

سؤالات آزمون

دفترچه شماره (۱)

دوره دوم متوسطه

پایه دوازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۵۵	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	حسابان (۱)	۱۰	اجباری	۱	۱۰	۷۰ دقیقه
	ریاضی (۱)	۱۰		۱۱	۲۰	
	هندسه (۲)	۵		۲۱	۲۵	
	هندسه (۱)	۵		۲۶	۳۰	
	آمار و احتمال	۵		۳۱	۳۵	
	حسابان (۲)	۱۰	اختیاری	۳۶	۴۵	
	هندسه (۳)	۱۰	اختیاری	۴۶	۵۵	

مقدار $A = \frac{\sin 13^\circ + \sin 22^\circ}{\cos 32^\circ + \sin 40^\circ}$ برابر کدام گزینه است؟ ($\tan 40^\circ \approx 0.8$)

$$\frac{2}{3} \quad (4)$$

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

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

$$\frac{1}{9} \quad (1)$$

در صورتی که $\frac{\sin(x+\frac{\pi}{3})}{\cos(x+\frac{\pi}{4})} = \sqrt{2}$ باشد، $\tan x$ کدام است؟

$$\frac{3+\sqrt{2}}{2} \quad (4)$$

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

$$\frac{2+\sqrt{3}}{3} \quad (2)$$

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

مقدار $A = 6\cos(\frac{5\pi}{6}) + 4\tan(\frac{10\pi}{3})$ برابر کدام گزینه است؟

$$7\sqrt{3} \quad (4)$$

$$-\sqrt{3} \quad (3)$$

$$\sqrt{3} \quad (2)$$

$$-7\sqrt{3} \quad (1)$$

اگر $f(x) = x^2 - x - 2$ و $g(x) = \sin(\frac{13\pi}{4} - x) + \sin(\frac{17\pi}{4} + x)$ آن‌گاه معادله $f(g(x)) = 0$ در بازه $[0, \pi]$ دارای چند جواب است؟

$$1 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

حاصل عبارت $(1 - \tan 10^\circ \times \tan 20^\circ) + \tan(114^\circ)(\tan 10^\circ - \tan 20^\circ)$ کدام است؟

$$2\sqrt{3}\tan 10^\circ \quad (4)$$

$$2\sqrt{3}\tan 20^\circ \quad (3)$$

$$4\sqrt{3}\tan 10^\circ \quad (2)$$

$$4\sqrt{3}\tan 20^\circ \quad (1)$$

اگر $\tan x + \cot x = 16$ و x در ناحیه اول و $\frac{\cos(180^\circ + 2x)}{\sqrt{\cos x} - \sqrt{\sin x}} = A(\sqrt{\cos^2 x} + \sqrt{\sin^2 x}) + B$ به شرطی که $B = 3 \times 2^n$ باشد، مقدار n کدام است؟

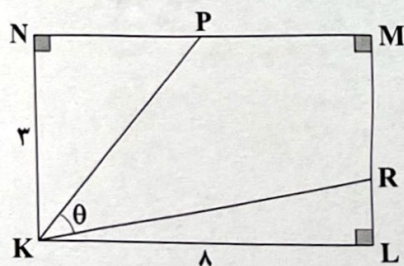
$$\frac{17}{6} \quad (4)$$

$$-\frac{6}{17} \quad (3)$$

$$\frac{6}{17} \quad (2)$$

$$-\frac{17}{6} \quad (1)$$

در شکل زیر چهارضلعی MNKL مستطیل و $MR = 2RL$ ، $NP = PM = 2MR$ و $\hat{PKR} = \theta$ می‌باشد. مقدار $\cot \theta$ کدام است؟



$$\frac{4}{7} \quad (1)$$

$$\frac{7}{4} \quad (2)$$

$$\frac{1}{7} \quad (3)$$

$$1 \quad (4)$$

مقدار $A = [\sin \frac{\pi}{5}] + [\cos 3]$ چقدر است؟ ($[]$ نماد جزء صحیح است.)

$$-2 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$-1 \quad (1)$$

۹- کدام یک از مقادیر زیر از بقیه بزرگ تر است؟

$\tan 4^\circ$

$\cos 3^\circ$

$\sin 4^\circ$

$\sin 5^\circ$

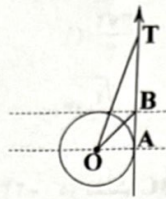
۱۰- با توجه به دایره مثلثاتی زیر، اگر $BT = 3$ باشد، مقدار $\tan(\angle TOB)$ کدام است؟

$3(2)$

$\frac{2}{5}(1)$

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

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



ریاضی (۱)

۱۱- چند تابع از یک مجموعه n عضوی به یک مجموعه یک عضوی می توان نوشت؟

$2^{\text{بی شمار}}$

$n(3)$

$1(2)$

$\text{صفر}(1)$

۱۲- اگر $f = \{(-1, 1-2), (0, a+b), (b, c+1), (d, 2)\}$ تابع همانی و $g(x) = kx + c$ تابع ثابت باشد، حاصل $g(d)$ کدام است؟

$-1(4)$

$2(3)$

$-3(2)$

$\text{صفر}(1)$

۱۳- برد تابع $y = |2 - |4 - x^2||$ کدام است؟

$[0, 2](4)$

$[2, 4](3)$

$[0, +\infty)(2)$

$[0, \sqrt{2}](1)$

۱۴- اگر در تابع خطی $f(x) = ax + b$ ، دامنه و برد به ترتیب $(-1, 2)$ و $[3, 8]$ باشد، $f(f(-1))$ کدام است؟

$-7(4)$

$8(3)$

$7(2)$

$-8(1)$

۱۵- نمودار تابع $y = x^2 - 4x - 4$ را ۲ واحد به چپ و ۳ واحد به بالا منتقل می کنیم، تابع حاصل کدام است؟

$y = x^2 - 8x + 5(4)$

$y = x^2 - 8x + 11(3)$

$y = x^2 + 5(2)$

$y = x^2 - 5(1)$

۱۶- اگر $f = \{(-1, a-2), (2, 2), (5, 2a-b)\}$ تابعی ثابت باشد، مقدار $a+b$ کدام است؟

$8(4)$

$4(3)$

$10(2)$

$6(1)$

۱۷- بزرگ ترین دامنه تابع $f(x) = x^2 - 1$ با برد $R_f = \{0, -1\}$ کدام است؟

$\{\sqrt{2}, 0, -\sqrt{2}\}(4)$

$\{0, -1\}(3)$

$\{0\}(2)$

$\{-1, 0, 1\}(1)$

۱۸- اگر $f(x) = \frac{ax^2 - bx + c + 2}{x^2 + x + 1}$ تابع ثابت باشد، به طوری که $\frac{1}{2}f(0) + 3 = f(1) + f(-1)$ باشد، حاصل $(a+b+c)$ کدام است؟

$\text{صفر}(4)$

$2(3)$

$-4(2)$

$4(1)$

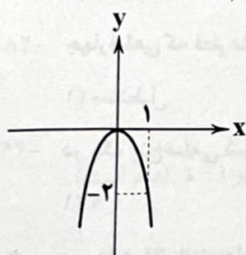
۱۹- رأس سهمی مربوط به تابع درجه دوم مقابل را به نقطه $(-1, 2)$ انتقال می دهیم. ضابطه مربوط به نمودار حاصل کدام است؟

$y = -2x^2 - 4x(1)$

$y = -2x^2 - 4x + 4(2)$

$y = -2x^2 + 4x - 4(3)$

$y = -2x^2 + 4x(4)$



۲۰- اگر $f(x) = (m-2)x^3 + (n^2-1)x^2 + mx - n$ یک تابع خطی باشد که نمودارش از ناحیه چهارم نمی گذرد، در این صورت $f(1)$ کدام است؟

