

A

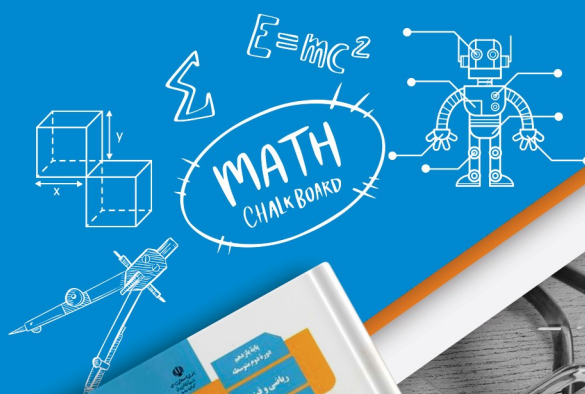
آزمون آزمایشی ۱۷ بهمن

دفترچه پاسخ تشریحی

ویژه پایه یازدهم

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مرحله
۷



۱۴۰۴-۱۴۰۵

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی

تذکرات مهم ↓

➤ آزمون پیشرفت تحصیلی مرحله ۸ گزینه دو، در روز جمعه ۸ اسفند ۱۴۰۴ برگزار می گردد.

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

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

➤ کارنامه های آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۷ به صورت کامل، با فاصله زمانی کوتاهی پس از آزمون مطابق اطلاعیه اعلام شده، بر روی پایگاه اینترنتی گزینه دو به آدرس www.gozine2.ir قرار می گیرد. در صورت بروز اشکال در دریافت کارنامه، موضوع را از طریق نمایندگی شهر خود پیگیری نمایید.



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

gozine2.ir

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمدرضا محمدهاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی

کارشناسان

طراحان

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

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

گروه علوم
مسئول: محمد حسین کشانی
دستیار: علی الفتی

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

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

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 • آریا ذوقی • جواهر فرحات • امینه کارآمد

مسئولین درس: پویا رضاداد
محمدحسین حقیقت

زبان عربی

محمدرضا حسین • مهتاب شیرازی

مهسا اصغری • سیده ساره زاهدی • فاطمه نیتی

مسئول درس: سیده ساره زاهدی

تاریخ

محمدرضا حسین • مهتاب شیرازی

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 - فرزاد 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

گروه انسانی
مسئول: اکبر آخوندی
دستیار: علی الفتی

ریاضیات



۱- پاسخ: گزینه ۳

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

خوبه اینو بدونی

- اگر $a > 1$ آنگاه:

$$a^x > a^y \Leftrightarrow x > y$$

جوابش اینه



برای حل این نامعادله ابتدا هر دو طرف را به صورت توان دار با پایه یکسان ۲ می نویسیم:

$$\left(\frac{1}{8}\right)^{2x-1} > \frac{1}{512} \Rightarrow (2^{-3})^{2x-1} > 2^{-9} \Rightarrow 2^{-6x+3} > 2^{-9}$$

از آنجا که عدد ۲ (پایه) بزرگ تر از یک است، از رابطه اخیر نتیجه می شود:

$$-6x+3 > -9 \Rightarrow 12 > 6x \Rightarrow x < 2$$

بنابراین مجموعه جواب این نامعادله $(-\infty, 2)$ می باشد.

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

۲- پاسخ: گزینه ۱

جوابش اینه

پس از گذشت هر ۵۰۰۰ سال، جرم کربن نصف می شود؛ بنابراین جرم، پس از گذشت t سال برابر است با:

$$Q(t) = 10 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{5000}}$$

به عنوان مثال به مقادیر زیر توجه کنید:

$$Q(0) = 10 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^0 = 10 \times 1 = 10 \text{ g (جرم اولیه)}$$

$$Q(5000) = 10 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^1 = 10 \times \frac{1}{2} = 5 \text{ g}$$

$$Q(10000) = 10 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2 = 10 \times \frac{1}{4} = 2.5 \text{ g}$$

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

۳- پاسخ: گزینه ۲

خوبه اینو بدونی

- به طور کلی اگر f و g دو تابع باشند، اعمال بین توابع به صورت زیر تعریف می شوند:

$$\square (f+g)(x) = f(x) + g(x)$$

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

$$\square \left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

جوابش اینه

می خواهیم دامنه تابع $\frac{f}{f+g}$ را به دست آوریم. برای این منظور ابتدا بین D_f و D_g اشتراک می گیریم:

$$\left. \begin{array}{l} D_f = A = \{-\sqrt{2}, 2, 3\} \\ D_g = \mathbb{N} \end{array} \right\} \Rightarrow D_f \cap D_g = \{2, 3\}$$

در ضمن لازم است مخرج تابع موردنظر یعنی $f + g$ برابر با صفر نباشد:

$$x = 2 \Rightarrow (f + g)(2) = f(2) + g(2) = 0 - 4 = -4 \quad \checkmark$$

$$x = 3 \Rightarrow (f + g)(3) = f(3) + g(3) = -1 + 1 = 0 \quad \times$$

$$D_{\frac{f}{f+g}} = \{2\}$$

بنابراین تنها عضو دامنه تابع $\frac{f}{f+g}$ برابر با ۲ می‌باشد:

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

۴- پاسخ: گزینه ۲



فرض کنید انرژی اولیه توپ، K باشد، پس از برخورد اول، ۷۰ درصد از این انرژی از دست می‌رود. در نتیجه انرژی باقی‌مانده برابر با $K \times \frac{30}{100}$

خواهد بود. پس از برخورد دوم، ۳۰ درصد از مقدار اخیر باقی می‌ماند یعنی انرژی توپ $K \times (\frac{30}{100})^2$ خواهد بود. به‌طورکلی انرژی توپ پس از

n بار برخورد با زمین برابر است با: $E = K \times (\frac{30}{100})^n$

می‌خواهیم این مقدار کمتر از یک درصد از انرژی اولیه باشد: $K \times (\frac{30}{100})^n < K \times \frac{1}{100} \Rightarrow (\frac{3}{10})^n < \frac{1}{100}$

از آنجا که n عددی طبیعی است، با امتحان کردن مقادیر n ، به حداقل مقداری که رابطه برقرار شود، دست پیدا خواهیم کرد:

$$n = 1 \Rightarrow (\frac{3}{10})^1 = \frac{3}{10} = \frac{30}{100} > \frac{1}{100} \quad \times$$

$$n = 2 \Rightarrow (\frac{3}{10})^2 = \frac{9}{100} > \frac{1}{100} \quad \times$$

$$n = 3 \Rightarrow (\frac{3}{10})^3 = \frac{27}{1000} > \frac{1}{100} \quad (\frac{1}{100} = \frac{10}{1000}) \quad \times$$

$$n = 4 \Rightarrow (\frac{3}{10})^4 = \frac{81}{10000} < \frac{1}{100} \quad (\frac{1}{100} = \frac{100}{10000}) \quad \checkmark$$

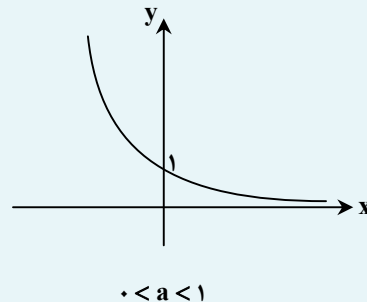
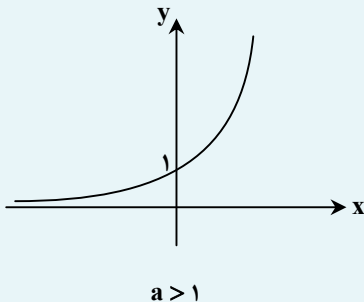
بنابراین با حداقل ۴ برخورد توپ با زمین، انرژی آن به کمتر از یک درصد میزان اولیه می‌رسد.

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

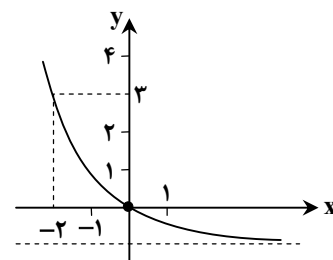
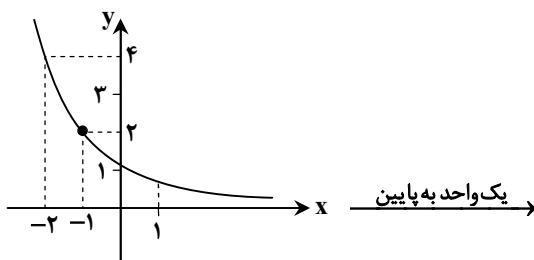
۵- پاسخ: گزینه ۲



- نمودار تابع نمایی $y = a^x$ ، به یکی از دو صورت زیر است:



ابتدا نمودار تابع $f(x)$ را رسم می‌کنیم. کافی است $y = (\frac{1}{p})^x$ را رسم کرده سپس آن را یک واحد به پایین منتقل کنیم:



$$D_f = \mathbb{R}, R_f = (-1, +\infty)$$

با توجه به نمودار، نتیجه می‌شود:

$$D_f - R_f = \mathbb{R} - (-1 + \infty) = (-\infty, -1]$$

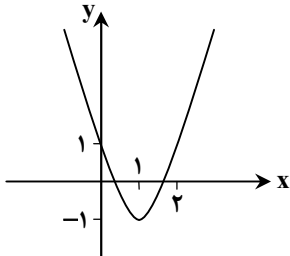
در نتیجه:

۶- پاسخ: گزینه ۴

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



اگر f یک تابع باشد و به هر عنصر در برد دقیقاً یک عنصر از دامنه نظیر شود، تابع وارون پذیر است. اگر تابعی چنین ویژگی داشته باشد، آن را «یک به یک» می نامیم. به عبارت دیگر تابع f یک به یک است، هرگاه هر دو عنصر متمایز در دامنه، به دو عنصر متمایز در برد نظیر شوند.



نمودار تابع f یک سهمی است با دامنه \mathbb{R} ، که یک به یک و وارون پذیر نیست. برای وارون پذیر بودن f ، لازم است دامنه به طوری محدود شود که شامل طول رأس سهمی (X_s) در میان بازه دامنه نباشد. به نمودار تابع f توجه کنید:

با توجه به توضیحات بالا، گزینه های ۱ و ۲ نادرست هستند. اگر دامنه تابع هر کدام از گزینه های ۳ یا ۴ باشد، تابع یک به یک و وارون پذیر خواهد بود. حال به شرط دامنه تابع وارون توجه کنید:

$$D_{f^{-1}} = [1, +\infty) \Rightarrow R_f = [1, +\infty)$$

با توجه به شکل برای آنکه $R_f = [1, +\infty)$ باشد، لازم است دامنه f به صورت $(-\infty, 0]$ یا به صورت $[2, +\infty)$ محدود شده باشد؛ بنابراین

$$D_{f^{-1}} = R_f = [-1, +\infty) \quad \text{گزینه ۴ درست است. توجه کنید که اگر طبق گزینه ۳، } D_f = (-\infty, 1] \text{ باشد، نتیجه می شود:}$$

بنابراین گزینه ۳ نادرست است.

