

۱- در بین جواب‌های معادله زیر در بازه $[-\pi, \pi]$ اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین جواب کدام است؟

$$(\sqrt{1+\sin^2 x} + \sin x)(\sqrt{1+\cos^2 x} - \cos x) = 1$$

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

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

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

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

۲- تعداد جواب‌های معادله $\sin(\log_{\sqrt{3}} x) + \sin(\log_{\frac{1}{\sqrt{3}}} x) + 2\sin^2(\log_{\sqrt{3}} x) = 1$ که در بازه $(3^{10}, 3^{\pi})$ باشند، کدام است؟

$$11 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

$$9 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۳- اگر α و $\beta \in [0, \frac{\pi}{4}]$ و $\begin{cases} \sin \beta = 2 \sin \alpha \\ 2 \cos \beta = 2 \cos \alpha \end{cases}$ حاصل $\tan(\alpha + \beta)$ کدام است؟

$$2\sqrt{5} \quad (4)$$

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

$$\sqrt{15} \quad (2)$$

$$2\sqrt{15} \quad (1)$$

۴- اگر $\tan(18^\circ + \alpha) = 2$ ، حاصل $\cot(54^\circ - 2\alpha)$ کدام است؟

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

$$3 \quad (3)$$

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

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

۵- نمودار تابع $f(x) = \frac{A \sin \gamma x + A \sin \nu x}{\cos \nu x}$ با دوره تناوب T ، در بازه $[0, T]$ در k نقطه تعریف شده نیست و ماکزیمی برابر ۳ دارد. حاصل $|kAT|$ کدام است؟

$$\frac{2\pi}{5} \quad (4)$$

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

$$\frac{6\pi}{5} \quad (2)$$

$$\frac{6}{5} \quad (1)$$

۶- معادله $(\Delta \sin x - 4)(\cos^2 x + (a+1)\cos x + a) = 0$ در بازه $(-\pi, \pi)$ تنها دارای سه جواب است. حاصل ضرب مقادیر ممکن a کدام است؟

$$-0.26 \quad (4)$$

$$0.26 \quad (3)$$

$$0.64 \quad (2)$$

$$-0.64 \quad (1)$$

۷- جواب‌های معادله مثلثاتی $\frac{1+\cos \Delta x}{\sin \Delta x} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ به صورت $x = \frac{\gamma k \pi}{\Delta} + \frac{i \pi}{15}$ و $i \in \mathbb{N}$ می‌باشد. مجموع مقادیر ممکن برای کوچک‌ترین مقادیر ممکن i کدام است؟

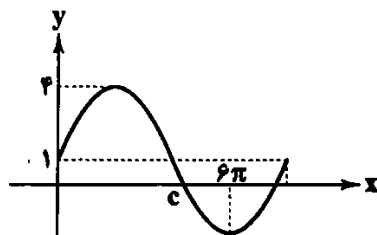
$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۸- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = m \frac{k}{1 + \tan^2(px + \frac{\pi}{4})}$ رسم شده است. حاصل $[mkp \cos \frac{c}{\gamma}]$ کدام است؟ [] جزء صحیح است.



$$-2 \text{ یا } 2 \quad (1)$$

$$\text{فقط } -2 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (3)$$

$$\text{فقط } 2 \quad (4)$$

۹- تابع $f(x) = |\cot x - \tan x|$ و $g(x) = \sqrt{\lambda x - \pi}$ در بازه $(0, \frac{3\pi}{4})$ ، چند نقطه تقاطع دارند؟

$$3 \quad (4)$$

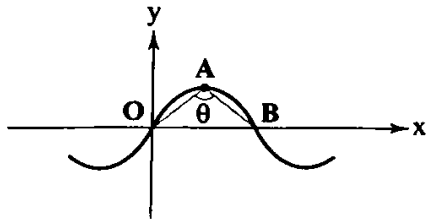
$$6 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

محل انجام محاسبات

- ۱۰- تابع $f(x) = a \sin(bx)$ رسم شده است. اگر با انبساط با ضریب k_1 در محور افقی ($k_1 > 1$) و انبساط با ضریب k_2 در محور قائم ($k_2 > 1$) زاویه θ دو برابر و مساحت مثلث OAB هم دو برابر شود. حداکثر مقدار k_1 کدام است؟ (A محل ماکزیمم تابع $f(x)$ است و $\frac{\pi}{6} \leq \theta \leq \frac{\pi}{3}$)



$\sqrt{6}$ (۱)

$\sqrt{2}$ (۲)

$\sqrt{2}$ (۳)

$\sqrt{6}$ (۴)

- ۱۱- اگر $12x \equiv 252 \pmod{78}$ ، باقیمانده $3x^2$ بر ۱۳ کدام است؟

۱۲ (۴)	۱۰ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
--------	--------	-------	-------

- ۱۲- در معادله هم‌نهشتی $100! + 10! + 15! + \dots + 10! + 10! + 123^{123} x \equiv 5 \pmod{11}$ باقیمانده $x^2 + x$ بر ۱۱ کدام است؟

۱۰ (۴)	۸ (۳)	۶ (۲)	۴ (۱)
--------	-------	-------	-------

- ۱۳- چند عدد سه‌رقمی مانند x در رابطه $x^2 + x \equiv 4 \pmod{6}$ صدق می‌کند؟

۳۰۳ (۴)	۳۰۲ (۳)	۳۰۱ (۲)	۳۰۰ (۱)
---------	---------	---------	---------

- ۱۴- به ازای چند عدد $a \in \{1, 2, \dots, 14\}$ معادله سیاله $(3a+1)x - (4a-1)y = 19$ دارای جواب است؟

۱۰ (۴)	۱۱ (۳)	۱۲ (۲)	۱۳ (۱)
--------	--------	--------	--------

- ۱۵- از رابطه هم‌نهشتی $75 \equiv 150x \pmod{45}$ کدام را نمی‌توان نتیجه گرفت؟

$x^3 \equiv -1 \pmod{4}$ (۴)	$3x \equiv -6 \pmod{3}$ (۳)	$4x \equiv 8 \pmod{2}$ (۲)	$7x \equiv 5 \pmod{1}$ (۱)
------------------------------	-----------------------------	----------------------------	----------------------------

- ۱۶- با فرض وجود جواب در معادله هم‌نهشتی $2 + 24x \equiv a^2 \pmod{15}$ ، مجموع ارقام کم‌ترین عدد سه‌رقمی x ، به ازای بزرگ‌ترین مقدار سه‌رقمی a کدام است؟

۵ (۴)	۸ (۳)	۷ (۲)	۶ (۱)
-------	-------	-------	-------

- ۱۷- در تقسیم N بر ۲۳ باقیمانده ۱۵ و در تقسیم N بر ۷۳ خارج‌قسمت و باقیمانده برابرند، رقم یکان N کدام نمی‌تواند باشد؟

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

- ۱۸- به ازای چند مقدار $m \in \{1, 2, \dots, 50\}$ معادله سیاله $(2n+1)x + (5n-2)y = m$ همواره دارای جواب می‌باشد؟

۷ (۴)	۶ (۳)	۵ (۲)	۴ (۱)
-------	-------	-------	-------

- ۱۹- یک مخزن برنج به وزن ۳۰۰ کیلوگرم را به چند طریق می‌توان درون کیسه‌های ۱۰ و ۱۵ کیلوگرمی بریزیم به قسمی که از هر نوع کیسه حداقل ۴ بار استفاده کرده باشیم؟

۸ (۴)	۷ (۳)	۶ (۲)	۵ (۱)
-------	-------	-------	-------

- ۲۰- معادله سیاله $12x + 27y = 90$ چند جواب با شرط $0 \leq x \leq 100$ و $-50 \leq y \leq 10$ دارد؟

۱۲ (۴)	۱۱ (۳)	۱۰ (۲)	۹ (۱)
--------	--------	--------	-------

محل انجام محاسبات

۲۱- اگر $2A = \begin{bmatrix} |A| & -6 \\ |A| & |A| \end{bmatrix}$ و A ماتریسی وارون پذیر باشد، آن گاه دترمینان $\frac{1}{4}A^T A^{-1}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) صفر (۴) -۲

۲۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 3 \\ 1 & -1 & 4 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 8 \end{bmatrix}$ ، دترمینان ماتریس $-\frac{1}{4}A^T B^T$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) -۴

۲۳- اگر A ماتریس وارون پذیر و $|A| = 2$ و $|A - 2I| = 3$ ، آن گاه $|I - 2A^{-1}|$ کدام است؟

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

۲۴- اگر $A + B = \begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$ و $|AB| = 3$ باشد، آن گاه $|A^{-1} + B^{-1}|$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۴

۲۵- اگر $A = \begin{bmatrix} \log 2 & \log 5 \\ \log 5 & \log 2 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} |A| & |A| \\ |A| & |A| \end{bmatrix}$ مقدار $|\frac{5}{4}B|$ کدام است؟

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

۲۶- اگر $f(x) = \begin{vmatrix} 1 & \cos^2 \alpha - 1 & \tan \alpha \\ 1 & \cdot & \cdot \\ 1 & \cot \alpha & -2 \end{vmatrix}$ حاصل $f(\frac{\pi}{12})$ کدام است؟

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

۲۷- مقدار دترمینان ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2\cos 11/25^\circ & 1 & 0 \\ 1 & 2\cos 11/25^\circ & 1 \\ 0 & 1 & 2\cos 11/25^\circ \end{bmatrix}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2\sin 22/5^\circ}$ (۲) $\frac{1}{2\sin 25^\circ}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2\sin 11/25^\circ}$ (۴) $\frac{\sqrt{2}}{2\cos 22/5^\circ}$

۲۸- یک رویه مخروطی مفروض است. اگر صفحه P از نقطه O رأس این رویه بگذرد، فصل مشترک صفحه و رویه کدام شکل نمی تواند باشد؟

- (۱) نقطه (۲) دو خط موازی (۳) دو خط متقاطع (۴) خط

۲۹- سطح مقطع برخورد یک صفحه با سطح توخالی استوانه‌ای با شعاع قاعده و ارتفاع معلوم چه شکلی نمی تواند باشد؟

- (۱) یک پاره خط (۲) دو پاره خط موازی (۳) دایره (۴) مستطیل

۳۰- دو خط d_1 و d_2 متقاطع اند. چند نقطه در صفحه این دو خط می توان یافت که از d_1 به فاصله $1/5$ سانتی متر و از d_2 به فاصله $2/5$

