

آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

رشته ریاضی و فیزیک

ویژه دانش آموزان پایه دهم



مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۰	۱	۳۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۵۶	۷۵	۲۵ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۷۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه		

دی ۱۴۰۳



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozine2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.



وقت پیشنهادی: ۶۰ دقیقه

ریاضیات

ریاضی ۱: ف فصل ۱ تا انتهای فصل ۴ (صفحه ۱ تا ۹۳)

هندسه ۱: فصل های ۱ و ۲ (صفحه ۹ تا ۵۱)

۱- می دانیم ادعای «هر دنباله یا حسابی است، یا هندسی یا هر دو» درست نیست. کدام گزینه زیر، مثال نقض مناسبی برای نشان دادن نادرستی این ادعا است؟

- (۱) $1, 5, 11, 17, \dots$ (۲) $0, 75, 1/5, 3, 6, 12, \dots$ (۳) $3, 3, 3, 3, \dots$ (۴) $1, -2, 3, -4, 5, \dots$

۲- اگر $a = \sqrt{7}$ و $b = \sqrt{5}$ ، مقدار عبارت $\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{7}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{7}$

۳- اگر $\cos^2 x - \sin^2 x = \frac{1}{3}$ ، آن گاه مقدار $\sin^4 x - \cos^4 x$ کدام است؟

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

۴- یک سهمی محور طول ها را در نقاطی به طول ۲ و ۱- قطع می کند. اگر محور تقارن این سهمی از نقطه $(k, \sqrt{3})$ بگذرد، مقدار k کدام است؟

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

۵- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = -2x^2 + 3x + k$ به صورت زیر است:

x	برای هر $x \in \mathbb{R}$
$P(x)$	منفی

بزرگ ترین محدوده قابل قبول برای k کدام است؟

- (۱) $k < -\frac{9}{8}$ (۲) $k > -\frac{9}{8}$ (۳) $k < \frac{9}{4}$ (۴) $k > -\frac{9}{4}$

۶- a و b دو عدد حقیقی و n عددی طبیعی و بزرگ تر از یک هستند. فرض کنید رابطه $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ برقرار نباشد؛ در این صورت کدام نتیجه گیری الزاماً درست است؟

- (۱) اگر n فرد باشد، آن گاه $b = 0$
(۲) اگر n فرد باشد، آن گاه a و b مثبت هستند.
(۳) اگر n زوج باشد، آن گاه $b = 0$
(۴) اگر n زوج باشد، آن گاه a و b هر دو منفی هستند.

۷- x زاویه ای است که تانژانت آن تعریف نمی شود. همچنین y زاویه ای است که تانژانت آن صفر است. اگر x و y متعلق به بازه $[30^\circ, 190^\circ]$ باشند، کسینوس زاویه $\frac{x-y}{2}$ کدام است؟

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

۸- مجموع مربعات سه عدد مثبت و فرد متوالی ۶۸۳ است. بزرگ ترین عدد در بین این سه عدد کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۹- مجموعه های $A = (-\infty, 2] \cup \{3\}$ و $B = (3, +\infty) \cup \{2\}$ را در نظر بگیرید. اگر مجموعه اعداد حقیقی را به عنوان مجموعه مرجع در نظر بگیریم، مجموعه $(A \cup B)' \cup (A \cap B)$ کدام است؟

- (۱) $(2, 3)$ (۲) $[2, 3)$ (۳) $(2, 3]$ (۴) $[2, 3]$

۱۰- یک میدان میوه و تره بار، دو غرفه سبزیجات به نام های A و B دارد. از بین ۱۲۰ مشتری این میدان، ۱۰۰ نفر حداکثر از یکی از غرفه های A یا B خرید کرده اند، ۵۰ نفر حداقل از یکی از غرفه های A یا B خرید کرده اند و ۲۰ نفر فقط از غرفه A خرید کرده اند. چند نفر از غرفه B خرید نکرده اند؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

محل انجام محاسبات:

۱۱- یک پرتابگر وزنه در یک مسابقه، وزنه خود را پرتاب می‌کند و مسیر طی شده آن از رابطه $y = \frac{-x^2}{3} + \frac{3}{2}x + 3$ به دست می‌آید که در آن y ارتفاع وزنه از سطح زمین و x مسافت طی شده افقی برحسب متر است. بیشترین ارتفاع این وزنه از سطح زمین کدام است؟

- (۱) $\frac{73}{8}$ متر (۲) $\frac{19}{4}$ متر (۳) $\frac{75}{16}$ متر (۴) $\frac{125}{32}$ متر

۱۲- اگر x زاویه‌ای در ربع سوم دایره مثلثاتی به گونه‌ای باشد که $\cot x = 4$ ، حاصل عبارت $1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x}$ کدام است؟

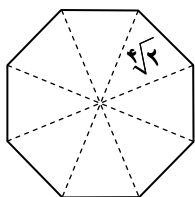
- (۱) $\frac{\sqrt{17}}{17}$ (۲) $\frac{4\sqrt{17}}{17}$ (۳) $-\frac{\sqrt{17}}{17}$ (۴) $-\frac{4\sqrt{17}}{17}$

۱۳- حاصل عبارت $A = \frac{(x-2)(x+2)(x^4+4x^2+16)}{(x^3+8)(x^3-8)}$ به ازای $x = 10$ کدام است؟

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

۱۴- فاصله هر رأس از یک هشت ضلعی منتظم با مرکز آن، برابر $\sqrt[4]{2}$ می‌باشد. مساحت این هشت ضلعی منتظم کدام است؟

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



۱۵- جواب معادله $3x^2 - 4x - 1 = 0$ به صورت $x = \frac{2 \pm \sqrt{a}}{b}$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۶- طول بازه مجموعه جواب نامعادله $|3x + 1| < 7$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{10}{3}$ (۴) $\frac{14}{3}$

۱۷- جملات دوم، پنجم و هشتم از یک دنباله هندسی، به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی هستند. اگر جمله چهارم دنباله هندسی برابر ۸ باشد، جمله اول دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۸- اعداد متمایز a و b ریشه‌های چهارم عدد c هستند. اگر $c < a$ ، حاصل $a + 2b + c$ در کدام بازه قرار دارد؟

- (۱) $(0, 1)$ (۲) $(1, 2)$ (۳) $(-1, 0)$ (۴) $(-2, -1)$

۱۹- اختلاف سنی دو برادر با یکدیگر ۳ سال است. چهار سال دیگر حاصل ضرب سن آن‌ها ۵۰۴ می‌شود. هفت سال دیگر (از هم‌اکنون)، نسبت سن برادر بزرگ‌تر به سن برادر کوچک‌تر چقدر خواهد بود؟

- (۱) $\frac{9}{8}$ (۲) $\frac{10}{9}$ (۳) $\frac{11}{10}$ (۴) $\frac{12}{11}$

۲۰- حاصل عبارت مقابل کدام است؟

$$A = \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{\frac{2}{2}} + \frac{1}{\sqrt{2}}^2 \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{\frac{3}{2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{2}}^{10} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\right)^{\frac{11}{2}} - \frac{1}{5}$$

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{32}$

محل انجام محاسبات:

۲۱- چند لوزی با طول قطر بزرگ ۸ و طول ضلع $2\sqrt{3}$ می توان رسم کرد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی شمار

۲۲- روی محیط مربعی به ضلع $3\sqrt{2}$ ، چند نقطه وجود دارد که از مرکز مربع به فاصله ۳ واحد باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۶

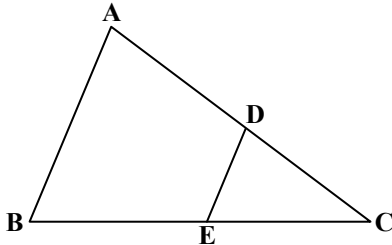
۲۳- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟

$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{CD}{DA} = \frac{DE}{AB} \quad (1)$$

$$\frac{CD}{CA} = \frac{DE}{AB} \Rightarrow DE \parallel AB \quad (2)$$

$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AB}{DE} \quad (3)$$

$$\frac{AD}{AC} = \frac{BE}{BC} \Rightarrow DE \parallel AB \quad (4)$$



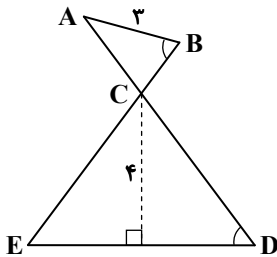
۲۴- در مثلث قائم الزاویه به طول ضلع های قائم ۱ و ۳، فاصله نقطه همرسی عمود منصف های ضلع ها از نقطه همرسی ارتفاع های مثلث، برابر کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{10}$

۲۵- در مثلث قائم الزاویه ای، اندازه دو پاره خطی که ارتفاع وارد بر وتر روی آن جدا می کند $7/2$ و $12/8$ است. محیط مثلث برابر کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۲۸ (۳) ۴۲ (۴) ۴۸

۲۶- در شکل مقابل، $\hat{B} = \hat{D}$ و مساحت مثلث CDE برابر ۱۲ است. مساحت مثلث ABC چقدر است؟



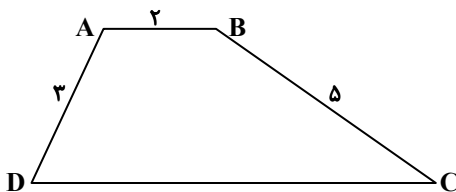
(۱) ۶

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۹

۲۷- در دوزنقه مقابل، بیشترین مقدار صحیح اندازه قاعده DC، برابر کدام است؟



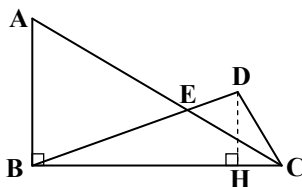
(۱) ۱۰

(۲) ۹

(۳) ۸

(۴) ۷

۲۸- در شکل زیر، $DH = \frac{1}{2}AB$ است. اگر $S_{DEC} = 3$ و $S_{ABE} = 14$ باشد، مساحت مثلث BDC چقدر است؟



(۱) ۸

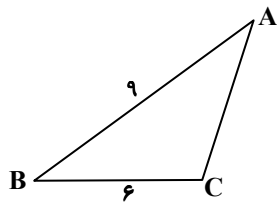
(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

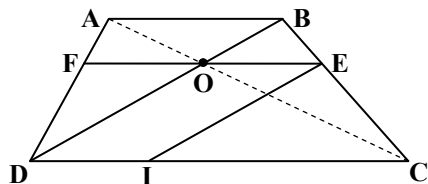
محل انجام محاسبات:

۲۹- در مثلث ABC مقابل، $\hat{C} = 2\hat{A}$ ، و $AB = 9$ و $BC = 6$ است. طول ضلع AC کدام است؟



- (۱) ۷/۵
(۲) ۹
(۳) ۶
(۴) ۸/۵

۳۰- در دوزنقه ABCD، از محل برخورد قطر ها، EF را به موازات قاعده ها رسم کرده ایم. اگر $BD \parallel EI$ و $\frac{EF}{DC} = \frac{2}{5}$ باشد، حاصل $\frac{IC}{AB}$ برابر کدام است؟



- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۳/۵
(۴) ۳/۲



وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۱: فصل ۱ تا انتهای فصل ۳ (صفحه ۸۲ تا ۸۲)

۳۱- در کدام گزینه یکای SI همه کمیت ها به درستی بیان شده است؟

- (۱) مقدار ماده (کیلوگرم)، طول (متر)، نیرو (نیوتون)
(۲) انرژی (ژول)، شدت روشنایی (شمع)، شتاب (متر بر مربع ثانیه)
(۳) توان (وات)، فشار (پاسکال)، دما (درجه سلسیوس)
(۴) آهنگ مصرف انرژی (ژول)، جرم (کیلوگرم)، جریان الکتریکی (آمپر)

۳۲- دانش آموزی در تبدیل یکای $\frac{kg \times m}{s^2}$ به یکای $\frac{g \times m}{\mu s^2}$ از روش زنجیره ای به صورت زیر استفاده کرده است. در جای خالی کدام گزینه مناسب است؟

$$20 \cdot \frac{kg \times m}{s^2} = (20 \cdot \frac{kg \times m}{s^2}) \times (1)(1) = (20 \cdot \frac{kg \times m}{s^2}) \times (\frac{10^{-3} g}{1 kg}) \times (\square)$$

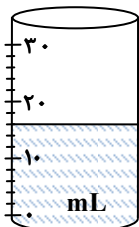
$$\frac{1 s^2}{10^{-6} \mu s^2} \quad (4)$$

$$\frac{10^{-6} s^2}{1 \mu s^2} \quad (3)$$

$$\frac{1 s^2}{10^{-12} \mu s^2} \quad (2)$$

$$\frac{10^{-12} s^2}{1 \mu s^2} \quad (1)$$

۳۳- در شکل مقابل یک استوانه مدرج نشان داده شده است که جهت اندازه گیری حجم مایعات مورد استفاده قرار می گیرد. دقت اندازه گیری این وسیله چند متر مکعب است؟



- (۱) 10^{-6}
(۲) 10^{-3}
(۳) 2×10^{-6}
(۴) 2×10^{-3}

محل انجام محاسبات:

۳۴- هرگاه یک قطعه فلزی را ذوب کنیم، چگالی آن ۱۰ درصد کاهش می‌یابد. حجم این جسم پس از ذوب تقریباً چند درصد افزایش می‌یابد؟

(۴) ۱۱/۱

(۳) ۲۵

(۲) ۳۳/۳

(۱) ۶۶/۶

۳۵- برای ساخت آلیاژی به چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ از دو ماده A و B استفاده کرده‌ایم. اگر ماده A، ۶۰ درصد از حجم این آلیاژ و ۴۰ درصد از جرم آن را تشکیل دهد، چگالی ماده A چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

(۴) ۰/۸

(۳) ۰/۸۵

(۲) ۰/۹۵

(۱) ۰/۹

۳۶- چه تعداد از موارد زیر، ویژگی یک گاز است؟

الف) تراکم‌پذیری ب) وجود پدیده پخش در آن پ) ساختار منظم مولکول‌ها ت) نیروی بین‌مولکولی نسبتاً قوی

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۳۷- وقتی قسمتی از نوک یک قلم‌مو را در آب قرار می‌دهیم، آب به موهای بیرون از آب قلم‌مو نفوذ می‌کند و وقتی قلم‌مویی را که کامل در آب قرار دارد از آب بیرون می‌آوریم، موهای آن به هم می‌چسبند. این دو اتفاق به ترتیب از راست به چپ، به کدام یک از پدیده‌های فیزیکی مرتبط است؟

(۱) موینگی - کشش سطحی (۲) موینگی - پدیده پخش (۳) پدیده پخش - کشش سطحی (۴) پدیده پخش - موینگی

۳۸- درون یک ظرف، مایعی به چگالی ρ ریخته شده است. اگر فشار ناشی از مایع در

نقطه‌ای به فاصله d از کف ظرف مطابق شکل باشد، چگالی مایع چند گرم بر

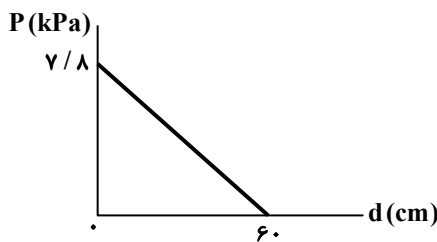
سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۱/۲

(۲) ۱/۳

(۳) ۱/۴

(۴) ۱/۵



۳۹- دو مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در ظرفی استوانه‌ای با سطح مقطع A (ظرف شماره ۱) ریخته‌ایم و فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف، P_1 است. اگر همین مقدار مایع‌ها را به ظرف (۲) که مساحت کف آن $2A$ و مساحت دهانه آن A است منتقل کنیم، فشار ناشی از مایع‌ها در کف

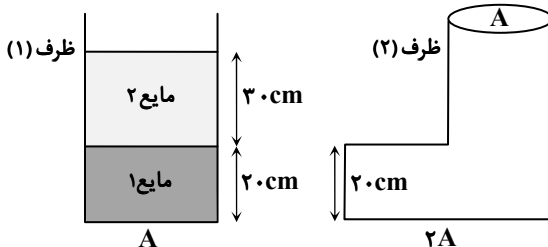
ظرف P_2 خواهد بود. اگر $\frac{P_2}{P_1} = \frac{7}{12}$ باشد، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟

(۱) ۱/۱

(۲) ۱/۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۱/۸



۴۰- دو مایع مخلوط‌نشده‌ای مطابق شکل در یک لوله U شکل ریخته شده است. اگر فشار پیمانه‌ای در نقطه A برابر $2/73 \text{ kPa}$ باشد، چگالی

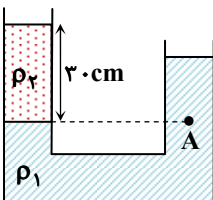
ρ_2 چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۸۰۰

(۲) ۸۱۰

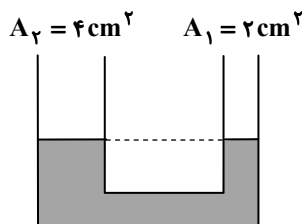
(۳) ۹۱۰

(۴) ۹۰۰



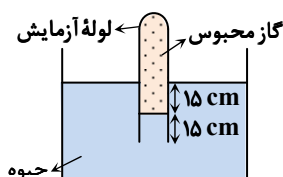
محل انجام محاسبات:

۴۱- در یک لوله U شکل که مساحت مقطع شاخه سمت راست آن 2 cm^2 و مساحت مقطع شاخه سمت چپ آن 4 cm^2 است، مایعی به چگالی ρ ریخته‌ایم. اگر در شاخه سمت راست مقداری مایع با چگالی ρ' بریزیم، مایع ρ در شاخه سمت چپ به اندازه h_1 بالا می‌رود و اگر همان مقدار مایع ρ' را در شاخه سمت چپ بریزیم، سطح مایع ρ در شاخه سمت راست به اندازه h_2 بالا می‌رود. نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟



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

۴۲- مطابق شکل یک لوله آزمایش را که مساحت مقطع آن 4 cm^2 است، درون ظرفی پر از جیوه به صورت وارونه وارد کرده‌ایم. اگر فشار هوای محیط ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، بزرگی نیرویی که گاز محبوس درون لوله به انتهای بسته لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

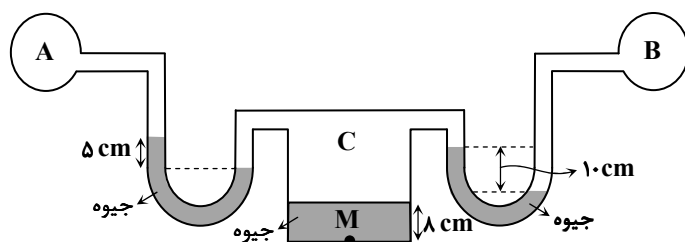
(۱) $24/22$

(۲) $48/96$

(۳) $84/24$

(۴) $102/56$

۴۳- سه مخزن حاوی گازهای مختلف در ظرفی مطابق شکل قرار دارند و مایع درون بخش‌های مختلف ظرف، جیوه است. اگر فشار گاز مخزن B، $1/2$ برابر فشار گاز مخزن A باشد، فشار نقطه M چند سانتی‌متر جیوه است؟



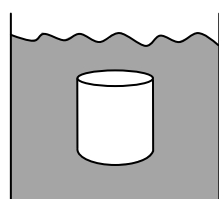
(۱) ۲۸

(۲) ۴۸

(۳) ۶۸

(۴) ۸۸

۴۴- استوانه‌ای با سطح مقطع 8 cm^2 مطابق شکل درون یک مایع قرار دارد. اگر فشار کل در وجه بالایی استوانه $101/1 \text{ kPa}$ و فشار کل در وجه پایینی استوانه $102/3 \text{ kPa}$ باشد، نیروی خالص وارد بر استوانه از طرف مایع چند نیوتون است؟



(۱) $0/96$

(۲) $1/2$

(۳) $1/42$

(۴) $2/31$

۴۵- در یک شیر آتش‌نشانی که برای خاموش کردن آتش استفاده می‌شود، آب با تندی $1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد و با تندی $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ خارج می‌شود. قطر مقطع ورودی شیر چند برابر قطر مقطع خروجی آن است؟

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

محل انجام محاسبات:

۴۶- اگر تندی یک جسم $\frac{m}{s}$ ۱۵ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۶۹ درصد افزایش می‌یابد. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟

۵۵ (۴)

۵۰ (۳)

۴۵ (۲)

۴۰ (۱)

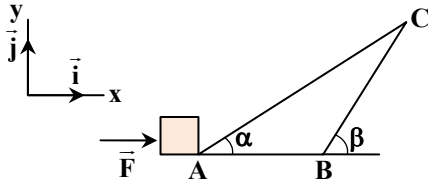
۴۷- به جسمی نیروی ثابت $\vec{F} = F\vec{i}$ وارد شده و جسم یک‌بار مسیر ABC و بار دیگر مسیر AC را طی می‌کند. اگر کار نیروی $\vec{F}$ در مسیر ABC برابر W_1 و در مسیر AC برابر W_2 باشد، کدام مقایسه بین W_2 و W_1 درست است؟

$$W_2 = \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} W_1 \quad (۱)$$

$$W_2 = \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} W_1 \quad (۲)$$

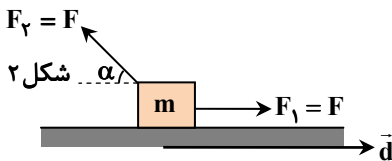
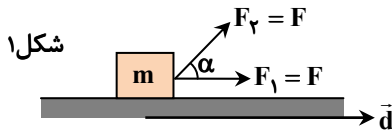
$$W_2 = \cos \alpha \cos \beta W_1 \quad (۳)$$

$$W_2 = W_1 \quad (۴)$$



۴۸- اگر به جسمی که با انرژی جنبشی اولیه K_1 روی سطح افقی به سمت راست در حال حرکت است، دو نیروی هم‌اندازه F_1 و F_2 مطابق شکل (۱) وارد شود، تندی آن پس از جابه‌جایی d روی سطح افقی، ۵۰ درصد افزایش می‌یابد ولی اگر این دو نیرو مطابق شکل (۲) به جسم

وارد شود، در همان جابه‌جایی تندی آن $\frac{\sqrt{7}}{2}$ برابر می‌شود، $\cos \alpha$ کدام است؟ $(\cos(180^\circ - \theta) = -\cos \theta)$



$$\frac{2}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۴)$$

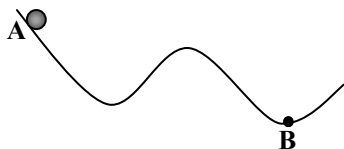
۴۹- جسمی در مسیر مقابل، از نقطه A به نقطه B می‌رسد. اگر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه A برابر $120J$ و در نقطه B برابر $86J$ و کار نیروی اصطکاک در طول مسیر $15J$ - باشد، کار نیروی وزن جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟

$$19 \quad (۱)$$

$$-19 \quad (۲)$$

$$+34 \quad (۳)$$

$$-34 \quad (۴)$$



۵۰- جسمی به جرم $200g$ در ارتفاع 6 متری از سطح زمین با تندی v در حال حرکت است. اگر انرژی مکانیکی جسم در این نقطه $14/5J$ باشد،

تندی جسم (v) چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ و سطح زمین مبدأ انرژی پتانسیل است.

$$2/5 \quad (۴)$$

$$3 \quad (۳)$$

$$4/5 \quad (۲)$$

$$5 \quad (۱)$$

۵۱- جسمی به جرم $6kg$ از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی آن به $120J$ می‌رسد، 8 متر تا سطح زمین

فاصله دارد. ارتفاع h چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

$$10 \quad (۴)$$

$$12 \quad (۳)$$

$$16 \quad (۲)$$

$$24 \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات:

۵۲- انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم در یک جابه‌جایی 16 J کاهش و انرژی جنبشی آن $12/5\text{ J}$ افزایش می‌یابد. کار نیروهای مقاوم در این جابه‌جایی چند ژول است؟

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

۵۳- جسمی به جرم m از ارتفاع H رها می‌شود و در ارتفاع $\frac{1}{3}H$ ، انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی جسم با یکدیگر برابر می‌شود. با فرض این که اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مدت سقوط جسم ثابت است، انرژی جنبشی جسم هنگام رسیدن به سطح زمین برابر کدام است؟ (g بزرگی شتاب گرانشی است و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

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

۵۴- موتور یک اتومبیل با وارد کردن نیروی ثابت F ، باعث حرکت اتومبیل روی مسیر مستقیم افقی با تندی ثابت v می‌شود. کدام گزینه درست است؟ (مقادیر F و v در SI هستند.)

(۱) توان موتور این اتومبیل Fv است.

(۲) با توجه به ثابت بودن تندی اتومبیل، نیروی F کاری انجام نمی‌دهد.

(۳) این موتور در هر دقیقه $60Fv^2$ ژول کار انجام می‌دهد.

(۴) کار کل انجام شده روی اتومبیل غیر صفر است.

۵۵- ماشین بخار، ماشینی است که با دریافت انرژی گرمایی، کار مکانیکی انجام می‌دهد. اگر بازده ماشین بخار (۱) بیشتر از بازده ماشین بخار (۲) باشد، کدام گزینه در مورد این دو ماشین درست است؟

(۱) ماشین (۱) سریع‌تر از ماشین (۲) کار انجام می‌دهد.

(۲) ماشین (۲) سریع‌تر از ماشین (۱) کار انجام می‌دهد.

(۳) ماشین (۱) با دریافت گرمای بیشتر، کاری مساوی با ماشین (۲) انجام می‌دهد.

(۴) ماشین (۱) با دریافت گرمای کمتر، کاری مساوی با ماشین (۲) انجام می‌دهد.



وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

شیمی

شیمی ۱: فصل ۱ تا فصل ۲ ابتدای چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ (صفحه ۱ تا ۶۵)

۵۶- اتم‌های عنصر فلزی M در واکنش با اتم‌های عنصر نافلزی X با مبادله الکترون به آرایش الکترونی مشابه با یک گاز نجیب دست یافته و ترکیبی با فرمول شیمیایی M_3X ایجاد می‌کنند. بر این اساس، کدام توصیف درست است؟

(۱) در ساختار مولکول مورد نظر هر اتم X به دو اتم M متصل شده است.

(۲) برای تولید یک مول از ترکیب مورد نظر ۳ مول الکترون بین اتم‌های M و X باید مبادله شود.

(۳) شمار الکترون‌هایی که هر اتم M دریافت می‌کند، نصف شمار الکترون‌هایی است که هر اتم X از دست داده است.

(۴) در ساختار ترکیب مورد نظر، شمار کاتیون‌ها دو برابر شمار آنیون‌ها است و ذرات تشکیل‌دهنده ساختار این ترکیب با نیروهای بسیار قوی همدیگر را جذب کرده و پیوند یونی ایجاد می‌کنند.

۵۷- عنصر A دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های ۲۰، ۲۲ و ۲۴ واحد جرم اتمی است و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن سه برابر هر دو ایزوتوپ دیگر است. همچنین عنصر Z نیز دارای دو ایزوتوپ با اختلاف یک واحد جرم اتمی است که فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن ۴۰٪ بیشتر از فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر است. اگر جرم یک مول ترکیب A_2Z_3 برابر $253/9$ باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر Z چند amu است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۳ (۳) ۸۴ (۴) ۸۵

محل انجام محاسبات:

۵۸- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- همه گازها نامرئی هستند به طوری که مخلوطهای گازی دیده نمی‌شوند.
- ذرات سازندهٔ اتمسفر زمین، به واسطهٔ جاذبهٔ زمین پیرامون زمین نگه داشته شده و پراکنده نمی‌شوند.
- میان گازهای سازندهٔ هواکره واکنشی رخ نمی‌دهد و به این دلیل مقدار گازهای سازندهٔ هواکره طی سال‌ها ثابت مانده است.
- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، شمار ذرات در واحد حجم هوا به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۹- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) رنگ شعله در حضور نمک‌های لیتیم سولفات و مس (II) سولفات متفاوت است.
- (ب) تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی عناصر لیتیم و هیدروژن برابر است.
- (پ) اگر در یک عنصر فرضی با بازگشت الکترون از لایهٔ سوم به لایهٔ دوم رنگ سبز در طیف نشری خطی ایجاد شود، بازگشت الکترون از لایهٔ چهارم به لایهٔ دوم می‌تواند رنگ قرمز ایجاد کند.

(ت) تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی عنصرها با عدد اتمی عنصر رابطهٔ مستقیم دارد.

۱ «الف» و «ب» ۲ «ب» و «پ» ۳ «پ» و «ت» ۴ «الف»، «ب» و «پ»

۶۰- کدام توضیح یا توصیف به مادهٔ ذکر شده مربوط نیست؟

- ۱) کرین مونوکسید: گازی بی‌رنگ که باعث مسمومیت شده و سامانهٔ عصبی را فلج می‌کند.
- ۲) هلیوم: سبک‌ترین گاز نجیب، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است و حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.
- ۳) آرگون: محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزات و ساخت لامپ‌های رشته‌ای بوده و فراوان‌ترین گاز نجیب در هواکره است.
- ۴) نیتروژن: در ساختار همهٔ مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود و از آن برای پر کردن تایر خودروها استفاده می‌شود.

۶۱- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

- (الف) بر طبق نظریهٔ مهبانگ پس از ایجاد ذرات زیراتمی، بلافاصله فلزهای سنگین تشکیل شدند.
- (ب) انرژی گرمایی و نور خیرکنندهٔ خورشید به دلیل گرمای آزاد شده از واکنش شیمیایی تبدیل هیدروژن به هلیوم است.
- (پ) در یک نمونهٔ طبیعی منیزیم مانند نمونهٔ طبیعی لیتیم، ایزوتوپ با نوترون کمتر، پایدارتر و فراوان‌تر است.
- (ت) ایزوتوپ‌های یک عنصر، از بین ویژگی‌های «موقعیت در جدول تناوبی، عدد اتمی، چگالی، واکنش پذیری شیمیایی و عدد جرمی» در سه ویژگی مشابه یکدیگر هستند.

