



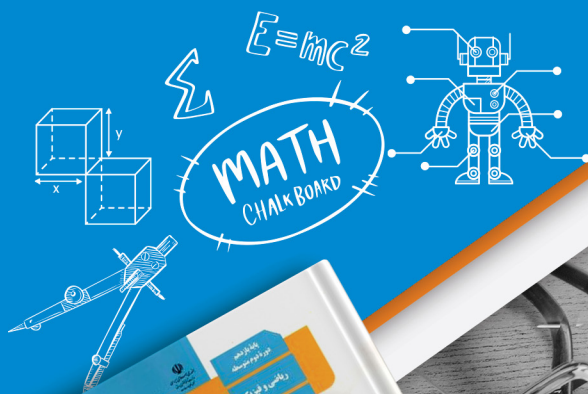
آزمون آزمایشی ۲۱ فروردین

# دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه یازدهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله  
۱۰



۱۴۰۴-۱۴۰۵

## تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۱۱ گزینه دو، در روز جمعه ۴ اردیبهشت ۱۴۰۵ 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](http://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 ۱۰ 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](http://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.

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

علی صادقی • مانی خدابنده

فرهاد فرزانی • سعید اکبرزاده • هادی کاظم نژاد

مسئول درس: سعید اکبرزاده  
دستیار: هادی کاظم نژاد

هندسه

حسین خواجهوند • 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

گروه ریاضی  
مسئول: امیرمحمد سیدشاکری  
دستیار: علی الفتی

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

مریم گلی حسن لو

محسن داودی • یوسف صباغی

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

گروه علوم  
مسئول: محمد حسین کشانی  
دستیار: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

محمدصادق حسام زاده • محمدصدرا حسینی

مینا پزنگ • هادی قورزایی • محمدحسین صفایی • محمدرضا پیرو • حمزه کریم تباح فر • امیرمهدی اسفندی

مسئول درس: محمدرضا پیرو  
دستیار: سپهر سالارکیا

علوم و فنون ادبی

مهتاب شیرازی • هستی ناصح

الهام میرزایی • علیرضا مختاری • آزاده میرزایی • مبینا تاجیک

مسئول درس: الهام رضایی  
دستیار: فاطمه صفری

جامعه شناسی

علی شکری • فاطمه یاری

مهدی پارچه باف دولتی • نگین تربیتی • حسین سعادت بهشتی

مسئول درس: سیده ضحی سکاکی  
دستیار: ثنا کاشیان

روان شناسی

فاطمه نظری • مهتاب شیرازی • سارا حمزه • صبا پهلوان

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

مسئولین درس: پویا رضاداد  
محمدحسین حقیقت

زبان عربی

گروه انسانی  
مسئول: علی اکبر آخوندی  
دستیار: مهتاب شیرازی

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

فاطمه نیتی • مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

محمدصدرا حسینی • مهتاب شیرازی

محسن سلیمانی • سیده ساره زاهدی • الهه ریاحی نسب

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

آیدانا رستمی • میترا چینی ساز • محمدرضا مبارکی • آرش بدری • علی محسنی

مسئول درس: امیر محمدبیگی  
دستیار: محمدرضا مبارکی

اقتصاد

## ریاضیات



۱- پاسخ: گزینه ۳

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

خوبه اینو بدونی

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin \alpha, \quad \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha$$

جوابش اینه

با توجه به نکته می توان نوشت:

$$\frac{\cos(\pi + \alpha)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)} = \frac{-\cos \alpha}{-\sin \alpha} = \cot \alpha$$

۲- پاسخ: گزینه ۳

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

خوبه اینو بدونی

- همواره بین اندازه یک زاویه مانند  $\theta$  بر حسب رادیان و طول کمان  $l$  روبرو به آن در یک دایره به شعاع  $r$  رابطه زیر برقرار است:

$$\theta = \frac{l}{r}$$

- اگر  $D$  اندازه زاویه ای بر حسب درجه و  $R$  اندازه آن بر حسب رادیان باشد، آنگاه:

$$\frac{D}{180^\circ} = \frac{R}{\pi}$$

جوابش اینه

زاویه  $120^\circ$  را بر حسب رادیان می یابیم:

$$\frac{120^\circ}{180^\circ} = \frac{R}{\pi} \Rightarrow R = \frac{2\pi}{3}$$

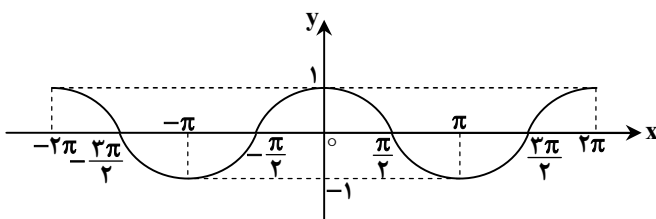
حال طول کمانی که آونگ طی می کند را به دست می آوریم:

$$\theta = \frac{l}{r} \Rightarrow \frac{2\pi}{3} = \frac{l}{\frac{2\pi}{3}} \Rightarrow l = 16\pi$$

۳- پاسخ: گزینه ۲

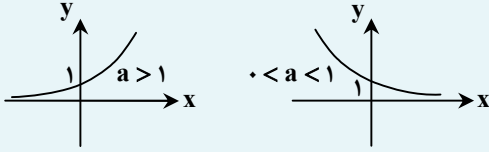
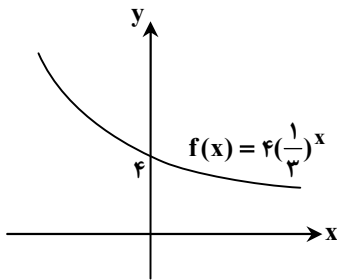
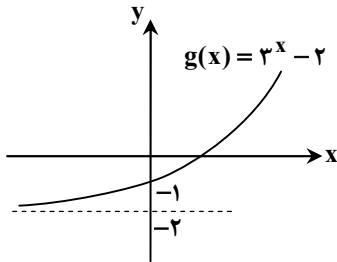
▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* حسابان ۱ (فصل ۴، درس ۳)

جوابش اینه

نمودار تابع  $y = \cos x$  به صورت زیر است.تابع در دو نقطه به طول های  $x = \pi$  و  $x = -\pi$  دارای کمترین  $y$  است.

۴- پاسخ: گزینه ۲

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

خوبه اینو بدونی - نمودار تابع  $y = a^x$  به یکی از دو صورت روبه‌رو است:جوابش اینه برای رسم  $y = 4\left(\frac{1}{3}\right)^x$  داریم:برای رسم  $g(x) = 3^x - 2$  داریم:

اگر این دو نمودار را در یک دستگاه کنار هم قرار دهیم، یکدیگر را در یک نقطه با طول مثبت قطع می‌کنند.

۵- پاسخ: گزینه ۱

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

جوابش اینه توابع  $y = \log_2 x$  و  $y = \log_3 x$  و  $y = \log_5 x$  به ترتیب از نقاط  $(2, 1)$ ،  $(3, 1)$  و  $(5, 1)$  می‌گذرند، یعنی این توابع به ترتیب، هرکدام زودتر از قبلی به نقطه‌ای با عرض یک می‌رسند، پس گزینه ۱ درست است.اینجوری هم میشه در تابع  $y = \log_a x$  ( $a > 1$ ) هرچه مقدار  $a$  بیشتر باشد، تابع با سرعت کمتری رشد می‌کند و بالا می‌رود. پس گزینه ۱ درست است.

۶- پاسخ: گزینه ۳

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

جوابش اینه با تغییر متغیر  $A = 2^x$  و جای‌گذاری در معادله  $4^x - 2^{x-1} = 60$  داریم:

$$A^2 - \frac{A}{2} = 60 \Rightarrow 2A^2 - A = 120 \Rightarrow 2A^2 - A - 120 = 0 \Rightarrow \Delta = 1 + 4(2)(120) = 961$$

$$\Rightarrow A = \frac{1 \pm 31}{2(2)} \Rightarrow \begin{cases} A = 8 \Rightarrow 2^x = 8 \Rightarrow x = 3 \\ A = -\frac{15}{2} \text{ غ ق ق} \end{cases}$$

۷- پاسخ: گزینه ۱

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



$$\sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha, \cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha, \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha, \cot(\pi - \alpha) = -\cot \alpha$$



در ذوزنقه ABCD می‌دانیم زوایای  $\hat{A}$  و  $\hat{D}$  و زوایای  $\hat{B}$  و  $\hat{C}$  مکمل یکدیگر هستند؛ یعنی  $\hat{A} + \hat{D} = \pi$  و  $\hat{B} + \hat{C} = \pi$ . بنابراین:  $\hat{D} = \pi - \hat{A}$  و  $\hat{C} = \pi - \hat{B}$ . با توجه به اینکه می‌دانیم کسینوس، تانژانت و کتانژانت زوایای مکمل قرینه هستند، گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ درست هستند. اما گزینه ۱ درست نیست؛ زیرا:

$$\sin \hat{A} + \sin \hat{B} + \sin \hat{C} + \sin \hat{D} = \sin \hat{A} + \sin \hat{B} + \sin(\pi - \hat{B}) + \sin(\pi - \hat{A}) = 2(\sin \hat{A} + \sin \hat{B})$$

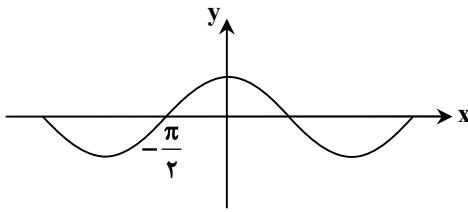
که حاصل به دست آمده برابر صفر نیست.

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

۸- پاسخ: گزینه ۴



نمودار تابع  $y = \cos x$  مطابق شکل روبه‌رو است. این تابع با انتقال افقی به شکل داده شده در سؤال رسیده است.



مقدار انتقال به اندازه  $-\frac{\pi}{6} - (-\frac{\pi}{3}) = \frac{\pi}{6}$  یعنی به سمت راست می‌تواند باشد، پس در ضابطه  $y = \cos(x + a)$ ،  $a$  برابر  $-\frac{\pi}{3}$  می‌تواند باشد. محل تقاطع تابع با محور عرض‌ها با جای‌گذاری صفر در معادله تابع به دست می‌آید.

$$x = 0 \Rightarrow y = \cos(0 - \frac{\pi}{3}) = \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{3}$$

دقت کنید که  $a$  می‌تواند مقادیر دیگری نیز باشد که در نهایت جواب مسئله یکسان است.

