



دوازدهم ریاضی و فیزیک

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

دفترچه شماره ۱

ردیف	مواد آزمون	تعداد سؤال	محتوای آزمون	زمان پیشنهادی
۱	حسابان	۱۸	دروس پایه کنکور (ریاضی ۱ و حسابان ۱)	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۱	دروس پایه کنکور (هندسه ۱ و هندسه ۲)	۲۰ دقیقه
۳	ریاضیات گسسته	۱۱	دروس پایه کنکور (آمار و احتمال)	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤالها		۴۰	مدت زمان پاسخ‌گویی	۷۰ دقیقه

به ازای هر سه پاسخ غلط، نمره‌ی یک پاسخ درست کسر می‌گردد.

آزمون
نمره منفی
دارد



پاسخ‌نمای تشریحی
و سایر امکانات
فعال سازی پاسخ‌نما ساعت ۱۷



۱- کدام مجموعه زیر متناهی نیست؟

- (۱) مجموعه اعداد زوج اول
 (۲) مجموعه مضارب ۳ رقمی عدد ۷
 (۳) مجموعه خطوط گذرنده از نقطه (۱, ۲)
 (۴) مجموعه ماهی‌های همه اقیانوس‌ها

۲- بین اعداد ۱۲- و ۵۲ هفت واسطه حسابی درج کرده‌ایم. مجموع اولین و آخرین واسطه کدام است؟

- (۱) ۴۴
 (۲) ۴۰
 (۳) ۲۰
 (۴) ۲۲

۳- اگر $\cot x = 3$ باشد، آنگاه حاصل $A = \frac{\cos^3 x - \sin x}{\cos x - \sin^3 x}$ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $\frac{35}{9}$
 (۲) $\frac{17}{29}$
 (۳) $\frac{23}{11}$
 (۴) $\frac{27}{5}$

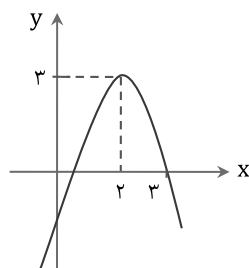
۴- اگر $2(a + b + c + d) = 4 + a^2 + b^2 + c^2 + d^2$ باشد، آنگاه مقدار $c + d$ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۵- در لیگ والیبال ۹۰ بازی انجام شده است. اگر هر تیم با دیگر تیم‌ها دو بازی رفت و برگشت انجام داده باشد، تعداد تیم‌های

این لیگ کدام است؟

- (۱) ۸
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۲
 (۴) ۱۴



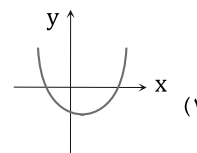
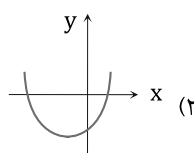
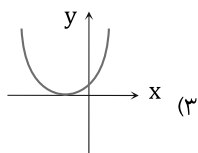
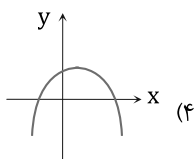
۶- سهمی شکل زیر، محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

- (۱) -۳
 (۲) -۹
 (۳) -۶
 (۴) -۱۲



x	-۳	۵
p(x)	+	-

۷- جدول تعیین علامت عبارت چندجمله‌ای $p(x) = (ax^2 + bx + c)(x + 3)$ به صورت روبه‌رو است. نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ کدام می‌تواند باشد؟



۸- اگر $f = \{(2, b), (1, 2c - 1), (b + 1, a)\}$ تابعی همانی و $g(x) = (2x + 1)^2 - dx^2 + ex$ تابعی ثابت باشد، مقدار $a + b + c + d + e$ کدام است؟

- (۱) ۶
(۲) ۱۰
(۳) ۱۴
(۴) ۱۸

۹- یک پنجره به شکل مستطیلی است که در بالای آن یک مثلث متساوی‌الاضلاع قرار گرفته است. اگر محیط پنجره ۴ باشد، طول ضلع مثلث چقدر باشد تا پنجره حداکثر نوردهی را داشته باشد؟

$$\frac{4(6+\sqrt{3})}{33} \quad (2) \quad \frac{4}{6+\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$\frac{-4}{\sqrt{3}-3} \quad (4) \quad \frac{-8}{\sqrt{3}-6} \quad (3)$$

۱۰- چند عدد صحیح وجود دارد که تفاضل جذرش از آن عدد، برابر با نصف آن باشد؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۴

۱۱- مجموعه جواب نامعادله $|3x - 5| > 4|x - 2| - |3 - x|$ شامل چند عدد صحیح می‌باشد؟

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۱۲- اگر $A = (4, -2)$ و $B = (-2, 4)$ باشند، در این صورت کدام نقطه روی عمودمنصف پاره‌خط AB قرار دارد؟

- (۱) $(5, 4)$
(۲) $(1, -1)$
(۳) $(3, -2)$
(۴) $(-2, -2)$



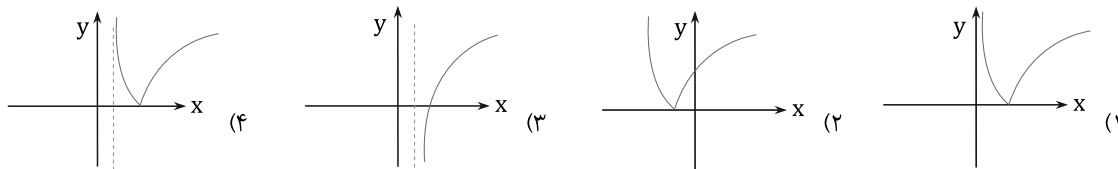
۱۳- مساحت محدود به نمودار $f(x) = x + [x]$ و محور x ها در بازه $[-1, 2]$ کدام است؟

- (۱) $3/5$ (۲) 4
(۳) $4/5$ (۴) 5

۱۴- اگر $f = \{(11, 7), (-2, 4), (3, -5), (2, 4)\}$ و $g = \{(2, 11), (4, -2), (6, 3), (3, 2)\}$ دو تابع باشند، تابع $f \circ g$ شامل چند عضو است؟

- (۱) صفر (۲) 1
(۳) 2 (۴) 3

۱۵- نمودار تابع $f(x) = |\log_2(x-1)|$ به کدام صورت زیر می‌تواند باشد؟



۱۶- اگر حد $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - ax - 14}{x^2 - 2x - 3}$ وجود داشته باشد، مقدار این حد برابر با کدام گزینه است؟

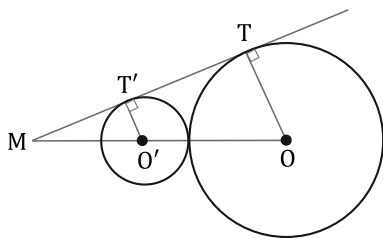
- (۱) 2 (۲) 3
(۳) 4 (۴) 6

۱۷- اگر $\frac{1}{\sin x} = \sqrt{3}$ باشد، آن گاه $\cos 2x$ برابر با کدام گزینه است؟

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

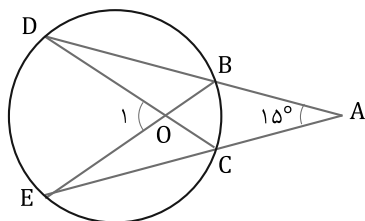
۱۸- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + b & x > 1 \\ 2bx + a & x < 1 \\ 2 & x = 1 \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) 1
(۳) 3 (۴) -2



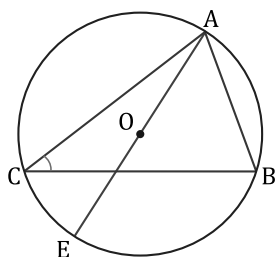
- ۱۹- دو دایره به شعاع‌های $\sqrt{128}$ و $\sqrt{8}$ مماس خارجند. اگر مماس مشترک و خط‌المركزین دو دایره و نقطه برخورد امتداد مماس مشترک و خط‌المركزین باشد، طول پاره خط MT' چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{4\sqrt{2}}{3} & (1) \\ \frac{128}{3} & (2) \\ 12\sqrt{2} & (3) \\ 4\sqrt{2} & (4) \end{array}$$



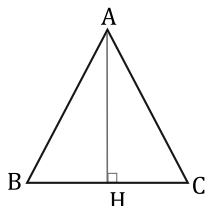
- ۲۰- در شکل زیر $\hat{A} = 15^\circ$ و $\widehat{DE} = 70^\circ$ است. زاویه \hat{O}_1 چند درجه است؟

$$\begin{array}{l} (1) 50 \\ (2) 55 \\ (3) 60 \\ (4) 70 \end{array}$$



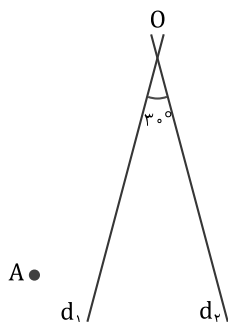
- ۲۱- در دایره زیر، قطر AE ضلع BC را با زاویه 58° قطع می‌کند. اگر $\hat{B} = 70^\circ$ باشد، زاویه C چند درجه است؟

$$\begin{array}{l} (1) 22 \\ (2) 38 \\ (3) 42 \\ (4) 48 \end{array}$$



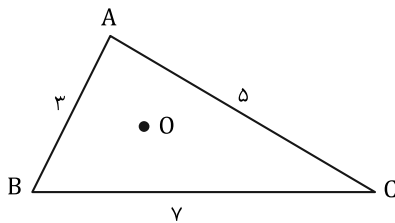
- ۲۲- در مثلث متساوی‌الساقین شکل زیر $AB = AC = 13$ و $BC = 10$ است. این مثلث را در امتداد بردار \overline{AH} به اندازه ۴ واحد انتقال می‌دهیم. مساحت سطح مشترک بین مثلث اولیه و مثلث انتقال یافته چقدر است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{783}{40} & (1) \\ \frac{763}{41} & (2) \\ \frac{135}{16} & (3) \\ \frac{80}{3} & (4) \end{array}$$



- ۲۳- در شکل زیر دو خط d_1 و d_2 یکدیگر را با زاویه 30° قطع کرده‌اند. بازتاب A را نسبت به d_1 ، A' و بازتاب A' را نسبت به d_2 می‌نامیم. اگر $OA = 2$ باشد، طول پاره خط AA'' چقدر است؟

$$\begin{array}{l} (1) \sqrt{3} + 1 \\ (2) 2 \\ (3) \sqrt{3} - 1 \\ (4) 2 - \sqrt{3} \end{array}$$



۲۴- در مثلث شکل مقابل $AB = 3$ ، $AC = 5$ و $BC = 7$ است. اگر O محل

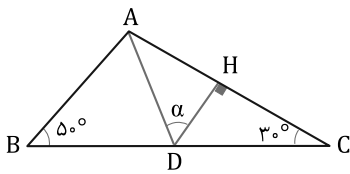
برخورد نیمسازهای داخلی مثلث باشد، طول پاره خط OA چقدر است؟

- (۱) $1/2$ (۲) $1/3$
(۳) $1/4$ (۴) $1/5$

۲۵- در مثلث ABC به مساحت 42 نقطه D روی ضلع BC چنان انتخاب شده که $BD = 4$ و $DC = 3$ باشد. مساحت مثلث ACD

چقدر است؟

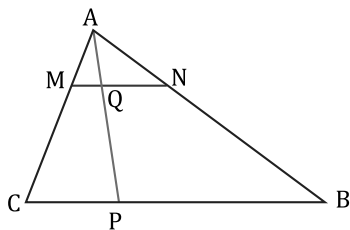
- (۱) 21 (۲) 18 (۳) 16 (۴) 12



۲۶- در شکل زیر نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است. اندازه زاویه \widehat{ADH}

چند درجه است؟

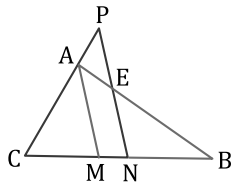
- (۱) 30 (۲) 35
(۳) 37 (۴) 40



۲۷- در شکل زیر $MN \parallel BC$ و $\frac{AM}{MC} = \frac{AN}{NB} = \frac{1}{4}$ می باشد. نسبت مساحت مثلث

AQM به مساحت ذوزنقه $QNBP$ چقدر است؟

- (۱) $1/12$ (۲) $5/12$
(۳) $1/60$ (۴) $1/64$



۲۸- در مثلث ABC (شکل زیر)، NP موازی AM رسم شده است. اگر

$\frac{AB}{AC} = \frac{BM}{MC} = \frac{3}{2}$ باشد، کدام است $\frac{AP}{AE}$ ؟

- (۱) $3/2$ (۲) $9/4$
(۳) 2 (۴) 1

۲۹- مثلث قائم الزاویه ای به اضلاع 3 و 4 را حول ضلع قائم بزرگتر دوران می دهیم. صفحه ای را عمود بر ارتفاع شکل حاصل با آن

قطع می دهیم، اگر فاصله صفحه با قاعده 3 باشد، مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟

- (۱) 4π (۲) $9\pi/16$ (۳) $\pi/4$ (۴) $16\pi/25$



۳۰- می‌خواهیم با نمونه‌گیری سامان‌مند از بین ۲۸۰ نفر، ۷ نفر را انتخاب کنیم. اگر یکی از شماره‌های انتخاب‌شده عدد ۷۷ باشد،

کدام شماره انتخاب نخواهد شد؟

- ۱۱۷ (۱) ۱۲۷ (۲) ۱۵۷ (۳) ۲۷۷ (۴)

۳۱- جدول فراوانی تعدادی داده دسته‌بندی شده، نمایش داده شده است.

مرکز دسته	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵
فراوانی	۴	۳	۹	۷	۲

واریانس داده‌های درون جعبه در نمودار جعبه‌ای چقدر است؟

- ۵۲۱ (۱) ۶۲۱ (۲)
 ۱۲۱ (۳) ۱۹۶
 ۴۳۲ (۴) ۵۲۱
 ۱۶۹ (۵) ۱۹۶

۳۲- داده‌های $x_i = 1, 2, 3, 4, 5$ مفروض است. ضریب تغییرات داده‌های $u_i = 12x_i + 6$ کدام است؟

- ۰/۴ (۱) ۰/۴۸ (۲)
 ۰/۵۲ (۳) ۰/۶ (۴)

۳۳- اگر گزاره $(p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge q)$ نادرست باشد، ارزش کدام گزاره درست است؟

- $p \Leftrightarrow \sim q$ (۱) $p \wedge \sim q$ (۲)
 $p \vee \sim q$ (۳) $p \Rightarrow q$ (۴)

۳۴- در یک جعبه ۳ کارت دو رو آبی، ۴ کارت دو رو قرمز و ۵ کارت یک رو آبی و یک رو قرمز وجود دارد. یک کارت به تصادف

از میان کارت‌ها خارج می‌کنیم و می‌بینیم که روی آن آبی است. چقدر احتمال دارد که پشت آن نیز آبی باشد؟

- $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{6}{11}$ (۲)
 $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۴)

۳۵- اگر $A_n = \{m \in \mathbb{Z} | m \geq -n, 3^m \leq 3n\}$ باشد، آنگاه $A_1 \cup A_3 - A_2$ چند عضو دارد؟

- ۴ (۱) ۳ (۲)
 ۲ (۳) صفر (۴)

۳۶- جعبه A شامل ۵ لامپ سالم و ۵ لامپ خراب و جعبه B شامل ۴ لامپ سالم و ۶ لامپ خراب است. از جعبه A دو لامپ و از جعبه

B، X لامپ خارج کرده و در جعبه C می‌گذاریم، سپس یک لامپ از جعبه C خارج می‌کنیم. اگر احتمال سالم بودن این لامپ

$\frac{11}{25}$ باشد، مقدار X کدام است؟

- ۲ (۱) ۳ (۲)
 ۴ (۳) ۸ (۴)



۳۷- اگر برای دو پیشامد A و B ، $P(A|B') = \frac{1}{3}$ ، $P(B'|A) = \frac{2}{3}$ و $P(A) + P(B) = \frac{4}{5}$ باشد، $P(A|B)$ کدام است؟

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

۳۸- برای سه مجموعه A ، B و C رابطه $A \cup (B - C) \subseteq C \cap B$ برقرار است. آنگاه کدام نتیجه را نمی‌توان گرفت؟

- (۱) $A \cap B = A$
 (۲) $B \cap C = B$
 (۳) $A - B \subseteq C$
 (۴) $C - B \subseteq A$

۳۹- دو پیشامد A و B مستقل هستند. اگر $2P(A \cap B) = 3P(B)$ و $P(B'|A') = \frac{1}{5}$ باشد، $P(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{15}$
 (۲) $\frac{13}{17}$
 (۳) $\frac{17}{19}$
 (۴) $\frac{24}{29}$

۴۰- مجموعه‌های $A = \{1\}$ ، $B = \{\{1\}, 1, 2\}$ و $C = \{\{\{1\}, 1, 2\}, 1\}$ مفروضند. چندتا از گزاره‌های زیر صحیح هستند؟

- (الف) $A \in B$
 (ب) $B \in C$
 (پ) $A \subseteq C$
 (ت) $B \subseteq C$

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



دوازدهم ریاضی و فیزیک

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

دفترچه شماره ۲

زمان پیشنهادی	محتوای آزمون	تعداد سؤال	مواد آزمون	ردیف
۴۵ دقیقه	دروس پایه کنکور (فیزیک ۱ و فیزیک ۲)	۳۵	فیزیک	۱
۳۰ دقیقه	دروس پایه کنکور (شیمی ۱ و شیمی ۲)	۳۰	شیمی	۲
۷۵ دقیقه	مدت زمان پاسخ‌گویی	۶۵	تعداد کل سؤال‌ها	

به ازای هر سه پاسخ غلط، نمره‌ی یک پاسخ درست کسر می‌گردد.

آزمون
نمره منفی
دارد



پاسخ‌نمای تشریحی
و سایر امکانات
فعال سازی پاسخ‌نما ساعت ۱۷



۴۱- هر 10 kg چند نخود است؟ ($5 \text{ g} =$ نخود)

- (۱) 24000 (۲) 120000 (۳) 48000 (۴) 240000

۴۲- می‌دانیم که تساوی فیزیکی $A = \frac{B}{C}$ برقرار است. اگر یکای کمیت A پاسکال و یکای کمیت C ، متر (m) باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) یکای کمیت B ، $\frac{m}{s}$ است. (۲) یکای کمیت B ، $\frac{m^2}{s^2}$ است.
(۳) یکای B از جنس انرژی است. (۴) یکای کمیت B ، نیوتون است.

۴۳- جسمی به جرم 200 kg را درون استوانهٔ مدرج می‌اندازیم. سطح مایع داخل استوانه از 300 cm^3 به 700 cm^3 می‌رسد. اگر جسم از فلزی به چگالی 8000 g/cm^3 ساخته شده باشد، حجم حفرهٔ داخل آن چند cm^3 است؟

- (۱) صفر (۲) 100 (۳) 150 (۴) 400

۴۴- درون یک استخر که ابعاد کف آن $20 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ است، تا ارتفاع 5 m آب می‌ریزیم. نیروی وارد بر کف استخر چند نیوتون است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$, $g = 10 \text{ N/kg}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

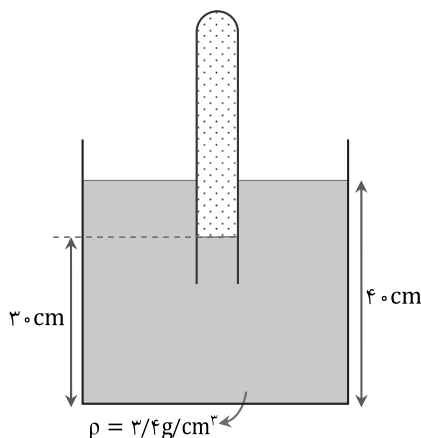
- (۱) 5×10^6 (۲) 5×10^4 (۳) $1/5 \times 10^7$ (۴) $1/5 \times 10^5$

۴۵- در ظرفی تا ارتفاع 5 cm جیوه ریخته‌ایم. چه ارتفاعی بر حسب سانتی‌متر، آب روی آن بیفزاییم، تا مجموع فشار ناشی از وزن دو مایع در کف ظرف برابر 10 cmHg شود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

- (۱) $70/5$ (۲) 68 (۳) 34 (۴) $65/5$

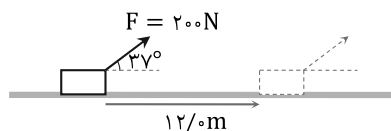
۴۶- در شکل زیر اگر فشار هوای محبوس در لوله برابر 80 cmHg باشد، فشار هوای محیط چند cmHg است؟

($g = 10 \text{ m/s}^2$, $\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \text{ g/cm}^3$)



- (۱) 76 (۲) $76/5$ (۳) 77 (۴) $77/5$

۴۷- در شکل زیر شخصی با نیروی 200 N جعبه را روی سطح افقی به اندازه $12/0 \text{ m}$ جابه‌جا می‌کند. کار انجام شده توسط شخص در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0/80$)



- (۱) $2/40 \times 10^3$ (۲) $1/92 \times 10^3$ (۳) $1/52 \times 10^3$ (۴) صفر

۴۸- ماشینی می‌تواند جسم 100 نیوتونی را در مدت 10 ثانیه به اندازه 200 m بالا بکشد. توان ماشین چند کیلووات است؟

- ۲۰۰۰ (۱) ۲۰ (۲) ۲ (۳) ۲۰۰ (۴)

۴۹- دمای بدن انسان سالم 37°C است. این دما برحسب فارنهایت، تقریباً چند درجه است؟

- ۳۱۰ (۱) ۱۸۰ (۲) ۹۹ (۳) ۳۲ (۴)

۵۰- m_1 گرم آب با دمای 20°C را با m_2 گرم آب با دمای 80°C مخلوط می‌کنیم و در مجموع آب 50°C خواهیم داشت. نسبت

$\frac{m_1}{m_2}$ چقدر است؟

- ۰/۵ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

۵۱- چه تعداد از موارد زیر در مورد تبخیر سطحی درست بیان شده است؟

(الف) تبخیر سطحی در هر دمایی رخ می‌دهد.

(ب) افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی را کاهش می‌دهد.

(پ) در حین تبخیر سطحی، مولکول‌های پر انرژی‌تر از سطح مایع می‌گریزند.

(ت) در صورت افزایش دمای یک مایع، تبخیر سطحی سخت‌تر انجام خواهد شد.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۲- چه تعداد از عبارات زیر درست بیان شده است؟

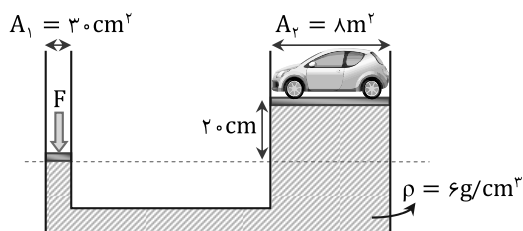
(الف) منشأ نیروهای بین مولکولی الکتریکی است.

(ب) جامدهای آمورف حاصل سرد شدن سریع مایعات هستند.

(پ) نیروهای هم‌چسبی آب از نیروهای دگرچسبی آب و شیشه بیش‌تر است.

(ت) با کاهش قطر لوله موئین، میزان پایین رفتن جیوه در لوله کاهش می‌یابد.

- ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



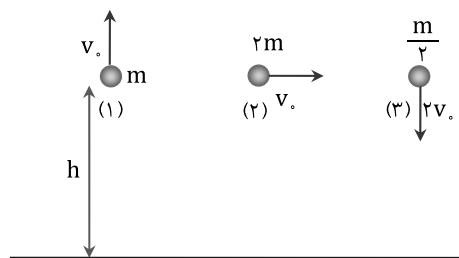
۵۳- در شکل زیر می‌خواهیم با نیروی F ، خودرویی به جرم

800 کیلوگرم را در حالت تعادل نگه داریم. F چند نیوتون

است؟ (از وزن پیستون‌ها صرف‌نظر شود. $g = 10 \text{ N/kg}$)

- ۱۳ (۱) ۳۹ (۲)

- ۴۰ (۳) ۱۲۰ (۴)



۵۴- مطابق شکل ۳ گلوله را از یک ارتفاع به ترتیب در راستای قائم

به سمت بالا، افقی و در راستای قائم به سمت پایین در شرایط

خلأ پرتاب می‌کنیم. اگر تندی گلوله‌ها در لحظه برخورد به زمین

برابر v_1 ، v_2 و v_3 باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه تندی‌ها

درست است؟

- $v_3 > v_2 > v_1$ (۱) $v_3 > v_2 = v_1$ (۲)

- $v_3 = v_2 > v_1$ (۳) $v_3 = v_1 > v_2$ (۴)



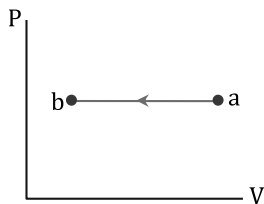
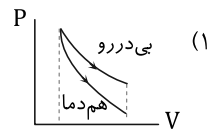
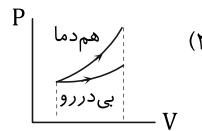
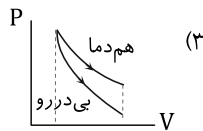
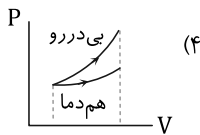
۵۵- دمای دو میله A و B را به یک اندازه افزایش می‌دهیم. اگر $\alpha_A = \frac{5}{4} \alpha_B$ و افزایش طول میله A، $\frac{4}{3}$ برابر افزایش طول میله B باشد، نسبت $\frac{L_B}{L_A}$ کدام است؟ (L_A طول اولیه میله A و L_B طول اولیه میله B است)

(۱) $\frac{8}{15}$ (۲) $\frac{3}{10}$ (۳) $\frac{15}{8}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۵۶- فشار گاز کاملی را از ۴atm به ۲atm و دمای آن را از ۷°C به ۱۴۷°C می‌رسانیم. چگالی گاز کامل چند برابر خواهد شد؟

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

۵۷- مقداری گاز آرمانی را طی دو فرایند جداگانه بی‌دررو و هم‌دما به یک اندازه منبسط می‌کنیم. کدام گزینه نمودار P - V این دو فرایند را به درستی نمایش می‌دهد؟



۵۸- نمودار تحول مقدار معینی گاز کامل تک‌اتمی، در شکل دیده می‌شود. اگر

اندازه گرمای مبادله شده با گاز $[200 \text{ J}]$ بوده و انرژی درونی گاز به اندازه

$[120 \text{ J}]$ تغییر کرده باشد کدام گزینه در مورد کار بر حسب ژول درست

است؟

(۱) $W = -120 \text{ J}$ (۲) $W = 120 \text{ J}$

(۳) $W = -80 \text{ J}$ (۴) $W = +80 \text{ J}$

۵۹- یک ماشین بخار در هر ۳ دقیقه، ۴۵ چرخه کامل انجام می‌دهد و توان خروجی آن ۸۰kW است. اگر بازده ماشین گرمایی ۸۰ درصد باشد، در هر چرخه چند ژول گرما تلف می‌شود؟

(۱) ۸۰ (۲) ۷۲ (۳) 8×10^4 (۴) 72×10^4

انتهای مثبت سری
پشم
A
B
کتان
انتهای منفی سری

۶۰- میله خنثی A را با پارچه پشمی مالش داده و میله خنثی B را با پارچه کتان مالش

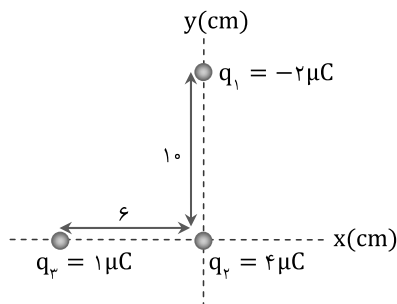
می‌دهیم. در این صورت کدام گزینه در مورد میله‌ها پس از مالش درست است؟

(۱) اگر دو میله را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را جذب می‌کنند و بار میله B مثبت است.

