم تا طول

تصویر نصف حالت اول شود؟

- ۱۰ (۱)      ۲۰ (۲)      ۳۰ (۳)      ۴۰ (۴)

۵۷. شخصی با قد h در مقابل آینه‌ی تخت (که روی دیوار نصب شده) ایستاده است. فاصله‌ی چشم

(نور و بازتاب)

شخص تا بالای سرش a است. برای آنکه شخص تمام قد خود را ببیند، حداقل طول آینه و فاصله‌ی

پایین آینه تا کف اتاق به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}h, \frac{1}{4}h$   
(۲) h, h  
(۳)  $\frac{1}{4}(h-a), \frac{1}{4}h$   
(۴)  $\frac{1}{4}(h+a), \frac{1}{4}h$



۵۸. آینه‌ای کروی به شعاع ۱۸cm از جسمی که در فاصله‌ی ۶ سانتی‌متری آن و عمود بر محور اصلی واقع است، تصویری بزرگ‌تر از جسم تشکیل داده است. نوع آینه‌ی کروی چیست و فاصله‌ی جسم تا تصویرش چند سانتی‌متر است؟

- (۱) مقعر- ۲۴ (۲) محدب- ۲۴ (۳) مقعر- ۹ (۴) محدب- ۹

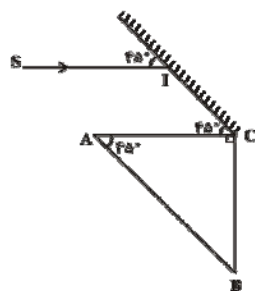
۵۹. پرتوی نور تک رنگی با زاویه‌ی تابش  $45^\circ$  از هوا به محیطی که ضریب شکست آن  $\sqrt{2}$  است، می‌تابد و قسمتی از آن بازتاب شده و به هوا برمی‌گردد و قسمتی دیگر شکست می‌یابد و وارد محیط شفاف می‌شود. زاویه‌ی بین پرتوی بازتاب و پرتوی شکست چند درجه است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۹۰ (۳) ۱۰۵ (۴) ۱۲۰

۶۰. لاک‌پشتی در عمق ۶ متری رودخانه‌ای در حال شنا کردن است. پرنده‌ای که در فاصله‌ی ۱/۵ متری سطح آب روی یک قایق نشسته است و به طور تقریباً عمود به لاک‌پشت نگاه می‌کند، آن را در چه فاصله‌ای از خود برحسب متر می‌بیند؟ ( $n_{\text{آب}} = \frac{4}{3}$ )

- (۱) ۴/۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۹/۵

۶۱. در شکل زیر، پرتو خروجی از منشور نسبت به پرتو تابشی به آینه‌ی تخت چند درجه منحرف می‌شود؟ (ضریب شکست منشور  $\frac{5}{3}$  و  $\sin 37^\circ = 0.6$  است.)



- (۱) صفر  
(۲)  $90^\circ$   
(۳)  $45^\circ$   
(۴)  $180^\circ$

۶۲. جسمی در فاصله‌ی ۲۰cm از یک عدسی قرار دارد. پرتوهای تابیده شده از جسم به عدسی، پس از شکست به صورت واگرا از عدسی خارج می‌شوند و تصویری که طولش دو برابر طول جسم است، ایجاد می‌کنند. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

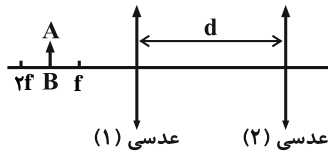
۶۳. عدسی همگرایی از جسمی، تصویری حقیقی به اندازه‌ی ۲ برابر طول جسم تشکیل داده است. جسم را به عدسی نزدیک می‌کنیم، در این حالت طول تصویر حقیقی ۳ برابر طول جسم می‌گردد. جابه‌جایی تصویر چند برابر جابه‌جایی جسم خواهد بود؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۴. جسمی را یک بار در فاصله‌ی ۴cm و بار دیگر در فاصله‌ی ۱۶cm از سطح یک عدسی همگرا، عمود بر محور اصلی آن قرار می‌دهیم. اگر در هر دو حالت فاصله‌ی تصاویر تشکیل شده از سطح عدسی یکسان باشد، فاصله‌ی کانونی عدسی چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۳/۲ (۲) ۶/۴ (۳) ۴/۸ (۴) ۹/۶

۶۵. دو عدسی همگرای مشابه که دارای محور اصلی مشترک هستند، به فاصله‌ی  $d$  از هم قرار دارند. جسم  $AB$  را مطابق شکل درست وسط فاصله‌ی  $F$  و  $2F$  عدسی شماره‌ی (۱) قرار داده‌ایم. اگر بخواهیم طول تصویر عدسی اول و عدسی دوم با هم برابر شود، فاصله‌ی  $d$  کدام است؟



- (۱) ۵f  
(۲) ۴f  
(۳) ۳f  
(۴) ۲f

(شکست نور)

۶۶. در میکروسکوپ، جسم باید ... عدسی شیئی قرار گیرد و تصویر آن در عدسی شیئی به صورت ... است و باید در ... عدسی چشمی باشد.

(شکست نور)

- (۱) در فاصله‌ی کانونی - مجازی و مستقیم - خارج از فاصله‌ی کانونی  
(۲) در فاصله‌ی کانونی - حقیقی و وارونه - فاصله‌ی کانونی  
(۳) بین  $F$  و  $2F$  - حقیقی و وارونه - فاصله‌ی کانونی  
(۴) بین  $F$  و  $2F$  - مجازی و مستقیم - خارج از فاصله‌ی کانونی

۶۷. اندازه‌ی بردار برابری دو نیروی  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  برابر با  $5N$  است. اگر دو بردار  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  با هم زاویه‌ی  $120^\circ$  بسازند و بردار برابری بر بردار  $\vec{F}_1$  عمود باشد، اندازه‌ی نیروی  $\vec{F}_1$  چند نیوتون است؟

(اندازه‌گیری و بردار)

- (۱) ۵ (۲)  $5\sqrt{3}$  (۳)  $\frac{5\sqrt{3}}{3}$  (۴)  $5\sqrt{2}$

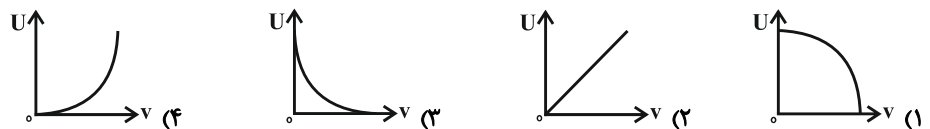
۶۸. اندازه‌ی بردار برابری کدام یک از دسته بردارهای زیر می‌تواند صفر باشد؟ (اعداد بیانگر اندازه‌ی بردارها هستند.)

