



آزمون «۲۰ آبان ۱۴۰۱» اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه مشترک) مدت پاسخ‌گویی: ۱۶۵ دقیقه تعداد کل سؤالات: ۱۲۰ سؤال

دفترچه سؤال

| نام درس | | تعداد سؤال | شماره سؤال | زمان پاسخ‌گویی |
|---------|-----------------------|------------|------------|----------------|
| اجباری | حسابان دوازدهم | ۱۰ | ۱-۱۰ | ۱۵' |
| اجباری | ریاضی پایه | ۱۰ | ۱۱-۲۰ | ۱۵' |
| اجباری | هندسه دوازدهم | ۱۰ | ۲۱-۳۰ | ۱۵' |
| اجباری | ریاضیات گسسته دوازدهم | ۱۰ | ۳۱-۴۰ | ۱۵' |
| اجباری | هندسه دهم | ۱۰ | ۴۱-۵۰ | ۱۵' |
| اختیاری | هندسه یازدهم | ۱۰ | ۵۱-۶۰ | ۱۵' |
| اجباری | فیزیک دوازدهم | ۱۰ | ۶۱-۷۰ | ۱۵' |
| اجباری | فیزیک دهم | ۱۰ | ۷۱-۸۰ | ۱۵' |
| انتخابی | فیزیک یازدهم | ۱۰ | ۸۱-۹۰ | ۱۵' |
| | فیزیک دهم | | ۹۱-۱۰۰ | |
| اجباری | شیمی دوازدهم | ۱۰ | ۱۰۱-۱۱۰ | ۱۰' |
| اجباری | شیمی دهم | ۱۰ | ۱۱۱-۱۲۰ | ۱۰' |
| انتخابی | شیمی یازدهم | ۱۰ | ۱۲۱-۱۳۰ | ۱۰' |
| | شیمی دهم | | ۱۳۱-۱۴۰ | |
| جمع کل | | ۱۲۰ | ۱-۱۴۰ | ۱۶۵' |

پدیدآورندگان

| اختصاصی | نام درس | نام طراحان |
|---------|-----------------------|--|
| اختصاصی | حسابان ۲ و ریاضی پایه | کاظم اجلاالی-وحید امیرکیایی- مهدی بیرانوند-شاهین پروازی-عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-بابک سادات میلاد سجادی-لاریجانی-علی سرآبادانی-علی سلامت-سامان-سلامیان-محمدجواد محسنی-میلاد منصوری-سروش موئینی-جهانبخش نیکتام-امیر وفائی-سهند ولی‌زاده-فهیمة ولی‌زاده |
| | هندسه | امیرحسین ابومحبوب-عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-مسعود درویشی-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-رضا عباسی‌اصل-احمدرضا فلاح-محمد کریمی-امیر وفائی |
| | ریاضیات گسسته | امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-عادل حسینی-مسعود درویشی-سوگند روشنی-علیرضا شریف‌خطیبی-علی صادقی-محمد صحت‌کار-عزیزاله علی‌اصغری-احمدرضا فلاح-نیلوفر مهدوی-مجید نیکتام |
| | فیزیک | شهرام احمدی‌دارانی-خسرو ارغوانی‌فرد-بابک اسلامی-مهدی آذرنسب-زهره آقامحمدی-مهدی براتی-بینا خورشید-میثم دشتیان-محمدعلی راست‌پیمان-فرشید رسولی-سیوان سعیدی-امیررضا صدریکتا-سعید طاهری‌بروجنی-یاسر علیلو-علی قائمی-مسعود قره‌خانی-محسن قندچلر-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-محمدصادق مام‌سیده-غلامرضا محبی-احسان محمدی-حسین مخدومی-محمود منصوری-سعید نصیری-شادمان ویسی |
| | شیمی | بیژن باغبان‌زاده-علی بیرفتی-محمدرضا پورچاوید-حامد پویان‌نظر-بهزاد تقی‌زاده-کامران جعفری-امیر حاتمیان-پیمان خواجه‌مجد-موسی خیاط‌علیمحمدی-صادق درتومیان-حمید ذبحی-فرزاد رضایی-روزبه رضوانی-امیرحسین طیبی-رسول عابدینی زواره-محمدپارسا فراهانی-محمد فلاح‌نژاد-فاضل قهرمانی‌فرد-علیرضا کیانی‌دوست |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | حسابان ۲ | هندسه | ریاضیات گسسته | فیزیک | شیمی |
|----------------|---|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| گزینشگر | کاظم اجلاالی | امیرحسین ابومحبوب | سوگند روشنی | بابک اسلامی | ایمان حسین نژاد |
| گروه ویراستاری | مهدی ملارمضانی علی ارجمند علی سرآبادانی | علی محمدزاده شبستری | علی محمدزاده شبستری | حمید زرین کفش زهره آقامحمدی | یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم |
| | ویراستار استاد: فرشاد حسن زاده | ویراستار استاد: مهرداد ملوندی | ویراستار استاد: مهرداد ملوندی | ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری | بازیبینی نهایی: امیرحسین عزیزی |
| مسئول درس | عادل حسینی | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب | بابک اسلامی | امیرحسین مسلمی |
| مسئول سازی | سمیه اسکندری | سرژ یقیازاریان تبریزی | سرژ یقیازاریان تبریزی | مجتبی خلیل‌ارجمندی | سمیه اسکندری |

گروه فنی و تولید

| | |
|----------------|--------------------------------|
| مدیر گروه | محمد اکبری |
| مسئول دفترچه | نرگس غنی‌زاده |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم |
| حروف‌نگار | میلاد سیاوشی |
| ناظر چاپ | سوران نجمی |

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: تابع، مثلثات: صفحه‌های ۱۳ تا ۳۴ / ریاضی ۱: مثلثات: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ / حسابان ۱: مثلثات: صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۹

۱- باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $p(x) = x^3 - ax + b$ بر چندجمله‌ای $x^2 - 1$ عدد حقیقی r است. مقدار a کدام است؟

(۱) -1 (۲) r

(۳) 1 (۴) $-r$

۲- به ازای $m \in [a, b]$ تابع $f(x) = \begin{cases} 2 & ; x < 1 \\ (m-2)x - 2m & ; x \geq 1 \end{cases}$ روی دامنه‌اش یکنواست. بیشترین مقدار $b-a$ کدام است؟

(۱) 1 (۲) 2

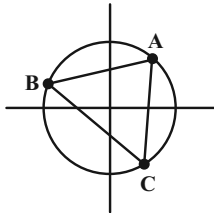
(۳) 5 (۴) 6

۳- اگر $f(x) = 2 - \sqrt{x-1}$ ، مجموعه جواب‌های نامعادله $(f \circ f)(x) > f(x+2)$ کدام است؟

(۱) $[1, +\infty)$ (۲) $[2, 3]$

(۳) $[1, 2]$ (۴) $[3, +\infty)$

۴- در دایره مثلثاتی زیر، طول نقطه A با عرض نقطه B برابر است. اگر $BC = \sqrt{3}$ باشد، زاویه A چند درجه است؟



(۱) 45°

(۲) 75°

(۳) 50°

(۴) 60°

۵- زاویه θ کدام می‌تواند باشد تا رابطه $\frac{\cos \theta}{\sqrt{\theta \sin \theta}} < 0$ برقرار شود؟

(۱) -645° (۲) 485°

(۳) -545° (۴) 940°

۶- اگر رابطه $2 = \sin \alpha \cos \alpha - \cos^2 \alpha - 3 \sin^2 \alpha$ برقرار باشد، حاصل $\tan \alpha - 3 \cot \alpha$ کدام است؟

(۱) 1 (۲) $\sqrt{13}$

(۳) $-\sqrt{13}$ (۴) -1

۷- اگر $\frac{\tan 20^\circ + \cos 25^\circ}{\cos 65^\circ - \sin 70^\circ} = A$ باشد، مقدار $\tan 20^\circ$ بر حسب A کدام است؟

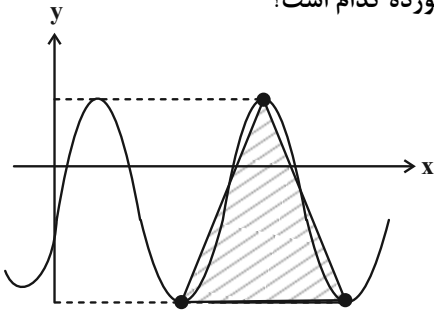
۲) $4\sqrt{A(A+1)}$

۱) $2\sqrt{A(A+1)}$

۴) $4A$

۳) $2A$

۸- نمودار تابع $y = 3\sin\left(\frac{\pi}{4}x\right) - 1$ در شکل زیر رسم شده است. مساحت مثلث هاشورخورده کدام است؟



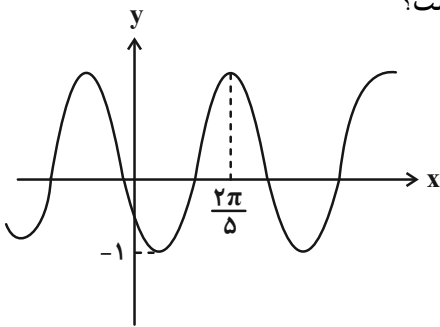
۱) ۴۸

۲) ۲۴

۳) ۱۲

۴) ۱۶

۹- نمودار تابع $y = a - b\cos\left(bx - \frac{\pi}{5}\right)$ در شکل زیر رسم شده است. مقدار a کدام است؟



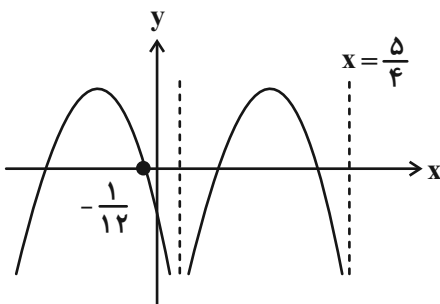
۱) $\frac{5}{2}$

۲) ۳

۳) ۲

۴) $\frac{7}{5}$

۱۰- بخشی از نمودار تابع $y = 1 - a\tan^2\pi\left(bx + \frac{1}{4}\right)$ در شکل زیر رسم شده است. حاصل $a+b$ کدام است؟



۱) صفر

۲) ۴

۳) ۱

۴) ۲

ریاضی ۱: مجموعه، الگو و دنباله، توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۱ تا ۲۷ و ۴۷ تا ۶۷ / حسابان ۱: جبر و معادله: صفحه‌های ۱ تا ۶ وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۱۱- اجتماع دو بازه $A = (-a, 2a)$ و $B = (-3, a-2)$ ، یک بازه است. حدود a کدام است؟

(۱) $(1, +\infty)$ (۲) $(0, 2)$

(۳) $(2, +\infty)$ (۴) $(0, 1)$

۱۲- از تساوی $27^n \times \left(\frac{1}{6}\right)^{\frac{5}{3}} = 2\sqrt{2} \times \frac{7}{12^m \times \left(\frac{2}{3}\right)^6}$ ، مقدار n کدام به دست می‌آید؟

(۱) $-\frac{13}{6}$ (۲) $-\frac{4}{3}$

(۳) $-\frac{11}{18}$ (۴) $-\frac{5}{9}$

۱۳- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{8-2\sqrt{2}}}{\sqrt{4-\sqrt{14}}} - \sqrt{9-4\sqrt{2}}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{7}-4\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{7}+4\sqrt{2}$ (۴) $2+\sqrt{7}$

۱۴- در تجزیه کدام عبارت، عامل x^2+4x+8 وجود دارد؟

(۱) x^3-64 (۲) x^4+64

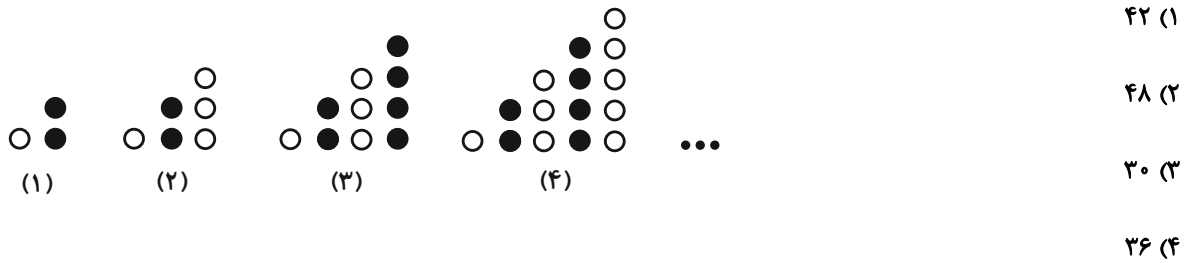
(۳) x^3+64 (۴) x^4-64

۱۵- اگر $a-b=1$ و $a^3-b^3=2$ باشد، حاصل a^4-b^4 چند برابر $\sqrt{21}$ می‌تواند باشد؟

(۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{7}{3}$

(۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{25}{9}$

۱۶- با توجه به الگوی شکل‌های زیر، تعداد دایره‌های سفید شکل دهم کدام است؟



۱۷- دنباله هندسی ... , $\frac{1}{4\sqrt{2}}$, $\frac{1}{8}$ چند جمله کمتر از ۴ دارد؟

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

۱۸- در یک دنباله حسابی جمله‌های سوم و هشتم قرینه یکدیگر هستند. مجموع چند جمله اول این دنباله صفر است؟

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

۱۹- حداقل چند جمله اول دنباله حسابی ... , $\frac{5}{6}$, $\frac{1}{4}$ را با هم جمع کنیم تا حاصل از ۱۷۰۰ بیشتر شود؟

- | | |
|---------|---------|
| ۱۰۰ (۲) | ۹۹ (۱) |
| ۱۰۲ (۴) | ۱۰۱ (۳) |

۲۰- جمله‌های دوم و سوم و دو برابر جمله چهارم از یک دنباله حسابی غیرثابت، سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی هستند.

