

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)



آزمون ۵ آبان ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	حسابان ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	هندسه ۳	۱۰	۲۱	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	هندسه ۱	۱۰	۴۱	۵۰	۱۵ دقیقه
	هندسه ۲		۵۱	۶۰	

آزمون هدف‌گذاری، یک آزمون مهم در روز پنج‌شنبه هفته اول می‌توانید در آزمون هدف‌گذاری شرکت کنید. با شرکت در این آزمون برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای هفته دوم خواهید داشت. این آزمون با همان بودجه‌بندی آزمون اصلی بعدی برگزار می‌شود و تمام سؤالات آن جدید هستند. برای شرکت در آزمون هدف‌گذاری به صفحه‌ی شخصی خود بروید و در قسمت داشبورد وارد بخش آزمون‌های غیرحضوری شوید.



آزمون «۵ آبان ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سوال

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ گویی
حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
هندسه ۳	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
زوج کتاب	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
هندسه ۱			
هندسه ۲		۵۱-۶۰	
جمع کل	۵۰	۱-۶۰	۷۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان ۲	مسعود برملا-شاهین پروازی-سعید تن آرا-عادل حسینی-یاسین سپهر-علی سلامت-حمید علیزاده-کامیار علییون-علیرضا ندافزاده-جهانبخش نیکنام
هندسه	امیرحسین ابومحبوب-اسحاق اسفندیار-جواد ترکمن-جواد حاتمی-فشین خاصه خان-فرزانه خاکپاش-کیوان دارابی-سوگند روشنی-محمد صحت کار-هومن عقیلی
ریاضیات گسسته	جواد ترکمن-فرزاد جوادی-کیوان دارابی-مصطفی دیداری-محمد صحت کار

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته
گزینشگر	علیرضا ندافزاده	محمد صحت کار کیوان دارابی	محمد صحت کار کیوان دارابی
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی	عادل حسینی	عادل حسینی
ویراستار استاد	مهدی ملارمضانی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
بازبینی نهایی رتبه های برتر	سپهر تقی زاده پارسا نوروزی منش	مهدی خالقی	مهدی خالقی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
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: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲: تابع، توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۱ تا ۱۸ / حسابان ۱: صفحه‌های ۵۴ تا ۹۰

۱- اگر $f(x) = \begin{cases} 2x+1 & ; x \geq 2 \\ [x]+3 & ; x < -2 \end{cases}$ و $g(x) = [2x]$ باشد، حاصل $(f-g)(-\frac{5}{2})$ کدام است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۵

(۱) صفر

(۴) -۱

(۳) $\frac{4}{3}$

۲- اگر $f(x) = \sqrt{9-x^2}$ و $g = \{(2, -4), (1, 2), (0, 3), (4, 5)\}$ باشد، تعداد اعضای دامنه تابع $f \circ g^{-1}$ کدام است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۳- اگر $f(x) = x^2 - 2x$ و $(f \circ g)(x) = 4x(x+1)$ باشد، مقدار $g(-\frac{1}{2})$ کدام است؟

(۲) -۲

(۱) صفر

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

۴- اگر $(f \circ g)^{-1}(x) = \frac{x+3}{x+5}$ و $g(x) = 3x+7$ باشد، مقدار $f^{-1}(-3)$ کدام است؟

(۲) ۳

(۱) ۷

(۴) ۴

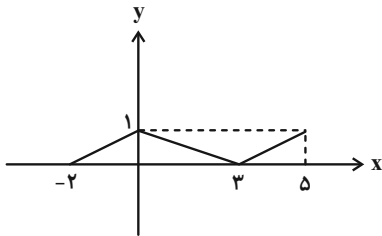
(۳) -۷

۵- اگر $f(x) = 1-x^3$ و $g(x) = -3x(x-1)$ باشد، تابع $|f-g|$ روی کدام بازه یکنوا است؟

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

محل انجام محاسبات

۶- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع $y = f(-\frac{x}{4})$ روی کدام بازه اکیداً صعودی است؟

(۱) $[0, 6]$ (۲) $[-4, 6]$ (۳) $[-6, 0]$ (۴) $[-6, 4]$

۷- اگر $f(x) = \sqrt{x^2 - 4x + 1} + 1$ و $g(x) = \sqrt{7-x} + 2$ باشد، با کدام انتقال، نمودار تابع g بر نمودار تابع $f \circ g$ منطبق می‌شود؟

(۲) ۲ واحد به چپ و یک واحد به بالا

(۱) ۳ واحد به راست و یک واحد به بالا

(۴) ۳ واحد به چپ و یک واحد به پایین

(۳) ۲ واحد به راست و یک واحد به پایین

۸- اگر $f(x) = \sqrt{4-x^2}$ و $g(x) = -3x + |\frac{2}{3}x|$ باشد، برد تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶

۹- خط $y = k$ نمودار تابع $f(x) = (\frac{1}{4})^{|x|} - 2$ را در دو نقطه قطع کرده است. حدود k کدام است؟

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

۱۰- اگر فرض کنیم مقدار عبارت $\log_2 3$ برابر عدد k باشد، مقدار عبارت $\log_6 6$ بر حسب k کدام است؟

$$\frac{k}{k+2} \quad (۲)$$

$$\frac{k+1}{k+2} \quad (۱)$$

$$\frac{k+2}{k+3} \quad (۴)$$

$$\frac{k}{k+1} \quad (۳)$$

۱۱- با رنگ آمیزی کامل هر صفحه نقاشی، ۲ درصد از طول مداد را از دست می دهیم. پس از رنگ آمیزی کامل چند صفحه، حداقل ۴۰

درصد طول مداد را از دست می دهیم؟ ($\log 2 \approx 0.3$, $\log 3 \approx 0.47$, $\log 7 \approx 0.845$)

$$۲۳ \quad (۲)$$

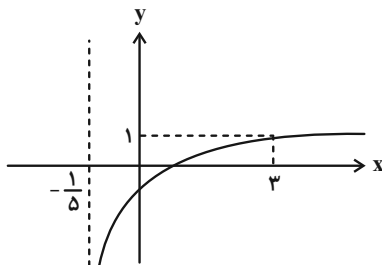
$$۲۱ \quad (۱)$$

$$۲۵ \quad (۴)$$

$$۲۴ \quad (۳)$$

۱۲- نمودار تابع $f(x) = a + \log_4(bx+1)$ در شکل زیر رسم شده است. در این صورت دامنه تابع $g(x) = \sqrt{(ax + \frac{b}{4})f(\frac{x}{4})}$ شامل

چند عدد صحیح است؟



$$\text{صفر} \quad (۱)$$

$$۱ \quad (۲)$$

$$۲ \quad (۳)$$

$$۴ \quad (۴)$$

۱۳- معادله $\log(3x+7) - \log(4x+2) = \log(3x+1)$ چند جواب دارد؟

$$۱ \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

$$۳ \quad (۴)$$

$$۲ \quad (۳)$$



۱۴- توابع $f(x) = |x-2| - (x+|x-1|)$ و $g(x) = 2x-1$ مفروض اند. تابع $f+g$ روی کدام بازه اکیداً نزولی است؟

(۲) $[0, +\infty)$

(۱) $[1, 2]$

(۴) $(-\infty, 2]$

(۳) $[1, +\infty)$

۱۵- تابع $f(x) = \sqrt{1 + \log_2(x+1)} - 1$ مفروض است. اگر $g(x) = f(x) + 2$ باشد، تابع $|f \cdot g|$ روی کدام بازه صعودی است؟

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

(۱) $(-\frac{1}{3}, 1)$

(۴) $(\frac{1}{4}, \sqrt{3})$

(۳) $(-1, 0)$

۱۶- کدام تابع یک به یک است اما یکنوا نیست؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

(۲) $g(x) = (\frac{3}{2} + [-x^2])x$

(۱) $f(x) = (\frac{1}{2} + [-x^2])x$

(۴) $k(x) = \frac{2}{3}x + |x-1|$

(۳) $h(x) = 2x + |x-1|$

۱۷- توابع $f(x) = 2 - 5x - x^3$ و $g(x) = \log(f(x^2) - f(x+2))$ مفروض اند. کدام تابع روی دامنه تابع g اکیداً یکنوا است؟

(۲) $y = x - \sqrt{x^2 + 1}$

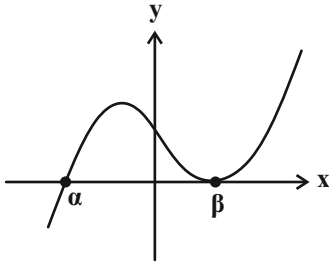
(۱) $y = (x-1)^2$

(۴) $y = x + \sqrt{2-x}$

(۳) $y = \sqrt{x} + \sqrt{x+1}$

۱۸- نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است که در آن $\alpha + \beta = -10$ است. اگر $g(x) = 3f\left(\frac{x}{k} - 3k\right)$ باشد، به ازای کدام مقدار k ،

مجموع صفرهای تابع g برابر ۴ است؟



(۱) -۲

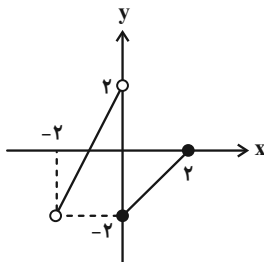
(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) $-\frac{1}{3}$

۱۹- نمودار تابع $y = f\left(1 - \frac{x}{p}\right)$ در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع g نیز از تقسیم طول نقاط تابع همانی بر عدد k و سپس انتقال

آن به اندازه یک واحد به سمت چپ به دست می‌آید. به ازای کدام مقدار k نمودارهای دو تابع f و g دو نقطه مشترک دارند؟

(۱) $-\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲) -۱

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

۲۰- نمودار وارون تابع $f(x) = x^3 + \frac{x-3}{2}$ نمودار تابع $g(x) = 1 - \frac{2x}{3}(x+2)$ را در دو نقطه A و B قطع می‌کند. مجموع طول این

دو نقطه کدام است؟

(۲) -۱

(۱) صفر

(۴) -۳

(۳) -۲



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها: صفحه‌های ۹ تا ۲۱

۲۱- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -1 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -1 \end{bmatrix}$ باشد، آن‌گاه درایه سطر دوم و ستون سوم ماتریس A^3 کدام است؟

۱۵ (۲)

۱۳ (۱)

۱۹ (۴)

۱۷ (۳)

۲۲- اگر B و C دو ماتریس مربعی هم‌مرتبه و تعویض‌پذیر باشند به‌طوری که $BC = 2I$ و $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ ، آن‌گاه حاصل