(اندازه‌گیری و بردار)

- (۱) ۱ و ۳ و ۵ (۲) ۱ و ۴ و ۶ (۳) ۶ و ۸ و ۱۰ (۴) ۳ و ۹ و ۵

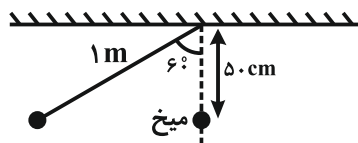
۶۹. در شرایط خلاء جسمی به جرم  $m$  از ارتفاع  $H$  از سطح زمین رها می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر، نمودار انرژی پتانسیل گرانشی جسم را بر حسب بزرگی سرعت آن از لحظه رها شدن تا نزدیکی سطح زمین به درستی نشان می‌دهد؟ (مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض کنید.)

(کار و انرژی)



۷۰. مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $100g$  را به انتهای ریسمان نازکی به طول یک متر بسته و از حالت قائم  $60^\circ$  منحرف کرده، سپس بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم.  $50cm$  پایین‌تر از رأس طناب، میخی نصب شده است که آونگ سپس از برخورد به آن منحرف می‌گردد. کار نیروی وزن این گلوله از لحظه رها شدن آن تا لحظه اولین توقف پس از برخورد به میخ، چند ژول است؟ (از جرم نخ و تمامی اصطکاک‌ها صرف‌نظر شود.)

(کار و انرژی)



- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۱۰  
(۳) ۱  
(۴) صفر

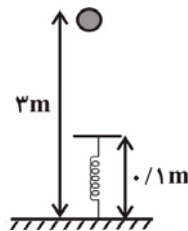
۷۱. در صفحه  $xOy$ ، به جسمی نیروی  $\vec{F} = 2\vec{i} + 4\vec{j}$  وارد می‌شود. اگر بردار جابه‌جایی جسم به صورت  $\vec{r} = 2\vec{i} - \vec{j}$  باشد، کار نیروی  $\vec{F}$  در جابه‌جایی  $\vec{r}$  برابر با چند ژول است؟ (تمامی واحدها در SI هستند.)

(کار و انرژی)

- ۸ (۱)  
۲ (۳)  
۴ (۲)  
صفر (۴)

۷۲. مطابق شکل زیر، فنری به جرم ناچیز و طول اولیه‌ی  $0.1\text{m}$  در راستای قائم روی سطح زمین قرار گرفته است. جسمی به جرم  $2\text{kg}$  از ارتفاع  $3$  متری سطح زمین از بالای فنر رها می‌شود. اگر بیشینه‌ی انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در فنر برابر با  $59\text{J}$  باشد، اندازه‌ی تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$  و از تمامی اصطکاک‌ها صرف‌نظر شود.)

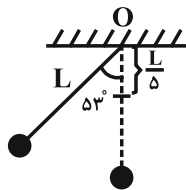
(کار و انرژی)



- ۳ (۱)  
۴ (۲)  
۵ (۳)  
۶ (۴)

۷۳. آونگی به طول  $L$  به وسیله‌ی نخ‌ی با جرم ناچیز از نقطه‌ی  $O$  آویزان است. در فاصله‌ی  $\frac{L}{5}$  از نقطه‌ی  $O$  درست زیر آن یک میخ نصب شده است. آونگ را  $53^\circ$  از راستای قائم منحرف کرده و رها می‌کنیم. حداکثر انحراف آونگ از امتداد قائم در طرف دیگر چند درجه می‌شود؟ (از کلیه‌ی اصطکاک‌ها صرف‌نظر شود و  $\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6$ )

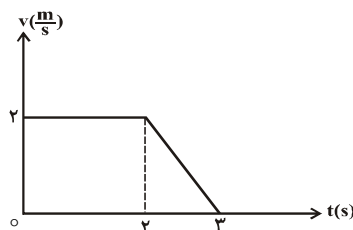
(کار و انرژی)



- ۵۳° (۱)  
 $\cos^{-1}(\frac{2}{3})$  (۲)  
۳۷° (۳)  
۶۰° (۴)

۷۴. نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم  $10\text{kg}$  مطابق شکل زیر است. کار برآیند نیروهای وارد بر جسم

(کار و انرژی)



در بازه‌ی زمانی ۰ تا ۳s چند ژول است؟

- ۲۰ (۱)  
۴۰ (۲)  
-۲۰ (۳)  
-۴۰ (۴)

(ویژگی‌های ماده)

۷۵. کدام یک از گزینه‌های زیر، درباره‌ی مواد مختلف صحیح نیست؟

- (۱) فاصله‌ی مولکول‌ها در جامدات، بسیار کمتر از مایعات و در حدود یک آنگستروم است.
- (۲) جامدهای بلورین از تکرار آرایش مرتب مولکول‌ها در کنار هم ایجاد می‌شوند.
- (۳) جامدهای بی‌شکل معمولاً از سرد کردن سریع مایع به‌دست می‌آیند.
- (۴) فاصله‌ی بین مولکول‌های مایع در مقایسه با گاز بسیار کم‌تر است.

۷۶.  $m$  کیلوگرم از فلزی به چگالی  $\rho$  را با  $3m$  کیلوگرم از فلز دیگری به چگالی  $\frac{2}{3}\rho$  به صورت آلیاژ

(ویژگی‌های ماده)

درمی‌آوریم. چگالی آلیاژ چند برابر  $\rho$  می‌باشد؟ (فلزات در اثر مخلوط شدن، تغییر حجم نمی‌دهند.)