مجموع مقادیر قدرنسبت دنباله هندسی کدام است؟

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

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۲۲ تا ۳۱

۲۱- اگر دستگاه $\begin{cases} 2mx + 2y = n + 1 \\ 2x + 2my = n + 1 \end{cases}$ جواب نداشته باشد، دستگاه $\begin{cases} 3x + my = 0 \\ 3x + y = 3 \end{cases}$ چند جواب دارد؟

(۱) هیچ (۲) ۱

(۳) بی‌شمار (۴) وابسته به n است.

۲۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 0 & \cos \alpha \\ -\cos \alpha & -2 \end{bmatrix}$ و I ماتریس همانی باشد، مجموع درایه‌های ماتریس $(I + A)^{-1}A$ کدام است؟

(۱) -۱ (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) -۲

۲۳- دستگاه معادلات $\begin{cases} 2x - y = -4 \\ 3x + 4y = 5 \end{cases}$ را به صورت $AX = B$ نمایش می‌دهیم. کدام رابطه درست است؟

(۱) $A^{-1} = \frac{2}{11}I - \frac{3}{11}A$ (۲) $A^{-1} = \frac{6}{11}I - \frac{1}{11}A$

(۳) $A^{-1} = -\frac{4}{11}I - \frac{5}{11}A$ (۴) $A^{-1} = -\frac{4}{11}I + \frac{5}{11}A$

۲۴- معادله $\begin{vmatrix} x & -1 & 1 \\ x^2 & 1 & -1 \\ x & x^2 & x \end{vmatrix} = 0$ چند جواب حقیقی متمایز دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۲۵- اگر دستگاه معادلات $\begin{cases} kx + (1 - 2k)y = a \\ -(k + 2)x + 3ky = b \end{cases}$ بی‌شمار جواب داشته باشد، بزرگ‌ترین مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{3}$

۲۶- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ باشد و ماتریس X در رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} |A| & -|A| \\ 0 & |A| \end{bmatrix} = X \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$ صدق کند، مجموع درایه‌های ماتریس X

کدام است؟

$\frac{31}{16}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۱)

$\frac{13}{16}$ (۴) $\frac{17}{8}$ (۳)

۲۷- اگر $2A^{-1} = \begin{bmatrix} |A| & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ و $|A| < 0$ باشد، آن‌گاه $|A+I|$ کدام است؟

۲۱ (۲) -۲۱ (۱)

۳ (۴) -۳ (۳)

۲۸- اگر A یک ماتریس مربعی مرتبه ۳ بوده و $\frac{3}{2}A = 3I - 6A^{-1}$ باشد، دترمینان ماتریس A کدام است؟

$-\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۱)

-۸ (۴) ۸ (۳)

۲۹- اگر $A^2 = 5I$ باشد، حاصل $A(A-2I)^{-1}$ کدام است؟

$2A+4I$ (۲) $2A+5I$ (۱)

$3A+4I$ (۴) $3A-4I$ (۳)

۳۰- از رابطه ماتریسی $\begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} A \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ -5 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ -10 & -4 \end{bmatrix}$ ، مجموع درایه‌های ماتریس A کدام است؟

-۲ (۲) ۲ (۱)

-۴ (۴) ۴ (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۹ تا ۲۵

۳۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟ ($m, n \in \mathbb{N}, a, b \in \mathbb{Z}$)

* اگر $a | b$ آنگاه $a^m | b^n$

* اگر $a - b | a$ آنگاه $(a - b)^2 | a^3 b^2$

* به ازای 60 مقدار طبیعی دو رقمی n ، حاصل $\frac{n^2(n+1)^2}{9}$ زوج است.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۳۲- در یک تقسیم، مقسوم 142 واحد بیشتر از مقسوم علیه است و باقی‌مانده 12 می‌باشد. تفاضل حداکثر و حداقل خارج قسمت

کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹

(۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۳۳- اگر کوچک‌ترین مضرب مشترک دو عدد $5n+2$ و $7n+3$ و $n \in \mathbb{N}$ در تقسیم بر 7 باقی‌مانده 3 داشته باشد. چند مقدار دو

رقمی برای n وجود دارد؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱

(۳) ۱۲ (۴) ۱۳

۳۴- دو عدد 200 و 98 به پیمانانه m هم‌نهشت هستند. اگر m عددی اول و دو رقمی باشد، آنگاه حاصل جمع ارقام کوچک‌ترین عدد سه

رقمی که با عدد 28 به پیمانانه m هم‌نهشت باشد، کدام است؟

(۱) ۵ (۲) ۶

(۳) ۷ (۴) ۸

۳۵- اگر بیستم مرداد یک سال شمسی پنج‌شنبه باشد. آنگاه سومین پنج‌شنبه خرداد چه تاریخی است؟

(۱) ۱۹ خرداد (۲) ۲۰ خرداد

(۳) ۱۸ خرداد (۴) ۲۱ خرداد

۳۶- اگر عدد $6x^2 - 17x - 14$ مضرب ۱۱ باشد. مجموع ارقام بزرگ ترین مقدار دو رقمی x کدام است؟

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

۹ (۴)

۵ (۳)

۳۷- تعداد اعداد دو رقمی a به طوریکه $27^a \equiv 1 \pmod{19}$ کدام است؟

۱۵ (۲)

۱۴ (۱)

۳۰ (۴)

۲۸ (۳)

۳۸- اگر $x = 14^{31} - 13^{31} - 27^{31}$ در این صورت باقی مانده تقسیم عدد $x - 1$ بر عدد ۱۸۲ کدام است؟

۱ (۲)

صفر (۱)

۱۸۱ (۴)

۱۸۰ (۳)

۳۹- از رابطه هم نهشتی $20a \equiv 24b \pmod{12}$ کدام نتیجه گیری نادرست است؟

$5a \equiv 6b \pmod{2}$ (۲)

$a^2 \equiv 0 \pmod{1}$ (۱)

$a \equiv 0 \pmod{6}$ (۴)

$8a \equiv 0 \pmod{12}$ (۳)

۴۰- اگر $A = 2! + 4! + 6! + \dots + 1402!$ و $B = 1! + 2! + 3! + 4! + \dots + 1401!$ باشد. رقم یکان $(A^2 + AB + B^2)^{A-B}$ کدام است؟

۳ (۲)

۱ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: چند ضلعی‌ها: صفحه‌های ۵۳ تا ۷۳

۴۱- یک n ضلعی محدب دارای دو زاویه 120° است و سایر زوایای آن همگی برابر 150° هستند. از هر رأس این n ضلعی محدب، چند قطر می‌گذرد؟

- ۷ (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴)

۴۲- نقطه M نقطه‌ای دلخواه درون یک مثلث متساوی‌الاضلاع به مساحت $27\sqrt{3}$ است. اگر مجموع فاصله‌های نقطه M از دو ضلع این مثلث برابر ۳ واحد باشد، فاصله نقطه M از ضلع سوم این مثلث کدام است؟

- ۱ (۱) $1/5$ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴)

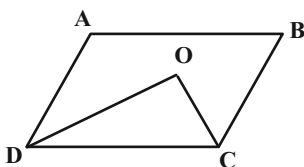
۴۳- در مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، میانه‌ها یکدیگر را در نقطه G قطع کرده‌اند. اگر مساحت مثلث GAB برابر ۶ واحد مربع باشد، طول میانه AM در این مثلث کدام است؟

- ۳ (۱) $3\sqrt{2}$ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) ۶ (۴)

۴۴- مساحت یک دوزنقه متساوی‌الساقین ۶۰ واحد مربع است. اگر طول قاعده کوچک و ارتفاع دوزنقه به ترتیب برابر ۱۰ و ۵ باشد، طول قطر دوزنقه کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴)

۴۵- در شکل زیر $AB = 12$ ، $BC = 8$ و $\hat{B} = 30^\circ$ است. اگر CO و DO نیمسازهای دو زاویه C و D باشند، مساحت مثلث COD کدام است؟



۱۸ (۱)

۲۴ (۲)

۳۶ (۳)

۴۸ (۴)

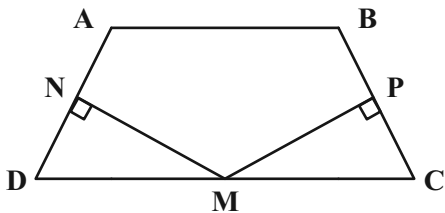
۴۶- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۵ است. اختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار ممکن برای مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی این چندضلعی کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۴۷- در مثلث ABC ، دو میانه AM و BN برهم عمود هستند. اگر $AM = 9$ و $S_{ABC} = 36$ باشد، طول ارتفاع وارد بر ضلع BC در این مثلث کدام است؟

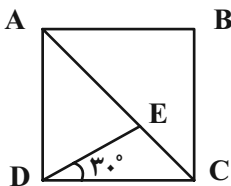
- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{4}{8}$ (۳) ۶ (۴) $\frac{7}{2}$

۴۸- در شکل زیر از نقطه M وسط قاعده CD در دوزنقه متساوی الساقین $ABCD$ ، دو عمود MN و MP بر دو ساق دوزنقه رسم کرده‌ایم. اگر طول قاعده‌های دوزنقه ۱۶ و ۲۴ و طول ساق آن برابر ۵ باشد، مجموع طول‌های دو پاره‌خط MN و MP کدام است؟



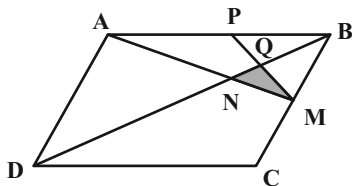
- (۱) $\frac{12}{8}$ (۲) $\frac{14}{4}$ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۴۹- در شکل زیر چهارضلعی $ABCD$ مربع و $\widehat{CDE} = 30^\circ$ است. طول پاره‌خط CE چه کسری از طول قطر مربع است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{2} - 1}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3} - 1}{2}$ (۴) $\frac{2 - \sqrt{2}}{2}$

۵۰- در شکل زیر، نقاط M و P به ترتیب وسط اضلاع BC و AB هستند. مساحت مثلث MNQ چه کسری از مساحت متوازی‌الاضلاع $ABCD$ است؟



- (۱) $\frac{1}{36}$ (۲) $\frac{1}{40}$ (۳) $\frac{1}{48}$ (۴) $\frac{1}{54}$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۳ تا ۵۶

🔔 پاسخگویی به سؤالات هندسه ۲ اختیاری است و در تراز کل بی‌تأثیر است.

۵۱- در بازتاب پاره خط AB نسبت به خط d ، در چه تعداد از حالت‌های زیر، شیب پاره خط الزاماً حفظ نمی‌شود؟

(الف) پاره خط AB بر خط d عمود باشد.

(ب) نقاط A و B روی خط d باشند.

(پ) نقاط A و B از خط d به یک فاصله باشند.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۵۲- کدام یک از توابع زیر در صفحه شامل محورهای مختصات، یک تبدیل نیست؟

(۱) تابعی که هر نقطه را بر روی قرینه آن نقطه نسبت به مبدأ مختصات تصویر می‌کند.

(۲) تابعی که هر نقطه را بر روی قرینه آن نسبت به محور x ها تصویر می‌کند.

(۳) تابعی که هر نقطه را ۲ واحد در راستای عمودی به طرف بالا منتقل می‌کند.

(۴) تابعی که هر نقطه را بر روی پای عمود رسم شده از آن نقطه بر محور y ها تصویر می‌کند.