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

۷- پاسخ: گزینه ۱



اگر f یک تابع باشد و به هر عنصر در برد دقیقاً یک عنصر از دامنه نظیر شود، تابع وارون پذیر است. اگر تابعی چنین ویژگی داشته باشد، آن را «یک به یک» می نامیم. به عبارت دیگر تابع f یک به یک است، هرگاه هر دو عنصر متمایز در دامنه، به دو عنصر متمایز در برد نظیر شوند. تابع f را یک به یک می گوئیم، هرگاه هیچ دو زوج مرتب متمایزی در آن، مؤلفه دوم یکسان نداشته باشند.



اولاً توجه کنید که f تابع است؛ بنابراین با توجه به زوج مرتب های $(1, a)$ و $(1, 2a^2 - 1)$ لازم است:

$$2a^2 - 1 = a \Rightarrow 2a^2 - a - 1 = 0 \Rightarrow 2(a-1)(a+\frac{1}{2}) = 0 \Rightarrow a = 1 \text{ یا } a = -\frac{1}{2}$$

اگر فرض کنیم $a = 1$ ، تابع را بازنویسی می کنیم:

$$f = \{(1, 1), (0, 1), (1, 1), (3, 1)\} = \{(1, 1), (0, 1), (3, 1)\}$$

این تابع یک به یک نیست؛ زیرا یک خروجی با سه ورودی مختلف متناظر شده است.

حال اگر فرض کنیم $a = -\frac{1}{2}$ ، تابع را بازنویسی می کنیم:

$$f = \left\{ \left(1, -\frac{1}{2}\right), \left(-\frac{3}{4}, 1\right), \left(1, -\frac{1}{2}\right), \left(3, \frac{1}{4}\right) \right\} = \left\{ \left(1, -\frac{1}{2}\right), \left(-\frac{3}{4}, 1\right), \left(3, \frac{1}{4}\right) \right\}$$

$$1 + \left(-\frac{3}{4}\right) + 3 = \frac{13}{4}$$

در این حالت تابع f ، یک به یک است و مجموع اعضای دامنه آن برابر است با:

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

۸- پاسخ: گزینه ۳



اگر f یک تابع یک به یک باشد، برای به دست آوردن نمودار تابع f^{-1} کافی است قرینه نمودار تابع f را نسبت به خط $y = x$ (نیمساز ربع اول و سوم) به دست آوریم.



وقتی نمودار تابع f را نسبت به نیمساز ربع اول و سوم قرینه کنیم، نمودار تابع f^{-1} حاصل می‌شود. از آنجاکه این نمودار بر نمودار f منطبق شده نتیجه می‌شود:

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

می‌دانیم $f(3) = \frac{1}{3}$ در نتیجه طبق تعریف تابع وارون: $f^{-1}(\frac{1}{3}) = 3$ ، همچنین از تساوی دو تابع f و f^{-1} نتیجه می‌شود:

$$f^{-1}(3) = \frac{1}{3}, f(\frac{1}{3}) = 3$$

بنابراین:

$$f^{-1}(3) + f(\frac{1}{3}) + f^{-1}(\frac{1}{3}) = \frac{1}{3} + 3 + 3 = \frac{19}{3}$$

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

۹- پاسخ: گزینه ۲



- برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک به یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.



ابتدا ضابطه تابع f را با توجه به دامنه محدود شده، بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = -|2x-4|+3 \xrightarrow{x \leq 2} f(x) = -(-(2x-4))+3 = 2x-1$$

حال ضابطه تابع وارون f را می‌یابیم. برای این منظور ابتدا x را بر حسب y می‌نویسیم:

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

حال جای x و y را عوض می‌کنیم:

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

برای یافتن محل تقاطع f و f^{-1} کافی است ضابطه آن‌ها را برابر با هم قرار دهیم:

$$\begin{cases} y = 2x-1 \\ y = \frac{x+1}{2} \end{cases} \Rightarrow 2x-1 = \frac{x+1}{2} \xrightarrow{\times 2} 4x-2 = x+1 \Rightarrow 3x = 3 \Rightarrow x = 1 \Rightarrow y = 1$$

بنابراین نقطه برخورد دو نمودار، نقطه $(1,1)$ و $a+b = 2$ می‌باشد.

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

۱۰- پاسخ: گزینه ۱



- اگر f تابعی وارون پذیر بوده و وارون آن f^{-1} باشد، آنگاه:

$$\blacksquare (fof^{-1})(x) = x \quad ; \quad x \in D_{f^{-1}}$$

$$\blacksquare (f^{-1}of)(x) = x \quad ; \quad x \in D_f$$



با توجه به اینکه $(f^{-1}of)(x) = (fof^{-1})(x) = x$ خواهیم داشت:

$$(f^{-1}of)(5) + (fof^{-1})(5) = 5 + 5 = 10$$

۱۱- پاسخ: گزینه ۳

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



- طبق تعریف ترکیب دو تابع f و g می‌دانیم:
 - برای هر تابع f جواب‌های معادله $f(x) = 0$ را (در صورت وجود) «صفرهای تابع f » می‌نامیم.
 به عبارت دیگر، صفرهای تابع آن مقادیری از x (در دامنه f) هستند که به ازای آن‌ها $f(x)$ برابر صفر می‌شود.
 - اگر نمودار $f(x)$ را رسم کنیم، صفرهای f طول نقاط تلاقی نمودار با محور طول‌هاست.



برای یافتن صفرهای تابع $f \circ g$ ، معادله زیر را تشکیل می‌دهیم:

$$(f \circ g)(x) = 0 \Rightarrow (x^3 + 1)^2 - 11(x^3 + 1) + 18 = 0 \xrightarrow{x^3 + 1 = t} t^2 - 11t + 18 = 0 \Rightarrow (t - 2)(t - 9) = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ یا } t = 9$$

بر اساس هر یک از جواب‌های t ، جواب متناظر برای x را حساب می‌کنیم:

$$\begin{cases} t = 2 \Rightarrow x^3 + 1 = 2 \Rightarrow x^3 = 1 \Rightarrow x = 1 \\ t = 9 \Rightarrow x^3 + 1 = 9 \Rightarrow x^3 = 8 \Rightarrow x = 2 \end{cases}$$

بنابراین $x = 1$ و $x = 2$ ، صفرهای تابع $f \circ g$ و مجموع آن‌ها عدد ۳ است.

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



- برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع یک‌به‌یک مانند f ، در معادله $y = f(x)$ در صورت امکان x را بر حسب y محاسبه می‌کنیم، سپس با تبدیل y به x ، $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

- در سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، مختصات رأس سهمی به صورت $(-\frac{b}{2a}, -\frac{\Delta}{4a})$ است و خط تقارن آن نیز $x = -\frac{b}{2a}$ است.



ابتدا ضابطه f^{-1} را به دست می‌آوریم:

$$y = -2x + 3 \Rightarrow y - 3 = -2x \Rightarrow x = \frac{-y}{2} + \frac{3}{2} \xrightarrow{\text{تعويض } x \text{ و } y} y = \frac{-x}{2} + \frac{3}{2} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-x}{2} + \frac{3}{2}$$

حال ضابطه تابع g را به دست می‌آوریم:

$$g(x) = f(x) \times f^{-1}(x) = (-2x + 3) \left(\frac{-x}{2} + \frac{3}{2} \right) = x^2 - \frac{3}{2}x - 3x + \frac{9}{2} = x^2 - \frac{9}{2}x + \frac{9}{2}$$

بنابراین نمودار تابع g یک سهمی با رأس S و معادله محور تقارن آن به صورت $x = x_S$ می‌باشد:

$$x_S = \frac{-(-\frac{9}{2})}{2} = \frac{9}{4} \Rightarrow \text{معادله محور تقارن: } x = \frac{9}{4}$$

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



- طبق تعریف ترکیب دو تابع f و g می‌دانیم:



ابتدا حاصل $g(-\sqrt{3})$ را می‌یابیم و مخرج آن را گویا می‌کنیم:

$$g(-\sqrt{3}) = \frac{-\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}} = \frac{-\sqrt{3}}{1-\sqrt{3}} \times \frac{1+\sqrt{3}}{1+\sqrt{3}} = \frac{-\sqrt{3}(1+\sqrt{3})}{1-3} = \frac{3+\sqrt{3}}{2}$$

$$(f \circ g)(-\sqrt{3}) = f\left(\frac{3+\sqrt{3}}{2}\right) = \left[2 \times \frac{3+\sqrt{3}}{2}\right] = [3+\sqrt{3}] = 3 + [\sqrt{3}]$$

بنابراین:

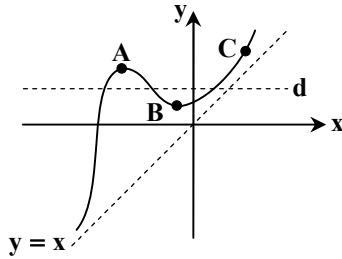
از آنجا که $1 < \sqrt{3} < 2$ ، نتیجه می‌شود که $[\sqrt{3}] = 1$ و جواب نهایی برابر با ۴ می‌باشد.

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

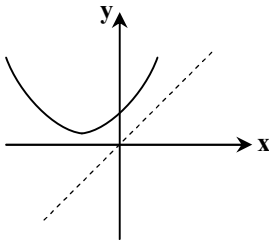
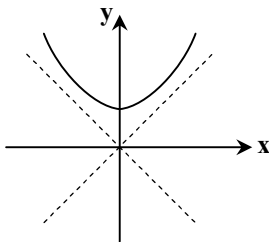
۱۴- پاسخ: گزینه ۴

- شرط لازم و کافی برای آنکه تابع f وارون پذیر باشد، آن است که تابع f یک به یک باشد.

در شکل زیر نمونه‌ای از نمودار تابع توصیف شده، رسم شده است:



از آنجاکه این نمودار، به تمامی بالای خط $y = x$ (نیمساز ناحیه اول و سوم) قرار دارد، برای هر نقطه از آن $f(x) > x$ است. همچنین خطی مانند d وجود دارد که نمودار را در بیش از یک نقطه قطع کرده است. بنابراین تابع یک به یک نیست و وارون پذیر نخواهد بود. نقاط A و B در شرایط گزینه ۲ و نقاط B و C در شرایط گزینه ۱ صدق می‌کنند. با دقت در شکل متوجه می‌شدیم که به هر نحو دیگری که نمودار را رسم کنیم نیز، چنین جفت نقاطی وجود خواهند داشت. از آنجاکه نمودار باید به تمامی بالای خط $y = x$ باشد، ممکن نیست از ربع چهارم عبور کند. از طرفی چون دامنه \mathbb{R} است، عبور از ناحیه ۱ و ۲ الزامی است. هر چند ممکن است مانند شکل زیر، نمودار از ناحیه ۳ عبور نکند:

بنابراین گزینه ۳ هم درست است. گزینه ۴ درست نیست؛ زیرا ممکن است نمودار خط $y = -x$ (نیمساز ربع دوم و چهارم) را قطع نکند:

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

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

- به طور کلی اگر f و g دو تابع باشند، دامنه توابع زیر به این صورت تعریف می‌شوند:

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g$$

$$D_{f-g} = D_f \cap D_g$$

$$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$$

$$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x \mid g(x) = 0\}$$

دامنه توابع $f - g$ ، $f + g$ و fg همواره یکسان و برابر با $D_f \cap D_g$ است.