$3(4)$

$1(3)$

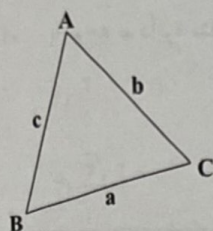
$-3(2)$

$-1(1)$

محل انجام محاسبات

هندسه (۲)

۲۱- در مثلث ABC ، $2a = 2b$ و $\hat{A} = 2\hat{B}$ است. شعاع دایره محیطی مثلث ABC چند برابر ضلع AC است؟



$$\frac{3\sqrt{2}}{8} (2)$$

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

$$3\sqrt{2} (4)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{8} (3)$$

۲۲- در مثلث ABC ، مقدار $2\sqrt{\frac{a^2 - b^2}{1 - \sin^2 B - \cos^2 A}}$ ، چند برابر طول قطر دایره محیطی مثلث ABC است؟

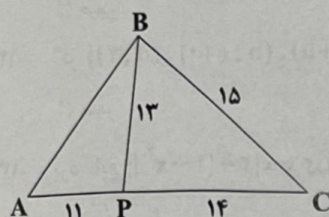
$$\frac{1}{2} (4)$$

$$4 (3)$$

$$1 (2)$$

$$2 (1)$$

۲۳- در شکل زیر نقطه P نقطه‌ای دلخواه روی ضلع AC است. اندازه ضلع AB کدام است؟



$$12\sqrt{3} (1)$$

$$15 (2)$$

$$20 (3)$$

$$18\sqrt{2} (4)$$

۲۴- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $AB = 15$ ، $AC = 20$ ، عمود منصف ضلع AC وتر مثلث را در نقطه D قطع می‌کند. اگر ارتفاع AH وارد بر وتر باشد، طول DH کدام است؟

$$4 (4)$$

$$3/5 (3)$$

$$3 (2)$$

$$2/5 (1)$$

۲۵- در مثلث ABC اگر $\hat{B} = 45^\circ$ و $\hat{C} = 60^\circ$ و $AC = 4\sqrt{3}$ باشد، آنگاه طول ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر کدام است؟

$$2\sqrt{3} + 6 (4)$$

$$\sqrt{3} + 6 (3)$$

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

$$3 + \sqrt{3} (1)$$

هندسه (۱)

۲۶- مجموع فواصل نقطه M درون مثلث متساوی‌الاضلاع به ترتیب $1-a$ و $a-3$ و 5 است. مساحت این مثلث چقدر است؟

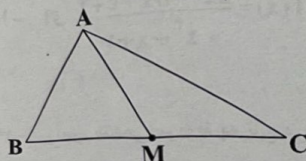
$$\sqrt{3} (4)$$

$$3\sqrt{3} (3)$$

$$2\sqrt{3} (2)$$

$$6\sqrt{3} (1)$$

۲۷- در مثلث ABC زیر، M وسط BC و $\hat{MAC} = \hat{ACM}$ است. اگر $AC = \frac{3}{2}MC = 9$ باشد، مساحت $\triangle ABC$ کدام است؟



$$\frac{9\sqrt{7}}{2} (2)$$

$$\frac{27\sqrt{7}}{2} (1)$$

$$18 (4)$$

$$36 (3)$$

۲۸- چهارضلعی که قطرهای آن نیمساز زاویه‌هایش باشد، حتماً یک است.

$$\text{مربع} (4)$$

$$\text{متوازی‌الاضلاع} (3)$$

$$\text{لوزی} (2)$$

$$\text{مستطیل} (1)$$

۲۹- در یک پنج‌ضلعی شبکه‌ای با مساحت ۱۲ واحد مربع، حداکثر تعداد نقاط درونی چقدر است؟

$$15 (4)$$

$$11 (3)$$

$$10 (2)$$

$$9 (1)$$

۳۰- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای به طول اضلاع $\sqrt{5}a$ و $2a$ و ارتفاع وارد بر وتر کدام است؟

$$\sqrt{5}a (4)$$

$$2\sqrt{5}a (3)$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{5}a (2)$$

$$\frac{\sqrt{5}}{5}a (1)$$

حل انجام محاسبات

آمار و احتمال

۳۱- میانگین سن تعدادی زن و مرد، ۲۵ سال است. اگر میانگین سن مردان ۲۶ سال و میانگین سن زن‌ها ۲۱ سال باشد، درصد تعداد مردان و زنان در کل کدام است؟

(۴) ۴۰ و ۶۰

(۳) ۷۰ و ۳۰

(۲) ۲۰ و ۸۰

(۱) ۶۰ و ۴۰

۳۲- میانه داده‌های $x+5$, $x-\frac{1}{4}$, $x+\frac{1}{4}$, $x-2$, $x-3$, $x-\frac{5}{4}$, $x-\frac{7}{4}$, $x+4$ کدام است؟

(۴) $x+\frac{5}{4}$

(۳) $x-2$

(۲) $x-\frac{1}{4}$

(۱) $x-\frac{5}{4}$

۳۳- اگر انحراف معیار داده‌های ۵، ۴، ۳، ۲، ۱، ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ برابر $\sqrt{10}$ باشد، انحراف معیار داده‌های ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ کدام است؟

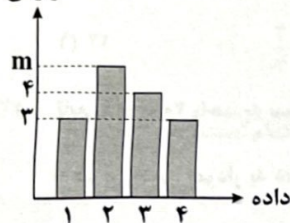
(۴) $\frac{1}{2}\sqrt{10}$

(۳) $\sqrt{10}$

(۲) $\sqrt{10}+10$

(۱) $\sqrt{10}+20$

۳۴- در نمودار میله‌ای زیر، زاویه مرکزی متناظر با داده ۲ در نمودار دایره‌ای برابر ۱۲۰ درجه است. اگر دایره را به ۱۰ قسمت مساوی تقسیم کنیم، فراوانی در رسم نمودار دایره‌ای چند قسمت به داده ۱ اختصاص می‌یابد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۵- اگر میانگین و انحراف معیار متغیر تصادفی x به ترتیب ۲ و ۴ باشد، ضریب تغییرات $y = x+2$ کدام است؟

(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۱) $\frac{1}{2}$

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۳۶ تا ۴۵ درس حسابان (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

حسابان (۲)

۲- تابع $f(x) = |x| + |x-1| - 2x$ در بازه $[a, +\infty)$ هم صعودی و هم نزولی است، حداقل مقدار a چقدر است؟

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) صفر

(۱) -۱

- اگر باقیمانده تقسیم $P(x)$ بر $x^2 - x - 2$ برابر $4x+1$ باشد، باقیمانده تقسیم $g(x) = P(x-2) + P(x+1) + x^2$ بر $x-1$ کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۷

(۲) ۸

(۱) ۴

معادله $x^4 + 2|x| = 1$ چند ریشه دارد؟

(۴) ۴

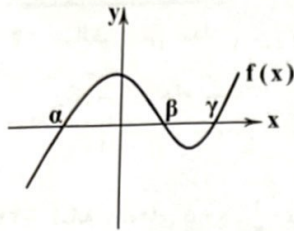
(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

انجام محاسبات

۳۹- نمودار $f(x)$ به صورت زیر است، اگر $\alpha + \beta + \gamma = 1$ باشد، مجموع طول نقاط برخورد تابع $f(\frac{x}{\gamma} - 1)$ با محور x ها چقدر است؟



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۷

(۴) ۱۰

۴۰- در فاصله (a, b) نمودار تابع $3^5 x^{-2}$ بالاتر از نمودار تابع $3^3 x^2$ قرار می‌گیرد. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

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

۴۱- اگر تابع $y = |x-2| + k|x-1| + x$ صعودی اکید باشد، حدود k کدام است؟

(۴) نشدنی

(۳) $k > -2$ (۲) $k < 0$ (۱) $k > 0$

۴۲- تابع $f(x)$ بر $x^2 + x - 6$ بخش پذیر است. باقیمانده تقسیم $f(x) = f(x+1) + f(x+6) + x^2$ بر $x+4$ کدام است؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۴

