

A

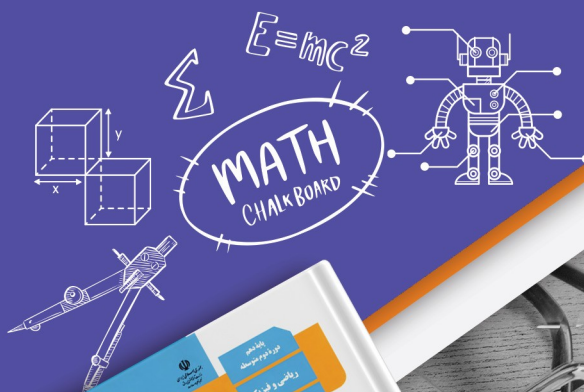
آزمون آزمایشی ۱۰ بهمن

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه دهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله
۶



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

↙ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۷ گزینه دو، در روز جمعه ۱۷ بهمن ۱۴۰۴ برگزار می‌گردد.

↙ دانش آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات اختصاصی خود مانند کارنامه‌های 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 وبسایت گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

↙↙ در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

↙ کارنامه‌های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۶ 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 می‌گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید 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

سید مهدی عابدی • سید علی موسوی راد

سید امیرمحمد سیدشاکری • علی فرمد

مسئول درس: علی افضل زاده
دستیاران: عباس سعیدی - وحید جعفری

حسابان و ریاضی ۱

گروه ریاضی
مدرسین: سید شاکری

علی صادقی • مانی خدابنده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجوند • مانی خدابنده

امیدرضا پورحسینی

مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیار: فرهاد فرزانی

آمار و احتمال

پوپک مقدم

محمد خانگلدی

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

ریاضی تجربی

امیرحسین حریری • ایمان حسین زاده

علیرضا صحرایی • عباس مالکی

مسئول درس: حسین افسری
دستیاران: مهدی پوررضایی - عباس مالکی

ریاضی و آمار

کارشناسان

طراحان

علی جوهری • میلاد حاتمی • نرگس حسینی

منصوره رئیس دانا • سعید خورشیدی نسب • جواد ابادرلو • رضا بهنامی

مسئول درس: بتول خواجه پور

زیست شناسی

گروه علوم
مدرسین: حسین کشانی

مریم گلی حسن لو

یوسف صباغی • محسن داودی

مسئول درس: منصور داوودندی
دستیار: ساناز دریکوندی

فیزیک

محمد احمدی

محمدعلی توسلی فر • یاسر راش • محمد احمدی • بابک اسفندی

مسئول درس: سید حامد میرقادری
دستیار: حسین سعادت

شیمی

فرزانه صاعدی • حسن علیمحمدی • روزبه اسحاقیان

فرزانه رجایی • حسن علیمحمدی • عباس روزبهانی

مسئول درس: شکیبا کریمی

زمین شناسی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدرضا حسین • علیرضا حیدری

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • حمزه کریم تباح فر • امیرمهرداد اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

گروه انسانی
مدرسین: اکبر آخوندی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

الهام میرزایی • علیرضا مختاری • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکرکی • فاطمه یاری

نگین تربیتی • مهدی پارچه باف دولتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکي
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

سید محسن ماهینی • ولی برجی • حمیدرضا قائد امینی • آریا ذوقی • جواهر فرحات • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد
محمدحسین حقیقت

زبان عربی

مهتاب شیرازی • محمدرضا حسین

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

مهتاب شیرازی • محمدرضا حسین

سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب • محسن سلیمانی

مسئول درس: الناز گنج کار
دستیار: الهه ریاحی نسب

جغرافیا

ابوالفضل میرمحمدی • سپهر علی پور • امیررضا علیزاده

محمدحسین خدام • فاطمه شریف زاده • محسن انصاری

مسئول درس: سعید رحیمیان
دستیاران: محمدحسین خدام - فرزان مختاری نژاد

فلسفه و منطق

کوثر رعدی

میترا چینی ساز • مینا پزنگ • طاهره کریمی • علی محسنی • آیدانا رستمی • محمدرضا مبارکی • آرش بدری

مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

ریاضیات



۱- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ به شرط آن که $b^2 - 4ac > 0$ ، برابر با $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ می‌باشند.

ریشه‌های این معادله برابر است با:

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times 2}}{2 \times 2} \Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 16}}{4} \Rightarrow x = \frac{5 \pm 3}{4} \Rightarrow x = 1 \text{ یا } x = \frac{2}{3}$$

ریشه کوچک‌تر برابر $\frac{2}{3}$ است.

۲- پاسخ: گزینه ۳

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

نکته: هر تعداد عدد را که پشت سر هم قرار می‌گیرند، یک «دنباله» می‌نامیم. این اعداد، «جملات دنباله» نامیده می‌شوند.

نکته: در هر دنباله، با داشتن جمله عمومی الگو (جمله n ام)، می‌توان تمامی جملات دنباله را به دست آورد. ($n \geq 1$)

طبق نکات بالا و با داشتن جمله عمومی دنباله a_n داریم:

$$a_n = \frac{n^2}{2} + \frac{3n}{2} \Rightarrow \begin{cases} a_8 = \frac{(8)^2}{2} + \frac{3(8)}{2} = 44 \\ a_4 = \frac{(4)^2}{2} + \frac{3(4)}{2} = 14 \end{cases}$$

پس اختلاف جملات هشتم و چهارم این دنباله برابر است با:

$$a_8 - a_4 = 44 - 14 = 30$$

۳- پاسخ: گزینه ۴

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

نکته: برای حل معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ($a \neq 0$)، از روش کلی (روش Δ) داریم:

$$\Delta = b^2 - 4ac \Rightarrow \begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}, x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \Rightarrow \text{معادله دو ریشه حقیقی متمایز دارد.} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a} \Rightarrow \text{معادله یک ریشه مضاعف دارد.} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه حقیقی ندارد.} \end{cases}$$

ابتدا مقدار Δ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta = b^2 - 4ac = (-m)^2 - 4(4)(-3) = m^2 + 48$$

چون $m^2 \geq 0$ همواره برقرار است؛ پس همواره $m^2 + 48 > 0$ ، یعنی $\Delta > 0$ است و این معادله به ازای هر مقداری از m ، دو ریشه حقیقی و متمایز دارد؛ پس بی‌شمار مقدار صحیح برای m وجود دارد.

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

۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای دو عدد دلخواه a و b «اتحاد مزدوج» به صورت زیر برقرار است:

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

ابتدا مخرج هریک از کسرها را گویا می‌کنیم:

$$\frac{2}{\sqrt{2}+1} \times \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}-1} = \frac{2(\sqrt{2}-1)}{2-1} = 2\sqrt{2}-2$$

$$\frac{2}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = \frac{2(\sqrt{3}-\sqrt{2})}{3-2} = 2\sqrt{3}-2\sqrt{2}$$

$$\frac{2}{2+\sqrt{3}} \times \frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} = \frac{2(2-\sqrt{3})}{4-3} = 4-2\sqrt{3}$$

اکنون می‌توان نوشت:

$$A = (2\sqrt{2}-2) + (2\sqrt{3}-2\sqrt{2}) + (4-2\sqrt{3}) = 2$$

۵- پاسخ: گزینه ۳

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

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} \quad (m, n \in \mathbb{N}, a > 0)$$

ابتدا دو طرف را ساده می‌کنیم به طوری که در طرفین، توان‌هایی از پایه ۲ داشته باشیم.

$$\sqrt[5]{32} \times \sqrt[3]{8} = \sqrt{2} \Rightarrow (2^5)^{\frac{1}{5}} \times (2^3)^{\frac{1}{3}} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 2^{\frac{5}{5}} \times 2^{\frac{3}{3}} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 2^{\frac{5}{5} + \frac{3}{3}} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow 2^{\frac{13}{3}} = 2^{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{13}{3} = \frac{1}{2} \Rightarrow n = 13$$

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

۶- پاسخ: گزینه ۱

نکته: به طور کلی، الگوهای را که جمله عمومی آن‌ها به صورت $t_n = an + b$ است، «الگوی خطی» می‌نامیم که در آن a و b اعداد حقیقی دلخواه و ثابت هستند.طبق نکته، با در نظر گرفتن جمله عمومی $t_n = an + b$ داریم:

$$\begin{cases} t_{18} = 86 \Rightarrow 18a + b = 86 \\ t_7 = 31 \Rightarrow 7a + b = 31 \end{cases}$$

طرفین دو رابطه بالا را از هم کم می‌کنیم:

$$(18a + b) - (7a + b) = 86 - 31 \Rightarrow 11a = 55 \Rightarrow a = 5$$

با جای گذاری $a = 5$ در $7a + b = 31$ داریم:

$$35 + b = 31 \Rightarrow b = -4$$

پس جمله عمومی این الگوی خطی به صورت $t_n = 5n - 4$ است، بنابراین:

$$t_n = 56 \Rightarrow 5n - 4 = 56 \Rightarrow 5n = 60 \Rightarrow n = 12$$

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

۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر بین a و b ، تعداد n واسطه حسابی درج کنیم، قدرنسبت برابر $d = \frac{b-a}{n+1}$ خواهد بود.