(ث) اگر دو ذرهٔ فرضی A و D ایزوتوپ یکدیگر باشند، روابط $x = 2n - 3$ و $y = 1/5 m - 1$ باید برقرار باشند.

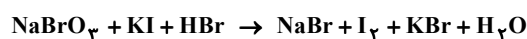
۱ «الف»، «ب» و «پ» ۲ «ب» و «ت» ۳ «پ» و «ث» ۴ «ت»

۶۲- اگر ساختار لوویس اکسید نافلزهای A و E به صورت مقابل باشد، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- اتم عنصرهای A و E به ترتیب ۷ و ۶ الکترون در لایهٔ ظرفیت خود دارند.
- در مولکول حاصل از واکنش اتم‌های عناصر A و E ، ۳ اتم وجود دارد.
- اگر عنصرهای A و E در یک دوره از جدول دوره‌ای قرار داشته باشند، تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر ۲ است.
- در فرمول‌های شیمیایی ترکیب‌های دوتایی حاصل از یون‌های تک اتمی این دو عنصر و یون کلسیم، تفاوت مجموع زیروندهای دو ترکیب برابر ۱ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳- در معادلهٔ شیمیایی داده شده پس از موازنه، مجموع ضرایب ترکیب‌های دارای عنصر فلزی، چند برابر ضریب آب تولید شده است؟



۱ (۱) ۷ ۲ (۲) ۱۴ ۳ (۳) ۷ ۴ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۶۴- دو عنصر متفاوت X و Y هر دو دارای ۴ الکترون ظرفیت و هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی هستند. کدام گزینه نادرست است؟
(۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر برابر ۱۰ است.

(۲) جمع شماره گروه دو عنصر برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب است.

(۳) دو عنصر متعلق به یک دسته از جدول تناوبی هستند.

(۴) عنصرهای با عدد اتمی ۱۴ و ۶ می توانند هم گروه با یکی از این دو عنصر باشند.

۶۵- در منطقه ای در سطح زمین دمای هوا $a^{\circ}\text{C}$ است؛ اگر در این منطقه و در ارتفاع $8/5$ کیلومتری از سطح زمین دمای هوا به 33°C کاهش یابد، دمای هوا در این منطقه در سطح زمین چند کلوین است؟

(۱) ۲۹۸ (۲) ۲۸۷ (۳) ۲۹۱ (۴) ۲۸۴

۶۶- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) رفتار شیمیایی اتم می تواند به صورت دادوستد یا اشتراک الکترون باشد.

(ب) فلز سدیم و نافلز کلر برای تشکیل یک ترکیب پایدار باید تعداد الکترون مساوی از دست داده و دریافت کنند.

(پ) گاز کلر شامل مولکول های دو اتمی است و آبی رنگ است.

(ت) فلز سدیم، فلزی نرم است و با چاقو به آسانی بریده می شود و سطح آن در مجاورت هوا تیره می گردد.

(ث) آرایش الکترون - نقطه ای اتم کلر مشابه آرایش الکترون - نقطه ای عنصری است که دارای ۲ الکترون با $n=1$ و ۴ الکترون با $n=2$ و $I=1$ است.

(۱) «الف»، «ب» و «پ» (۲) «الف»، «ب» و «ت»

(۳) «پ»، «ت» و «ث» (۴) «پ»، «ت» و «ث»

۶۷- در معادله شیمیایی نمادی واکنش فلز مس با گاز اکسیژن که باعث تولید ترکیب جامد مس (I) اکسید می شود، مجموع ضرایب واکنش دهنده ها چند برابر ضریب فراورده است؟

(۱) ۲ (۲) $1/5$ (۳) $2/5$ (۴) ۳

۶۸- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

■ نسبت عناصر طبیعی به ساختگی در بین عناصر شناخته شده کمتر از $3/5$ است.

■ نخستین عنصر بشر ساخته در دوره پنجم و گروه هفتم جدول تناوبی جای دارد.

■ در گلوکز نشان دار همه اتم ها پرتوزا هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۶۹- چه تعداد از عبارت های زیر درست هستند؟

■ هر تغییر شیمیایی می تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هریک از آن ها را با یک معادله شیمیایی نشان می دهند.

■ افزایش جرم میخ در نتیجه زنگ زدن، با قانون پایستگی جرم در تناقض است.

■ فلز نقره با گوگرد جامد واکنش می دهد و جامد زرد رنگ نقره سولفید را تولید می کند.

■ جرم کل مواد در مخلوط واکنش شیمیایی ثابت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

■ بنابر اصل آفبا می توان نتیجه گرفت که زیرلایه با $n=4$ و $l=3$ پس از زیرلایه $6s$ پر می شود.

■ زیرلایه های $5d$ ، $6p$ و $7s$ به خاطر برابر بودن مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی هم انرژی هستند.

■ نسبت تعداد الکترون های با $n+l=5$ به تعداد الکترون های با $n+l=4$ در عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ قرار دارد، برابر $\frac{5}{7}$ است.

■ تمامی عنصرهایی که در یک گروه قرار دارند دارای تعداد الکترون ظرفیت برابر می باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۷۱- در فرایند مایع سازی هوا، گاز به دلیل داشتن نقطه جوش در مقایسه با گاز زودتر مایع می شود.
 (۱) آرگون - بیشتر - اکسیژن (۲) نیتروژن - کمتر - آرگون (۳) اکسیژن - بیشتر - نیتروژن (۴) هلیوم - کمتر - اکسیژن
 ۷۲- چه تعداد از عبارات زیر درست هستند؟

- جرم یک پروتون، یک نوترون و جرم اتمی میانگین هیدروژن همگی بیشتر از ۱amu است.
- نزدیک تر بودن جرم اتمی میانگین به جرم اتمی یک ایزوتوپ در عنصری که دارای ۲ ایزوتوپ است، نشان می دهد که آن ایزوتوپ در نمونه مورد نظر فراوان تر است.
- در نور خورشید که توسط یک منشور تجزیه می شود، پرتوی نیلی نسبت به پرتوی سبز زاویه انحراف بیشتر و طول موج کمتر دارد.
- در گستره امواج الکترومغناطیس، امواج رادیویی از ریزموج ها انرژی کمتری دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۳- در ساختار لوویس مولکول برخلاف مولکول تمام پیوندهای اشتراکی هستند.

- (۱) کربن دی سولفید - گوگرد دی اکسید - دوگانه
- (۲) فسفر تری کلرید - کربن دی اکسید - دوگانه
- (۳) کربن تتراکلرید - فسفر تری کلرید - یگانه
- (۴) گوگرد تری اکسید - کربن دی سولفید - یگانه

۷۴- نام گذاری کدام دو ترکیب نادرست است؟

الف) مس (I) اکسید: CuO ب) کربن تتراکلرید: CCl_4

پ) منیزیم (II) فلوئورید: MgF_2 ت) پتاسیم نیتريد: K_3N

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

۷۵- اگر در ذره $^{2-}\text{X}^{32}$ اختلاف نوترون و الکترون برابر ۲ باشد و در ذره $^{3-}\text{Y}^{24}$ نیز همین میزان اختلاف بین نوترون و الکترون وجود داشته باشد، چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- هر دو عنصر در دوره سوم جدول تناوبی و در دو گروه متوالی قرار دارند.
- در آرایش الکترون نقطه ای عنصر X، ۴ تک الکترون وجود دارد.
- اختلاف تعداد نوترون های دو ذره برابر اختلاف بار آنها است.
- تعداد الکترون های هر دو ذره برابر با عدد اتمی چهارمین گاز نجیب است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه دانش آموزان دهم و یازدهم گروه علوم ریاضی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید امیر محمد سید شاکری	حسابان و ریاضی ۱	علی افضل زاده	سید امیر محمد سید شاکری - علی فرمد	عباس سعیدی امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سعید اکبرزاده - فرهاد فرزامی	هادی کاظم نژاد
	آمار و احتمال	سعید اکبرزاده	امید رضا پور حسینی	فرهاد فرزامی
محمد حسین کشانی	فیزیک	منصور داودوندی	یوسف صباغی - محسن داودی	ساناز دریکوندی
	شیمی	سید حامد میرقادری	بهنام ابراهیم پور - مهداد ملاصالحی محمد علی توسلی فر - محمد احمدی	حسین سعادت

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

آزمون آزمایشی ۲۸ دی

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

A

۱۴۰۳-۱۴۰۴

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون آزمایشی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۹ گزینه دو، در روز جمعه ۵ بهمن ۱۴۰۳ برگزار می شود.

➤ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➤➤ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➤ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۸ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

gozine2.ir

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

علی صادقی • نیکو دهقان

امیر محمد سید شاکری • علی فرید

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری

محمد امین خدابخنده • امیر وردی

سعید اکبرزاده • فرهاد فرزانی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

محمد امین خدابخنده • امیر وردی

امید رضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

پوپک مقدم

حسین سعیدی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

علیرضا صحرایی • حسین افسری

مسئول درس: مهدی مجدآرا
دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضاییگروه
ریاضیامیر محمد سید شاکری
معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

مسعود حدادی • میلاد حاتمی
نرگس سادات حسینیمنصوره رئیس دانا • علی جوهری
جواد ابادرلو • سعید خورشیدی نسب

مسئول درس: بتول خواجه پور

سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی
مریم گلی حسنیلو

یوسف صباغی • محسن داوودی

مسئول درس: منصور داوودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

بابک اسفندی • محمد مهدی سلیمانی

بهنام ابراهیم پور • مهرداد ملاصالحی
محمد احمدی • محمد علی توسلی فرمسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادتفرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی
سهیلا مرادی • آنیثا هرطونیانفرزانه رجایی • حسن علیمحمدی
فرزانه صاعدی

مسئول درس: شکبیا کریمی

گروه
علومامیر محمد سید شاکری
معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده
محمد حسن مزروعی • عرشیا شریفیانهادی قورزایی • مینا پژنگ
محمد رضا پیرو • امیر علی مهرآبادیمسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدیهستی ناصح • نیایش غریبی
مهتاب شیرازیعلیرضا مختاری • الهام رضایی
بهزاد اندرز • الهام میرزایی
آزاده میرزاییمسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

ثنا کاشیان • فاطمه انوری

سیده ضحی سکاکي • حمیدرضا توکلی
نگین تربتیمسئول درس: سیده ضحی سکاکي
دستیار: حسین اصفهانیسارا حمزه • فاطمه نظری
مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی
صبا پهلوانولی برجی • محسن آهویی
حمیدرضا قائدامینی • سید محسن ماهینی
آریا ذوقیمسئولین درس: پویا رضاداد
کیارش پورمهدی

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

نسیم فلاحي نژاد • مریم صالحی

مسئول درس: مهسا اصغری
دستیار: ثنا کاشیان

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

فرناز نصیری • زهره قموشی
الناز گنج کارمسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسبمهدی مشایخی • مهتاب پیشه
محمد علی مهرآبادی • فرار مختاری نژادمحسن انصاری • فاطمه شریف زاده
محمد حسین خدام • اکرم یاسریمسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمد حسین خدام

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • آپدانا رستمی
طاهره کریمی • محمد رضا مبارکی
علی محسنی • آرش بدریمسئول درس: امیر محمد بیگی
دستیار: محمدرضا مبارکیگروه
انسانیامیر محمد سید شاکری
معاون تولید محتوا: علی الفتی

۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

خوبه اینو بدونی



- دنباله‌ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می‌آید، یک دنباله حسابی نامیده می‌شود و به آن عدد ثابت، قدرنسبت دنباله می‌گویند.

- دنباله هندسی، دنباله‌ای است که در آن هر جمله (به جز جمله اول) از ضرب جمله قبل از خودش در عددی ثابت و غیرصفر به دست می‌آید. این عدد ثابت را قدرنسبت دنباله می‌نامیم. (جمله اول هم باید غیرصفر باشد).

جوابش اینه



دلیل نادرستی ادعا این است که: «بعضی دنباله‌ها نه حسابی هستند و نه هندسی.»

دنباله ارائه شده در گزینه ۴، حسابی یا هندسی نیست. زیرا نه اختلاف جملات متوالی در آن عددی ثابت است و نه نسبت آن‌ها؛ زیرا اگر این دنباله را a_n بنامیم، داریم:

$$a_2 - a_1 = -3 \neq -7 = a_4 - a_3 \quad \frac{a_2}{a_1} = -2 \neq \frac{-4}{3} = \frac{a_4}{a_3}$$

بنابراین دنباله a_n مثال نقضی برای ادعای مطرح شده است.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: دنباله‌ای حسابی با جمله اول ۷- و قدرنسبت ۶ است.

گزینه ۲: دنباله‌ای هندسی با جمله اول ۷۵/۰ و قدرنسبت ۲ است.

گزینه ۳: دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت صفر و دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت یک است. (دنباله ثابت هم حسابی و هم هندسی است).

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۲- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی



(اتحاد مزدوج) $-(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$

جوابش اینه



ابتدا عبارت موردنظر را با مخرج مشترک گرفتن ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b} = \frac{(a-b) + (a+b)}{(a+b)(a-b)} = \frac{2a}{a^2 - b^2}$$

اکنون $a = \sqrt{7}$ و $b = \sqrt{5}$ را در عبارت به دست آمده جای گذاری می‌کنیم:

$$\frac{2a}{a^2 - b^2} = \frac{2\sqrt{7}}{(\sqrt{7})^2 - (\sqrt{5})^2} = \frac{2\sqrt{7}}{7-5} = \frac{2\sqrt{7}}{2} = \sqrt{7}$$

اینجوری هم میشه



هر کسر را به صورت جداگانه جای گذاری و مخرج آن را گویا می‌کنیم:

$$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{\sqrt{7} - \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{7-5} = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{1}{a-b} = \frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{7-5} = \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b} = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{2} + \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{2} = \frac{2\sqrt{7}}{2} = \sqrt{7}$$

مجموع دو مقدار به دست آمده برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۳- پاسخ: گزینه ۱



$$-(a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \quad (\text{اتحاد مزدوج})$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

- اگر α زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:



$$A = \sin^4 x - \cos^4 x = (\sin^2 x - \cos^2 x)(\sin^2 x + \cos^2 x) = \sin^2 x - \cos^2 x$$

با توجه به اتحاد مزدوج داریم:

عبارت به دست آمده قرینه عبارت $\cos^2 x - \sin^2 x$ است؛ پس مقدار عبارت A برابر $-\frac{1}{3}$ است.

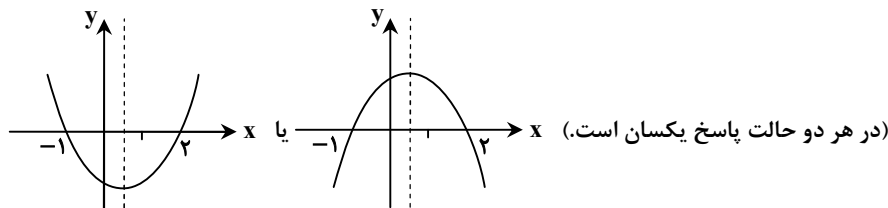
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۴- پاسخ: گزینه ۲



دو نقطه $(2, 0)$ و $(-1, 0)$ با عرض یکسان روی این سهمی قرار دارند؛ بنابراین رأس سهمی از لحاظ طولی، وسط این دو نقطه قرار دارد؛ یعنی طول رأس سهمی برابر $\frac{-1+2}{2}$ است. پس معادله محور تقارن سهمی (خطی عمودی که از رأس می‌گذرد) برابر $x = \frac{1}{2}$ است.

این خط از تمامی نقاطی با طول $\frac{1}{2}$ می‌گذرد؛ پس از نقطه $(\frac{1}{2}, \sqrt{3})$ نیز می‌گذرد؛ بنابراین $k = \frac{1}{2}$



▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۵- پاسخ: گزینه ۱



- در چندجمله‌ای $P(x) = ax^2 + bx + c$ اگر معادله $P(x) = 0$ دارای $\Delta < 0$ باشد، در این صورت معادله $P(x) = 0$ ریشه حقیقی ندارد و علامت عبارت $P(x)$ برای x های مختلف از جدول زیر تعیین می‌شود:

x	برای هر $x \in \mathbb{R}$
$P(x)$	موافق علامت a



از آنجا که $P(x)$ یک عبارت درجه دوم است که برای هر $x \in \mathbb{R}$ منفی است، نتیجه می‌گیریم که اولاً $\Delta < 0$ و ثانیاً $a < 0$ (a ضریب x^2 است). از آنجا که $a = -2$ ، شرط دوم برقرار است و باید برقراری شرط اول را لحاظ کنیم:

$$\Delta < 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = (3)^2 - 4(-2)(k) < 0 \Rightarrow 9 + 8k < 0 \Rightarrow 8k < -9 \Rightarrow k < -\frac{9}{8}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۶- پاسخ: گزینه ۱



- وقتی می‌نویسیم $\sqrt[n]{a}$ و n را زوج فرض می‌کنیم، a را مثبت یا برابر صفر در نظر می‌گیریم.



ابتدا شرایط درست بودن رابطه $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ را بررسی می‌کنیم. اگر n فرد باشد، این رابطه همواره درست است؛ فقط باید شرط $b \neq 0$ برای صفر نشدن مخرج در نظر گرفته شود. اما اگر n زوج باشد، آن‌گاه این رابطه فقط زمانی درست است که a و b هر دو نامنفی باشند و در ضمن شرط $b \neq 0$ هم برقرار باشد. به عبارت دیگر در حالت n زوج، اگر a یا b منفی باشند، عدد منفی زیر ریشه زوج قرار می‌گیرد که پذیرفته نیست. با توجه به این توضیحات و با توجه به این که طبق فرض سؤال رابطه مذکور برقرار نبوده، فقط ادعای گزینه ۱ درست است.



گزینه ۲: در صورت منفی بودن a یا b نیز رابطه در حالتی که n عددی فرد است، برقرار است.
گزینه ۳: اگر n زوج باشد، ممکن است به دلیل منفی بودن a یا b رابطه برقرار نباشد.
گزینه ۴: اگر n زوج باشد، ممکن است به دلیل منفی بودن یکی از اعداد a یا b رابطه برقرار نباشد و لزومی ندارد هر دو منفی باشند.

۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)



توصیف «تعریف نشده بودن تانژانت» مربوط به زوایای مرزی 90° و 270° (یا هر زاویه‌ای که محل آن روی دایره مثلثاتی همانند این دو زاویه باشد) است.

توصیف «صفر بودن تانژانت» مربوط به زوایای مرزی 0° و 180° (یا هر زاویه‌ای که محل آن روی دایره مثلثاتی همانند این دو زاویه باشد) است. از آنجا که x و y متعلق به بازه $[30^\circ, 190^\circ]$ هستند، مقدار x برابر 90° و مقدار y برابر 180° است؛ پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) = \cos\frac{90^\circ - 180^\circ}{2} = \cos\frac{-90^\circ}{2} = \cos(-45^\circ) = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)



- در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta > 0} x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{معادله دو ریشه حقیقی دارد:}$$



کوچک‌ترین عدد در بین این سه عدد را x در نظر می‌گیریم. در این صورت عددهای بعدی $x+2$ و $x+4$ خواهند بود.
در نتیجه:

$$x^2 + (x+2)^2 + (x+4)^2 = 683 \Rightarrow x^2 + (x^2 + 4x + 4) + (x^2 + 8x + 16) = 683 \Rightarrow 3x^2 + 12x + 20 = 683 \\ \Rightarrow 3x^2 + 12x - 663 = 0$$

از سمت چپ عدد ۳ را فاکتور می‌گیریم و سپس دو طرف معادله را بر ۳ تقسیم می‌کنیم؛ در نتیجه داریم:

$$3(x^2 + 4x - 221) = 0 \Rightarrow x^2 + 4x - 221 = 0$$

حال به کمک روش دلتا معادله را حل می‌کنیم:

$$\Delta = 4^2 - 4(1)(-221) = 16 + 884 = 900 \Rightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{900}}{2} = \frac{-4 \pm 30}{2} \quad \begin{cases} x_1 = \frac{-34}{2} = -17 & \times \\ x_2 = \frac{26}{2} = 13 & \checkmark \end{cases} \quad \text{(عددها مثبت هستند.)}$$

در نتیجه این سه عدد فرد ۱۳، ۱۵ و ۱۷ هستند و بزرگ‌ترین در بین آن‌ها ۱۷ است.



اگر عدد وسط را a بنامیم، عدد بزرگ‌تر $a+2$ و عدد کوچک‌تر $a-2$ است؛ پس:

$$(a-2)^2 + a^2 + (a+2)^2 = 683 \Rightarrow a^2 - 4a + 4 + a^2 + a^2 + 4a + 4 = 683$$

$$\Rightarrow 3a^2 + 8 = 683 \Rightarrow 3a^2 = 675 \Rightarrow a^2 = 225 \Rightarrow a = \pm 15$$

a عددی مثبت است، پس $a = 15$ و بزرگ‌ترین عدد بین این سه عدد فرد متوالی برابر ۱۷ است.

۹- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)**



- هرگاه U مجموعه مرجع باشد و $A \subseteq U$ ، آنگاه مجموعه $U - A$ را متمم A می‌نامیم و آن را با نماد A' نشان می‌دهیم. به عبارت دیگر A' شامل عضوهای U است که در A نیستند.



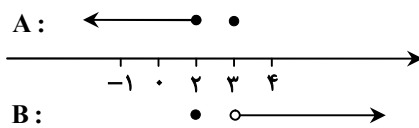
ابتدا $A \cup B$ را حساب می‌کنیم:

$$A \cup B = (-\infty, 2] \cup \{3\} \cup (3, +\infty) \cup \{2\} = (-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$$

حال $(A \cup B)'$ را به دست می‌آوریم:

$$(A \cup B)' = \mathbb{R} - (A \cup B) = (2, 3)$$

اکنون $(A \cap B)$ را به دست می‌آوریم. برای این منظور می‌توانیم از محور اعداد استفاده کنیم.



طبق شکل داریم: $A \cap B = \{2\}$

بنابراین مقدار نهایی خواسته شده برابر است با:

$$(A \cup B)' \cup (A \cap B) = (2, 3) \cup \{2\} = [2, 3)$$

۱۰- پاسخ: گزینه ۳ **▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)**



- اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B), \quad n(A - B) = n(A) - n(A \cap B), \quad n(A') = n(U) - n(A)$$



کل مشتریان میدان را U در نظر می‌گیریم. در این صورت داریم:

آنهایی که از هر دو غرفه خرید کرده‌اند.

$$\begin{cases} n(U) - n(A \cap B) = 100 \Rightarrow 120 - n(A \cap B) = 100 \Rightarrow n(A \cap B) = 20 & \text{رابطه (۱)} \\ n(A \cup B) = 50 \Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 50 \xrightarrow{(1)} n(A) + n(B) = 70 & \text{رابطه (۲)} \end{cases}$$

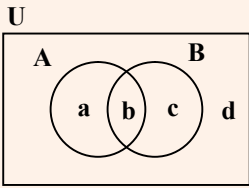
همچنین با توجه به اینکه ۲۰ نفر فقط از غرفه A خرید کرده‌اند می‌توان نوشت:

$$n(A) - n(A \cap B) = 20 \xrightarrow{(1)} n(A) = 40 \quad \text{رابطه (۳)}$$

پس طبق رابطه‌های (۲) و (۳) نتیجه می‌گیریم: $n(B) = 30$ و در نتیجه $n(B') = n(U) - n(B) = 120 - 30 = 90$ ؛ یعنی ۹۰ نفر از غرفه B خرید نکرده‌اند.



نمودار ون را رسم می‌کنیم:



طبق اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a+b+c+d=120 \\ a+c+d=100 \end{cases} \Rightarrow b=20 \quad \begin{cases} a+b+c=50 \\ a=20 \end{cases} \xrightarrow{b=20} a+c=30 \Rightarrow c=10$$

باتوجه به اینکه $a+c+d=100$ و $a+c=30$ ، پس $d=70$ ، درنتیجه خواسته سؤال یعنی $a+d$ برابر با ۹۰ خواهد بود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۱۱- پاسخ: گزینه ۳



مسیر این وزنه یک سهمی است. از آنجا که ضریب x^2 در معادله این سهمی، عددی منفی است، این سهمی دارای ماکزیمم (بالاترین نقطه) است. در واقع رأس سهمی در این حالت، بالاترین نقطه آن است. برای به‌دست آوردن عرض رأس سهمی (بیشترین ارتفاع وزنه از سطح زمین)، ابتدا طول رأس سهمی را حساب کنیم:

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-\frac{3}{2}}{2 \times (-\frac{1}{3})} = \frac{9}{4} \text{ متر}$$

حال با جای‌گذاری x_S در معادله، y_S را می‌یابیم:

$$y_S = -\frac{1}{3} \left(\frac{9}{4}\right)^2 + \frac{3}{2} \left(\frac{9}{4}\right) + 3 = \frac{-27}{16} + \frac{27}{8} + 3 = \frac{-27+54+48}{16} = \frac{75}{16} \text{ متر}$$

درنتیجه بیشترین ارتفاع وزنه از سطح زمین $\frac{75}{16}$ متر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۱۲- پاسخ: گزینه ۳



- اگر زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad (\sin \alpha \neq 0)$$



ابتدا عبارت خواسته‌شده را ساده می‌کنیم:

$$1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1 + \sin x}{1 + \sin x} - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1 - \cos^2 x + \sin x}{1 + \sin x} = \frac{\sin^2 x + \sin x}{1 + \sin x} = \frac{\sin x (\sin x + 1)}{1 + \sin x} \xrightarrow{\text{با شرط } \sin x \neq -1} \sin x$$

پس باید $\sin x$ را بیابیم.

با توجه به اتحادهای مثلثاتی داریم:

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow 1 + 16 = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{17} \Rightarrow \sin x = \pm \frac{\sqrt{17}}{17}$$

در ناحیه سوم مقدار سینوس عددی منفی است؛ پس $\sin x = -\frac{\sqrt{17}}{17}$ تنها جواب قابل قبول است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۱۳- پاسخ: گزینه ۱



$$- (a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \quad (\text{اتحاد مزدوج})$$

$$- (a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$$



ابتدا صورت کسر عبارت A را ساده می‌کنیم:

$$(x-2)(x+2)(x^4 + 4x^2 + 16) = (x^2 - 4)((x^2)^2 + 4 \times x^2 + 4^2) = (x^2)^3 - 4^3 = x^6 - 64$$

همچنین مخرج کسر را ساده می‌کنیم:

$$(x^3 + 8)(x^3 - 8) = (x^3)^2 - 8^2 = x^6 - 64$$

بنابراین عبارت موردنظر برابر است با:

$$A = \frac{x^6 - 64}{x^6 - 64} = 1$$

یعنی عبارت به‌ازای تمام مقادیر x، برابر یک بوده و به‌ازای $x = 10$ نیز برابر یک است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

۱۴- پاسخ: گزینه ۴



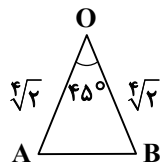
- در مثلث ABC، داریم:

$$\hat{A} \text{ مساحت } \triangle ABC = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin B = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times AC \times AB \times \sin \hat{A}$$



۸ ضلعی منتظم را می‌توان به ۸ مثلث مساوی تقسیم کرد که هریک از این مثلث‌ها، متساوی‌الساقین هستند و طول ساق هر کدام از آن‌ها

طبق فرض سؤال، $\sqrt[4]{2}$ می‌باشد. در ضمن زاویه بین دو ساق برابر با $45^\circ = \frac{360^\circ}{8}$ می‌باشد.



در نتیجه مساحت ۸ ضلعی برابر است با:

$$S = 8 \times S_{\triangle OAB} = 8 \times \left(\frac{1}{2} \times (\sqrt[4]{2})^2 \times \sin 45^\circ \right) = 8 \times \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8 \times \frac{1}{2} = 4$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)

۱۵- پاسخ: گزینه ۳



- در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta > 0} \begin{cases} \text{معادله دو ریشه حقیقی دارد: } x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \end{cases}$$



معادله داده شده را به روش کلی حل معادله درجه ۲، حل می کنیم؛
دلتای این معادله برابر است با:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \times 3 \times (-1) = 16 + 12 = 28$$

بنابراین جواب های این معادله به صورت زیر است:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-4) \pm \sqrt{28}}{2 \times 3} = \frac{4 \pm \sqrt{28}}{6} = \frac{4 \pm \sqrt{4 \times 7}}{6} = \frac{4 \pm 2\sqrt{7}}{6} = \frac{2(2 \pm \sqrt{7})}{2 \times 3} = \frac{2 \pm \sqrt{7}}{3}$$

با مقایسه جواب به دست آمده با $x = \frac{2 \pm \sqrt{a}}{b}$ ، به این نتیجه می رسیم که $a = 7$ و $b = 3$ ، پس $a + b = 10$.

۱۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)



- فرض کنیم a یک عدد حقیقی مثبت و u یک عبارت جبری باشد. در این صورت: اگر $|u| < a$ ، آن گاه $-a < u < a$.