(۱)  $\frac{8}{9}$  (۲)  $\frac{9}{8}$  (۳)  $\frac{11}{8}$  (۴)  $\frac{8}{11}$

۷۷. از فلزی با چگالی  $9 \frac{g}{cm^3}$  مکعبی ساخته‌ایم که حفره‌ای به حجم  $100 \text{ cm}^3$  در آن قرار دارد. اگر

(ویژگی‌های ماده)

طول هر ضلع مکعب  $1 \text{ cm}$  باشد، جرم مکعب چند کیلوگرم است؟

(۱)  $9$  (۲)  $8/1$  (۳)  $9/9$  (۴)  $9/1$

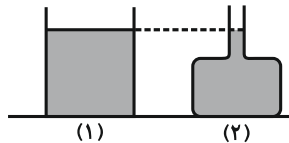
۷۸. جداره داخلی یک لوله موئین را توسط روغن چرب و جداره بیرونی آن را خشک می‌کنیم. لوله را به‌طور قائم درون ظرف پر از آبی که جداره داخلی آن چرب است قرار می‌دهیم. کدام شکل، وضع قرار گرفتن آب را به‌درستی نشان می‌دهد؟

(ویژگی‌های ماده)



۷۹. در شکل زیر، دو ظرف از مایع‌های یکسان تا ارتفاع برابر پُر شده‌اند و نیروی وارد بر کف آن‌ها با یکدیگر برابر است. اگر به دو ظرف مقداری مساوی از همان مایع را اضافه کنیم، کدام گزینه در مورد مقایسه‌ی فشار و اندازه‌ی نیروی وارد بر کف ظرف‌ها در حالت دوم، به‌ترتیب از راست به چپ، صحیح است؟

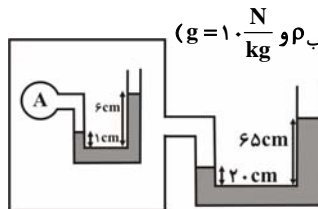
(ویژگی‌های ماده)



(۱)  $F'_1 > F'_2, P'_1 > P'_2$   
 (۲)  $F'_1 > F'_2, P'_1 > P'_2$   
 (۳)  $F'_1 > F'_2, P'_1 > P'_2$   
 (۴)  $F'_1 > F'_2, P'_1 > P'_2$

۸۰. در شکل زیر، اگر آب موجود در تمامی لوله‌ها در حال تعادل باشد، فشار گاز محبوس در

(ویژگی‌های ماده)



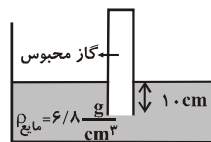
مخزن A چند کیلوپاسکال است؟ ( $P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱)  $104/5$   
 (۲)  $105$   
 (۳)  $100/5$   
 (۴)  $100$

(ویژگی‌های ماده)

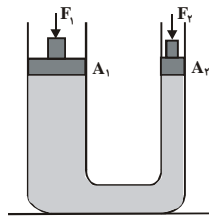
۸۱. در شکل مقابل، فشار گاز حبس شده در داخل لوله، چند  $\text{cmHg}$  است؟

( $\rho_{\text{مایع}} = 6/8 \frac{g}{cm^3}$  و  $\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ ،  $P_0 = 76 \text{ cmHg}$ )



(۱)  $66$   
 (۲)  $71$   
 (۳)  $81$   
 (۴)  $86$

۸۲. در شکل زیر، به دو پیستون که روی یک مایع قرار دارند نیروهای  $F_1$  و  $F_2$  وارد می‌شود و فشار  $P_1$  و  $P_2$  را روی دو سطح هم‌تراز  $A_1$  و  $A_2$  ایجاد می‌کنند. اگر پیستون‌ها تحت تأثیر این نیروها حرکت



نکنند (در تعادل باشند)، نتیجه می‌گیریم که . . . . . است.

$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)F_2 \quad (2) \quad F_1 = F_2 \quad (1)$$

$$F_1 = \left(\frac{A_2}{A_1}\right)F_2 \quad (4) \quad P_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)P_2 \quad (3)$$

۸۳. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) دقت دماسنج پزشکی بیشتر از دماسنج جیوه‌ای معمولی است.

(۲) پاسخ‌دهی سریع به تغییر دما، حساس بودن به اختلاف دماهای بسیار کوچک و اندازه‌گیری دماهای بالا، از ویژگی‌های دماسنج ترموکوپل است.

(۳) دماسنج ترموکوپل از دو سیم فلزی هم‌جنس به همراه یک آمپرسنج حساس که برحسب دما مدرج شده است، ساخته شده است.

(۴) دماسنج‌های جیوه‌ای و الکلی فقط دماهایی را اندازه‌گیری می‌کنند که در آن محدوده، جیوه و الکلی مایع هستند.

۸۴. درون یک کتری برقی با توان الکتریکی مصرفی ۱۰۰۰ وات، ۶۰۰ گرم آب در شرایط متعارف با دمای

$30^\circ\text{C}$  موجود است. اگر ۸۴ درصد از توان الکتریکی مصرفی کتری به‌صورت انرژی گرمایی به آب در شرایط متعارف و داده شود، چند دقیقه پس از روشن کردن کتری نیمی از آب موجود در آن بخار

می‌شود؟  $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$

(۱) ۲۱ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۸۵. یک قطعه یخ با دمای  $20^\circ\text{C}$  - را داخل مقدار زیادی آب صفر درجه‌ی سلسیوس می‌اندازیم. اگر

مجموعه عایق‌بندی شده باشد، پس از ایجاد تعادل، جرم یخ چند درصد افزایش می‌یابد؟

$(L_F = 350 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$

(۱) ۱۲ (۲) ۲۴ (۳) ۵۰ (۴) ۸۸

۸۶. درون گرماسنجی با ظرفیت گرمایی ناچیز، مقداری یخ صفر درجه‌ی سلسیوس و مقداری

آب  $100^\circ\text{C}$  می‌ریزیم و دمای تعادل برابر  $50^\circ\text{C}$  می‌شود. اگر از تبادل حرارتی با محیط اطراف صرف‌نظر کنیم، جرم آب ریخته شده به درون گرماسنج چند برابر جرم یخ بوده است؟

$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$

(۱) ۲/۴ (۲) ۲/۶ (۳) ۴/۸ (۴) ۵/۴

(ویژگی‌های ماده)

(دما و گرما)

(دما و گرما)

(دما و گرما)

(دما و گرما)

(دما و گرما)

۸۷. کدام جمله‌ی زیر در مورد تبخیر سطحی نادرست است؟

- (۱) در هر دمایی، در سطح آزاد هر مایع همواره تبخیر سطحی روی می‌دهد.
- (۲) مایع در اثر تبخیر سطحی گرما می‌گیرد و دمایش افزایش می‌یابد.
- (۳) آهنگ تبخیر سطحی به عواملی مثل دما و مساحت سطح مایع بستگی دارد.
- (۴) کاهش فشار، سبب افزایش آهنگ تبخیر سطحی می‌شود.