(۲) اگر دو میله را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را دفع می‌کنند و بار میله A منفی است.

(۳) اگر دو میله را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را جذب می‌کنند و بار میله B منفی است.

(۴) اگر دو میله را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را دفع می‌کنند و بار میله A مثبت است.



۶۱- با توجه به شکل زیر نیروی وارد بر بار q_2 در SI چقدر است؟ (بارها در جای

خود ثابت شده‌اند. $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$)

$$(1) \vec{j} - \vec{i} \cdot 10$$

$$(2) \vec{j} + \vec{i} \cdot 10 - 6$$

$$(3) \vec{j} + \vec{i} \cdot 7 / 2$$

$$(4) \vec{j} + \vec{i} \cdot 7 / 2$$

۶۲- به کرهٔ رسانایی به شعاع $2/0 \text{ cm}$ بار الکتریکی $12 \mu\text{C}$ می‌دهیم. به کرهٔ رسانای دیگری به شعاع $5/0 \text{ cm}$ چند میکروکولن بار

بدهیم تا چگالی سطحی بار دو کره یکسان شود؟ ($4\pi R^2 = \text{مساحت کره}$)

$$(1) 100$$

$$(2) 75$$

$$(3) 50$$

$$(4) 25$$

۶۳- اگر به دو سر استوانه‌ای رسانا به طول L و سطح مقطع A ، اختلاف پتانسیل 10 V اعمال کنیم، جریان عبوری از آن $0/5$ آمپر

می‌شود. اگر این استوانه را به ۳ قسمت مساوی تقسیم کرده، یکی از قسمت‌ها را برداشته و آن قدر بکشیم تا به صورت همگن

طول آن به L برسد، چه اختلاف پتانسیلی به دو سرش اعمال شود تا جریان ۱ آمپر از آن بگذرد؟

$$(1) 30 \text{ V}$$

$$(2) 10 \text{ V}$$

$$(3) 60 \text{ V}$$

$$(4) 20 \text{ V}$$

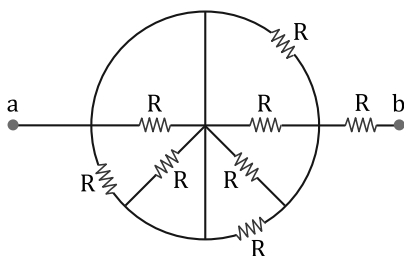
۶۴- در مورد LDR (مقاومت نوری)، کدام گزینه درست است؟

(۱) این نوع مقاومت نسبت به تغییر دما حساس‌تر است.

(۲) نوعی دیود است، که با عبور جریان از خود نور گسیل می‌کند.

(۳) در این مقاومت، با افزایش شدت نور، مقاومت الکتریکی کم می‌شود.

(۴) تنها، جریان را از یک سمت عبور می‌دهد.



۶۵- در شکل زیر، مقاومت الکتریکی همهٔ مقاومت‌ها برابر R است، مقاومت

معادل بین دو نقطهٔ a و b چند برابر R است؟

$$(1) \frac{19}{12}$$

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

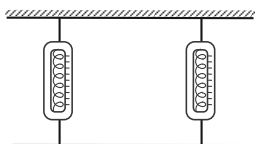
$$(3) \frac{5}{4}$$

$$(4) 1$$

$$(1) 1$$

$$(2) \frac{19}{12}$$

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



۶۶- مطابق شکل سیمی به طول $0/5 \text{ m}$ در راستای شرقی- غربی قرار گرفته

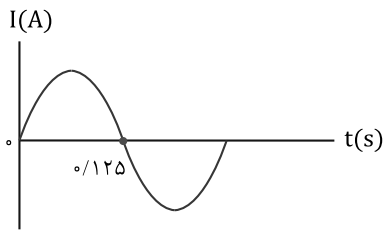
است و هر نیروسنج $0/25 \text{ N}$ را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی به

شدت 2 T و به سمت شمال در فضا به وجود آوریم، از سیم چه جریانی

عبور کند تا هر نیروسنج $0/2 \text{ N}$ را نشان دهد؟

$$(1) 4 \text{ A} \text{ از غرب به شرق} \quad (2) 4 \text{ A} \text{ از شرق به غرب}$$

$$(3) 1 \text{ A} \text{ از غرب به شرق} \quad (4) 1 \text{ A} \text{ از شرق به غرب}$$



۶۷- نمودار جریان متناوبی به شکل زیر است. معادله شار آن به کدام شکل می‌تواند باشد؟

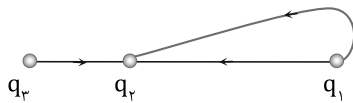
$$\Phi = \Phi_{\max} \cos(16\pi t) \quad (1)$$

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos(\lambda\pi t) \quad (2)$$

$$\Phi = \Phi_{\max} \sin(16\pi t) \quad (3)$$

$$\Phi = \Phi_{\max} \sin(\lambda\pi t) \quad (4)$$

۶۸- در شکل، قسمتی از خطوط میدان الکتریکی ناشی از ۳ بار q_1 ، q_2 و q_3 که روی یک خط قرار دارند را می‌بینید. کدام گزینه درست است؟



$$|q_1| > |q_2| \text{ و } q_2 < 0 \text{ و } q_1 \text{ و } q_3 > 0 \quad (1)$$

$$|q_1| < |q_2| \text{ و } q_2 < 0 \text{ و } q_1 \text{ و } q_3 > 0 \quad (2)$$

$$|q_1| > |q_2| \text{ و } q_2 > 0 \text{ و } q_1 \text{ و } q_3 < 0 \quad (3)$$

$$|q_1| < |q_2| \text{ و } q_2 > 0 \text{ و } q_1 \text{ و } q_3 < 0 \quad (4)$$

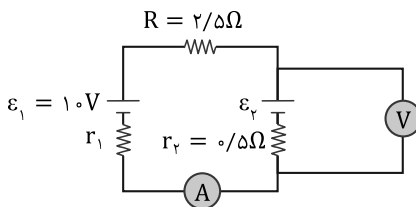
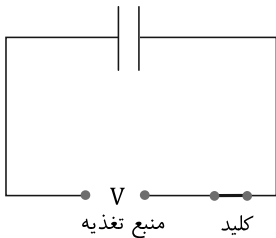
۶۹- در شکل زیر ولتاژ دو سر خازن را دو برابر می‌کنیم. در این صورت:

(۱) بار خازن دو برابر می‌شود.

(۲) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.

(۳) انرژی خازن دو برابر می‌شود.

(۴) میدان الکتریکی بین صفحات، نصف می‌شود.



۷۰- در مدار نشان داده شده اگر اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج اندازه‌گیری می‌کنند، به ترتیب ۳V و ۲A باشند، ϵ_2 و r_1 در SI چه مقادیری خواهند داشت؟

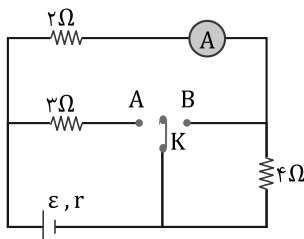
$$r_1 = 1, \epsilon_2 = 4 \quad (2) \quad r_1 = 4, \epsilon_2 = 2 \quad (1)$$

$$r_1 = 4, \epsilon_2 = 4 \quad (4) \quad r_1 = 1, \epsilon_2 = 2 \quad (3)$$

۷۱- در مدار شکل زیر اگر کلید به نقطه A وصل شود، آمپرسنج I_A و اگر به نقطه B وصل شود، I_B را نشان می‌دهد. $\frac{I_A}{I_B}$ کدام است؟

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

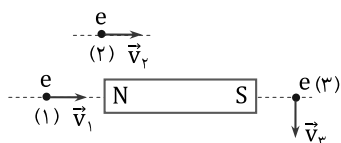
$$\frac{1}{4} \quad (4) \quad \frac{1}{3} \quad (3)$$





۷۲- مطابق شکل وضعیت ۳ الکترون در حال حرکت در یک لحظه معین در مجاورت یک آهنربای میله‌ای نشان داده شده است. در

این لحظه نیروی وارد بر هر الکترون در کدام گزینه درست است؟



$$(1) \vec{F}_3 \odot, \vec{F}_2 \otimes, \vec{F}_1 \otimes$$

$$(2) \vec{F}_3 \leftarrow, \vec{F}_2 \searrow, \vec{F}_1 \downarrow$$

$$(3) \vec{F}_3 \odot, \vec{F}_2 \otimes, \vec{F}_1 = 0$$

$$(4) \vec{F}_3 \rightarrow, \vec{F}_2 \nearrow, \vec{F}_1 = 0$$

۷۳- سیمی به طول L را به شکل یک دایره درمی‌آوریم. اگر از این سیم جریان $5A$ عبور کند، میدان در مرکز دایره حاصل برابر

یک گاوس می‌شود. طول سیم چند متر بوده است؟

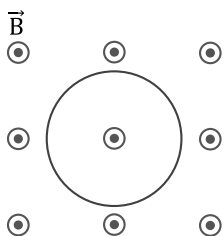
$$(\mu_0 \approx 10^{-7}, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$$

$$10 \text{ (4)}$$

$$20 \text{ (3)}$$

$$0/1 \text{ (2)}$$

$$0/2 \text{ (1)}$$



۷۴- میدان مغناطیسی یکنواختی عمود بر صفحه بوده و در $t = 0s$ جهت آن

برون سو است. اگر اندازه میدان در SI با معادله $B = -t + 2$ تغییر کند،

در بازه زمانی صفر تا ۳ ثانیه جهت جریان القایی در حلقه نشان داده شده به

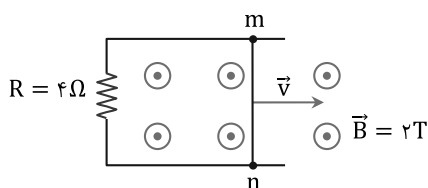
کدام سمت خواهد بود؟

(۱) همواره ساعتگرد

(۲) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد

(۳) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد

(۴) همواره پادساعتگرد



۷۵- مطابق شکل میله mn با مقاومت الکتریکی 1Ω و طول 40 cm را با سرعت

ثابت 5 m/s به سمت راست می‌کشیم. در این حالت توان مصرفی مقاومت

R چند وات بوده و جهت جریان در حلقه کدام است؟

(۲) ساعتگرد، ۴

(۱) پادساعتگرد، ۴

(۴) ساعتگرد، ۲/۵۶

(۳) پادساعتگرد، ۲/۵۶



۷۶- آرایش الکترونی کدام یون، مانند آرایش الکترونی گاز نجیب دوره دوم است؟



۷۷- تفاوت شمار اتم‌های سازنده هر مول آمونیوم فسفات با شمار اتم‌های هر مول کروم (III) سولفات برابر تفاوت شمار اتم‌های

یک مول از کدام دو ترکیب است؟



۷۸- در معادله واکنش: $CH_4(g) + NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow HCN(g) + H_2O(g)$

پس از موازنه، ضریب استوکیومتری چندگونه با یکدیگر برابر است؟



۷۹- جرم $2/8$ لیتر از گازی در شرایط استاندارد، ۴ گرم است. جرم مولی آن چند $g \cdot mol^{-1}$ است؟

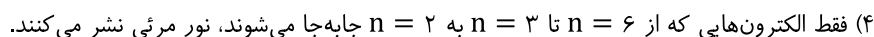
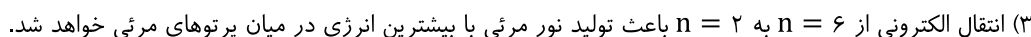
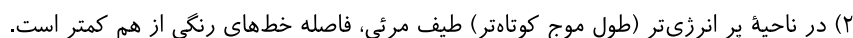
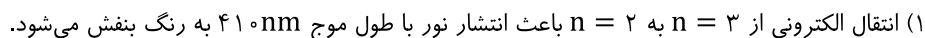


۸۰- عناصرها در جدول دوره‌ای امروزی براساس افزایش اتمی مرتب شده‌اند به طوری که در هر خواص عناصرها به طور

مشابه تکرار می‌شود.



۸۱- در روند ایجاد طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کدام گزینه نادرست است؟



۸۲- در یون ${}^{209}_{84}X^{2-}$ اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۴۱ است. تعداد الکترون‌های این یون، کدام است؟





۸۳- تعداد اتم‌های موجود در ۲۰ مول گاز اکسیژن چند برابر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۲۲ گرم گاز پروپان است؟
(پروپان: C_3H_8) $(C = 12, H = 1: g. mol^{-1})$

۵ (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴)

۸۴- چه تعداد از جمله‌های زیر، در مورد هواکره و اجزای سازنده آن درست است؟

- تا ارتفاع ۵۰ کیلومتری از سطح زمین، می‌توان بخار آب را یافت.
- در لایه‌های هواکره تنها مولکول‌ها و اتم‌های آزاد دیده می‌شود.
- از روند تغییر دما در هواکره، نمی‌توان به لایه‌ای بودن آن پی برد.
- ارتفاع لایه تروپوسفر حدود ۶ کیلومتر می‌باشد.

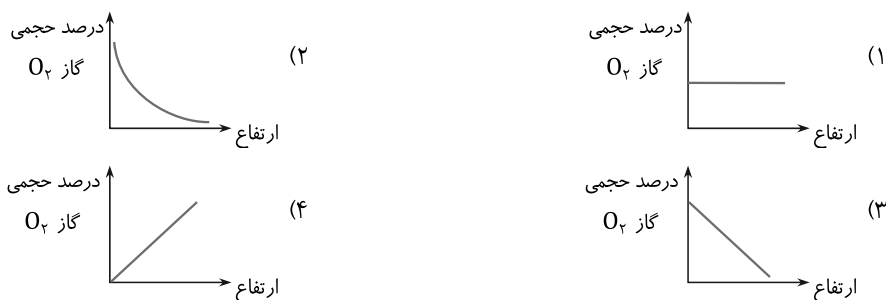
۱ (صفر) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۸۵- در کدام گزینه، به ترتیب مناسب‌ترین کلمات برای پر کردن جاهای خالی آمده است؟

- (آ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز بیش از ۲۰۰ برابر اکسیژن است.
(ب) در سوختن زغال‌سنگ در حضور اکسیژن کافی، علاوه بر CO_2 و بخار آب، نیز تولید می‌شود.
(پ) فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

(۱) کربن دی‌اکسید - SO_2 - برخی
(۲) کربن دی‌اکسید - SO_3 - همه
(۳) کربن مونوکسید - SO_3 - همه
(۴) کربن مونوکسید - SO_2 - برخی

۸۶- کدام نمودار، درصد حجمی گاز اکسیژن در تروپوسفر را بر حسب ارتفاع از سطح زمین به درستی نشان می‌دهد؟



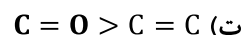
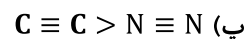
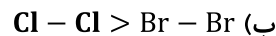
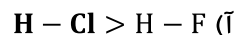
۸۷- حجم گاز CO حاصل از سوختن ۳۲۰ گرم گاز متان که به صورت ناقص مطابق معادله موازنه نشده زیر می‌سوزد، به تقریب چند لیتر است؟ چگالی گاز کربن مونوکسید در شرایط آزمایش $1/2 g. L^{-1}$ است.



۴۶۶/۷ (۱) ۵۲۳/۴ (۲) ۵۸۴/۶ (۳) ۲۶۳/۹ (۴)

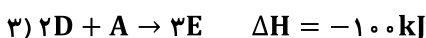


۹۵- کدام دو مقایسهٔ آنتالپی پیوند نادرست است؟



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

۹۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش $A + 2B \rightarrow 3C$ چند kJ است؟ (همهٔ مواد در فاز گازی قرار دارند.)



(۱) ۴۲۰ (۲) -۱۸۰ (۳) -۴۸۰ (۴) ۲۸۰

۹۷- با توجه به معادله واکنش زیر از سوختن ۸۰۰ میلی‌لیتر از یک نمونه گاز هیدروژن با خلوص ۷۰٪ با گاز اکسیژن کافی در

شرایط استاندارد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



(۱) ۱۸/۳۰ (۲) ۱۴/۳۰ (۳) ۹/۱۵ (۴) ۷/۱۵

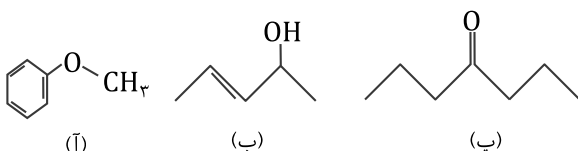
۹۸- نام گروه‌های عاملی موجود در ترکیب‌های (آ)، (ب) و (پ) به ترتیب کدام است؟

(۱) آلدهیدی- هیدروکسید- اتری

(۲) اتری- هیدروکسیل- کتونی

(۳) آلدهیدی- هیدروکسیل- اتری

(۴) اتری- هیدروکسید- کتونی



۹۹- کدام عبارت، درست است؟

(۱) گاز پروپان زودتر از گاز بوتان به مایع تبدیل می‌شود.

(۲) تفاوت فرمول مولکولی پروپن با اتین، برابر CH_2 است.

(۳) ۲- اتیل بوتان و ۳- متیل پنتان نام‌های درستی برای ترکیبات آلکان‌ها هستند و با یکدیگر ایزومرنند.

(۴) تفاوت فرمول شیمیایی مولکول متان با آلکانی که دارای n اتم کربن است، برابر $C_{n-1}H_{2n-2}$ است.



۱۰۰- ۱۵ گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۴٪ را به مقدار کافی به محلول نقره نیترات اضافه می‌کنیم. چند مول رسوب تشکیل خواهد شد؟



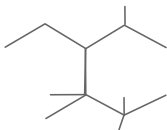
۰/۲ (۴)

۰/۱۸ (۳)

۰/۳۶ (۲)

۰/۱ (۱)

۱۰۱- نام آلکان زیر چیست؟



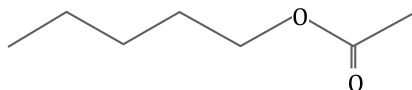
(۱) ۳-اتیل - ۲، ۴، ۵، ۵-پنتامتیل هگزان

(۲) ۲-اتیل - ۲، ۴، ۴، ۵، ۵-پنتامتیل هگزان

(۳) ۲، ۲، ۳، ۳، ۵-پنتامتیل - ۴-اتیل هگزان

(۴) ۴-اتیل - ۲، ۲، ۳، ۳، ۵-پنتامتیل هگزان

۱۰۲- بوی موز، اغلب مربوط به ترکیبی با ساختار پیوند - خط زیر است. کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده آن، کدامند؟



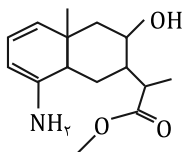
(۱) استیک اسید، $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$

(۲) فرمیک اسید، $\text{C}_8\text{H}_9\text{OH}$

(۳) استیک اسید، $\text{C}_8\text{H}_9\text{OH}$

(۴) فرمیک اسید، $\text{C}_8\text{H}_{17}\text{OH}$

۱۰۳- کدام موارد زیر، درباره ترکیبی با ساختار زیر، درست است؟



(الف) فرمول مولکولی آن، $\text{C}_{15}\text{H}_{24}\text{O}_3\text{N}$ است.

(ب) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد.

(پ) دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و الکی است.

(ت) در لایه ظرفیت اتم‌های آن، ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

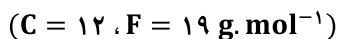
(۴) ب، پ، ت

(۳) الف، پ، ت

(۲) پ، ت

(۱) الف، پ

۱۰۴- اگر جرم نمونه‌ای از تفلون برابر 9×10^4 گرم باشد، شمار واحد تکرارشونده در این پلیمر کدام است؟



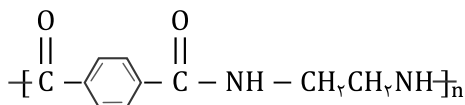
۱۸۰۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۹۰۰ (۱)

۱۰۵- شکل زیر واحد تکرارشونده چه نوع پلیمری را نشان می‌دهد و فرمول مولکولی دی‌آمین سازنده آن کدام است؟



(۱) پلی‌آمین - $\text{N}_2\text{H}_8\text{C}_7$

(۲) پلی‌آمید - $\text{N}_2\text{H}_6\text{C}_7$

(۳) پلی‌آمین - $\text{N}_2\text{H}_6\text{C}_7$

(۴) پلی‌آمید - $\text{N}_2\text{H}_8\text{C}_7$

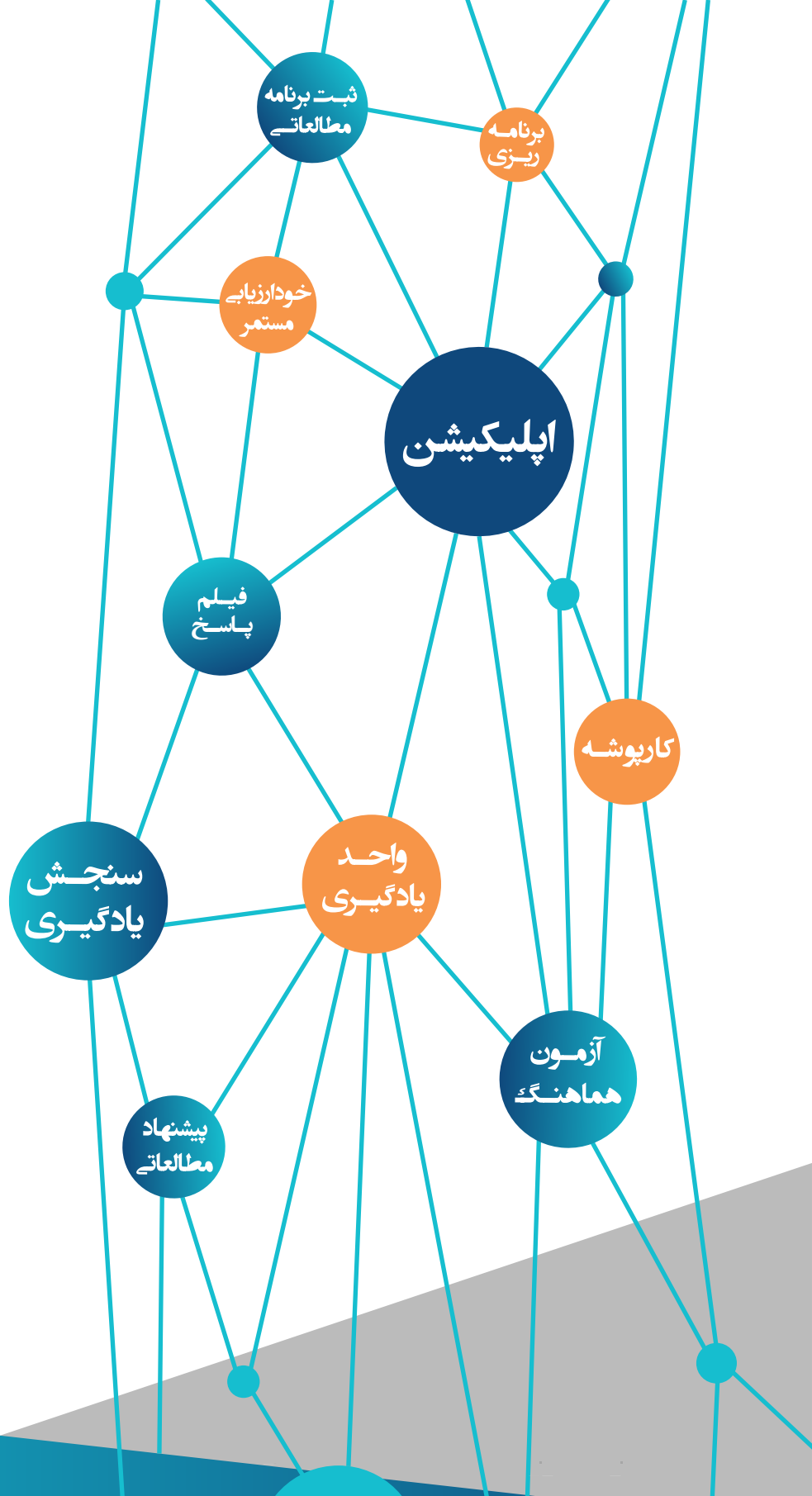


سال تحصیلی "۱۴۰۰ - ۱۴۰۱"