(AC + C)(BA + 2B) کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 14 & 8 \\ 6 & 4 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} 14 & 8 \\ 6 & 6 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} 14 & 8 \\ 8 & 4 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} 14 & 8 \\ 8 & 6 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

۲۳- اگر $A^2 = \begin{bmatrix} 11 & 8 \\ 20 & 19 \end{bmatrix}$ ، $B^2 = \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ -1 & 4 \end{bmatrix}$ و $A - B = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ باشند، آن‌گاه حاصل $AB + BA$ کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 20 & 24 \\ -1 & 14 \end{bmatrix} \quad (۲)$$

$$\begin{bmatrix} 20 & 12 \\ 1 & 24 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} 20 & 14 \\ -1 & 24 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{bmatrix} 20 & 14 \\ -1 & 22 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

۲۴- اگر A یک ماتریس مربعی غیرصفر و $A - A^2 = I$ باشد، آن‌گاه حاصل A^{101} برابر کدام ماتریس است؟

$$A^2 \quad (۲)$$

$$A \quad (۱)$$

$$-A^2 \quad (۴)$$

$$-A \quad (۳)$$

۲۵- اگر $A = \begin{bmatrix} a & -(a+1) \\ a-1 & -a \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $A^{10} - A^9$ کدام است؟

$$I \quad (۲)$$

$$A = \begin{bmatrix} a & -a \\ -a & a \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} 1-a & a+1 \\ 1-a & a+1 \end{bmatrix} \quad (۴)$$

$$-I \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۲۶- اگر $A = [(-1)^{i+j}]_{3 \times 3}$ باشد، حاصل ضرب درایه‌های ماتریس A^{20} کدام است؟

(۲) ۱

(۱) ۲۷۶

(۴) ۲۱۶

(۳) صفر

۲۷- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & 3 & -3 \\ 6 & 0 & \frac{1}{2} \\ -6 & -\frac{1}{2} & \frac{3}{2} \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 2 \\ -4 & 2 & -\frac{1}{3} \\ 4 & \frac{1}{3} & 1 \end{bmatrix}$ ، آنگاه مجموع درایه‌های ماتریس $2A^2 + 3AB + 9B$ کدام است؟

(۲) ۳۶

(۱) ۱۸

(۴) ۷۲

(۳) ۵۴

۲۸- کدام نتیجه‌گیری در مورد دو ماتریس مربعی و هم‌مرتبه A و B درست است؟

(۲) $r \in \mathbb{R}$ ، $rA = \bar{O} \Rightarrow r = 0$ یا $A = \bar{O}$ (۱) $AB = \bar{O} \Rightarrow A = \bar{O}$ یا $B = \bar{O}$ (۴) $A^2 + 3A = A(A+3)$ (۳) $(AB)^2 = A^2 B^2$

۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & c & -2 \\ -1 & 5 & 4 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} a & b \\ 3 & 0 \\ -b & a+3 \end{bmatrix}$ یک ماتریس اسکالر باشد، مقدار c کدام است؟

(۲) ۱

(۱) -۱

(۴) -۲

(۳) ۲

۳۰- اگر در ماتریس $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ داشته باشیم $a_{ij} = \begin{cases} 1 & ; i \leq j \\ 0 & ; i > j \end{cases}$ ، مجموع درایه‌های ماتریس A^{10} برابر کدام است؟

(۲) ۴۲

(۱) ۳۴

(۴) ۷۸

(۳) ۶۸



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد (تا پایان ب.م.م و ک.م.م): صفحه‌های ۱ تا ۱۴

۳۱- اگر $a \neq 1$ عددی طبیعی باشد به طوری که به ازای همه مقادیر طبیعی n ، اعداد $2n-3$ و n^2+2 مضرب a باشند، مقدار a کدام است؟

(۲) ۱۹

(۱) ۱۷

(۴) هیچ عدد طبیعی در شرایط a وجود ندارد.

(۳) ۱۳

۳۲- تفاضل بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد دو رقمی مرکب که نسبت به هر سه عدد ۶۴، ۸۱ و ۱۲۵ اول باشند، کدام است؟

(۲) ۳۲

(۱) ۵۶

(۴) ۴۲

(۳) ۸۶

۳۳- روی منحنی $3x^2 - xy - 2y = 2$ چند نقطه با مختصات صحیح در ناحیه دوم دستگاه مختصات وجود دارد؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۳۴- برای این که به روش بازگشتی ثابت کنیم حداقل مقدار مجموع دو عدد مثبت a و b ، یعنی $a+b$ و معکوس آن $(\frac{1}{a+b})$ برابر ۲

است، به کدام نامساوی همواره درست می‌رسیم؟

$$(a+b-1)^2 \geq 0 \quad (۲)$$

$$(a+b+1)^2 \geq 0 \quad (۱)$$

$$(a-b-1)^2 \geq 0 \quad (۴)$$

$$(a-b+1)^2 \geq 0 \quad (۳)$$

۳۵- اگر $(a, b) = d$ و $[a, b] = c$ باشد، حاصل $((a+b, d), [ab, c^2])$ کدام است؟

$$|ab| \quad (۲)$$

$$|a+b| \quad (۱)$$

$$d \quad (۴)$$

$$c^2 \quad (۳)$$

۳۶- اگر بدانیم هیچ عدد اولی وجود ندارد که هم $10m + \alpha$ و $7m + 2$ را بشمارد، آن‌گاه کدام عدد بر ۷ بخش پذیر است؟

$$\alpha + 2 \quad (۲)$$

$$\alpha + 1 \quad (۱)$$

$$\alpha + 4 \quad (۴)$$

$$\alpha + 3 \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۳۷- اگر $d = (2a + 8, 6a + 8)$ ، آن گاه مجموعه مقادیر مختلف d کدام است؟

(۲) $\{1, 2, 4\}$

(۱) $\{2\}$

(۴) $\{1, 4\}$

(۳) $\{2, 4\}$

۳۸- اگر $k + 3b + 2a \mid 5$ و $1 + 2b + 3a \mid 5$ ، آن گاه کوچک ترین مقدار طبیعی k کدام است؟

(۲) ۵

(۱) ۶

(۴) ۴

(۳) ۳

۳۹- چه تعداد از گزاره های زیر مثال نقض دارند؟

(الف) $a \mid b \Rightarrow b \mid a$

(ب) $a \mid b \Rightarrow |a| \leq |b|$

(ج) $a \mid b - c \Rightarrow a \mid b \vee a \mid c$

(د) هر عدد اول نسبت به همه اعداد طبیعی کوچک تر از خودش، اول است.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۴۰- اگر n عددی صحیح و m عددی طبیعی باشد به طوری که $3 + 5n \mid 7$ و $30 + mn + 25n^2 \mid 49$ ، آن گاه مجموع ارقام کوچک ترین

عدد سه رقمی m کدام است؟

(۲) ۶

(۱) ۵

(۴) ۳

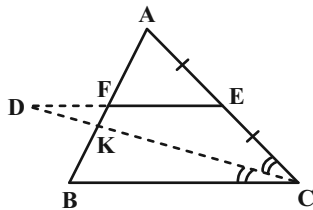
(۳) ۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۱: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن - چندضلعی‌ها: صفحه‌های ۳۸ تا ۶۴

توجه:

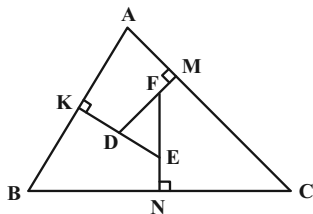
دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۱ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۴۱- در مثلث ABC شکل زیر، پاره خط ED ، از نقطه E ، وسط ضلع AC ، موازی با قاعده $BC = 4$ رسم شده است و امتداد نیمسازداخلی زاویه C را در نقطه D قطع کرده است. اگر $BK = FD = 2$ ، اندازه پاره خط AF کدام است؟

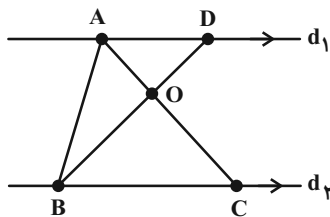
(۱) ۳

(۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{5}$

(۴) ۴

۴۲- در مثلث ABC شکل زیر، عمودهای DM ، EK و FN ، به ترتیب بر ضلع‌های AC ، AB و BC رسم شده‌اند. اگر $BC = 3$ ، $DF = 12$ و $AC = 15$ باشد، اندازه EF کدام است؟

(۱) ۳

(۲) $\frac{3}{1}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{3}{4}$ ۴۳- در شکل زیر $d_1 \parallel d_2$ ، نقطه D روی خط d_1 واقع است. مساحت مثلث ABC برابر ۲۰ و فاصله نقطه C تا پاره خط BD برابر ۴است. اگر $OD = 4$ باشد، مساحت مثلث AOD کدام است؟

(۱) ۸

(۲) $\frac{16}{3}$ (۳) $\frac{17}{3}$

(۴) ۷

۴۴- در مستطیلی به طول اضلاع ۳ و ۴، از یک رأس دلخواه بر قطر مقابل عمود می‌کنیم و پای عمود را H می‌نامیم. فاصله نقطه H تا

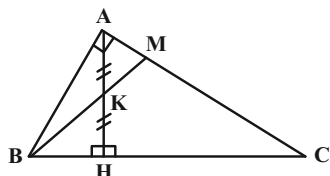
وسط آن قطر کدام است؟

(۲) $\frac{8}{5}$ (۱) $\frac{6}{5}$ (۴) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{7}{5}$

محل انجام محاسبات

۴۵- در مثلث ABC ، $\hat{A} = 90^\circ$ و AH ارتفاع وارد بر وتر است. اگر $BH = 8$ و $CH = 18$ و نقطه K وسط AH باشد. اندازه MK

کدام است؟



(۱) $\frac{90}{17}$

(۲) $\frac{77}{15}$

(۳) $\frac{68}{13}$

(۴) $\frac{59}{11}$

۴۶- در مثلث قائم الزاویه ABC ، $\hat{A} = 90^\circ$ و $BC = 8$ است. اگر $\hat{B} = 22/5^\circ$ باشد، حاصل $AB \times AC$ کدام است؟

