



سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

آزمون

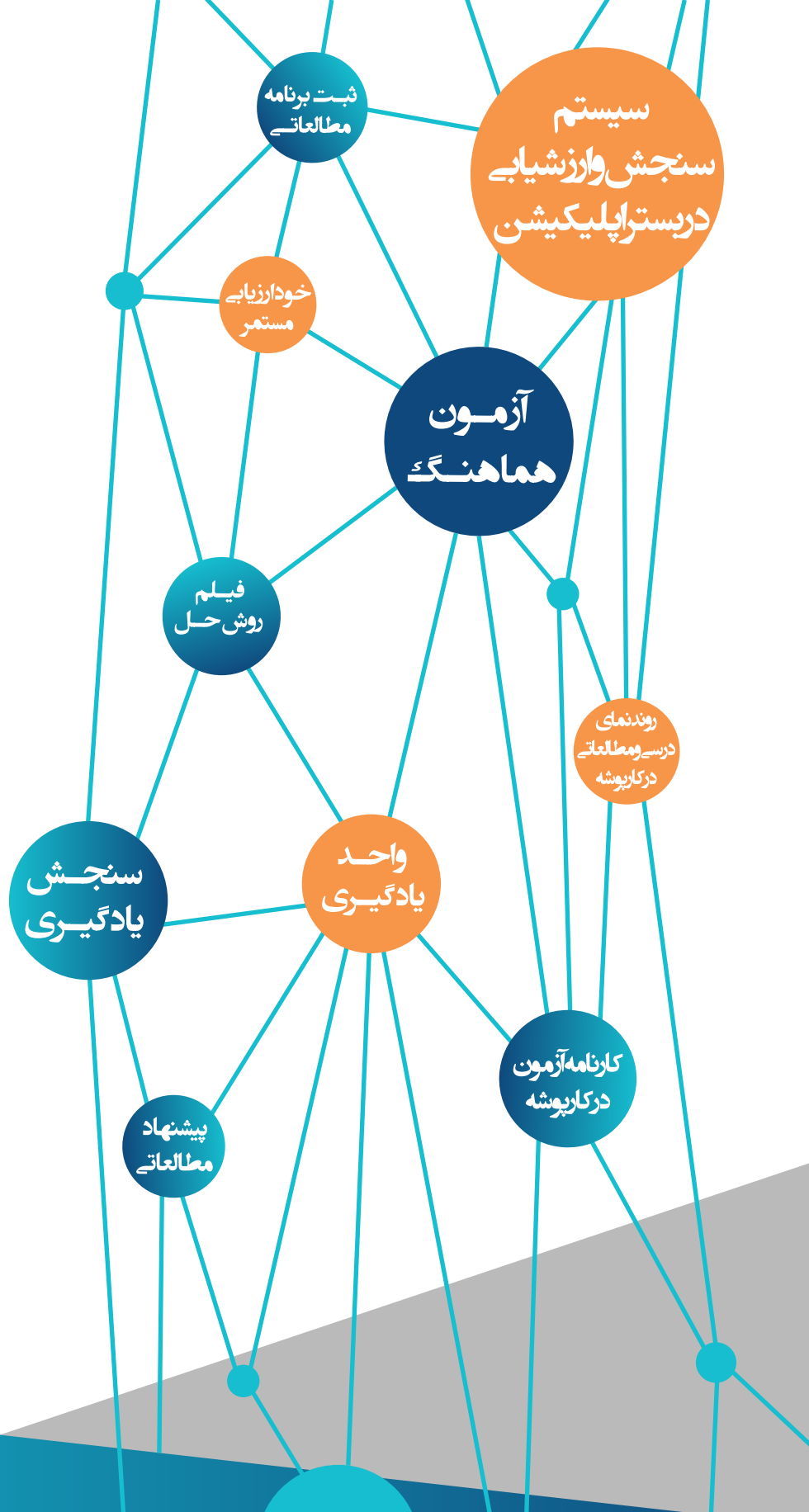
هماهنگ

شماره

۵

دفترچه سوال و پاسخ

یازدهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	حسابان	۱۵	فصل های ۳ و ۴ و فصل ۵ (درس های ۱ و ۲)
۲	هندسه	۱۰	فصل ۲ و فصل ۳ (درس ۱)
۳	آمار و احتمال	۱۰	فصل ۲ (درس های ۳ و ۴) و فصل ۳ (درس های ۱ و ۲)
۴	فیزیک	۲۰	فصل ۲ (از ابتدای نیروی محرکه الکتریکی و مدارها تا پایان فصل) و فصل ۳
۵	شیمی	۱۵	فصل ۲ (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است تا پایان فصل)

درس خواندن هدفمند

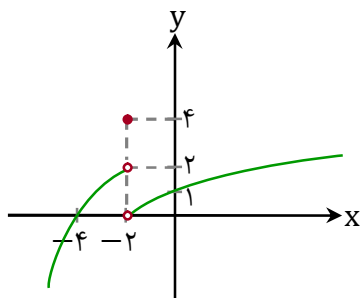


با اپلیکیشن مرآت
meraati.ir



کیفیت بخشی آموزش مدرسه

۱. اگر نمودار تابع f به شکل زیر باشد، حاصل $f(-2) + \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x)$ کدام است؟



۵ ①

۶ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۲ با توجه به نقطه توپر روی نمودار تابع f ، مشخص است که $f(-2) = 4$. ضمناً اگر x با مقادیر کمتر از -2 به سمت -2 میل کند، مقادیر y به سمت 2 میل می‌کند.

بنابراین $\lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = 2$ و مقدار خواسته شده برابر است با:

$$f(-2) + \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = 4 + 2 = 6$$

فصل

فصل ۵: حد و پیوستگی

واحد یادگیری

درس ۲: حدهای یک طرفه (حد چپ و حد راست)

زیرواحد یادگیری

تعریف حد چپ و راست توابع و محاسبه آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲. تابع f با ضابطه $f(x) = \begin{cases} 3x - 5 & x > 3 \\ x + 1 & x < 3 \end{cases}$ را در نظر بگیرید. حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} f(x)$ کدام است؟

۱) ۴

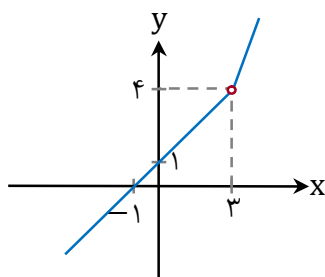
۲) صفر

۳) ۳

۴) تعریف نشده

پاسخ

۱) نمودار تابع f در شکل زیر رسم شده است.



توجه کنید در همسایگی محذوف عدد ۳، مقادیر y به سمت ۴ میل

می کنند، پس: $\lim_{x \rightarrow 3} f(x) = 4$.



۳. اگر θ زاویه‌ای دلخواه باشد، حاصل $\frac{\sin(2\pi-\theta)}{\cos(\frac{\pi}{4}+\theta)}$ کدام است؟

- ۱ ①
۲ ②
۳ ③
۴ ④

پاسخ

۱

میدانید

برای زاویه دلخواه θ داریم:

$$\sin(2\pi - \theta) = -\sin\theta$$

$$\cos(\frac{\pi}{4} + \theta) = -\sin\theta$$

مطابق روابط مثلثاتی حاصل عبارت موردنظر برابر است با:

$$\frac{\sin(2\pi-\theta)}{\cos(\frac{\pi}{4}+\theta)} = \frac{-\sin\theta}{-\sin\theta} = 1$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: مثلثات

واحد یادگیری
درس ۴: روابط مثلثاتی مجموع و تفاضل
زوایا

زیر واحد یادگیری
نسبت‌های مثلثاتی زوایای α

حیطه شناختی
مقدماتی

۴. درباره زاویه α می‌دانیم $\cos \alpha = 0/9$. مقدار $\cos 2\alpha$ کدام

است؟

- ① $0/6$
② $0/72$
③ $0/7$
④ $0/62$

پاسخ

۴

میدانید

اگر α زاویه‌ای دلخواه باشد،

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

طبق اتحاد مثلثاتی دو برابر زاویه، مقدار $\cos 2\alpha$ را پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned}\cos 2\alpha &= 2\cos^2 \alpha - 1 = 2 \times (0/9)^2 - 1 \\ &= 2 \times 0/81 - 1 = 1/62 - 1 = 0/62\end{aligned}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: مثلثات

واحد یادگیری
درس ۴: روابط مثلثاتی مجموع و تفاضل
زوایا

زیر واحد یادگیری
نسبت‌های مثلثاتی زوایای $\alpha \pm \beta$

حیطه شناختی
مقدماتی

فیلم پاسخ



۵ با توجه به نسبت‌های مثلثاتی زوایای 60° و 45° ، مقدار

$\sin(105^\circ)$ کدام است؟

۱ $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

۲ $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

۳ $\frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$

۴ $\frac{-\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

پاسخ

۱

میدانید

اگر α و β دو زاویه دلخواه باشند، آن‌گاه:

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin\alpha \cos\beta + \cos\alpha \sin\beta$$

باتوجه به اتحاد مثلثاتی مجموع زوایا، حاصل عبارت خواسته شده برابر است با:

$$\begin{aligned} \sin(105^\circ) &= \sin(60^\circ + 45^\circ) \\ &= \sin 60^\circ \cos 45^\circ + \cos 60^\circ \sin 45^\circ \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

فصل
فصل ۵: حد و پیوستگی

واحد یادگیری
درس ۱: مفهوم حد و فرآیندهای حدی

زیرواحد یادگیری

تعریف حد

حیطه شناختی

مقدماتی

۶ تابع g با ضابطه $g(x) = \begin{cases} -2 & x \in \mathbb{Z} \\ 5 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ را در نظر بگیرید.
حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} g(x) + \lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} g(x)$ کدام است؟

۱۰ ①

-۴ ②

۳ ③

-۳ ④

پاسخ

① همسایگی محذوف عدد ۳، فقط شامل اعداد غیر صحیح است،

پس تابع g در این همسایگی برابر ۵ بوده و داریم: $\lim_{x \rightarrow 3} g(x) = 5$
ضمناً همسایگی محذوف عدد $\sqrt{3}$ نیز شامل اعداد غیر صحیح است،
پس در این همسایگی نیز تابع g برابر ۵ است و داریم:

$$\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} g(x) = 5$$

بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow 3} g(x) + \lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} g(x) = 5 + 5 = 10$$

فیلم پاسخ



۷. حاصل کدام یک از حدهای زیر موجود نیست؟ [] نماد جزء

صحیح است)

۱ $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x}$

۲ $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x}$

۳ $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{[x]}{x}$

۴ $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[x]}{x}$

پاسخ

۴. حاصل سه حد داده شده در گزینه‌های ۱ تا ۳ موجود و قابل

محاسبه است:

گزینه «۱»: $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{x}{x} = 1$

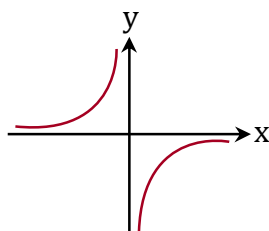
گزینه «۲»: $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-x}{x} = -1$

گزینه «۳»: $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{[x]}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{0}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} (0) = 0$

اما حد گزینه «۴» موجود نیست:

گزینه «۴»: $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[x]}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-1}{x}$

با توجه به نمودار تابع $y = \frac{-1}{x}$ حد چپ این تابع در $x = 0$ تعریف نشده است.



فصل

فصل ۵: حد و پیوستگی

واحد یادگیری

درس ۲: حدهای یک طرفه (حد چپ و حد

راست)

زیرواحد یادگیری

حالت‌های عدم وجود حد

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۸ تابع f با ضابطه $f(x) = \frac{\sqrt{4-x^2}}{x^2-1}$ در همسایگی کدام یک از نقاط زیر تعریف شده است؟

- ۱ ①
۲ ②
صفر ③
۴ ④

پاسخ

③ ابتدا دامنه تابع f را پیدا می‌کنیم. می‌دانیم عبارت زیر رادیکال باید نامنفی بوده و مخرج کسر نباید صفر باشد.

$$\left. \begin{aligned} 4 - x^2 \geq 0 &\Rightarrow x^2 \leq 4 \Rightarrow |x| \leq 2 \Rightarrow -2 \leq x \leq 2 \\ x^2 - 1 \neq 0 &\Rightarrow x^2 \neq 1 \Rightarrow x \neq \pm 1 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow D_f = [-2, 2] - \{\pm 1\}$$

این دامنه، شامل همسایگی عدد صفر است. مثلاً بازه $(-1, 1)$ همسایگی عدد صفر است که زیرمجموعه دامنه تابع f است، پس تابع f در همسایگی عدد صفر تعریف شده است.

ضمناً تابع f در همسایگی سایر گزینه‌ها تعریف نشده است:

گزینه «۱»: f در $x = 1$ تعریف نشده است.

گزینه «۲»: f در همسایگی راست $x = 2$ تعریف نشده است.