(۲) ۱۶

(۱) ۱۲

۴۳- تابع $\sqrt{x}$ را ۲۰ واحد به سمت چپ در راستای محور x ها منتقل می‌کنیم، نمودار حاصل را نسبت به محور y ها قرینه و نهایتاً عرض نقاط را نصف می‌کنیم. نمودار به دست آمده، نمودار اولیه را با چه عرضی قطع می‌کند؟

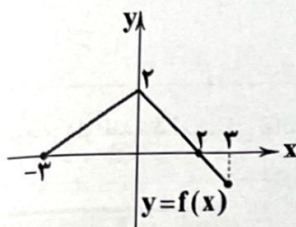
(۴) ۹

(۳) ۱۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۴۴- اگر نمودار $f(x)$ به صورت زیر باشد، مجموع طول پاره‌خط‌های نمودار تابع $g(x) = \frac{f(x-1)}{f(x-1)} + \frac{f(x-1)}{|f(x-1)|}$ چقدر است؟



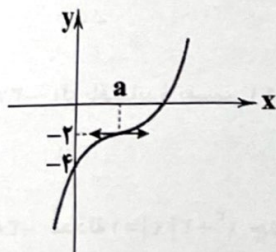
(۱) ۵

(۲) ۲

(۳) ۶

(۴) ۴

۴۵- اگر نمودار مقابل، مربوط به تابع $f(x) = x^2 + bx^2 + cx + d$ باشد، b کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سؤالات ۴۶ تا ۵۵ هندسه (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

هندسه (۳)

۴۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 4 & 2 \\ 8 & x \end{bmatrix}$ باشد و هیچ ماتریسی وجود نداشته باشد به طوری که $AB = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل ضرب درایه های قطر اصلی A^2 کدام است؟

- ۱۰۲۴ (۴) ۵۱۲ (۳) ۲۵۶ (۲) ۱۲۸ (۱)

۴۷- اگر A یک ماتریس 2×2 معکوس پذیر باشد و در رابطه $A^2 - 4A - I = \vec{0}$ صدق کند، دترمینان ماتریس $A - A^{-1}$ کدام است؟

- ۱۶ (۴) ۸ (۳) ۶ (۲) ۴ (۱)

۴۸- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -3 & 4 \\ 2 & -3 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$ ، ماتریس A^4 کدام است؟

- A (۱) $-\frac{1}{4}A$ (۲) قطری غیرهمانی (۳) همانی (۴)

۴۹- به ازای کدام مقدار m ، دستگاه $\begin{cases} 2x + my = m - 2 \\ (3m + 1)x + y = 3m - 4 \end{cases}$ بی شمار جواب دارد؟

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

۵۰- برای دو ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} -1 & n \\ m & 4 \end{bmatrix}$ ، ماتریس $B \times A$ یک ماتریس قطری است. مقدار $m + n$ کدام است؟

- ۵ (۱) -۵ (۲) -۷ (۳) ۷ (۴)

۵۱- اگر $A = \begin{bmatrix} -\cot x & 1 \\ \frac{-1}{\sin^2 x} & \cot x \end{bmatrix}$ ، آنگاه ماتریس A^{1403} کدام است؟

- A (۱) $-A$ (۲) I (۳) $-I$ (۴)

۵۲- اگر $A = [ij + 1]_{2 \times 2}$ و $A + X = I$ باشد، ستون دوم ماتریس X^{-1} کدام است؟

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

۵۳- در دستگاه معادلات $\begin{cases} ax + by = m \\ a'x + b'y = m \end{cases}$ وارون ماتریس ضرایب $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ می باشد، به شرط $x = 2$ ، مقدار y چقدر است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) -۲ (۴)

۵۴- اگر $A = [i + 2j]_{2 \times 2}$ ، مجموع درایه های قطر اصلی ماتریس X از رابطه $(A + I)X = A - I$ کدام است؟

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

۵۵- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} 1-m & 2+m \\ 2 & -5 \end{bmatrix}$ وارون نداشته باشد، مجموع درایه های وارون ماتریس $A + I$ کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

محل انجام محاسبات

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۱۶

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دوازدهم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	فیزیک	۱۵	اجباری	۵۶	۷۰	۵۰ دقیقه
		۱۵		۷۱	۸۵	
		۱۰	اختیاری	۸۶	۹۵	
۲	شیمی	۱۵	اجباری	۹۶	۱۱۰	۴۰ دقیقه
		۱۵		۱۱۱	۱۲۵	
		۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	

فیزیک



فیزیک (۲)

۵۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

- (الف) جهت خطوط میدان مغناطیسی در هر نقطه در خلاف جهت عقربه مغناطیسی در آن نقطه هستند.
 (ب) خطوط میدان مغناطیسی مسیرهای بسته‌ای دارند و جهت آن‌ها در درون آهنربا از S به N است.
 (ج) خطوط میدان مغناطیسی در نزدیکی قطب‌ها از یک‌دیگر دور می‌شوند.
 (د) جهت میدان مغناطیسی را در هر نقطه به کمک عقربه مغناطیسی می‌توانیم تعیین کنیم، به طوری‌که عقربه سوی میدان را در هر نقطه نشان می‌دهد.

۱ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۵۷- به سیمی به طول ۸۰cm و حامل جریان ۱۰A که در میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 0.005 T قرار دارد و راستای سیم با راستای

خطوط میدان، زاویه 30° می‌سازد، از طرف میدان چند نیوتون نیرو وارد می‌شود؟

۶/۴ (۴)

۰/۳۲ (۳)

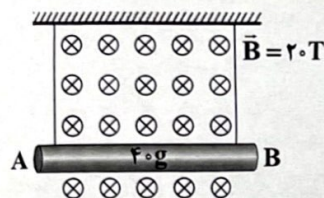
۰/۶۴ (۲)

۳/۲ (۱)

۵۸- مطابق شکل زیر، یک میله رسانای حامل جریان I که از دو ریسمان آویزان شده است، در میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ به بزرگی ۲۰T

قرار دارد. اگر حداکثر نیروی کشش قابل تحمل هر ریسمان ۰/۱N باشد، حداقل جریان گذرنده از میله AB چند آمپر و در چه جهتی باشد

تا نخ‌ها پاره نشوند؟ ($AB = 10 \text{ cm}$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از جرم ریسمان‌ها صرف نظر کنید.)



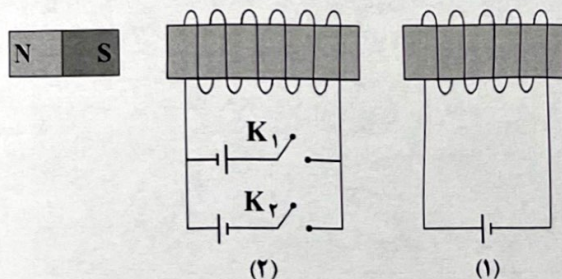
(۱) ۰/۲ - به سمت چپ

(۲) ۰/۲ - به سمت راست

(۳) ۰/۱ - به سمت چپ

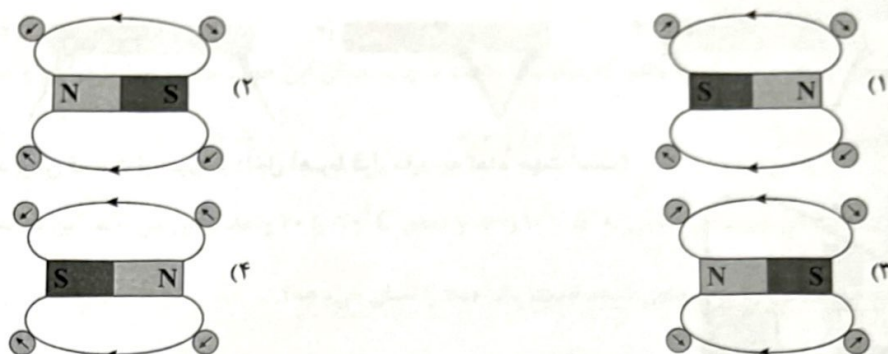
(۴) ۰/۱ - به سمت راست

۵۹- در شکل زیر، بعد از بستن کلید سیملوله (۲)، سیملوله (۱) را دفع می‌کند و در این حالت آهنربا می‌شود.