ابتدا این دامنه را محاسبه می‌کنیم:

$$D_f = \mathbb{R}$$

$$D_g : x^2 - 8x + 15 \geq 0 \Rightarrow (x-3)(x-5) \geq 0 \Rightarrow x \geq 5 \text{ یا } x \leq 3$$

$$\Rightarrow D_g = (-\infty, 3] \cup [5, \infty)$$

در نتیجه می توان نوشت:

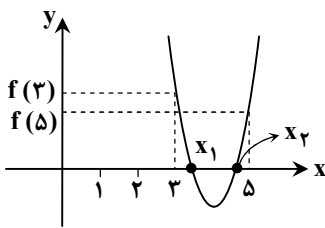
$$D_{f-g} = D_{f+g} = D_{fg} = D_f \cap D_g = (-\infty, 3] \cup [5, +\infty)$$

دامنه تابع $\frac{g}{f}$ علاوه بر محدودیت بالا، شرط اضافه تری هم دارد و آن صفر نشدن مخرج است؛ بنابراین برای یکسان بودن دامنه تابع $\frac{g}{f}$ با دامنه ۳ تابع دیگر، لازم است معادله $f(x) = 0$ جوابی نداشته باشد یا اگر جواب دارد، در بازه $(3, 5)$ باشد تا دامنه، محدودتر نشود. معادله $f(x) = 0$ را بررسی می کنیم:

$$x^2 - ax - 3 = 0 \Rightarrow \Delta = a^2 + 12 > 0$$

از آنجاکه دلتا مثبت است، معادله قطعاً دو جواب متمایز دارد. لازم است هر دو جواب در محدوده $(3, 5)$ باشند:

$$3 < x_1 < x_2 < 5$$



نمودار سهمی $y = f(x)$ رو به بالاست (ضریب x^2 مثبت است) و محور طولها را در ۲ نقطه قطع می کند (دو ریشه متمایز دارد). از آنجاکه هر دو ریشه باید بین ۳ و ۵ باشند، نمودار چنین شکل تقریبی دارد:

طبق شکل برای آنکه هر دو ریشه بین ۳ و ۵ باشد، لازم است مقادیر $f(3)$ و $f(5)$ هر دو مثبت باشند. توجه کنید این شرط هم لازم است و هم کافی یعنی با تصور کردن حالت های دیگر از رسم سهمی (به جز اینکه $f(3)$ و $f(5)$ هر دو مثبت باشند)، شرط قرار گرفتن هر دو ریشه بین ۳ و ۵ رخ نمی دهد؛ بنابراین:

$$\begin{cases} f(3) > 0 \Rightarrow 9 - 3a - 3 > 0 \Rightarrow a < 2 \\ f(5) > 0 \Rightarrow 25 - 5a - 3 > 0 \Rightarrow a < \frac{22}{5} \end{cases} \xrightarrow{\cap} a < 2$$

۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * حیطة: کاربرد * حسابان ۱ (فصل ۲، درس ۴)



- اگر دامنه تابع f را با D_f و دامنه تابع g را با D_g نمایش دهیم، دامنه تابع $f \circ g$ برابر است با:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$



برای یافتن دامنه تابع $f \circ g$ ابتدا دامنه هریک از تابع های f و g را می یابیم.

دامنه f : $x^2 - 5x + 6 \geq 0 \Rightarrow (x-2)(x-3) \geq 0 \Rightarrow x \geq 3$ یا $x \leq 2 \Rightarrow D_f = (-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$

دامنه g : $x-1 \neq 0 \Rightarrow x \neq 1 \Rightarrow D_g = \mathbb{R} - \{1\}$

حال دو شرط لازم برای دامنه $f \circ g$ را بررسی می کنیم:

شرط اول: $x \in D_g \Rightarrow x \neq 1$

شرط دوم: $g(x) \in D_f \Rightarrow \frac{x+3}{x-1} \geq 3$ یا $\frac{x+3}{x-1} \leq 2$

هریک از دو نامعادله فوق را حل می کنیم:

$$\frac{x+3}{x-1} \geq 3 \Rightarrow \frac{x+3}{x-1} - \frac{3(x-1)}{x-1} \geq 0 \Rightarrow \frac{-2x+6}{x-1} \geq 0 \Rightarrow \frac{x-3}{x-1} \leq 0 \Rightarrow 1 < x \leq 3$$

$$\frac{x+3}{x-1} \leq 2 \Rightarrow \frac{x+3}{x-1} - \frac{2(x-1)}{x-1} \leq 0 \Rightarrow \frac{-x+5}{x-1} \leq 0 \Rightarrow x < 1$$
 یا $x \geq 5$

بنابراین مجموعه مقادیری که در شرط دوم صدق می کنند، عبارت است از:

$$(1, 3] \cup (-\infty, 1) \cup [5, +\infty) = (-\infty, 3] \cup [5, +\infty) - \{1\}$$

حال شرط های اول و دوم را اشتراک می گیریم تا به دامنه $f \circ g$ دست یابیم:

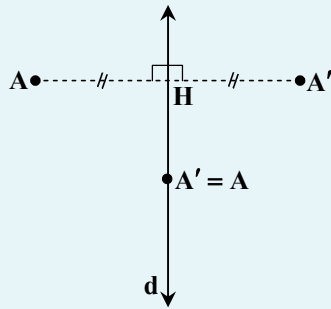
$$D_{f \circ g} = (-\infty, 3] \cup [5, +\infty) - \{1\}$$

بنابراین تنها اعداد صحیحی که در دامنه $f \circ g$ حضور ندارند، اعداد ۱ و ۴ هستند.

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

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

خوبه اینو بدونی



- برای پیدا کردن بازتاب یک نقطه مثل A نسبت به خط d، کافی است از نقطه A به خط داده شده عمودی وارد کنیم و پای عمود را H بنامیم. حال AH را از سمت H به اندازه خودش امتداد می‌دهیم تا A' به دست آید. در این صورت A' را بازتاب یا قرینه A نسبت به خط d می‌نامیم و می‌نویسیم:

$$S(A) = A'$$

در چنین حالتی خط d عمود منصف پاره خط AA' خواهد بود.

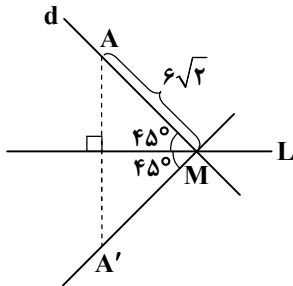
خط d، خط بازتاب یا محور بازتاب نامیده می‌شود.

اگر نقطه‌ای روی خط بازتاب باشد، تصویر آن بر خودش منطبق می‌شود؛ به عبارتی همان A است.

جوابش اینه

A' بازتاب A نسبت به خط L است. با توجه به شکل، مثلث AMA' قائم‌الزاویه است و باید وتر AA' را بیابیم.

$$AA' = \sqrt{2}AM = \sqrt{2} \times 6\sqrt{2} = 12$$



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

۱۸- پاسخ: گزینه ۱

خوبه اینو بدونی

- در تجانس با نسبت k، طول پاره خط، k برابر، محیط شکل، k برابر و مساحت شکل، k^۲ برابر می‌شود.

جوابش اینه

مساحت مثلث اولیه را S و مساحت مثلث تصویر را S' در نظر می‌گیریم. اگر نسبت تجانس را k فرض کنیم، داریم:

$$S' = k^2 \cdot S \Rightarrow k^2 = \frac{S'}{S} = \frac{153}{17} = 9 \Rightarrow k = 3$$

$$a' = k \cdot a = 3 \times \frac{5}{3} = 5$$

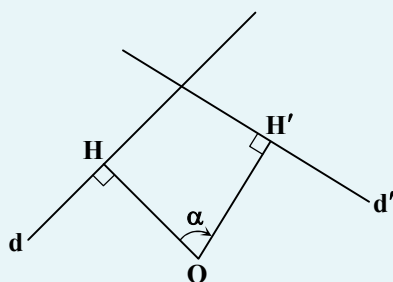
اگر طول تصویر پاره خط $a = \frac{5}{3}$ را a' در نظر بگیریم، داریم:

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

۱۹- پاسخ: گزینه ۱

خوبه اینو بدونی

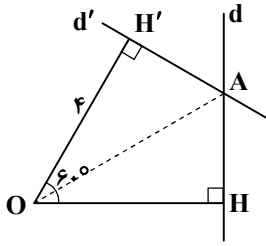
- برای رسم دوران یافته خط d، از مرکز دوران یعنی O عمود OH را بر d رسم کرده و H را دوران می‌دهیم تا H' به دست آید. عمودی که در نقطه H' بر OH' رسم می‌شود، دوران یافته خط d خواهد بود.



در شکل زیر، خط d' دوران یافته خط d به مرکز O و زاویه 60° است. با توجه به اینکه مثلث‌های OAH' و OAH همنهشت هستند،

OA نیمساز زاویه $\widehat{H'OH}$ است و داریم:

$$\widehat{AOH'} = 30^\circ \Rightarrow \cos 30^\circ = \frac{OH'}{OA} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{4}{OA} \Rightarrow OA = \frac{8}{\sqrt{3}} \Rightarrow OA = \frac{8\sqrt{3}}{3}$$



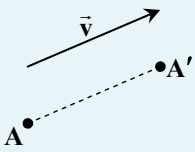
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۲ (فصل ۲، درس ۱)

۲۰- پاسخ: گزینه ۲



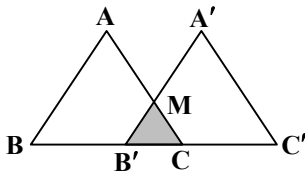
- انتقال T تحت بردار \vec{v} ، تبدیلی از صفحه است که در آن، تصویر هر نقطه A از صفحه P ، نقطه‌ای مانند A' در همان صفحه است که

$$\overline{AA'} = \vec{v}$$



فرض می‌کنیم اندازه ضلع مثلث ABC برابر a باشد. اگر مثلث $A'B'C'$ انتقال یافته مثلث ABC تحت بردار $\frac{2}{3}\overline{BC}$ باشد، داریم:

$$BB' = \frac{2}{3}a \Rightarrow B'C = BC - BB' = a - \frac{2}{3}a = \frac{1}{3}a$$



خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{S_{MB'C}}{S_{ABC}} = \frac{\frac{B'C \times \sqrt{3}}{4}}{\frac{a \times \sqrt{3}}{4}} = \frac{B'C}{a} = \left(\frac{B'C}{a}\right)^2 = \left(\frac{\frac{1}{3}a}{a}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

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

۲۱- پاسخ: گزینه ۴



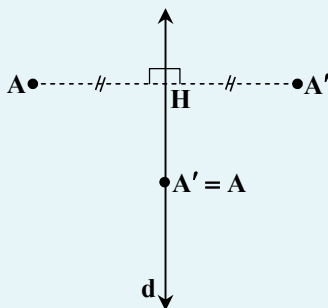
- برای پیدا کردن بازتاب یک نقطه مثل A نسبت به خط d ، کافی است از نقطه A به خط داده شده عمودی وارد کنیم و پای عمود را H بنامیم. حال AH را از سمت H به اندازه خودش امتداد می‌دهیم تا A' به دست آید. در این صورت A' را بازتاب یا قرینه A نسبت به خط d می‌نامیم و می‌نویسیم:

$$S(A) = A'$$

در چنین حالتی خط d عمودمنصف پاره خط AA' خواهد بود.