گزینه «۴»: f در همسایگی راست و چپ $x = 4$ تعریف نشده است.

فیلم پاسخ



۹. حاصل $A = \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{7\pi}{8}$ کدام است؟

- ① $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 ② $-\frac{\sqrt{2}}{2}$
 ③ $\frac{\sqrt{2}}{4}$
 ④ $-\frac{\sqrt{2}}{4}$

پاسخ

۴

میدانید

برای زاویه دلخواه α داریم:

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha$$

میدانید

رابطه سینوس دو برابر کمان به صورت زیر است:

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

دو زاویه $\frac{\pi}{8}$ و $\frac{7\pi}{8}$ مکمل یکدیگر هستند، پس مقدار عبارت A برابر است با:

$$\begin{aligned} A &= \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{7\pi}{8} = \sin \frac{\pi}{8} \cos(\pi - \frac{\pi}{8}) \\ &= \sin \frac{\pi}{8} \times (-\cos \frac{\pi}{8}) \\ &= -\frac{1}{2} (2 \sin \frac{\pi}{8} \times \cos \frac{\pi}{8}) = -\frac{1}{2} \sin(2 \times \frac{\pi}{8}) \\ &= -\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{4} = -\frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = -\frac{\sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۱۰. انتهای کمان‌های روبه‌رو به زوایای ۱۰۰۰° و $\frac{۲۳\pi}{۵}$ به ترتیب از

راست به چپ در کدام ناحیهٔ دایرهٔ مثلثاتی قرار دارند؟

۱) دوم - اول

۲) سوم - دوم

۳) چهارم - دوم

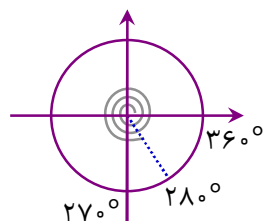
۴) چهارم - اول

پاسخ

۳) هر دور روی دایرهٔ مثلثاتی ۳۶۰° است. پس برای یافتن مکان هر زاویه روی دایرهٔ مثلثاتی، می‌توان مضارب ۳۶۰° را از زاویه کم کرد:

$$۱۰۰۰^\circ - ۲ \times ۳۶۰^\circ = ۱۰۰۰^\circ - ۷۲۰^\circ = ۲۸۰^\circ$$

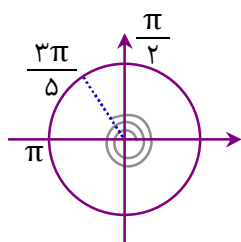
از آن‌جا که $۳۶۰^\circ > ۲۸۰^\circ > ۲۷۰^\circ$ ، پس زاویهٔ ۲۸۰° در ربع چهارم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد. پس زاویهٔ ۱۰۰۰° نیز در ربع چهارم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد.



همچنین هر دور روی دایرهٔ مثلثاتی ۲π رادیان است. پس برای یافتن مکان هر زاویه روی دایرهٔ مثلثاتی، می‌توان مضارب ۲π را از زاویه کم کرد:

$$\frac{۲۳\pi}{۵} - ۲ \times ۲\pi = \frac{۲۳\pi}{۵} - \frac{۲۰\pi}{۵} = \frac{۳\pi}{۵}$$

از آن‌جا که $\pi < \frac{۳\pi}{۵} < \frac{\pi}{۲}$ ، پس زاویهٔ $\frac{۳\pi}{۵}$ در ربع دوم دایرهٔ مثلثاتی قرار دارد.



فیلم پاسخ



پس زاویه $\frac{23\pi}{5}$ نیز در ربع دوم دایره مثلثاتی قرار دارد.

۱۱. حاصل $\log_2 96 - \frac{1}{2} \log_2 18$ کدام است؟

۱) ۵

۲) ۴/۵

۳) ۳

۴) ۳/۵

پاسخ

۲

میدانید

اگر لگاریتم‌ها تعریف شده باشند ویژگی‌های زیر برقرارند:

$$\log_c a + \log_c b = \log_c ab$$

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

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

$$\log_a a = 1$$

روش اول:

با توجه به ویژگی‌های لگاریتم، هر کدام از لگاریتم‌ها را باز کرده و حاصل را ساده می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \log_2 96 - \frac{1}{2} \log_2 18 &= \log_2 (3 \times 2^5) - \frac{1}{2} \log_2 (3^2 \times 2) \\ &= (\log_2 3 + \log_2 2^5) - \frac{1}{2} (\log_2 3^2 + \log_2 2) \\ &= \log_2 3 + 5 \log_2 2 - \frac{2}{2} \log_2 3 - \frac{1}{2} \log_2 2 \\ &= \log_2 3 + 5 \times 1 - \log_2 3 - \frac{1}{2} \times 1 = 5 - \frac{1}{2} = 4/5 \end{aligned}$$

روش دوم:

با توجه به ویژگی‌های لگاریتم، دو لگاریتم را یکی می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \log_2 96 - \frac{1}{2} \log_2 18 &= \log_2 96 - \log_2 18^{\frac{1}{2}} \\ &= \log_2 96 - \log_2 \sqrt{18} = \log_2 \frac{96}{\sqrt{18}} \\ &= \log_2 \frac{3 \times 2^5}{3\sqrt{2}} = \log_2 \frac{2^5}{\sqrt{2}} = \log_2 2^{5-\frac{1}{2}} \\ &= 4/5 \log_2 2 = 4/5 \times 1 = 4/5 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۱۲. اگر $\log_5 a = b$ ، آن گاه مقدار 5^{2b+1} بر حسب a کدام است؟

① $10a$

② $5a^2$

③ $25a$

④ $\frac{5}{2a}$

پاسخ

۲

میدانید

طبق تعریف لگاریتم، اگر $\log_b a = c$ آن گاه $a = b^c$

با توجه به تعریف لگاریتم، وقتی $\log_5 a = b$ ، آن گاه $a = 5^b$

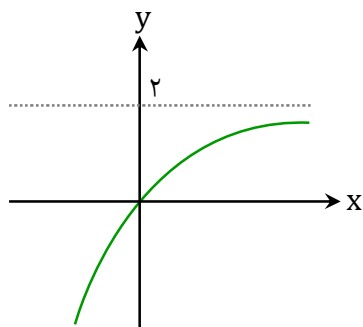
بنابراین مقدار خواسته شده برابر است با:

$$5^{2b+1} = 5^{2b} \times 5^1 = (5^b)^2 \times 5 = a^2 \times 5 = 5a^2$$

فیلم پاسخ



۱۳. نمودار تابع $f(x) = a \times b^x + c$ در شکل زیر رسم شده است. اگر این تابع از نقطه $(1, 1/5)$ بگذرد، مقدار $f(-1)$ کدام است؟



۱) -۶

۲) -۸

۳) -۳

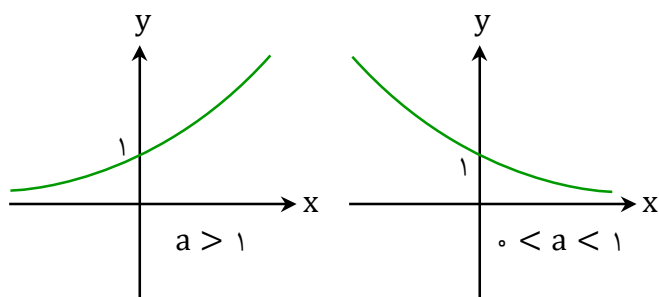
۴) -۴

پاسخ

۱

میدانید

نمودار تابع نمایی $y = a^x$ در دو حالت، به صورت زیر است:



با توجه به نمودار داده شده، برد تابع برابر $(-\infty, 2)$ است. پس در تابع $f(x) = a \times b^x + c$ ، مقدار c برابر ۲ بوده و a عددی منفی است.

ضمناً نمودار تابع از مبدأ مختصات یعنی نقطه $(0,0)$ می گذرد، پس:

$$f(0) = 0 \Rightarrow a \times b^0 + 2 = 0$$

$$\Rightarrow a \times 1 + 2 = 0 \Rightarrow a = -2$$

همچنین تابع از نقطه $(1, 1/5)$ می گذرد، بنابراین:

$$f(1) = 1/5 \Rightarrow -2 \times b^1 + 2 = 1/5$$

فیلم پاسخ



$$\Rightarrow 2b = 0.5 \Rightarrow b = \frac{1}{4}$$

بنابراین ضابطه تابع به صورت $f(x) = -2\left(\frac{1}{4}\right)^x + 2$ بوده و مقدار خواسته شده برابر است با:

$$\begin{aligned} f(-1) &= -2\left(\frac{1}{4}\right)^{-1} + 2 \\ &= -2 \times 4 + 2 = -8 + 2 = -6 \end{aligned}$$

۱۴. حاصل ضرب جواب‌های معادله $(\log x)^2 - \log(x^2) = 15$

کدام است؟

۱) -۱

۲) ۱۰۰

۳) ۳

۴) -۱۵

پاسخ

۲

میدانید

اگر a و b دو عدد مثبت بوده و پایه مخالف یک و n عددی طبیعی باشد، آن‌گاه:

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

میدانید

اگر در لگاریتم پایه نوشته نشده بود، آن را ۱۰ در نظر می‌گیریم. با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم و تغییر متغیر $\log x = t$ ، معادله موردنظر را حل می‌کنیم:

$$(\log x)^2 - \log(x^2) = 15 \Rightarrow (\log x)^2 - 2 \log x - 15 = 0$$

$$\xrightarrow{\log x = t} t^2 - 2t - 15 = 0$$

$$\Rightarrow (t - 5)(t + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 5 \\ t = -3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \log x = 5 \\ \log x = -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 10^5 \\ x = 10^{-3} \end{cases}$$

حاصل ضرب دو جواب به دست آمده برابر است با:

$$10^5 \times 10^{-3} = 10^{5-3} = 10^2 = 100$$

فیلم پاسخ



۱۵. مقدار $\cos^2 \frac{5\pi}{24} \cos^2 \frac{\pi}{24} - \sin^2 \frac{5\pi}{24} \sin^2 \frac{\pi}{24}$ کدام است؟

- ۱ $\frac{\sqrt{2}}{4}$
- ۲ $-\frac{\sqrt{2}}{4}$
- ۳ $\frac{\sqrt{6}}{4}$
- ۴ $-\frac{\sqrt{6}}{4}$

پاسخ

۳

میدانید

برای زوایای دلخواه α و β داریم:

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos\alpha \cos\beta - \sin\alpha \sin\beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos\alpha \cos\beta + \sin\alpha \sin\beta$$

ابتدا مقدار خواسته شده را با استفاده از اتحاد مزدوج تجزیه کرده،

سپس مقدار آن را با استفاده از اتحادهای مثلثاتی پیدا می‌کنیم:

$$\begin{aligned} & \cos^2 \frac{5\pi}{24} \cos^2 \frac{\pi}{24} - \sin^2 \frac{5\pi}{24} \sin^2 \frac{\pi}{24} \\ &= \left(\cos \frac{5\pi}{24} \cos \frac{\pi}{24} + \sin \frac{5\pi}{24} \sin \frac{\pi}{24} \right) \left(\cos \frac{5\pi}{24} \cos \frac{\pi}{24} - \sin \frac{5\pi}{24} \sin \frac{\pi}{24} \right) \\ &= \cos \left(\frac{5\pi}{24} - \frac{\pi}{24} \right) \cos \left(\frac{5\pi}{24} + \frac{\pi}{24} \right) = \cos \left(\frac{\pi}{6} \right) \times \cos \left(\frac{\pi}{4} \right) \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6}}{4} \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۱۶. خط $y = 2ax + 4a - 2$ تحت بازتاب نسبت به $4y - 2x = 6$ بر خودش تصویر می‌شود. مقدار a کدام است؟

- ① ۱
② -۱
③ $\frac{1}{2}$
④ $-\frac{1}{2}$

پاسخ

۲) طبق فرض مسأله یک خط تحت بازتاب نسبت به خط دیگر بر روی خودش منطبق است. در نتیجه دو حالت ممکن است.
حالت اول: دو خط بر هم عموداند.
حالت دوم: دو خط بر هم منطبق هستند.
حالت اول: عمود بر هم باشند: اگر بخواهیم دو خط عمود باشند شیب‌ها باید قرینه و معکوس هم باشند:

$$\left. \begin{array}{l} y = 2ax + 4a - 2 \\ y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2} \end{array} \right\} \Rightarrow 2a = -2 \Rightarrow a = -1$$

حالت دوم: بر هم منطبق باشند:

$$\left\{ \begin{array}{l} y = 2ax + 4a - 2 \\ y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2} \end{array} \right. \Rightarrow \begin{cases} 2a = \frac{1}{2} \Rightarrow a = \frac{1}{4} \\ 4a - 2 = \frac{3}{2} \Rightarrow 4a = \frac{7}{2} \Rightarrow a = \frac{7}{8} \end{cases}$$

چون دو مقدار متفاوت برای a به دست آمده است، در نتیجه قابل قبول نیست و این دو خط نمی‌توانند بر هم منطبق باشند.