۵۳- کدام یک از چندضلعی‌های زیر با دوران ۹۰° حول مرکز تقارن آن‌ها، بر خودش منطبق نمی‌شود؟

(۱) مربع (۲) شش ضلعی منتظم

(۳) هشت ضلعی منتظم (۴) دوازده ضلعی منتظم

۵۴- دایره $C'(O', R')$ مجانس دایره $C(O, R)$ به مرکز A و نسبت $k = -\frac{1}{4}$ است. اگر $OA = ۱۰$ باشد، طول مماس مشترک داخلی دو

دایره C و C' کدام است؟

(۱) ۹ (۲) ۱۰

(۳) $۶\sqrt{۳}$ (۴) ۱۲

۵۵- مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = ۹۰^\circ$) را حول رأس A و به اندازه ۹۰° در خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت دوران می‌دهیم. اگر

$AB = ۲\sqrt{۲}$ ، $AC = ۲\sqrt{۷}$ و M وسط BC باشد، فاصله نقطه M از تصویر آن تحت این دوران کدام است؟

(۱) ۳ (۲) $۳\sqrt{۳}$

(۳) $۳\sqrt{۲}$ (۴) ۶

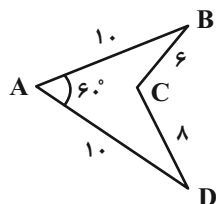
۵۶- اگر نقاط A' و A'' مجانس مستقیم نقطه A به مرکز O و به ترتیب با نسبت‌های k_1 و k_2 باشند، نقطه A'' مجانس نقطه A' به مرکز A و با کدام نسبت است؟ ($k_1, k_2 > 1$)

$$\begin{array}{ll} \frac{k_2}{k_1} & (۲) \\ \left(\frac{k_2}{k_1}\right)^2 & (۴) \end{array} \quad \begin{array}{ll} \frac{k_2-1}{k_1-1} & (۱) \\ \frac{k_2+1}{k_1+1} & (۳) \end{array}$$

۵۷- یک مثلث به مساحت ۵۴ را تحت برداری که ابتدای آن یک رأس مثلث و انتهای آن محل هم‌رسی میانه‌های مثلث است، انتقال می‌دهیم. مساحت ناحیه مشترک بین مثلث و تصویرش تحت این انتقال کدام است؟

$$\begin{array}{ll} ۶ & (۲) \\ ۱۸ & (۴) \end{array} \quad \begin{array}{ll} ۳ & (۱) \\ ۹ & (۳) \end{array}$$

۵۸- می‌خواهیم بدون تغییر در محیط و تعداد اضلاع چهارضلعی $ABCD$ ، مساحت آن را تا حد امکان افزایش دهیم. مساحت شکل جدید چقدر از مساحت شکل اولیه بیشتر است؟

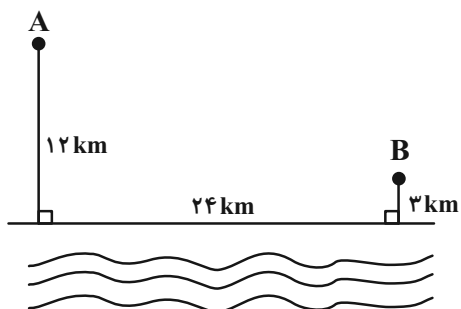


$$\begin{array}{ll} ۱۶ & (۱) \\ ۲۴ & (۲) \\ ۳۲ & (۳) \\ ۴۸ & (۴) \end{array}$$

۵۹- نقاط $A(۲,۵)$ و $B(۳,۱)$ در صفحه محوره‌های مختصات مفروض‌اند. اگر M نقطه دلخواهی روی محور y باشد، کم‌ترین مقدار $MA + MB$ کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \sqrt{۳۱} & (۲) \\ \sqrt{۵۱} & (۴) \end{array} \quad \begin{array}{ll} \sqrt{۱۷} & (۱) \\ \sqrt{۴۱} & (۳) \end{array}$$

۶۰- در شکل زیر می‌خواهیم جاده‌ای از شهر A به شهر B بسازیم به طوری که ۴ کیلومتر از آن در کنار ساحل دریا باشد. طول کوتاه‌ترین جاده ممکن چند کیلومتر است؟



$$\begin{array}{ll} ۲۸ & (۱) \\ ۲۹ & (۲) \\ ۳۱ & (۳) \\ ۳۲ & (۴) \end{array}$$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست: صفحه‌های ۱۰ تا ۲۸

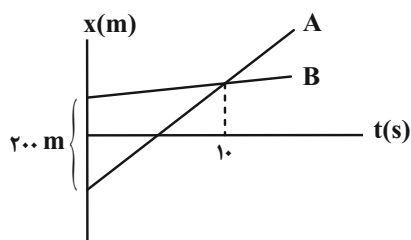
۶۱- بردار سرعت متحرکی که روی محور x در حرکت است، در لحظات $t_1 = 4s$ ، $t_2 = 10s$ و $t_3 = 14s$ به ترتیب برابر با $\vec{v}_1 = -8\vec{i} (m/s)$ ، $\vec{v}_2 = 12\vec{i} (m/s)$ و $\vec{v}_3 = 8\vec{i} (m/s)$ می‌باشد. بردار شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_3 در SI کدام است؟

- (۱) صفر
(۲) $1/6\vec{i}$
(۳) $1/2\vec{i}$
(۴) $-1/6\vec{i}$

۶۲- بر روی دو ریل موازی و مستقیم، دو قطار با طول‌های $L_A = 210m$ و $L_B = 240m$ و تندی‌های ثابت $v_A = 14m/s$ و $v_B = 16m/s$ در حال حرکت به سمت هم هستند. زمانی که دو قطار به یکدیگر می‌رسند، لوکوموتیوران قطار A، چند ثانیه قطار B را در کنار خود می‌بیند؟

- (۱) ۱۵
(۲) ۱۴
(۳) ۸
(۴) ۷

۶۳- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را که روی خطی راست حرکت می‌کنند، نشان می‌دهد. در حرکت این دو متحرک، چند ثانیه فاصله آن‌ها از هم کمتر و یا مساوی با $40m$ است؟

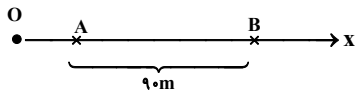


- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۸
(۴) ۲

۶۴- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 2t^2 - 4t + 2$ می‌باشد. اگر متحرک در لحظه t_1 دوباره در مکان اولیه‌اش و در لحظه t_2 در مبدأ مکان باشد، حاصل $\frac{t_2}{t_1}$ کدام است؟

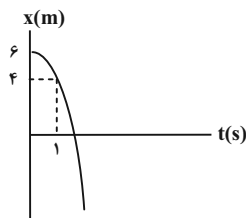
- (۱) ۲
(۲) $\frac{1}{2}$
(۳) ۳
(۴) $\frac{1}{3}$

۶۵- مطابق شکل زیر، متحرکی که از نقطه O و از حال سکون با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ روی محور x شروع به حرکت کرده است، فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت $6s$ طی می‌کند. فاصله OA چند متر است؟



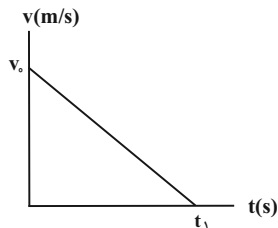
- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

۶۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، به صورت سهمی شکل زیر است. تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند برابر تندی آن در لحظه $t = 1s$ است؟



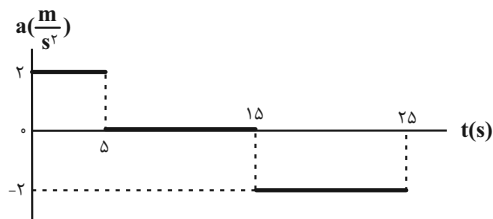
- (۱) ۲
(۲) $\sqrt{3}$
(۳) ۱
(۴) $2\sqrt{2}$

۶۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه جابه جایی این متحرک در دو ثانیه اول و دو ثانیه آخر حرکت به ترتیب برابر با $54m$ و $6m$ باشد، t_1 چند ثانیه است؟



- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲

۶۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با تندی اولیه $72 \frac{km}{h}$ در جهت منفی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. در مدت

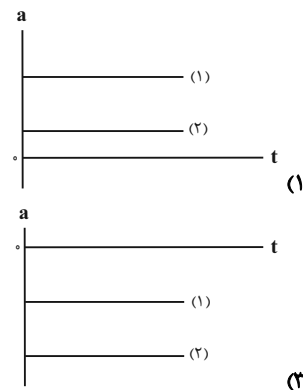
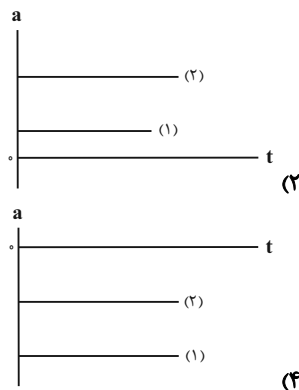
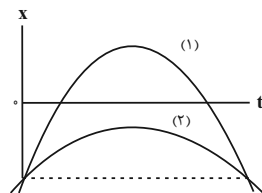


۲۵ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه نوع حرکت تندشونده است؟

- (۱) صفر
(۲) ۵
(۳) ۱۵
(۴) ۱۰

۶۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک که با شتابهایی ثابت در مسیری مستقیم حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. نمودار

شتاب - زمان این دو متحرک مطابق با کدام گزینه است؟



۷۰- در شرایط خلأ، گلوله ای از ارتفاع h از سطح زمین رها شده و با تندی v به سطح زمین می رسد. اگر سرعت متوسط گلوله در

بازه زمانی که تندی آن از صفر به $\frac{2}{3}v$ می رسد، برابر با $20 \frac{m}{s}$ باشد، h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۴۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۸۰
(۴) ۱۸۰

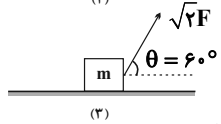
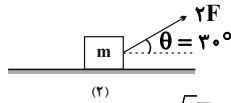
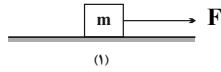
فیزیک ۱: کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

۷۱- تندی متحرکی که در حال حرکت روی خط راست است، از v به $(v+5)$ می‌رسد. اگر انرژی جنبشی متحرک طی این مدت ۴۴ درصد افزایش یابد، تندی نهایی متحرک چند متر بر ثانیه است؟ (تمام اندازه‌ها در SI است.)

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۷۲- در کدام گزینه کار انجام شده توسط نیروی وارد بر جسم‌های شکل زیر، طی یک جابه‌جایی معین و یکسان، به درستی مقایسه شده است؟



(۱) $W_1 = W_2 = W_3$

(۲) $W_3 > W_2 > W_1$

(۳) $W_1 > W_2 > W_3$

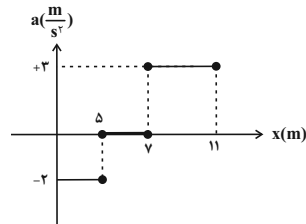
(۴) $W_2 > W_1 > W_3$

۷۳- جسمی به جرم ۲kg از ارتفاع ۵ متری سطح زمین با تندی اولیه در راستای قائم به پایین پرتاب می‌شود. اگر تا رسیدن به زمین،

۲۰J از انرژی اولیه جسم در اثر مقاومت هوا تلف شود، تغییرات انرژی جنبشی جسم چند ژول خواهد شد. ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

- (۱) -۸۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) -۱۰۰

۷۴- نمودار شتاب - مکان جسمی به جرم ۲kg که روی مسیری مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار کل نیروهای وارد بر این جسم در جابه‌جایی از مکان $x_1 = 7m$ تا $x_2 = 11m$ چند ژول است؟



(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶

۷۵- در شکل زیر، انرژی پتانسیل گرانشی جسمی در سطح افقی A برابر با ۵۰J است. وقتی این جسم به سطح افقی B می‌رود، کار

نیروی وزن برابر با ۴۵J- و در سطح افقی C، انرژی پتانسیل گرانشی نسبت به سطح B به اندازه ۵۵J تغییر می‌کند. اگر

جسم را از سطح C رها کنیم، انرژی جنبشی جسم در سطح A برابر با ۷۰J می‌شود. کار نیروی مقاومت طی جابه‌جایی جسم

از سطح C تا سطح A چند ژول است؟

_____ C

(۱) -۲۵

$\vec{g} \downarrow$ _____ B

(۲) -۳۵

_____ A

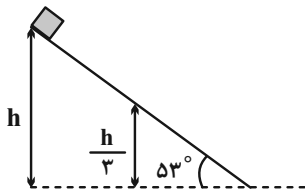
(۳) -۴۵

(۴) -۷۵

۷۶- در شرایط خلأ، جسمی به جرم $2/5 \text{ kg}$ از بالای ساختمانی به ارتفاع h رها می‌شود. اگر پس از طی ۲۰ درصد از مسیر، اندازه اختلاف انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی جسم برابر با 60 J شود، ارتفاع ساختمان چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) و سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) $4/5$ (۴) ۶

۷۷- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 4 kg را از بالای سطح شیب‌دار بدون اصطکاک که با سطح افقی زاویه 53° می‌سازد، از ارتفاع h رها می‌کنیم. اگر تندی جسم در ارتفاع $\frac{h}{3}$ از سطح افقی برابر با $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، انرژی پتانسیل گرانشی آن در بالای سطح شیب‌دار چند ژول است؟ (سطح افقی به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

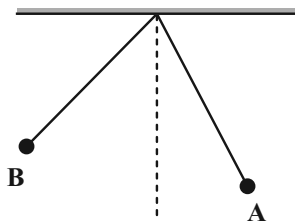


- (۱) ۴۰۰
(۲) ۶۰۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۲۰۰

۷۸- تویی را با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم و توپ تا ارتفاع ۱۶ متری از سطح زمین بالا می‌رود. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود، تندی توپ هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $4\sqrt{15}$ (۲) ۲۰ (۳) ۱۶ (۴) $8\sqrt{5}$