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

۹- پاسخ: گزینه ۳



همواره بین اندازه یک زاویه مانند  $\theta$  بر حسب رادیان و طول کمان  $l$  روبه‌رو به آن در یک دایره به شعاع  $r$  رابطه زیر برقرار است.

$$\theta = \frac{l}{r} \Rightarrow l = r \cdot \theta$$



شعاع دایره کوچک را  $r_1 = 2/5$  و شعاع دایره بزرگ را  $r_2 = 8$  در نظر می‌گیریم. زاویه حرکت دایره کوچک را  $\alpha_1$  رادیان و زاویه حرکت دایره بزرگ را  $\alpha_2$  رادیان در نظر می‌گیریم، پس  $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{21\pi}{80}$  (\*) از طرفی مسافت طی شده یا همان طول کمان مقابل به زاویه‌ها در

$$r_1 \alpha_1 = r_2 \alpha_2 \Rightarrow 2/5 \alpha_1 = 8 \alpha_2 \Rightarrow \frac{2}{5} \alpha_1 = 8 \alpha_2 \Rightarrow \alpha_2 = \frac{2}{20} \alpha_1 = \frac{1}{10} \alpha_1$$

دو دایره یکسان است، بنابراین داریم:

اکنون با جای‌گذاری در رابطه (\*) داریم:

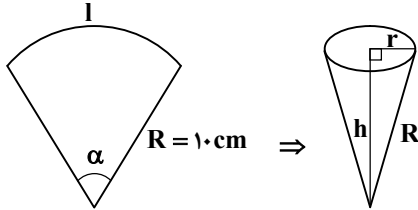
$$\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{21\pi}{80} \Rightarrow \alpha_1 + \frac{1}{10} \alpha_1 = \frac{21\pi}{80} \Rightarrow \frac{11}{10} \alpha_1 = \frac{21\pi}{80} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{21\pi}{80} \cdot \frac{10}{11} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{21\pi}{88}$$

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

۱۰- پاسخ: گزینه ۱



طبق شکل مقابل، طول کمان مقابل زاویه  $\alpha$  در قطاع، برابر با محیط قاعده مخروط است، پس داریم:



$$\alpha = \frac{l}{R} \Rightarrow l = R \cdot \alpha = 10 \times \frac{3\pi}{5} = 6\pi \Rightarrow 2\pi r = 6\pi \Rightarrow r = 3$$

طبق رابطه فیثاغورس، مقدار  $h$  را می‌یابیم:

$$h^2 + r^2 = R^2 \Rightarrow h^2 + 3^2 = 10^2 \Rightarrow h^2 = 100 - 9 = 91 \Rightarrow h = \sqrt{91}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: دانش \* حسابان ۱ (فصل ۳، درس ۲)

۱۱- پاسخ: گزینه ۱



$$\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$$

$$\log_b a^n = n \log_b a$$

$$\log_7 8 = 3 \Rightarrow \log_8 2 = \frac{1}{\log_7 8} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \left(\frac{1}{3}\right)^3 = 3^{-3}$$

ابتدا مقدار  $x$  را محاسبه می‌کنیم:

$$\log_7 x = \log_7 3^{-3} = -3 \log_7 3 = -3$$

بنابراین:

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* حسابان ۱ (فصل ۳، درس ۳)

۱۲- پاسخ: گزینه ۲



$$b^c = a \Leftrightarrow \log_b a = c$$

- اگر  $A, B > 0$  از  $\log A = \log B$  می‌توان نتیجه گرفت  $A = B$  و برعکس.

$$\log_c a + \log_c b = \log_c ab, \quad \log_b a^n = n \log_b a$$

- (خواص توان):



ابتدا معادله را حل کرده و جواب قابل قبول را می‌یابیم:

$$\log_5(x+2) + \log_5(4x+8) = 2 \log_5(6x-2) \Rightarrow \log_5(x+2)(4x+8) = \log_5(6x-2)^2 \Rightarrow \log_5 4(x+2)^2 = \log_5(6x-2)^2$$

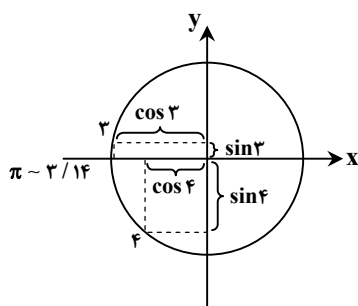
$$\Rightarrow 4(x+2)^2 = (6x-2)^2 \Rightarrow (2x+4)^2 = (6x-2)^2 \Rightarrow \begin{cases} 2x+4 = 6x-2 \Rightarrow 4x = 6 \Rightarrow x = \frac{3}{2} \\ 2x+4 = -(6x-2) \Rightarrow 8x = -2 \Rightarrow x = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

جواب  $x = -\frac{1}{4}$  غیر قابل قبول است؛ زیرا عبارت  $\log_5(6x-2)$  به ازای  $x = -\frac{1}{4}$  تعریف نشده است، پس:

$$x = \frac{3}{2} \Rightarrow \log_5 \frac{x}{3} = \log_5 \frac{1}{2} = -\log_5 2 = -\frac{1}{2}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* حسابان ۱ (فصل ۴، درس ۳)

۱۳- پاسخ: گزینه ۱



زاویه ۳ رادیان در ناحیه دوم و زاویه ۴ رادیان در ناحیه سوم است و مشخص است که فاصله

۳ رادیان تا  $\pi$  کمتر از فاصله ۴ رادیان تا  $\frac{3\pi}{2}$  است و طبق دایره مثلثاتی داریم:

$$\pi = 3/14$$

$$\frac{3\pi}{2} = \frac{3 \times 3/14}{2} = 3 \times 1/57 = 4/71$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: دانش \* حسابان ۱ (فصل ۴، درس ۲)



- اگر دو زاویه  $\alpha$  و  $\beta$  متمم یکدیگر باشند ( $\alpha + \beta = 90^\circ$ )، آنگاه  $\cos \beta = \sin \alpha$ .

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



زوایای  $1^\circ, 89^\circ, 2^\circ, 88^\circ, \dots$  متمم یکدیگر هستند، پس:

$$\begin{aligned} A &= \sin^2 1^\circ + \sin^2 2^\circ + \dots + \sin^2 44^\circ + \sin^2 45^\circ + \sin^2 46^\circ + \dots + \sin^2 88^\circ + \sin^2 89^\circ + \sin^2 90^\circ \\ &= (\sin^2 1^\circ + \sin^2 89^\circ) + (\sin^2 2^\circ + \sin^2 88^\circ) + \dots + (\sin^2 44^\circ + \sin^2 46^\circ) + \sin^2 45^\circ + \sin^2 90^\circ \\ &= (\sin^2 1^\circ + \cos^2 1^\circ) + (\sin^2 2^\circ + \cos^2 2^\circ) + \dots + (\sin^2 44^\circ + \cos^2 44^\circ) + \sin^2 45^\circ + \sin^2 90^\circ \\ &= \underbrace{1+1+\dots+1}_{44} + \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + 1^2 = 44 + \frac{1}{2} + 1 = 45\frac{1}{2} \end{aligned}$$

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

۱۵- پاسخ: گزینه ۱



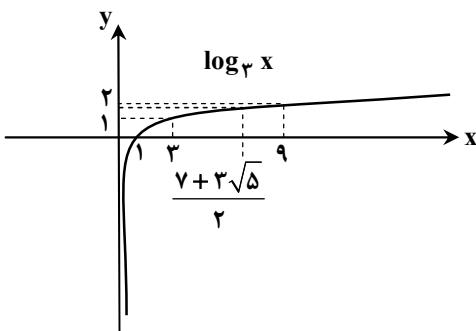
$$\log_c \frac{a}{b} = \log_c a - \log_c b$$



ابتدا عبارت داخل جزء صحیح را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \log_3(3 + \sqrt{5}) - \log_3(3 - \sqrt{5}) &= \log_3\left(\frac{3 + \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}} \times \frac{3 + \sqrt{5}}{3 + \sqrt{5}}\right) = \log_3\left(\frac{9 + 5 + 6\sqrt{5}}{4}\right) = \log_3\left(\frac{7 + 3\sqrt{5}}{2}\right) \\ \sqrt{36} < 3\sqrt{5} < \sqrt{49} &\Rightarrow \frac{13}{2} < \frac{7 + 3\sqrt{5}}{2} < \frac{14}{2} \Rightarrow \log_3 6\frac{1}{2} < \log_3\left(\frac{7 + 3\sqrt{5}}{2}\right) < \log_3 9 \Rightarrow 1 < \log_3\left(\frac{7 + 3\sqrt{5}}{2}\right) < 2 \\ \Rightarrow \left\lceil \log_3 \frac{7 + 3\sqrt{5}}{2} \right\rceil &= 1 \end{aligned}$$

به نمودار روبه‌رو دقت کنید:



▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* حسابان ۱ (فصل ۳، درس ۳)

۱۶- پاسخ: گزینه ۳



در معادله داده شده اگر فرض کنیم  $A = \log_3 x$ ، می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} (\log_3 x)^2 - 3 \log_3 x - 4 &= 0 \Rightarrow A^2 - 3A - 4 = 0 \Rightarrow (A - 4)(A + 1) = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} A = 4 \Rightarrow \log_3 x = 4 \Rightarrow x = 3^4 \Rightarrow x = 16 \\ \text{یا} \\ A = -1 \Rightarrow \log_3 x = -1 \Rightarrow x = 3^{-1} \Rightarrow x = \frac{1}{3} \end{cases} \end{aligned}$$

هر دو جواب معادله قابل قبول است. حال حاصل عبارت  $\log_2(x-8)$  را به دست می آوریم:

$$x = 16 : \log_2(x-8) = \log_2 8 = 3$$

$$x = \frac{1}{2} : \log_2(x-8) = \log_2\left(-\frac{15}{2}\right) \quad \times$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۱۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* هندسه ۲ (فصل ۲، درس ۱)



- اگر  $O$  نقطه‌ای ثابت در صفحه و  $k \neq 0$  یک عدد حقیقی باشد، نقطه  $M'$  را متجانس نقطه  $M$  در تجانس به مرکز  $O$  و نسبت تجانس  $k$  گوئیم؛ هرگاه سه شرط زیر برقرار باشد:  
الف) سه نقطه  $M, O, M'$  روی یک خط راست باشند.

$$\text{ب) } OM' = |k| \cdot OM$$

- اگر  $k$  مثبت، باشد،  $M'$  روی نیم خط  $OM$  و نقاط  $M$  و  $M'$  در یک طرف نقطه  $O$  قرار دارند.