۸۸. در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، یک ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی

دمای مجموعه را به  $80^{\circ}\text{C}$  می‌رسانیم،  $12\text{ cm}^3$  جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط

حجمی جیوه  $1/8 \times 10^{-4}\text{ K}^{-1}$  باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI کدام است؟

(دما و گرما)

- (۱)  $1/2 \times 10^{-4}$
- (۲)  $10^{-4}$
- (۳)  $10^{-5}$
- (۴)  $3 \times 10^{-5}$

۸۹. یک سر میله‌ی آهنی ۳ متری را در آب جوش و سر دیگر آن را در مخلوط آب و یخ قرار می‌دهیم.

اگر سطح مقطع میله  $10\text{ cm}^2$  باشد، چند ژول انرژی در هر دقیقه از طریق رسانش در میله منتقل

(دما و گرما)

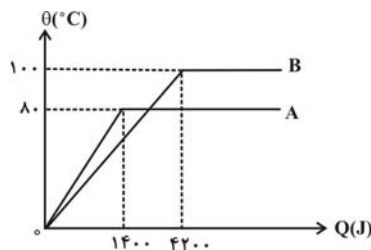
می‌شود؟  $(K_{\text{آهن}} = 80 \frac{\text{W}}{\text{mK}})$

- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۱۶۰
- (۳) ۱۸۰
- (۴) ۲۴۰

۹۰. نمودار شکل زیر، مربوط به تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به دو مایع هم جرم A و B است.

(دما و گرما)

گرمای ویژه مایع A چند برابر گرمای ویژه مایع B است؟



- (۱)  $\frac{1}{3}$
- (۲)  $\frac{5}{12}$
- (۳)  $\frac{4}{5}$
- (۴) ۱

## آزمون (۱): شیمی

(ساختار اتم)

۹۱. کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) مقادیر مجاز برای عدد کوانتومی اصلی (n) عددهای صحیح (۱ و ۲ و ۳ و ...) هستند.
- (۲) مایکل فارادی برای توجیه عبور جریان برق از محلول ترکیب‌های فلزدار، ذره‌ی بنیادی به نام الکترون را پیشنهاد کرد.
- (۳) هنگام برکافت محلول قلع (II) کلرید غلیظ در آب، پیرامون یکی از قطب‌ها گاز زرد رنگ جمع می‌شود.
- (۴) مواد فلوتورسنت طول موج معینی از نور را جذب کرده و به جای آن تابشی با طول موج بلندتر را منتشر می‌کنند.

(ساختار اتم)

۹۲. کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) ۱۰۰ گرم آب سنگین ( $D_2O$ ) کم‌تر از ۱۰۰ میلی‌لیتر حجم دارد.
- (۲) اگر جرم اتمی ایزوتوپ‌های آهن ۵۵amu و ۵۹amu باشد، فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر آهن با جرم اتمی میانگین  $55.845\text{ amu}$  برابر ۲۰٪ است.
- (۳) قلع دارای ۱۰ ایزوتوپ پایدار است و عنصرهای  $F$ ،  $P$  و  $Al$  یک ایزوتوپ پایدار دارند.

(۴) عنصر  $B$   $^{35}_{17}$  ایزوتوپ یون  $X^{-}$  با ۱۸ الکترون و ۱۸ نوترون است.

(ساختار اتم)

۹۳. در نمایش بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، طیفی که از تراز انرژی ... به ... منتقل می‌شود،

دارای طول موجی برابر با ... نانومتر است که به رنگ ... مشاهده می‌شود.

- (۱)  $n = 4 - n = 3 - 486 - n$  سبز
- (۲)  $n = 3 - n = 2 - 656 - n$  قرمز
- (۳)  $n = 5 - n = 2 - 434 - n$  بنفش
- (۴)  $n = 2 - n = 1 - 410 - n$  آبی

۹۴. در دوره‌ی چهارم از جدول تناوبی چند عنصر وجود دارند که دارای الکترونی با اعداد کوانتومی  $n = 4$ ،  $l = 0$ .

(جدول تناوبی)

$$m_s = -\frac{1}{2} \text{ و } m_l = 0 \text{ باشند؟}$$

۸ (۱)      ۱۵ (۲)      ۱۶ (۳)      ۱۸ (۴)

۹۵. کاتیون سه ظرفیتی یک فلز در زیر لایه‌ی ۳d خود یک اوربیتال خالی دارد. مجموع تعداد ذره‌های زیر اتمی باردار موجود در این کاتیون، برابر است با:

(ترکیبات یونی)

۲۵ (۱)      ۲۹ (۲)      ۴۷ (۳)      ۲۰ (۴)

۹۶. آرایش الکترونی یون  $X^{2+}$  به  $3d^{10}$  و یون  $Y^{2-}$  به  $4p^6$  ختم شده است. بین اتم‌های X و Y در جدول تناوبی چند عنصر وجود دارد؟

(جدول تناوبی)

۴ (۱)      ۳ (۲)      ۶ (۳)      ۵ (۴)

۹۷. در بین عنصرهای  $B, C, N, O, F, Al, Si, P, S, Cl, Br, I$  بیش‌ترین شعاع اتمی را عنصر... و کم‌ترین انرژی نخستین یونش را عنصر... و بیش‌ترین الکترونگاتیوی را ... دارا می‌باشند.

(جدول تناوبی)

(۱) C و E و E (۲) C و D و E (۳) B و E و C (۴) B و D و B

(جدول تناوبی)

۹۸. در کدام گزینه مقایسه‌ی درستی صورت گرفته است؟

(۱) واکنش پذیری:  $Li > Na > Mg$

(۲) الکترونگاتیوی:  $K > Rb > Cs$

(۳) انرژی نخستین یونش:  $Li > Be > He$

(۴) شعاع یونی:  $F^- > O^{2-} > N^{3-}$

(جدول تناوبی)

۹۹. چند مورد از بیان‌های زیر نادرست است؟

(آ) فلزهای قلیایی در واکنش با آب، گاز هیدروژن و محلول قلیایی تولید می‌کنند.

(ب) لاتانیدها فلزهایی براق هستند و واکنش پذیری شیمیایی کمی دارند.

(پ) زیر لایه‌ی ۲f اکتینیدها در حال پر شدن است و هسته‌ی ناپایدار دارند.