آزمون

سنجش آغازین

دفترچه سوال و پاسخ دوازدهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	حسابان	۱۸	دروس پایه کنکور (ریاضی ۱ و حسابان ۱)
۲	هندسه	۱۱	دروس پایه کنکور (هندسه ۱ و هندسه ۲)
۳	ریاضیات گسسته	۱۱	دروس پایه کنکور (آمار و احتمال)
۴	فیزیک	۳۵	دروس پایه کنکور (فیزیک ۱ و فیزیک ۲)
۵	شیمی	۳۰	دروس پایه کنکور (شیمی ۱ و شیمی ۲)



حسابان

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۱	[دهم] فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله	[دهم] درس ۱: مجموعه‌های متناهی و نامتناهی	[دهم] مجموعه‌های متناهی و نامتناهی	مقدماتی
۲	[دهم] فصل ۱: مجموعه، الگو و دنباله	[دهم] درس ۴: دنباله‌های حسابی و هندسی	[دهم] درج k واسطه حسابی	مقدماتی
۳	[دهم] فصل ۲: مثلثات	[دهم] درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی	[دهم] اتحادهای مثلثاتی	مقدماتی
۴	[دهم] فصل ۳: توان‌های گویا و عبارت‌های جبری	[دهم] درس ۴: عبارت‌های جبری	[دهم] اتحادهای جبری	مقدماتی
۵	[دهم] فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها	[دهم] درس ۱: معادله درجه دوم و روش‌های مختلف حل آن	[دهم] کاربرد معادله درجه ۲ در حل مسائل	مقدماتی
۶	[دهم] فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها	[دهم] درس ۲: سهمی	[دهم] نمودار سهمی	مقدماتی
۷	[دهم] فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها	[دهم] درس ۳: تعیین علامت	[دهم] تعیین علامت چندجمله‌ای درجه دوم	مقدماتی
۸	[دهم] فصل ۵: تابع	[دهم] درس ۳: انواع تابع	[دهم] تابع ثابت	مقدماتی
۹	[یازدهم] فصل ۱: جبر و معادله	[یازدهم] درس ۲: معادلات درجه دوم	[یازدهم] روابط بین ضرایب و ریشه‌های معادله درجه دوم	مقدماتی
۱۰	[یازدهم] فصل ۱: جبر و معادله	[یازدهم] درس ۳: معادلات گویا و گنگ	[یازدهم] معادلات گنگ	مقدماتی
۱۱	[یازدهم] فصل ۱: جبر و معادله	[یازدهم] درس ۴: قدرمطلق و ویژگی‌های آن	[یازدهم] معادلات قدرمطلق	مقدماتی
۱۲	[یازدهم] فصل ۱: جبر و معادله	[یازدهم] درس ۵: آشنایی با هندسه تحلیلی	[یازدهم] مختصات وسط پاره‌خط	مقدماتی
۱۳	[یازدهم] فصل ۲: تابع	[یازدهم] درس ۲: انواع تابع	[یازدهم] تابع پله‌ای - تابع جزء صحیح و رسم آن	مقدماتی
۱۴	[یازدهم] فصل ۲: تابع	[یازدهم] درس ۴: اعمال روی توابع	[یازدهم] مسائل ضابطه تابع مرکب	مقدماتی
۱۵	[یازدهم] فصل ۵: توابع نمایی و لگاریتمی	[یازدهم] درس ۲: تابع لگاریتمی و ویژگی‌های آن	[یازدهم] نمودار تابع لگاریتمی	مقدماتی
۱۶	[یازدهم] فصل ۵: حد و پیوستگی	[یازدهم] درس ۴: محاسبه حد توابع کسری	[یازدهم] رفع ابهام حدهای مبهم صفر صفرم چندجمله‌ای	مقدماتی
۱۷	[یازدهم] فصل ۴: مثلثات	[یازدهم] درس ۴: روابط مثلثاتی مجموع و تفاضل زوایا	[یازدهم] نسبت‌های مثلثاتی زوایای $\alpha \pm \beta$	مقدماتی
۱۸	[یازدهم] فصل ۵: حد و پیوستگی	[یازدهم] درس ۵: پیوستگی	[یازدهم] تعریف پیوستگی در نقطه	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دپارتمان حسابان: جناب آقای امین کعبه منور

حسابان

۱.

کدام مجموعه زیر متناهی نیست؟

- ① مجموعه اعداد زوج اول
 ② مجموعه مضارب ۳ رقمی عدد ۷
 ③ مجموعه خطوط گذرنده از نقطه (۱, ۲)
 ④ مجموعه ماهی‌های همه اقیانوس‌ها

پاسخ



گزینه صحیح ۳

گزینه «۱»: می‌دانیم تمامی اعداد زوج مضرب ۲ هستند. پس تنها عدد زوجی که اول است فقط ۲ می‌باشد. پس مجموعه‌ای متناهی است.

گزینه «۲»: اعداد ۳ رقمی یعنی اعدادی که بین ۱۰۰ تا ۹۹۹ هستند که تعداد آن‌ها حتماً قابل شمارش است یعنی محدود است. پس متناهی است.

گزینه «۳»: خطوط گذرنده از یک نقطه خاص، بی‌شمار است که در شیب با یکدیگر تفاوت دارند، پس تعداد آن‌ها محدود نیست.

گزینه «۴»: مجموعه ماهی‌های اقیانوس‌ها هر چند که تعداد بسیار زیادی است ولی قابل شمارش است، پس مجموعه آن متناهی است. اصولاً مجموعه تمام اشیاء مادی متناهی است. زیرا ماده محدود و متناهی است. نکته: مجموعه متناهی به مجموعه‌ای گفته می‌شود که تعداد اعضای آن، عددی حسابی باشد.

بین اعداد ۱۲- و ۵۲ هفت واسطه حسابی درج کرده‌ایم. مجموع اولین و آخرین واسطه کدام است؟

- ① ۴۴ ② ۴۰ ③ ۲۰ ④ ۲۲

۲.

پاسخ



گزینه صحیح ۲

راه اول: $52, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, -12$

تعداد کل جملات ۹ تاست، پس داریم:

$$t_9 = t_1 + 8d \Rightarrow 52 = -12 + 8d \Rightarrow d = 8$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{اولین واسطه} = -12 + 8 = -4 \\ \text{آخرین واسطه} = 52 - 8 = 44 \end{array} \right\} \text{جمع} = -4 + 44 = 40$$

راه دوم: می‌دانیم در دنباله حسابی داریم:

$$m + n = p + q \Rightarrow t_m + t_n = t_p + t_q$$

$$1 + 9 = 2 + 8 \Rightarrow t_1 + t_9 = t_2 + t_8 = -12 + 52 = 40$$

۳ اگر $\cot x = 3$ باشد، آنگاه حاصل $A = \frac{\cos^3 x - \sin x}{\cos x - \sin^3 x}$ برابر با کدام گزینه است؟

$$\frac{17}{29} \text{ (۲)}$$

$$\frac{27}{5} \text{ (۴)}$$

$$\frac{35}{9} \text{ (۱)}$$

$$\frac{23}{11} \text{ (۳)}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

برای محاسبه کسر داده شده، صورت و مخرج را بر $\sin^3 x$ تقسیم می‌کنیم.

$$A = \frac{\cos^3 x - \sin x}{\cos x - \sin^3 x} = \frac{\frac{\cos^3 x - \sin x}{\sin^3 x}}{\frac{\cos x - \sin^3 x}{\sin^3 x}} = \frac{\frac{\cos^3 x}{\sin^3 x} - \frac{\sin x}{\sin^3 x}}{\frac{\cos x}{\sin^3 x} - \frac{\sin^3 x}{\sin^3 x}}$$

$$= \frac{\cot^3 x - \frac{1}{\sin^2 x}}{\cot x - \frac{1}{\sin^2 x} - 1} = \frac{\cot^3 x - (1 + \cot^2 x)}{\cot x (1 + \cot^2 x) - 1}$$

$$= \frac{(3)^3 - 1 - (3)^2}{3(1 + 3^2) - 1} = \frac{17}{29}$$

۴ اگر $a^2 + b^2 + c^2 + d^2 + 4 = 2(a + b + c + d)$ باشد، آنگاه مقدار $c + d$ برابر با کدام گزینه است؟

$$2 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۴)}$$

$$1 \text{ (۱)}$$

$$3 \text{ (۳)}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

$$a^2 - 2a + 1 + b^2 - 2b + 1 + c^2 - 2c + 1 + d^2 - 2d + 1 = 0$$

$$\Rightarrow (a - 1)^2 + (b - 1)^2 + (c - 1)^2 + (d - 1)^2 = 0$$

چون جمع چند عبارت نامنفی صفر شده است، پس باید همه آنها همزمان صفر باشند؛ پس:

$$a = 1, b = 1, c = 1, d = 1 \Rightarrow c + d = 2$$

در لیگ والیبال ۹۰ بازی انجام شده است. اگر هر تیم با دیگر تیم‌ها دو بازی رفت و برگشت انجام داده باشد، تعداد تیم‌های این لیگ کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

اگر تعداد تیم‌ها را n در نظر بگیریم، بازی‌های مرحله رفت، ۴۵ بازی خواهد شد و داریم:

تیم A \rightarrow بازی $n - 1$ (با همه تیم‌ها به غیر از خودش)

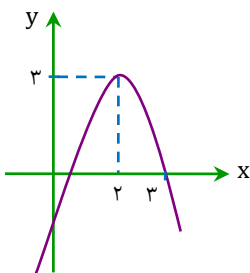
تیم B \rightarrow بازی $n - 2$ (با همه تیم‌ها به غیر از خودش و A)

تیم C \rightarrow بازی $n - 3$ (با همه تیم‌ها به غیر از خودش و A و B)

$$\text{جمع بازی‌های مرحله رفت} = \underbrace{n-1 + n-2 + \dots + 2 + 1}_n = \frac{n-1}{2} \times n = 45$$

$$n^2 - n - 90 = 0 \Rightarrow n = \begin{cases} -9 & \times \\ 10 & \checkmark \end{cases}$$

پس تعداد تیم‌ها ۱۰ می‌باشد.



سهمی شکل زیر، محور y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

-۹ (۲)

-۳ (۱)

-۱۲ (۴)

-۶ (۳)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

میدانید

$$f(x) = a(x - \alpha)(x - \beta)$$

صورت کلی سهمی با ریشه‌های α و β به صورت زیر است:

با توجه به تقارن سهمی، $x = 1$ ریشه دیگر سهمی است.

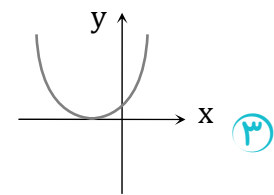
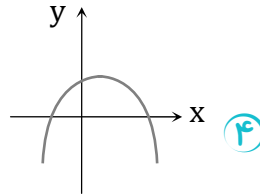
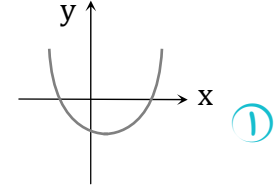
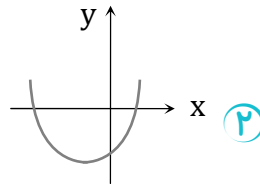
$$y = a(x - 1)(x - 3) \xrightarrow{(2,3)} 3 = a(2 - 1)(2 - 3) \Rightarrow a = -3$$

$$y = -3(x^2 - 4x + 3) \Rightarrow y = -3x^2 + 12x - 9$$

محل برخورد با محور y ها

جدول تعیین علامت عبارت چندجمله‌ای $p(x) = (ax^2 + bx + c)(x + 3)$ به صورت زیر است. نمودار سهمی $y = ax^2 + bx + c$ کدام می‌تواند باشد؟

x		-3	5	
$p(x)$	$+$	0	$+$	$-$



پاسخ



گزینه صحیح ۴

می‌دانیم با توجه به جدول تعیین علامت، عبارت $p(x)$ دو ریشه $x = -3$ و $x = 5$ دارد و $x = 5$ باید یکی از ریشه‌های عبارت درجه دوم $ax^2 + bx + c$ باشد و چون در جدول $x = -3$ تغییر علامتی را مشاهده نمی‌کنیم، پس باید در $p(x)$ عبارت $(x + 3)$ شامل توان زوج باشد، پس ریشه دیگر عبارت درجه دو، $x = -3$ بوده است، پس عبارت $y = ax^2 + bx + c$ در دو نقطه $x = -3$ و $x = 5$ محور x ها را قطع کرده و باید $a < 0$ باشد (چون بعد از 5 علامت عبارت منفی است)

$$p(x) = a(x + 3)^2(x - 5)$$

اگر $f = \{(2, b), (1, 2c - 1), (b + 1, a)\}$ تابعی همانی و $g(x) = (2x + 1)^2 - dx^2 + ex$ تابعی ثابت باشد، مقدار $a + b + c + d + e$ کدام است؟

۱۸ ۴

۱۴ ۳

۱۰ ۲

۶ ۱

پاسخ



گزینه صحیح ۱



تابع همانی، تابعی است که ورودی و خروجی آن با هم برابر است.

$$f \text{ همانی است} \Rightarrow \begin{cases} b = 2 \\ 2c - 1 = 1 \Rightarrow c = 1 \\ a = b + 1 = 3 \end{cases}$$

$$g(x) = 4x^2 + 4x + 1 - dx^2 + ex \Rightarrow d = 4, e = -4$$

$$a + b + c + d + e = 3 + 2 + 1 + 4 - 4 = 6$$

یک پنجره به شکل مستطیلی است که در بالای آن یک مثلث متساوی‌الاضلاع قرار گرفته است. اگر محیط پنجره ۴ باشد، طول ضلع مثلث چقدر باشد تا پنجره حداکثر نوردهی را داشته باشد؟

$$\frac{-4}{\sqrt{3}-3} \quad (۴)$$

$$\frac{-8}{\sqrt{3}-6} \quad (۳)$$

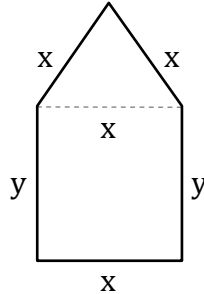
$$\frac{4(6+\sqrt{3})}{33} \quad (۲)$$

$$\frac{4}{6+\sqrt{3}} \quad (۱)$$

پاسخ



گزینه صحیح ۲



$$\text{محیط} = 2y + 3x = 4$$

$$S_{\text{پنجره}} = xy + \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times x^2 = x\left(\frac{4-3x}{2}\right) + \frac{\sqrt{3}}{4}x^2$$

مساحت مستطیل

$$S = \left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{3}{2}\right)x^2 + 2x$$

ماکزیمم S در رأس سهمی است. پس داریم:

$$S = \frac{-2}{2\left(\frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{3}{2}\right)} = \frac{-4}{\sqrt{3}-6}$$

پس از گویا کردن کسر داریم:

$$= \frac{4(6+\sqrt{3})}{36-3} = \frac{4(6+\sqrt{3})}{33}$$

چند عدد صحیح وجود دارد که تفاضل جذرش از آن عدد، برابر با نصف آن باشد؟

$$4 \quad (۴)$$

$$2 \quad (۳)$$

$$1 \quad (۲)$$

$$\text{صفر} \quad (۱)$$

پاسخ



گزینه صحیح ۳

$$x - \sqrt{x} = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{x}{2} = \sqrt{x} \xrightarrow{x \geq 0} \frac{x^2}{4} = x \Rightarrow x = \begin{cases} 0 \\ 4 \end{cases}$$

پس دو عدد صحیح وجود دارد.

۱۱. مجموعه جواب نامعادله $|3x - 5| > 4|x - 2| - |3 - x|$ شامل چند عدد صحیح می‌باشد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۱ (۱) صفر

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

میدانید

در نامساوی مثلث $|a + b| \leq |a| + |b|$ ، حالت تساوی وقتی برقرار است که $a \cdot b \geq 0$ و حالت نامساوی وقتی برقرار است که $a \cdot b < 0$ باشد.

$$|3x - 5| > |4x - 8| - |x - 3|$$

$$|3x - 5| + |x - 3| > |4x - 8|$$

با توجه به نامساوی مثلث، نامساوی وقتی برقرار است که $ab < 0$ و در نتیجه داریم:

$$(3x - 5)(x - 3) < 0 \Rightarrow \frac{5}{3} < x < 3$$

پس تنها شامل عدد صحیح $x = 2$ می‌باشد.

۱۲. اگر $A = (4, -2)$ و $B = (-2, 4)$ باشند، در این صورت کدام نقطه روی عمودمنصف

پاره خط AB قرار دارد؟

(-2, -2) (۴)

(3, -2) (۳)

(1, -1) (۲)

(5, 4) (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

ابتدا نقطه وسط AB را به دست می‌آوریم:

$$(AB \text{ وسط}) M \begin{cases} x = \frac{4-2}{2} = 1 \\ y = \frac{4-2}{2} = 1 \end{cases}$$

حال شیب خط AB را محاسبه می‌کنیم:

$$m_{AB} = \frac{4 - (-2)}{-2 - 4} = -1$$

پس شیب عمودمنصف برابر قرینه و معکوس شیب AB، یعنی ۱ خواهد بود.

$$\text{معادله عمودمنصف: } y - 1 = 1(x - 1) \Rightarrow y = x$$

که تنها گزینه «۴» روی این خط قرار دارد.

۱۳. مساحت محدود به نمودار $f(x) = x + [x]$ و محور x ها در بازه $[-1, 2]$ کدام است؟

۵ (۴)

۴/۵ (۳)

۴ (۲)

۳/۵ (۱)

پاسخ



فیلم

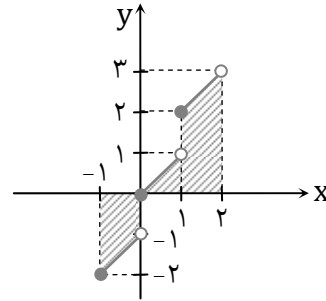
گزینه صحیح ۳

ابتدا نمودار $f(x) = x + [x]$ را رسم کنیم. برای این کار با بازه بندی، براکت را حذف می کنیم.

$$-1 \leq x < 0 : y = x - 1$$

$$0 \leq x < 1 : y = x$$

$$1 \leq x < 2 : y = x + 1$$



حال باید مساحت قسمت های هاشورخورده را محاسبه کنیم:

$$S = \frac{1+2}{2} \times 1 + \frac{1 \times 1}{2} + \frac{2+3}{2} \times 1 = \frac{9}{2} = 4/5$$

۱۴. اگر $f = \{(11, 7), (-2, 4), (3, -5), (2, 4)\}$ و $g = \{(2, 11), (4, -2), (6, 3), (3, 2)\}$

دو تابع باشند، تابع $f \circ g + g \circ f$ شامل چند عضو است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

میدانید

برای محاسبه $f \circ g$ باید x ها را از g انتخاب کنیم و بعد از محاسبه $g(x)$ ، با قرار دادن عدد آن در تابع f ، مقدار $f(g(x))$ را محاسبه کنیم.

$$f \circ g = \{(2, 7), (4, 4), (6, -5), (3, 4)\}$$

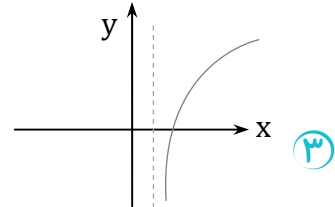
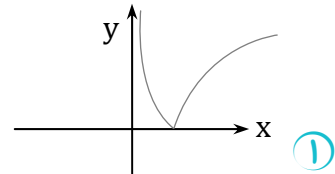
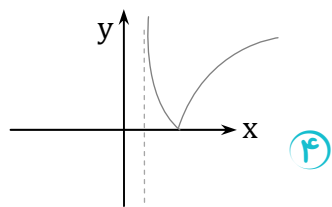
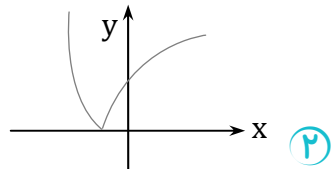
برای مثال دقت کنید، $x = 2$ را از تابع g انتخاب می کنیم و داریم $g(2) = 11$ حال برای محاسبه $f \circ g$ داریم:

$$(f \circ g)(2) = f(11) = 7$$

$$g \circ f = \{(-2, -2), (2, -2)\}$$

می دانیم دامنه جمع دو تابع، اشتراک دامنه های آن هاست؛ پس دامنه $f \circ g + g \circ f$ فقط شامل عدد ۲ می باشد، پس فقط یک عضو دارد.

۱۵. نمودار تابع $f(x) = |\log_2(x-1)|$ به کدام صورت زیر می‌تواند باشد؟

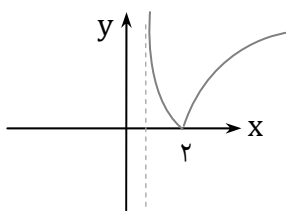
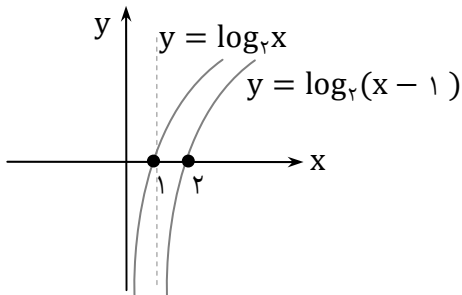


پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴



نمودار تابع $y = |f(x)|$ ، قرینه قسمت منفی نمودار $y = f(x)$ نسبت به محور X هاست.