فصل

فصل ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۱: تبدیل‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

بازتاب و ویژگی‌های آن

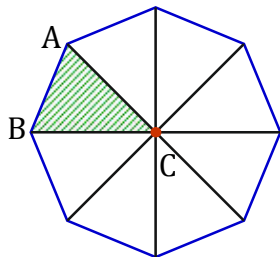
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۷. در هشت ضلعی منتظم شکل زیر مثلث ABC را با استفاده از انتقال روی چند تا از مثلث‌های داخل ۸ ضلعی می‌توان تصویر کرد؟



۱) صفر

۲) ۱

۳) ۳

۴) ۵

پاسخ

۱) اگر قطره‌های یک هشت ضلعی را رسم کنیم، هشت مثلث متساوی‌الساقین با زاویه 45° به وجود می‌آید. زیرا:

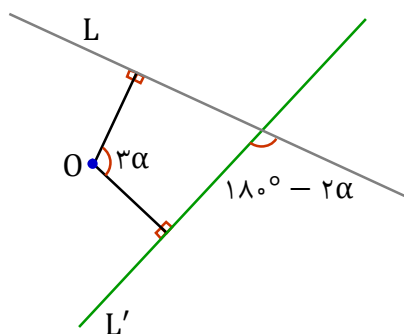
$$\hat{C} = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ \Rightarrow \hat{A} = \hat{B} = \frac{180^\circ - 45^\circ}{2} = 67.5^\circ$$

هیچ کدام از مثلث‌های درون ۸ ضلعی با انتقال تصویر مثلث ABC نمی‌باشد.

فیلم پاسخ



۱۸. در شکل زیر خط L ، با دوران به مرکز O روی خط L' تصویر شده است. زاویه این دوران کدام است؟



۱) 90°

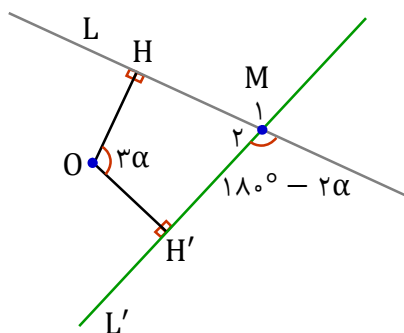
۲) 100°

۳) 108°

۴) 120°

پاسخ

۳. مجموع زوایای یک چهارضلعی محدب 360° است، در نتیجه در چهارضلعی $OHHM$ داریم:



$$\widehat{M}_1 = 180^\circ - 2\alpha$$

$$\widehat{M}_1 + \widehat{M}_2 = 180^\circ \Rightarrow 180^\circ - 2\alpha + 180^\circ - 3\alpha = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \widehat{\alpha} = \frac{180^\circ}{5} = 36^\circ$$

$$\text{زاویه دوران} = 3\alpha = 3 \times 36^\circ = 108^\circ$$

فیلم پاسخ



۱۹. طول اضلاع مثلث $\triangle ABC$ ، ۸، ۸ و ۴ است. اگر مثلث $\triangle A'B'C'$

مجانس مثلث $\triangle ABC$ با نسبت تجانس ۲ باشد، مساحت مثلث

$\triangle A'B'C'$ کدام است؟

① $4\sqrt{15}$

② $6\sqrt{15}$

③ $16\sqrt{15}$

④ $30\sqrt{15}$

پاسخ

③ مثلث $\triangle ABC$ متساوی الساقین است، در نتیجه میانه وارد بر قاعده

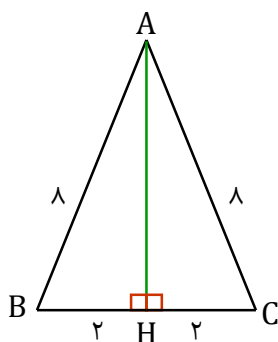
عمود منصف قاعده می باشد و همچنین مساحت مثلث $\triangle A'B'C'$ ، ۴

برابر مساحت مثلث $\triangle ABC$ است. زیرا:

$\triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$ و $K = 2 \Rightarrow$ نسبت مساحت ها $= K^2$

$\Rightarrow$ نسبت مساحت ها $= 4$

$$\triangle AHC: AH = \sqrt{AC^2 - HC^2} = \sqrt{8^2 - 2^2} = \sqrt{60} = 2\sqrt{15}$$



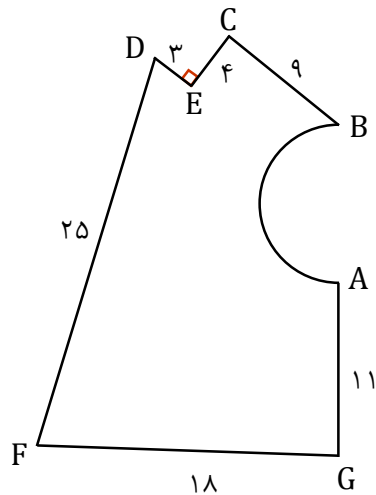
$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{AH \times BC}{2} = \frac{2\sqrt{15} \times 4}{2} = 4\sqrt{15}$$

$$\Rightarrow S_{\triangle A'B'C'} = 4 \times 4\sqrt{15} \Rightarrow S_{\triangle A'B'C'} = 16\sqrt{15}$$

فیلم پاسخ



۲۰. در شکل زیر $AB = ۱۰$ قطر نیم‌دایره می‌باشد. اگر بخواهیم بدون تغییر محیط، مساحت شکل را افزایش دهیم، مقدار افزایش مساحت کدام است؟



۱) $۱۲(\pi + ۲)$

۲) $۲۵\pi + ۱۴$

۳) $۲۵\pi + ۱۲$

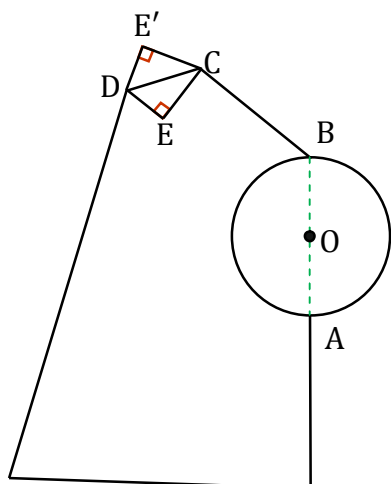
۴) $۲۵(\pi + ۱)$

پاسخ

۳. برای تغییر مقدار مساحت بدون تغییر محیط شکل باید از بازتاب استفاده کرد. زیرا بازتاب طولی است و تغییر محیط نداریم. ابتدا نقطه A را به B وصل می‌کنیم سپس نیم‌دایره را نسبت به محور AB بازتاب می‌دهیم و سپس نقطه C را به D وصل می‌کنیم و نقطه E را نسبت به محور CD بازتاب می‌دهیم و E' می‌نامیم. مساحت دایره و مساحت چهارضلعی DECE' را محاسبه می‌کنیم:

فیلم پاسخ





$$S_{\text{دایره}} = \pi R^2 = \pi \times 5^2 = 25\pi$$

$$S_{DECE'} = 2S_{\Delta DEC} = 2 \times \frac{3 \times 4}{2} = 12$$

مقدار افزایش مساحت برابر است با:

$$S = 25\pi + 12$$

۲۱. در مثلث قائم‌الزاویه $\triangle ABC$ ، طول پاره‌خط‌هایی که ارتفاع وارد بر وتر به وجود می‌آورد ۱۲ و ۴ است. مجموع تانژانت دو زاویه غیرقائمه کدام است؟

① $3\sqrt{3} + \frac{\sqrt{2}}{2}$

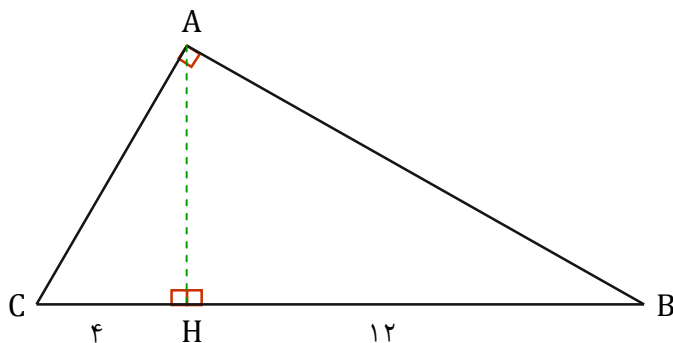
② $\frac{3}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}$

③ $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

④ $3\sqrt{3}$

پاسخ

۳ طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:



$$AH^2 = BH \times HC \Rightarrow AH^2 = 4 \times 12 = 48$$

$$\Rightarrow AH = 4\sqrt{3}$$

$$\left. \begin{aligned} \tan \hat{B} &= \frac{AH}{BH} = \frac{4\sqrt{3}}{12} = \frac{\sqrt{3}}{3} \\ \tan \hat{C} &= \frac{AH}{CH} = \frac{4\sqrt{3}}{4} = \sqrt{3} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \tan \hat{B} + \tan \hat{C} = \frac{4\sqrt{3}}{3}$$

فصل

فصل ۳: روابط طولی در مثلث

واحد یادگیری

درس ۱: قضیه سینوس‌ها

زیرواحد یادگیری

یادآوری روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۲. در مثلث ABC رابطه $b \cos \hat{A} = a \sin \hat{B}$ برقرار می‌باشد.
اندازه زاویه $\hat{A}$ کدام است؟

۱ 30°

۲ 45°

۳ 60°

۴ 90°

پاسخ

۲ طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{a}{\sin \hat{A}} \Rightarrow b \sin \hat{A} = a \sin \hat{B}$$

طبق فرض مسئله داریم:

$$\left. \begin{array}{l} b \cos \hat{A} = a \sin \hat{B} \\ b \sin \hat{A} = a \sin \hat{B} \end{array} \right\} \Rightarrow b \sin \hat{A} = b \cos \hat{A} \xrightarrow{b \neq 0} \sin \hat{A} = \cos \hat{A} \\ \Rightarrow \hat{A} = 45^\circ$$

فیلم پاسخ



۲۳. در مثلث $\triangle ABC$ اندازه $\widehat{B} = 120^\circ$ ، $\widehat{C} = 30^\circ$ و $AC = 9$ می باشد. اندازه BC کدام است؟

① $2\sqrt{3}$

② $3\sqrt{3}$

③ $2\sqrt{6}$

④ $3\sqrt{6}$

پاسخ

۲

$$\widehat{B} = 120^\circ, \widehat{C} = 30^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 30^\circ$$

طبق قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{b}{\sin \widehat{B}} = \frac{a}{\sin \widehat{A}}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{\sin 120^\circ} = \frac{a}{\sin 30^\circ} \Rightarrow a = \frac{9 \sin 30^\circ}{\sin 120^\circ} \Rightarrow a = \frac{9 \times \frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{9\sqrt{3}}{3}$$

$$a = 3\sqrt{3} = BC$$

فصل

فصل ۳: روابط طولی در مثلث

واحد یادگیری

درس ۱: قضیه سینوس ها

زیر واحد یادگیری

قضیه سینوس ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۴. در مثلث $\triangle ABC$ اندازه $\hat{B} = 45^\circ$, $\hat{A} = 30^\circ$ و $BC = 8$ است.