سانتی متر باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۲۱- اگر $\frac{1+\cot x}{1+\tan x} = \frac{1}{\sqrt{3}}$ باشد، حاصل $\frac{y \cos x - \sin x}{y \sin x + \cos x}$ کدام است؟

$$\frac{2+\sqrt{3}}{3\sqrt{3}-1} \quad (۴)$$

$$\frac{2+\sqrt{3}}{3\sqrt{3}+1} \quad (۳)$$

$$\frac{2-\sqrt{3}}{3\sqrt{3}-1} \quad (۲)$$

$$\frac{2-\sqrt{3}}{2\sqrt{3}+1} \quad (۱)$$

۲۲- اگر $\tan^2 x + \tan^2 x = \frac{a}{\cos^2 x} + \frac{b}{\cos^2 x}$ باشد، $\frac{a}{b}$ کدام است؟

$$۲ \quad (۴)$$

$$\frac{1}{۲} \quad (۳)$$

$$-۱ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

۲۳- اگر α در ناحیه دوم و $\sin^2 \alpha + 2 \cos^2 \alpha = \frac{4}{3}$ معادله خطی که با جهت مثبت محور x زاویه α و از نقطه $\left(\frac{\sqrt{3}}{3}, -1\right)$ بگذرد، محور عرض‌ها را

با کدام عرض قطع می‌کند؟

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

$$\frac{\sqrt{3}}{3} + \sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} - ۱ \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} - \sqrt{3} \quad (۱)$$

۲۴- اگر $a_n = 2, 9, 28, 65, \dots$ و $b_n = 13, 40, 81, 136, \dots$ به ترتیب دنباله‌های درجه سوم و دوم باشند و $c_n = a_n - b_n$ باشد،

حاصل $\frac{c_{10}}{c_5}$ کدام است؟

$$\frac{202}{79} \quad (۴)$$

$$-\frac{202}{79} \quad (۳)$$

$$\frac{241}{79} \quad (۲)$$

$$-\frac{241}{79} \quad (۱)$$

۲۵- اگر مجموعه A ، m عضو و مجموعه B ، n عضو داشته باشد و تعداد اعضایی که فقط در یکی از دو مجموعه هستند، برابر ۱۷ باشد،

$\frac{n(A)}{n(B)} = 2$ و $m - n = 7$ باشد، تعداد اعضایی که حداقل در یکی از مجموعه‌های A یا B باشند، چقدر است؟

$$۲۳ \quad (۴)$$

$$۲۱ \quad (۳)$$

$$۱۹ \quad (۲)$$

$$۱۷ \quad (۱)$$

۲۶- اگر مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی، S_n باشد و $S_{39} - S_{29} = 20$ و S_{76} آن‌گاه S_{76} کدام است؟

$$۷۸۰ \quad (۴)$$

$$۷۶۰ \quad (۳)$$

$$۶۸۰ \quad (۲)$$

$$۶۵۰ \quad (۱)$$

۲۷- اگر $a = \cos 36^\circ$ باشد، حاصل $\frac{\sin^2 18^\circ + \cos^2 18^\circ - \cos 144^\circ}{\tan 24^\circ \cot 24^\circ + \cos 216^\circ}$ کدام است؟

$$a^2 - 1 \quad (۴)$$

$$a^2 \quad (۳)$$

$$1 - a \quad (۲)$$

$$1 + a \quad (۱)$$

۲۸- اگر $90^\circ < x < 270^\circ$ و $\tan x = \frac{7}{4}$ ، آن‌گاه حاصل $\sin(\pi - x) + \cos(\pi + x) + \cot(2\pi - x)$ کدام است؟

$$-\frac{17}{15} \quad (۴)$$

$$-\frac{14}{15} \quad (۳)$$

$$-\frac{1}{15} \quad (۲)$$

$$\frac{7}{2} \quad (۱)$$

۲۹- در مثلث ABC اگر $\cos \hat{A} = \frac{4}{5}$ و $\cos \hat{B} = \frac{5}{13}$ ، آن‌گاه $\sin \hat{C}$ کدام است؟

$$\frac{64}{65} \quad (۴)$$

$$\frac{62}{65} \quad (۳)$$

$$\frac{62}{65} \quad (۲)$$

$$\frac{61}{65} \quad (۱)$$

۴۰- حاصل $\frac{\sin 57^\circ}{\sin 19^\circ} - \frac{\cos 57^\circ}{\cos 19^\circ}$ کدام است؟

$$۲ \quad (۴)$$

$$-۲ \quad (۳)$$

$$-۱ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۴۱- مثلث متساوی الاضلاع به ضلع ۲ را حول یکی از ضلع هایش دوران داده‌ایم. حجم شکل حاصل کدام است؟

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

۴۲- در مکعب مفروض، صفحه‌ای بر یک یال و وسط وجه مقابلش گذشته است. مساحت سطح مقطع حاصل چند برابر مساحت کل مکعب است؟

(۱) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{6}$ (۳) $\frac{2\sqrt{5}}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{12}$

۴۳- با وجود کدام حالت، دو صفحه مفروض لزوماً عمود بر یکدیگرند؟

(۱) یک صفحه عمود بر هر دو صفحه مفروض (۲) یک خط از هر صفحه عمود بر فصل مشترک

(۳) یک خط از صفحه اول عمود بر فصل مشترک (۴) یک خط از صفحه اول عمود بر صفحه دوم

۴۴- مربعی به ضلع ۲ واحد را حول خط l که به فاصله ۳ واحد از مربع قرار دارد، دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل کدام است؟

(۱) 16π (۲) 24π (۳) 30π (۴) 32π

۴۵- مکان هندسی نقاطی که از دو خط متناظر L_1 و L_2 به یک فاصله باشند، کدام است؟

(۱) یک خط (۲) یک نقطه (۳) یک صفحه (۴) دو خط موازی

۴۶- یک راننده ون در ایستگاهی منتظر می‌ماند. اگر برای شروع حرکت به حداقل ۴ نفر و حداکثر ۱۰ مسافر نیاز باشد و در مسیر برگشت نیز

همین اتفاق بیافتد، فضای نمونه‌ای توصیف چنین پدیده‌ای، اگر فقط تعداد مسافرها در دو مسیر رفت و برگشت مهم باشد، چند عضو دارد؟

(۱) ۳۶ (۲) ۴۹ (۳) ۲۵ (۴) ۶۴

۴۷- اگر $P(A \cup B) = 0.8$ و $P(A' \cup B') = 0.4$ چقدر احتمال دارد دقیقاً یکی از دو پیشامد A یا B اتفاق بیافتد؟

(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۲ (۴) ۰/۴

۴۸- دو تاس سالم A و B را به هوا پرتاب می‌کنیم، چقدر احتمال دارد مجموع ارقام دو تاس ۸ یا حاصل ضرب ارقام دو تاس ۶ باشد؟

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

۴۹- از میان اعداد ۱ تا ۲۵۰ عددی به تصادف انتخاب می‌کنیم، چقدر احتمال دارد عدد انتخابی بر یکی از اعداد ۴ یا ۶ بخش پذیر باشد ولی بر

۱۲ بخش پذیر نباشد؟

(۱) $\frac{32}{125}$ (۲) $\frac{63}{250}$ (۳) $\frac{62}{250}$ (۴) $\frac{64}{125}$

۵۰- عددی به تصادف از میان اعداد ۱ تا ۱۰۰ انتخاب می‌کنیم، چقدر احتمال دارد این عدد حداقل بر یکی از اعداد ۴ یا ۷ بخش پذیر نباشد؟

(۱) ۰/۹۴ (۲) ۰/۹۶ (۳) ۰/۹۷ (۴) ۰/۹۵

۵۱- با حروف کلمه «جهانگردی» کلمات ۸ حرفی ساخته‌ایم، چقدر احتمال دارد با حرف نقطه‌دار آغاز و به حرف «ن» ختم شود؟

(۱) $\frac{1}{28}$ (۲) $\frac{1}{162}$ (۳) $\frac{1}{168}$ (۴) $\frac{1}{24}$

۵۲- در پرتاب یک تاس احتمال وقوع هر عدد اول دو برابر هر عدد مرکب می‌باشد، اگر $P(\{1, 2\}) = \frac{1}{3}$ باشد، احتمال وقوع رقم فرد در پرتاب

این تاس چقدر است؟

(۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{7}{9}$ (۴) $\frac{2}{9}$

محل انجام محاسبات

۵۳- درون جعبه‌ای ۶ مهره با شماره‌های ۱ تا ۶ قرار دارد. اگر احتمال انتخاب هر مهره متناسب با عکس عدد روی آن مهره باشد، چقدر احتمال دارد عدد خارج شده زوج باشد؟

$$\frac{55}{147} \text{ (۴)}$$

$$\frac{52}{147} \text{ (۳)}$$

$$\frac{20}{49} \text{ (۲)}$$

$$\frac{27}{49} \text{ (۱)}$$

۵۴- در پرتاب دارت به سمت صفحه دایره‌ای شکل هدف، احتمال اصابت تیر به ناحیه k ام از دستور $2kx$ حاصل می‌شود. اگر احتمال اصابت تیر

به ناحیه سوم $\frac{1}{15}$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$P(k=1)+P(k=2)+\dots+P(k=10)=1 \text{ (۲)}$$

$$P(k=1)+P(k=2)+\dots+P(k=9)=1 \text{ (۱)}$$

$$P(k=6)=\frac{1}{3} \text{ (۴)}$$

$$P(k=5)=\frac{1}{10} \text{ (۳)}$$

۵۵- اگر $S = \{a, b, c, d\}$ و $P(a) = P(b) + P(c)$ و $P(d) = 3P(\{a, b, c\})$ ، حاصل $P(\{a, d\})$ کدام است؟

$$\frac{5}{8} \text{ (۴)}$$

$$\frac{4}{9} \text{ (۳)}$$

$$\frac{7}{8} \text{ (۲)}$$

$$\frac{6}{8} \text{ (۱)}$$

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۹/۱۶

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

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه	تعداد سوال: ۶۰

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

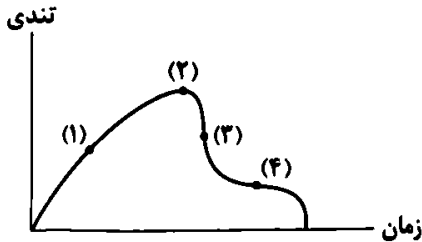
دقیقه	۸۰	۵۶	اجباری	۲۵	فیزیک ۳	فیزیک	۱
۴۵ دقیقه	۹۰	۸۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	فیزیک	۱
	۱۰۰	۹۱		۱۰	فیزیک ۲		
	۱۱۵	۱۰۱		۱۵	شیمی ۳		
۲۵ دقیقه	۱۲۵	۱۱۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	شیمی	۲
	۱۳۵	۱۲۶		۱۰	شیمی ۲		