با توجه به نکته بالا، قدرنسبت برابر است با:

$$18, a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, 74$$

$$d = \frac{74 - 18}{6 + 1} = \frac{56}{7} = 8$$

پس اختلاف بین کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین واسطه حسابی برابر است با:

$$a_6 - a_1 = 5d = 5 \times 8 = 40$$

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

۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: جمله n ام یک دنباله هندسی به صورت $t_n = t_1 r^{n-1}$ است که در آن t_1 جمله اول و r قدرنسبت دنباله است.

$$\text{نکته: } 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

حاصل ضرب ۱۰ جمله اول این دنباله به صورت زیر است:

$$t_1 \times t_2 \times \dots \times t_{10} = t_1 \times t_1 r \times t_1 r^2 \times \dots \times t_1 r^9 = t_1^{10} \times r^{1+2+\dots+9} = t_1^{10} \times r^{\frac{9 \times 10}{2}} = t_1^{10} \times r^{45} \stackrel{t_1=3}{r=3} = 3^{10} \times 3^{45} = 3^{55}$$

بنابراین مقدار n برابر ۵۵ است.

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

۹- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{نکته: } n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

$$\text{نکته: } n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

$$\text{نکته: } (A \cup B)' = A' \cap B'$$

$$\text{نکته: } n(A') = n(U) - n(A)$$

با توجه به نکات داریم:

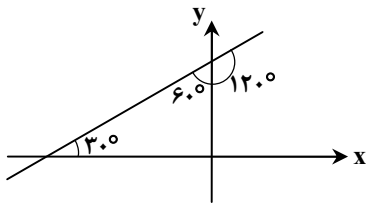
$$n(A' \cap B') = 26 \Rightarrow n((A \cup B)') = 26 \Rightarrow n(U) - n(A \cup B) = 26$$

$$\Rightarrow n(U) - (n(A) + n(B) - n(A \cap B)) = 26 \Rightarrow 40 - (10 + n(B) - n(A \cap B)) = 26$$

$$\Rightarrow 30 - n(B) + n(A \cap B) = 26 \Rightarrow n(B) - n(A \cap B) = 4 \Rightarrow n(B - A) = 4$$

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

نکته: شیب هر خط برابر تانژانت زاویه‌ای است که خط با قسمت مثبت محور x ها می‌سازد. ابتدا شیب خط داده شده را به دست می‌آوریم:



$$\text{شیب} = \frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

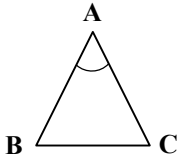
مطابق نکته داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

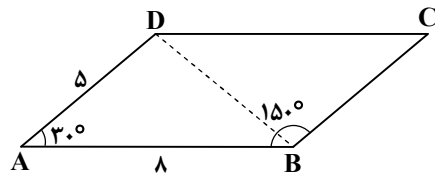
زاویه با محور افقی ۳۰° است؛ پس زاویه با محور عرض‌ها ۶۰° است.

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

نکته: مساحت مثلث ABC برابر است با:



$$S = \frac{1}{2} \times AB \times AC \times \sin \hat{B}$$



یکی از زوایای متوازی‌الاضلاع ۱۵۰° است؛ پس زاویه مجاور آن برابر ۳۰° = ۱۸۰° - ۱۵۰° است.

مساحت متوازی‌الاضلاع با رسم قطر نصف می‌شود، یعنی مساحت متوازی‌الاضلاع دو برابر مساحت مثلث ABD است؛ پس:

$$S_{ABCD} = 2S_{\Delta ABD} = 2 \times \frac{1}{2} \times AB \times AD \times \sin 30^\circ = 5 \times 8 \times \frac{1}{2} = 20$$

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

نکته: علامت نسبت‌های مثلثاتی در ربع‌های مختلف به این صورت است:

نسبت‌های مثلثاتی \ ربع	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$	$\tan \alpha$	$\cot \alpha$
ربع اول	+	+	+	+
ربع دوم	+	-	-	-
ربع سوم	-	-	+	+
ربع چهارم	-	+	-	-

زوایای ۱۰۰° و ۱۶۰° مطابق شکل روبه‌رو در ربع دوم قرار دارند.

نقطه متناظر با انتهای کمان زاویه ۱۰۰° را با A و نقطه متناظر با انتهای کمان زاویه ۱۶۰° را با B روی دایره مثلثاتی نمایش می‌دهیم. با توجه به دایره مثلثاتی داریم:

$$y_A > y_B \text{ و } x_A > x_B \Rightarrow \sin 100^\circ > \sin 160^\circ \text{ و } \cos 100^\circ > \cos 160^\circ$$

همچنین با توجه به اینکه ۱۰۰° در نیمه اول ربع دوم است، پس:

$$\cot 100^\circ > -1$$

همچنین ۱۶۰° در نیمه دوم ربع دوم است، پس $\tan 160^\circ > -1$ و $\cot 160^\circ < -1$ ؛ بنابراین:

$$\tan 100^\circ < \tan 160^\circ$$

$$\cot 100^\circ > \cot 160^\circ$$

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

نکته: اگر نقطه P(x,y) متناظر با انتهای کمان زاویه alpha روی دایره مثلثاتی باشد، آنگاه:

$$\cos \alpha = x, \sin \alpha = y, x^2 + y^2 = 1$$

مطابق نکته می‌توان نوشت:

$$x^2 + y^2 = 1 \Rightarrow \left(\frac{15}{17}\right)^2 + y^2 = 1 \Rightarrow y^2 = 1 - \frac{225}{289} \Rightarrow y^2 = \frac{64}{289} \Rightarrow y = \pm \frac{8}{17}$$

نقطه A در ربع چهارم قرار دارد و عرض آن منفی است؛ پس $y = -\frac{8}{17}$. بنابراین:

$$\cos \alpha + \sin \alpha = x + y = \frac{15}{17} - \frac{8}{17} = \frac{7}{17}$$

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

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

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

نکته (خواص توان):

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

عبارت را ساده کرده و به صورت یک عدد توان دار با توان های گویا می نویسیم:

$$\frac{\sqrt{27} \times \sqrt[5]{3}}{9\sqrt[5]{9}} = \frac{3\sqrt{3} \times \sqrt[5]{3}}{9 \times 9\sqrt[5]{9}} = \frac{(3^2)^{\frac{1}{2}} \times 3^{\frac{1}{5}}}{3^2 \times (3^2)^{\frac{1}{5}}} = \frac{3^{\frac{2}{2}} \times 3^{\frac{1}{5}}}{3^2 \times 3^{\frac{2}{5}}} = \frac{3^{\frac{10}{5}}}{3^{\frac{12}{5}}} = 3^{\frac{10-12}{5}} = 3^{-\frac{2}{5}}$$

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

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } |x| = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ -x & x < 0 \end{cases}$$

نکته: اگر $0 < a < 1$ ، آنگاه: $\sqrt{a} > a > a^2$

با استفاده از نکات بالا داریم:

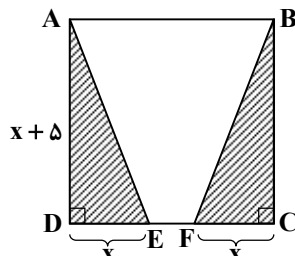
$$\begin{cases} |a - \sqrt{a}| = \sqrt{a} - a \\ |\sqrt{a} - a^2| = \sqrt{a} - a^2 \end{cases} \Rightarrow A = \sqrt{a} - a - \sqrt{a} + a^2 = a^2 - a = a(a-1)$$

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

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به شکل مسئله، می دانیم مثلث های ADE و BCF هم نهشت و قائم الزاویه هستند،

پس داریم:



$$S_{\text{هاشورخورده}} = 2S_{\Delta ADE} = 2\left(\frac{AD \times DE}{2}\right)$$

حال طبق فرض سؤال داریم:

$$2\left(\frac{(x+5)(x)}{2}\right) = 24 \Rightarrow (x+5)x = 24 \Rightarrow x^2 + 5x - 24 = 0$$

$$\xrightarrow{\text{اتحاد جمله مشترک}} (x+8)(x-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \text{غ ق ق } x = -8 \\ \text{ق ق } x = 3 \end{cases}$$

طول ضلع مربع به ازای $x = 3$ ، برابر است با: $x + 5 = 3 + 5 = 8$ پس محیط مربع ABCD برابر است با: $4 \times 8 = 32$ دقت کنید که طول ضلع، نمی تواند عددی منفی باشد، پس مقدار $x = -8$ قابل قبول نیست.