طول ضلع AB کدام است؟

① $4(\sqrt{2} + \sqrt{6})$

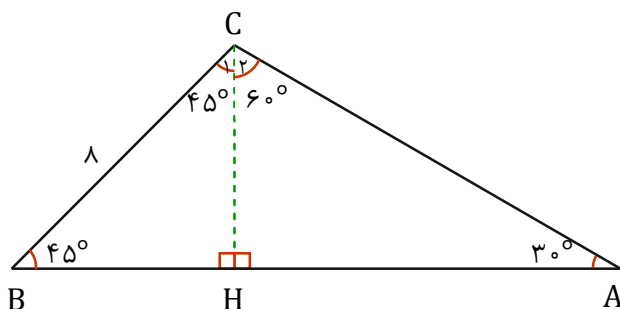
② $4(\sqrt{3} + \sqrt{6})$

③ $4\sqrt{10}$

④ $4(\sqrt{5} + \sqrt{3})$

پاسخ

① مجموع زوایای داخلی یک مثلث 180° است، در نتیجه با رسم ارتفاع وارد بر AB داریم:



$$\triangle BHC: \hat{H} = 90^\circ, \hat{C}_1 = \hat{B} = 45^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{CH}{\sin 45^\circ} = \frac{BC}{\sin 90^\circ} \Rightarrow CH = 8 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$

$$\triangle HCA: \hat{H} = 90^\circ, \hat{C}_2 = 60^\circ, \hat{A} = 30^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{CH}{\sin 30^\circ} = \frac{AH}{\sin 60^\circ} \Rightarrow \frac{4\sqrt{2}}{\frac{1}{2}} = \frac{AH}{\frac{\sqrt{3}}{2}}$$

$$\Rightarrow AH = 4\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow AB = BH + HA = 4\sqrt{2} + 4\sqrt{6} = 4(\sqrt{2} + \sqrt{6})$$

فصل

فصل ۳: روابط طولی در مثلث

واحد یادگیری

درس ۱: قضیه سینوس‌ها

زیر واحد یادگیری

قضیه سینوس‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۲۵. در مثلث ABC داریم: $\hat{A} = 50^\circ$ و $b \sin \hat{B} = c \sin \hat{C}$. اندازه زاویه $\hat{C}$ کدام است؟

۱) 55°

۲) 65°

۳) 75°

۴) 85°

پاسخ

۲ طبق قضیه سینوس‌ها داریم:

$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} \Rightarrow c = \frac{b \sin \hat{C}}{\sin \hat{B}} \quad (1)$$

طبق فرض مسئله داریم:

$$b \sin \hat{B} = c \sin \hat{C} \xrightarrow{(1)} b \sin \hat{B} = \frac{b \sin \hat{C}}{\sin \hat{B}} \times \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow b \sin^2 \hat{B} = b \sin^2 \hat{C} \xrightarrow{b \neq 0} \sin^2 \hat{B} = \sin^2 \hat{C} \Rightarrow \hat{B} = \hat{C}$$

$$\text{غقق } \hat{C} = 180^\circ - \hat{B} \text{ یا}$$

مجموع زوایای داخلی یک مثلث 180° است، در نتیجه داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ \xrightarrow[\hat{A}=50^\circ]{\hat{B}=\hat{C}} 50^\circ + 2\hat{C} = 180^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{C} = \frac{130^\circ}{2} = 65^\circ$$

فصل

فصل ۳: روابط طولی در مثلث

واحد یادگیری

درس ۱: قضیه سینوس‌ها

زیر واحد یادگیری

قضیه سینوس‌ها

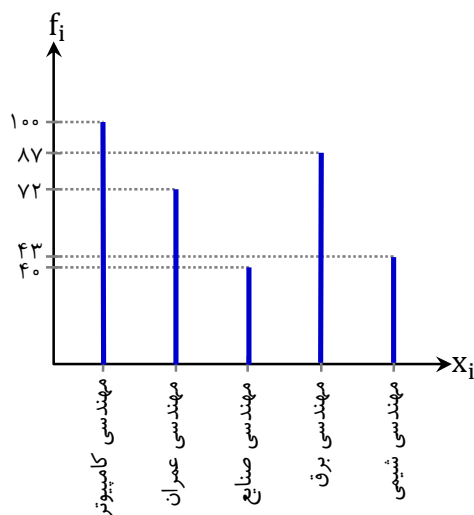
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۶. در نمودار میله‌ای زیر تعداد دانشجویان با ۵ رشته مختلف نمایش داده شده است. در نمایش آن با نمودار دایره‌ای، سطح مربوط به رشته مهندسی عمران تقریباً چند درجه است؟



۱) $70/7^\circ$

۲) $72/9^\circ$

۳) $75/2^\circ$

۴) $75/7^\circ$

پاسخ

۴. مساحت قطاع نمودار دایره‌ای مربوط به دسته آم:

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

$$\Rightarrow \theta = \frac{72}{100+72+40+87+43} \times 360^\circ = \frac{72}{342} \times 360^\circ$$

$$= \frac{8}{38} \times 360^\circ = \frac{4}{19} \times 360^\circ \simeq 75/7^\circ$$



۲۷. با توجه به جدول زیر، اگر زاویه مربوط به دسته چهارم در نمودار دایره‌ای 36° باشد، تعداد کل داده‌ها کدام است؟

دسته	۱	۲	۳	۴	۵
f_i	۲۶	۳۵	۲۰	x	۴۵

۱) ۱۰۰

۲) ۱۲۰

۳) ۱۳۵

۴) ۱۴۰

پاسخ

۴. زاویه مربوط به دسته اُم در نمودار دایره‌ای:

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

$$\Rightarrow \frac{x}{26+35+20+x+45} \times 360^\circ = 36^\circ$$

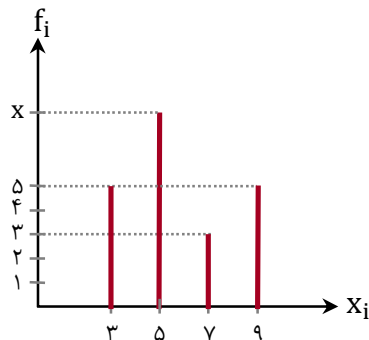
$$\Rightarrow \frac{x}{126+x} \times 10^\circ = 1^\circ \Rightarrow \frac{x}{x+126} = \frac{1}{10}$$

$$\Rightarrow 10x = x + 126 \Rightarrow 9x = 126 \Rightarrow x = 14$$

$$n = \sum f_i \Rightarrow n = 26 + 35 + 20 + 14 + 45 = 140$$



۲۸. با توجه به نمودار میله‌ای زیر اگر میانگین داده‌ها ۵/۸ باشد،
میانۀ داده‌ها کدام است؟



۱) ۴/۵

۲) ۵

۳) ۵/۵

۴) ۶

۲

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{n} \Rightarrow \frac{(5 \times 3) + (x \times 5) + (3 \times 7) + (5 \times 9)}{3 + 5 + 5 + x} = 5/8 \\ \Rightarrow \frac{15 + 5x + 21 + 45}{13 + x} &= 5/8 \Rightarrow 81 + 5x = 75/4 + 5/8 x \\ \Rightarrow 5/8 x &= 5/6 \Rightarrow x = 7 \\ \Rightarrow \text{تعداد داده‌ها} &= 3 + 5 + 5 + 7 = 20 \\ \Rightarrow \text{میانۀ} &= \frac{x_{10} + x_{11}}{2} \Rightarrow \text{میانۀ} = \frac{5 + 5}{2} = 5\end{aligned}$$

پاسخ



۲۹. در داده‌های زیر میان‌ه کدام است؟

۵, ۷, ۷, ۷, ۹, ۱۱, ۱۲, ۱۳, ۷, ۱۰, ۶, ۶

۱ ۶/۵

۲ ۷

۳ ۷/۵

۴ ۷/۷

پاسخ

۲

میدانید

میان‌ه: اگر داده‌ها را مرتب شده بنویسیم «صعودی یا نزولی» داده وسط را در صورت فرد بودن تعداد داده‌ها، میان‌ه می‌گوییم و میانگین دو داده وسط را در صورت زوج بودن تعداد داده‌ها، میان‌ه می‌گوییم. تعداد داده‌ها ۱۲ تاست. پس میانگین داده‌های ششم و هفتم مساوی میان‌ه است.

۵, ۶, ۶, ۷, ۷, ۷, ۷, ۹, ۱۰, ۱۱, ۱۲, ۱۳

$$\downarrow$$

$$\frac{7+7}{2} = 7$$

میان‌ه

فیلم پاسخ



۳۰ در سبد اول ۵ سیب زرد و ۲ سیب قرمز و در سبد دوم ۴ سیب زرد و ۵ سیب قرمز داریم. یکی از سبدها را به تصادف انتخاب کرده و به صورت پی در پی و بدون جای گذاری دو سیب خارج می‌کنیم. احتمال آنکه سیب اول زرد و سیب دوم قرمز باشد، کدام است؟

- ① $\frac{65}{252}$
 ② $\frac{60}{125}$
 ③ $\frac{65}{216}$
 ④ $\frac{60}{215}$

پاسخ

۱ قانون ضرب احتمال‌ها:

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

$$P(\text{اولی زرد و دومی قرمز}) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{5}{7} \times \frac{2}{6} + \frac{4}{9} \times \frac{5}{8} \right)$$

انتخاب سبد اول یا سبد دوم

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{10}{42} + \frac{20}{72} \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{5}{21} + \frac{5}{18} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{30+35}{126} \right) = \frac{65}{252}$$

فیلم پاسخ



۳۱. اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند و $P(A) = ۰/۳$ ،

$P(B) = ۰/۵$ و $P(B|A') = ۰/۴$ باشد، آن گاه $P(B'|A')$

کدام است؟

۱) $۰/۵۵$

۲) $۰/۶$

۳) $۰/۶۵$

۴) $۰/۷$

پاسخ

۲

$$\begin{aligned} P(B|A') &= \frac{P(B \cap A')}{P(A')} = ۰/۴ \Rightarrow \frac{P(B-A)}{۱-P(A)} = ۰/۴ \\ \Rightarrow \frac{P(B)-P(A \cap B)}{۰/۷} &= ۰/۴ \Rightarrow ۰/۵ - P(A \cap B) = ۰/۲۸ \\ \Rightarrow P(A \cap B) &= ۰/۲۲ \\ P(B'|A') &= \frac{P(B' \cap A')}{P(A')} = \frac{۱-P(A \cup B)}{۱-P(A)} \\ &= \frac{۱-(۰/۳+۰/۵-۰/۲۲)}{۰/۷} = \frac{۰/۴۲}{۰/۷} = ۰/۶ \end{aligned}$$



۳۲. در یک جعبه ۴ مهره سفید و ۳ مهره سیاه وجود دارد. یک مهره به تصادف از این جعبه خارج کرده و کنار می‌گذاریم، سپس مهره دومی را خارج می‌کنیم. احتمال آنکه مهره دوم سفید باشد، کدام است؟

- ۱) $\frac{3}{7}$
- ۲) $\frac{4}{7}$
- ۳) $\frac{1}{2}$
- ۴) $\frac{5}{7}$

۲

پاسخ

$$\begin{aligned}
 P(\text{مهره دوم سفید}) &= \overbrace{P(\text{مهره اول سفید})}^{B_1} P(\text{مهره دوم سفید} | B_1) \\
 &+ \overbrace{P(\text{مهره اول سیاه})}^{B_2} P(\text{مهره دوم سفید} | B_2) \\
 &= \frac{4}{7} \times \frac{3}{6} + \frac{3}{7} \times \frac{4}{6} = \frac{24}{42} = \frac{4}{7}
 \end{aligned}$$

نکته

اگر از یک ظرف تعدادی مهره بدون توجه به رنگ خارج کنیم و کنار بگذاریم و سپس مهره جدیدی خارج کنیم، احتمال رنگ مهره جدید با احتمال همان رنگ برای مهره اول خارج شده یکسان است، یعنی در این سؤال پاسخ $\frac{4}{4+3} = \frac{4}{7}$ خواهد شد.

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۲: احتمالواحد یادگیری
درس ۳: احتمال شرطی

زیرواحد یادگیری

قانون بیز

حیطه شناختی

مقدماتی

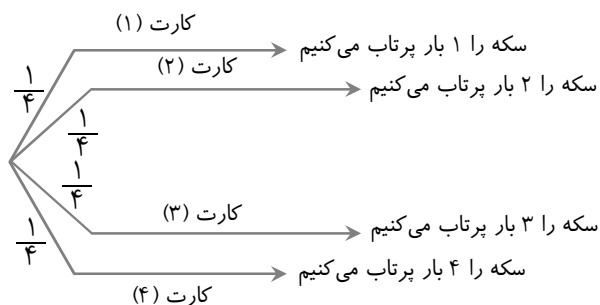
۳۳. در یک جعبه ۴ کارت با شماره‌های ۱ تا ۴ داریم. یک کارت به تصادف از این ظرف خارج می‌کنیم و از هر شماره‌ای باشد به تعداد آن یک سکه را پرتاب می‌کنیم. اگر ملاحظه کنیم ۲ بار رو ظاهر شده است، احتمال آنکه کارت شماره ۳ خارج شده باشد کدام است؟

- ① $\frac{1}{3}$
 ② $\frac{1}{4}$
 ③ $\frac{5}{8}$
 ④ $\frac{3}{8}$

پاسخ

۴. اگر B پیشامد ظاهر شدن ۲ بار رو باشد و A پیشامد ظاهر شدن کارت شماره ۳، داریم:

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



$$P(A|B) = \frac{\frac{1}{4} \times \frac{\binom{3}{2}}{8}}{(\frac{1}{4} \times 0) + (\frac{1}{4} \times \frac{\binom{2}{2}}{4}) + (\frac{1}{4} \times \frac{\binom{3}{2}}{8}) + (\frac{1}{4} \times \frac{\binom{4}{2}}{16})}$$

$$= \frac{\frac{3}{8}}{\frac{1}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8}} = \frac{3}{8}$$

فیلم پاسخ



۳۴. در جدول فراوانی دسته‌بندی شده زیر اگر درصد فراوانی نسبی

دسته وسط ۲۰ باشد، فراوانی دسته چهارم کدام است؟

دسته	۴ - ۸	۸ - ۱۲	۱۲ - ۱۶	۱۶ - ۲۰	۲۰ - ۲۴
فراوانی	۴	۷	a	۱۹ - a	۱۰

۱) ۸

۲) ۱۰

۳) ۱۱

۴) ۱۲

پاسخ

۳

نکته

درصد فراوانی نسبی دسته اُم:

فراوانی نسبی

$$\left[\frac{f_i}{n} \right] \times 100$$

$$\frac{a}{4+7+a+19-a+10} \times 100 = 20 \Rightarrow \frac{a}{40} \times 100 = 20$$

$$\Rightarrow a = 8$$

$$\Rightarrow f_4 = 19 - 8 = 11$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۳: آمار توصیفی

واحد یادگیری
درس ۲: معیارهای گرایش به مرکز

زیرواحد یادگیری

میانگین

حیطه شناختی

مقدماتی

۳۵. میانگین داده‌های $2x_1 + 3, 2x_2 + 3, \dots, 2x_5 + 3$ مساوی

۵ است. میانگین داده‌های $x_1 - 3, x_2 - 3, \dots, x_5 - 3$

کدام است؟

۱) -۱

۲) -۲

۳) $-2/5$

۴) -۳

پاسخ

۲

نکته

میانگین داده‌های $x_1, \dots, x_5$ برابر است با:

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{n} \\ \frac{2x_1 + 3 + 2x_2 + 3 + \dots + 2x_5 + 3}{5} &= 5 \\ \Rightarrow 2(x_1 + \dots + x_5) + (5 \times 3) &= 25 \\ \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_5 &= \frac{10}{2} = 5 \\ \Rightarrow \text{جدید } \bar{x} &= \frac{(x_1 - 3) + \dots + (x_5 - 3)}{5} \\ &= \frac{(x_1 + \dots + x_5) - 15}{5} = -2\end{aligned}$$

فیلم پاسخ



فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان
مستقیم

نیروی محرکه الکتریکی و مدارها / توان در
مدارهای الکتریکی

نیروی محرکه و باتری

۳۶. کدام گزینه درست است؟

- ۱) نیروی محرکه یک باتری ۱۲ ولت است و این به آن معناست که این باتری به هر الکترونی که از آن می‌گذرد ۱۲ ژول انرژی می‌دهد.
- ۲) یکای کمیت نیروی محرکه الکتریکی همان یکای نیروی الکتریکی است.
- ۳) اختلاف پتانسیل میان دو پایانه باتری واقعی (غیر آرمانی) همواره برابر نیروی محرکه الکتریکی باتری است.
- ۴) سلول‌های خورشیدی نمونه‌ای از منبع نیروی محرکه الکتریکی هستند.

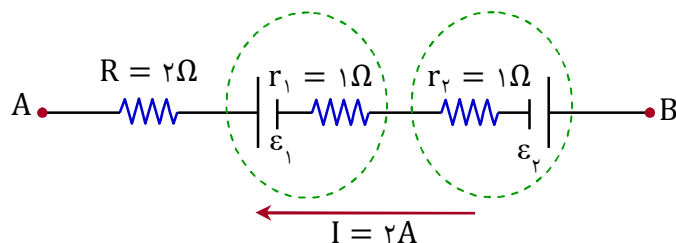
پاسخ

- ۴) باتری‌ها، پیل‌های سوختی، سلول‌های خورشیدی و مولدهای الکتریکی نمونه‌هایی از منبع‌های نیروی محرکه الکتریکی‌اند.
- با توجه به رابطه $\varepsilon = \frac{\Delta W}{q}$ ، نیروی محرکه انرژی داده شده به یک کولن بار الکتریکی جهت شارش در مدار است نه یک الکترون.
- (نادرستی گزینه «۱»)
- یکای کمیت نیروی محرکه همان یکای اختلاف پتانسیل الکتریکی (ولت) است نه یکای نیروی الکتریکی. (نادرستی گزینه «۲»)
- اختلاف پتانسیل دو پایانه باتری واقعی، متفاوت از نیروی محرکه باتری است. (نادرستی گزینه «۳»)

فیلم پاسخ



۳۷. شکل زیر، قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. اگر $V_B - V_A = ۳۴V$ و $\mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = ۵۸V$ باشد، مقدار $\mathcal{E}_1$ چند ولت است؟



۱۶ ①

۱۸ ②

۳۸ ③

۴۲ ④

پاسخ

① در این مدار می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} V_A + RI - \mathcal{E}_1 + r_1 I + r_2 I + \mathcal{E}_2 &= V_B \\ \rightarrow V_A - V_B + 2 \times 2 - \mathcal{E}_1 + 1 \times 2 + 1 \times 2 + \mathcal{E}_2 &= 0 \\ \rightarrow 4 + 2 + 2 + \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 &= V_B - V_A = 34 \\ \rightarrow \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 &= 26 \\ \begin{cases} \mathcal{E}_2 - \mathcal{E}_1 = 26 \\ \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 = 58 \end{cases} \rightarrow 2\mathcal{E}_1 &= 58 - 26 \rightarrow \mathcal{E}_1 = 16V \end{aligned}$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

واحد یادگیری

نیروی محرکه الکتریکی و مدارها / توان در مدارهای الکتریکی

زیرواحد یادگیری

محاسبه اختلاف پتانسیل دو نقطه از مدار

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۸. اگر به اختلاف پتانسیل دو سر یک مقاومت ۵ ولت اضافه شود، توان مصرفی مقاومت ۴۴ درصد افزایش می‌یابد. اختلاف پتانسیل اولیه دو سر مقاومت چند ولت است؟

۱۰ ①

۱۵ ②

۲۰ ③

۲۵ ④

پاسخ

۴

میدانید

توان مصرفی یک مقاومت از روابط زیر به دست می‌آید:

$$P = VI = \frac{V^2}{R} = RI^2$$

با توجه به رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_2}{P_1} &= \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \\ P_2 &= P_1 + \frac{44}{100} P_1 = \frac{144}{100} P_1 \end{aligned} \right\} \rightarrow \frac{144 P_1}{P_1} = \left(\frac{V_1 + 5}{V_1}\right)^2$$

$$\rightarrow \frac{144}{100} = \left(\frac{V_1 + 5}{V_1}\right)^2 \rightarrow \frac{12}{10} = \frac{V_1 + 5}{V_1}$$

$$\rightarrow \frac{12}{10} V_1 = V_1 + 5 \rightarrow \frac{2}{10} V_1 = 5 \rightarrow V_1 = 25V$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

واحد یادگیری

نیروی محرکه الکتریکی و مدارها / توان در مدارهای الکتریکی

زیرواحد یادگیری

توان مقاومت (محاسبه توان مقاومت در مدار تک‌حلقه)

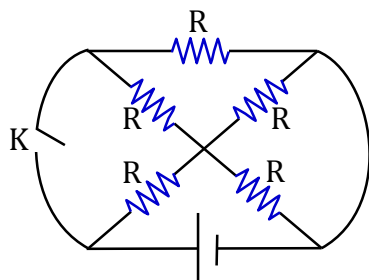
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۹. در مدار زیر، با بستن کلید K، مقاومت معادل مدار چند برابر می‌شود؟



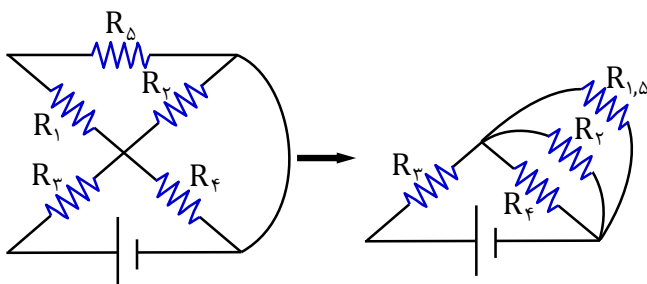
- ① $\frac{6}{7}$
 ② $\frac{5}{14}$
 ③ $\frac{5}{7}$
 ④ $\frac{6}{15}$

پاسخ

۲. در حالت کلید باز مدار مطابق شکل زیر است. در این مدار R_1 و R_5 با یکدیگر متوالی و معادل آنها با R_2 و R_4 موازی است و معادل آنها با R_3 سری است:

$$R_{1,5} = 2R \rightarrow R_{1,5,2,4} = \frac{2}{5}R$$

$$\rightarrow R_{eq1} = \frac{2}{5}R + R = \frac{7}{5}R$$



در حالت کلید بسته، مدار مطابق شکل زیر است. مقاومت‌های R_1 و R_3 با هم موازی و مقاومت‌های R_2 و R_4 نیز با هم موازی هستند و معادل آنها با هم متوالی و معادل آنها با R_5 موازی است:

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

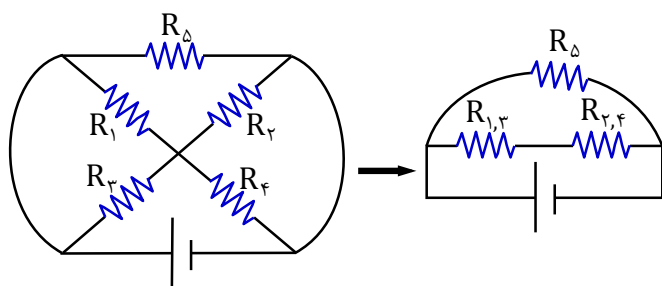
واحد یادگیری
ترکیب مقاومت‌ها

زیر واحد یادگیری
ترکیب مقاومت‌ها و مقاومت معادل

حیطه شناختی
پیشرفته

فیلم پاسخ

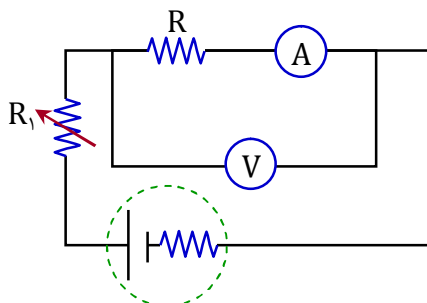




$$R_{1,3} = R_{2,4} = \frac{R}{2} \rightarrow R_{1,3,2,4} = R \rightarrow R_{eq_2} = \frac{R}{2}$$

$$\rightarrow \frac{R_{eq_2}}{R_{eq_1}} = \frac{\frac{R}{2}}{\frac{5}{2}R} = \frac{2}{5}$$

۴۰. در مدار زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج غیرآرمانی و مقاومت هریک به‌ترتیب $R_V = 10^5 \Omega$ و $R_A = 1 \Omega$ است. اگر آمپرسنج $0.5A$ و ولت‌سنج $40V$ را نشان دهد، مقاومت R چند اهم است؟



۱) ۳۹

۲) ۴۱

۳) ۷۹

۴) ۸۱

پاسخ

۳. ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R و آمپرسنج را نشان می‌دهد و خواهیم داشت:

$$V = (R + R_A) \times I$$

$$\rightarrow 40 = (R + 1) \times 0.5 \rightarrow 80 = R + 1 \rightarrow R = 79 \Omega$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها و مقاومت معادل

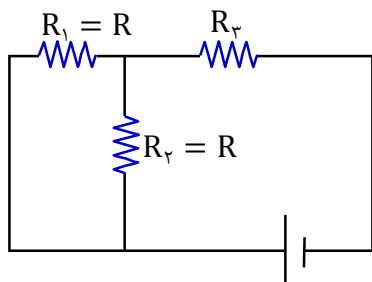
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



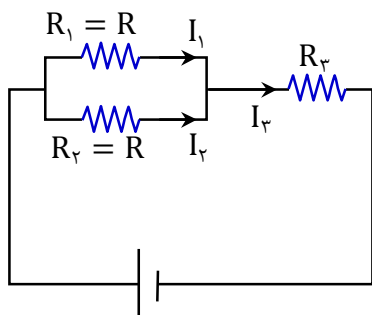
۴۱. در مدار زیر، توان مصرفی مقاومت R_3 با توان مصرفی مقاومت R_1 برابر است. مقاومت معادل این مدار چند برابر R است؟



۱. $\frac{3}{4}$
۲. $\frac{4}{3}$
۳. $\frac{2}{3}$
۴. $\frac{3}{2}$

پاسخ

۱. در این مدار، مقاومت‌های R_1 و R_2 با یکدیگر موازی هستند و معادل آنها با R_3 متوالی است. اگر جریان عبوری از مقاومت R_1 را برابر I در نظر بگیریم، خواهیم داشت:



$$R_1 = R_2 \rightarrow I_2 = I_1 = I$$

$$I_3 = I_1 + I_2 = 2I$$

$$P_3 = P_1 \rightarrow R_3 I_3^2 = R_1 I_1^2$$

$$\rightarrow R_3 \times 4I^2 = RI^2 \rightarrow R_3 = \frac{R}{4}$$

به این ترتیب مقاومت معادل برابر است با:

$$\begin{aligned} R_{eq} &= R_{1,2} + R_3 \\ &= \frac{R}{2} + \frac{R}{4} = \frac{3}{4} R \end{aligned}$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

تحلیل مدارهای الکتریکی (توان / مدار ناقص / تغییر مقادیر مدار / ابزارهای اندازه‌گیری)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی / میدان
مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر ذره
باردار متحرک در میدان مغناطیسی / نیروی
مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

زیرواحد یادگیری

نیروی وارد بر ذره باردار متحرک

حیطه شناختی

مقدماتی

۴۲. یک ذره باردار با بار q_1 و تندی v_1 به طور عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی در حال حرکت است. اگر ذره باردار دیگری با بار $q_2 = -2q_1$ و تندی $v_2 = 2v_1$ در همان جهت در حال حرکت باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره q_2 چند برابر اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره q_1 است؟

۱ ①

۲ ②

$\frac{1}{2}$ ③

۴ ④

پاسخ

۴

میدان‌یاب

اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر بار q از رابطه $F = |q|vB\sin\theta$ به دست می‌آید.