با توجه به این که ۷ عددی مثبت است به حل نامعادله می پردازیم:

$$|3x+1| < 7 \Rightarrow -7 < 3x+1 < 7 \Rightarrow -8 < 3x < 6 \Rightarrow -\frac{8}{3} < x < 2$$

بنابراین جواب نامعادله بازه $(-\frac{8}{3}, 2)$ است. طول این بازه برابر است با:

$$2 - (-\frac{8}{3}) = \frac{14}{3}$$

۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)



- جمله n ام دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 جمله اول و r قدرنسبت می باشد. ($t_1, r \neq 0$)



جمله عمومی دنباله هندسی را a_n و قدرنسبت آن را q در نظر می گیریم. در این صورت، از آنجا که a_7 و a_8 ، سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی هستند، می توان نوشت:

$$a_8 = \frac{a_7 + a_8}{2}$$

در نتیجه داریم:

$$a_1 q^7 = \frac{a_1 q + a_1 q^7}{2} \Rightarrow a_1 q \times q^3 = \frac{a_1 q (1 + q^6)}{2} \xrightarrow[\text{تقسیم بر } a_1 q]{\substack{\text{با شرط} \\ a_1 \neq 0 \\ q \neq 0}} q^3 = \frac{q^6 + 1}{2} \Rightarrow q^6 + 1 = 2q^3 \Rightarrow q^6 + 1 - 2q^3 = 0$$

$$\Rightarrow (q^3 - 1)^2 = 0 \Rightarrow q^3 - 1 = 0 \Rightarrow q^3 = 1 \Rightarrow q = 1$$

دنباله ثابت است. در نتیجه تمام جملات دنباله هندسی با هم یکسان هستند. بنابراین اگر جمله چهارم آن برابر ۸ باشد، جمله اول دنباله نیز برابر ۸ است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۱)



- هر عدد مثبت دارای دو ریشه زوج است که قرینه یکدیگرند.
- عددهای منفی ریشه زوج ندارند.



عدد c دو ریشه چهارم متمایز دارد؛ در نتیجه $c < 0$ از طرفی $c < a$ یعنی $c < \sqrt[4]{c}$ ؛ در نتیجه عدد c بین صفر و یک است و داریم:

$$0 < c < a < 1$$

از طرفی ریشه های چهارم یک عدد، قرینه یکدیگر هستند؛ در نتیجه: $b = -a$ ؛ بنابراین داریم:

$$a + 2b + c = a - 2a + c = c - a$$

از آنجا که $c < a$ نتیجه می گیریم:

$$c - a < 0$$

همچنین می دانیم a و c اعدادی بین صفر و یک هستند؛ بنابراین اختلافشان کمتر از یک است؛ پس $-1 < c - a < 0$ و لذا حاصل عبارت داده شده در بازه $(-1, 0)$ قرار دارد.

۱۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)



- در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta > 0} \boxed{x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ : معادله دو ریشه حقیقی دارد}}$$



سن برادر کوچک تر را x در نظر می گیریم. در این صورت سن برادر بزرگ تر $x + 3$ است. ۴ سال دیگر سن آنها $x + 4$ و $x + 7$ خواهد بود. در نتیجه داریم:

$$(x + 4)(x + 7) = 504 \Rightarrow x^2 + 11x + 28 = 504 \Rightarrow x^2 + 11x - 476 = 0$$

معادله را از روش دلتا حل می کنیم:

$$\Delta = 11^2 - 4(1)(-476) = 121 + 1904 = 2025$$

چون $\sqrt{2025} = 45$ است، نتیجه می گیریم:

$$x_{\text{ریشه ها}} = \frac{-11 \pm 45}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-56}{2} = -28 & \times \text{ (سن منفی نمی شود.)} \\ x_2 = \frac{34}{2} = 17 & \checkmark \end{cases}$$

در نتیجه در حال حاضر سن این دو برادر ۱۷ و ۲۰ است؛ یعنی ۷ سال دیگر نسبت سن برادر بزرگ تر به سن برادر کوچک تر برابر است با:

$$\frac{20+7}{17+7} = \frac{27}{24} = \frac{9}{8}$$

۲۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)



- هرگاه $a > 0$ برای هر دو عدد طبیعی m و n ، توان کسری و غیر صحیح $\frac{m}{n}$ را برای a چنین تعریف می کنیم:

$$\frac{m}{a^n} = \sqrt[n]{a^m}$$



صورت هر کدام از کسرهای به کاررفته در A را ساده می کنیم:

$$A = (1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{4}{\sqrt[3]{2}} + \frac{9}{\sqrt[4]{2}} + \dots + \frac{100}{\sqrt[11]{2}}) - \frac{1}{5}$$

حال صورت هریک از کسرها را به صورت رادیکالی درمی آوریم:

$$A = (1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt[3]{2^4}}{\sqrt[3]{2}} + \frac{\sqrt[4]{2^9}}{\sqrt[4]{2}} + \dots + \frac{\sqrt[11]{2^{100}}}{\sqrt[11]{2}}) - \frac{1}{5}$$

در نتیجه داریم:

$$A = (1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + \frac{2\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{2}} + \frac{4\sqrt[4]{2}}{\sqrt[4]{2}} + \dots + \frac{512\sqrt[11]{2}}{\sqrt[11]{2}}) - \frac{1}{5}$$

صورت هر کسر با مخرج آن ساده می شود:

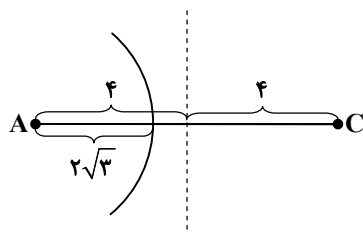
$$A = (\underbrace{(1+1)}_2 + \underbrace{2+2}_4 + \dots + \underbrace{512+512}_{1024}) - \frac{1}{5}$$

با جمع کردن اعداد داخل پرانتز داریم:

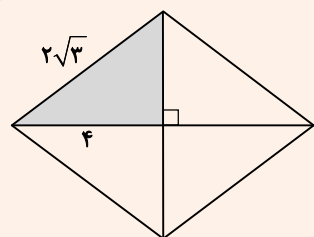
$$A = (1024) - \frac{1}{5} = (2^{10}) - \frac{1}{5} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۱- پاسخ: گزینه ۱



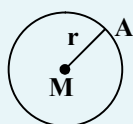
ابتدا قطر AC به طول ۸ را رسم کرده و عمودمنصف آن را می کشیم. به مرکز A و شعاع $2\sqrt{3}$ (تقریباً ۳/۴) کمانی رسم می کنیم. چون این کمان عمودمنصف را قطع نمی کند، در نتیجه لوزی قابل رسم نیست.



با توجه به شکل فرضی مقابل، در مثلث قائم الزاویة رنگی، وتر از ضلع قائمه کوچک تر است که غیرممکن است. در نتیجه لوزی قابل رسم نیست.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۲- پاسخ: گزینه ۳

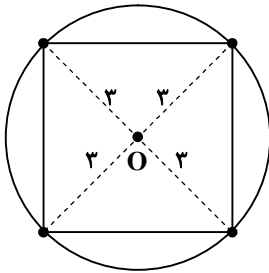


$$AM = r$$

– نقاطی از صفحه که به فاصله r از نقطه M قرار دارند، دایره‌ای به مرکز M و شعاع r تشکیل می دهند.

قطر مربع به ضلع $3\sqrt{2}$ برابر است با:

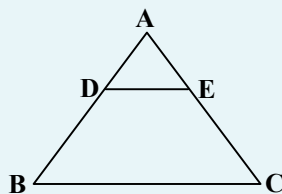
$$\text{قطر} = (3\sqrt{2})(\sqrt{2}) = 6$$



طبق نکته بالا، به مرکز O و شعاع ۳ دایره‌ای رسم می‌کنیم. این دایره از رأس‌های مربع می‌گذرد. در نتیجه ۴ نقطه روی محیط مربع وجود دارد که از مرکز مربع به فاصله ۳ واحد می‌باشد.

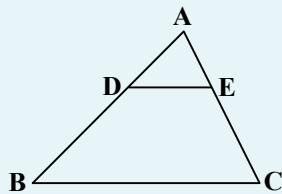
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

۲۳- پاسخ: گزینه ۴



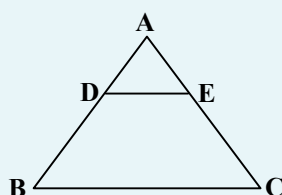
- (قضیه تالس): هرگاه در یک مثلث، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع، چهار پاره‌خط جدا می‌کند که اندازه‌های آن‌ها تشکیل یک تناسب را می‌دهند. به‌طور خلاصه هرگاه مانند شکل روبه‌رو داشته باشیم $DE \parallel BC$ ، آن‌گاه:

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$



- (تعمیم قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می‌آید که اندازه ضلع‌های آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب‌اند؛ مثلاً در شکل روبه‌رو داریم:

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$



- (عکس قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را قطع کند و روی آن‌ها، چهار پاره‌خط با اندازه‌های متناظراً متناسب جدا کند، آن‌گاه با ضلع سوم مثلث موازی است.

$$\frac{AD}{DE} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$

(۱) نادرست؛ زیرا در تالس جزء به جزء نسبت خطوط موازی برقرار نیست.

(۲) نادرست؛ زیرا عکس تعمیم تالس برقرار نیست.

(۳) نادرست؛ زیرا تعمیم تالس به‌صورت $\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB} = \frac{DE}{AB}$ می‌باشد.

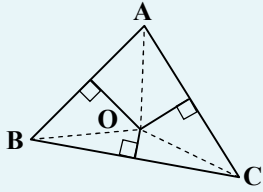
(۴) درست

$$\begin{aligned} \frac{AD}{AC} = \frac{BE}{BC} &\Rightarrow \frac{AD}{AC - AD} = \frac{BE}{BC - BE} \\ \Rightarrow \frac{AD}{CD} = \frac{BE}{CE} &\Rightarrow \frac{CD}{AD} = \frac{CE}{BE} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} DE \parallel AB \end{aligned}$$

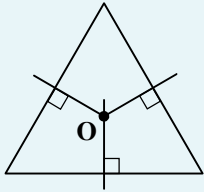


- سه عمود منصف هر مثلث در یک نقطه هم‌رسی هستند. نقطه هم‌رسی سه عمود منصف مثلث از سه رأس مثلث به یک فاصله است.

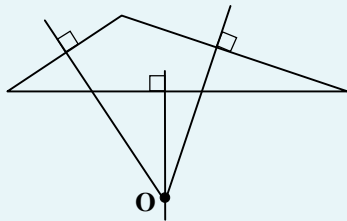
$$OA = OB = OC$$



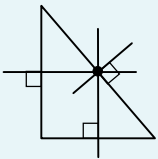
الف) در مثلثی با سه زاویه حاده، نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها همواره داخل مثلث قرار دارد.



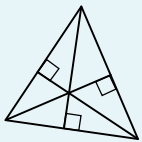
ب) در مثلثی با زاویه منفرجه، نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها همواره خارج مثلث قرار دارد.



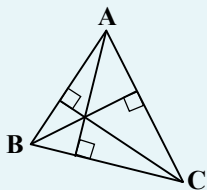
ج) در مثلث قائم‌الزاویه، نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها همواره نقطه وسط وتر مثلث می‌باشد.



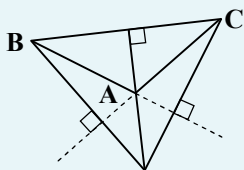
- سه ارتفاع هر مثلث در یک نقطه هم‌رسی هستند.



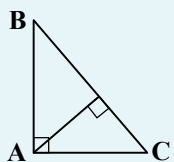
الف) در مثلث با زوایای حاده، نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها همواره داخل مثلث قرار دارد.



ب) در مثلث با زاویه منفرجه، نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها همواره خارج مثلث قرار دارد.



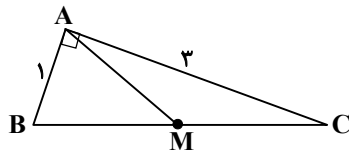
ج) در مثلث قائم‌الزاویه، نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها، رأس قائمه مثلث است.





طبق نکات بالا، نقطه هم‌مرسی عمود‌منصف‌ها، وسط وتر BC (نقطه M) و نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌ها، رأس قائم (نقطه A) است.

حال باید اندازه MA را محاسبه کنیم. چون میانه وارد بر وتر، نصف وتر است، داریم:



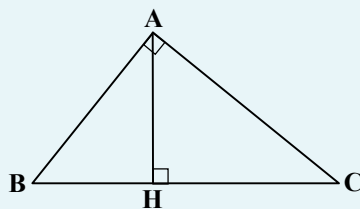
$$BC^2 = 1^2 + 3^2 = 10 \Rightarrow BC = \sqrt{10} \Rightarrow MA = \frac{1}{2}BC = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۲۵- پاسخ: گزینه ۴



- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) روابط مهم زیر برقرارند. این رابطه‌ها را روابط طولی می‌نامیم؛ زیرا با اندازه‌های اضلاع سروکار دارند:



۱) $AB^2 = BC \cdot BH$

۲) $AC^2 = BC \cdot CH$

۳) $AB^2 + AC^2 = BC^2$

۴) $AH^2 = BH \cdot CH$

۵) $AH \times BC = AB \times AC$



طبق شکل مقابل و فرض سؤال داریم:

$$BC = BH + HC = 7/2 + 12/8 = 20$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه، داریم:

$$AB^2 = BH \times BC = 7/2 \times 20 = 144 \Rightarrow AB = 12$$

$$AC^2 = CH \times BC = 12/8 \times 20 = 256 \Rightarrow AC = 16$$

و در نتیجه محیط مثلث ABC برابر است با:

$$AB + AC + BC = 12 + 16 + 20 = 48$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۴)

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

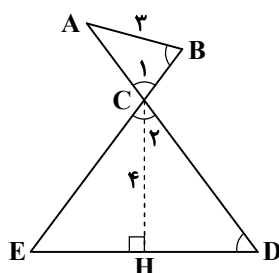


- اگر مثلث‌های $A'B'C'$ و ABC متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها k باشد ($\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k$)، آن‌گاه:

نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر توان دوم نسبت تشابه یعنی k^2 است. $\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = k^2$



مثلث‌های ABC و CDE متشابه هستند؛ زیرا:



$$\left. \begin{matrix} \hat{B} = \hat{D} \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{matrix} \right\} \xrightarrow{\text{ز.ز.}} \hat{ABC} \sim \hat{CDE}$$

از طرفی مساحت مثلث CDE برابر است با:

$$S_{CDE} = \frac{1}{2}CH \times ED \Rightarrow 12 = \frac{4 \times ED}{2} \Rightarrow ED = 6$$

بنابراین نسبت تشابه دو مثلث برابر $k = \frac{AB}{ED} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ است و طبق نکته، داریم:

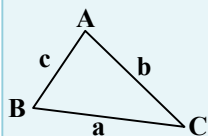
$$\frac{S_{ABC}}{S_{CDE}} = k^2 \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{12} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow S_{ABC} = \frac{12}{4} = 3$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۲۷- پاسخ: گزینه ۲



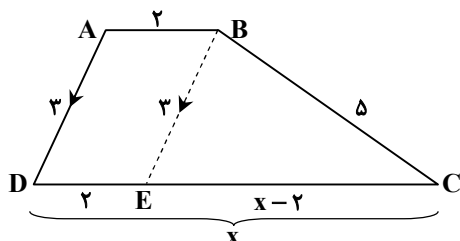
- در هر مثلث، اندازه هر ضلع از تفاضل دو ضلع دیگر بزرگ‌تر و از مجموع آن‌ها کوچک‌تر است.



$$|b - c| < a < b + c$$



طبق شکل، BE را موازی AD رسم می‌کنیم. چهارضلعی ABED متوازی‌الاضلاع است. در نتیجه $AB = DE = 2$ و $AD = BE = 3$. فرض می‌کنیم $CD = x$ و در مثلث BCE طبق نکته بالا، داریم:



$$5 - 3 < x - 2 < 5 + 3$$

$$\Rightarrow 2 < x - 2 < 8 \Rightarrow 4 < x < 10$$

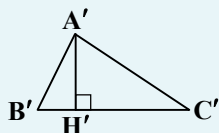
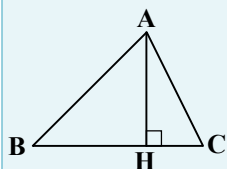
بنابراین بیشترین مقدار صحیح اندازه قاعده DC برابر ۹ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۱)

۲۸- پاسخ: گزینه ۳



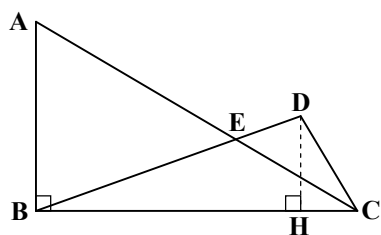
- در دو مثلث اگر اندازه قاعده‌ها برابر باشند، نسبت مساحت‌ها برابر نسبت اندازه ارتفاع‌های متناظر این قاعده‌هاست.



$$BC = B'C' \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = \frac{AH}{A'H'}$$



BC قاعده مشترک دو مثلث ABC و BDC است. طبق نکته، داریم:



$$DH = \frac{1}{2} AB \Rightarrow \frac{AB}{DH} = 2 \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{BDC}} = \frac{AB}{DH} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABE} + S_{BEC}}{S_{DEC} + S_{BEC}} = 2 \Rightarrow \frac{14 + S_{BEC}}{3 + S_{BEC}} = 2$$

$$\Rightarrow 14 + S_{BEC} = 6 + 2S_{BEC} \Rightarrow S_{BEC} = 8$$

بنابراین مساحت مثلث BDC برابر است با:

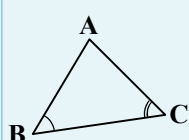
$$S_{BDC} = S_{DEC} + S_{BEC} \Rightarrow S_{BDC} = 3 + 8 = 11$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۲۹- پاسخ: گزینه ۱



- هرگاه دو زاویه از مثلثی، با دو زاویه از مثلث دیگر هم‌اندازه باشند، دو مثلث متشابه‌اند.

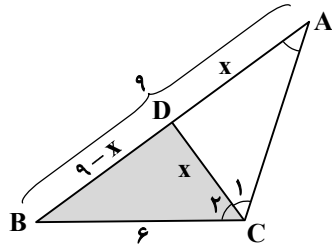


$$(\hat{B} = \hat{B}', \hat{C} = \hat{C}') \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$



نیمساز زاویه C را رسم می‌کنیم. چون $\hat{C} = 2\hat{A}$ است، در نتیجه $\hat{C}_1 = \hat{C}_2 = \hat{A}$ و بنابراین مثلث ADC متساوی الساقین است و $DC = DA = x$.

دو مثلث BDC و ABC متشابه هستند؛ زیرا:



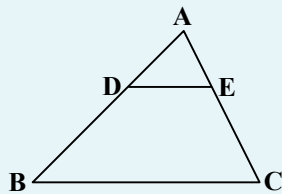
$$\left. \begin{array}{l} \hat{C}_2 = \hat{A} \\ \hat{B} = \hat{B} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ز.ز.}} \triangle BDC \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{BD}{BC} = \frac{CD}{AC} = \frac{BC}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{9-x}{6} = \frac{x}{27} = \frac{6}{9}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{9-x}{6} = \frac{6}{9} \Rightarrow \frac{9-x}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow 12 = 27 - 2x \Rightarrow x = 5 \\ \frac{x}{27} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{5}{27} = \frac{2}{3} \Rightarrow AC = 27/5 \end{array} \right.$$

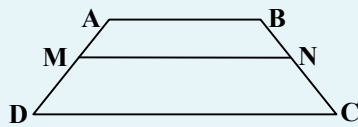
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

۳۰- پاسخ: گزینه ۴



– (تعمیم قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می‌آید که اندازه ضلع‌های آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب‌اند؛ مثلاً در شکل روبه‌رو داریم:

$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

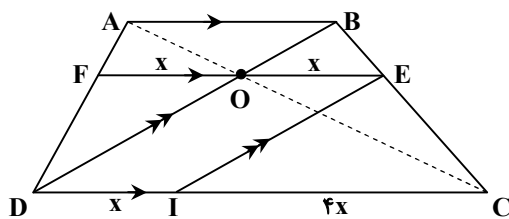


– در دوزنقه مقابل اگر $MN \parallel AB \parallel CD$ ، آن‌گاه داریم:

$$\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC}$$



با توجه به شکل مقابل و نکات بالا، داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABD: \frac{DF}{DA} = \frac{OF}{AB} \\ \triangle ABC: \frac{CE}{CB} = \frac{OE}{AB} \\ \frac{DF}{DA} = \frac{CE}{CB} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{OF}{AB} = \frac{OE}{AB} \Rightarrow OF = OE = x$$

چهارضلعی OEID متوازی‌الاضلاع است. در نتیجه $OE = DI = x$ از طرفی، داریم:

$$\frac{EF}{DC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \begin{cases} EF = 2x \\ DC = 5x \Rightarrow IC = 4x \end{cases}$$

در مثلث ADC بنا به تعمیم تالس می‌توان نوشت:

$$\frac{AF}{AD} = \frac{OF}{DC} = \frac{x}{5x} \Rightarrow \frac{AF}{AD} = \frac{1}{5} \Rightarrow \begin{cases} AF = k \\ AD = 5k \Rightarrow FD = 4k \end{cases}$$

و در مثلث ABD بنا به تعمیم تالس داریم:

$$\frac{DF}{DA} = \frac{OF}{AB} \Rightarrow \frac{4k}{5k} = \frac{x}{AB} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{x}{AB} \Rightarrow AB = \frac{5x}{4}$$

بنابراین، خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{IC}{AB} = \frac{4x}{\frac{5x}{4}} = \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}$$

۳۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۱)

نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: یکای مقدار ماده در SI مول است.
گزینه ۳: یکای دما در SI کلوین است.
گزینه ۴: یکای آهنگ مصرف انرژی در SI وات است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

در جای خالی باید عبارتی باشد که در صورت آن s^2 و در مخرج آن μs^2 باشد و مقدار آن برابر ۱ باشد و با توجه به اینکه $1 \mu s = 10^{-6} s$ است، پس $1 \mu s^2 = 10^{-12} s^2$ است؛ در نتیجه $\frac{10^{-12} s^2}{1 \mu s^2}$ برابر ۱ است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

در این وسیله با توجه به این که ۱۰ میلی لیتر به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است؛ پس دقت آن ۲ mL است.
از طرفی هر لیتر برابر $10^{-3} m^3$ است، پس خواهیم داشت:

$$2 \text{ mL} = 2 \times 10^{-3} \text{ L} = 2 \times 10^{-6} m^3$$

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

وقتی فلزی ذوب می شود، جرم آن تغییر نمی کند و تنها حجم آن افزایش می یابد.

$$\rho_2 = \rho_1 - \frac{10}{100} \rho_1 = 0.9 \rho_1 \quad m_2 = m_1 \Rightarrow \rho_2 V_2 = \rho_1 V_1 \Rightarrow 0.9 \rho_1 V_2 = \rho_1 V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{10}{9} V_1$$

به این ترتیب درصد تغییرات حجم برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{\frac{10}{9} V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{10}{9} \% \approx 11\%$$

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

جوابش اینه

اگر جرم و حجم آلیاژ را به ترتیب m و V در نظر بگیریم:

$$m_A = 0.4 m, \quad m_B = 0.6 m$$

با توجه به این که ماده A، ۴۰ درصد از جرم آلیاژ را تشکیل می دهد؛ پس می توان نوشت:

$$V_A = 0.6 V, \quad V_B = 0.4 V$$

با توجه به این که ماده A، ۶۰ درصد از حجم آلیاژ را تشکیل می دهد؛ پس می توان نوشت:

$$\text{از طرفی چگالی مخلوط (آلیاژ)} \quad \frac{1}{2} \frac{g}{cm^3} \text{ است؛ پس خواهیم داشت:}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_A + m_B}{V} = \frac{\rho_A V_A + 0.6 m}{V} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\rho_A \times 0.6 V + 0.6 (1/2 V)}{V}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = 0.6 \rho_A + 1/2 \times 0.6 \Rightarrow \rho_A = 0.8 \frac{g}{cm^3}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۳۶- پاسخ: گزینه ۲



تراکم پذیری و وجود پدیده پخش از ویژگی های گازها است اما نیروی بین مولکولی گازها قوی نیست و ساختار مولکول های آن منظم نیست.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۳۸- پاسخ: گزینه ۲



این نمودار نشان می دهد که اگر در کف ظرف که در آن $d = 0$ است قرار داشته باشیم، فشار ناشی از مایع $7/8 \text{ kPa}$ است. از طرفی در $d = 60 \text{ cm}$ فشار صفر است، پس مشخص می شود ارتفاع مایع درون ظرف 60 cm است. بنابراین می توان نوشت:

$$P_{\text{مایع}} = \rho gh \Rightarrow 7/8 \times 10^3 = \rho \times 10 \times 0/6 \Rightarrow \rho = 1300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

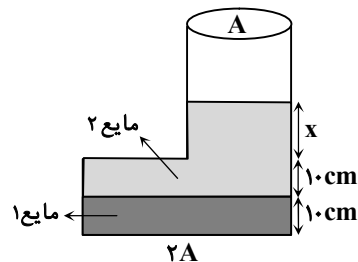


حجم مایعات (۱) و (۲) به ترتیب $20A$ و $30A$ است؛ پس اگر مایع (۱) را در ظرف (۲) بریزیم، ارتفاع آن برابر 10 cm خواهد بود.

در مورد ارتفاع مایع (۲) خواهیم داشت:

پس ارتفاع مایع (۲) در ظرف (۲) برابر 20 cm است. حال می توانیم فشار ناشی از مایع ها

را در کف هر ظرف حساب کنیم:



$$\text{فشار در کف ظرف ۱: } P_1 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = (\rho_1 \times 20 + \rho_2 \times 30)g$$

$$\text{فشار در کف ظرف ۲: } P_2 = \rho_1 gh'_1 + \rho_2 gh'_2 = (\rho_1 \times 10 + \rho_2 \times 20)g$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{7}{12} \Rightarrow \frac{10\rho_1 + 20\rho_2}{20\rho_1 + 30\rho_2} = \frac{7}{12} \Rightarrow 12\rho_1 + 24\rho_2 = 14\rho_1 + 21\rho_2$$

$$\Rightarrow 3\rho_2 = 2\rho_1 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1/5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۴۰- پاسخ: گزینه ۳



$$P_g = P_A - P_o \Rightarrow 2730 = P_A - P_o \Rightarrow P_A = 2730 + P_o$$

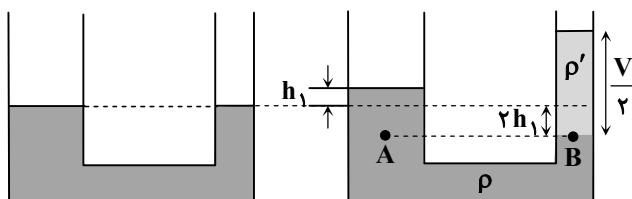
فشار پیمانه ای نقطه A برابر است با:

از طرفی می دانیم فشار در دو نقطه هم تراز در یک مایع ساکن با یکدیگر برابر است؛ پس می توان نوشت:

$$P_B = P_A \Rightarrow \rho_2 gh_2 + P_o = 2730 + P_o \Rightarrow \rho_2 \times 10 \times 0/3 = 2730 \Rightarrow \rho_2 = 910 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۴۱- پاسخ: گزینه ۱



وضعیت ۱: اگر حجم مایع ρ' برابر V باشد و آن را در شاخه

سمت راست بریزیم، ارتفاع مایع برابر $\frac{V}{2}$ خواهد شد و اگر

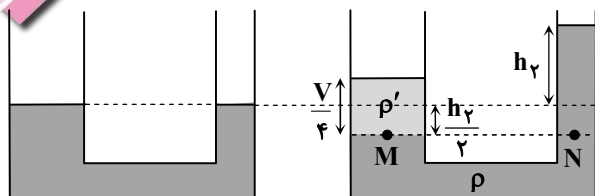
مایع ρ در شاخه سمت چپ به اندازه h_1 بالا برود، با توجه

به تساوی حجم مایع ρ جابه جا شده بین دو شاخه می توان

نتیجه گرفت که سطح این مایع در شاخه سمت راست به

اندازه $2h_1$ پایین می رود.

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho g(h_1 + 2h_1) + P_o = \rho' g \frac{V}{2} + P_o \Rightarrow 3\rho h_1 = \frac{1}{2}\rho' V \quad (۱) \text{ رابطه}$$



وضعیت ۲: اگر همان مقدار مایع ρ' را در شاخه سمت چپ بریزیم، ارتفاع مایع برابر $\frac{V}{4}$ خواهد شد و اگر مایع ρ در شاخه سمت راست به اندازه h_2 بالا برود، با توجه به تساوی حجم مایع ρ جابه‌جا شده بین دو شاخه می‌توان نتیجه گرفت که سطح این مایع در شاخه سمت چپ به اندازه $\frac{h_2}{4}$ پایین خواهد رفت.