(ت) واکنش پذیری فلزهای قلیایی از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۴ (۱)      ۳ (۲)      ۱ (۳)      ۲ (۴)

۱۰۰. در ایزوتوبی از عنصر X بین عدد اتمی و عدد جرمی رابطه‌ی  $A = 2Z + 20$  برقرار است. هرگاه این ایزوتوپ در هسته، ۷۱ نوترون داشته باشد با کدام عنصر زیر، در جدول تناوبی در یک گروه جای دارد؟

(جدول تناوبی)

(۱)  $Br$  (۲)  $As$  (۳)  $Cd$  (۴)  $Sn$

(ترکیب‌های یونی)

۱۰۱. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) دسیکاتور ظرفی است که در آزمایشگاه برای جذب رطوبت نمک‌های آبلشیده پس از حرارت دادن آن‌ها به کار می‌رود.

(۲) ترتیب انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های آلومینیوم اکسید، منیزیم کلرید و کلسیم برمید به صورت

$CaBr_2 > MgCl_2 > Al_2O_3$  است.

(۳) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب آمونیوم سولفات برابر نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در ترکیب کلسیم کلرید است.

(۴) جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام در بلور  $NaCl$  در مجموع  $1/67$  برابر جاذبه میان یک جفت یون  $Na^+Cl^-$  تنها است.

(ترکیب‌های یونی)

۱۰۲. با توجه به جدول زیر نام‌های نوشته شده در کدام ردیف دارای اشتباه کم‌تری است؟

ردیف	فرمول ترکیب	$CuCl$	$SnO_2$	$Mg(ClO_2)_2$	$Al(NO_3)_3$
۱	مس (II) کلرید	قلع (II) اکسید	منیزیم هیپوکلریت	آلومینیوم نیتريد	
۲	کوپرو کلرید	قلع (IV) اکسید	منیزیم (II) کلریت	آلومینیوم نیترات	
۳	مس (I) کلرید	قلع (I) اکسید	منیزیم کلریت	آلومینیوم نیتريت	
۴	کوپریک کلرید	قلع (II) اکسید	منیزیم کلریت	آلومینیوم نیتريت	
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)		

۱۰۳. ۰/۲ مول از یک نمک ۱۰ آبه را حرارت می‌دهیم تا کاملاً خشک شود. اگر جرم جامد باقیمانده تقریباً ۴۴ درصد جرم

(ترکیب‌های یونی)

نمک اولیه باشد، جرم مولی نمک آبیوشیده تقریباً کدام است؟  $(H_2O = 18 : g \cdot mol^{-1})$

(۱)  $168 g \cdot mol^{-1}$  (۲)  $250 g \cdot mol^{-1}$

(۳)  $271 g \cdot mol^{-1}$  (۴)  $321 g \cdot mol^{-1}$

۱۰۴. گاز X از واکنش کلسیم کاربید و آب تولید می‌شود و گاز Y در کشاورزی به عنوان عامل عمل آورنده مورد استفاده

(ترکیب‌های کووالانسی)

قرار می‌گیرد. مجموع تعداد پیوندهای کووالانسی در یک مولکول X و یک مولکول Y با مجموع تعداد پیوندهای

کووالانسی در کدام دو مولکول برابر است؟

(۱) متانول و فرمالدهید (۲) اتان و متانول

(۳) آمونیاک و کربن دی‌اکسید (۴) فرمالدهید و اتان

۱۰۵. در ساختار لوویس کدام مولکول نسبت تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی به تعداد جفت الکترون‌های پیوندی بزرگ‌تر

(ترکیب‌های کووالانسی)

است؟

(۱)  $SO_2$  (۲)  $NF_3$  (۳)  $CHBr_3$  (۴)  $OCl_2$

(ترکیب‌های کووالانسی)

۱۰۶. فرمول تجربی کدام ترکیب زیر با فرمول تجربی گلوکز متفاوت است و پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟

(۱) فرمالدهید (۲) استیک اسید (۳) منتول (۴) دی‌اتیل اتر

(ترکیب‌های کووالانسی)

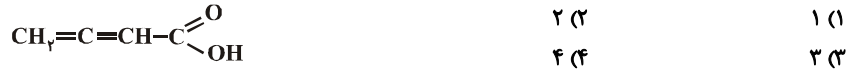
۱۰۷. اطلاعات داده شده کدام ردیف درست نیست؟

ردیف	نام مولکول	زاویه پیوندی	تعداد قلمرو الکترونی	شکل هندسی	قطبیت مولکول
۱	$SO_2$	$120^\circ$	۳	سه ضلعی مسطح	قطبی
۲	$CO_2$	$180^\circ$	۲	خطی	ناقطبی
۳	$NH_3$	$107^\circ$	۴	هرمی	قطبی
۴	$BF_3$	$120^\circ$	۳	سه ضلعی مسطح	ناقطبی

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

(ترکیب‌های کووالانسی)

۱۰۸. در مولکول زیر چند اتم کربن وجود دارند که تمام پیوندهای آن‌ها به صورت مسطح و در یک صفحه قرار گرفته‌اند؟



(ترکیب‌های کووالانسی)

۱۰۹. کدام مقایسه‌ی نقطه‌ی جوش ترکیب‌های هیدروژن دار نادرست است؟

(۱)  $H_2O > H_2Te > H_2Se > H_2S$  (۲)  $NH_3 > SbH_3 > AsH_3 > PH_3$

(۳)  $CH_4 < SiH_4 < GeH_4 < SnH_4$  (۴)  $HCl < HBr < HI < HF$

(ترکیب‌های کووالانسی)

۱۱۰. مولکول‌های  $COCl_2$ ,  $CH_2O$ ,  $SO_2$  از کدام نظر با یکدیگر مشابه هستند؟

(۱) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی و قطبیت مولکول.

(۲) شکل فضایی مولکول و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی.

(۳) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی و شکل فضایی مولکول.

(۴) تعداد پیوندهای کووالانسی و تعداد پیوندهای داتیو.