(۱) K_1 - جذب(۲) K_1 - دفع(۳) K_2 - جذب(۴) K_2 - دفع

محل انجام محاسبات

۶۰- در کدام گزینه خط‌های میدان مغناطیسی و سمت‌گیری عقربه مغناطیسی درست است؟



۶۱- اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار که در یک میدان مغناطیسی یکنواخت در حرکت است، $\frac{1}{6}$ اندازه نیروی مغناطیسی بیشینه

وارد بر این ذره در همین میدان مغناطیسی است. برای این که اندازه این نیرو $\frac{100}{3}$ درصد افزایش یابد، راستای میدان مغناطیسی چند درجه

باید بچرخد؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)

۳۰ (۴)

۱۶ (۳)

۳۷ (۲)

۴۵ (۱)

۶۲- یک الکترون و یک پروتون هر دو با سرعت یکسان و ثابت، درون یک سیم‌لوله بدون جریان و به موازات محور اصلی سیم‌لوله در حال

حرکت‌اند. اگر جریانی با شدت I از سیم‌لوله عبور دهیم، به ترتیب از راست به چپ، تغییرات سرعت الکترون و پروتون در کدام گزینه به

درستی آمده است؟

(۴) افزایش - کاهش

(۳) ثابت - ثابت

(۲) کاهش - افزایش

(۱) افزایش - ثابت

۶۳- دو میله A و B را به یک‌دیگر نزدیک کرده‌ایم و شکل زیر یکی از خطوط میدان مغناطیسی میان آن‌ها را نشان می‌دهد. کدام گزینه در

ارتباط با این دو میله صحیح است؟

(۱) حتماً میله A آهنربا و میله B یک میله آهنی است.

(۲) حتماً هر دو میله آهنی هستند.

(۳) حتماً یکی از میله‌ها آهنربا است.

(۴) حتماً هر دو میله آهنربا هستند.



۶۴- چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

الف) از مس در ساخت آهنربای موقت استفاده می‌شود.

ب) فولاد دارای حوزه‌های مغناطیسی است که در حضور میدان مغناطیسی به سختی حجم حوزه‌های هم‌جهت آن افزایش می‌یابد.

ج) مواد پارامغناطیسی، دوقطبی مغناطیسی دارند، اما حوزه مغناطیسی ندارند.

د) هیچ‌یک از اتم‌های مواد دیامغناطیسی دارای دوقطبی‌های مغناطیسی خالصی نیستند.

۲ (۴)

۱ (۳)

۲ (صفر)

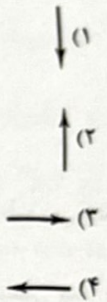
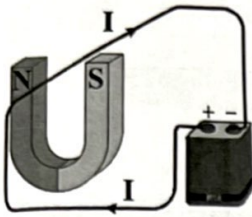
۳ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۵- در کدام شکل زیر، نحوه قرار گرفتن سوزن‌های آویزان از آهنربا درست نشان داده شده است؟

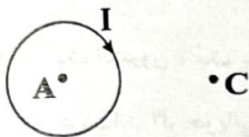


۶۶- در شکل زیر، نیروی مغناطیسی وارد بر آن قسمت از سیم که داخل آهنربا قرار دارد، به کدام جهت است؟



۶۷- شکل زیر، یک حلقه حامل جریان الکتریکی (I) را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد جهت و اندازه بردارهای میدان مغناطیسی در نقاط

A و C درست است؟



(۱) $\vec{B}_A$ بیرون سو، $\vec{B}_C$ بیرون سو و $B_A < B_C$

(۲) $\vec{B}_A$ بیرون سو، $\vec{B}_C$ بیرون سو و $B_A < B_C$

(۳) $\vec{B}_A$ بیرون سو، $\vec{B}_C$ بیرون سو و $B_A > B_C$

(۴) $\vec{B}_A$ بیرون سو، $\vec{B}_C$ بیرون سو و $B_A > B_C$

۶۸- سیمی به طول ۶۰cm در میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد و راستای آن با راستای خطوط میدان مغناطیسی زاویه 30° می‌سازد. اگر از

این سیم شدت جریان ۵A عبور کند و نیروی وارد بر آن از طرف میدان $6 \times 10^{-3} N$ باشد، بزرگی میدان برابر چند گاوس است؟

(۴) $40\sqrt{3}$

(۳) ۴۰

(۲) $4\sqrt{3} \times 10^{-3}$

(۱) 4×10^{-3}

۶۹- ذره‌ای به جرم ۶۰۰mg و بار الکتریکی $3 \mu C$ با سرعت $2 \times 10^3 \frac{m}{s}$ به طور عمود وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴mT می‌شود. اندازه شتابی که ذره تحت تأثیر میدان می‌گیرد، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

(۴) ۰/۲

(۳) ۰/۰۲

(۲) ۰/۴

(۱) ۰/۰۴

۷۰- بار الکتریکی نقطه‌ای +q با تندی $200 \frac{m}{s}$ از شرق به غرب صفحه در حال حرکت است. اگر میدان مغناطیسی به بزرگی ۵۰G در جهت بالا

به پایین در فضا وجود داشته باشد، میدان الکتریکی در فضا چند نیوتون بر کولن و در کدام جهت باشد تا این ذره منحرف نشود؟ ($q > 0$) و

از نیروی وزن صرف‌نظر کنید.)

(۴) ۱ - جنوب

(۳) ۱ - شمال

(۲) 10^4 - جنوب

(۱) 10^4 - شمال

انجام محاسبات

فیزیک (۱)

۷۱- دمای جسمی 30°C می‌باشد. به ترتیب از راست به چپ، دمای این جسم چند درجه فارنهایت و چند کلوین است؟

- (۱) 62 و 303 (۲) 86 و 303 (۳) 62 و 243 (۴) 86 و 243

۷۲- یک دماسنج غیرعادی، دمای 5°C را 10 واحد و دمای 20°C را 30 واحد نشان می‌دهد. این دماسنج در چه دمایی با دماسنجی که برحسب

درجه سلسیوس درجه‌بندی شده است، یک عدد را نشان می‌دهد؟

- (۱) -10 (۲) -6 (۳) 6 (۴) 10

۷۳- ضریب انبساط حجمی یک مایع برابر با $3 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ است. اگر مقداری از این مایع را در دمای 7°C داشته باشیم و بخواهیم حجم آن $0/6$

درصد زیاد شود، باید دمای مایع را به چند درجه سلسیوس برسانیم؟

- (۱) 18 (۲) 20 (۳) 25 (۴) 27

۷۴- قطر یک ورقه فلزی دایره‌ای شکل، 30cm و ضخامت آن $0/5\text{cm}$ است. اگر دمای این ورقه را از 25°C به 65°C برسانیم، افزایش حجم

این ورقه چند سانتی‌متر مکعب خواهد بود؟ ($\alpha_{\text{فلز}} = 4 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$, $\pi = 3$)

- (۱) $18/2 \times 10^{-2}$ (۲) $14/4 \times 10^{-2}$ (۳) 18×10^{-3} (۴) $16/2 \times 10^{-2}$

۷۵- اگر گرمای داده‌شده به یک جسم را 40 درصد افزایش دهیم و هم‌زمان جرم آن را 20 درصد کم کنیم، دمای جسم چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) 80 - کاهش (۲) 75 - کاهش (۳) 80 - افزایش (۴) 75 - افزایش

۷۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

(الف) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل، ولتاژ است.