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho' g \frac{V}{4} + P_0 = \rho g(h_2 + \frac{h_2}{4}) + P_0 \Rightarrow \frac{3}{4} \rho h_2 = \frac{1}{4} \rho' V \quad (2) \text{ رابطه}$$

$$\frac{\frac{3}{4} \rho h_2}{\frac{1}{4} \rho h_1} = \frac{\frac{1}{4} \rho' V}{\frac{1}{4} \rho' V} \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = 1$$

از تقسیم دو رابطه (۱) و (۲) خواهیم داشت:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۴۲- پاسخ: گزینه ۲



می‌دانیم فشار دو نقطه هم‌تراز در یک مایع یکسان است؛ پس داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + P_{\text{ستون جیوه}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = 75 + 15 = 90 \text{ cmHg}$$

۹۰ سانتی‌متر جیوه فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۹۰ سانتی‌متر است؛ پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{گاز}} = \rho g h = 13600 \times 10 \times 0.9 = 122400 \text{ Pa}$$

$$F = PA = 122400 \times 4 \times 10^{-4} = 48.96 \text{ N}$$

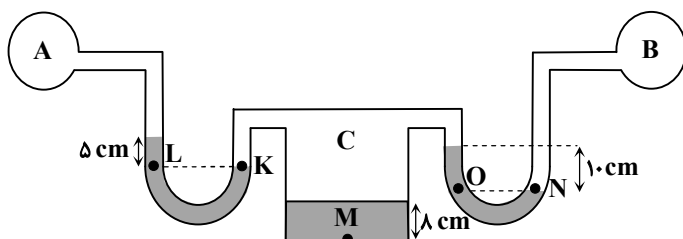
بزرگی نیروی وارد بر انتهای بسته لوله برابر است با:

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۴۳- پاسخ: گزینه ۴



می‌دانیم فشار نقاط هم‌تراز در یک مایع یکسان است؛ پس می‌توان نوشت:



$$P_L = P_K \Rightarrow P_A + 5 = P_C$$

$$P_O = P_N \Rightarrow P_C + 10 = P_B$$

$$P_B = 1/2 P_A \Rightarrow P_C + 10 = 1/2 (P_C - 5)$$

$$\Rightarrow P_C + 10 = 1/2 P_C - 5$$

$$\Rightarrow 1/2 P_C = 15 \Rightarrow P_C = 30 \text{ cmHg}$$

$$P_M = P_C + 8 = 30 + 8 = 38 \text{ cmHg}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۴۴- پاسخ: گزینه ۱



نیروی خالص همان نیروی شناوری (نیروی بالاسویی) است که به دلیل اختلاف فشار در بالا و پایین جسم به دست می‌آید. اگر نیرویی که به وجه‌های بالا و پایین استوانه وارد می‌شود را به ترتیب F_1 و F_2 بنامیم، نیروی شناوری برابر اختلاف این دو نیرو است.

$$F_b = F_2 - F_1 = P_2 A - P_1 A = (P_2 - P_1) A$$

$$= (102/3 - 101/1) \times 10^3 \times 8 \times 10^{-4} = 1/2 \times 0.8 = 0.4 \text{ N}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۲)

۴۵- پاسخ: گزینه ۲



$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow \pi \left(\frac{D_1}{2}\right)^2 v_1 = \pi \left(\frac{D_2}{2}\right)^2 v_2$$

- با توجه به معادله پیوستگی می‌توان نوشت:



$$\frac{D_1}{D_2} = \sqrt{\frac{v_2}{v_1}} \Rightarrow \frac{D_1}{D_2} = \sqrt{\frac{6}{1/5}} = 2 \Rightarrow D_1 = 2D_2$$

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)



می‌دانیم انرژی جنبشی جسم از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به دست می‌آید؛ پس می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} K_f &= K_1 + \frac{69}{100} K_1 \\ v_f &= v_1 + 15 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_1 + 15)^2 = \frac{1}{69} \times \frac{1}{2}mv_1^2$$

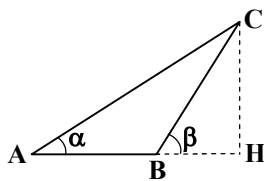
$$\Rightarrow (v_1 + 15)^2 = \frac{1}{69} v_1^2 \Rightarrow v_1 + 15 = \frac{1}{\sqrt{69}} v_1 \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{69}} v_1 = 15 \Rightarrow v_1 = \frac{15}{\frac{1}{\sqrt{69}}} = 15\sqrt{69} \frac{m}{s}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دشوار * فزیک ۱ (فصل ۳)



محاسبه کار در مسیر ABC:



$$W_{ABC} = W_{AB} + W_{BC} = F \times AB \times \cos 0 + F \times BC \times \cos \beta$$

$$= F \times AB + F \times BH = F(AB + BH) = F \times AH \Rightarrow W_1 = F \times AH$$

محاسبه کار در مسیر AC:

$$W_{AC} = F \times AC \times \cos \alpha = F \times AH \Rightarrow W_f = F \times AH$$

بنابراین $W_1 = W_f$ است.

۴۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)



در حالت اول وقتی تندی آن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد، می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} v_f &= v_1 + \frac{50}{100} v_1 = \frac{1}{2} v_1 \\ K &= \frac{1}{2}mv^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_f = \left(\frac{1}{2}\right)^2 K_1 = \frac{1}{4} K_1$$

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow F_1 d + F_2 d \cos \alpha = K_f - K_1 \Rightarrow Fd + Fd \cos \alpha = \frac{1}{4} K_1 - K_1 \Rightarrow Fd(1 + \cos \alpha) = \frac{1}{4} K_1 \quad (1)$$

در حالت دوم وقتی تندی آن $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر می‌شود، خواهیم داشت:

$$v'_f = \frac{\sqrt{3}}{2} v_1 \Rightarrow K'_f = \frac{3}{4} K_1$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow F_1 d - F_2 d \cos \alpha = K'_f - K_1 = +\frac{3}{4} K_1 \Rightarrow Fd(1 - \cos \alpha) = +\frac{3}{4} K_1 \quad (2)$$

با تقسیم دو رابطه (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{\frac{1}{4} K_1}{\frac{3}{4} K_1} = \frac{1}{3} \Rightarrow 3 + 3 \cos \alpha = 1 - \cos \alpha \Rightarrow 4 \cos \alpha = -2 \Rightarrow \cos \alpha = -\frac{1}{2}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)



کار نیروی وزن در هر جابه‌جایی برابر قرینه تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است:

$$W_{mg} = -\Delta U \Rightarrow W_{mg} = -(86 - 120) = +34 \text{ J}$$



- نیروی اصطکاک تأثیری در مقدار کار نیروی وزن ندارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

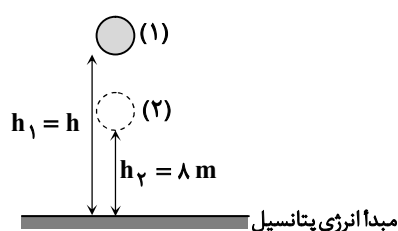


انرژی مکانیکی مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل یک جسم است:

$$\begin{cases} E = U + K \\ U = mgh \Rightarrow 14/5 = 0.2 \times 10 \times 6 + \frac{1}{2} \times 0.2 \times v^2 \Rightarrow 14/5 = 12 + 0.1v^2 \Rightarrow v^2 = 25 \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s} \\ K = \frac{1}{2}mv^2 \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۱- پاسخ: گزینه ۴



سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب می‌کنیم و بین دو نقطه (۱) و (۲) در شکل مقابل، پایستگی انرژی مکانیکی را می‌نویسیم:

توجه داشته باشید که چون جسم رها می‌شود، پس تندی اولیه آن صفر است:

$$\begin{aligned} E_1 = E_2 &\Rightarrow \underbrace{K_1}_{\text{صفر}} + U_1 = K_2 + U_2 \\ &\Rightarrow mgh_1 = K_2 + mgh_2 \Rightarrow 6 \times 10 \times h = 120 + 6 \times 10 \times 8 \\ &\Rightarrow 60h = 600 \Rightarrow h = 10m \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۲- پاسخ: گزینه ۳



در مواردی که نیروهای مقاوم بر یک جسم وارد می‌شود، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} E_2 - E_1 = W_f &\Rightarrow U_2 + K_2 - U_1 - K_1 = W_f \Rightarrow U_2 - U_1 + K_2 - K_1 = W_f \\ &\Rightarrow -16 + 12/5 = W_f \Rightarrow W_f = -3/5 J \end{aligned}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۳- پاسخ: گزینه ۳



در ابتدا برای دو وضعیت A و B می‌توان نوشت:
با فرض این که نیروی مقاومت هوا برابر f است، $W_f = -f \times d$ می‌شود و خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} U_B + K_B - U_A &= W_f \\ \xrightarrow{U_B = K_B} 2U_B - U_A &= W_f \Rightarrow 2 \times mg \left(\frac{H}{3} \right) - mgH = -f \times \frac{2}{3}H \\ &\Rightarrow -\frac{1}{3}mgH = -f \times \frac{2}{3}H \Rightarrow f = \frac{1}{2}mg \end{aligned}$$

حال برای دو وضعیت A و C می‌توان نوشت:

$$E_C - E_A = W_f \Rightarrow K - mgH = -f \times H \Rightarrow K - mgH = -\frac{1}{2}mgH \Rightarrow K = \frac{1}{2}mgH$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۴- پاسخ: گزینه ۱



در مدت t ثانیه این اتومبیل به اندازه vt جابه‌جا می‌شود؛ پس کار انجام شده توسط این نیرو برابر Fvt است؛ پس گزینه ۲ نادرست است.
به این ترتیب:

کار در مدت یک دقیقه (t = 60s) برابر 60Fv خواهد بود؛ پس گزینه ۳ نادرست است.

از طرفی توان این موتور برابر $P = \frac{Fvt}{t} = Fv$ است؛ لذا گزینه ۱ درست است.

همچنین با توجه به ثابت بودن تندی اتومبیل و قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی این اتومبیل صفر است؛ بنابراین گزینه ۴ نادرست است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

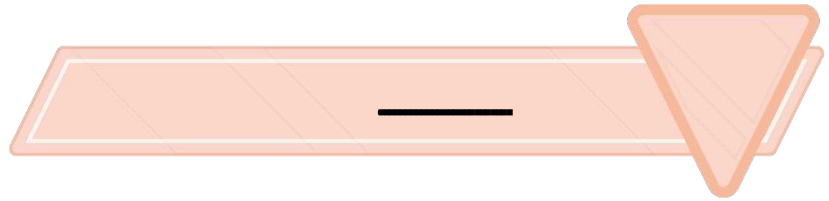


بازده نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی است، پس در ماشین بخار بازده برابر نسبت کار (W) به گرمای دریافتی (Q) است. حال با توجه به این که بازده ماشین (۱) بیشتر از ماشین (۲) است، خواهیم داشت:

$$\Rightarrow \frac{W_1}{Q_1} > \frac{W_2}{Q_2} \Rightarrow \text{بازده (۲)} > \text{بازده (۱)}$$

اگر کارهای خروجی یکسان باشد، می توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} W_1 = W_2 \\ \frac{W_1}{Q_1} > \frac{W_2}{Q_2} \end{array} \right\} \Rightarrow Q_1 < Q_2$$



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۶- پاسخ: گزینه ۴



در اثر واکنش، M به کاتیون M^+ و X به آنیون X^{2-} تبدیل می شود.



گزینه ۱: در ساختار ترکیب یونی مورد نظر کاتیون ها و آنیون ها وجود دارند که با جاذبه های قوی پیوند یونی به یکدیگر متصل هستند.
گزینه ۲: برای تولید یک مول از ترکیب مورد نظر ۲ مول الکترون بین اتم های M و X باید مبادله شود (ک.م.م بارها). در واقع دو مول M مجموعاً دو مول الکترون از دست می دهد و یک مول X این دو مول الکترون را می گیرد.
گزینه ۳: شمار الکترون هایی که هر اتم M از دست می دهد (۱)، نصف شمار الکترون هایی است که هر اتم X دریافت می کند (۲).

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

۵۷- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا فراوانی ایزوتوپ های A را به دست آورده و سپس جرم اتمی میانگین را محاسبه می کنیم:

$$\begin{cases} f_{20} = 3f_{22} = 3f_{24} \Rightarrow f_{22} = f_{24} \\ f_{20} + f_{22} + f_{24} = 100 \Rightarrow 3f_{22} + f_{22} + f_{22} = 100 \\ \Rightarrow f_{22} = 20 \Rightarrow f_{24} = 20 \Rightarrow 3f_{22} = f_{20} = 60 \end{cases}$$

$$\bar{M}_A = \frac{60 \times 20 + 20 \times 22 + 20 \times 24}{100} = 20 + \frac{0 + 20 \times 2 + 20 \times 4}{100} = 21/2 \text{ amu}$$

با توجه به اینکه جرم مولی A_2Z_5 برابر است با $2 \times \bar{M}_A + 5 \times \bar{M}_Z$ ، خواهیم داشت:

$$253/9 = 2 \times 21/2 + 5 \times \bar{M}_Z \Rightarrow \bar{M}_Z = 42/3$$

حالا با داشتن جرم اتمی میانگین Z می توانیم جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر را بیابیم:

جرم اتمی	M	M+۱
درصد فراوانی	y+۴۰	y

$$\Rightarrow 2y + 40 = 100 \Rightarrow y = 30$$

$$\frac{M \times 70 + (M+1) \times 30}{100} = M + \frac{0 + 30}{100} = 42/3 \Rightarrow M = 42 \text{ amu}$$

$$\text{جرم ایزوتوپ سنگین تر} = M + 1 = 43 \text{ amu}$$



- برای محاسبه جرم اتمی میانگین، می‌تواند از فرمول روبه‌رو هم استفاده کرد:

$$\bar{M} = M_1 + F_2(M_2 - M_1) + F_3(M_3 - M_1) + \dots$$

مثلاً:

$$\bar{M}_A = 20 + 0/2(22 - 20) + 0/2(24 - 20) = 21/2 \text{ amu}$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات: ساده * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۲)



عبارت‌های «دوم» و «چهارم» درست هستند.



عبارت «اول»: اغلب گازها نامرئی هستند، نه همه گازها. مثلاً گاز Cl_2 زردرنگ است.

عبارت «سوم»: میان گازهای سازنده هواکره واکنش‌هایی رخ می‌دهد که برخی از آن‌ها مفید و برخی مضر هستند.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)



مورد الف: درست؛ ترکیب‌های لیتیم قرمز رنگ و ترکیب‌های مس سبز رنگ هستند.

مورد ب: درست؛ هر دو عنصر ۴ خط رنگی در طیف نشری خطی دارند.

مورد پ: نادرست؛ انرژی حاصل از بازگشت الکترون از لایه ۴ به ۲ بیشتر از ۳ به ۲ است، اما انرژی پرتوی قرمز از پرتوی سبز کمتر است.

مورد ت: نادرست؛ مثلاً Li ۳ از He ۲ خطوط کمتری در طیف نشری خطی دارد و در کل تعداد خطوط طیف نشری خطی با عدد اتمی عنصر رابطه خاصی ندارد.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات: متوسط * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۲)



اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود، نه نیتروژن. ولی باد تایلر خودروها را با گاز نیتروژن پر می‌کنند.

۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)



مورد الف: نادرست؛ پس از ذرات زیراتمی، عناصر هیدروژن و هلیوم تشکیل شدند.

مورد ب: نادرست؛ واکنش تبدیل هیدروژن به هلیوم یک واکنش هسته‌ای است، نه واکنش شیمیایی.

مورد پ: نادرست

$^{24}Mg > ^{26}Mg > ^{25}Mg$: فراوانی ایزوتوپ‌های منیزیم

$^7Li > ^6Li$: فراوانی ایزوتوپ‌های لیتیم

مورد ت: درست؛ ویژگی‌های فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی و همچنین تعداد نوترون و عدد جرمی در ایزوتوپ‌ها متفاوت است، پس موقعیت در جدول تناوبی، عدد اتمی و واکنش‌پذیری شیمیایی در آن‌ها مشابه یکدیگر است.

مورد ث: نادرست؛ در ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت است.

$$x+1=2n-2 \Rightarrow x=2n-3$$

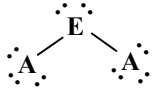
$$2y+3 \neq 2m+5 \Rightarrow y \neq 1/5m-1$$

▲ مشخصات: متوسط * حیطة: استدلال * شی ی ۱ (فصل ۲)

۶۲- پاسخ: گزینه ۳



تنها عبارت «سوم» نادرست است.
عبارت «اول»: درست؛ با توجه به ساختار لوویس مولکول‌های داده‌شده، عنصر E دارای ۶ (گروه ۱۶) و عنصر A دارای ۷ (گروه ۱۷) الکترون ظرفیتی است.
عبارت «دوم»: درست؛ ترکیب مولکولی حاصل از A و E است.



عبارت «سوم»: نادرست؛ اگر عنصرهای A (گروه ۱۷) و E (گروه ۱۶) در یک دوره از جدول دوره‌ای قرار داشته باشند، تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر ۱ است.

عبارت «چهارم»: درست؛ E به E^{2-} و A به A^{-} تبدیل خواهد شد و چون یون کلسیم (Ca^{2+}) بار مثبت است ترکیبات حاصل CaE و CaA_2 خواهد شد که تفاوت مجموع زیروندها برابر ۱ است.

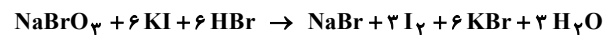
$$(1+2) - (1+1) = 1$$

▲ مشخصات: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۶۳- پاسخ: گزینه ۲



معادله موازنه شده به صورت زیر است:



مجموع ضرایب ترکیب‌های فلزدار ($NaBrO_3, KI, NaBr, KBr$) برابر ۱۴ و ضریب آب برابر ۳ است.

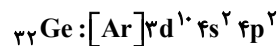
$$\frac{1+6+1+6}{3} = \frac{14}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۴- پاسخ: گزینه ۳



چون الکترون‌های ظرفیتی دو عنصر یکسان است حتماً یک عنصر در دسته d قرار دارد. $(n-1)d ns$ و $ns np$ نمایانگر لایه ظرفیت است، پس لایه ظرفیت یکی $4s^2 4p^2$ و دیگری $3d^2 4s^2$ است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست؛ ${}_{22}Ti$ و ${}_{32}Ge$ ، $32 - 22 = 10$.

گزینه ۲: درست؛ گروه‌های ۴ و ۱۴:

$$4 + 14 = 18 \Rightarrow {}_{18}Ar \text{ سومین گاز نجیب}$$

گزینه ۳: نادرست؛ ${}_{22}Ti$ متعلق به دسته d و ${}_{32}Ge$ متعلق به دسته p است.

گزینه ۴: درست؛ C و Si با ${}_{32}Ge$ در یک گروه هستند (گروه ۱۴).

▲ مشخصات: دشوار * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۶۵- پاسخ: گزینه ۳



در تروپوسفر (اولین لایه هواکره که تقریباً تا ارتفاع ۱۱/۵ کیلومتری از سطح زمین ادامه دارد) با افزایش ارتفاع به ازای هر کیلومتر، دمای هوا ۶ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد؛ بنابراین تا ارتفاع ۸/۵ کیلومتری دمای هوا ۵۱ درجه کاهش می‌یابد، پس دمای هوا در سطح زمین در منطقه مورد نظر ۱۸ درجه سانتی‌گراد یعنی ۲۹۱ کلوین است.

$$\theta = -\epsilon h + \theta_0$$

$$a - 6 \times 8 / 5 = -33 \Rightarrow a = 18^\circ C$$

$$T = \theta + 273 = 18 + 273 = 291 K$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۶- پاسخ: گزینه ۲



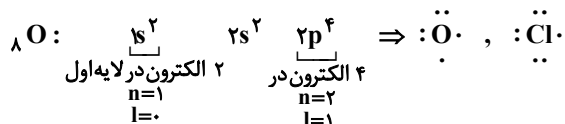
گزینه الف: درست

گزینه ب: درست: Na^+ و Cl^- ، سدیم یک الکترون از دست می‌دهد و کلر یک الکترون می‌گیرد.

گزینه پ: نادرست؛ گاز Cl_2 زرد رنگ است.

گزینه ت: درست

گزینه ث: نادرست؛ ۴ الکترون با $n=2$ و $l=1$ یعنی $2p^4$ که مربوط به 8O است و هم‌گروه 17Cl نیست.



▲ مشخصات: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۶۷- پاسخ: گزینه ۳



معادله شیمیایی نمادی واکنش انجام شده به صورت: $4\text{Cu(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O(s)}$ است.

$$\frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}}{\text{ضریب فراورده}} = \frac{4+1}{2} = 2.5$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۸- پاسخ: گزینه ۱



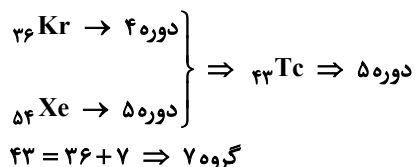
فقط عبارت «دوم» درست است.

عبارت «اول»: نادرست

$$\frac{\text{عناصر طبیعی}}{\text{عناصر ساختگی}} = \frac{92}{26} \approx 3.54 > 3/5$$

$$26 \times 3/5 = 91 \Rightarrow \frac{92}{26} > \frac{91}{26} > 3/5$$

عبارت «دوم»: درست؛ این عنصر 43Tc است که در دوره ۵ و گروه ۷ جدول جای دارد. برای مشخص کردن جایگاه آن، از عدد اتمی گاز نجیب قبل (36Kr) و بعد از آن (54Xe) استفاده می‌کنیم:



عبارت «سوم»: نادرست؛ گلوکز نشان‌دار حاوی اتم پرتوزا است. لزوماً همه اتم‌های، آن پرتوزا نیستند.

▲ مشخصات: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۶۹- پاسخ: گزینه ۲



عبارت‌های «اول» و «چهارم» درست هستند.



عبارت «دوم»: افزایش جرم میخ در نتیجه زنگ زدن، به جرم موادی مربوط است که طی این فرایند با فلز آهن واکنش می‌دهند و مطابق قانون پایستگی جرم است. در واقع این اضافه شدن جرم برای اضافه شدن جرم اکسیژن هوا است.

عبارت «سوم»: فلز نقره با گوگرد جامد (زرد رنگ) واکنش می‌دهد و جامدی سیاه‌رنگ به نام نقره سولفید را تولید می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۰- پاسخ: گزینه ۲



عبارت‌های «اول» و «سوم» درست هستند.

عبارت «اول»: درست؛ $n+1$ در $4f$ بیشتر از $6s$ است، در نتیجه $6s$ زودتر پر خواهد شد.

$$\frac{4+3}{4f} > \frac{6+0}{6s}$$

عبارت «دوم»: نادرست؛ اگر $n+1$ برای زیرلایه‌ها یکسان باشد، انرژی آن‌ها با مقایسه n صورت می‌گیرد. یعنی انرژی:

$$7s > 6p > 5d$$

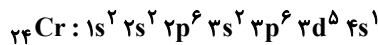
در هر سه زیرلایه $n+1$ برابر ۷ است.

عبارت «سوم»: درست

عنصر موردنظر (دوره ۴ و گروه ۶) Cr ۲۴ است.

$n+1=5$ در کروم تنها یک حالت دارد: $3d(5+2=7)$

$n+1=4$ دو حالت دارد: $4s(4+0=4)$ و $3p(3+1=4)$



$$\left. \begin{array}{l} 3d^5 \Rightarrow 5e \\ 3p^6, 4s^1 \Rightarrow 7e \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{5}{7}$$

عبارت «چهارم»: نادرست؛ در گروه ۱۸، He دارای ۲ الکترون ظرفیت و سایر گازهای نجیب دارای ۸ الکترون ظرفیت هستند.

▲ مشخصات: ساده * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۷۱- پاسخ: گزینه ۳



در فرایند مایع‌سازی هوا (سرد کردن)، ماده با نقطه جوش بیشتر، زودتر مایع می‌شود. ترتیب نقطه جوش:

اکسیژن ($-183^\circ C$) < آرگون ($-186^\circ C$) < نیتروژن ($-196^\circ C$) < هلیوم ($-269^\circ C$) است.

به این نکته توجه داشته باشید که عدد -186 از -196 بزرگ‌تر است!



- در فرایند مایع‌سازی هوا، هلیوم به‌صورت مایع در نمی‌آید؛ زیرا نقطه جوش بسیار پایینی دارد و هوا را صرفاً تا $-200^\circ C$ سرد می‌کنیم تا هوای مایع به‌دست آید.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۲- پاسخ: گزینه ۴



عبارت «اول»: درست

$$\bar{M}_H = 1/008 \text{ amu}, m_p = 1/0073 \text{ amu}, m_n = 1/0087 \text{ amu}$$

توجه شود 1 amu ، $\frac{1}{12}$ جرم یک اتم ${}^{12}C$ است.

عبارت «دوم»: درست؛ در بین دو ایزوتوپ هرچه فراوانی ایزوتویی بیشتر باشد، جرم اتمی میانگین به جرم آن نزدیک‌تر است.

عبارت «سوم»: درست

سرخ < نارنجی < زرد < سبز < آبی < نیلی < بنفش: λ (طول موج)

طول موج با زاویه انحراف در منشور رابطه عکس دارد.

عبارت «چهارم»: درست

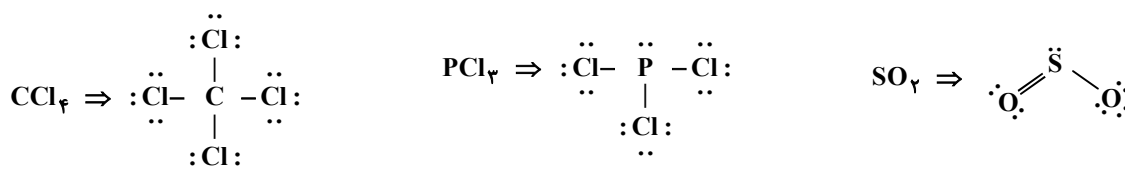
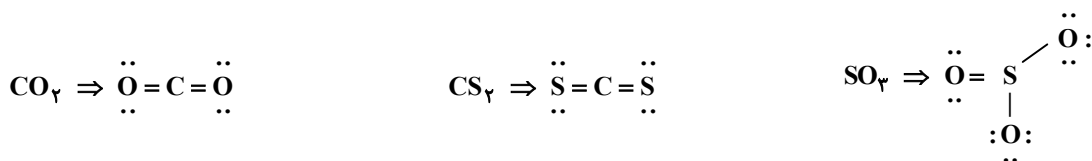
گاما < ایکس < فرابنفش < مرئی < فروسرخ < ریزموج‌ها < امواج رادیویی: انرژی

▲ مشخصات: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۷۳- پاسخ: گزینه ۱



در ساختار لوویس مولکول کربن دی سولفید (دارای دو پیوند اشتراکی دوگانه) برخلاف مولکول گوگرد دی اکسید (دارای یک پیوند اشتراکی یگانه و یک پیوند اشتراکی دوگانه) تمام پیوندهای اشتراکی دوگانه هستند.

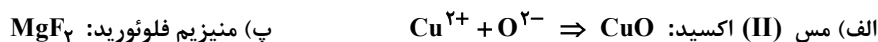


▲ مشخصات: ساده * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۲)

۷۴- پاسخ: گزینه ۳



بررسی نام‌های نادرست:



- برای نام‌گذاری ترکیبات یون‌هایی که فقط یک نوع بار دارند (مثل Mg)، استفاده از اعداد یونانی نادرست است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۵- پاسخ: گزینه ۱



فقط عبارت «اول» درست است.

ابتدا مشخص می‌کنیم که X و Y چه عناصری هستند.

$${}^{22}\text{X}^{2-} \begin{cases} n+p=22 \\ e-p=2 \\ |n-e|=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+e=24 \\ |n-e|=2 \end{cases}$$

اگر فرض کنیم $n > e$ باشد:

$$\begin{cases} n+e=24 \\ n-e=2 \end{cases} \Rightarrow 2n=26 \Rightarrow \begin{cases} n=13 \\ e=11 \\ p=11 \end{cases} \Rightarrow {}^{24}_{11}\text{Na}^{2-} \quad \times$$

عنصر ${}^{24}_{11}\text{Na}$ یون با بار (۲-) تشکیل نمی‌دهد، پس $e > n$ است:

$$\begin{cases} n+e=24 \\ e-n=2 \end{cases} \Rightarrow 2e=26 \Rightarrow \begin{cases} e=13 \\ n=11 \\ p=11 \end{cases} \Rightarrow {}^{24}_{11}\text{Na}^{2-} \quad \checkmark$$

به‌طور مشابه برای ذره Y، داریم:

$${}^{31}\text{Y}^{3-} \begin{cases} n+p=31 \\ e-p=3 \\ |n-e|=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+e=34 \\ |n-e|=2 \end{cases}$$

اگر فرض کنیم $n > e$ است:

$$\begin{cases} n+e=34 \\ n-e=2 \end{cases} \Rightarrow 2n=36 \Rightarrow \begin{cases} n=18 \\ e=16 \\ p=13 \end{cases} \Rightarrow {}_{13}^{31}\text{Al}^{3-} \quad \times$$

عنصر Al ۱۳ یون با بار (۳-) تشکیل نمی‌دهد، پس $e > n$ است:

$$\begin{cases} n+e=34 \\ e-n=2 \end{cases} \Rightarrow 2e=36 \Rightarrow \begin{cases} e=18 \\ n=16 \\ p=15 \end{cases} \Rightarrow {}_{15}^{31}\text{P}^{3-} \quad \checkmark$$

پس دو یون مد نظر سؤال ${}_{15}^{31}\text{P}^{3-}$ و ${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$ هستند.

عبارت «اول»: درست؛ P ۱۵ و S ۱۶ هر دو در دوره ۳ و به ترتیب در گروه‌های ۱۵ و ۱۶ قرار دارند.



عبارت «دوم»: نادرست؛ دارای ۲ جفت الکترون و ۲ تک الکترون است.



عبارت «سوم»: نادرست؛ تعداد نوترون هر دو ۱۶ است و اختلاف آن صفر است حال آنکه اختلاف بار این دو یون (۳-۲) یک است.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ هر دو یون ۱۸ الکترون همانند سومین گاز نجیب (Ar ۱۸) دارند و چهارمین گاز نجیب عدد اتمی ۳۶ را داراست

(Kr ۳۶). $18 \neq 36$

آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

رشته ریاضی و فیزیک

ویژه دانش آموزان پایه دهم



مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۰	۱	۳۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۳۱	۵۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۵۶	۷۵	۲۵ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۷۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۳۵ دقیقه		

دی ۱۴۰۳



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت gozineh2.ir شوید. در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است. در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.



وقت پیشنهادی: ۶۰ دقیقه

ریاضیات

ریاضی ۱: ف فصل ۱ تا انتهای فصل ۴ (صفحه ۹۳ تا ۹۳)

هندسه ۱: فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه ۹ تا ۵۱)

۱- اگر $\frac{1}{3} = \cos^2 x - \sin^2 x$ ، آنگاه مقدار $\sin^4 x - \cos^4 x$ کدام است؟

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

۲- یک سهمی محور طول‌ها را در نقاطی به طول ۲ و ۱- قطع می‌کند. اگر محور تقارن این سهمی از نقطه $(k, \sqrt{3})$ بگذرد، مقدار k کدام است؟

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

۳- جدول تعیین علامت عبارت $P(x) = -2x^2 + 3x + k$ به صورت زیر است:

x	برای هر $x \in \mathbb{R}$
P(x)	منفی

بزرگ‌ترین محدوده قابل قبول برای k کدام است؟

- (۱) $k < -\frac{9}{8}$ (۲) $k > -\frac{9}{8}$ (۳) $k < \frac{8}{9}$ (۴) $k > -\frac{8}{9}$

۴- می‌دانیم ادعای «هر دنباله یا حسابی است، یا هندسی یا هر دو» درست نیست. کدام گزینه زیر، مثال نقض مناسبی برای نشان دادن نادرستی این ادعا است؟

- (۱) $-7, -1, 5, 11, 17, \dots$ (۲) $0, 75, 1, 5, 3, 6, 12, \dots$
(۳) $3, 3, 3, 3, 3, \dots$ (۴) $1, -2, 3, -4, 5, \dots$

۵- اگر $a = \sqrt{7}$ و $b = \sqrt{5}$ ، مقدار عبارت $\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}$ کدام است؟

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{7}$ (۳) $2\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{7}$

۶- یک میدان میوه و تره‌بار، دو غرفه سبزیجات به نام‌های A و B دارد. از بین ۱۲۰ مشتری این میدان، ۱۰۰ نفر حداکثر از یکی از غرفه‌های A یا B خرید کرده‌اند، ۵۰ نفر حداقل از یکی از غرفه‌های A یا B خرید کرده‌اند و ۲۰ نفر فقط از غرفه A خرید کرده‌اند. چند نفر از غرفه B خرید نکرده‌اند؟

- (۱) ۷۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۰۰

۷- یک پرتاب‌گر وزنه در یک مسابقه، وزنه خود را پرتاب می‌کند و مسیر طی شده آن از رابطه $y = \frac{-x^2}{3} + \frac{3}{2}x + 3$ به دست می‌آید که در آن y ارتفاع وزنه از سطح زمین و x مسافت طی شده افقی بر حسب متر است. بیشترین ارتفاع این وزنه از سطح زمین کدام است؟

- (۱) $\frac{73}{8}$ متر (۲) $\frac{19}{4}$ متر (۳) $\frac{75}{16}$ متر (۴) $\frac{125}{32}$ متر

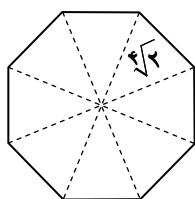
۸- اگر x زاویه‌ای در ربع سوم دایره مثلثاتی به گونه‌ای باشد که $\cot x = 4$ ، حاصل عبارت $1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{17}}{17}$ (۲) $\frac{4\sqrt{17}}{17}$ (۳) $-\frac{\sqrt{17}}{17}$ (۴) $-\frac{4\sqrt{17}}{17}$

۹- حاصل عبارت $A = \frac{(x-2)(x+2)(x^4 + 4x^2 + 16)}{(x^3 + 8)(x^3 - 8)}$ به ازای $x = 10$ کدام است؟

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

محل انجام محاسبات:



۱۰- فاصله هر رأس از یک هشت ضلعی منتظم با مرکز آن، برابر $\sqrt[4]{2}$ می باشد. مساحت این هشت ضلعی منتظم کدام است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) ۲

(۳) $4\sqrt{2}$

(۴) ۴

۱۱- جواب معادله $3x^2 - 4x - 1 = 0$ به صورت $x = \frac{2 \pm \sqrt{a}}{b}$ است. مقدار $a + b$ کدام است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۷

۱۲- طول بازه مجموعه جواب نامعادله $|3x + 1| < 7$ کدام است؟

(۴) $\frac{14}{3}$

(۳) $\frac{10}{3}$

(۲) $\frac{7}{3}$

(۱) $\frac{5}{3}$

۱۳- a و b دو عدد حقیقی و n عددی طبیعی و بزرگ تر از یک هستند. فرض کنید رابطه $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ برقرار نباشد؛ در این صورت کدام نتیجه گیری الزاماً درست است؟

(۱) اگر n فرد باشد، آن گاه $b = 0$

(۲) اگر n فرد باشد، آن گاه a و b مثبت هستند.

(۳) اگر n زوج باشد، آن گاه $b = 0$

(۴) اگر n زوج باشد، آن گاه a و b هر دو منفی هستند.

۱۴- x زاویه ای است که تانژانت آن تعریف نمی شود. همچنین y زاویه ای است که تانژانت آن صفر است. اگر x و y متعلق به بازه $[30^\circ, 190^\circ]$ باشند، کسینوس زاویه $\frac{x-y}{2}$ کدام است؟

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) -۱

(۲) صفر

(۱) ۱

۱۵- مجموع مربعات سه عدد مثبت و فرد متوالی ۶۸۳ است. بزرگ ترین عدد در بین این سه عدد کدام است؟

(۴) ۱۷

(۳) ۱۵

(۲) ۱۳

(۱) ۱۱

۱۶- مجموعه های $A = (-\infty, 2] \cup \{3\}$ و $B = (3, +\infty) \cup \{2\}$ را در نظر بگیرید. اگر مجموعه اعداد حقیقی را به عنوان مجموعه مرجع در نظر بگیریم، مجموعه $(A \cup B)' \cup (A \cap B)$ کدام است؟

(۴) $[2, 3]$

(۳) $(2, 3)$

(۲) $[2, 3)$

(۱) $(2, 3)$

۱۷- اختلاف سنی دو برادر با یکدیگر ۳ سال است. چهار سال دیگر حاصل ضرب سن آن ها ۵۰۴ می شود. هفت سال دیگر (از هم اکنون)، نسبت سن برادر بزرگ تر به سن برادر کوچک تر چقدر خواهد بود؟

(۴) $\frac{12}{11}$

(۳) $\frac{11}{10}$

(۲) $\frac{10}{9}$

(۱) $\frac{9}{8}$

۱۸- حاصل عبارت مقابل کدام است؟

$$A = (1 + \frac{1}{\sqrt{2}})^{\frac{1}{2}} + \frac{1}{\sqrt[3]{2}} + \frac{1}{\sqrt[4]{2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt[11]{2}} - \frac{1}{5}$$

(۴) $\frac{1}{32}$

(۳) $\frac{1}{8}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{1}{2}$

محل انجام محاسبات:

۱۹- جملات دوم، پنجم و هشتم از یک دنباله هندسی، به ترتیب سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی هستند. اگر جمله چهارم دنباله هندسی برابر ۸ باشد، جمله اول دنباله هندسی کدام است؟

- (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۴ (۴) ۴

۲۰- اعداد متمایز a و b ریشه‌های چهارم عدد c هستند. اگر $c < a$ ، حاصل $a + 2b + c$ در کدام بازه قرار دارد؟

- (۱) $(0, 1)$ (۲) $(1, 2)$ (۳) $(-1, 0)$ (۴) $(-2, -1)$

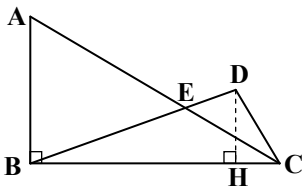
۲۱- روی محیط مربعی به ضلع $3\sqrt{2}$ ، چند نقطه وجود دارد که از مرکز مربع به فاصله ۳ واحد باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۲- چند لوزی با طول قطر بزرگ ۸ و طول ضلع $2\sqrt{3}$ می‌توان رسم کرد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) بی‌شمار

۲۳- در شکل زیر، $DH = \frac{1}{2}AB$ است. اگر $S_{DEC} = 3$ و $S_{ABE} = 14$ باشد، مساحت مثلث BDC چقدر است؟



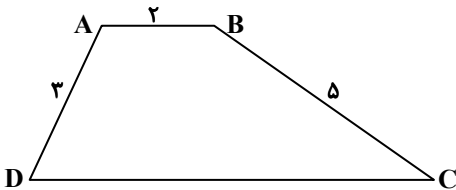
(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۱

(۴) ۱۲

۲۴- در دوزنقه مقابل، بیشترین مقدار صحیح اندازه قاعده DC ، برابر کدام است؟



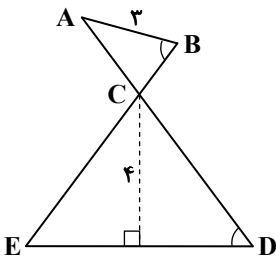
(۱) ۱۰

(۲) ۹

(۳) ۸

(۴) ۷

۲۵- در شکل مقابل، $\hat{B} = \hat{D}$ و مساحت مثلث CDE برابر ۱۲ است. مساحت مثلث ABC چقدر است؟



(۱) ۶

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۹

۲۶- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای، اندازه دو پاره‌خطی که ارتفاع وارد بر وتر روی آن جدا می‌کند $7/2$ و $12/8$ است. محیط مثلث برابر کدام است؟

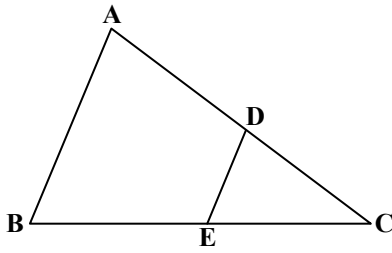
- (۱) ۳۶ (۲) ۲۸ (۳) ۴۲ (۴) ۴۸

۲۷- در مثلث قائم‌الزاویه به طول ضلع‌های قائم ۱ و ۳، فاصله نقطه هم‌مرسی عمودمنصف‌های ضلع‌ها از نقطه هم‌مرسی ارتفاع‌های مثلث، برابر کدام است؟

- (۱) $\sqrt{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{10}}{2}$ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) $2\sqrt{10}$

محل انجام محاسبات:

۲۸- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟



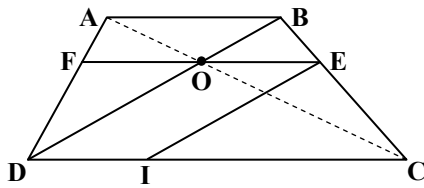
$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{CD}{DA} = \frac{DE}{AB} \quad (1)$$

$$\frac{CD}{CA} = \frac{DE}{AB} \Rightarrow DE \parallel AB \quad (2)$$

$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{AC}{AD} = \frac{AB}{DE} \quad (3)$$

$$\frac{AD}{AC} = \frac{BE}{BC} \Rightarrow DE \parallel AB \quad (4)$$

۲۹- در دوزنقه ABCD، از محل برخورد قطرهای EF را به موازات قاعده‌ها رسم کرده‌ایم. اگر $BD \parallel EI$ و $\frac{EF}{DC} = \frac{2}{5}$ باشد، حاصل $\frac{IC}{AB}$ برابر کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۳/۵

(۴) ۳/۲

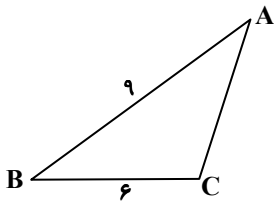
۳۰- در مثلث ABC مقابل، $\hat{C} = 2\hat{A}$ ، $AB = 9$ و $BC = 6$ است. طول ضلع AC کدام است؟

(۱) ۷/۵

(۲) ۹

(۳) ۶

(۴) ۸/۵



وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۱: فصل ۱ تا انتهای فصل ۳ (صفحه ۱ تا ۸۲)

۳۱- دانش آموزی در تبدیل یکای $\frac{kg \times m}{s^2}$ به یکای $\frac{g \times m}{\mu s^2}$ از روش زنجیره‌ای به صورت زیر استفاده کرده است. در جای خالی کدام گزینه مناسب است؟

$$۲۰ \cdot \frac{kg \times m}{s^2} = (۲۰ \cdot \frac{kg \times m}{s^2}) \times (۱)(۱) = (۲۰ \cdot \frac{kg \times m}{s^2}) \times (\frac{۱۰^{-۳} g}{۱ kg}) \times (\square)$$

$$\frac{۱ s^2}{۱۰^{-۶} \mu s^2} \quad (4)$$

$$\frac{۱۰^{-۶} s^2}{۱ \mu s^2} \quad (3)$$

$$\frac{۱ s^2}{۱۰^{-۱۲} \mu s^2} \quad (2)$$

$$\frac{۱۰^{-۱۲} s^2}{۱ \mu s^2} \quad (1)$$

۳۲- در کدام گزینه یکای SI همه کمیت‌ها به درستی بیان شده است؟

(۱) مقدار ماده (کیلوگرم)، طول (متر)، نیرو (نیوتون)

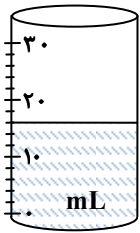
(۲) انرژی (ژول)، شدت روشنایی (شمع)، شتاب (متر بر مربع ثانیه)

(۳) توان (وات)، فشار (پاسکال)، دما (درجه سلسیوس)

(۴) آهنگ مصرف انرژی (ژول)، جرم (کیلوگرم)، جریان الکتریکی (آمپر)

محل انجام محاسبات:

۳۳- در شکل مقابل یک استوانه مدرج نشان داده شده است که جهت اندازه گیری حجم مایعات مورد استفاده قرار می گیرد. دقت اندازه گیری این وسیله چند متر مکعب است؟



(۱) 10^{-6}

(۲) 10^{-3}

(۳) 2×10^{-6}

(۴) 2×10^{-3}

۳۴- برای ساخت آلیاژی به چگالی $1/2 \frac{g}{cm^3}$ از دو ماده A و B استفاده کرده ایم. اگر ماده A، ۶۰ درصد از حجم این آلیاژ و ۴۰ درصد از جرم آن را تشکیل دهد، چگالی ماده A چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟

(۴) $0/8$

(۳) $0/85$

(۲) $0/95$

(۱) $0/9$

۳۵- هرگاه یک قطعه فلزی را ذوب کنیم، چگالی آن ۱۰ درصد کاهش می یابد. حجم این جسم پس از ذوب تقریباً چند درصد افزایش می یابد؟

(۴) $11/1$

(۳) 25

(۲) $33/3$

(۱) $66/6$

۳۶- وقتی قسمتی از نوک یک قلم مو را در آب قرار می دهیم، آب به موهای بیرون از آب قلم مو نفوذ می کند و وقتی قلم مویی را که کامل در آب قرار دارد از آب بیرون می آوریم، موهای آن به هم می چسبند. این دو اتفاق به ترتیب از راست به چپ، به کدام یک از پدیده های فیزیکی مرتبط است؟

(۱) موینگی - کشش سطحی (۲) موینگی - پدیده پخش (۳) پدیده پخش - کشش سطحی (۴) پدیده پخش - موینگی

۳۷- چه تعداد از موارد زیر، ویژگی یک گاز است؟

(الف) تراکم پذیری (ب) وجود پدیده پخش در آن (پ) ساختار منظم مولکول ها (ت) نیروی بین مولکولی نسبتاً قوی

(۴) 4

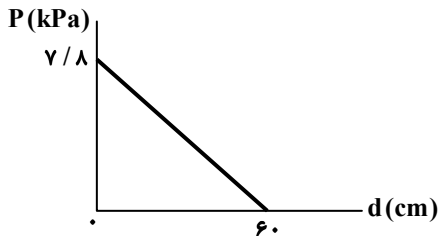
(۳) 3

(۲) 2

(۱) 1

۳۸- درون یک ظرف، مایعی به چگالی ρ ریخته شده است. اگر فشار ناشی از مایع در نقطه ای به فاصله d از کف ظرف مطابق شکل باشد، چگالی

مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) $1/2$

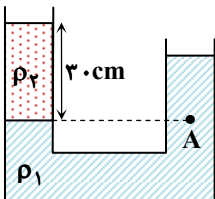
(۲) $1/3$

(۳) $1/4$

(۴) $1/5$

۳۹- دو مایع مخلوط نشدنی مطابق شکل در یک لوله U شکل ریخته شده است. اگر فشار پیمانه ای در نقطه A برابر $2/73 \text{ kPa}$ باشد، چگالی

ρ_2 چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) 800

(۲) 810

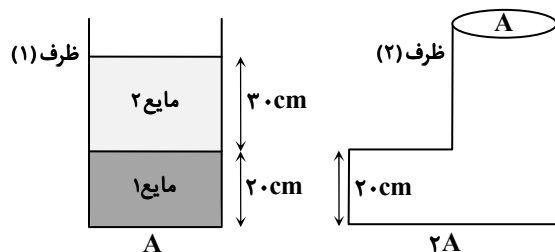
(۳) 910

(۴) 900

محل انجام محاسبات:

۴۰- دو مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 در ظرفی استوانه‌ای با سطح مقطع A (ظرف شماره ۱) ریخته‌ایم و فشار ناشی از مایع‌ها در کف ظرف، P_1 است. اگر همین مقدار مایع‌ها را به ظرف (۲) که مساحت کف آن $2A$ و مساحت دهانه آن A است منتقل کنیم، فشار ناشی از مایع‌ها در کف

ظرف P_2 خواهد بود. اگر $\frac{P_2}{P_1} = \frac{\gamma}{12}$ باشد، نسبت $\frac{\rho_1}{\rho_2}$ کدام است؟



(۱) ۱/۱

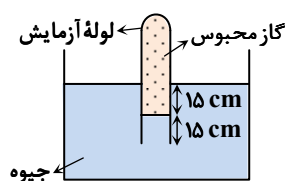
(۲) ۱/۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۱/۸

۴۱- مطابق شکل یک لوله آزمایش را که مساحت مقطع آن 4 cm^2 است، درون ظرفی پر از جیوه به صورت وارونه وارد کرده‌ایم. اگر فشار هوای محیط ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، بزرگی نیرویی که گاز محبوس درون لوله به انتهای بسته لوله وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$



(۱) ۲۴/۳۲

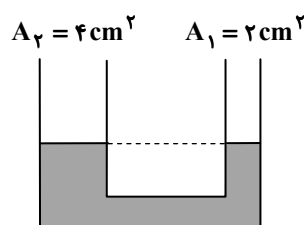
(۲) ۴۸/۹۶

(۳) ۸۴/۲۴

(۴) ۱۰۲/۵۶

۴۲- در یک لوله U شکل که مساحت مقطع شاخه سمت راست آن 2 cm^2 و مساحت مقطع شاخه سمت چپ آن 4 cm^2 است، مایعی به چگالی ρ ریخته‌ایم. اگر در شاخه سمت راست مقداری مایع با چگالی ρ' بریزیم، مایع ρ در شاخه سمت چپ به اندازه h_1 بالا می‌رود و اگر همان

مقدار مایع ρ' را در شاخه سمت چپ بریزیم، سطح مایع ρ در شاخه سمت راست به اندازه h_2 بالا می‌رود. نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ کدام است؟



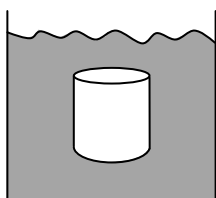
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۴۳- استوانه‌ای با سطح مقطع 8 cm^2 مطابق شکل درون یک مایع قرار دارد. اگر فشار کل در وجه بالایی استوانه $101/1 \text{ kPa}$ و فشار کل در وجه پایینی استوانه $102/3 \text{ kPa}$ باشد، نیروی خالص وارد بر استوانه از طرف مایع چند نیوتون است؟



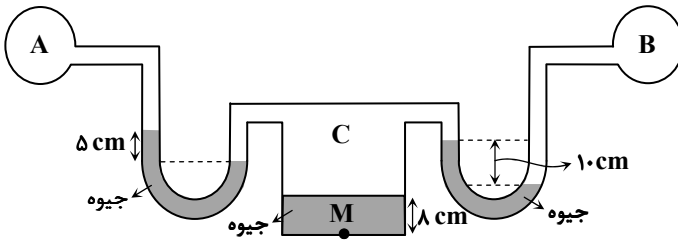
(۱) ۰/۹۶

(۲) ۱/۲

(۳) ۱/۴۲

(۴) ۲/۳۱

محل انجام محاسبات:

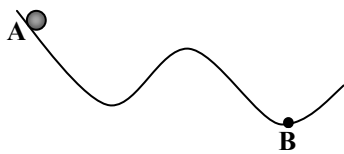


۴۴- سه مخزن حاوی گازهای مختلف در ظرفی مطابق شکل قرار دارند و مایع درون بخش‌های مختلف ظرف، جیوه است. اگر فشار گاز مخزن B، $1/2$ برابر فشار گاز مخزن A باشد، فشار نقطه M چند سانتی‌متر جیوه است؟

- (۱) ۲۸
(۲) ۴۸
(۳) ۶۸
(۴) ۸۸

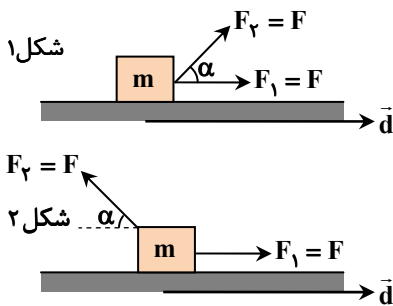
۴۵- در یک شیر آتش‌نشانی که برای خاموش کردن آتش استفاده می‌شود، آب با تندی $1/5 \frac{m}{s}$ وارد و با تندی $6 \frac{m}{s}$ خارج می‌شود. قطر مقطع ورودی شیر چند برابر قطر مقطع خروجی آن است؟

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



۴۶- جسمی در مسیر مقابل، از نقطه A به نقطه B می‌رسد. اگر انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه A برابر $120 J$ و در نقطه B برابر $86 J$ و کار نیروی اصطکاک در طول مسیر $15 J$ باشد، کار نیروی وزن جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) ۱۹
(۲) -۱۹
(۳) +۳۴
(۴) -۳۴

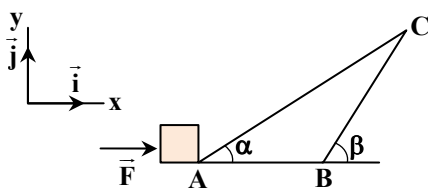


۴۷- اگر به جسمی که با انرژی جنبشی اولیه K_1 روی سطح افقی به سمت راست در حال حرکت است، دو نیروی هم‌اندازه F_1 و F_2 مطابق شکل (۱) وارد شود، تندی آن پس از جابه‌جایی d روی سطح افقی، ۵۰ درصد افزایش می‌یابد ولی اگر این دو نیرو مطابق شکل (۲) به جسم وارد شود، در همان جابه‌جایی تندی آن $\frac{\sqrt{2}}{2}$ برابر می‌شود،

$\cos \alpha$ کدام است؟ $(\cos(\alpha - \theta) = -\cos \theta)$

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

۴۸- به جسمی نیروی ثابت $\vec{F} = F\vec{i}$ وارد شده و جسم یک‌بار مسیر ABC و بار دیگر مسیر AC را طی می‌کند. اگر کار نیروی $\vec{F}$ در مسیر ABC برابر W_1 و در مسیر AC برابر W_2 باشد، کدام مقایسه بین W_1 و W_2 درست است؟



$$W_2 = \frac{\cos \alpha}{\cos \beta} W_1 \quad (1)$$

$$W_2 = \frac{\cos \beta}{\cos \alpha} W_1 \quad (2)$$

$$W_2 = \cos \alpha \cos \beta W_1 \quad (3)$$

$$W_2 = W_1 \quad (4)$$

۴۹- اگر تندی یک جسم $15 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن ۶۹ درصد افزایش می‌یابد. تندی اولیه جسم چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴۰
(۲) ۴۵
(۳) ۵۰
(۴) ۵۵

محل انجام محاسبات:

۵۰- جسمی به جرم 6 kg از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می شود. در لحظه ای که انرژی جنبشی آن به 120 J می رسد، 8 متر تا سطح زمین فاصله دارد. ارتفاع h چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۵۱- جسمی به جرم 200 g در ارتفاع 6 متری از سطح زمین با تندی 7 در حال حرکت است. اگر انرژی مکانیکی جسم در این نقطه $14/5 \text{ J}$ باشد، تندی جسم (v) چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و سطح زمین مبدأ انرژی پتانسیل است.)

- (۱) ۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۳ (۴) ۲/۵

۵۲- جسمی به جرم m از ارتفاع H رها می شود و در ارتفاع $\frac{1}{3}H$ ، انرژی جنبشی و پتانسیل گرانشی جسم با یکدیگر برابر می شود. با فرض این که اندازه نیروی مقاومت هوا در طول مدت سقوط جسم ثابت است، انرژی جنبشی جسم هنگام رسیدن به سطح زمین برابر کدام است؟ (g بزرگی شتاب گرانشی است و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید.)

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

۵۳- انرژی پتانسیل گرانشی یک جسم در یک جابه جایی 16 J کاهش و انرژی جنبشی آن $12/5 \text{ J}$ افزایش می یابد. کار نیروهای مقاوم در این جابه جایی چند ژول است؟

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

۵۴- ماشین بخار، ماشینی است که با دریافت انرژی گرمایی، کار مکانیکی انجام می دهد. اگر بازده ماشین بخار (۱) بیشتر از بازده ماشین بخار (۲) باشد، کدام گزینه در مورد این دو ماشین درست است؟

- (۱) ماشین (۱) سریع تر از ماشین (۲) کار انجام می دهد.
(۲) ماشین (۲) سریع تر از ماشین (۱) کار انجام می دهد.
(۳) ماشین (۱) با دریافت گرمای بیشتر، کاری مساوی با ماشین (۲) انجام می دهد.
(۴) ماشین (۱) با دریافت گرمای کمتر، کاری مساوی با ماشین (۲) انجام می دهد.

۵۵- موتور یک اتومبیل با وارد کردن نیروی ثابت F ، باعث حرکت اتومبیل روی مسیر مستقیم افقی با تندی ثابت v می شود. کدام گزینه درست است؟ (مقادیر F و v در SI هستند.)

- (۱) توان موتور این اتومبیل Fv است.
(۲) با توجه به ثابت بودن تندی اتومبیل، نیروی F کاری انجام نمی دهد.
(۳) این موتور در هر دقیقه $60Fv^2$ ژول کار انجام می دهد.
(۴) کار کل انجام شده روی اتومبیل غیر صفر است.



وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

شیمی

شیمی ۱: فصل ۱ تا فصل ۲ ابتدای چه بر سر هواکره می آوریم؟ (صفحه ۱ تا ۶۵)

۵۶- چند مورد از عبارت های زیر درست هستند؟

- همه گازها نامرئی هستند به طوری که مخلوط های گازی دیده نمی شوند.
- ذرات سازنده اتمسفر زمین، به واسطه جاذبه زمین پیرامون زمین نگه داشته شده و پراکنده نمی شوند.
- میان گازهای سازنده هواکره واکنشی رخ نمی دهد و به این دلیل مقدار گازهای سازنده هواکره طی سال ها ثابت مانده است.
- با افزایش ارتفاع از سطح زمین، شمار ذرات در واحد حجم هوا به طور پیوسته کاهش می یابد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۵۷- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) رنگ شعله در حضور نمک‌های لیتیم سولفات و مس (II) سولفات متفاوت است.

(ب) تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی عناصر لیتیم و هیدروژن برابر است.

(پ) اگر در یک عنصر فرضی با بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم رنگ سبز در طیف نشری خطی ایجاد شود، بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم می‌تواند رنگ قرمز ایجاد کند.

(ت) تعداد خطوط رنگی در طیف نشری خطی عناصرها با عدد اتمی عنصر رابطه مستقیم دارد.

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

۵۸- اتم‌های عنصر فلزی M در واکنش با اتم‌های عنصر نافلزی X با مبادله الکترون به آرایش الکترونی مشابه با یک گاز نجیب دست یافته و

ترکیبی با فرمول شیمیایی M_2X ایجاد می‌کنند. بر این اساس، کدام توصیف درست است؟

(۱) در ساختار مولکول مورد نظر هر اتم X به دو اتم M متصل شده است.

(۲) برای تولید یک مول از ترکیب مورد نظر ۳ مول الکترون بین اتم‌های M و X باید مبادله شود.

(۳) شمار الکترون‌هایی که هر اتم M دریافت می‌کند، نصف شمار الکترون‌هایی است که هر اتم X از دست داده است.

(۴) در ساختار ترکیب مورد نظر، شمار کاتیون‌ها دو برابر شمار آنیون‌ها است و ذرات تشکیل‌دهنده ساختار این ترکیب با نیروهای بسیار قوی همدیگر را جذب کرده و پیوند یونی ایجاد می‌کنند.

۵۹- عنصر A دارای سه ایزوتوپ با جرم‌های ۲۰، ۲۲ و ۲۴ واحد جرم اتمی است و فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن سه برابر هر دو ایزوتوپ دیگر است.

همچنین عنصر Z نیز دارای دو ایزوتوپ با اختلاف یک واحد جرم اتمی است که فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر آن ۴۰٪ بیشتر از فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر است. اگر جرم یک مول ترکیب A_2Z_3 برابر $253/9$ باشد، جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر Z چند amu است؟

(۱) ۴۲ (۲) ۴۳ (۳) ۸۴ (۴) ۸۵

۶۰- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) بر طبق نظریه مهبانگ پس از ایجاد ذرات زیراتمی، بلافاصله فلزهای سنگین تشکیل شدند.

(ب) انرژی گرمایی و نور خیرکننده خورشید به دلیل گرمای آزاد شده از واکنش شیمیایی تبدیل هیدروژن به هلیوم است.