۱۶. اگر حد $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - ax - 14}{x^2 - 2x - 3}$ وجود داشته باشد، مقدار این حد برابر با کدام گزینه است؟

۶ ۴

۴ ۳

۳ ۲

۲ ۱

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

$$\lim_{x \rightarrow -1} (x^2 - 2x - 3) = 0$$

بنابراین برای اینکه حد $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - ax - 14}{x^2 - 2x - 3}$ وجود داشته باشد، باید:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (2x^2 - ax - 14) = 0 \Rightarrow 2 + a - 14 = 0 \Rightarrow a = 12$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 12x - 14}{x^2 - 2x - 3} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2(x+1)(x-7)}{(x+1)(x-3)} = \frac{(2)(-8)}{-4} = 4$$

۱۷. اگر $\frac{1}{\sin x} = \sqrt{3}$ باشد، آن گاه $\cos 2x$ برابر با کدام گزینه است؟

۴ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳ $\frac{1+\sqrt{2}}{3}$

۲ $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۱ $\frac{1}{3}$

پاسخ



گزینه صحیح ۱

$$\sin x = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x = 1 - 2\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 = 1 - 2\left(\frac{1}{3}\right) = \frac{1}{3}$$

۱۸. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} ax^2 + b & x > 1 \\ 2bx + a & x < 1 \\ 2 & x = 1 \end{cases}$ در \mathbb{R} پیوسته باشد، حاصل $b - a$ کدام است؟

۴ -2

۳ 3

۲ 1

۱ صفر

پاسخ



گزینه صحیح ۴

تابع $f(x)$ باید در نقطه مرزی $(x = 1)$ پیوسته باشد، بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = f(1)$$

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

$$\Rightarrow a + b = 2b + a = 2 \Rightarrow b = 0, a = 2$$

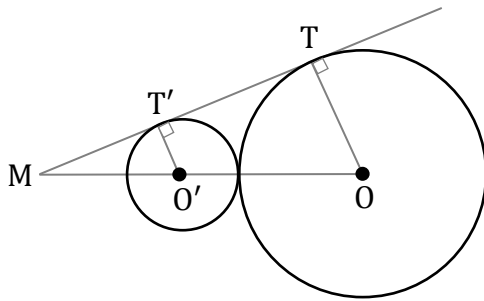
$$\Rightarrow b - a = 0 - 2 = -2$$

هندسه

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۱۹	[یازدهم] فصل ۱: دایره	[یازدهم] درس ۲: رابطه‌های طولی در دایره	[یازدهم] مماس مشترک‌ها	مقدماتی
۲۰	[یازدهم] فصل ۱: دایره	[یازدهم] درس ۱: مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره	[یازدهم] زوایای داخلی و خارجی	مقدماتی
۲۱	[یازدهم] فصل ۱: دایره	[یازدهم] درس ۱: مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره	[یازدهم] مسائل ترکیبی	مقدماتی
۲۲	[یازدهم] فصل ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها	[یازدهم] درس ۱: تبدیل‌های هندسی	[یازدهم] انتقال و ویژگی‌های آن	مقدماتی
۲۳	[یازدهم] فصل ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها	[یازدهم] درس ۱: تبدیل‌های هندسی	[یازدهم] بازتاب و ویژگی‌های آن	مقدماتی
۲۴	[یازدهم] فصل ۳: روابط طولی در مثلث	[یازدهم] درس ۳: قضیه نیمسازهای زوایای داخلی و محاسبه طول نیمسازها	[یازدهم] محاسبه طول نیمسازهای داخلی و خارجی	مقدماتی
۲۵	[دهم] فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن	[دهم] درس ۱: نسبت و تناسب در هندسه	[دهم] نسبت ارتفاع و مساحت دو مثلث	مقدماتی
۲۶	[دهم] فصل ۱: ترسیم‌های هندسی و استدلال	[دهم] درس ۱: ترسیم‌های هندسی	[دهم] خواص نیمساز و ترسیم آن	مقدماتی
۲۷	[دهم] فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن	[دهم] درس ۲: قضیه تالس	[دهم] تعمیم قضیه تالس در مثلث و دوزنقه	مقدماتی
۲۸	[دهم] فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن	[دهم] درس ۲: قضیه تالس	[دهم] صورت قضیه تالس	مقدماتی
۲۹	[دهم] فصل ۴: تجسم فضایی	[دهم] درس ۲: تفکر تجسمی	[دهم] دوران حول محور	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل،  فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دپارتمان هندسه: جناب آقای علیرضا شریف‌خطیبی



۱۹. دو دایره به شعاع‌های $\sqrt{128}$ و $\sqrt{8}$ مماس خارجند. اگر TT' مماس مشترک و OO' خط‌المركزین دو دایره و M نقطه برخورد امتداد مماس مشترک و خط‌المركزین باشد، طول پاره‌خط MT' چقدر است؟

۲) $\frac{128}{3}$

۱) $\frac{4\sqrt{2}}{3}$

۴) $12\sqrt{2}$

۳) $4\sqrt{2}$

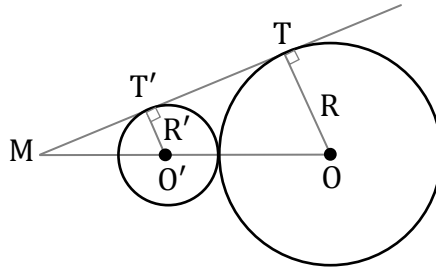
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

چون دو دایره مماس خارجند پس $OO' = R + R'$



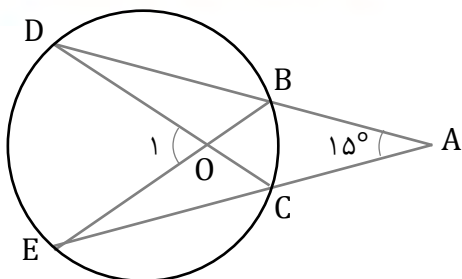
$$TT' = \sqrt{(OO')^2 - (R - R')^2}$$

$$= \sqrt{(\sqrt{128} + \sqrt{8})^2 - (\sqrt{128} - \sqrt{8})^2} = 128$$

دو پاره‌خط OT و $O'T'$ موازیند. طبق قضیه تالس داریم:

$$\frac{MT}{MT'} = \frac{OT}{O'T'} \Rightarrow \frac{MT + TT'}{MT'} = \frac{R}{R'}$$

$$\Rightarrow \frac{MT' + 128}{MT'} = \frac{\sqrt{128}}{\sqrt{8}} = 4 \Rightarrow MT' = \frac{128}{3}$$



۲۰. در شکل زیر $\widehat{A} = 15^\circ$ و $\widehat{DE} = 70^\circ$ است. زاویه \widehat{O}_1 چند درجه است؟

۵۵ (۲)

۵۰ (۱)

۷۰ (۴)

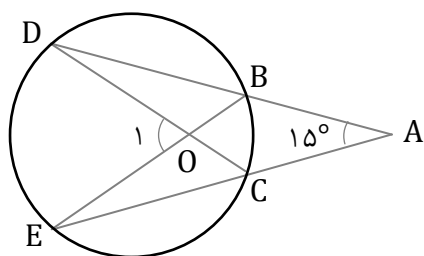
۶۰ (۳)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲



برای زاویه خارجی \widehat{A} داریم:

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{DE} - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow 15^\circ = \frac{70^\circ - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} = 40^\circ$$

برای زاویه داخلی \widehat{O}_1 داریم:

$$\widehat{O}_1 = \frac{\widehat{DE} + \widehat{BC}}{2} \Rightarrow \widehat{O}_1 = \frac{70^\circ + 40^\circ}{2} = 55^\circ$$

۲۱. در دایره زیر، قطر AE ضلع BC را با زاویه 58° قطع می‌کند. اگر $\widehat{B} = 70^\circ$ باشد، زاویه C چند درجه است؟

۳۸ (۲)

۲۲ (۱)

۴۸ (۴)

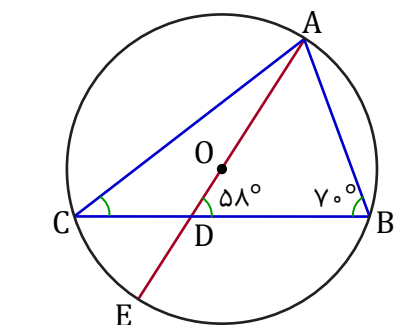
۴۲ (۳)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲



زاویه B محاطی است، پس:

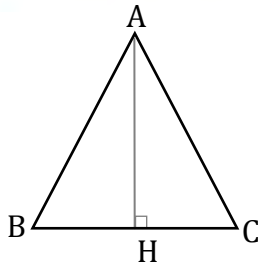
$$\widehat{AC} = 2\widehat{B} = 140^\circ$$

و چون AE قطر دایره است، پس:

$$\widehat{AC} + \widehat{CE} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{CE} = 40^\circ$$

زاویه D ، زاویه داخلی است، پس:

$$58^\circ = \widehat{D} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{CE}}{2} \Rightarrow \widehat{AB} = 76^\circ \Rightarrow \widehat{C} = \frac{\widehat{AB}}{2} = 38^\circ$$



در مثلث متساوی الساقین شکل زیر $AB = AC = 13$ و $BC = 10$ است. این مثلث را در امتداد بردار \overline{AH} به اندازه ۴ واحد انتقال می‌دهیم. مساحت سطح مشترک بین مثلث اولیه و مثلث انتقال یافته چقدر است؟

۱) $\frac{783}{40}$
۲) $\frac{763}{41}$
۳) $\frac{135}{16}$
۴) $\frac{135}{16}$

۱) $\frac{783}{40}$
۲) $\frac{763}{41}$
۳) $\frac{80}{3}$
۴) $\frac{135}{16}$

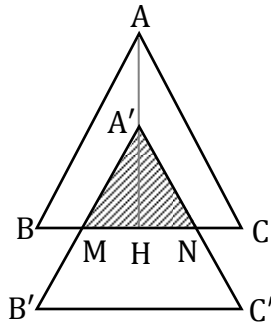
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

در مثلث AHC داریم:



$$HC = 5$$

$$AH^2 = AC^2 - CH^2 \Rightarrow AH^2 = 13^2 - 5^2 = 12^2$$

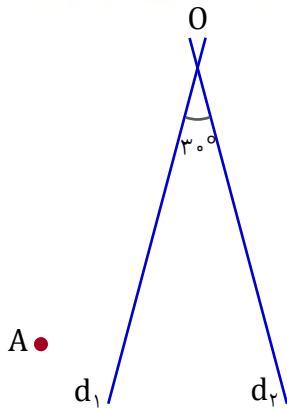
$$\Rightarrow AH = 12 \Rightarrow S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2}(AH \times BC) = 60$$

$$AA' = 4 \Rightarrow A'H = 8$$

در انتقال شیب خطوط حفظ می‌شود پس اضلاع دو مثلث ABC و $A'MN$ موازیند. بنابراین:

$$\Delta ABC \sim \Delta A'MN \Rightarrow \text{نسبت تشابه} = \frac{A'H}{AH} = \frac{8}{12} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\Delta A'MN}}{S_{\Delta ABC}} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 \Rightarrow \frac{S_{\Delta A'MN}}{60} = \frac{4}{9} \Rightarrow S_{\Delta A'MN} = \frac{80}{3}$$



۲۳. در شکل زیر دو خط d_1 و d_2 یکدیگر را با زاویه 30° قطع کرده‌اند. بازتاب A را نسبت به d_1 ، A' و بازتاب A' را نسبت به d_2 ، A'' می‌نامیم. اگر $OA = 2$ باشد، طول پاره‌خط AA'' چقدر است؟

۱) $\sqrt{3} + 1$

۲) 2

۳) $\sqrt{3} - 1$

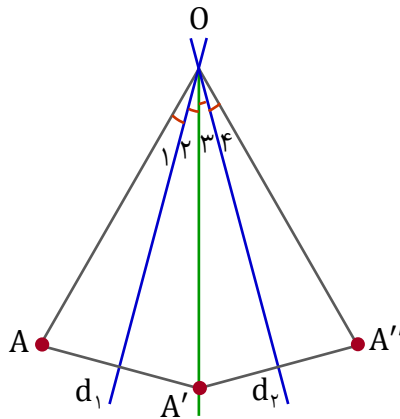
۴) $2 - \sqrt{3}$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

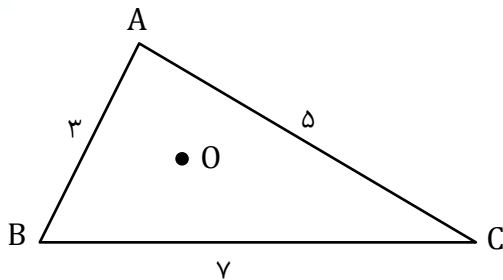


d_1 عمودمنصف AA' است، پس $\widehat{O}_1 = \widehat{O}_2$ و d_2 عمودمنصف $A'A''$ است، پس $\widehat{O}_3 = \widehat{O}_4$.

$$\Rightarrow \widehat{O}_1 + \widehat{O}_2 + \widehat{O}_3 + \widehat{O}_4 = 2(\widehat{O}_2 + \widehat{O}_3) = 60^\circ$$

$$OA = OA' = OA'' = 2 \Rightarrow \widehat{OAA''} = \widehat{OA''A} = 60^\circ$$

پس OAA'' یک مثلث متساوی‌الاضلاع است و در نتیجه $AA'' = 2$



۲۴. در مثلث شکل مقابل $AB = 3$ ، $AC = 5$ و $BC = 7$ است. اگر O محل برخورد نیمسازهای داخلی مثلث باشد، طول پاره خط OA چقدر است؟

۱) ۱

۲) $\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{3}$

۴) $\frac{1}{7}$

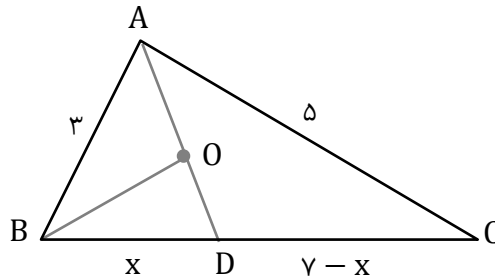
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

برای نیمساز AD داریم:



$$\begin{cases} \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{x}{7-x} = \frac{3}{5} \Rightarrow x = \frac{21}{8} \\ AD^2 = AB \times AC - DB \times DC \end{cases}$$

$$\Rightarrow BD = \frac{21}{8}, \quad CD = \frac{35}{8}$$

$$\Rightarrow AD^2 = 3 \times 5 - \frac{35}{8} \times \frac{21}{8} \Rightarrow AD = \frac{15}{8}$$

پاره خط BO نیمساز زاویه B است، پس ضلع AD را به نسبت دو ضلع مجاور تقسیم می کند.

$$\frac{AO}{OD} = \frac{AB}{BD} \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AO}{AO+OD} = \frac{AB}{AB+BD}$$

$$\Rightarrow \frac{AO}{\frac{15}{8}} = \frac{3}{3 + \frac{21}{8}} \Rightarrow AO = 1$$

۲۵. در مثلث ABC به مساحت ۴۲ نقطه D روی ضلع BC چنان انتخاب شده که $۳BD = ۴DC$ می‌باشد. مساحت مثلث ACD چقدر است؟

۱۲ (۴)

۱۶ (۳)

۱۸ (۲)

۲۱ (۱)

پاسخ

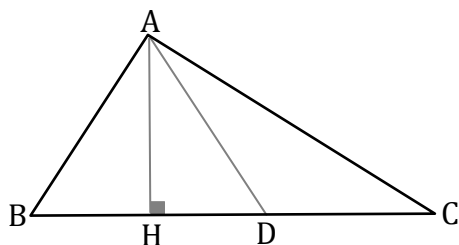


فیلم



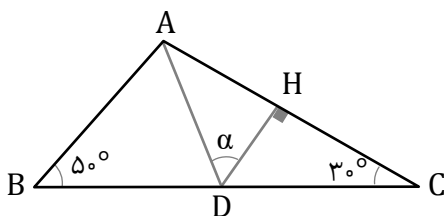
گزینه صحیح ۲

در دو مثلث ACD و ABD ارتفاع AH مشترک است:



$$\begin{aligned} S_{\triangle ACD} &= \frac{1}{2} (AH \times CD) & S_{\triangle ACD} &= \frac{CD}{BD} = \frac{3}{4} \\ S_{\triangle ABD} &= \frac{1}{2} (AH \times BD) & \Rightarrow \frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ABD}} &= \frac{3}{4} \\ \xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} & \frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ACD}} = \frac{3}{7} \end{aligned}$$

$$\frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ABC}} = \frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ABD} + S_{\triangle ACD}} = \frac{3}{7} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ACD}}{42} = \frac{3}{7} \Rightarrow S_{\triangle ACD} = 18$$



۲۶. در شکل زیر نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است. اندازه زاویه \widehat{ADH} چند درجه است؟

۳۵ (۲)

۳۰ (۱)

۴۰ (۴)

۳۷ (۳)

پاسخ



فیلم

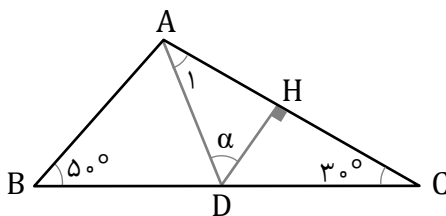


گزینه صحیح ۴

میدانید

فاصله هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع زاویه با هم برابر است.

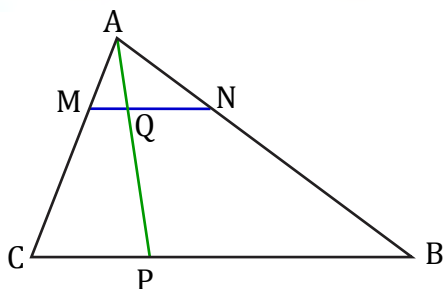
نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است، پس AD نیمساز زاویه \widehat{A} است:



$$\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 100^\circ \Rightarrow \widehat{A}_1 = 50^\circ$$

$$\widehat{A}_1 + \alpha + \widehat{H} = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ$$





۲۷. در شکل زیر $MN \parallel BC$ و $\frac{PC}{PB} = \frac{AM}{AC} = \frac{1}{4}$ می‌باشد. نسبت مساحت مثلث AQM به مساحت دوزنقه $QNBP$ چقدر است؟

- ۱) $\frac{1}{12}$
 ۲) $\frac{5}{12}$
 ۳) $\frac{1}{60}$
 ۴) $\frac{1}{64}$

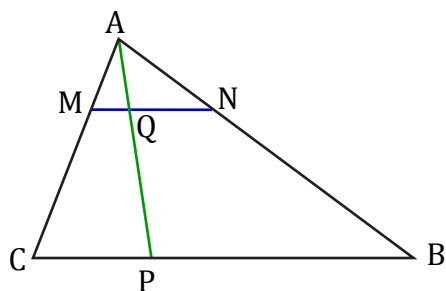
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

برای شروع مساحت مثلث AMQ را S فرض می‌کنیم:

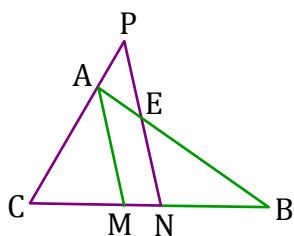


$$\frac{MQ}{QN} = \frac{CP}{PB} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMQ}}{S_{\Delta AQN}} = \frac{MQ}{QN} = \frac{CP}{PB} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta AQN} = 4S$$

$$QN \parallel PB \Rightarrow \frac{S_{\Delta AQN}}{S_{\Delta APB}} = \left(\frac{AN}{AB}\right)^2 = \left(\frac{1}{4}\right)^2$$

$$\Rightarrow S_{\Delta APB} = 16S_{\Delta AQN} = 64S \Rightarrow S_{QNBP} = 60S \Rightarrow \frac{S_{\Delta AMQ}}{S_{QNBP}} = \frac{S}{60S} = \frac{1}{60}$$



۲۸. در مثلث ABC (شکل زیر)، NP موازی AM رسم شده است. اگر

کدام است؟ $\frac{AP}{AE} = \frac{AB}{AC} = \frac{BM}{MC} = \frac{3}{2}$ باشد،

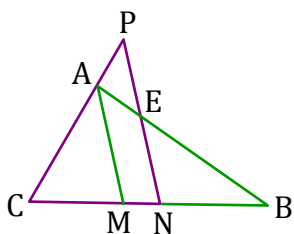
- ۱) $\frac{3}{2}$
 ۲) $\frac{9}{4}$
 ۳) 2
 ۴) 1

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴



$$AM \parallel PN \Rightarrow \frac{CM}{MN} = \frac{CA}{AP} \Rightarrow AP = \frac{MN \times CA}{CM}$$

$$AM \parallel EN \Rightarrow \frac{BM}{MN} = \frac{BA}{AE} \Rightarrow AE = \frac{MN \times BA}{BM}$$

$$\Rightarrow \frac{AP}{AE} = \frac{\frac{MN \times CA}{CM}}{\frac{MN \times BA}{BM}} = \frac{BM}{CM} \times \frac{CA}{BA} = \frac{3}{2} \times \frac{2}{3} = 1$$

مثلث قائم‌الزاویه‌ای به اضلاع ۳ و ۴ را حول ضلع قائم بزرگتر دوران می‌دهیم. صفحه‌ای را عمود بر ارتفاع شکل حاصل با آن قطع می‌دهیم، اگر فاصله صفحه با قاعده ۳ باشد، مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟

$$\frac{16\pi}{25} \text{ (۴)}$$

$$\frac{\pi}{4} \text{ (۳)}$$

$$\frac{9\pi}{16} \text{ (۲)}$$

$$4\pi \text{ (۱)}$$

پاسخ

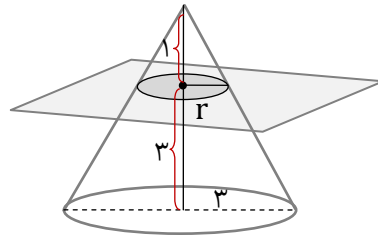


فیلم

گزینه صحیح ۲

از دوران مثلث حول ضلع قائم به طول ۴ یک مخروط ایجاد می‌شود. صفحه‌ای را عمود بر ارتفاع به فاصله ۳ از قاعده عبور می‌دهیم. شکل حاصل یک دایره است. با استفاده از قضیه تالس شعاع دایره را می‌یابیم.

$$\frac{r}{3} = \frac{1}{4} \rightarrow r = \frac{3}{4}$$



مساحت دایره برش برابر است با:

$$s = \pi r^2 = \pi \times \frac{9}{16} = \frac{9\pi}{16}$$

ریاضیات گسسته

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیرواحد یادگیری	حیطه شناختی
۳۰	فصل ۴: آمار استنباطی	درس ۱: گردآوری داده‌ها	تعاریف و انواع نمونه‌گیری	مقدماتی
۳۱	فصل ۳: آمار توصیفی	درس ۳: معیارهای پراکندگی	نمودار جعبه‌ای	مقدماتی
۳۲	فصل ۳: آمار توصیفی	درس ۳: معیارهای پراکندگی	ضریب تغییرات	مقدماتی
۳۳	فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات	درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی	ترکیب گزاره‌ها	مقدماتی
۳۴	فصل ۲: احتمال	درس ۳: احتمال شرطی	احتمال شرطی	مقدماتی
۳۵	فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات	درس ۲: جبر مجموعه‌ها	جبر مجموعه‌ها	مقدماتی
۳۶	فصل ۲: احتمال	درس ۳: احتمال شرطی	قانون احتمال کل	مقدماتی
۳۷	فصل ۲: احتمال	درس ۳: احتمال شرطی	احتمال شرطی	مقدماتی
۳۸	فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات	درس ۲: جبر مجموعه‌ها	جبر مجموعه‌ها	مقدماتی
۳۹	فصل ۲: احتمال	درس ۴: پیشامدهای مستقل و وابسته	استقلال پیشامدها	مقدماتی
۴۰	فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات	درس ۲: جبر مجموعه‌ها	مفاهیم اولیه مجموعه‌ها	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دپارتمان هندسه: جناب آقای علیرضا شریف‌خطیبی

ریاضیات گسسته

۳۰

می‌خواهیم با نمونه‌گیری سامان‌مند از بین ۲۸۰ نفر، ۷ نفر را انتخاب کنیم. اگر یکی از شماره‌های انتخاب‌شده عدد ۷۷ باشد، کدام شماره انتخاب نخواهد شد؟

۲۷۷ (۴)

۱۵۷ (۳)

۱۲۷ (۲)

۱۱۷ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

برای انتخاب ۷ نفر باید از هر ۴۰ نفر یک نفر انتخاب شود زیرا $\left[\frac{280}{7}\right] = 40$ و چون نفر ۷۷-ام انتخاب شده پس از هر ۴۰ نفر متوالی ۳۷-امین نفر انتخاب می‌شود؛ پس افراد انتخاب شده به ترتیب شماره‌های زیر خواهند بود:

$$37, 40 \times 1 + 37, 40 \times 2 + 37, 40 \times 3 + 37$$

$$40 \times 4 + 37, 40 \times 5 + 37, 40 \times 6 + 37$$

جدول فراوانی تعدادی داده دسته‌بندی شده، نمایش داده شده است. واریانس داده‌های درون جعبه در نمودار جعبه‌ای چقدر است؟

۳۱

مرکز دسته	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵
فراوانی	۴	۳	۹	۷	۲

۶۲۱ (۲)
۱۹۶۵۲۱ (۱)
۱۲۱۵۲۱ (۴)
۱۹۶۴۳۲ (۳)
۱۶۹

پاسخ



گزینه صحیح ۳

تعداد کل داده‌ها برابر ۲۵ است. پس داده ۱۳ام داده وسط (میانه) خواهد بود. $19 = \text{میانه}$

$$\text{چارک اول} = \frac{x_6 + x_7}{2} = \frac{16 + 16}{2} = 16 \quad \text{چارک سوم} = \frac{x_{19} + x_{20}}{2} = \frac{22 + 22}{2} = 22$$

داده‌های درون جعبه	۱۶	۱۹	۲۲
فراوانی	۱	۹	۳

برای ساده شدن محاسبه واریانس، از همه داده‌ها ۱۹ واحد کم می‌کنیم، در این صورت واریانس تغییر نمی‌کند:

داده‌های درون جعبه	-۳	۰	۳
فراوانی	۱	۹	۳

$$\Rightarrow \text{میانگین اعداد داخل جعبه} = \frac{6}{13}$$

$$\Rightarrow \text{واریانس اعداد داخل جعبه} = \frac{1(-3)^2 + 9(0)^2 + 3(3)^2}{13} - \left(\frac{6}{13}\right)^2 = \frac{432}{169}$$

داده‌های $x_i = 1, 2, 3, 4, 5$ مفروض است. ضریب تغییرات داده‌های $u_i = 12x_i + 6$ کدام است؟

۰/۶ (۴)

۰/۵۲ (۳)

۰/۴۸ (۲)

۰/۴ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

میدانید

اگر داده‌ها را در عدد a ضرب کرده و با b جمع کنیم.

۱- میانگین در a ضرب شده و با b جمع می‌شود.

۲- انحراف معیار در $|a|$ ضرب می‌شود.

$$\text{میانگین: } \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{1+2+3+4+5}{5} = 3$$

$$\text{واریانس} = \sigma^2 = \frac{(-2)^2 + (-1)^2 + 0 + 1^2 + 2^2}{5} = 2$$

$$\Rightarrow \sigma = \sqrt{2} \Rightarrow (C.V)_{\text{جدید}} = \frac{12\sigma}{12\bar{x}+6} = \frac{12 \times \sqrt{2}}{12 \times 3 + 6} = \frac{12\sqrt{2}}{42} = \frac{2\sqrt{2}}{7} \approx \frac{2 \times 1/4}{7} = 0/4$$

دقت کنید چون در گزینه‌ها $\sqrt{2}$ وجود ندارد، $1/4 = \sqrt{2}$ در نظر گرفتیم.

اگر گزاره $(p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge q)$ نادرست باشد، ارزش کدام گزاره درست است؟

$p \Rightarrow q$ (۴)

$p \vee \sim q$ (۳)

$p \wedge \sim q$ (۲)

$p \Leftrightarrow \sim q$ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

میدانید

گزاره دو شرطی در $p \Leftrightarrow q$ در صورتی درست است که p و q دارای یک ارزش باشند. یعنی هر دو درست و یا هر دو نادرست باشند.

گزاره $(p \vee q) \Leftrightarrow (p \wedge q)$ نادرست است پس یکی از دو گزاره $(p \vee q)$ و $(p \wedge q)$ نادرست و دیگری درست است و این در صورتی ممکن است که یکی از دو گزاره p و q درست و دیگری نادرست باشد.

در این صورت دو گزاره p و $\sim q$ هم‌ارزش خواهند بود و ارزش گزاره $p \Leftrightarrow \sim q$ درست خواهد بود.