مثال:  $OM' = 2OM$   $k = 2$

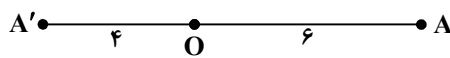
مثال:  $OM' = \frac{1}{2}OM$   $k = \frac{1}{2}$

- اگر  $k$  منفی باشد، نقطه  $O$  بین نقاط  $M$  و  $M'$  قرار می‌گیرد.

مثال:  $OM' = 2OM$   $k = -2$



با استفاده از نکته بالا داریم:



$$OA' = \left| -\frac{2}{3} \right| OA \Rightarrow OA' = \frac{2}{3}(6) = 4$$

چون  $k < 0$ ، پس  $A$  و  $A'$  در دو طرف  $O$  هستند و داریم:

$$AA' = OA + OA' = 6 + 4 = 10$$

۱۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* هندسه ۲ (فصل ۲، درس ۱)



- تجانس شیب خط را حفظ می‌کند.



با توجه به اینکه در یک تجانس، خط تصویر با خط اولیه موازی است،  $AB$  و  $AD$  نمی‌توانند مجانس یکدیگر باشند، پس هیچ تجانسی وجود ندارد که در آن،  $AD$  تصویر  $AB$  باشد.

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



- در تجانس با نسبت  $k$ ، طول پاره خط،  $k$  برابر، محیط شکل،  $k$  برابر و مساحت شکل،  $k^2$  برابر می‌شود.

- مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع  $a$ ، برابر  $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$  است.



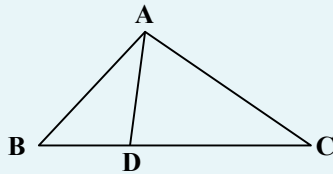
طول ضلع مثلث  $ABC$  برابر  $a = \sqrt{3}$  است. چون نسبت تجانس برابر  $k = 2$  است، پس با توجه به نکته، طول ضلع مثلث  $A'B'C'$  برابر  $a' = 2\sqrt{3}$  است.

بنابراین، محیط و مساحت مثلث  $A'B'C'$  برابر است با:

$$\text{محیط} = 3a' = 6\sqrt{3} \quad , \quad \text{مساحت} = \frac{\sqrt{3}}{4}(a')^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (2\sqrt{3})^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times 12 = 3\sqrt{3}$$

و مجموع محیط و مساحت این مثلث، برابر خواهد بود با:  $6\sqrt{3} + 3\sqrt{3} = 9\sqrt{3}$   
بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

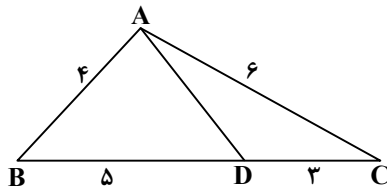
۲۰- پاسخ: گزینه ۲ **▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* هندسه ۲ (فصل ۳، درس ۲)**



- قضیه استوارت): در مثلث دلخواه  $ABC$ ، اگر  $D$  نقطه‌ای دلخواه روی ضلع  $BC$  باشد، آنگاه:  
 $AB^2 \cdot DC + AC^2 \cdot BD = AD^2 \cdot BC + BD \cdot DC \cdot BC$

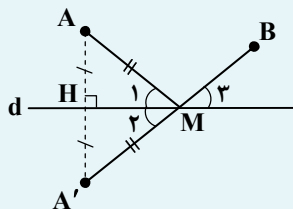


با توجه به نکته، داریم:



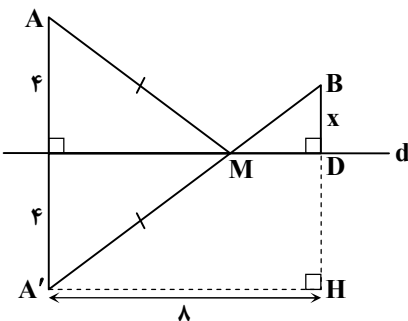
$$\begin{aligned} AB^2 \times DC + AC^2 \times BD &= AD^2 \times BC + BD \times DC \times BC \\ \Rightarrow 4^2 \times 3 + 6^2 \times 5 &= AD^2 \times 8 + 5 \times 3 \times 8 \Rightarrow 48 + 180 = 8AD^2 + 120 \\ \Rightarrow 8AD^2 &= 108 \Rightarrow AD^2 = \frac{108}{8} = \frac{27}{2} = 13.5 \end{aligned}$$

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



- مسئله هرون برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر): خط  $d$  و نقاط  $A$  و  $B$  در یک طرف آن مفروضی‌اند. برای به دست آوردن نقطه  $M$  روی خط  $d$  به طوری که  $AM + MB$  کمترین مقدار باشد، ابتدا بازتاب نقطه  $A$  را نسبت به خط  $d$  پیدا می‌کنیم و  $A'$  می‌نامیم. سپس  $A'$  را به  $B$  وصل می‌کنیم. محل تلاقی پاره خط  $A'B$  با خط  $d$ ، نقطه  $M$  خواهد بود. در این صورت داریم:

$$AM = A'M \quad , \quad \hat{M}_1 = \hat{M}_2 = \hat{M}_3$$



بر طبق مسئله هرون، باید بازتاب نقطه  $A$  نسبت به خط  $d$  را یافته و آن را به  $B$  وصل کنیم تا مطابق شکل، نقطه  $M$  به دست آید. اگر  $BD = x$  باشد، داریم:

$$\begin{aligned} A'H : B &: A'B = A'M + MB = AM + MB = 10 \quad , \quad A'H = 8 \\ \Rightarrow BH &= \sqrt{A'B^2 - A'H^2} = \sqrt{100 - 64} = 6 \Rightarrow BH = x + DH \\ \Rightarrow 6 &= x + 4 \Rightarrow x = 2 \end{aligned}$$

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



$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

- قضیه سینوس‌ها): در مثلث  $ABC$  با اضلاع  $BC = a$  و  $AC = b$  و  $AB = c$  داریم:  
که  $R$  شعاع دایره محیطی مثلث است.



از فرض سؤال،  $R = 5$  است و با توجه به نکته، داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = 2 \times 5 \Rightarrow a = 10 \sin \hat{A}$$

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = 10 \Rightarrow b = 10 \sin \hat{B}$$

با جای گذاری در رابطه، خواهیم داشت:

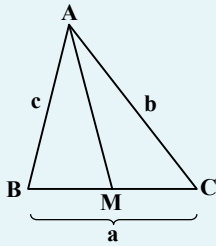
$$\frac{a + 2b}{\sin \hat{A} + 2 \sin \hat{B}} = \frac{10 \sin \hat{A} + 20 \sin \hat{B}}{\sin \hat{A} + 2 \sin \hat{B}} = \frac{10(\sin \hat{A} + 2 \sin \hat{B})}{\sin \hat{A} + 2 \sin \hat{B}} = 10$$

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

۲۳- پاسخ: گزینه ۲



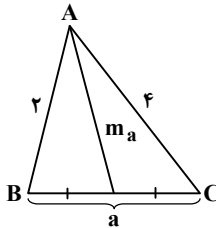
- (قضیه میانه‌ها): در مثلث دلخواه  $ABC$  با میانه  $AM$  داریم:



$$b^2 + c^2 = 2AM^2 + \frac{a^2}{2}$$



مطابق فرض سؤال، داریم:



$$m_a = a$$

مطابق نکته می توان نوشت:

$$b^2 + c^2 = 2m_a^2 + \frac{a^2}{2} \Rightarrow 16 + 4 = 2a^2 + \frac{a^2}{2} \Rightarrow 20 = \frac{5}{2}a^2 \Rightarrow a^2 = 8 \Rightarrow a = 2\sqrt{2}$$

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

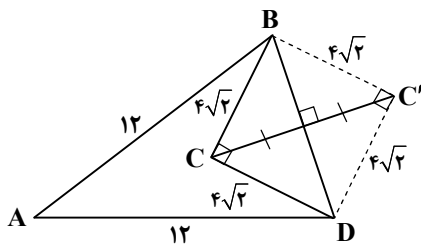
۲۴- پاسخ: گزینه ۲



- یکی از کاربردهای بازتاب، حل مسائلی است که به مسائل هم‌پیرامونی یا هم‌محیطی معروف است. در این‌گونه مسائل، هدف این است که بدون این‌که محیط یک چندضلعی تغییر کند، مساحت آن چندضلعی را تغییر دهیم.

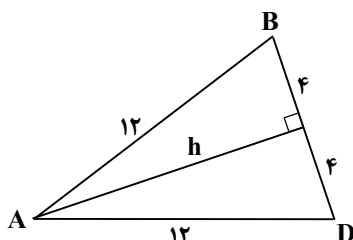


برای این کار باید بازتاب نقطه  $C$  را نسبت به  $BD$  یافته و آن را به  $B$  و  $D$  وصل کنیم. شکل جدید افزایش یافته است.



$$BD = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 + (4\sqrt{2})^2} = \sqrt{32 + 32} = \sqrt{64} = 8$$

مساحت مثلث متساوی‌الساقین  $ABD$  با اضلاع ۱۲، ۱۲ و ۸ را می‌یابیم.



$$h = \sqrt{12^2 - 4^2} = \sqrt{128} = 8\sqrt{2}$$

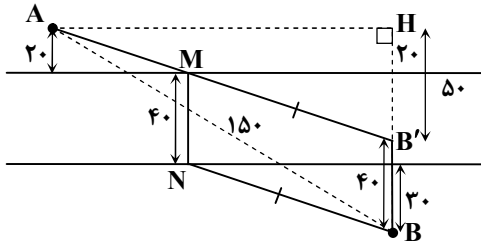
$$S_{\triangle ABD} = \frac{1}{2} \times 8\sqrt{2} \times 8 = 32\sqrt{2}$$

$$S_{\triangle BC'D} = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} \times 4\sqrt{2} = 16$$

$$S_{ABC'D} = 32\sqrt{2} + 16 = 16(2\sqrt{2} + 1)$$

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

۲۵- پاسخ: گزینه ۱



ابتدا نقطه B را با برداری قائم و به طول ۴۰ متر به سمت بالا انتقال می‌دهیم تا نقطه B' به دست آید.