۵۶- جسمی به جرم m از ارتفاع ۴ متری سطح زمین رها می‌شود. اگر اندازه مقاومت هوا در طول مسیر، ثابت و برابر 0.2 نیروی وزن باشد، تندی برخورد جسم با سطح زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۶۴

۵۷- اگر نمودار تغییرات تندی برحسب زمان برای سقوط چتربازی از یک بالگرد ساکن در آسمان تا رسیدن به زمین، مطابق شکل زیر در چهار مرحله بررسی شود، در مرحله ، بزرگی نیروی مقاومت هوا بیشتر از بزرگی نیروی وزن چترباز و در مرحله کم‌تر از آن است. (به ترتیب از راست به چپ)



- (۱) (۱) و (۳)
(۲) (۲) و (۴)
(۳) (۱) و (۳)
(۴) (۲) و (۴)

۵۸- جسمی به جرم m را یک بار به فنری متصل کرده و آن را از سقف آسانسوری آویزان می‌کنیم. در این حالت آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا

شروع به حرکت می‌کند. بار دیگر همان وزنه را به همان فنر متصل کرده و این بار روی کف آسانسور قرار می‌دهیم. آسانسور با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین شروع به حرکت کرده و در همین حال، فنر را آن قدر می‌کشیم تا وزنه در آستانه حرکت قرار گیرد. نسبت تغییر طول فنر در حالت دوم به تغییر طول فنر در حالت اول چقدر است؟ ($\mu_s = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) 0.12 (۲) 0.45 (۳) 0.54 (۴) 0.21

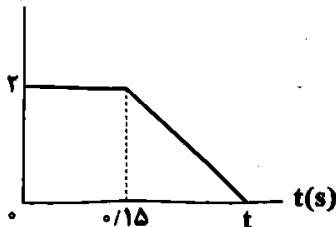
۵۹- شخصی درون یک آسانسور بر روی ترازو ایستاده است. آسانسور یک بار با شتاب رو به بالای $3 \frac{m}{s^2}$ به سمت پایین حرکت می‌کند و یک بار

با شتاب رو به پایین $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا می‌رود. اگر اختلاف عددی که ترازو در این دو حالت نشان می‌دهد، $420N$ باشد. جرم شخص چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۰

۶۰- توبی به جرم $50g$ با تندی $9 \frac{km}{h}$ به سمت دیوار پرتاب می‌شود و پس از برخورد با دیوار با تندی $27 \frac{km}{h}$ برمی‌گردد. اگر نمودار اندازه

نیروی وارد بر توپ برحسب زمان مطابق شکل زیر باشد، مدت زمان این برخورد چند ثانیه است؟



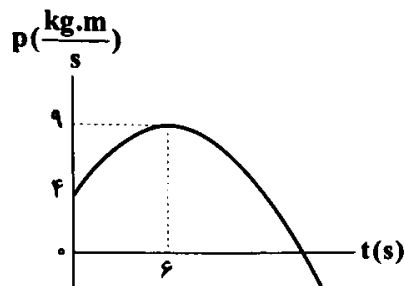
- (۱) 0.2
(۲) 0.25
(۳) 0.3
(۴) 0.35

۶۱- معادله تکانه برحسب زمان، متحرکی در SI به صورت $\vec{p} = 2/75t^2 \vec{i} + (4t - 3) \vec{j}$ است. بردار نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 6s$ برحسب نیوتون در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) $22\vec{i} + 4\vec{j}$ (۲) $88\vec{i} + 6\vec{j}$ (۳) $44\vec{i} + 8\vec{j}$ (۴) $66\vec{i} + 12\vec{j}$

محل انجام محاسبات

۶۲- نمودار تکانه بر حسب زمان جسمی، مطابق سهمی شکل زیر است. اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t=۲s$ تا $t=۶s$ چند نیوتون است؟



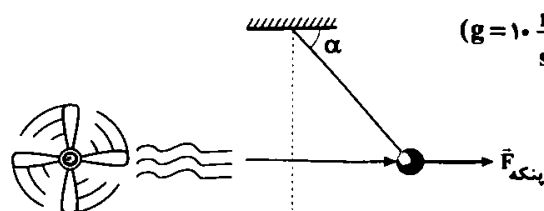
$$\frac{5}{9} (1)$$

$$\frac{5}{4} (2)$$

$$9 (3)$$

$$\frac{5}{12} (4)$$

۶۳- وزنه‌ای به جرم $۳۰۰g$ را به یک طناب نازک بسته و آن را در مقابل پهنکه‌ای قرار می‌دهیم. پهنکه به صورت مستقیم بادی را با نیرویی به بزرگی $۴N$ به جسم وارد کرده و مطابق شکل زیر، جسم تحت زاویه α نسبت به سطح افق قرار می‌گیرد. اگر جسم در همین وضعیت به



حالت سکون قرار داشته باشد، اندازه نیروی کشش نخ چند نیوتون خواهد بود؟ ($g=۱۰ \frac{m}{s^2}$)

$$3 (1)$$

$$4 (2)$$

$$5 (3)$$

$$6 (4)$$

۶۴- جعبه‌ای به جرم $۲۰۰kg$ به ابعاد قابل توجه را روی سطح زمین با ضریب اصطکاک جنبشی $۰/۳$ توسط طنابی محکم با نیروی کششی به بزرگی $۶۵۰N$ می‌کشیم. اگر جعبه با تندی ثابت شروع به حرکت کند، اندازه نیروی مقاومت هوای وارد بر جعبه چند نیوتون است؟ (از جرم

طناب صرف نظر کنید و $g=۱۰ \frac{m}{s^2}$)

$$200 (4)$$

$$100 (3)$$

$$50 (2)$$

$$20 (1)$$

۶۵- شتاب گرانش در سیاره x ، ۴۴% بیشتر از شتاب گرانش در سیاره y است. اگر شعاع سیاره x ، ۲۰% کم‌تر از شعاع سیاره y باشد، جرم سیاره x چند برابر جرم سیاره y است؟

$$\frac{125}{144} (4)$$

$$\frac{144}{125} (3)$$

$$\frac{625}{576} (2)$$

$$\frac{576}{625} (1)$$

۶۶- دو جسم به جرم‌های M_1 و M_2 در فاصله $۵۰m$ از هم قرار دارند. اگر جرم جسم سنگین‌تر $۲/۵$ برابر جرم جسم سبک‌تر باشد و به هم

نیروی گرانشی به بزرگی $۶۶/۷ \times 10^{-13} N$ وارد کنند، جرم جسم سنگین‌تر چند کیلوگرم است؟ ($G=۶/۶۷ \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$)

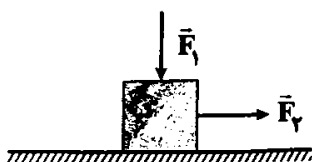
$$2/5 (4)$$

$$1 (3)$$

$$25 (2)$$

$$10 (1)$$

۶۷- جعبه نشان داده شده در شکل زیر، ساکن است. با افزایش اندازه نیروی \vec{F}_1 ، کدام گزینه رخ می‌دهد؟



(۱) نیروی سطح وارد بر جعبه افزایش می‌یابد.

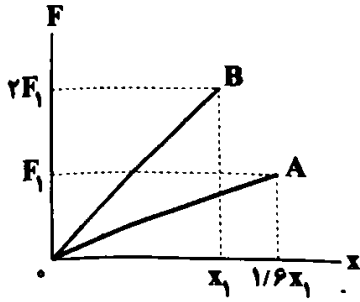
(۲) نیروی اصطکاک بین سطح و جعبه افزایش می‌یابد.

(۳) نیروی سطح وارد بر جعبه در راستای قائم، ثابت باقی می‌ماند.

(۴) برایند نیروهای \vec{F}_1 و $m\vec{g}$ با نیروی سطح خنثی می‌شود.

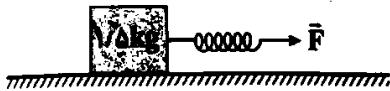
محل انجام محاسبات

۶۸- نمودار انعطاف نیروهای کشسانی وارد بر دو فنر A و B بر حسب تغییرات طول آن‌ها مطابق شکل زیر است. ثابت کدام فنر بزرگ‌تر است و ثابت فنر بزرگ‌تر چند برابر ثابت فنر کوچک‌تر است؟



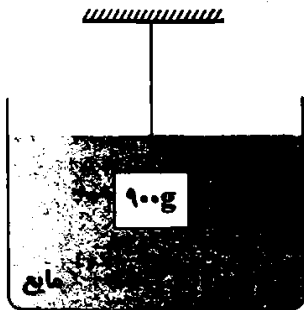
- ۱/۶ - A (۱)
- ۱/۶ - B (۲)
- ۲/۲ - A (۳)
- ۲/۲ - B (۴)

۶۹- در شکل زیر، انعطاف نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، ۲۵N است و جسم با سرعت ثابت ۵ $\frac{m}{s}$ به سمت راست، در اثر نیروی فنی با ثابت ۵۰ $\frac{N}{cm}$ در حال حرکت است. اگر طول اولیه فنر در حالت آزاد برابر با ۱۰cm باشد، طول فنر در این حالت چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



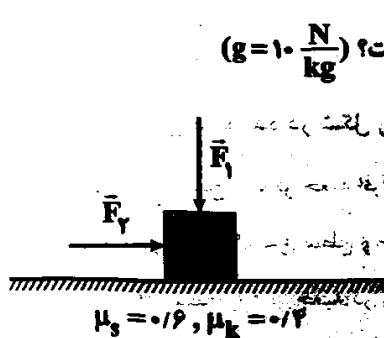
- ۱۰/۵ (۱)
- ۱۰/۴ (۲)
- ۹/۵ (۳)
- ۹/۶ (۴)

۷۰- در شکل زیر، بزرگی نیروی کشش نخ و نیروی شناوری وارد بر جسم به ترتیب برابر ۷N و ۴N بوده و جسم در تعادل است. اگر نخ پاره شود، بعد از تعادل مجدد جسم، طول فنر نسبت به حالت اول چند سانتی‌متر تغییر می‌کند؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و فرض کنید پس از پاره شدن نخ، جسم کاملاً درون آب باقی می‌ماند.)



- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۵ (۳)
- ۷ (۴)

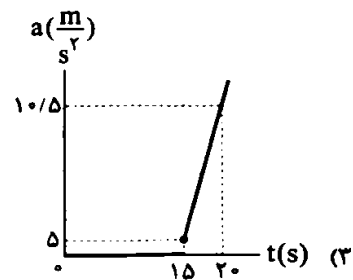
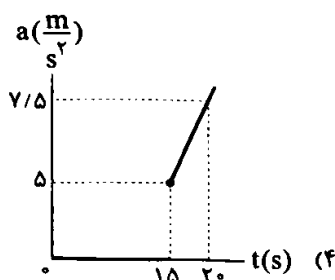
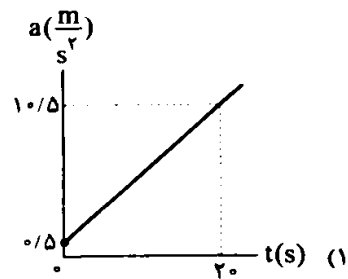
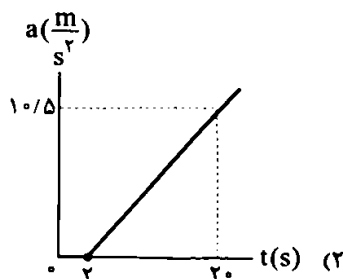
۷۱- در شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg بر روی سطح افقی در آستانه حرکت است. اگر بزرگی نیروی \vec{F}_1 ، ۲ برابر شود، بزرگی نیروی \vec{F}_2 باید ۸N اضافه شود تا جسم باز هم در آستانه حرکت قرار گیرد. نسبت $\frac{F_2}{F_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- ۰/۹ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۱/۸ (۳)
- ۲/۶ (۴)

۷۲- در شکل زیر، نیرویی با معادله $F = 2t + 2$ بر حسب نیوتون بر جسم ساکن وارد می‌شود. نمودار بزرگی شتاب حرکت جسم بر حسب زمان در

کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\mu_s = 0.8$, $\mu_k = 0.3$)



۷۳- جعبه‌ای به جرم 2 kg تحت تأثیر نیروی افقی به بزرگی 30 N از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت 5 m به تندی

$4 \frac{m}{s}$ می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۰/۱۶ (۴)

۰/۷۵ (۳)

۰/۵ (۲)

۰/۵۹ (۱)

۷۴- مکعبی به جرم m را به نخ بسته و با نیرویی به بزرگی F روی سطح افقی می‌کشیم. مکعب از حال سکون شروع به حرکت کرده و بعد از 2 s نخ پاره می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح برابر 0.4 و کل مسافت طی شده توسط جسم از ابتدا تا لحظه ایستادن

برابر $2/5 \text{ m}$ باشد، مسافتی که متحرک بعد از پاره شدن نخ طی می‌کند، چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۰/۵ (۴)

۱ (۳)

۱/۵ (۲)

۲ (۱)

۷۵- خودروی A با تندی ثابت v_1 و خودروی B با تندی ثابت $v_2 = 2v_1$ در یک جاده مستقیم در حال حرکت هستند. در همین لحظه هر دو خودرو ترمز کرده و می‌ایستند. اگر جرم خودروی A، $1/2$ برابر جرم خودروی B باشد و جنس لاستیک هر دو خودرو یکسان باشد، مسافت

توقف خودروی B چند برابر مسافت توقف خودروی A است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

۲ (۳)

۱/۲ (۲)

۴ (۱)

۷۶- مطابق شکل مقابل، نردبانی به جرم m به دیوار تکیه داده شده و در آستانه شر خوردن است.

اگر اندازه نیروی وارد شده از جانب سطح افقی به نردبان برابر 48 N باشد، جرم نردبان چند

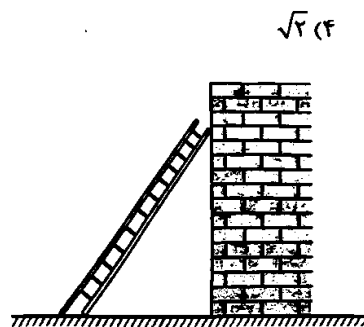
کیلوگرم است؟ (ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح برابر $0.2\sqrt{11}$ است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)



محل انجام محاسبات

۷۷- کدام رابطه در مورد دوره تناوب حرکت ماهواره به دور زمین و فاصله ماهواره تا مرکز زمین درست است؟

$T \propto \sqrt{r}$ (۴) $T \propto r$ (۳) $T^2 \propto r^2$ (۲) $r^2 \propto T^2$ (۱)

۷۸- تندی نوک عقربه ساعت‌شماری $4 \frac{\mu\text{m}}{\text{s}}$ است. طول این عقربه چند دسی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

0.288 (۴) 2.88 (۳) 28.8 (۲) 288 (۱)

۷۹- خودرویی به جرم 1600 kg با تندی $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ روی مسیری دایره‌ای شکل با شعاع 80 m بدون انحراف از جاده دور می‌زند. حداقل اندازه نیروی وارد بر خودرو از جانب سطح چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$4000\sqrt{5}$ (۴) 4000 (۳) $8000\sqrt{5}$ (۲) 8000 (۱)

۸۰- جسمی به جرم 2 kg تحت تأثیر نیروی \vec{F} کشیده می‌شود و انرژی جنبشی آن در لحظه $t_1 = 1 \text{ s}$ برابر $K_1 = 6 \text{ J}$ و در لحظه $t_2 = 5 \text{ s}$ برابر $K_2 = 24 \text{ J}$ است. اگر اندازه نیروی اصطکاک در مسیر حرکت، ثابت و برابر $6/5 \text{ N}$ باشد، اندازه نیروی \vec{F} چند نیوتون است؟

10 (۴) 5 (۳) 8 (۲) $1/5$ (۱)

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (فیزیک ۱)، شماره ۸۱ تا ۹۰ و زوج درس ۲ (فیزیک ۲)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

۸۱- تغییر انرژی درونی مقدار معینی گاز، به دلیل تغییر کدام انرژی مربوط به مولکول‌های آن گاز است؟

(۱) انرژی پتانسیل الکتریکی (۲) انرژی پتانسیل گرانشی (۳) انرژی شیمیایی (۴) انرژی جنبشی

۸۲- شکل زیر، مربوط به فرایند هم‌دمای 5 mol گاز کامل می‌باشد. به ترتیب از راست به چپ، فشار نقطه A چند اتمسفر و حجم نقطه B چند لیتر است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



۸۳- حجم 2 mol گاز آرمانی که دارای فشار 500 kPa است را چند لیتر و چگونه تغییر دهیم تا فشار آن $2/5$ برابر شود؟ (فرایند در دمای ثابت 77°C انجام می‌شود و $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

(۱) کاهش - $6/72$ (۲) کاهش - $3/36$ (۳) افزایش - $6/72$ (۴) افزایش - $3/36$

۸۴- طی یک فرایند هم‌فشار، حجم 84 g از یک گاز کامل را از 3 L به 4 L می‌رسانیم. با فرض آن‌که دمای گاز در ابتدا 86°F باشد، کار انجام‌شده بر روی گاز در طی این فرایند چند کیلوژول است؟ ($M_{\text{گاز}} = 28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}$)

$-2/424$ (۴) $-1/212$ (۳) $1/212$ (۲) $2/424$ (۱)

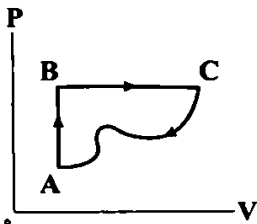
۸۵- حجم مقدار معینی گاز کامل را از طریق چند فرایند مختلف از جمله یک فرایند هم‌فشار، یک فرایند هم‌دمای و یک فرایند بی‌دررو 2 برابر کرده و از 5 L به 10 L رسانده‌ایم. اگر کاری که در هر فرایند، گاز روی محیط انجام می‌دهد به ترتیب W_1 , W_2 و W_3 بنامیم، کدام رابطه صحیح است؟

$W_1 < W_2 < W_3$ (۴) $W_1 < W_3 < W_2$ (۳) $W_1 > W_2 > W_3$ (۲) $W_1 > W_3 > W_2$ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۶- گاز کاملی چرخه ترمودینامیکی ABCA را طی می‌کند. اگر در مسیر ABC دستگاه ۱۰۰J گرما بگیرد و ۴۰J کار انجام دهد، تغییر انرژی

درونی دستگاه در مسیر CA چند ژول است؟



- (۱) ۶۰
(۲) ۱۴۰
(۳) -۶۰
(۴) -۱۴۰

۸۷- در ماشین بخار، منبع با دمای بالا و منبع دمای پایین است.

- (۱) دیگ بخار - چگالنده (۲) سیلندر - چگالنده (۳) دیگ بخار - پمپ (۴) سیلندر - پمپ

۸۸- کمیت‌های $Q_H = 500J$ و $Q_L = -500J$ را در نظر بگیرید. این کمیت‌ها مربوط به چه دستگاه ترمودینامیکی هستند و با کدام قانون

ترمودینامیک در تناقض نیستند؟

- (۱) ماشین گرمایی - قانون دوم (۲) یخچال - قانون دوم (۳) ماشین گرمایی - قانون اول (۴) یخچال - قانون اول

۸۹- یک ماشین گرمایی را در نظر بگیرید که دارای بازده ۳۰ درصد بوده و در هر $0.06s$ ، یک چرخه را طی می‌کند. اگر این ماشین در هر چرخه

$0.6g$ سوخت مصرف کند و ارزش سوختی هر گرم سوخت برابر با $2 \times 10^5 J$ باشد، توان خروجی این ماشین گرمایی چند کیلووات است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۶۰۰

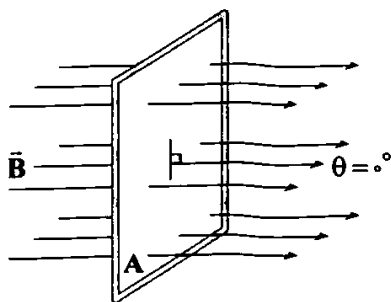
۹۰- توان ماشین گرمایی (۱)، برابر $300W$ است. این ماشین در هر ۲ دقیقه، $24kcal$ گرما به منبع دمای پایین می‌دهد. بازده ماشین گرمایی (۲) $\frac{Y}{13}$

برابر بازده ماشین گرمایی (۱) است. بازده ماشین گرمایی (۲) چند درصد است؟

- (۱) $17/5$ (۲) ۳۵ (۳) ۶۰ (۴) ۷۰

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۹۱ تا ۱۰۰)



۹۱- مطابق شکل مقابل، سطح قاب رسانایی، به شکل مربع به ضلع $40cm$ ، عمود بر میدان

مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به بزرگی $250G$ قرار دارد. اگر قاب را بچرخانیم به طوری که سطح

قاب، موازی با خط‌های میدان مغناطیسی شود، اندازه شار مغناطیسی عبوری از آن چند ویر

تغییر می‌کند؟

- (۱) 0.004 (۲) 0.008
(۳) ۴۰ (۴) ۸۰

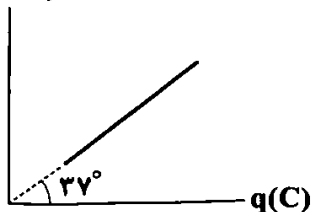
۹۲- معادله شار مغناطیسی عبوری از پیچ‌های با ۲۰ دور، در SI به صورت $\Phi = 2 \sin(10\pi t)$ است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در این

پیچ از لحظه $t = 0$ تا لحظه‌ای که شار مغناطیسی عبوری از پیچ برای اولین بار، نصف مقدار بیشینه‌اش شود، چند ولت است؟

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۹۳- نمودار تغییرات شار مغناطیسی عبوری از پیچ‌های شامل ۲۰ حلقه، برحسب بار الکتریکی القایی شارش‌شده در آن به شکل زیر است.

