



آزمون تعیین سطح «۲۹ تیر ماه ۱۴۰۳» اختصاصی دوازدهم ریاضی

زنگنه سوال

مدت زمان کل پاسخ گویی: ۱۶۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۳۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	زمان پاسخگویی
اجباری	۱۰	۱-۱۰	۱۵'
اجباری	۲۰	۱۱-۳۰	۲۵'
اجباری	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اجباری	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اختیاری	۲۰	۵۱-۷۰	۲۵'
اختیاری	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
اجباری	۲۰	۸۱-۱۰۰	۲۵'
اجباری	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
اختیاری	۲۰	۱۱۱-۱۳۰	۲۰'
جمع کل	۱۳۰	۱-۱۳۰	۱۶۵'

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان و ریاضی ۱	دانیال ابراهیمی - حسن اسماعیلی - امیر هوشنگ انصاری - علی حاجیان - سهیل حسن خان پور - امیر حسین خسروی - فرهاد رهبران رنجبر - یاسین سپهر - سامان سلامیان - علی شهرابی - یوسف عراز - حمید عزیزاده - مرتضی فهیم علوی - لیلیا مرادی - سروش موئینی - علیرضا نعمتی - امیر حسین نیکان - سهند ولی زاده
هندسه	امیر حسین ابومحبوب - حسین حاجیلو - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - سوگند روشنی - فرشاد صدیقی - فر - احمد رضا فلاح - نصیر محبی - نژاد - محسن محمد کریمی - سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب - حنا - اتفاقی - علی ایمانی - سید محمد رضا حسینی - فرد - سوگند روشنی - علی اکبر علی زاده - نیلوفر مهدوی
فیزیک	خسرو ارغوانی - فرد - محمد اسدی - رضا امامی - زهره آقامحمدی - مهدی براتی - حسین عبدوی - نژاد - مصطفی کیانی - محمد صادق مام - سیده غلامرضا محبی - ادریس محمدی - آراس محمدی - آرش مروی - امیر احمد میر سعید - حسام نادری
شیمی	امیر ابراهیمی - علی امینی - حامد پویان - نظر - محمد رضا جمشیدی - سید احسان حسینی - محمد اسماعیل رحمانی - سید رضا رضوی - علی رضائی - رضا سلیمانی - محمد صالحی - امیر حسین طیبی - محمد عظیمیان زواره - عرفان عزیزاده - حسن عیسی زاده - فرزاد فتحی - پور - میثم کوثری - لنگری - هادی مهدی زاده - حسین ناصری ثانی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان و ریاضی ۱	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	حسام نادری	ماهان زواری
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی سهیل تقی زاده	مهرداد ملوندی امیر محمد کریمی	مهرداد ملوندی امیر محمد کریمی	زهره آقامحمدی بهنام شاهانی	احسان پنجه شاهی محمد حسن محمدزاده مقدم امیر حسین مسلمی
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	حسام نادری	ماهان زواری
مستند سازی	سمیه اسکندری	الهه شهبازی	الهه شهبازی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین توحیدی
ویراستاران (مستند سازی)	علیرضا زارعی - علیرضا عباسی زاهد - سجاد سلیمی				
					احسان صادقی - مهدی گنجی وطن - معصومه صنعت کار
					محسن دستجردی - حسین شاهسواری - امیر حسین کلاتری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

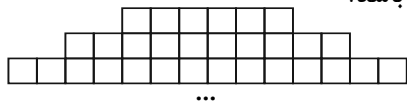
دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

- ۱- مطابق شکل زیر، ردیف‌های صندلی یک سینما چیده شده است که ردیف اول دارای کم‌ترین صندلی است. با همین الگو، در مجموع حداقل چند ردیف صندلی چیده شود تا ظرفیت سالن بیشتر از ۲۰۰۰ نفر باشد؟



۳۱ (۲)

۳۰ (۱)

۳۳ (۴)

۳۲ (۳)

- ۲- اگر معادله $\sqrt{x^2 - 5x + 6} + \sqrt{x^2 - x + k} = 0$ فقط یک جواب حقیقی داشته باشد، مجموع مقادیر ممکن برای k کدام است؟

-۴ (۴)

-۲ (۳)

-۸ (۲)

صفر (۱)

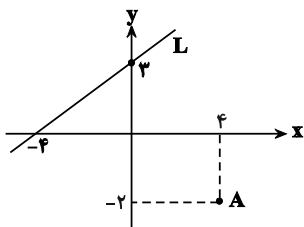
- ۳- در شکل زیر، فاصله نقطه A از خط L چقدر است؟

۴/۲ (۱)

۶/۴ (۲)

۸/۴ (۳)

۹ (۴)



- ۴- اگر $f(x) = \frac{x+1}{2x+m}$ باشد و بدانیم $m \neq -1$ ، به ازای کدام مقدار m مجموع طول نقاط برخورد f و f^{-1} برابر -۱ است؟

۳ (۴)

۹ (۳)

۱۱ (۲)

۷ (۱)

- ۵- توابع چندجمله‌ای $f(x) = ax^3 + ax + a - 1$ و $g(x) = ax^2 + bx + c$ مفروض هستند. اگر $\frac{f}{g}$ تابع همانی با دامنه $\mathbb{R}$ باشد، در

این صورت $(f^{-1} \log)(a+2c)$ کدام است؟

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

- ۶- اگر $\log_2(1 - \log_2 x) = 2 - \frac{\log 9}{\log 4}$ ، حاصل $\log_8 x^3$ کدام است؟

۲/۳ (۴)

-۲/۳ (۳)

۱/۳ (۲)

-۱/۳ (۱)

- ۷- حاصل عبارت $\tan(\frac{7\pi}{6}) \sin(\frac{17\pi}{3}) - \tan(\frac{17\pi}{4}) \cos(\frac{22\pi}{3})$ کدام است؟

صفر (۴)

۱/۵ (۳)

-۱ (۲)

۱ (۱)

- ۸- با فرض $\cos 55^\circ = m$ ، مقدار $\cos 40^\circ$ کدام است؟

 $4m^2 - 4m^4 + 1$ (۴) $8m^2 + 8m^4 - 1$ (۳) $4m^2 - 4m^4$ (۲) $8m^2 - 8m^4 - 1$ (۱)

- ۹- حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 7x - 6}{\sqrt{x+1} - 2}$ کدام است؟

۴۰ (۴)

۸۰ (۳)

۲۰ (۲)

صفر (۱)

- ۱۰- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} 3x & x < -1 \\ ax - b & -1 \leq x < 2 \\ x^2 - 1 & x \geq 2 \end{cases}$ روی $\mathbb{R}$ پیوسته باشد، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

۰/۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

ریاضی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سوالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۱۱- حاصل $\frac{5\sqrt{5}-3\sqrt{3}}{\sqrt{7-4\sqrt{3}}+\sqrt{9-4\sqrt{5}}}$ چقدر از $\sqrt{15}$ بیشتر است؟

۸ (۲)

۶ (۱)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای اگر اضلاع قائمه و ارتفاع وارد بر وتر سه جمله متوالی دنباله هندسی صعودی باشند، مربع قدر نسبت کدام است؟

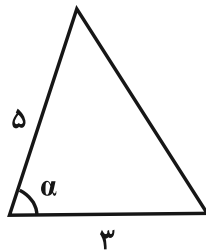
$$\frac{2\sqrt{2}}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1+\sqrt{3}}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{2\sqrt{5}}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{1+\sqrt{5}}{2} \quad (۳)$$

۱۳- اگر مساحت مثلث مقابل برابر ۶ واحد باشد، $\cos \alpha$ کدام است؟



$$\frac{3}{7} \quad (۱)$$

$$\frac{5}{6} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{5} \quad (۴)$$

۱۴- اگر $\frac{1}{\cos x} - \tan x = 5 \cos x$ ، مقدار منفی $\tan x$ کدام است؟

$$-\frac{4}{5} \quad (۲)$$

$$-\frac{3}{4} \quad (۱)$$

$$-\frac{5}{4} \quad (۴)$$

$$-\frac{4}{3} \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات

۱۵- یک سهمی محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۶ قطع کرده و از نقاط $(2, 6)$ و $(-2, 2)$ عبور می‌کند، عرض رأس این سهمی

کدام است؟

(۱) $\frac{13}{2}$ (۲) ۶

(۳) $\frac{11}{2}$ (۴) ۵

۱۶- طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که نامساوی $\frac{x^4 - 5x + 4}{(x-4)(x-1)} < 1$ در آن برقرار است، برابر کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۵

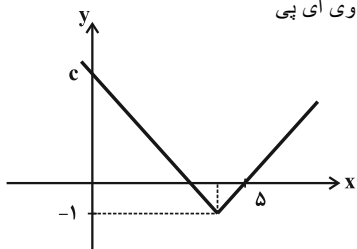
(۳) ۱ (۴) ۳

۱۷- در تابع خطی f داریم، $f(-1) = 1$ و $f(3) = -3$ ، مقدار $f^{-1}(12)$ کدام است؟

(۱) -۱۲ (۲) -۱

(۳) -۱۴ (۴) -۸

۱۸- نمودار تابع $f(x) = |x + a| - b$ به صورت زیر است. مقدار $f(c)$ کدام است؟ آزمون وی ای پی



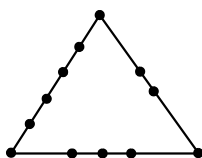
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) -۱

(۴) صفر

۱۹- با ۱۲ نقطه مشخص شده روی محیط مثلث زیر، چند مثلث می‌توان ساخت؟



(۱) ۱۸۰

(۲) ۱۸۶

(۳) ۲۰۵

(۴) ۲۱۱

۲۰- در یک کلاس ۱۲ دانش‌آموز در ۴ ردیف سه نفره نشسته‌اند. اگر دو نفر به تصادف از این کلاس انتخاب کنیم، احتمال آنکه دو نفر

انتخابی از یک ردیف نباشند، کدام است؟

(۱) $\frac{10}{11}$ (۲) $\frac{9}{11}$

(۳) $\frac{8}{11}$ (۴) $\frac{6}{11}$

ریاضی ۱: آشنا: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۲۱- اعداد طبیعی فرد را طوری دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات هر دسته، برابر شماره آن دسته باشد، یعنی

$\{1\}, \{3, 5\}, \{7, 9, 11\}, \dots$ در این صورت جمله آخر واقع در دسته شماره چهل، کدام است؟

(۲) ۱۵۸۹

(۱) ۱۵۶۳

(۴) ۱۶۵۱

(۳) ۱۶۳۹

۲۲- اگر جملات یک دنباله هندسی با قدرنسبت r را نصف کنید، دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت d خواهید داشت. مقدار $r+d$ کدام است؟

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) $\frac{1}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$

۲۳- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر

آنان عضو هیچ یک از این دو گروه نیستند؟

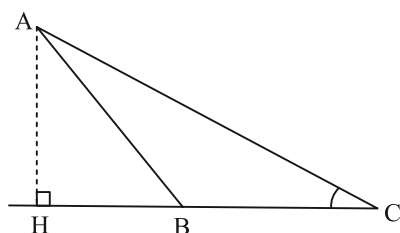
(۲) ۱۶

(۱) ۱۵

(۴) ۱۸

(۳) ۱۷

۲۴- در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{25}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{3}{6}$ (۴) $\frac{3}{75}$

۲۵- اگر $A = \sqrt[5]{9\sqrt{3}} (12)^{-1/5}$ باشد، حاصل $(1+A^{-1})^{\frac{1}{2}}$ ، کدام است؟

(۲) ۴

(۱) ۳

(۴) ۶

(۳) ۵

محل انجام محاسبات

۲۶- اگر $3^x = 0/216$ و $5^y = 675$ باشد، y برابر کدام است؟

$$\frac{3x-5}{x+2} \quad (2)$$

$$\frac{x-3}{2x-15} \quad (1)$$

$$\frac{x+2}{3x-5} \quad (4)$$

$$\frac{2x-15}{x-3} \quad (3)$$

۲۷- به ازای کدام مجموعه مقادیر m ، معادله درجه دوم $0 = (2m-1)x^2 + 6x + m - 2$ ، دارای دو ریشه حقیقی متمایز است؟

$$-2 < m < 3/5 - \{0/5\} \quad (2)$$

$$-2 < m < 2/5 - \{0/5\} \quad (1)$$

$$-1 < m < 2/5 - \{0/5\} \quad (4)$$

$$-1 < m < 3/5 - \{0/5\} \quad (3)$$

۲۸- برای دانش آموزان یک شهر از مقطع ابتدایی تا کلاس دوازدهم، یک عدد پنج رقمی به صورت زیر اختصاص می یابد: دو رقم اول

سمت راست نمایش پایه تحصیلی (از ۰۱ تا ۱۲)، دو رقم دوم نمایش سن (از ۰۷ تا ۱۸) و رقم پنجم جنسیت (پسر ۱ و دختر ۲).

سپس اعداد را به ترتیب صعودی در یک مجموعه قرار می دهیم. سن صدمین عضو مجموعه کدام است؟ (ممکن است عدد پنج

رقمی موردنظر به هیچ فردی اختصاص نیابد، ولی در محاسبه شمرده می شود).

$$14 \quad (2)$$

$$13 \quad (1)$$

$$16 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

۲۹- اگر $P(A-B) = \frac{3}{7}$ و $P(B-A) = \frac{1}{7}$ باشد، کمترین مقدار $\frac{P(A)}{P(B)}$ کدام است؟

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

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

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

$$\frac{5}{4} \quad (3)$$

۳۰- دو تاس همگن را پرتاب می کنیم. با کدام احتمال، حداقل یک عدد مضرب ۳ و مجموع دو عدد ریشه برابر ۷ است؟

$$\frac{1}{9} \quad (2)$$

$$\frac{1}{18} \quad (1)$$

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

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

آمار و احتمال: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۳۱- در جدول ارزش گزاره‌های زیر، ارزش ستون‌های خالی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$\sim p \vee q$	$p \wedge \sim q$	$p \Rightarrow (q \Rightarrow \sim p)$
		ن

(۲) د-ن

(۱) د-د

(۴) ن-د

(۳) ن-ن

۳۲- کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟

(۲) $A \cap B \subseteq B - A \Rightarrow A = B$

(۱) $A \subseteq B, A \subseteq B' \Rightarrow B = \emptyset$

(۴) $B - A \subseteq A \Rightarrow B = \emptyset$

(۳) $A \cup B \subseteq A \cap B \Rightarrow A = B$

۳۳- اگر $A = \{۲, ۵, x-۱\}$ ، $B = \{۳, ۲+y, ۲z+۱\}$ و $A \times B = B \times A$ باشد، بیش‌ترین مقدار ممکن برای xyz کدام است؟

(۲) ۳

(۱) صفر

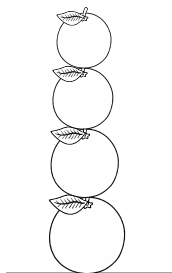
(۴) ۸

(۳) ۶

۳۴- چهار پرتقال کروی شکل با شعاع‌های ۷، ۶، ۵ و ۴ واحد را طبق شکل روی هم چیده‌ایم. تیراندازی به سمت پرتقال‌ها شلیک

می‌کند. اگر $\frac{۱۶}{۱۰۰}$ تیرها به خطا برود و احتمال برخورد تیر با هر پرتقال، متناسب با مساحت دیده شده از سوی تیرانداز باشد، با

چه احتمالی تیر به پرتقال با شعاع ۵ برخورد می‌کند؟

(۲) $\frac{۵}{۲۲}$ (۱) $\frac{\pi}{۲۰}$ (۴) $\frac{۱}{۶}$ (۳) $\frac{۳\pi}{۵۰}$

محل انجام محاسبات

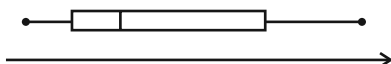
۳۵- در جامعه‌ای احتمال ابتلا به کرونا پیش از واکسیناسیون ۵۰ درصد و این احتمال پس از تزریق دوز اول و دوم واکسن به ترتیب ۲۵ درصد و ۱۰ درصد است. فرض کنید تعداد افرادی که در این جامعه واکسن نزده‌اند ۴ برابر افرادی باشد که فقط دوز اول و ۲ برابر افرادی باشد که دو دوز واکسن را تزریق کرده‌اند. فردی از این جامعه که مبتلا به کرونا شود، با کدام احتمال دو دوز واکسن را تزریق کرده است؟

$$\frac{1}{10} \quad (۱) \quad \frac{5}{36} \quad (۲) \quad \frac{4}{49} \quad (۳) \quad \frac{2}{21} \quad (۴)$$

۳۶- در جعبه‌ای ۶ توپ قرمز و ۴ توپ آبی وجود دارد. اگر به تصادف، به طور متوالی و بدون جایگذاری ۳ توپ از این جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز است؟

$$\frac{29}{30} \quad (۱) \quad \frac{1}{6} \quad (۲) \quad \frac{5}{6} \quad (۳) \quad \frac{1}{30} \quad (۴)$$

۳۷- نمودار جعبه‌ای مقابل مربوط به کدام یک از داده‌های زیر می‌تواند باشد؟



$$۱, ۴, ۲, ۲, ۸, ۶ \quad (۱)$$

$$۳, ۱, ۴, ۰, ۶, ۸ \quad (۲)$$

$$۴, ۷, ۶, ۹, ۲, ۴ \quad (۳)$$

$$۹, ۰, ۳, ۸, ۵, ۵ \quad (۴)$$

۳۸- میانگین داده‌های جدول مقابل کدام است؟

$$۱۰/۵ \quad (۱)$$

$$۱۰/۸ \quad (۲)$$

$$۱۱/۲ \quad (۳)$$

$$۱۱/۶ \quad (۴)$$

داده	۴	۷	۱۰	۱۳	۱۶	۱۹
فراوانی نسبی	۰/۱۵	۰/۱	۰/۲۵	۰/۳	۰/۱	۰/۱

۳۹- در نمونه‌گیری سیستماتیک، اگر شماره ۳ واحد آماری که پشت سر هم انتخاب شده‌اند $۴m-۵$ ، $۳m$ ، $۶m-۳$ باشد. آن‌گاه

واریانس داده‌های $m+۸$ ، $m+۶$ ، $m+۴$ ، $m+۲$ ، m کدام است؟

$$۱۲ \quad (۱) \quad ۸ \quad (۲)$$

$$۴ \quad (۳) \quad ۲ \quad (۴)$$

۴۰- اگر برآورد بازه‌ای با اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه‌ای با واریانس ۱۰۰ به صورت $[۴۷/۶, ۴۶/۸]$ باشد، مجموع اعضای

نمونه کدام است؟

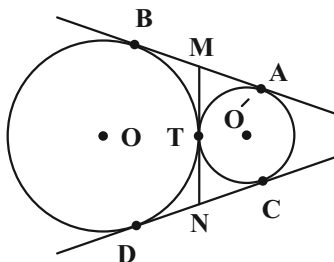
$$۲۳۶۰۰۰ \quad (۱) \quad ۱۱۸۰۰۰ \quad (۲)$$

$$۲۳۶۰ \quad (۳) \quad ۱۱۸۰ \quad (۴)$$

هندسه ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

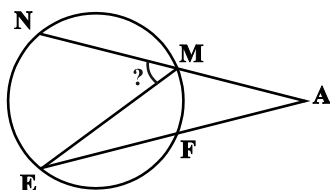
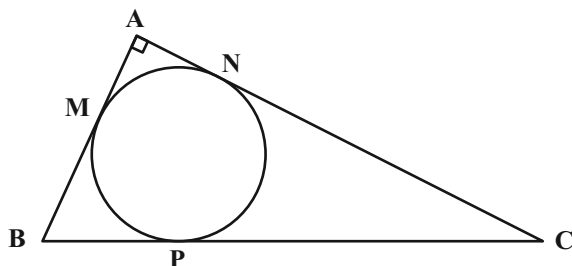
۴۱- مطابق شکل زیر دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۶ واحد بر هم مماس‌اند. اگر AB و CD مماس‌های مشترک خارجی و MN مماسمشترک داخلی دو دایره باشد، نسبت $\frac{MN}{AB}$ کدام است؟

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۴۲- در شکل زیر کمان‌های MN ، NE و EF هم اندازه‌اند. اگر $\widehat{A} = 4\widehat{E}$ باشد، اندازه زاویه محاطی M چه کسری از 180° است؟(۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{7}{16}$ (۴) $\frac{5}{16}$ ۴۳- در شکل زیر دایره بر اضلاع مثلث قائم‌الزاویه ABC در نقاط M ، N و P مماس است. اگر $BP = 5$ و $CP = 12$ باشد، طول ضلع AC کدام است؟ آزمون وی ای پی

(۱) ۱۴

(۲) ۱۵

(۳) ۱۶

(۴) ۱۷

۴۴- اگر شعاع دایره‌های محاطی داخلی و خارجی نظیر قاعده یک مثلث متساوی‌الساقین به ترتیب $\frac{10}{3}$ و $\frac{15}{4}$ باشند، شعاع دایره

محاطی خارجی نظیر هر ساق این مثلث کدام است؟

(۴) ۸

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۱۲

محل انجام محاسبات

۴۵- کدام یک از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(۱) ترکیب دو بازتاب نسبت به دو خط موازی، یک انتقال است.

(۲) ترکیب دو بازتاب نسبت به دو خط متقاطع، یک دوران است.

(۳) همه بردارهایی که هر نقطه در صفحه را به تصویر آن تحت یک انتقال نظیر می‌کنند، دارای طول برابر و جهت یکسان هستند.

(۴) انتقال یافته یک خط بر آن خط منطبق است اگر و تنها اگر بردار انتقال، بردار صفر باشد.

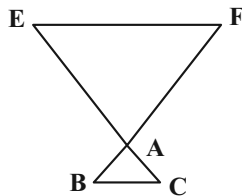
۴۶- دو دایره $C(O, 2)$ و $C'(O', 2)$ با طول خط‌المركزين $OO' = 6$ مفروض‌اند. دوران یافته دایره C حول نقطه O' تحت زاویه

90° را دایره C'' می‌نامیم. شعاع کوچک‌ترین دایره‌ای که بر هر دو دایره C و C'' مماس باشد، کدام است؟

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

۴۷- در شکل زیر مثلث‌های ABC و AEF ، دو مثلث متساوی‌الاضلاع به طول اضلاع ۲ و ۶ هستند. اگر $EF \parallel BC$ باشد، فاصله

مراکز تجانس مستقیم و معکوسی که پاره خط BC را بر روی پاره خط EF تصویر می‌کند، کدام است؟



(۱) $4\sqrt{3}$

(۲) $3\sqrt{3}$

(۳) $6\sqrt{3}$

(۴) $8\sqrt{3}$

۴۸- در چهارضلعی $ABCD$ ، $\hat{A} = 90^\circ$ ، $AB = 5$ ، $AD = 12$ ، $BC = 4$ و $CD = 15$ است. مساحت چهارضلعی $ABCD$ چقدر

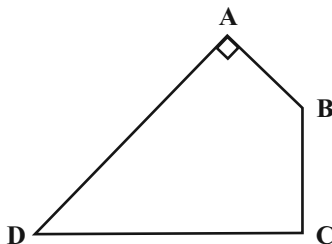
است؟

(۱) ۳۶

(۲) ۴۲

(۳) ۴۸

(۴) ۵۴



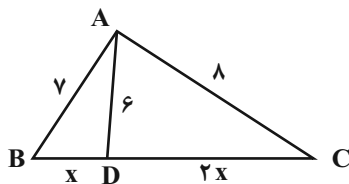
۴۹- در شکل مقابل، مقدار نسبت $\frac{3BD + AC}{DC + 2AB}$ کدام است؟

(۱) $0/65$

(۲) $0/75$

(۳) $0/85$

(۴) ۱



۵۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، $AB = 6$ و $AC = 8$ است. اگر BD و CE نیمسازهای داخلی زوایای B و C باشند،

حاصل $\frac{BD}{CE}$ کدام است؟

(۴) $\frac{3\sqrt{2}}{4}$

(۳) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{9\sqrt{2}}{16}$

(۱) $\frac{9}{16}$

هندسه ۱: کل کتاب

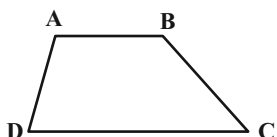
وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۵۱- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، نیمساز خارجی $\hat{A}$ و نیمساز داخلی $\hat{B}$ در نقطه D متقاطع هستند. نسبت $\frac{AD}{AC}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) کوچکتر از $\frac{1}{4}$ (۴) بین $\frac{1}{4}$ و ۱

۵۲- در دوزنقه $ABCD$ ، اگر $\hat{A} > \hat{C}$ باشد، کدام گزینه همواره درست است؟



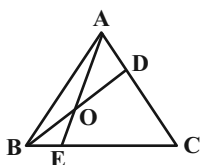
(۱) $DC > AD + AB$

(۲) $DC > AB + BC$

(۳) $DC > 2AB$

(۴) $DC > 2BC$

۵۳- در شکل زیر اگر $\frac{AD}{AC} = \frac{BE}{CE} = \frac{1}{3}$ باشد، حاصل $\frac{OE}{OA}$ کدام است؟

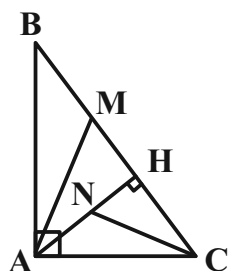


(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۵۴- در شکل زیر، در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، نقاط M و N به ترتیب وسط پاره خط‌های BH و AH هستند.