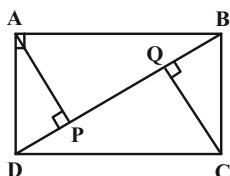
(۴) $32\sqrt{2}$

(۳) $16\sqrt{2}$

(۲) $4\sqrt{2}$

(۱) $8\sqrt{2}$

۴۷- در مستطیل زیر اگر $2AB = \sqrt{5}AD$ باشد، عرض مستطیل چند برابر PQ است؟



(۱) ۳

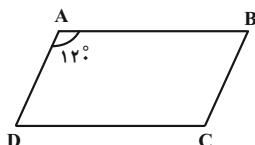
(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۴۸- می دانیم چهارضلعی حاصل از تقاطع نیمسازهای زاویه های داخلی متوازی الاضلاع زیر یک مستطیل است. نسبت طول به عرض

این مستطیل برابر کدام است؟



(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\sqrt{3}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

۴۹- با افزودن سه رأس به رأس های یک n ضلعی منتظم، قطرهای آن دو برابر می شود. اندازه هر زاویه خارجی این n ضلعی منتظم

کدام است؟

(۲) 40°

(۴) 20°

(۱) 45°

(۳) 30°

۵۰- در یک دوزنقه متساوی الساقین، طول قاعده ها ۲ و ۵ و طول هر ساق ۳ واحد است. اگر وسط های دو قاعده و وسط های قطرهای

این دوزنقه را به طور متوالی به یکدیگر وصل کنیم، محیط چهارضلعی حاصل کدام است؟

(۲) ۶

(۴) ۱۰

(۱) ۴

(۳) ۸

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۸

توجه:

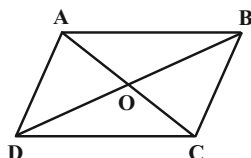
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سوال هندسه ۱ (۴۱ تا ۵۰) و هندسه ۲ (۵۱ تا ۶۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۵۱- ترکیب کدام دو تبدیل هندسی زیر، یک تبدیل همانی نیست؟

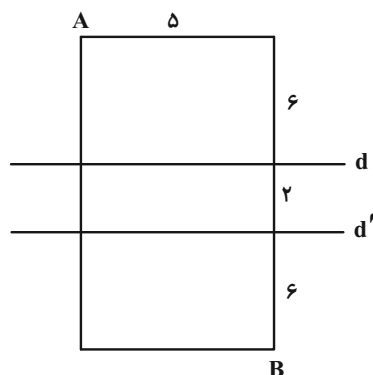
(۱) دو انتقال با بردارهای \vec{v} و $-\vec{v}$ (۲) دو بازتاب متوالی نسبت به خط d (۳) دو تجانس متوالی به مرکز O و نسبت (-۱) (۴) دو دوران متوالی به مرکز O و زاویه ۹۰° در جهت ساعتگرد۵۲- تبدیل یافته مربعی به طول ضلع $۲\sqrt{۲}$ تحت تجانس به مرکز O و نسبت k ، مربعی به طول قطر $\sqrt{۲}$ است. مثلث

متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع ۴ تحت این تجانس به مثلی با کدام مساحت تبدیل می‌شود؟

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

۵۳- متوازی‌الاضلاع $ABCD$ در شکل زیر را ابتدا با بردار \overrightarrow{AO} و سپس با بردار \overrightarrow{DO} منتقل می‌کنیم تا چهارضلعی $A'B'C'D'$ حاصل شود. چهارضلعی $A'B'C'D'$ با انتقال با کدام یک از بردارهای زیر بر چهارضلعی $ABCD$ منطبق می‌شود؟(۱) \overrightarrow{CB} (۲) \overrightarrow{BD} (۳) \overrightarrow{CD} (۴) \overrightarrow{AB} ۵۴- دو دایره $C(O, ۲)$ و $C'(O', ۲)$ با طول خط‌المركزین $OO' = ۶$ مفروض اند. دوران یافته دایره C حول نقطه O' تحت زاویه ۹۰° را دایره C'' می‌نامیم. شعاع کوچک‌ترین دایره‌ای که بر هر دو دایره C و C'' مماس باشد، کدام است؟

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

۵۵- در شکل زیر A و B دو رأس از یک مستطیل هستند. در حرکت از A به B ، اگر بخواهیم مسیر بین دو خط موازی d و d' ،عمود بر آن دو خط باشد، طول کوتاه‌ترین مسیر ممکن کدام است؟ (خطوط d و d' موازی عرض‌های مستطیل هستند).

(۱) ۱۹

(۲) ۱۷

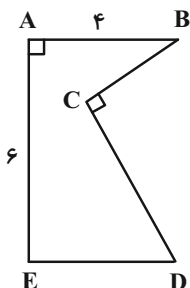
(۳) ۱۵

(۴) ۱۳

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل زیر قطعه زمینی به صورت پنج‌ضلعی $ABCDE$ مفروض است. اگر $ABDE$ مستطیل و $\widehat{BDC} = 30^\circ$ باشد و بخواهیم با استفاده از تبدیل هندسی مناسب و بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع این چندضلعی، مساحت آن را افزایش دهیم،

حداکثر مقدار این افزایش مساحت کدام است؟



- (۱) ۹
(۲) $9\sqrt{3}$
(۳) ۱۸
(۴) $18\sqrt{3}$

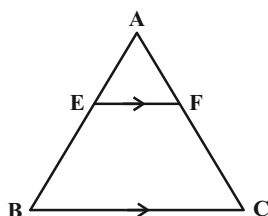
۵۷- مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، با اضلاع $AC = 8$ و $AB = 6$ مفروض است. به کمک انتقالی به اندازه AD ، مثلث ABC را منتقل می‌کنیم. مساحت بین مثلث و مثلث انتقال یافته کدام است؟ (D نقطه هم‌رسی نیمسازهای داخلی مثلث ABC است)

- (۱) $\frac{25}{4}$ (۲) $\frac{25}{2}$ (۳) $\frac{25}{3}$ (۴) $\frac{25}{6}$

۵۸- نقطه $A(2, 5)$ و خط $d: y = 1$ مفروض است. بازتاب نقطه A نسبت به خط d را A' می‌نامیم. اگر تصویر نقطه A تحت دوران به مرکز نقطه A' و به زاویه 120° را A'' بنامیم، اندازه پاره خط AA'' چقدر است؟

- (۱) $8\sqrt{3}$ (۲) $6\sqrt{3}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $10\sqrt{3}$

۵۹- دو مثلث متساوی‌الاضلاع به اضلاع ۱ و ۴ مطابق شکل مفروض اند. اگر $BC \parallel EF$ ، فاصله مرکز تجانس مستقیم تا مرکز تجانس معکوس BC و EF چقدر است؟



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

۶۰- نقاط $A(-1, 3)$ ، $B(0, 4)$ و $C(3, a)$ مفروض‌اند. به ازای کدام مقدار a مثلث ABC کمترین محیط را دارد؟

- (۱) $\frac{25}{7}$ (۲) $\frac{10}{7}$ (۳) $\frac{15}{7}$ (۴) $\frac{30}{7}$

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)



آزمون ۵ آبان ۱۴۰۲

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک ۳	۲۰	۶۱	۸۰	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک ۱	۱۰	۸۱	۹۰	۱۵ دقیقه
	فیزیک ۲		۹۱	۱۰۰	
۳	شیمی ۳	۱۰	۱۰۱	۱۱۰	۱۰ دقیقه
۴	شیمی ۱	۱۰	۱۱۱	۱۲۰	۱۰ دقیقه
	شیمی ۲		۱۲۱	۱۳۰	



آزمون «۵ آبان ۱۴۰۲» اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفتر فقه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخ‌گویی
فیزیک ۳	۲۰	۶۱-۸۰	۳۰'
زوج کتاب	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
		۹۱-۱۰۰	
شیمی ۳	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
زوج کتاب	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
		۱۲۱-۱۳۰	
جمع کل	۵۰	۶۱-۱۳۰	۶۰'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
فیزیک	زهره آقامحمدی-علی برزگر-علیرضا جباری-فرشید رسولی-معصومه شریعت‌ناصری-مریم شیخ‌مومنی-شیلا شیرزادی-علی عاقلی-عبداله فقه‌زاده-مصطفی کیانی-علی گل‌محمدی‌رامشه-محمد مقدم-محمد کاظم منشادی-محمود منصوری-سیده ملیحه‌میر صالحی-مجتبی نکوتیان
شیمی	عین‌اله ابوالفتحی-مجتبی اسدزاده-علی امینی-محمد آخوندی-قادر باخاری-جعفر بازوکی-محمد رضا جمشیدی-حلم‌حاجی‌نقی-مرتضی خوش‌کیش-حمید ذبحی-حسن رحمتی‌کوکنده-سینا رضادوست-علی رفیعی-حسین زارعی‌باشایی-مرتضی زارعی-امیرمحمد سعیدی-رضا سلیمانی-منصور سلیمانی‌ملکان-سیدصدرا عادل-محمد عظیمیان‌زواره-حسن عیسی‌زاده-محمد فائز نیا-علی مجیدی-امیرحسین معروفی-سجاد نفتی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی دانیال راستی	امیر رضا حکمت‌نیا امیرحسین مسلمی
ویراستار استاد	امیرحسین برادران	محمدحسن محمدزاده مقدم
بازبینی نهایی رتبه‌های برتر	کیارش صانعی حسین بصیرترکمپور	ماهان زواری حلم‌حاجی‌نقی احسان پنجه‌شاهی
مسئول درس	محمد ساکی	ایمان حسین نژاد
مسئند سازی	علیرضا همایون‌خواه	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳



وقت پیشنهادی: ۳۰ دقیقه

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست (تا پایان حرکت با سرعت ثابت): صفحه‌های ۱ تا ۱۵