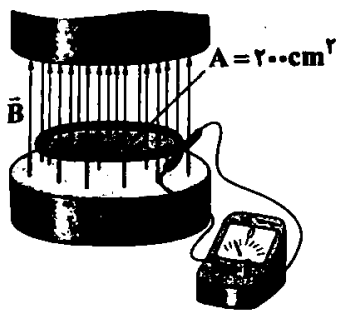
$\Phi (Wb)$



مقاومت الکتریکی کل پیچ چند اهم است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- (۱) ۱۲
(۲) ۱۵
(۳) ۱۶
(۴) $\frac{8}{3}$

محل انجام محاسبات

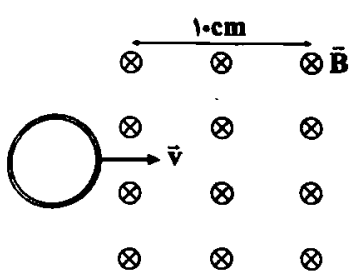


۹۲- میدان مغناطیسی بین قطب‌های آهن‌ریای الکتریکی شکل مقابل که بر سطح حلقه‌ای با مقاومت 10Ω عمود است با زمان تغییر می‌کند و در مدت $0.45s$ از $0.18T$ رو به بالا، به $0.18T$ رو به پایین می‌رسد. در این مدت، جریان القایی متوسط در حلقه، چند میلی‌آمپر است؟

- (۱) $1/6$
 (۲) 0.8
 (۳) 0.4
 (۴) صفر

۹۵- جریان حاصل از نیروی محرکه القایی در یک مدار یا پیچه در جهتی است که ناشی از آن با به وجود آورنده جریان القایی مخالفت کند.

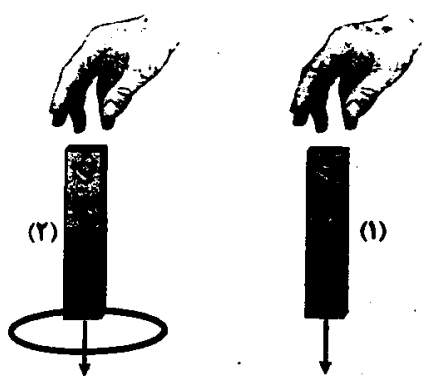
- (۱) آثار مغناطیسی - میدان مغناطیسی
 (۲) عامل به وجود آورنده - آثار مغناطیسی
 (۳) میدان مغناطیسی - عامل
 (۴) آثار مغناطیسی - عامل



۹۶- یک حلقه رسانای دایره‌ای شکل به شعاع $4cm$ عمود بر سطح میدان مغناطیسی یکنواخت \vec{B} به اندازه $\frac{500}{\pi}$ گاوس با سرعت $1 \frac{cm}{s}$ وارد میدان مغناطیسی می‌شود. از لحظه ورود ابتدای حلقه به میدان تا $4s$ پس از آن، نیروی محرکه القایی متوسط در حلقه چند میلی‌ولت است و جهت جریان القایی متوسط در حلقه چگونه است؟

- (۱) 0.1 - ساعتگرد
 (۲) 0.1 - پادساعتگرد
 (۳) 0.2 - ساعتگرد
 (۴) 0.2 - پادساعتگرد

۹۷- دو آهن‌ریای میله‌ای مشابه را مطابق شکل زیر، به طور قائم از ارتفاع معینی نزدیک سطح زمین رها می‌کنیم، به طوری که یکی از آن‌ها از حلقه رسانایی عبور می‌کند. آهن‌ریای با تندی بیشتری به زمین برخورد می‌کند، زیرا پیچه به آهن‌ریای (۲) نیرویی در آن وارد می‌کند.



- (۱) (۱) - خلاف جهت حرکت
 (۲) (۱) - جهت حرکت
 (۳) (۲) - خلاف جهت حرکت
 (۴) (۲) - جهت حرکت

۹۸- ضریب القاوری یک القاگر چند هانری باشد تا بتواند $40kWh$ انرژی الکتریکی را در پیچه حامل جریان $200A$ ذخیره کند؟

- (۱) 7200
 (۲) 720
 (۳) $7/2$
 (۴) 0.72

۹۹- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

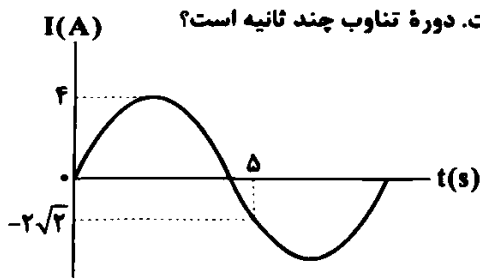
(الف) افزایش و کاهش ولتاژ dc بسیار آسان‌تر از ac است.

(ب) برای کاهش اتلاف در سیم‌های انتقال، باید ولتاژ را کاهش داد.

(ج) خط‌های انتقال توان الکتریکی، به طور معمول از ولتاژهایی در حدود $400V$ استفاده می‌کنند.

- (۱) 1
 (۲) 2
 (۳) 3
 (۴) صفر

محل انجام محاسبات



- ۴۰ (۱)
۸ (۲)
۴ (۳)
۲۰ (۴)

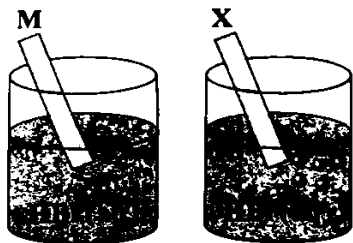


۱۰۱- تیغهای از فلز آلومینیم را وارد ۰/۶ لیتر محلول آهن (II) سولفات می‌کنیم تا یک واکنش شیمیایی انجام شود. اگر پس از انجام واکنش ۱/۷ گرم رسوب در ته ظرف جمع شده و ۴ گرم بر جرم تیغه افزوده شود، تغییرات غلظت محلول آهن (II) سولفات چند مول بر لیتر بوده است؟

(از تغییر حجم محلول، چشم‌پوشی کنید.) (Al = ۲۷, Fe = ۵۶: g.mol⁻¹)

- ۰/۱۲۵ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۳۷۵ (۳) ۰/۵ (۴)

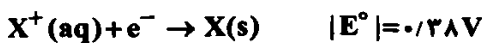
۱۰۲- شکل‌های مقابل تیغهای فلزی X و M را در محلول مولار هیدروبرمیک اسید پس از مدت کافی از قراردادن آنها در محلول نشان می‌دهد. چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر درست است؟



- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- با توجه به داده‌های زیر و مقادیر قدم‌مطلق پتانسیل کاتیون‌های دو فلز X و A، چه تعداد از نتیجه‌گیری‌های زیر، به یقین درست است؟

- در سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های A و X، الکترون وارد الکتروود X می‌شود.
- در سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های A و SHE، با گذشت زمان، جرم هیچ تیغهای افزایش نمی‌یابد.



(آ) با ولتاژ حاصل از سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های استاندارد A و X می‌توان یک لامپ یک‌ولتی را روشن کرد.

(ب) از واکنش فلز X با محلول مولار هیدروکلریک اسید، می‌توان گاز H_۲ تولید کرد.

(پ) محلول ASO_۲ را می‌توان در ظرفی از جنس فلز X نگهداری کرد.

(ت) در سلول گالوانی حاصل از نیم‌سلول‌های X و SHE، با گذشت زمان، جرم هیچ تیغهای کاهش نمی‌یابد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) سلول‌های گالوانی می‌توانند به عنوان باتری، منبع تولید انرژی الکتریکی باشند.

(۲) در سلول‌های گالوانی، الکتروود را که در آن، الکترون تولید می‌شود با علامت منفی نشان می‌دهند.

(۳) هر سلول گالوانی ولتاژ معینی دارد اما در آنها با تغییر هر یک از اجزای سلول، ولتاژ تغییر می‌کند.

(۴) اگر ولت‌سنج یک سلول گالوانی، عددی منفی را نشان دهد، به این معنی است که واکنش مورد نظر به طور طبیعی انجام نمی‌شود.

۱۰۵- در سلول گالوانی «آلومینیم - نقره» چه تعداد الکترون باید مبادله شود تا تفاوت جرم تیغه‌ها به ۱۴/۰۴ گرم برسد؟ (جرم هر کدام از تیغه‌ها

در آغاز برابر ۲۰ گرم بوده است.) (Al = ۲۷, Ag = ۱۰۸: g.mol⁻¹)

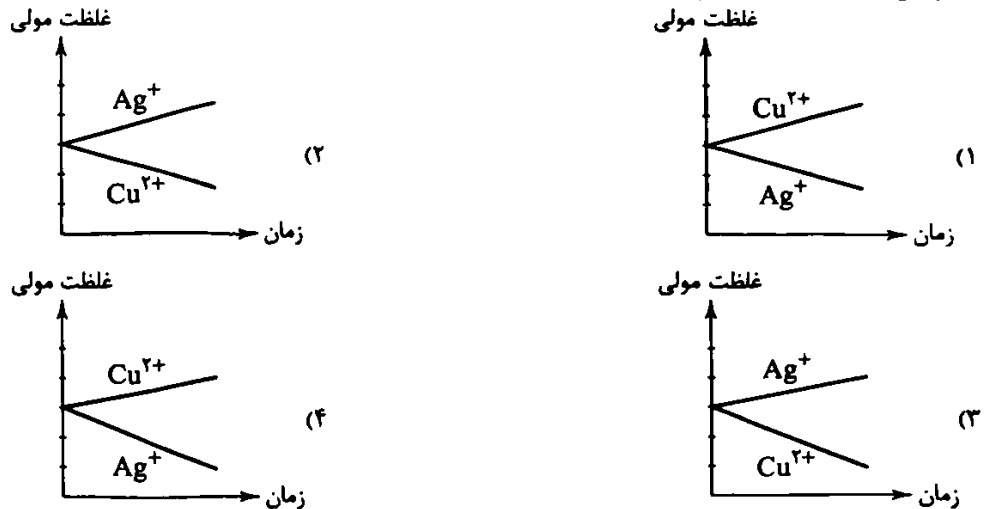
- ۷/۲۲۴ × ۱۰^{۲۲} (۱) ۸/۵۳۸ × ۱۰^{۲۲} (۲) ۲/۴۰۸ × ۱۰^{۲۲} (۳) ۲/۸۴۶ × ۱۰^{۲۲} (۴)

محل انجام محاسبات

۱۰۶- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با لیتیم و باتری های لیتیومی نادرست است؟

- (۱) لیتیم در میان فلزها، کمترین چگالی و E° را دارد.
- (۲) در تلفن همراه و رایانه همراه از باتری های لیتیومی استفاده می شود.
- (۳) شماری از باتری های لیتیومی تا ولتاژ ۳V را نیز تأمین می کنند.
- (۴) با توجه به هزینه بالای استخراج لیتیم، تولید باتری های لیتیومی به شکل دکمه ای مقرون به صرفه نیست.