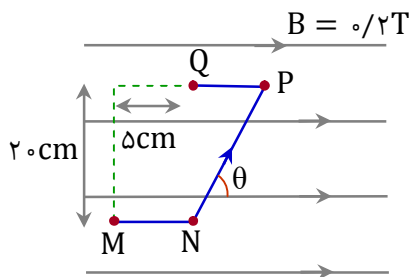
با توجه به رابطه $F = |q|vB\sin\theta$ خواهیم داشت:

$$\frac{F_2}{F_1} = \left| \frac{q_2}{q_1} \right| \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right) \rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 2 \times 2 = 4$$

فیلم پاسخ



۴۳. قطعه سیم $MNPQ$ حامل جریان $5A$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل قرار دارد. بزرگی نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این قطعه سیم چند نیوتون است؟



- ① ۰/۱۵
 ② ۰/۲
 ③ ۰/۲۵
 ④ ۰/۴

پاسخ

۲. نیروی وارد بر دو قطعه سیم MN و PQ به دلیل موازی بودن با میدان مغناطیسی صفر است و تنها باید نیروی وارد بر قطعه سیم NP را به دست آورد:

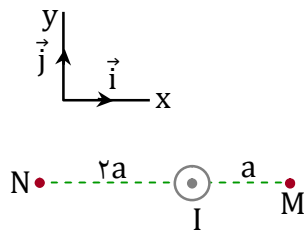
$$\left. \begin{aligned} F &= I\ell B \sin\theta \\ \ell \sin\theta &= 0.2 \text{ m} \end{aligned} \right\} \rightarrow F = 5 \times 0.2 \times 0.2 = 0.2 \text{ N}$$

مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی / میدان مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان

نیروی وارد بر سیم حامل جریان



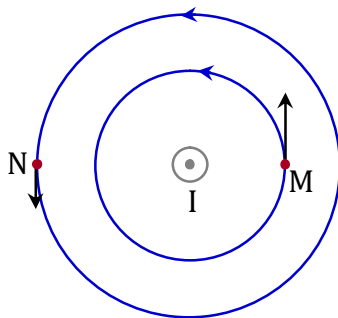
۴۴. سیم حامل جریانی برون سو عمود بر صفحه مطابق شکل قرار دارد. کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی در نقاط M و N درست است؟



- ۱) هر دو در جهت $\vec{j} +$ هستند.
- ۲) هر دو در جهت $\vec{j} -$ هستند.
- ۳) $\vec{B}_M$ در جهت $\vec{j} +$ و $\vec{B}_N$ در جهت $\vec{j} -$ است.
- ۴) $\vec{B}_M$ در جهت $\vec{j} -$ و $\vec{B}_N$ در جهت $\vec{j} +$ است.

پاسخ

۳. خطوط میدان اطراف سیم حامل جریان مطابق شکل زیر است و با توجه به اینکه بردار میدان مغناطیسی بر خطوط میدان همواره مماس است، پس میدان در نقطه M عمودی به سمت بالا و میدان در نقطه N عمودی به سمت پایین است:



میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی مواد

میدان در اطراف سیم راست / نیرویی که سیم‌های حامل جریان به هم وارد می‌کنند



فصل
فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری
میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی
/ ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیرواحد یادگیری
میدان در اطراف سیم راست / نیرویی که
سیم‌های حامل جریان به هم وارد می‌کنند

حیطه شناختی
مقدماتی

۴۵. با انجام دادن آزمایش‌های متعدد کشف کرد در

اطراف سیم حامل جریان میدان مغناطیسی تولید می‌شود.

① اورستد - برخی از نقاط

② اورستد - همه نقاط

③ فاراده - برخی از نقاط

④ فاراده - همه نقاط

پاسخ

۲ اورستد دانشمند دانمارکی با انجام دادن آزمایش‌های متعدد

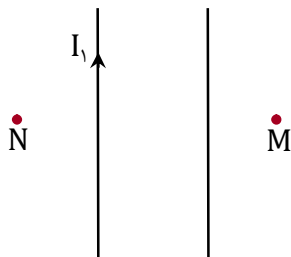
کشف کرد در اطراف سیم حامل جریان و در تمام نقاط میدان

مغناطیسی تولید می‌شود.

فیلم پاسخ



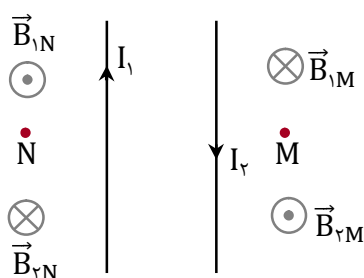
۴۶. دو سیم حامل جریان مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. اگر میدان خالص مغناطیسی در نقطه M صفر باشد، جهت میدان مغناطیسی در نقطه N در کدام جهت است؟



۱. $\odot$
 ۲. $\otimes$
 ۳. $\rightarrow$
 ۴. $\leftarrow$

پاسخ

۱. میدان مغناطیسی حاصل از I_1 در نقطه M درون سو است. با توجه به اینکه اندازه میدان خالص در نقطه M صفر است، پس میدان حاصل از I_2 برون سو است. بنابراین جهت I_2 به سمت پایین و $I_1 > I_2$ می باشد. با توجه به جهت جریان ها، جهت میدان ها در نقطه N مطابق شکل بوده و چون $I_1 > I_2$ ، پس $B_{1N} > B_{2N}$. در نتیجه میدان برآیند در نقطه N برون سو خواهد بود:



فصل

فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی / ویژگی های مغناطیسی مواد

زیر واحد یادگیری

میدان در اطراف سیم راست / نیرویی که سیم های حامل جریان به هم وارد می کنند

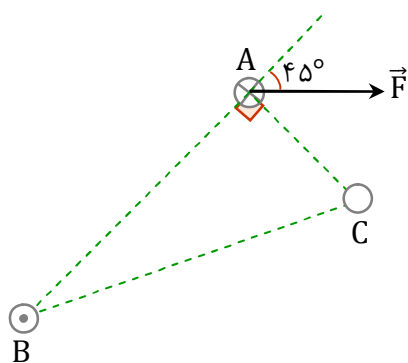
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۷. سه سیم حامل جریان عمود بر صفحه از رئوس یک مثلث قائم‌الزاویه مطابق شکل عبور کرده‌اند. اگر نیروی خالص مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان گذرنده از نقطه A مطابق شکل باشد، جریان عبوری از رأس C و است. ($AB > AC$)



۱ درون سو، $I_B > I_C$

۲ درون سو، $I_B < I_C$

۳ برون سو، $I_B > I_C$

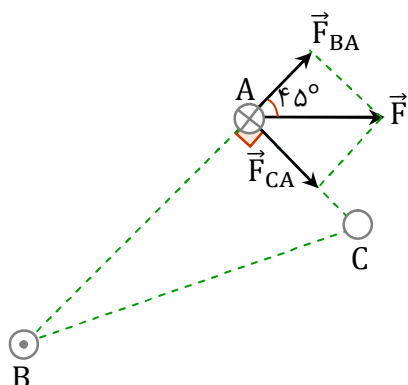
۴ برون سو، $I_B < I_C$

پاسخ

۱

میدانید

در دو سیم موازی اگر جریان‌ها در یک جهت از دو سیم بگذرند نیروی بین آن‌ها رهایی و اگر جریان‌ها در خلاف جهت هم باشند نیروی بین آن‌ها رانشی خواهد بود.



فیلم پاسخ



نیروی بین سیم B و A رانشی است، پس برای اینکه نیروی خالص در جهت نشان داده شده باشد، باید F_{CA} جاذبه و همچنین

$F_{CA} = F_{BA}$ باشد. با توجه به جاذبه بودن نیروی بین A و C ، پس جریان عبوری از رأس C درون سو است و از طرفی چون فاصله بین CA کمتر از BA است ولی دو نیرو مساوی هستند، پس $I_C < I_B$.

فیزیک

فصل

فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیرواحد یادگیری

میدان در اطراف سیم راست / نیرویی که سیم‌های حامل جریان به هم وارد می‌کنند

حیطه شناختی

پیشرفته

فصل
فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری
میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی
/ ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیر واحد یادگیری
میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان (پیچ)

حیطه شناختی
مقدماتی

۴۸. درستی یا نادرستی دو عبارت زیر به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- a. خطوط میدان مغناطیسی حاصل از یک حلقه حامل جریان در ناحیه داخل حلقه به هم نزدیک‌ترند.
- b. در نقطه‌های روی محور حلقه، میدان موازی محور است.

① درست - درست

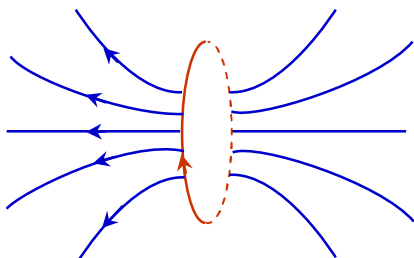
② درست - نادرست

③ نادرست - درست

④ نادرست - نادرست

پاسخ

① خطوط میدان حاصل از یک حلقه مطابق شکل زیر است. اندازه میدان در مرکز حلقه از بقیه نقاط بیشتر است، پس خطوط میدان داخل حلقه به هم نزدیک‌ترند و همان‌طور که در شکل دیده می‌شود در نقاط روی محور میدان موازی محور است:



فیلم پاسخ



۴۹. تعداد حلقه‌های یک پیچه مسطح ۵۰۰ دور و قطر پیچه ۴cm

است. اگر B اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه و I جریان

عبوری از پیچه باشد، نسبت $\frac{B}{I}$ در SI کدام است؟

$$(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$$

① $7/5 \times 10^{-3}$

② 15×10^{-3}

③ $7/5 \times 10^{-4}$

④ 15×10^{-4}

پاسخ

۲. میدان مغناطیسی در مرکز هر پیچه مسطح از رابطه

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \text{ به دست می‌آید، پس } \frac{B}{I} = \frac{\mu_0 N}{2R} \text{ است:}$$

$$\frac{B}{I} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 500}{4 \times 10^{-2}} = 15 \times 10^{-3} \frac{T}{A}$$



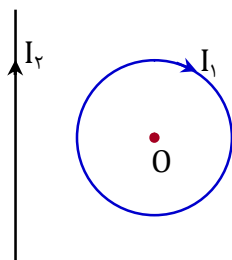
فصل
فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری
میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی
/ ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیرواحد یادگیری
میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان (پیچه)

حیطه شناختی
پیشرفته

۵۰ مطابق شکل، یک حلقه حامل جریان I_1 در کنار یک سیم مستقیم بسیار بلند حامل جریان I_2 قرار دارد. اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم I_2 در مرکز حلقه 400 G و اندازه میدان مغناطیسی خالص در نقطه O برابر 500 G است. اگر اندازه جریان عبوری از حلقه دو برابر و جهت آن معکوس شود، اندازه میدان مغناطیسی خالص در نقطه O چند گاوس خواهد بود؟



۱) ۳۰۰

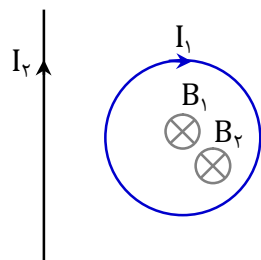
۲) ۲۵۰

۳) ۲۰۰

۴) ۱۵۰

پاسخ

۳ جهت میدان‌های حاصل از سیم و حلقه در نقطه O مطابق شکل زیر است و خواهیم داشت:



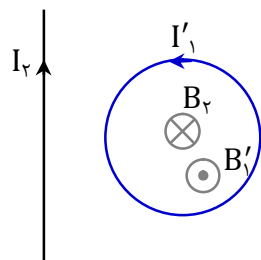
$$B_T = B_1 + B_2 \rightarrow 500 = B_1 + 400 \rightarrow B_1 = 100\text{ G}$$

وقتی جهت جریان حلقه معکوس و مقدار آن دو برابر شود، جهت B_1 برون‌سو و مقدار آن دو برابر خواهد شد، بنابراین داریم:

$$B'_T = B_2 - B'_1 = 400 - 200 = 200\text{ G}$$

فیلم پاسخ





فیزیک

فصل

فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی

/ ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیرواحد یادگیری

میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان (پیچه)

حیطه شناختی

پیشرفته

۵۱ کدام گزینه در مورد میدان مغناطیسی درون سیملوله نادرست

است؟

- ۱) میدان مغناطیسی درون سیملوله بزرگتر از میدان در بیرون سیملوله است.
- ۲) میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله، درون سیملوله و دور از لبه‌ها یکنواخت است.
- ۳) هسته آهنی درون سیملوله باعث تقویت میدان مغناطیسی می‌شود.
- ۴) اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله متناسب با مساحت حلقه‌های سیملوله است.