۶۱- متحرکی از مبدأ مکان در جهت مثبت محور x به راه می‌افتد و در کل مسیر حرکت، مسافت پیموده شده توسط متحرک پنج برابر اندازه جابه‌جایی آن است و متحرک در طول مسیر تنها یک بار تغییر جهت داده است. فاصله نقطه آغاز حرکت تا نقطه تغییر جهت چند برابر فاصله نقطه پایانی حرکت تا نقطه تغییر جهت است؟

$$(۱) \frac{1}{2} \quad (۲) ۲$$

$$(۳) ۳ \quad (۴) \frac{3}{2}$$

۶۲- ذره‌ای بر روی خط راست از مکان $\vec{r}_A = (2m)\vec{i} + (1m)\vec{j}$ به مکان $\vec{r}_B = (-2m)\vec{i} + (1m)\vec{j}$ در یک جهت می‌رود و سپس در یک مسیر مستقیم دیگر از مکان \vec{r}_B بدون تغییر جهت به مکان $\vec{r}_C = (-2m)\vec{i} + (-2m)\vec{j}$ جابه‌جا می‌شود. در جابه‌جایی از مکان \vec{r}_A تا مکان \vec{r}_C ، مسافت طی شده چند برابر اندازه جابه‌جایی است؟

$$(۱) 1/2 \quad (۲) 1/5$$

$$(۳) 1/4 \quad (۴) 1/3$$

۶۳- متحرکی $\frac{1}{3}$ مسیر خود را با سرعت ثابت $\frac{24m}{s}$ و $\frac{1}{4}$ آن را با سرعت ثابت $\frac{12m}{s}$ و مابقی را با سرعت ثابت $\frac{8m}{s}$ طی می‌کند. سرعت متوسط این متحرک تقریباً چند متر بر ثانیه است؟

$$(۱) 13/1 \quad (۲) 16/2$$

$$(۳) 19/3 \quad (۴) 21/7$$

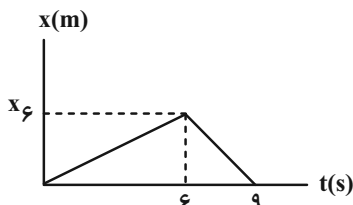
۶۴- در شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، رسم شده است. نسبت اندازه سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه دوم به اندازه سرعت متوسط متحرک در سه ثانیه سوم حرکت برابر با کدام گزینه است؟

$$(۱) ۳$$

$$(۲) \frac{1}{3}$$

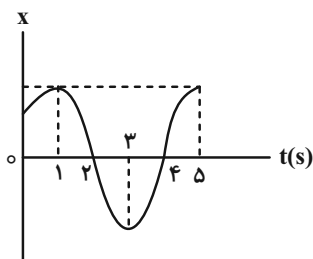
$$(۳) ۲$$

$$(۴) \frac{1}{2}$$



محل انجام محاسبات

۶۵- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد



حرکت این متحرک در بازه زمانی صفر تا ۵s درست است؟

(الف) جهت حرکت متحرک ۳ بار عوض شده است.

(ب) جهت سرعت متوسط متحرک خلاف جهت محور x است.

(پ) جهت بردار مکان متحرک ۲ بار عوض شده است.

(ت) متحرک در مجموع ۳ ثانیه در جهت محور x حرکت کرده است.

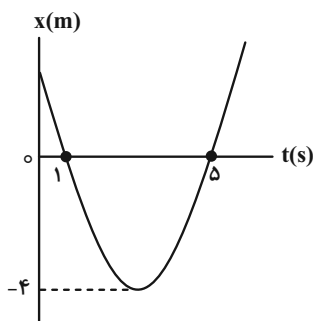
(۲) ب و پ

(۱) الف، ب و پ

(۴) الف، پ و ت

(۳) پ و ت

۶۶- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند به صورت سهمی زیر است. تندی متوسط این متحرک در دو ثانیه



دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟

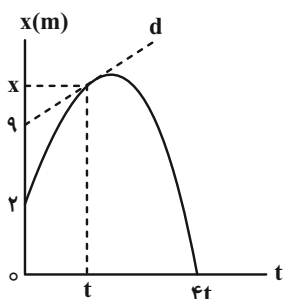
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۱/۵

(۴) ۲

۶۷- در نمودار مکان- زمان شکل زیر، سرعت در لحظه t، دو برابر اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا لحظه ۴t است. سرعت



متوسط در بازه زمانی صفر تا t چند برابر سرعت متوسط در بازه زمانی t تا ۴t است؟

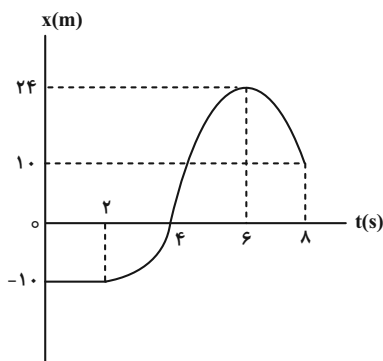
(۱) -۱۶

(۲) ۱۶

(۳) -۲/۴

(۴) ۲/۴

۶۸- شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را نشان می‌دهد که بر روی محور x حرکت می‌کند. کدام گزینه در مورد این متحرک



نادرست است؟

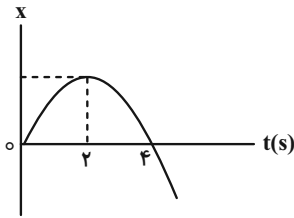
(۱) مسافت طی شده در بازه زمانی ۴s تا ۸s برابر ۳۸m است.

(۲) در لحظه $t = ۷s$ سرعت متحرک منفی است.

(۳) در لحظه $t = ۵s$ شتاب متحرک منفی است.

(۴) در ۲ ثانیه اول حرکت ۲۰m جابه‌جا شده است.

۶۹- نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر در بازه زمانی ۲s تا ۴s اندازه شتاب متوسط متحرک $\frac{3}{2} \frac{m}{s^2}$ باشد، سرعت



آن در لحظه $t = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۶

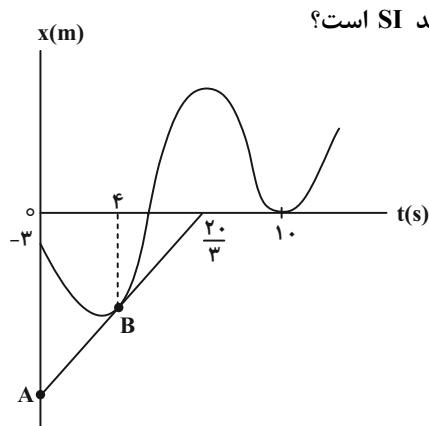
(۲) -۴

(۳) -۶

(۴) ۴

۷۰- در شکل زیر، پاره خط AB در نقطه B بر نمودار مکان- زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می کند، مماس شده است. اگر

اندازه سرعت متوسط متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 4s$ ، برابر با $\frac{1}{25} \frac{m}{s}$ باشد، شتاب متوسط و سرعت متوسط



متحرک در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 10s$ به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI است؟

(۱) $\frac{4}{5}, \frac{1}{3}$

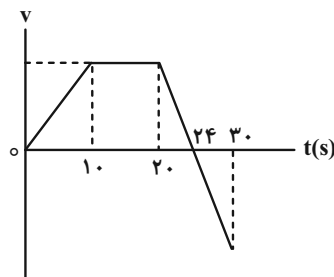
(۲) $\frac{4}{3}, \frac{1}{2}$

(۳) $\frac{4}{5}, -\frac{1}{3}$

(۴) $\frac{4}{3}, -\frac{1}{2}$

۷۱- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی صفر

تا ۲۰s چند برابر بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی ۱۰s تا ۳۰s است؟



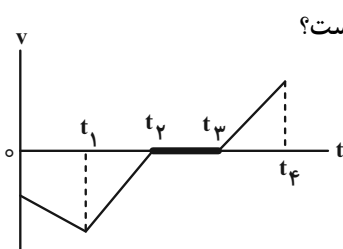
(۱) $\frac{2}{3}$

(۲) ۰/۴

(۳) $\frac{1}{3}$

(۴) ۰/۲

۷۲- نمودار سرعت- زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند در بازه زمانی صفر تا t_4 مطابق شکل زیر است. کدام



گزینه در مورد نوع حرکت و جهت آن در هر بازه زمانی به ترتیب از راست به چپ درست است؟

(۱) تندی در جهت منفی افزایش می‌یابد- تندی در جهت مثبت کاهش می‌یابد- سکون در

مکان مثبت- تندی در جهت مثبت افزایش می‌یابد.

(۲) تندی در جهت منفی کاهش می‌یابد- تندی در جهت مثبت افزایش می‌یابد- سکون در

مکان منفی- تندی در جهت مثبت افزایش می‌یابد.

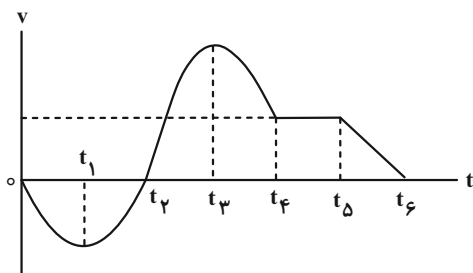
(۳) تندی در جهت منفی افزایش می‌یابد- تندی در جهت منفی کاهش می‌یابد- سکون در مکان مثبت یا منفی- تندی در جهت مثبت

افزایش می‌یابد.

(۴) تندی در جهت منفی کاهش می‌یابد- تندی در جهت منفی افزایش می‌یابد- سکون در مکان مثبت یا منفی- تندی در جهت مثبت

افزایش می‌یابد.

۷۳- نمودار سرعت- زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد



این حرکت درست است؟

(الف) در بازه زمانی t_4 تا t_5 حرکت یکنواخت است.

(ب) در بازه زمانی صفر تا t_6 شتاب حرکت سه مرتبه از مقدار غیر صفر به صفر تغییر کرده است.

(پ) در بازه زمانی t_5 تا t_6 آهنگ تغییر سرعت، مثبت است.

(ت) آهنگ تغییر سرعت در بازه‌های زمانی صفر تا t_1 و t_1 تا t_2 ثابت و مساوی است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۷۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. کدام یک از عبارتهای زیر در

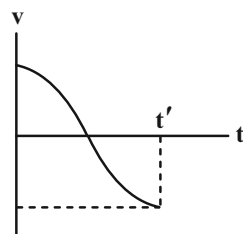
مورد این متحرک در بازه زمانی صفر تا t' صحیح است؟

(الف) شتاب ابتدا مثبت و سپس منفی است.

(ب) تندی ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(پ) اندازه شتاب ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(ت) شتاب متوسط متحرک منفی است.