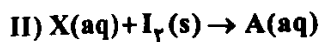
۱۰۷- کدام نمودار، تغییر غلظت یون ها را در سلول گالوانی «مس - نقره» به درستی نشان می دهد؟



۱۰۸- واکنش (I) برخلاف واکنش (II) به طور طبیعی انجام می شود. با توجه به آن، کدام عبارت های پیشنهاد شده درست است؟



(واکنش (II) به طور کامل نوشته نشده و موازنه بار برای آن مطرح نیست.)



(آ) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش (I) پس از موازنه معادله آن برابر ۶ است.

(ب) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش (II) پس از موازنه معادله آن برابر ۷ است.

(پ) هر واحد فرمولی از A شامل ۴ یون است.

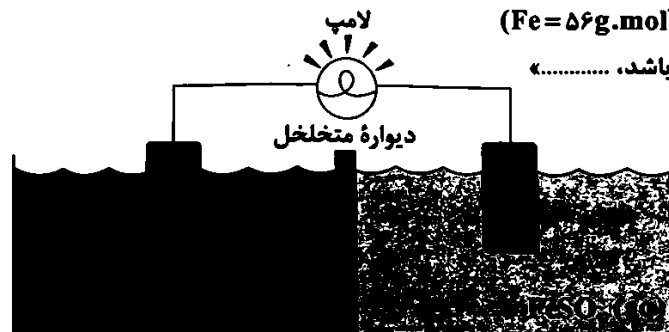
(ت) رابطه $E^\circ(Fe^{2+}/Fe) > E^\circ(Fe^{3+}/Fe^{2+})$ برقرار است.

(۱) «آ»، «ب» و «پ» (۲) «ب»، «پ» و «ت» (۳) «آ»، «ب» و «ت» (۴) «آ» و «پ»

۱۰۹- با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم سلول را نشان می دهد، کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی به

درستی کامل می کند؟ ($Fe = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

«اگر X، الکتروود باشد،»



$E^\circ(Fe^{2+}/Fe) = -0.44 \text{ V}$

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

$E^\circ(Pt^{2+}/Pt) = +1.20 \text{ V}$

(۱) Mn ، کاتیون های محلول نمک Mn برخلاف جهت جریان الکتریکی، از دیواره متخلخل عبور می کنند.

(۲) Mn ، گونه Fe^{2+} نقش اکسنده را دارد و E° سلول 1.62 V است.

(۳) Pt ، آنیون های محلول نمک Pt به سمت الکتروود آهن، از دیواره متخلخل عبور می کنند.

(۴) Pt ، به ازای تغییر جرم تیغه آهن به میزان 0.56 g ، 1.04×10^{21} الکترون مبادله شده است.

محل انجام محاسبات

۱۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با سری الکتروشیمیایی (پتانسیل کاهش استاندارد) درست است؟

• داده‌های این جدول مربوط به دمای 0°C ، فشار 1atm و غلظت یک مولار برای محلول‌های الکترولیت‌ها است.

• در این جدول علامت E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتری از H^+ دارند، منفی است.

• هر چه یک فلز در موقعیت بالاتری قرار داشته باشد، کاهنده ضعیف‌تری است.

• پتانسیل هر نیم‌واکنش موجود در این جدول، به طور جداگانه و با روش‌های پیچیده، محاسبه شده است.

۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۱۱- کدام یک از فلزهای زیر کاهنده قوی‌تری است؟ (نمادهای شیمیایی عناصر، فرضی هستند.)

۱۲A (۱) ۱۳X (۲) ۵D (۳) ۳E (۴)

۱۱۲- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی پیش می‌رود؟

$$E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{2+}) = -0.42\text{V}, E^\circ(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0.15\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Co}^{3+}/\text{Co}^{2+}) = -0.28\text{V}, E^\circ(\text{Cu}^+/\text{Cu}) = +0.52\text{V}$$



۱۱۳- درباره سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟

$$(E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}, H = 1, Zn = 65: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

(آ) با گذشت زمان، مجموع غلظت مولی یون‌ها در سلول کاهش می‌یابد.

(ب) اگر 0.01 مول از جرم آند کاسته شود، 0.02 گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود.

(پ) با کاهش 0.65 گرم از جرم آند، pH محلول پیرامون کاتد، یک واحد کاهش می‌یابد.

(ت) اگر با گذشت زمان، غلظت یون روی، 0.1 مولار افزایش یابد، pH محلول پیرامون کاتد، کوچک‌تر از یک واحد تغییر می‌کند.

(۱) «آ» و «ت» (۲) «آ» و «ب» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۱۱۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

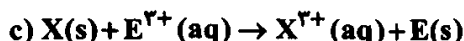
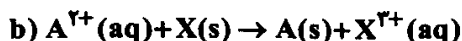
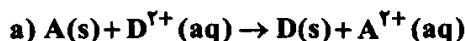
(۱) اگر گونه A در واکنشی، اکسند باشد، در سایر واکنش‌های اکسایش - کاهش نیز، اکسند خواهد بود.

(۲) در واکنش سوختن ماده X، اکسیژن و X به ترتیب کاهنده و اکسند هستند.

(۳) اگر یون Cl^- جزو واکنش‌دهنده‌های یک واکنش باشد، به یقین نقش کاهنده دارد.

(۴) اگر تیغه طلا در محلولی از نمک پلاتین قرار گیرد، دمای مخلوط واکنش افزایش نمی‌یابد.

۱۱۵- اگر فقط واکنش a و b به طور طبیعی و خودبه‌خودی انجام شوند، پتانسیل کاهش کدام یون عدد بزرگ‌تری است؟ (واکنش‌ها موازنه نیستند.)



$\text{D}^{2+}(\text{aq})$ (۴)

$\text{A}^{2+}(\text{aq})$ (۳)

$\text{X}^{2+}(\text{aq})$ (۲)

$\text{E}^{3+}(\text{aq})$ (۱)

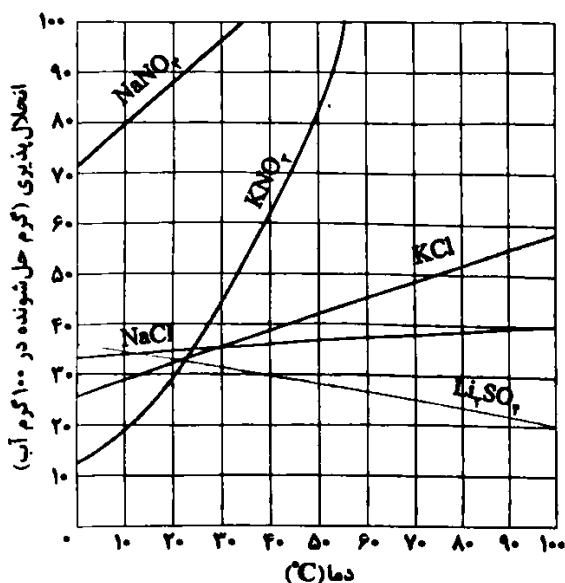
ل انجام محاسبات

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شماره ۱۱۶ تا ۱۲۵) و زوج درس ۲ (شیمی (۲)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سوالات ۱۱۶ تا ۱۲۵)

۱۱۶- اگر ۶۰ گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید را از دمای 75°C تا 14°C سرد کنیم، مقداری رسوب تشکیل می‌شود. در صورتی که همین مقدار رسوب مطابق واکنش زیر از تجزیه گرمایی پتاسیم کلرات به دست آید، حجم گاز آزادشده در این واکنش با فرض شرایط STP به تقریب چند لیتر است؟



۲/۴ (۱)

۳/۶ (۲)

۴/۸ (۳)

۶/۱۰ (۴)

۱۱۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) مقایسه میان چگالی آب و هکزان، مشابه مقایسه میان گشتاور دوقطبی مولکول‌های آن‌هاست.
- (۲) در ساختار یخ، میان مولکول‌های H_2O پیوند هیدروژنی برقرار است و به همین دلیل، آرایش این مولکول‌ها به گونه‌ای است که در آن، اتم‌های هیدروژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.
- (۳) گشتاور دوقطبی، کمیتی تجربی است و لزوماً با افزایش میزان قطبیت مولکول‌ها، افزایش نمی‌یابد.
- (۴) پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی جاذبه بین‌مولکولی است که به طور کلی به نیروهای واندروالس معروف‌اند.

۱۱۸- در کدام یک از گزینه‌های زیر، تفاوت انحلال‌پذیری گازها در آب، مقدار کم‌تری است؟ (دما را ثابت و برابر 20°C در نظر بگیرید.)

- (۱) گازهای NO و O_2 ، فشار هر کدام از گازها: ۳ atm
- (۲) گازهای NO و O_2 ، فشار هر کدام از گازها: ۶ atm
- (۳) گازهای NO و N_2 ، فشار هر کدام از گازها: ۳ atm
- (۴) گازهای NO و N_2 ، فشار هر کدام از گازها: ۶ atm

۱۱۹- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با کلسیم سولفات، نادرست است؟

- (۱) یکی از کاربردهای آن، گچ شکسته‌بندی (ارتوپدی) است.
- (۲) جزو مواد کم‌محلول در آب، طبقه‌بندی می‌شود.
- (۳) انحلال‌پذیری آن در آب از هر کدام از ترکیب‌های باریم سولفات و منیزیم سولفات بیشتر است.
- (۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در آن، $\frac{2}{3}$ برابر همین نسبت در آمونیوم نیترات است.