(ب) دماسنج گازی جزء دماسنج‌های معیار است.

(ج) کمیت دماسنجی در دماسنج‌های حیوانی و الکلی، حجم مایع است.

(د) تغییرات دما در دماسنج سلسیوس و فارنهایت، برابر است.

- (۱) 1 (۲) 3 (۳) 4 (۴) 2

۷۷- قطعه‌ای از موتور خودرو به جرم 1kg از ترکیب دو فلز آهن و آلومینیم ساخته شده است و این قطعه باید در دمای 180°C کار کند. اگر $97/5\text{kJ}$ گرما

لازم باشد تا دمای این قطعه را از 30°C به 180°C برساند، گرمای ویژه این قطعه در SI کدام است؟ (از اتلاف گرما صرف‌نظر کنید.)

- (۱) 625 (۲) 750 (۳) 650 (۴) 725

محل انجام محاسبات

۷۸- یک قطعه فلز با ظرفیت گرمایی ویژه $500 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و جرم 1 kg را درون گرمکنی با توان $2/5 \text{ kW}$ قرار می‌دهیم. اگر آهنگ افزایش دمای

فلز $2 \frac{^\circ\text{C}}{\text{s}}$ باشد، چند درصد گرمای داده شده توسط گرمکن به فلز می‌رسد؟

۶۰ (۴)

۶ (۳)

۴۰ (۲)

۴ (۱)

۷۹- در داخل یک ظرف مسی به جرم 100 g ، مقدار 200 g مخلوط آب و یخ با دمای صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر 40 g بخار آب با

دمای 100°C را وارد این ظرف کنیم، دمای تعادل مجموعه به 60°C می‌رسد. جرم یخ در مخلوط اولیه چند گرم بوده است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, L_V = 2268 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}, c_{\text{مس}} = 3/36 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}})$$

۲۰ (۴)

۶۰ (۳)

۱۰ (۲)

۸۰ (۱)

۸۰- در چه تعداد از موارد زیر، انتقال گرما از طریق همرفت واداشته صورت می‌گیرد؟

الف) سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها / ب) جریان بادهای ساحلی

ج) سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل

د) گرم شدن آب درون قابلمه روی اجاق گاز

ه) دستگاه گردش خون در بدن جانوران خونگرم

۱ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۸۱- طول میله فلزی A، ۲ برابر طول میله فلزی B و ضریب انبساط طولی آن $\frac{1}{5}$ ضریب انبساط طولی B است. وقتی تغییر دمای دو میله یکسان

باشد، نسبت $\frac{\Delta L_A}{\Delta L_B}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

۱۰ (۴)

 $\frac{5}{2}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۱)

۸۲- به مخلوطی از 1 kg آب و 2 kg یخ که در دمای 0°C در تعادل هستند، در فشار یک اتمسفر مقدار 798 kJ گرما می‌دهیم. دمای نهایی چند

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}})$$

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۲ (۲)

صفر (۱)

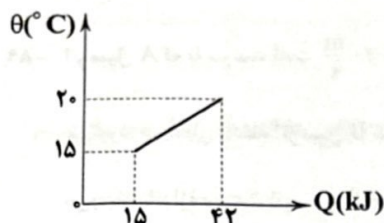
محل انجام محاسبات

۸۳- گرماسنجی محتوی مقدار بسیار زیادی یخ 0°C است. تقریباً چند گرم بخار آب 100°C وارد گرماسنج کنیم تا 2kg یخ ذوب شود؟

(فشار داخل گرماسنج را یک اتمسفر در نظر بگیرید. $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $L_V = 225 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$, $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

- ۹۸۰ (۱) ۱۰۴۰ (۲) ۲۲۴۰ (۳) ۳۴۵۰ (۴)

۸۴- نمودار دمای 3kg از یک ماده برحسب گرمای داده شده به آن مطابق شکل زیر است. گرمای ویژه این ماده چند $\frac{\text{kJ}}{\text{kg.K}}$ است؟



- ۱۸۰۰ (۱)

- ۱/۸ (۲)

- ۸۰۰ (۳)

- ۰/۸ (۴)

۸۵- در ظرفی به حجم 3L ، گاز کامل a با فشار 10^5Pa و در ظرف دیگری به حجم 5L ، گاز کامل b با فشار $3 \times 10^5\text{Pa}$ وجود دارد. دمای هر دو

گاز، یکسان است. نسبت تعداد مولکول های گاز b به تعداد مولکول های گاز a کدام است؟

- ۵ (۴)

- $\frac{5}{3}$ (۳)

- ۳ (۲)

- $\frac{3}{5}$ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سؤالات ۸۶ تا ۹۵ درس فیزیک (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

فیزیک (۳)

۸۶- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می کند، در SI به صورت $x = 4t^2 - 8t + 7$ می باشد. به ترتیب، کم ترین فاصله این

متحرک از مبدأ مکان چند متر و در چه لحظه ای برحسب ثانیه این متحرک تغییر جهت می دهد؟

- ۲ و ۱ (۴)

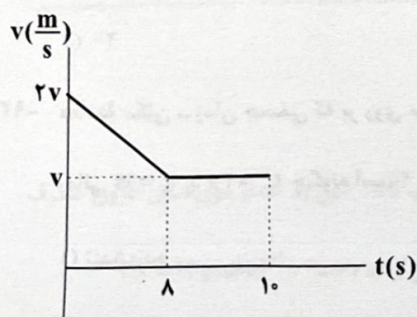
- ۱ و ۳ (۳)

- ۳ و ۱ (۲)

- ۲ و ۳ (۱)

۸۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در 10 ثانیه اول حرکت، این متحرک مسافت 42m را طی

کرده باشد، در این 10 ثانیه، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی که متحرک کندشونده حرکت کرده است، چند متر بر مجذور ثانیه است؟



- $\frac{3}{8}$ (۱)

- $-\frac{3}{8}$ (۲)

- $\frac{8}{3}$ (۳)

- $-\frac{8}{3}$ (۴)

محل انجام محاسبات

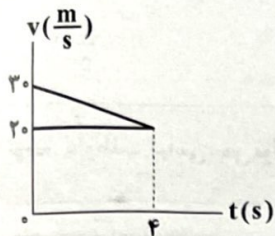
۸۸- متحرکی بر روی محور x در حال حرکت است. اگر متحرک $\frac{1}{4}$ از زمان کل حرکت خود را در جهت محور x و باقی مانده زمان را در خلاف جهت محور x حرکت کند و اندازه سرعت آن زمانی که در جهت محور x حرکت می کند، دو برابر اندازه سرعت آن در زمانی که در خلاف جهت محور x حرکت می کند، باشد، سرعت متوسط متحرک در کل این حرکت چند برابر سرعت متوسط آن در زمانی که در جهت محور x حرکت می کند، است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) ۸ (۳) -۸ (۴) $-\frac{1}{8}$

۸۹- اتومبیل A که با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم در حرکت است، از اتومبیل B که با سرعت ثابت $10 \frac{m}{s}$ در حرکت است، سبقت می گیرد. در همان لحظه اتومبیل B شروع به افزایش سرعت با آهنگ ثابت می کند تا به اتومبیل A برسد. در لحظه ای که دو اتومبیل به هم می رسند، اندازه سرعت اتومبیل B چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۱۰ (۴) ۴۰

۹۰- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می کنند و در مبدأ زمان از کنار هم عبور کرده اند، نشان می دهد. هنگامی که اندازه سرعت دو متحرک برابر می شود، فاصله دو متحرک از یک دیگر چند متر است؟



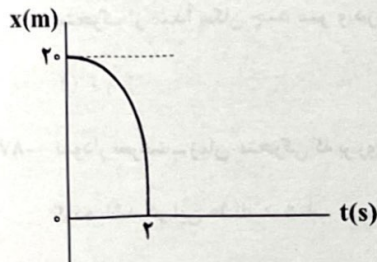
(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۴۰

(۴) ۵۰

۹۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. سرعت این متحرک در لحظه ای که از مبدأ مکان می گذرد، چند متر بر ثانیه است؟ (نمودار قسمتی از یک سهمی است.)