۷۹- شکل زیر، آونگی به طول L را در دو نقطه A و B نشان می‌دهد. چه تعداد از گزاره‌های زیر الزاماً صحیح است؟



- (الف) در حرکت از نقطه A به نقطه B ، از اتلاف انرژی صرف‌نظر شده است.
(ب) در حرکت از نقطه A به نقطه B ، کاری که طناب انجام می‌دهد، صفر است.
(پ) در حرکت از نقطه A به نقطه B ، تندی گلوله در نقطه A حتماً مخالف صفر است.
(ت) تندی گلوله در نقطه B قطعاً صفر است.
(ث) امکان ندارد گلوله از نقطه A به نقطه B برود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- آسانسوری به جرم 800 kg می‌تواند با تندی ثابت، 400 kg بار را در مدت 6 s به اندازه 10 m بالا ببرد. اگر توان مصرفی این

آسانسور 50 kW باشد، بازده آن چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۶۰ (۴) ۴۰

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۴۵ تا ۶۶

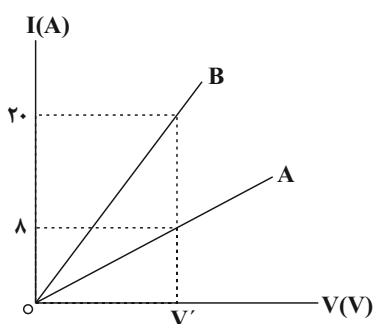
توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۸۱- بیشینه بار الکتریکی ذخیره شده در باتری یک گوشی همراه برابر با 4000mAh است. اگر این باتری جریان متوسط $5 \times 10^4 \mu\text{A}$ را تولید کند، به ترتیب از راست به چپ چند دقیقه طول می‌کشد تا این باتری خالی شود و طی این مدت چند میکروکولن بار الکتریکی در مدار شارش پیدا کرده است؟

- (۱) $80, 14/4 \times 10^3$ (۲) $4800, 14/4 \times 10^3$ (۳) $80, 14/4 \times 10^9$ (۴) $4800, 14/4 \times 10^9$

۸۲- نمودار جریان عبوری از دو مقاومت A و B بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها مطابق شکل زیر است. مقاومت A چند برابر



مقاومت B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

(۱) $\frac{2}{5}$

(۲) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{5}{2}$

(۴) $\frac{5}{4}$

۸۳- سیم رسانایی به اختلاف پتانسیل V وصل است و از آن جریان الکتریکی می‌گذرد. اگر اختلاف پتانسیل دو سر سیم ۴ ولت تغییر کند و جریان عبوری از سیم نصف شود V چند ولت است؟ (دما ثابت است.)

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۸۴- دو سیم هم طول A و B در دماهای یکسانی در اختیار داریم، طوری که جرم و چگالی و مقاومت ویژه سیم A به ترتیب ۶، $\frac{3}{4}$ و

۲ برابر جرم، چگالی و مقاومت ویژه سیم B است. اگر هر دو سیم را به اختلاف پتانسیل یکسانی متصل کنیم، جریان عبوری از سیم A چند برابر جریان عبوری از سیم B خواهد بود؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{8}$

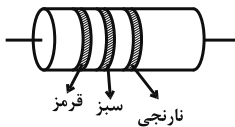
۸۵- دو سر یک رسانای فرضی به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل است. دمای رسانا را تقریباً چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا

مقاومت آن $\frac{1}{9}$ برابر شود؟ (ضریب دمایی مقاومت ویژه این رسانا $K^{-1} \frac{1}{300}$ است.)

- (۱) ۱۰ (۲) $33/3$ (۳) ۲۰ (۴) ۱۱

محل انجام محاسبات

۸۶- با توجه به مقدار خطای اندازه‌گیری، مقدار مقاومت ترکیبی شکل زیر بر حسب کیلو اهم کدام یک از اعداد زیر می‌تواند باشد؟



(قرمز \equiv ۲، نارنجی \equiv ۳، سبز \equiv ۵)

- (۱) ۱۹
(۲) ۳۱
(۳) ۲۸
(۴) ۳۵

۸۷- چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) برای یک دیود جریان عبوری از آن همواره با اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن رابطه خطی دارد.

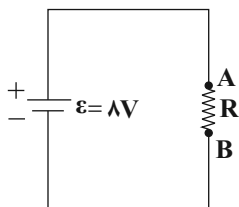
(ب) قانون اهم برای تمامی رساناهای غیرفلزی برقرار است.

(پ) مقاومت یک رسانای اهمی در دمای ثابت با افزایش اختلاف پتانسیل اعمال شده به دو سر آن تغییر نمی‌کند.

(ت) نمودار جریان عبوری بر حسب ولتاژ دو سر اغلب فلزات در دمای ثابت به صورت خطی است.

- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) ۴
(۴) ۳

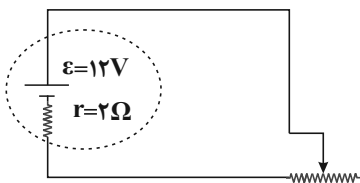
۸۸- در مدار شکل زیر، $5C/0-$ بار الکتریکی در مقاومت R ، از نقطه شارش می‌یابد و اندازه کاری که باتری بر روی بار



انجام می‌دهد ژول است.

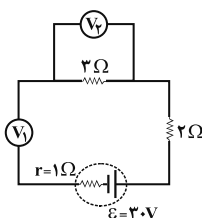
- (۱) A به نقطه B، ۸
(۲) B به نقطه A، ۸
(۳) A به نقطه B، ۴
(۴) B به نقطه A، ۴

۸۹- در مدار شکل زیر، مقدار مقاومت رئوستا که در مدار قرار دارد، برابر با ۴ اهم است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۸
(۳) ۶
(۴) ۱۰

۹۰- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج‌های آرمانی V_1 و V_2 به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را بر حسب ولت نشان می‌دهند؟



- (۱) ۱۲ و ۱۸
(۲) ۳۰ و صفر
(۳) ۳۰ و ۳۰
(۴) ۱۵ و ۱۵

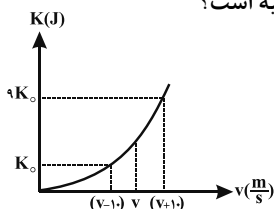
فیزیک ۱: کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۵۳ تا ۸۲

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۹۱- نمودار انرژی جنبشی بر حسب تندی جسمی به جرم m مطابق شکل زیر است. v چند متر بر ثانیه است؟



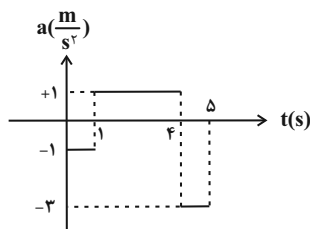
(۱) ۲/۵

(۲) ۱۲

(۳) ۵

(۴) ۲۰

۹۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی به جرم ۲ کیلوگرم که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر $v_0 = 3 \frac{m}{s}$ باشد، کار برابند نیروهای وارد بر جسم در بازه زمانی ۳s تا ۵s چند ژول است؟



(۱) ۵

(۲) ۱۲

(۳) -۵

(۴) -۱۲

۹۳- اگر معادله سرعت حرکت متحرکی که روی خطی راست در حال حرکت است، بر حسب زمان در SI به صورت $v = 6t - 6$ باشد،

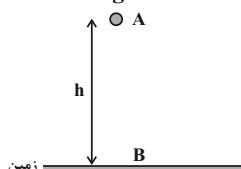
در کدام بازه زمانی زیر، کار نیروی خالص وارد بر متحرک بیشتر از بازه‌های زمانی دیگر است؟

(۱) ثانیه اول (۲) ثانیه دوم (۳) ثانیه سوم (۴) در هر سه بازه زمانی یکسان است.

۹۴- در شکل زیر، مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در ابتدا روی سطح زمین در نظر گرفته شده است. اگر در شرایط خلأ، گلوله‌ای به جرم

m را از ارتفاع h (نقطه A) رها کنیم، گلوله با تندی $10 \frac{m}{s}$ به سطح زمین (نقطه B) می‌رسد. مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را

چند متر و به کدام سمت جابه‌جا کنیم تا اندازه انرژی پتانسیل گرانشی گلوله در نقاط A و B یکسان باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۲) ۲/۵ متر به سمت بالا

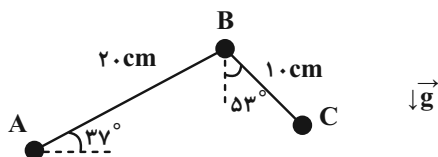
(۱) ۲ متر به سمت بالا

(۴) ۲/۵ متر به سمت پایین

(۳) ۲ متر به سمت پایین

(مبدأ پتانسیل گرانشی)

۹۵- گلوله‌ای به جرم ۱kg روی مسیر ABC حرکت می‌کند. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و



($\sin 37^\circ = 0.6$)

(۱) ۰/۶

(۲) -۱/۲

(۳) -۰/۶

(۴) ۱/۸

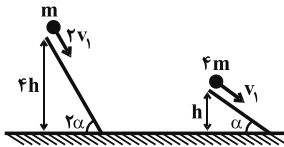
محل انجام محاسبات

۹۶- در شرایط خلأ، گلوله‌ای از سطح زمین با تندی v در راستای قائم به بالا پرتاب می‌شود. در لحظه‌ای که تندی آن $\frac{1}{4}v$ می‌شود، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ (سطح زمین به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود).

(۱) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$

۹۷- مطابق شکل زیر، دو گلوله روی سطح بدون اصطکاکی به سمت پایین پرتاب می‌شوند. تندی گلوله سنگین تر هنگام رسیدن به سطح زمین، چند برابر تندی گلوله سبک تر هنگام رسیدن به سطح زمین است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$

۹۸- در شرایط خلأ، جسمی به جرم m را از ارتفاع h رها می‌کنیم تا به زمین برسد. کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) تندی جسم هنگام برخورد با زمین با h متناسب است.

(۲) انرژی جنبشی جسم هنگام برخورد با زمین با h متناسب است.

(۳) انرژی جنبشی جسم هنگام برخورد با زمین از m مستقل است.

(۴) تندی جسم هنگام برخورد با زمین با m متناسب است.

۹۹- اگر جسمی به جرم 2kg از ارتفاع دو متری از سطح زمین رها شود و با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کند، اندازه متوسط نیروی مقاومت هوای وارد بر آن چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۲۴

(۳) ۳۲

۱۰۰- پمپ آبی در هر ساعت ۳۰۰ متر مکعب آب را با تندی ثابت از انتهای چاهی به عمق ۱۸ متر تا سطح زمین بالا می‌آورد. اگر بازده آن ۶۰ درصد باشد، توان ورودی پمپ چند کیلووات است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۱۵

(۳) ۲۵

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۳۶

۱۰۱- رسانایی الکتریکی کدام محلول کمتر است؟ ($H = 1, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)

(۱) محلول ۰/۰۵ مولار هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۲/۴

(۲) محلول 6×10^{-4} مولار HA با درجه یونش ۰/۵

(۳) محلولی به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر دارای ۱/۲۶ گرم نیتریک اسید

(۴) محلول 2×10^{-4} مولار هیدروکلریک اسید

۱۰۲- ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول کلسیم هیدروکسید با $pH = 10/3$ را با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول نیتریک اسید با $pH = 1/5$ در دمای

$25^{\circ}C$ مخلوط کرده و سپس حجم مخلوط را با افزودن آب به یک لیتر رسانده‌ایم. برای خنثی کردن مخلوط حاصل به چند لیتر

محلول باریم هیدروکسید با غلظت 5×10^{-4} مولار نیاز است؟ ($\log 3 \approx 0/5, \log 2 \approx 0/3$)

(۱) ۲/۹ (۲) ۵/۸ (۳) ۱۱/۶ (۴) ۱۴/۵

۱۰۳- به ۲ لیتر محلول ۰/۶ مولار باریم هیدروکسید، ۰/۵ لیتر محلول ۲۱٪ جرمی نیتریک اسید با چگالی ۱/۵ گرم بر میلی‌لیتر، اضافه

می‌کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟ ($Ba = 137, O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$) ($\log 2 \approx 0/3$)

(۱) ۱/۴ (۲) ۱/۷ (۳) ۱۲/۶ (۴) ۱۲/۳

۱۰۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• مخلوط «آب - وازلین» یک مخلوط ناهمگن و مخلوط «آب- وازلین - صابون» یک مخلوط همگن است.

• طبق نظریه آرنیوس، باز ماده‌ای است که در ساختار خود OH دارد و هنگام حل شدن در آب OH^{-} آزاد می‌کند.