اگر $BH = 3CH$ باشد، نسبت AM به CN کدام است؟



(۱) $\frac{3}{2}$

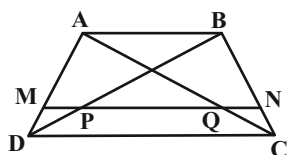
(۲) ۳

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $2\sqrt{3}$

۵۵- در شکل زیر اندازه قاعده بزرگ دوزنقه $ABCD$ ، سه برابر اندازه قاعده کوچک آن است. اگر پاره خط MN موازی دو قاعده

و $\frac{AM}{MD} = 2$ باشد، آنگاه مساحت چهارضلعی $ABQP$ چند برابر مساحت چهارضلعی $PQCD$ است؟



(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{6}{5}$

(۳) $\frac{9}{8}$ (۴) $\frac{8}{7}$

محل انجام محاسبات

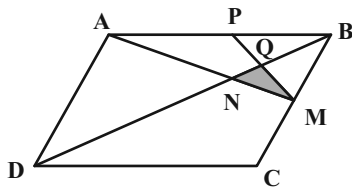
۵۶- مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای برابر ۷ است. اختلاف بین حداکثر و حداقل مقدار ممکن برای مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی این چندضلعی کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

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

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{2}{6}$ (۳) $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{4}{8}$

۵۸- 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) $\frac{1}{54}$

۵۹- دو صفحه متقاطع P و Q بر هم عمودند و فصل مشترک آن‌ها خط d است. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) هر صفحه عمود بر P ، با صفحه Q موازی است.

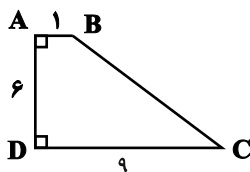
(۲) هر صفحه موازی با P ، بر صفحه Q عمود است.

(۳) هر صفحه عمود بر خط d ، بر دو صفحه P و Q عمود است.

(۴) صفحه گذرنده از خط d و عمود بر P ، بر صفحه Q منطبق است.

۶۰- در شکل زیر، دوزنقه $ABCD$ را حول ساق قائم AD دوران داده و سپس جسم حاصل را با صفحه‌ای موازی دو قاعده دوزنقه و به

فاصله $\frac{3}{4}$ واحد از CD برش می‌دهیم. مساحت سطح مقطع حاصل چند برابر π است؟



- (۱) $\frac{121}{4}$
(۲) $\frac{225}{4}$
(۳) ۳۶
(۴) ۴۹

هندسه ۱: آشنا: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۶۱- در مثلث متساوی الساقین ABC ، نقطه M وسط ساق AB و عمودمنصف آن، ساق AC را در نقطه N قطع می‌کند. اگر

$\angle NBC = 54^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\angle MNB$ چند درجه است؟

(۴) ۷۸

(۳) ۶۶

(۲) ۵۶

(۱) ۴۸

۶۲- مثلث ABC یک مثلث حاده‌الزاویه است. عمودمنصف ضلع BC و نیمساز زاویه B در نقطه M در خارج مثلث متقاطع‌اند.

کدام گزینه درست است؟

(۴) $\hat{B} < \hat{C}$ (۳) $\hat{B} > \hat{C}$ (۲) $\hat{A} < \hat{B}$ (۱) $\hat{A} > \hat{B}$

۶۳- در یک مثلث قائم‌الزاویه، اندازه دو پاره‌خطی که ارتفاع وارد بر وتر، بر روی وتر ایجاد می‌کند $\frac{2}{5}$ و $\frac{14}{4}$ سانتی‌متر است. طول

ارتفاع وارد بر وتر، چند سانتی‌متر است؟

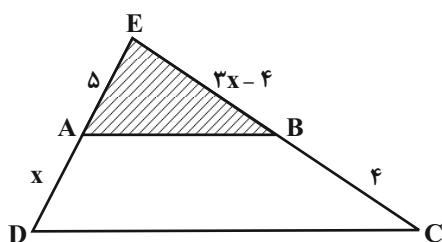
(۴) ۸

(۳) $\frac{7}{2}$

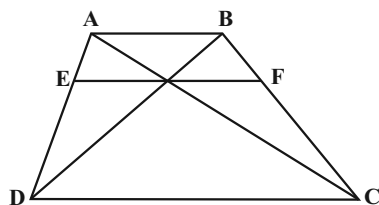
(۲) ۶

(۱) $\frac{4}{8}$

۶۴- در شکل زیر، مساحت ذوزنقه $ABCD$ ، چند برابر مساحت مثلث EAB است؟

(۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{16}{9}$ (۳) $\frac{25}{16}$ (۴) $\frac{36}{25}$

۶۵- در شکل زیر، $AB \parallel EF \parallel DC$ و اندازه پاره‌خط‌های AB و DC ، به ترتیب ۵ و ۹ واحد است. اندازه پاره‌خط EF ، کدام است؟

(۱) $\frac{45}{7}$ (۲) $\frac{45}{6}$ (۳) $3\sqrt{5}$

(۴) ۷

محل انجام محاسبات

۶۶- در یک n ضلعی، با کم شدن یک ضلع، ۱۶ قطر از تعداد قطرهای آن کم می‌شود. اگر دو ضلع کم شود، چند قطر از تعداد قطرهای آن کم می‌شود؟

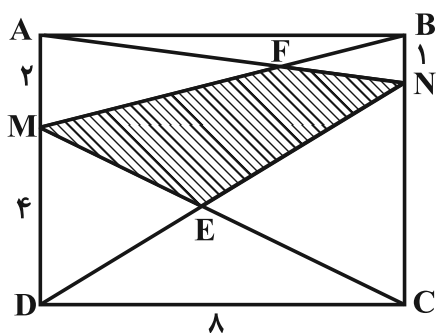
(۴) ۳۳

(۳) ۳۲

(۲) ۳۱

(۱) ۳۰

۶۷- مستطیل $ABCD$ مطابق شکل زیر مفروض است. مساحت چهار ضلعی $MENF$ ، کدام است؟

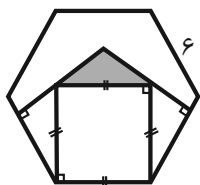
(۱) $\frac{104}{9}$

(۲) ۱۳

(۳) $\frac{47}{3}$

(۴) ۱۶

۶۸- در شش ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشور خورده چند سانتی متر مربع است؟

(۱) $3\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{3}$

(۳) ۳

(۴) ۲

۶۹- دو کره به شعاع‌های ۳ و ۴ واحد، که مرکزهای آن‌ها با یکدیگر ۵ واحد فاصله دارند، متقاطع‌اند. مساحت مکان هندسی نقاط

مشترک این دو کره، کدام است؟

(۴) $5/76\pi$ (۳) $4/8\pi$ (۲) $4/41\pi$ (۱) $3/24\pi$

۷۰- حجم جسم حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه ABC با ضلع‌های قائم AB و AC ، به ترتیب با اندازه‌های ۵ و $2\sqrt{6}$ واحد، حول

خط گذرا از رأس C و موازی ضلع AB ، کدام است؟

(۴) 80π (۳) 75π (۲) 70π (۱) 60π

فیزیک ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش‌آموزان اجباری است.

۷۱- اگر تعداد 2×10^{14} الکترون به جسمی با بار q بدهیم، بزرگی بار جسم $1/5$ برابر مقدار اولیه شده و نوع بار الکتریکی آن

عوض می‌شود. بار q برحسب میکروکولن کدام است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) 0.128 (۲) $12/8$

(۳) 0.64 (۴) $6/4$

۷۲- مطابق شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند حاصل از دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در نقطه M ، $3\vec{E}$ است و در صورتی که بار

q_1 خنثی شود، میدان الکتریکی برآیند در همین نقطه $2\vec{E}$ می‌شود. اگر 25% از بار q_2 را به بار q_1 انتقال دهیم، میدان

الکتریکی برآیند در نقطه N کدام است؟

(۱) $\frac{5}{8}\vec{E}$

(۲) $\frac{11}{8}\vec{E}$

(۳) $-\frac{5}{8}\vec{E}$

(۴) $-\frac{11}{8}\vec{E}$



۷۳- خازن تختی که دی‌الکتریک آن هواست، به یک مولد وصل و دارای انرژی U است. اگر در این حالت، فاصله بین دو صفحه خازن را ۳

برابر کرده و سپس آن را از مولد جدا نموده و پس از آن بین دو صفحه خازن را با عایقی به ضریب دی‌الکتریک ۲ پر کنیم، انرژی آن

چند U می‌شود؟

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

۷۴- نمودار جریان الکتریکی عبوری از دو مقاومت مسی A و B برحسب اختلاف پتانسیل دو سر آن‌ها، مطابق شکل زیر است. اگر

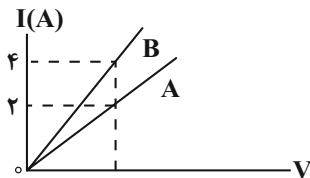
طول مقاومت A ، چهار برابر طول مقاومت B باشد، قطر سطح مقطع مقاومت A چند برابر قطر سطح مقطع مقاومت B است؟

(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$



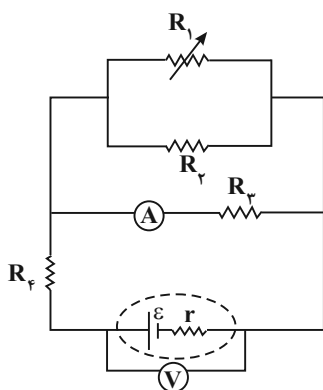
۷۵- دو مقاومت $R_1 = 12\Omega$ و $R_2 = 4\Omega$ به صورت موازی به یک باتری با مقاومت درونی 0.5Ω متصل شده‌اند. اگر از مقاومت R_2

جریان $3A$ عبور کند، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

محل انجام محاسبات

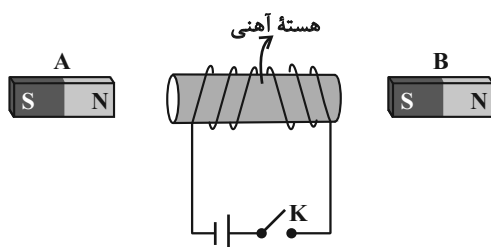
۷۶- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، اعداد نمایش داده شده توسط آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی به ترتیب از



راست به چپ چگونه تغییر می کنند؟

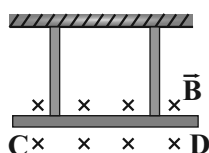
- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش

۷۷- اگر مطابق شکل، کلید K را ببندیم، نیروی وارد بر آهنربای A و نیروی وارد بر آهنربای B است.



- (۱) جاذبه - جاذبه
- (۲) جاذبه - دافعه
- (۳) دافعه - جاذبه
- (۴) دافعه - دافعه

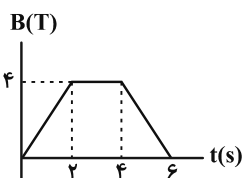
۷۸- در شکل زیر، میله‌ای به جرم 240 گرم و طول 12 cm به دو طناب یکسان با جرم ناچیز آویخته شده است و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو به بزرگی $B = 0.8\text{ T}$ به صورت افقی به حال تعادل قرار گرفته است. اگر اندازه نیروی کشش هر



طناب $2/4\text{ N}$ باشد، جریان چند آمپر و در چه جهتی از میله عبور می کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) $2/5$ ، از C به D
- (۲) 5 ، از D به C
- (۳) $2/5$ ، از C به D
- (۴) 5 ، از D به C

۷۹- یک حلقه سیمی به شعاع 2 cm و مقاومت 5Ω عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ که بدون تغییر جهت اندازه آن مطابق نمودار زیر تغییر می کند، قرار گرفته است. در بازه زمانی $t = 4\text{ s}$ تا $t = 6\text{ s}$ ، بزرگی نیروی محرکه القایی در حلقه چند میلی ولت



است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) صفر
- (۲) 24
- (۳) $2/4$
- (۴) 0.24

۸۰- قبل از انتقال توان الکتریکی از نیروگاه‌ها، از مبدل‌های و در انتهای مسیر از مبدل‌های استفاده می کنند

تا توان الکتریکی با امنیت بیشتری به محل مصرف برسد.

- (۱) کاهنده، افزایشده
- (۲) افزایشده، افزایشده
- (۳) افزایشده، کاهنده
- (۴) کاهنده، کاهنده

فیزیک ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

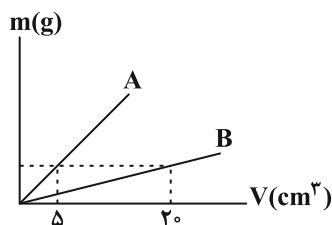
۸۱- حاصل $40\text{ km} + 40\text{ dam}$ معادل چند متر است؟

(۴) ۴۰۰۴۰

(۳) ۴۰۴۰۰

(۲) ۴۰۰۰۴

(۱) ۴۴۰۰۰

۸۲- نمودار تغییرات جرم بر حسب حجم برای دو جسم A و B مطابق شکل زیر است. اگر چگالی جسم B برابر با $5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد،مکعب توپری از جسم A به جرم 500 g ، چه حجمی بر حسب سانتی متر مکعب دارد؟

(۱) ۲۵

(۲) ۸۰

(۳) ۴۵

(۴) ۶۰

۸۳- شکل زیر، خروج قطره‌های روغن را از دهانه قطره‌چکانی نشان می‌دهد. با افزایش دمای روغن، قطره‌ها می‌شوند چون

افزایش دما، نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع را می‌دهد.

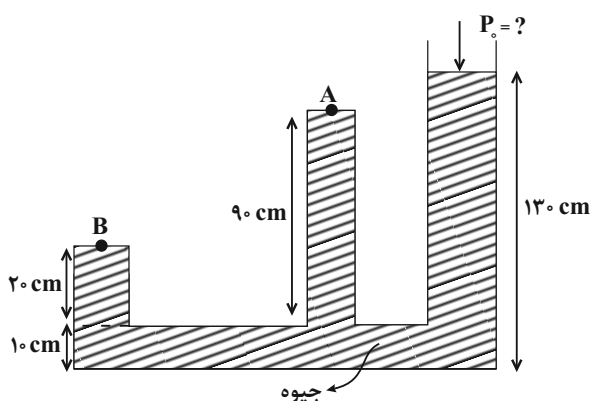


(۱) بزرگ‌تر - افزایش

(۲) بزرگ‌تر - کاهش

(۳) کوچک‌تر - افزایش

(۴) کوچک‌تر - کاهش

۸۴- در شکل زیر، فشار نقطه B، $1/7$ برابر فشار نقطه A است. فشار هوای محیط چند سانتی متر جیوه است؟ آزمون وی ای پی

(۱) ۷۵

(۲) ۶۵

(۳) ۷۰

(۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

۸۵- از روی سطح زمین، گلوله‌ای را با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله با تندی $10 \frac{m}{s}$ به سطح

زمین برگردد، این گلوله حداکثر چند متر نسبت به سطح زمین بالا رفته است؟ (نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض

شود و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۴) ۱۰

(۳) ۱۵

(۲) ۲۰

(۱) ۱۲/۵

۸۶- گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و پس از طی مسافت Δh ، انرژی جنبشی آن با $\frac{3}{8}$ انرژی پتانسیل گرانشی در آن

نقطه برابر می‌شود. اگر از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنیم و مبدأ پتانسیل گرانشی سطح زمین باشد، $\frac{\Delta h}{h}$ برابر کدام گزینه است؟

(۴) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{2}{11}$ (۲) $\frac{3}{11}$ (۱) $\frac{2}{9}$

۸۷- طول یک میله فلزی در دمای $25^\circ C$ برابر با ۸ متر است. اگر طول میله $7/2$ متر شود، دمای نهایی میله به چند درجه فارنهایت

می‌رسد؟ $(\alpha_{فلز} = 2 \times 10^{-2} \frac{1}{^\circ C})$

(۴) ۵۹

(۳) ۱۵

(۲) ۶۸

(۱) ۲۰

۸۸- یک گرمکن با توان ورودی $1/6 kW$ و بازده ۷۵ درصد، چند دقیقه کار کند تا $800g$ یخ در دمای $20^\circ C$ را به آب $60^\circ C$ تبدیل

کند؟ (گرمای نهان ذوب یخ $336 \frac{kJ}{kg}$ و گرمای ویژه آب و یخ نیز به ترتیب برابر $4200 \frac{J}{kg.K}$ و $2100 \frac{J}{kg.K}$ است.)

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۵

۸۹- یک ماشین گرمایی در هر چرخه، ۸۰۰ ژول گرما از منبع دمابالا می‌گیرد و $720J$ گرما به منبع دماپایین می‌دهد و بقیه آن

تبدیل به کار می‌شود. بازده این ماشین چند درصد است؟

(۴) ۹۰

(۳) ۱۰

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

۹۰- در کدام یک از فرایندهای زیر، گاز آرمانی از محیط گرما دریافت نمی‌کند ولی دمایش افزایش می‌یابد؟

(۴) تراکم بی‌دررو

(۳) انبساط بی‌دررو

(۲) تراکم هم‌دما

(۱) انبساط هم‌فشار

فیزیک ۱: آشنا: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۹۱- اگر در رابطه $x = \frac{AB}{C}t^3 + Bt^2 + C$ ، x بر حسب متر و t بر حسب ثانیه باشد، A ، B و C به ترتیب از راست به چپ از جنس

کدام کمیت‌ها می‌توانند باشند؟

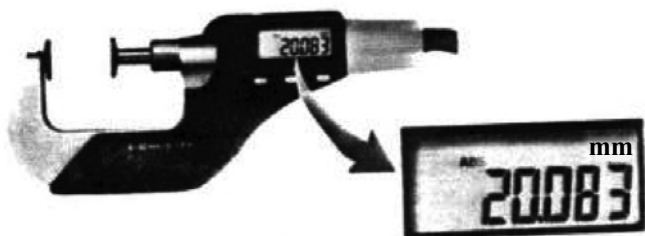
(۲) طول، شتاب، سرعت

(۱) سرعت، شتاب، طول

(۴) شتاب، سرعت، طول

(۳) طول، سرعت، شتاب

۹۲- ابزار زیر یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه‌گیری آن کدام است؟



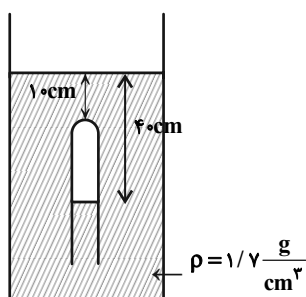
(۱) ریزسنج و ۰/۰۰۱mm

(۲) کولیس و ۰/۰۰۱mm

(۳) ریزسنج و ۰/۰۰۳mm

(۴) کولیس و ۰/۰۰۳mm

۹۳- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $g = ۱۰ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



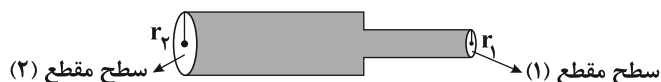
(۱) ۵

(۲) ۱۲

(۳) ۷۱

(۴) ۸۱

۹۴- در شکل زیر، تندی شاره تراکم‌ناپذیر در سطح مقطع (۲)، ۳۶ درصد کم‌تر از تندی آن در سطح مقطع (۱) است. r_1 چند درصد

کم‌تر از r_2 است؟

(۱) ۶۴

(۲) ۴۰

(۳) ۸۰

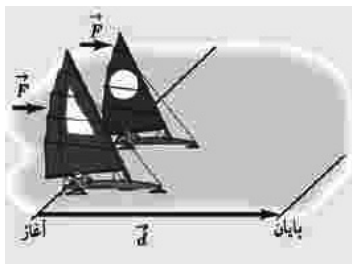
(۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

۹۵- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخ زده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر

دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. درست پس از

عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



(۱) ۲

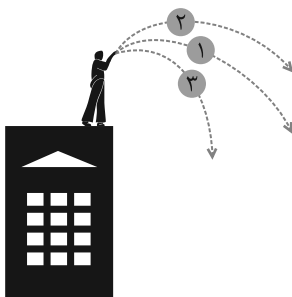
(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۴

(۴) ۸

۹۶- مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه

توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟

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

۹۷- ظرفی به حجم ۲ لیتر از مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ کاملاً پر شده است. چنان‌چه دمای مجموعه ظرف و مایع درون

آن 100°C افزایش یابد، چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط خطی ظرف $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ می‌باشد).

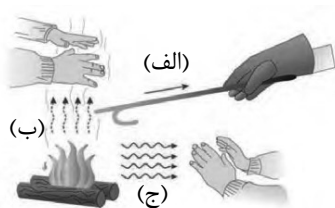
(۲) ۴/۸

(۱) ۲/۴

(۴) ۳/۶

(۳) ۶

۹۸- طبق شکل زیر، موارد (ب) و (ج) به ترتیب از راست به چپ، انتقال گرما به کدام روش را نشان می‌دهند؟



(۱) تابش - همرفت

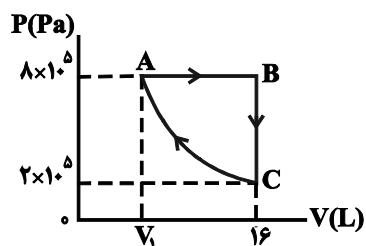
(۲) رسانش - تابش

(۳) همرفت - تابش

(۴) تابش - رسانش

۹۹- مقداری گاز اکسیژن چرخه ABCA را طی کرده است و فرایند CA هم‌دما است. این گاز در مسیر ABC، چند ژول گرما

دریافت کرده است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol.K})$



(۱) ۵۷۶۰۰

(۲) ۳۳۶۰۰

(۳) ۲۴۰۰۰

(۴) ۹۶۰۰

۱۰۰- مقداری گاز آرمانی در فشار P_1 و دمای T_1 دارای حجم V_1 است. از سه مسیر جداگانه هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو حجم این گاز را

۲۰ درصد افزایش می‌دهیم. کدام موارد درست است؟

(الف) گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌فشار بیشتر از سایر فرایندها است.

(ب) گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌دما صفر است.

(پ) انرژی درونی فقط در فرایند بی‌دررو کاهش یافته است.

(ت) انرژی درونی در فرایند هم‌فشار کاهش یافته است.

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

شیمی ۲: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اجباری است.

۱۰۱- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) کمترین کاربرد نفت خام، برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز انسان است.

(ب) پایدارترین آلوتروپ عنصر اصلی سازنده نفت خام، دارای رسانایی الکتریکی می‌باشد ولی رسانایی گرمایی ندارد.