(۱) -۱۰

(۲) -۲۰

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۹۲- معادله مکان - زمان جسمی که بر روی محور x حرکت می کند، در SI به صورت $t = \sqrt{x-2} + 2$ می باشد. نوع حرکت این جسم در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ چگونه است؟

(۱) تندشونده

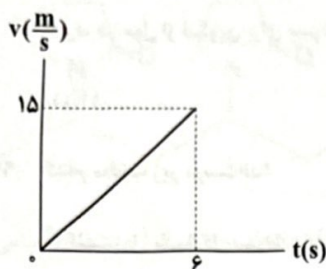
(۲) کندشونده

(۳) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۴) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

حل انجام محاسبات

۹۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x ها حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. مسافتی که این متحرک در مدت ۴ ثانیه اول



حرکتش طی می کند، چند متر است؟

۴۰ (۱)

۵ (۲)

۱۰ (۳)

۲۰ (۴)

۹۴- معادله سرعت - زمان جسمی به صورت $v = 4(t-1)(t-2)^2(t-3)(t-4)^4$ می باشد. در ۵ ثانیه ابتدایی حرکت، چند بار جسم تغییر

جهت می دهد؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۹۵- متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ بر روی محور x شروع به حرکت می کند و پس از مدتی با شتاب a ترمز کرده و می ایستد. اگر

مسافتی که متحرک در کل حرکت طی کرده است، $400m$ باشد، اختلاف مسافت طی شده در حرکت تندشونده و کندشونده چند متر است؟

۵۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۳۰۰ (۱)

شیمی



شیمی (۲)

۹۶- داده های زیر مربوط به واکنش تجزیه $KClO_3$ ناخالص در یک ظرف سرباز است که طی آن پتاسیم کلرید و گاز اکسیژن به دست می آید.

سرعت متوسط تولید فراورده جامد در فاصله زمانی بررسی شده برابر چند $mol.min^{-1}$ است؟ ($O = 16g.mol^{-1}$) (ناخالصی های

واکنش دهنده تجزیه نمی شوند).

$t(s)$	۰	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰
جرم مخلوط واکنش (g)	۹۰/۲	۸۷/۴	۸۵/۱	۸۳/۵	۸۲/۲	۸۲/۲

۰/۳۰ (۱)

۰/۲۰ (۲)

۰/۳۷۵ (۳)

۰/۲۵ (۴)

۹۷- در واکنش تجزیه آمونیاک به گازهای هیدروژن و نیتروژن، پس از گذشت ۶ دقیقه از آغاز واکنش، $4/5$ مول به شمار مول های درون ظرف

واکنش افزوده می شود. مقدار گاز نیتروژن تولید شده پس از گذشت ۳ دقیقه از آغاز، چند گرم می تواند باشد؟ ($N = 14g.mol^{-1}$)

۲۴ (۴)

۳۰ (۳)

۶۴ (۲)

۴۰ (۱)

محل انجام محاسبات

۹۸- در لیکوپن نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن برابر با $1/4$ است و در هر مولکول آن، ۱۰۸ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. هر مول از لیکوپن برای سیرشدن کامل به چند مول گاز هیدروژن نیاز دارد؟

۱۱ (۴)

۱۲ (۳)

۱۳ (۲)

۱۴ (۱)

۹۹- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) کلسترول یک الکل سیرنشده آروماتیک بوده که جزو مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است.

(ب) در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید، سرعت تولید فراورده‌ها با هم برابر است.

(پ) لیکوپن موجود در هندوانه و گوجه‌فرنگی می‌تواند با انجام واکنش با رادیکال‌ها، سرعت واکنش‌های ناخواسته در بدن را کاهش دهد.

(ت) جرم مولی گلوکز، کم‌تر از نصف جرم مولی مالتوز است.

(۴) «پ»، «ت»

(۳) «پ»، «ت»

(۲) «آ»، «ت»

(۱) «آ»، «ب»

۱۰۰- در واکنش $A(aq) \rightarrow B(aq)$ ، غلظت A برحسب زمان در جدول زیر آمده است. سرعت متوسط واکنش در دو دقیقه اول برحسب میلی‌مول بر لیتر بر دقیقه کدام است؟

غلظت A (مول بر لیتر)	زمان (ثانیه)
۰/۱۵۶۵	۰
۰/۱۴۹۸	۶۰
۰/۱۴۳۳	۱۲۰

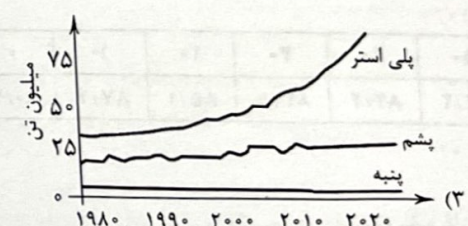
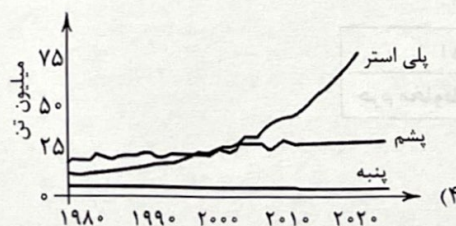
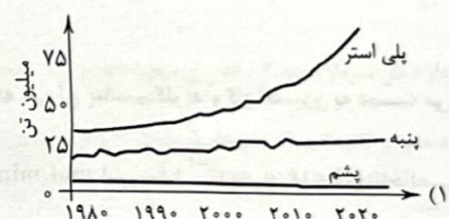
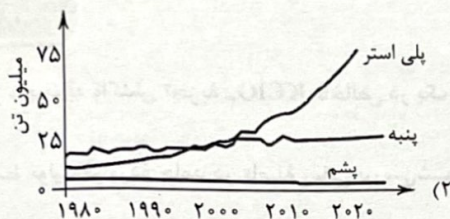
(۲) ۶/۶

(۱) ۶/۷

(۴) ۵/۴

(۳) ۵/۵

۱۰۱- کدام یک از نمودارهای زیر را می‌توان به روند تولید الیاف پشمی، نخی و پلی استری در چهار دهه اخیر در جهان نسبت داد؟



۱۰۲- در چه تعداد از پلیمرهای زیر، تمامی پیوندها به صورت یگانه (ساده) است؟

• پلی سیانواتن

• پلی وینیل کلرید

• پلی استیرن

• پلی پروپن

(۴) ۳

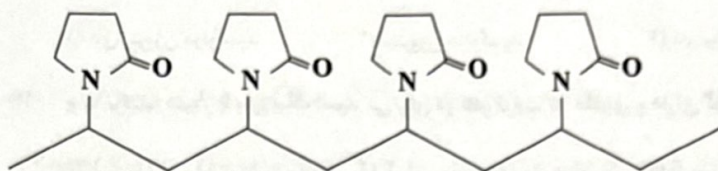
(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

محل انجام محاسبات

۱۰۳- ساختار زیر مربوط به پلیمری به نام پلی وینیل پیرولیدون است. هر مولکول از مونومر سازنده آن شامل چند اتم است؟



۱۶ (۱)

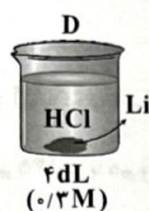
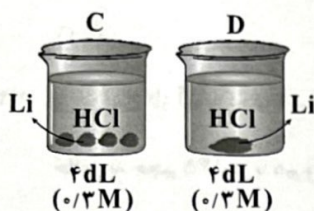
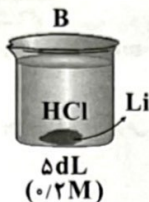
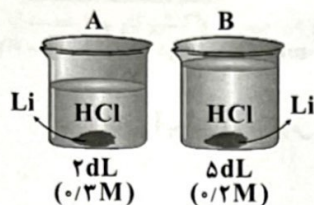
۱۷ (۲)

۱۸ (۳)

۱۹ (۴)

۱۰۴- در شکل‌های زیر، جرم فلز لیتیم یکسان است. کدام مقایسه در مورد سرعت واکنش در طول مدت‌زمان انجام آن درست است؟ (در تمامی

شکل‌ها، فلز لیتیم به طور کامل مصرف می‌شود.)