(ترکیب‌های آلی)

۱۱۱. کدام مولکول زیر دارای گروه عاملی استری است؟

(۱) بنزالدهید (۲) اتیل بوتانوات

(۳) منتول (۴) تری متیل آمین

(ترکیب‌های آلی)

۱۱۲. کدام نامگذاری صحیح است؟

(۱) ۲-اتیل - ۳، ۴-دی متیل پنتان

(۲) ۲-اتیل - ۵-متیل هگزان

(۳) ۴-اتیل - ۲-متیل پنتان

(۴) ۴-اتیل - ۲، ۳-دی متیل هگزان

(ترکیب‌های آلی)

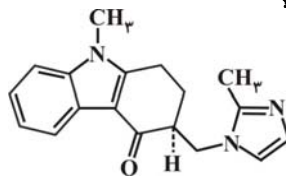
۱۱۳. با توجه به فرمول ساختاری روبه‌رو، کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در ساختار ترکیب، یک حلقه‌ی بنزنی وجود دارد.

(۲) ترکیب مورد نظر، دارای یک گروه عاملی کربونیل است.

(۳) در مجموع ۱۰ الکترون ناپیوندی دارد.

(۴) فرمول مولکولی ترکیب،  $C_{19}H_{19}N_3O$  است.





۱۱۴. کدام مطلب نادرست است؟

(۱) واکنش پذیری اتین بیش تر از اتیلان است.



(۲) نام آیوپاک ترکیب  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} - \text{CH}_3$  به صورت ۲-متیل، ۲-بوتن است.

(۳) اتم‌های کربن در الماس آرایش چهار وجهی و در گرافیت آرایش سه ضلعی مسطح دارند.

(۴) ایزومرهای ساختاری یک ماده خواص فیزیکی متفاوت و خواص شیمیایی یکسانی دارند.

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

(۱) ۳۵، کووالانسی،  $A_3X$

(۲) ۳۵، یونی،  $AX_3$

(۳) ۱۶، کووالانسی،  $AX_3$

(۴) ۱۶، یونی،  $A_3X$

۱۱۶. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) دالتون بدون آزمایش، دیدگاه ۲۵۰۰ سال پیش دموکریت که همه مواد از ذره‌های کوچک و تجزیه‌ناپذیری به نام اتم تشکیل شده‌اند را پذیرفت.

(۲) تخلیه‌ی الکتریکی هنگامی رخ می‌دهد که بدون اتصال مستقیم بین دو جسم به دلیل اختلاف پتانسیل بالا، الکترون جابه‌جا شود.

(۳) پدیده‌ی پرتوایی با کاهش جرم ماده‌ی پرتوزا همراه است که با دیدگاه دالتون هم‌خوانی ندارد.

(۴) رادرفورد نشان داد که پرتوی  $\alpha$  چهار برابر اتم هیدروژن جرم دارد و پرتوی  $\beta$  هم‌جنس پرتو کاتدی است.

۱۱۷. کدام گزینه در مورد سه عنصر A، B و C درست است؟  $C^{2+} : 3p^6$      $B : 3p^4$      $A^{3-} : 3p^6$

(۱) انرژی نخستین یونش عنصر B از دو عنصر A و C بیش‌تر است.

(۲) سه عنصر به یک تناوب مربوط هستند.

(۳) بار مؤثر هسته‌ی C بر روی الکترون‌های ظرفیتی، بیش‌تر از دو عنصر A و B است.

(۴) الکترونگاتیوی عنصر B از دو عنصر A و C بیش‌تر است.

۱۱۸. کدام یک از گزینه‌های زیر جهت پر کردن جاهای خالی مناسب نیست؟

در ساختار ..... هم‌چون ساختار ..... می‌توان شاهد وجود ..... بود.

(۱) فرمالدهید -  $\text{COCl}_2$  - یک پیوند دوگانه

(۲)  $\text{SO}_3$  -  $\text{CO}_3^{2-}$  - سه ساختار رزونانسی

(۳) بنزآلدهید - دی‌متیل اتر - ۲ جفت الکترون ناپیوندی

(۴)  $\text{NH}_4^+$  -  $\text{ClO}_4^-$  - یک پیوند کووالانسی کوئوردینانسی

۱۱۹. اگر دو گروه اتیل و دو گروه متیل هر کدام بجای یکی از اتم‌های هیدروژن اتیلن جایگزین شود، نام ترکیب‌های حاصل کدام است؟

آ-۳-اتیل-۲-متیل، ۲-پنتن

ب-۳-اتیل-۴-متیل، ۳-پنتن

پ-۳ و ۴-دی‌متیل، ۳-هگزن

ت-۲-اتیل-۳-متیل، ۲-پنتن

(۱) آ و ب

(۲) ب و ت

(۳) آ و پ

(۴) ب و پ

۱۲۰. اگر تعداد هیدروژن‌های آلکان A، ۲ برابر تعداد هیدروژن‌های آلکین هم‌کربنه‌ی B باشد، کدام یک از مطالب زیر در مورد

آلکین B صحیح می‌باشد؟ ( $H = 1, Cl = 35/5, C = 12 : g.mol^{-1}$ )

(۱) نسبت درصد جرمی هیدروژن در B به درصد جرمی کربن در وینیل کلرید تقریباً ۲۶٪ می‌باشد.

(۲) تعداد پیوندهای کووالانسی آلکین B نصف تعداد پیوندهای کووالانسی آلکان A است.

(۳) شکل‌های هندسی کربن در آلکین B، در آلکان A نیز وجود دارد.

(۴) B سومین عضو خانواده‌ی آلکین‌ها می‌باشد که در تهیه‌ی وینیل کلرید استفاده می‌شود.

(ترکیب‌های آلی)

(ترکیب‌های کووالانسی)

(ساختار اتم)

(جدول تناوبی عناصر)

(ترکیب‌های کووالانسی و آلی)

(ترکیب‌های آلی)

(ترکیب‌های آلی)

۱۲۱. شمعی به طول اولیه‌ی ۲۵ سانتی‌متر را روشن کرده‌ایم. اگر این شمع در هر دقیقه ۲ میلی‌متر کوتاه شود، طول آن پس از چند دقیقه به  $\frac{۲۲}{۴}$  سانتی‌متر می‌رسد؟

(دنباله)

- ۱۳ (۱)      ۱۲ (۲)      ۱۱ (۳)      ۸ (۴)

۱۲۲. اگر مجموع سه جمله‌ی متوالی یک دنباله‌ی حسابی برابر ۲۱ و مجموع مربعات این سه جمله، برابر

(دنباله)

۱۶۵ باشد، عدد کوچک‌تر برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

- ۷ (۱)      ۱۰ (۲)      ۱۴ (۳)      ۴ (۴)

۱۲۳. زاویه‌های داخلی یک ۵ ضلعی محدب، تشکیل دنباله‌ی حسابی می‌دهند. اگر اندازه‌ی کوچک‌ترین

زاویه برابر  $۵۰^\circ$  درجه باشد، اندازه‌ی بزرگ‌ترین زاویه‌ی این ۵ ضلعی کدام است؟ (مجموع زوایای

(دنباله)

داخلی یک  $n$  ضلعی محدب از رابطه‌ی  $(n-2) \times 180^\circ$  به دست می‌آید.)