• رسانایی الکتریکی محلول پتاسیم هیدروکسید با $pH = 11/3$ برابر رسانایی الکتریکی محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 2/7$ است. (در دمای اتاق)

• خاصیت اسیدی و رسانایی الکتریکی محلول‌های حاصل از انحلال یک مول N_2O_5 و یک مول NO_2 درون یک لیتر آب، با هم برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- اگر درصد یونش باز ضعیف AOH برابر ۲۵٪ و درصد یونش باز ضعیف BOH برابر ۲۰٪ باشد، نسبت ثابت یونش به غلظت

اولیه در باز AOH، به تقریب چند برابر این نسبت در باز BOH می‌باشد؟

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۰/۶۴ (۳) ۱/۶۷ (۴) ۰/۷۸

۱۰۶- ۳۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 2/7$ را با ۲۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 2/3$ مخلوط

می‌کنیم. pH محلول نهایی کدام است و اگر ۱۰ میلی‌لیتر از محلول نهایی را به مقدار کافی نقره نیترات اضافه کنیم، جرم رسوب

تولید شده چند میلی‌گرم خواهد بود؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید)

($\log 2 \approx 0/3$) ($N = 14, O = 16, Ag = 108, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۴/۵۹۲ - ۲/۵ (۲) ۲/۲۹۶ - ۲/۴ (۳) ۴/۵۹۲ - ۲/۴ (۴) ۲/۲۹۶ - ۲/۵

| اسید | K_a (mol.L ⁻¹) |
|------|------------------------------|
| HA | $2/5 \times 10^{-4}$ |
| HB | $5/5 \times 10^{-3}$ |
| HC | $9/5 \times 10^{-4}$ |

۱۰۷- با توجه به جدول داده شده کدام مطلب درست است؟

(۱) در شرایط یکسان قدرت اسیدی HC از دو اسید دیگر بیشتر است.

(۲) با افزایش غلظت در دمای معین، قدرت اسیدی HB افزایش می‌یابد.

(۳) اگر دو محلول HA و HB در دمای معین pH یکسانی داشته باشند، می‌توان نتیجه گرفت که اسید HA غلظت بیشتری دارد.

(۴) در محلول HA غلظت یون‌های H⁺ و A⁻ بیشتر از غلظت مولکول‌های اسید یونیده نشده است.

۱۰۸- اگر در یک محلول با غلظت ۳۶ppm از اسید آلی (RCOOH ($K_a = 3 \times 10^{-5}$ mol.L⁻¹))، مجموع شمار ذرات یونیده نشده، ۲ برابر مجموع شمار ذرات حاصل از یونش باشد؛ در ساختار این اسید آلی چند جفت الکترون پیوندی یافت می‌شود؟ (گروه R را

یک زنجیر هیدروکربنی سیرشده و چگالی محلول اسید را ۱g.mL⁻¹ در نظر بگیرید؛ (O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۱ (۴) ۱۴

۱۰۹- یک شربت ضد اسید دارای ۲/۱ درصد جرمی سدیم هیدروژن کربنات و ۱/۳ درصد جرمی آلومینیم هیدروکسید است؛ ۴ گرم از

این شربت ضد اسید، چند میلی‌لیتر شیرهٔ معده با pH = ۱/۷ را به طور کامل خنثی می‌کند؟ (log ۲ = ۰/۳)

(Al = ۲۷, Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol⁻¹)

NaHCO_۳(aq) + HCl(aq) → NaCl(aq) + CO_۲(g) + H_۲O(l) (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود.)

Al(OH)_۳(aq) + HCl(aq) → AlCl_۳(aq) + H_۲O(l)

(۱) ۳۷/۵ (۲) ۷۵ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۵۰

۱۱۰- مقدار m گرم فلز منیزیم را به هریک از محلول‌های یک مولار HX و محلول یک مولار HA می‌افزاییم. چه تعداد از

عبارت‌های زیر دربارهٔ واکنش فلز منیزیم با این دو اسید درست است؟ (HX: اسید قوی HA: اسید ضعیف) (در انتهای

واکنش در هر دو ظرف مقداری منیزیم به صورت مصرف نشده باقی می‌ماند.)

- سرعت واکنش منیزیم با محلول HX بیشتر از محلول HA است.

- حجم گاز هیدروژن تولید شده در هر دو واکنش برابر است.

- مول منیزیم مصرف شده در واحد زمان در هر دو واکنش برابر است.

- با انجام واکنش در محلول HX، با پیشرفت واکنش رسانایی الکتریکی محلول افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: ردپای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۳ تا ۸۴

- ۱۱۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($Ag = 108, S = 32 : g.mol^{-1}$)
- * رنگ شعله حاصل از سوختن گوگرد با رنگ شعله حاصل از سوختن ناقص گاز شهری، مشابه است.
 - * آهک برخلاف گازی که عامل رنگ قهوه‌ای هوای آلوده کلان‌شهرهاست؛ با حل شدن در آب، pH آن را بالا می‌برد.
 - * مجموع ضرایب مواد فراورده پس از موازنه واکنش زیر با عدد اتمی سبک‌ترین فلز دوره چهارم برابر است.
- $$H_2SO_4 + KMnO_4 + C_2H_4O_4 \rightarrow H_2O + CO_2 + K_2SO_4 + MnSO_4$$
- * نماد $\xrightarrow{P=25atm, Pb(s)}$ نشان‌دهنده این است که واکنش در فشار ۲۵ اتمسفر و در حضور فلز پالادیم به عنوان کاتالیزگر انجام می‌شود.
- * در واکنش فلز نقره با گوگرد، با مصرف هر مول فلز نقره، ۲۴۸ گرم فراورده تولید می‌شود.
- ۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک
- ۱۱۲- کدام مطلب، درست است؟ ($O = 16, He = 4 : g.mol^{-1}$)
- ۱) حضور گاز اوزون در لایه استراتوسفر، مانع ورود همه پرتوهای فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شود.
 - ۲) هنگام سرد کردن مخلوط گازی اکسیژن و اوزون، اکسیژن زودتر مایع می‌شود.
 - ۳) چگالی گاز اوزون از چگالی گاز اکسیژن (در شرایط یکسان) بیشتر است.
 - ۴) جرم $11/2$ لیتر گاز اوزون در شرایط STP، ۳ برابر جرم $22/4$ لیتر گاز هلیوم است.
- ۱۱۳- یک نمونه 250 گرمی از کلسیم کربنات بر اساس معادله: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ تجزیه می‌شود. پس از کامل شدن واکنش، چند مولکول تولید می‌شود؟ ($Ca = 40, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)
- ۱) $3/01 \times 10^{24}$ (۲) $30/1 \times 10^{24}$ (۳) $1/505 \times 10^{24}$ (۴) $15/05 \times 10^{24}$
- ۱۱۴- چه تعداد از عبارتهای زیر، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟
- «شمار الکترون‌های پیوندی،،، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی است.»
- SO₂Cl₂ ، برابر، NOCl (I) SO₂Cl₂ ، نصف، SOCl₂ (II)
- CO (III) ، کمتر از، COF₂ POCl₃ (IV) ، برابر، O₃
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۱۵- جدول زیر داده‌هایی را درباره خودروهای یک کشور توسعه یافته نشان می‌دهد؛ اگر یک خودرو هر ماه به طور میانگین 1500 کیلومتر مسافت طی کند و این خودرو در مدت یکسال 54 کیلومول گاز CO₂ تولید کرده باشد، این خودرو کدام برجسب را دریافت می‌کند و برای از بین بردن ردپای کربن دی‌اکسید تولید شده توسط این خودرو طی یک سال، حداقل به چند درخت تنومند نیاز است؟ (گزینها را از راست به چپ بخوانید، هر درخت تنومند سالانه حدود 50 کیلوگرم CO₂ را مصرف می‌کند؛ $C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

| برجسب آلاینده‌گی خودرو | گستره انتشار گاز کربن دی‌اکسید (گرم) به ازای طی یک کیلومتر |
|------------------------|--|
| A | کمتر از ۱۲۰ |
| B | ۱۲۰ - ۱۴۰ |
| C | ۱۴۰ - ۱۵۵ |
| D | ۱۵۵ - ۱۷۰ |
| E | ۱۷۰ - ۱۹۰ |
| F | ۱۹۰ - ۲۲۵ |
| G | بیشتر از ۲۲۵ |

۴۸ ، C (۴)

۴۶ ، C (۳)

۴۸ ، B (۲)

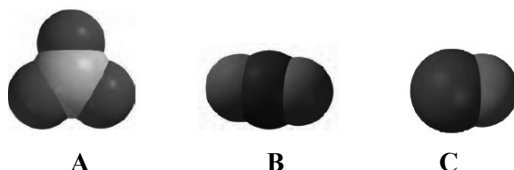
۴۶ ، B (۱)

- ۱۱۶- آرایش الکترونی یونهای X^{3+} و Y^+ به ترتیب به $2p^6$ و $3d^1$ ختم می‌شود. کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) عنصر X در طبیعت به شکل بوکسیت (X_2O_3 به همراه ناخالصی) یافت می‌شود.
 (۲) عنصری که در جدول تناوبی پایین عنصر X قرار گرفته است، در ترکیبات خود تنها یک نوع یون پایدار تشکیل می‌دهد.
 (۳) اگر اختلاف عدد اتمی عناصر X و Y برابر عدد اتمی عنصر Z باشد؛ دو اکسید ZO_2 و ZO_3 از این عنصر یافت می‌شود.
 (۴) حداکثر نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در هر واحد فرمولی از سولفید و نیتريد عنصر Y به ترتیب ۲ و ۱/۵ است.

- ۱۱۷- نسبت حجمی اجزای یک مخلوط گازی بصورت $\frac{1}{4}$ نیتروژن، $\frac{1}{4}$ اکسیژن، $\frac{1}{5}$ آرگون و $\frac{1}{8}$ CO_2 است. اگر بقیه آن گاز کربن مونوکسید باشد، درصد حجمی کربن مونوکسید در این مخلوط گازی کدام است و چنانچه در شرایط مناسب گاز کربن مونوکسید بطور کامل با گاز اکسیژن موجود در مخلوط واکنش دهد، درصد حجمی کربن دی‌اکسید در مخلوط گازی حاصل به تقریب به چند درصد می‌رسد؟

(۱) $17/5, 32/8$ (۲) $12/5, 20$ (۳) $17/5, 20$ (۴) $12/5, 32/8$

- ۱۱۸- با توجه به مدل فضا پر کن مولکول‌های A، B و C کدام عبارت‌ها صحیح است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید).



(A) را می‌توان به گوگردتری‌اکسید نسبت داد که در این مولکول چهار پیوند کووالانسی وجود دارد.

(B) را می‌توان به مولکولی نسبت داد که شماره گروه اتم مرکزی در آن ۲ واحد کمتر از شماره گروه اتم‌های کناری است.

(C) را می‌توان به سدیم کلرید نسبت داد که در آن سدیم به آرایش گاز نجیب پیش از خود رسیده است.

(ت) B می‌تواند مربوط به مولکول N_2O باشد که در مجموع دارای ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۱) A، پ (۲) پ، ت (۳) A، پ (۴) پ، ت

- ۱۱۹- یک واحد صنعتی برای تأمین برق مورد نیاز خود از چهار منبع استفاده می‌کند. اگر ۵۰ درصد انرژی الکتریکی مورد نیاز از طریق نفت خام، ۱۰ درصد از طریق زغال سنگ، ۱۰ درصد از طریق گاز طبیعی و بقیه از طریق انرژی خورشید تأمین شود و این واحد صنعتی ماهیانه به 40 kWh برق نیاز داشته باشد، برای پاک‌سازی CO_2 حاصل از مصرف این منابع در یک سال حداقل به چند تنومند نیاز است؟ (فرض کنید هر درخت تنومند سالانه 50 kg کربن دی‌اکسید جذب می‌کند و ۷ برق مصرفی در ماه بر حسب kWh است).

| منبع تولید برق | CO_2 تولید شده در ماه (kg) |
|----------------|------------------------------|
| زغال سنگ | $0/9 \times y$ |
| گاز طبیعی | $0/36 \times y$ |
| نفت خام | $0/7 \times y$ |
| انرژی خورشید | $0/05 \times y$ |

(۱) ۴۸ (۲) ۶۳ (۳) ۸۶ (۴) ۹۸

- ۱۲۰- $8/4$ گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن به طور کامل واکنش داده و آمونیاک تولید می‌کند. اگر فراورده حاصل را

بسوزانیم، حجم فراورده‌های گازی موجود در ظرف در شرایط STP به چند لیتر می‌رسد؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) $(NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(l))$

(۱) $11/2$ (۲) $13/44$ (۳) $8/96$ (۴) $44/8$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: «در پی غذای سالم»: صفحه‌های ۴۹ تا ۶۳

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست بیان شده است؟

- (الف) پس از افطار کمی احساس سرما می‌کنیم، زیرا هضم مواد غذایی به انرژی نیاز دارد.
 (ب) تنها راه آزاد شدن انرژی موادی مانند الکل و بنزین، سوزاندن آنهاست و مقدار انرژی آزاد شده به مقدار ماده مصرفی بستگی دارد.
 (پ) میزان انرژی هر ماده غذایی به جرم آن بستگی دارد که با سوختن آن بخشی از این انرژی آزاد می‌شود.
 (ت) هنگامی که قند خون پایین باشد می‌توان با خوردن عدسی و اسفناج بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) اگر دمای جسمی بیشتر از جسم دیگر باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات آن هم بیشتر از جسم دیگر است.
 (ب) در مورد یک ماده، دمای بیشتر به معنی میانگین سرعت بیشتر حرکت ذرات سازنده آن است.
 (پ) در مورد یک ماده، انرژی گرمایی فقط تابع دمای آن ماده است.
 (ت) انرژی گرمایی یک لیوان چای داغ بیشتر از یک استخر پر از آب با دمای اتاق است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۲۳- با توجه به واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484kJ$ می‌توان گفت:

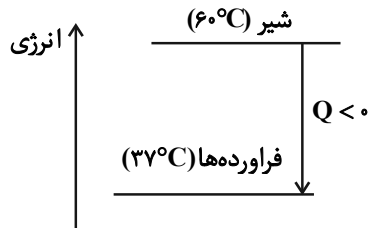
- (۱) با انجام این واکنش در دمای ثابت، انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود.
 (۲) واکنش گرماگیر بوده و با انجام آن دمای ظرف واکنش افزایش خواهد یافت.
 (۳) سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
 (۴) برای تولید هر مول گاز هیدروژن ۲۴۲ کیلوژول گرما مصرف می‌شود.