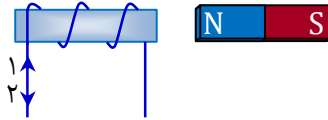
پاسخ

۴) اندازه میدان مغناطیسی درون سیملوله از رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ به دست می‌آید. این رابطه نشان می‌دهد مقدار میدان مستقل از مساحت حلقه‌هاست.

فیلم پاسخ



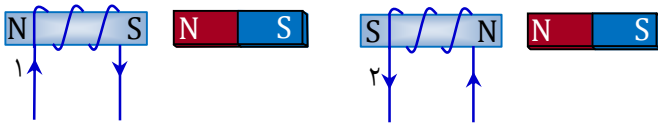
۵۲ یک سیم‌لوله مطابق شکل، روبه‌روی یک آهنربای میله‌ای قرار دارد. اگر جهت جریان عبوری از سیم‌لوله در جهت باشد نیروی مغناطیسی بین سیم‌لوله و آهنربا از نوع بوده و با افزایش جریان، اندازه نیروی بین آنها می‌شود.



- ① ۱- جاذبه - کمتر
- ② ۱- دافعه - بیشتر
- ③ ۲- جاذبه - کمتر
- ④ ۲- دافعه - بیشتر

پاسخ

۴



اگر جریان در جهت ۱ باشد، نیروی بین سیم‌لوله و آهنربا جاذبه و اگر در جهت ۲ باشد، دافعه است و با افزایش جریان، نیروی بین آن دو افزایش می‌یابد.

فیلم پاسخ



۵۳ بزرگی میدان مغناطیسی درون دو سیملوله با طول‌های مساوی برابر است. اگر تعداد حلقه‌های سیملوله‌ها به ترتیب $N_1 = 500$ و $N_2 = 750$ باشد و جریان عبوری از سیملوله (۱)، ۵ آمپر بیشتر از جریان عبوری از سیملوله (۲) باشد، جریان سیملوله (۱) چند آمپر است؟

۱۰ ①

۱۵ ②

۲۰ ③

۲۵ ④

پاسخ

۲ با توجه به رابطه $B = \frac{\mu_0 NI}{\ell}$ خواهیم داشت:

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2}{N_1} \times \frac{I_2}{I_1} \rightarrow 1 = \frac{750}{500} \times \frac{I_2 - 5}{I_1} \rightarrow \frac{2}{3} = \frac{I_2 - 5}{I_1}$$

$$\rightarrow 2I_1 = 3I_2 - 15 \rightarrow I_1 = 15A$$

فیلم پاسخ



فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی مواد

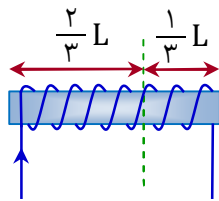
زیرواحد یادگیری

میدان مغناطیسی سیم‌لوله

حیطه شناختی

پیشرفته

۵۴ اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ای به طول L که به دور استوانه‌ای مقوایی پیچیده شده است برابر B است. اگر این سیم‌لوله را از محل نقطه چین برش دهیم، دو سیم‌لوله جدید به دست خواهد آمد. اگر همه سیم‌لوله‌ها را آرمانی در نظر بگیریم و همان جریان از آنها عبور کند، اندازه میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله کوچکتر برابر B_1 و دیگری برابر B_2 خواهد بود. کدام درست است؟



① $B_1 = B_2 = B$

② $B_2 = \frac{2}{3} B, B_1 = 2B$

③ $B_2 = \frac{1}{3} B, B_1 = \frac{2}{3} B$

④ $B_2 = \frac{3}{2} B, B_1 = 3B$

پاسخ

① با توجه به اینکه با همان نسبت که طول سیم‌لوله‌های جدید کوچکتر شده تعداد حلقه‌ها هم کمتر شده است، پس $\frac{N}{L} = \frac{N_1}{L_1} = \frac{N_2}{L_2}$ خواهد بود. به بیان دیگر، در هر سه سیم‌لوله تعداد حلقه‌ها در واحد طول یکسان است، پس خواهیم داشت:

$$B = B_1 = B_2$$

فیلم پاسخ





۵۵ اورانیم جزو کدام دسته از مواد مغناطیسی است؟

① دیامغناطیس

② فرومغناطیس نرم

③ پارامغناطیس

④ فرومغناطیس سخت

پاسخ

③ اورانیم، پلاتین، آلومینیم، سدیم، اکسیژن و اکسید نیتروژن از جمله مواد پارامغناطیسی‌اند.

۵۶ استفاده از واژه میانگین آنتالپی پیوند برای کدام موارد درست است؟



۱) الف و پ

۲) الف و ت

۳) ب و ت

۴) ب و پ

پاسخ

۴

بدانید

واژه آنتالپی پیوند فقط برای پیوندهایی استفاده می‌شود که در مولکول‌های دو اتمی هستند و واژه میانگین آنتالپی پیوند برای پیوندهایی استفاده می‌شود که در مولکول‌های چند اتمی هستند.

میدانید

$N \equiv N$ و $H - Cl$ در مولکول‌های دواتمی و $O - H$ و $N - N$ در مولکول‌های چنداتمی وجود دارند.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی، همان محتوای انرژی است / آنتالپی

پیوند و میانگین آن / آنتالپی پیوند، راهی

برای تعیین ΔH واکنش

زیر واحد یادگیری

آنتالپی پیوند و میانگین آن

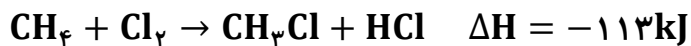
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۷ اگر آنتالپی پیوند $H - Cl$ و $C - Cl$ و $Cl - Cl$ و $C - H$ به ترتیب، ۴۱۵، x ، ۳۴۰، ۴۳۰ کیلوژول بر مول باشد؛ مطابق واکنش زیر، x چند کیلوژول بر مول است؟



۱) ۲۴۲

۲) ۳۵۰

۳) ۳۱۲

۴) ۲۵۲

پاسخ

۱

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد واکنش دهنده} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{مجموع آنتالپی پیوندها} \\ \text{در مواد فراورده} \end{array} \right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [4\Delta H(C - H) + \Delta H(Cl - Cl)]$$

$$- [3\Delta H(C - H) + \Delta H(C - Cl) + \Delta H(H - Cl)]$$

$$-113 = [(4 \times 415) + x] - [(3 \times 415) + 340 + 430]$$

$$x = \Delta H(Cl - Cl) = 242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی، همان محتوای انرژی است / آنتالپی

پیوند و میانگین آن / آنتالپی پیوند، راهی

برای تعیین ΔH واکنش

زیر واحد یادگیری

محاسبه ΔH با آنتالپی پیوند

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۸ گروه کربونیل در ترکیب موجود در چند مورد زیر وجود دارد؟

«میخک - بادام - گشنیز - رازیانه - زردچوبه - دارچین»

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

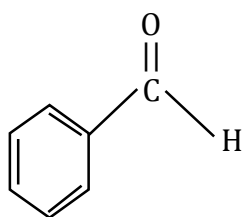
۴) ۵

پاسخ

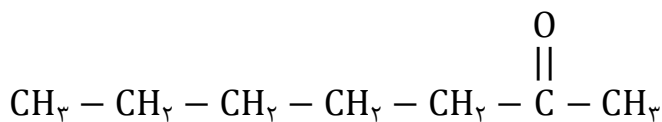
۳

میدانید

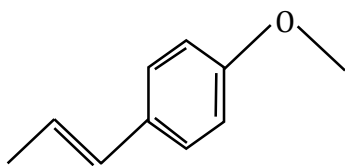
ساختر گروه کربونیل $\text{C}=\text{O}$ است.



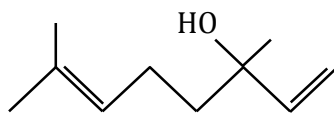
بنزآلدهید ترکیب موجود در بادام ✓



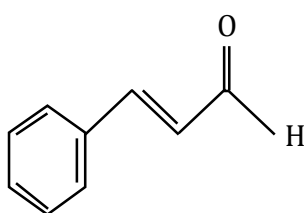
۲- هپتانون ترکیب موجود در میخک ✓



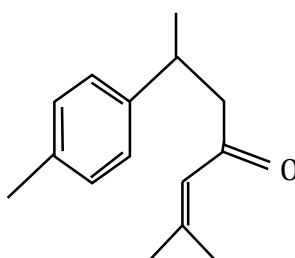
ترکیب موجود در رازیانه



ترکیب موجود در گشنیز



ترکیب موجود در دارچین ✓



ترکیب موجود در زردچوبه ✓

فیلم پاسخ





بدانید

گروه آلدهیدی ($\text{C}=\text{O}-\text{H}$) همان کربونیل است که یک دست آزاد آن به هیدروژن متصل شده است.

شیمی

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی، همان محتوای انرژی است / آنتالپی پیوند و میانگین آن / آنتالپی پیوند، راهی برای تعیین ΔH واکنش

زیرواحد یادگیری

گروه‌های عاملی (آلدهیدی، کتونی، اتری، الکلی)

حیطه شناختی

مقدماتی

۵۹ اگر گرمای حاصل از سوختن متان و اتان به ترتیب برابر -۸۹۰ و -۱۵۶۰ کیلوژول بر مول باشد، گرمای حاصل از سوختن هگزان (C_6H_{14}) چند کیلوژول بر مول است؟

($H = ۱, C = ۱۲: g. mol^{-1}$)

۱) -۳۲۰۰

۲) -۴۲۴۰

۳) -۲۵۰۰

۴) -۴۳۰۰

پاسخ

۲

میدانید

در یک خانواده از ترکیبات آلی هر چه جرم مولی بیشتر باشد، گرمای سوختن بیشتر است. همان طور که می بینید تفاوت متان و اتان در یک CH_2 ($۱۴g$) است و تفاوت گرمای آزاد شده حاصل از سوختن این دو ماده $۶۷۰ kJ$ است.

CH_4 C_2H_6
 -۸۹۰ -۱۵۶۰

هگزان با اتان در ۴ گروه CH_2 تفاوت دارد، پس گرمای حاصل از سوختن آن نیز به اندازه $۲۶۸۰ kJ = ۴ \times ۶۷۰$ بیشتر است.

$\Delta H = -(۲۶۸۰ + ۱۵۶۰) = -۴۲۴۰ kJ. mol^{-1}$ سوختن هگزان

میدانید

همه واکنش های سوختن گرماده هستند.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی سوختن / جمع پذیری گرمای واکنش ها، قانون هس

زیر واحد یادگیری

آنتالپی سوختن

حیطه شناختی

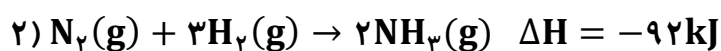
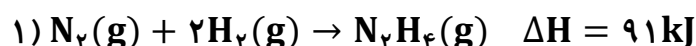
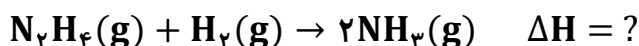
مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۰ با توجه به واکنش‌های گرمایشی داده شده، در واکنش تولید آمونیاک از هیدرازین طبق معادله داده شده چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود و گرمای حاصل از تولید ۳/۴ گرم آمونیاک در این واکنش، دمای چند کیلوگرم آب را به اندازه 10°C افزایش می‌دهد؟

$$(\text{C}_{\text{H}_2\text{O}} \approx 4 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}, H = 1, N = 14: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$



۱) $-183, 0/8$

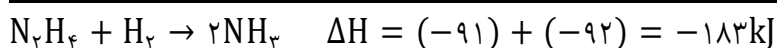
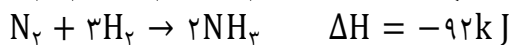
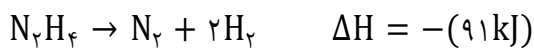
۲) $-162, 0/8$

۳) $-183, 0/45$

۴) $-162, 0/45$

پاسخ

۳



علامت منفی نشان‌دهنده آزاد شدن انرژی است.

$$? \text{ kJ} = 3/4 \text{ g NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{183 \text{ kJ}}{2 \text{ mol NH}_3} = 18/3 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 18/3 = m \times 4 \times 10 \Rightarrow m = 0/45 \text{ kg}$$

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی سوختن / جمع‌پذیری گرمای

واکنش‌ها، قانون هس

زیرواحد یادگیری

محاسبه ΔH با قانون هس

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۱ درون یک گرماسنج لیوانی ۵۰ گرم آب 25°C وجود دارد. اگر ۰/۰۱ مول پتاسیم هیدروکسید درون آب این گرماسنج حل شود و آنتالپی انحلال پتاسیم هیدروکسید $-56\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ باشد، دمای محلول به تقریب به چند درجه سانتی گراد می‌رسد؟
 $c \simeq 4/2\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$ ویژه محلول

۱) ۳۰

۲) ۲۷/۶۷

۳) ۳۰/۱۲

۴) ۲۵/۴

پاسخ

۲

$$? \text{ kJ} = 0.01 \text{ mol KOH} \times \frac{-56 \text{ kJ}}{1 \text{ mol KOH}} = -0.56 \text{ kJ}$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$560 = 50 \times 4/2 \times \Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 2/67$$

دمای آب تقریباً $2/67^{\circ}\text{C}$ افزایش می‌یابد.

$$25 + 2/67 = 27/67$$

بدانید

انحلال بازها به خصوص بازهای قوی در آب گرماده است.