(پ) در یک نمونه طبیعی منیزیم مانند نمونه طبیعی لیتیم، ایزوتوپ با نوترون کمتر، پایدارتر و فراوان‌تر است.

(ت) ایزوتوپ‌های یک عنصر، از بین ویژگی‌های «موقعیت در جدول تناوبی، عدد اتمی، چگالی، واکنش‌پذیری شیمیایی و عدد جرمی» در سه ویژگی مشابه یکدیگر هستند.

(ث) اگر دو ذره فرضی A_{2n-2}^{3m+5} و D_{x+1}^{2y+3} ایزوتوپ یکدیگر باشند، روابط $x = 2n - 3$ و $y = 1/5m - 1$ باید برقرار باشند.

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

۶۱- کدام توضیح یا توصیف به ماده ذکر شده مربوط نیست؟

(۱) کربن مونوکسید: گازی بی‌رنگ که باعث مسمومیت شده و سامانه عصبی را فلج می‌کند.

(۲) هلیوم: سبک‌ترین گاز نجیب، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و غیرسمی است و حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد.

(۳) آرگون: محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزات و ساخت لامپ‌های رشته‌ای بوده و فراوان‌ترین گاز نجیب در هواکره است.

(۴) نیتروژن: در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود و از آن برای پر کردن تایلر خودروها استفاده می‌شود.

۶۲- در معادله شیمیایی نمادی واکنش فلز مس با گاز اکسیژن که باعث تولید ترکیب جامد مس (I) اکسید می‌شود، مجموع ضرایب واکنش

دهنده‌ها چند برابر ضریب فراورده است؟

(۱) ۲ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۶۳- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

(الف) رفتار شیمیایی اتم می‌تواند به صورت دادوستد یا اشتراک الکترون باشد.

(ب) فلز سدیم و نافلز کلر برای تشکیل یک ترکیب پایدار باید تعداد الکترون مساوی از دست داده و دریافت کنند.

(پ) گاز کلر شامل مولکول‌های دو اتمی است و آبی رنگ است.

(ت) فلز سدیم، فلزی نرم است و با چاقو به آسانی بریده می‌شود و سطح آن در مجاورت هوا تیره می‌گردد.

(ث) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم کلر مشابه آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصری است که دارای ۲ الکترون با $n = 1$ و ۴ الکترون با $n = 2$ و $l = 1$ است.

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

محل انجام محاسبات:

۶۴- در منطقه‌ای در سطح زمین دمای هوا $a^{\circ}\text{C}$ است؛ اگر در این منطقه و در ارتفاع $۸/۵$ کیلومتری از سطح زمین دمای هوا به ۳۳°C کاهش یابد، دمای هوا در این منطقه در سطح زمین چند کلوین است؟

- (۱) ۲۹۸ (۲) ۲۸۷ (۳) ۲۹۱ (۴) ۲۸۴

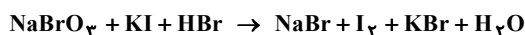
۶۵- دو عنصر متفاوت X و Y هر دو دارای ۴ الکترون ظرفیت و هر دو در دوره چهارم جدول تناوبی هستند. کدام گزینه نادرست است؟
(۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر برابر ۱۰ است.

(۲) جمع شماره گروه دو عنصر برابر عدد اتمی سومین گاز نجیب است.

(۳) دو عنصر متعلق به یک دسته از جدول تناوبی هستند.

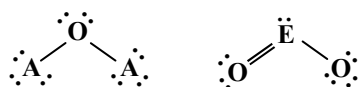
(۴) عنصرهای با عدد اتمی ۱۴ و ۶ می‌توانند هم‌گروه با یکی از این دو عنصر باشند.

۶۶- در معادله شیمیایی داده‌شده پس از موازنه، مجموع ضرایب ترکیب‌های دارای عنصر فلزی، چند برابر ضریب آب تولید شده است؟



- (۱) ۷ (۲) $\frac{14}{3}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) ۴

۶۷- اگر ساختار لوویس اکسید نافلزهای A و E به صورت مقابل باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟



■ اتم عنصرهای A و E به ترتیب ۷ و ۶ الکترون در لایه ظرفیت خود دارند.

■ در مولکول حاصل از واکنش اتم‌های عناصر A و E، ۳ اتم وجود دارد.

■ اگر عنصرهای A و E در یک دوره از جدول دوره‌ای قرار داشته باشند، تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر ۲ است.

■ در فرمول‌های شیمیایی ترکیب‌های دوتایی حاصل از یون‌های تک اتمی این دو عنصر و یون کلسیم، تفاوت مجموع زیروندهای دو ترکیب برابر ۱ است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۸- چه تعداد از عبارات زیر درست هستند؟

■ جرم یک پروتون، یک نوترون و جرم اتمی میانگین هیدروژن همگی بیشتر از ۱amu است.

■ نزدیک‌تر بودن جرم اتمی میانگین به جرم اتمی یک ایزوتوپ در عنصری که دارای ۲ ایزوتوپ است، نشان می‌دهد که آن ایزوتوپ در نمونه مورد نظر فراوان‌تر است.

■ در نور خورشید که توسط یک منشور تجزیه می‌شود، پرتوی نیلی نسبت به پرتوی سبز زاویه انحراف بیشتر و طول موج کمتر دارد.

■ در گستره امواج الکترومغناطیس، امواج رادیویی از ریزموج‌ها انرژی کمتری دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۹- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

■ بنابر اصل آفبا می‌توان نتیجه گرفت که زیرلایه با $n=4$ و $l=3$ پس از زیرلایه $6s$ پر می‌شود.

■ زیرلایه‌های $5d$ ، $6p$ و $7s$ به خاطر برابر بودن مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی هم‌انرژی هستند.

■ نسبت تعداد الکترون‌های با $n+l=5$ به تعداد الکترون‌های با $n+l=4$ در عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ قرار دارد، برابر $\frac{5}{7}$ است.

■ تمامی عنصرهایی که در یک گروه قرار دارند دارای تعداد الکترون ظرفیت برابر می‌باشند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

■ هر تغییر شیمیایی می‌تواند شامل یک یا چند واکنش شیمیایی باشد که هریک از آن‌ها را با یک معادله شیمیایی نشان می‌دهند.

■ افزایش جرم میخ در نتیجه زنگ زدن، با قانون پایستگی جرم در تناقض است.

■ فلز نقره با گوگرد جامد واکنش می‌دهد و جامد زرد رنگ نقره سولفید را تولید می‌کند.

■ جرم کل مواد در مخلوط واکنش شیمیایی ثابت است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۷۱- در ساختار لوویس مولکول برخلاف مولکول تمام پیوندهای اشتراکی هستند.

- (۱) کربن دی سولفید - گوگرد دی اکسید - دوگانه
(۲) فسفر تری کلرید - کربن دی اکسید - دوگانه
(۳) کربن تتراکلرید - فسفر تری کلرید - یگانه
(۴) گوگرد تری اکسید - کربن دی سولفید - یگانه

۷۲- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- نسبت عناصر طبیعی به ساختگی در بین عناصر شناخته شده کمتر از ۳/۵ است.
- نخستین عنصر بشر ساخته در دوره پنجم و گروه هفتم جدول تناوبی جای دارد.
- در گلوکز نشان دار همه اتم ها پرتوزا هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷۳- در فرایند مایع سازی هوا، گاز به دلیل داشتن نقطه جوش در مقایسه با گاز زودتر مایع می شود.

- (۱) آرگون - بیشتر - اکسیژن (۲) نیتروژن - کمتر - آرگون (۳) اکسیژن - بیشتر - نیتروژن (۴) هلیوم - کمتر - اکسیژن

۷۴- اگر در ذره $^{22}\text{X}^{2-}$ اختلاف نوترون و الکترون برابر ۲ باشد و در ذره $^{31}\text{Y}^{3-}$ نیز همین میزان اختلاف بین نوترون و الکترون وجود داشته باشد، چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- هر دو عنصر در دوره سوم جدول تناوبی و در دو گروه متوالی قرار دارند.
- در آرایش الکترون نقطه ای عنصر X، ۴ تک الکترون وجود دارد.
- اختلاف تعداد نوترون های دو ذره برابر اختلاف بار آنها است.
- تعداد الکترون های هر دو ذره برابر با عدد اتمی چهارمین گاز نجیب است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۵- نام گذاری کدام دو ترکیب نادرست است؟

الف) مس (I) اکسید: CuO

ب) کربن تتراکلرید: CCl_4

پ) منیزیم (II) فلوئورید: MgF_2

ت) پتاسیم نیتريد: K_3N

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

محل انجام محاسبات:

اسامی هیأت علمی آزمون های ویژه دانش آموزان دهم و یازدهم گروه علوم ریاضی

مدیر گروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید امیر محمد سید شاکری	حسابان و ریاضی ۱	علی افضل زاده	سید امیر محمد سید شاکری - علی فرمد	عباس سعیدی امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سعید اکبرزاده - فرهاد فرزامی	هادی کاظم نژاد
	آمار و احتمال	سعید اکبرزاده	امید رضا پور حسینی	فرهاد فرزامی
محمد حسین کشانی	فیزیک	منصور داودوندی	یوسف صباغی - محسن داودی	ساناز دری کوندی
	شیمی	سید حامد میرقادری	بهنام ابراهیم پور - مهرداد ملا صالحی محمد علی توسلی فر - محمد احمدی	حسین سعادت

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

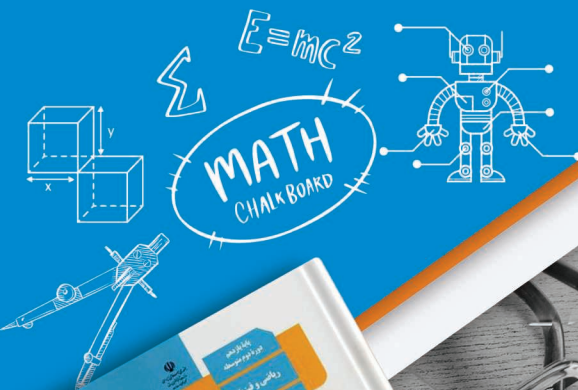
آزمون آزمایشی ۲۸ دی

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

B



۱۴۰۳-۱۴۰۴

تذکرات مهم ↓

➡ آزمون آزمایشی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۹ گزینه دو، در روز جمعه ۵ بهمن ۱۴۰۳ برگزار می شود.

➡ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند و...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وب سایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

➡➡ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

➡ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۸ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می توانید با اسکن تصویر بالا به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، به صفحه اینستاگرام مؤسسه گزینه دو وارد شوید.

[gozine2.ir](https://www.instagram.com/gozine2.ir)

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

علی صادقی • نیکو دهقان

امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - امین کبیری

محمد امین خدابنده • امیرورودی

سعید اکبرزاده • فرهاد فرزانی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

محمد امین خدابنده • امیرورودی

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

پوپک مقدم

حسین سعیدی

مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیاران: وحید جعفری - مهدی پوررضایی

علیرضا صحرایی • حسین افسری

مسئول درس: مهدی مجدآرا
دستیاران: حسین اسدزاده - مهدی پوررضاییگروه
ریاضیامیرمحمد سیدشاکری
۱۴۰۳:۰۵:۰۶

کارشناسان

طراحان

مسعود حدادی • میلاد حاتمی
نرگس سادات حسینیمنصوره رئیس دانا • علی جوهری
جواد ابادرلو • سعید خورشیدی نسب

مسئول درس: بتول خواجه پور

سید علیرضا کشفیان • نرگس سادات حسینی
مریم گلی حسنیلو

یوسف صباغی • محسن داوودی

مسئول درس: منصور داوودوندی
دستیار: ساناز دریکوندی

بابک اسفندی • محمد مهدی سلیمانی

بهنام ابراهیم پور • مهرداد ملاصالحی
محمد احمدی • محمد علی توسلی فرمسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادتفرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی
سهیلا مرادی • آنیثا هرطونیانفرزانه رجایی • حسن علیمحمدی
فرزانه صاعدی

مسئول درس: شکبیا کریمی

گروه
علومامیرمحمد سیدشاکری
۱۴۰۳:۰۵:۰۶

کارشناسان

طراحان

سپهر سالار کیا • سید محمد صادق حسام زاده
محمد حسن مزروعی • عرشیا شریفیانهادی قورزایی • مینا پژنگ
محمد رضا پیرو • امیرعلی مهرآبادیمسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: حسنا محمدیهستی ناصح • نیایش غریبی
مهتاب شیرازیعلیرضا مختاری • الهام رضایی
بهزاد اندرز • الهام میرزایی
آزاده میرزاییمسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

ثنا کاشیان • فاطمه انوری

سیده ضحی سکاکي • حمیدرضا توکلی
نگین تربتیمسئول درس: سیده ضحی سکاکي
دستیار: حسین اصفهانیسارا حمزه • فاطمه نظری
مهتاب شیرازی • یکتا فضل الهی
صبا پهلوانولی برجی • محسن آهویی
حمیدرضا قائدامینی • سید محسن ماهینی
آریا ذوقیمسئولین درس: پویا رضاداد
کیارش پورمهدی

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

نسیم فلاحي نژاد • مریم صالحی

مسئول درس: مهسا اصغری
دستیار: ثنا کاشیان

علی سلوکی • مهتاب شیرازی

فرناز نصیری • زهره قموشی
الناز گنج کارمسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسبمهدی مشایخی • مهتاب پیشه
محمد علی مهرآبادی • فرناز مختاری نژادمحسن انصاری • فاطمه شریف زاده
محمد حسین خدام • اکرم یاسریمسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: منصور کاظم بیگی - محمد حسین خدام

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • آپدانا رستمی
طاهره کریمی • محمد رضا مبارکی
علی محسنی • آرش بدریمسئول درس: امیر محمد بیگی
دستیار: محمدرضا مبارکیگروه
انسانیاکبر آخوندی
۱۴۰۳:۰۵:۰۶

۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)



$$-(a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \quad (\text{اتحاد مزدوج})$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

- اگر α زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

$$A = \sin^2 x - \cos^2 x = (\sin^2 x - \cos^2 x)(\underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1) = \sin^2 x - \cos^2 x$$

با توجه به اتحاد مزدوج داریم:

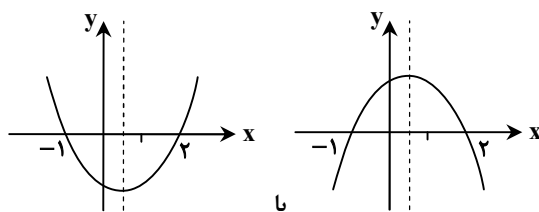
عبارت به دست آمده قرینه عبارت $\cos^2 x - \sin^2 x$ است؛ پس مقدار عبارت A برابر $-\frac{1}{3}$ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۲- پاسخ: گزینه ۲



دو نقطه $(2, 0)$ و $(-1, 0)$ با عرض یکسان روی این سهمی قرار دارند؛ بنابراین رأس سهمی از لحاظ طولی، وسط این دو نقطه قرار دارد؛ یعنی طول رأس سهمی برابر $\frac{-1+2}{2}$ است. پس معادله محور تقارن سهمی (خطی عمودی که از رأس می‌گذرد) برابر $x = \frac{1}{2}$ است.

این خط از تمامی نقاطی با طول $\frac{1}{2}$ می‌گذرد؛ پس از نقطه $(\frac{1}{2}, \sqrt{3})$ نیز می‌گذرد؛ بنابراین $k = \frac{1}{2}$ 

(در هر دو حالت پاسخ یکسان است.)

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۳- پاسخ: گزینه ۱



- در چند جمله‌ای $P(x) = ax^2 + bx + c$ اگر معادله $P(x) = 0$ دارای $\Delta < 0$ باشد، در این صورت معادله $P(x) = 0$ ریشه حقیقی ندارد و علامت عبارت $P(x)$ برای x های مختلف از جدول زیر تعیین می‌شود:

x	برای هر $x \in \mathbb{R}$
$P(x)$	موافق علامت a



از آنجا که $P(x)$ یک عبارت درجه دوم است که برای هر $x \in \mathbb{R}$ منفی است، نتیجه می‌گیریم که اولاً $\Delta < 0$ و ثانیاً $a < 0$ (a ضریب x^2 است). از آنجا که $a = -2$ ، شرط دوم برقرار است و باید برقراری شرط اول را لحاظ کنیم:

$$\Delta < 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = (3)^2 - 4(-2)(k) < 0 \Rightarrow 9 + 8k < 0 \Rightarrow 8k < -9 \Rightarrow k < \frac{-9}{8}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

۴- پاسخ: گزینه ۴



- دنباله‌ای که در آن هر جمله (به جز جمله اول) با اضافه شدن عددی ثابت به جمله قبل از خودش به دست می‌آید، یک دنباله حسابی نامیده می‌شود و به آن عدد ثابت، قدرنسبت دنباله می‌گویند.
- دنباله هندسی، دنباله‌ای است که در آن هر جمله (به جز جمله اول) از ضرب جمله قبل از خودش در عددی ثابت و غیرصفر به دست می‌آید. این عدد ثابت را قدرنسبت دنباله می‌نامیم. (جمله اول هم باید غیرصفر باشد).



دلیل نادرستی ادعا این است که: «بعضی دنباله‌ها نه حسابی هستند و نه هندسی.»
دنباله ارائه شده در گزینه ۴، حسابی یا هندسی نیست. زیرا نه اختلاف جملات متوالی در آن عددی ثابت است و نه نسبت آن‌ها؛ زیرا اگر این دنباله را a_n بنامیم، داریم:

$$a_2 - a_1 = -3 \neq -7 = a_4 - a_3$$

$$\frac{a_2}{a_1} = -2 \neq \frac{-4}{3} = \frac{a_4}{a_3}$$

بنابراین دنباله a_n مثال نقضی برای ادعای مطرح شده است.



- گزینه ۱: دنباله‌ای حسابی با جمله اول -7 و قدرنسبت ۶ است.
- گزینه ۲: دنباله‌ای هندسی با جمله اول 0.75 و قدرنسبت ۲ است.
- گزینه ۳: دنباله‌ای حسابی با قدرنسبت صفر و دنباله‌ای هندسی با قدرنسبت یک است. (دنباله ثابت هم حسابی و هم هندسی است).

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۵- پاسخ: گزینه ۲



(اتحاد مزدوج) $-(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$



ابتدا عبارت موردنظر را با مخرج مشترک گرفتن ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b} = \frac{(a-b) + (a+b)}{(a+b)(a-b)} = \frac{2a}{a^2 - b^2}$$

اکنون $a = \sqrt{7}$ و $b = \sqrt{5}$ را در عبارت به دست آمده جای گذاری می‌کنیم:

$$\frac{2a}{a^2 - b^2} = \frac{2\sqrt{7}}{(\sqrt{7})^2 - (\sqrt{5})^2} = \frac{2\sqrt{7}}{7-5} = \frac{2\sqrt{7}}{2} = \sqrt{7}$$



هر کسر را به صورت جداگانه جای گذاری و مخرج آن را گویا می‌کنیم:

$$\frac{1}{a+b} = \frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{\sqrt{7} - \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{7-5} = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{2}$$

$$\frac{1}{a-b} = \frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{\sqrt{7} + \sqrt{5}} = \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{7-5} = \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{2}$$

مجموع دو مقدار به دست آمده برابر است با:

$$\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b} = \frac{\sqrt{7} - \sqrt{5}}{2} + \frac{\sqrt{7} + \sqrt{5}}{2} = \frac{2\sqrt{7}}{2} = \sqrt{7}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۶- پاسخ: گزینه ۳



- اگر A و B دو مجموعه متناهی دلخواه باشند، داریم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B), \quad n(A - B) = n(A) - n(A \cap B), \quad n(A') = n(U) - n(A)$$



کل مشتریان میدان را U در نظر می‌گیریم. در این صورت داریم:

آن‌هایی که از هر دو غرفه خرید کرده‌اند.

$$\begin{cases} n(U) - n(A \cap B) = 100 \Rightarrow 120 - n(A \cap B) = 100 \Rightarrow n(A \cap B) = 20 & \text{رابطه (۱)} \\ n(A \cup B) = 50 \Rightarrow n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 50 \xrightarrow{(1)} n(A) + n(B) = 70 & \text{رابطه (۲)} \end{cases}$$

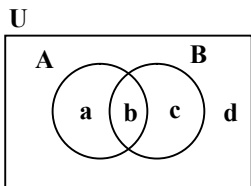
همچنین با توجه به اینکه ۲۰ نفر فقط از غرفه A خرید کرده‌اند می‌توان نوشت:

$$n(A) - n(A \cap B) = 20 \xrightarrow{(1)} n(A) = 40 \quad \text{رابطه (۳)}$$

پس طبق رابطه‌های (۲) و (۳) نتیجه می‌گیریم: $n(B) = 30$ و در نتیجه $n(B') = n(U) - n(B) = 120 - 30 = 90$ یعنی ۹۰ نفر از غرفه B خرید نکرده‌اند.



نمودار ون را رسم می‌کنیم:



طبق اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a + b + c + d = 120 \\ a + c + d = 100 \end{cases} \Rightarrow b = 20 \quad \begin{cases} a + b + c = 50 \\ a = 20 \end{cases} \xrightarrow{b=20} a + c = 30 \Rightarrow c = 10$$

باتوجه به اینکه $a + c + d = 100$ و $a + c = 30$ ، پس $d = 70$ ، در نتیجه خواسته سؤال یعنی $a + d$ برابر با ۹۰ خواهد بود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۲)

۷- پاسخ: گزینه ۳



مسیر این وزنه یک سهمی است. از آنجا که ضریب x^2 در معادله این سهمی، عددی منفی است، این سهمی دارای ماکزیمم (بالاترین نقطه) است. در واقع رأس سهمی در این حالت، بالاترین نقطه آن است. برای به‌دست آوردن عرض رأس سهمی (بیشترین ارتفاع وزنه از سطح زمین)، ابتدا طول رأس سهمی را حساب کنیم:

$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-\frac{3}{2}}{2 \times (-\frac{1}{3})} = \frac{9}{4} \text{ متر}$$

حال با جای‌گذاری x_S در معادله، y_S را می‌یابیم:

$$y_S = -\frac{1}{3} \left(\frac{9}{4}\right)^2 + \frac{3}{2} \left(\frac{9}{4}\right) + 3 = \frac{-27}{16} + \frac{27}{8} + 3 = \frac{-27 + 54 + 48}{16} = \frac{75}{16} \text{ متر}$$

در نتیجه بیشترین ارتفاع وزنه از سطح زمین $\frac{75}{16}$ متر است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۸- پاسخ: گزینه ۳



- اگر α زاویه دلخواهی باشد، همواره داریم:

$$\sin^2 \alpha = 1 - \cos^2 \alpha$$

$$1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha} \quad (\sin \alpha \neq 0)$$



ابتدا عبارت خواسته شده را ساده می کنیم:

$$1 - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1 + \sin x}{1 + \sin x} - \frac{\cos^2 x}{1 + \sin x} = \frac{1 - \cos^2 x + \sin x}{1 + \sin x} = \frac{\sin^2 x + \sin x}{1 + \sin x} = \frac{\sin x (\sin x + 1)}{1 + \sin x} \stackrel{\text{با شرط}}{\underset{\sin x \neq -1}}{\sin x}$$

پس باید $\sin x$ را بیابیم.

با توجه به اتحادهای مثلثاتی داریم:

$$1 + \cot^2 x = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow 1 + 16 = \frac{1}{\sin^2 x} \Rightarrow \sin^2 x = \frac{1}{17} \Rightarrow \sin x = \pm \frac{\sqrt{17}}{17}$$

در ناحیه سوم مقدار سینوس عددی منفی است؛ پس $\sin x = -\frac{\sqrt{17}}{17}$ تنها جواب قابل قبول است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

۹- پاسخ: گزینه ۱



$$-(a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \quad (\text{اتحاد مزدوج})$$

$$-(a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$$



ابتدا صورت کسر عبارت A را ساده می کنیم:

$$(x-2)(x+2)(x^6 + 4x^3 + 16) = (x^2 - 4)((x^3)^2 + 4 \times x^3 + 4^2) = (x^2)^3 - 4^3 = x^6 - 64$$

همچنین مخرج کسر را ساده می کنیم:

$$(x^3 + 8)(x^3 - 8) = (x^3)^2 - 8^2 = x^6 - 64$$

بنابراین عبارت مورد نظر برابر است با:

$$A = \frac{x^6 - 64}{x^6 - 64} = 1$$

یعنی عبارت به ازای تمام مقادیر x، برابر یک بوده و به ازای $x = 10$ نیز برابر یک است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۱)

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

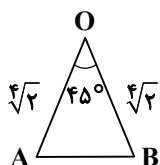


- در مثلث ABC، داریم:

$$\hat{\Delta} ABC \text{ مساحت} = \frac{1}{2} \times AB \times BC \times \sin B = \frac{1}{2} \times AC \times BC \times \sin \hat{C} = \frac{1}{2} \times AC \times AB \times \sin \hat{A}$$



۸ ضلعی منتظم را می توان به ۸ مثلث مساوی تقسیم کرد که هریک از این مثلث ها، متساوی الساقین هستند و طول ساق هر کدام از آن ها طبق فرض سؤال، $\sqrt[4]{2}$ می باشد. در ضمن زاویه بین دو ساق برابر با $45^\circ = \frac{360^\circ}{8}$ می باشد.



$$S = 8 \times S_{\triangle OAB} = 8 \times \left(\frac{1}{2} \times (\sqrt[4]{2})^2 \times \sin 45^\circ \right) = 8 \times \frac{1}{2} \times \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 8 \times \frac{1}{2} = 4$$

در نتیجه مساحت ۸ ضلعی برابر است با:

۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)



- در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta > 0} x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

معادله دو ریشه حقیقی دارد:



معادله داده شده را به روش کلی حل معادله درجه ۲، حل می کنیم؛
دلتای این معادله برابر است با:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-4)^2 - 4 \times 3 \times (-1) = 16 + 12 = 28$$

بنابراین جواب های این معادله به صورت زیر است:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} = \frac{-(-4) \pm \sqrt{28}}{2 \times 3} = \frac{4 \pm \sqrt{28}}{6} = \frac{4 \pm \sqrt{4 \times 7}}{6} = \frac{4 \pm 2\sqrt{7}}{6} = \frac{2(2 \pm \sqrt{7})}{2 \times 3} = \frac{2 \pm \sqrt{7}}{3}$$

با مقایسه جواب به دست آمده با $x = \frac{2 \pm \sqrt{a}}{b}$ ، به این نتیجه می رسیم که $a = 7$ و $b = 3$ ، پس $a + b = 10$.

۱۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۳)



- فرض کنیم a یک عدد حقیقی مثبت و u یک عبارت جبری باشد. در این صورت: اگر $|u| < a$ ، آنگاه $-a < u < a$.



با توجه به این که ۷ عددی مثبت است به حل نامعادله می پردازیم:

$$|3x+1| < 7 \Rightarrow -7 < 3x+1 < 7 \Rightarrow -8 < 3x < 6 \Rightarrow -\frac{8}{3} < x < 2$$

بنابراین جواب نامعادله بازه $(-\frac{8}{3}, 2)$ است. طول این بازه برابر است با:

$$2 - (-\frac{8}{3}) = \frac{14}{3}$$

۱۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۲)



- وقتی می نویسیم $\sqrt[n]{a}$ و n را زوج فرض می کنیم، a را مثبت یا برابر صفر در نظر می گیریم.



ابتدا شرایط درست بودن رابطه $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$ را بررسی می‌کنیم. اگر n فرد باشد، این رابطه همواره درست است؛ فقط باید شرط $b \neq 0$ برای صفر نشدن مخرج در نظر گرفته شود. اما اگر n زوج باشد، آن‌گاه این رابطه فقط زمانی درست است که a و b هر دو نامنفی باشند و در ضمن شرط $b \neq 0$ هم برقرار باشد. به عبارت دیگر در حالت n زوج، اگر a یا b منفی باشند، عدد منفی زیر ریشه زوج قرار می‌گیرد که پذیرفته نیست. با توجه به این توضیحات و با توجه به این‌که طبق فرض سؤال رابطه مذکور برقرار نبوده، فقط ادعای گزینه ۱ درست است.



گزینه ۲: در صورت منفی بودن a یا b نیز رابطه در حالتی که n عددی فرد است، برقرار است.
گزینه ۳: اگر n زوج باشد، ممکن است به دلیل منفی بودن a یا b رابطه برقرار نباشد.
گزینه ۴: اگر n زوج باشد، ممکن است به دلیل منفی بودن یکی از اعداد a یا b رابطه برقرار نباشد و لزومی ندارد هر دو منفی باشند.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۲، درس ۲)



توصیف «تعریف نشده بودن تانژانت» مربوط به زوایای مرزی 90° و 270° (یا هر زاویه‌ای که محل آن روی دایره مثلثاتی همانند این دو زاویه باشد) است.