B < A < D < C (۱)

B < A = D < C (۲)

A < B < C = D (۳)

A < B < D < C (۴)

۱۰۵- کدام یک از مطالب زیر، درباره درشت مولکول‌ها نادرست است؟

(۱) شمار اتم‌های سازنده آن‌ها بسیار زیاد، اندازه مولکول‌های آن‌ها بسیار بزرگ و جرم مولی بسیار زیادی دارند.

(۲) سلولز و نشاسته، هر دو جزو درشت‌مولکول‌ها هستند و از اتصال مولکول‌های گلوکز به یک‌دیگر ساخته شده‌اند.

(۳) بعضی از درشت‌مولکول‌ها در طبیعت وجود دارند و برخی ساخته دست انسان هستند.

(۴) در هر کدام از درشت‌مولکول‌ها، واحدهای تکرارشونده وجود دارد.

۱۰۶- هر کدام از موارد زیر از نوعی پلیمر تهیه شده‌اند که مونومر سازنده آن‌ها یک هیدروکربن است. در کدام یک از آن‌ها شمار اتم‌های کربن و

هیدروژن برابر است؟

(۴) در بطری آب معدنی

(۳) بطری شیر

(۲) سرنگ

(۱) ظروف یکبار مصرف

۱۰۷- از سوختن کامل ۵/۱۲g از یک هیدروکربن در مدت ۶ ثانیه، ۱۷/۶g کربن دی‌اکسید و ۲/۸۸g بخار آب تولید می‌شود. سرعت متوسط

مصرف گاز اکسیژن، چند مول بر دقیقه بوده و هیدروکربن موردنظر چگونه است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

(۴) ۳/۶، آروماتیک

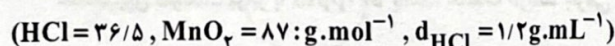
(۳) ۳/۶، سیرشده

(۲) ۴/۸، آروماتیک

(۱) ۴/۸، سیرشده

۱۰۸- ۴ لیتر محلول ۳۶/۵٪ جرمی هیدروکلریک اسید با ۱/۷۴ کیلوگرم منگنز (IV) اکسید در مدت ۵ دقیقه واکنش می‌دهد. اگر در پایان

واکنش تمام اسید مصرف شده باشد، سرعت متوسط تولید گاز در این واکنش با فرض شرایط STP، چند لیتر بر ثانیه است؟



۳/۵۸۴ (۴)

۰/۸۹۶ (۳)

۱/۷۹۲ (۲)

۰/۴۴۸ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۰۹- واکنش پذیری کدام یک از اکسیدهای نیتروژن، بیشتر از سه اکسید دیگر است؟

- (۱) دی‌نیتروژن مونوکسید (۲) نیتروژن مونوکسید (۳) دی‌نیتروژن تری اکسید (۴) دی‌نیتروژن تترا اکسید

۱۱۰- چند ترکیب هم‌پار با بنزوئیک اسید می‌توان در نظر گرفت که حلقوی و دارای گروه‌های عاملی هیدروکسیل و کربونیل باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بیش از ۳

شیمی (۱)

۱۱۱- هر لیتر هوا در فشار ۷۶۰ mmHg و دمای ۲۷۳K شامل ۸۹/۶ میلی لیتر گاز کربن دی‌اکسید است. اگر ۱۳۸g لیتیم پراکسید (Li_2O_2) در

مقدار کافی آب حل شود، کربن دی‌اکسید موجود در چند لیتر هوا را می‌تواند جذب کند؟ ($\text{Li} = 7, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

اکسیژن + لیتیم کربنات $\rightarrow$ کربن دی‌اکسید + لیتیم پراکسید

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۵۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۱۵۰۰

۱۱۲- از سوختن گاز آمونیاک در اکسیژن خالص، بخار آب و گاز نیتروژن به دست می‌آید. اگر در یک ظرف، مخلوطی از گاز آمونیاک و اکسیژن

خالص به حجم ۴۵ لیتر با هم واکنش دهند و پس از انجام واکنش، حجم مخلوط واکنش ۵۱ لیتر باشد، چند لیتر گاز نیتروژن تولید شده است؟ (دما و فشار را طی انجام واکنش ثابت در نظر بگیرید.)

- (۱) ۱۲/۷۵ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۱۱۳- غلظت یون نیترات در آب یک حوضچه برابر $1/86 \times 10^3 \text{ ppm}$ است. اگر تمام یون‌های نیترات، حاصل انحلال کلسیم نیترات موجود در آب

این حوضچه باشند، از هر کیلوگرم این آب، چند میلی گرم فلز کلسیم می‌توان استخراج کرد؟ ($\text{Ca} = 40, \text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۲۰۰۰ (۴) ۶۰۰۰

۱۱۴- مجموع شمار اتم‌ها در یون دی‌سولفیت، برابر با شمار اتم‌ها در یون دی‌هیدروژن فسفات و بار الکتریکی آن، مشابه بار الکتریکی یون

هیدروژن فسفات است. اگر تفاوت شمار اتم‌های گوگرد و اکسیژن در این آنیون برابر با تفاوت شمار اتم‌های فسفر و اکسیژن در یون فسفات

باشد، در ساختار لوویس این یون، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{5}{17}$

۱۱۵- دو کیلوگرم محلول آلومینیم سولفات با غلظت ۸۵۵ ppm را با چهار کیلوگرم محلول سدیم سولفات مخلوط می‌کنیم. اگر در محلول نهایی

غلظت یون سولفات برابر با ۵۶۰ ppm باشد، غلظت درصد جرمی محلول اولیه سدیم سولفات کدام است؟

($\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{Al} = 27; \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۴۸ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۷۱ (۴) ۰/۷۱

محل انجام محاسبات

۱۱۶- واکنش پذیری، انحلال پذیری در آب و نقطه جوش اوزون در مقایسه با اکسیژن، به ترتیب و است. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) بیش تر - بیش تر - بالاتر (۲) بیش تر - کم تر - بالاتر (۳) کم تر - کم تر - پایین تر (۴) کم تر - بیش تر - پایین تر

۱۱۷- در دمای 91°C و فشار 2atm ، چگالی گاز نیتروژن، چند برابر چگالی گاز گوگرد تری اکسید است؟ ($\text{N}=14, \text{S}=32, \text{O}=16:\text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $2/28$ (۲) $0/43$ (۳) $2/85$ (۴) $0/35$

۱۱۸- تبدیل گاز نیتروژن به اوزون تروپوسفری شامل سه واکنش است که در واکنش گاز NO مصرف و در واکنش گاز O_3 مصرف می شود. (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) $2, 2$ (۲) $3, 2$ (۳) $2, 1$ (۴) $3, 1$

۱۱۹- کدام یک از عبارت های زیر ناشده است؟

- (۱) نقره کلرید همانند باریم سولفات و کلسیم فسفات در آب حل نمی شود.
(۲) در نمونه ای از آب دریا، جرم یون منیزیم بیش تر از هر کدام از یون های کلسیم و پتاسیم است.
(۳) در هر 100 گرم از آب دریای مرده، حدود 7 گرم حل شونده (انواع نمک ها) وجود دارد.
(۴) جانداران آبزی سالانه میلیاردها تن کربن دی اکسید را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز اکسیژن محلول در آب را مصرف می کنند.