سپس از A به B' وصل می‌کنیم تا مرز بالایی مسیل را در M قطع کند. از M عمودی بر مرز پایینی مسیل وارد کرده و پای عمود را N می‌نامیم و از N به B وصل می‌کنیم. مسیر AMNB کوتاه‌ترین مسیر است. اینک به سراغ محاسبه طول مسیر AMNB می‌رویم.

$$AH = \sqrt{150^2 - 90^2} = \sqrt{14400} = 120$$

ابتدا در مثلث قائم‌الزاویه ABH مطابق شکل، داریم:

در متوازی‌الاضلاع MB'BN، داریم:  $MB' = NB$ ، پس:

$$AM + MN + NB = AM + MN + MB' = AM + MB' + MN = AB' + 40$$

و اندازه AB' به صورت زیر از طریق مثلث AB'H محاسبه می‌شود:

$$AB' = \sqrt{120^2 + 50^2} = \sqrt{16900} = 130$$

$$AB' + 40 = 130 + 40 = 170$$

بنابراین اندازه مسیر AMNB برابر است با:

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

۲۶- پاسخ: گزینه ۳



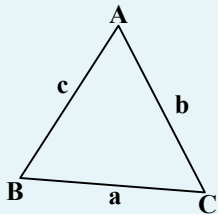
- (قضیه سینوس‌ها): در مثلث ABC با اضلاع  $BC = a$ ،  $AC = b$  و  $AB = c$  داریم:

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

که R شعاع دایره محیطی مثلث است.

- (قضیه کسینوس‌ها): در هر مثلث، مربع اندازه هر ضلع برابر است با مجموع مربع‌های اندازه‌های دو ضلع دیگر، منهای دو برابر حاصل ضرب اندازه آن دو ضلع در کسینوس زاویه بین آنها:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \hat{A}, \quad b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos \hat{B}, \quad c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \hat{C}$$



مطابق شکل و با توجه به قضیه سینوس‌ها، داریم:

$$\triangle MAC: \frac{AC}{\sin \alpha} = \frac{MC}{\sin 30^\circ} \Rightarrow \frac{AC}{\sin \alpha} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2 \Rightarrow AC = 2 \sin \alpha$$

همچنین در مثلث قائم‌الزاویه ABM داریم:

$$\sin(180^\circ - \alpha) = \frac{1}{x} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{1}{x}$$

بنابراین:

$$AC = 2 \sin \alpha = \frac{2}{x}$$

و در نهایت با توجه به قضیه کسینوس‌ها در مثلث ABC، داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \cdot AC \cdot \cos 120^\circ \Rightarrow (x+1)^2 = 1^2 + \left(\frac{2}{x}\right)^2 - 2 \times 1 \times \frac{2}{x} \cdot \underbrace{\cos 120^\circ}_{-\frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x + 1 = 1 + \left(\frac{2}{x}\right)^2 + \frac{2}{x} \Rightarrow x^2 + 2x = \left(\frac{2}{x}\right)^2 + \frac{2}{x} \Rightarrow x^2 \left(1 + \frac{2}{x}\right) = \frac{2}{x} \left(\frac{2}{x} + 1\right) \Rightarrow x^2 = \frac{2}{x} \Rightarrow x^3 = 2 \Rightarrow x = \sqrt[3]{2}$$

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* آمار و احتمال (فصل ۳، درس ۱)



- (فراوانی نسبی یک داده): با تقسیم فراوانی هر داده به تعداد کل داده‌ها، فراوانی نسبی آن داده به دست می‌آید. اگر فراوانی نسبی داده‌ها در ۱۰۰ ضرب شود، آنگاه درصد داده‌ها به دست می‌آید.



با توجه به نمودار مستطیلی مفروض، می‌توان جدول فراوانی زیر را به دست آورد:

دسته‌ها	۰-۱۰	۱۰-۲۰	۲۰-۳۰	۳۰-۴۰	۴۰-۵۰	۵۰-۶۰	۶۰-۷۰
$f_i$	۲۵	۲۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵

حال باید مجموع فراوانی‌های نسبی طبقات سوم و چهارم و پنجم را محاسبه نمود:

$$\frac{f_3 + f_4 + f_5}{\sum_{i=1}^7 f_i} = \frac{5 + 10 + 15}{25 + 20 + 5 + 10 + 15 + 20 + 25} = \frac{30}{120} = \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{درصد}} \frac{1}{4} \times 100 = 25\%$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* آمار و احتمال (فصل ۳، درس ۲)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴



- (میانگین یا متوسط داده‌ها): میانگین یا متوسط  $n$  داده  $x_1, x_2, \dots, x_n$  را با نماد  $\bar{x}$  نشان می‌دهیم و آن را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

- اگر تعدادی داده داشته باشیم که از کوچک به بزرگ مرتب باشند، اگر تعداد آن‌ها فرد باشد، عدد وسط و اگر تعداد آن‌ها زوج باشد، میانگین دو داده وسط را می‌گوییم و با  $Q_2$  نشان می‌دهیم.



با دانستن مقدار میانگین داده‌ها، می‌توان  $a$  را محاسبه نمود:

$$\bar{x} = \frac{24 + 20 + 16 + 4 + 4 + 4 + a + 2 + 10 + 10 + 12 + 18 + 18}{12} \Rightarrow 12 = \frac{a + 142}{12} \Rightarrow 156 = a + 142 \Rightarrow a = 14$$

حال با دانستن مقدار  $a$  و اینکه  $a + 2 = 16$  یکی از داده‌ها است، می‌توان داده‌ها را به صورت صعودی مرتب نمود:

$$4, 4, 4, 10, 10, 12, 16, 16, 18, 18, 20, 24 \xrightarrow{n=12} \text{میانگین} = \frac{12 + 16}{2} = 14$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۴)

۲۹- پاسخ: گزینه ۳



- پیشامدهای  $A$  و  $B$  را مستقل می‌گوییم، هرگاه وقوع یکی از آن‌ها در احتمال وقوع دیگری تأثیری نداشته باشد. به عبارت دیگر دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقل اند، اگر و تنها اگر  $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ . دو پیشامدی که مستقل نباشند، وابسته نامیده می‌شوند.

- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد مستقل باشند، پیشامدهای « $A$  و  $B'$ »، « $A'$  و  $B$ » و « $A'$  و  $B'$ » نیز مستقل اند.

$$P(A) = 1 - P(A')$$



احتمال اصابت تیر این سه نفر به هدف را به صورت زیر در نظر می‌گیریم:

$$P(A) = 0/4, P(B) = 0/25, P(C) = 0/2$$

پیشامد آنکه فقط یک نفر تیرش به هدف بخورد به صورت «تیر فرد A به هدف بخورد و تیر افراد B و C به هدف نخورد» یا «تیر فرد B به هدف بخورد و تیر افراد A و C به هدف نخورد» است که احتمال آن برابر است با:

$$P(A \cap B' \cap C') + P(B \cap A' \cap C') + P(C \cap A' \cap B')$$

$$\Rightarrow P(A)P(B')P(C') + P(B)P(A')P(C') + P(C)P(A')P(B')$$

$$\frac{P(A')=1-0/4=0/6}{P(B')=1-0/25=0/75} \cdot 0/4 \times 0/75 \times 0/8 + 0/25 \times 0/6 \times 0/8 + 0/2 \times 0/6 \times 0/75 = 0/45$$

$$P(C')=1-0/2=0/8$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (فصل ۳، درس ۱)

۳۰- پاسخ: گزینه ۱



- در نمودار دایره‌ای زاویه مربوط به داده A م طبق دستور مقابل به دست می‌آید:

$$\theta_i = \frac{f_i}{n} \times 360^\circ$$



با توجه به نکته، داریم:

$$O \text{ زاویه} = 360^\circ - (108^\circ + 102^\circ + 96^\circ) = 54^\circ$$

$$\frac{f_O}{n} \times 360^\circ = 54^\circ \Rightarrow \frac{f_O}{n} = \frac{54^\circ}{360^\circ} \xrightarrow{\text{درصد}} \frac{54}{360} \times 100 = 15\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (فصل ۳، درس ۲)

۳۱- پاسخ: گزینه ۳



- (میانگین یا متوسط داده‌ها): میانگین یا متوسط n داده  $x_1, x_2, \dots, x_n$  را با نماد  $\bar{x}$  نشان می‌دهیم و آن را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$



$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_{51}}{51} = 50 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_{51} = 50 \times 51$$

با استفاده از نکته، برای داده‌های  $x_1, x_2, \dots, x_{51}$  داریم:

می‌دانیم مجموع اعداد فرد طبیعی از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$$

بنابراین، داریم:

$$2n - 1 = 101 \Rightarrow n = 51$$

$$1 + 3 + 5 + \dots + 101 = 51^2$$

میانگین داده‌های  $x_1 - 1, x_2 - 3, x_3 - 5, \dots, x_{51} - 101$  برابر است با:

$$\frac{x_1 - 1 + x_2 - 3 + x_3 - 5 + \dots + x_{51} - 101}{51} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_{51} - (1 + 3 + 5 + \dots + 101)}{51} = \frac{50 \times 51 - 51^2}{51} = 50 - 51 = -1$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (فصل ۳، درس ۲)

۳۲- پاسخ: گزینه ۲



- (میانگین موزون داده‌ها): اگر n داده  $x_1, x_2, \dots, x_n$  داشته باشیم به طوری که هر یک از این داده‌ها به ترتیب دارای فراوانی  $f_1, f_2, \dots, f_n$  باشند، میانگین موزون داده‌ها را با نماد  $\bar{x}_f$  نشان می‌دهیم و آن را به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

$$\bar{x}_f = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_n x_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n}$$



اگر حداقل درصد ریاضی برابر  $x$  باشد، با توجه به نکته، داریم:

$$\bar{x}_f = \frac{4 \times 72 + 2 \times 90 + 3 \times 60 + 1 \times x}{4 + 2 + 3 + 1} \Rightarrow \bar{x} = \frac{x + 648}{10} \Rightarrow 70 = \frac{x + 648}{10} \Rightarrow x + 648 = 700 \Rightarrow x = 52$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۳)

۳۳- پاسخ: گزینه ۱



- در صورتی که  $B$  پیشامدی باشد که  $P(B) > 0$ ، برای هر پیشامد  $A$ ، «احتمال  $A$  به شرط رخ دادن  $B$ » (که آن را « $P$  ی  $A$  به شرط  $B$ » نیز می‌خوانیم) به شکل زیر تعریف می‌شود:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

می‌خوانیم) به شکل زیر تعریف می‌شود:



با توجه به نکته بالا داریم:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\binom{2}{1} \times 7!}{9! \rightarrow \text{جایگشت ۹ نفر در کل}} = \frac{2}{9 \times 8} = \frac{1}{18}$$

انتخاب جایگاه رضا  
جایگشت ۷ نفر دیگر  
جایگشت ۹ نفر در کل  
امیر از نظر قد نفر هفتم  
امیر از رضا بلندتر

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: کاربرد \* آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۴)

۳۴- پاسخ: گزینه ۳



- برای هر دو پیشامد دلخواه  $A$  و  $B$  داریم:  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ .  
- پیشامدهای  $A$  و  $B$  را مستقل می‌گوییم، هرگاه وقوع یکی از آن‌ها در احتمال وقوع دیگری تأثیری نداشته باشد. به عبارت دیگر دو پیشامد  $A$  و  $B$  مستقل‌اند، اگر و تنها اگر  $P(A \cap B) = P(A)P(B)$ . دو پیشامدی که مستقل نباشند، وابسته نامیده می‌شوند.  
- اگر  $A$  و  $B$  دو پیشامد مستقل باشند، پیشامدهای « $A$  و  $B'$ »، « $A'$  و  $B$ » و « $A'$  و  $B'$ » نیز مستقل‌اند.