۴ (۴) پ و ت

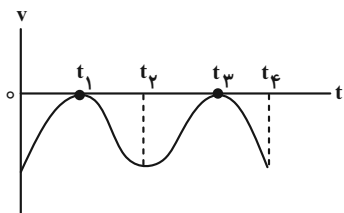
۳ (۳) الف و پ

۲ (۲) ب و ت

۱ (۱) الف و ب

۷۵- نمودار سرعت- زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی صفر تا t_4 به ترتیب از راست به چپ چند بار جهت حرکت

این متحرک تغییر کرده است و چند بار شتاب آن صفر شده است؟



(۱) ۳، ۳

(۲) صفر، ۳

(۳) صفر، صفر

(۴) ۳، صفر

۷۶- متحرکی در لحظه $t=0$ از مکان $x=25\text{m}$ با سرعت ثابت $5\frac{\text{m}}{\text{s}}$ در خلاف جهت محور x حرکت می کند. در چه لحظه ای

برحسب ثانیه بردار مکان این متحرک تغییر جهت می دهد؟

(۲) ۲/۵

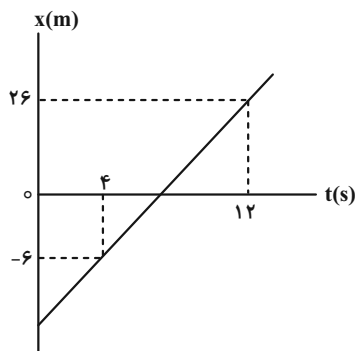
(۱) ۱۰

(۴) بردار مکان در هیچ لحظه ای تغییر جهت نمی دهد.

(۳) ۵

۷۷- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند به صورت زیر است. چند ثانیه پس از لحظه تغییر جهت بردار مکان،

بردار مکان آن به صورت $\vec{x} = 14\vec{i}$ خواهد شد؟



(۱) ۴/۵

(۲) ۴

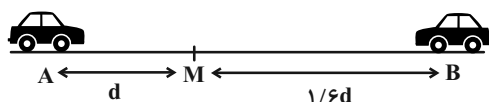
(۳) ۳/۵

(۴) ۳

۷۸- مطابق شکل زیر، دو متحرک در مبدأ زمان با سرعت ثابت و در خلاف جهت یکدیگر از نقاط A و B عبور می کنند. اگر دو

متحرک پس از ۴s در نقطه M از کنار هم عبور کنند، متحرک سریع تر چند ثانیه زودتر از متحرک دیگر به انتهای مسیر AB

می رسد؟



(۱) ۰/۶

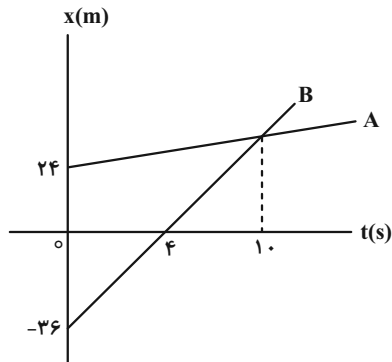
(۲) ۳/۹

(۳) ۴

(۴) ۰/۱۵

۷۹- نمودار مکان- زمان حرکت دو متحرک که با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. هنگامی که

فاصله دو متحرک از هم، ۲۴ متر است، متحرک A در چه مکانی بر حسب متر می تواند قرار داشته باشد؟



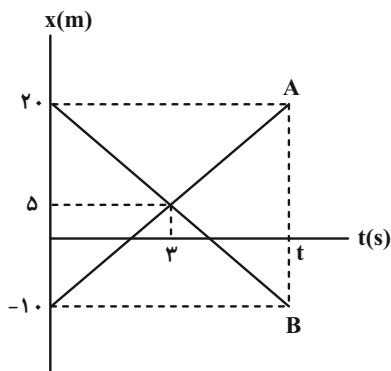
(۱) ۵

(۲) ۴۴

(۳) ۴۲

(۴) ۳۶

۸۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B در شکل زیر داده شده است. چند جمله از جملات زیر در مورد این دو متحرک قطعاً

درست است؟ $(t > 6(s))$

الف) تندی متوسط دو متحرک با هم برابر است.

ب) سرعت متوسط دو متحرک با هم برابر است.

پ) جابه جایی دو متحرک در بازه زمانی صفر تا ۳ ثانیه، با هم برابر است.

ت) اندازه جابه جایی هر دو متحرک در بازه زمانی صفر تا t برابر است.

ث) اندازه سرعت متوسط متحرک B در بازه زمانی صفر تا ۲s نصف اندازه سرعت

متوسط آن در بازه زمانی ۲s تا ۶s است.

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

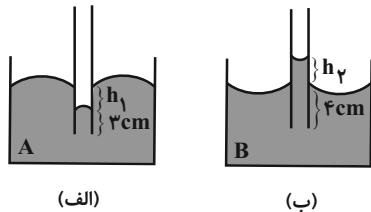
فیزیک ۱: ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

توجه:

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

۸۱- مطابق شکل دو لوله موئین شیشه‌ای مشابه، هر یک به طول ۱۰ cm درون دو مایع A و B قرار دارند. کدام یک از موارد زیر درست هستند؟ ($h_1 = h_2 = 2 \text{ cm}$)

الف) اگر مایع A را روی سطح شیشه تمیز بریزیم، به صورت قطره‌های کروی قرار می‌گیرد.

ب) اگر لوله داخل مایع A را ۱ cm بالا بیاوریم h_1 نصف می‌شود.پ) اگر قطر مقطع لوله داخل مایع B را دو برابر کنیم، h_2 تغییر نمی‌کند.ت) اگر لوله داخل مایع B را ۲ cm پایین ببریم، h_2 تغییر نمی‌کند.

(۲) الف و ت

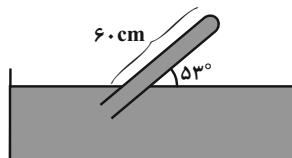
(۱) الف و ب

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

۸۲- لوله‌ای پر از جیوه مطابق شکل زیر در تحت جیوه قرار دارد. اگر حداکثر نیروی قابل تحمل توسط ته لوله از طرف جیوه $40/8 \text{ N}$ باشد، چند سانتی‌متر دیگر می‌توان لوله را در تحت فرو برد تا لوله نشکند؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \sin 53^\circ = 0.8, \rho_{\text{Hg}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, A_{\text{لوله}} = 10 \text{ cm}^2, P_0 = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa})$$



(۱) ۵

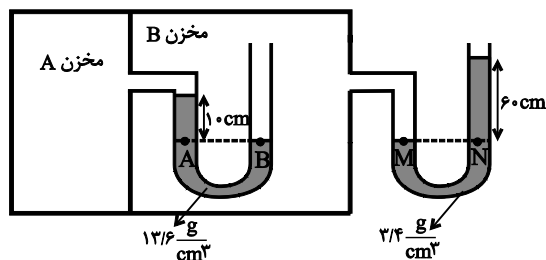
(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۳/۲

۸۳- در شکل زیر، مایع‌های درون لوله‌های U شکل در حال تعادل هستند. در این حالت، فشار پیمانه‌ای گاز در مخزن A بر حسب

$$\text{کیلو پاسکال کدام است؟ } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



(۱) ۶۸

(۲) ۸/۶

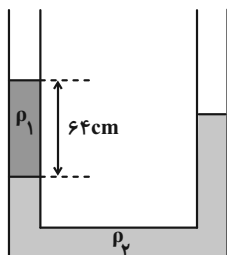
(۳) ۸۶

(۴) ۶/۸

محل انجام محاسبات

۸۴- در لوله شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی ρ_1 و ρ_2 در تعادل هستند. اگر در شاخه سمت راست مقداری مایع با چگالی

$\rho_3 = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ بریزیم سطح مایع ρ_1 و ρ_2 برابر می شود. ارتفاع مایع ρ_2 در شاخه سمت راست چند سانتی متر تغییر



می کند؟ ($\rho_1 = 1 \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است).

(۱) ۱۶

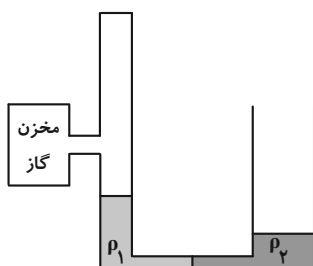
(۲) ۸

(۳) ۲۴

(۴) ۱۲

۸۵- در شکل زیر، سطح مقطع لوله در شاخه سمت چپ $3 cm^2$ و در شاخه سمت راست $6 cm^2$ و قطر لوله ها در محل اتصال بسیار باریک

است. اگر جرم هر یک از مایع های ρ_1 و ρ_2 ، 30 گرم باشد، فشار پیمانه ای گاز درون مخزن، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) ۵۰۰

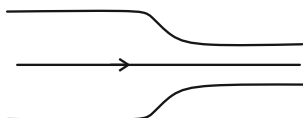
(۲) -۵۰۰

(۳) ۲۵۰

(۴) -۲۵۰

۸۶- در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. قطر مقطع بزرگ $13/6 cm$ و تندی شارش آب از این مقطع $5 \frac{m}{s}$ است.

اگر قطر مقطع کوچک $6/8 cm$ باشد، تندی شارش آب در خروج از این مقطع چند متر بر ثانیه است؟



(۱) ۲۰

(۲) ۱۰

(۳) ۲

(۴) ۱

۸۷- مطابق شکل زیر، در لوله ای افقی با سطح مقطع متغیر، جریان لایه ای و پایا از یک شاره برقرار است. اگر سطح مقطع قسمت

پهن تر چهار برابر سطح مقطع قسمت باریک تر باشد ($A_2 = 4A_1$)، در این صورت در مورد مقایسه تندی و فشار شاره در این

دو مقطع کدام گزینه الزاماً درست است؟

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{1}{4} \quad (\text{ت})$$

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{4} \quad (\text{پ})$$

$$\frac{P_2}{P_1} = 4 \quad (\text{ب})$$

$$\frac{v_2}{v_1} = 4 \quad (\text{الف})$$

(۱) الف و ت

(۲) ب و پ

(۳) فقط الف

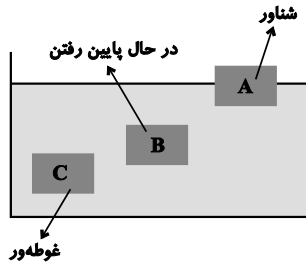
(۴) فقط پ



۸۸- در شکل زیر، سه جسم A، B و C با وزن برابر، در حالت‌های مختلف درون آب قرار گرفته‌اند. کدام گزینه رابطه بین چگالی‌ها و

نیروی شناوری آن‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟ (F_A ، F_B و F_C به ترتیب نیروهای شناوری اجسام A، B و C و ρ_B ، ρ_A و ρ_C

و ρ_C به ترتیب چگالی‌های اجسام A، B و C می‌باشند).