(از علامت منفی گرمای انحلال پتاسیم هیدروکسید هم می‌توان متوجه شد.)

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی سوختن / جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس

زیرواحد یادگیری

گرماسنجی مستقیم / گرماسنج لیوانی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۲ چند مورد از موارد زیر روش‌های افزایش ماندگاری مواد غذایی است؟

«تهیه ترشی - خشک کردن میوه - نمک سود کردن - قراردادن گوشت در هوای آزاد - انجماد فرآورده‌های گوشتی - نگهداری انواع روغن در بطری‌های شفاف»

۱ ①

۲ ②

۳ ③

۴ ④

پاسخ

۴

میدانید

تهیه ترشی، نمک سود کردن و خشک کردن میوه‌ها در گذشته و بعضاً در زمان حال، و امروزه انجماد فرآورده‌های گوشتی روش‌های نگهداری مواد غذایی است.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

زیرواحد یادگیری

غذای سالم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

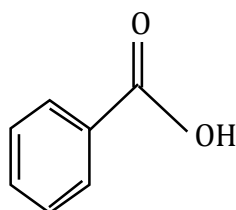


۶۳ در مورد بنزوئیک اسید کدام مطلب نادرست است؟

- ۱ فرمول مولکولی آن $C_7H_6O_2$ است.
- ۲ چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد.
- ۳ آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.
- ۴ به عنوان نگهدارنده در صنایع غذایی استفاده می‌شود.

پاسخ

۳



فرمول مولکولی آن $C_7H_6O_2$ است.

بدانید

در ترکیبات آلی اکسیژن‌دار هر اتم اکسیژن ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، اتانوئیک اسید است.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

زیرواحد یادگیری

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش / نگهدارنده‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

عوامل مؤثر بر سرعت واکنش / نگهدارنده‌ها

۶۴ چند مورد از عوامل زیر باعث افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی می‌شود؟

«عوض کردن نوع ماده - افزایش دمای واکنش - استفاده از کاتالیزگر - پودر کردن مواد جامد موجود در یک آزمایش - کاهش غلظت مواد»

۱ ۲

۲ ۳

۳ ۴

۴ ۵

پاسخ

۲

بدانید

عوض کردن نوع ماده لزوماً سبب افزایش سرعت واکنش نمی‌شود و نسبی است.

میدانید

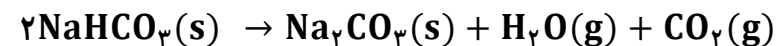
افزایش دما، افزایش سطح تماس مواد واکنش‌دهنده (پودر کردن)، استفاده از کاتالیزگر و افزایش غلظت مواد واکنش‌دهنده باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

فیلم پاسخ



۶۵ اگر سرعت متوسط تولید گاز کربن دی اکسید در واکنش زیر $۰/۰۲ \text{ mol} \cdot \text{s}^{-۱}$ باشد. در مدت یک دقیقه چند گرم سدیم هیدروژن کربنات تجزیه می شود؟

$$(\text{NaHCO}_3 = ۸۴ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱})$$



(سدیم هیدروژن کربنات)

۱ ۲۰۱/۶

۲ ۱۹۸

۳ ۴۰۲

۴ ۱۷۳

پاسخ

$$\bar{R}(\text{NaHCO}_3) = ۲\bar{R}(\text{CO}_2)$$

$$\Rightarrow \bar{R}(\text{NaHCO}_3) = ۲ \times ۰/۰۲ = ۰/۰۴ \text{ mol} \cdot \text{s}^{-۱}$$

$$\bar{R}(\text{NaHCO}_3) = \frac{\Delta n}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۰۴ = \frac{\Delta n}{۶۰}$$

$$\Rightarrow \Delta n = ۲/۴ \text{ mol NaHCO}_3$$

$$? \text{ g NaHCO}_3 = ۲/۴ \text{ mol NaHCO}_3 \times \frac{۸۴ \text{ g NaHCO}_3}{۱ \text{ mol NaHCO}_3}$$

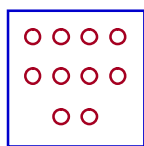
$$= ۲۰۱/۶ \text{ g NaHCO}_3$$

غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

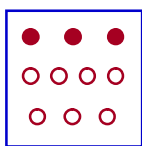
سرعت واکنش از دید کمی / محاسبات



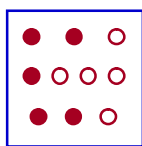
۶۶ با توجه به شکل، سرعت واکنش برحسب مول بر لیتر بر ثانیه کدام است؟ (حجم ظرف ۵/۰ لیتر و هر ذره معادل ۰/۰۱ مول است.)



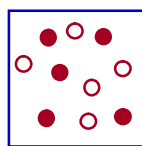
$t = 0$



$t = 10s$



$t = 25s$



$t = 30s$

۱ 4×10^{-2}

۲ 4×10^{-3}

۳ 2×10^{-2}

۴ 2×10^{-3}

پاسخ

۲

میدانید

در یک واکنش وقتی با گذشت زمان تعداد ذره‌ها ثابت می‌ماند یعنی واکنش متوقف شده است. پس در زمان ۲۵S واکنش متوقف شده است.

$$|\Delta n|_A = 10 - 5 = 5$$

$$|\Delta n|_B = 5 - 0 = 5$$

بدانید

وقتی تغییرات مقدار دو ماده در یک بازه زمانی یکسان باشد، ضریب استوکیومتری آن‌ها برابر است.

$$\text{ضریب } A \rightarrow \frac{5}{5} = 1$$

$$\text{ضریب } B \rightarrow \frac{5}{5} = 1$$

پس معادله واکنش به صورت $A \rightarrow B$ است.

بدانید

سرعت واکنش برابر با سرعت متوسط تولید A یا مصرف B است، چون ضریب آن‌ها برابر ۱ است.

$$R(\text{واکنش}) = \bar{R}(B)$$

$$\Delta n_B = 5 \times 0/01 = 0/05$$

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

زیرواحد یادگیری

سرعت متوسط واکنش

حیطه شناختی

پیشرفته

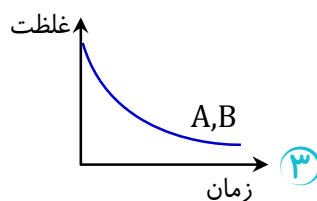
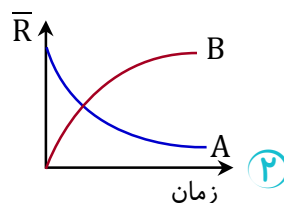
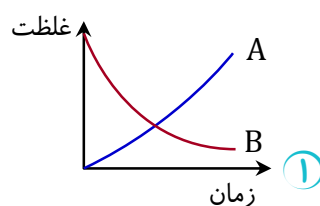
فیلم پاسخ



$$\overline{R}(B) = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{\frac{0.05}{0.5}}{\frac{1}{25}} = \frac{0.1}{25} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

۶۷ کدام نمودار به درستی در مورد واکنش فرضی: $2A \rightarrow B$ رسم شده است؟



پاسخ

۴

بدانید

با گذشت زمان سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده (A) و تولید فراورده (B) هر دو، رو به کاهش است چون مقدار ماده اولیه تعیین کننده سرعت واکنش است که با گذشت زمان کاهش می یابد. گزینه «۱»: نادرست. غلظت واکنش دهنده (A) با گذشت زمان کاهش و غلظت فراورده (B) زیاد می شود. گزینه «۲»: نادرست. با گذشت زمان سرعت متوسط مصرف A و تولید B کاهش می یابد. گزینه «۳»: نادرست. با گذشت زمان غلظت A کم ولی غلظت B زیاد می شود.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

زیر واحد یادگیری

نمودار مول - زمان و سرعت

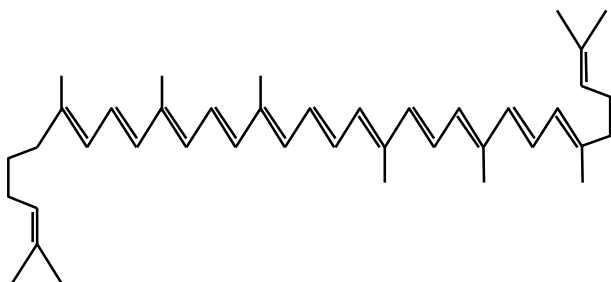
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۶۸ کدام عبارت درباره لیکوپن نادرست است؟



- ۱ در ساختار آن ۸ شاخه متیل وجود دارد.
- ۲ با ۱۳ مول گاز H_2 سیر می‌شود.
- ۳ در هندوانه و گوجه‌فرنگی وجود دارد.
- ۴ به دلیل وجود تک‌الکترون در ساختار آن، رادیکال و واکنش‌پذیر است.

پاسخ

۴

میدانید

هر مول پیوند دوگانه $C = C$ با ۱ مول گاز هیدروژن سیر می‌شود. گزینه «۴» نادرست است لیکوپن به دلیل وجود پیوند دوگانه واکنش‌پذیر است.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت‌کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی‌های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و ردپای آن

زیرواحد یادگیری

خوراکی‌های طبیعی رنگین

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

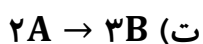
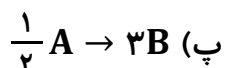
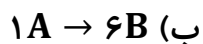
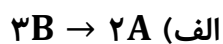


غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و رد پای آن

۶۹ با توجه به رابطه زیر که معادله سرعت واکنش را نشان می دهد،

$$\frac{-2\Delta n_A}{\Delta t} = \frac{\Delta n_B}{3\Delta t}$$

داد؟



۱) ب و پ

۲) الف و ب

۳) الف و پ

۴) ب و ت

پاسخ

۱

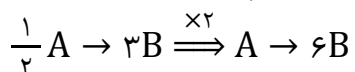
میدانید

با توجه به علامت منفی، A واکنش دهنده و B که علامت مثبت دارد فراورده است.

میدانید

سرعت واکنش برابر با سرعت متوسط تولید یا مصرف هر کدام از مواد تقسیم بر ضریب آنها است، پس:

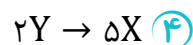
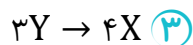
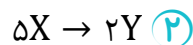
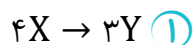
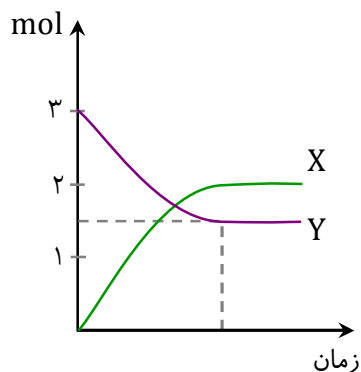
$$R(\text{واکنش}) = -\frac{\Delta n(A)}{\frac{1}{3}\Delta t} = \frac{\Delta n(B)}{3\Delta t}$$



فیلم پاسخ



۷۰. با توجه به نمودار معادله موازنه شده واکنش کدام است؟



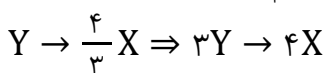
۳ با توجه به نمودار X فراورده و Y واکنش دهنده است.

$$|\Delta n_Y| = 3 - 1/5 = 1/5$$

$$\text{ضریب } Y = \frac{1/5}{1/5} = 1$$

$$|\Delta n_X| = 2 - 0 = 2$$

$$\text{ضریب } X = \frac{2}{1/5} = \frac{2}{1/5} = \frac{4}{3}$$



فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

غذای سالم / آهنگ واکنش / سرعت تولید یا مصرف مواد شرکت کننده در واکنش از دیدگاه کمی / سرعت متوسط و شیب نمودار مول - زمان / خوراکی های طبیعی رنگین / سرعت واکنش / غذا، پسماند و رد پای آن

زیر واحد یادگیری

سرعت متوسط واکنش

حیطه شناختی

پیشرفته

پاسخ

فیلم پاسخ