- ۱۶۶° (۱)      ۱۶۴° (۲)

- ۱۶۲° (۳)      ۱۶۰° (۴)

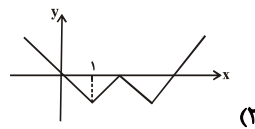
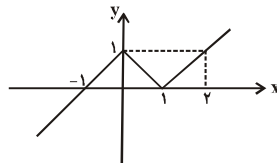
(توان‌رسانی)

۱۲۴. حاصل عبارت  $x \cdot \sqrt[3]{x} \cdot \sqrt[5]{x^2}$  به ازای  $x = \sqrt[3]{215}$  برابر کدام است؟

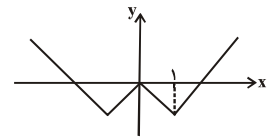
- ۱۶ (۱)      ۸ (۲)      ۴ (۳)      ۲ (۴)

(تابع)

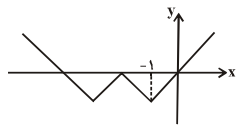
۱۲۵. نمودار تابع  $f$  به صورت زیر می‌باشد، نمودار تابع  $y = |f(-x+2)| - 1$  کدام است؟



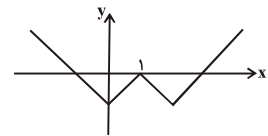
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۲۶. اگر در یک تابع خطی  $f(3) = 0$  و  $f^{-1}(5) = -2$  باشد، حاصل  $f^{-1}(x) + f(x)$  همواره کدام

(تابع)

است؟

- صفر (۱)       $2x - 6$  (۲)

- $-2x + 6$  (۳)       $-x + 3$  (۴)

(تابع)

۱۲۷. اگر  $f(x) = \frac{-2x^2 + 8x + 5}{2x^2 - 8x + 4}$  حاصل  $f(2 + \sqrt{3})$  کدام است؟

- $\frac{3}{5}$  (۱)       $\frac{2}{5}$  (۲)

- $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۳)       $\frac{9}{2}$  (۴)

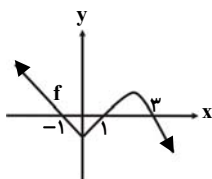
(تابع)

۱۲۸. دامنه‌ی تابع  $f(x) = \frac{\sqrt[3]{3x-3\sqrt{x}}}{\sqrt{4-x^2}} + \frac{\sqrt[4]{2+x^2}}{\sqrt[6]{2x-x^2}}$  برابر کدام گزینه‌ی زیر است؟

- $[0, 2]$  (۱)       $(0, 2)$  (۲)       $[1, 2)$  (۳)       $[1, 2]$  (۴)

(تابع)

۱۲۹. اگر نمودار تابع  $f$  به صورت زیر باشد، دامنه‌ی تابع  $g(x) = \sqrt{\frac{x-1}{f(x)}}$  کدام است؟



- (۱)  $(1, +\infty)$   
 (۲)  $(-1, 2)$   
 (۳)  $(-\infty, -1) \cup (1, 2)$   
 (۴)  $(-1, 2) - \{1\}$

(تابع)

۱۳۰. نمودار تابع  $f(x) = -3 + \sqrt{x+2}$  از کدام ناحیه‌ی محورهای مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

(نامعادله و تعیین علامت)

۱۳۱. اگر معادله‌ی  $x - 2\sqrt{x-2} + m = 4$  دو جواب حقیقی متمایز داشته باشد، حدود  $m$  کدام است؟

- (۱)  $m \geq 2$   
 (۲)  $m < 2$   
 (۳)  $2 \leq m < 3$   
 (۴) هیچ مقدار  $m$

۱۳۲. اگر دو عدد غیر صفر  $a$  و  $b$  هم علامت باشند، حاصل عبارت  $(a+b)\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right) - 4$ ، همواره چگونه

(نامعادله و تعیین علامت)

است؟

- (۱) مثبت (۲) منفی  
 (۳) کوچک‌تر یا مساوی صفر (۴) بزرگ‌تر یا مساوی صفر

۱۳۳. اگر  $f(x) = x^2 + ax + 1$  و  $g(x) = \sqrt{x+3}$  و  $-3f(x-1) = -3x^2 - axg^{-1}(2) + 3$  باشد،

(تابع)

مقدار  $a$  همواره کدام است؟ ( $x \geq -3$ )

- (۱)  $-3$  (۲)  $-2$  (۳) صفر (۴)  $3$

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۳۴. دامنه‌ی تابع  $y = \frac{1}{\sqrt{3^x - 5^x}}$  ، کدام است؟

- (۱)  $(0, +\infty)$  (۲)  $(-\infty, 0)$   
 (۳)  $(-1, 1)$  (۴)  $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۳۵. از معادله‌ی  $\log_2(x-1) + \log_2(x^2+x+1) = 6 \log_4 \sqrt[3]{7}$  ، مقدار  $x$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt[3]{4}$  (۲)  $\sqrt[3]{2}$  (۳)  $\sqrt{2}$  (۴)  $2$

۱۳۶. با توجه به معادله‌ی  $(\log_1^a)^2 - 2(\log_1^a) - 3 = 0$  ، مقدار  $a$  برابر با کدام گزینه‌ی زیر می‌تواند

(توابع نمایی و لگاریتم)

باشد؟

- (۱)  $1000$  (۲)  $0/01$  (۳)  $0/001$  (۴)  $100$

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۳۷. حاصل عبارت  $A = \log\left(\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1}\right) + \log\left(\frac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}\right)$  کدام است؟

- (۱)  $2$  (۲)  $-2$  (۳)  $4$  (۴)  $-4$

(توابع نمایی و لگاریتم)

۱۳۸. اگر  $\log_1^a = a$  و  $\log_1^b = b$  باشند، مقدار  $\log_1^{\sqrt[3]{600}}$  همواره کدام است؟