توصیف «صفر بودن تانژانت» مربوط به زوایای مرزی 0° و 180° (یا هر زاویه‌ای که محل آن روی دایره مثلثاتی همانند این دو زاویه باشد) است. از آنجا که x و y متعلق به بازه $[30^\circ, 190^\circ]$ هستند، مقدار x برابر 90° و مقدار y برابر 180° است؛ پس مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\cos\left(\frac{x-y}{2}\right) = \cos\frac{90^\circ - 180^\circ}{2} = \cos\frac{-90^\circ}{2} = \cos(-45^\circ) = \cos 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)



- در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta > 0} \boxed{x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ معادله دو ریشه حقیقی دارد:}}$$



کوچک‌ترین عدد در بین این سه عدد را x در نظر می‌گیریم. در این صورت عددهای بعدی $x+2$ و $x+4$ خواهند بود.
در نتیجه:

$$x^2 + (x+2)^2 + (x+4)^2 = 683 \Rightarrow x^2 + (x^2 + 4x + 4) + (x^2 + 8x + 16) = 683 \Rightarrow 3x^2 + 12x + 20 = 683$$

$$\Rightarrow 3x^2 + 12x - 663 = 0$$

از سمت چپ عدد ۳ را فاکتور می‌گیریم و سپس دو طرف معادله را بر ۳ تقسیم می‌کنیم؛ در نتیجه داریم:

$$3(x^2 + 4x - 221) = 0 \Rightarrow x^2 + 4x - 221 = 0$$

حال به کمک روش دلتا معادله را حل می‌کنیم:

$$\Delta = 4^2 - 4(1)(-221) = 16 + 884 = 900 \Rightarrow x = \frac{-4 \pm \sqrt{900}}{2} = \frac{-4 \pm 30}{2} \begin{cases} x_1 = \frac{-34}{2} = -17 & * \\ x_2 = \frac{26}{2} = 13 & \checkmark \end{cases}$$

(عددها مثبت هستند.)

در نتیجه این سه عدد فرد ۱۳، ۱۵ و ۱۷ هستند و بزرگ‌ترین در بین آن‌ها ۱۷ است.



اگر عدد وسط را a بنامیم، عدد بزرگ تر $a+2$ و عدد کوچک تر $a-2$ است؛ پس:

$$(a-2)^2 + a^2 + (a+2)^2 = 683 \Rightarrow a^2 - 4a + 4 + a^2 + a^2 + 4a + 4 = 683$$

$$\Rightarrow 3a^2 + 8 = 683 \Rightarrow 3a^2 = 675 \Rightarrow a^2 = 225 \Rightarrow a = \pm 15$$

a عددی مثبت است، پس $a = 15$ و بزرگ ترین عدد بین این سه عدد فرد متوالی برابر ۱۷ است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۲)



- هرگاه U مجموعه مرجع باشد و $A \subseteq U$ ، آن گاه مجموعه $U - A$ را متمم A می نامیم و آن را با نماد A' نشان می دهیم. به عبارت دیگر A' شامل عضوایی از U است که در A نیستند.



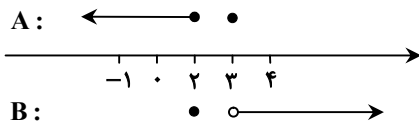
$$A \cup B = (-\infty, 2] \cup \{3\} \cup (3, +\infty) \cup \{2\} = (-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$$

$$(A \cup B)' = \mathbb{R} - (A \cup B) = (2, 3)$$

ابتدا $A \cup B$ را حساب می کنیم:

حال $(A \cup B)'$ را به دست می آوریم:

اکنون $(A \cap B)$ را به دست می آوریم. برای این منظور می توانیم از محور اعداد استفاده کنیم.



طبق شکل داریم: $A \cap B = \{2\}$

$$(A \cup B)' \cup (A \cap B) = (2, 3) \cup \{2\} = [2, 3)$$

بنابراین مقدار نهایی خواسته شده برابر است با:

۱۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: دانش * ریاضی ۱ (فصل ۴، درس ۱)



- در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $\Delta = b^2 - 4ac$ باشد، خواهیم داشت:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac \xrightarrow{\Delta > 0} \begin{cases} \text{معادله دو ریشه حقیقی دارد:} \\ x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \end{cases}$$



سن برادر کوچک تر را x در نظر می گیریم. در این صورت سن برادر بزرگ تر $x+3$ است. ۴ سال دیگر سن آن ها $x+4$ و $x+7$ خواهد بود. در نتیجه داریم:

$$(x+4)(x+7) = 504 \Rightarrow x^2 + 11x + 28 = 504 \Rightarrow x^2 + 11x - 476 = 0$$

معادله را از روش دلتا حل می کنیم:

$$\Delta = 11^2 - 4(1)(-476) = 121 + 1904 = 2025$$

چون $\sqrt{2025} = 45$ است، نتیجه می گیریم:

$$\text{ریشه ها } x = \frac{-11 \pm 45}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{-56}{2} = -28 & * \text{ (سن منفی نمی شود.)} \\ x_2 = \frac{34}{2} = 17 & \checkmark \end{cases}$$

در نتیجه در حال حاضر سن این دو برادر ۱۷ و ۲۰ است؛ یعنی ۷ سال دیگر نسبت سن برادر بزرگ تر به سن برادر کوچک تر برابر است با:

$$\frac{20+7}{17+7} = \frac{27}{24} = \frac{9}{8}$$

۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۳)



- هرگاه $a > 0$ برای هر دو عدد طبیعی m و n ، توان کسری و غیر صحیح $\frac{m}{n}$ را برای a چنین تعریف می‌کنیم:

$$a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$$



صورت هر کدام از کسره‌های به کاررفته در A را ساده می‌کنیم:

$$A = \left(1 + \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{4}{\sqrt[3]{2}} + \frac{9}{\sqrt[4]{2}} + \dots + \frac{100}{\sqrt[11]{2}}\right)^{-\frac{1}{5}}$$

حال صورت هریک از کسرها را به صورت رادیکالی درمی‌آوریم:

$$A = \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + \frac{\sqrt[3]{2^4}}{\sqrt[3]{2}} + \frac{\sqrt[4]{2^9}}{\sqrt[4]{2}} + \dots + \frac{\sqrt[11]{2^{100}}}{\sqrt[11]{2}}\right)^{-\frac{1}{5}}$$

در نتیجه داریم:

$$A = \left(1 + \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} + \frac{2^{\frac{4}{3}}\sqrt{2}}{\sqrt[3]{2}} + \frac{4^{\frac{9}{4}}\sqrt[4]{2}}{\sqrt[4]{2}} + \dots + \frac{512^{\frac{1}{11}}\sqrt[11]{2}}{\sqrt[11]{2}}\right)^{-\frac{1}{5}}$$

صورت هر کسر با مخرج آن ساده می‌شود:

$$A = \left(1 + \underbrace{\frac{2^1}{2}}_2 + \underbrace{\frac{2^2}{4}}_4 + \dots + \frac{2^9}{512}\right)^{-\frac{1}{5}}$$

با جمع کردن اعداد داخل پرانتز داریم:

$$A = (1 + 24)^{-\frac{1}{5}} = (2^3)^{-\frac{1}{5}} = 2^{-2} = \frac{1}{4}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * ریاضی ۱ (فصل ۱، درس ۴)

۱۹- پاسخ: گزینه ۲



- جمله n ام دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 جمله اول و r قدرنسبت می‌باشد. ($t_1, r \neq 0$)



جمله عمومی دنباله هندسی را a_n و قدرنسبت آن را q در نظر می‌گیریم. در این صورت، از آنجا که a_7 ، a_8 و a_9 سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی هستند، می‌توان نوشت:

$$a_8 = \frac{a_7 + a_9}{2}$$

در نتیجه داریم:

$$a_9 q^7 = \frac{a_7 q + a_9 q^9}{2} \Rightarrow a_7 q \times q^7 = \frac{a_7 q (1 + q^8)}{2} \xrightarrow[\text{تقسیم بر } a_7 q]{\substack{\text{با شروط} \\ a_7 \neq 0 \\ q \neq 0}} q^7 = \frac{q^8 + 1}{2} \Rightarrow q^8 + 1 = 2q^7 \Rightarrow q^8 + 1 - 2q^7 = 0$$

$$\Rightarrow (q^8 - 1) = 0 \Rightarrow q^8 - 1 = 0 \Rightarrow q^8 = 1 \Rightarrow q = 1 \Rightarrow \text{دنباله ثابت است.}$$

در نتیجه تمام جملات دنباله هندسی با هم یکسان هستند. بنابراین اگر جمله چهارم آن برابر ۸ باشد، جمله اول دنباله نیز برابر ۸ است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۱)

۲۰- پاسخ: گزینه ۳



- هر عدد مثبت دارای دو ریشه زوج است که قرینه یکدیگرند.
- عددهای منفی ریشه زوج ندارند.



عدد c دو ریشه چهارم متمایز دارد؛ در نتیجه $0 < c$. از طرفی $c < a$ یعنی $c < \sqrt[4]{c}$ ؛ در نتیجه عدد c بین صفر و یک است و داریم:

$$0 < c < a < 1$$

از طرفی ریشه‌های چهارم یک عدد، قرینه یکدیگر هستند؛ در نتیجه: $b = -a$ ؛ بنابراین داریم:

$$a + 2b + c = a - 2a + c = c - a$$

از آنجا که $c < a$ نتیجه می‌گیریم:

$$c - a < 0$$

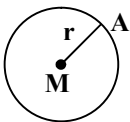
همچنین می‌دانیم a و c اعدادی بین صفر و یک هستند؛ بنابراین اختلافشان کمتر از یک است؛ پس $0 < c - a < 1$ و لذا حاصل عبارت داده‌شده در بازه $(-1, 0)$ قرار دارد.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۱- پاسخ: گزینه ۳



- نقاطی از صفحه که به فاصله r از نقطه M قرار دارند، دایره‌ای به مرکز M و شعاع r تشکیل می‌دهند.



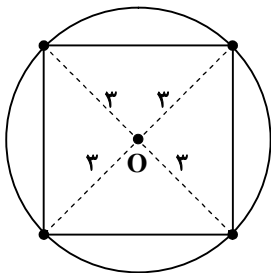
$$AM = r$$



قطر مربع به ضلع $3\sqrt{2}$ برابر است با:

$$\text{قطر} = (\sqrt{2})(3\sqrt{2}) = 6$$

طبق نکته بالا، به مرکز O و شعاع ۳ دایره‌ای رسم می‌کنیم. این دایره از رأس‌های مربع می‌گذرد. در نتیجه ۴ نقطه روی محیط مربع وجود دارد که از مرکز مربع به فاصله ۳ واحد می‌باشد.

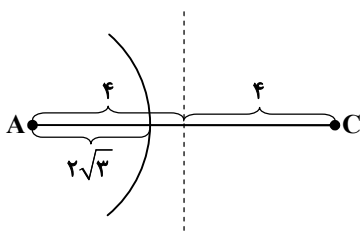


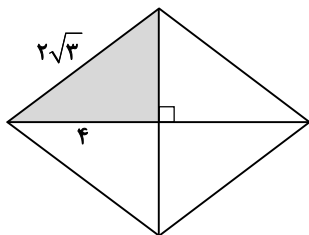
▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۱)

۲۲- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا قطر AC به طول ۸ را رسم کرده و عمودمنصف آن را می‌کشیم. به مرکز A و شعاع $2\sqrt{3}$ (تقریباً $3/4$) کمانی رسم می‌کنیم. چون این کمان عمودمنصف را قطع نمی‌کند، در نتیجه لوزی قابل رسم نیست.





با توجه به شکل فرضی مقابل، در مثلث قائم‌الزاویه رنگی، وتر از ضلع قائمه کوچک‌تر است که غیرممکن است. در نتیجه لوزی قابل رسم نیست.

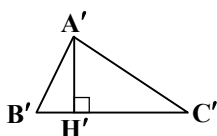
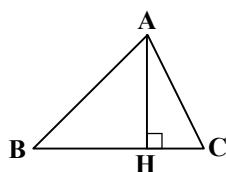
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۱)

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

خوبه اینو بدونی



- در دو مثلث اگر اندازه قاعده‌ها برابر باشند، نسبت مساحت‌ها برابر نسبت اندازه ارتفاع‌های متناظر این قاعده‌هاست.

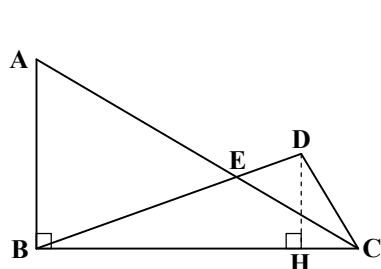


$$BC = B'C' \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{A'B'C'}} = \frac{AH}{A'H'}$$

جوابش اینه



BC قاعده مشترک دو مثلث ABC و BDC است. طبق نکته، داریم:



$$DH = \frac{1}{2} AB \Rightarrow \frac{AB}{DH} = 2 \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{BDC}} = \frac{AB}{DH} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABE} + S_{BEC}}{S_{DEC} + S_{BEC}} = 2 \Rightarrow \frac{14 + S_{BEC}}{3 + S_{BEC}} = 2$$

$$\Rightarrow 14 + S_{BEC} = 6 + 2S_{BEC} \Rightarrow S_{BEC} = 8$$

بنابراین مساحت مثلث BDC برابر است با:

$$S_{BDC} = S_{DEC} + S_{BEC} \Rightarrow S_{BDC} = 3 + 8 = 11$$

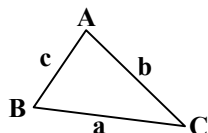
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۲)

۲۴- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی



- در هر مثلث، اندازه هر ضلع از تفاضل دو ضلع دیگر بزرگ‌تر و از مجموع آن‌ها کوچک‌تر است.

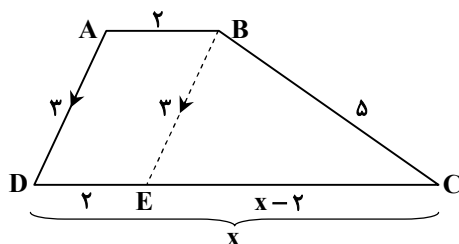


$$|b - c| < a < b + c$$

جوابش اینه



طبق شکل، BE را موازی AD رسم می‌کنیم. چهارضلعی ABED متوازی‌الاضلاع است. در نتیجه $AB = DE = 2$ و $AD = BE = 3$. فرض می‌کنیم $CD = x$ و در مثلث BCE طبق نکته بالا، داریم:



$$5 - 3 < x - 2 < 5 + 3$$

$$\Rightarrow 2 < x - 2 < 8 \Rightarrow 4 < x < 10$$

بنابراین بیشترین مقدار صحیح اندازه قاعده DC برابر ۹ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۴)

۲۵- پاسخ: گزینه ۲



- اگر مثلث‌های $A'B'C'$ و ABC متشابه باشند و نسبت تشابه آن‌ها k باشد $(\frac{A'B'}{AB} = \frac{A'C'}{AC} = \frac{B'C'}{BC} = k)$ ، آنگاه:

- نسبت مساحت‌های دو مثلث برابر توان دوم نسبت تشابه یعنی k^2 است. $\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = k^2$



مثلث‌های ABC و CDE متشابه هستند؛ زیرا:

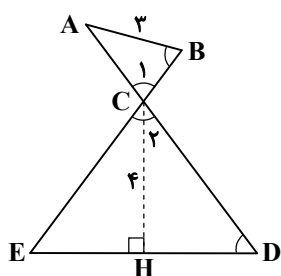
$$\left. \begin{array}{l} \hat{B} = \hat{D} \\ \hat{C}_1 = \hat{C}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ز.ز}} \triangle ABC \sim \triangle CDE$$

از طرفی مساحت مثلث CDE برابر است با:

$$S_{CDE} = \frac{1}{2} CH \times ED \Rightarrow 12 = \frac{4 \times ED}{2} \Rightarrow ED = 6$$

بنابراین نسبت تشابه دو مثلث برابر $k = \frac{AB}{ED} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ است و طبق نکته، داریم:

$$\frac{S_{ABC}}{S_{CDE}} = k^2 \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{12} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow S_{ABC} = \frac{12}{4} = 3$$



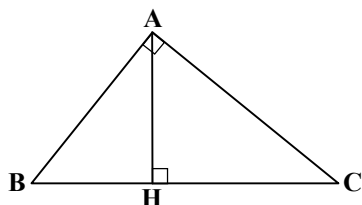
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۲۶- پاسخ: گزینه ۴



- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) روابط مهم زیر برقرارند. این رابطه‌ها را روابط طولی می‌نامیم؛ زیرا با اندازه‌های اضلاع سروکار دارند:

- ۱) $AB^2 = BC \cdot BH$
- ۲) $AC^2 = BC \cdot CH$
- ۳) $AB^2 + AC^2 = BC^2$
- ۴) $AH^2 = BH \cdot CH$
- ۵) $AH \times BC = AB \times AC$



طبق شکل مقابل و فرض سؤال داریم:

$$BC = BH + HC = 7/2 + 12/8 = 20$$

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه، داریم:

$$AB^2 = BH \times BC = 7/2 \times 20 = 144$$

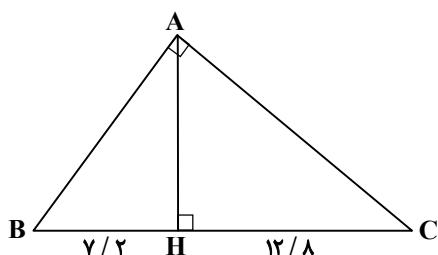
$$\Rightarrow AB = 12$$

$$AC^2 = CH \times BC = 12/8 \times 20 = 256$$

$$\Rightarrow AC = 16$$

و در نتیجه محیط مثلث ABC برابر است با:

$$AB + AC + BC = 12 + 16 + 20 = 48$$

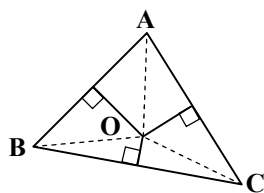


۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۱، درس ۲)

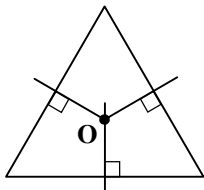


- سه عمودمنصف هر مثلث در یک نقطه هم‌رس هستند. نقطه هم‌رسی سه عمودمنصف مثلث از سه رأس مثلث به یک فاصله است.

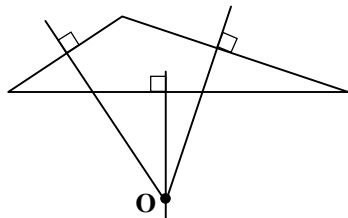


$$OA = OB = OC$$

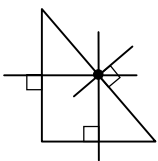
الف) در مثلثی با سه زاویه حاده، نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها همواره داخل مثلث قرار دارد.



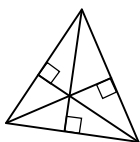
ب) در مثلثی با زاویه منفرجه، نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها همواره خارج مثلث قرار دارد.



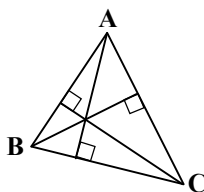
ج) در مثلث قائم‌الزاویه، نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها همواره نقطه وسط وتر مثلث می‌باشد.



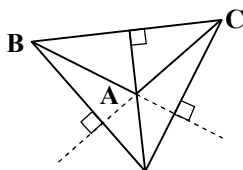
- سه ارتفاع هر مثلث در یک نقطه هم‌رس هستند.



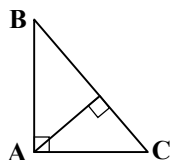
الف) در مثلث با زوایای حاده، نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها همواره داخل مثلث قرار دارد.



ب) در مثلث با زاویه منفرجه، نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها همواره خارج مثلث قرار دارد.



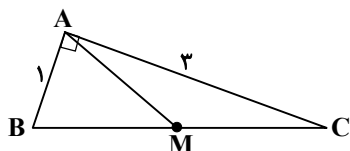
ج) در مثلث قائم‌الزاویه، نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها، رأس قائمه مثلث است.





طبق نکات بالا، نقطه هم‌رسی عمود منصف‌ها، وسط وتر BC (نقطه M) و نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها، رأس قائم (نقطه A) است.

حال باید اندازه MA را محاسبه کنیم. چون میانه وارد بر وتر، نصف وتر است، داریم:

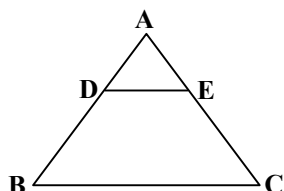


$$BC^2 = 1^2 + 3^2 = 10 \Rightarrow BC = \sqrt{10} \Rightarrow MA = \frac{1}{2} BC = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

۲۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

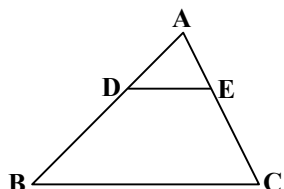


- (قضیه تالس): هرگاه در یک مثلث، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع، چهار پاره‌خط جدا می‌کند که اندازه‌های آن‌ها تشکیل یک تناسب را می‌دهند. به‌طور خلاصه هرگاه مانند شکل روبه‌رو داشته باشیم $DE \parallel BC$ ، آن‌گاه:



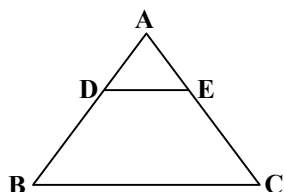
$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

- (تعمیم قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می‌آید که اندازه ضلع‌های آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب‌اند؛ مثلاً در شکل روبه‌رو داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

- (عکس قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را قطع کند و روی آن‌ها، چهار پاره‌خط با اندازه‌های متناظر متناسب جدا کند، آن‌گاه با ضلع سوم مثلث موازی است.



$$\frac{AD}{DE} = \frac{AE}{EC} \Rightarrow DE \parallel BC$$



۱) نادرست؛ زیرا در تالس جزء به جزء نسبت خطوط موازی برقرار نیست.

۲) نادرست؛ زیرا عکس تعمیم تالس برقرار نیست.

۳) نادرست؛ زیرا تعمیم تالس به صورت $\frac{CD}{CA} = \frac{CE}{CB} = \frac{DE}{AB}$ می‌باشد.

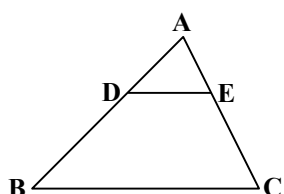
۴) درست

$$\frac{AD}{AC} = \frac{BE}{BC} \Rightarrow \frac{AD}{AC - AD} = \frac{BE}{BC - BE} \Rightarrow \frac{AD}{CD} = \frac{BE}{CE} \Rightarrow \frac{CD}{AD} = \frac{CE}{BE} \xrightarrow{\text{عکس تالس}} DE \parallel AB$$

۲۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

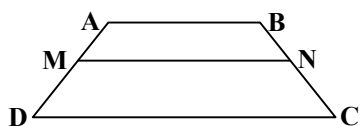


- (تعمیم قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم موازی باشد، مثلثی پدید می‌آید که اندازه ضلع‌های آن با اندازه ضلع‌های مثلث اصلی متناسب‌اند؛ مثلاً در شکل روبه‌رو داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

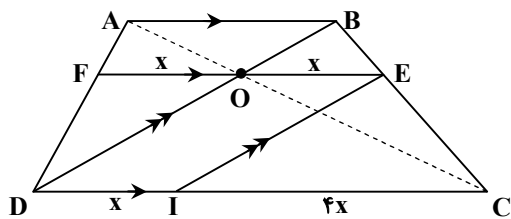
- در دوزنقه مقابل اگر $MN \parallel AB \parallel CD$ ، آن‌گاه داریم:



$$\frac{AM}{MD} = \frac{BN}{NC}$$



با توجه به شکل مقابل و نکات بالا، داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABD: \frac{DF}{DA} = \frac{OF}{AB} \\ \triangle ABC: \frac{CE}{CB} = \frac{OE}{AB} \\ \frac{DF}{DA} = \frac{CE}{CB} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{OF}{AB} = \frac{OE}{AB} \Rightarrow OF = OE = x$$

چهارضلعی OEID متوازی الاضلاع است. در نتیجه $OE = DI = x$ از طرفی، داریم:

$$\frac{EF}{DC} = \frac{2}{5} \Rightarrow \begin{cases} EF = 2x \\ DC = 5x \Rightarrow IC = 4x \end{cases}$$

در مثلث ADC بنا به تعمیم تالس می توان نوشت:

$$\frac{AF}{AD} = \frac{OF}{DC} = \frac{x}{5x} \Rightarrow \frac{AF}{AD} = \frac{1}{5} \Rightarrow \begin{cases} AF = k \\ AD = 5k \Rightarrow FD = 4k \end{cases}$$

و در مثلث ABD بنا به تعمیم تالس داریم:

$$\frac{DF}{DA} = \frac{OF}{AB} \Rightarrow \frac{4k}{5k} = \frac{x}{AB} \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{x}{AB} \Rightarrow AB = \frac{5x}{4}$$

بنابراین، خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{IC}{AB} = \frac{4x}{\frac{5x}{4}} = \frac{16}{5} = 3\frac{1}{5}$$

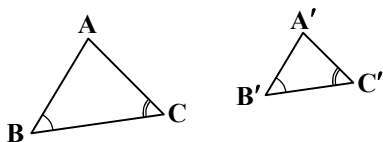
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

۳۰- پاسخ: گزینه ۱



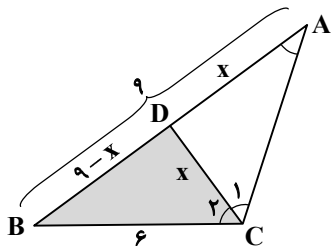
- هرگاه دو زاویه از مثلثی، با دو زاویه از مثلث دیگر هم اندازه باشند، دو مثلث متشابه اند.

$$(\hat{B} = \hat{B}', \hat{C} = \hat{C}' \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C')$$



نیمساز زاویه C را رسم می کنیم. چون $\hat{C} = 2\hat{A}$ است، در نتیجه $\hat{C}_1 = \hat{C}_2 = \hat{A}$ و بنابراین مثلث ADC متساوی الساقین است و $DC = DA = x$.

دو مثلث ABC و BDC متشابه هستند؛ زیرا:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{C}_2 = \hat{A} \\ \hat{B} = \hat{B} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{ز ز}} \triangle BDC \sim \triangle ABC \Rightarrow \frac{BD}{BC} = \frac{CD}{AC} = \frac{BC}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{9-x}{6} = \frac{x}{AC} = \frac{6}{9}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{9-x}{6} = \frac{6}{9} \Rightarrow \frac{9-x}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow 12 = 27 - 2x \Rightarrow x = 5 \\ \frac{x}{AC} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{5}{AC} = \frac{2}{3} \Rightarrow AC = 7\frac{1}{2} \end{cases}$$

۳۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



در جای خالی باید عبارتی باشد که در صورت آن s^2 و در مخرج آن μs^2 باشد و مقدار آن برابر ۱ باشد و با توجه به اینکه $1 \mu s = 10^{-6} s$ است، پس $1 \mu s^2 = 10^{-12} s^2$ است؛ در نتیجه $\frac{10^{-12} s^2}{1 \mu s^2}$ برابر ۱ است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * ف زیک ۱ (فصل ۱)



گزینه ۱: یکای مقدار ماده در SI مول است.
گزینه ۳: یکای دما در SI کلوین است.
گزینه ۴: یکای آهنگ مصرف انرژی در SI وات است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



در این وسیله با توجه به این که ۱۰ میلی لیتر به ۵ قسمت مساوی تقسیم شده است؛ پس دقت آن ۲ mL است.
از طرفی هر لیتر برابر $10^{-3} m^3$ است، پس خواهیم داشت: $2 mL = 2 \times 10^{-3} L = 2 \times 10^{-6} m^3$

۳۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)

اگر جرم و حجم آلیاژ را به ترتیب m و V در نظر بگیریم:

$$m_A = 0.4 m, m_B = 0.6 m$$

با توجه به این که ماده A، ۴۰ درصد از جرم آلیاژ را تشکیل می دهد؛ پس می توان نوشت:

$$V_A = 0.6 V, V_B = 0.4 V$$

با توجه به این که ماده A، ۶۰ درصد از حجم آلیاژ را تشکیل می دهد؛ پس می توان نوشت:

از طرفی چگالی مخلوط (آلیاژ) $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ است؛ پس خواهیم داشت:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{m_A + m_B}{V} = \frac{\rho_A V_A + 0.6 m}{V} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\rho_A \times 0.6 V + 0.6 (1/2 V)}{V}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = 0.6 \rho_A + 1/2 \times 0.6 \Rightarrow \rho_A = 0.8 \frac{g}{cm^3}$$

۳۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۱)



وقتی فلزی ذوب می شود، جرم آن تغییر نمی کند و تنها حجم آن افزایش می یابد.

$$\rho_2 = \rho_1 - \frac{10}{100} \rho_1 = 0.9 \rho_1 \quad m_2 = m_1 \Rightarrow \rho_2 V_2 = \rho_1 V_1 \Rightarrow 0.9 \rho_1 V_2 = \rho_1 V_1 \Rightarrow V_2 = \frac{10}{9} V_1$$

به این ترتیب درصد تغییرات حجم برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{\frac{10}{9} V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = \frac{10}{9} \% \approx 11\%$$

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فزیک ۱ (فصل ۲)

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * فزیک ۱ (فصل ۲)



تراکم‌پذیری و وجود پدیدهٔ پخش از ویژگی‌های گازها است اما نیروی بین‌مولکولی گازها قوی نیست و ساختار مولکول‌های آن منظم نیست.