در یک جعبه ۳ کارت دو رو آبی، ۴ کارت دو رو قرمز و ۵ کارت یک رو آبی و یک رو قرمز وجود دارد. یک کارت به تصادف از میان کارت‌ها خارج می‌کنیم و می‌بینیم که روی آن آبی است. چقدر احتمال دارد که پشت آن نیز آبی باشد؟

$$\frac{5}{8} \text{ (۴)}$$

$$\frac{3}{8} \text{ (۳)}$$

$$\frac{6}{11} \text{ (۲)}$$

$$\frac{1}{4} \text{ (۱)}$$

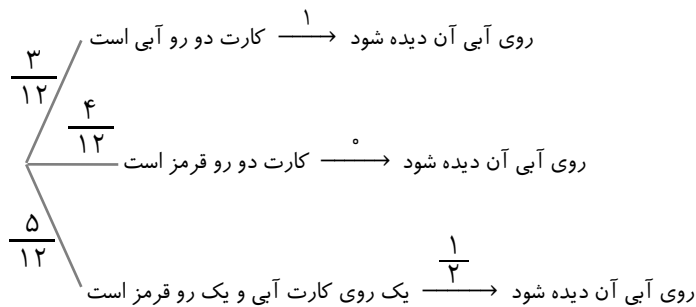
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

با استفاده از قانون احتمال کل (نمودار درختی) مسئله را حل می‌کنیم:



$$\Rightarrow P(\text{روی آبی دیده شود}) = \frac{3}{12} \times 1 + \frac{4}{12} \times 0 + \frac{5}{12} \times \frac{1}{2} = \frac{11}{24}$$

$$P(\text{روی آبی دیده شود و روی دیگر آبی باشد} | \text{روی آبی دیده شود}) = \frac{P(\text{روی آبی دیده شود و روی دیگر آبی باشد})}{P(\text{روی آبی دیده شود})}$$

$$= \frac{P(\text{دو رو آبی باشد})}{\frac{11}{24}} = \frac{\frac{3}{12}}{\frac{11}{24}} = \frac{6}{11}$$

اگر $A_n = \{m \in \mathbb{Z} | m \geq -n, 3^m \leq 3n\}$ باشد، آنگاه $A_2 - A_3$ چند عضو دارد؟

$$\text{صفر (۴)}$$

$$۲ \text{ (۳)}$$

$$۳ \text{ (۲)}$$

$$۴ \text{ (۱)}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

$$A_1 = \{-1, 0, 1\}$$

$$A_2 = \{-2, -1, 0, 1\}$$

$$A_3 = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$$

$$\Rightarrow (A_1 \cup A_2) - A_3 = \{-3, 2\}$$

جعبه A شامل ۵ لامپ سالم و ۵ لامپ خراب و جعبه B شامل ۴ لامپ سالم و ۶ لامپ خراب است. از جعبه A دو لامپ و از جعبه B، x لامپ خارج کرده و در جعبه C می‌گذاریم، سپس یک لامپ از جعبه C خارج می‌کنیم. اگر احتمال سالم بودن این لامپ $\frac{11}{25}$ باشد، مقدار x کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۸

۳۶

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

پیشامد سالم بودن لامپ را با D نمایش می‌دهیم. در این صورت داریم:

$$P(D) = P(D|A)P(A) + P(D|B)P(B)$$

$$\frac{11}{25} = \frac{5}{10} \times \frac{2}{2+x} + \frac{4}{10} \times \frac{x}{2+x} \Rightarrow \frac{11}{25} = \frac{10+4x}{10(2+x)} \Rightarrow x = 3$$

اگر برای دو پیشامد A و B، $P(A|B') = \frac{1}{4}$ ، $P(B'|A) = \frac{2}{3}$ و $P(A) + P(B) = \frac{4}{5}$ باشد، $P(A|B)$ کدام است؟

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

۳۷

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

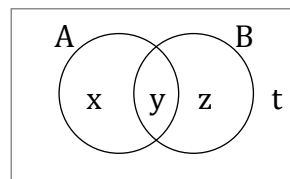
برای سادگی از نمودار ون استفاده می‌کنیم. در این وضعیت احتمال هر قسمت را داخل ناحیه آن می‌نویسیم:

$$P(A - B) = x$$

$$P(B - A) = z$$

$$P(A \cap B) = y$$

$$x + y + z + t = 1$$



$$P(A|B') = \frac{P(A \cap B')}{P(B')} = \frac{x}{x+t} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = t$$

$$P(B'|A) = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{P(B' \cap A)}{P(A)} = \frac{x}{x+y} = \frac{2}{3} \Rightarrow x = 2y$$

$$P(A) + P(B) = \frac{4}{5} \Rightarrow x + 2y + z = \frac{4}{5}$$

$$\xrightarrow{x=2y} z = \frac{4}{5} - 2x \xrightarrow{x+y+z+t=1} t = \frac{2}{5}$$

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{y}{y+z} = \frac{1}{5} = \frac{1}{5}$$



برای سه مجموعه A ، B و C رابطه $A \cup (B - C) \subseteq C \cap B$ برقرار است. آنگاه کدام نتیجه را نمی‌توان گرفت؟

$C - B \subseteq A$ (۴) $A - B \subseteq C$ (۳) $B \cap C = B$ (۲) $A \cap B = A$ (۱)

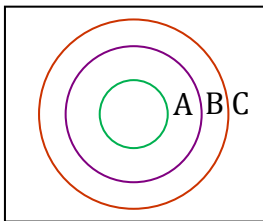
پاسخ



گزینه صحیح ۴

$$A \cup (B - C) \subseteq C \cap B \Rightarrow \begin{cases} A \subseteq C \cap B \\ B - C \subseteq C \cap B \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A \subseteq C \\ A \subseteq B \end{cases}, \begin{cases} B - C \subseteq C \\ B - C \subseteq B \end{cases} \Rightarrow B \subseteq C \Rightarrow A \subseteq B \subseteq C$$



با توجه به شکل، فقط گزینه «۴» نتیجه نمی‌شود.

دو پیشامد A و B مستقل هستند. اگر $3P(A \cap B) = 2P(B)$ و $P(B'|A') = \frac{1}{5}$ باشد، $P(A \cup B)$ کدام است؟

$\frac{24}{29}$ (۴) $\frac{17}{19}$ (۳) $\frac{13}{17}$ (۲) $\frac{14}{15}$ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۱

دو پیشامد A و B مستقل هستند. پس:

$$\begin{cases} P(A \cap B) = P(A)P(B) \\ P(B'|A') = P(B') = 1 - P(B) \end{cases}$$

$$3P(A \cap B) = 2P(B) \Rightarrow 3P(A)P(B) = 2P(B)$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{2}{3}$$

$$P(B'|A') = P(B') = \frac{1}{5} \Rightarrow P(B) = \frac{4}{5}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) = \frac{2}{3} + \frac{4}{5} - \frac{2}{3} \times \frac{4}{5} = \frac{14}{15}$$

مجموعه‌های $A = \{1\}$ ، $B = \{\{1\}, 1, 2\}$ و $C = \{\{\{1\}, 1, 2\}, 1\}$ مفروضند. چقدر از گزاره‌های

زیر صحیح هستند؟

$A \in B$ (الف)

$B \in C$ (ب)

$A \subseteq C$ (پ)

$B \subseteq C$ (ت)

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

سه مورد «الف»، «ب» و «پ» صحیح هستند اما مورد «ت» نادرست است چرا که:

$$\text{اما} \\ 2 \in B \rightarrow 2 \notin C$$

فیزیک

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۴۱	دهم] فصل ۱: فیزیک و اندازه گیری	دهم] فیزیک: دانش بنیادی / مدل سازی در فیزیک / اندازه گیری و کمیت های فیزیکی / اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها / اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری	دهم] اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها	مقدماتی
۴۲	دهم] فصل ۱: فیزیک و اندازه گیری	دهم] فیزیک: دانش بنیادی / مدل سازی در فیزیک / اندازه گیری و کمیت های فیزیکی / اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها / اندازه گیری و دقت وسیله های اندازه گیری	دهم] اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها	مقدماتی
۴۳	دهم] فصل ۱: فیزیک و اندازه گیری	دهم] چگالی	دهم] چگالی اجسام (توپر و توخالی، مخلوط و محلول)	مقدماتی
۴۴	دهم] فصل ۲: ویژگی های فیزیکی مواد	دهم] فشار در شارها	دهم] فشار در شاره (رابطه کلی، خطوط هم فشار)	مقدماتی
۴۵	دهم] فصل ۲: ویژگی های فیزیکی مواد	دهم] فشار در شارها	دهم] فشار در شاره (رابطه کلی، خطوط هم فشار)	مقدماتی
۴۶	دهم] فصل ۲: ویژگی های فیزیکی مواد	دهم] فشار در شارها	دهم] ظروف (U شکل، فشارسنج های بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف)	مقدماتی
۴۷	دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان	دهم] انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی ثابت	دهم] انرژی جنبشی / کار انجام شده توسط نیروی ثابت	مقدماتی
۴۸	دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان	دهم] کار و انرژی درونی / توان	دهم] کار و انرژی / بازده	مقدماتی
۴۹	دهم] فصل ۴: دما و گرما	دهم] دما و دماسنجی	دهم] دما و دماسنجی	مقدماتی
۵۰	دهم] فصل ۴: دما و گرما	دهم] گرما / تغییر حالت های ماده / روش های انتقال گرما	دهم] تعادل گرمایی بدون تغییر حالت	مقدماتی
۵۱	دهم] فصل ۴: دما و گرما	دهم] گرما / تغییر حالت های ماده / روش های انتقال گرما	دهم] تغییر حالت ماده	مقدماتی
۵۲	دهم] فصل ۲: ویژگی های فیزیکی مواد	دهم] حالت های ماده / نیروهای بین مولکولی	دهم] نیروهای بین مولکولی	مقدماتی
۵۳	دهم] فصل ۲: ویژگی های فیزیکی مواد	دهم] فشار در شارها	دهم] ظروف (U شکل، فشارسنج های بارومتر و مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف)	مقدماتی
۵۴	دهم] فصل ۳: کار، انرژی و توان	دهم] کار و انرژی پتانسیل / پایداری مکانیکی	دهم] پایداری انرژی مکانیکی	مقدماتی
۵۵	دهم] فصل ۴: دما و گرما	دهم] دما و دماسنجی / انبساط گرمایی	دهم] انبساط طولی، سطحی، حجمی و تغییر چگالی / نکات مربوط به انبساط (ابعاد ظاهری، اجسام توپر و خالی و درصد تغییرات)	مقدماتی
۵۶	دهم] فصل ۴: دما و گرما	دهم] قوانین گازها	دهم] قانون آووگادرو / قانون گازهای آرمانی (کامل)	مقدماتی
۵۷	دهم] فصل ۵: ترمودینامیک	دهم] معادله حالت و فرایندهای ترمودینامیکی ایستوار / تبادل انرژی / انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک / برخی از فرایندهای ترمودینامیکی	دهم] مقایسه فرایندها	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دیپارتمان فیزیک: جناب آقای کاظم اسکندری

فیزیک

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۵۸	[دهم] فصل ۵: ترمودینامیک	[دهم] معادله حالت و فرایندهای ترمودینامیکی ایستاوار / تبادل انرژی / انرژی درونی و قانون اول ترمودینامیک / برخی از فرایندهای ترمودینامیکی	[دهم] فرایند هم فشار (معادله - نمودار)	مقدماتی
۵۹	[دهم] فصل ۵: ترمودینامیک	[دهم] چرخه ترمودینامیکی / ماشین‌های گرمایی / قانون دوم ترمودینامیک (به بیان ماشین گرمایی) / قانون دوم ترمودینامیک و یخچال‌ها	[دهم] بازده ماشین‌های گرمایی	مقدماتی
۶۰	[یازدهم] فصل ۱: الکتروسیسته ساکن	[یازدهم] بار الکتریکی / پایداری و کوانتیده بودن بار الکتریکی	[یازدهم] بار الکتریکی و قوانین پایه	مقدماتی
۶۱	[یازدهم] فصل ۱: الکتروسیسته ساکن	[یازدهم] قانون کولن	[یازدهم] آرایش دوعدی بارهای الکتریکی	مقدماتی
۶۲	[یازدهم] فصل ۱: الکتروسیسته ساکن	[یازدهم] انرژی پتانسیل الکتریکی / پتانسیل الکتریکی / میدان الکتریکی در داخل رساناها	[یازدهم] توزیع بار الکتریکی در رساناها / جسم رسانا در میدان الکتریکی / چگالی سطحی بار الکتریکی	مقدماتی
۶۳	[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	[یازدهم] جریان الکتریکی / مقاومت الکتریکی و قانون اهم / عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی	[یازدهم] عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی (تابع مقاومت الکتریکی)	مقدماتی
۶۴	[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	[یازدهم] جریان الکتریکی / مقاومت الکتریکی و قانون اهم / عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی	[یازدهم] انواع مقاومت‌ها، کدگذاری مقاومت‌ها و مقاومت‌های خاص	مقدماتی
۶۵	[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	[یازدهم] ترکیب مقاومت‌ها	[یازدهم] ترکیب سری / ترکیب موازی / مقاومت معادل	مقدماتی
۶۶	[یازدهم] فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی	[یازدهم] مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی / میدان مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	[یازدهم] نیروی وارد بر سیم حامل جریان	مقدماتی
۶۷	[یازدهم] فصل ۴: القای الکترومغناطیسی و جریان متناوب	[یازدهم] القاگرها		مقدماتی
۶۸	[یازدهم] فصل ۱: الکتروسیسته ساکن	[یازدهم] میدان الکتریکی / میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار / خطوط میدان الکتریکی	[یازدهم] خطوط میدان الکتریکی	مقدماتی
۶۹	[یازدهم] فصل ۱: الکتروسیسته ساکن	[یازدهم] خازن / انرژی خازن	[یازدهم] خازن جدا و متصل به باتری	مقدماتی
۷۰	[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	[یازدهم] نیروی محرکه الکتریکی و مدارها / توان در مدارهای الکتریکی	[یازدهم] مدار تک‌حلقه با یک باتری	مقدماتی
۷۱	[یازدهم] فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم	[یازدهم] ترکیب مقاومت‌ها	[یازدهم] مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار ناقص / تغییر مقادیر مدار)	مقدماتی
۷۲	[یازدهم] فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی	[یازدهم] مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی / میدان مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان	[یازدهم] نیروی وارد بر ذره باردار متحرک	مقدماتی
۷۳	[یازدهم] فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی	[یازدهم] میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی مواد	[یازدهم] میدان حلقه / میدان سیم‌لوله	مقدماتی
۷۴	[یازدهم] فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی	[یازدهم] پدیده القای الکترومغناطیسی / قانون القای الکترومغناطیسی فاراده / قانون لنز	[یازدهم] نمودارهای القای الکترومغناطیسی	مقدماتی
۷۵	[یازدهم] فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی	[یازدهم] پدیده القای الکترومغناطیسی / قانون القای الکترومغناطیسی فاراده / قانون لنز	[یازدهم] تعیین جهت جریان القایی در مدارها	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دیپارتمان فیزیک: جناب آقای کاظم اسکندری

فیزیک

۴۱. هر ۱۰ kg چند نخود است؟ (۲۴ نخود = ۵g)

۱۲۰۰۰۰ (۲)

۲۴۰۰۰ (۱)

۲۴۰۰۰۰ (۴)

۴۸۰۰۰ (۳)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

با استفاده از روش زنجیره‌ای تبدیل واحد زیر را انجام می‌دهیم:

$$۱۰ \text{ kg} \times \frac{۱۰^۳ \text{ g}}{۱ \text{ kg}} \times \frac{۲۴ \text{ نخود}}{۵ \text{ g}} = ۴۸۰۰۰ \text{ نخود}$$

۴۲. می‌دانیم که تساوی فیزیکی $A = \frac{B}{C}$ برقرار است. اگر یکای کمیت A پاسکال و یکای کمیت

C، متر (m) باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) یکای کمیت B، $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ kg است.

۲) یکای کمیت B، $\frac{\text{m}^۲}{\text{s}^۲}$ kg است.

۳) یکای B از جنس انرژی است.

۴) یکای کمیت B، نیوتون است.

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

۱- ابتدای یکای پاسکال را بر حسب یكاهای اصلی بازنویسی می‌کنیم:

$$[A]_{SI} = \text{Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^۲} \xrightarrow{\text{N} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^۲}} [A]_{SI} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^۲}$$

۲- با توجه به سازگاری یکاها در دو طرف تساوی فیزیکی، یکای کمیت B برابر خواهد بود با:

$$[A]_{SI} = \frac{[B]_{SI}}{[C]_{SI}} \Rightarrow \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^۲} = \frac{[B]_{SI}}{\text{m}^۲} \Rightarrow [B]_{SI} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$$

بنابراین یکای کمیت B در SI بر حسب یكاهای اصلی $\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^۲}$ است که نیوتون نام دارد.



جسمی به جرم $2/00 \text{ kg}$ را درون استوانهٔ مدرج می‌اندازیم. سطح مایع داخل استوانه از 300 cm^3 به 700 cm^3 می‌رسد. اگر جسم از فلزی به چگالی $8/0 \text{ g/cm}^3$ ساخته شده باشد، حجم حفرهٔ داخل آن چند cm^3 است؟

۴۰۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

صفر (۱)

۴۳

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

$$\rho_{\text{فلز}} = 8/0 \text{ g/cm}^3 = 8/0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

با داشتن چگالی فلز و جرم جسم می‌توان حجم قسمت فلزی را به دست آورد:

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$\frac{m=2/00 \text{ kg}}{\rho=8/0 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} V = \frac{2/00 \text{ kg}}{8/0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3} = 25 \times 10^{-5} \text{ m}^3 = 250 \text{ cm}^3$$

حجم کل جسم برابر است با مقدار جابه‌جایی مایع:

$$V = V_2 - V_1 = 700 - 300 = 400 \text{ cm}^3$$

حجم فضای خالی برابر است با:

$$V_{\text{خالی}} = V_{\text{جسم}} - V_{\text{قسمت فلزی}} \Rightarrow V_{\text{خالی}} = 400 - 250 = 150 \text{ cm}^3$$

درون یک استخر که ابعاد کف آن $20 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ است، تا ارتفاع 5 m آب می‌ریزیم. نیروی وارد بر کف استخر چند نیوتون است؟

۴۴

$$(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, g = 10 \text{ N/kg}, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3)$$

۱/۵ × ۱۰^۵ (۴)۱/۵ × ۱۰^۷ (۳)۵ × ۱۰^۴ (۲)۵ × ۱۰^۶ (۱)

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

۱- ابتدا فشار کل وارد بر کف ظرف را به دست می‌آوریم:

$$P = \rho gh + P_0 \Rightarrow P = 1000 \times 10 \times 5 + 10^5 = 1/5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$A = 20 \times 5 = 100 \text{ m}^2$$

۲- مساحت کف استخر نیز برابر است با:

۳- با استفاده از رابطه $F = PA$ ، نیروی وارد بر کف استخر برابر خواهد بود با:

$$F = PA = 1/5 \times 10^5 \times 100 = 1/5 \times 10^7 \text{ N}$$

در ظرفی تا ارتفاع 5cm جیوه ریخته‌ایم. چه ارتفاعی بر حسب سانتی‌متر، آب روی آن بیفزاییم، تا مجموع فشار ناشی از وزن دو مایع در کف ظرف برابر 10cmHg شود؟
($g = 10\text{m/s}^2$, $\rho_{\text{Hg}} = 13/6\text{g/cm}^3$, $\rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3$)

۶۵/۵ (۴)

۳۴ (۳)

۶۸ (۲)

۷۰/۵ (۱)

پاسخ



فیلم



گزینه صحیح ۲

(۱) در این تست فشار را بر حسب یکای cmHg حساب می‌کنیم:

$$P_{\text{کل مایعات}} = P_{\text{Hg}} + P_{\text{آب}} \Rightarrow 10 = 5 + P_{\text{آب}} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 5\text{cmHg}$$

(۲) یعنی کافی است فشار آب، برابر فشار ستونی از جیوه به ارتفاع 5cm باشد:

$$\rho_{\text{آب}} g h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} g h_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1 \times h_{\text{آب}} = 13/6 \times 5 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 68\text{cm}$$

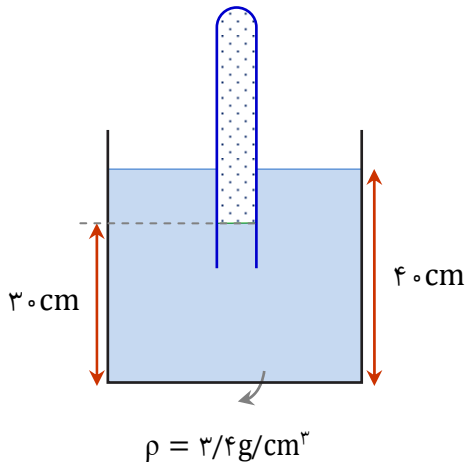
در شکل زیر اگر فشار هوای محبوس در لوله برابر 80cmHg باشد، فشار هوای محیط چند cmHg است؟
($g = 10\text{m/s}^2$, $\rho_{\text{Hg}} = 13/6\text{g/cm}^3$)

۷۶ (۱)

۷۶/۵ (۲)

۷۷ (۳)

۷۷/۵ (۴)



پاسخ



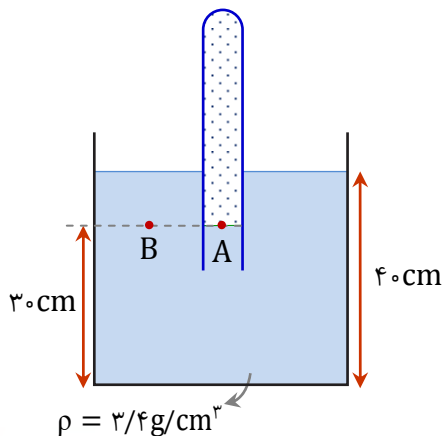
فیلم



گزینه صحیح ۴

به شکل دقت کنید:

(الف)



$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{هوای محبوس}} = P_0 + P_{\text{ستون مایع}}$$

$$\Rightarrow P_{\text{هوای محبوس}} = P_0 + \rho g \left(\frac{40-30}{100} \right) = P_0 + \rho g (0/1)$$

ب) به جای محاسبه فشار مایع بر حسب Pa فشار ستون معادل آن را بر حسب جیوه به دست می‌آوریم:

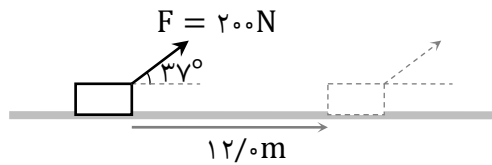
$$\rho_{\text{مایع}} \times h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{Hg}} \times h_{\text{Hg}} \Rightarrow 3/4 \times 10 = 13/6 \times h_{\text{Hg}}$$

$$\Rightarrow h_{\text{Hg}} = 2/5 \text{cm}$$

یعنی می‌توانیم فرض کنیم به جای این ستون از مایع، ستونی به ارتفاع ۲/۵cm از جنس جیوه داریم:

$$P_{\text{هوای محبوس}} = P_0 + P_{\text{ستون مایع}} \Rightarrow 80 = P_0 + 2/5 \Rightarrow P_0 = 77/5 \text{cmHg}$$

۴۷ در شکل زیر شخصی با نیروی ۲۰۰N جعبه را روی سطح افقی به اندازه ۱۲/۰m جابه‌جا می‌کند. کار انجام شده توسط شخص در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0/80$)



- ① $2/40 \times 10^3$ ② $1/92 \times 10^3$ ③ $1/52 \times 10^3$ ④ صفر

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

$$W_F = (F \cos \theta) d = (200 \text{N} \times 0/80) 12/0 \text{m} = 1920 \text{J} = 1/92 \times 10^3 \text{J}$$

۴۸ ماشینی می‌تواند جسم ۱۰۰ نیوتونی را در مدت ۱۰ ثانیه به اندازه ۲۰۰m بالا بکشد. توان ماشین چند کیلووات است؟

- ① ۲۰۰۰ ② ۲۰ ③ ۲ ④ ۲۰۰

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

$$P = \frac{F \cdot d}{t} = \frac{100 \times 200}{10} = 2000 \text{ W} = 2 \text{ kW}$$

۴۹ دمای بدن انسان سالم 37°C است. این دما بر حسب فارنهایت، تقریباً چند درجه است؟

- ① ۳۱۰ ② ۱۸۰ ③ ۹۹ ④ ۳۲

پاسخ

گزینه صحیح ۳

$$\theta_F = \frac{9}{5} \theta_C + 32 = \frac{9}{5} \times 37 + 32 = 98/5 \approx 99^\circ\text{F}$$

۵۰ m_1 گرم آب با دمای 20°C را با m_2 گرم آب با دمای 80°C مخلوط می‌کنیم و در مجموع آب 50°C خواهیم داشت. نسبت $\frac{m_1}{m_2}$ چقدر است؟

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

بدانید

اگر دمای تعادل مخلوط یک نوع ماده برابر با میانگین دمای اجزای تشکیل‌دهنده مخلوط باشد، جرم اجزای تشکیل‌دهنده مخلوط با هم برابر است.

با توجه به اینکه دمای تعادل، میانگین دمای 20°C و 80°C است، پس جرم m_1 و m_2 با هم برابرند. پس داریم:

$$\frac{m_1}{m_2} = 1$$

۵۱ چه تعداد از موارد زیر در مورد تبخیر سطحی درست بیان شده است؟

الف) تبخیر سطحی در هر دمایی رخ می‌دهد.

ب) افزایش مساحت سطح مایع، آهنگ تبخیر سطحی را کاهش می‌دهد.

پ) در حین تبخیر سطحی، مولکول‌های پر انرژی‌تر از سطح مایع می‌گریزند.

ت) در صورت افزایش دمای یک مایع، تبخیر سطحی سخت‌تر انجام خواهد شد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

هر عبارت را جداگانه بررسی می‌کنیم:

الف) تا پیش از رسیدن مایع به نقطه جوش، به‌طور پیوسته و در هر دمایی از سطح مایع، تبخیر سطحی انجام می‌شود. پس این عبارت درست است.