$$F_A = F_C > F_B \text{ و } \rho_B < \rho_C < \rho_A \quad (۱)$$

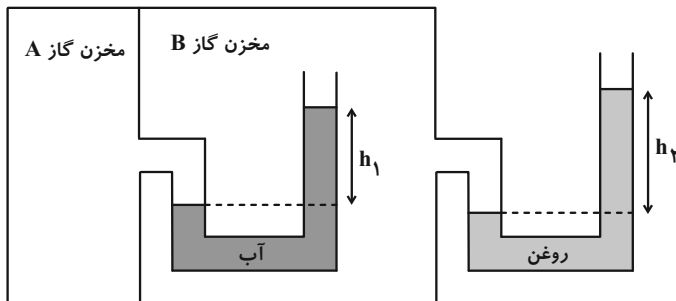
$$F_B > F_C > F_A \text{ و } \rho_B > \rho_C > \rho_A \quad (۲)$$

$$F_A < F_C < F_B \text{ و } \rho_C = \rho_A < \rho_B \quad (۳)$$

$$F_A = F_C > F_B \text{ و } \rho_B > \rho_C > \rho_A \quad (۴)$$

۸۹- در شکل زیر، مایع‌ها در حال تعادل و فشار پیمانه‌ای مخزن گاز A برابر $Pa = 392 \times 10^4$ می‌باشد. اگر مقدار h_1 ، ۲۰ درصد

بیشتر از h_1 باشد، آن‌گاه h_2 چند سانتی‌متر است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{g}{cm^3}$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$۲۰ \quad (۱)$$

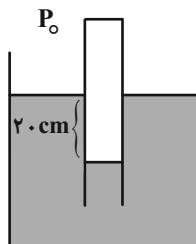
$$۲۴ \quad (۲)$$

$$۱۲ \quad (۳)$$

$$۸ \quad (۴)$$

۹۰- مطابق شکل لوله قائمی که مساحت قاعده آن $2cm^2$ است به صورت وارونه درون مایعی قرار دارد. اگر فشار گاز درون لوله نیروی

$21/76N$ را بر ته لوله وارد کند، چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$ ، $P_0 = 75cmHg$ و



$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

$$3/4 \quad (۱)$$

$$2/4 \quad (۲)$$

$$1/7 \quad (۳)$$

$$0.85 \quad (۴)$$



وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۲: الکتریسته ساکن، جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۳۲ تا ۶۱

توجه:

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

۹۱- فاصله بین صفحات خازنی را سه برابر و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را دو برابر می‌کنیم. بار الکتریکی روی هر یک از

صفحات خازن چند برابر می‌شود؟

$$\frac{2}{9} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{4}{3} \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

۹۲- فاصله دو صفحه یک خازن تخت از یکدیگر ۷ میلی‌متر است و بین آن‌ها هوا وجود دارد. در حالی که دو سر این خازن به دو سر

یک باتری متصل است، فاصله بین دو صفحه آن را چند میلی‌متر و چگونه تغییر دهیم تا انرژی ذخیره شده در خازن ۴۰ درصد

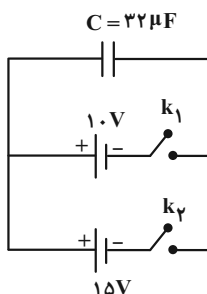
افزایش پیدا کند؟

(۲) ۵، افزایش

(۱) ۵، کاهش

(۴) ۲، افزایش

(۳) ۲، کاهش

۹۳- در شکل زیر ابتدا خازن خالی است. کلید k_1 را می‌بندیم. پس از پُر شدن خازن کلید k_1 را قطع و سپس کلید k_2 را وصلمی‌کنیم. در این حالت چه تعداد الکترون بین دو صفحه خازن جابه‌جا می‌شود؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

$$10^{14} \quad (۱)$$

$$10^{15} \quad (۲)$$

$$2 \times 10^{15} \quad (۳)$$

$$3 \times 10^{15} \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۹۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) حضور دی‌الکتریک در خازن، احتمال فروریزش الکتریکی را افزایش می‌دهد.

(ب) فروریزش الکتریکی باعث ایجاد مسیرهای رسانشی سرخس شکلی در دی‌الکتریک می‌شود.

(پ) در فروریزش الکتریکی، تعدادی از الکترون‌های اتم‌های ماده‌ی دی‌الکتریک کنده شده و مسیرهای رسانایی را درون آن ایجاد می‌کند.

(ت) دو خازن مشابه A و B را که توسط دو مولد یکسان باردار شده‌اند، از مولدهایشان جدا می‌کنیم و سپس فاصله بین صفحات خازن B را نصف می‌کنیم. اگر صفحات هر دو خازن را به هم متصل کنیم، جرقه حاصل از خازن B ضعیف‌تر از جرقه حاصل از خازن A می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۹۵- بار الکتریکی باتری یک خودرو، $9/6 \times 10^4$ میکروآمپر-ساعت و ولتاژ آن ۳۶۰۰ میلی‌ولت است. اگر این باتری را به یک مقاومت

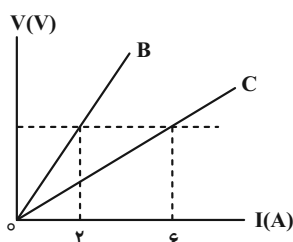
۱/۸ اهمی ببندیم، چند دقیقه طول می‌کشد تا باتری خالی شود؟

(۱) ۱۷۲/۸ (۲) ۵/۷۶

(۳) $\frac{6}{125}$ (۴) ۲/۸۸

۹۶- در شکل زیر، نمودار اختلاف پتانسیل دو سر دو رسانای B و C که هم‌جنس می‌باشند، برحسب جریان الکتریکی عبوری از آن‌ها

رسم شده است. اگر سطح مقطع دو رسانا برابر باشد، طول رسانای B چند برابر طول رسانای C می‌باشد؟ (دما ثابت است).



(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۹۷- دو سیم هم‌جنس و هم‌جرم A و B را در اختیار داریم. قطر مقطع سیم B، $\sqrt{2}$ mm و مقاومت الکتریکی آن ۳۶ درصد کمتر از

مقاومت الکتریکی سیم A است. قطر مقطع سیم A چند میلی‌متر است؟

(۱) $\sqrt{\frac{10}{3}}$ (۲) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(۳) $\sqrt{\frac{8}{5}}$ (۴) $\sqrt{\frac{5}{2}}$

۹۸- دو سیم هم طول A و B، در یک دمای معین، دارای مقاومت الکتریکی مساوی اند. اگر جرم سیم B، ۶ برابر جرم سیم A و مقاومت ویژه

آن، ۲ برابر مقاومت ویژه A باشد، چگالی فلز A چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ $(\rho_B = 9 \frac{g}{cm^3})$

(۱) ۳ (۲) ۶

(۳) ۲ (۴) $\frac{4}{3}$

۹۹- مقاومت الکتریکی یک سیم در دمای $20^\circ C$ برابر 50Ω است. مقاومت این سیم در چه دمایی بر حسب درجه سلسیوس برابر

52Ω است؟ (ضریب دمایی مقاومت سیم $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$ است.)

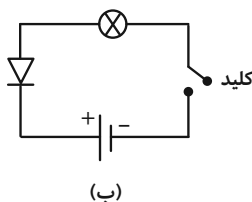
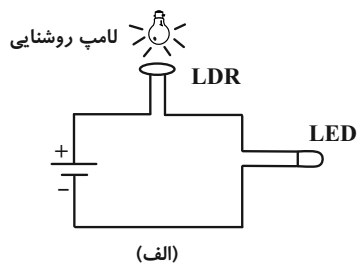
(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۰

(۳) ۲۰۰ (۴) ۸۰

۱۰۰- شکل (الف) یک مدار ساده متشکل از یک LDR، یک باتری و یک لامپ LED و شکل (ب) یک مدار ساده شامل یک دیود،

باتری، یک لامپ و کلید قطع و وصل را نشان می دهند. در مدار شکل (الف) با افزایش روشنایی لامپ، شدت نور لامپ LED

..... می یابد. در شکل (ب) با بستن کلید، جریان از مدار عبور و لامپ



(۱) کاهش - نمی کند - خاموش می ماند

(۲) افزایش - می کند - روشن می شود

(۳) افزایش - نمی کند - خاموش می ماند

(۴) کاهش - می کند - روشن می شود

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی (تا انتهای pH مقیاسی برای اسیدی بودن): صفحه‌های ۱ تا ۲۸

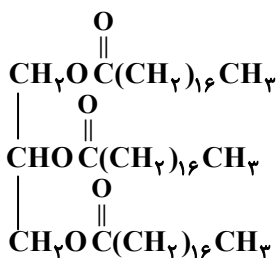
۱۰۱- همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز ...

(۱) وبا از جمله بیماری‌های واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.

(۲) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد انسان‌ها به‌طور میانگین چند سال در جهان زندگی می‌کنند.

(۳) میزان امید به زندگی در نواحی توسعه‌یافته بیشتر از نواحی کمتر توسعه‌یافته است.

(۴) در ۶۰ سال گذشته، پیشرفت شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار بیشتر از نواحی کم‌برخوردار بوده است.



۱۰۲- با توجه به ساختار روبه‌رو چند مورد از عبارات‌های زیر، درست هستند؟

(آ) فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ است.(ب) در ساختار مولکول آن شش پیوند $\text{C}-\text{O}$ وجود دارد.

(پ) از واکنش هر مول از آن با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، ۳ مول صابون به‌دست می‌آید.

(ت) بین مولکول‌های این ترکیب، همانند مولکول‌های $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ ، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۱۰۳- کدام گزینه، جاهای خالی عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

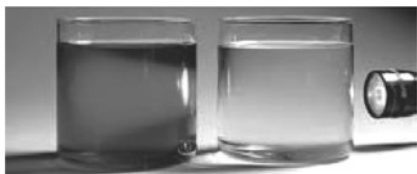
«استر بلند زنجیر سه عاملی A دارای ۶۰ اتم کربن بوده و تمام پیوندهای کربن-کربن در آن به‌صورت یگانه است. جرم مولی این استر برابر

..... گرم بر مول است و در اثر واکنش این استر با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، صابون با فرمول شیمیایی تولید می‌شود.»

 $(\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1})$ (۲) $\text{C}_{19}\text{H}_{37}\text{O}_2\text{Na}$ ، ۹۳۲(۱) $\text{C}_{19}\text{H}_{37}\text{O}_2\text{Na}$ ، ۸۹۰(۴) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ، ۹۳۲(۳) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ ، ۸۹۰

محل انجام محاسبات

۱۰۴- با توجه به شکل زیر، کدام موارد از عبارات‌های زیر، درست هستند؟



مخلوط (۱) مخلوط (۲)

الف) مخلوط (۱) برخلاف مخلوط (۲)، همگن است.