با استفاده از نکات بالا داریم:

$$P(A|B) = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{P(A) \cdot P(B)}{P(B)} = \frac{1}{4} \Rightarrow P(A) = \frac{1}{4}$$

$$P(A \cup B) = \frac{3}{4} \Rightarrow P(A) + P(B) - \underbrace{P(A \cap B)}_{P(A)P(B)} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} + P(B) - \frac{1}{4}P(B) = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{3}{4}P(B) = \frac{2}{4} \Rightarrow P(B) = \frac{2}{3}$$

احتمال اینکه دقیقاً یکی از این دو پیشامد رخ دهد، برابر است با:

$$P(A \cap B') + P(A' \cap B) = P(A)P(B') + P(A')P(B) = \frac{1}{4} \times (1 - \frac{2}{3}) + (1 - \frac{1}{4}) \times \frac{2}{3} = \frac{1}{12} + \frac{6}{12} = \frac{7}{12}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۳)

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

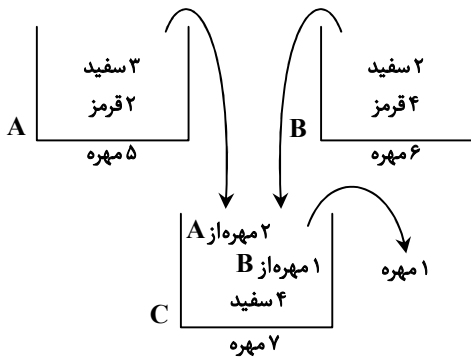


- فرض کنید  $B_1, B_2, \dots, B_n$  پیشامدهایی با احتمال ناصفر باشند که فضای نمونه را افراز می‌کنند. در این صورت، برای هر پیشامد دلخواه

$$P(A) = P(B_1)P(A|B_1) + P(B_2)P(A|B_2) + \dots + P(B_n)P(A|B_n) = \sum_{k=1}^n P(B_k)P(A|B_k) \quad \text{داریم: } A$$



با توجه به شرایط سؤال، شکل زیر را رسم می‌کنیم



مهره خارج شده از ظرف C یا یکی از دو مهره وارد شده به آن از ظرف A، یا یک مهره وارد شده به آن از ظرف B و یا یکی از 4 مهره سفید داخل خود ظرف C است. پس با توجه به نکته، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{۲ مهره ظرف A} \rightarrow \frac{2}{7} \text{ سفید بودن مهره در ظرف A} \rightarrow \frac{3}{5} \\ \text{۱ مهره ظرف B} \rightarrow \frac{1}{7} \text{ سفید بودن مهره در ظرف B} \rightarrow \frac{2}{6} \\ \text{۴ مهره ظرف C} \rightarrow \frac{4}{7} \text{ سفید بودن مهره در ظرف C} \rightarrow 1 \end{array} \right\} \Rightarrow P(\text{سفید بودن مهره}) = \frac{2}{7} \times \frac{3}{5} + \frac{1}{7} \times \frac{2}{6} + \frac{4}{7} \times 1 = \frac{6}{35} + \frac{1}{21} + \frac{4}{7} = \frac{83}{105}$$

## فیزیک



▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۳۶- پاسخ: گزینه ۴



گزینه ۴ صحیح است.

### نباید سراغ اینا بری

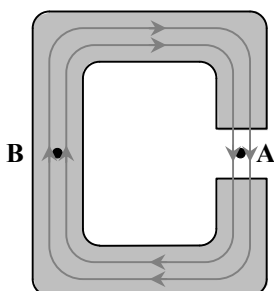
گزینه ۱: محور مغناطیسی زمین بر محور چرخش زمین منطبق نیست.  
 گزینه ۲: قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی زمین فاصله نسبتاً زیادی از یکدیگر دارند.  
 گزینه ۳: وقتی یک سوزن مغناطیسی شده را از وسط آویزان کنیم، در بیشتر نقاط زمین، به‌طور افقی قرار نمی‌گیرد و امتداد آن با سطح افقی زمین زاویه می‌سازد.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

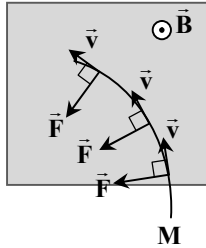


خطوط میدان مغناطیسی در آهن‌ربای نعلی شکل به‌صورت روبه‌رو است؛ بنابراین جهت میدان مغناطیسی در نقطه A به سمت پایین و در نقطه B به سمت بالا است.



۳۸- پاسخ: گزینه ۱

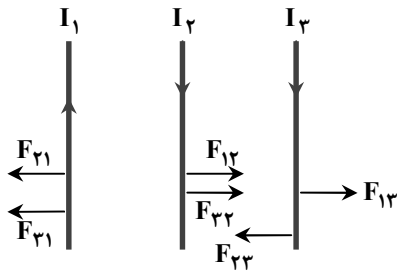
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)



با توجه به مسیر حرکت ذره M، سرعت ذره و نیروی مغناطیسی وارد بر آن در نقاط مختلف، مطابق شکل است.  
در نتیجه بر اساس قاعده دست راست و با توجه به منفی بودن بار ذره M، جهت میدان مغناطیسی برون سو است.  
به طور مشابه، با توجه به مسیر ذره N و جهت میدان مغناطیسی، بار آن منفی خواهد آمد.

۳۹- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)



دو سیم موازی حامل جریان‌های هم‌سو، به یکدیگر نیروی جاذبه و دو سیم موازی حامل جریان‌های مخالف، به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند؛ بنابراین برای نیروهای مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان I<sub>۳</sub> می‌تواند صفر باشد.

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

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



ابتدا توان مصرفی لامپ را به‌ازای اختلاف پتانسیل ۱۸۰V به‌دست می‌آوریم. چون دما را ثابت فرض کرده‌ایم، مقاومت آن در هر دو حالت یکسان است، پس:

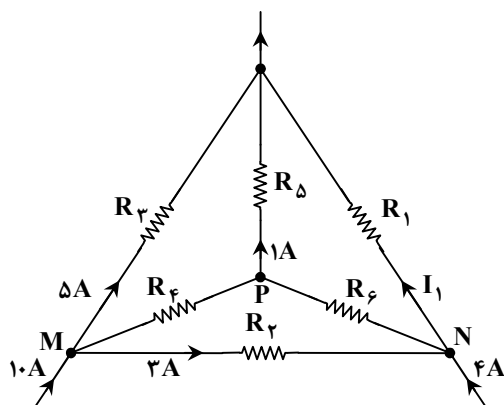
$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{P_2}{100} = \left(\frac{180}{200}\right)^2 \Rightarrow P_2 = 81W = 81/100 \times 10^{-2} kW$$

برای محاسبه انرژی مصرفی برحسب کیلووات‌ساعت، توان را برحسب کیلووات در زمان برحسب ساعت ضرب می‌کنیم.

$$U = P \times t = (81/100 \times 10^{-2} kW) \times (120 \text{ min} \times \frac{1h}{60 \text{ min}}) = 81/100 \times 10^{-2} \times 2 = 16/2 \times 10^{-2} = 1/62 \times 10^{-1} kWh$$

۴۱- پاسخ: گزینه ۴

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



$$10 = 3 + 5 + I_f \Rightarrow I_f = 2A$$

برای گره M داریم:

برای گره P داریم:

$$2 = 1 + I_f \Rightarrow I_f = 1A$$

برای گره N داریم:

$$3 + 4 + 1 = I_1 \Rightarrow I_1 = 8A$$

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

۴۲- پاسخ: گزینه ۲



$$V = \mathcal{E} - Ir = 16 - 2 = 14 \text{ V}$$

در این مدار، توان خروجی باتری همان توان مصرفی در مقاومت R است، پس:

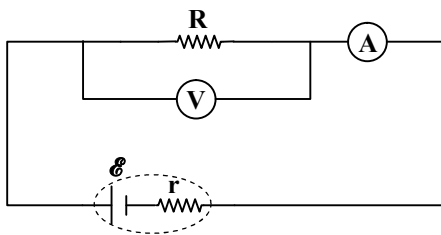
$$P_{\text{خروجی باتری}} = P_{\text{مقاومت}} = \frac{V^2}{R} = \frac{14^2}{\gamma} = 28 \text{ W}$$

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

۴۳- پاسخ: گزینه ۳



قبل از بستن کلیدها مقاومت مدار R است. پس از بستن اولین کلید،  $R_{eq} = \frac{R}{\gamma}$  و پس از بستن دومین کلید  $R_{eq} = \frac{R}{\gamma}$  می‌شود. پس



مقاومت مدار رو به کاهش است و طبق رابطه  $I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r}$  جریان افزایش می‌یابد.