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

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{نکته: } \tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}, \quad \cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}, \quad 1 + \cot^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}, \quad 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$

راه حل اول:

ابتدا $\tan \alpha + \cot \alpha$ را ساده می کنیم:

$$\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

حال اگر عبارت داده شده را به صورت زیر بنویسیم، داریم:

$$\frac{\tan \alpha + \cot \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = (\tan \alpha + \cot \alpha) \left(\frac{1}{\sin \alpha \cos \alpha} \right)$$

$$= (\tan \alpha + \cot \alpha)(\tan \alpha + \cot \alpha) = (\tan \alpha + \cot \alpha)^2$$

راه حل دوم:

عبارت را ساده می کنیم:

$$\frac{\tan \alpha + \cot \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{\tan \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} + \frac{\cot \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}}{\sin \alpha \cos \alpha} + \frac{\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{\cos^2 \alpha} + \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

$$= (1 + \tan^2 \alpha) + (1 + \cot^2 \alpha) = \tan^2 \alpha + 2 + \cot^2 \alpha = \frac{\tan^2 \alpha \cot^2 \alpha + 2 + \cot^2 \alpha}{\tan^2 \alpha \cot^2 \alpha} = \frac{(\tan \alpha + \cot \alpha)^2}{\tan^2 \alpha \cot^2 \alpha}$$

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

نکته: $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$, $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$

راه حل اول:

با مخرج مشترک گیری داریم:

$$A = \frac{\cos x}{1 + \sin x} + \tan x = \frac{\cos x}{1 + \sin x} + \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{\cos^2 x + \sin x + \sin^2 x}{(1 + \sin x) \cos x} = \frac{1 + \sin x}{(1 + \sin x) \cos x} = \frac{1}{\cos x}$$

راه حل دوم:

صورت و مخرج کسر را در مزدوج مخرج ضرب می کنیم:

$$A = \frac{\cos x}{1 + \sin x} + \tan x = \frac{\cos x(1 - \sin x)}{(1 + \sin x)(1 - \sin x)} + \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{\cos x(1 - \sin x)}{1 - \sin^2 x} + \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{\cancel{\cos x}(1 - \sin x)}{\cos^2 x} + \frac{\sin x}{\cos x}$$

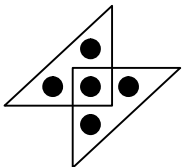
$$= \frac{(1 - \sin x)}{\cos x} + \frac{\sin x}{\cos x} = \frac{1}{\cos x} - \frac{\cancel{\sin x}}{\cos x} + \frac{\cancel{\sin x}}{\cos x} = \frac{1}{\cos x}$$

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

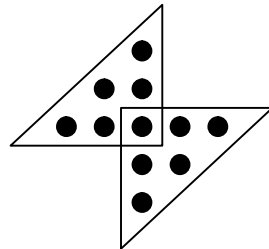
نکته: مجموع اعداد طبیعی ۱ تا n برابر است با:

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}$$

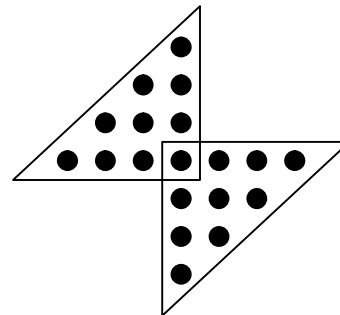
دایره ها را مطابق شکل زیر، دسته بندی می کنیم و با یافتن t_n ، تعداد دایره های شکل دوازدهم را حساب می کنیم:



$$t_1 = 2(1+2) - 1$$



$$t_2 = 2(1+2+3) - 1$$



$$t_3 = 2(1+2+3+4) - 1$$

پس جمله n ام آن به صورت روبه رو است:

$$t_n = 2(1+2+\dots+n+(n+1)) - 1 = 2 \frac{(n+1)(n+2)}{2} - 1 = n^2 + 3n + 1$$

جمله دوازدهم برابر است با:

$$t_{12} = 12^2 + 3(12) + 1 = 181$$

۲۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * ریاضی ۱ (فصل ۳، درس ۴)

نکته: $(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$

مطابق فرض سؤال و نکته داریم:

$$\left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = x^2 + \frac{1}{x^2} - 2 \Rightarrow \left(x - \frac{1}{x}\right)^2 = \frac{97}{36} - 2 = \frac{25}{36} \Rightarrow \begin{cases} x - \frac{1}{x} = \frac{5}{6} \\ x - \frac{1}{x} = -\frac{5}{6} \end{cases}$$

با توجه به آنکه $0 < x < 1$ ، پس $x > \frac{1}{x}$ ؛ به همین جهت:

$$x - \frac{1}{x} < 0 \Rightarrow x - \frac{1}{x} = -\frac{5}{6}$$

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

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

راه حل اول:

با طرفین وسطین کردن تناسب $\frac{3x-y}{4x+y} = \frac{2}{5}$ ، داریم:

$$5(3x-y) = 2(4x+y) \Rightarrow 15x - 5y = 8x + 2y \Rightarrow 7x = 7y \Rightarrow x = y$$

بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{2x-y}{x+y} = \frac{2x-x}{x+x} = \frac{x}{2x} = \frac{1}{2}$$

راه حل دوم:

در این گونه مسائل تستی، می توان از عددگذاری استفاده کرد. به این شکل:

$$\frac{2x-y}{4x+y} = \frac{2}{5} \xrightarrow{\text{فرض می کنیم}} \begin{cases} 3x-y=2 \\ 4x+y=5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ y=1 \end{cases}$$

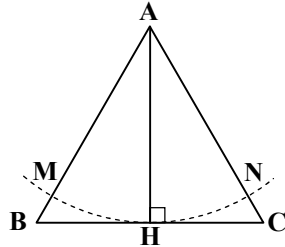
با جایگذاری $x=1$ و $y=1$ در خواسته مسئله داریم:

$$\frac{2x-y}{x+y} = \frac{2 \times 1 - 1}{1+1} = \frac{1}{2}$$

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

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

شکل زیر را در نظر بگیرید. با توجه به اینکه $AM = 1/5$ می باشد، می توان فهمید شعاع کمانی که رسم می شود برابر $1/5$ است. کافی است طول ارتفاع مثلث ABC را محاسبه کنیم:



$$\text{طول ضلع} = a = \sqrt{3}$$

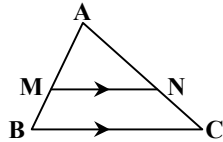
$$\text{طول ارتفاع} = \frac{\sqrt{3}}{2} a = \frac{\sqrt{3}}{2} \times \sqrt{3} = \frac{3}{2} = 1.5$$

پس دایره‌ای که به مرکز A و شعاع $AM = 1/5$ رسم می شود، از نقطه H ، پای ارتفاع وارد بر ضلع BC می گذرد، پس این کمان بر ضلع BC مماس است و آن را فقط در یک نقطه قطع می کند.

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

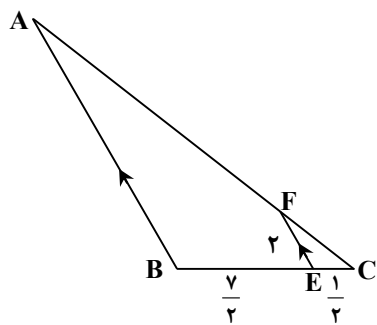
۲۳- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم موازی باشد، مثلثی پدید می آید که اندازه اضلاع آن با اندازه اضلاع مثلث اصلی متناسب است.