ب) مخلوط (۱) را می‌توان همانند پلی میان محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر

گرفت.

پ) مخلوط شماره (۲) همانند شیر، ژله و سس مایونز می‌تواند جزو کلوئیدها باشد.

ت) مخلوط آب و روغن که با صابون پایدار شده از نظر اندازه ذره‌های تشکیل دهنده همانند مخلوط (۱) است.

(۱) الف، پ (۲) الف، ت

(۳) ب، پ (۴) ب، ت

۱۰۵- غلظت ppm یون هیدرونیوم در محلول 0.003 مول برلیتر HA با $pH = 3/2$ به تقریب کدام است؟ (چگالی محلول برابر

$1/2$ گرم بر میلی‌لیتر است.) ($H = 1: g \cdot mol^{-1}$ ، $A = 59$ و $O = 16$) ($\log 2 \approx 0.3$ ، $\log 3 \approx 0.5$)

(۱) $4/5$ (۲) ۳

(۳) $9/5$ (۴) 0.5

۱۰۶- اگر به یک میلی‌لیتر محلول 0.01 مولار استیک اسید در دمای ثابت، مقدار ۳ میلی‌لیتر آب خالص اضافه کنیم، درجه یونش آن

چند برابر خواهد شد و مقدار تغییر pH در این فرایند در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به

چپ بخوانید؛ $mol \cdot L^{-1} = 1/8 \times 10^{-5}$ (استیک اسید) (K_a) ($\log 2 \approx 0.3$ ، $\log 3 \approx 0.5$)

(۱) 0.3 ، 4 (۲) 0.5 ، 4

(۳) 0.3 ، 2 (۴) 0.5 ، 2



۱۰۷- در دو ظرف جداگانه ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl و ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار HBr در اختیار داریم. pH

محلول کدام اسید بیشتر است و اختلاف pH این دو محلول کدام است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

(۱) محلول HCl ، ۰/۷ (۲) محلول HBr ، ۰/۳

(۳) محلول HCl ، ۰/۳ (۴) محلول HBr ، ۰/۷

۱۰۸- در دمای ثابت 25°C دانش آموزی به یک لیتر آب مقدار ۰/۹۴g اسید HA اضافه کرده است. اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم برابر با

4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل این اسید کدام است و نسبت مقدار pH این محلول به غلظت یون هیدروکسید در آن کدام است؟

(از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید؛ $\text{H} = 1$ ، $\text{A} = 46 : \text{g.mol}^{-1}$) ($\log 2 \approx 0.3$)

(۱) $9/6 \times 10^{12}$ ، $4/5 \times 10^{-4}$ (۲) $9/6 \times 10^{12}$ ، 10^{-3}

(۳) $9/6 \times 10^{11}$ ، 10^{-3} (۴) $9/6 \times 10^{11}$ ، $4/5 \times 10^{-4}$

۱۰۹- کدام گزینه، جاهای خالی موجود در عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟ ($\log 2 \approx 0.3$, $\log 7 \approx 0.85$)

«با افزودن ۳۰ میلی لیتر آب مقطر به میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HI ، pH محلول اسید واحد

..... می یابد.»

(۱) ۷۰ ، ۰/۸۵ ، کاهش (۲) ۲۰ ، ۰/۴ ، افزایش

(۳) ۲۰ ، ۰/۴ ، کاهش (۴) ۷۰ ، ۰/۸۵ ، افزایش

۱۱۰- pH محلولی از هیدروسیانیک اسید با ثابت تعادل $K_a = 4/8 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}$ برابر با ۵/۴ می باشد. درصد یونش و نسبت غلظت

یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در دمای اتاق در محلول این اسید کدام است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\log 2 \approx 0.3$)

(۱) ۰/۱۲ ، $1/25 \times 10^{-5}$ (۲) ۰/۰۱۲ ، $6/25 \times 10^{-4}$

(۳) ۰/۱۲ ، $6/25 \times 10^{-4}$ (۴) ۰/۰۱۲ ، $1/25 \times 10^{-5}$

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۱: کیهان زادگاه الفای هستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴

توجه:

دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۱ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۱۱- کدام یک از عبارات‌های زیر، نادرست است؟

- (۱) در طیف نشری خطی هیدروژن، هرچه به سمت موج‌های پر انرژی‌تر می‌رویم، فاصله بین نوارهای مرئی، کاهش می‌یابد.
- (۲) هنگام بازگشت الکترون از لایه $n = 5$ به لایه $n = 2$ ، ۳ خط طیفی می‌تواند ایجاد شود.
- (۳) سطح انرژی لایه $n = 2$ در اتم‌های هیدروژن و هلیوم یکسان نبوده و به عدد اتمی این دو عنصر وابسته است.
- (۴) احتمال یافتن الکترون یک لایه خاص، با بررسی بخش پررنگ‌تر در شکل ساختار لایه‌ای، بیشتر از سایر نقاط است.

۱۱۲- کدام گزینه، نادرست است؟

- (۱) شمار زیرلایه‌های با $n + l = 7$ در یک اتم، دو برابر شمار زیرلایه‌های با $n + l = 3$ است.
- (۲) رنگ حاصل از آزمایش شعله لیتیم سولفات مشابه رنگ تابلوهای ساخته شده از دومین گاز نجیب جدول تناوبی است.
- (۳) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم ${}^{32}_{32}\text{Ge}$ ، با تعداد زیرلایه‌های پر شده در آرایش الکترونی اتم ${}^{28}_{28}\text{Ni}$ برابر است.
- (۴) در میان نخستین عنصر دسته p و ششمین عنصر دسته d ، ۲۰ عنصر در جدول دوره‌ای قرار دارند.

۱۱۳- چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

- (آ) فاصله دو قله متوالی در نمودار موج نور حاصل از سشوار صنعتی کمتر از این فاصله در نور حاصل از شمع است.
- (ب) هر چه طول موج یک نور بلندتر باشد، به هنگام عبور از منشور، به میزان بیشتری منحرف می‌شود.
- (پ) در ساختار لایه‌ای اتم، هر چه از هسته دورتر می‌شویم، اختلاف سطح انرژی لایه‌های متوالی، بیشتر می‌شود.
- (ت) در یون ${}^{25}_{25}\text{Mn}^{2+}$ ، تعداد الکترون‌های موجود در سومین لایه الکترونی، ۸ واحد بیش‌تر از تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ای با $l = 2$ است.

(۱) ۳

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) صفر

۱۱۴- تعداد الکترون‌های کاتیون در ترکیب یونی MF_3 ، با تعداد الکترون‌های عنصر A از گروه پنجم و دوره چهارم جدول تناوبی،

یکسان است. عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر است؟ (نمادهای M و A فرضی هستند).

«عدد اتمی عنصر M برابر ۲۶ است و جزو عنصرهای دسته d محسوب می‌شود.»

(۱) شمار الکترون‌های با عدد کوانتومی فرعی $l \geq 1$ در اتم A، برابر با عدد اتمی یازدهمین عنصر دسته p است.(۲) عدد اتمی عنصر A برابر ۲۳ بوده و فرمول شیمیایی اکسید پایدار M می‌تواند به صورت M_2O_3 باشد.(۳) مجموع شمار n و l الکترون‌های لایه ظرفیت M برابر با ۳۶ است.(۴) اگر اختلاف شمار نوترون‌ها در ${}^{51}_{51}\text{A}$ و M، برابر ۵ باشد، عدد جرمی M برابر با ۵۶ خواهد بود.

محل انجام محاسبات

۱۱۵- چند مورد از عبارتهای زیر، نادرست هستند؟

- (آ) در عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، زیرلایه‌های $3s$ ، $3p$ و $3d$ از الکترون پر می‌شوند.
- (ب) انرژی زیرلایه $4f$ از زیرلایه $5d$ کمتر و از زیرلایه $6s$ بیشتر است و نخستین بار در دوره ششم به وسیله الکترون اشغال می‌شود.
- (پ) در آخرین زیرلایه آرایش الکترونی اتم چهار عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای، یک الکترون یافت می‌شود.
- (ت) اختلاف شمار عنصرهای دسته S با عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، برابر با ۵ است.

(۱) ۱ (۲) ۲

(۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۶- با توجه به جدول زیر، چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟ (نمادها فرضی هستند.)

عنصر	A	B	C	D
آرایش الکترونی لایه ظرفیت	$3s^2 3p^4$	$2s^1$	$2s^2 2p^3$	$3s^2$

- نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب حاصل از B و C برابر با نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آلومینیم فلوئورید است.
- در تشکیل هر مول از ترکیب حاصل از A و D، دو مول الکترون مبادله می‌شود.
- آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر C به صورت $\cdot\ddot{C}\cdot$ است و با از دست دادن ۵ الکترون، با تشکیل یون پایدار به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل خود می‌رسد.

- عنصر D متعلق به گروه دوم و دوره چهارم جدول تناوبی است و فرمول شیمیایی اکسید آن به صورت DO_2 است.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۷- کدام گزینه، جاهای خالی در عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«کلسیم سولفید منیزیم فسفید یک ترکیب یونی است و اگر شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل آن‌ها یکسان باشد، جرم کلسیم سولفید به‌دست آمده به‌تقریب برابر جرم منیزیم فسفید است.» ($Ca = 40$, $S = 32$, $P = 31$, $Mg = 24$: $g.mol^{-1}$)

(۱) برخلاف - دوتایی - $1/2$ (۲) برخلاف - سه‌تایی - $1/6$

(۳) همانند - سه‌تایی - $1/2$ (۴) همانند - دوتایی - $1/6$

۱۱۸- در جدول زیر شمار الکترون‌های لایه سوم و چهارم در آرایش الکترونی اتم هر عنصر داده شده است. با توجه به این جدول، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عنصرهای درون جدول زیر فرضی هستند.)

F	E	C	B	A	
۱۸	۱۳	۱۸	۱۸	۸	تعداد الکترون‌های با $n = 3$
۲	۱	۷	۶	۲	تعداد الکترون‌های با $n = 4$

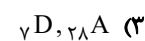
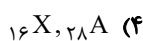
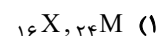
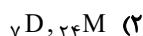
(۱) اختلاف عدد اتمی عنصرهای A و E با این مقدار در عنصرهای F و B یکسان و برابر با عدد اتمی نخستین عنصر گروه دوم جدول تناوبی است.