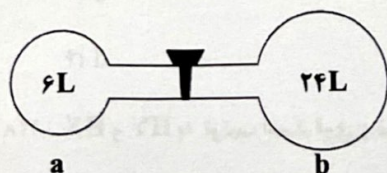
۱۲۰- چه تعداد از مطالب زیر درباره فرایند هابر درست است؟

- (آ) هابر با استفاده از معادله های پیچیده ریاضی توانست شرایط بهینه این فرایند را پیدا کند.
(ب) واکنشی که هابر آن را مبنای پژوهش های خود قرار داد، در دما و فشار اتاق با سرعت کمی انجام می شود.
(پ) واکنش دهنده های این واکنش از تقطیر هوای مایع به دست می آیند.
(ت) واکنش مورد نظر برگشت پذیر است و در ظرف واکنش، مخلوطی از سه گاز وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۱- هنگامی که شیر بین دو ظرف بسته است، مقداری گاز هلیوم در ظرف a می ریزیم. فشار ظرف a در دمای 227°C برابر $3/6\text{atm}$ است. اگر شیر

را باز کنیم، فشار نهایی دو ظرف در دمای 177°C برابر چند اتمسفر می شود؟ (فرض کنید ظرف ها در ابتدا خالی از هر گونه ماده ای هستند.)



- (۱) $1/2$

- (۲) ۱

- (۳) $0/81$

- (۴) $0/648$

انجام محاسبات

۱۲۲- اگر ۳ دسی لیتر محلول ۰/۱۲ مولار پتاسیم فسفات را با ۲ دسی لیتر محلول ۰/۲۸ مولار پتاسیم سولفید مخلوط کنیم، غلظت یون پتاسیم در محلول نهایی چند مولار خواهد بود؟

- (۱) ۰/۴۸ (۲) ۰/۱۸۴ (۳) ۰/۲۲ (۴) ۰/۴۴

۱۲۳- مخلوطی از سدیم و پتاسیم به جرم ۱۷ گرم با آب واکنش می‌دهد و طی آن هیدروکسید این فلزها به دست می‌آید. اگر محلول حاصل با ۴ دسی لیتر سولفوریک اسید ۰/۷۵ مولار به طور کامل خنثی شود، نسبت شمار اتم‌های سدیم به شمار اتم‌های پتاسیم در مخلوط اولیه کدام

است؟ ($\text{Na} = 23, \text{K} = 39: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۵ (۲) ۴ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۲

۱۲۴- بین کاربردهای NaCl، سهم کدام یک، کم‌تر از سه مورد دیگر است؟

- (۱) تغذیه جانوران (۲) مصارف خانگی (۳) ذوب کردن یخ در جاده‌ها (۴) تولید سدیم کربنات

۱۲۵- به ۸۰ میلی لیتر محلولی از استون با درصد جرمی ۶۰ و چگالی ۰/۹ گرم بر میلی لیتر، مقداری استون خالص اضافه می‌کنیم که جرم هیدروژن

موجود در آن، ۱/۵ گرم است. درصد جرمی استون در محلول نهایی کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۷۱/۲ (۲) ۷۵/۴ (۳) ۶۶/۷ (۴) ۸۰/۱

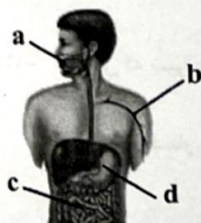
توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۳) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

شیمی (۲)

۱۲۶- pH یک نمونه محلول باریم هیدروکسید برابر ۱۲/۳ است. غلظت محلول باریم هیدروکسید چند مول بر لیتر و نسبت غلظت مولی یون هیدروکسید به غلظت مولی هیدرونیوم در آن کدام است؟

- (۱) $4 \times 10^{-1}, 0.01$ (۲) $4 \times 10^{-1}, 0.02$ (۳) $1 \times 10^{-1}, 0.01$ (۴) $1 \times 10^{-1}, 0.02$

۱۲۷- pH محلول کدام یک از سامانه‌های نشان داده شده در شکل، تفاوت بیش‌تری با محدوده خنثی ($\text{pH} = 7$) دارد؟



- (۱) a
(۲) b
(۳) c
(۴) d

۱۲۸- HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = 2\%$) هستند، اگر ۰/۱ مول از هر یک، در دو ظرف دارای ۱۰۰ mL آب مقطر حل شوند،

نسبت pH محلول HY به HX، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود.)

- (۱) ۲/۳ (۲) ۲/۷ (۳) ۳/۳ (۴) ۳/۷

حل انجام محاسبات

۱۲۹- در یک کاوش، از دو نوع صابون برای پاک کردن لکه چربی یکسان از دو نوع پارچه استفاده و نتایج آزمایش در جدول زیر آمده است. مطابق

آن، چه تعداد از موارد a تا d می‌توانند کوچک‌تر از ۲۵ باشند؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}\text{C}$)	درصد لکه باقی‌مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	a
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	b
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	c
صابون آنزیم‌دار	پلی استر	۴۰	d

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۰- چه تعداد از موارد زیر، جزو شباهت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به شمار می‌رود؟

- وجود گروه‌های آب‌دوست و آب‌گریز
- منبع تهیه
- وجود کاتیون و آنیون
- خاصیت پاک‌کنندگی در آب‌های شور مناطق کوبیری

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳۱- کدام مطالب زیر درباره پاک‌کننده‌های خورنده درست‌اند؟

- (آ) این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال‌اند و نباید با پوست تماس داشته باشند.
- (ب) یکی از ویژگی‌های مشترک پاک‌کننده‌های خورنده این است که همگی خاصیت بازی دارند.
- (پ) شماری از پاک‌کننده‌های خورنده به شکل پودر و شماری دیگر از آن‌ها به شکل مایع عرضه می‌شوند.
- (ت) مخلوط سود و آلومینیم یک پاک‌کننده خورنده است که طی یک واکنش گرماگیر با آب، گاز هیدروژن تولید می‌کند.
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۱۳۲- چه تعداد از موارد پیشنهادشده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«عنصری با عدد اتمی ، تشکیل می‌دهد که می‌توان آن را آرنیوس در نظر گرفت.»

- (آ) ۱۹، اکسیدی، باز (ب) ۷، اکسیدی، اسید (پ) ۱۶، ترکیب هیدروژن‌داری، اسید
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳۳- غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید HA با غلظت ۰/۰۲ مولار، برابر با 8×10^{-4} مول بر لیتر است. ثابت یونش این اسید به تقریب کدام است؟

- (۱) $3/2 \times 10^{-6}$ (۲) $1/6 \times 10^{-6}$ (۳) $3/2 \times 10^{-5}$ (۴) $1/6 \times 10^{-5}$

۱۳۴- هر کدام از نمونه‌های زیر را در مقدار معینی آب حل می‌کنیم به طوری که حجم نهایی محلول برابر یک لیتر می‌شود. رسانایی الکتریکی کدام

دو محلول یکسان است؟ ($\text{H}=1, \text{K}=39, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (آ) ۰/۱ مول باریم اکسید (ب) ۴/۴۸ لیتر گاز هیدروژن سیانید (در شرایط STP)
- (پ) ۱۰/۸ گرم گاز دی‌نیتروژن پنتوکسید (ت) ۵/۶ گرم پتاس
- (۱) «آ»، «پ» (۲) «ب»، «پ» (۳) «آ»، «ت» (۴) رسانایی الکتریکی هیچ دو محلولی یکسان نیست.

۱۳۵- محلول ۰/۵ مولار استیک اسید با یونش ۰/۲٪ را ۲۵ مرتبه رقیق می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟

- (۱) ۱/۶ (۲) ۲/۳ (۳) ۳/۷ (۴) ۴/۴

انجام محاسبات