$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

با استفاده از نکته بالا در شکل روبه‌رو داریم:



$$EF \parallel AB \Rightarrow \frac{CE}{CB} = \frac{EF}{AB} \Rightarrow \frac{1}{1 + \frac{7}{2}} = \frac{2}{AB}$$

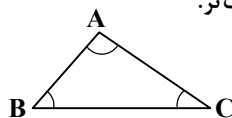
$$\Rightarrow \frac{1}{\frac{9}{2}} = \frac{2}{AB} \Rightarrow \frac{1}{8} = \frac{2}{AB} \Rightarrow AB = 16$$

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

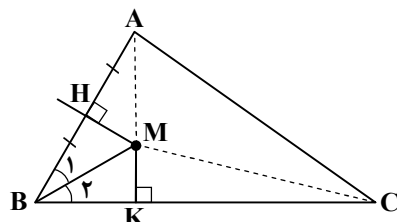
۲۴- پاسخ: گزینه ۴

نکته: اگر در مثلثی دو زاویه نابرابر باشند، ضلع روبه‌رو به زاویه بزرگ‌تر، بزرگ‌تر است از ضلع روبه‌رو به زاویه کوچک‌تر.

$$\hat{C} < \hat{B} \Rightarrow AB < AC$$



با توجه به شکل مقابل و فرض سؤال، داریم:



$$\left. \begin{aligned} \hat{B}_1 &= \hat{B}_2 \\ \hat{H} &= \hat{K} = 90^\circ \\ BM &= BM \end{aligned} \right\} \Rightarrow \triangle BHM \cong \triangle BMK$$

بنابراین: $BK = BH$ ، پس گزینه ۳ رد می شود.

حال طبق نکته فوق، در مثلث ABC، داریم:

$$\hat{A} > \hat{C} \Rightarrow BC > AB \Rightarrow BK + KC > BH + AH \xrightarrow{BK=BH} KC > AH \quad (1)$$

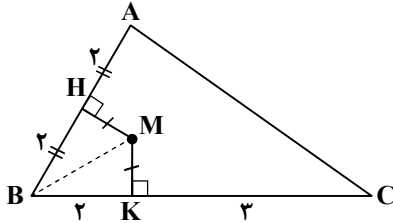
پس گزینه ۴ درست است.

برای رد گزینه ۱، داریم:

$$(): KC > AH \Rightarrow KC^2 > AH^2 \xrightarrow{MH=MK} KC^2 + MK^2 > AH^2 + MH^2 \Rightarrow MC^2 > MA^2 \Rightarrow MC > MA$$

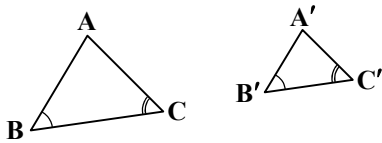
نامساوی گزینه ۲ با مثال نقض رد می شود:

در شکل زیر $\hat{A} > \hat{C}$ و $BC > AB$ ولی $AB > KC$.



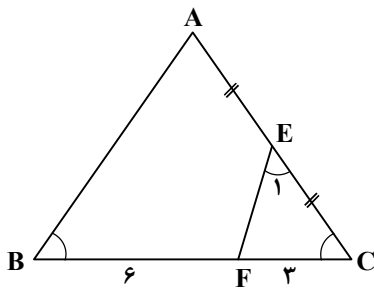
۲۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: هرگاه دو زاویه از مثلثی، با دو زاویه از مثلث دیگر هم اندازه باشند، دو مثلث متشابه اند.



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

طبق نکته داریم:



$$\left. \begin{array}{l} \hat{E}_1 = \hat{B} \text{ (فرض)} \\ \hat{C} = \hat{C} \text{ (مشترک)} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \triangle ABC \sim \triangle EFC$$

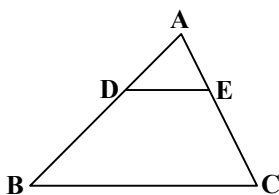
$$\xrightarrow{\text{متناظر اضلاع متناسب}} \frac{FC}{AC} = \frac{EC}{BC} \xrightarrow{FC=3, BC=9} \frac{3}{AC} = \frac{EC}{9}$$

$$\xrightarrow{\substack{\text{AC وسط E} \\ EC = \frac{AC}{2}}} \frac{3}{AC} = \frac{2}{9} \Rightarrow \frac{3}{AC} = \frac{AC}{18} \Rightarrow AC^2 = 54$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{54} = 3\sqrt{6}$$

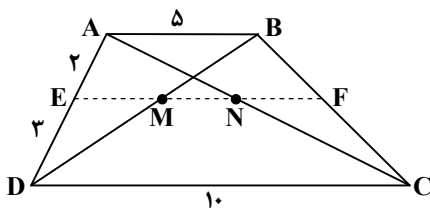
۲۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۲)

نکته (تعمیم قضیه تالس): اگر خطی دو ضلع مثلثی را در دو نقطه قطع کند و با ضلع سوم آن موازی باشد، مثلثی پدید می آید که اندازه ضلع های آن با اندازه ضلع های مثلث اصلی متناسب اند؛ مثلاً در شکل روبه رو داریم:



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

مطابق نکته در شکل داده شده داریم:



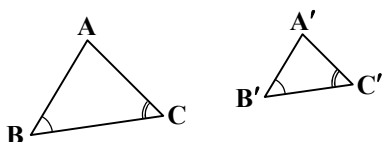
$$\left. \begin{array}{l} \triangle ABD: \frac{DE}{DA} = \frac{ME}{AB} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{ME}{5} \Rightarrow ME = 3 \\ \triangle ADC: \frac{EN}{DC} = \frac{AE}{AD} \Rightarrow \frac{EN}{10} = \frac{2}{5} \Rightarrow EN = 4 \end{array} \right\} \Rightarrow MN = EN - ME = 1$$

طول NF نیز مانند طول ME محاسبه می شود: $NF = ME = 3$

$$\frac{EF}{MN} = \frac{3+1+3}{1} = 7$$

۲۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

نکته ۱: هرگاه دو زاویه از مثلثی، با دو زاویه از مثلث دیگر هم اندازه باشند، دو مثلث متشابه اند.

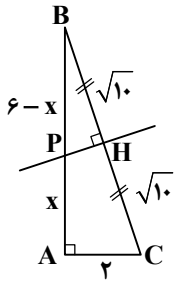


$$(\hat{B} = \hat{B}', \hat{C} = \hat{C}') \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$$

نکته ۲: در دو مثلث متشابه، اضلاعی متناسبند که زوایای مقابل به آن ها با هم برابرند.

راه حل اول:

ابتدا به کمک قضیه فیثاغورس، داریم:



$$\triangle ABC : BC^2 = AB^2 + AC^2$$

$$\Rightarrow BC = \sqrt{36 + 4} = \sqrt{40} = 2\sqrt{10} \Rightarrow BH = HC = \sqrt{10}$$

اینک با توجه به نکات و مطابق شکل داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{H} = \hat{A} = 90^\circ \\ \hat{B} = \hat{B} \text{ مشترک} \end{array} \right\} \xrightarrow[\text{نکته ۱}]{\text{حالت تساوی دو زاویه}} \triangle ABC \sim \triangle HBP \xrightarrow[\text{نکته ۲}]{\text{نسبت}} \frac{BP}{BC} = \frac{BH}{AB}$$

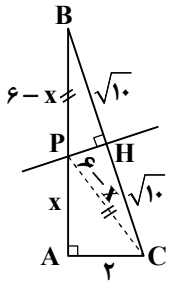
$$\xrightarrow{AP=x, BP=6-x} \frac{6-x}{2\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{6} \Rightarrow 36 - 6x = 20$$

$$\Rightarrow 6x = 16 \Rightarrow x = \frac{16}{6} = \frac{8}{3}$$

راه حل دوم:

PH عمود منصف BC است، پس $BP = CP$.