۱۲۴- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) بخش عمده انرژی موجود در شیر داغ هنگام فرایند هم‌دما شدن شیر با دمای بدن جذب می‌شود.
 (۲) مواد غذایی پس از گوارش، انرژی لازم برای سوخت و ساز یاخته‌ها را در بدن تأمین می‌کنند.
 (۳) در واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند مقدار گرمای آزاد شده ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.
 (۴) در برخی واکنش‌های شیمیایی هیچ گرمایی با محیط پیرامون مبادله نمی‌شود.

۱۲۵- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- بخش عمده انرژی موجود در شیر داغ، هنگام هم‌دما شدن با بدن، آزاد می‌شود.
 - در فرایند هم‌دما شدن شیر داغ با بدن، همانند سایر فرایندهای گرماده، دمای سامانه (شیر) کاهش می‌یابد.
 - الگوی نوشتاری هم‌دما شدن بستنی با بدن به صورت (بستنی $37^\circ C \rightarrow$ گرما + بستنی $0^\circ C$) است.
 - سوخت و ساز شیر در بدن از دیدگاه انرژی به صورت مقابل است.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

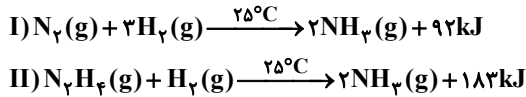
محل انجام محاسبات

۱۲۶- 0.5 g بنزوئیک اسید در یک گرماسنج که حاوی 1 kg آب است، سوزانده می‌شود. اگر دمای آب در این فرایند 3°C افزایش یابد، ظرفیت گرمایی گرماسنج برحسب $^\circ\text{C}^{-1} \cdot \text{J}$ به تقریب کدام است؟ $(C = 12, O = 16, H = 1: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}, c_{\text{آب}} = 4/184 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1})$ ویژه آب،

$(^{-1} \text{ mol} \cdot \text{kJ} \cdot 3220 = \text{ گرمای حاصل از سوختن یک مول بنزوئیک اسید})$

(۱) 450 (۲) $214/67$ (۳) 4025 (۴) 2305

۱۲۷- کدام موارد از مطالب زیر درباره واکنش‌های داده شده درست‌اند؟



آ) واکنش دهنده‌های واکنش (I) پایدارتر از واکنش دهنده‌های واکنش (II) هستند.

ب) تفاوت در گرمای دو واکنش به دلیل تفاوت در ماهیت شیمیایی یکی از واکنش دهنده‌ها و همچنین مول مصرفی هیدروژن در دو واکنش است.

پ) گرمای آزاد شده به ازای حجم برابری از آمونیاک تولیدی، در واکنش (II)، 91 کیلوژول بیشتر از گرمای تولیدی در واکنش (I) است.

ت) در هر دو واکنش انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود و دمای سامانه کاهش می‌یابد.

(۱) پ و ت (۲) ب و ت (۳) فقط آ (۴) آ و پ

۱۲۸- اگر در واکنش (موازنه نشده): $\text{N}_2\text{O}_3(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ به ازای مصرف $3/01 \times 10^{23}$ مولکول گاز هیدروژن،

$275/5 \text{ kJ}$ انرژی گرمایی آزاد شود، چند مورد از مطالب زیر درباره آن درست است؟

* به ازای مصرف $22/4$ لیتر N_2O_3 در شرایط STP، 1653 کیلوژول گرما مصرف می‌شود.

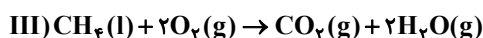
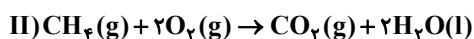
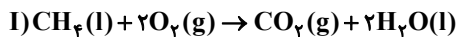
* مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌هاست.

* به ازای تولید هر مول گاز نیتروژن، $826/5$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

* اگر این واکنش در دمای 120°C و فشار 1 atm انجام شود، گرمای آزاد شده واکنش کمتر می‌شود.

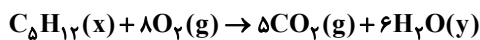
(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۲۹- در کدام یک از گزینه‌های زیر مقایسه مقدار گرمای آزاد شده از واکنش‌های (I)، (II) و (III) به درستی انجام شده است؟



(۱) $\text{III} > \text{I} > \text{II}$ (۲) $\text{II} > \text{III} > \text{I}$ (۳) $\text{I} > \text{II} > \text{III}$ (۴) $\text{II} > \text{I} > \text{III}$

۱۳۰- در کدامیک از حالت‌های فیزیکی نوشته شده، با انجام واکنش زیر گرمای کمتری آزاد خواهد شد؟



(۲) C_5H_{12} : مایع، H_2O : گاز

(۱) C_5H_{12} : گاز، H_2O : گاز

(۴) C_5H_{12} : گاز، H_2O : مایع

(۳) C_5H_{12} : مایع، H_2O : مایع

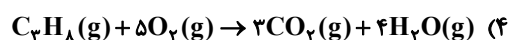
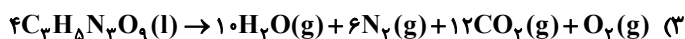
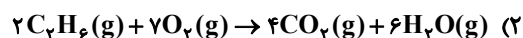
وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: ردیای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۳ تا ۸۴

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- در کدام یک از معادله‌های شیمیایی زیر قانون پایستگی جرم رعایت نشده است؟



۱۳۲- عبارت کدام گزینه به درستی بیان نشده است؟

(۱) در معادله نمادی، حالت فیزیکی مواد مشخص است.

(۲) همه واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند.

(۳) نماد « $\xrightarrow{120^\circ\text{C}}$ » نشان می‌دهد که واکنش‌دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.

(۴) در واکنش سوختن کامل اتانول، مجموع ضرایب مواد برابر ۹ است.

۱۳۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) از اسکلت مرجان‌ها می‌توان برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده کرد.

(ب) در روند تولید باران اسیدی، SO_2 ابتدا به SO_3 و سپس به H_2SO_4 تبدیل می‌گردد.

(پ) برای تولید برق مصرفی در جرم برابر، سوختن زغال سنگ، CO_2 بیش‌تری نسبت به سوختن گاز طبیعی تولید می‌کند.

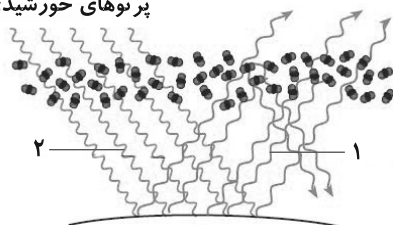
(ت) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در جهان است که به صورت ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- شکل زیر عملکرد مولکول‌های ... در برابر تابش خورشیدی را نشان می‌دهد. در این شکل شماره‌های (۱) و (۲) به ترتیب مربوط

به بازتابش پرتوهای فروسرخ گسیل شده از زمین با ... و پرتوهای خورشیدی با ... هستند.

پرتوهای خورشیدی



(۱) کربن دی‌اکسید- طول موج کم‌تر- انرژی بیش‌تر

(۲) آب- انرژی بیش‌تر- طول موج کم‌تر

(۳) کربن دی‌اکسید- انرژی کم‌تر- انرژی بیش‌تر

(۴) آب- طول موج بیش‌تر- طول موج کم‌تر

۱۳۵- چه تعداد از موارد زیر از ویژگی‌های سوخت‌های سبز است؟

الف) در ساختار آن‌ها علاوه بر کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز وجود دارد.

ب) از پسماندهای گیاهی مانند شاخ و برگ گیاه سویا، نیشکر و دانه‌های روغنی به دست می‌آیند.

پ) اتانول نمونه‌ای از این سوخت‌ها است.

ت) این سوخت‌ها، زیست تخریب‌پذیر هستند.

- ۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۳۶- به کمک ۱۰ گرم از اکسید کدام فلز می‌توان CO_2 بیش‌تری را از خروجی نیروگاه‌ها حذف کرد؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) کلسیم ($۴۰ g \cdot mol^{-1}$) (۲) منیزیم ($۲۴ g \cdot mol^{-1}$)

(۳) سدیم ($۲۳ g \cdot mol^{-1}$) (۴) آلومینیم ($۲۷ g \cdot mol^{-1}$)

۱۳۷- چند مورد از ویژگی‌های زیر در گاز اکسیژن کم‌تر از اوزون است؟

الف) نقطه جوش

ب) درصد حجمی در تروپوسفر

پ) واکنش‌پذیری

ت) تعداد پیوندها در هر مولکول

ث) جرم مولی

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۸- چگالی کدام گزینه در شرایط STP بیش‌تر است؟ ($N = ۱۴, C = ۱۲, F = ۱۹, O = ۱۶, S = ۳۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

(۱) مخلوط یک مول بوتان (C_4H_{10}) و یک مول پروپان (C_3H_8)

(۲) سه مول گاز اکسیژن

(۳) مخلوط ۵۶ گرم گاز نیتروژن و دو مول گاز فلورین

(۴) دو مول گاز گوگرد تری‌اکسید

۱۳۹- چه تعداد از موارد زیر در سوختن کامل یک مول اتانول (C_2H_5OH) نسبت به سوختن ناقص یک مول متان (CH_4) در

شرایط STP بیش‌تر است؟ (در سوختن ناقص تنها گاز CO آزاد می‌شود).

«تعداد مول‌های فراورده- میزان تولید آلاینده- حجم اکسیژن مصرفی- جرم آب تولید شده»

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۰- مخلوطی از گازهای هیدروژن و متان را در یک سیلندر با پیستون روان و در شرایطی غیر STP که حجم مولی گازها $۲۲/۴$ لیتر بر

مول است، به طور کامل می‌سوزانیم. چنانچه $۳۵۸/۴$ لیتر بخار آب و ۱۳۲ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شود، در این واکنش‌ها

به ترتیب از راست به چپ چند لیتر گاز هیدروژن و چند مول متان مصرف شده است؟ ($C = ۱۲, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۳ - ۲۲۴ (۱) ۶ - ۱۱۲ (۲) ۶ - ۳۳۶ (۳) ۳ - ۱۶۸ (۴)



آزمون «۲۰ آبان ۱۴۰۱» اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه غیر مشترک)

دفترچه سؤال

مباحث نیم سال دوم دوازدهم
پاسخ گویی به سؤالات این دفترچه اختیاری است.
برای درس های نیم سال دوم دوازدهم تراز جداگانه در کارنامه داده می شود.
تراز درس های نیم سال دوم دوازدهم در تراز کل بی تأثیر است.

مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

| نام درس | تعداد سؤال | شماره سؤال | زمان پاسخ گویی |
|-----------------------|------------|------------|----------------|
| حسابان دوازدهم | ۱۰ | ۱۴۱-۱۵۰ | ۱۰' |
| هندسه دوازدهم | ۱۰ | ۱۵۱-۱۶۰ | ۱۵' |
| ریاضیات گسسته دوازدهم | ۱۰ | ۱۶۱-۱۷۰ | ۱۵' |
| فیزیک دوازدهم | ۱۰ | ۱۷۱-۱۸۰ | ۱۰' |
| شیمی دوازدهم | ۱۰ | ۱۸۱-۱۹۰ | ۱۰' |
| جمع کل | ۵۰ | ۱۴۱-۱۹۰ | ۶۰' |

گزینشگران و ویراستاران

| نام درس | حسابان ۲ | هندسه | ریاضیات گسسته | فیزیک | شیمی |
|----------------|---|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| گزینشگر | کاظم اجلائی | امیرحسین ابومحبوب | سوگند روشنی | بابک اسلامی | ایمان حسین نژاد |
| گروه ویراستاری | مهدی ملارمضانی علی ارجمند علی سرآبادانی | علی محمدزاده شبستری | علی محمدزاده شبستری | حمید زرین کفش زهره آقامحمدی | یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم |
| | ویراستار استاد: فرشاد حسن زاده | ویراستار استاد: مهرداد ملوندی | ویراستار استاد: مهرداد ملوندی | ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری | بازبینی نهایی: امیرحسین عزیزی |
| مسئول درس | عادل حسینی | امیرحسین ابومحبوب | امیرحسین ابومحبوب | بابک اسلامی | امیرحسین مسلمی |
| مستند سازی | سمیه اسکندری | سرژ یقیازاریان تبریزی | سرژ یقیازاریان تبریزی | مجتبی خلیل ارجمندی | سمیه اسکندری |

گروه فنی و تولید

| | |
|----------------|---|
| مدیر گروه | محمد اکبری |
| مسئول دفترچه | نرگس غنی زاده |
| گروه مستندسازی | مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی |
| حروف نگار | میلاذ سیاوشی |
| ناظر چاپ | سوران نعیمی |

گروه آزمون

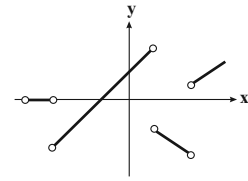
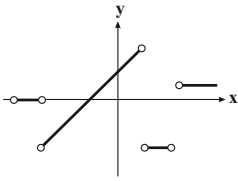
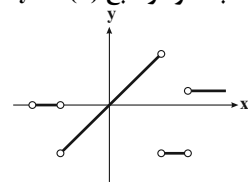
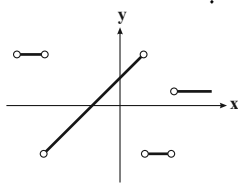
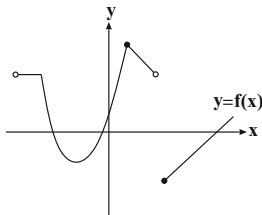
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

حسابان ۲ (اختیاری): مشتق: صفحه‌های ۸۴ تا ۱۰۱

۱۴۱- با توجه به نمودار تابع $y = f(x)$ ، کدام نمودار می‌تواند نمودار تابع f' باشد؟



۱۴۲- در تابع $f(x) = \sqrt{x^4 + 2x^3 + x^2}$ ، حاصل $f'_+(0) - f'_-(-1)$ کدام است؟
 (۱) صفر (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۱

۱۴۳- تابع $f(x) = \begin{cases} ax+b & ; x \geq 1 \\ \sqrt{x} & ; x < 1 \end{cases}$ در \mathbb{R} مشتق‌پذیر است. $a-b$ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۴- اگر خط به معادله $2y = 3x + 5k$ در نقطه $A(\alpha, \beta)$ واقع در ناحیه اول، بر نمودار تابع $y = \sqrt{x^2 + x} - 1$ مماس باشد، مقدار k کدام است؟

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

۱۴۵- تابع $f(x) = \cos 2x - \sin x$ بر محور افقی مماس است و اگر به اندازه k واحد انتقال عمودی هم داشته باشد، باز هم بر محور افقی مماس می‌گردد. k کدام می‌تواند باشد؟

(۱) $k = \frac{y}{\lambda}$ (۲) $k = -\frac{9}{\lambda}$ (۳) $k = \frac{1}{\lambda}$ (۴) $k = -2$

۱۴۶- اگر $f(x) = (x^2 + 1)(x^4 + 1)$ و $g(x) = x^4 - 1$ ، حاصل $g'(1)f(1) - f'(1)g(1)$ کدام است؟
 (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

۱۴۷- مشتق تابع $y = (\sqrt{\frac{x+3}{2x+1}})^3$ در نقطه $x = 1$ کدام است؟

(۱) $-\frac{5\sqrt{3}}{9}$ (۲) $-\frac{3\sqrt{3}}{5}$ (۳) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{3\sqrt{3}}{4}$

۱۴۸- اگر مشتق تابع $y = f(\sqrt[3]{x-1})$ در $x = 2$ برابر ۱- باشد، مقدار مشتق تابع $y = f(\frac{2x+1}{x+3})$ در $x = 2$ کدام است؟
 (۱) -۳ (۲) -۶ (۳) $-\frac{1}{3}$ (۴) $-\frac{1}{6}$

۱۴۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{2x - 8} = 12$ باشد، مقدار مشتق تابع $y = f(\sqrt[3]{x} + \sqrt{\frac{x}{2}})$ در $x = 8$ کدام است؟

(۱) $\frac{5}{2}$ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۴

۱۵۰- به‌ازای کدام مقدار a برای تابع $f(x) = x^3 + ax - a$ ، نمودار توابع f' و f'' بر هم مماس می‌شوند؟
 (۱) ۱ (۲) -۳ (۳) -۱ (۴) ۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳ (اختیاری): آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۵۰ تا ۵۹

۱۵۱- کدام یک از معادلات زیر به یک سهمی تعلق دارد که دهانه آن رو به چپ است؟

$$y^2 - 2x + 2y - 1 = 0 \quad (1) \quad y^2 + 4x - 2y - 3 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 - 2y + 2x + 1 = 0 \quad (3) \quad x^2 + 2y - 2x + 4 = 0 \quad (4)$$

۱۵۲- اگر نقطه $F(0, 3)$ کانون و خط $x = -4$ خط هادی یک سهمی باشد، این سهمی محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

$$\frac{7}{8} \quad (1) \quad \frac{1}{4} \quad (2) \quad -\frac{1}{4} \quad (3) \quad -\frac{7}{8} \quad (4)$$

۱۵۳- در کانون یک سهمی خطی عمود بر محور تقارن سهمی رسم می‌نماییم تا سهمی را در دو نقطه قطع کند. فاصله این دو نقطه از یکدیگر چند برابر فاصله کانونی سهمی است؟

$$2 \quad (1) \quad 3 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad 6 \quad (4)$$

۱۵۴- معادله خط هادی سهمی $3y^2 - 4x + 6y + 5 = 0$ کدام است؟

$$x = -\frac{1}{2} \quad (1) \quad x = \frac{1}{6} \quad (2) \quad x = \frac{5}{6} \quad (3) \quad x = \frac{3}{2} \quad (4)$$

۱۵۵- عمق یک دیش مخابراتی در مرکز آن ۱۲ واحد و قطر قاعده آن ۴۸ واحد است. فاصله کانونی این دیش مخابراتی کدام است؟

$$8 \quad (1) \quad 12 \quad (2) \quad 16 \quad (3) \quad 24 \quad (4)$$

۱۵۶- یک سهمی محور y ها را در دو نقطه به عرض‌های -5 و 3 قطع می‌کند. اگر خط $x = -4$ ، خط هادی این سهمی باشد، آنگاه فاصله کانونی این سهمی کدام است؟

$$2 \quad (1) \quad 4 \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad 8 \quad (4)$$

۱۵۷- کانون یک سهمی نقطه‌ای به عرض ۴ روی محور y ها است و این سهمی محور x ها را تنها در نقطه‌ای به طول (-3) قطع می‌کند. بیشترین مقدار ممکن برای فاصله کانونی این سهمی کدام است؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 4 \quad (3) \quad 8 \quad (4)$$

۱۵۸- به ازای کدام مقدار مثبت m ، کانون سهمی $x^2 - mx - 3y - \frac{m^2}{4} = 0$ روی نیمساز ناحیه اول و سوم دستگاه مختصات قرار دارد؟

$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad 3 \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

۱۵۹- هر پرتویی که از نقطه $(1, \frac{1}{2})$ بر یک سهمی با خط هادی به معادله $x = -\frac{1}{2}$ می‌تابد، در امتداد محور x ها باز می‌تابد. این سهمی محور x ها را با کدام طول قطع می‌کند؟

$$\frac{1}{6} \quad (1) \quad \frac{1}{4} \quad (2) \quad \frac{1}{3} \quad (3) \quad \frac{1}{2} \quad (4)$$

۱۶۰- بازتاب دو اشعه نورانی که به موازات محور y ها بر سهمی به معادله $x^2 - 2x - 4y + m = 0$ تابیده‌اند، در نقطه $(1, 3)$ همدیگر را قطع می‌کنند. مقدار m کدام است؟

$$17 \quad (1) \quad -17 \quad (2) \quad 9 \quad (3) \quad -9 \quad (4)$$

ریاضیات گسسته (اختیاری): ترکیبیات (شمارش): صفحه‌های ٥٦ تا ٦١ / ریاضی ١: شمارش، بدون شمارش: صفحه‌های ١١٨ تا ١٤٠

وقت پیشنهادی: ١٥ دقیقه

١٦١- در یک دوره مسابقات کشتی از بین ٤ داور ایرانی، ٣ داور ژاپنی و ٢ داور روسی قرار است کمیته‌ای ٤ نفره از داوران تشکیل شود. به چند روش می‌توان این کار را انجام داد به گونه‌ای که از هر کشور حداقل یک داور در این کمیته حضور داشته باشد؟

(١) ٤٨ (٢) ٧٢ (٣) ٩٦ (٤) ١٤٤

١٦٢- با ارقام ٠، ١، ٢، ٣، ٤، ٥ و ٦، چند عدد پنج رقمی مضرب ٥ و بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت؟

(١) ٥٤٠ (٢) ٦٠٠ (٣) ٦٦٠ (٤) ٧٢٠

١٦٣- مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 11\}$ ، چند زیر مجموعه ٤ عضوی دارد که مجموع اعضای هر یک از این زیر مجموعه‌ها، عددی زوج باشد؟

(١) ١٥٠ (٢) ١٥٥ (٣) ١٦٥ (٤) ١٧٠

١٦٤- دانش آموز پایه دوازدهم و ٦ دانش آموز پایه یازدهم به چند طریق می‌توانند در یک صف بایستند به گونه‌ای که هیچ دو دانش آموزی از پایه دوازدهم کنار هم نباشند؟

(١) $6! \times 7!$ (٢) $5! \times 6!$ (٣) $5! \times 7!$ (٤) $4! \times 6!$

١٦٥- با ارقام عدد ٥٤٣٥٣٥٥٣، چند عدد هشت رقمی زوج می‌توان نوشت؟

(١) ٣٥ (٢) ٥٦ (٣) ٧٢ (٤) ٨٤

١٦٦- چند عدد هشت رقمی می‌توان نوشت که فقط شامل ارقام ١ و ٢ بوده و بر عدد ٣ بخش پذیر باشد؟

(١) ١٦ (٢) ٤٢ (٣) ٧٠ (٤) ٨٦

١٦٧- به چند طریق می‌توان ٧ شاخه گل از میان ٤ نوع گل مختلف انتخاب کرد به گونه‌ای که از هر نوع گل، حداقل یک شاخه انتخاب شده باشد؟

(١) ٢٠ (٢) ٣٥ (٣) ٨٤ (٤) ١٢٠

١٦٨- معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12$ چند جواب صحیح و نامنفی دارد به شرط آنکه $x_1 > 1$ و $x_2 > 3$ باشد؟

(١) ٥٦ (٢) ٨٤ (٣) ١٢٠ (٤) ١٦٥

١٦٩- تعداد جواب‌های طبیعی معادله $x_1 + x_2 + x_3 + x_4^2 = 12$ کدام است؟

(١) ٦٧ (٢) ٨٤ (٣) ١٢٢ (٤) ١٣٣

١٧٠- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + \frac{8}{x_2} + x_3 = 13$ کدام است؟

(١) ٣٦ (٢) ٣٩ (٣) ٤١ (٤) ٤٨

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

فیزیک ۳ (اختیاری): نوسان و موج - برهم کنش‌های موج: صفحه‌های ۷۸ تا ۱۰۲

۱۷۱- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) بسامد امواج فراصوتی‌ای که وال عنبر تولید می‌کند، حدود 100MHz است.
 (ب) برای تشخیص یک جسم با استفاده از پژواک امواج فراصوتی، اندازه آن جسم باید در حدود طول موج به‌کار رفته یا کوچک‌تر از آن باشد.
 (پ) در رادار دوپلری از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود.
 (ت) اگر نور مرئی با طول موج $5\ \mu\text{m}$ / ۰ به سطحی بتابد که از دید میکروسکوپی از اجزای متمایز و کوچکی در حدود $10\ \mu\text{m}$ تشکیل شده باشد، به‌صورت آینه‌ای (منظم) از این سطح بازتاب می‌کند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۲- شخصی با چکش به انتهای یک میله ضربه‌ای می‌زند. شخص دیگری که گوش خود را نزدیک به انتهای دیگر میله گذاشته است، دو صدا را که یکی از میله می‌آید و دیگری از هوای اطراف میله، با اختلاف زمانی 0.12 ثانیه می‌شنود. اگر تندی صوت در هوا $340\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، طول میله چند متر است؟ (تندی صوت در میله 10 برابر تندی صوت در هوا فرض شود).

- ۳/۶ (۱) ۴۲ (۲) ۴۸ (۳) ۴/۸ (۴)

۱۷۳- شخصی در یک نقطه ایستاده و در فاصله 500 متری از او بلندگوی B قرار دارد. تراز شدت صوت بلندگوی A در همان نقطه، 14dB بیش‌تر از بلندگوی B و تراز شدت صوت بلندگوی C، 12dB کم‌تر از بلندگوی A است. حداقل فاصله‌ی دو بلندگوی A و C چند متر است؟ ($\log_2 = 0.3$) و شخص و بلندگوها در یک راستا قرار دارند و آهنگ متوسط انتقال انرژی برای هر سه بلندگو یکسان است).