از طرفی اختلاف پتانسیل دو سر ولت‌سنج همان اختلاف پتانسیل دو سر باتری یعنی  $V = \mathcal{E} - rI$  است که با افزایش جریان، کاهش می‌یابد.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۴۴- پاسخ: گزینه ۴



در این مدار مقاومت‌های  $R_2$  و  $R_3$  موازی و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت  $R_1$  متوالی است.

$$R_{2,3} = \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3} = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2 \Omega$$

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3} = 9 + 2 = 11 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{36}{11 + 1} = 3 \text{ A}$$

از ولت‌سنج آرمانی جریانی عبور نمی‌کند؛ بنابراین جریان مقاومت  $R_1$  با جریان باتری برابر است. از طرفی ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر  $R_1$  را نشان می‌دهد.

$$V_1 = R_1 I_1 = 9 \times 3 = 27 \text{ V}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

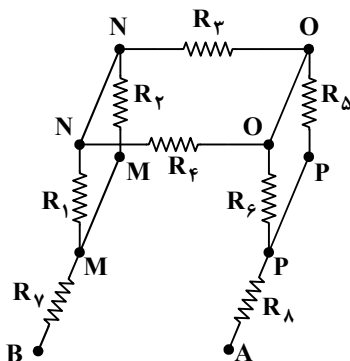


با توجه به شکل روبه‌رو می‌توان دریافت:  $R_1$  با  $R_2$ ،  $R_3$  با  $R_4$  و  $R_5$  با  $R_6$  موازی است. بنابراین:

$$\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \Rightarrow R_{1,2} = 1 \Omega \text{ و به‌طور مشابه } R_{3,4} = 1 \Omega \text{ و } R_{5,6} = 1 \Omega$$

بنابراین:  $R_1, 2$ ،  $R_3, 4$ ،  $R_5, 6$ ،  $R_7$  و  $R_8$  با هم متوالی هستند؛ بنابراین:

$$R_{eq} = R_{1,2} + R_{3,4} + R_{5,6} + R_7 + R_8 = 1 + 1 + 1 + 2 + 2 = 7 \Omega$$



۴۶- پاسخ: گزینه ۳

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



$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow 4/8 = 3 \times I_1^2 \Rightarrow I_1 = 0/4 \text{ A}$$

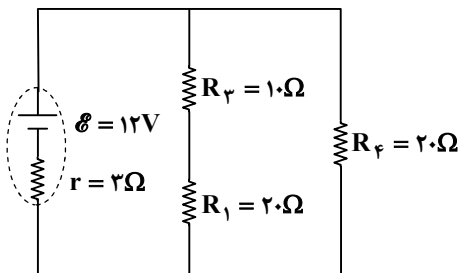
$$\text{موازی اند } R_2 \text{ و } R_1 : R_1 I_1 = R_2 I_2 \Rightarrow 3 \times 0/4 = 2 \times I_2 \Rightarrow I_2 = 0/6 \text{ A}$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = 0/4 + 0/6 = 1 \text{ A}$$

$$P_3 = I_3^2 R_3 = (1)^2 \times 6 = 6 \text{ W}$$

۴۷- پاسخ: گزینه ۲

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



دیود در یک جهت مانند یک سیم جریان الکتریکی را عبور می‌دهد و در خلاف آن جهت مثل کلید قطع شده است. در اینجا دیود سمت راست وصل و دیود سمت چپ قطع است و شکل مدار به صورت روبه‌رو ساده خواهد شد.

بس مقاومت  $R_2$  اتصال کوتاه می‌شود و از آن جریانی عبور نمی‌کند. ( $I_2 = 0$ )

$$R_{1,3} = R_1 + R_3 = 30 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{20 \times 30}{20 + 30} = 12 \Omega$$

$$I = \frac{E}{R_{eq} + r} = \frac{12}{12 + 2} = \frac{4}{5} \text{ A}$$

$$\left. \begin{aligned} 3 \cdot I_{R_{1,3}} &= 2 \cdot I_{R_2} \Rightarrow I_{R_2} = \frac{3}{2} I_{R_{1,3}} \\ I_{R_{1,3}} + I_{R_2} &= I = \frac{4}{5} \text{ A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_{R_{1,3}} = I_1 = \frac{2}{5} \times \frac{4}{5} = 0/22 \text{ A}$$

۴۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)



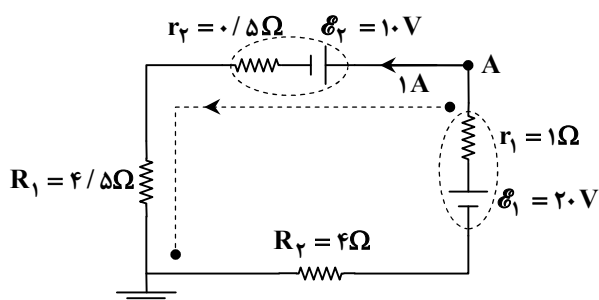
$$P_{\text{خروجی}} = EI - I^2 r = I^2 R_{eq} = \frac{E^2 R_{eq}}{(R_{eq} + r)^2}$$

کلید وصل است:  $P_{\text{خروجی}} = P'$  خروجی : کلید قطع است

$$\Rightarrow \frac{E^2 \times (1 + R_2)}{((1 + R_2) + 2)^2} = \frac{E^2 \times 1}{(1 + 2)^2} \Rightarrow \frac{1 + R_2}{(3 + R_2)^2} = \frac{1}{9} \Rightarrow 9 + R_2^2 + 6R_2 = 9 + 9R_2 \Rightarrow R_2^2 - 3R_2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_2 = 0 \\ R_2 = 3 \Omega \end{cases}$$

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

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



چون  $E_1 > E_2$  است، جهت جریان در مدار پادساعتگرد خواهد بود.

$$I = \frac{E_1 - E_2}{R_{eq} + r_1 + r_2} = \frac{20 - 10}{4/5 + 4 + 1 + 0/5} = \frac{10}{10} = 1 \text{ A}$$

اکنون از نقطه A در جهت جریان شروع به حرکت می‌کنیم تا به نقطه زمین ( $V = 0$ ) برسیم.

$$V_A - E_2 - r_2 I - R_1 I = V_{\text{زمین}}$$

$$\Rightarrow V_A - 10 - 0/5 \times 1 - 4/5 \times 1 = 0 \Rightarrow V_A = 15 \text{ V}$$

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

۵۰- پاسخ: گزینه ۴



بیشترین مقدار مقاومت در مدار،  $R_1$  است (با فرض  $R_1 > R_2$ ) و کمترین مقدار، مقاومت معادل  $R_1$  و  $R_2$  موازی است.

$$V = 30V \text{ و } P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \begin{cases} P_{\min} = 15W \Rightarrow 15 = \frac{30 \times 30}{R_1} \Rightarrow R_1 = 60\Omega \\ P_{\max} = 60W \Rightarrow 60 = \frac{30 \times 30}{R_1 \text{ موازی } R_2} \Rightarrow R_{eq} = 15\Omega \end{cases}$$

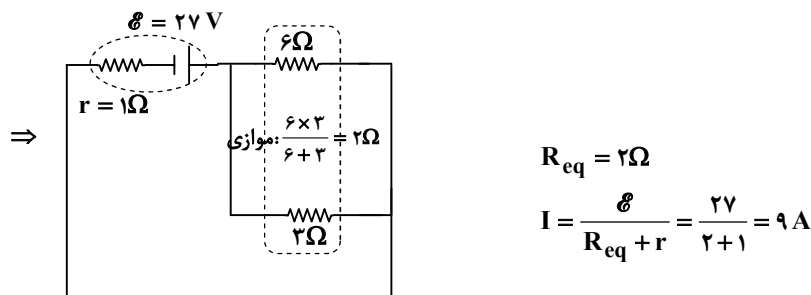
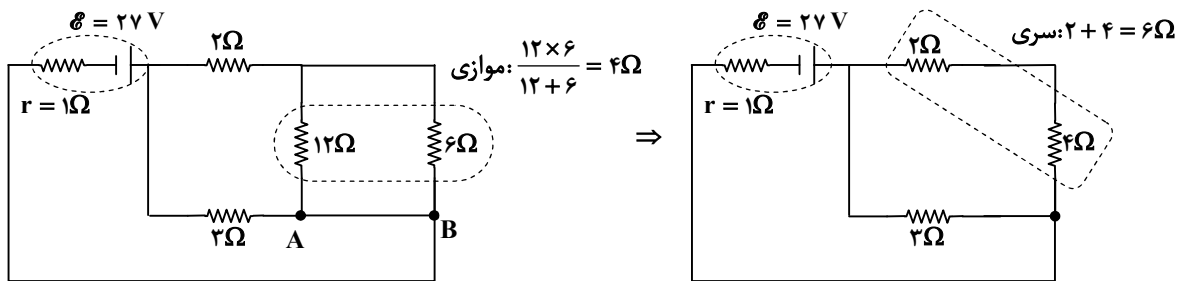
$$\Rightarrow 15 = \frac{60R_2}{60 + R_2} \Rightarrow 60 + R_2 = 4R_2 \Rightarrow R_2 = 20\Omega$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۲)

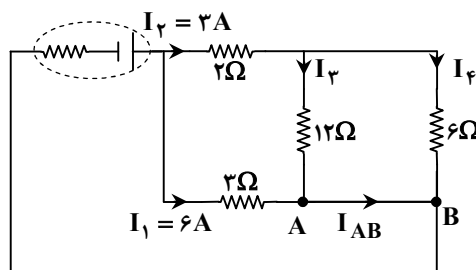
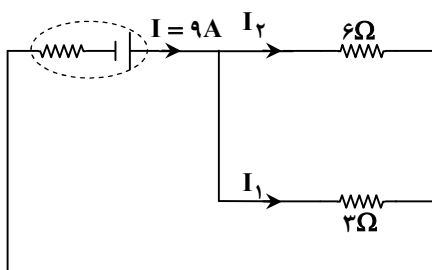
۵۱- پاسخ: گزینه ۴



ابتدا مقاومت معادل مدار و جریان عبوری از باتری را حساب می‌کنیم:



اکنون تقسیم جریان را بین مقاومت‌ها انجام می‌دهیم:



$$\begin{cases} \frac{I_2}{I_1} = \frac{2\Omega}{6\Omega} = \frac{1}{3} \Rightarrow I_1 = 6A, I_2 = 2A \\ I_1 + I_2 = 9A \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{I_3}{I_4} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2} \Rightarrow I_3 = 1A, I_4 = 2A \\ I_3 + I_4 = I_2 = 3A \end{cases}$$

اکنون قاعده انشعاب را در گره A می‌نویسیم:

$$I_{AB} = I_1 + I_3 = 6 + 1 = 7A$$

## اینجوری هم میشه

با توجه به اینکه بین مقاومت‌های موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود، می‌توان جریان در شاخه‌ها را مستقیماً نیز به دست آورد.

$$\left. \begin{aligned} I_1 &= \frac{6}{6+3} \times I = \frac{2}{3} \times 9 = 6 \text{ A} \Rightarrow I_2 = 3 \text{ A} \\ I_3 &= \frac{6}{6+12} \times I_2 = \frac{1}{3} \times 3 = 1 \text{ A} \end{aligned} \right\} \Rightarrow I_{AB} = I_1 + I_3 = 7 \text{ A}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

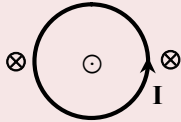
۵۲- پاسخ: گزینه ۲

## جوابش اینه

گزینه ۲ صحیح است.