- (۱)  $\frac{a+b+2}{3}$  (۲)  $\frac{2ab}{3}$   
 (۳)  $\frac{a+b+10}{3}$  (۴)  $\frac{10ab}{3}$

(مثلثات)

۱۳۹. اگر  $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$  و  $\cos 2\alpha = 2m - 1$  باشد، حدود تغییرات  $m$  کدام است؟

(۱)  $-1 < m < 0$  (۲)  $-1 \leq m \leq 0$

(۳)  $0 \leq m \leq \frac{1}{2}$  (۴)  $0 < m < \frac{1}{2}$

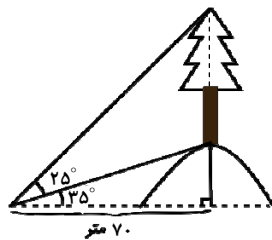
(مثلثات)

۱۴۰. اگر زاویه‌ی حاده مثبت و  $\tan(\pi - \alpha) = -2$  باشد، آن‌گاه مقدار  $\cos(\pi + \alpha)$  کدام است؟

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

(مثلثات)

۱۴۱. در شکل زیر، طول درخت روی تپه، تقریباً چند متر است؟



( $\sin 25^\circ \approx 0.42$ ;  $\sin 35^\circ \approx 0.57$ ;  $\sin 55^\circ \approx 0.82$ )

(۱)  $71/7$

(۲)  $85/3$

(۳)  $84/3$

(۴)  $70/7$

(مثلثات)

۱۴۲. دوره‌ی تناوب تابع  $y = -\frac{2}{3} \sin(-\frac{15\pi}{7}x)$  و مقدار ماکزیمم آن به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟

(۱)  $\frac{14}{15}, \frac{2}{3}$  (۲)  $\frac{2}{3}, \frac{14}{15}$

(۳)  $-\frac{15}{14}, -\frac{15}{7}$  (۴)  $-\frac{15}{14}, \frac{10}{7}$

(مثلثات)

۱۴۳. اگر  $\cos 72^\circ = a$  باشد، طول قطر یک پنج ضلعی منتظم به ضلع  $4a$ ، همواره کدام است؟

(۱)  $\sqrt{32a^2 + 16a^3}$  (۲)  $8a$

(۳)  $4a\sqrt{2+2a}$  (۴)  $16a$

۱۴۴. اگر  $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 & -1 \\ -4 & 9 & 2 \end{bmatrix}$ ،  $B = \begin{bmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 5 & 8 & 1 \end{bmatrix}$  و  $-A + 3C = 2A - 4B$  باشد، آن‌گاه ماتریس  $C$

(ماتریس)

کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{3} \begin{bmatrix} 2 & -13 & -15 \\ -32 & -5 & 2 \end{bmatrix}$  (۲)  $\begin{bmatrix} -2 & 33 & -15 \\ -32 & 12 & -2 \end{bmatrix}$

(۳)  $\begin{bmatrix} 2 & -33 & -5 \\ -32 & -12 & 2 \end{bmatrix}$  (۴)  $\frac{1}{3} \begin{bmatrix} -2 & -23 & -5 \\ -6 & -36 & -2 \end{bmatrix}$

۱۴۵. ۴ کتاب ریاضی متمایز و ۳ کتاب فیزیک متمایز را به چند طریق می‌توان یک در میان در یک قفسه

(ترکیبیات)

چید؟

(۱)  $2! \times 4! \times 3!$  (۲)  $4! \times 3!$  (۳)  $7!$  (۴)  $\frac{7!}{4! \times 3!}$

آزمون (۳): هندسه (۱)

۱۴۶. در مثلث مختلف‌الاضلاع  $ABC$ ، خط  $d$  از نقطه‌ی ثابت  $M$  واقع بر ضلع  $BC$  می‌گذرد. اگر دو

(هندسه و استدلال)

رأس  $B$  و  $C$  از خط  $d$  به یک فاصله باشند، آنگاه:

(۱) خط قطعاً بر میانه‌ی رأس  $A$  منطبق است.

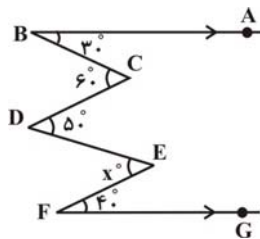
(۲) خط  $d$  قطعاً نیمساز داخلی رأس  $A$  است.

(۳) خط  $d$  قطعاً ارتفاع رأس  $A$  است.

(۴) کافی است نقطه‌ی  $M$ ، وسط ضلع  $CB$  باشد.

(هندسه و استدلال)

۱۴۷. در شکل روبه‌رو  $AB \parallel GF$  است. اندازه‌ی زاویه‌ی  $E$  چند درجه است؟



(۱) ۷۰

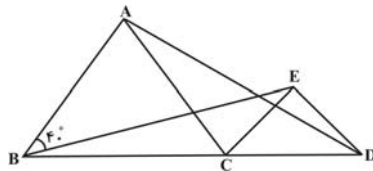
(۲) ۸۰

(۳) ۶۰

(۴) ۵۰

(هندسه و استدلال)

۱۴۸. در شکل روبه‌رو مثلث‌های  $ABC$  و  $CDE$  متساوی‌الاضلاع هستند. زاویه‌ی  $CAD$  چند درجه است؟



(۱) ۱۵

(۲) ۱۷/۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۲/۵

۱۴۹. در مثلث قائم‌الزاویه‌ای طول میانه‌های وارد بر اضلاع زاویه‌ی قائمه برابر  $۲\sqrt{۷}$  و  $۲\sqrt{۱۳}$  است. طول وتر

(مساحت و قضیه‌ی فیثاغورس)

آن کدام است؟

(۴)  $۳\sqrt{۱۷}$

(۳) ۱۰

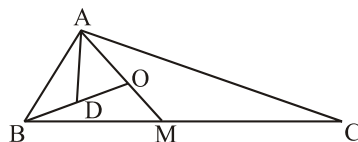
(۲) ۹

(۱) ۸

۱۵۰. در شکل مقابل نقطه‌ی  $O$ ، وسط میانه‌ی  $AM$  از مثلث  $ABC$  بوده و  $OB = ۲OD$  است.

(مساحت و قضیه‌ی فیثاغورس)

مساحت مثلث  $ABC$  چند برابر مساحت مثلث  $AOD$  است؟



(۱) ۴

(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۲