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۲)



این نمودار نشان می‌دهد که اگر در کف ظرف که در آن $d = 0$ است قرار داشته باشیم، فشار ناشی از مایع $7/8 \text{ kPa}$ است. از طرفی در $d = 60 \text{ cm}$ فشار صفر است، پس مشخص می‌شود ارتفاع مایع درون ظرف 60 cm است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_{\text{مایع}} = \rho gh \Rightarrow 7/8 \times 10^3 = \rho \times 10 \times 0/6 \Rightarrow \rho = 1300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1/3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۲)



فشار پیمانه‌ای نقطهٔ A برابر است با:
از طرفی می‌دانیم فشار در دو نقطهٔ هم‌تراز در یک مایع ساکن با یکدیگر برابر است؛ پس می‌توان نوشت:

$$P_B = P_A \Rightarrow \rho_y gh_y + P_0 = 2730 + P_0 \Rightarrow \rho_y \times 10 \times 0/3 = 2730 \Rightarrow \rho_y = 910 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

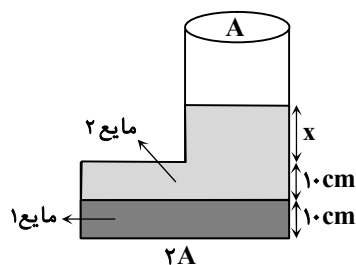
▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۲)



حجم مایعات (۱) و (۲) به ترتیب $20A$ و $30A$ است؛ پس اگر مایع (۱) را در ظرف (۲) بریزیم، ارتفاع آن برابر 10 cm خواهد بود.
در مورد ارتفاع مایع (۲) خواهیم داشت:

$$2 \text{ حجم مایع } 2 = 10 \times 2A + x \times A \Rightarrow 30A = 20A + xA \Rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

پس ارتفاع مایع (۲) در ظرف (۲) برابر 20 cm است. حال می‌توانیم فشار ناشی از مایع‌ها را در کف هر ظرف حساب کنیم:



$$1 \text{ فشار در کف ظرف } 1: P_1 = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = (\rho_1 \times 20 + \rho_2 \times 30)g$$

$$2 \text{ فشار در کف ظرف } 2: P_2 = \rho_1 gh'_1 + \rho_2 gh'_2 = (\rho_1 \times 10 + \rho_2 \times 20)g$$

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{7}{12} \Rightarrow \frac{10\rho_1 + 20\rho_2}{20\rho_1 + 30\rho_2} = \frac{7}{12} \Rightarrow 12\rho_1 + 24\rho_2 = 14\rho_1 + 21\rho_2$$

$$\Rightarrow 3\rho_2 = 2\rho_1 \Rightarrow \frac{\rho_1}{\rho_2} = 1/5$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۲)



می‌دانیم فشار دو نقطهٔ هم‌تراز در یک مایع یکسان است؛ پس داریم:

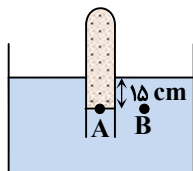
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{کاز}} = P_0 + P_{\text{ستون جیوه}} \Rightarrow P_{\text{کاز}} = 75 + 15 = 90 \text{ cmHg}$$

۹۰ سانتی‌متر جیوه فشار ستونی از جیوه به ارتفاع ۹۰ سانتی‌متر است؛ پس می‌توان نوشت:

$$P_{\text{کاز}} = \rho_{\text{جیوه}} gh = 13600 \times 10 \times 0/9 = 122400 \text{ Pa}$$

بزرگی نیروی وارد بر انتهای بستهٔ لوله برابر است با:

$$F = PA = 122400 \times 4 \times 10^{-4} = 48/96 \text{ N}$$





$$\frac{D_1}{D_2} = \sqrt{\frac{v_2}{v_1}} \Rightarrow \frac{D_1}{D_2} = \sqrt{\frac{6}{1/5}} = 2 \Rightarrow D_1 = 2D_2$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۳)

۴۶- پاسخ: گزینه ۳



کار نیروی وزن در هر جابه‌جایی برابر قرینه تغییر انرژی پتانسیل گرانشی است:

$$W_{mg} = -\Delta U \Rightarrow W_{mg} = -(86 - 120) = +34J$$



- نیروی اصطکاک تأثیری در مقدار کار نیروی وزن ندارد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۳)

۴۷- پاسخ: گزینه ۴



در حالت اول وقتی تندی آن ۵۰ درصد افزایش می‌یابد، می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} v_2 &= v_1 + \frac{50}{100} v_1 = 1/5 v_1 \\ K &= \frac{1}{2} m v^2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_2 = (1/5)^2 K_1 = 2/25 K_1$$

با توجه به قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow F_1 d + F_2 d \cos \alpha = K_2 - K_1$$

$$\Rightarrow Fd + Fd \cos \alpha = 2/25 K_1 - K_1 \Rightarrow Fd(1 + \cos \alpha) = 1/25 K_1 \quad (1) \text{ رابطه}$$

در حالت دوم وقتی تندی آن $\frac{\sqrt{7}}{2}$ برابر می‌شود، خواهیم داشت:

$$v'_2 = \frac{\sqrt{7}}{2} v_1 \Rightarrow K'_2 = \frac{7}{4} K_1$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow F_1 d - F_2 d \cos \alpha = K'_2 - K_1 = +\frac{3}{4} K_1$$

$$\Rightarrow Fd(1 - \cos \alpha) = +\frac{3}{4} K_1 \quad (2) \text{ رابطه}$$

با تقسیم دو رابطه (۱) و (۲) خواهیم داشت:

$$\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{1/25}{3/4} = \frac{4}{75} \Rightarrow 4 + 4 \cos \alpha = 25 - 25 \cos \alpha \Rightarrow 29 \cos \alpha = 21 \Rightarrow \cos \alpha = \frac{21}{29}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * ف زیک ۱ (فصل ۳)

۴۸- پاسخ: گزینه ۴



محاسبه کار در مسیر ABC:

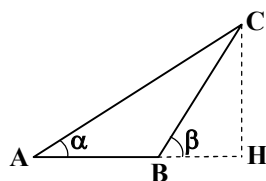
$$W_{ABC} = W_{AB} + W_{BC} = F \times AB \times \cos 0 + F \times BC \times \cos \beta$$

$$= F \times AB + F \times BH = F(AB + BH) = F \times AH \Rightarrow W_1 = F \times AH$$

محاسبه کار در مسیر AC:

$$W_{AC} = F \times AC \times \cos \alpha = F \times AH \Rightarrow W_2 = F \times AH$$

بنابراین $W_1 = W_2$ است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۴۹- پاسخ: گزینه ۳



می‌دانیم انرژی جنبشی جسم از رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$ به دست می‌آید؛ پس می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} K_2 &= K_1 + \frac{69}{100}K_1 \\ v_2 &= v_1 + 15 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2}m(v_1 + 15)^2 = \frac{1}{69} \times \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\Rightarrow (v_1 + 15)^2 = \frac{1}{69}v_1^2 \Rightarrow v_1 + 15 = \frac{1}{3}v_1 \Rightarrow \frac{2}{3}v_1 = 15 \Rightarrow v_1 = \frac{15}{2/3} = 5 \frac{m}{s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۰- پاسخ: گزینه ۴



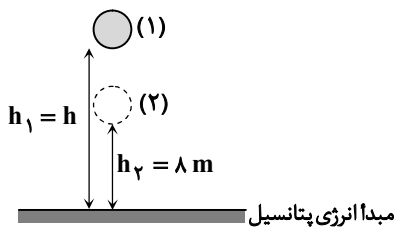
سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی انتخاب می‌کنیم و بین دو نقطه (۱) و (۲) در شکل مقابل، پایستگی انرژی مکانیکی را می‌نویسیم:

توجه داشته باشید که چون جسم رها می‌شود، پس تندی اولیه آن صفر است:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \underbrace{K_1}_{\text{صفر}} + U_1 = K_2 + U_2$$

$$\Rightarrow mgh_1 = K_2 + mgh_2 \Rightarrow 6 \times 10 \times h = 120 + 6 \times 10 \times 8$$

$$\Rightarrow 60h = 600 \Rightarrow h = 10 \text{ m}$$



▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۱- پاسخ: گزینه ۱



انرژی مکانیکی مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل یک جسم است:

$$\begin{cases} E = U + K \\ U = mgh \Rightarrow 14/5 = 0/2 \times 10 \times 6 + \frac{1}{2} \times 0/2 \times v^2 \Rightarrow 14/5 = 12 + 0/1 v^2 \Rightarrow v^2 = 25 \Rightarrow v = 5 \frac{m}{s} \\ K = \frac{1}{2}mv^2 \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

۵۲- پاسخ: گزینه ۳



$$E_B - E_A = W_f$$

در ابتدا برای دو وضعیت A و B می‌توان نوشت:

با فرض این که نیروی مقاومت هوا برابر f است، $W_f = -f \times d$ می‌شود و خواهیم داشت:

$$U_B + K_B - U_A = W_f$$

$$\xrightarrow{U_B = K_B} 2U_B - U_A = W_f \Rightarrow 2 \times mg \left(\frac{H}{3}\right) - mgH = -f \times \frac{2}{3}H$$

$$\Rightarrow -\frac{1}{3}mgH = -f \times \frac{2}{3}H \Rightarrow f = \frac{1}{2}mg$$

حال برای دو وضعیت A و C می‌توان نوشت:

$$E_C - E_A = W_f \Rightarrow K - mgH = -f \times H \Rightarrow K - mgH = -\frac{1}{2}mgH \Rightarrow K = \frac{1}{2}mgH$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)

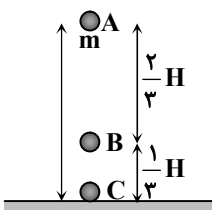
۵۳- پاسخ: گزینه ۳



در مواردی که نیروهای مقاوم بر یک جسم وارد می‌شود، می‌توان نوشت:

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow U_2 + K_2 - U_1 - K_1 = W_f \Rightarrow U_2 - U_1 + K_2 - K_1 = W_f$$

$$\Rightarrow -16 + 12/5 = W_f \Rightarrow W_f = -3/5 \text{ J}$$



۵۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)



بازده نسبت انرژی خروجی به انرژی ورودی است، پس در ماشین بخار بازده برابر نسبت کار (W) به گرمای دریافتی (Q) است. حال با توجه به این که بازده ماشین (۱) بیشتر از ماشین (۲) است، خواهیم داشت:

$$\Rightarrow \frac{W_1}{Q_1} > \frac{W_2}{Q_2} \Rightarrow \text{بازده (۲)} > \text{بازده (۱)}$$

اگر کارهای خروجی یکسان باشد، می توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} W_1 = W_2 \\ \frac{W_1}{Q_1} > \frac{W_2}{Q_2} \end{array} \right\} \Rightarrow Q_1 < Q_2$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فزیک ۱ (فصل ۳)



در مدت t ثانیه این اتومبیل به اندازه vt جابه جا می شود؛ پس کار انجام شده توسط این نیرو برابر Fvt است؛ پس گزینه ۲ نادرست است. به این ترتیب:

کار در مدت یک دقیقه (t = ۶۰s) برابر ۶۰Fv خواهد بود؛ پس گزینه ۳ نادرست است.

از طرفی توان این موتور برابر $P = \frac{Fvt}{t} = Fv$ است؛ لذا گزینه ۱ درست است.

همچنین با توجه به ثابت بودن تندی اتومبیل و قضیه کار و انرژی جنبشی، کار کل انجام شده روی این اتومبیل صفر است؛ بنابراین گزینه ۴ نادرست است.



۵۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)



عبارت های «دوم» و «چهارم» درست هستند.



عبارت «اول»: اغلب گازها نامرئی هستند، نه همه گازها. مثلاً گاز Cl_2 زردرنگ است.

عبارت «سوم»: میان گازهای سازنده هواکره واکنش هایی رخ می دهد که برخی از آنها مفید و برخی مضر هستند.

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)



مورد الف: درست؛ ترکیب های لیتیم قرمز رنگ و ترکیب های مس سبز رنگ هستند.

مورد ب: درست؛ هر دو عنصر ۴ خط رنگی در طیف نشری خطی دارند.

مورد پ: نادرست؛ انرژی حاصل از بازگشت الکترون از لایه ۴ به ۲ بیشتر از ۳ به ۲ است، اما انرژی پرتوی قرمز از پرتوی سبز کمتر است.

مورد ت: نادرست؛ مثلاً Li از He خطوط کمتری در طیف نشری خطی دارد و در کل تعداد خطوط طیف نشری خطی با عدد اتمی عنصر رابطه خاصی ندارد.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۵۸- پاسخ: گزینه ۴



در اثر واکنش، M به کاتیون M^+ و X به آنیون X^{2-} تبدیل می‌شود.



گزینه ۱: در ساختار ترکیب یونی مورد نظر کاتیون‌ها و آنیون‌ها وجود دارند که با جاذبه‌های قوی پیوند یونی به یکدیگر متصل هستند.
گزینه ۲: برای تولید یک مول از ترکیب مورد نظر ۲ مول الکترون بین اتم‌های M و X باید مبادله شود (ک.م.م بارها). در واقع دو مول M مجموعاً دو مول الکترون از دست می‌دهد و یک مول X این دو مول الکترون را می‌گیرد.
گزینه ۳: شمار الکترون‌هایی که هر اتم M از دست می‌دهد (۱)، نصف شمار الکترون‌هایی است که هر اتم X دریافت می‌کند (۲).

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطه: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۵۹- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا فراوانی ایزوتوپ‌های A را به دست آورده و سپس جرم اتمی میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} f_{20} = 3f_{22} = 3f_{24} \Rightarrow f_{22} = f_{24} \\ f_{20} + f_{22} + f_{24} = 100 \Rightarrow 3f_{22} + f_{22} + f_{22} = 100 \\ \Rightarrow f_{22} = 20 \Rightarrow f_{24} = 20 \Rightarrow 3f_{22} = f_{20} = 60 \end{cases}$$

$$\bar{M}_A = \frac{60 \times 20 + 20 \times 22 + 20 \times 24}{100} = 20 + \frac{0 + 20 \times 2 + 20 \times 4}{100} = 21/2 \text{ amu}$$

با توجه به اینکه جرم مولی A_4Z_5 برابر است با $2 \times \bar{M}_A + 5 \times \bar{M}_Z$ ، خواهیم داشت:

$$253/9 = 2 \times 21/2 + 5 \times \bar{M}_Z \Rightarrow \bar{M}_Z = 42/3$$

حالا با داشتن جرم اتمی میانگین Z می‌توانیم جرم اتمی ایزوتوپ سنگین‌تر را بیابیم:

جرم اتمی	M	M+1
درصد فراوانی	y + 40	y

$$\Rightarrow 2y + 40 = 100 \Rightarrow y = 30$$

$$\frac{M \times 70 + (M+1) \times 30}{100} = M + \frac{0 + 30}{100} = 42/3 \Rightarrow M = 42 \text{ amu}$$

$$\text{جرم ایزوتوپ سنگین‌تر} = M + 1 = 43 \text{ amu}$$



- برای محاسبه جرم اتمی میانگین، می‌تواند از فرمول روبه‌رو هم استفاده کرد:
مثلاً: $\bar{M}_A = 20 + 0/2(22-20) + 0/2(24-20) = 21/2 \text{ amu}$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۰- پاسخ: گزینه ۴



مورد الف: نادرست؛ پس از ذرات زیراتمی، عناصر هیدروژن و هلیم تشکیل شدند.
مورد ب: نادرست؛ واکنش تبدیل هیدروژن به هلیم یک واکنش هسته‌ای است، نه واکنش شیمیایی.
مورد پ: نادرست

$$^{24}\text{Mg} > ^{26}\text{Mg} > ^{25}\text{Mg}$$

$$^7\text{Li} > ^6\text{Li}$$

مورد ت: درست؛ ویژگی‌های فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی و همچنین تعداد نوترون و عدد جرمی در ایزوتوپ‌ها متفاوت است، پس موقعیت در جدول تناوبی، عدد اتمی و واکنش‌پذیری شیمیایی در آن‌ها مشابه یکدیگر است.
مورد ث: نادرست؛ در ایزوتوپ‌های یک عنصر، عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت است.

$$x+1 = 2n-2 \Rightarrow x = 2n-3$$

$$2y+3 \neq 3m+5 \Rightarrow y \neq 1/5m-1$$

۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۲)



اکسیژن در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود، نه نیتروژن. ولی باد تأیر خودروها را با گاز نیتروژن پر می‌کنند.

۶۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)



معادله شیمیایی نمادی واکنش انجام شده به صورت: $4\text{Cu(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O(s)}$ است.

$$\frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها}}{\text{ضریب فراورده}} = \frac{4+1}{2} = 2/5$$

۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)



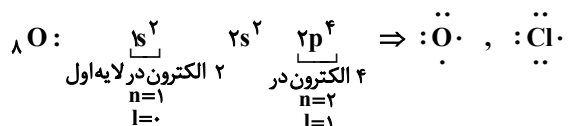
گزینه الف: درست

گزینه ب: درست؛ Na^+ و Cl^- ، سدیم یک الکترون از دست می‌دهد و کلر یک الکترون می‌گیرد.

گزینه پ: نادرست؛ گاز Cl_2 زرد رنگ است.

گزینه ت: درست

گزینه ث: نادرست؛ ۴ الکترون با $n=2$ و $l=1$ یعنی $2p^4$ که مربوط به 8O است و هم‌گروه 17Cl نیست.



۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)



در تروپوسفر (اولین لایه هواکره که تقریباً تا ارتفاع ۱۱/۵ کیلومتری از سطح زمین ادامه دارد) با افزایش ارتفاع به‌ازای هر کیلومتر، دمای هوا ۶ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد؛ بنابراین تا ارتفاع ۸/۵ کیلومتری دمای هوا ۵۱ درجه کاهش می‌یابد، پس دمای هوا در سطح زمین در منطقه مورد نظر ۱۸ درجه سانتی‌گراد یعنی ۲۹۱ کلوین است.

$$\theta = -6h + \theta_0$$

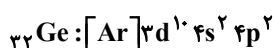
$$a - 6 \times 8/5 = -33 \Rightarrow a = 18^\circ\text{C}$$

$$T = \theta + 273 = 18 + 273 = 291\text{K}$$

۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)



چون الکترون‌های ظرفیتی دو عنصر یکسان است حتماً یک عنصر در دسته d قرار دارد. ns $(n-1)d$ و np نمایانگر لایه ظرفیت است، پس لایه ظرفیت یکی $4s^2 4p^2$ و دیگری $3d^2 4s^2$ است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست؛ ${}_{22}^{32}\text{Ti}$ و ${}_{32}^{72}\text{Ge}$ ، $32 - 22 = 10$

گزینه ۲: درست؛ گروه‌های ۴ و ۱۴:

سومین گاز نجیب ${}_{18}\text{Ar} \Rightarrow 4 + 14 = 18$

گزینه ۳: نادرست؛ ${}_{22}^{32}\text{Ti}$ متعلق به دسته d و ${}_{32}^{72}\text{Ge}$ متعلق به دسته p است.

گزینه ۴: درست؛ C و ${}_{14}^{28}\text{Si}$ با ${}_{32}^{72}\text{Ge}$ در یک گروه هستند (گروه ۱۴).

۶۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: کاربرد * شی ۱ (فصل ۲)



معادله موازنه شده به صورت زیر است:



مجموع ضرایب ترکیب‌های فلزدار ($\text{NaBrO}_3, \text{KI}, \text{NaBr}, \text{KBr}$) برابر ۱۴ و ضریب آب برابر ۳ است.

$$\frac{1+6+1+6}{3} = \frac{14}{3}$$

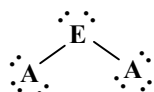
۶۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: استدلال * شی ۱ (فصل ۲)



تنها عبارت «سوم» نادرست است.

عبارت «اول»: درست؛ با توجه به ساختار لوویس مولکول‌های داده شده، عنصر E دارای ۶ (گروه ۱۶) و عنصر A دارای ۷ (گروه ۱۷) الکترون ظرفیتی است.

عبارت «دوم»: درست؛ EA_2 ترکیب مولکولی حاصل از A و E است.



عبارت «سوم»: نادرست؛ اگر عنصرهای A (گروه ۱۷) و E (گروه ۱۶) در یک دوره از جدول دوره‌ای قرار داشته باشند، تفاوت عدد اتمی این دو عنصر برابر ۱ است.

عبارت «چهارم»: درست؛ E به E^{2-} و A به A^- تبدیل خواهد شد و چون یون کلسیم (Ca^{2+}) ۲ بار مثبت است ترکیبات حاصل CaE و CaA_2 خواهد شد که تفاوت مجموع زیروندها برابر ۱ است.

$$(1+2) - (1+1) = 1$$

۶۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطه: دانش * شی ۱ (فصل ۱)



عبارت «اول»: درست

$$\bar{M}_H = 1/008 \text{ amu}, m_p = 1/0073 \text{ amu}, m_n = 1/0087 \text{ amu}$$

توجه شود ۱ amu، $\frac{1}{12}$ جرم یک اتم ${}^{12}\text{C}$ است.

عبارت «دوم»: درست؛ در بین دو ایزوتوپ هرچه فراوانی ایزوتوپی بیشتر باشد، جرم اتمی میانگین به جرم آن نزدیک‌تر است.

عبارت «سوم»: درست

سرخ < نارنجی < زرد < سبز < آبی < نیلی < بنفش: λ (طول موج)

طول موج با زاویه انحراف در منشور رابطه عکس دارد.

عبارت «چهارم»: درست

گاما < ایکس < فرابنفش < مرئی < فروسرخ < ریزموجها < امواج رادیویی: انرژی

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۶۹- پاسخ: گزینه ۲



عبارت‌های «اول» و «سوم» درست هستند.

عبارت «اول»: درست؛ $n+1$ در ۴f بیشتر از ۶s است، در نتیجه ۶s زودتر پر خواهد شد.

$$\underbrace{4+3}_{4f} > \underbrace{6+0}_{6s}$$

عبارت «دوم»: نادرست؛ اگر $n+1$ برای زیرلایه‌ها یکسان باشد، انرژی آن‌ها با مقایسه n صورت می‌گیرد. یعنی انرژی:

$$7s > 6p > 5d$$

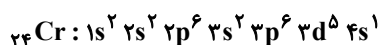
در هر سه زیرلایه $n+1$ برابر ۷ است.

عبارت «سوم»: درست

عنصر موردنظر (دوره ۴ و گروه ۶) Cr ۲۴ است.

$n+1=5$ در کروم تنها یک حالت دارد: $3d(5=3+2)$

$n+1=4$ دو حالت دارد: $4s(4=4+0)$ و $3p(3=3+1)$



$$\left. \begin{array}{l} 3d^5 \Rightarrow 5e \\ 3p^6, 4s^1 \Rightarrow 7e \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{5}{7}$$

عبارت «چهارم»: نادرست؛ در گروه ۱۸، He دارای ۲ الکترون ظرفیت و سایر گازهای نجیب دارای ۸ الکترون ظرفیت هستند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۷۰- پاسخ: گزینه ۲



عبارت‌های «اول» و «چهارم» درست هستند.



عبارت «دوم»: افزایش جرم میخ در نتیجه زنگ زدن، به جرم موادی مربوط است که طی این فرایند با فلز آهن واکنش می‌دهند و مطابق قانون پایستگی جرم است. در واقع این اضافه شدن جرم برای اضافه شدن جرم اکسیژن هوا است.

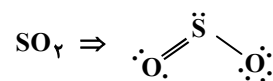
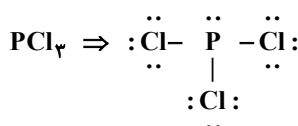
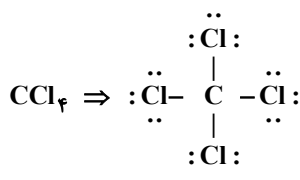
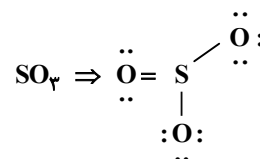
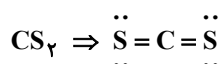
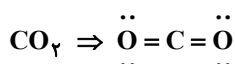
عبارت «سوم»: فلز نقره با گوگرد جامد (زرد رنگ) واکنش می‌دهد و جامدی سیاه‌رنگ به نام نقره سولفید را تولید می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۷۱- پاسخ: گزینه ۱



در ساختار لوویس مولکول کربن دی سولفید (دارای دو پیوند اشتراکی دوگانه) برخلاف مولکول گوگرد دی اکسید (دارای یک پیوند اشتراکی یگانه و یک پیوند اشتراکی دوگانه) تمام پیوندهای اشتراکی دوگانه هستند.



▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۲- پاسخ: گزینه ۱



فقط عبارت «دوم» درست است.

عبارت «اول»: نادرست

$$\frac{\text{عناصر طبیعی}}{\text{عناصر ساختگی}} = \frac{۹۲}{۲۶} \approx ۳/۵۴ > ۳/۵$$

$$۲۶ \times ۳/۵ = ۹۱ \Rightarrow \frac{۹۲}{۲۶} > \frac{۹۱}{۲۶} > ۳/۵$$

عبارت «دوم»: درست؛ این عنصر ${}^{۹۲}_{۴۳}\text{Tc}$ است که در دوره ۵ و گروه ۷ جدول جای دارد. برای مشخص کردن جایگاه آن، از عدد اتمی گاز نجیب قبل (${}^{۳۶}_{۳۶}\text{Kr}$) و بعد از آن (${}^{۵۴}_{۵۴}\text{Xe}$) استفاده می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} {}^{۳۶}_{۳۶}\text{Kr} \rightarrow \text{دوره ۴} \\ {}^{۵۴}_{۵۴}\text{Xe} \rightarrow \text{دوره ۵} \end{array} \right\} \Rightarrow {}^{۴۳}_{۴۳}\text{Tc} \Rightarrow \text{دوره ۵}$$

$$۴۳ = ۳۶ + ۷ \Rightarrow \text{گروه ۷}$$

عبارت «سوم»: نادرست؛ گلوکز نشان‌دار حاوی اتم پرتوزا است. لزوماً همه اتم‌های آن پرتوزا نیستند.

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۲)

۷۳- پاسخ: گزینه ۳



در فرایند مایع‌سازی هوا (سرد کردن)، ماده با نقطه جوش بیشتر، زودتر مایع می‌شود. ترتیب نقطه جوش:

اکسیژن (-۱۸۳°C) < آرگون (-۱۸۶°C) < نیتروژن (-۱۹۶°C) < هلیوم (-۲۶۹°C) است.

به این نکته توجه داشته باشید که عدد ۱۸۶- از ۱۹۶- بزرگ‌تر است!



- در فرایند مایع‌سازی هوا، هلیوم به‌صورت مایع در نمی‌آید؛ زیرا نقطه جوش بسیار پایینی دارد و هوا را صرفاً تا -۲۰۰°C سرد می‌کنیم تا هوای مایع به‌دست آید.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شی ی ۱ (فصل ۱)

۷۴- پاسخ: گزینه ۱



فقط عبارت «اول» درست است.

ابتدا مشخص می‌کنیم که X و Y چه عناصری هستند.

$${}^{۳۲}_{X^{۲-}} \begin{cases} n+p=۳۲ \\ e-p=۲ \\ |n-e|=۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+e=۳۴ \\ |n-e|=۲ \end{cases}$$

اگر فرض کنیم $n > e$ باشد:

$$\left. \begin{array}{l} n+e=۳۴ \\ n-e=۲ \end{array} \right\} \Rightarrow ۲n=۳۶ \Rightarrow \begin{cases} n=۱۸ \\ e=۱۶ \\ p=۱۴ \end{cases} \Rightarrow {}^{۳۲}_{۱۴}\text{Si}^{۲-} \quad \times$$

عنصر ${}^{۳۲}_{۱۴}\text{Si}$ یون با بار (۲-) تشکیل نمی‌دهد، پس $e > n$ است:

$$\left. \begin{array}{l} n+e=۳۴ \\ e-n=۲ \end{array} \right\} \Rightarrow ۲e=۳۶ \Rightarrow \begin{cases} e=۱۸ \\ n=۱۶ \\ p=۱۶ \end{cases} \Rightarrow {}^{۳۲}_{۱۶}\text{S}^{۲-} \quad \checkmark$$

به‌طور مشابه برای ذره Y، داریم:

$${}^{31}\text{Y}^{3-} \begin{cases} n+p=31 \\ e-p=3 \\ |n-e|=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+e=34 \\ |n-e|=2 \end{cases}$$

اگر فرض کنیم $n > e$ است:

$$\begin{cases} n+e=34 \\ n-e=2 \end{cases} \Rightarrow 2n=36 \Rightarrow \begin{cases} n=18 \\ e=16 \\ p=13 \end{cases} \Rightarrow {}^{31}_{13}\text{Al}^{3-} \quad \times$$

عنصر Al ۱۳ یون با بار (۳-) تشکیل نمی‌دهد، پس $e > n$ است:

$$\begin{cases} n+e=34 \\ e-n=2 \end{cases} \Rightarrow 2e=36 \Rightarrow \begin{cases} e=18 \\ n=16 \\ p=15 \end{cases} \Rightarrow {}^{31}_{15}\text{P}^{3-} \quad \checkmark$$

پس دو یون مد نظر سؤال ${}^{32}_{16}\text{S}^{2-}$ و ${}^{31}_{15}\text{P}^{3-}$ هستند.

عبارت «اول»: درست؛ P ۱۵ و S ۱۶ هر دو در دوره ۳ و به‌ترتیب در گروه‌های ۱۵ و ۱۶ قرار دارند.



نباید سراغ اینا بری

عبارت «دوم»: نادرست؛ دارای ۲ جفت الکترون و ۲ تک الکترون است.

$\ddot{\text{S}}:$

عبارت «سوم»: نادرست؛ تعداد نوترون هر دو ۱۶ است و اختلاف آن صفر است حال آنکه اختلاف بار این دو یون (۲-۳) یک است.

عبارت «چهارم»: نادرست؛ هر دو یون ۱۸ الکترون همانند سومین گاز نجیب (${}_{18}\text{Ar}$) دارند و چهارمین گاز نجیب عدد اتمی ۳۶ را داراست

(${}_{36}\text{Kr}$) . $18 \neq 36$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شی ی ۱ (فصل ۲)

۷۵- پاسخ: گزینه ۳



جوابش اینه

بررسی نام‌های نادرست:



پ) منیزیم فلوئورید: MgF_2



خوبه اینو بدونی

- برای نام‌گذاری ترکیبات یون‌هایی که فقط یک نوع بار دارند (مثل Mg)، استفاده از اعداد یونانی نادرست است.