## نباید سراغ اینا بری

گزینه‌های ۱، ۳ و ۴: با استفاده از قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی در نقاط داخل و خارج حلقه به صورت مقابل است.



▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۵۳- پاسخ: گزینه ۴

## جوابش اینه

اگر بار ذره مثبت باشد، نیروی الکتریکی به طرف پایین صفحه بر آن وارد می‌شود و برای آنکه نیروی مغناطیسی وارد بر آن هم به طرف پایین صفحه باشد، طبق قاعده دست راست، باید بار درون سو (⊗) پرتاب شود.

اگر بار منفی باشد، جهت هر دو نیرو ۱۸۰° تغییر می‌کند؛ یعنی هر دو نیرو به طرف بالای صفحه وارد می‌شود و در نتیجه، باز هم جهت حرکت بار در این حالت باید درون سو (⊗) باشد. (بنابراین، نوع بار برای پیشینه شدن نیرو مهم نیست ولی اگر جهت معینی برای نیرو مدنظر بود، نوع بار هم مهم می‌شد.)

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۵۴- پاسخ: گزینه ۳

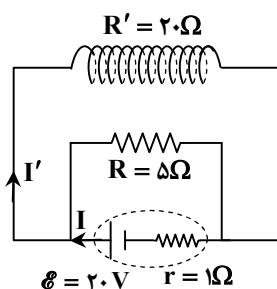
## جوابش اینه

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} \Rightarrow 1/6 \times 10^{-3} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{800}{l} \times 500 \times 10^{-3} \Rightarrow l = \frac{12 \times 8 \times 5}{16} \times 10^{-2} = 0.3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل‌های ۲ و ۳)

۵۵- پاسخ: گزینه ۲

## جوابش اینه



$$R_{eq} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4 \Omega$$

$$I = \frac{E}{R_{eq} + r} = \frac{20}{4 + 1} = 4 \text{ A}$$

$$I' = \frac{R}{R + R'} \times I = \frac{5}{5 + 20} \times 4 = 0.8 \text{ A}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{l} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 5 \times 10^3 \times 0.8}{0.4} = 12 \times 10^{-3} \text{ T} = 12 \text{ mT}$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)



$$F_{\text{مغناطیسی}} = W \Rightarrow I l B \sin \theta = mg \Rightarrow 2 \times 0.12 \times B \times \sin 90^\circ = \frac{6}{1000} \times 10 \Rightarrow B = 0.25 \text{ T}$$

با توجه به قاعده دست راست، جهت جریان در سیم CD باید از C به D باشد تا نیروی مغناطیسی روبه بالا و در خلاف جهت نیروی وزن شود.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۵۷- پاسخ: گزینه ۱



$$F = |q| v B \sin \theta \Rightarrow F = 2 \times 10^{-9} \times 20 \times 50 \times 10^{-6} \times \sin 15^\circ = 2 \times 10^{-10} \times \frac{1}{2} = 10^{-10} \text{ N}$$

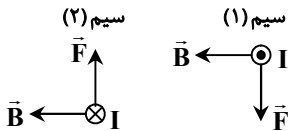
جهت نیرو با توجه به قاعده دست راست و منفی بودن علامت بار، برون سو (⊙) است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۵۸- پاسخ: گزینه ۳



با توجه به جهت نیروهای وارد بر سیم‌های (۱) و (۲) استوانه ساعتگرد دوران می‌کند.



▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۵۹- پاسخ: گزینه ۳



جهت میدان مغناطیسی دو حلقه در مرکز آنها مخالف یکدیگر بوده و اندازه میدان حاصل از حلقه کوچک‌تر (به دلیل کوچک‌تر بودن شعاع آن)، بیشتر است، پس در مورد میدان مغناطیسی برآیند می‌توان نوشت:

$$B_T = B_{\text{حلقه کوچک}} - B_{\text{حلقه بزرگ}} = \frac{\mu_0 I}{2 r_{\text{کوچک}}} - \frac{\mu_0 I}{2 r_{\text{بزرگ}}} = \frac{\mu_0 I}{2} \left( \frac{1}{r_{\text{کوچک}}} - \frac{1}{r_{\text{بزرگ}}} \right)$$

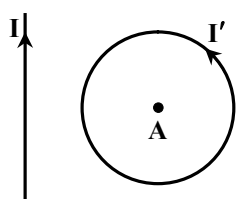
$$\xrightarrow{\text{برحسب سانتی‌متر}} B_T = \frac{\mu_0}{2} \times 6 \times \left( \frac{100}{r} - \frac{100}{r+1} \right) \Rightarrow \pi \times 10^{-5} = 2\pi \times 10^{-7} \times 600 \times \left( \frac{1}{r(r+1)} \right)$$

$$\Rightarrow r(r+1) = 12 \Rightarrow r^2 + r - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} r = 3 \\ r = -4 \end{cases} \Rightarrow r = 3 \text{ cm}$$

غ ق ق

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* فیزیک ۲ (فصل ۳)

۶۰- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به جهت جریان در سیم راست، میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A درون سو (⊗) بوده؛ پس باید میدان مغناطیسی حاصل از جریان حلقه برون سو (⊙) باشد تا میدان‌ها همدیگر را خنثی کنند. با توجه به قاعده دست راست در حلقه، جریان در حلقه باید پادساعتگرد باشد.

$$B = \frac{\mu_0 I'}{2R} \Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} I'}{2 \times 1/5 \times 10^{-2}} \Rightarrow I' = 5 \text{ A}$$

## شیمی



▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۶۱- پاسخ: گزینه ۴



معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:

با توجه به اینکه  $\text{O}_2(\text{g})$  بیشترین ضریب را دارد، پس در زمان مشخص بیشترین تغییرات مول را دارد و در نتیجه سرعت (تولید) بیشتری دارد.

$$\bar{R} = \pm \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

گزینه ۳: چون فرمول مولکولی یکسانی دارند،  $(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O})$  پس هم‌بار یا ایزومر یکدیگر هستند. دقت شود اگر همه پیوندهای کربن-کربن یگانه باشد، الکل‌ها و آلدهیدهای هم‌کربن با هم ایزومر نیستند.

گزینه ۱: ترکیب موجود در میخک (۲-هپتانون) دارای گروه عاملی کتون است نه آلدهیدی.

گزینه ۲: ترکیب (II) دارای گروه عاملی الکی (هیدروکسیل  $\leftarrow \text{R}-\text{O}-\text{H}$ ) است؛ در حالی که ترکیب موجود در رازیانه دارای گروه عاملی اتری (R-O-R) است.گزینه ۴: ترکیب (II) پیوند  $\text{C}=\text{C}$  دارد و سیر نشده است.

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

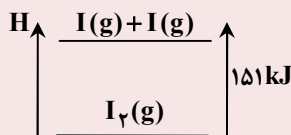
۶۳- پاسخ: گزینه ۱



فقط عبارت «پ» درست است.

در مولکول‌های دو اتمی ( $\text{H}_2, \text{O}_2, \text{N}_2, \dots$ ) با توجه به اینکه فقط یک پیوند (یگانه، دوگانه یا سه‌گانه) داریم، نیازی به استفاده از میانگین نیست.

الف) در یک مولکول، محتوای انرژی اتم‌ها به صورت جداگانه بیشتر از محتوای انرژی مولکول است (شکستن پیوند فرایندی گرماگیر است).



ب) آنتالپی پیوند در همه موارد مثبت است.

ت) آنتالپی پیوند در ترکیبی مانند گاز هیدروژن به صورت  $\Delta H(\text{H}-\text{H}) = 436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  بیان می‌شود.

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

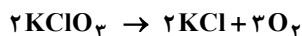


$$\left. \begin{array}{l} \text{O}_2 \text{ مول آغازی گاز} = 5/6 \text{L} \times \frac{1 \text{ mol}}{22.4 \text{L}} = \frac{1}{4} \text{ mol} \\ 300 \text{ (s) پس از} \text{O}_2 \text{ مول} = 4 \text{g} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{g O}_2} = \frac{1}{8} \text{ mol} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta n(\text{O}_2) = \frac{1}{8} - \frac{1}{4} = -\frac{1}{8}$$

$$\bar{R}_{(O_2)} = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \Rightarrow \bar{R}_{(O_2)} = -\frac{-\frac{1}{8} \text{ mol}}{\frac{2 \text{ L}}{5 \text{ min}}} = \frac{1}{80} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۶۵- پاسخ: گزینه ۱



$$? \text{LO}_2 = 12/5 \text{ g KClO}_3 \times \frac{80 \text{ g KClO}_3 \text{ خالص}}{100 \text{ g KClO}_3 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{24/5 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 3 \text{ LO}_2$$

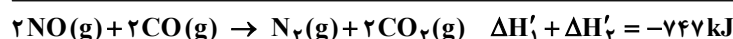
$$\bar{R}_{(O_2)} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{3 \text{ L}}{25 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 7.2 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۳



مطابق با قانون هس، با دو برابر کردن معادله واکنش (I) و معکوس کردن معادله واکنش (II) و جمع کردن آنتالپی واکنش‌های به دست آمده، می‌توان معادله واکنش مورد نظر را به دست آورد. بنابراین آنتالپی واکنش مورد نظر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

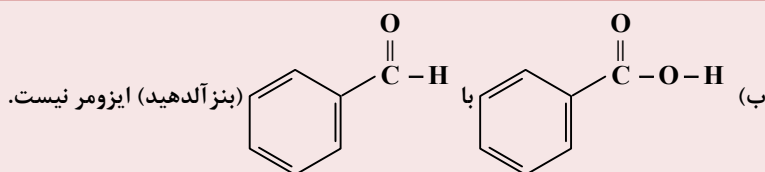
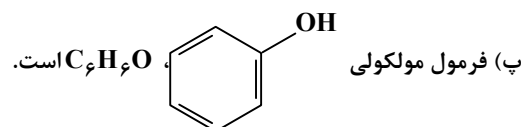


▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۶۷- پاسخ: گزینه ۲



الف) یکی از ترکیب‌های آلی موجود در دارچین، دارای گروه عاملی آلدئیدی ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ ) است.



▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۶۸- پاسخ: گزینه ۲



کاهش دمای محلول اسید، باعث کاهش سرعت واکنش و افزایش زمان انجام آن می‌شود. علاوه بر این، تغییری در مقدار نهایی  $\text{H}_2(\text{g})$  تولید شده ایجاد نمی‌کند.



گزینه ۱: استفاده از مقدار بیشتری محلول اسید، مقدار گاز هیدروژن تولید شده را افزایش نمی‌دهد؛ زیرا از ابتدا به مقدار کافی از آن وجود داشته است. همچنین با توجه به اینکه صحبتی از تغییر غلظت اسید نشده است، سرعت واکنش نیز تغییر نمی‌کند.  
گزینه ۲: استفاده از محلول اسید با غلظت بیشتر، زمان انجام واکنش را کوتاه‌تر می‌کند، اما مقدار گاز هیدروژن تولید شده را افزایش نمی‌دهد.  
گزینه ۳: استفاده از همان مقدار آهن به شکل براده، زمان انجام واکنش را کوتاه‌تر می‌کند، اما مقدار گاز هیدروژن تولید شده را کاهش نمی‌دهد.

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

۶۹- پاسخ: گزینه ۴



هر چهار عبارت درست هستند.

(ب) هر چه آهنگ واکنش فساد مواد غذایی کندتر باشد، زمان ماندگاری آن ماده بیشتر است.

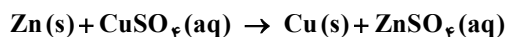
▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

۷۰- پاسخ: گزینه ۲



موارد «الف» و «پ» درست هستند.

به دلیل واکنش پذیری بیشتر Zn نسبت به Cu، واکنش به شکل زیر انجام می‌شود:

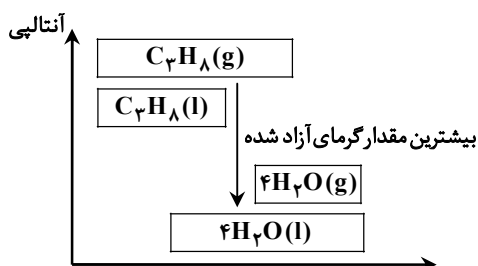
(الف) محلول آبی رنگ  $\text{CuSO}_4$  مصرف می‌شود و محلول بی‌رنگ  $\text{ZnSO}_4$  تولید می‌شود. گویی رنگ محلول از بین رفته است.(پ) روی  $\text{Zn(s)}$  در واکنش مصرف می‌شود و  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  در غالب  $\text{ZnSO}_4$  تولید می‌شود، در نتیجه با گذشت زمان غلظت  $\text{Zn}^{2+}$  افزایش می‌یابد.

(ب) سرعت واکنش در ابتدا زیاد است و به مرور کم می‌شود.

(ت) با توجه به اینکه در این واکنش مس به جای روی بر روی تیغه می‌نشیند و ضمناً جرم مولی مس از روی کمتر است، پس جرم مواد جامد در انتهای واکنش از ماده جامد اولیه کمتر می‌باشد. در واقع چون ضریب موازنه مس و روی با هم برابر است،  $x \text{ mol Cu}$  جایگزین  $x \text{ mol Zn}$  در سطح تیغه می‌شود: $x \text{ mol Zn} = 65 x \text{ g} \rightarrow$  کاسته شدن جرم مواد جامد $x \text{ mol Cu} = 64 x \text{ g} \rightarrow$  اضافه شدن جرم مواد جامد

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

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

در مقایسه سطح انرژی مواد اولیه،  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$  سطح انرژی بالاتری نسبت به  $\text{C}_3\text{H}_8(\text{l})$  دارد و در مقایسه فرآورده‌ها،  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  سطح انرژی پایین‌تری نسبت به  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  دارد. هر چه اختلاف سطح انرژی مواد بیشتر باشد، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

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

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

[مجموع آنتالپی پیوندها در مواد فرآورده] - [مجموع آنتالپی پیوندها در مواد واکنش‌دهنده] = واکنش  $\Delta H$ 

$$-318 = [4(\text{C}-\text{H}) + 3(\text{Cl}-\text{Cl})] - [(3(\text{C}-\text{H}) + 2(\text{C}-\text{Cl}) + 2(\text{H}-\text{Cl}))]$$

$$\Rightarrow -318 = [4(415) + 3(240)] - [415 + 2(330) + 2(\text{H}-\text{Cl})] \Rightarrow \Delta H(\text{H}-\text{Cl}) = 431 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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

۷۳- پاسخ: گزینه ۲



(الف) درست؛ وجود اکسیژن باعث واکنش اکسید شدن و فساد مواد غذایی می‌شود.

(پ) درست؛ واکنش تشکیل  $\text{AgCl(s)}$  سریع و واکنش زنگ زدن آهن به کندی انجام می‌شود.

### نباید سراغ اینا بری

ب) نادرست؛ ابعاد قاووت ریزتر از مغز تخمه آفتابگردان و سطح تماس آن بیشتر است، پس سرعت واکنش فساد در آن بیشتر است.  
ت) نادرست؛ غلظت اولیه هر دو برابر است اما پودر نسبت به قرص سطح تماس بیشتری دارد. سطح تماس بیشتر باعث افزایش سرعت واکنش می شود.

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

### جوابش اینه

ب) درست  
ت) درست؛ این عبارت تعریف قانون هس در واکنش ها است.

### نباید سراغ اینا بری

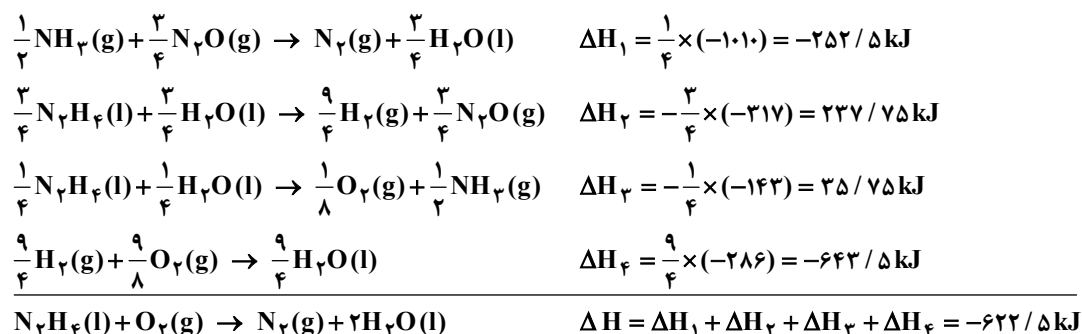
الف) در روش مستقیم از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می کنیم، استفاده از آنتالپی های پیوند از روش های غیرمستقیم تعیین آنتالپی واکنش است.  
ب) گرمای بسیاری از واکنش های شیمیایی را نمی توان به روش مستقیم (گرماسنجی) تعیین کرد مانند واکنش های انفجاری.

۷۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

با توجه به اینکه از بین مواد موجود در واکنش هدف،  $N_2(g)$  فقط در واکنش اول حضور دارد، پس ابتدا ضریب واکنش اول را تعیین می کنیم.

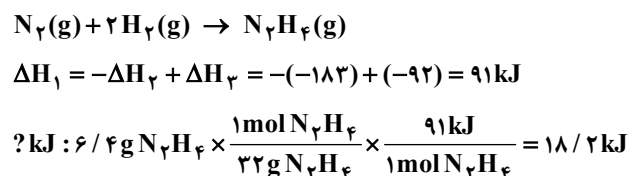
واکنش اول را در عدد  $\frac{1}{4}$  ضرب می کنیم. واکنش دوم را معکوس و در عدد  $\frac{3}{4}$  ضرب می کنیم. واکنش سوم را نیز معکوس و در عدد  $\frac{1}{4}$  ضرب می کنیم و در نهایت واکنش آخر را در عدد  $\frac{9}{4}$  ضرب می کنیم:



۷۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

با توجه به نمودار،  $\Delta H$  واکنش تولید هیدرازین از گازهای نیتروژن و هیدروژن را می توان به روش زیر محاسبه کرد:



### نباید سراغ اینا بری

گزینه ۱: یکی از مراحل گرماده و دیگری گرماگیر است.



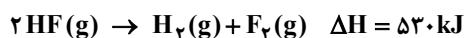
گزینه ۳: در شرایط یکسان، هیدرازین ناپایدارتر از آمونیاک است؛ زیرا سطح انرژی بالاتری دارد.

$$\text{گزینه ۴: } \frac{183 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = 91.5 \text{ kJ} \quad \text{بنابراین } 91.5 \text{ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.}$$

۷۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

می‌توان سؤال را با استفاده از یکی از دو واکنش زیر حل کرد:



[مجموع آنتالپی پیوندهای فراورده‌ها] - [مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها] = واکنش  $\Delta H$

$$-530 = [436 + 158] - [2\Delta H_{\text{H-F}}]$$

یا

$$530 = [2\Delta H_{\text{H-F}}] - [436 + 158]$$

$$\Delta H_{\text{H-F}} = \frac{436 + 158 + 530}{2} = 562 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

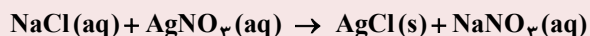
۷۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: دانش \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

فقط عبارت «دوم» درست است.

### نباید سراغ اینا بری

عبارت «اول»: رسوب ایجاد شده، سفیدرنگ است.



عبارت «سوم»: این واکنش در دمای اتاق به آرامی انجام می‌شود.

عبارت «چهارم»: به دلیل بیشتر بودن غلظت گاز اکسیژن است.

۷۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

۱۰۰ گرم از خوراکی (I)، ۱۰۵۰ کیلوژول انرژی تولید می‌کند؛ بنابراین:

$$1050 = \underbrace{(0.5 \times 38)}_{\text{چربی}} + \underbrace{(x \times 17)}_{\text{کربوهیدرات}} + \underbrace{(5/3 \times 17)}_{\text{پروتئین}} \Rightarrow x = 55 \text{ g}$$

۸۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* شیمی ۲ (فصل ۲)

### جوابش اینه

با برش تکه زغال، مساحت جانبی و سرعت سوختن آن افزایش می‌یابد و این آزمایش بیانگر اثر سطح تماس مواد واکنش‌دهنده بر سرعت واکنش است. در واقع با برش، ۲ سطح، به سطح جانبی زغال اولیه اضافه می‌کنیم. با توجه به اینکه برش زدن از وسط، تغییری در مقدار زغال اولیه ایجاد نمی‌کند، پس مجموع جرم، حجم و مول دو تکه زغال جدید با زغال اولیه برابر است.