(۲) از یکی از عناصر هم گروه عنصر C که در دما و فشار اتاق به صورت گاز دو اتمی است، به عنوان رنگ‌بر و گندزدا استفاده می‌شود.

(۳) نسبت مجموع شمار الکترون‌های با $n = 3$ و $l = 2$ و شمار الکترون (ها) با $n = 4$ و $l = 0$ در عنصر E به عنصر F برابر ۲ است.

(۴) نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در ترکیب حاصل از عنصرهای A و B مشابه این نسبت در ترکیب حاصل از عنصرهای C و ${}_{11}\text{Na}$ است.

۱۱۹- به ترتیب از راست به چپ، در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عددهای کوانتومی $l = 0$ یا $l = 2$ است و کدام یک از عنصرها با عنصر اکسیژن، مولکولی سه‌اتمی که نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در آن برابر ۲ است، تولید می‌کند؟ (نماد عنصرها فرضی است.)



۱۲۰- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (عنصرهای X, E, D و A در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند.)

یون‌ها				ویژگی‌ها	ردیف
A^-	${}^{29}\text{D}^{2+}$	${}^{33}\text{E}^{3-}$	X^{3+}		
۸	۱۷	۸	۱۴	شمار الکترون‌های آخرین لایه اشغال شده	I
۱۰	b	a	۶	شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 2$	II
۲/۲۵	۲	۲/۲۵	۲	نسبت شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l = 1$ به $l = 0$	III

(۱) عدد اتمی عنصر A، برابر مجموع عددهای ردیف دوم جدول بالا است.

(۲) تفاوت عدد اتمی عنصر X با فلز قلیایی هم‌دوره‌اش، برابر ۸ است.

(۳) عنصر E در واکنش با عنصر ${}^{31}\text{M}$ ، ترکیبی با فرمول شیمیایی ME تشکیل می‌دهد.

(۴) بار کاتیون D در ترکیب‌هایش، همانند بار کاتیون پایدار عنصر با عدد اتمی ۱۳ جدول تناوبی در ترکیب‌هایش است.

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۲: قدر هدایای زمینی را بدانیم: صفحه‌های ۲۵ تا ۴۸

توجه:

دانش آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۱ (۱۱۱ تا ۱۲۰) و شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) از آنجا که آهنگ استخراج و مصرف یک فلز، با آهنگ بازگشت آن به طبیعت یکسان نیست، پس می‌توان گفت فلزها منابعی تجدیدناپذیر هستند.
- (۲) در استخراج فلز تنها درصد کمی از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود، به طوری که برای استخراج یک تن آهن، تقریباً به ۳ تن مواد اولیه نیاز است.
- (۳) حدود نیمی از نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.
- (۴) از انرژی ذخیره شده به ازای بازیافت ۷ قوطی فولادی می‌توان یک لامپ ۶۰ وات را حدود ۲۵ ساعت روشن نگه داشت؛ در این صورت برای روشن نگه داشتن ده لامپ ۶۰ وات به مدت ۵ ساعت، باید ۱۴ قوطی فولادی بازیافت شود.

۱۲۲- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز ...

- (۱) بازیافت فلزها، از جمله آهن، سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی و کاهش میزان از بین رفتن گونه‌های زیستی می‌شود.
- (۲) کربن تنها با برقراری پیوند یگانه و دوگانه با سایر عناصرها، ترکیب‌های متنوعی با آن‌ها به وجود می‌آورد.
- (۳) کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی و ... به کار می‌رود.
- (۴) کربن دارای دگرشکل‌های گرافیت و الماس است که این عنصر در واکنش با عناصری مانند اکسیژن، هیدروژن و نیتروژن، مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها را می‌سازد.

۱۲۳- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- الف) امروزه نفت خام دو نقش اساسی ایفا می‌کند، که میزان مصرف آن در نقش نخست حدود ۲ برابر نقش دیگر است.
- ب) اختلاف مجموع شمار پیوندها در گاز عمل‌آورنده و ساده‌ترین هیدروکربن از شمار پیوندهای نخستین عضو خانواده آلکین‌ها، برابر با ۵ است.
- پ) اتم کربن دارای ۴ الکترون در لایه ظرفیت خود بوده و در ساختار ترکیب‌های خود اغلب فاقد جفت ناپیوندی است.
- ت) نفت خام مخلوطی شامل شمار زیادی از انواع هیدروکربن‌هاست و در آن هیدروکربن‌هایی که دارای چند پیوند دوگانه هستند نیز یافت می‌شود.
- ث) استنشاق آلکان‌ها به دلیل سیر شده بودن، بر شش‌ها و بدن تأثیر چندانی نداشته و تنها سبب کاهش مقدار اکسیژن در هوای دم می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

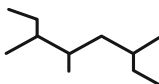
۴ (۱)

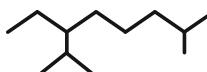
محل انجام محاسبات

۱۲۴- درستی یا نادرستی چند مورد از ترکیب‌های زیر مشابه درستی یا نادرستی عبارت زیر است؟

«گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها، تقریباً برابر با صفر است.»

الف) $(CH_3)_2CH(CH_2)_3CH_3$: ۲- متیل هگزان

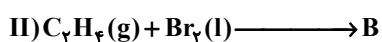
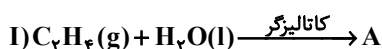
ب)  : ۵-دی‌متیل هپتان

پ)  : ۸-دی‌متیل اوکتان

ت) $(CH_3)_2C(C_2H_5)(CH_2)_3CH(CH_3)_2$: ۲- اتیل - ۶- دی‌متیل هپتان

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۵- با توجه به واکنش‌های (I) و (II)، چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست هستند؟



(آ) در دما و فشار اتاق، در هر دو واکنش، حالت فیزیکی A و B یکسان و با حالت فیزیکی اتن متفاوت است.

(ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب B، سه واحد کمتر از مجموع شمار اتم‌ها ترکیب A است.

(پ) کاتالیزگر به کار رفته در واکنش (I)، نیکل است که در آرایش الکترونی آن، ۷ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

(ت) در شرایط یکسان، نقطه جوش ترکیب A از نقطه جوش آب، بیشتر است، به همین دلیل نسبت به آب فرارتر است.

(۱) ۱ (۲) ۳

(۳) ۴ (۴) ۲

۱۲۶- اگر در مولکول ۲- متیل‌پنتان به جای یکی از هیدروژن‌های متصل به کربن شماره ۴، یک گروه اتیل قرار دهیم، کدام موارد از

عبارت‌های زیر درباره ترکیب جدید، از نظر درستی یا نادرستی، همانند جمله داده شده است؟

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

«جهت شماره‌گذاری زنجیر اصلی در آن، در مقایسه با ترکیب اولیه (نسبت به گروه متیل)، تغییر می‌کند.»

(آ) مجموع شماره کربن‌های متصل به شاخه‌های فرعی در آن، عددی زوج است.

(ب) از سوختن ۲۲/۸ گرم از آن، ۱۰۲/۸ گرم فراورده تولید می‌شود.

(پ) نسبت تعداد پیوندها در ترکیب جدید به همین تعداد در ترکیب اولیه، بیشتر از نسبت تعداد هیدروژن به تعداد کربن در سومین عضو

خانواده سیکلوآلکان‌ها است.

(ت) با جابه‌جایی تنها یکی از شاخه‌های متیل روی زنجیر اصلی، می‌توان ۴ ترکیب متفاوت دیگر با فرض ثابت نگه داشتن کربن‌های زنجیر

اصلی تولید کرد.

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

۱۲۷- کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) جرم مولی سومین آلکن راست‌زنجیر بدون شاخه جانبی، ۲ برابر جرم مولی سبک‌ترین سیکلوآلکان است.
 (۲) در دما و فشار اتاق، نفتالن جامدی آروماتیک و سفیدرنگ است که نسبت شمار پیوندهای یگانه به دوگانه در آن برابر ۳ است.
 (۳) فراوانی نفت کوره در نفت سنگین ایران، از این مقدار در نفت سنگین کشورهای عربی بیشتر و از نفت برنت دریای شمال کمتر است.
 (۴) پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت خام را با استفاده از تقطیر جزء‌به‌جزء پالایش می‌کنند.
 ۱۲۸- در رابطه با آلکان‌ها، چند مورد از موارد زیر، جاهای خالی جمله زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«..... در مقایسه با ، دارد.»

• ۲-متیل بوتان - ۳-اتیل پنتان - نقطه جوش بیشتری

• گریس - وازلین - گرانروی کمتری

• هگزان - دکان - فراریت بیشتری

• ۳،۲،۱-تری‌متیل پنتان - ۳-اتیل هگزان - پیوندهای کربن - کربن بیشتری

(۱) ۳ (۲) ۱ (۳) صفر (۴) ۲

۱۲۹- همه عبارت‌های زیر درست هستند، به جز ...

- (۱) سوخت هواپیما به‌طور عمده شامل آلکان‌هایی با ۳۱ تا ۴۶ پیوند کووالانسی در ساختارشان است.
 (۲) حدود ۳۴ درصد از سوخت، به‌وسیله راه‌آهن، نفت‌کش جاده‌پیما و کشتی نفتی و مابقی آن از طریق لوله به مراکز توزیع انتقال می‌یابد.
 (۳) یکی از مشکلات استخراج زغال‌سنگ، ریزش معدن بوده که در سده اخیر بیش از ۵۰۰ هزار نفر جان خود را بر اثر آن از دست داده‌اند.
 (۴) گاز متان، سبک، بی‌رنگ، بی‌بو با واکنش‌پذیری زیادی بوده که از بالای برج تقطیر خارج می‌شود.
 ۱۳۰- شمار پیوندهای کووالانسی در ساختار هیدروکربنی راست‌زنجیر که متعلق به یکی از خانواده‌های آلکان، آلکن و یا آلکین است، ۴ برابر شمار پیوندهای کووالانسی در ساده‌ترین سیکلوآلکان است. از سوختن کامل ۵۶ گرم از این هیدروکربن با خلوص ۲۰ درصد، به ترتیب از راست به چپ چند لیتر کربن‌دی‌اکسید در شرایط STP تولید می‌شود و درصد جرمی کربن در این ترکیب

به تقریب کدام است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۸۹/۶ - ۸۴/۲ (۲) ۱۷/۹۲ - ۸۵/۷
 (۳) ۸۹/۶ - ۸۵/۷ (۴) ۱۷/۹۲ - ۸۴/۲