محل انجام محاسبات

- (آ) نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آب در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم بزرگ‌تر، سر منفی مولکول را تشکیل می‌دهد.
 (ب) گازها دارای مولکول‌های مجزا بوده که برهم‌کنش میان این مولکول‌ها، صفر است.
 (پ) نیروهای بین‌مولکولی، در مواد مولکولی، تنها به دو عامل قطبی بودن مولکول‌ها و جرم آن‌ها وابسته است.
 (ت) هر دو ترکیب آب و هیدروژن سولفید، مولکول‌های خمیده و قطبی دارند.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «ت» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۱۲۱- اگر درصد جرمی محلول سیرشده یک نمک در دمای 308K برابر $37/5\%$ و معادله انحلال‌پذیری این نمک در آب برحسب دما (در مقیاس درجه سلسیوس) به صورت $S = a\theta + 18$ باشد، a کدام است؟

- (۱) $0/8$ (۲) $1/2$ (۳) $1/25$ (۴) $1/4$

۱۲۲- کدام عبارت‌های زیر، در ارتباط با فرایند اسمز معکوس درست است؟

- (آ) با این روش همانند استفاده از «صافی کربن»، می‌توان ترکیب‌های آلی فرار را از آب آلوده جدا کرد.
 (ب) با این روش برخلاف «تقطیر» نمی‌توان میکروب‌ها را از آب آلوده جدا کرد.
 (پ) این فرایند برخلاف اسمز، به طور غیرخودبه‌خودی انجام می‌شود.
 (ت) در این فرایند، مولکول‌های آب از محیط رقیق‌تر به محیط غلیظ‌تر مهاجرت می‌کنند.
- (۱) «آ» و «ب» (۲) «آ» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «ب» و «ت»

۱۲۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آب، استون و اتانول درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

- مقایسه میان نقطه جوش این سه ترکیب به صورت «آب < اتانول < استون» درست است.
- تفاوت جرم مولی استون و اتانول، کم‌تر از جرم مولی آب است.

- اتانول و استون به طور نامحدود در آب حل می‌شوند و هرگز نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها در آب تهیه کرد.
- اتانول به عنوان حلال در تهیه مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد.
- برای حل کردن انواع چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها می‌توان از استون استفاده کرد.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

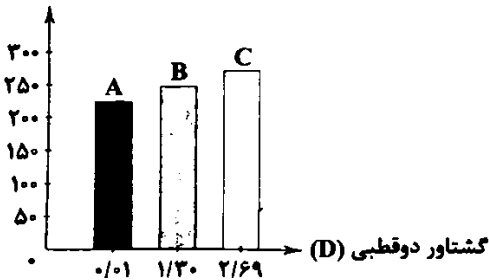
۱۲۴- با توجه به نمودار زیر، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) در آب حل نمی‌شود و می‌تواند هگزان باشد.

- (ب) در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و می‌تواند هیدروژن فلئورید باشد.
 (پ) از این نمودار می‌توان نتیجه گرفت که هر چه گشتاور دوقطبی یک ماده بیشتر باشد، همواره نقطه جوش آن ماده نیز بالاتر است.

(ت) انحلال‌پذیری A در روغن و چربی بیشتر از انحلال‌پذیری B و C در روغن و چربی است.

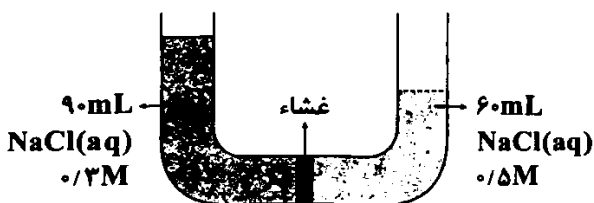
نقطه جوش (K)



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۵- اگر در شکل زیر، فقط مولکول‌های آب، توانایی عبور از غشای نیمه‌تراوا را داشته باشند، در لحظه توقف ظاهری فرایند اسمز، اختلاف حجم

محلول‌ها در دو سمت لوله، به تقریب چند میلی‌لیتر خواهد بود؟



- (۱) ۲۸
 (۲) ۱۸
 (۳) ۳۸
 (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۱۲۶- اگر مجموع شمار اتم‌ها در مولکول ساده‌ترین عضو هر کدام از خانواده‌های آمین، آمید، استر و کربوکسیلیک اسید را به ترتیب با a, b, c و

d نشان دهیم، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$$d < b < a < c \text{ (۴)}$$

$$d < a < c < b \text{ (۳)}$$

$$d = c < b < a \text{ (۲)}$$

$$d = c < a < b \text{ (۱)}$$

۱۲۷- با توجه به شکل زیر که دو نوع پلی‌اتن را نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟



(a)



(b)

• پلی‌اتن b برخلاف پلی‌اتن a بر روی آب شناور می‌ماند.

• نیروی جاذبه بین مولکولی در هر کدام از این دو ترکیب، قوی‌تر از پیوند یونی است.

• استحکام و نقطه ذوب پلی‌اتن a، بیشتر از پلی‌اتن b است.

• برای ساخت کیسه پلاستیکی، پلی‌اتن b، مناسب‌تر از پلی‌اتن a است.

۱ (۴)

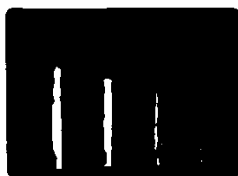
۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲۸- هر کدام از شکل‌های زیر، مربوط به ماده‌ای است که از یک پلیمر زیست‌تخریب‌ناپذیر ساخته شده است. کدام عبارات‌های پیشنهادشده در

ارتباط با آن‌ها درست است؟



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

(آ) درصد جرمی کربن در مونومر مربوط به پلیمرهای a و c با هم برابر است.

(ب) نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن در مونومر سازنده پلیمر b و پلیمر مربوط به تولید پتو، با هم برابر است.

(پ) مونومر سازنده پلیمر d را می‌توان از واکنش گازهای کلر و اتن به دست آورد.

(ت) پلیمر c را پلاستیک و گروه پژوهشی آن پس از ماه‌ها بررسی و مطالعه روی انواع پلیمرها، ساختند.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

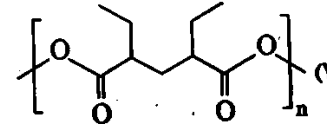
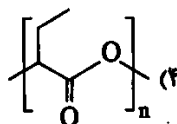
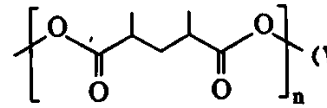
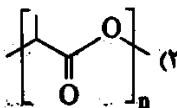
(۲) «آ» و «ب»

(۱) «آ» و «ب»

۱۲۹- ترکیب آلی A دارای یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه عاملی هیدروکسیل است. اگر جرم مولی این ترکیب برابر $90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد و تنها مونومر

($H=1, C=12, O=16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

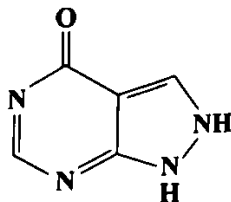
سازنده پلی‌استر X باشد، کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به پلی‌استر X نسبت داد؟



۱۳۰- چه تعداد از مقایسه‌های زیر در ارتباط با ویتامین‌های A، C، D و K درست است؟

• انحلال پذیری در آب: $A < C$ و $K < C$	• شماره گروه عاملی هیدروکسیل: $D = A < C$
• شماره اتم‌های اکسیژن: $D = A < K < C$	• شماره حلقه بنزنی: $A < D = K$
۱ (۱)	۲ (۲)
۲ (۲)	۳ (۳)
۳ (۳)	۴ (۴)

۱۳۱- آلپورینول دارویی است که پزشکان از آن برای درمان بیماری نقرس و برخی از انواع سنگ کلیه می‌کنند. با توجه به ساختار این ماده، چه



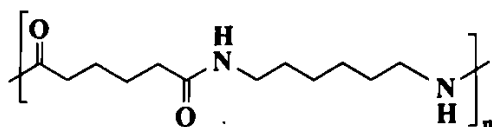
تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- یک ترکیب آلی محلول در آب است.
- دارای سه گروه عاملی آمینی است.
- شماره اتم‌های کربن و هیدروژن آن با هم برابر است.

• شماره جفت‌الکترون‌های ناپیوندی بر روی اتم‌ها، برابر با مجموع شماره اتم‌های کربن و اکسیژن است.

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

۱۳۲- کدام عبارت‌های پیشنهاد شده در ارتباط با پلیمر زیر و مونومرهای سازنده آن درست است؟ ($H=1, C=12, N=14, O=16: g.mol^{-1}$)



(آ) تفاوت جرم مولی مونومرها برابر با جرم مولی ساده‌ترین الکل است.

(ب) شماره اتم‌های کربن در دی‌آمین سازنده برابر با شماره اتم‌های کربن در استری است که عامل بو و طعم آناناس به شمار می‌رود.

(پ) این پلیمر همانند شاخ گوزن، پشم گوسفند، موی انسان و کولار نوعی پلی‌آمید است.

(ت) جرم مولی دی‌اسید سازنده، برابر با جرم مولی پنتیل پروپانوات است.

(۱) «آ» و «ب»	(۲) «ب» و «ت»	(۳) «ب» و «پ»	(۴) «آ» و «ت»
---------------	---------------	---------------	---------------

۱۳۳- کدام مطالب زیر درست است؟

(آ) با استفاده از پلیمرهایی مانند پلی‌لاکتیک اسید، آسیب کم‌تری به محیط زیست وارد می‌شود.

(ب) به طور کلی واکنش آبکافت پلی‌استرها و پلی‌آمیدها کند است.

(پ) مولکول‌های نشاسته در شرایط مناسب مانند محیط مرطوب با کاتالیزگر، به سرعت به مونومرهای سازنده تبدیل می‌شوند.

(ت) جرم مولی میانگین پلی‌اتن به مقدار کاتالیزگرهای واکنش پلیمری شدن اتن بستگی دارد.

(۱) «آ» و «ب»	(۲) «آ»، «ب» و «پ»	(۳) «آ»، «ب» و «ت»	(۴) «پ» و «ت»
---------------	--------------------	--------------------	---------------

۱۳۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) الکل‌های یک تا سه کربنی به هر نسبتی در آب حل می‌شوند.