(پ) میل به جاری شدن ترکیب $C_{18}H_{38}$ از $C_{25}H_{52}$ ، بیشتر است.

(ت) ناقطبی بودن آلکان‌ها را می‌توان دلیلی دانست که از آن‌ها برای حفاظت از فلزات بهره می‌گیرند.

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

۱۰۲- کدام گزینه نادرست است؟

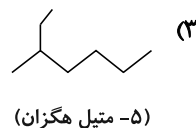
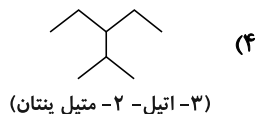
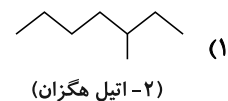
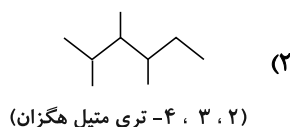
(۱) تعداد عناصری از گروه ۱۴ جدول تناوبی که در واکنش با سایر مواد الکترون به اشتراک می‌گذارند، با تعداد عناصر فلزی دوره سوم جدول دورهای در دمای اتاق برابر است.

(۲) خواص فیزیکی شبه‌فلزات بیشتر به نافلزها شباهت دارد.

(۳) به‌طور کلی هرچه شماره یک دوره از جدول تناوبی (به‌جز دوره اول) زیادتر شود، عدد اتمی گاز نجیب آن دوره و شبه فلز(های) موجود در آن نیز به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شوند.

(۴) برخی از عناصری که در دسته d جدول تناوبی قرار دارند، در واکنش‌های شیمیایی به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند.

۱۰۳- کدام یک از هیدروکربن‌های زیر با ۲، ۳- دی متیل هگزان همپار بوده و نام پیشنهاد شده بر اساس قواعد آیوپاک، برای آن درست است؟



محل انجام محاسبات

۱۰۴- مخلوطی از گازهای اتن و اتان که در شرایط STP، $۱۷۹/۲$ لیتر حجم دارد را با ۴۸۰ گرم گاز برم به طور کامل واکنش داده‌ایم. درصد

مولی گازی که برای عمل‌آوری موز و گوجه‌فرنگی استفاده می‌شود در مخلوط اولیه کدام است؟ ($\text{Br} = ۸۰ \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) $۲۵/۲$ (۳) $۶۲/۵$ (۲) $۷۴/۸$ (۱) $۳۷/۵$

۱۰۵- جرم جسم‌های A و B به ترتیب $۱۲/۵$ و ۲۵ گرم است. اگر به هر دوی آن‌ها به یک اندازه گرما بدهیم و دمای هر دو نیز به یک

میزان افزایش یابد، کدام عبارت درست است؟

(۱) ظرفیت گرمایی ویژه A و B با هم برابر است اما ظرفیت گرمایی B، ۲ برابر ظرفیت گرمایی A است.

(۲) ظرفیت گرمایی ویژه A و B با هم برابر است اما ظرفیت گرمایی A، ۲ برابر ظرفیت گرمایی B است.

(۳) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است اما ظرفیت گرمایی ویژه A، ۲ برابر ظرفیت گرمایی ویژه B است.

(۴) ظرفیت گرمایی A و B با هم برابر است اما ظرفیت گرمایی ویژه B، ۲ برابر ظرفیت گرمایی ویژه A است.

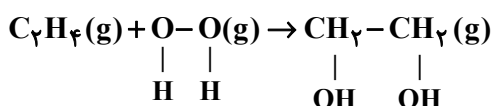
۱۰۶- با توجه به واکنش $۲\text{CO(g)} + ۲\text{NO(g)} \rightarrow ۲\text{CO}_2\text{(g)} + \text{N}_2\text{(g)} + ۷۴۸ \text{ kJ}$ ، از مصرف ۵۰ میلی‌لیتر گاز کربن مونوکسید با

چگالی $۸ \text{ g.L}^{-۱}$ و چند ژول گرما، در صورتی که بازده واکنش ۷۰ درصد باشد، حاصل می‌شود؟ ($\text{C} = ۱۲$, $\text{O} = ۱۶ \text{ g.mol}^{-1}$)

(۴) ۳۷۴ (۳) ۴۶ (۲) ۱۸۷ (۱) ۹۲

۱۰۷- با توجه به جدول زیر به ازای مصرف $۳۵۸/۴$ گرم گاز سنگ بنای صنایع پتروشیمی، چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

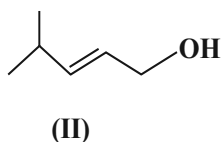
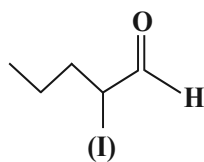
($\text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ \text{ g.mol}^{-1}$)



پیوند	C = C	O - O	C - C	C - O
میانگین آنتالپی پیوند (kJ.mol^{-1})	$a + ۶۲۲$	$a - ۵۴۶$	a	$a + ۳۸$

(۴) $-۱۲/۸a$ (۳) $+۱۲/۸a$ (۲) $-۲۵/۶a$ (۱) $+۲۵/۶a$

۱۰۸- در مورد ترکیبات روبه‌رو چند مورد از مطالب بیان شده درست‌اند؟



• گروه عاملی ماده‌ی آلی موجود در میخک و گشنیز به ترتیب با گروه عاملی ترکیب‌های (I) و (II) یکسان است.

• دو ترکیب با هم ایزومر می‌باشند و تعداد پیوندهای اشتراکی یکسانی دارند.

• شمار گروه‌های CH_2 در ترکیب (I) و (II) یکسان است.

• ترکیب (II) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و یک الکل است و ترکیب (I) دارای گروه عاملی کربونیل بوده و یک کتون می‌باشد.

• هر مول ترکیب (II) در واکنش با یک مول گاز برم به یک مول الکل سیرشده تبدیل می‌شود.

۴ (۴)

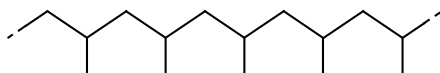
۳ (۳)

۲ (۲)

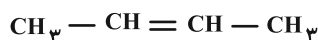
۱ (۱)

۱۰۹- ساختار بسیار تشکیل شده از واکنش بسیارش ترکیب «الف» و ساختار تک‌پار سازنده بسیار «ب» به ترتیب از راست به چپ در

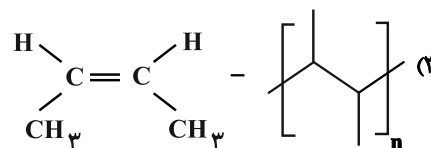
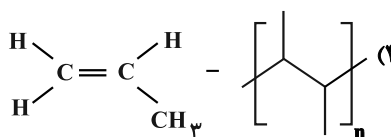
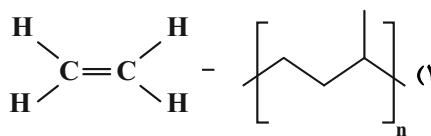
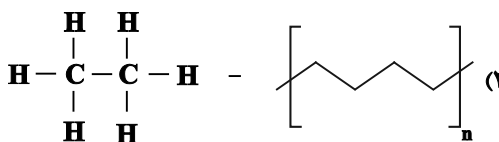
کدام گزینه به درستی رسم شده است؟



بسیار «ب»



ترکیب «الف»



۱۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شمار پیوندهای کووالانسی مونومرهای پلی‌سیانواتن و پلی‌پروپن با هم برابر است.

(۲) استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که منشاء بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه‌ها هستند.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن مونومر سازنده پلی‌وینیل کلرید، نصف شمار اتم‌های هیدروژن مونومر سازنده پلی‌پروپن است.

(۴) در پلیمر طبیعی پشم گوسفند، گروه عاملی آمینی در طول زنجیره پلیمری تکرار شده است.

شیمی ۱: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

پاسخ دادن به این سؤالات برای همه دانش آموزان اختیاری است.

۱۱۱- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) هرچه دما افزایش یابد، شرایط برای تشکیل سحابی‌ها نامطلوب‌تر می‌شود.

ب) یون یدید با یونی که حاوی $^{99}_{43}\text{Tc}$ است اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

پ) فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، در مخلوطی طبیعی از ایزوتوپ‌های اورانیم بیشتر از

۷۰ درصد است.

ت) منشأ تشکیل عنصرهای سنگین در ستاره‌ها، فراوان‌ترین عنصر موجود در سیاره زمین می‌باشد.

(۱) فقط الف

(۲) پ و ت

(۳) الف و ب

(۴) ب و پ

۱۱۲- با توجه به شکل زیر که چند انتقال الکترونی را در اتم هیدروژن نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟

(آ) در بین انتقال‌های نشان داده شده، انتقال C بلندترین طول موج را نشر می‌کند.

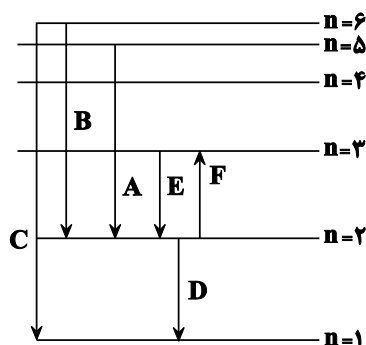
ب) در این انتقال‌ها نشان داده شده، ۲ مورد از آن‌ها مربوط به نشر نور در ناحیه

مرئی است.

پ) انتقال الکترونی E، مربوط به انتشار نور با طول موج 410 nm با رنگ

قرمز است.

ت) انتقال E نسبت به D، دارای طول موج کمتر و انرژی بیشتری است.



۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۱۳- با توجه به جایگاه عنصرهای نشان داده شده در جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای عناصر است، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟
(نماد عناصر را فرضی است.)

[illegible]

(آ) یکی از دگرشکل‌های Z به سرب مداد معروف است.

(ب) شمار الکترون‌های ظرفیتی Y ، با شمار الکترون‌های ظرفیتی O برابر است.

(پ) به ازای تشکیل هر مول ترکیب یونی حاصل از عنصر X با مقدار کافی M، سه مول الکترون مبادله می‌شود.

(ت) در اتم عنصر Y، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتومی $l=1$ ، ۳ برابر شمار الکترون‌ها با $l=2$ می‌باشد.

(ث) درصد فراوانی ایزوتوپی طبیعی از عنصر N در یک نمونه طبیعی که بیشترین تعداد نوترون را دارد، کمتر از ایزوتوپ‌های دیگر است.

$\mathfrak{F}(\mathfrak{F})$
 $\mathfrak{F}(\mathfrak{F})$
 $\mathfrak{F}(\mathfrak{F})$
 $\mathfrak{F}(\mathfrak{F})$

۱۱۴- همهٔ موارد زیر درست‌اند، به جز ...

(۱) در تقطیر جزء به جزء هوای مایع اولین گازی که از ستون تقطیر جدا می‌شود، گاز نیتروژن است.

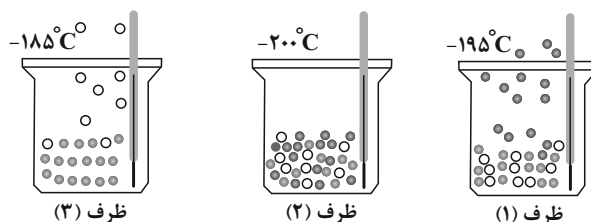
(۲) انرژی گرمایی مولکول‌های گازی سبب می‌شود تا پیوسته مولکول‌ها در حال جنبش بوده ولی جاذبه زمین مانع خروج آنها از اتمسفر می‌گردد.

۳) جانداران ذره‌بینی گازی را که برای خنک نگه داشتن قطعات دستگاه MRI استفاده می‌شود در خاک تثبیت می‌کنند.

۴) با وجود مخازن زیاد گازهای طبیعی و اینکه ۷ درصد حجمی گاز طبیعی را نخستین گاز نجیب تشکیل می‌دهد، اما متأسفانه کشور ما به دلیل نداشتن فناوری، پیشرفته فاقد شرایط استفاده از آن است.

۱۱۵- با توجه به شکل‌های زیر که مراحل جداسازی برخی از گازهای موجود در هوای مایع را نشان می‌دهند، در ارتباط با گازهای جدا

شده در ظرف‌های مربوطه کدام مطلب درست است؟



(۱) از گاز جدا شده در ظرف (۱) برای خنک کردن قطعات الکترونیکی دستگاه MRI استفاده می‌شود.

(۲) از میان مولکول‌های موجود در ظرف (۲) یکی از مولکول‌ها دارای پیوند دوگانه و ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

(۳) گاز جدا شده در ظرف (۳) به عنوان محیط بی اثر در برش فلزات به کار می رود.

(۴) ظرف (۲) شامل گازهای اکسیژن، آرگون و هیدروژن است.

۱۱۶- کدام یک از گزینه‌های زیر دربارهٔ اوزون و اکسیدهای نیتروژن، درست است؟

(۱) در تروپوسفر، مولکول‌های خمیده سه‌اتمی، در محدودهٔ مشخصی تجمع یافته و لایهٔ اوزون را تشکیل می‌دهند.

(۲) در استراتوسفر، لایهٔ اوزون بخش عمدهٔ تابش فرابنفش را جذب کرده و تابش‌های فروسرخ که طول موج کوتاه‌تری دارند را به زمین گسیل می‌دارد.

(۳) در استراتوسفر، تنها هنگام رعدوبرق، گازهای نیتروژن و اکسیژن با هم ترکیب شده و منجر به تولید اکسیدهای قهوه‌ای‌رنگ نیتروژن می‌گردد.

(۴) در تروپوسفر، بخش قابل توجهی از گاز اوزون، طی روز و در حضور نور خورشید از واکنش بین اکسیژن و نیتروژن دی‌اکسید حاصل می‌شود.

۱۱۷- جرم گاز اکسیژن مصرفی در واکنش‌های اکسایش گلوکز و سوختن کامل m گرم C_7H_8 طبق واکنش داده شده برابر است. اگر

10.6×10^2 / ۸ مولکول گلوکز در این فرایند مصرف شود، m کدام است و در اثر مصرف این مقدار گلوکز، چند گرم آب در اثر اکسایش

گلوکز در شرایط STP به دست می‌آید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) ($S = 32, O = 16, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

$C_7H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ (واکنش‌ها موازنه شوند)

$C_6H_{12}O_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

(۴) $15/84$ ، $32/4$

(۳) $316/8$ ، $64/8$

(۲) $316/8$ ، $32/4$

(۱) $15/84$ ، $64/8$

۱۱۸- در واکنش موازنه نشدهٔ زیر با مصرف ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۵٪ مولار هیدروکلریک اسید چند گرم آب تولید خواهد شد؟

$Fe(OH)_2(s) + HCl(l) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2O(l)$

(۴) $0/48$

(۳) $0/36$

(۲) $0/18$

(۱) $0/09$

۱۱۹- ۵۰ گرم محلول ۳۷/۲۵ درصد جرمی پتاسیم کلرید و ۲۰۰ گرم محلول ۴۰٪ درصد جرمی پتاسیم نیترات را مخلوط می‌کنیم. اگر

۱۰ گرم از محلول حاصل را تا ۱۵۰ لیتر با اضافه کردن آب رقیق کنیم، غلظت یون پتاسیم در محلول حاصل چند ppm است؟

(چگالی محلول حاصل را یک کیلوگرم بر لیتر در نظر بگیرید.) ($K = 39, Cl = 35/5, O = 16, N = 14, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۴) $44/8$

(۳) $22/4$

(۲) $5/6$

(۱) $10/92$

۱۲۰- کدام یک از عبارتهای زیر صحیح است؟

(۱) هنگام انحلال NaCl در آب مولکول‌های آب از سر منفی خود یون با حجم بیشتر را آب‌پوشی می‌کنند.

(۲) انحلال‌پذیری گاز NO در آب بیشتر از گاز CO_2 می‌باشد.

(۳) در حالت مایع با وجود پیوندهای هیدروژنی درون مولکول‌های آب، مولکول‌های آن به روی هم می‌لغزند.

(۴) با استفاده از فرایند اسمز معکوس می‌توان آب دریا را تصفیه کرد.

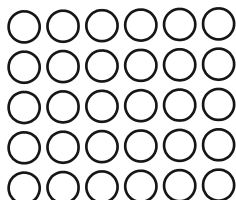
شیمی ۱: آشنا: کل کتاب

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

۱۲۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی ^{24}amu و ^{27}amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و

سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر $^{26}/^{7}\text{amu}$ باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ

باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟



۱۶ (۱)

۱۹ (۲)

۲۲ (۳)

۲۷ (۴)

۱۲۲- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم K ۱۹ است؟ (نماد گزینه‌ها فرضی است.)

 ^{31}Z (۴) ^{27}X (۳) ^{21}D (۲) ^{29}A (۱)

۱۲۳- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

• گالیم کلرید: GaCl_3 • منیزیم نیتريد: Mg_3N_2 • کبالت (III) سولفات: $\text{CO}_2(\text{SO}_4)_3$ • مس (II) سولفید: Cu_2S • روی فسفات: $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2$ • باریم فلوئورید: BaF_2

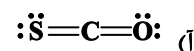
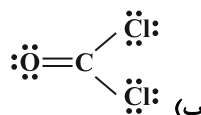
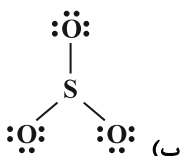
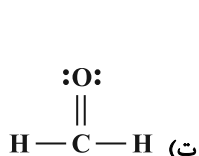
۴ (۲)

۳ (۱)

۶ (۴)

۵ (۳)

۱۲۴- با توجه به قاعده هشت تایی، ساختار لوویس کدام مولکول‌های زیر، درست است؟



پ، ب (۲)

ا، ب (۱)

پ، ت (۴)

ا، ت (۳)

محل انجام محاسبات

۱۲۵- در لایه استراتوسفر، به ازای هر کیلومتر ارتفاع، به تقریب پنج درجه سلسیوس افزایش دما رخ می دهد. اگر دما در ابتدای این لایه

برابر ۲۱۷ کلوین و در انتهای آن، برابر ۷ درجه سلسیوس باشد، ارتفاع تقریبی این لایه چند کیلومتر است؟

(۲) ۱۲/۶

(۱) ۱۱/۶

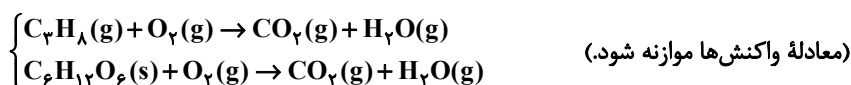
(۴) ۲۵

(۳) ۲۳

۱۲۶- با توجه به واکنش سوختن کامل پروپان و گلوکز، پس از موازنه کامل معادله آن ها، تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری مواد

کدام است و به ازای مصرف ۵/۰ مول از واکنش دهنده های آلی هر یک از آن ها، تفاوت جرم گاز کربن دی اکسید حاصل، به

تقریب چند برابر تفاوت جرم بخار آب حاصل از آن ها است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)



(۲) ۴/۵۷ ، ۶

(۱) ۳/۶۷ ، ۸

(۴) ۴/۵۷ ، ۸

(۳) ۳/۶۷ ، ۶

۱۲۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای $^{\circ}C$ و فشار ۱atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول های آب، به گونه ای قرار دارند که اتم اکسیژن آن ها در رأس حلقه های شش ضلعی، جای دارند.
- در حالت مایع، بین مولکول های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه های به نسبت ثابتی قرار دارند.

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۵

(۳) ۴

۱۲۸- درباره واکنش کلسیم کلرید با سدیم فسفات (به صورت محلول) و تشکیل یک نمک نامحلول، چند مطلب زیر، درست است؟

($O = ۱۶$, $Na = ۲۳$, $P = ۳۱$: g.mol⁻¹) (فرض کنید طی واکنش حجم محلول تغییری نمی‌کند.)

- با انجام واکنش، غلظت یون کلرید در محلول، ثابت باقی می‌ماند.
- با مصرف ۲۴/۶ گرم سدیم فسفات، ۰/۴۵ مول نمک محلول تشکیل می‌شود.
- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله موازنه شده آن، برابر ۱۲ است.
- با انجام واکنش، نسبت غلظت آنیون تک اتمی به غلظت آنیون چند اتمی در محلول، افزایش می‌یابد.
- نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار اتم‌های سازنده آنیون‌ها، در فرمول شیمیایی فراورده نامحلول، برابر ۳ / ۰ است.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۱۲۹- مقدار کافی باریم کلرید با ۲۰۰ گرم محلول سدیم سولفات ده درصد جرمی واکنش می‌دهد و سدیم کلرید، یکی از فراورده‌های

این واکنش است. با توجه به آن، کدام مطلب درست است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،

($O = ۱۶$, $Na = ۲۳$, $S = ۳۲$, $Cl = ۳۵$ / ۵, $Ba = ۱۳۷$: g.mol⁻¹)

(۱) به تقریب ۳۲/۸ گرم باریم سولفات به دست می‌آید.

(۲) به تقریب ۱/۱۷ مول فراورده محلول در آب تشکیل می‌شود.

(۳) در این واکنش، شمار $۱۰^{۲۲} \times ۱/۷$ یون کلرید مصرف می‌شود.

(۴) نیروهای جاذبه یون - دوقطبی قوی سبب انحلال فراورده‌ها در آب می‌شوند.

۱۳۰- درباره انحلال چند ترکیب داده شده در آب، رابطه زیر برقرار است؟

میانگین قدرت پیوند یونی در ترکیب و پیوندهای هیدروژنی در آب > نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول

(آ) نقره کلرید (ب) باریم سولفات (پ) منیزیم هیدروکسید

(ت) منیزیم کلرید (ث) کلسیم فسفات (ج) لیتیم سولفات

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

خودارزیابی توجه و تمرکز

بخش اول: ارزیابی توجه متمرکز Focused attention آزمون ۲۹ تیر ۱۴۰۳

دانش آموز عزیز!

توجه و تمرکز برای یادگیری، مطالعه و دستیابی به موفقیت تحصیلی بسیار مهم است. این مهارت‌های شناختی دانش‌آموزان را قادر می‌سازد تا اطلاعات را دریافت کنند، روی کارها و تکالیف متمرکز بمانند و به طور موثر زمان و منابع خود را مدیریت کنند. بهبود توجه و تمرکز می‌تواند منجر به درک بهتر مطالب، نمرات بالاتر و به طور کلی تجربه یادگیری موثرتر شود. برای کمک به ارزیابی ظرفیت‌های توجه خود، از شما دعوت می‌کنیم با سوالات زیر خود را ارزیابی کنید. مهم است که به هر سؤال صادقانه پاسخ دهید. با درک نقاط قوت و زمینه‌های پیشرفت، می‌توانید برای ارتقای عملکرد تحصیلی خود قدم بردارید.

سوالات را به دقت بخوانید و نزدیکترین پاسخ مرتبط با خود را انتخاب و در پاسخبرگ علامت بزنید. دقت داشته باشید که سوالات از شماره ۲۷۱ شروع شده است.

۲۷۱. من می‌توانم به یک کار و تکلیف توجه کنم، بدون اینکه حواسم پرت شود.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۲. من می‌توانم روی تکالیف تمرکز کنم حتی زمانی که صداهای اطراف به گوش می‌رسد.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۳. می‌توانم تا زمانی که محتوای کتاب را بفهمم، روی خواندن آن کتاب تمرکز کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۴. می‌توانم بدون از دست دادن تمرکز به دستورالعمل‌ها با دقت گوش دهم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۵. من می‌توانم از ابتدا تا انتها روی یک سخنرانی و صحبت‌های معلم در کلاس متمرکز باشم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۶. من می‌توانم یک پازل یا بازی را بدون حواسپرتی کامل کنم و به انجام برسانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۷. هنگام کار روی یک تکلیف یا پروژه، نادیده گرفتن عوامل حواس‌پرتی برای من آسان است.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۸. من می‌توانم در طول برگزاری یک آزمون، متمرکز بمانم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۷۹. حواس من در طول کلاس، به راحتی توسط دانش‌آموزان دیگر پرت نمی‌شود.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه

۲۸۰. من می‌توانم در طول بحث‌های گروهی توجه خود را به یک موضوع واحد حفظ کنم.