مانند راه حل اول داریم:



$$BH = CH = \sqrt{10}$$

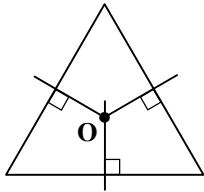
$$AP = x \Rightarrow BP = CP = 6 - x$$

$$\triangle APC : PC^2 = AP^2 + AC^2 \Rightarrow (6-x)^2 = x^2 + 2^2$$

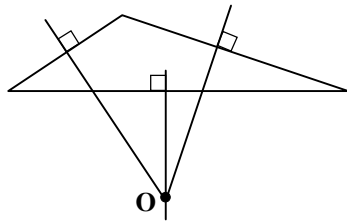
$$\Rightarrow 36 + x^2 - 12x = x^2 + 4 \Rightarrow 12x = 32 \Rightarrow x = \frac{32}{12} = \frac{8}{3}$$

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

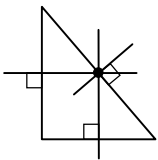
نکته: الف) در مثلثی با سه زاویه حاده، نقطه همرسی عمود منصفها همواره داخل مثلث قرار دارد.



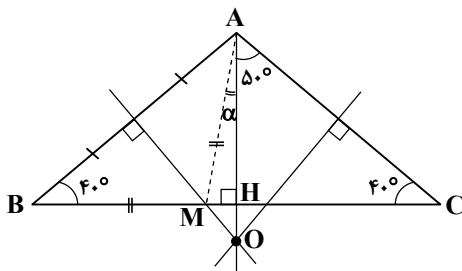
ب) در مثلثی با زاویه منفرجه، نقطه همرسی عمود منصفها همواره خارج مثلث قرار دارد.



ج) در مثلث قائم الزاویه، نقطه همرسی عمود منصفها همواره نقطه وسط وتر مثلث می باشد.



در رسم شکل، چون مثلث متساوی الساقین ABC منفرجه الزاویه است، محل همرسی عمود منصفهای اضلاع، خارج مثلث است:



$$\hat{A} = 100^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = \frac{180^\circ - 100^\circ}{2} = 40^\circ$$

هر نقطه روی عمود منصف پاره خط از دو سر پاره خط به یک فاصله است.

$$MA = MB \Rightarrow \text{مثلث MAB متساوی الساقین است}$$

$$\hat{B} = 40^\circ \Rightarrow \hat{BAM} = 40^\circ$$

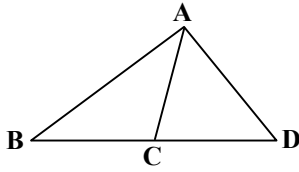
در مثلث متساوی الساقین، ارتفاع، عمود منصف و نیمساز نظیر رأس بر هم منطبق اند.

$$\hat{BAH} = \frac{\hat{A}}{2} = \frac{100^\circ}{2} = 50^\circ \Rightarrow \hat{\alpha} = 50^\circ - 40^\circ = 10^\circ$$

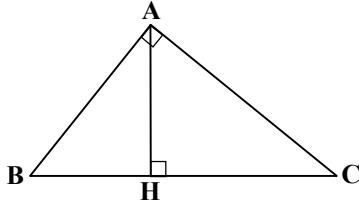
۲۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۱ (فصل ۲، درس ۳)

نکته: اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت اندازه قاعده‌های آن‌ها است.

$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ACD}} = \frac{\text{مساحت } \triangle ABC}{\text{مساحت } \triangle ACD} = \frac{BC}{CD}$$

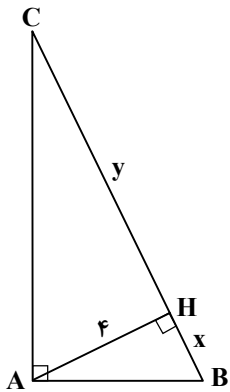


نکته: در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$) روابط مهم زیر برقرارند. این رابطه‌ها را روابط طولی می‌نامیم؛ زیرا با اندازه‌های اضلاع سروکار دارند:



- 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) $AH \times BC = AB \times AC$

دو مثلث ABH و ACH دارای ارتفاع مشترک AH می‌باشند، پس نسبت مساحت آن‌ها برابر نسبت قاعده‌های آن‌هاست. با فرض $CH = y$ و $BH = x$ داریم:



$$\frac{S_{\triangle ABH}}{S_{\triangle ACH}} = \frac{\frac{1}{2} AH \times BH}{\frac{1}{2} AH \times CH} = \frac{BH}{CH} = \frac{x}{y}$$

اولاً طبق فرض سؤال می‌دانیم:

$$x + y = 10$$

ثانیاً طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow xy = 16$$

حال دستگاه دو معادله دو مجهول زیر را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ xy = 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 10 - x \\ xy = 16 \end{cases} \Rightarrow x(10 - x) = 16 \Rightarrow x^2 - 10x + 16 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 2)(x - 8) = 0 \xrightarrow{\text{با توجه به شکل}} x = 2 \Rightarrow y = 8$$

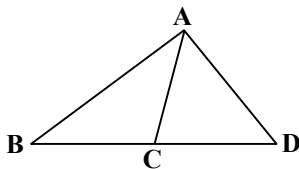
پس نسبت مساحت دو مثلث $\frac{x}{y} = \frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ می‌باشد.

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

راه حل اول:

نکته: اگر دو مثلث در یک رأس مشترک بوده و قاعده مقابل به این رأس آن‌ها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آن‌ها برابر با نسبت اندازه قاعده‌های آن‌ها است.

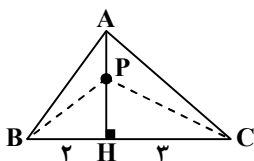
$$\frac{S_{\triangle ABC}}{S_{\triangle ACD}} = \frac{\text{مساحت } \triangle ABC}{\text{مساحت } \triangle ACD} = \frac{BC}{CD}$$



نکته: اگر $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ، آنگاه: $\frac{a-c}{b-d} = \frac{a}{b}$

با استفاده از نکات بالا داریم:

$$\frac{S_{\triangle ABH}}{S_{\triangle ACH}} = \frac{S_{\triangle PBH}}{S_{\triangle PCH}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ABH} - S_{\triangle PBH}}{S_{\triangle ACH} - S_{\triangle PCH}} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{S_{\triangle ABP}}{S_{\triangle ACP}} = \frac{2}{3}$$



راه حل دوم:

چون مثلث APC دارای یک زاویه بزرگ‌تر از 90° است، پس ارتفاع رأس C، همان CH است و بر امتداد AP عمود می‌باشد. در مثلث APB نیز ارتفاع رأس B است که بر امتداد AP عمود شده است. بنابراین:

$$\frac{S_{\triangle ABP}}{S_{\triangle ACP}} = \frac{\frac{BH \times AP}{2}}{\frac{CH \times AP}{2}} = \frac{BH}{CH} = \frac{2}{3}$$

فیزیک



۳۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

دقت خط‌کشی که تا میلی‌متر مدرج شده است بیشتر از دقت خط‌کشی است که تا سانتی‌متر مدرج شده است.

۳۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

از بین کمیت‌های داده‌شده، تنها کمیت «زمان» نرده‌ای است و سایر کمیت‌ها برداری هستند.

۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$1 \mu\text{g} = (1 \mu\text{g}) \left(\frac{10^{-6} \text{g}}{1 \mu\text{g}} \right) \left(\frac{10^{-3} \text{kg}}{1 \text{g}} \right) = 10^{-9} \text{kg}$$

$$1 \text{mm}^3 = (1 \text{mm}^3) \left(\frac{10^{-9} \text{m}^3}{1 \text{mm}^3} \right) = 10^{-9} \text{m}^3$$

$$5 \frac{\mu\text{g}}{\text{mm}^3} = 5 \times \frac{10^{-9} \text{kg}}{10^{-9} \text{m}^3} = 5 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

۳۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$1 \frac{\mu\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2} = 1 \frac{\mu\text{g} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2} \times \left(\frac{1 \text{kg}}{10^6 \mu\text{g}} \right) = 10^{-9} \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2}$$

از طرفی در صورت تست داریم: $10^{-13} \frac{\text{kg} \cdot \square}{\text{s}^2} = 10^{-9} \frac{\text{kg} \cdot \square}{\text{s}^2}$ ؛ بنابراین:

$$10^{-9} \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^2}{\text{s}^2} = 10^{-13} \frac{\text{kg} \cdot \square}{\text{s}^2} \Rightarrow \square = 10^4 \text{cm}^2 = 1 \text{m}^2$$

۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$400 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} = 400 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}} \times \frac{1 \text{L}}{10^3 \text{cm}^3} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} = 24 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$\text{حجم آب خارج شده در } 20 \text{ دقیقه} = 24 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times 20 \text{ min} = 480 \text{L}$$

۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$V_{\text{جسم}} = 26/0 - 21/5 = 4/5 \text{ mL}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{9/00}{4/5} = 2/0 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \times \frac{1 \text{mL}}{10^{-3} \text{L}} = 2/0 \times 10^3 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۱)

$$\rho_{\text{کره}} = \frac{m_1 + m_2}{V_{\text{کره}}} = \frac{\rho_1 V_1 + \rho_2 V_2}{V_{\text{کره}}} = \frac{\rho_1 \times \left(\frac{4}{3} \pi (2R)^3 - \frac{4}{3} \pi R^3 \right) + \rho_2 \times \frac{4}{3} \pi R^3}{\frac{4}{3} \pi (2R)^3} \Rightarrow \rho_{\text{کره}} = \frac{\rho_1 (\lambda - 1) + \rho_2}{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda} \rho_1 + \frac{1}{\lambda} \rho_2$$

چون کره روی آب شناور است، پس چگالی آن کمتر از چگالی آب یعنی $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است.

۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * فیزیک ۱ (فصل ۲)

جملات «ب» و «پ» نادرست هستند. وقتی مولکول‌ها بیش از حد به هم نزدیک شوند، نیروی رانشی و وقتی از هم دور شوند، نیروی ربایشی بین آن‌ها ظاهر می‌شود. شیشه نیز جامد بی‌شکل است.

۳۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

$$F_{\text{بالایی}} = P_{\text{بالایی}} A \quad \text{و} \quad F_{\text{زیرین}} = P_{\text{زیرین}} A$$

$$\Delta F = F_{\text{زیرین}} - F_{\text{بالایی}} = (P_{\text{زیرین}} - P_{\text{بالایی}}) A = (P_0 + \rho gh - P_0) A = \rho gh A$$

$$\Rightarrow \Delta F = 1000 \times 10 \times \frac{1}{100} \times (0/1)^2 = 1 \text{ N}$$

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

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

با استفاده از رابطه محاسبه چگالی، ابتدا نسبت چگالی در دو حالت را حساب می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_1}{1/2 V_1} = \frac{5}{6}$$

اکنون با استفاده از رابطه محاسبه فشار مایعات می‌توان نوشت:

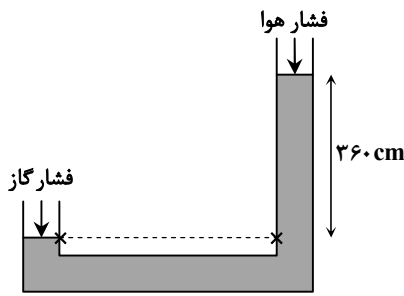
$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{h_2}{h_1} = \frac{5}{6} \times 2 = \frac{5}{3}$$

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

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

فشارسنج روی مخزن گاز، فشار پیمانده‌ای گاز (P_g) را نشان می‌دهد.

۴۵ کیلوپاسکال فشار حاصل از ۳۶۰ سانتی‌متر ستون مایع است. ($410 - 50 = 360 \text{ cm}$)



فشار حاصل از ستون مایع: P_1

فشار مطلق گاز: P

فشار هوا: P_0

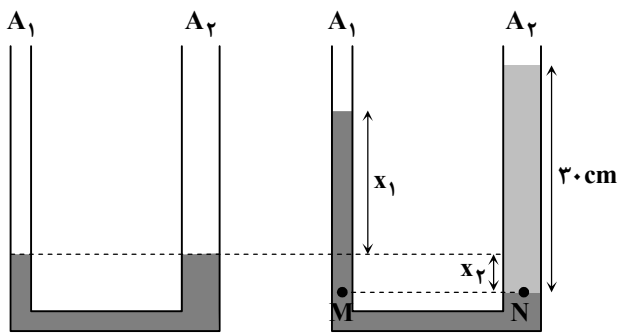
$$P_1 + P_0 = P$$

$$\Rightarrow P_1 = P - P_0 = P_g = 45 \times 10^3 \Rightarrow \rho gh = 45 \times 10^3$$

$$\Rightarrow \rho \times 10 \times 360 / 100 = 45 \times 10^3 \Rightarrow \rho = 1250 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1250 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: استدلال * فیزیک ۱ (فصل ۲)

۴۲- پاسخ: گزینه ۲



$$\frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{D_2}{D_1}\right)^2 = 2^2 = 4$$

اگر حجم آب منتقل شده از شاخه راست به شاخه چپ V باشد، داریم:

$$V = A_1 x_1 = A_2 x_2 \Rightarrow x_1 = 4 x_2$$

فشار در نقاط هم‌تراز M و N برابر است.

$$P_M = P_N$$

$$\Rightarrow \rho \cdot g \cdot x_1 + \rho \cdot g \cdot 30 = \rho \cdot g \cdot x_2 + \rho \cdot g \cdot 30 \Rightarrow 1 \times 4 x_2 = 0.8 \times 30$$

$$\Rightarrow x_2 = 4 / 8 \text{ cm}$$

جابه‌جایی آب در سمت چپ: $x_1 = 4 x_2 = 4 \times 4 / 8 = 19 / 2 \text{ cm}$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * فیزیک ۱ (فصل ۲)

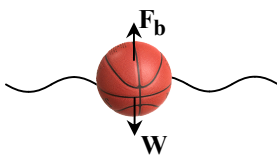
۴۳- پاسخ: گزینه ۴

در ابتدا که توپ در حال تعادل است، داریم:



$$F_b = F_{\text{دست}} + W > W$$

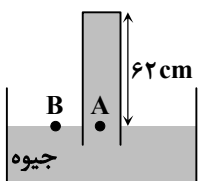
پس از شناوری توپ روی سطح آب:



$$F_b = W$$

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

۴۴- پاسخ: گزینه ۱



$$P_{\text{در انتهای لوله}} = \frac{F}{A} = \frac{27/2}{20 \times 10^{-4}} = 13/6 \times 10^3 \text{ Pa} = 10 \text{ cmHg}$$

$$P_B = P_A \Rightarrow P_0 = P_{\text{در انتهای لوله}} + P_{\text{ستون جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_0 = 62 + 10 = 72 \text{ cmHg}$$

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

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

$$2R_A = 2R_B + 4 \Rightarrow R_A = R_B + 2 \text{ cm}$$

معادله پیوستگی: $v_A A_A = v_B A_B \Rightarrow v_A \times (\pi R_A^2) = v_B \times (\pi R_B^2)$

$$\Rightarrow \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^2 = \frac{v_B}{v_A} \Rightarrow \left(\frac{R_B + 2}{R_B}\right)^2 = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{R_B + 2}{R_B} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2R_B + 4 = 3R_B \Rightarrow R_B = 4 \text{ cm}$$

۴۶- پاسخ: گزینه ۴

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

$$W = (F \cos \theta) d \Rightarrow W = (60 \cos 30^\circ) \times 3 = 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} \times 3 = 90\sqrt{3} \text{ J}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۳

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

$$v_2 = v_1 + \frac{1}{4}v_1 = \frac{5}{4}v_1 \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} \Rightarrow \frac{v_2^2}{v_1^2} = \frac{25}{16} \Rightarrow K_1 = 4/8 \text{ J}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

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

گزینه ۱: قضیه کار- انرژی جنبشی در مسیرهای خمیده نیز معتبر است و می توان از آن استفاده کرد.

$$\text{کار کل انجام شده روی جسم همان کار نیروی خالص (برایند) وارد بر جسم است.} \quad \begin{cases} W_t > 0 \Rightarrow \Delta K > 0 \text{ (نادرستی گزینه ۲)} \\ W_t < 0 \Rightarrow \Delta K < 0 \text{ (درستی گزینه ۳)} \\ W_t \neq 0 \Rightarrow \Delta K \neq 0 \text{ (نادرستی گزینه ۴)} \end{cases}$$

$$W_t = \Delta K$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

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

$$\text{انرژی خروجی (کار مفید)} = 4 \times 10^5 \text{ J} \Rightarrow 80 = \frac{\text{انرژی خروجی (کار مفید)}}{5 \times 10^5} \times 100 \Rightarrow \text{بازده برحسب درصد} = \frac{\text{انرژی ورودی}}{\text{انرژی خروجی (کار مفید)}} \times 100$$

$$\text{کار مفید جرتقیل} = mg\Delta h = 2000 \times 10 \times h \Rightarrow 4 \times 10^5 = 20000 \times h \Rightarrow h = 20 \text{ m}$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow mgh + 0 = 0 + \frac{1}{2}mv_2^2 \Rightarrow 2000 \times 10 \times 20 = \frac{1}{2} \times 2000 \times v_2^2 \Rightarrow v_2^2 = 400 \Rightarrow v_2 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۰- پاسخ: گزینه ۲