(۲) الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده که دارای زنجیری بسیار بلند است و مولکول‌های سازنده آن با پیوند اتري به یکدیگر متصل شده‌اند.

(۳) تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت‌کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.

(۴) در انسولین برخلاف روغن زیتون، بخش‌هایی وجود دارد که در سرتاسر مولکول تکرار می‌شود.

۱۳۵- ۴۴۰ گرم (۱) پنتانول را با ۴۴۰ گرم استیک اسید، در حضور سولفوریک اسید وارد واکنش می‌کنیم. استر تولید شده در کدام میوه وجود دارد و

اگر واکنش دهنده باقی‌مانده را در ۷۰ لیتر آب حل کنیم، غلظت مولی محلول به دست آمده به تقریب چند مول بر لیتر خواهد بود؟

($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) موز، $3/33 \times 10^{-2}$	(۲) موز، $2/22 \times 10^{-2}$	(۳) انگور، $3/33 \times 10^{-2}$	(۴) انگور، $2/22 \times 10^{-2}$
--------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	----------------------------------

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره (۳)

نام خانوادگی: نام: کد داوطلب:	سؤالات تشریحی دوازدهم ریاضی	نام درس: فارسی و فیزیک زمان آزمون: ۱۱۰ دقیقه
-------------------------------------	--------------------------------	---

ردیف	نمره	سؤال
۱	۰/۷۵	<p>در عبارت زیر، سه غلط املائی بیابید و درست هر یک را بنویسید.</p> <p>«از پاریز با الاق تور راه می‌افتادیم و صبح، هنگام چریغ آفتاب، کنار غنات حسنی در شهر سیرجان اتراق می‌کردیم. این، همان سفری است که هنگام مراجعه به بانک اعتبارات ایران برای من تدایی شد.»</p>
۲	۰/۷۵	<p>معنی واژه‌های مشخص شده را بنویسید.</p> <p>الف) چنان می‌گویند که به <u>انگاره</u> عشق آبادش ساخته‌اند.</p> <p>ب) عطر الهام را در فضای اسرارآمیز آن <u>استشمام</u> کرده است.</p> <p>ج) در چهار سالگی پشت <u>قاش</u> زین نشستیم.</p>
۳	۱/۵	<p>در بیت «غرق غباریم و غربت، با من بیا سمت باران / صد جویبار است اینجا، در انتظار من و تو»:</p> <p>الف) کاربرد کدام نقش تبعی در مصراع دوم مشهود است؟</p> <p>ب) مصراع نخست را براساس ترتیب اجزای جمله در زبان فارسی، مرتب کنید.</p>
۴	۱	<p>در هر یک از متن‌های زیر، کدام واژه، «صفت صفت» است؟</p> <p>الف) نوروز، جشن ملی ما، هر ساله بر پا می‌شود و همواره رنگ این جشن به زیبایی می‌درخشد. نوروز، خاطره خوشاوندی انسان با طبیعت است، طبیعتی به رنگ سبز روشن.</p> <p>ب) قطار شهر ما، گرگان، با سرعت زیادی از تپه‌های جنگل سرسبز گذشت و گل‌های سرخ ارغوانی را پشت سر نهاد.</p>

ردیف	نمره	
۵	۱	آرایه مناسب هر بیت را از داخل کمانک انتخاب کنید. الف) صد تیغ جفا بر سر و تن دید یکی چوب / تا شد تهی از خویش و نیش نام نهادند (تضاد / حسن تعلیل) ب) طاق پذیر است عشق، جفت نخواهد حریف / بر نمط عشق اگر پای نهی طاق نه (کنایه / اسلوب معادله)
۶	۰/۵	درست و نادرست بودن جمله زیر را مشخص کنید. «از پاریز تا پاریس» نوشته «دکتر محمدعلی جمالزاده» است.
۷	۰/۵	در بیت زیر، «شب» نماد چه مفهومی است؟ «آن جا در آن بوزخ سرد، در کوچه های غم و درد / غیر از شب آیا چه می دید چشمان تار من و تو»
۸	۰/۵	در عبارت زیر، نویسنده، کدام نوع زندگی را انتخاب کرده است؟ «فردای همان روز ترقی را رها کردم و به سوی زندگی روان شدم. تهران را پشت سر نهادم و به سوی بخارا بال و پر گشودم، بخارای من ایل من بود.»
۹	۰/۵	عبارت «شاهین تیزبال افق ها بودم. زنبور طفیلی شدم و به کنجی پناه بردم.» یادآور کدام «ضرب المثل» فارسی است؟
۱۰	۲	معنی ابیات و عبارت های زیر را به نثر روان بنویسید. الف) با این نسیم سحرخیز، برخیز اگر جان سپردیم / در باغ می ماند ای دوست، گل یادگار من و تو ب) چون رود امیدوارم بی تابم و بی قرارم / من می روم سوی دریا، جای قرار من و تو ج) همه می دانیم که «دولت مستعجل» بود. د) چه استبدادی دارد که روزی خاطراتی از سفر ماه هم بنویسم!
۱۱	۱	با توجه به عبارت زیر، به سوالات پاسخ دهید. «همه چشم در زمین که اینجا می توان چند حلقه چاه عمیق زد و آن جا می توان چغندرکاری کرد و دیدارها همه بر خاک و سخن ها همه از خاک! که آن عالم پرشگفتی و راز، سرایی سرد و بی روح شد.» الف) عبارت «دیدارها همه بر خاک و سخن ها همه از خاک»، بیانگر چه نوع نگرشی است؟ ب) مقصود از ترکیب «آن عالم پرشگفتی و راز» چیست؟

ردیف	سوال												
۱۲	<p>درستی یا نادرستی گزاره‌های زیر را مشخص کنید.</p> <p>الف) افزایش جرم در سامانه جرم - فنر، با فنر یکسان به کند شدن نوسان‌ها می‌انجامد.</p> <p>ب) اگر ثابت فنر را افزایش دهیم، دوره نوسان‌های سامانه جرم - فنر افزایش می‌یابد.</p> <p>ج) اندازه شتاب نوسانگر هماهنگ ساده در نقاط بازگشتی صفر است.</p> <p>د) بسامد سامانه جرم - فنر با یک فنر معین ولی وزنه‌های متفاوت با جذر جرم وزنه به طور مستقیم متناسب است.</p>												
۱۳	<p>جای خالی جمله‌های زیر را در مورد یک نوسانگر ساده با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید.</p> <p>الف) انرژی جنبشی نوسانگر در صفر است.</p> <p>ب) در حرکت هماهنگ ساده وقتی نوسانگر به طرف نقطه تعادل حرکت می‌کند، انرژی پتانسیل آن می‌یابد.</p> <p>ج) در نقطه تعادل حرکت هماهنگ ساده سامانه جرم - فنر، انرژی نوسانگر صفر است.</p> <p>د) تندی بیشینه نوسانگر برابر حاصل ضرب بسامد زاویه‌ای در نوسان است.</p>												
۱۴	<p>دوره تناوب آونگ ساده‌ای $1/25$ است. طول آونگ را محاسبه کنید. $(\pi = 3, g = 10 \frac{N}{kg})$</p>												
۱۵	<p>چشمه موجی، نوسان‌هایی با بسامد 20 هرتز و دامنه 5 سانتی‌متر در یک محیط کشسان و در راستای محور x انجام می‌دهد.</p> <p>اگر این نوسان در جهت محور y و با تندی $10 \frac{m}{s}$ در این محیط منتشر شود،</p> <p>الف) این موج طولی است یا عرضی؟</p> <p>ب) بسامد زاویه‌ای و طول موج را محاسبه کنید.</p>												
۱۶	<p>یک نوسان‌ساز موج‌هایی دوره‌ای در یک ریسمان کشیده، ایجاد می‌کند. با توجه به تغییرات بسامد چشمه موج و کشش ریسمان، جدول زیر را با کلمات «کاهش، افزایش و ثابت» پر کنید.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>مشخصه موج</th> <th>بسامد موج</th> <th>تندی موج</th> <th>طول موج</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>افزایش بسامد چشمه موج</td> <td></td> <td>الف</td> <td>ب</td> </tr> <tr> <td>افزایش نیروی کشش ریسمان</td> <td>پ</td> <td>ت</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	مشخصه موج	بسامد موج	تندی موج	طول موج	افزایش بسامد چشمه موج		الف	ب	افزایش نیروی کشش ریسمان	پ	ت	
مشخصه موج	بسامد موج	تندی موج	طول موج										
افزایش بسامد چشمه موج		الف	ب										
افزایش نیروی کشش ریسمان	پ	ت											

نمره	
۰/۷۵	<p>از داخل پرانتز گزینه درست را انتخاب کنید.</p> <p>الف) طول موج (امواج رادیویی - نور مرئی) از طول موج امواج فرسرخ بیشتر است.</p> <p>ب) میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی یک موج الکترومغناطیسی همواره (عمود بر - موازی با) جهت حرکت موج هستند.</p> <p>ج) با توجه به نحوه انتشار امواج الکترومغناطیسی، می‌توان گفت این امواج (طولی - عرضی) هستند.</p>
۱/۲۵	<p>با حرکت یک جانور، در سطح ماسه امواج عرضی و طولی ایجاد می‌شود که تنیدی انتشار آن‌ها به ترتیب $v_L = 150 \frac{m}{s}$ و $v_T = 50 \frac{m}{s}$ است. اختلاف زمان رسیدن این دو موج به نزدیک‌ترین پای یک عقرب ماسه‌ای، $2/5$ میلی‌ثانیه است. این جانور در چند سانتی‌متری از عقرب قرار دارد؟</p>
۰/۵	<p>تراز شدت صوت در کتابخانه 30 dB و در خیابان شلوغ 70 dB است. شدت صوت در خیابان شلوغ چند برابر شدت صوت در کتابخانه است؟ $(I_2 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$</p>
۰/۵	<p>آشکارسازی برای یک کهکشان، پدیده انتقال به سرخ را ثبت کرده است.</p> <p>الف) کهکشان در حال نزدیک شدن به آشکارساز است یا دور شدن از آن؟</p> <p>ب) بسامد نور دریافتی آشکارساز کاهش یافته است یا افزایش؟</p>
۲	<p>معادله نوسانی یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.05 \cos(100\pi t)$ است.</p> <p>الف) بسامد زاویه‌ای آن چند رادیان بر ثانیه است؟</p> <p>ب) اندازه شتاب نوسانگر را در لحظه $t = \frac{1}{400} \text{ s}$ به دست آورید. $(\cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2}, \pi^2 = 10)$</p>
۲۰	جمع نمرات