خط d ، خط بازتاب یا محور بازتاب نامیده می‌شود.

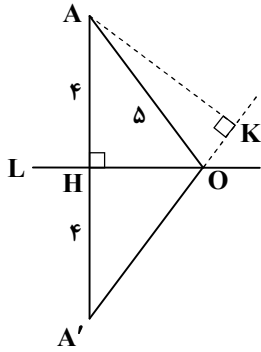
اگر نقطه‌ای روی خط بازتاب باشد، تصویر آن بر خودش منطبق می‌شود؛ به عبارتی A' همان A است.



با توجه به خواص بازتاب، خط L عمودمنصف پاره خط AA' است، پس $AH = 4$ و در مثلث OAH طبق رابطه فیثاغورس، داریم:

$$OH^2 + AH^2 = OA^2 \Rightarrow OH^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow OH^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow OH = 3$$

از طرفی $OA' = OA = 5$ و با استفاده از رابطه مساحت در مثلث OAA' داریم:

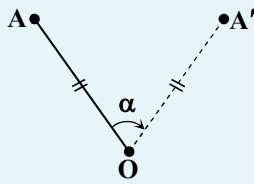


$$S_{OAA'} = \frac{1}{2} OH \cdot AA' = \frac{1}{2} AK \cdot OA' \Rightarrow OH \cdot AA' = AK \cdot OA'$$

$$\Rightarrow 3 \times 8 = AK \times 5 \Rightarrow AK = \frac{24}{5} = 4 \frac{4}{5}$$

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

۲۲- پاسخ: گزینه ۱

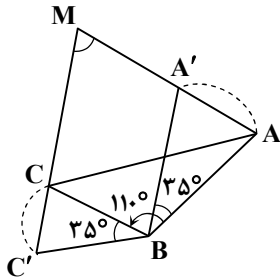


- دوران R به مرکز نقطه ثابت O و زاویه α ، تبدیلی از صفحه است که در آن اگر A' تصویر نقطه A باشد، داریم:

$$OA = OA' \text{ و } \widehat{AOA'} = \alpha$$



شکل مقابل را در نظر بگیرید. با توجه به اینکه شعاع دوران ثابت است، مثلث‌های BAA' و BCC' متساوی‌الساقین هستند و داریم:



$$\triangle BAA' : \hat{BAA'} = \frac{180^\circ - 35^\circ}{2} = \frac{145^\circ}{2}$$

$$\triangle BCC' : \hat{BCC'} = \frac{180^\circ - 35^\circ}{2} = \frac{145^\circ}{2}$$

در چهارضلعی $MABC'$ مجموع زوایا برابر 360° است، پس داریم:

$$\hat{M} + \frac{145^\circ}{2} + \frac{145^\circ}{2} + 110^\circ + 35^\circ = 360^\circ \Rightarrow \hat{M} + 145^\circ + 145^\circ = 360^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{M} = 360^\circ - 290^\circ = 70^\circ$$

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

۲۳- پاسخ: گزینه ۲



- 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 O, M, M' روی یک خط راست باشند.

ب) $OM' = |k| \cdot OM$

- اگر k مثبت باشد، M' روی نیم‌خط 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: $OM' = 2OM$ $k = -2$

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

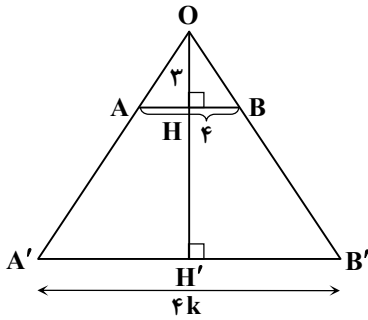


با توجه به شکل، $A'B'$ تصویر AB تحت تجانس به مرکز O و نسبت تجانس K است، پس طبق نکات، داریم:

$$A'B' = k \cdot AB \Rightarrow A'B' = 2k$$

$$OH' = k \cdot OH \Rightarrow OH' = 2k$$

$$HH' = OH' - OH = 2k - 2$$



مساحت دوزنقه $ABB'A'$ برابر است با:

$$S_{ABB'A'} = \frac{1}{2} (AB + A'B') \cdot HH' = \frac{1}{2} (2 + 2k)(2k - 2) = \frac{1}{2} \times 2 \times 2(k+1)(k-1)$$

$$\Rightarrow S_{ABB'A'} = 2(k^2 - 1) \Rightarrow 2(k^2 - 1) = 48 \Rightarrow k^2 - 1 = 24 \Rightarrow k^2 = 25 \Rightarrow k = 5$$

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

۲۴- پاسخ: گزینه ۱



- برای پیدا کردن بازتاب یک نقطه مثل A نسبت به خط d ، کافی است از نقطه A به خط داده شده عمودی وارد کنیم و پای عمود را H بنامیم. حال AH را از سمت H به اندازه خودش امتداد می‌دهیم تا A' به دست آید. در این صورت A' را بازتاب یا قرینه A نسبت به خط d می‌نامیم و می‌نویسیم:

$$S(A) = A'$$

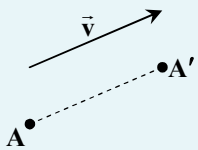
در چنین حالتی خط d عمود منصف پاره خط AA' خواهد بود.

خط d ، خط بازتاب یا محور بازتاب نامیده می‌شود.

- اگر نقطه‌ای روی خط بازتاب باشد، تصویر آن بر خودش منطبق می‌شود؛ به عبارتی A' همان A است.

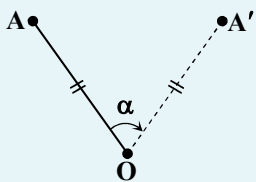
- انتقال T تحت بردار \vec{v} ، تبدیلی از صفحه است که در آن، تصویر هر نقطه A از صفحه P ، نقطه‌ای مانند A' در همان صفحه است که

$$\overline{AA'} = \vec{v}$$



- دوران R به مرکز نقطه ثابت O و زاویه α ، تبدیلی از صفحه است که در آن اگر A' تصویر نقطه A باشد، داریم:

$$OA = OA' \text{ و } \widehat{AOA'} = \alpha$$



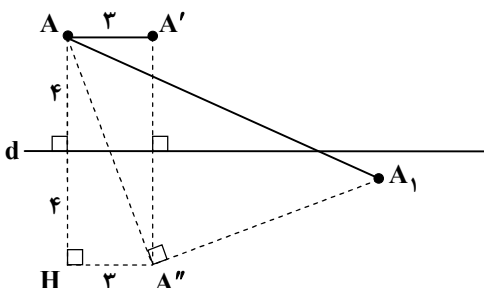
با توجه به اطلاعات سؤال، شکل مقابل را رسم می‌کنیم:

$$\triangle AHA'': AA''^2 = AH^2 + A''H^2 = 4^2 + 3^2$$

$$\Rightarrow AA''^2 = 16 + 9 = 25 \Rightarrow AA'' = \sqrt{25} = 5$$

در دوران، شعاع دوران ثابت است، پس $AA'' = A''A_1$ و در مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین $AA''A_1$ ، داریم:

$$AA_1 = AA'' \sqrt{2} = 5\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 10$$



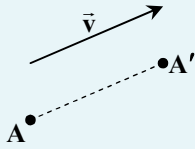
▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * هندسه ۲ (فصل ۲، درس ۱)

۲۵- پاسخ: گزینه ۳

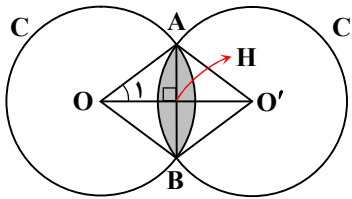
خوبه اینو بدونی

- انتقال T تحت بردار \vec{v} ، تبدیلی از صفحه است که در آن، تصویر هر نقطه A از صفحه P، نقطه‌ای مانند A' در همان صفحه است که

$$\overrightarrow{AA'} = \vec{v}$$



جوابش اینه

در شکل زیر، دایره C' انتقال یافته دایره C تحت برداری به طول $4\sqrt{2}$ است. انتقال ایزومتري است، پس دایره‌های C و C' همنهشت هستند و چهارضلعی OAO'B لوزی است و می‌دانیم در لوزی، قطرهای عمودمنصف یکدیگرند، پس:

$$OO' = 4\sqrt{2} \Rightarrow OH = \frac{1}{2}OO' = \frac{1}{2} \times 4\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$$

$$\triangle OAH : \cos \hat{O}_1 = \frac{OH}{OA} = \frac{2\sqrt{2}}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{O}_1 = 45^\circ \Rightarrow \angle AOB = 90^\circ$$

پس قطاع AOB، ربع دایره است.

$$S_{\text{قطاع AOB}} = \frac{1}{4}\pi r^2 = \frac{1}{4}\pi \times 4^2 = 4\pi$$

$$S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2}OA \cdot OB = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

$$S_{\text{قطاع AOB}} - S_{\triangle AOB} = 4\pi - 8$$

$$S_{\text{هاشور}} = 2(4\pi - 8) = 8(\pi - 2)$$

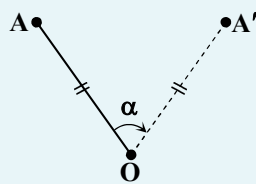
نصف مساحت هاشور برابر است با:

بنابراین مساحت هاشور خورده برابر است با:

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

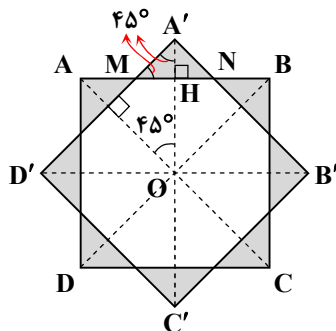
۲۶- پاسخ: گزینه ۳

خوبه اینو بدونی

- دوران R به مرکز نقطه ثابت O و زاویه α ، تبدیلی از صفحه است که در آن اگر A' تصویر نقطه A باشد، داریم:

$$OA = OA' \text{ و } \widehat{AOA'} = \alpha$$

جوابش اینه

در شکل زیر، مربع $A'B'C'D'$ دوران یافته مربع ABCD به مرکز O و زاویه 45° است. مثلث $A'MH$ قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین است و با فرض اینکه ضلع مربع برابر a باشد، داریم:

$$A'C' = a\sqrt{2} \Rightarrow OA' = \frac{1}{2}A'C' = \frac{a\sqrt{2}}{2}, \quad OH = \frac{1}{2}a$$

$$\Rightarrow A'H = OA' - OH = \frac{a\sqrt{2}}{2} - \frac{a}{2} = \frac{a}{2}(\sqrt{2} - 1), \quad MH = A'H$$

$$\Rightarrow MH = \frac{a}{2}(\sqrt{2} - 1)$$

$$MN = 2MH = 2 \times \frac{a}{2}(\sqrt{2} - 1) = a(\sqrt{2} - 1) \Rightarrow S_{A'MN} = \frac{1}{2}A'H \cdot MN$$

$$\Rightarrow S_{A'MN} = \frac{1}{2} \times \frac{a}{2}(\sqrt{2} - 1) \times a(\sqrt{2} - 1) = \frac{a^2}{4}(\sqrt{2} - 1)^2$$

مساحت ناحیه غیرمشترک بین مربع و تصویرش را با S_1 نشان داده و داریم:

$$S_1 = 8S_{A'MN} = 8 \times \frac{a^2}{4} (\sqrt{2}-1)^2 = 2a^2 (\sqrt{2}-1)^2$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$\frac{S_1}{S_{ABCD}} = \frac{2a^2 (\sqrt{2}-1)^2}{a^2} = 2(\sqrt{2}-1)^2 = 2(3-2\sqrt{2}) = 6-4\sqrt{2}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: کاربرد * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۲)

۲۷- پاسخ: گزینه ۳



- هر زیرمجموعه تک عضوی از فضای نمونه‌ای را یک «پیشامد ساده» می‌گوییم. در پیشامدهای ساده، معمولاً به جای $P(\{a\})$ می‌نویسیم $P(a)$.



می‌دانیم هر پیشامد تک‌عضوی یک پیشامد ساده است. پس به بررسی هریک از گزینه‌ها می‌پردازیم:

۱ * $A = \{\text{دختر، دختر}, \text{پسر، پسر}\}$: گزینه ۱

۲ * $B = \{\text{رو}, \text{رو}, \text{پشت}, \text{پشت}\}$: گزینه ۲

۳ $C = \{\text{پشت}, \text{پشت}\}$ ✓ : گزینه ۳

۴ * $D = \{\text{پشت}, \text{پشت}, \text{پشت}, \text{پشت}, \text{پشت}, \text{پشت}, \text{پشت}, \text{پشت}, \text{پشت}, \text{پشت}\}$: گزینه ۴

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

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

۲۸- پاسخ: گزینه ۴



- در حالتی که فضای احتمال هم‌شانس است، شرطی کردن یک پیشامد نسبت به پیشامد B مثل این است که فضای نمونه، یعنی S ، را کنار گذاشته و B را فضای نمونه تلقی کنیم. احتمال روی این فضای نمونه نیز هم‌شانس است. به این رویکرد «کاهش فضای نمونه» گفته می‌شود.



فضای نمونه‌ای کاهش یافته عبارت است از تمام اعضای که در آن‌ها مجموع دو تاس برابر ۷ است:

$$S = \{(1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), (6,1)\} \Rightarrow n(S) = 6$$

و پیشامد مطلوب، اعضای از فضای نمونه‌ای کاهش یافته است که در آن‌ها دو برآمد، دو عدد متوالی هستند:

$$A = \{(3,4), (4,3)\} \Rightarrow n(A) = 2$$

پس احتمال مطلوب برابر است با:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۱)

۲۹- پاسخ: گزینه ۱



- برای هر دو پیشامد A و B که $A \cap B = \emptyset$ ، داریم $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ به خاصیتی که برای دو پیشامد A و B فرض شده است، یعنی $A \cap B = \emptyset$ ، ناسازگاری این دو پیشامد گفته می‌شود و به این معناست که رخ دادن هر دوی آن‌ها هم‌زمان محال است. در غیر این صورت، می‌گوییم A و B سازگارند.

- برای هر دو پیشامد دلخواه A و B داریم: $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.

- برای پیشامد دلخواه A داریم: $P(A') = 1 - P(A)$



در دو پیشامد ناسازگار A و B، داریم:

$$A \cap B = \emptyset, A - B = A, B - A = B$$

پس:

$$P(A - B) = P(A) = \frac{3}{4}$$

$$P(B - A) = P(B) = \frac{1}{10}$$

و احتمال اینکه هیچ کدام از پیشامدهای A و B رخ ندهند، عبارتست از:

$$P(A' \cap B') = 1 - P(A \cup B) = 1 - P(A) - P(B) + P(A \cap B) = 1 - \frac{3}{4} - \frac{1}{10} + 0 = \frac{20 - 15 - 2}{20} = \frac{3}{20} = 0.15$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

۳۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۲)



- در فضای نمونه‌ای متناهی با احتمال غیرهم‌شانس، اگر $S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$ فضای نمونه‌ای و $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$ یک زیرمجموعه عضو S باشد، همواره داریم:

$$P(S) = 1 \quad (2) \quad 0 \leq P(A) \leq 1 \quad (1) \quad P(A) = P(a_1) + P(a_2) + \dots + P(a_k) \quad (3)$$



براساس قواعد احتمال غیرهم‌شانس، داریم:

$$P(1) + P(2) + P(3) + P(4) + P(5) + P(6) = 1$$

$$1x + 4x + 9x + 16x + 25x + 36x = 1 \Rightarrow 91x = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{91}$$

پس احتمال پیشامد $\{2, 3\}$ برابر است با:

$$P(\{2, 3\}) = P(2) + P(3) = \frac{4}{91} + \frac{9}{91} = \frac{13}{91} = \frac{1}{7}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

۳۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۳)



- 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 A، داریم:

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



ابتدا احتمال اینکه این فرد مرد یا زن باشد را می‌یابیم.

$$P(\text{مرد}) + P(\text{زن}) = 1, P(\text{مرد}) = \frac{5}{7} P(\text{زن})$$

$$\Rightarrow \frac{5}{7} P(\text{زن}) + P(\text{زن}) = 1 \Rightarrow \frac{12}{7} P(\text{زن}) = 1 \Rightarrow P(\text{زن}) = \frac{7}{12} \Rightarrow P(\text{مرد}) = \frac{5}{12}$$

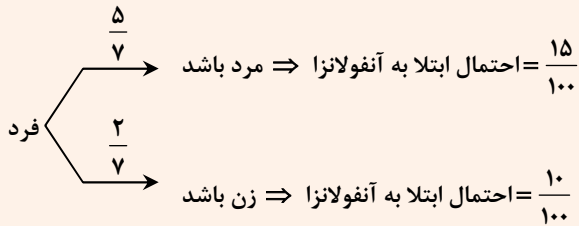
و اینک به کمک قانون احتمال کل، خواهیم داشت:

$$P(\text{مبتلا به آنفولانزا}) = P(\text{مرد}) \times P(\text{مبتلا به آنفولانزا} | \text{مرد}) + P(\text{زن}) \times P(\text{مبتلا به آنفولانزا} | \text{زن}) = \frac{5}{7} \times \frac{15}{100} + \frac{7}{12} \times \frac{10}{100} = \frac{95}{700} = \frac{19}{140}$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

اینجوری هم میشه

با در نظر گرفتن نمودار درختی زیر داریم:



$$P(\text{ابتلا به آنفولانزا}) = \frac{5}{7} \times \frac{15}{100} + \frac{2}{7} \times \frac{10}{100} = \frac{75 + 20}{700} = \frac{95}{700} = \frac{19}{140}$$

۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

- اگر A_1, A_2 و A_3 پیشامدهایی با احتمال ناصفر باشند، آنگاه:

$$P(A_1 \cap A_2 \cap A_3) = P(A_1)P(A_2 | A_1)P(A_3 | (A_1 \cap A_2))$$

جوابش اینه

به کمک قانون ضرب احتمال، داریم:

$$P(\text{اولی و دومی سالم | سومی سوخته}) = P(\text{اولی سالم | دومی سالم}) P(\text{اولی سالم | دومی سالم و سومی سوخته}) = P$$

$$= \frac{8}{12} \times \frac{7}{11} \times \frac{4}{10} = \frac{28}{165}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: کاربرد * آمار و احتمال (فصل ۲، درس ۳)

خوبه اینو بدونی

- 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 می خوانیم) به شکل زیر تعریف می شود:

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

- برای پیشامد دلخواه A داریم: $P(A') = 1 - P(A)$

جوابش اینه

به کمک فرمول احتمال شرطی و با استفاده از اطلاعات مسئله، داریم:

$$P(B | A) = 0.3 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = 0.3 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{0.4} = 0.3 \Rightarrow P(A \cap B) = 0.12$$

$$P(A | B) = 0.5 \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = 0.5 \Rightarrow \frac{0.12}{P(B)} = 0.5 \Rightarrow P(B) = 0.24$$

و در نهایت، داریم:

$$\frac{P(B')}{P(A')} = \frac{1 - P(B)}{1 - P(A)} = \frac{1 - 0.24}{1 - 0.4} = \frac{0.76}{0.60} = \frac{19}{15}$$

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.



- 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 A ، داریم:

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

- 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 A و هر $i \leq n$ داریم:

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



براساس عدد روشده در تاس، حالات زیر را در نظر می‌گیریم:

۰ = احتمال اینکه ۴ بار پشت بیاید \rightarrow پرتاب ۱ سکه \rightarrow احتمال = $\frac{1}{6}$ \Rightarrow تاس = ۱

۰ = احتمال اینکه ۴ بار پشت بیاید \rightarrow پرتاب ۲ سکه \rightarrow احتمال = $\frac{1}{6}$ \Rightarrow تاس = ۲

۰ = احتمال اینکه ۴ بار پشت بیاید \rightarrow پرتاب ۳ سکه \rightarrow احتمال = $\frac{1}{6}$ \Rightarrow تاس = ۳

$\frac{1}{16} = \frac{\binom{4}{4}}{2^4} =$ احتمال اینکه ۴ بار پشت بیاید \rightarrow پرتاب ۴ سکه \rightarrow احتمال = $\frac{1}{6}$ \Rightarrow تاس = ۴

$\frac{5}{32} = \frac{\binom{5}{4}}{2^5} =$ احتمال اینکه ۴ بار پشت بیاید \rightarrow پرتاب ۵ سکه \rightarrow احتمال = $\frac{1}{6}$ \Rightarrow تاس = ۵

$\frac{15}{64} = \frac{\binom{6}{4}}{2^6} =$ احتمال اینکه ۴ بار پشت بیاید \rightarrow پرتاب ۶ سکه \rightarrow احتمال = $\frac{1}{6}$ \Rightarrow تاس = ۶

طبق قانون احتمال کل و قاعده بیض، خواسته سؤال برابر است با:

$$P = \frac{\frac{1}{6} \times \frac{15}{64}}{\frac{1}{6} \times 0 + \frac{1}{6} \times 0 + \frac{1}{6} \times 0 + \frac{1}{6} \times \frac{1}{16} + \frac{1}{6} \times \frac{5}{32} + \frac{1}{6} \times \frac{15}{64}} = \frac{\frac{1}{6} \times \frac{15}{64}}{\frac{1}{6} \left(\frac{1}{16} + \frac{5}{32} + \frac{15}{64} \right)} = \frac{\frac{15}{64}}{\frac{4}{64} + \frac{10}{64} + \frac{15}{64}} = \frac{15}{29}$$

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.