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

$$\text{قضیه کار- انرژی جنبشی: } \Delta K = W_t = W_F + W_{f_k} \Rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) = Fd \cos 37^\circ - f_k \cdot d = (F \cos 37^\circ - f_k) d$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10 \times (40 - 0) = 10 \times (0.8F - 20) \Rightarrow 20 = 0.8F - 20 \Rightarrow 0.8F = 40 \Rightarrow F = 50 \text{ N}$$

۵۱- پاسخ: گزینه ۱

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

$$\left. \begin{aligned} U_A &= mgh \\ U_B &= mg\left(\frac{1}{3}h\right) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{U_A}{U_B} = 3$$

$$E_A = E_B \Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \Rightarrow \begin{cases} U_A - U_B = K_B - K_A \\ U_A > U_B \end{cases} \Rightarrow K_B > K_A \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mv^2} v_B > v_A$$

$$\Rightarrow \frac{v_A}{v_B} < 1$$

۵۲- پاسخ: گزینه ۳

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

$$\Delta U = mgh_2 - mgh_1 = 0.6 \times 10 \times (8 - 12) = -24 \text{ J}$$

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

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

نیروی وزن و نیروی مقاومت هوا هر دو خلاف جهت حرکت و رو به پایین هستند، پس کار هر دوی آنها و در نتیجه کار کل انجام شده روی جسم منفی است. همچنین با افزایش ارتفاع جسم، انرژی پتانسیل گرانشی جسم افزایش می یابد؛ درحالی که به علت وجود مقاومت هوا انرژی مکانیکی آن کاهش می یابد.

۵۴- پاسخ: گزینه ۴

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

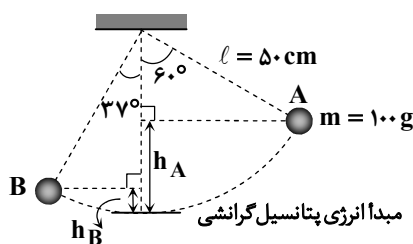
$$W_f = \Delta E = (U_B + K_B) - (U_A + K_A)$$

$$\Rightarrow W_f = (mgh_B + \frac{1}{2}mv_B^2) - (mgh_A + \frac{1}{2}mv_A^2)$$

$$\Rightarrow W_f = (0.1 \times 10 \times \ell(1 - \cos 37^\circ) + \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times (1)^2) - (0.1 \times 10 \times \ell(1 - \cos 60^\circ))$$

$$\Rightarrow W_f = 0.1(10 \times 0.5 \times 0.2 + 0.05) - 0.5 \times 0.5$$

$$\Rightarrow W_f = 0.15 - 0.25 = -0.1 \text{ J} \Rightarrow |W_f| = 0.1 \text{ J}$$



۵۵- پاسخ: گزینه ۲

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

$$t = 30s, \quad h_1 = 0, \quad h_2 = 30m$$

$$W_{\text{فرد}} = 600N \Rightarrow W_{\text{همه افراد}} = 10 \times 600 = 6000N$$

$$W_{\text{بالابر}} = mg(h_2 - h_1) = 6000 \times (30 - 0) = 180000J$$

$$P_{\text{av}} = \frac{W}{t} = \frac{180000}{30} = 6000W$$

شیمی



۵۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

عبارت‌های «پ»، «ت» و «پ» درست هستند.

الف) نادرست: در لایه‌های بالایی هواکره به علت برخورد پرتوهای پرنرژی خورشید به مولکول‌ها و اتم‌ها، یون‌های مثبت (کاتیون) مانند H^+ و N_2^+ وجود دارند.

ب) درست: توجه داشته باشید که در لایه تروپوسفر (نزدیک زمین) کاهش خطی دما وجود دارد.

پ) درست: دلیل کاهش فشار با ارتفاع گرفتن از زمین همین کاهش تعداد ذرات است.

ت) درست

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

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

هلیوم در هواکره به مقدار بسیار ناچیزی وجود دارد، اما از واکنش‌های هسته‌ای در اعماق زمین تولید می‌شود و وارد میدان‌های گازی می‌شود و حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد؛ بنابراین تهیه آن از تقطیر جزء به جزء گاز طبیعی مقرون به صرفه‌تر است.

۵۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

کربن مونوکسید، گازی بی‌رنگ، بی‌بو و بسیار سمی است. چگالی این گاز کمتر از هوا و قابلیت انتشار آن در محیط بسیار زیاد است. بررسی گزینه‌های نادرست:

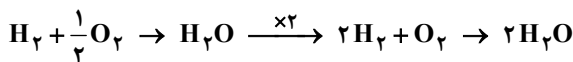
گزینه ۱: کربن مونوکسید سمی است.

گزینه ۲: چگالی کربن مونوکسید کمتر از هوا است.

گزینه ۳: کربن مونوکسید بی‌بو است.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)



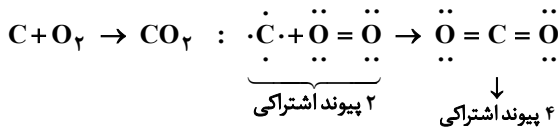
مثال:

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: یکی از ویژگی‌های مهم واکنش‌های شیمیایی، پیروی همه آن‌ها از قانون پایستگی جرم است.

نکته: واکنش‌های هسته‌ای از قانون پایستگی جرم تبعیت نمی‌کنند. (مانند تبدیل هیدروژن به هلیوم).

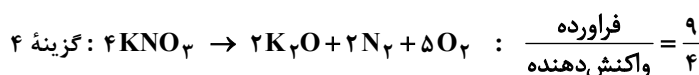
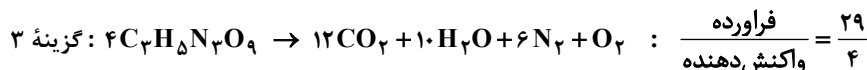
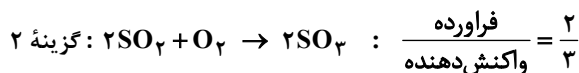
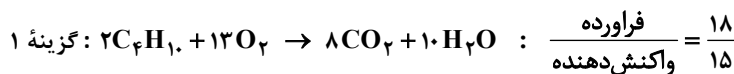
گزینه ۲: تعداد پیوندهای اشتراکی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها الزاماً برابر نیست، برای مثال واکنش زیر را در نظر بگیرید:



گزینه ۳: هنگام موازنه معادله یک واکنش شیمیایی، نباید زیروندها را در فرمول شیمیایی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها تغییر داد، چون باعث تغییر ماهیت مواد شرکت‌کننده و واکنش می‌شود!

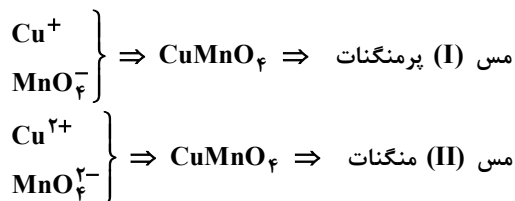
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)

۶۰- پاسخ: گزینه ۳

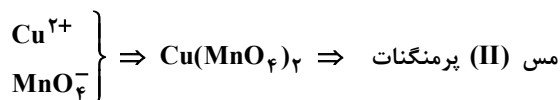


۶۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

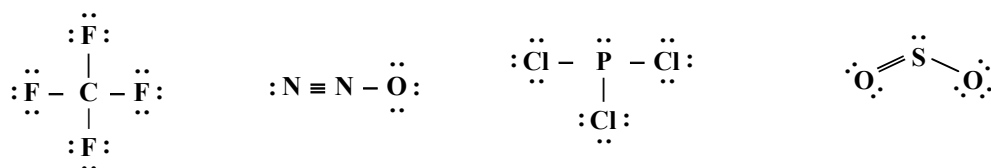
CuMnO_۴ به دو صورت می تواند نام گذاری شود:



بررسی گزینه ۱:



۶۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۲)



کربن تترافلوئورید

دی نیتروژن مونوکسید

فسفر تری کلرید

گوگرد دی اکسید

۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۲)

اکسیدهای فلزی (اکسیدهای بازی): CaO, Na_۲O و K_۲O

اکسیدهای نافلزی (اکسیدهای اسیدی): SO_۲, CO_۲ و N_۲O_۵

۶۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

ابتدا عدد اتمی عنصر X را به دست می آوریم:

$$\left. \begin{array}{l} n+p=52 \text{ (I)} \\ p-e=3 \Rightarrow e=p-3 \\ n-e=7 \Rightarrow n-(p-3)=7 \Rightarrow n-p=4 \text{ (II)} \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{(I),(II)}} 2n=56 \Rightarrow n=28 \Rightarrow p=24 \Rightarrow \text{Cr کروم}$$

آرایش الکترونی عنصر Cr ۲۴ به صورت زیر است و در لایه ظرفیت آن، دو زیر لایه نیمه پر دیده می شود.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: کروم دو یون Cr^{۲+} و Cr^{۳+} دارد.