۱. هرگز ۲. به ندرت ۳. گاهی اوقات ۴. همیشه



دفترچه پاسخ

آزمون تعیین سطح ۲۹ تیر ۱۴۰۳

اختصاصی دوازدهم ریاضی

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
حسابان و ریاضی ۱	دانیال ابراهیمی - حسن اسماعیلی - امیر هوشنگ انصاری - علی حاجیان - سهیل حسن خان پور - امیر حسین خسروی - فرهاد رهبران نجبر یاسین سپهر - سامان سلامیان - علی شهرابی - یوسف عراز - حمید علیزاده - مرتضی فهیم علوی - لایلا مرادی - سروش موئینی - علیرضا نعمتی - امیر حسین نیکان - سهند ولی زاده
هندسه	امیر حسین ابومحبوب - حسین حاجیلو - افشین خاصه خان - فرزانه خاکپاش - محمد خندان - سوگند روشنی - فرشاد صدیقی فر - احمد رضا فلاح نصیر محبی نژاد - محسن محمد کریمی - سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیر حسین ابومحبوب - حنا ننه اتفاقی - علی ایمانی - سید محمد رضا حسینی فرد - سوگند روشنی - علی اکبر علی زاده - نیلوفر مهدوی
فیزیک	خسرو ارغوانی فرد - محمد اسدی - رضا امامی - زهره آقامحمدی - مهدی براتی - حسین عبدوی نژاد - مصطفی کیانی - محمد صادق مام سیده غلامرضا محبی - ادریس محمدی - آراس محمدی - آرش مروتی - امیر احمد میر سعید - حسام نادری
شیمی	امیر ابراهیمی - علی امینی - حامد پویان نظر - محمد رضا جمشیدی - سید احسان حسینی - محمد اسماعیل رحمانی - سید رضا رضوی - علی رضائی - رضا سلیمانی - محمد صالحی - امیر حسین طیبی - محمد عظیمیان زواره - عرفان علیزاده - حسن عیسی زاده - فرزاد فتحی پور - میثم کوثری لنگری - هادی مهدی زاده - حسین ناصری ثانی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان و ریاضی ۱	هندسه	آمار و احتمال	فیزیک	شیمی
گزینشگر	عادل حسینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	حسام نادری	ماهان زواری
گروه ویراستاری	سعید خان بابایی سهیل تقی زاده	مهرداد ملوندی امیر محمد کریمی	مهرداد ملوندی امیر محمد کریمی	زهره آقامحمدی بهنام شاهنی	احسان پنجه شاهی محمد حسن محمد زاده مقدم امیر حسین مسلمی
مسئول درس	عادل حسینی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی	حسام نادری	ماهان زواری
مستند سازی	سمیه اسکندری	الهه شهبازی	الهه شهبازی	علیرضا همایون خواه	امیر حسین توحیدی
ویراستاران (مستند سازی)	علیرضا زارعی - علیرضا عباسی زاهد - سجاد سلیمی				
	احسان صادقی - مهدی گنجی وطن - معصومه صنعت کار				
	محسن دستجردی - حسین شاهسواری - امیر حسین کلانتری				

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری مسئول دفترچه: الهه شهبازی
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 - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱، ۶۴۶۳



حسابان ۱

۱- گزینه «۲»

(همیر علیزاده)

تعداد صندلی‌های هر ردیف، تشکیل دنباله‌ای حسابی با جمله اول $a_1 = 6$ و

قدرنسبت $d = 4$ تشکیل می‌دهند؛ زیرا: $d = a_2 - a_1 = 10 - 6 = 4$

حال برای مجموع n ردیف صندلی‌های سالن داریم:

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d) = \frac{n}{2}(12 + 4n - 4) = 2n^2 + 4n$$

$$S_n = 2n^2 + 4n > 2000 \Rightarrow (n+1)^2 > 1001$$

$$\Rightarrow n+1 > \sqrt{1001} \approx 32 \Rightarrow n \geq 31$$

این سالن اگر ۳۱ ردیف داشته باشد، ۲۰۴۶ نفر ظرفیت خواهد شد. در

حالت ۳۰ ردیف این مقدار ۱۹۲۰ است.

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۱ تا ۶)

۲- گزینه «۲»

(حسن اسماعیلی)

مجموع دو رادیکال فرجه زوج (دو عبارت نامنفی) صفر شده است. پس باید

هر یک از رادیکال‌ها صفر شده باشند.

$$\sqrt{x^2 - 5x + 6} = 0 \Rightarrow (x-2)(x-3) = 0 \Rightarrow x = 2 \text{ یا } x = 3$$

با توجه به اینکه در صورت سوال گفته شده معادله فقط یک جواب دارد پس

فقط یکی از این اعداد هم‌زمان رادیکال دوم را نیز صفر کرده است پس دو

حالت داریم:

$$(1) x = 2 \Rightarrow 4 - 2 + k = 0 \Rightarrow k = -2$$

$$(2) x = 3 \Rightarrow 9 - 3 + k = 0 \Rightarrow k = -6$$

پس مجموع مقادیر ممکن برای k ، ۸- می‌باشد.

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۳- گزینه «۲»

(یاسین سپهر)

با توجه به شکل داده شده، ابتدا معادله خط L را می‌نویسیم.

شیب این خط $\frac{3}{4}$ و عرض از مبدأ آن ۳ است پس معادله خط L عبارت است از:

$$y = mx + h \Rightarrow y = \frac{3}{4}x + 3 \xrightarrow{\times 4} 4y = 3x + 12$$

$$\Rightarrow L: 3x - 4y + 12 = 0$$

حال فاصله نقطه $A(4, -2)$ را از این خط بدست می‌آوریم:

$$d = \frac{|3(4) - 4(-2) + 12|}{\sqrt{3^2 + (-4)^2}} = \frac{32}{5} = 6\frac{2}{5}$$

(حسابان ۱- جبر و معادله؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۵)

۴- گزینه «۴»

(سویل حسن‌فان‌پور)

نکته: وارون تابع $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ به فرم $f^{-1}(x) = \frac{-dx+b}{cx-a}$ است.

با توجه به نکته فوق برای f^{-1} داریم:

$$f^{-1}(x) = \frac{-mx+1}{2x-1} : f(x) = f^{-1}(x) \Rightarrow \frac{x+1}{2x+m} = \frac{-mx+1}{2x-1}$$

$$\Rightarrow 2x^2 + x - 1 = -2mx^2 - m^2x + 2x + m$$

$$\Rightarrow \underbrace{(2m+2)}_{2(m+1)}x^2 + \underbrace{(m^2-1)}_{(m-1)(m+1)}x - 1 - m = 0$$

$$\Rightarrow (m+1)(2x^2 + (m-1)x - 1) = 0$$

$$\xrightarrow{m+1 \neq 0} 2x^2 + (m-1)x - 1 = 0$$

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{-(m-1)}{2} = -1 \Rightarrow m-1 = 2 \Rightarrow m = 3$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۵- گزینه «۱»

(علیرضا نعمتی)

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{ax^3 + ax + a - 1}{ax^3 + bx + c} = x$$

$$\Rightarrow ax^3 + ax + a - 1 = ax^3 + bx^3 + cx$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 0 \\ c = 1 \\ a = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = x^3 + x \\ g(x) = x^3 + 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(g(a+2c)) = f^{-1}(g(3)) = f^{-1}(10) = 2$$

(حسابان ۱- تابع؛ صفحه‌های ۶۶ تا ۷۰)

$$\sin 2^\circ = -2m^2 + 1$$

پس داریم:

$$\Rightarrow \cos 4^\circ = 1 - 2\sin^2 2^\circ = 1 - 2(2m^2 - 1)^2 = 1 - 8m^4 + 8m^2 - 2 = -8m^4 + 8m^2 - 1$$

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲)

(یوسف عزاز)

گزینه «۳» ۹-

ابتدا کسر را در مزدوج مخرج ضرب می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 7x - 6}{\sqrt{x+1} - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 7x - 6}{\sqrt{x+1} - 2} \times \frac{\sqrt{x+1} + 2}{\sqrt{x+1} + 2} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^3 - 7x - 6)(\sqrt{x+1} + 2)}{x - 3}$$

عامل ابهام $x - 3$ است پس در تجزیه صورت، یکی از عوامل $x - 3$ است:

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x^3 - 7x - 6)(\sqrt{x+1} + 2)}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x - 3)(x^2 + 3x + 2)(\sqrt{x+1} + 2)}{x - 3}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 3} (x^2 + 3x + 2)(\sqrt{x+1} + 2) = 80$$

(مسایان ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۴)

(امیرحسین فسروی)

گزینه «۲» ۱۰-

$$x = -1: \begin{cases} \lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = f(-1) \\ f(-1) = a \times (-1) - b \\ -a - b = -3 \rightarrow a + b = 3 \text{ (I)} \end{cases}$$

$$x = 2: \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = f(2) \\ a \times 2 - b = 2^2 - 1 \\ 2a - b = 3 \text{ (II)} \end{cases}$$

$$\xrightarrow[\text{دستگاه}]{\text{(I), (II)}} a = 2, b = 1 \Rightarrow \frac{a}{b} = 2$$

(مسایان ۱- فر و پیوستگی: صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

(امیرحسین انصاری)

گزینه «۱» ۶-

اول باید سمت راست را ساده کنیم:

$$2 - \frac{\log 9}{\log 4} = 2 - \frac{2 \log 3}{2 \log 2} = 2 - \frac{\log 3}{\log 2} = \log_2 4 - \log_2 3 = \log_2 \frac{4}{3}$$

حال معادله اصلی را می‌نویسیم:

$$\log_2 (1 - \log_2 x) = \log_2 \frac{4}{3} \Rightarrow 1 - \log_2 x = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \log_2 x = \frac{-1}{3} \Rightarrow x = 2^{-\frac{1}{3}}$$

$$\log_8 x^3 = \log_{2^3} 2^{-1} = -\frac{1}{3}$$

(مسایان ۱- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰)

(فرهاد رهبران رنبر)

گزینه «۴» ۷-

کافی است تمام کمان‌ها را به فرم $(k\pi + \alpha)$ ، به صورتی که α کوچکترین اندازه را داشته باشد، بازنویسی کنیم. سپس با استفاده از روابط تبدیل کمان،

مقدار عددی نسبت‌های مثلثاتی را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{7\pi}{6} = \frac{6\pi + \pi}{6} = \pi + \frac{\pi}{6} \Rightarrow \tan(\pi + \frac{\pi}{6}) = \tan \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\frac{17\pi}{3} = \frac{18\pi - \pi}{3} = 6\pi - \frac{\pi}{3} \Rightarrow \sin(6\pi - \frac{\pi}{3}) = -\sin \frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\frac{17\pi}{4} = \frac{16\pi + \pi}{4} = 4\pi + \frac{\pi}{4} \Rightarrow \tan(4\pi + \frac{\pi}{4}) = \tan(\frac{\pi}{4}) = 1$$

$$\frac{22\pi}{3} = \frac{24\pi - 2\pi}{3} = 8\pi - \frac{2\pi}{3} \Rightarrow \cos(8\pi - \frac{2\pi}{3}) = \cos(\frac{2\pi}{3}) = -\frac{1}{2}$$

پس در حاصل عبارت خواسته شده داریم:

$$\tan(\frac{7\pi}{6}) \sin(\frac{17\pi}{3}) - \tan(\frac{17\pi}{4}) \cos(\frac{22\pi}{3}) = (\frac{\sqrt{3}}{6}) \times (-\frac{\sqrt{3}}{2}) - (1) \times (-\frac{1}{2}) = -\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = 0$$

(مسایان ۱- مثلثات: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

(سروش موئینی)

گزینه «۱» ۸-

$$\cos 55^\circ = m$$

$$\cos 110^\circ = 2 \cos^2 55^\circ - 1 = 2m^2 - 1$$



ریاضی ۱

۱۱- گزینه «۲»

(سروش موثینی)

$$7 - 4\sqrt{3} = (2 - \sqrt{3})^2 \Rightarrow \sqrt{7 - 4\sqrt{3}} = 2 - \sqrt{3}$$

$$9 - 4\sqrt{5} = (\sqrt{5} - 2)^2 \Rightarrow \sqrt{9 - 4\sqrt{5}} = \sqrt{5} - 2$$

پس مخرج می‌شود $\sqrt{5} - \sqrt{3}$ و داریم:

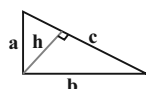
$$\frac{\sqrt{5^3} - \sqrt{3^3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}} = \sqrt{5^2} + \sqrt{3^2} + \sqrt{5} \times \sqrt{3} = 8 + \sqrt{15}$$

(ریاضی ۱- توان های گویا و عبارت های جبری: صفحه های ۶۲ تا ۶۸)

۱۲- گزینه «۳»

(علی هاشمیان)

می‌دانیم ارتفاع وارد بر وتر از دو ضلع قائم کوچکتر است.



از طرفی در مثلث قائم الزامیه می‌دانیم:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2} \text{ و } a \times b = h \times c \quad (I)$$

$$h, a, b = \frac{a}{q}, a, aq \xrightarrow{I} \cancel{a} \cdot (aq) = \frac{\cancel{a}}{q} \sqrt{a^2 + b^2}$$

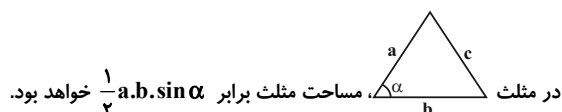
$$\Rightarrow aq^2 = \sqrt{a^2 + a^2q^2} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} a^2q^4 = a^2 + a^2q^2$$

$$\Rightarrow q^4 - q^2 - 1 = 0 \Rightarrow q^2 = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \xrightarrow{q^2 \geq 0} q^2 = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه های ۲۵ تا ۲۷)

۱۳- گزینه «۴»

(امیرمسین نیکان)



در مثلث مساحت مثلث برابر $\frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \alpha$ خواهد بود.

$$S = \frac{1}{2} \times 5 \times 3 \times \sin \alpha \Rightarrow \frac{15}{2} \sin \alpha = 6 \Rightarrow \sin \alpha = \frac{12}{15} = \frac{4}{5}$$

طبق رابطه $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ داریم:

$$\left(\frac{4}{5}\right)^2 + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\cos^2 \alpha = \frac{9}{25} \xrightarrow{\cos \alpha > 0} \cos \alpha = \frac{3}{5}$$

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۳۳ تا ۳۵، ۴۲ و ۴۳)

۱۴- گزینه «۳»

(سپندر ولی زاده)

$$\frac{1}{\cos x} - \frac{\sin x}{\cos x} = \Delta \cos x \xrightarrow{\times \cos x}$$

$$1 - \sin x = \Delta \cos^2 x \Rightarrow 1 - \sin x = \Delta(1 - \sin^2 x)$$

$$1 - \sin x = \Delta(1 - \sin x)(1 + \sin x)$$

اگر $\sin x = 1$ باشد، آنگاه $\cos x = 0$ خواهد بود که ریشه مخرج است.

بنابراین با توجه به اینکه $\sin x \neq 1$ ، داریم:

$$\Delta + \Delta \sin x = 1 \Rightarrow \sin x = \frac{-\Delta}{\Delta} \xrightarrow{\tan x < 0}$$

$$\cos x = \frac{3}{5} \Rightarrow \tan x = -\frac{4}{3}$$

توجه داشته باشید که $\tan x < 0$ و $\sin x < 0$ ، بنابراین x در ناحیه چهارم

قرار داشته و $\cos x > 0$ است.

(ریاضی ۱- مثلثات: صفحه های ۳۶ تا ۴۶)

۱۵- گزینه «۱»

(سامان سلامیان)

ابتدا معادله سهمی را با داشتن سه نقطه $A(0, 6)$ و $B(2, 6)$ و

$C(-2, 2)$ می‌نویسیم.

می‌توان معادله سهمی را $y = ax^2 + bx + c$ در نظر گرفت و به کمک

۳ معادله ۳ مجهول را نوشت.

برای نوشتن معادله سهمی به روش زیر عمل می‌کنیم:

$$y = 6 + a(x - 0)(x - 2)$$

$$\xrightarrow{(-2, 2) \text{ روی سهمی}} 2 = 6 + a(-2)(-2 - 2) \Rightarrow 2 = 6 + 4a \Rightarrow a = \frac{-1}{2}$$

$$y = \frac{-1}{2}x(x - 2) + 6 = \frac{-x^2}{2} + x + 6 = \frac{-1}{2}(x - 1)^2 + \frac{13}{2}$$

با حل دستگاه بالا، داریم: $a = -1, b = 0$ ، در نتیجه ضابطه تابع f به

صورت روبرو در می آید:

$$f(x) = -x$$

$$f^{-1}(12) = -12$$

(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۳)

(علی شهرابی)

۱۸- گزینه «۴»

با توجه به شکل، $-b$ برابر با -1 است و در نتیجه $b = 1$ است.

ضابطه تابع به صورت $f(x) = |x+a| - 1$ در آمده است. نقطه $(5, 0)$ را

در ضابطه قرار می دهیم:

$$f(5) = |5+a| - 1 = 0 \Rightarrow |5+a| = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 5+a=1 \Rightarrow a=-4 \\ 5+a=-1 \Rightarrow a=-6 \end{cases}$$

(با توجه به شکل) غ.ق.ق.ع

$$\Rightarrow f(x) = |x-4| - 1$$

$$\Rightarrow c = 4 - 1 = 3 \quad \text{مقدار } c \text{ برابر با } f(0) \text{ است؛}$$

$$\Rightarrow f(c) = f(3) = |3-4| - 1 = 1 - 1 = 0$$

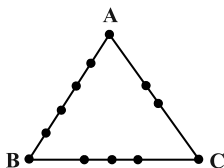
(ریاضی ۱- تابع؛ صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷)

(دانیال ابراهیمی)

۱۹- گزینه «۲»

از بین ۱۲ نقطه به $\binom{12}{3} = 220$ حالت می توان سه نقطه انتخاب کرد.

تعداد حالات نامطلوب برای تشکیل مثلث به صورت زیر هستند:



$$\binom{6}{3} = 20$$

(الف) سه نقطه روی ضلع AB باشد؛

$$\binom{5}{3} = 10$$

(ب) سه نقطه روی ضلع BC باشد؛

$$\binom{4}{3} = 4$$

(ج) سه نقطه روی ضلع AC باشد؛

عرض رأس این سهمی $\frac{13}{2}$ است.

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها؛ صفحه های ۷۸ تا ۸۲)

(حسن اسماعیلی)

۱۶- گزینه «۴»

ابتدا عدد یک را به سمت چپ نامساوی آورده و سپس مخرج مشترک می گیریم:

$$\frac{x^4 - 5x + 4}{x^2 - 5x + 4} - 1 < 0 \Rightarrow \frac{x^4 - 5x + 4 - x^2 + 5x - 4}{x^2 - 5x + 4} < 0$$

$$\Rightarrow \frac{x^4 - x^2}{x^2 - 5x + 4} = \frac{x^2(x-1)(x+1)}{(x-1)(x-4)} < 0$$

$$\xrightarrow{x \neq 1} \frac{x^2(x+1)}{x-4} < 0$$

حال عبارت به دست آمده را تعیین علامت می کنیم:

		-1	0	4	
x^2	+	+	+	+	+
$x+1$	-	0	+	+	+
$x-4$	-	-	-	0	+
$\frac{x^2(x+1)}{x-4}$	+	0	-	0	+

در بازه های $(-1, 0)$ و $(0, 4)$ عبارت منفی می شود اما قبلاً با فرض

$x \neq 1$ عبارت را ساده کردیم پس در واقع تابع در بازه های $(1, 4)$ و

$(0, 1)$ و $(-1, 0)$ تعریف شده و منفی می باشد. پس طول بزرگترین بازه

$$4 - 1 = 3 \text{ است.}$$

(ریاضی ۱- معادله ها و نامعادله ها؛ صفحه های ۸۳ تا ۹۱)

(لیلا مرادی)

۱۷- گزینه «۱»

تابع f خطی است بنابراین $f(x) = ax + b$ ، حال داریم:

$$f(-1) = 1 \Rightarrow -a + b = 1$$

$$f(3) = -3 \Rightarrow 3a + b = -3$$

$$\frac{t_1}{2} + \frac{t_1 r^2}{2} = 2 \left(\frac{t_1 r}{2} \right) = t_1 r \xrightarrow[t_1 \neq 0]{\div t_1} 1 + r^2 = 2r$$

$$\Rightarrow r^2 - 2r + 1 = (r-1)^2 = 0 \Rightarrow r = 1$$

یعنی هر دو دنباله ثابت هستند، پس $d = 0$ و در نتیجه $r + d = 1$ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۲۱ تا ۲۷)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

گزینه «۴» - ۲۳

برای آنکه تعداد افرادی را که عضو هیچ گروهی نیستند پیدا کنیم، باید تعداد افرادی را که عضو حداقل یک گروه هستند، یعنی اجتماع دو گروه مورد نظر را، حساب کنیم. داریم:

S : گروه ورزش و J : گروه روزنامه دیواری

$$n(S \cup J) = n(S) + n(J) - n(S \cap J)$$

$$= n(J) + (n(S) - n(S \cap J))$$

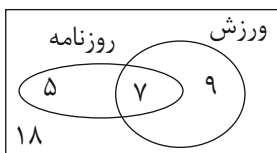
تعداد افرادی که فقط در گروه ورزش هستند.

$$\Rightarrow n(S \cup J) = 12 + 9 = 21$$

حال با تفریق عدد حاصل از تعداد افراد کلاس، تعداد افراد مورد نظر به دست می‌آید.

$$18 - 21 = 39 - 21 = 18 = \text{تعداد افرادی که عضو هیچ گروهی نیستند.}$$

نمودار زیر وضعیت این کلاس را نشان می‌دهد.



(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

گزینه «۴» - ۲۴

از رابطه $\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\sqrt{1 - \sin^2 \theta}}$ (برای θ ی حاده)، مقدار $\tan \hat{C}$ را

حساب می‌کنیم.

$$\xrightarrow{\text{حاده } \tan C \text{ مثبت است.}} \tan \hat{C} = \frac{\frac{5}{13}}{\sqrt{1 - \frac{25}{169}}} = \frac{\frac{5}{13}}{\frac{12}{13}} = \frac{5}{12}$$

در نتیجه تعداد مثلث‌های ساخته شده با انتخاب سه نقطه، برابر می‌شود با:

$$220 - (20 + 10 + 4) = 186$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن: صفحه‌های ۱۳۳ تا ۱۴۰)

گزینه «۲» - ۲۰

(مرتضی فقیه‌علوی)

فضای نمونه این آزمایش، شامل حالت‌های انتخاب ۲ دانش‌آموز از میان ۱۲

دانش‌آموز است، بنابراین داریم:

$$n(S) = \binom{12}{2} = \frac{12 \times 11}{2} = 6 \times 11$$

پیشامد موردنظر شامل آن است که ابتدا ۲ ردیف از ۴ ردیف به طور تصادفی انتخاب شود و سپس از میان ۳ دانش‌آموز هر کدام از این دو ردیف، یک دانش‌آموز انتخاب گردد. در این صورت داریم:

$$n(A) = \binom{4}{2} \times \binom{3}{1} \times \binom{3}{1} = 6 \times 3 \times 3$$

$$P(A) = \frac{6 \times 3 \times 3}{6 \times 11} = \frac{9}{11}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال: صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

ریاضی ۱- آشنا

گزینه «۳» - ۲۱

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

از دسته اول تا چهارم، به اندازه مجموع اعداد ۱ تا ۴۰، از اعداد طبیعی فرد استفاده کرده‌ایم. پس عدد آخر دسته چهارم ۸۲۰ امین عدد فرد است.

$$1 + 2 + \dots + 40 = \frac{40 \times 41}{2} = 20 \times 41 = 820$$

از طرفی دنباله اعداد طبیعی فرد به صورت $t_n = 2n - 1$ است. پس ۸۲۰ امین عدد طبیعی فرد (عدد آخر دسته چهارم)، $1639 = 2(820) - 1$ است.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله: صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

گزینه «۲» - ۲۲

(کتاب زرد ۲ دوره)

جملات دنباله هندسی را $t_1, t_1 r, t_1 r^2, \dots$ در نظر می‌گیریم. پس جملات

دنباله حسابی $\frac{t_1}{2}, \frac{t_1 r}{2}, \frac{t_1 r^2}{2}, \dots$ خواهند بود. حال با توجه به ویژگی

جملات متوالی دنباله حسابی داریم:



اما $m = \frac{1}{4}$ غیر قابل قبول است، زیرا به ازای آن، معادله درجه یک خواهد شد و

فقط یک جواب حقیقی دارد. بنابراین پاسخ صحیح تست

$$m \in (-1, 3/5) - \{1/4\}$$

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها؛ صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۲۸- گزینه «۳»

اولین داده به صورت 10701 است و مطابق تعریف ارائه شده داریم:

$$\{10701, 10712, 10801, \dots, 10901, \dots, 11501, \dots, 11504\}$$

عضو ۱۰۰ عضو ۹۷ عضو ۲۵ عضو ۱۳ عضو ۱۲ عضو ۱

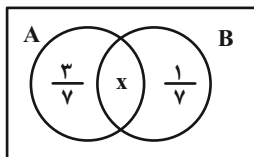
در واقع $100 = 8 \times 12 + 4$ است، پس ۸ گروه سنی (۷ تا ۱۴ سال) قبل از رسیدن به عضو صدم مجموعه به پایان رسیده و از عضو نود و هفتم گروه سنی ۱۵ سال آغاز می‌گردد که صدمین عضو مجموعه نیز به این گروه تعلق دارد.

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن؛ صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶)

(کتاب زرد ۲ دوره)

۲۹- گزینه «۱»

با توجه به مقادیر داده شده خواهیم داشت:



$$P(A \cup B) \leq 1 \Rightarrow \frac{3}{7} + x \leq 1 \Rightarrow x \leq \frac{4}{7}$$

$$\min\left(\frac{P(A)}{P(B)}\right) = \min\left(\frac{\frac{3}{7} + x}{\frac{1}{7} + x}\right) \xrightarrow{x=\frac{3}{7}} \frac{\frac{6}{7}}{\frac{4}{7}} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

دقت کنید که به ازای $x = 0$ نسبت $\frac{P(A)}{P(B)}$ برابر ۳ است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۱)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۳۰- گزینه «۲»

تعداد اعضای فضای نمونه پرتاب دو تاس برابر $n(S) = 36$ است.

حالت‌های مطلوب که حداقل عدد یک تاس مضرب ۳ و مجموع دو تاس عدد

$$A = \{(1, 6), (3, 4), (4, 3), (6, 1)\}$$

۷ باشد، عبارت‌اند از:

$$P(A) = \frac{4}{36} = \frac{1}{9}$$

پس احتمال این پیشامد برابر است با:

(ریاضی ۱- آمار و احتمال؛ صفحه‌های ۱۳۶ تا ۱۵۱)

از طرفی در مثلث AHC داریم:

$$\tan \hat{C} = \frac{AH}{CH} = \frac{AH}{9} = \frac{5}{12} \Rightarrow AH = \frac{9 \times 5}{12} = \frac{15}{4} = 3 \frac{3}{4}$$

(ریاضی ۱- مثلثات؛ صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۲۵- گزینه «۳»

ابتدا A را براساس توان‌های ۲ و ۳ به دست می‌آوریم:

$$A = \frac{2}{35} \times \frac{1}{310} \times (2^2 \times 3) - \frac{3}{2} = \frac{2}{35} + \frac{1}{10} - \frac{3}{2} \times 2^{-3}$$

$$= 3^{-1} \times 2^{-3} = \frac{1}{3 \times 8} = \frac{1}{24}$$

$$\Rightarrow (1 + A^{-1})^{\frac{1}{2}} = (1 + \frac{1}{A})^{\frac{1}{2}} = (25)^{\frac{1}{2}} = 5$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۶۲)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۲۶- گزینه «۳»

$$3^x = \frac{216}{1000} = \frac{6^3}{10^3} = \frac{2^3 \times 3^3}{2^3 \times 5^3} = 3^3 \times 5^{-3}$$

$$\Rightarrow 3^{x-3} = 5^{-3} \Rightarrow 3^{1-\frac{x}{3}} = 5 \quad (1)$$

$$5^y = 675 = 3 \times 225 = 3 \times 15^2 = 3 \times 3^2 \times 5^2 = 3^3 \times 5^2$$

$$\Rightarrow 5^{y-2} = 3^3 \Rightarrow 5^{\frac{y-2}{3}} = 3 \quad (2)$$

$$(3^{1-\frac{x}{3}})^{\frac{y-2}{3}} = 3$$

با ترکیب روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\Rightarrow \frac{(3-x)(y-2)}{9} = 1 \Rightarrow y-2 = \frac{9}{3-x} \Rightarrow y = \frac{2x-15}{x-3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های پیروی؛ صفحه‌های ۴۸ تا ۵۳)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۲۷- گزینه «۳»

باید Δ ی معادله، مثبت باشد:

$$\Delta = 6^2 - 4(2m-1)(m-2) = -4(2m^2 - 5m - 7)$$

$$\Delta > 0 \Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 < 0 \Rightarrow (m+1)(2m-7) < 0$$

$$\Rightarrow -1 < m < 7/2$$

آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۴»

(علی ایمانی)

گزاره $p \Rightarrow (q \Rightarrow p)$ نادرست است، پس p درست و $q \Rightarrow \sim p$ نادرست است که با توجه به درست بودن p ، لزوماً درست است. ارزش گزاره $(\sim p \vee q)$ درست و ارزش گزاره $(p \wedge \sim q)$ نادرست است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۶ تا ۱۱)

۳۲- گزینه «۳»

(سیر ممبر رضا حسینی فرد)

گزینه «۱»: نادرست است.

$$\left. \begin{matrix} A \subseteq B \\ A \subseteq B' \end{matrix} \right\} \Rightarrow A \cap A \subseteq B \cap B' \Rightarrow A \subseteq \emptyset \Rightarrow A = \emptyset$$

گزینه «۲»: نادرست است. دو مجموعه $A \cap B$ و $B - A$ جدا از هم هستند و رابطه $A \cap B \subseteq B - A$ در صورتی برقرار است که $A \cap B = \emptyset$ باشد، یعنی A و B جدا از هم باشند.

گزینه «۳» درست است.

$$\left. \begin{matrix} A \cap B \subseteq A \subseteq A \cup B \\ A \cup B \subseteq A \cap B \end{matrix} \right\} \Rightarrow A \cup B = A \cap B \Rightarrow A = B$$

گزینه «۴»: نادرست است. دو مجموعه A و $B - A$ جدا از هم هستند و رابطه $B - A \subseteq A$ در صورتی برقرار است که $B - A = \emptyset$ باشد، یعنی $B \subseteq A$.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۳۳- گزینه «۳»

(سیر ممبر رضا حسینی فرد)

دو مجموعه A و B غیر تهی هستند، بنابراین از رابطه $A \times B = B \times A$ نتیجه می‌شود $A = B$ است. دو حالت زیر برای تساوی دو مجموعه A و B امکان‌پذیر است:

حالت اول:

$$\begin{aligned} x - 1 = 3 &\Rightarrow x = 4 \\ \begin{cases} 2 + y = 2 \Rightarrow y = 0 \\ 2z + 1 = 5 \Rightarrow z = 2 \end{cases} \end{aligned}$$

در این حالت $xyz = 0$ است.

حالت دوم:

$$\begin{aligned} x - 1 = 3 &\Rightarrow x = 4 \\ \begin{cases} 2 + y = 5 \Rightarrow y = 3 \\ 2z + 1 = 2 \Rightarrow z = \frac{1}{2} \end{cases} \end{aligned}$$

در این حالت $xyz = 6$ است.

بنابراین بیشترین مقدار ممکن برای xyz ، برابر ۶ است.

(آمار و احتمال - آشنایی با مبانی ریاضیات: مشابه تمرین ۱۳ صفحه ۳۴)

۳۴- گزینه «۴»

(علی اکبر علی‌زاده)

مساحتی از هر پرتقال که تیرانداز می‌بیند، دایره‌ای به شعاع همان پرتقال است. اگر پرتقال‌ها را از پایین به بالا با شماره‌های ۱ تا ۴ نام‌گذاری کنیم و $P(i)$ احتمال برخورد با پرتقال i ام باشد خواهیم داشت:

$$P(1) = 49\pi x, P(2) = 36\pi x, P(3) = 25\pi x, P(4) = 16\pi x$$

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + \frac{16}{100} = 1 \Rightarrow 126\pi x = \frac{84}{100}$$

$$\Rightarrow x = \frac{1}{150\pi}$$

$$P(3) = 25\pi x = 25\pi \times \frac{1}{150\pi} = \frac{1}{6}$$

(آمار و احتمال - احتمال: صفحه‌های ۴۴ تا ۴۷)

۳۵- گزینه «۳»

(سوگند روشنی)

اگر پیشامدهای واکسن نزدن، تزریق یک دوز واکسن و تزریق دو دوز واکسن را به ترتیب با B_1 ، B_2 و B_3 و پیشامد ابتلا به کرونا را با A نمایش دهیم، آن‌گاه داریم:

$$\begin{array}{ccc} \text{واکسن نزدن} & \text{دوز ۱} & \text{دوز ۲} \\ \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ P(B_1) + P(B_2) + P(B_3) = 1 & \Rightarrow & 8x + 2x + 4x = 1 \\ \Rightarrow 14x = 1 & \Rightarrow & x = \frac{1}{14} \end{array}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(B_1) = \frac{4}{7} \\ P(B_2) = \frac{1}{7} \\ P(B_3) = \frac{2}{7} \end{cases}$$

$$P(B_3 | A) = \frac{P(B_3)P(A | B_3)}{P(A)}$$

حال طبق قانون بیز داریم:

۳۸- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومحبوب)

فرض کنید فراوانی داده‌ها را به ترتیب با $f_1, f_2, \dots, f_6$ و تعداد کل

داده‌ها را با n نمایش دهیم. با توجه به اینکه برای دسته i ام، $\frac{f_i}{n}$ برابر

فراوانی نسبی آن دسته است، داریم:

$$\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + f_4 x_4 + f_5 x_5 + f_6 x_6}{n}$$

$$= \frac{f_1}{n} x_1 + \frac{f_2}{n} x_2 + \frac{f_3}{n} x_3 + \frac{f_4}{n} x_4 + \frac{f_5}{n} x_5 + \frac{f_6}{n} x_6$$

$$= 0/15 \times 4 + 0/1 \times 7 + 0/25 \times 10 + 0/3 \times 13$$

$$+ 0/1 \times 16 + 0/1 \times 19$$

$$= 0/6 + 0/7 + 2/5 + 3/9 + 1/6 + 1/9 = 11/2$$

(آمار و احتمال- آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۳۹- گزینه «۲»

(سوکندر روشنی)

می‌دانیم این ۳ واحد تشکیل دنباله عددی می‌دهند، در نتیجه خواهیم داشت:

$$2(3m) = (4m - 5) + (6m - 3) \Rightarrow 6m = 10m - 8$$

$$\Rightarrow 4m = 8 \Rightarrow m = 2$$

و چون داده‌های ۱۰، ۸، ۶، ۴، ۲ تشکیل دنباله عددی می‌دهند

می‌توانیم واریانس را از رابطه زیر به دست آوریم:

$$\sigma^2 = \frac{n^2 - 1}{12} d^2 = \frac{5^2 - 1}{12} \times 2^2 = 2 \times 4 = 8$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه ۱۰۱)

۴۰- گزینه «۲»

(نیلوفر مهروی)

برآورد بازه‌ای با اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه به صورت

$$[a, b] \text{ است، حال اگر بازه اطمینان به صورت } \left[\bar{x} - \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{x} + \frac{2\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

باشد، مرکز این بازه به صورت $\bar{x} = \frac{a+b}{2}$ و طول آن به صورت

$$b - a = \frac{4\sigma}{\sqrt{n}} \text{ است.}$$

$$\bar{x} = \frac{46/8 + 47/6}{2} = 47/2$$

$$47/6 - 46/8 = \frac{4\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 0/8 = \frac{4 \times \sqrt{100}}{\sqrt{n}}$$

$$\Rightarrow 0/8 = \frac{40}{\sqrt{n}} \Rightarrow \sqrt{n} = 50 \Rightarrow n = 2500$$

$$\sum x_i = n\bar{x} = 2500 \times 47/2 = 118000$$

(آمار و احتمال- آمار استنباطی؛ صفحه ۱۱۶)

$$\begin{aligned} &= \frac{\frac{2}{7} \times \frac{10}{100}}{\frac{4}{7} \times \frac{50}{100} + \frac{1}{7} \times \frac{25}{100} + \frac{2}{7} \times \frac{10}{100}} \\ &= \frac{20}{200 + 25 + 20} = \frac{20}{245} = \frac{4}{49} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال- احتمال؛ صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

۳۶- گزینه «۱»

(فنا نه اتفاقی)

اگر پیشامد اینکه حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز باشد را A بنامیم،

آنگاه A' پیشامد آن است که هر سه توپ انتخابی آبی باشند، در این

صورت داریم:

$$P(A') = \frac{4}{10} \times \frac{3}{9} \times \frac{2}{8} = \frac{1}{30}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{30} = \frac{29}{30}$$

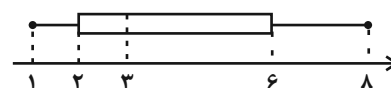
(آمار و احتمال- احتمال؛ صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

۳۷- گزینه «۱»

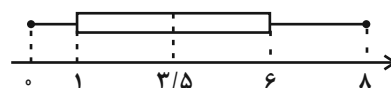
(نیلوفر مهروی)

داده‌های هر گزینه را مرتب کرده سپس نمودار جعبه‌ای هریک را بررسی می‌کنیم.

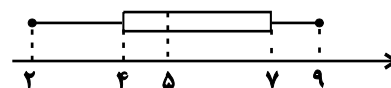
$$\begin{aligned} 1) & 1, 2, 3, 4, 6, 8 \\ & \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ & Q_1 \quad Q_2 = \frac{2+4}{2} = 3 \quad Q_3 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 2) & 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8 \\ & \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ & Q_1 \quad Q_2 = \frac{2+4}{2} = 3 \quad Q_3 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 3) & 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 \\ & \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ & Q_1 \quad Q_2 = \frac{4+6}{2} = 5 \quad Q_3 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} 4) & 0, 2, 3, 4, 5, 5, 8, 9 \\ & \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \\ & Q_1 \quad Q_2 = \frac{5+5}{2} = 5 \quad Q_3 \end{aligned}$$



(آمار و احتمال- آمار توصیفی؛ صفحه‌های ۹۱ و ۹۲)

طبق قضیه هرون در مثلث BDC داریم:

$$P = \frac{4 + 13 + 15}{2} = 16$$

$$S_{BDC} = \sqrt{16(16-4)(16-13)(16-15)}$$

$$= \sqrt{16 \times 12 \times 3 \times 1} = 24$$

$$S_{ABCD} = S_{ABD} + S_{BDC} = 30 + 24 = 54$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

(غرضانه خالکباش)

گزینه ۳ - ۴۹

طبق قضیه استوارت در مثلث ABC داریم:

$$AB^2 \times DC + AC^2 \times BD = AD^2 \times BC + BD \times DC \times BC$$

$$\Rightarrow 49 \times 2x + 64 \times x = 36 \times 3x + x \times 2x \times 3x$$

$$\Rightarrow 98x + 64x = 108x + 6x^3$$

$$\Rightarrow 6x^3 - 54x = 0 \Rightarrow 6x(x^2 - 9) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \text{ غقی} \\ x = 3 \\ x = -3 \text{ غقی} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{3BD + AC}{DC + 2AB} = \frac{17}{20} = 0.85$$

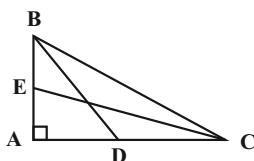
(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه ۶۹)

(امیر حسین ایوبیوب)

گزینه ۲ - ۵۰

$$\Delta ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2 = 6^2 + 8^2 = 100 \Rightarrow BC = 10$$

طبق قضیه نیمسازها در مثلث ABC داریم:



$$\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC} = \frac{6}{10} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{AC} = \frac{6}{16} \Rightarrow \frac{AD}{8} = \frac{3}{8}$$

$$\Rightarrow AD = 3, DC = 8 - 3 = 5$$

$$\frac{AE}{BE} = \frac{AC}{BC} = \frac{8}{10} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AE}{AB} = \frac{8}{18} \Rightarrow \frac{AE}{6} = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow AE = \frac{8}{3}, BE = 6 - \frac{8}{3} = \frac{10}{3}$$

طبق رابطه طول نیمساز داخلی داریم:

$$\frac{BD^2}{CE^2} = \frac{6 \times 10 - 3 \times 5}{8 \times 10 - \frac{8}{3} \times \frac{10}{3}} = \frac{45}{\frac{640}{9}} = \frac{9 \times 45}{640} = \frac{9^2 \times 5}{8^2 \times 10}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{CE} = \frac{9\sqrt{5}}{8\sqrt{10}} = \frac{9}{8\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{9\sqrt{2}}{16}$$

(هنر سه ۲- روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

$$AB = OO'' - (OA + O''B)$$

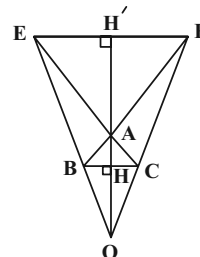
$$= 6\sqrt{2} - 2 \times 2 \Rightarrow 2R_1 = 6\sqrt{2} - 4$$

$$\Rightarrow R_1 = 3\sqrt{2} - 2$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۲ و ۳۳)

(سولندر روشنی)

گزینه ۲ - ۴۷



مرکز تجانس معکوس همان نقطه A است. برای یافتن مرکز تجانس مستقیم کافی است از E به B و از F به C وصل کرده و امتداد دهیم تا یکدیگر را در نقطه O قطع کنند. این نقطه مرکز تجانس مستقیم است. در مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع a، طول ارتفاع از رابطه

$$h_a = \frac{\sqrt{3}}{2} a \text{ به دست می‌آید. بنابراین داریم:}$$

$$AH = \frac{\sqrt{3}}{2} BC = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2 = \sqrt{3}$$

$$AH' = \frac{\sqrt{3}}{2} EF = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

$$HH' = AH + AH' = \sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$$

طبق قضیه اساسی تشابه، دو مثلث OBC و OEF متشابه هستند، پس نسبت ارتفاعها در این دو مثلث برابر نسبت تشابه دو مثلث است.

$$\frac{OH}{OH'} = \frac{BC}{EF} = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{OH}{HH'} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{OH}{4\sqrt{3}} = \frac{1}{2} \Rightarrow OH = 2\sqrt{3}$$

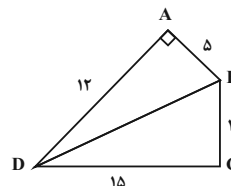
$$OA = OH + AH = 2\sqrt{3} + \sqrt{3} = 3\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- تبدیل‌های هندسی و کاربردها: صفحه‌های ۳۳ تا ۳۸)

(مهمر فندان)

گزینه ۴ - ۴۸

مثلث ABD قائم‌الزاویه است، بنابراین داریم:



$$S_{ABD} = \frac{1}{2} AB \times AD = \frac{1}{2} \times 12 \times 15 = 90$$

$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 144 + 225 = 369$$

$$\Rightarrow BD = 19$$



هندسه ۱

۵۱- گزینه ۱

(سرر یقیا زاریان تیریزی)

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 + \hat{A}_r = \hat{B} + \hat{C} \\ \hat{B} = \hat{C} \\ \hat{A}_1 = \hat{A}_r \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}$$

طبق عکس قضیه خطوط موازی و مورب، نیمساز خارجی رأس A (AD)

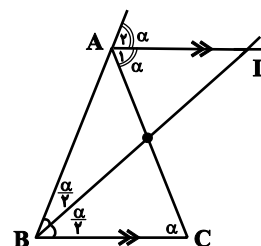
موازی BC می‌باشد. (AD || BC)

$$AD \parallel BC \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C} = \alpha$$

$$AD \parallel BC \Rightarrow \hat{D} = \hat{B}_1 = \frac{\alpha}{2} \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{B}_r} \hat{D} = \hat{B}_r$$

مثلث ABD متساوی‌الساقین است.

$$\left. \begin{array}{l} AB = AD \\ AB = AC \end{array} \right\} \Rightarrow AD = AC \Rightarrow \frac{AD}{AC} = 1$$



(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال: صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۵۲- گزینه ۱

(نصیر ممی نژاد)

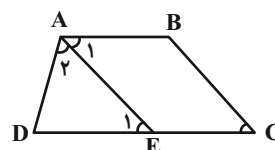
پاره خط AE را موازی BC رسم می‌کنیم. در نتیجه خواهیم داشت:

$$\hat{A}_1 = \hat{C}, \hat{E}_1 = \hat{C}, AB = EC$$

$$\hat{A} > \hat{C} \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{A}_r > \hat{C} + \hat{E}_1 \Rightarrow \hat{A}_r > \hat{C} \Rightarrow \hat{A}_r > \hat{E}_1$$

$$\Delta ADE : \hat{A}_r > \hat{E}_1 \Rightarrow DE > AD$$

$$\xrightarrow{AB=EC} DE + EC > AD + AB \Rightarrow DC > AD + AB$$

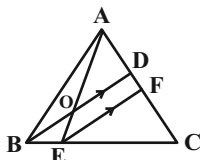


(هنرسه ۱- ترسیم‌های هنرسی و استرلال: صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۵۳- گزینه ۱

(امیررضا خلاح)

ابتدا پاره خط EF را موازی با BD رسم می‌کنیم.



$$\Delta CBD : EF \parallel BD \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{CF}{DF} = \frac{CE}{BE} = 2$$

$$\Rightarrow CF = 2DF \quad (1)$$

$$\frac{AD}{AC} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{AD}{DC} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{AD}{CF + DF} = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{AD}{2DF} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{AD}{DF} = 2$$

$$\Delta AEF : OD \parallel EF \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AO}{OE} = \frac{AD}{DF} = 2 \Rightarrow \frac{OE}{OA} = \frac{1}{2}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۵۴- گزینه ۳

(ممنون محمد کریمی)

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$\frac{AB^2}{AC^2} = \frac{BH \times BC}{CH \times BC} = \frac{BH}{CH} = 2 \Rightarrow \frac{AB}{AC} = \sqrt{2}$$

زوایای B و CAH هر دو متمم زاویه C هستند، بنابراین برابر یکدیگرند و داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = \hat{CAH} \\ \hat{AHB} = \hat{AHC} = 90^\circ \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \Delta AHB \sim \Delta CHA$$

$$\Rightarrow k = \frac{AB}{AC} = \sqrt{2}$$

ضلع BH از مثلث AHB و ضلع AH از مثلث CHA، اضلاع متناظر در این

دو مثلث و AM و CN میانه‌های وارد بر این دو ضلع هستند. می‌دانیم نسبت

میانه‌ها در دو مثلث متشابه برابر نسبت تشابه است، بنابراین داریم:

$$\frac{AM}{CN} = k = \sqrt{2}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ تا ۴۶)



$$b = 4 \Rightarrow \frac{4}{2} + i = 8 \Rightarrow i = 6 \Rightarrow \min(b + i) = 10$$

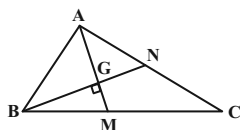
$$\max(b + i) - \min(b + i) = 16 - 10 = 6$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی ها؛ صفحه های ۶۹ تا ۷۱)

(امیر حسین ابومیسوب)

گزینه «۴» ۵۷-

می دانیم میانه های هر مثلث، یکدیگر را به نسبت ۲ به ۱ قطع می کنند، پس



$$GM = \frac{1}{3} AM = 3$$

از طرفی از برخورد میانه های یک مثلث، ۶ مثلث هم مساحت ایجاد می شود،

$$S_{BMG} = \frac{1}{6} S_{ABC} = \frac{1}{6} \times 36 = 6 \quad \text{بنابراین داریم:}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} GM \times BG = 6 \xrightarrow{GM=3} BG = 4$$

$$\Delta BMG : BM^2 = BG^2 + GM^2 = 4^2 + 3^2 = 25 \Rightarrow BM = 5 \\ \Rightarrow BC = 2BM = 10$$

اگر ارتفاع AH وارد بر ضلع BC باشد، آن گاه داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC \Rightarrow 36 = \frac{1}{2} AH \times 10 \Rightarrow AH = 7.2$$

$$\frac{AH}{AM} = \frac{7.2}{9} = 0.8 \quad \text{نسبت خواسته شده برابر است با:}$$

(هنر سه ۱- پندرضلعی ها؛ صفحه های ۶۵ تا ۶۷)

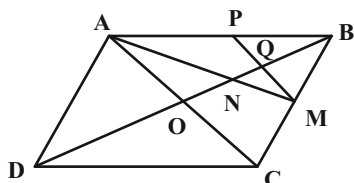
(افشین فاضل خان)

گزینه «۳» ۵۸-

در مثلث ABC، نقاط M و P به ترتیب وسط اضلاع BC و AB قرار دارند،

پس طبق عکس قضیه تالس، $MP \parallel AC$ است و در نتیجه دو مثلث

MNQ و AON با هم متشابه اند.

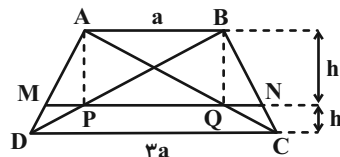


(سرژ یقازاریان تبریزی)

گزینه «۴» ۵۵-

فرض کنید $AB = a$ و $DC = 3a$ باشد. اگر ارتفاع های دو دوزنقه ABQP

و PQCD را به ترتیب با h و h' نمایش دهیم، داریم:



$$MQ \parallel DC \Rightarrow \frac{h}{h'} = \frac{AM}{MD} = 2$$

$$\Delta ADC : MQ \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MQ}{DC} = \frac{AM}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{MQ}{3a} = \frac{2}{3} \Rightarrow MQ = 2a$$

$$\Delta DAB : MP \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MP}{AB} = \frac{MD}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{MP}{a} = \frac{1}{3} \Rightarrow MP = \frac{a}{3}$$

$$PQ = MQ - MP = \frac{5a}{3}$$

$$\frac{S_{ABQP}}{S_{PQCD}} = \frac{\frac{1}{2} h(AB + PQ)}{\frac{1}{2} h'(PQ + CD)} = 2 \times \frac{a + \frac{5}{3}a}{\frac{5}{3}a + 3a} = 2 \times \frac{\frac{8}{3}a}{\frac{14}{3}a} = \frac{8}{7}$$

(هنر سه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن؛ صفحه های ۳۴ تا ۳۷)

(فرزانه فاکپاش)

گزینه «۴» ۵۶-

طبق فرمول پیک برای مساحت چندضلعی های شبکه ای داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = 7 \Rightarrow \frac{b}{2} + i = 8$$

مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی در صورتی حداکثر خواهد بود که b

بیشترین و i کمترین مقدار ممکن را دارا باشند. با توجه به اینکه کمترین

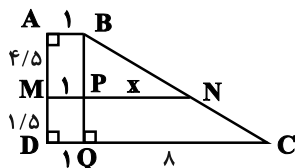
مقدار i برابر صفر است، داریم:

$$i = 0 \Rightarrow \frac{b}{2} = 8 \Rightarrow b = 16 \Rightarrow \max(b + i) = 16$$

از طرفی در صورتی مجموع تعداد نقاط مرزی و درونی حداقل خواهد بود که b

کمترین و i بیشترین مقدار ممکن را دارا باشند. کمترین مقدار b برابر ۳ است،

ولی چون i همواره عددی حسابی است، پس b باید زوج باشد و در نتیجه داریم:



$$\Rightarrow \frac{x}{8} = \frac{3}{4} \Rightarrow x = 6 \Rightarrow MN = 1 + 6 = 7$$

$$\text{مساحت دایره} = \pi \times 7^2 = 49\pi$$

(هنر سه ۱- تبسّم فضایی؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۶)

هندسه ۱- آشنا

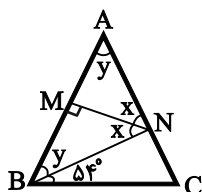
(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۶۱- گزینه «۳»

مطابق شکل فرض کنید $\hat{A} = y$ و $\hat{MNB} = x$ باشد. نقطه N روی

عمود منصف پاره خط AB قرار دارد، پس دو مثلث AMN و BMN

هم‌نهشت هستند و در نتیجه $\hat{MBN} = y$ است.



$$AB = AC \Rightarrow \hat{C} = \hat{B} = y + 54^\circ$$

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow y + (y + 54^\circ) + (y + 54^\circ) = 180^\circ$$

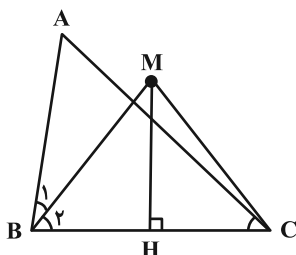
$$\Rightarrow 3y = 72^\circ \Rightarrow y = 24^\circ$$

$$\Delta BMN : x + y = 90^\circ \Rightarrow x = 90^\circ - 24^\circ = 66^\circ$$

(هنر سه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلال؛ صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۶۲- گزینه «۳»



از طرفی AM و BO میانه‌های مثلث ABC هستند که یکدیگر را به نسبت ۲

به ۱ قطع می‌کنند، پس نسبت تشابه دو مثلث MNQ و AON برابر است با:

$$k = \frac{MN}{AN} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{S_{MNQ}}{S_{AON}} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow S_{MNQ} = \frac{1}{4} S_{AON} \quad (1)$$

همچنین می‌دانیم از برخورد میانه‌های هر مثلث، ۶ مثلث هم مساحت ایجاد

می‌شود، پس داریم:

$$S_{AON} = \frac{1}{6} S_{ABC} = \frac{1}{6} \left(\frac{1}{2} S_{ABCD} \right) = \frac{1}{12} S_{ABCD} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow S_{MNQ} = \frac{1}{4} \times \frac{1}{12} S_{ABCD} = \frac{1}{48} S_{ABCD}$$

(هنر سه ۱- پند فضایی‌ها؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۵۹- گزینه «۱»

(ممر فنان)

دو صفحه عمود بر یک صفحه، لزوماً با یکدیگر موازی نیستند، پس گزینه

«۱» در حالت کلی درست نیست.

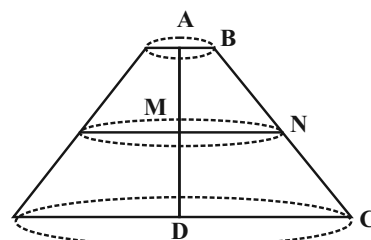
(هنر سه ۱- تبسّم فضایی؛ صفحه‌های ۸۳ و ۸۶)

۶۰- گزینه «۴»

(فرشار صریقی‌فر)

از دوران دوزنقه ABCD حول ساق قائم AD، مطابق شکل یک مخروط

ناقص پدید می‌آید.



در صورت برش این مخروط ناقص با صفحه‌ای موازی دو قاعده، یک دایره به

شعاع MN حاصل می‌شود. مطابق شکل زیر در دوزنقه ABCD داریم:

$$\Delta BQC : PN \parallel QC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{PN}{QC} = \frac{BP}{BQ}$$

$$\Delta ADC : EO \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EO}{DC} = \frac{AE}{AD} \quad (1)$$

$$\Delta DAB : EO \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{EO}{AB} = \frac{DE}{AD} \quad (2)$$

$$(1) + (2) \Rightarrow \frac{EO}{DC} + \frac{EO}{AB} = \frac{AE}{AD} + \frac{DE}{AD} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{EO}{9} + \frac{EO}{5} = 1 \Rightarrow EO = \frac{45}{14}$$

به طور مشابه $OF = \frac{45}{14}$ است و در نتیجه داریم:

$$EF = 2EO = 2 \times \frac{45}{14} = \frac{45}{7}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربرد آن‌ها؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

۶۶- گزینه «۲» (کتاب زرد ۱۰ دوره)

تعداد قطرهای یک n ضلعی محدب از رابطه $\frac{n(n-3)}{2}$ به دست می‌آید،

$$\frac{n(n-3)}{2} - \frac{(n-1)(n-4)}{2} = 16$$

بنابراین داریم:

$$\Rightarrow \frac{(n^2 - 3n) - (n^2 - 5n + 4)}{2} = 16$$

$$\Rightarrow 2n - 4 = 32 \Rightarrow 2n = 36 \Rightarrow n = 18$$

جواب مسئله برابر اختلاف تعداد قطرهای ۱۸ ضلعی و ۱۶ ضلعی است،

$$\frac{18 \times 15}{2} - \frac{16 \times 13}{2} = 135 - 104 = 31$$

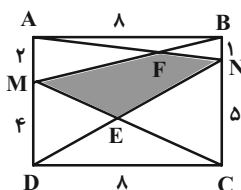
بنابراین داریم:

(هنرسه ۱- هندسه ضلعی و ویژگی‌های آن‌ها؛ صفحه ۵۵)

۶۷- گزینه «۱» (کتاب زرد ۱۰ دوره)

برای محاسبه مساحت چهارضلعی MENF کافی است مساحت دو مثلث

AFM و MED را از مساحت مثلث AND کم کنیم.



$$BC \text{ روی عمود منصف } M \Rightarrow MB = MC \xrightarrow{\Delta MBC}$$

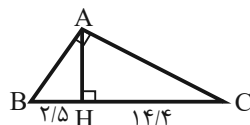
$$\hat{B}_P = \hat{M}CB \xrightarrow{\hat{M}CB > \hat{A}CB}$$

$$\hat{B}_P > \hat{A}CB \Rightarrow \frac{\hat{B}}{P} > \hat{C} \Rightarrow \hat{B} > 2\hat{C}$$

(هنرسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استدلال؛ صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۶۳- گزینه «۲» (کتاب زرد ۱۰ دوره)

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:



$$AH^2 = BH \times CH = 2/5 \times 14/4 = 36/10 \Rightarrow AH = 6$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربرد آن‌ها؛ صفحه ۴۲)

۶۴- گزینه «۲» (کتاب زرد ۱۰ دوره)

$$\Delta EDC : AB \parallel DC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{EA}{AD} = \frac{EB}{BC} \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{3x-4}{4}$$

$$\Rightarrow x(3x-4) = 20 \Rightarrow 3x^2 - 4x - 20 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{10}{3} \\ x = -2 \end{cases}$$

$$AB \parallel DC \xrightarrow{\text{قضیه اساسی تشابه}} \Delta EAB \sim \Delta EDC$$

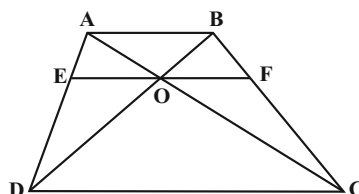
$$\Rightarrow \frac{S_{EAB}}{S_{EDC}} = \left(\frac{EA}{ED} \right)^2 = \left(\frac{5}{25} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{EAB}}{S_{EDC}} = \frac{9}{25} \xrightarrow{\text{تفصیل نسبت درمخرج}} \frac{S_{EAB}}{S_{ABCD}} = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABCD}}{S_{EAB}} = \frac{16}{9}$$

(هنرسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربرد آن‌ها؛ صفحه‌های ۳۴ تا ۴۱ و ۴۵)

۶۵- گزینه «۱» (کتاب زرد ۱۰ دوره)





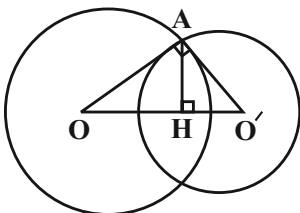
$$\tan(\hat{ABH}) = \frac{AH}{BH} \xrightarrow{\hat{ABH}=30^\circ} \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{AH}{3} \Rightarrow AH = \sqrt{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times \sqrt{3} \times 6 = 3\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- پندرضلعی‌ها و ویژگی‌های آن‌ها؛ صفحه ۶۵)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

گزینه «۴» - ۶۹



$$\Delta OAO' : \delta^2 = 4^2 + 3^2 \Rightarrow OO'^2 = OA^2 + O'A^2$$

$$\xrightarrow{\text{طبق عکس قضیه فیثاغورس}} \hat{OAO'} = 90^\circ$$

$$\Rightarrow AH \times OO' = OA \times O'A$$

$$\Rightarrow AH \times \delta = 4 \times 3 \Rightarrow AH = 12/4$$

مکان هندسی نقاط مشترک دو کره، دایره‌ای به شعاع AH است، بنابراین:

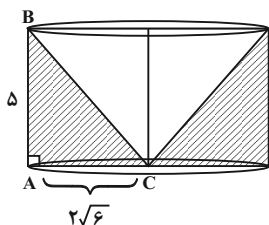
$$S = \pi(AH)^2 = 5/76\pi$$

(هندسه ۱- تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

گزینه «۴» - ۷۰

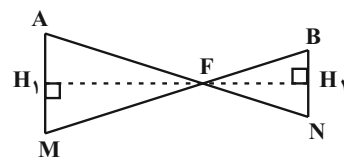
از دوران مثلث ABC حول خط گذرا از رأس C و موازی ضلع AB، یک استوانه حاصل می‌شود که یک مخروط از میان آن برداشته شده است.



$$\text{مخروط} - V_{\text{استوانه}} = V \text{ حاصل از دوران}$$

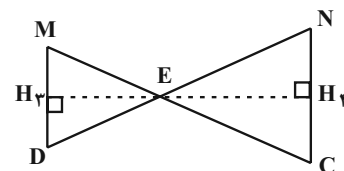
$$= \pi(2\sqrt{6})^2 \times 5 - \frac{1}{3} \pi(2\sqrt{6})^2 \times 5 = 120\pi - 40\pi = 80\pi$$

(هندسه ۱- تبسم فضایی؛ صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)



$$\Delta AFM \sim \Delta BFN \Rightarrow \frac{FH_1}{FH_2} = \frac{AM}{BN} = \frac{2}{1}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخروط}} \frac{FH_1}{H_1H_2} = \frac{2}{3} \Rightarrow FH_1 = \frac{2}{3} \times 8 = \frac{16}{3}$$



$$\Delta MED \sim \Delta NEC \Rightarrow \frac{EH_2}{EH_1} = \frac{MD}{NC} = \frac{4}{5}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخروط}} \frac{EH_2}{H_2H_1} = \frac{4}{9} \Rightarrow EH_2 = \frac{4}{9} \times 8 = \frac{32}{9}$$

$$S_{MFNE} = S_{AND} - (S_{AFM} + S_{MED})$$

$$= \frac{1}{2} \times 8 \times 6 - \left(\frac{1}{2} \times \frac{16}{3} \times 2 + \frac{1}{2} \times \frac{32}{9} \times 4 \right) = 24 - \left(\frac{16}{3} + \frac{64}{9} \right) = \frac{104}{9}$$

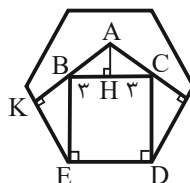
(هندسه ۱- ترکیبی؛ صفحه‌های ۳۹ و ۶۵)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

گزینه «۱» - ۶۸

هر زاویه یک شش ضلعی منتظم برابر 120° است، پس داریم:

$$\hat{BEK} = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$



اضلاع دو زاویه $\hat{ABC}$ و $\hat{BEK}$ دو به دو بر هم عمودند، پس

$\hat{ABC} = \hat{BEK} = 30^\circ$ است. به‌طور مشابه $\hat{ACB} = 30^\circ$ و در نتیجه

مثلث ABC متساوی‌الساقین است. با رسم ارتفاع AH در این مثلث داریم:

فیزیک ۲

۷۱- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرد)

وقتی به یک جسم، الکترون می‌دهیم، در واقع به آن جسم بار منفی داده‌ایم. چون در نهایت، نوع بار جسم عوض شده است، بنابراین در ابتدا بار جسم مثبت بوده است و بار نهایی آن $-1/5q$ می‌شود.

$$\Delta q = -ne \Rightarrow -1/5q - q = -ne$$

$$2/5q = ne \xrightarrow[n=2 \times 10^{14}]{e=1.6 \times 10^{-19} C}$$

$$2/5q = 2 \times 10^{14} \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow 2/5q = 3.2 \times 10^{-5}$$

$$\Rightarrow q = \frac{3.2 \times 10^{-5}}{2/5} C$$

$$\Rightarrow q = 12.8 \times 10^{-6} C = 12.8 \mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسته ساکن: صفحه‌های ۲ و ۵)

۷۲- گزینه «۲»

(آراس مموری)

قبل از تغییر اندازه بارها در نقطه M، داریم:

$$\vec{E}_1 + \vec{E}_2 = 3\vec{E} \xrightarrow{\vec{E}_2=2\vec{E}} \vec{E}_1 + 2\vec{E} = 3\vec{E} \Rightarrow \begin{cases} \vec{E}_1 = \vec{E} \\ \vec{E}_2 = 2\vec{E} \end{cases}$$

با توجه به این که میدان‌ها در نقطه M هم‌جهت هستند، پس دو بار q_1 و

q_2 ناهم‌نام‌اند؛

$$|\frac{E_2}{E_1}| = |\frac{q_2}{q_1}| \times (\frac{d_1}{d_2})^2 \Rightarrow \frac{2E}{E} = |\frac{q_2}{q_1}| \times (\frac{d}{2d})^2$$

$$\Rightarrow |\frac{q_2}{q_1}| = 8 \xrightarrow{\text{دو بار ناهم‌نام‌اند}} q_2 = -8q_1$$

پس از انتقال بار $(\frac{25}{100} q_2 = -2q_1)$ به بار q_1 ، شکل به این صورت است:



با توجه به منفی شدن هر دو بار الکتریکی q'_1 و q'_2 ، با در نظر گرفتن $\vec{E}$

به سمت راست، بارهای جدید میدانی هم‌سو با $\vec{E}$ ایجاد می‌کنند (رد

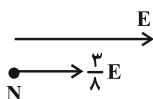
گزینه‌های «۳» و «۴»).

$$\frac{E'_1}{E_1} = |\frac{q'_1}{q_1}| \times (\frac{d}{d'})^2 \xrightarrow[d=d']{\frac{E'_1}{E_1} = 1} \frac{E'_1}{E} = 1 \Rightarrow E'_1 = E$$

$$\frac{E'_2}{E_2} = |\frac{q'_2}{q_2}| \times (\frac{d}{d'})^2 \xrightarrow[E_2=2E]{\frac{E'_2}{E_2} = 1} \frac{E'_2}{2E} = |\frac{-6q_1}{-8q_1}| \times (\frac{2d}{d})^2$$

$$\Rightarrow E'_2 = \frac{3}{4} E$$

و در نهایت میدان الکتریکی برآیند را به دست می‌آوریم:



$$\Rightarrow E'_T = E'_1 + E'_2 \Rightarrow E'_T = \frac{3}{4} E + E \Rightarrow E'_T = \frac{11}{4} E$$

(فیزیک ۲- الکتریسته ساکن: صفحه‌های ۱۳ و ۱۷)

۷۳- گزینه «۱»

(غلامرضا ممبی)

در حالت اول که خازن به مولد وصل است، ولتاژ خازن ثابت است. با توجه به

این که در این حالت A و K هر دو ثابت‌اند، می‌توان نوشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow[d_2=2d_1]{\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2}} \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{2d_1} = \frac{1}{2}$$

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times (\frac{V_2}{V_1})^2 \xrightarrow[V_1=V_2]{\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1}} \frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2}$$

در حالت دوم که خازن از مولد جداست بار آن ثابت می‌ماند. با توجه به

این که در این حالت A و d ثابت‌اند، داریم:



$$V_1 = V_2 \xrightarrow{V=RI} R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$\Rightarrow 12 \times I_1 = 4 \times 3 \Rightarrow I_1 = 1A$$

پس جریان کل مدار $I_1 + I_2 = 4A$ می باشد که طبق رابطه زیر داریم:

$$I_{\text{کل}} = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \xrightarrow{I_{\text{کل}} = 4A, r = 0.5\Omega} \rightarrow R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4 \times 12}{16} = 3\Omega$$

$$4 = \frac{\varepsilon}{3 + 0.5} \Rightarrow \varepsilon = 14V$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه های ۷۳ و ۷۴)

گزینه «۴» - ۷۶

(ممدصارق مام سیره)

با افزایش مقاومت متغیر R_1 ، مقاومت معادل مدار افزایش می یابد، در نتیجه

بنا به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ ، جریان الکتریکی در شاخه اصلی مدار کاهش

یافته و باعث می شود، طبق رابطه $V = \varepsilon - rI$ ، اختلاف پتانسیل دو سر

باتری که ولت سنج نشان می دهد، افزایش یابد.

برای بررسی عددی که آمپرسنج نشان می دهد، اختلاف پتانسیل دو سر

مقاومت R_3 را با V_3 و اختلاف پتانسیل دوسر مقاومت R_4 را با V_4

نشان می دهیم. چون از مقاومت R_4 جریان اصلی مدار می گذرد، بنا به

رابطه $V_4 = R_4 I$ ، با کاهش جریان اصلی مدار، V_4 کاهش خواهد یافت.

بنابراین با توجه به این که $V = V_3 + V_4$ ، با افزایش V و کاهش V_4 ،

V_3 افزایش می یابد. در نتیجه، بنا به رابطه $I_3 = \frac{V_3}{R_3}$ ، چون V_3 افزایش

یافته است، جریان I_3 که از آمپرسنج می گذرد، افزایش خواهد یافت.

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{U_3}{U_2} = \frac{C_2}{C_3} = \frac{\kappa_2}{\kappa_3} \xrightarrow{\kappa_2 = \kappa_1 = 1, \kappa_3 = 2} \rightarrow \frac{U_3}{U_2} = \frac{C_2}{C_3} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow U_3 = \frac{1}{2} U_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} U_1 \right) \Rightarrow U_3 = \frac{1}{6} U_1$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه های ۳۲ تا ۳۰)

گزینه «۳» - ۷۴

(معدری براتی)

ابتدا نسبت $\frac{R_B}{R_A}$ را می یابیم. با توجه به نمودار به ازای اختلاف پتانسیل یکسان

V ، جریان الکتریکی مقاومت A برابر $I_A = 2A$ و جریان الکتریکی مقاومت

B برابر $I_B = 4A$ است. بنابراین، با استفاده از قانون اهم می توان نوشت:

$$V_A = V_B \Rightarrow R_A I_A = R_B I_B \Rightarrow R_A \times 2 = R_B \times 4$$

$$\Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

اکنون با استفاده از رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ و با توجه به این که $A = \pi \frac{D^2}{4}$ است،

می توان نوشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} = \rho \frac{L}{\pi \frac{D^2}{4}} \Rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \times \frac{L_B}{L_A} \times \left(\frac{D_A}{D_B} \right)^2 \xrightarrow{\rho_B = \rho_A, L_A = 4L_B} \rightarrow$$

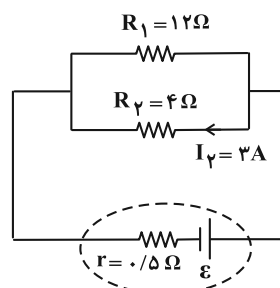
$$\frac{1}{2} = 1 \times \frac{L_B}{4L_B} \times \left(\frac{D_A}{D_B} \right)^2 \Rightarrow \left(\frac{D_A}{D_B} \right)^2 = 2 \Rightarrow \frac{D_A}{D_B} = \sqrt{2}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم؛ صفحه های ۳۹ تا ۵۶)

گزینه «۴» - ۷۵

(ادریس ممدری)

با توجه به اطلاعات سؤال، شکل سؤال را رسم می کنیم.



$$W = mg = \frac{m = 240 \times 10^{-3} \text{ kg}}{g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow W = mg = 240 \times 10^{-3} \times 10 = 2.4 \text{ N}$$

چون میله در حال تعادل قرار دارد و $2T > mg$ است، لذا نیروی مغناطیسی وارد بر آن به طرف پایین و بزرگی آن برابر است با:

$$F_{\text{net}, y} = 0 \Rightarrow 2T = mg + F_B \Rightarrow 4/8 = 2/4 + F_B$$

$$\Rightarrow F_B = 2/4 \text{ N}$$

اکنون با داشتن اندازه F_B ، به صورت زیر جریان عبوری از میله را می یابیم:

$$F_B = I l B \sin \theta \xrightarrow{\theta = 90^\circ, B = 0.8 \text{ T}} 2/4 = I \times 1/2 \times 0.8 \Rightarrow I = 2/5 \text{ A}$$

همچنین با توجه به قاعده دست راست و جهت نیروی مغناطیسی، جهت جریان از D به C خواهد شد.

(فیزیک ۲- مغناطیس و القای الکترومغناطیسی: صفحه ۹۳)

(معمّر اسری)

گزینه «۳» - ۷۹

$$\varepsilon_{\text{av}} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta (BA \cos \theta)}{\Delta t} = -NA \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\xrightarrow{\text{شیب نمودار در بازه زمانی ۴s تا ۶s}} \frac{\Delta B}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{\text{av}} = -1 \times 3 \times (2 \times 10^{-2})^2 \times \cos 0^\circ \times \frac{0 - 4}{6 - 4}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{\text{av}} = -3 \times 4 \times 10^{-4} \times 1 \times (-2) = 24 \times 10^{-4} \text{ V} = 2/4 \text{ mV}$$

(فیزیک ۲- مغناطیس و القای الکترومغناطیسی: صفحه های ۱۱۳ و ۱۱۴)

(مسین عبودی نزار)

گزینه «۳» - ۸۰

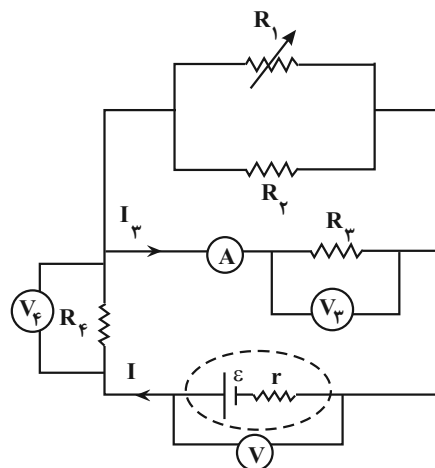
طبق متن کتاب درسی داریم:

قبل از انتقال توان الکتریکی از نیروگاه ها، مبدل های افزایش دهنده، ولتاژ را تا حدود

۴۰۰ kV افزایش می دهند. در انتهای مسیر، مبدل های کاهش دهنده، ولتاژ را

کاهش می دهند تا توان الکتریکی با امنیت بیشتر به محل مصرف برسد.

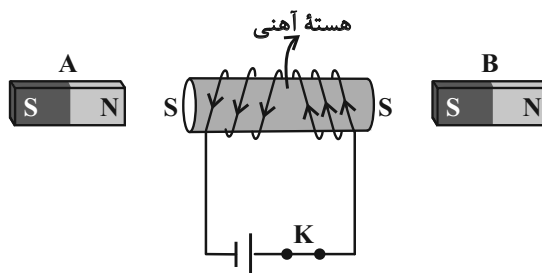
(فیزیک ۲- مغناطیس و القای الکترومغناطیسی: صفحه ۱۱۶)



(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

۷۷- گزینه «۲» (مصطفی کیانی)

بعد از بستن کلید، قطب های آهن ربای القایی ایجاد شده مطابق شکل زیر است، لذا نیروی وارد بر آهن ربای A جاذبه و آهن ربای B دافعه است.



(فیزیک ۲- مغناطیس و القای الکترومغناطیسی: صفحه ۹۹)

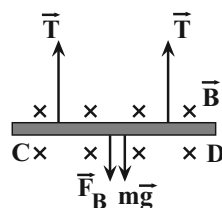
(زهره آقاممیری)

گزینه «۱» - ۷۸

مطابق شکل زیر بر میله حامل جریان نیروهای کشش طناب، نیروی وزن و

نیروی مغناطیسی وارد می شود. بنابراین، ابتدا نیروهای وزن و $2T$ را با هم

مقایسه می کنیم:



$$2T = 2 \times 2/4 = 4/8 \text{ N}$$

فیزیک ۱

۸۱- گزینه «۳»

(مسام نازری)

پیشوند k معادل $۱۰^۳$ و پیشوند da معادل $۱۰^۱$ است؛

$$۴۰km + ۴۰dam = ۴۰ \times ۱۰^۳m + ۴۰ \times ۱۰^۱m$$

$$= ۴۰۰۰۰ + ۴۰۰ = ۴۰۴۰۰m$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه ۱۲)

۸۲- گزینه «۱»

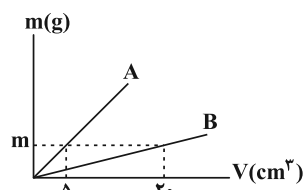
(رضا امامی)

ابتدا جرم جسم B و سپس با توجه به برابری جرم A و B ، چگالی جسم

A را می‌یابیم. مطابق نمودار داده شده داریم:

$$m = \rho_B V_B = ۵ \times ۲۰ = ۱۰۰g$$

$$\rho_A = \frac{m}{V_A} = \frac{۱۰۰}{۵} = ۲۰ \frac{g}{cm^3}$$



$$m_A = ۵۰۰g$$

$$\rho_A = ۲۰ \frac{g}{cm^3} \Rightarrow V_A = \frac{m_A}{\rho_A} = \frac{۵۰۰}{۲۰} = ۲۵cm^3$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۸۳- گزینه «۴»

(زهره آقاممیری)

افزایش دما نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های مایع را کاهش می‌دهد، در نتیجه باعث می‌شود قطره‌ها کوچکتر شوند.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰)

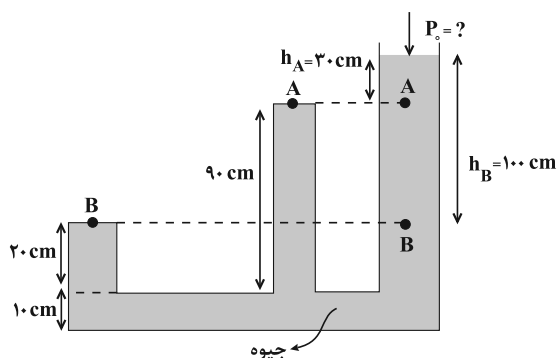
۸۴- گزینه «۳»

(مصطفی کیانی)

ابتدا نقطه‌های هم‌تراز نقطه‌های A و B را در شاخه سمت راست پیدا کرده و

سپس فاصله این نقطه‌ها را از سطح آزاد جیوه تعیین می‌کنیم.

مطابق شکل زیر، فاصله نقطه A از سطح آزاد جیوه برابر $h_A = ۳۰cm$ و فاصله نقطه B از سطح آزاد جیوه برابر $h_B = ۱۰۰cm$ است. با توجه به این که فشار در نقطه‌های A و B برابر $P_A = P_0 + P'_A$ و $P_B = P_0 + P'_B$ است، به صورت زیر فشار هوای محیط (P_0) را می‌یابیم. دقت کنید، P'_B و P'_A به ترتیب فشار پیمانه‌ای مایع در نقطه‌های A و B برحسب $cmHg$ است که مطابق شکل، $P'_A = h_A = ۳۰cmHg$ و $P'_B = h_B = ۱۰۰cmHg$ می‌باشد.



$$P_A = P_0 + P'_A \Rightarrow P_A = P_0 + ۳۰$$

$$P_B = P_0 + P'_B \Rightarrow P_B = P_0 + ۱۰۰$$

$$P_B = ۱/۷ P_A \Rightarrow P_0 + ۱۰۰ = ۱/۷ (P_0 + ۳۰) \Rightarrow P_0 + ۱۰۰ = ۱/۷ P_0 + ۵۱$$

$$\Rightarrow ۴۹ = ۰/۷ P_0 \Rightarrow P_0 = ۷۰cmHg$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۲ تا ۳۰)

۸۵- گزینه «۱»

(مصطفی کیانی)

ابتدا با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، مجموع کار نیروی مقاومت هوا را در مسیر رفت و برگشت حساب می‌کنیم. دقت کنید با استفاده از قضیه کار و انرژی جنبشی، کار برابند نیروها (نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا) به دست می‌آید، اما چون در مسیر رفت و برگشت کار نیروی وزن برابر با صفر است (جسم به مکان اولیه بازگشته است)، کار کل، همان کار نیروی مقاومت هوا می‌باشد.

$$W_t = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad v_0 = ۲۰ \frac{m}{s}, v = ۱۰ \frac{m}{s}$$

$$W_t = W_{fD} = \frac{1}{2}m(۱۰۰ - ۴۰۰) \Rightarrow W_{fD} = -۱۵۰m(J)$$

(ارریس مهمری)

۸۷- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$ داریم:

$$\left. \begin{array}{l} L_1 = 8m \\ L_2 = 7/2m \\ \theta_1 = 25^\circ C \\ \theta_2 = ? \end{array} \right\} \Rightarrow -0/8 = 8 \times 2 \times 10^{-2} \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = -5^\circ C \xrightarrow{\theta_1 = 25^\circ C} \theta_2 - 25 = -5 \Rightarrow \theta_2 = 20^\circ C$$

در آخر دمای به دست آمده را به فارنهایت تبدیل می‌کنیم:

$$F = \frac{9}{5} \theta + 32 \xrightarrow{\theta = 20^\circ C} F = \frac{9}{5} \times 20 + 32 \Rightarrow F = 68^\circ F$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۸۵ و ۸۸)

(آرش مروتی)

۸۸- گزینه «۳»

می‌دانیم یخ $20^\circ C$ باید مراحل زیر را طی کند تا به آب $60^\circ C$ تبدیل شود. بنابراین ابتدا توان مفید گرمکن را می‌یابیم و سپس کل گرمای لازم برای تبدیل یخ $20^\circ C$ به آب $60^\circ C$ را حساب می‌کنیم و در آخر، زمان را به دست می‌آوریم.

$$m = 0/8 kg, \Delta \theta_i = 20^\circ C, \Delta \theta_w = 60^\circ C$$

$$\boxed{-20^\circ C \text{ یخ}} \xrightarrow{Q_1} \boxed{0^\circ C \text{ یخ}} \xrightarrow{Q_2} \boxed{0^\circ C \text{ آب}} \xrightarrow{Q_3} \boxed{60^\circ C \text{ آب}}$$

$$Q_1 = mc_i \Delta \theta_i \quad Q_2 = mL_F \quad Q_3 = mc_w \Delta \theta_w$$

با توجه به توان ورودی و بازده گرمکن، توان مفید آن را حساب می‌کنیم:

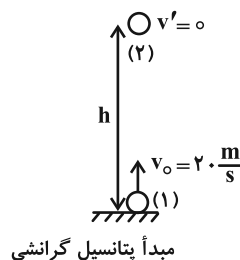
$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 75 = \frac{P_{\text{مفید}}}{1600} \times 100 \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 1200 W$$

اکنون برای محاسبه مدت زمان کار کردن گرمکن، از رابطه توان گرمایی

$$(P = \frac{Q}{t}) \text{ استفاده می‌کنیم. در این جا } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ است.}$$

$$t = \frac{Q}{P_{\text{مفید}}} = \frac{Q_1 + Q_2 + Q_3}{P}$$

اکنون با استفاده از تغییر انرژی مکانیکی در مسیر رفت، حداکثر فاصله گلوله از سطح زمین را حساب می‌کنیم. لازم به ذکر است چون نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شده است، کار این نیرو در مسیر رفت و برگشت با هم برابر و نصف مقدار کار کلی است که از قضیه‌ی کار و انرژی جنبشی به دست آورده‌ایم؛ یعنی:



$$W_{fD} \text{ رفت} = W_{fD} \text{ برگشت} = \frac{W_t}{2} = -\gamma \Delta m$$

$$E_2 - E_1 = W_{fD} \text{ رفت} \Rightarrow (U_2 + K_2) - (U_1 + K_1) = W_{fD} \text{ رفت}$$

$$\Rightarrow (mgh + 0) - (0 + \frac{1}{2}mv_0^2) = -\gamma \Delta m(J)$$

$$\Rightarrow 10h - \frac{1}{2} \times 4000 = -75 \Rightarrow 10h = 200 - 75$$

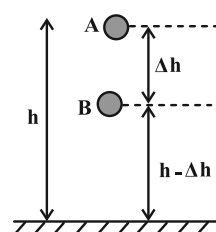
$$\Rightarrow h = 12/5 m$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۳)

(امیراعمر میرسعید)

۸۶- گزینه «۲»

با توجه به شکل زیر خواهیم داشت:



$$E_A = K_A + U_A = 0 + mgh$$

$$E_B = U_B + K_B = U_B + \frac{3}{8}U_B = \frac{11}{8}U_B$$

$$E_A = E_B$$

$$mgh = \frac{11}{8}mg(h - \Delta h) \Rightarrow h = \frac{11}{8}h - \frac{11}{8}\Delta h$$

$$\frac{11}{8}\Delta h = \frac{3}{8}h \Rightarrow \frac{\Delta h}{h} = \frac{3}{11}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)



$$[x] = \left[\frac{ABt^3}{C} \right] \Rightarrow [A] = \frac{m \times m}{\frac{m}{s^2} \times s^3} = \frac{m}{s} \Rightarrow [A]: \text{سرعت}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه ۱۱)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۲- گزینه «۱»

این شکل نمایش‌دهنده یک ریزسنج رقمی (دیجیتال) است و همان‌طور که در متن کتاب درسی اشاره شده است، دقت اندازه‌گیری وسایل رقمی، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می‌خواند بنابراین:

$$\text{دقت اندازه‌گیری ریزسنج} = 0.001 \text{ mm}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری: صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۳- گزینه «۱»

با توجه به برابری فشار در نقاط هم تراز یک مایع ساکن داریم:

$$P_{\text{جیوه}} = (\rho gh) = P_{\text{مایع}} \Rightarrow P_{\text{جیوه}} - P_{\text{مایع}} = (\rho gh)$$

$$\Rightarrow (\rho h)_{\text{جیوه}} = (\rho h)_{\text{مایع}} \Rightarrow 13/6 \times 40 = 1/7 \times 40 \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow P_g = P_{\text{جیوه}} - P_{\text{مایع}} = 5 \text{ cmHg}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۴- گزینه «۴»

$$\text{معادله پیوستگی: } A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi r_1^2 v_1 = \pi r_2^2 v_2$$

$$\Rightarrow r_1^2 \times \cancel{v_1} = r_2^2 \times 0.64 \times \cancel{v_1}$$

$$\Rightarrow r_1 = 0.8 r_2$$

$$\Rightarrow t = \frac{(0.8 \times 2100 \times 20) + (0.8 \times 336000) + (0.8 \times 4200 \times 60)}{1200} = 420 \text{ s}$$

$$t = \frac{420}{60} = 7 \text{ min} \quad \text{و در نهایت زمان برحسب دقیقه برابر است با:}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما: صفحه‌های ۹۶ تا ۱۱۱)

(مسام ندری)

۸۹- گزینه «۳»

$$\begin{cases} Q_H = 800 \text{ J} \\ |Q_L| = 720 \text{ J} \end{cases} \Rightarrow |W| = Q_H - |Q_L| = 800 - 720 = 80 \text{ J}$$

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \times 100 = \frac{80}{800} \times 100 = 10\%$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

(مسام ندری)

۹۰- گزینه «۴»

در فرایند بی‌دررو، $Q = 0$ است و طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{Q=0} \Delta U = W \xrightarrow{W>0} \Delta U > 0$$

از آنجایی که انرژی درونی با دمای گاز متناسب است، با افزایش انرژی درونی، دمای گاز نیز افزایش می‌یابد، یعنی در تراکم بی‌دررو، شاهد افزایش دمای گاز هستیم.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

فیزیک ۱- آشنا

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۱- گزینه «۱»

با توجه به سازگاری یکاها در روابط فیزیکی، داریم:

$$[x] = [C] \Rightarrow C: \text{طول}$$

$$[x] = [B] s^2 \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2} \Rightarrow [B]: \text{شتاب}$$

$$\Delta U_{ABCA} = 0 \Rightarrow \Delta U_{ABC} + \Delta U_{CA} = 0$$

$$\xrightarrow[\Delta U_{CA}=0]{\text{فرایند هم‌دما است.}} \Delta U_{ABC} = 0$$

$$\Rightarrow Q_{ABC} + W_{ABC} = 0 \Rightarrow Q_{ABC} + W_{AB} + W_{BC} = 0$$

$$\xrightarrow[W_{BC}=0]{\text{فرایند هم‌حجم است.}} Q_{ABC} = -W_{AB}$$

$$\xrightarrow{\text{فرایند هم‌فشار است.}} Q_{ABC} = P_A(V_B - V_A) = P_A V_B - P_A V_A$$

$$\xrightarrow[P_A V_A = P_C V_C]{V_B = V_C} Q_{ABC} = P_A V_C - P_C V_C = V_C(P_A - P_C)$$

$$\Rightarrow Q_{ABC} = 16 \times 10^{-3} \times (8 \times 10^5 - 2 \times 10^5) \Rightarrow Q_{ABC} = 9600 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۴۰)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۰۰- گزینه «۱»

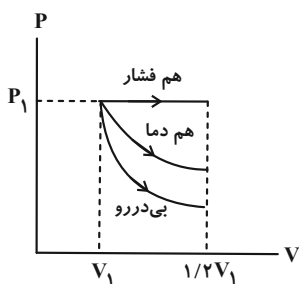
به بررسی موارد می‌پردازیم؛

الف) درست

ب) نادرست؛ در فرایند هم‌دما، تغییر انرژی درونی صفر است، بنابراین طبق

قانون اول ترمودینامیک، داریم؛

$$\Delta U_{\text{هم‌دما}} = Q_{\text{هم‌دما}} + W_{\text{هم‌دما}} = 0 \Rightarrow Q_{\text{هم‌دما}} = -W_{\text{هم‌دما}}$$



پ) درست

ت) نادرست؛ در فرایند هم‌فشار، چون حجم گاز افزایش یافته است، پس

دمای مطلق گاز نیز طبق رابطه $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$ افزایش یافته است و بنابراین

انرژی درونی گاز طی فرایند هم‌فشار افزایش یافته است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک؛ صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۴۰)

$$\Rightarrow \Delta r = r_1 - r_2 = -0.2 r_2 \Rightarrow \frac{\Delta r}{r_2} \times 100 = -20\%$$

شعاع سطح مقطع لوله (۱)، ۲۰ درصد کمتر از شعاع سطح مقطع لوله (۲) است.

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد؛ صفحه‌های ۳۴ و ۳۵)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۵- گزینه «۱»

طبق قضیه کار- انرژی جنبشی داریم؛

$$W_t = \Delta K \Rightarrow \frac{W_t'}{W_t} = \frac{K' - K}{K - K_0}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{m'v'^2}{mv^2} \Rightarrow 1 = \frac{4mv'^2}{mv^2} \Rightarrow \frac{v}{v'} = 2$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۶- گزینه «۱»

کار نیروی وزن برای جرم یکسان، فقط به اختلاف ارتفاع نقطه شروع و نقطه

پایان حرکت وابسته است و به مسیر حرکت بستگی ندارد. بنابراین گزینه

«۱» صحیح می‌باشد.

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان؛ صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۷- گزینه «۲»

$$\Delta V = V_1(\beta - \alpha)\Delta\theta$$

$$\Delta V = 2 \times 10^{-3} \times (6 \times 10^{-5} - 3 \times 10^{-5}) \times 100 \Rightarrow \Delta V = 4 / 100 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۹۳ و ۹۴)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۸- گزینه «۳»

مورد (ب) انتقال گرما به روش همرفت و مورد (ج) انتقال گرما به روش تابش است.

(فیزیک ۱- دما و گرما؛ صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۱۳)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۹۹- گزینه «۴»

تغییرات انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل طی یک چرخه کامل برابر با

صفر است. بنابراین؛

شیمی ۲

۱۰۱- گزینه «۳»

(ممداسماعیل رحمانی)

عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارات:

عبارت «آ»: مطابق شکل ۱۳ صفحه ۳۰ کتاب درسی که موارد استفاده از نفت خام را بیان می‌دارد، حدود نیمی از نفتی که از چاه بیرون می‌آید به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده می‌گردد و بخش اعظم نیم‌دیگر آن برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز انسان‌ها به کار می‌رود.

عبارت «ب»: درست

عبارت «پ»: درست

عبارت «ت»: آلکان‌ها به دلیل ناقطبی بودن در آب نامحلول هستند و با قرار دادن فلزها در آلکان‌های مایع یا اندود کردن سطح فلزها، از آن‌ها محافظت می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانییم: صفحه‌های ۹، ۳۰، ۳۵ و ۳۶)

۱۰۲- گزینه «۲»

(ممد عظیمیان زواره)

خواص فیزیکی شبه‌فلزات بیشتر شبیه فلزات می‌باشد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانییم: صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۱۶)

۱۰۳- گزینه «۴»

(مسین ناصری‌ثانی)

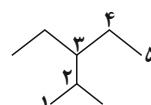
۱، ۲- دی‌متیل‌هگزان دارای $8 = (2 \times 1) + 6$ کربن است و هر آلکانی با ۸ کربن با آن همپار است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این ترکیب با ۲، ۳- دی‌متیل‌هگزان همپار است ولی نام صحیح آن ۳- متیل‌هپتان است.

گزینه «۲»: نام این ترکیب درست است، اما با ۲، ۳- دی‌متیل‌هگزان همپار نیست.

گزینه «۳»: ترکیب داده شده در این گزینه هر چند با ۲، ۳- دی‌متیل‌هگزان همپار است اما نام درست آن ۳- متیل‌هپتان می‌باشد.

گزینه «۴»: فرمول مولکولی آلکان داده شده در این گزینه C_8H_{18} بوده و با فرمول مولکولی ۲، ۳- دی‌متیل‌هگزان یکسان است. در نتیجه این دو ترکیب همپار هستند. هم‌چنین نام پیشنهاد شده برای آن درست می‌باشد:



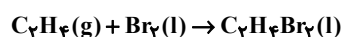
نکته: در نام‌گذاری آلکان‌های شاخه‌دار، هرگاه دو زنجیره دارای کربن برابر باشند، زنجیری که دارای شاخهٔ فرعی بیشتری باشد، به عنوان زنجیر اصلی انتخاب می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانییم: صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

۱۰۴- گزینه «۱»

(هاری مهری‌زاده)

اتان برخلاف اتن با گاز برم واکنش نمی‌دهد؛ زیرا هیدروکربنی سیرشده (آلکان) است. بنابراین فقط گاز اتن با گاز برم واکنش می‌دهد و می‌توان مول اتن را محاسبه کرد.



$$? \text{ mol } C_2H_4 = 480 \text{ g } Br_2 \times \frac{1 \text{ mol } Br_2}{160 \text{ g } Br_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{1 \text{ mol } Br_2}$$

$$= 3 \text{ mol } C_2H_4$$

از سویی با توجه به اینکه هر مول گاز در شرایط STP، ۲۲/۴ لیتر است پس مول کل گازها را محاسبه می‌کنیم:

$$179 / 22 \times \frac{1 \text{ mol}}{22 / 4 \text{ L}} = 8 \text{ mol}$$

بنابراین ۸ مول مخلوط گازی در اختیار داریم که ۳ مول آن را گاز اتن که همان عمل آورنده موز و گوجه‌فرنگی است، تشکیل می‌دهد. پس درصد مولی آن را به این صورت محاسبه می‌کنیم:

$$100 \times \frac{\text{تعداد مول اتن در مخلوط}}{\text{تعداد مول کل گازها}} = \text{درصد مولی اتن}$$

$$\frac{3 \text{ mol}}{8 \text{ mol}} = 37.5\%$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانییم: صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)

۱۰۵- گزینه «۳»

(ممد رضا جمشیدی)

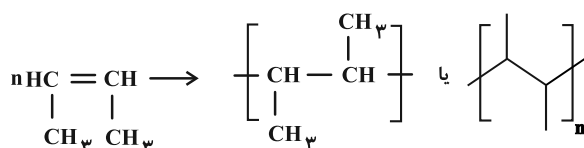
با توجه به رابطه $Q = C\Delta T$ چون به هر دو جسم به یک اندازه گرما داده‌ایم و دمای هر دو نیز به یک میزان افزایش یافته است، پس ظرفیت گرمایی A و B برابر است.

مورد پنجم: درست. ترکیب (II) یک پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن دارد. بنابراین در واکنش با یک مول Br_2 به یک مول الکل سیرشده تبدیل می‌شود. (شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

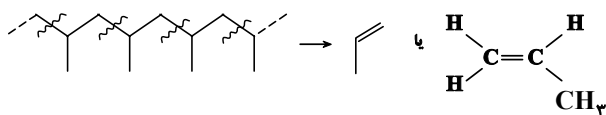
(علی رمضانی)

۱۰۹- گزینه «۴»

برای تشخیص بسیار ترکیب «الف» باید ابتدا آن را به صورت زیر بازآرایی کنیم سپس پیوند دوگانه را تبدیل به یگانه کنیم و براکت و n اضافه کنیم:



برای تشخیص تکیار بسیار «ب» باید پیوندهای محور اصلی آن را یکی در میان برش بزنیم و پیوند یگانه را تبدیل به دوگانه کنیم.

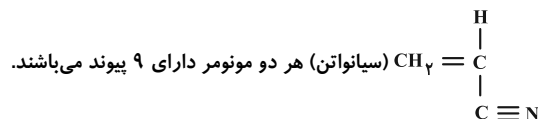
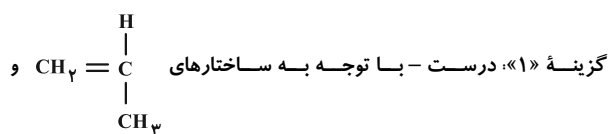


(شیمی ۲- پوشاک، نیازهای پایان ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶)

(فرزاد فتنی‌پور)

۱۱۰- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:



$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)_2$ (سیانواتن) هر دو مونومر دارای ۹ پیوند می‌باشند.

گزینه «۲»: درست

گزینه «۳»: درست - شمار اتم‌های هیدروژن وینیل کلرید ($\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$) برابر با ۳ تا و پروپن (C_3H_6) ۶ تا است.

$$\frac{\text{تعداد اتم‌های هیدروژن مونومر پلی‌وینیل کلرید}}{\text{تعداد اتم‌های هیدروژن مونومر پلی‌پروپن}} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

گزینه «۴»: نادرست - گروه عاملی آمیدی در پلیمر سازنده پشم گوسفند (پلی آمید) تکرار شده (نه آمینی)

(شیمی ۲- پوشاک، نیازهای پایان ناپذیر: صفحه‌های ۱۰۶ و ۱۱۰)

و با توجه به رابطه $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ چون مقادیر Q و ΔT برای A و B یکسان بوده و جرم B، دو برابر جرم A است، پس نتیجه می‌گیریم ظرفیت گرمایی ویژه A، ۲ برابر ظرفیت گرمایی ویژه B است. (جرم و ظرفیت گرمایی ویژه رابطه عکس دارند.)

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

۱۰۶- گزینه «۴»

(میثم کوثری لنگری)

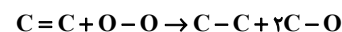
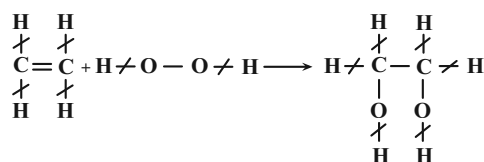
$$50 \text{ mol LCO} \times \frac{1 \text{ LCO}}{103 \text{ mol LCO}} \times \frac{0.1 \text{ kg CO}}{1 \text{ LCO}} \times \frac{1 \text{ mol LCO}}{28 \text{ kg CO}} \times \frac{374 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} \times \frac{70}{100} = 0.374 \text{ kJ} = 374 \text{ J}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه ۶۴)

۱۰۷- گزینه «۴»

(مسین عیسی‌زاده)

ساختار مواد را رسم کرده و پیوندهای مشابه را از طرفین حذف می‌کنیم:



$$\Delta H = [(a + 622) + (a - 546)] - [a + (2 \times (a + 38))] = -a$$

$$358 / 46 \times \frac{-a \text{ kJ}}{28 \text{ g}} = -12 / 8a \text{ kJ}$$

(شیمی ۲- در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۸ و ۶۹)

۱۰۸- گزینه «۲»

(امیر ابراهیمی)

مورد اول: نادرست. ترکیبات (I) و (II) به ترتیب دارای گروه‌های عاملی آلدهید و هیدروکسیل می‌باشند. ماده آلی می‌تواند جزء کتون‌ها بوده است؛ ماده آلی موجود در گشیش دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

مورد دوم: درست. هر دو ترکیب دارای فرمول مولکولی $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ می‌باشند. پس با هم ایزومر بوده و تعداد پیوندهای کووالانسی یکسانی دارند.

مورد سوم: نادرست. شمار گروه‌های CH_2 در ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب برابر ۲ و ۱ می‌باشد.

مورد چهارم: نادرست. ترکیب (II) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و ترکیب (I) دارای گروه عاملی کربونیل بوده و یک آلدهید است.

شیمی ۱

۱۱۱- گزینه «۳»

(رضا سلیمانی)

عبارت‌های «الف» و «ب» درست می‌باشند.

عبارت (آ): با گذشت زمان و کاهش دما، هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شده و مجموعه‌های گازی به نام سحابی‌ها را ایجاد کردند. در نتیجه، هر چه دما افزایش یابد، شرایط برای تشکیل سحابی‌ها نامطلوب‌تر می‌شود.

عبارت (ب): یون یدید با یونی که حاوی ^{99}Tc است، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید، هنگام جذب یون یدید، این یون را نیز جذب می‌کند.

عبارت (پ): فراوانی ایزوتوپی از اورانیم که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی استفاده می‌شود، کمتر از 0.7% درصد در مخلوط طبیعی از ایزوتوپ‌های اورانیم است.

عبارت (ت): منشأ تشکیل عناصر سنگین در ستاره‌ها، عنصر هیدروژن است. این عنصر، فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره مشتری است.

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳، ۴، ۷ و ۸)

۱۱۲- گزینه «۱»

(عرفان علیزاده)

(آ) نادرست - هرچه انرژی یک پرتو بیشتر باشد، طول موج آن کوتاه‌تر است (انرژی با طول موج رابطه عکس دارد). بنابراین انتقال C دارای بیشترین انرژی و در نتیجه کمترین طول موج است. زیرا از لایه با $n=6$ به لایه با $n=1$ منتقل شود.

(ب) نادرست - در اتم هیدروژن نشر نور از انتقال الکترون از لایه‌هایی با $n=3, 4, 5, 6$ به لایه‌ای با $n=2$ در ناحیه مرئی قرار دارد، بنابراین B, A, E مرئی هستند.

(پ) نادرست - انتقال E مربوط به نشر نور قرمز می‌باشد که نور قرمز طول موجی نزدیک به 700nm یعنی 656nm دارد نه 410nm که مربوط به نور بنفش می‌باشد.

(ت) نادرست - هر چه از هسته دورتر شویم، فاصله بین تراز انرژی متوالی کاهش می‌یابد.

$D > E$: انرژی

$D < E$: طول موج

(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۲۰، ۲۶ و ۲۷)

۱۱۳- گزینه «۱»

(عرفان علیزاده)

تنها عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

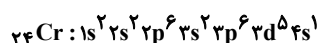
(آ) عنصر Z، عنصر B است. اما سرب مداد همان گرافیت است که آلوتروپی از کربن می‌باشد.

(ب) عنصر Y، عنصر ^{54}Cr است. کروم و اکسیژن هر دو ۶ الکترون ظرفیتی دارند و به ترتیب متعلق به گروه‌های ۶ و ۱۶ هستند.

(پ) شمار الکترون‌های مبادله‌شده برای تشکیل یک مول از ترکیب‌های یونی، برابر با حاصل ضرب بار کاتیون در شمار کاتیون‌های موجود در هر واحد فرمولی و یا حاصل ضرب بار آنیون در شمار آنیون‌های موجود در هر واحد فرمولی است.



(ت) آرایش الکترونی کروم به صورت زیر است:



که در آن ۱۲ الکترون با $l=1$ ، ۵ الکترون با $l=2$ وجود دارد. $\frac{12}{5} \neq 3$

(ث) عنصر N، عنصر منیزیم است، که در ایزوتوپ‌های آن درصد فراوانی ^{25}Mg کمتر از ایزوتوپ‌های دیگر است. (ترتیب فراوانی:



(شیمی ۱- کیهان زارگه الفبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۳۱، ۳۲، ۳۸، ۳۹، ۴۲ و ۴۳)

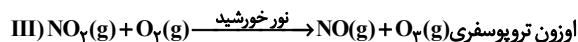
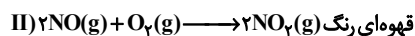
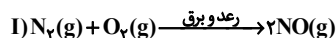
۱۱۴- گزینه «۳»

(حامد پویان نظر)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، نیتروژن با نقطه جوش -196°C اولین گازی است که از مخلوط مایع جدا می‌شود.

گزینه «۳»: لفظ اکسید(های) نادرست است؛ زیرا در تروپوسفر تنها NO_2 (نیتروژن دی اکسید) عامل رنگ قهوه‌ای روشن هوای آلوده کلان‌شهرها می‌باشد.

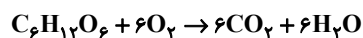
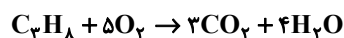


(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: ۷۳ تا ۷۶)

(امیرمسین طیبی)

۱۱۷- گزینه «۴»

ابتدا واکنش اکسایش گلوکز و C_3H_8 را نوشته و موازنه می‌کنیم:



سپس مقادیر خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مولکول } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 1/806 \times 10^{23} \text{ مولکول } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\times \frac{6 \text{ mol } \text{O}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 1/8 \text{ mol } \text{O}_2$$

$$? \text{ g } \text{C}_3\text{H}_8 = 1/8 \text{ mol } \text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_8}{5 \text{ mol } \text{O}_2}$$

$$\times \frac{44 \text{ g } \text{C}_3\text{H}_8}{1 \text{ mol } \text{C}_3\text{H}_8} = 15/84 \text{ g } \text{C}_3\text{H}_8$$

$$? \text{ m } \text{H}_2\text{O} = 1/806 \times 10^{23} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{6/02 \times 10^{23} \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}$$

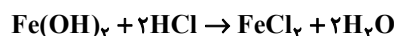
$$\times \frac{6 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{18 \text{ g } \text{H}_2\text{O}}{1 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}} = 32/4 \text{ g } \text{H}_2\text{O}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

(سیدرضا رضوی)

۱۱۸- گزینه «۲»

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:



گزینه «۲»: جاذبه زمین گازهای موجود در اتمسفر را پیرامون خود نگه می‌دارد و مانع از خروج آن‌ها از هواکره می‌شود. از سوی دیگر، انرژی گرمایی مولکول‌ها سبب می‌شود تا پیوسته در حال جنب و جوش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند.

گزینه «۳»: گازی که برای خنک نگه داشتن قطعات دستگاه MRI استفاده می‌شود، He می‌باشد اما این N_2 می‌باشد که جانداران ذره‌بینی آن را در خاک تثبیت می‌کنند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۳۵ تا ۵۱، ۵۳ و ۵۴)

۱۱۵- گزینه «۳»

(سید افسان حسینی)

ظرف (۱) جداسازی گاز نیتروژن

ظرف (۲) هوای مایع (گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون)

ظرف (۳) جداسازی گاز آرگون

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گاز هلیوم برای خنک کردن قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های تصویربرداری استفاده می‌شود.

گزینه «۲»: گاز اکسیژن موجود در هوای مایع دارای پیوند دوگانه و ۴ جفت الکترون ناپیوندی (۸ الکترون ناپیوندی) است. $\ddot{\text{O}} = \ddot{\text{O}}$

گزینه «۴»: هیدروژن در هوای مایع وجود ندارد.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

۱۱۶- گزینه «۴»

(علی امینی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: لایه اوزون مربوط به استراتوسفر می‌باشد.

گزینه «۲»: تابش فروسرخ نسبت به فرابنفش، انرژی کمتر و طول موج بیشتری دارند.



گزینه «۲»: CO_2 برخلاف NO ناقطبی بوده اما چون گاز CO_2 با آب واکنش می‌دهد، انحلال‌پذیری این گاز بیشتر از NO می‌باشد.

گزینه «۳»: پیوند هیدروژنی در مولکول‌ها نیست بلکه بین مولکول‌ها است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۲، ۱۱۵، ۱۱۸ و ۱۱۹)

شیمی ۱- آشنا

۱۲۱- گزینه «۴» (کتاب زرد ۱۰ دوره)

اگر درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر را f بنامیم، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر با $100-f$ خواهد بود؛ بنابراین:

$$26/7 = \frac{24(100-f) + 27f}{100} \Rightarrow f = 90\%$$

$$\Rightarrow \frac{90}{100} \times 30 = 27 \Rightarrow \text{۲۷ دایره در شکل باید سیاه رنگ باشد.}$$

(شیمی ۱- کیهان زارگاه القباوی هستی: صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۲۲- گزینه «۱» (کتاب زرد ۱۰ دوره)

ابتدا آرایش الکترونی فشرده اتم 19K را رسم می‌کنیم:

$$19\text{K}: [18\text{Ar}]4s^1 \Rightarrow \text{۴s}^1 \text{ لایه ظرفیت}$$

حال به بررسی آرایش الکترونی لایه آخر اتم‌های داده شده در گزینه‌ها می‌پردازیم:

$$1) 29\text{A}: [18\text{Ar}]3d^1 4s^1 \Rightarrow \text{۴s}^1 \text{ لایه آخر}$$

$$2) 21\text{D}: [18\text{Ar}]3d^1 4s^2 \Rightarrow \text{۴s}^2 \text{ لایه آخر}$$

$$3) 27\text{X}: [18\text{Ar}]3d^7 4s^2 \Rightarrow \text{۴s}^2 \text{ لایه آخر}$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = MV = 2 \times 10^{-2} \times \frac{1}{2} = 10^{-2} \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ g H}_2\text{O} = 10^{-2} \text{ mol HCl} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}}$$

$$= 0.18 \text{ g H}_2\text{O}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۱۱۹- گزینه «۱» (سید رضا رضوی)

ابتدا جرم K را در دو محلول را تعیین می‌کنیم:

$$(1) \text{ محلول } 50\text{g}: \frac{37/25 \text{ g KCl}}{100\text{g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol KCl}}{74/5 \text{ g KCl}} \times \frac{1 \text{ mol K}}{1 \text{ mol KCl}}$$

$$\times \frac{39 \text{ g K}}{1 \text{ mol K}} = 9/75 \text{ g K}$$

$$(2) \text{ محلول } 200\text{g}: \frac{40/4 \text{ g KNO}_3}{100\text{g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol K}}{1 \text{ mol KNO}_3} \times \frac{39 \text{ g K}}{1 \text{ mol K}} = 31/2 \text{ g K}$$

پس مجموعاً $40/95$ گرم پتاسیم در 250 گرم محلول وجود دارد، پس در 10 گرم محلول جرم پتاسیم برابر است با:

$$\text{جرم پتاسیم در } 10\text{g محلول} = \frac{40/95}{25} = 1/638 \text{ g K}$$

با توجه به حجم بسیار بالای آب در رابطه محاسبه ppm از افزایش جرم محلول بعد رقیق شدن صرف‌نظر می‌کنیم.

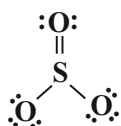
$$\text{ppm} = \frac{1/638}{150 \times 10^3} \times 10^6 = 10/92$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۱۲۰- گزینه «۴» (محمدرضا صالحی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یون با حجم بیشتر یون کلرید بوده که با توجه به شکل کتاب درسی به سر مثبت مولکول‌های آب یعنی هیدروژن‌ها نزدیک است.



(پ)

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۵ و ۵۶، ۵۷ و ۵۸)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۲۵- گزینه «۲»

روند تغییر دما در این لایه را خطی فرض می‌کنیم. تغییر دما با افزایش ارتفاع به

معنی $\frac{\Delta T}{\Delta h}$ است که مقداری برابر با $\frac{+5^\circ\text{C}}{1\text{km}}$ دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\Delta T}{\Delta h} = +5 = \frac{(T_2 - T_1)}{\Delta h} \Rightarrow 5 = \frac{(7 + 273) - 217}{\Delta h}$$

ارتفاع لایه استراتوسفیر

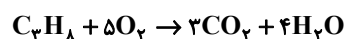
$$\Rightarrow \Delta h = 12 / 6\text{km}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی؛ صفحه ۴۸)

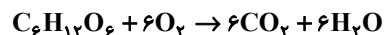
(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۲۶- گزینه «۳»

تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد طبق معادله‌های موازنه شده زیر برابر ۶ است.



$$\Rightarrow \text{مجموع ضرایب مواد} = 13$$



$$\Rightarrow \text{مجموع ضرایب مواد} = 19$$

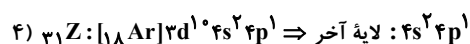
به ازای مصرف یک مول از هر یک از مواد گلوکز و پروپان، به مقدار ۳ مول

CO_2 بیشتر و ۲ مول H_2O بیشتر در سوختن گلوکز تولید می‌شود. بنابراین:

واکنش‌دهنده آلی $5\text{mol} = 0$ تفاوت جرم کربن دی‌اکسید

$$\times \frac{3\text{mol CO}_2}{1\text{mol واکنش‌دهنده آلی}} \times \frac{44\text{g CO}_2}{1\text{mol CO}_2} = 66\text{g CO}_2$$

واکنش‌دهنده آلی $5\text{mol} = 0$ تفاوت جرم بخار آب

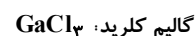


(شیمی ۱- کیهان زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۰ تا ۳۵)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۲۳- گزینه «۱»

فرمول شیمیایی منیزیم نیتريد، باریم فلوئورید و روی فسفات به درستی نوشته شده است. بررسی موارد نادرست:

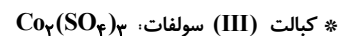


گالیم در گروه ۱۳ جای داشته و هم گروه آلومینیم است. بنابراین در ترکیب

با نافلزها کاتیون Ga^{3+} تشکیل می‌دهد.



یون مس (II) به صورت Cu^{2+} و یون سولفید به صورت S^{2-} است.



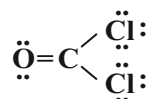
دقت کنید نوشتن نام کبالت به صورت CO نادرست است و باید o به صورت حرف کوچک انگلیسی نوشته شود.

(شیمی ۱- کیهان زاگله الفبای هستی؛ صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۴۰، ۸۹، ۹۱ و ۹۲)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۲۴- گزینه «۳»

بررسی ساختارهای نادرست:



(ب)

عبارت پنجم) فرمول شیمیایی فرآورده نامحلول: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

$$\frac{\text{شمار کاتیون‌ها}}{\text{شمار اتم‌های سازنده آنیون}} = \frac{3}{2 \times 5} = 0.3$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۱)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۲۹- گزینه «۱»

گزینه «۱»: $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{NaCl}(\text{aq})$

$$? \text{gBaSO}_4 = 20.0 \text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{10 \text{gNa}_2\text{SO}_4}{100 \text{gNa}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4}{142 \text{gNa}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{molBaSO}_4}{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4} \times \frac{233 \text{gBaSO}_4}{1 \text{molBaSO}_4}$$

$$\approx 32 / 8 \text{gBaSO}_4 \text{ نامحلول}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{molNaCl} = 20.0 \text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{10 \text{gNa}_2\text{SO}_4}{100 \text{gNa}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4}{142 \text{gNa}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{molNaCl}}{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4} \approx 0.28 \text{molNaCl}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{Cl}^- = 20.0 \text{g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{10 \text{gNa}_2\text{SO}_4}{100 \text{gNa}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4}{142 \text{gNa}_2\text{SO}_4} \times \frac{1 \text{molBaCl}_2}{1 \text{molNa}_2\text{SO}_4} \times \frac{2 \text{molCl}^-}{1 \text{molBaCl}_2}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{Cl}^-}{1 \text{molCl}^-} \approx 1.7 \times 10^{23} \text{Cl}^-$$

گزینه «۴»: باریم سولفات در آب نامحلول است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۹۶، ۱۰۰ و ۱۰۱)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۳۰- گزینه «۱»

منظور از سؤال این است که کدام ماده توانایی حل شدن در آب را خواهد داشت.

که تنها منیزیم کلرید و لیتیم سولفات در آن محلول هستند، نقره کلرید، باریم

سولفات، منیزیم هیدروکسید و کلسیم فسفات در آب نامحلول هستند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۰، ۱۰۱ و ۱۱۲ تا ۱۱۳)

$$\times \frac{2 \text{mol H}_2\text{O}}{1 \text{mol واکنش دهنده آلی}} \times \frac{18 \text{g H}_2\text{O}}{1 \text{mol H}_2\text{O}} = 18 \text{g H}_2\text{O}$$

$$\frac{66}{18} \approx 3.67 = \text{نسبت خواسته شده}$$

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴ و ۸۰)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۲۷- گزینه «۲»

عبارت‌های سوم و پنجم طبق متن کتاب درسی شیمی ۱ صفحه ۱۰۸ نادرست هستند.

نادرستی عبارت سوم: مولکول‌های آب با پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل هستند.

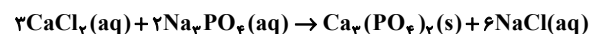
نادرستی عبارت پنجم: در حالت جامد، مولکول‌های آب در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۰)

(کتاب زرد ۱۰ دوره)

۱۲۸- گزینه «۴»

واکنش مطرح شده به صورت موازنه شده به صورت زیر است:



همه موارد درست‌اند.

بررسی موارد:

عبارت اول) یون‌های Na^+ و Cl^- به صورت دست نخورده در محلول باقی می‌مانند و مقدار (مول) آن‌ها تغییر نمی‌کند و از آنجا که حجم محلول

نیز ثابت است، پس غلظت آن‌ها نیز ثابت باقی می‌ماند.

عبارت دوم) نمک محلول (NaCl) است:

$$? \text{mol NaCl} = 24 / 6 \text{g Na}_3\text{PO}_4$$

$$\times \frac{1 \text{mol Na}_3\text{PO}_4}{164 \text{g Na}_3\text{PO}_4} \times \frac{6 \text{mol NaCl}}{2 \text{mol Na}_3\text{PO}_4} = 0.45 \text{mol NaCl}$$

عبارت سوم) با توجه به واکنش موازنه شده درست است.

عبارت چهارم) از آنجا که مقدار یون تک اتمی (Cl^-) ثابت باقی می‌ماند

اما آنیون چند اتمی (PO_4^{3-}) از محلول به صورت رسوب خارج می‌شود،

این عبارت نیز درست است.