- 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:

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



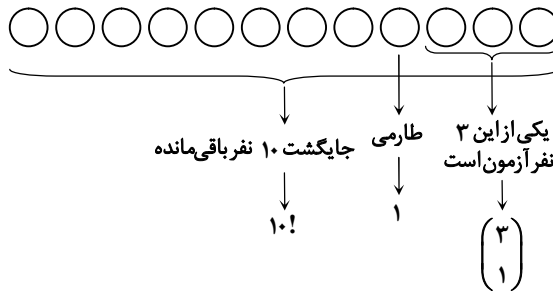
$$n(S) = 12!$$

فضای نمونه‌ای عبارتست از جایگشت قد ۱۲ بازیکن تیم ملی فوتبال ایران:

$$P(B) = \frac{1}{2}$$

اگر پیشامد اینکه «طارمی از آزمون بلندقدتر است» را B در نظر بگیریم، داریم:

A پیشامد آن است که «طارمی از نظر بلندی قد، نفر نهم تیم باشد» بنابراین، پیشامد $A \cap B$ عبارتست از آنکه طارمی از آزمون بلند قدتر بوده و از نظر بلندی قد نفر نهم تیم باشد، پس:



$$P(A \cap B) = \frac{\binom{3}{1} \times 1 \times 10!}{12!} = \frac{3 \times 10!}{12 \times 11 \times 10!} = \frac{1}{44}$$

پس احتمال مطلوب، برابر است با:

$$P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = \frac{\frac{1}{44}}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{44} = \frac{1}{22}$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

فیزیک



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

۳۶- پاسخ: گزینه ۳



گزینه ۳ درست است.



گزینه ۱: سرعت سوق الکترون‌های آزاد در خلاف جهت قراردادی جریان است.

گزینه ۲: اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی از مرتبه بزرگی $10^{-5} \frac{m}{s}$ یا $10^{-4} \frac{m}{s}$ است.

گزینه ۴: اختلاف پتانسیل دو سر یک رسانا، میدانی الکتریکی درون آن ایجاد می‌کند که باعث می‌شود حرکت کاتوره‌های الکترون کمی تغییر کند و با سرعتی موسوم به سرعت سوق حرکت کند.

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

۳۷- پاسخ: گزینه ۱



از رابطه $\Delta q = I \Delta t$ استفاده می‌کنیم. در جایگذاری این رابطه، برای اینکه یکای Δq میلی‌آمپر ساعت باشد، لازم است که جریان را بر حسب میلی‌آمپر و زمان را بر حسب ساعت جایگذاری کنیم:

$$I = 25 \text{ A} = 25000 \text{ mA}$$

$$\Delta t = 6 \text{ min} = \frac{1}{10} \text{ h}$$

$$\Delta q = I \times \Delta t \Rightarrow \Delta q = (25000) \times \left(\frac{1}{10}\right) = 2500 \text{ mAh}$$

۳۸- پاسخ: گزینه ۲

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



$$R = 45 \text{ k}\Omega = 45 \times 10^3 \Omega$$

مطابق روش کدگذاری مقاومت‌های ترکیبی، برای خواندن حلقه‌های رنگی، مقاومت را طوری می‌گیریم که حلقه تیرانس در سمت راست قرار بگیرد. در این صورت، رقم حلقه سوم از سمت چپ، توان عدد ۱۰ در مقدار مقاومت است. با توجه به جدول، رنگ این حلقه نارنجی خواهد بود.

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

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



وسایل الکتریکی دو دسته هستند: دسته اول اهمی و دسته دوم غیراهمی. مقدار مقاومت $(\frac{V}{I})$ در رساناهای اهمی ثابت است و نمودار $I-V$ آن‌ها خطی است. فلزات در دسته رسانای اهمی قرار می‌گیرند.

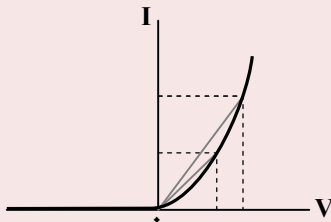


گزینه ۲ درست است.



گزینه‌های ۱ و ۳: در این مسئله با توجه به اینکه نمودار $I-V$ خطی نیست، پس این وسیله اهمی نیست، پس فلز نمی‌تواند باشد و مقدار مقاومت آن به‌ازای اختلاف پتانسیل‌های مختلف ثابت نیست.

گزینه ۴: با افزایش مقدار اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت با توجه به اینکه نسبت $\frac{I}{V}$ افزایش می‌یابد (شیب خط بیشتر می‌شود) پس مقدار مقاومت کاهش می‌یابد $(R = \frac{V}{I})$.



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

۴۰- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به قانون اهم می‌توان نوشت:

$$V_A - V_B = RI_1 \Rightarrow (V_A + 40) - (V_B - 20) = RI_1 = 2/5 RI_1 \Rightarrow V_A - V_B + 60 = 2/5 RI_1 \\ \Rightarrow RI_1 + 60 = 2/5 RI_1 \Rightarrow 60 = 2/5 RI_1 \Rightarrow RI_1 = 24 \text{ V} \Rightarrow V_A - V_B = 24 \text{ V}$$

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

۴۱- پاسخ: گزینه ۳



با توجه به قانون اهم می‌توان نوشت:

$$R_1 I = (200 \times 10^3) \times 50 \times 10^{-3} = 10000 \text{ V}$$

$$R_2 I = 1/5 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-3} = 75 \text{ V}$$

$$\text{اختلاف دو ولتاژ خطر} = 9925 \text{ V}$$

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

۴۲- پاسخ: گزینه ۲



با توجه به قانون اهم می‌توان نوشت:

$$R_A = \frac{20}{I_2}, R_B = \frac{40}{I_2}$$

$$R_B - R_A = 50 \Rightarrow \frac{40}{I_2} - \frac{20}{I_2} = 50 \Rightarrow \frac{20}{I_2} = 50 \Rightarrow I_2 = 0.4 \text{ A} \Rightarrow R_B = \frac{40}{0.4} = 100 \Omega$$

حال در مورد جریان I_1 می توان نوشت:

$$I_1 = \frac{20}{R_B} = \frac{20}{100} = 0.2 \text{ A}$$

$$I_2 - I_1 = 0.4 - 0.2 = 0.2 \text{ A}$$

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

۴۳- پاسخ: گزینه ۱



ترمیستورها نوعی از مقاومت هستند که به دو نوع NTC و PTC تقسیم می شوند.

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

۴۴- پاسخ: گزینه ۳



مقاومت ویژه یک ماده به ساختار اتمی و دمای آن بستگی دارد.

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

۴۵- پاسخ: گزینه ۲



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

مقدار مقاومت یک رسانا برابر است با:

به این ترتیب خواهیم داشت:

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_{Al}}{\rho_{Cu}} \times 1 \times \frac{\pi(2r)^2 - \pi r^2}{\pi r^2} \Rightarrow \frac{R_A}{R_B} = 1/6 \times \frac{3\pi r^2}{\pi r^2} = 1/6 \times 3 = 4/8$$

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

۴۶- پاسخ: گزینه ۴



رابطه تغییرات مقاومت ویژه بر حسب دما به صورت زیر است:

$$\Delta\rho = \rho_1 \alpha \Delta T \Rightarrow 2 \times 10^{-7} = \rho_1 \times 10^{-2} \times (200) \Rightarrow \rho_1 = 1/5 \times 10^{-7} \Omega \cdot m$$

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

۴۷- پاسخ: گزینه ۱



برای حل این مسئله باید دو رابطه چگالی و مقاومت را با هم ترکیب کنیم. حل مسئله را با فرض $\frac{m_2}{m_1} = \frac{R_1}{R_2}$ شروع می کنیم:

$$\begin{cases} R = \rho \frac{L}{A} \\ m = \rho' V = \rho' AL \Rightarrow \frac{\rho'_2 A_2 L_2}{\rho'_1 A_1 L_1} = \frac{\rho_1 \frac{L_1}{A_1}}{\rho_2 \frac{L_2}{A_2}} \Rightarrow \frac{\rho'_2}{\rho'_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{L_2}{L_1} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \\ \frac{m_2}{m_1} = \frac{R_1}{R_2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{\rho'_1}{\rho'_2} = \frac{1/8 \times 10^{-8}}{5/4 \times 10^{-8}} \times 1/2 = \frac{1}{3} \times 1/2 = 0.4 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{2}{\sqrt{10}} \Rightarrow \frac{L_1}{L_2} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

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

۴۸- پاسخ: گزینه ۴



$$U = RI^2 t \Rightarrow 60 \times 10^3 = R \times 5^2 \times 12 \Rightarrow R = \frac{60 \times 10^3}{25 \times 12} = 200 \Omega$$

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

۴۹- پاسخ: گزینه ۳



نیروی محرکه یک باتری با رابطه $\mathcal{E} = \frac{\Delta W}{\Delta q}$ تعریف می‌شود و این رابطه به این معناست که باتری روی هر ۱ کولن باری که از آن می‌گذرد، \mathcal{E} ژول کار انجام می‌دهد.

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

۵۰- پاسخ: گزینه ۲



در باتری‌های غیر آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر باتری از رابطه $V = \mathcal{E} - rI$ به دست می‌آید؛ پس خواهیم داشت:

$$\frac{\mathcal{E}}{3} = \mathcal{E} - r \times \left(\frac{10}{3}\right) \Rightarrow \frac{2}{3}\mathcal{E} = \frac{10r}{3} \Rightarrow \mathcal{E} = 5r$$

به ازای جریان I' اختلاف پتانسیل دو سر باتری صفر است، پس می‌توان نوشت:

$$0 = \mathcal{E} - rI' \Rightarrow 0 = 5r - rI' \Rightarrow I' = 5A$$

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

۵۱- پاسخ: گزینه ۴



در یک مدار ساده، جریان الکتریکی از رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ به دست می‌آید:

$$6 = \frac{\mathcal{E}}{5 + 0.2} \Rightarrow \mathcal{E} = 6 \times 5.2 = 31.2V$$

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

۵۲- پاسخ: گزینه ۱



با حرکت لغزنده به سمت راست، مقاومت رئوستا افزایش می‌یابد و طبق رابطه $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ با افزایش R ، مقدار جریان مدار کاهش می‌یابد.