- ۱۰۰ (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴)

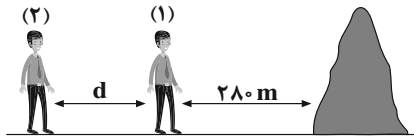
۱۷۴- اگر چند دیافازون با بسامدهای مختلف به‌طور یکسان نواخته شوند، ... صوت تولیدی توسط آن‌ها که به‌وسیله گوش درک می‌شود متفاوت خواهد بود و اگر یک دیافازون با بسامد مشخص را با ضربه‌هایی متفاوت به ارتعاش واداریم، صداهایی با ... متفاوت را حس می‌کنیم.

- ۱) بلندی، ارتفاع ۲) بلندی، شدت ۳) شدت، ارتفاع ۴) ارتفاع، بلندی

۱۷۵- در حالتی که یک چشمه نقطه‌ای صوت ساکن است، طول موج صوت حاصل از چشمه در جلوی چشمه نسبت به عقب آن چشمه، ... است و در حالتی که چشمه صوت در حال حرکت است، طول موج صوت حاصل از چشمه در جلوی چشمه نسبت به عقب آن، ... است.

- ۱) یکسان، کوتاه‌تر ۲) یکسان، بلندتر ۳) کوتاه‌تر، کوتاه‌تر ۴) کوتاه‌تر، بلندتر

۱۷۶- مطابق شکل دانش آموز (۱) در فاصله ۲۸۰ متر از صخره قائمی ایستاده است و در فاصله d از او دانش آموز (۲) قرار دارد. دانش آموز (۱) فریاد می زند و دانش آموز (۲) دو صدا به فاصله $1/25s$ می شنود. اگر دانش آموز (۱)، ۸۰ متر به صخره نزدیک شود و سپس فریاد بزند، دانش آموز (۲) دو صدا را به فاصله چند ثانیه می شنود؟



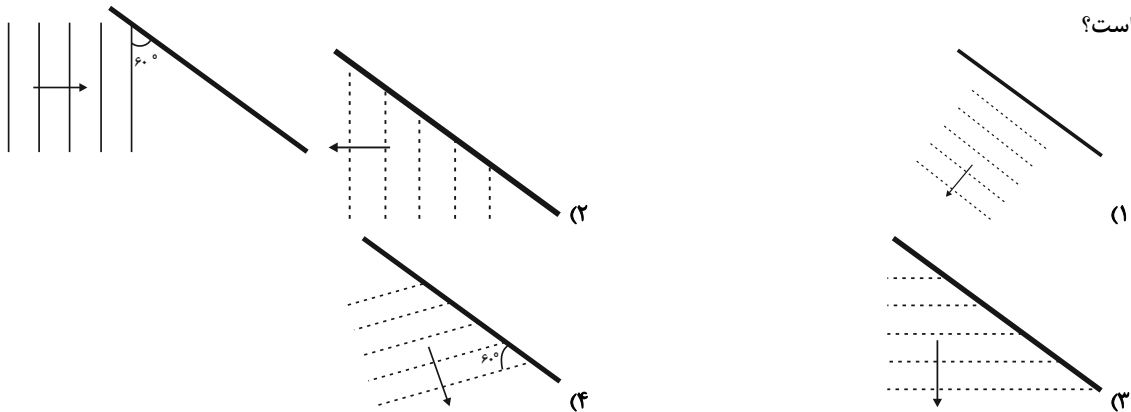
(۱) $1/5$

(۲) $1/25$

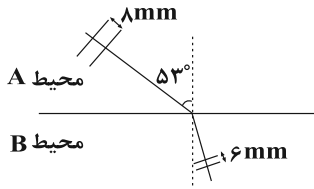
(۳) ۱

(۴) فاصله d باید مشخص باشد.

۱۷۷- مطابق شکل زیر، موج تختی به مانع تختی برخورد می کند. در کدام گزینه جبهه امواج بازتابیده از مانع به درستی رسم شده است؟



۱۷۸- مطابق شکل پرتو نوری از محیط A وارد محیط B می شود. اگر فاصله دو جبهه موج مجاور در محیط A ، $8mm$ و فاصله دو جبهه مجاور در محیط B ، $6mm$ باشد این پرتو در محیط B چند درجه نسبت به امتداد آن در محیط A منحرف می شود؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



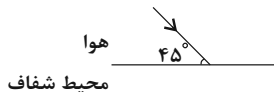
(۱) ۱۵

(۲) ۱۶

(۳) ۲۰

(۴) ۲۳

۱۷۹- مطابق شکل زیر پرتو نوری از هوا به سطح محیط شفاف می تابد، قسمتی از آن وارد محیط شفاف به ضریب شکست $\sqrt{2}$ شده و قسمتی از آن بازتاب می شود. زاویه بین جبهه های موج وارد شده به محیط شفاف و جبهه های موج بازتاب شده چند درجه است؟



(۲) ۳۰

(۴) ۷۵

(۱) ۴۵

(۳) ۹۰

۱۸۰- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) ضریب شکست هر محیطی به جزء خلأ، به طول موج نور در آن محیط بستگی دارد.
- (۲) ضریب شکست شیشه معمولی برای طیف مرئی با کاهش طول موج، افزایش می یابد.
- (۳) به پخش شدگی نور سفید در یک منشور به مؤلفه های رنگی خود، پاشندگی نور می گویند.
- (۴) با افزایش دمای هوای محیط، ضریب شکست آن افزایش می یابد.

شیمی ۳: اختیاری: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری + شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۷۵ تا ۱۰۰ وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۸۱- با توجه به جدول زیر که نقطه ذوب و جوش چند ماده خالص را بر حسب درجه سلسیوس نشان می‌دهد، می‌توان دریافت . . .

| ماده | نقطه ذوب (°C) | نقطه جوش (°C) |
|--------|---------------|---------------|
| N_2 | -۲۱۰ | -۱۹۶ |
| HF | -۸۳ | ۱۹ |
| $NaCl$ | ۸۰۱ | ۱۴۱۳ |

(۱) در ساختار لوویس ماده‌ای که در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است، دو جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

(۲) حالت فیزیکی دو ماده در دمای -۱۰۰ درجه سلسیوس جامد است.

(۳) ماده‌ای که در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع است، شامل دو عنصر نافلز است.

(۴) گشتاور دو قطبی ماده‌ای که در دمای اتاق به حالت گازی است، قطعاً برابر صفر است.

۱۸۲- کدام مورد (موارد) از مطالب زیر، درباره ترکیب‌های یونی درست است؟

(آ) به شمار یون‌های هم‌نام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور عدد کوئوردیناسیون می‌گویند.

(ب) آنتالپی فروپاشی شبکه بلور، مقدار انرژی آزاد شده از تشکیل یک مول ترکیب یونی از یون‌های گازی سازنده خود است.

(پ) چگالی بار هر یون، با نسبت بار یون به شعاع آن رابطه عکس دارد.

(ت) تشکیل ترکیب یونی $NaCl$ از عناصر سازنده‌اش، یک واکنش اکسایش- کاهش محسوب می‌شود.

(۱) (آ)، (ب)، (پ) (۲) (پ)، (ت) (۳) (ت) (۴) (آ)، (ب)

۱۸۳- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟ (وانادیم در دوره ۴ و گروه ۵ جدول تناوبی قرار دارد.)

(آ) Fe_3O_4 و TiO_2 دوده از جمله رنگ‌دانه‌های معدنی هستند که به ترتیب رنگ‌های سفید، قرمز و سیاه ایجاد می‌کنند.

(ب) محلولی از نمک وانادیم (III) به رنگ زرد است.

(پ) مهم‌ترین دلیل استفاده از تیتانیم در ساخت موتور جت، مقاومت بالاتر آن در برابر خوردگی نسبت به فولاد است.

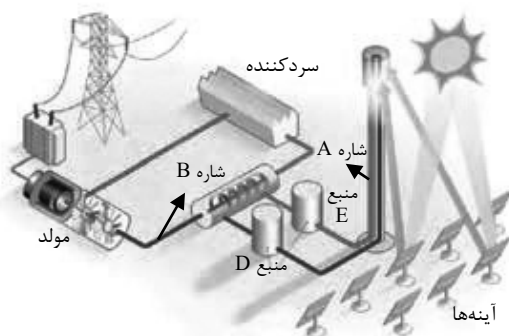
(ت) در آرایش الکترونی یونی از وانادیم که محلول آن سبز رنگ است، ۲ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.

(ث) در تهیه آلیاژ نیتینول از عنصرهای واسطه دوره چهارم استفاده می‌شود که اکسید یکی از آن‌ها به عنوان رنگ‌دانه سفید استفاده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۴- شکل زیر نمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل چند

مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



- شاره B، حتی در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی گرمایی را در خود ذخیره می‌کند.

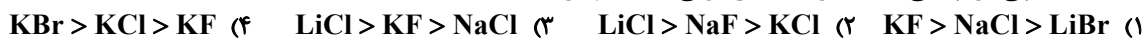
- در هر دو منبع E و D شاره A وجود دارد که در گستره دمایی مورد استفاده، رسانایی الکتریکی دارد.

- شاره A می‌تواند نمک خوراکی باشد که اختلاف دمای آن در منبع E با منبع D، حدود $50^\circ C$ است.

- شاره B نسبت به شاره A در گستره دمایی کمتری به حالت مایع قرار دارد و در دستگاه سردکننده تا نقطه ذوب سرد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۵- مقایسه آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیب‌های یونی در کدام گزینه درست است؟



۱۸۶- چند مورد از مقایسه‌های انجام شده درست است؟

الف) انرژی پیوند کربن-کربن: الماس > اتن > اتین

ب) نقطه ذوب: $MgO > MgF_2 > CaO$

پ) شعاع گونه: $F^- > Na^+ > Mg^{2+} > Ne$

ت) طول موج نور بازتاب شده از محلول حاوی یون‌های وانادیم: $V^{2+} > V^{4+} > V^{3+} > V^{5+}$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۷- کدام موارد از مطالب بیان شده زیر درست‌اند؟

الف) فلز تیتانیوم جزو عنصرهای دسته d در دوره چهارم است.

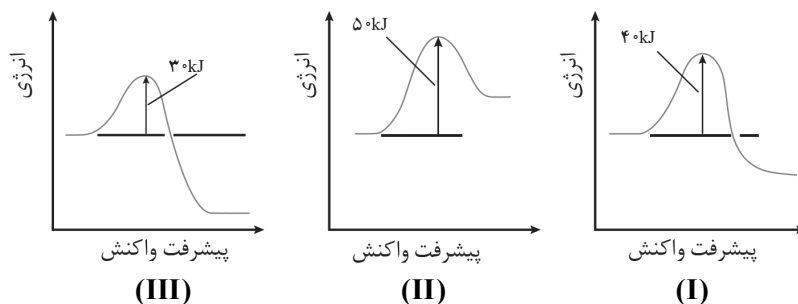
ب) چگالی و نقطه ذوب تیتانیوم از چگالی و نقطه ذوب فولاد بیشتر است.

پ) در ساخت پروانه کشتی اقیانوس بیما از تیتانیوم استفاده می‌شود.

ت) نیتینول آلیاژی از تیتانیوم و نیکل است که در ساخت فرآورده‌های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد.

(۱) الف، ب (۲) الف، ت (۳) ب، پ، ت (۴) الف، پ، ت

۱۸۸- منحنی‌های زیر به سه واکنش در شرایط یکسان مربوط هستند. این واکنش‌ها در چند مورد از موارد زیر تفاوت دارند؟ (مقیاس نمودارها یکسان است.)



- سرعت واکنش

- پایداری واکنش دهنده‌ها

- پایداری فرآورده‌ها

- اندازه آنتالپی واکنش

- گرماده یا گرماگیر بودن واکنش

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۸۹- اگر انرژی فعال‌سازی برگشت در یک واکنش در غیاب کاتالیزگر برابر با 20 kJ و سطح انرژی فرآورده‌ها به اندازه 80 kJ از سطح انرژی واکنش دهنده‌ها بالاتر باشد، انرژی فعال‌سازی رفت در حضور کاتالیزگر چند کیلوژول می‌تواند باشد؟

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۷۰ (۴) ۸۵

۱۹۰- کدام مطلب دربارهٔ مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی درست است؟

(۱) برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی گاهی فلزهای رودیم، پالادیم و پلاتین را به شکل مش (دانه) های ریز در می‌آورند.

(۲) درون مبدل کاتالیستی توده‌های فلزی با قطر ۲ تا ۱۰ میلی‌متر وجود دارند.

(۳) عملکرد مبدل کاتالیستی علاوه بر نوع کاتالیزگرهای موجود در آن، به دمای محیط نیز بستگی دارد.

(۴) واکنش حذف آلاینده‌های C_xH_y ، CO و NO توسط این مبدل کاتالیستی، گرماده و فرآورده‌ها همگی ترکیب‌هایی اکسیژن‌دار هستند.