ب) با افزایش مساحت سطح مایع، تعداد مولکول‌های سطح مایع بیشتر شده، پس آهنگ تبخیر سطحی افزایش می‌یابد. پس این عبارت نادرست است.

پ) این مورد دقیقاً جمله کتاب است و در واقع مولکول‌ها با انرژی بیشتر می‌توانند به سطح رفته، پیوندها را بشکنند و از سطح مایع جدا شوند. پس این عبارت درست است.

ت) در صورت افزایش دما، انرژی ذرات بیش‌تر شده و تبخیر سطحی راحت‌تر انجام خواهد شد. پس این عبارت نادرست است.



چه تعداد از عبارات زیر درست بیان شده است؟

- الف) منشأ نیروهای بین مولکولی الکتریکی است.
 ب) جامدهای آمورف حاصل سرد شدن سریع مایعات هستند.
 پ) نیروهای هم‌چسبی آب از نیروهای دگرچسبی آب و شیشه بیش‌تر است.
 ت) با کاهش قطر لوله موئین، میزان پایین رفتن جیوه در لوله کاهش می‌یابد.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

گزینه صحیح ۳

پاسخ

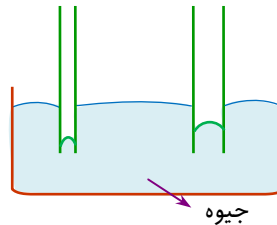
هر عبارت را جداگانه بررسی می‌کنیم:

الف) ذرات به سبب نیروهای الکتریکی که به هم وارد می‌کنند در کنار هم قرار می‌گیرند. \Leftarrow پس منشأ نیروهای بین مولکولی الکتریکی است. \Leftarrow این عبارت درست است.

ب) جامدهای بی‌شکل (آمورف) در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند و وقتی مایع سریع سرد شود، ذرات فرصت کافی برای تشکیل طرح منظم ندارند و جامد آمورف تشکیل می‌شود. \Leftarrow این عبارت درست است.

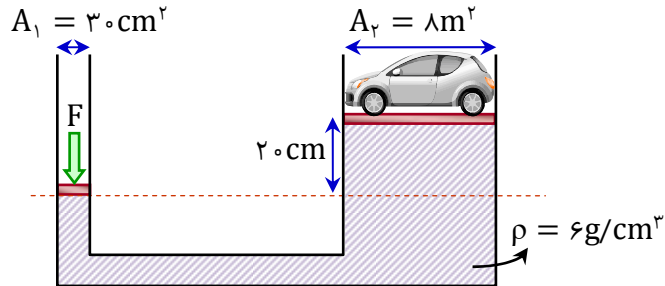
پ) با توجه به اینکه آب شیشه را تر می‌کند، پس نیروهای هم‌چسبی بین مولکول‌های آن از نیروهای دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه کم‌تر است \Leftarrow این عبارت نا درست است.

ت) با کاهش قطر لوله موئین، میزان پایین رفتن جیوه در لوله بیش‌تر می‌شود. (به شکل توجه کنید).



پس این عبارت نا درست است.

در شکل زیر می‌خواهیم با نیروی F ، خودرویی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم را در حالت تعادل نگه داریم. F چند نیوتون است؟ (از وزن پیستون‌ها صرف نظر شود. $g = ۱۰ \text{ N/kg}$)



۱۲۰ (۴)

۴۰ (۳)

۳۹ (۲)

۱۳ (۱)

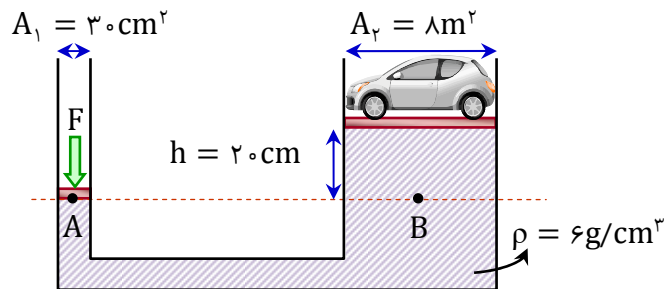
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

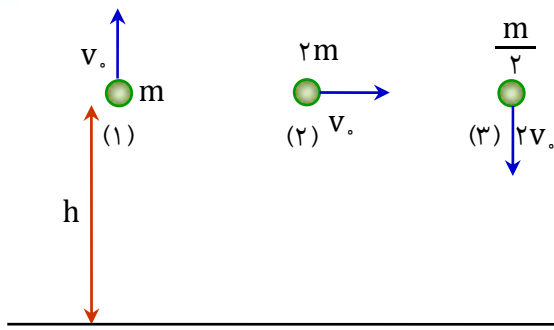
با توجه یکی بودن فشار در نقاط هم‌تراز، فشار در نقطه A و B برابر خواهد بود و داریم:



$$\begin{cases} P_A = P_0 + \frac{F}{A_1} \\ P_B = P_0 + \rho gh + \frac{m_{\text{ماشین}} g}{A_2} \end{cases}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{F}{30 \times 10^{-4}} = 6000 \times 10 \times \frac{20}{100} + \frac{8000}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{F}{3 \times 10^{-3}} = 12000 + 1000 \Rightarrow F = 39 \text{ N}$$



مطابق شکل ۳ گلوله را از یک ارتفاع به ترتیب در راستای قائم به سمت بالا، افقی و در راستای قائم به سمت پایین در شرایط خلأ پرتاب می‌کنیم. اگر تندی گلوله‌ها در لحظه برخورد به زمین برابر v_1 ، v_2 و v_3 باشد، کدام گزینه در مورد مقایسه تندی‌ها درست است؟

۱) $v_3 > v_2 > v_1$
 ۲) $v_3 > v_2 = v_1$
 ۳) $v_3 = v_2 > v_1$
 ۴) $v_3 = v_1 > v_2$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

۱- کافی است اصل پایستگی انرژی را برای هر گلوله به کار ببریم:

$$\Delta K = W_{\text{کل}} \xrightarrow{\text{نیروی مقاومت نداریم}} \Delta K = W_{\text{وزن}}$$

$$\begin{cases} \rightarrow \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_0^2) = mgh \Rightarrow v_1^2 = 2gh + v_0^2 \\ \rightarrow \frac{1}{2} (2m) (v_2^2 - v_0^2) = (2m)gh \Rightarrow v_2^2 = 2gh + v_0^2 \\ \rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{m}{2}\right) (v_3^2 - (2v_0)^2) = \left(\frac{m}{2}\right)gh \Rightarrow v_3^2 = 2gh + 4v_0^2 \end{cases}$$

با توجه به یکسان بودن $2gh$ در رابطه‌ها، تندی برخورد هر ۳ گلوله به زمین مشخص می‌گردد:

$$v_3 > v_2 = v_1$$

دمای دو میله A و B را به یک اندازه افزایش می‌دهیم. اگر $\alpha_A = \frac{5}{3} \alpha_B$ و افزایش طول میله A برابر افزایش طول میله B باشد، نسبت $\frac{L_B}{L_A}$ کدام است؟ (طول اولیه میله B است)

۴) $\frac{10}{3}$

۳) $\frac{15}{8}$

۲) $\frac{3}{10}$

۱) $\frac{8}{15}$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

۱- با توجه به اینکه $\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta$ است، داریم:

$$\Delta L_A = \frac{4}{3} \Delta L_B \Rightarrow L_A \alpha_A \Delta \theta_A = \frac{4}{3} L_B \alpha_B \Delta \theta_B$$

$$\xrightarrow{\alpha_A = \frac{5}{3} \alpha_B, \Delta \theta_A = \Delta \theta_B} L_A \times \frac{5}{3} \alpha_B \times \Delta \theta_A = \frac{4}{3} L_B \alpha_B \times \Delta \theta_A \Rightarrow \frac{L_B}{L_A} = \frac{15}{8}$$

۵۶ فشار گاز کاملی را از 4 atm به 2 atm و دمای آن را از 7°C به 147°C می‌رسانیم. چگالی گاز کامل چند برابر خواهد شد؟

۴) $\frac{3}{4}$

۳) $\frac{4}{3}$

۲) $\frac{1}{3}$

۱) ۳

پاسخ



فیلم



گزینه صحیح ۲

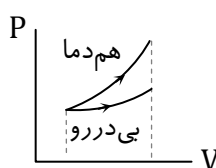
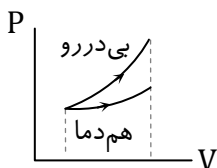
بدانید

چگالی یک گاز کامل را می‌توان از دو رابطه زیر محاسبه کرد:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT}$$

نسبت چگالی گاز در دو حالت از روابط زیر محاسبه می‌شود: $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} = \frac{2}{4} \times \frac{280}{420} = \frac{1}{3}$

۵۷ مقداری گاز آرمانی را طی دو فرایند جداگانه بی‌دررو و هم‌دما به یک اندازه منبسط می‌کنیم. کدام گزینه نمودار $P - V$ این دو فرایند را به درستی نمایش می‌دهد؟



پاسخ

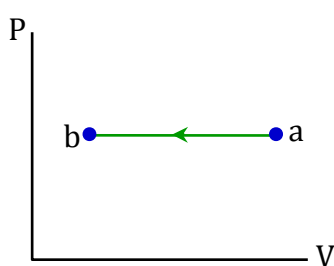


فیلم



گزینه صحیح ۳

همیشه در یک انبساط، نمودار بی‌دررو در زیر نمودار هم‌دما خواهد بود. (در یک تراکم، نمودار بی‌دررو بالای نمودار هم‌دما خواهد بود). بنابراین گزینه «۳» درست است.



نمودار تحول مقدار معینی گاز کامل تک‌اتمی، در شکل دیده می‌شود. اگر اندازه گرمای مبادله شده با گاز 200 J بوده و انرژی درونی گاز به اندازه 120 J تغییر کرده باشد کدام گزینه در مورد کار بر حسب ژول درست است؟

۱) $W = -120 \text{ J}$

۲) $W = 120 \text{ J}$

۳) $W = -80 \text{ J}$

۴) $W = +80 \text{ J}$

پاسخ



فیلم



گزینه صحیح ۴

۱- با توجه به جهت تحول (تراکم هم‌فشار گاز) مشخص است که باید کار در نهایت مقداری مثبت شود. هم‌چنین گرمای مبادله شده با گاز منفی بوده یعنی گاز گرما از دست داده است.
۲- با توجه به کاهش دمای گاز تغییر انرژی درونی منفی است.

۳- رابطه قانون اول را می‌نویسیم:

$$\Delta U = Q + W \quad \begin{matrix} Q = -200 \text{ J} \\ \Delta U = -120 \text{ J} \end{matrix} \rightarrow W = 80 \text{ J}$$

یک ماشین بخار در هر ۳ دقیقه، ۴۵ چرخه کامل انجام می‌دهد و توان خروجی آن 80 kW است. اگر بازده ماشین گرمایی 80% درصد باشد، در هر چرخه چند ژول گرما تلف می‌شود؟

$$72 \times 10^4 \quad \text{۴}$$

$$8 \times 10^4 \quad \text{۳}$$

$$72 \quad \text{۲}$$

$$80 \quad \text{۱}$$

پاسخ



گزینه صحیح ۳

۱- ابتدا محاسبه می‌کنیم که هر یک چرخه چند ثانیه طول می‌کشد.

$$\frac{\text{چرخه } 45}{\text{چرخه } 1} \quad \frac{180 \text{ s}}{t} \rightarrow t = \frac{180}{45} = \frac{20}{5} = 4 \text{ s}$$

۲- انرژی تولیدی در یک چرخه برابر است با: $|W| = 80 \times 10^3 \times 4 = 32 \times 10^4 \text{ J}$

۳- گرمای گرفته شده در یک چرخه برابر است با: $Q_H = \frac{|W|}{\eta} = \frac{32 \times 10^4}{0.8} = 40 \times 10^4 \text{ J}$

۴- بنابراین گرمای اتلاف شده در یک چرخه برابر است با:

$$Q_L = Q_H - |W| = 8 \times 10^4 \text{ J}$$

انتهای مثبت سری

پشم
A
B
کتان

انتهای منفی سری

۶۰ میله خنثی A را با پارچه پشمی مالش داده و میله خنثی B را با پارچه کتانی مالش می‌دهیم. در این صورت کدام گزینه در مورد میله‌ها پس از مالش درست است؟

۱ اگر دو میله را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را جذب می‌کنند و بار میله B مثبت است.

۲ اگر دو میله را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را دفع می‌کنند و بار میله A منفی است.

۳ اگر دو میله را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را جذب می‌کنند و بار میله B منفی است.

۴ اگر دو میله را به هم نزدیک کنیم، همدیگر را دفع می‌کنند و بار میله A مثبت است.

پاسخ

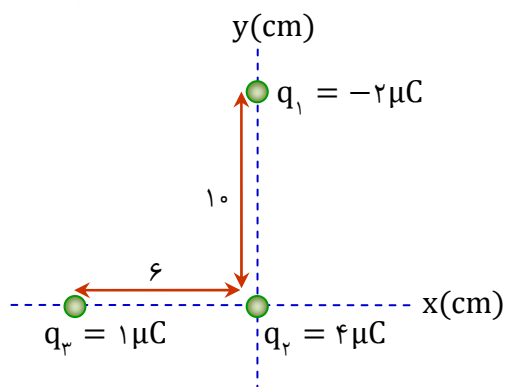


گزینه صحیح ۱

۱- می‌دانید با توجه به مکان اجسام در جدول تریبوالکتریک:

الف) در مالش پشم و میله A، میله A بار منفی پیدا می‌کند.

ب) در مالش B و کتان، میله B بار مثبت پیدا می‌کند.



با توجه به شکل زیر نیروی وارد بر بار q_2 در SI چقدر است؟ (بارها در جای خود ثابت شده‌اند. $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)

۱) $10\vec{i} - 6\vec{j}$

۲) $-6\vec{i} + 10\vec{j}$

۳) $10\vec{i} + 7/2\vec{j}$

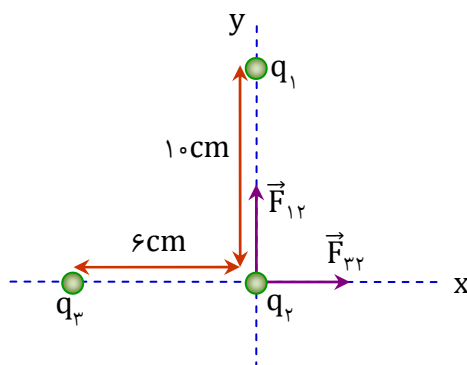
۴) $7/2\vec{i} + 10\vec{j}$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳



$$\begin{cases} \vec{F}_{12} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} \vec{j} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 4 \times 10^{-12}}{10^{-2}} = 7/2 \vec{j} \\ \vec{F}_{22} = k \frac{q_2 q_2}{r_{22}^2} \vec{i} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 1 \times 10^{-12}}{36 \times 10^{-4}} = 10 \vec{i} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{q_2} = 10\vec{i} + 7/2\vec{j}$$

به کره رسانایی به شعاع $2/0 \text{ cm}$ بار الکتریکی $12 \mu\text{C}$ می‌دهیم. به کره رسانای دیگری به شعاع $5/0 \text{ cm}$ چند میکروکولن بار بدهیم تا چگالی سطحی بار دو کره یکسان شود؟ (مساحت کره $= 4\pi R^2$)

۱۰۰ (۴)

۷۵ (۳)

۵۰ (۲)

۲۵ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

$$\sigma_1 = \sigma_2 \Rightarrow \frac{q_1}{A_1} = \frac{q_2}{A_2} \Rightarrow \frac{12 \mu\text{C}}{4\pi(2\text{cm})^2} = \frac{q_2}{4\pi(5\text{cm})^2} \Rightarrow q_2 = \frac{12 \mu\text{C} \times 25 \text{cm}^2}{4 \text{cm}^2} = 75 \mu\text{C}$$

اگر به دو سر استوانه‌ای رسانا به طول L و سطح مقطع A ، اختلاف پتانسیل $۱۰V$ اعمال کنیم، جریان عبوری از آن $۵/۰$ آمپر می‌شود. اگر این استوانه را به ۳ قسمت مساوی تقسیم کرده، یکی از قسمت‌ها را برداشته و آن قدر بکشیم تا به صورت همگن طول آن به L برسد، چه اختلاف پتانسیلی به دو سرش اعمال شود تا جریان ۱ آمپر از آن بگذرد؟

۳۰V (۴)

۱۰V (۳)

۶۰V (۲)

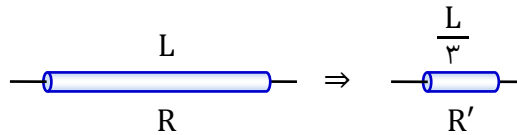
۲۰V (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

۱- ابتدا مقاومت الکتریکی استوانه را در ابتدا حساب کرده و سپس مقاومت $\frac{1}{3}$ آن را به دست می‌آوریم:



(الف)

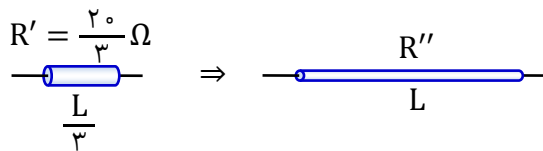
$$R = \frac{V}{I} = \frac{10}{0.5} = 20 \Omega$$

(ب)

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\text{ثابت } A \text{ و } \rho} \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} = \frac{L/3}{L} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow R' = \frac{1}{3} R = \frac{20}{3} \Omega$$

۲- وقتی یک رسانا را می‌کشیم باید دقت کنید علاوه بر افزایش طول، سطح مقطع آن هم تغییر کرده و به نسبت عکس طول تغییر می‌کند. (زیرا باید حجم کل نمونه ثابت بماند.)



$$\frac{R''}{R'} = \frac{L''}{L'} \times \frac{A'}{A''} = 3 \times 3 = 9$$

$$\Rightarrow R'' = 9R' = 9 \times \frac{20}{3} = 60 \Omega$$

-۳

$$V = R''I = 60 \times 1 = 60V$$

در مورد LDR (مقاومت نوری)، کدام گزینه درست است؟

- ۱) این نوع مقاومت نسبت به تغییر دما حساس تر است.
- ۲) نوعی دیود است، که با عبور جریان از خود نور گسیل می‌کند.
- ۳) در این مقاومت، با افزایش شدت نور، مقاومت الکتریکی کم می‌شود.
- ۴) تنها، جریان را از یک سمت عبور می‌دهد.

پاسخ

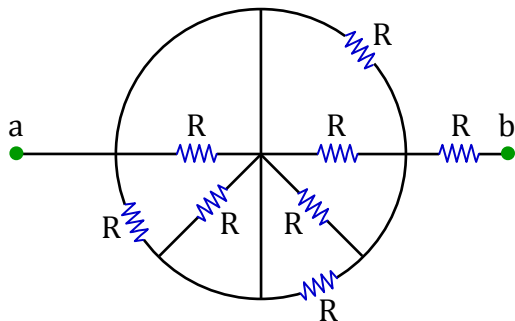


فیلم

گزینه صحیح ۳

نقد و بررسی تمام گزینه‌ها:

- ۱) مقاومتی که بستگی آن به دما با سایر مقاومت‌ها متفاوت است، ترمیستور نام دارد نه LDR.
- ۲) دیود نورگسیل LED نام دارد نه LDR.
- ۳) LDRها مقاومت‌هایی هستند که اگر شدت نور تابیده شده به آن‌ها افزایش یابد، مقاومت کم‌تری از خود نشان می‌دهند. (گزینه درست)
- ۴) دیودها جریان را در یک سمت عبور می‌دهند نه LDRها.



در شکل زیر، مقاومت الکتریکی همه مقاومت‌ها

برابر R است، مقاومت معادل بین دو نقطه a و b

چند برابر R است؟

$$\begin{array}{l} \text{۱) } 1 \\ \text{۲) } \frac{19}{12} \\ \text{۳) } \frac{5}{4} \\ \text{۴) } \frac{4}{3} \end{array}$$

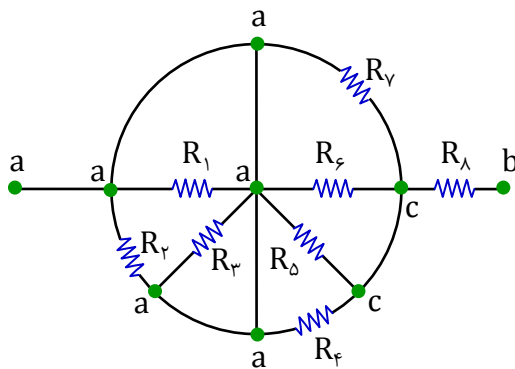
$$\begin{array}{l} \text{۱) } 1 \\ \text{۲) } \frac{19}{12} \\ \text{۳) } \frac{5}{4} \\ \text{۴) } \frac{4}{3} \end{array}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳



۱- با نام‌گذاری گره‌ها شروع می‌کنیم؛ گره‌هایی که با سیم

به هم وصل شده‌اند را با نام مشابه مشخص می‌نماییم.

۲- مقاومت‌های R_1 ، R_2 و R_3 به دلیل اتصال کوتاه

حذف می‌شوند (گره دو سر این مقاومت‌ها هم‌نام یا

هم‌پتانسیل است).

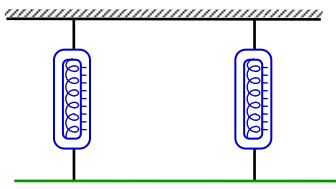
۳- مقاومت‌های R_4 ، R_5 ، R_6 و R_7 با هم موازی‌ند

(همه دو گره a و c را به هم متصل کرده‌اند).

$$R_{(4,5,6,7)} = \frac{R}{4}$$

۴- مقاومت معادل ۴ مقاومت ذکر شده، با R_8 سری هستند.

$$R_T = \frac{R}{4} + R = \frac{5}{4}R$$



مطابق شکل سیمی به طول 0.5m در راستای شرقی- غربی قرار گرفته است و هر نیروسنج 0.25N را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی به شدت 0.2T و به سمت شمال در فضا به وجود آوریم، از سیم چه جریانی عبور کند تا هر نیروسنج 0.2N را نشان دهد؟

۱) 4A از غرب به شرق

۲) 4A از شرق به غرب

۳) 1A از غرب به شرق

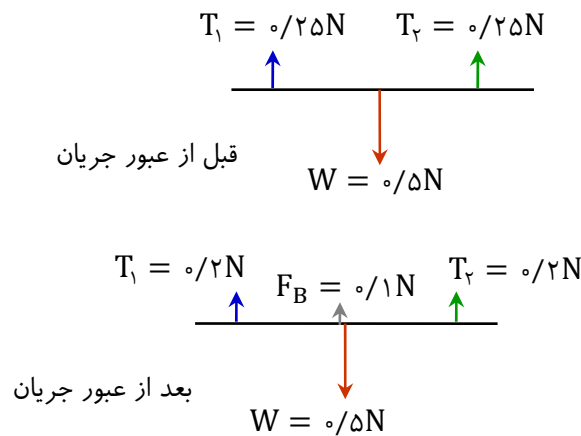
۴) 1A از شرق به غرب

پاسخ



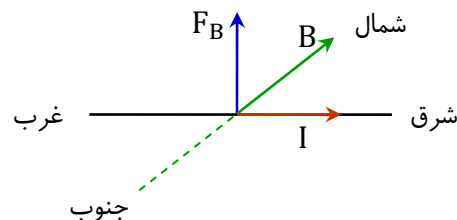
گزینه صحیح ۳

۱- در ابتدا نیروسنج‌ها وزن سیم را اندازه‌گیری می‌کنند. برای اینکه هر نیروسنج 0.5N کمتر را نشان دهد، مجموعاً از نیرویی که دو نیروسنج به سیم وارد می‌کنند، 0.1N کاسته می‌شود. برای حفظ تعادل بایستی نیروی مغناطیسی بالاسویی به بزرگی 0.1N به سیم اثر کرده باشد.

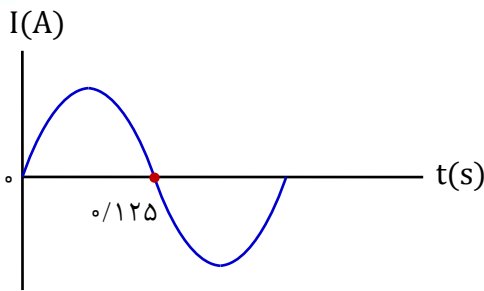


۲- الف)

$$F_B = I\ell B \sin\theta \Rightarrow 0.1 = I \times 0.5 \times 0.2 \times 1 \Rightarrow I = 1\text{A}$$



ب) با توجه به قاعده دست راست، برای اینکه نیروی بالاسو به سیم اثر کند (میدان درون‌سو است)، جهت جریان باید از غرب به شرق باشد.



۶۷ نمودار جریان متناوبی به شکل زیر است. معادله شار آن به کدام شکل می‌تواند باشد؟

۱ $\Phi = \Phi_{\max} \cos(16\pi t)$

۲ $\Phi = \Phi_{\max} \cos(8\pi t)$

۳ $\Phi = \Phi_{\max} \sin(16\pi t)$

۴ $\Phi = \Phi_{\max} \sin(8\pi t)$

پاسخ



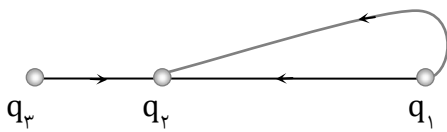
فیلم

گزینه صحیح ۲

دقت کنید در شکل نمودار جریان داده شده است (که سینوسی است)، بنابراین معادله شار، باید به شکل کسینوسی باشد. هم‌چنین داریم:

$$\frac{T}{2} = 0.125 \Rightarrow T = 0.25 = \frac{1}{4} \text{ s}$$

$$\Phi = \Phi_{\max} \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = \Phi_{\max} \cos(8\pi t)$$



۶۸ در شکل، قسمتی از خطوط میدان الکتریکی ناشی از ۳ بار q_1 ، q_2 و q_3 که روی یک خط قرار دارند را می‌بینید. کدام گزینه درست است؟

۱ $|q_1| > |q_2|$ و $q_2 < 0$ و q_1 و $q_3 > 0$

۲ $|q_1| < |q_2|$ و $q_2 < 0$ و q_1 و $q_3 > 0$

۳ $|q_1| > |q_2|$ و $q_2 > 0$ و q_1 و $q_3 < 0$

۴ $|q_1| < |q_2|$ و $q_2 > 0$ و q_1 و $q_3 < 0$

پاسخ



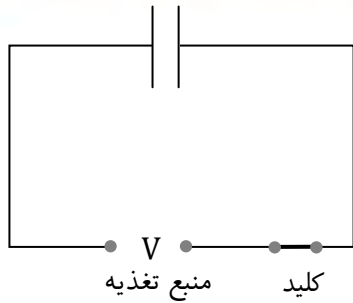
فیلم

گزینه صحیح ۲

میدانید

۱) خطوط میدان از بار مثبت خارج شده و به بار منفی وارد می‌شوند.
 ۲) هر چه تراکم خطوط میدان بیشتر باشد، میدان در آن محل بزرگ‌تر است.
 بنابراین q_1 و q_3 مثبت و q_2 منفی است. با نگاه به دو خط میدان بین بار q_2 و q_1 و این که تراکم نزدیک بار q_2 بیش‌تر از بار q_1 است، نتیجه می‌گیریم:

$$|q_2| > |q_1|$$



در شکل زیر ولتاژ دو سر خازن را دو برابر می‌کنیم. در این صورت:

- ۱) بار خازن دو برابر می‌شود.
- ۲) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.
- ۳) انرژی خازن دو برابر می‌شود.
- ۴) میدان الکتریکی بین صفحات، نصف می‌شود.

۶۹

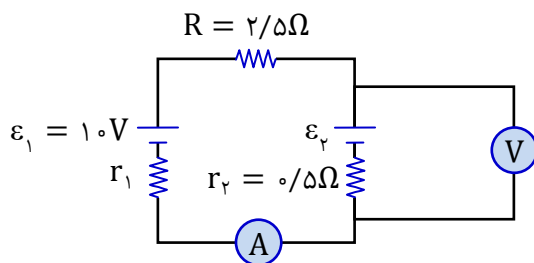
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

ظرفیت خازن از رابطه $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ به دست می‌آید و مستقل از بار و ولتاژ دو سر خازن است؛ بنابراین ثابت می‌ماند. اما بار خازن طبق رابطه $q = CV$ ، با ثابت بودن C ، دو برابر می‌شود. انرژی خازن طبق رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ ، با ثابت بودن C ، ۴ برابر می‌شود. میدان الکتریکی بین دو خازن با توجه به رابطه $E = \frac{\Delta V}{d}$ ، دو برابر می‌شود.



در مدار نشان داده شده اگر اعدادی که

ولت‌سنج و آمپرسنج اندازه‌گیری می‌کنند، به ترتیب ۳V و ۲A باشند، ϵ_2 و r_1 در SI چه مقادیری خواهند داشت؟

۷۰

$$r_1 = 1, \quad \epsilon_2 = 4 \quad (2)$$

$$r_1 = 4, \quad \epsilon_2 = 2 \quad (1)$$

$$r_1 = 4, \quad \epsilon_2 = 4 \quad (4)$$

$$r_1 = 1, \quad \epsilon_2 = 2 \quad (3)$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

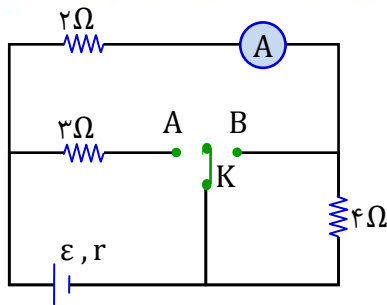
۱- توجه دارید که دو باتری ϵ_1 و ϵ_2 همنام بسته شده‌اند، بنابراین نیروی محرکه آنها از هم کم می‌شود (یکی به‌عنوان باتری (مولد) عمل کرده و آنکه کوچکتر است به‌عنوان مصرف‌کننده (ضدمحرکه) عمل می‌کند). با توجه به اینکه ولتاژ دو سر باتری ϵ_2 از نیروی محرکه باتری ϵ_1 کمتر است، ϵ_1 در حکم مولد و ϵ_2 ضد محرکه است.

۲- پس با فرض این که $\epsilon_1 > \epsilon_2$ باشد، داریم:

$$V_1 = V_R + V_2 \Rightarrow \epsilon_1 - r_1 I = IR + V_2 \quad (\text{الف})$$

$$\Rightarrow 10 - r_1 \times 2 = 2/5 \times 2 + 3 \Rightarrow r_1 = 1 \Omega$$

$$V_2 = \epsilon_2 + r_2 I \Rightarrow 3 = \epsilon_2 + 0/5 \times 2 \Rightarrow \epsilon_2 = 2V \quad (\text{ب})$$



۷۱. در مدار شکل زیر اگر کلید به نقطه A وصل شود، آمپرسنج I_A و اگر به نقطه B وصل شود، I_B را نشان می‌دهد. کدام $\frac{I_A}{I_B}$ است؟

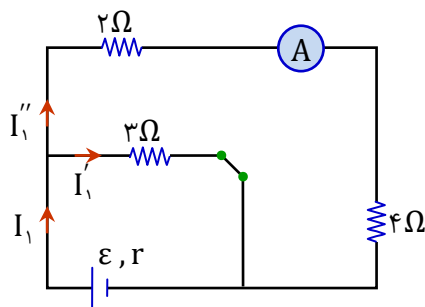
۱) $\frac{1}{2}$
۲) $\frac{1}{4}$

۳) $\frac{1}{3}$

پاسخ



گزینه صحیح ۳



۱- کلید در وضعیت A باشد:

(الف)

$$R_{eq} = \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{2+4} \right)^{-1} = 2\Omega$$

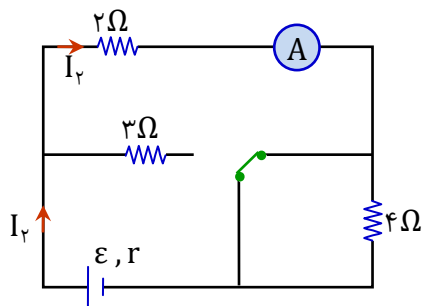
(ب)

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{2+r}$$

(پ)

$$\begin{cases} I_1' + I_1'' = I_1 \\ 3I_1' = 6I_1'' \end{cases} \Rightarrow I_1'' = \frac{1}{3}I_1 = I_A$$

(جریان آمپرسنج)



۲- کلید در وضعیت B باشد:

(الف) از مقاومت 3Ω جریان نمی‌گذرد و حذف می‌شود.(ب) از مقاومت 4Ω هم به دلیل اتصال کوتاه جریانی

نمی‌گذرد.

(پ)

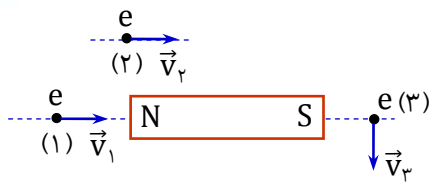
$$R_{eq} = 2\Omega \Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{2+r} = I_1 = I_A$$

از آمپرسنج در این حالت جریان I_2 می‌گذرد.

-۳

$$\frac{I_A}{I_B} = \frac{I_1''}{I_2} = \frac{\frac{1}{3}I_1}{I_1} = \frac{1}{3}$$





۷۲. مطابق شکل وضعیت ۳ الکترون در حال حرکت در یک لحظه معین در مجاورت یک آهنربای میله‌ای نشان داده شده است. در این لحظه نیروی وارد بر هر الکترون در کدام گزینه درست است؟

$$\vec{F}_3 \leftarrow, \vec{F}_2 \downarrow, \vec{F}_1 \downarrow \quad \textcircled{2}$$

$$\vec{F}_3 \odot, \vec{F}_2 \otimes, \vec{F}_1 \otimes \quad \textcircled{1}$$

$$\vec{F}_3 \rightarrow, \vec{F}_2 \downarrow, \vec{F}_1 = 0 \quad \textcircled{4}$$

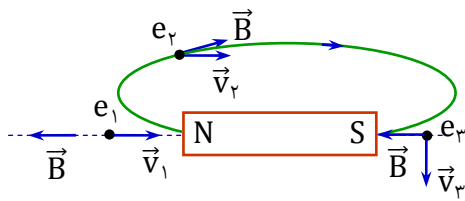
$$\vec{F}_3 \odot, \vec{F}_2 \otimes, \vec{F}_1 = 0 \quad \textcircled{3}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳



برای به دست آوردن نیرو ابتدا با توجه به خطوط میدان، میدان مغناطیسی در نقطه مورد نظر را تعیین می‌کنیم. سپس با توجه به قاعده دست راست نیرو را تعیین کرده و چون الکترون باری است منفی، جهت تعیین شده را قرینه می‌کنیم.

الف) چون بار e_1 خطوط میدان را قطع نمی‌کند به آن نیرویی اثر نمی‌کند.
ب) نیروی وارد بر e_2 درون سو و نیروی وارد بر e_3 برون سو خواهد بود.

۷۳. سیمی به طول L را به شکل یک دایره درمی‌آوریم. اگر از این سیم جریان ΔA عبور کند، میدان در مرکز دایره حاصل برابر یک گاوس می‌شود. طول سیم چند متر بوده است؟

$$(\pi^2 \approx 10, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$$

$$10 \quad \textcircled{4}$$

$$20 \quad \textcircled{3}$$

$$0/1 \quad \textcircled{2}$$

$$0/2 \quad \textcircled{1}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

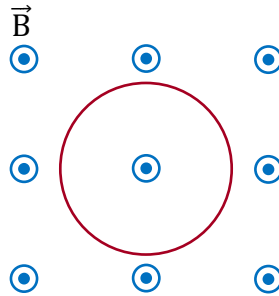
چون حلقه حاصل فقط یک دور دارد و به پیچۀ دایره‌ای شکل تبدیل شده است، خواهیم داشت:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2R} \xrightarrow{R=\frac{L}{2\pi}} B = \frac{\mu_0 \times \pi \times I}{L}$$

$$\Rightarrow 1 \times 10^{-4} = \frac{(4\pi \times 10^{-7}) \times \pi \times 5}{L}$$

$$\xrightarrow{\pi^2=10} L = \frac{2 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-4}} = 0/2 \text{ m}$$

میدان مغناطیسی یکنواختی عمود بر صفحه بوده و در $t = 0$ s جهت آن برون سو است. اگر اندازه میدان در SI با معادله $B = -t + 2$ تغییر کند، در بازه زمانی صفر تا ۳ ثانیه جهت جریان القایی در حلقه نشان داده شده به کدام سمت خواهد بود؟



- ۱) همواره ساعتگرد
- ۲) ابتدا ساعتگرد سپس پادساعتگرد
- ۳) ابتدا پادساعتگرد سپس ساعتگرد
- ۴) همواره پادساعتگرد

پاسخ

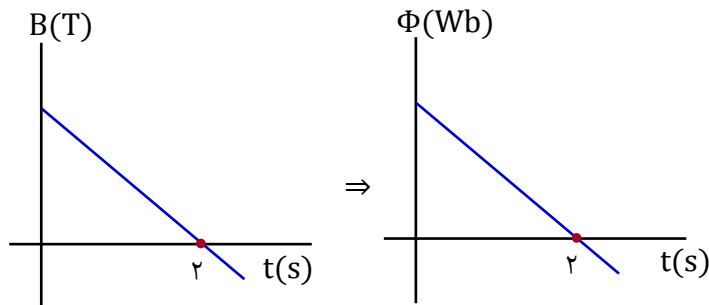


فیلم

گزینه صحیح ۴

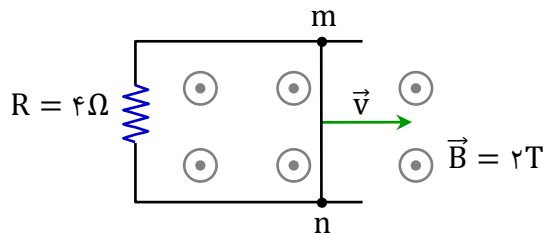
۱- با توجه به معادله میدان مشخص است که میدان تا $t = 2$ s برون سو بوده و بعد از آن با منفی شدن B درون سو خواهد بود ممکن است فکر کنید باید یک بار از 0 تا 2 s و سپس از 2 s تا 3 s جهت جریان القایی را جداگانه حساب کرد اما نیازی نیست.

۲- می دانیم $\Phi = AB \cos \theta$ است، در این تست $\cos \theta = 1$ و A ثابت است، بنابراین تغییرات شار مشابه تغییرات میدان بوده و همواره نزولی است.



بنابراین ولتاژ القایی همواره مثبت و جریان القایی همواره در یک جهت است که با توجه به کاهش شار میدان مغناطیسی القایی باید هم جهت با میدان مغناطیس اصلی بوده پس جریان پادساعتگرد است.

مطابق شکل میله mn با مقاومت الکتریکی $۱\ \Omega$ و طول ۴۰ cm را با سرعت ثابت ۵ m/s به سمت راست می کشیم. در این حالت توان مصرفی مقاومت R چند وات بوده و جهت جریان در حلقه کدام است؟



۱) ۴، پادساعتگرد

۲) ۴، ساعتگرد

۳) ۲/۵۶، پادساعتگرد

۴) ۲/۵۶، ساعتگرد

پاسخ



گزینه صحیح ۴

-۱

$$|\bar{\mathcal{E}}| = |Bv\ell| = 2 \times 5 \times 0.4 = 4\text{ V}$$

-۲

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}}} \xrightarrow{R_{\text{eq}}=R+R_{mn}} I = \frac{4}{4+1} = 0.8\text{ A}$$

-۳

$$P = RI^2 = 4 \times (0.8)^2 = 2.56\text{ W}$$

۴- با توجه به افزایش شار در اثر افزایش سطح قاب میدان مغناطیسی ناشی از جریان بایستی درون سو بوده و جریان در حلقه باید ساعتگرد باشد.

شیمی

شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۷۶	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	ساختار اتم / تبدیل اتمها به یونها / تبدیل اتمها به مولکولها	تبدیل اتمها به یونها / ترکیب یونی دوتایی	مقدماتی
۷۷	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل شوندهها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمکها به یک اندازه در آب حل می شوند؟	نام گذاری ترکیبهای چندتایی	مقدماتی
۷۸	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	واکنشهای شیمیایی و قانون پایستگی جرم / موازنه کردن معادله واکنشهای شیمیایی	موازنه کردن واکنشها	مقدماتی
۷۹	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	شرایط STP گازها / قانون آووگادرو	مقدماتی
۸۰	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	طبقه بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها / شمارش ذرهها از روی جرم آنها	طبقه بندی عنصرها با جدول دوره ای	مقدماتی
۸۱	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف نشری / ساختار اتم / توزیع الکترونها در لایهها و زیرلایهها / آرایش الکترونی اتم	طیف نشری خطی هیدروژن	مقدماتی
۸۲	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	طبقه بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها / شمارش ذرهها از روی جرم آنها	ذرات زیر اتمی و ویژگیهای آنها	مقدماتی
۸۳	فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی	طبقه بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها / شمارش ذرهها از روی جرم آنها	تبدیل جرم به مول و بالعکس	مقدماتی
۸۴	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	مقدمه / هوا معجونی ارزشمند / اکسیژن گازی و واکنش پذیر در هواکره	هواکره و ویژگیهای آن	مقدماتی
۸۵	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها / اکسیدها در فرآوردههای سوختن / رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی	واکنش سوختن و فرآوردههای آن	مقدماتی
۸۶	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	مقدمه / هوا معجونی ارزشمند / اکسیژن گازی و واکنش پذیر در هواکره	اکسیژن در هواکره	مقدماتی
۸۷	فصل ۲: ردپای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	استوکیومتری حجمی در گازها	مقدماتی
۸۸	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل شوندهها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمکها به یک اندازه در آب حل می شوند؟	استخراج منیزیم و نمک خوراکی از آب دریا	مقدماتی
۸۹	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل شوندهها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمکها به یک اندازه در آب حل می شوند؟	غلظت مولی (مولار)	مقدماتی
۹۰	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل شوندهها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمکها به یک اندازه در آب حل می شوند؟	نام گذاری ترکیبهای چندتایی	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، را لمس نمایید.

سرگروه دیپارتمان شیمی: جناب آقای مهداد ملاصالحی

شیمی

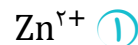
شماره سوال	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۹۱	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟	یون‌های موجود در آب و شناسایی آنها	مقدماتی
۹۲	فصل ۳: آب، آهنگ زندگی	مقدمه / همراهان ناپیدای آب / محلول و مقدار حل‌شونده‌ها / قسمت در میلیون / غلظت مولی (مولار) / آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟	غلظت مولی (مولار)	مقدماتی
۹۳	فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم	عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟ / دنیای واقعی واکنش‌ها / گنج‌های اعماق دریا / جریان فلز بین محیط زیست و جامعه	شناسایی یون‌های فلزی در یک نمونه / مقایسه واکنش‌پذیری فلزات	مقدماتی
۹۴	فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم	مقدمه / الگوها و روندها در رفتار مواد و عنصرها / رفتار عنصرها و شعاع اتم / دنیایی رنگی با عنصرهای دسته d	رفتار عنصرها و شعاع اتم	مقدماتی
۹۵	فصل ۲: در پی غذای سالم	آنتالپی، همان محتوای انرژی است / آنتالپی پیوند و میانگین آن / آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش	آنتالپی پیوند و میانگین آن	مقدماتی
۹۶	فصل ۲: در پی غذای سالم	آنتالپی سوختن / جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس	محاسبه ΔH با قانون هس	مقدماتی
۹۷	فصل ۲: در پی غذای سالم	جاری شدن انرژی گرمایی / گرما در واکنش‌های شیمیایی (گرماشیمی)	گرما در واکنش‌های شیمیایی	مقدماتی
۹۸	فصل ۲: در پی غذای سالم	آنتالپی، همان محتوای انرژی است / آنتالپی پیوند و میانگین آن / آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش	گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی	مقدماتی
۹۹	فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم	نفت / کربن / آلکان‌ها / نامگذاری آلکان‌ها	آلکان‌ها و نامگذاری آنها	مقدماتی
۱۰۰	فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم	عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟ / دنیای واقعی واکنش‌ها / گنج‌های اعماق دریا / جریان فلز بین محیط زیست و جامعه	درصد خلوص و بازده درصدی در استوکیومتری	مقدماتی
۱۰۱	فصل ۱: قدر هدایای زمینی را بدانیم	نفت / کربن / آلکان‌ها / نامگذاری آلکان‌ها	آلکان‌ها و نامگذاری آنها	مقدماتی
۱۰۲	فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر	پلی‌استرها / الکل‌ها و اسیدها / واکنش استری شدن	الکل‌ها و اسیدها	مقدماتی
۱۰۳	فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر	پلی‌آمیدها / پلیمرها، ماندگار یا تخریب‌پذیر / پلیمر سبز	پلی‌آمیدها	مقدماتی
۱۰۴	فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر	مقدمه / الیاف و درشت‌مولکول‌ها / پلیمری شدن (بسپارش)	پلیمری شدن	مقدماتی
۱۰۵	فصل ۳: پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر	پلی‌آمیدها / پلیمرها، ماندگار یا تخریب‌پذیر / پلیمر سبز	پلی‌آمیدها	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دیپارتمان شیمی: جناب آقای مهداد ملاصالحی

شیمی

۷۶. آرایش الکترونی کدام یون، مانند آرایش الکترونی گاز نجیب دوره دوم است؟

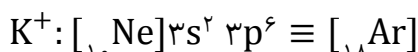
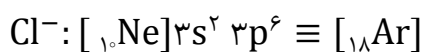
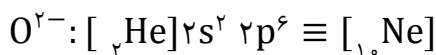


پاسخ



گزینه صحیح ۲

گاز نجیب تناوب دوم، Ne_{10} می باشد:



۷۷. تفاوت شمار اتم‌های سازنده هر مول آمونیوم فسفات با شمار اتم‌های هر مول کروم (III) سولفات برابر تفاوت شمار اتم‌های یک مول از کدام دو ترکیب است؟

(۲) روی سولفات - آمونیوم سولفات

(۱) آمونیوم کلرید - باریم هیدروکسید

(۴) مس (I) کربنات - قلع (II) کلرید

(۳) آلومینیم هیدروکسید - کلسیم نترات

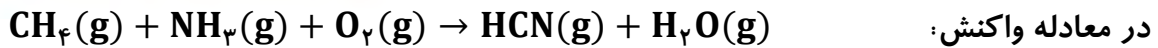
پاسخ



گزینه صحیح ۴

تفاوت شمار اتم‌های سازنده هر مول کروم (III) سولفات با شمار اتم‌های هر مول آمونیوم فسفات برابر ۳ است که این با تفاوت شمار اتم‌های مس (I) کربنات و شمار اتم‌های قلع (II) کلرید برابر است.

شمار اتم‌ها	فرمول شیمیایی	نام ترکیب
۲۰	$(NH_4)_3PO_4$	آمونیوم فسفات
۱۷	$Cr_2(SO_4)_3$	کروم (III) سولفات
۶	NH_4Cl	آمونیوم کلرید
۵	$Ba(OH)_2$	باریم هیدروکسید
۶	$ZnSO_4$	روی سولفات
۱۵	$(NH_4)_2SO_4$	آمونیوم سولفات
۷	$Al(OH)_3$	آلومینیم هیدروکسید
۹	$Ca(NO_3)_2$	کلسیم نترات
۶	Cu_2CO_3	مس (I) کربنات
۳	$SnCl_2$	قلع (II) کلرید



پس از موازنه، ضریب استوکیومتری چند گونه با یکدیگر برابر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

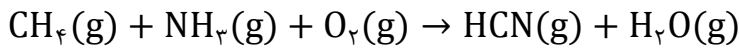
۵ (۱)

پاسخ



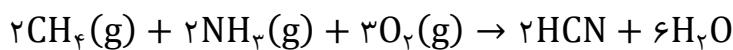
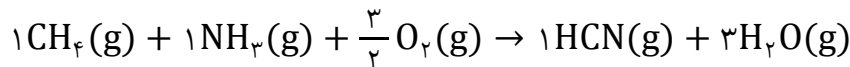
فیلم

گزینه صحیح ۳



ابتدا با اتم کربن موازنه را شروع می‌کنیم و برای CH_4 و HCN ضریب ۱ قرار می‌دهیم. سپس اتم N را با گذاشتن ۱ برای NH_3 موازنه می‌کنیم. حالا در سمت چپ ۷ اتم H داریم و با یک ضریب ۳ برای H_2O آن را موازنه می‌کنیم.

سپس به O می‌پردازیم و یک ضریب $\frac{3}{4}$ برای O_2 در سمت چپ می‌گذاریم. بعد همه ضریب‌های معادله را در ۲ ضرب می‌کنیم:



و به این ترتیب ضریب‌های سه ترکیب با هم برابر است.

جرم $\frac{2}{8}$ لیتر از گازی در شرایط استاندارد، ۴ گرم است. جرم مولی آن چند g. mol^{-1} است؟

۶۴ (۴)

۳۲ (۳)

۱۶ (۲)

۸ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

با توجه به این که یک مول از هر گازی (G) در شرایط استاندارد (STP) حجمی معادل $\frac{22}{4}$ لیتر را اشغال می‌کند، داریم:

$$? \text{ g. mol}^{-1} = \frac{22/4 \text{ LG}}{1 \text{ molG}} \times \frac{4 \text{ gG}}{2/8 \text{ LG}} = 32 \text{ g. mol}^{-1}$$

عنصرها در جدول دوره‌ای امروزی براساس افزایش اتمی مرتب شده‌اند به طوری که در هر خواص عنصرها به طور مشابه تکرار می‌شود.

۴ جرم - دوره

۳ عدد - دوره

۲ عدد - گروه

۱ جرم - گروه

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

۸۱

در روند ایجاد طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) انتقال الکترونی از $n = 3$ به $n = 2$ باعث انتشار نور با طول موج 410 nm به رنگ بنفش می‌شود.
- ۲) در ناحیهٔ پر انرژی‌تر (طول موج کوتاه‌تر) طیف مرئی، فاصله خط‌های رنگی از هم کمتر است.
- ۳) انتقال الکترونی از $n = 6$ به $n = 2$ باعث تولید نور مرئی با بیشترین انرژی در میان پرتوهای مرئی خواهد شد.
- ۴) فقط الکترون‌هایی که از $n = 6$ تا $n = 3$ به $n = 2$ جابه‌جا می‌شوند، نور مرئی نشر می‌کنند.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۱

انتقال از لایه سوم به دوم، بلندترین طول موج (656 nm) و رنگ قرمز ایجاد می‌کند. بقیهٔ گزینه‌ها درست بیان شده‌اند.

۸۲

در یون ${}^{209}_{84}\text{X}^{2-}$ اختلاف تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۴۱ است. تعداد الکترون‌های این یون، کدام است؟

- ۱) ۸۴
- ۲) ۸۶
- ۳) ۱۲۵
- ۴) ۱۲۷

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۲

با توجه به عدد جرمی داده شده، داریم:

$$\begin{cases} P + N = 209 \\ N - P = 41 \end{cases}$$

$$\times -1$$

$$2P = 168$$

$$P = 84$$

$$e = Z + 2 \rightarrow e = 84 + 2 = 86$$

تعداد اتم‌های موجود در ۲۰ مول گاز اکسیژن چند برابر تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در ۲۲ گرم گاز پروپان است؟ (پروپان: C_3H_8) ($C = ۱۲, H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

باید توجه داشت اکسیژن (O_2) گازی دو اتمی است:

$$? \text{ اتم } O = ۲۰ \text{ mol } O_2 \times \frac{۲ \text{ mol } O \text{ اتم}}{۱ \text{ mol } O_2} = ۴۰ \text{ mol } O \text{ اتم}$$

پروپان با فرمول C_3H_8 جرم مولکولی برابر $۴۴ g \cdot mol^{-1}$ دارد:

$$? \text{ اتم } H = ۲۲ g C_3H_8 \times \frac{۱ \text{ mol } C_3H_8}{۴۴ g C_3H_8} \times \frac{۸ \text{ mol } H \text{ اتم}}{۱ \text{ mol } C_3H_8}$$

$$= ۴ \text{ mol } H \text{ اتم}$$

$$\text{نسبت تعداد اتم‌ها} = \frac{۴۰ \text{ mol اتم}}{۴ \text{ mol اتم}} = ۱۰$$

چه تعداد از جمله‌های زیر، در مورد هواکره و اجزای سازنده آن درست است؟

- تا ارتفاع ۵۰ کیلومتری از سطح زمین، می‌توان بخار آب را یافت.
- در لایه‌های هواکره تنها مولکول‌ها و اتم‌های آزاد دیده می‌شود.
- از روند تغییر دما در هواکره، نمی‌توان به لایه‌ای بودن آن پی برد.
- ارتفاع لایه تروپوسفر حدود ۶ کیلومتر می‌باشد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

جمله اول نادرست است. بخار آب در لایه نزدیک به زمین و نهایتاً تا ۲۵ کیلومتری از سطح زمین وجود دارد.

جمله دوم نادرست است. انواع یون‌های مثبت تک اتمی و چند اتمی هم در کنار مولکول‌ها و اتم‌ها وجود دارد.

جمله سوم نادرست است. روند تغییر دما در هواکره، دلیل بر لایه‌ای بودن آن است.

جمله چهارم نادرست است. لایه تروپوسفر حدود ۱۱/۵ کیلومتر ارتفاع دارد.

در کدام گزینه، به ترتیب مناسب‌ترین کلمات برای پر کردن جاهای خالی آمده است؟
 (آ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز بیش از 200 برابر اکسیژن است.
 (ب) در سوختن زغال‌سنگ در حضور اکسیژن کافی، علاوه بر CO_2 و بخار آب، نیز تولید می‌شود.
 (پ) فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

۱) کربن دی‌اکسید - SO_2 - برخی

۲) کربن دی‌اکسید - SO_3 - همه

۳) کربن مونوکسید - SO_3 - همه

۴) کربن مونوکسید - SO_2 - برخی

پاسخ

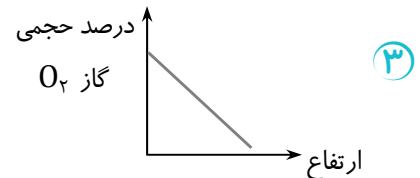
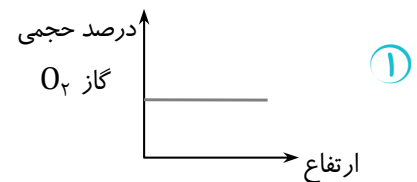
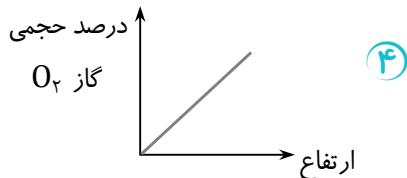
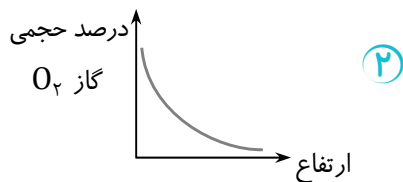


فیلم

گزینه صحیح ۴

(آ) میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید، بیش از 200 برابر اکسیژن است.
 (ب) از سوختن زغال‌سنگ CO_2 ، H_2O و SO_2 تولید می‌شود.
 (پ) برخی فلزها در شرایط مناسب، با گاز اکسیژن می‌سوزند.

کدام نمودار، درصد حجمی گاز اکسیژن در تروپوسفر را بر حسب ارتفاع از سطح زمین به درستی نشان می‌دهد؟



پاسخ

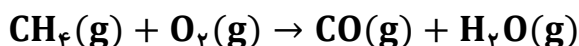
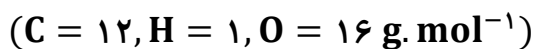


فیلم

گزینه صحیح ۱

با افزایش ارتفاع، فشار هوا کم می‌شود؛ اما درصد حجمی گاز اکسیژن در این فشار کم، همان 21% است. پس درصد حجمی اکسیژن با افزایش ارتفاع تغییر نمی‌کند.

حجم گاز CO حاصل از سوختن ۳۲۰ گرم گاز متان که به صورت ناقص مطابق معادله موازنه نشده زیر می‌سوزد، به تقریب چند لیتر است؟ چگالی گاز کربن مونوکسید در شرایط آزمایش $1/2 \text{ g. L}^{-1}$ است.



$$523/4 \quad \textcircled{2}$$

$$466/7 \quad \textcircled{1}$$

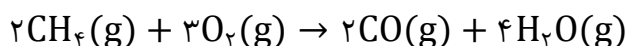
$$263/9 \quad \textcircled{4}$$

$$584/6 \quad \textcircled{3}$$

پاسخ



گزینه صحیح ۱



$$? \text{ LCO} = 320 \text{ g CH}_4 \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{16 \text{ g CH}_4} \times \frac{2 \text{ mol CO}}{2 \text{ mol CH}_4} \times \frac{28 \text{ g CO}}{1 \text{ mol CO}} \times \frac{1 \text{ L CO}}{1/2 \text{ g CO}} = 466/7 \text{ L CO}$$

کدام عبارت، نادرست است؟

۱ در ۱۰۰ گرم محلول استریل سدیم کلرید ۰/۹ درصد، ۰/۹ گرم سدیم کلرید وجود دارد.

۲ آب دریا، مخلوطی همگن از انواع یون‌ها و مولکول‌ها در آب است.

۳ یکی از منابع مهم تهیه فلز منیزیم، آب دریاست.

۴ غلظت یون فلوئورید برحسب ppm، نشان می‌دهد که در ۱۰۰ گرم محلول، چند میلی‌گرم از آن

یون وجود دارد.

پاسخ



گزینه صحیح ۴

ppm نشان می‌دهد که در ۱۰۰۰،۰۰۰ گرم محلول، چند گرم از یک ماده یا در ۱۰۰۰ گرم محلول،

چند میلی‌گرم از آن ماده وجود دارد. زیرا:

اگر در ۱۰۰۰g از یک محلول ۱ میلی‌گرم ماده باشد، پس:

$$\text{ppm} = \frac{10^{-3} \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 10^6 = 1 \text{ ppm}$$

۸۹ از انحلال ۸ گرم سدیم هیدروکسید در ۱۰۲ گرم آب خالص محلولی با چگالی $1/1 \text{ g. mL}^{-1}$ می‌سازیم. غلظت این محلول چند مول بر لیتر است؟

($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g. mol}^{-1}$)

۴ (۴)

۰/۴ (۳)

۲ (۲)

۰/۲ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

جرم محلول = جرم حل‌شونده + جرم حلال = جرم محلول $\Rightarrow 102 + 8 = 110 \text{ g}$

$d = \frac{m}{V} \Rightarrow 1/1 = \frac{110 \text{ g}}{V} \Rightarrow V (\text{محلول}) = 110 \text{ mL} = 0/1 \text{ L}$

? mol NaOH = $8 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} = 0/2 \text{ mol NaOH}$

غلظت مولار = $\frac{0/2 \text{ mol}}{0/1 \text{ L}} = 2 \text{ mol. L}^{-1}$

۹۰ چند مورد از ترکیب‌های زیر به نادرستی نام گذاری شده‌اند؟

(ب) Ag_2S : نقره (I) سولفید

(آ) Cu_2O : مس (II) اکسید

(ت) AlF_3 : آلومینیم تری‌فلوئورید

(پ) N_2O : نیتروژن دی‌اکسید

(ج) LiNO_3 : لیتیم نترات

(ث) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$: آمونیوم کربنات

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۴

(ب) نادرست. نقره سولفید

(آ) نادرست. مس (I) اکسید

(ت) نادرست. آلومینیم فلئورید

(پ) نادرست. دی‌نیتروژن مونوآکسید

(ج) درست.

(ث) درست.

۹۱ کاتیون‌های Ca^{2+} و Ag^+ در یک نمونه آب، به ترتیب با کدام یون‌ها رسوب سفید رنگ و قابل شناسایی می‌دهند؟

(۴) نترات - فسفات

(۳) فسفات - کلرید

(۲) کلرید - نترات

(۱) کلرید - فسفات

پاسخ



گزینه صحیح ۳

کاتیون Ca^{2+} با یون فسفات (PO_4^{3-}) رسوب سفید رنگ کلسیم فسفات $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ می‌دهد.

کاتیون Ag^+ با یون کلرید (Cl^-) رسوب سفید رنگ نقره کلرید AgCl می‌دهد.

محلولی از کلسیم برمید با غلظت ۰/۵ مول بر لیتر وجود دارد. درصد جرمی این محلول چقدر است؟ چگالی محلول را $۵/۵ \frac{g}{mL}$ در نظر بگیرید. ($Ca = ۴۰, Br = ۸۰ g \cdot mol^{-1}$)

۱/۹۱ (۴)

۱۹/۱ (۳)

۱۸/۱ (۲)

۱/۸۱ (۱)

۹۲

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱



جرم $CaBr_2$ که در یک لیتر محلول وجود دارد:

$$? gCaBr_2 = ۰/۵ mol CaBr_2 \times \frac{۲۰۰ gCaBr_2}{۱ mol CaBr_2} = ۱۰۰ gCaBr_2$$

$$d = \frac{m}{V}$$

سپس به کمک چگالی محلول، جرم محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$۵/۵ \frac{g}{mL} = \frac{Xg}{۱۰۰۰ mL} \Rightarrow X = ۵۵۰۰ g \text{ محلول}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{۱۰۰}{۵۵۰۰} \times ۱۰۰ = ۱/۵\%$$

در کدام گزینه، واکنش‌پذیری سه فلز داده شده به ترتیب از راست به چپ در دسته‌ناچیز، کم و زیاد دسته‌بندی می‌شوند؟

۹۳



پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

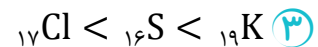
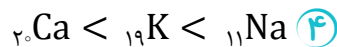
- فلزهای مس (Cu)، طلا (Au) و نقره (Ag) واکنش‌پذیری ناچیز دارند.

- فلزهای آهن (Fe) و روی (Zn) واکنش‌پذیری کم دارند.

- فلزهای سدیم (Na) و پتاسیم (K) واکنش‌پذیری زیاد دارند.

کدام گزینه شعاع اتم‌ها را به درستی مقایسه کرده است؟

۹۴



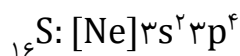
پاسخ



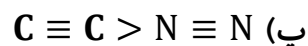
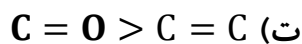
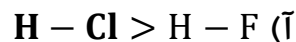
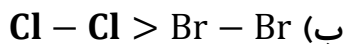
فیلم

گزینه صحیح ۳

با توجه به آرایش الکترونی، شمار لایه‌های الکترونی پتاسیم بیش از دو اتم گوگرد و کلر است پس شعاع بزرگ‌تری دارد و چون شمار لایه‌های الکترونی S و Cl با هم برابر است اما شمار پروتون‌های S کم‌تر است پس شعاع S بزرگ‌تر از Cl است.



کدام دو مقایسهٔ آنتالپی پیوند نادرست است؟



۴) پ و ت

۳) ب و پ

۲) آ و پ

۱) آ و ب

پاسخ



فیلم

گزینهٔ صحیح ۲

آ) نادرست است. با توجه به کوتاه‌تر بودن پیوند $\text{H} - \text{F}$ استحکام آن از $\text{H} - \text{Cl}$ بیش‌تر است.
 ب) درست است. طول پیوند $\text{Cl} - \text{Cl}$ کوتاه‌تر از $\text{Br} - \text{Br}$ و انرژی آن بیش‌تر است.
 پ) نادرست است. با توجه به این که هر دو پیوند سه‌گانه هستند و طول پیوند $\text{N} \equiv \text{N}$ کوتاه‌تر است، پس انرژی پیوندی بیش‌تری دارد.
 ت) درست است. هر دو پیوند دوگانه هستند، اما طول پیوند $\text{C} = \text{O}$ کوتاه‌تر و انرژی آن بیش‌تر است.

با توجه به واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow 3\text{C}$ چند kJ است؟ (همهٔ مواد در فاز گازی قرار دارند).



۴) ۲۸۰

۳) -۴۸۰

۲) -۱۸۰

۱) ۴۲۰

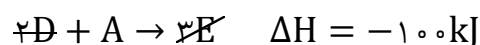
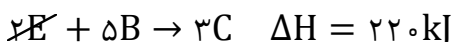
پاسخ



فیلم

گزینهٔ صحیح ۲

واکنش (۱) را وارونه، واکنش‌های (۲) و (۳) را هم بدون تغییر می‌نویسیم:



با توجه به معادله واکنش زیر از سوختن ۸۰۰ میلی‌لیتر از یک نمونه گاز هیدروژن با خلوص ۷۰٪ با گاز اکسیژن کافی در شرایط استاندارد، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



۱۴/۳۰ (۲)

۱۸/۳۰ (۱)

۷/۱۵ (۴)

۹/۱۵ (۳)

پاسخ



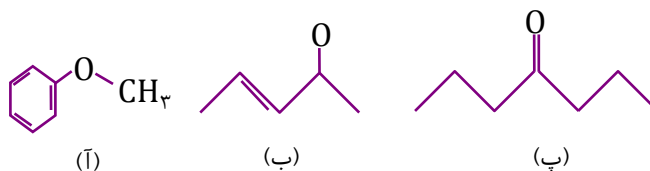
فیلم

گزینه صحیح ۴

$$? \text{ kJ} = 800 \text{ mL H}_2 \times \frac{70}{100} \times \frac{1 \text{ L H}_2}{1000 \text{ mL H}_2} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{22/4 \text{ L H}_2} \times \frac{-572 \text{ kJ}}{2 \text{ mol H}_2} = -7/15 \text{ kJ}$$

(علامت منفی نشانه آزاد شدن گرما می‌باشد.)

نام گروه‌های عاملی موجود در ترکیب‌های (آ)، (ب) و (پ) به ترتیب کدام است؟



① آلدهیدی - هیدروکسید - اتری

② اتری - هیدروکسیل - کتونی

③ آلدهیدی - هیدروکسیل - اتری

④ اتری - هیدروکسید - کتونی

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

نام گروه عاملی	اتری	هیدروکسیل	کتونی
فرمول	-O-	-OH	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ -\text{C}- \end{array}$



کدام عبارت، درست است؟

- ۱) گاز پروپان زودتر از گاز بوتان به مایع تبدیل می‌شود.
- ۲) تفاوت فرمول مولکولی پروپن با اتین، برابر CH_3 است.
- ۳) ۲- اتیل بوتان و ۳- متیل پنتان نام‌های درستی برای ترکیبات آلکان‌ها هستند و با یکدیگر ایزومرنند.
- ۴) تفاوت فرمول شیمیایی مولکول متان با آلکانی که دارای n اتم کربن است، برابر $\text{C}_{n-1}\text{H}_{2n-2}$ است.

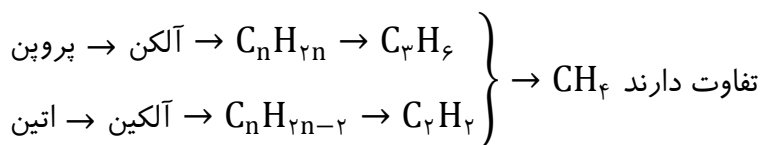
پاسخ



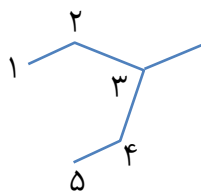
فیلم

گزینه صحیح ۴

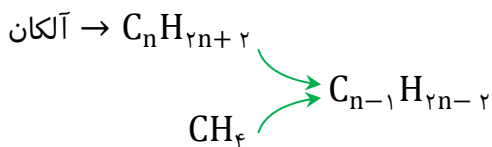
۱) نقطه جوش آلکان‌ها با افزایش جرم مولی افزایش می‌یابد و بوتان نقطه جوش بالاتری از پروپان دارد.
۲)



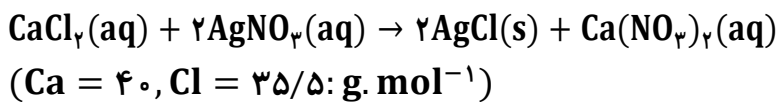
۳) نام ۲- اتیل بوتان صحیح نیست و نام درست آن ۳- متیل پنتان است.



۴



۱۰۰ ۱۵ گرم کلسیم کلرید با خلوص ۷۴٪ را به مقدار کافی به محلول نقره نیترات اضافه می‌کنیم. چند مول رسوب تشکیل خواهد شد؟



۰/۲ ۴

۰/۱۸ ۳

۰/۳۶ ۲

۰/۱ ۱

پاسخ



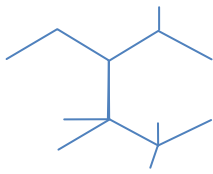
فیلم

گزینه صحیح ۴

$$\text{CaCl}_2 = 40 + 35.5 \times 2 = 111 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$? \text{ mol AgCl} = 15 \text{ g CaCl}_2 \times \frac{74}{100} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \times \frac{2 \text{ mol AgCl}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 0.2 \text{ mol AgCl}$$





۱۰۱. نام آلکان زیر چیست؟

- ۱) ۳-اتیل - ۲، ۴، ۴، ۵، ۵-پنتامیل هگزان
 ۲) ۲-اتیل - ۲، ۴، ۴، ۵، ۵-پنتامیل هگزان
 ۳) ۲، ۲، ۳، ۳، ۵-پنتامیل - ۴-اتیل هگزان
 ۴) ۲، ۲، ۳، ۳، ۵-پنتامیل هگزان

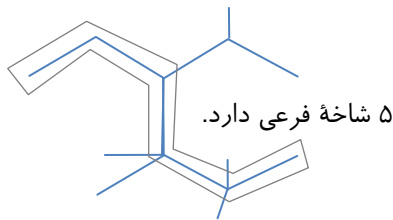
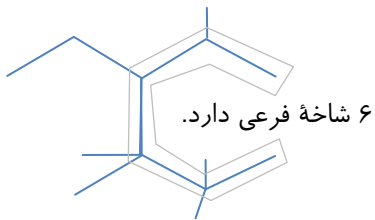
پاسخ



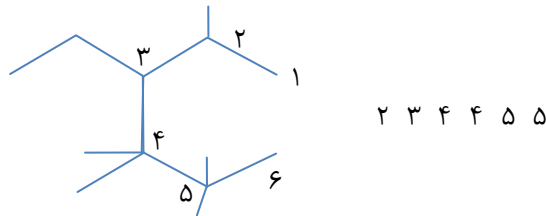
فیلم

گزینه صحیح ۴

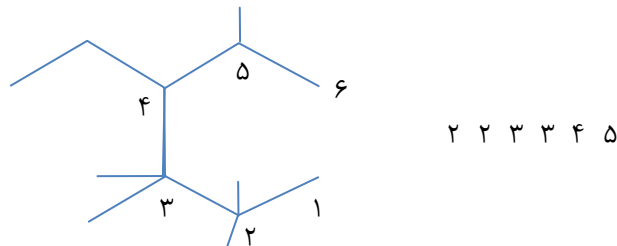
ابتدا طولانی‌ترین زنجیر کربنی را پیدا می‌کنیم. اگر بیش از یک زنجیر کربنی وجود داشته باشد آن زنجیری زنجیر اصلی است که بیشترین تعداد شاخه‌های فرعی را داشته باشد.



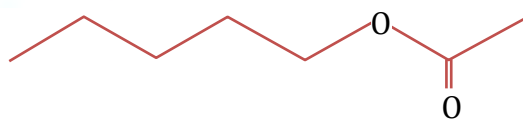
از سمتی شروع به شماره‌گذاری می‌کنیم که کمترین شماره ممکن به شاخه‌ها برسد.
حالت اول:



حالت دوم:



همان‌گونه که می‌بینید در حالت دوم شماره کوچک‌تری به شاخه‌ها رسیده است. حال شاخه‌ها را براساس حروف الفبای لاتین اولویت می‌کنیم.
۴-اتیل - ۲، ۲، ۳، ۳، ۵-پنتامیل هگزان



۱۰۲. بوی موز، اغلب مربوط به ترکیبی با ساختار پیوند- خط زیر است. کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده آن، کداماند؟

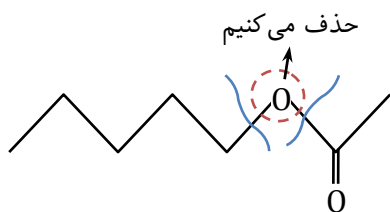
- ۱) استیک اسید، $C_5H_{11}OH$
 ۲) فرمیک اسید، C_4H_9OH
 ۳) استیک اسید، C_4H_9OH
 ۴) فرمیک اسید، $C_5H_{11}OH$

پاسخ

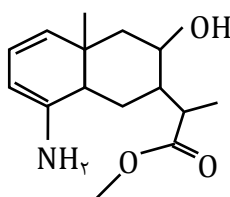
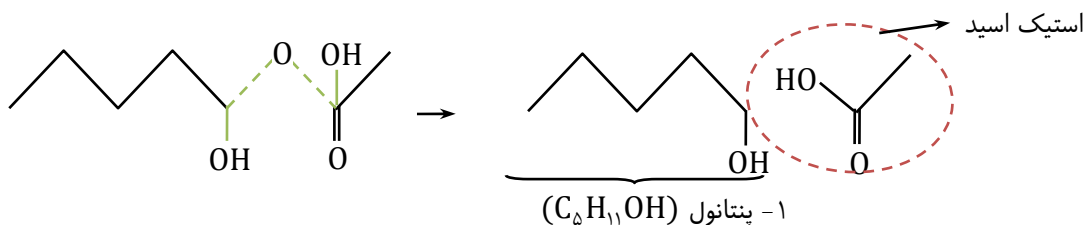


فیلم

گزینه صحیح ۱



برای پیدا کردن کربوکسیلیک اسید و الکل سازنده استرها اکسیژنی را که به دو اتم کربن متصل است حذف می کنیم و دو تا OH به همان کربن‌ها متصل می کنیم.



۱۰۳. کدام موارد زیر، درباره ترکیبی با ساختار زیر، درست است؟

- الف) فرمول مولکولی آن، $C_{15}H_{24}O_3N$ است.
 ب) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارد.
 پ) دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و الکلی است.
 ت) در لایه ظرفیت اتم‌های آن، ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

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

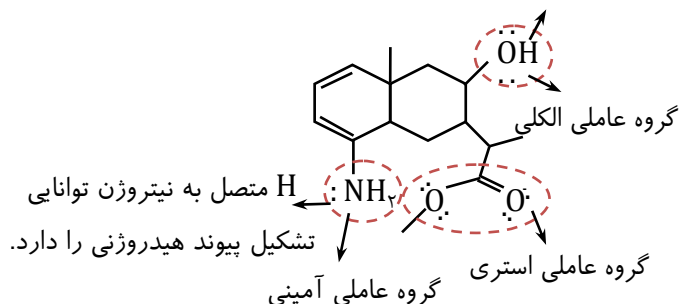
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

H متصل به O توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.



۱۰۴. اگر جرم نمونه‌ای از تفلون برابر 9×10^4 گرم باشد، شمار واحد تکرارشونده در این پلیمر کدام است؟ ($C = 12, F = 19 \text{ g. mol}^{-1}$)

۱۸۰۰ (۴)

۱۵۰۰ (۳)

۱۰۰۰ (۲)

۹۰۰ (۱)

پاسخ



فیلم

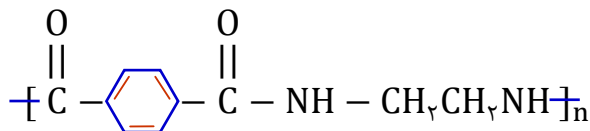
گزینه صحیح ۱

فرمول شیمیایی مونومر تفلون C_2F_4 است.

$$C_2F_4 = 12 \times 2 + 19 \times 4 = 100 \text{ g. mol}^{-1}$$

$$n = \frac{9 \times 10^4}{100} = 900$$

۱۰۵. شکل زیر واحد تکرارشونده چه نوع پلیمری را نشان می‌دهد و فرمول مولکولی دی‌آمین سازنده آن کدام است؟

پلی‌آمید - $N_2H_6C_2$ (۲)پلی‌آمین - $N_2H_8C_2$ (۱)پلی‌آمید - $N_2H_8C_2$ (۴)پلی‌آمین - $N_2H_6C_2$ (۳)

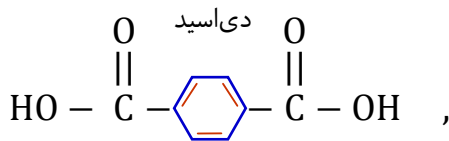
پاسخ



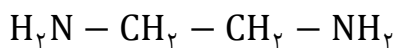
فیلم

گزینه صحیح ۴

مونومرهای سازنده پلی‌آمید داده شده به شکل زیر هستند:



دی‌آمین

 $(N_2H_8C_2)$ 