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

۵۳- پاسخ: گزینه ۳



وقتی هر دو کلید باز است، جریان عبوری از باتری صفر است؛ پس اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر نیروی محرکه آن خواهد بود و وقتی هر دو کلید بسته می‌شوند، در واقع دو سر باتری با یک سیم به هم وصل شده است که در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر صفر خواهد شد.

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

۵۴- پاسخ: گزینه ۲



با توجه به اینکه $\mathcal{E}_1 > \mathcal{E}_2$ است، جهت جریان در مدار پادساعتگرد است و مقدار آن برابر است با:

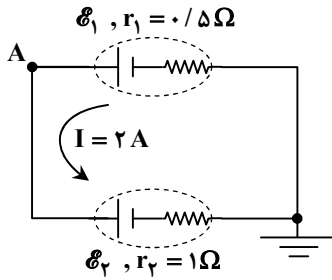
$$I = \frac{\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2}{R + r_1 + r_2} \Rightarrow I = \frac{25 - 10}{1 + 0.5 + 1.5} = 5A$$

جریان باتری \mathcal{E}_2 از قطب مثبت وارد می‌شود؛ بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر است با:

$$V_2 = \mathcal{E}_2 + r_2 I \Rightarrow V_2 = 10 + 0.5 \times 5 = 12.5V$$

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

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



در مدار شکل (۱) وقتی دیود نورگسیل روشن است، به این معناست که جریان در مدار پادساعتگرد است و $E_1 > E_2$ است.

با نوشتن ولتاژ از نقطه زمین تا نقطه A در دو مسیر مختلف خواهیم داشت:

$$-r_1 I + E_1 = V_A \Rightarrow -0.5 \times 2 + E_1 = 12 \Rightarrow E_1 = 13V$$

$$+r_2 I + E_2 = V_A \Rightarrow 1 \times 2 + E_2 = 12 \Rightarrow E_2 = 10V$$

با توجه به جهت دیودها در مدارهای (۲) و (۳)، جریان در هر دو مدار صفر است. در مدار (۲) برای پیدا کردن پتانسیل الکتریکی نقطه A مجبوریم در مسیر شامل باتری E_1 معادلات ولتاژ را بنویسیم:

$$+E_1 - r_1 \times 0 = V_A \Rightarrow V_A = 13V$$

در مدار (۳) برای پیدا کردن پتانسیل الکتریکی نقطه A مجبوریم در مسیر شامل باتری E_2 معادلات ولتاژ را بنویسیم:

$$+E_2 - r_2 \times 0 = V_A \Rightarrow V_A = 10V$$

۵۶- پاسخ: گزینه ۴

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



توان مصرفی اتو از رابطه $P = VI$ به دست می آید و انرژی مصرفی آن از رابطه Pt قابل محاسبه است که اگر در این رابطه توان را برحسب وات و زمان را برحسب ساعت جایگذاری کنیم، حاصل برحسب وات ساعت خواهد شد.

$$P = VI \Rightarrow P = 220 \times 5 = 1100W$$

$$W = Pt = 1100 \times 1 \times 30 = 33000Wh = 33kWh$$

$$\text{تومان هزینه برق} = 33 \times 40 = 1320$$

۵۷- پاسخ: گزینه ۱

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



توان خروجی باتری برابر است با:

$$P = VI = (E - rI)I \Rightarrow P = EI - rI^2 \Rightarrow 92 = E \times 2 - 2 \times 2^2 \Rightarrow 2E = 100 \Rightarrow E = 50V$$

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

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



توان مصرفی مقاومت $12W$ است که به ولتاژ $10V$ ولت وصل شده است. پس جریان عبوری از آن برابر است با:

$$P = VI \Rightarrow 12 = 10 \times I \Rightarrow I = 1.2A$$

حداکثر بار درون باتری $120Ah$ است؛ پس زمان تخلیه کامل باتری برابر است با:

$$\Delta q = I \Delta t \Rightarrow 120 = 1.2 \times t \Rightarrow t = 100h$$

۵۹- پاسخ: گزینه ۳

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



توان خروجی باتری با توان مصرفی مقاومتها یکسان است؛ پس می توان نوشت:

$$R_1 I_1^2 = R_2 I_2^2 \Rightarrow 2 I_1^2 = 27 I_2^2 \Rightarrow \frac{I_1}{I_2} = 3$$

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

۶۰- پاسخ: گزینه ۴



جریان در یک مدار ساده برابر است با $I = \frac{\mathcal{E}}{R+r}$ و ولتاژ دو سر باتری با ولتاژ دو سر مقاومت برابر است: پس خواهیم داشت:

$$V_{\text{دوسر باتری}} = RI = \frac{R\mathcal{E}}{R+r}$$

به این ترتیب نسبت ولتاژ دو سر باتری در دو حالت برابر است با:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\frac{r}{2}}{2r} \times \frac{2r+r}{\frac{r}{2}+r} = \frac{1}{4} \times \frac{3}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{2}$$

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{2}V_1 - V_1}{V_1} \times 100 = -\frac{1}{2} \times 100 = -50\%$$

بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۵۰ درصد کاهش پیدا کرده است.

شیمی



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

۶۱- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به اینکه در واکنش موردنظر ۲ مول گاز اوزون تولید شده است:

$$2 \text{ mol } O_3 \times \frac{143 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } O_3} = 286 \text{ kJ}$$



بنابراین آنتالپی واکنش گرماگیر موردنظر برابر با $+286 \text{ kJ}$ است و گزینه ۴ درست است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: باید توجه شود که ۳ مول اکسیژن به ۲ مول اوزون تبدیل شده است.

گزینه ۲: واکنش موردنظر گرماگیر است.

گزینه ۳: آنتالپی واکنش برابر با 286 kJ است.

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

۶۲- پاسخ: گزینه ۴



(الف) درست؛ جنبش‌های نامنظم ذرات به حالت فیزیکی و دمای ماده وابسته است و در حالت گاز شدیدتر از مایع است.

(ت) درست؛ دمای یک ماده معیاری برای توصیف میانگین تندی ذرات آن است، بنابراین دو نمونه آب با دمای یکسان، میانگین تندی ذرات برابری دارند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

(ب) نادرست؛ دما ارتباطی با انرژی پتانسیل شیمیایی ندارد. هرچه دمای یک ماده بالاتر باشد، میانگین انرژی جنبشی ذرات (تندی ذرات) آن بیشتر است.

(پ) نادرست

مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده است.

میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با دمای آن ماده است.

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

۶۳- پاسخ: گزینه ۴



$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \text{بازده درصدی}$$

$$75 = \frac{1053}{\text{مقدار نظری}} \times 100 \Rightarrow \text{مقدار نظری} = 1404 \text{ kJ}$$

$$\text{گلوکز } 90 \text{ g} = \frac{180 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mol}}{2808 \text{ kJ}} \times 1404 \text{ kJ} = \text{گلوکز } 90 \text{ g} ?$$



- بهتر است جرم مولی گلوکز ($180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) را حفظ کنید؛ چون در برخی مسائل (برخلاف این مسأله) جرم مولی آن داده نمی‌شود و باید زمان خود را صرف محاسبه آن کنید.

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

۶۴- پاسخ: گزینه ۱



گزینه ۱: درست؛ گرما را با نماد Q نشان می‌دهند و یکای آن در SI، ژول است. یک ژول برابر با $1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ می‌باشد.



گزینه ۲: نادرست؛ ظرفیت گرمایی یک جسم (دارای هر جرمی) هم‌ارز با مقدار گرمایی است که باید به کل آن جسم بدهیم تا دمای آن یک درجه سلسیوس افزایش یابد. (ظرفیت گرمایی ویژه، گرمای لازم برای افزایش ۱ درجه دمای یک گرم از آن جسم است.)
گزینه ۳: نادرست؛ بعضی از گازها گرمای ویژه بالاتری نسبت به بعضی فلزات دارند. به‌طور مثال گرمای ویژه کربن‌دی‌اکسید $0.844 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ و طلا $0.128 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ است.
گزینه ۴: نادرست؛ ظرفیت گرمایی علاوه بر گرمای ویژه به جرم جسم هم وابسته است.

$$C = mc$$

بنابراین ظرفیت گرمایی جسمی بالاتر است که حاصل ضرب جرم و گرمای ویژه آن بیشتر باشد.

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

۶۵- پاسخ: گزینه ۲



ابتدا مقدار گرمای حاصل از سوختن گرافیت را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} : 24 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} \times \frac{393/5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}} = 787 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$787 \times 10^3 = 10 \times 10^3 \times 4 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 19/675^\circ \text{C}$$

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

۶۶- پاسخ: گزینه ۲



موارد «دوم» و «چهارم» درست هستند.

مورد «دوم»: درست؛ در این حالت دما و شیوه اتصال اتم‌ها تغییری نمی‌کند اما آب از حالت مایع به بخار تبدیل می‌شود.

مورد «چهارم»: درست؛ اکسایش گلوکز در بدن انسان در دمای ثابت اتفاق می‌افتد و به دلیل تفاوت میان انرژی پتانسیل واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها، این فرایند به بدن انرژی می‌دهد.

نباید سراغ اینا بری

مورد «اول»: نادرست؛ با توجه به اینکه دما ثابت است، انرژی گرمایی واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها تفاوت چشمگیری ندارد و در این شرایط جاری شدن انرژی گرمایی به دلیل تفاوت در انرژی پتانسیل (نوع پیوند) واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها است.
مورد «سوم»: نادرست؛ در این حالت شیوه اتصال آنها تغییری نکرده است و گرما به دلیل تغییر دما مبادله شده است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: دانش * شیمی ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

براساس متن کتاب درسی عبارتهای «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

الف) نادرست؛ آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می‌شود.

پ) نادرست؛ درپوش این یخچال صحرایی پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می‌دهد.

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

جوابش اینه

$$Q = mC\Delta\theta$$

$$Q_{\text{آب}} = 100 \times 4 / 2 \times (20 - 15) = 2100 \text{ J}$$

آب ۲۱۰۰ ژول گرما گرفته است، بنابراین گوی موردنظر ۲۱۰۰ ژول گرما از دست داده است.

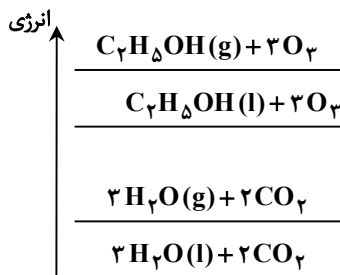
$$-2100 = 100 \times c_{\text{گوی}} \times (20 - 90) \Rightarrow c_{\text{گوی}} = 0.3 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$$

$$Q = mC\Delta\theta = 60 = 100 \times 0.3 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 2^\circ\text{C}$$

۶۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۲)

جوابش اینه

واکنش موردنظر، سوختن اتانول است و گرماده می‌باشد. کمترین میزان تولید گرما مربوط به زمانی است که اتانول در پایین‌ترین سطح انرژی (مایع) و آب در بالاترین سطح انرژی (بخار) باشد، همچنین بیشترین میزان تولید گرما مربوط به زمانی است که اتانول در بالاترین سطح انرژی (بخار) و آب در پایین‌ترین سطح انرژی (مایع) باشد. (دقت شود که در این سؤال حالت‌های فیزیکی مایع و گاز مدنظر بوده است.)



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

جوابش اینه

$$Q = C\Delta\theta$$

$$C_A = 2C_B$$

$$x = C_A \times 20 \Rightarrow x = 2C_B \times 20 = C_B \times 40$$

$$Q_B = C_B \times \Delta\theta_B$$

$$\frac{x}{4} = C_B \times \Delta\theta_B \xrightarrow{x=C_B \times 40} \frac{C_B \times 40}{4} = C_B \times \Delta\theta_B \Rightarrow \Delta\theta_B = 10^\circ\text{C}$$

اینجوری هم میشه



می دانیم که ظرفیت گرمایی قطعه B نصف قطعه A است.

به این معنی که به ازای انرژی یکسان، دمای قطعه B دو برابر قطعه A افزایش می یابد (طبق فرمول $Q = C\Delta\theta$ ظرفیت گرمایی با $\Delta\theta$ رابطه عکس دارد، یعنی هرچه یک جسم ظرفیت گرمایی اش پایین تر باشد، به ازای میزان انرژی مشخص، دمای آن راحت تر تغییر می کند. مثل مثال آب و روغن در کتاب درسی).

سؤال تغییر دمای قطعه B به ازای $\frac{x}{4}$ ژول انرژی را خواسته، طبق اطلاعاتی که داریم، ما می توانیم تغییر دمای قطعه A به ازای $\frac{x}{4}$ ژول انرژی را حساب کنیم، سپس طبق نکته بالا، عدد به دست آمده را دو برابر کنیم ← تغییر دمای قطعه B

اگر x ژول انرژی دمای قطعه A را 20°C بالا برد؛ طبیعتاً $\frac{x}{4}$ ژول انرژی، دمای آن را 5°C بالا برده و دمای قطعه B را 10°C بالا می برد.

$$\frac{C_A}{C_B} = \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{\Delta\theta_B}{5} \Rightarrow \Delta\theta_B = 10^{\circ}\text{C}$$

۷۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۲)



الف) طبق متن کتاب درسی این جمله درست است.

پ) درست؛ مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده، به جرم و دمای آن بستگی دارد. زمانی که دمای دو نمونه ماده برابر باشد، ماده ای که جرم بیشتری داشته باشد، مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن بیشتر است.

نباید سراغ اینا بری



ب) نادرست؛ میانگین تندی ذرات سازنده هوا در ظهر بیشتر از شب است چراکه دمای هوا در ظهر بیشتر از شب است.
ت) نادرست؛ انرژی گرمایی به دو عامل جرم و دما وابسته است. بنابراین در میان دو نمونه ماده، ماده ای که انرژی گرمایی بیشتری داشته باشد، ممکن است الزاماً دمای بیشتری نداشته باشد و بیشتر بودن انرژی گرمایی آن به واسطه بیشتر بودن جرم آن باشد.

۷۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * حیطة: استدلال * شیمی ۲ (فصل ۲)



گزینه ۴: درست؛ در فرایند اول شیر (60°C) طی یک فرایند گرماده ($Q < 0$) با بدن هم دما می شود و به شیر با دمای 37°C تبدیل می شود و در فرایند دوم بر اثر گوارش و سوخت و ساز شیر، باز هم مقداری گرما آزاد می شود ($Q' < 0$). باید توجه داشت که مقدار گرمای آزاد شده در فرایند دوم (که شامل مجموعه ای از واکنش های شیمیایی است) بیشتر است.

نباید سراغ اینا بری



گزینه ۱: نادرست؛ فرایند هم دما شدن شیر (60°C) با بدن، گرماده است. ($Q < 0$)
گزینه ۲: نادرست؛ مقدار گرمای آزاد شده در فرایند دوم (گوارش و سوخت و ساز) نسبت به فرایند اول (هم دما شدن شیر با بدن) بیشتر است.
گزینه ۳: نادرست؛ فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن هر دو گرماده هستند. ($Q' < 0$)

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



$$?LH_2 : 138 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{184 \text{ kJ}} \times \frac{22/4 LH_2}{1 \text{ mol } H_2} = 16/8 LH_2$$

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

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



گزینه ۴: نادرست؛ ظرفیت گرمایی ویژه به جرم ماده وابسته نیست و فقط به جنس ماده بستگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست؛ با توجه به اینکه جرم و تغییر دمای هر دو نمونه ماده یکسان است و آب ظرفیت گرمایی ویژه بالاتری دارد، طبق فرمول $Q = mc\Delta\theta$ می‌توان دریافت که آب گرمای بیشتری دریافت کرده است.

گزینه ۲: درست؛ دما معیاری از میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده است، با توجه به اینکه در انتهای فرایند دمای هر دو ماده یکسان است؛ بنابراین میانگین انرژی جنبشی ذرات آن‌ها نیز برابر است.

گزینه ۳: درست؛ با توجه به اینکه ظرفیت گرمایی ویژه آب از روغن زیتون بیشتر است و جرم دو نمونه برابر است می‌توان نتیجه گرفت که ظرفیت گرمایی آب بیشتر بوده ($C = mc$) و برای افزایش دما به مقدار یکسان به گرمای بیشتری نیاز دارد ($Q = C\Delta\theta = mc\Delta\theta$).

۷۵- پاسخ: گزینه ۲

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



موارد «سوم» و «چهارم» درست هستند.

مورد «سوم»: درست؛ با توجه به اینکه $\Delta\theta = \Delta T$ است، ارزش دمایی 1°C با 1K برابر است.

$$\Delta T = T_2 - T_1 = (\theta_2 + 273) - (\theta_1 + 273) = \theta_2 + 273 - \theta_1 - 273 = \theta_2 - \theta_1 = \Delta\theta$$

مورد «چهارم»: درست؛ مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده به جرم و دمای آن ماده وابسته است؛ بنابراین مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ۱۰۰ گرم اتانول با دمای 50°C از ۱۰۰ گرم اتانول با دمای 20°C بیشتر است.مورد «اول»: نادرست؛ انرژی گرمایی هم‌ارز با مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده یک نمونه ماده است که به جرم و دمای آن نمونه ماده وابسته است. بنابراین انرژی گرمایی ۱۰۰ گرم آب با دمای 20°C از ۵۰ گرم آب با همان دما بیشتر است.

مورد «دوم»: نادرست؛ میانگین انرژی جنبشی ذرات سازنده هم‌ارز با دمای ماده است و به جرم وابسته نیست، در این مورد دمای هر دو نمونه ماده برابر است؛ پس میانگین انرژی جنبشی یکسانی دارند.

۷۶- پاسخ: گزینه ۳

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



موارد «دوم»، «سوم» و «چهارم» نادرست هستند.

مورد «اول»: درست؛ ظرفیت گرمایی به جرم و گرمای ویژه وابسته است. با توجه به اینکه هر دو نمونه ماده از یک جنس هستند، پس گرمای ویژه برابری دارند و به دلیل اینکه نمونه ماده B دارای جرم بیشتری است، بنابراین ظرفیت گرمایی بیشتری نیز دارد.

مورد «دوم»: نادرست؛ با توجه به اینکه دمای هر دو نمونه ماده برابر است، پس میانگین تندی ذرات سازنده آن‌ها نیز برابر است. ($B = A$)مورد «سوم»: نادرست؛ انرژی گرمایی معیاری از مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده ماده است و به جرم و دمای ماده وابسته است. دمای هر دو نمونه ماده برابر است اما جرم نمونه ماده B بیشتر است؛ بنابراین انرژی گرمایی B از A بیشتر خواهد بود. ($B > A$)مورد «چهارم»: نادرست؛ گرمای ویژه در دما و فشار ثابت، به جنس ماده وابسته است. هر دو نمونه ماده در شرایط یکسان و از یک جنس هستند؛ بنابراین گرمای ویژه برابری دارند. ($B = A$)

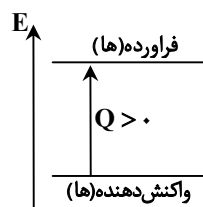
۷۷- پاسخ: گزینه ۲

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



موارد «اول» و «چهارم» درست هستند.

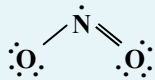
در واکنش‌های گرماگیر، آنتالپی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.



واکنش‌های اول و چهارم (فتوسنتز) گرماگیر و واکنش‌های دوم (انجماد) و سوم (سوختن) گرماده هستند.



- در رابطه با واکنش اول، توجه کنید که NO_2 در ساختار خود دارای یک الکترون جفت نشده است و به همین خاطر سطح انرژی بالایی دارد. در ادامه فصل می خوانیم که به این گونه ها رادیکال آزاد می گویند.



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

۷۸- پاسخ: گزینه ۲



$$? \text{ g H}_2\text{O} : 3120 \text{ kJ} \times \frac{3 \text{ mol H}_2\text{O}}{1560 \text{ kJ}} \times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 108 \text{ g H}_2\text{O}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 108 \times 4 / 2 \times 10 = 4536 \text{ J} = 4 / 536 \text{ kJ}$$



مقدار گرمای تولید شده = جرم آب تولید شده
مقدار گرمای واکنش × جرم مولی × ضریب استوکیومتری

$$\frac{m}{3 \times 18} = \frac{3120}{1560} \Rightarrow m = 108 \text{ g}$$

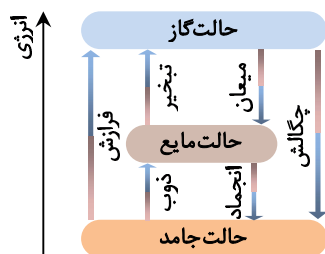
$$Q = mc\Delta\theta = 108 \times 4 / 2 \times 10 = 4536 \text{ J} = 4 / 536 \text{ kJ}$$

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

۷۹- پاسخ: گزینه ۴



فرایند چگالش (چگال شدن ← تبدیل گاز به جامد) یک فرایند گرماده و ذوب (جامد به مایع) یک فرایند گرماگیر است.



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

۸۰- پاسخ: گزینه ۳



روغن دارای حالت فیزیکی مایع است (چربی جامد است) و در ساختار مولکول های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری نسبت به چربی وجود دارد و به همین دلیل واکنش پذیری بیشتری نیز دارد.