گزینه ۲: این عنصر در تناوب چهارم جدول جای دارد و با برم (۳۵ Br) هم دوره است.

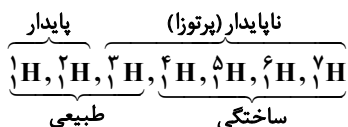
گزینه ۴: با توجه به آرایش الکترونی عنصر Cr، این عنصر جزء فلزهای دسته d می باشد.

۶۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

عبارت های «الف» و «پ» نادرست هستند.

الف) در جدول تناوبی امروزی، عنصرها براساس افزایش عدد اتمی آنها مرتب شده اند.

پ) از میان ایزوتوپ های اتم هیدروژن، ۴ ایزوتوپ ساختگی هستند ولی ۵ ایزوتوپ، ناپایدار (پرتوزا) هستند.



۶۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * شیمی ۱ (فصل ۱)

گزینه ۱:

$$\text{Al تعداد اتم های} = 2/7 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{N_A \text{ atom Al}}{1 \text{ mol Al}} = 0/1 N_A$$

$$\text{Ar تعداد اتم های} = 0/05 \text{ mol Ar} \times \frac{N_A \text{ atom Ar}}{1 \text{ mol Ar}} = 0/05 N_A$$

گزینه ۲:

$$\text{Al جرم نمونه} = 2/7 \text{ g}$$

$$\text{Ar جرم نمونه} = 0/05 \text{ mol Ar} \times \frac{40 \text{ g Ar}}{1 \text{ mol Ar}} = 2 \text{ g}$$

$$\text{Al تعداد مول} = 2/27 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} = 0.1 \text{ mol}$$

$$\text{Ar تعداد مول} = 0.05 \text{ mol}$$

$$\frac{\text{mol Al}}{\text{mol Ar}} = \frac{0.1}{0.05} = 2$$

گزینه ۴: تعداد مولهای مساوی از این دو نمونه، تعداد اتمهای یکسانی دارند، نه جرم برابر!

$$\text{Al تعداد اتم} = a \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol Al}} = \frac{a}{27} N_A$$

$$\text{Ar تعداد اتم} = a \text{ g Ar} \times \frac{1 \text{ mol Ar}}{40 \text{ g Ar}} \times \frac{N_A}{1 \text{ mol Ar}} = \frac{a}{40} N_A$$

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

۶۷- پاسخ: گزینه ۱

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow 63/5 = \frac{63 F_1 + 65 F_2}{F_1 + F_2} \Rightarrow F_1 = 3 F_2$$

فراوانی ایزوتوپ سبکتر، ۳ برابر ایزوتوپ سنگینتر است؛ بنابراین به ازای هر ۶ اتم از ایزوتوپ سبکتر، ۲ اتم از ایزوتوپ سنگینتر در طبیعت وجود دارد.

راه حل دوم:

$$\bar{M} = M_1 + F_2 (M_2 - M_1) \Rightarrow 63/5 = 63 + F_2 \times 2 \Rightarrow F_2 = 0.25 = 25\%$$

$$F_1 + F_2 = 100 \Rightarrow \begin{matrix} F_1 & 75 & 6 \\ F_2 & 25 & x \end{matrix} \Rightarrow x = 2$$

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

۶۸- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{تعداد اتم نیتروگلیسرین} : 3C + 5H + 3N + 9O = 20 \text{ atom}$$

$$\text{جرم مولی نیتروگلیسرین} : 3 \times 12 + 5 \times 1 + 3 \times 14 + 9 \times 16 = 227 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ g} (C_3H_5N_3O_9) = 1/0.7 \times 10^{23} \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ مولکول}}{20 \text{ اتم}} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول}} \times \frac{227 \text{ g } C_3H_5N_3O_9}{1 \text{ mol } C_3H_5N_3O_9} = 2/0.1 \approx 2 \text{ g } C_3H_5N_3O_9$$

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۱

رنگ شعله فلز سدیم و ترکیبهای آن زرد است.

رنگ شعله فلز لیتیم و ترکیبهای آن قرمز است.

رنگ شعله فلز مس و ترکیبهای آن سبز است.

طول موج نور سبز از قرمز کمتر است.

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

۷۰- پاسخ: گزینه ۱

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد نادرست:

(الف) اتمها در حالت برانگیخته ناپایدار هستند.

(پ) اتمها برای رسیدن به حالت برانگیخته انرژی دریافت می کنند.

(ت) الکترونهای برانگیخته با دریافت انرژی به لایه های بالاتر رفته و فاصله بیشتری تا هسته دارند.

(ث) الکترونها با جذب انرژی معین از لایه ای به لایه بالاتر انتقال می یابند.

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

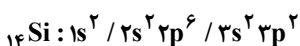
در لایه سوم زیر لایه های ۳s، ۳p و ۳d قرار دارند که حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون را دارا هستند، ولی زیر لایه ۳d در عناصر دوره چهارم

جدول پر می شود و به همین دلیل در جدول تناوبی تعداد عناصر دوره های دوم و سوم با یکدیگر برابر (۸ عنصر) می باشد.

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

۷۲- پاسخ: گزینه ۲

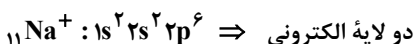
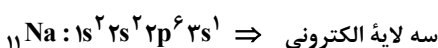
لایه دوم با ۸ الکترون تکمیل می شود و برای قرار دادن ۴ الکترون در لایه سوم باید به زیر لایه s، ۲ الکترون و به زیر لایه p نیز، ۲ الکترون بدهیم.



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

۷۳- پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۳:



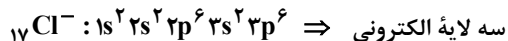
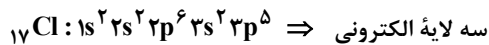
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بسیاری از فلزات با از دست دادن الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب نمی‌رسند؛ مثل اکثر فلزات واسطه مانند آهن:



گزینه ۲: کلر با گرفتن یک الکترون به آرایش هشت تایی پایدار گاز آرگون می‌رسد.

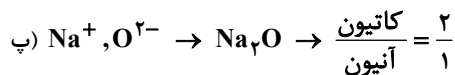
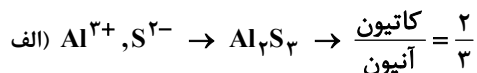
گزینه ۴:



طبق شکل کتاب درسی، اتم کلر به یون Cl^- با اندازه بزرگ‌تر تبدیل می‌شود؛ زیرا یک الکترون به مجموعه الکترون‌های آن اضافه شده است، ولی تعداد لایه‌های الکترونی آن افزایش نیافته است (در واقع این افزایش شعاع به علت افزایش دافعه میان الکترون‌هاست).

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

۷۴- پاسخ: گزینه ۲



توجه شود نسبت بار کاتیون به آنیون سؤال نشده است.

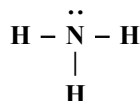
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: دانش * شیمی ۱ (فصل ۱)

۷۵- پاسخ: گزینه ۱

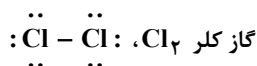
از بین عناصر دسته s، سه اتم H، He و Be به کاتیون پایدار تبدیل نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در این مولکول اتم‌های H به آرایش He و اتم N به آرایش Ne می‌رسد:



گزینه ۳:



گزینه ۴:

