



یازدهم ریاضی و فیزیک

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

ردیف	مواد آزمون	تعداد سؤال	محتوای آزمون	زمان پیشنهادی
۱	حسابان	۲۰	فصل‌های ۳ و ۴ و فصل ۵ (درس ۱)	۳۶ دقیقه
۲	هندسه	۱۰	فصل ۲ و فصل ۳ (درس ۱)	۱۹ دقیقه
۳	آمار و احتمال	۱۰	فصل ۲ (درس‌های ۳ و ۴) و فصل ۳ (درس‌های ۱ و ۲)	۱۸ دقیقه
۴	فیزیک	۲۰	فصل ۲ (از ابتدای ترکیب مقاومت‌ها تا پایان فصل) و فصل ۳	۲۷ دقیقه
۵	شیمی	۱۵	فصل ۲ (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است تا پایان فصل)	۱۵ دقیقه
تعداد کل سؤال‌ها		۷۵	مدت زمان پاسخ‌گویی	۱۱۵ دقیقه

به ازای هر سه پاسخ غلط، نمره‌ی یک پاسخ درست کسر می‌گردد.

آزمون
نمره منفی
دارد



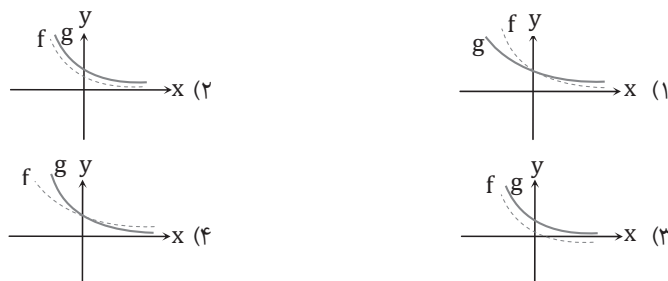
پاسخ‌نمای تشریحی
و سایر امکانات



۱- اگر $0 < a < 1$ باشد، نمودار تابع $y = -a^x$ کدام است؟



۲- نمودار دو تابع $f(x) = (\frac{1}{3})^x$ و $g(x) = (\frac{1}{5})^x$ در کدام گزینه درست رسم شده است؟



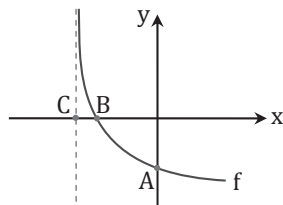
۳- اگر نمودار تابع $f(x) = a(b)^x + 1$ از دو نقطه $A(-\frac{1}{4}, \frac{5}{4})$ و $B(1, 13)$ بگذرد، حاصل $f^{-1}(\frac{7}{4})$ کدام است؟

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

۴- اگر $\log_3 \frac{1}{5} = A$ باشد، آنگاه A در کدام بازه زیر قرار دارد؟

- (۱) $-5 < A < -4$ (۲) $4 < A < 5$ (۳) $-6 < A < -5$ (۴) $5 < A < 6$

۵- در شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = \log_{5/4}(x+8) + 1$ رسم شده است. مساحت مثلثی که سه رأس آن A ، B و C هستند، کدام است؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) $1/5$

(۴) $2/5$

۶- اگر $\log 5 = 0.699$ باشد، مقدار $\log 80$ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) $1/903$ (۲) $2/301$ (۳) $2/699$ (۴) $3/699$

۷- حاصل عبارت $\log_{12} 48 \times \log_{12} 3 + (\log_{12} 4)^2$ کدام است؟

- (۱) $\log_{12} 3$ (۲) $\log_{12} 4$ (۳) ۱ (۴) ۲

۸- از رابطه $\log(4x-1) + \log(x+1) = \log(2x-5)$ ، مقدار لگاریتم $(2x+1)$ در پایه ۳، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) $1/5$ (۴) ۲



۹- اگر بزرگی زمین لرزه‌ای ۱ ریشتر بیشتر شود، انرژی آزاد شده آن تقریباً چه تغییری می‌کند؟
 $(\log E = 11/8 + 1/5 M)$

(۱) $1/5$ برابر می‌شود. (۲) $1/5$ واحد اضافه می‌شود.

(۳) 31 برابر می‌شود. (۴) 31 واحد اضافه می‌شود.

۱۰- در دایره‌ای به مساحت 16π ، طول کمان روبه‌رو به زاویه مرکزی 72° کدام است؟

(۱) $\frac{4\pi}{5}$ (۲) $\frac{16\pi}{5}$ (۳) $\frac{7\pi}{10}$ (۴) $\frac{8\pi}{5}$

۱۱- طول برف پاک‌کن عقب اتومبیلی 24 سانتی‌متر است. اگر برف پاک‌کن، کمانی به اندازه 120° طی کند، طول کمان طی‌شده توسط نوک برف پاک‌کن تقریباً چند سانتی‌متر است؟ ($\pi \approx 3/14$)

(۱) $25/12$ (۲) $50/24$ (۳) $100/48$ (۴) $18/84$

۱۲- مقدار $\sin^2(x + \pi) + \cos^2(x - \pi)$ کدام است؟

(۱) $2\sin^2 x$ (۲) $2\cos^2 x$ (۳) صفر (۴) ۱

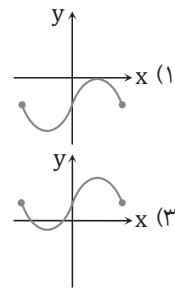
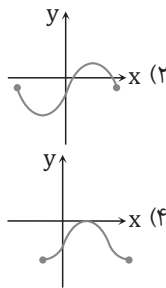
۱۳- اگر $\tan \theta = 0/2$ باشد، مقدار $\frac{\cos(\frac{3\pi}{4} + \theta) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin(3\pi + \theta)}$ کدام است؟

(۱) -2 (۲) -3 (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴- حاصل عبارت $\sin(\frac{25\pi}{3})\cos(\frac{-19\pi}{6}) + \tan(\frac{17\pi}{4})\sin(\frac{-13\pi}{6})$ کدام است؟

(۱) $-\frac{5}{4}$ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{5}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۵- نمودار تابع $y = \sin x - 1$ در بازه $[-\pi, \pi]$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۱۶- حاصل عبارت $\cos^2 110^\circ - \sin^2 70^\circ$ برابر است با:

(۱) $\sin 50^\circ$ (۲) $\cos 40^\circ$ (۳) $-\cos 40^\circ$ (۴) $\sin 40^\circ$

۱۷- اگر $\tan x = \frac{4}{3}$ باشد، مقدار $\tan \frac{x}{4} - \cot \frac{x}{4}$ کدام است؟

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

۱۸- حاصل عبارت $\sin x - \sqrt{3}\cos x$ به ازای $x = 105^\circ$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۹- اگر $\cos 53^\circ = 0/6$ باشد، آن‌گاه $\cos 74^\circ$ کدام است؟

(۱) $0/28$ (۲) $0/2$ (۳) $0/38$ (۴) $0/8$

۲۰- اگر $\{1\} - (2a - 1, a + 3)$ یک همسایگی محذوف باشد، حدود a کدام است؟

(۱) $-1 < a < 2$ (۲) $-1 < a < 1$ (۳) $-2 < a < 2$ (۴) $-2 < a < 1$



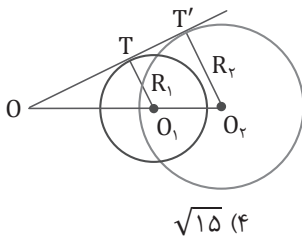
دقیقہ

۲۱- انتقال یافته خط $۲x + ۳y = ۷$ تحت بردار $\vec{v}(a, b)$ محور y ها را در نقطه‌ای به عرض ۴ قطع می‌کند. این خط محور x ها را با چه طولی قطع می‌کند؟

- 3 (f) 5 (3) 6 (2) 8 (1)

۲۲- دو دایره به شعاع‌های ۳ و ۵ مماس خارجند. اگر این دو دایره را مجانس مستقیم و معکوس هم فرض کنیم، فاصله مرکز تجانس مستقیم و مرکز تجانس معکوس چقدر است؟

- 15 (f) 13 (3) 12 (2) 10 (1)



۲۳- دایره C_2 به مرکز O_2 و شعاع ۳ مجانس دایره C_1 به مرکز O_1 و شعاع R_1 است. اگر نسبت تجانس برابر $\frac{3}{4}$ بوده و فاصله O_1 تا مرکز تجانس ۴ واحد باشد، طول مماس مشترک خارجی دو دایره C_1 و C_2 چقدر است؟

- $$\sqrt{15} \text{ (f)} \qquad \sqrt{3} \text{ (r)} \qquad 2 \text{ (2)} \qquad 1 \text{ (1)}$$

۲۴- کدام گزاره زیر صحیح است؟

- (۱) هر شکلی که مرکز تقارن دارد، خط بازتاب دارد.
(۲) هر شکلی که خط بازتاب دارد، مرکز تقارن دارد.
(۳) هر متوازی‌الاضلاع دو خط بازتاب دارد.
(۴) اگر شکلی دو خط بازتاب عمود بر هم داشته باشد مرکز تقارن دارد.

۲۵- کدام تبدیل طولیا است و ممکن است که شیب خط را حفظ نکند؟

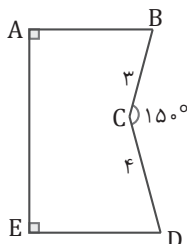
- (۱) دوران 180° حول مبدأ
(۲) تجانس به مرکز مبدأ مختصات
(۳) انتقال با برداری به طول ۳
(۴) بازتاب نسبت به محور y ها

۲۶- تحت یک تجانس به مرکز O و نسبت k ، ضلع BC از مثلث ABC بر ضلع AB نگاشته می‌شود. مکان نقطه O کدام است؟

- (۱) رأس A
(۲) محل تلاقی عمود منصف‌های مثلث
(۳) محل تلاقی میانه‌های مثلث
(۴) چنین مثلی وجود ندارد.

۲۷- بازتاب متوالی نسبت به دو محور متقاطع و دو محور موازی به ترتیب از راست به چپ برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) دوران - انتقال (۲) انتقال - دوران (۳) دوران - دوران (۴) انتقال - انتقال

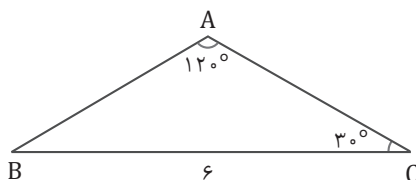


۲۸- زمینی به شکل مقابل داریم؛ می‌خواهیم بدون آنکه محیط یا طول اضلاع شکل تغییر کند، مساحت آن را افزایش دهیم. میزان افزایش مساحت حقدر خواهد بود؟

- $$\begin{array}{ll} 6(2) & 6\sqrt{3}(1) \\ 3(4) & 3\sqrt{3}(3) \end{array}$$



۲۹- در شکل زیر، شعاع بزرگترین دایره محاطی خارجی مثلث چقدر است؟



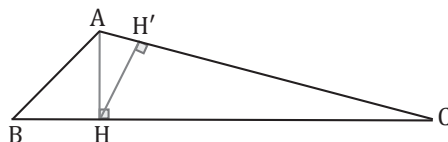
$$(1) 7 + 2\sqrt{2}$$

$$(2) 8 + 2\sqrt{3}$$

$$(3) 9 + 2\sqrt{3}$$

$$(4) 6 + 3\sqrt{3}$$

۳۰- در مثلث ABC ، $AC = \sqrt{2}$ ، $BC = \sqrt{3}$ و $\hat{A} = 120^\circ$. اگر H پای ارتفاع مرسوم از رأس A بر قاعده BC و H' پای ارتفاع HH' وارد بر ضلع AC باشد، طول HH' چقدر است؟



$$(1) \frac{\sqrt{2}}{3}$$

$$(2) \frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$(3) \frac{\sqrt{3}}{4}$$

$$(4) \frac{\sqrt{3}}{6}$$

زمان پیشنهادی

۱۸



دقیقه

آمار و احتمال

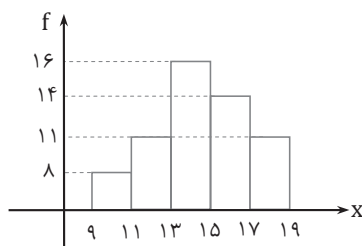
۳۱- اگر میانگین و مُد در داده‌های ۱۱، ۹، ۷، ۵، a ، ۳ برابر باشند، اختلاف چارک‌های سوم و اول چقدر است؟

$$(4) 5$$

$$(3) 4/5$$

$$(2) 4$$

$$(1) 2/5$$



۳۲- با توجه به نمودار بافت نگاشت زیر،

میانگین داده‌های آماری کدام

است؟

$$(2) 14/3$$

$$(1) 14/2$$

$$(4) 14/5$$

$$(3) 14/4$$

۳۳- در جدول زیر نمرات ۱۰۰۰ دانش‌آموز از یک شهر در درس آمار و احتمال به صورت دسته‌بندی شده آمده است. اگر ردیف دوم جدول زاویه مربوط به هر دسته در نمودار دایره‌ای باشد، میانگین نمرات دانش‌آموزان تقریباً چقدر است؟

دسته‌بندی نمرات	$[0, 5)$	$[5, 10)$	$[10, 15)$	$[15, 20)$
زاویه هر دسته	45°	6α	90°	9α

$$(1) 10/5$$

$$(2) 11/9$$

$$(3) 12/5$$

$$(4) 12/9$$

۳۴- اگر x_i ها دارای میانه‌ای برابر ۵ باشند و قرار دهیم $u_i = \frac{x_i - 15}{5}$ ، میانه u_i ها برابر با کدام گزینه است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۱

۳۵- در داده‌های آماری ۱۵، ۱۴، ۱۳، ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ۶، ۵، ۴، ۳، ۲، ۱ میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم، کدام است؟

- (۱) ۱۰/۵ (۲) ۹ (۳) ۱۱/۲ (۴) ۹/۴

۳۶- یک دستگاه ۳ سال گارانتی تعویض دارد. احتمال آنکه این دستگاه بیش از ۱ و ۲ و ۳ سال کار کند، به ترتیب ۰/۹ و ۰/۷ و ۰/۳ است. اگر بدانیم که دستگاه در گارانتی تعویض شده است، با چه احتمالی بیش از ۲ سال کار کرده است؟

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

۳۷- دو پیشامد A و B مستقل هستند. اگر $P(A \cap B) = 2P(B)$ و $P(B'|A') = \frac{1}{5}$ باشد، $P(A \cup B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{15}$ (۲) $\frac{13}{17}$ (۳) $\frac{17}{19}$ (۴) $\frac{24}{29}$

۳۸- اگر فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی $S = \{a, b, c, d, e\}$ و $P(\{a, b, c\}) = \frac{1}{3}$ و $P(\{b, c, d\}) = \frac{1}{3}$ باشد و دو پیشامد $\{a, b, c\}$ و $\{b, c, d\}$ مستقل باشند، مقدار $P(e)$ کدام است؟

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

۳۹- در ظرفی ۱۲ مهره متمایز وجود دارد که ۸ تا از آن‌ها سفید و بقیه سیاه هستند. به طور متوالی دو مهره و بدون جای‌گذاری از ظرف خارج می‌کنیم. احتمال آن که اولین مهره سفید و دومین مهره سیاه باشد چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{8}{33}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{1}{32}$

۴۰- چهل درصد کارمندان یک شرکت زن و بقیه مرد هستند. اگر ۶۰ درصد زنان دارای مدرک بالاتر از لیسانس و ۷۰ درصد مردان دارای مدرک بالاتر از لیسانس باشند و فردی به تصادف از این شرکت انتخاب کنیم، چقدر احتمال دارد که این فرد دارای مدرک بالاتر از لیسانس باشد؟

- (۱) ۰/۶۰ (۲) ۰/۶۶ (۳) ۰/۷۲ (۴) ۰/۷۵

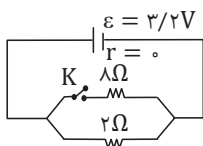
زمان پیشنهادی

PV



دقیقه

فیزیک

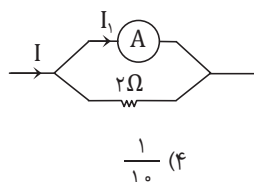


۴۱- در شکل مقابل، جریان عبوری از باتری I_1 است.

وقتی کلید بسته شود، جریان عبوری از باتری I_2

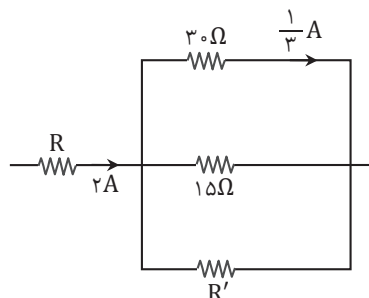
می‌شود. نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{8}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{5}{4}$



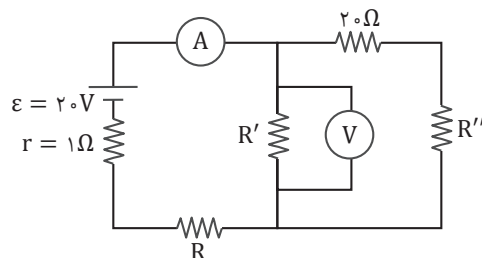
۴۲- در شکل مقابل، مقاومت الکتریکی آمپرسنج، 18Ω و جریانی که از آن می‌گذرد، I_1 است. نسبت $\frac{I_1}{I}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{20}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{10}$



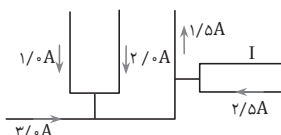
۴۳- شکل مقابل قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی‌ای که در مدت ۱۵ دقیقه در مقاومت R' مصرف می‌شود، چند کیلوژول است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۸ (۳) ۴۵ (۴) ۹۰



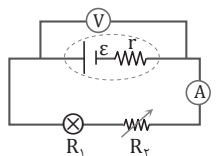
۴۴- در مدار شکل مقابل اگر ولت‌سنج آرمانی $10V$ و آمپرسنج آرمانی $1A$ را نشان دهد، مقاومت R چند اهم است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۰

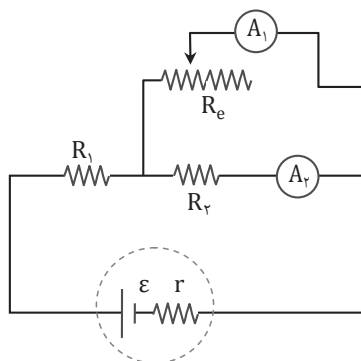


۴۵- در شکل مقابل، مقدار و جهت جریان I کدام است؟

- (۱) $5/10 A$ به طرف چپ
(۲) $5/10 A$ به طرف راست
(۳) $7/10 A$ به طرف چپ
(۴) $7/10 A$ به طرف راست

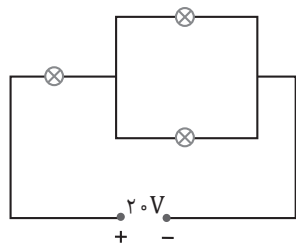


۴۶- در شکل مقابل؛ باتری واقعی است. اگر مقاومت رئوستا را به تدریج زیاد کنیم، نور لامپ چگونه تغییر می‌کند؟
(۱) کاهش می‌یابد. (۲) افزایش می‌یابد.
(۳) تغییر نمی‌کند. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.



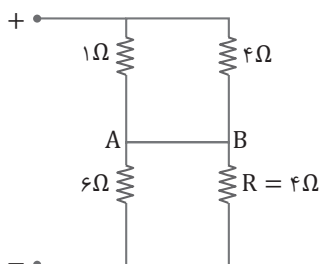
۴۷- در مدار شکل مقابل اگر لغزنده رئوستا به سمت راست منتقل شود، اعدادی که آمپرسنج‌های آرمانی (۱) و (۲) نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (۱) کم - زیاد
(۲) کم - کم
(۳) زیاد - کم
(۴) زیاد - زیاد



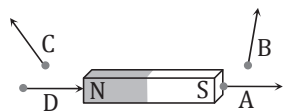
۴۸- تمام لامپ‌های به کار رفته در مدار مقابل مشابه هستند و حداکثر توان مصرفی هر یک از آنها در حالی که ولتاژ دو سر آنها $20V$ باشد، برابر $15W$ است. توان کل مصرفی مدار چند وات است؟

- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) $22/5$
(۴) ۶۰



۴۹- در مدار مقابل جریان عبوری از سیم AB برابر $2A$ است. در این صورت توان مصرفی مقاومت R چند وات خواهد بود؟

- (۱) ۲۴
(۲) ۳۶
(۳) ۴۸
(۴) ۱۶



۵۰- چهار نقطه A ، B ، C و D روی یک صفحه قرار دارند و آهنربای تیغه‌ای نیز روی همین صفحه است. در کدام نقطه بردار میدان مغناطیسی حاصل از آهنربا درست نشان داده شده است؟

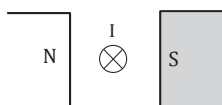
- (۱) D
(۲) C
(۳) B
(۴) A

۵۱- الکترونی در یک میدان مغناطیسی به بزرگی $20T$ در حرکت است. در لحظه‌ای که تندی الکترون $\frac{m}{s} \times 10^6 \times 4$ است و راستای حرکت آن با میدان زاویه 30° می‌سازد، نیروی وارد بر آن از طرف میدان چند نیوتون است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}C$)

- (۱) $6/4 \times 10^{-15}$
(۲) $6/4 \times 10^{-12}$
(۳) $3/2\sqrt{3} \times 10^{-15}$
(۴) $3/2\sqrt{3} \times 10^{-12}$

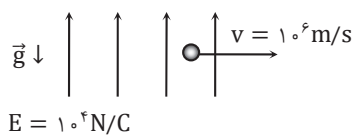
۵۲- یک تسلا ($1T$) معادل کدام یک از واحدهای زیر است؟

- (۱) $\frac{N}{C.m}$
(۲) $\frac{N}{A.m}$
(۳) $\frac{N.A}{m}$
(۴) $\frac{N.C}{m}$



۵۳- در شکل مقابل، سیم حامل جریان، عمود بر صفحه از بین دو قطب آهنربا عبور کرده است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم کدام است؟

- (۱) رو به بالا ($\uparrow$)
(۲) رو به پایین ($\downarrow$)
(۳) به طرف راست ($\rightarrow$)
(۴) به طرف چپ ($\leftarrow$)



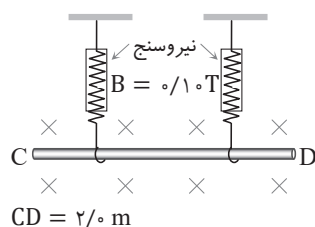
۵۴- مطابق شکل می‌خواهیم ذره‌ای به جرم $2g$ با بار الکتریکی $6\mu C$ با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد. جهت و اندازه میدان مغناطیسی مورد نیاز برای این کار در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۲) برون سو، $\frac{4}{3} \times 10^{-2} T$

(۴) برون سو، $\frac{2}{3} \times 10^4 T$

(۱) درون سو، $\frac{4}{3} \times 10^{-2} T$

(۳) درون سو، $\frac{2}{3} \times 10^4 T$



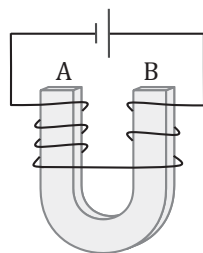
۵۵- در شکل مقابل، اندازه و جهت جریان گذرنده از میله چگونه باشد تا هر یک از نیروسنج‌ها عدد 0.50 N را نشان دهند؟ (جرم میله $50g$ و $g = 10 \text{ N/kg}$ است.)

(۱) $2/5 \text{ A}$ از C به سمت D

(۲) $2/5 \text{ A}$ از D به سمت C

(۳) $5/0 \text{ A}$ از C به سمت D

(۴) $5/0 \text{ A}$ از D به سمت C



۵۶- با توجه به شکل مقابل A و B به ترتیب کدام قطب‌های مغناطیسی

هستند؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(۱) S و N (۲) N و S

(۳) S و S (۴) N و N

۵۷- سیملوله‌ای آرمانی به طول 30 cm دارای 200 حلقه بوده و از آن جریان 10 A عبور می‌کند. میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌ها چند گاوس است؟

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

(۴) 100

(۳) 80

(۲) $0/01$

(۱) $0/008$

۵۸- مواد دیامغناطیس در شرایط عادی بوده و اگر در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گیرند

(۱) فاقد خاصیت مغناطیسی - دوقطبی‌های ایجاد شده خلاف جهت میدان خارجی قرار می‌گیرند.

(۲) فاقد خاصیت مغناطیسی - دوقطبی‌های ایجاد شده عمود بر جهت میدان خارجی قرار می‌گیرند.

(۳) دارای خاصیت مغناطیسی - دوقطبی‌های ایجاد شده هم‌جهت با میدان خارجی قرار می‌گیرند.

(۴) دارای خاصیت مغناطیسی - دوقطبی‌های ایجاد شده عمود بر جهت میدان خارجی قرار می‌گیرند.

۵۹- از پیچه مسطحی که از ۲۰۰۰ دور سیم نازک درست شده جریان ۲۰ mA می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی در مرکز پیچه ۴ G باشد شعاع پیچه مسطح چند متر است؟

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

$$(1) 6 \times 10^{-2} \quad (2) 8 \times 10^{-2} \quad (3) 4 \times 10^{-2} \quad (4) 9 \times 10^{-2}$$

۶۰- اگر از یک حلقه دایره‌ای به شعاع ۱ m جریان I عبور کند میدان مغناطیسی در مرکز حلقه برابر B می‌شود. چنانچه از این حلقه سیملوله‌ای بسازیم که شعاع هر حلقه آن برابر ۲ cm بوده و طول آن ۱۰ cm باشد و از آن جریان ۲I عبور کند، میدان مغناطیسی درون سیملوله چند برابر B می‌شود؟

$$(1) 200 \quad (2) 2000 \quad (3) 50 \quad (4) 500$$

زمان پیشنهادی

۱۵

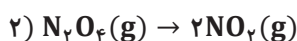
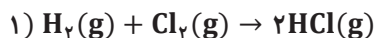


شیمی

دقیقه

۶۱- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) ذره‌های سازنده مواد افزون بر جنبش نامنظم، با یکدیگر برهم‌کنش نیز دارند.
 - (۲) تغییر آنتالپی واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می‌کند.
 - (۳) با معکوس کردن یک واکنش ΔH آن نیز عکس می‌شود.
 - (۴) تغییر حالت فیزیکی مواد با تغییر انرژی همراه است.
- ۶۲- اگر بدانیم در واکنش اول سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها و در واکنش دوم واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها می‌باشند می‌توان گفت:



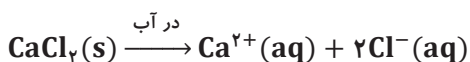
(۱) هر دو واکنش $\Delta H < 0$ دارند.

(۲) هر دو واکنش $\Delta H > 0$ دارند.

(۳) واکنش اول $\Delta H < 0$ و واکنش دوم $\Delta H > 0$ دارد.

(۴) واکنش اول $\Delta H > 0$ و واکنش دوم $\Delta H < 0$ دارد.

۶۳- برای دو واکنش داده شده زیر، دو مقدار آنتالپی ۸۳- و ۲۶+ کیلوژول گزارش شده است؛ اما معلوم نیست کدام مقدار برای کدام واکنش است. کدام گزینه، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟ «از انحلال ۵ مول در آب، کیلوژول گرما آزاد می‌شود.»

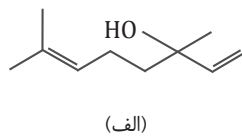
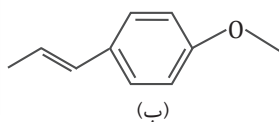


(۲) آمونیوم نیترات- ۴۱۵

(۴) کلسیم کلرید- ۱۳۰

(۱) آمونیوم نیترات- ۱۳۰

(۳) کلسیم کلرید- ۴۱۵



۶۴- فرمول مولکولی ترکیب (الف)

و نام گروه عاملی موجود در

ترکیب (ب) کدام است؟

(۱) $C_{11}H_{17}O$ - اتری(۲) $C_{11}H_{18}O$ - هیدروکسیل(۳) $C_{11}H_{17}O$ - هیدروکسیل(۴) $C_{11}H_{18}O$ - اتری

۶۵- می‌خواهیم بررسی کنیم از انحلال ۱۰۰ گرم نمک پتاسیم کلرید در آب کافی چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود. برای این کار:

(۱) از یک گرماسنج لیوانی استفاده می‌کنیم و گرمای مبادله شده در فشار ثابت ثبت می‌شود.

(۲) از یک گرماسنج لیوانی استفاده می‌کنیم و گرمای مبادله شده در حجم ثابت ثبت می‌شود.

(۳) از یک گرماسنج بمبی استفاده می‌کنیم و گرمای مبادله شده در فشار ثابت ثبت می‌شود.

(۴) از یک گرماسنج بمبی استفاده می‌کنیم و گرمای مبادله شده در حجم ثابت ثبت می‌شود.

۶۶- اگر آنتالپی سوختن اتانول برابر $-1368 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، انرژی حاصل از سوختن یک نمونه ۴۶ گرمی از اتانول که ۵۰ درصد خالص است، چند kJ می‌باشد؟

(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۴) ۱۰۲۶۰

(۳) ۳۴۲۰

(۲) ۱۳۶۸۰

(۱) ۶۸۴۰

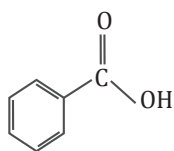
۶۷- کدام مقایسه آنتالپی سوختن در ترکیب‌های زیر برحسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ نادرست است؟

(۱) اتان < اتن

(۲) اتانول < اتان

(۳) پروپن < پروپین

(۴) ۱- بوتن < پروپان



۶۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد مولکول مقابل درست است؟

• فرمول مولکولی آن $C_7H_6O_2$ است.

• عطر دارچین به دلیل وجود این ترکیب در آن است.

• می‌توان آن را یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک دانست.

• دارای گروه عاملی کربوکسیل است.

• از ترکیب‌های آن به عنوان نگهدارنده مواد غذایی استفاده می‌شود.

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۶۹- با توجه به واکنش‌های داده شده محاسبه کنید از تولید 220 g گاز کربن دی‌اکسید از کربن و گازاکسیژن چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ (C = ۱۲, O = ۱۶ $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)(۱) $2H_2O(g) \longrightarrow 2H_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H = 572 \text{ kJ}$ (۲) $CO(g) + H_2(g) \longrightarrow C(s) + H_2O(g) \quad \Delta H = -175 \text{ kJ}$ (۳) $2CO(g) + O_2(g) \longrightarrow 2CO_2(g) \quad \Delta H = -566 \text{ kJ}$

(۴) ۸۹۵

(۳) ۱۹۷۰

(۲) ۳۹۴

(۱) ۴۹۲/۵

۷۰- اگر آنتالپی پیوند $C = C$ به اندازه ۲۶۶ kJ بیشتر از آنتالپی پیوند $C - C$ باشد، از هیدروژن دار کردن ۲۸۰ گرم گاز اتن، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟

(آنتالپی پیوندهای $H - H$ و $C - H$ به ترتیب برابر ۴۳۶ و ۴۱۵ کیلوژول بر مول است.)
 $(C = ۱۲, H = ۱ \text{ g. mol}^{-1})$

۳۴۲۰ (۱) ۲۸۴۰ (۲) ۱۸۷۰ (۳) ۱۲۸۰ (۴)

۷۱- با توجه به واکنش گاز کلر با محلول سود که مطابق معادله زیر انجام می‌شود، سرعت متوسط تولید کدام ماده با سرعت متوسط مصرف کدام ماده برابر است؟



(واکنش را موازنه کنید.)

$\text{Cl}_2 - \text{H}_2\text{O}$ (۲) $\text{NaOH} - \text{NaCl}$ (۱)
 $\text{Cl}_2 - \text{NaCl}$ (۴) $\text{NaOH} - \text{NaClO}_3$ (۳)

۷۲- اگر در واکنش: $۴\text{HCl(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow ۲\text{Cl}_2(\text{g}) + ۲\text{H}_2\text{O(g)}$ که در زمان معین در یک ظرف بسته ۵ لیتری انجام می‌شود، پس از گذشت ۵ دقیقه مقدار $۵/۵$ مول گاز اکسیژن مصرف شود، سرعت متوسط تولید گاز کلر بر حسب $\text{mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ کدام است؟

$۷/۲ \times ۱۰^{-۳}$ (۴) $۳/۶ \times ۱۰^{-۳}$ (۳) $۷/۲ \times ۱۰^{-۴}$ (۲) $۳/۶ \times ۱۰^{-۴}$ (۱)

۷۳- با توجه به جدول، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن (O_2) در این واکنش در ۵۰ ثانیه سوم از آغاز واکنش، بر حسب $\text{mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ چه قدر است؟

زمان (ثانیه)	۱۵۰	۱۰۰
$[\text{N}_2\text{O}_5]$	۰/۰۲۴۳	۰/۰۲۶۹



۱۰۴×۱۰^{-۶} (۲) ۲۶×۱۰^{-۶} (۱)
 $\frac{۲۷}{۲} \times ۱۰^{-۶}$ (۴) ۵۲×۱۰^{-۶} (۳)

۷۴- اگر در واکنش $۲\text{KClO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} ۲\text{KCl(s)} + ۳\text{O}_2(\text{g})$ که در یک ظرف ۱۰ لیتری سربسته انجام می‌شود، سرعت متوسط تولید اکسیژن برابر $۱۵ \text{ mol. L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، به تقریب چند دقیقه طول می‌کشد تا $۱۲/۵ \text{ g}$ پتاسیم کلرات به طور کامل تجزیه شود؟

$(K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶ \text{ g. mol}^{-1})$

۹/۷ (۴) ۴/۷ (۳) ۸/۳ (۲) ۶/۲ (۱)

۷۵- اگر واکنش $\text{Mg(s)} + ۲\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ در طی مدت شش دقیقه پایان پذیرد، بین سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در این واکنش در دقیقه اول ($\bar{R}_1$)، در دقیقه سوم ($\bar{R}_3$) و در دقیقه ششم ($\bar{R}_6$) کدام رابطه برقرار است؟

$$\bar{R}_1 = ۳\bar{R}_3, \bar{R}_3 = ۲\bar{R}_6 \quad (۱)$$

$$\bar{R}_1 < \bar{R}_3 < \bar{R}_6 \quad (۲)$$

$$\bar{R}_1 = \frac{۱}{۳}\bar{R}_3, \bar{R}_3 = \frac{۱}{۲}\bar{R}_6 \quad (۳)$$

$$\bar{R}_1 > \bar{R}_3 > \bar{R}_6 \quad (۴)$$



فیلم روش دسترسی
به گزارش آزمون



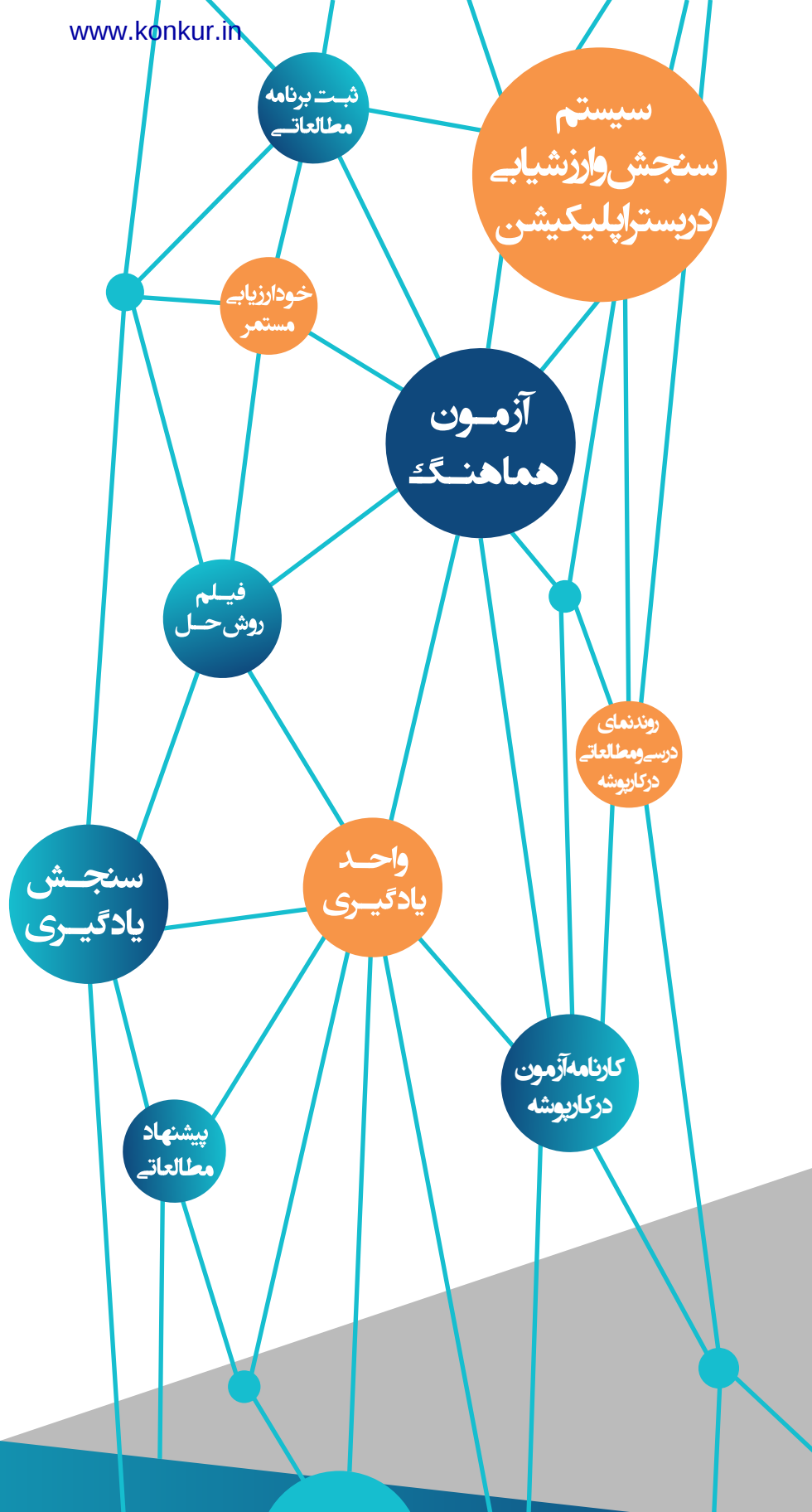
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون

هماهنگ

شماره
۷

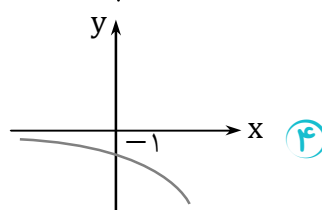
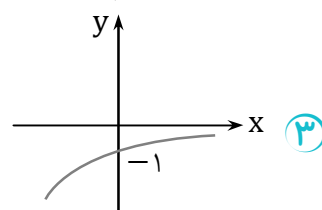
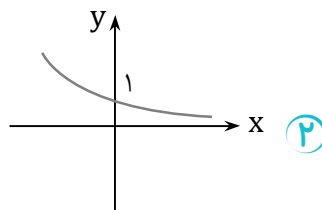
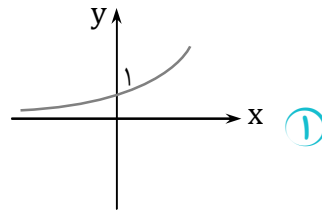
دفترچه سوال و پاسخ
یازدهم ریاضی



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون
۱	حسابان	۲۰	فصل های ۳ و ۴ و فصل ۵ (درس ۱)
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 ترکیب مقاومت ها تا پایان فصل) و فصل ۳
۵	شیمی	۱۵	فصل ۲ (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است تا پایان فصل)



۱. اگر $0 < a < 1$ باشد، نمودار تابع $y = -a^x$ کدام است؟



پاسخ

۳ هرگاه توان یک عدد که بین صفر و یک قرار دارد را منفی‌تر کنیم، حاصل عبارت توان‌دار، بزرگ‌تر می‌شود و هر چه توان را مثبت‌تر کنیم، حاصل عبارت توان‌دار کوچک و کوچک‌تر شده و به سمت صفر میل می‌کند. بنابراین نمودار $y = a^x$ که در آن

$0 < a < 1$ به صورت می‌باشد و چون در صورت

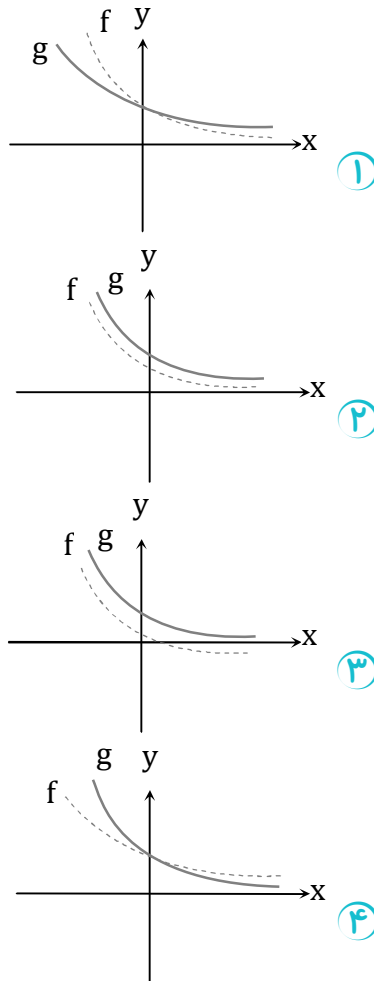
سؤال نمودار $y = -a^x$ خواسته شده، بنابراین کافی است نمودار $y = a^x$ را نسبت به محور x ها قرینه کنیم. بنابراین نمودار

$y = -a^x$ به صورت است.

فیلم پاسخ



۲. نمودار دو تابع $f(x) = (\frac{1}{3})^x$ و $g(x) = (\frac{1}{5})^x$ در کدام گزینه درست رسم شده است؟

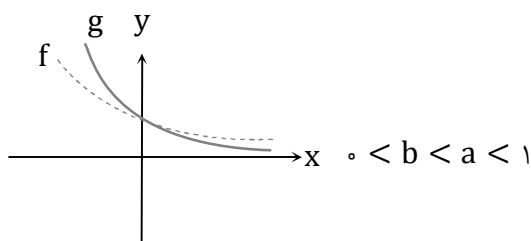


پاسخ

۴

میدانید

در مقایسه دو تابع نمایی $f(x) = a^x$ و $g(x) = b^x$ اگر a و b اعدادی بین صفر و یک باشند، اگر $b < a$ آنگاه نمودار $g(x)$ در قسمت x های منفی رشد سریعتری دارد. بنابراین داریم:



فصل

فصل ۳: توابع نمایی و لگاریتمی

واحد یادگیری

درس ۱: تابع نمایی

زیر واحد یادگیری

نمودار تابع نمایی

حیطه شناختی

مقدمانی

فیلم پاسخ



۳. اگر نمودار تابع $f(x) = a(b)^x + 1$ از دو نقطه $A(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2})$ و $B(1, 13)$ بگذرد، حاصل $f^{-1}(\frac{7}{4})$ کدام است؟

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

پاسخ

۱ ابتدا نقاط را در تابع قرار می‌دهیم:

$$(-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}): ab^{\frac{-1}{2}} + 1 = \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{a}{\sqrt{b}} = \frac{3}{2}$$

$$(1, 13): ab + 1 = 13 \Rightarrow ab = 12$$

$$\Rightarrow \frac{ab}{\frac{a}{\sqrt{b}}} = \frac{12}{\frac{3}{2}} \Rightarrow b\sqrt{b} = 8 \Rightarrow b = 4 \Rightarrow a = 3$$

در نتیجه:

$$f(x) = 3 \times 4^x + 1 \Rightarrow f^{-1}(\frac{7}{4}) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = \frac{7}{4}$$

$$\Rightarrow 3 \times 4^\alpha + 1 = \frac{7}{4} \Rightarrow 3 \times 4^\alpha = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 4^\alpha = \frac{1}{4} \Rightarrow \alpha = -1$$

فصل

فصل ۳: توابع نمایی و لگاریتمی

واحد یادگیری

درس ۱: تابع نمایی

زیر واحد یادگیری

نمودار تابع نمایی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴. اگر $\log_3 \frac{1}{500} = A$ باشد، آنگاه A در کدام بازه زیر قرار دارد؟

① $-5 < A < -4$

② $4 < A < 5$

③ $-6 < A < -5$

④ $5 < A < 6$

پاسخ

۳

$$243 < 500 < 729 \Rightarrow 3^5 < 500 < 3^6 \Rightarrow \frac{1}{3^6} < \frac{1}{500} < \frac{1}{3^5}$$

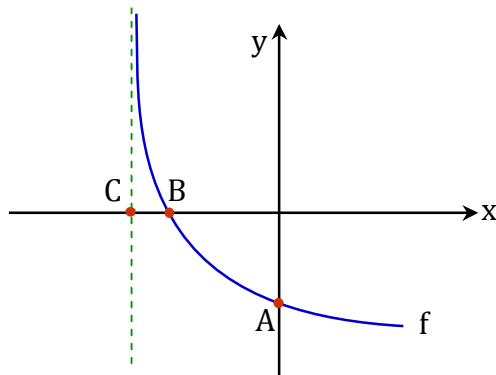
$$\Rightarrow \log_3 3^{-6} < A < \log_3 3^{-5}$$

$$\Rightarrow -6 < A < -5$$

فیلم پاسخ



در شکل زیر، نمودار تابع $f(x) = \log_{\frac{1}{5}}(x+8) + 1$ رسم شده است. مساحت مثلثی که سه رأس آن A، B و C هستند، کدام است؟



۱ (۱)

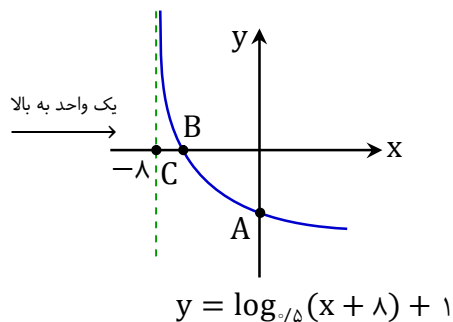
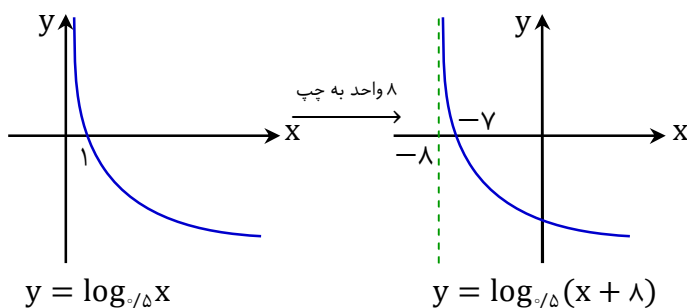
۲ (۲)

۱/۵ (۳)

۲/۵ (۴)

پاسخ

۲ نمودار تابع $f(x) = \log_{\frac{1}{5}}(x+8) + 1$ را با توجه به نمودار تابع $y = \log_{\frac{1}{5}}x$ رسم می‌کنیم:



فیلم پاسخ



برای یافتن مختصات نقطه B با عرض صفر، در تابع y را برابر صفر قرار می‌دهیم:

$$y = 0 \Rightarrow \log_{5/8}(x + 8) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \log_{5/8}(x + 8) = -1$$

$$\Rightarrow x + 8 = 0/5^{-1}$$

$$\Rightarrow x + 8 = 2 \Rightarrow x = -6$$

پس $B(-6, 0)$ محل تلاقی تابع f با محور طول‌هاست.

برای یافتن مختصات نقطه A با طول صفر داریم:

$$f(0) = \log_{5/8}(0 + 8) + 1 = (\log_{5/8} 8) + 1$$

$$= (\log_{5/8} 0/5^{-3}) + 1 = -3 + 1 = -2$$

پس $A(0, -2)$ محل تلاقی تابع f با محور عرض‌هاست.

مساحت مثلث ABC برابر است با:

$$S_{ABC} = \frac{2 \times (-6 - (-8))}{2} = 2$$

۶ اگر $\log 5 = 0.699$ باشد، مقدار $\log 80$ برابر با کدام گزینه است؟

۱ $1/903$

۲ $2/301$

۳ $2/699$

۴ $3/699$

پاسخ

۱

میدانید

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

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

$$\begin{aligned} \log 80 &= \log 2^3 \times 10 = 3\log 2 + \log 10 \\ &= 3\log \frac{10}{5} + \log 10 \\ &= 3(\log 10 - \log 5) + \log 10 \\ &= 3(1 - 0.699) + 1 = 1/903 \end{aligned}$$

فصل

فصل ۳: توابع نمایی و لگاریتمی

واحد یادگیری

درس ۳: ویژگی‌های لگاریتم و حل معادلات

لگاریتمی

زیرواحد یادگیری

ویژگی‌های لگاریتم

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷. حاصل عبارت $(\log_{12} 4)^2 + \log_{12} 3 \times \log_{12} 48$ کدام

است؟

① $\log_{12} 3$

② $\log_{12} 4$

③ ۱

④ ۲

پاسخ

③ با توجه به خواص لگاریتم، داریم:

$$\begin{aligned} & (\log_{12} 4)^2 + \log_{12} \left(\frac{12}{4}\right) \times \log_{12} (4 \times 12) \\ &= (\log_{12} 4)^2 + (\log_{12} 12 - \log_{12} 4)(\log_{12} 12 + \log_{12} 4) \\ &= (\log_{12} 4)^2 + (\log_{12} 12)^2 - (\log_{12} 4)^2 = 1 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۸. از رابطه $\log(2x - 5) + \log(x + 1) = \log(4x - 1)$ ،

مقدار لگاریتم $(2x + 1)$ در پایه ۳، کدام است؟

۱ (۱)

-۱ (۲)

۱/۵ (۳)

۲ (۴)

پاسخ

۴. با توجه به خاصیت لگاریتم داریم:

$$\log(2x - 5)(x + 1) = \log(4x - 1)$$

$$\Rightarrow 2x^2 - 3x - 5 = 4x - 1 \Rightarrow 2x^2 - 7x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow (2x + 1)(x - 4) = 0$$

$$\Rightarrow x = \begin{cases} -\frac{1}{2} & \text{غ ق ق} \\ 4 & \checkmark \end{cases}$$

$$\log_3(2x + 1) \stackrel{x=4}{=} \log_3 9 = 2$$

فیلم پاسخ



۹. اگر بزرگی زمین لرزه‌ای ۱ ریشتر بیشتر شود، انرژی آزاد شده آن تقریباً چه تغییری می‌کند؟ ($\log E = 11/8 + 1/5 M$)

- ① $1/5$ برابر می‌شود.
- ② $1/5$ واحد اضافه می‌شود.
- ③ ۳۱ برابر می‌شود.
- ④ ۳۱ واحد اضافه می‌شود.

پاسخ

۳

$$\begin{cases} \log E_1 = 11/8 + 1/5 M \\ \log E_2 = 11/8 + 1/5 (M + 1) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \log E_2 = 11/8 + 1/5 M + 1/5$$

$$\Rightarrow \log E_2 = \log E_1 + 1/5 \Rightarrow \log E_2 - \log E_1 = 1/5$$

$$\Rightarrow \log \frac{E_2}{E_1} = 1/5 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 10^{1/5}$$

$$= 10^{3/2} = \sqrt{10^3} = \sqrt{1000} \simeq 31$$

بنابراین انرژی آزاد شده ۳۱ برابر می‌شود.

فصل

فصل ۳: توابع نمایی و لگاریتمی

واحد یادگیری

درس ۳: ویژگی‌های لگاریتم و حل معادلات

لگاریتمی

زیر واحد یادگیری

کاربردهای لگاریتم

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: مثلثاتواحد یادگیری
درس ۱: رادیانزیر واحد یادگیری
طول کمان دایرهحیطه شناختی
مقدماتی

۱۰. در دایره‌ای به مساحت ۱۶π ، طول کمان روبه‌رو به زاویه مرکزی ۷۲° کدام است؟

- ① $\frac{۴\pi}{۵}$
 ② $\frac{۱۶\pi}{۵}$
 ③ $\frac{۷\pi}{۱۰}$
 ④ $\frac{۸\pi}{۵}$

پاسخ

۴ می‌دانیم مساحت دایره برابر است با:

$$\pi r^2 = 16\pi \Rightarrow r = 4$$

زاویه ۷۲° درجه را بر حسب رادیان می‌نویسیم:

$$\frac{۷۲}{۱۸۰} = \frac{\theta}{\pi} \Rightarrow \theta = \frac{۲\pi}{۵}$$

طول کمان برابر است با:

$$L = \theta \times r \Rightarrow L = \frac{۲\pi}{۵} \times 4 = \frac{۸\pi}{۵}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: مثلثاتواحد یادگیری
درس ۱: رادیانزیر واحد یادگیری
طول کمان دایرهحیطه شناختی
مقدماتی

۱۱. طول برف پاک کن عقب اتومبیلی ۲۴ سانتی متر است. اگر برف پاک کن، کمانی به اندازه 120° طی کند، طول کمان طی شده توسط نوک برف پاک کن تقریباً چند سانتی متر است؟
($\pi \approx 3/14$)

① $25/12$

② $50/24$

③ $100/48$

④ $18/84$

پاسخ

② زاویه 120° برابر با $\frac{2\pi}{3}$ رادیان است، پس طول کمان روبه‌رو به زاویه 120° در دایره‌ای به شعاع ۲۴ برابر است با:

$$l = \frac{2\pi}{3} \times 24 = 16\pi \approx 16 \times 3/14 = 50/24$$

فیلم پاسخ



۱۲. مقدار $\sin^2(x + \pi) + \cos^2(x - \pi)$ کدام است؟

۱) $2\sin^2 x$

۲) $2\cos^2 x$

۳) صفر

۴) ۱

۴

پاسخ

$$\sin(x + \pi) = -\sin x$$

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

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

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

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۴: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۲: روابط تکمیلی بین نسبت‌های

مثلثاتی

زیر واحد یادگیری

نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم، مکمل و ...

حیطه شناختی

پیشرفته

۱۳. اگر $\tan \theta = ۰/۲$ باشد، مقدار $\frac{\cos(\frac{3\pi}{2} + \theta) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin(3\pi + \theta)}$

کدام است؟

۱) -۲

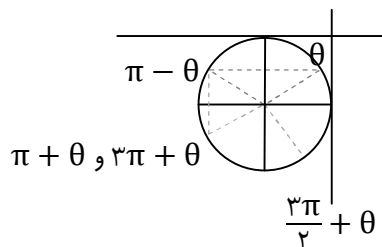
۲) -۳

۳) ۲

۴) ۳

پاسخ

۴ با فرض θ حاده، زوایای $\frac{3\pi}{2} + \theta$ ، $\pi + \theta$ ، $3\pi + \theta$ و $\pi - \theta$ را روی دایره مثلثاتی مشخص می‌کنیم:



در نتیجه حاصل عبارت برابر است با:

$$\begin{aligned} \frac{\cos(\frac{3\pi}{2} + \theta) - \cos(\pi + \theta)}{\sin(\pi - \theta) - \sin(3\pi + \theta)} &= \frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta + \sin \theta} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cot \theta \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 3 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۱۴. حاصل عبارت:

$$\sin\left(\frac{25\pi}{3}\right)\cos\left(\frac{-19\pi}{6}\right) + \tan\left(\frac{17\pi}{4}\right)\sin\left(\frac{-13\pi}{6}\right)$$

کدام است؟

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

پاسخ

$$\begin{aligned} & \sin\left(\pi + \frac{\pi}{3}\right)\cos\left(-3\pi - \frac{\pi}{6}\right) + \tan\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right)\sin\left(-2\pi - \frac{\pi}{6}\right) \\ &= \sin\frac{\pi}{3}\left(-\cos\frac{\pi}{6}\right) + \tan\frac{\pi}{4}\left(-\sin\frac{\pi}{6}\right) \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{-\sqrt{3}}{2} + 1 \times \frac{-1}{2} = \frac{-3}{4} - \frac{1}{2} = \frac{-5}{4} \end{aligned}$$

۱

حسابان (۱)

فصل

فصل ۴: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۲: روابط تکمیلی بین نسبت‌های

مثلثاتی

زیرواحد یادگیری

نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم، مکمل و ...

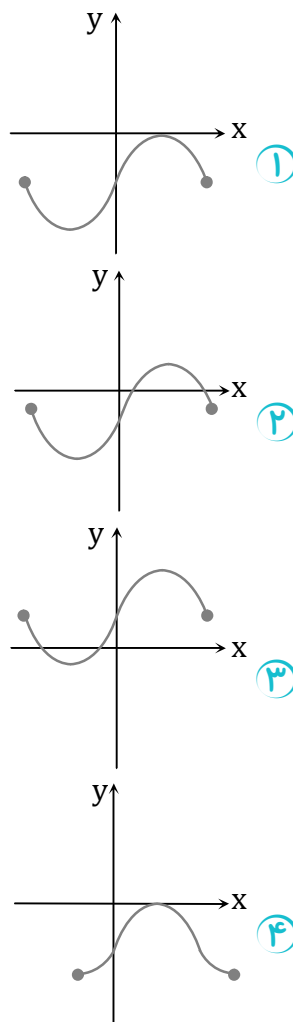
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

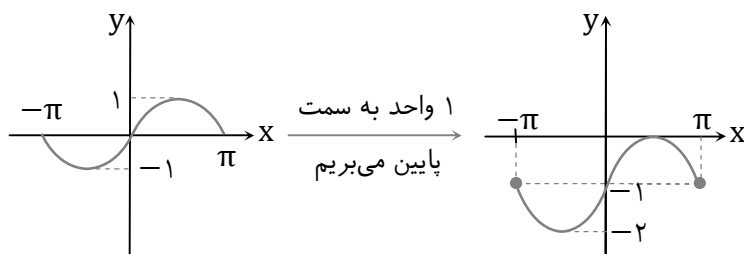


۱۵. نمودار تابع $y = \sin x - 1$ در بازه $[-\pi, \pi]$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟



پاسخ

۱ با استفاده از انتقال، نمودار را رسم می‌کنیم:



فیلم پاسخ



۱۶. حاصل عبارت $\cos^2 110^\circ - \sin^2 70^\circ$ برابر است با:

① $\sin 50^\circ$

② $\cos 40^\circ$

③ $-\cos 40^\circ$

④ $\sin 40^\circ$

پاسخ

③ راه حل اول:

$$\begin{aligned}\cos^2 110^\circ - \sin^2 70^\circ &= \cos^2 (90^\circ + 20^\circ) - \sin^2 (90^\circ - 20^\circ) \\ &= \sin^2 20^\circ - \cos^2 20^\circ \\ &= -(\cos^2 20^\circ - \sin^2 20^\circ) \\ &= -\cos 40^\circ\end{aligned}$$

راه حل دوم:

با توجه به اتحادهای $\cos^2 \alpha = \frac{1+\cos 2\alpha}{2}$, $\sin^2 \alpha = \frac{1-\cos 2\alpha}{2}$ داریم:

$$\begin{aligned}\cos^2 110^\circ - \sin^2 70^\circ &= \frac{1+\cos 220^\circ}{2} - \frac{1-\cos 140^\circ}{2} \\ &= \frac{1}{2} (\cos 220^\circ + \cos 140^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \left(\cos\left(\frac{3\pi}{2} - 50^\circ\right) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + 50^\circ\right) \right) \\ &= \frac{1}{2} (-\sin 50^\circ - \sin 50^\circ) \\ &= -\sin 50^\circ = -\cos 40^\circ \text{ (با توجه به زوایای متمم)}\end{aligned}$$

فیلم پاسخ



فصل

فصل ۲: مثلثات

واحد یادگیری

درس ۲: معادلات مثلثاتی (نسبت‌های

مثلثاتی ۲ رابطه مساحت - اتحادهای

مجموع و تفاضل زوایا و اتحادهای خاص)

زیر واحد یادگیری

معادلات مثلثاتی (نسبت‌های مثلثاتی ۲ - α

رابطه مساحت - اتحادهای مجموع و تفاضل

زوایا و اتحادهای خاص)

حیطه شناختی

پیشرفته

۲

۱۷. اگر $\tan x = \frac{4}{3}$ باشد، مقدار $\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2}$ کدام است؟

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

پاسخ

$$\begin{aligned}\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2} &= \frac{\sin \frac{x}{2}}{\cos \frac{x}{2}} - \frac{\cos \frac{x}{2}}{\sin \frac{x}{2}} = \frac{\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2}}{\cos \frac{x}{2} \sin \frac{x}{2}} \\&= \frac{-(\cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2 \frac{x}{2})}{\frac{1}{2} \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}} = \frac{-\cos(2 \times \frac{x}{2})}{\frac{\sin(2 \times \frac{x}{2})}{2}} \\&= \frac{-\cos x}{\frac{\sin x}{2}} = -2 \times \frac{\cos x}{\sin x} \\&= -2 \cot x = -2 \times \frac{3}{4} = -\frac{3}{2}\end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۱۸. حاصل عبارت $\sin x - \sqrt{3}\cos x$ به ازای $x = ۱۰۵^\circ$ کدام است؟

① $\sqrt{2}$

② $\frac{\sqrt{2}}{2}$

③ $\sqrt{3}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{2}$

پاسخ

۱

میدانید

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

با استفاده از اتحاد بالا داریم:

$$\sin x - \sqrt{3}\cos x = 2\left(\frac{1}{2}\sin x - \frac{\sqrt{3}}{2}\cos x\right)$$

$$= 2\left(\cos\frac{\pi}{3}\sin x - \sin\frac{\pi}{3}\cos x\right)$$

$$= 2\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$$

با جایگذاری $x = ۱۰۵^\circ$ در عبارت، داریم:

$$\sin x - \sqrt{3}\cos x = 2\sin(۱۰۵^\circ - ۶۰^\circ)$$

$$= 2\sin ۴۵^\circ = \sqrt{2}$$

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

پیشرفته

فیلم پاسخ



درس ۲: معادلات مثلثاتی (نسبت‌های مثلثاتی ۲ رابطه مساحت - اتحادهای مجموع و تفاضل زوایا و اتحادهای خاص)

معادلات مثلثاتی (نسبت‌های مثلثاتی ۲ - α رابطه مساحت - اتحادهای مجموع و تفاضل زوایا و اتحادهای خاص)

۱

۱۹. اگر $\cos 53^\circ = 0/6$ باشد، آن گاه $\cos 74^\circ$ کدام است؟

۱) ۰/۲۸

۲) ۰/۲

۳) ۰/۳۸

۴) ۰/۸

پاسخ

$$\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0/6$$

$$\begin{aligned}\cos 74^\circ &= \cos(2 \times 37^\circ) = 1 - 2\sin^2 37^\circ \\ &= 1 - 2 \times 0/36 = 1 - 0/72 = 0/28\end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۲۰. اگر $\{1\} - (a + 3, 2a - 1)$ یک همسایگی محذوف باشد،

حدود a کدام است؟

① $-1 < a < 2$

② $-1 < a < 1$

③ $-2 < a < 2$

④ $-2 < a < 1$

پاسخ

۴

میدانید

بازه $\{x\} - (a, b)$ یک همسایگی محذوف عدد x_0 است، پس:

$$a < x_0 < b$$

پس:

$$2a - 1 < 1 < a + 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a - 1 < 1 \Rightarrow 2a < 2 \Rightarrow a < 1 \\ 1 < a + 3 \Rightarrow -2 < a \end{cases} \Rightarrow -2 < a < 1$$

فصل

فصل ۳: حد بی‌نهایت و حد در بی‌نهایت

واحد یادگیری

درس ۱: حد بی‌نهایت (مقدمه)

زیر واحد یادگیری

همسایگی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۱. انتقال یافته خط $۲x + ۳y = ۷$ تحت بردار $\vec{v}(a, b)$ محور y را در نقطه‌ای به عرض ۴ قطع می‌کند. این خط محور x ها را با چه طولی قطع می‌کند؟

۱) ۸

۲) ۶

۳) ۵

۴) ۳

پاسخ

۲) انتقال یافته هر خط، تحت بردار $\vec{v}$ با آن خط موازی است. پس معادله خط انتقال یافته که از نقطه $A(0, 4)$ می‌گذرد، به صورت زیر است:

$$۲x + ۳y = c \xrightarrow{(0, 4)} ۱۲ = c$$

$$\Rightarrow ۲x + ۳y = ۱۲ \xrightarrow{y=0} x = ۶: \text{محل برخورد با محور } x \text{ ها}$$

فیلم پاسخ



۲۲. دو دایره به شعاع‌های ۳ و ۵ مماس خارجند. اگر این دو دایره را مجانس مستقیم و معکوس هم فرض کنیم، فاصله مرکز تجانس مستقیم و مرکز تجانس معکوس چقدر است؟

۱۰ (۱)

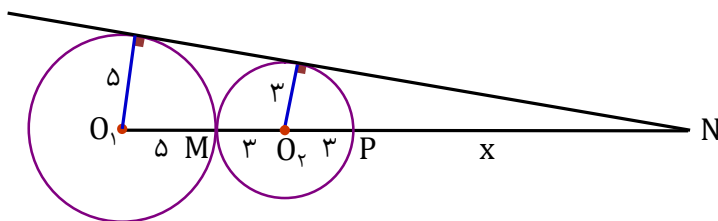
۱۲ (۲)

۱۳ (۳)

۱۵ (۴)

پاسخ

۴. M و N به ترتیب مرکز تجانس معکوس و مستقیم دو دایره‌اند.



$$NP = x \xRightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{NO_2}{NO_1} = \frac{3}{5}$$

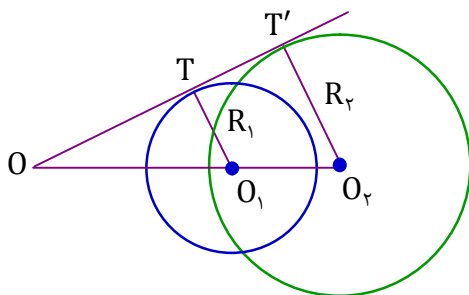
$$\Rightarrow \frac{x+3}{x+11} = \frac{3}{5} \Rightarrow x = 9$$

$$\Rightarrow MN = 15$$

فیلم پاسخ



۲۳. دایره C_2 به مرکز O_2 و شعاع ۳ مجانس دایره C_1 به مرکز O_1 و شعاع R_1 است. اگر نسبت تجانس برابر $\frac{3}{2}$ بوده و فاصله O_1 تا مرکز تجانس ۴ واحد باشد، طول مماس مشترک خارجی دو دایره C_1 و C_2 چقدر است؟



۱ (۱)

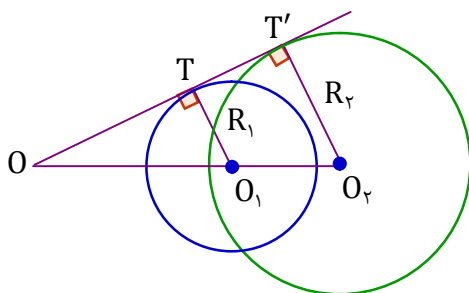
۲ (۲)

 $\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{15}$ (۴)

پاسخ

۳. محل تلاقی مماس مشترک خارجی و خط‌المركزین یعنی O مرکز تجانس است.

$$\frac{OO_2}{OO_1} = \frac{R_2}{R_1} = \text{نسبت تجانس} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{OO_2}{4} = \frac{3}{2} = \frac{3}{2}$$



$$\Rightarrow OO_2 = 6, R_1 = 2$$

$$\Rightarrow O_1O_2 = OO_2 - OO_1 = 6 - 4 = 2$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = TT' = \sqrt{(O_1O_2)^2 - (R_2 - R_1)^2}$$

$$= \sqrt{2^2 - (3 - 2)^2} = \sqrt{3}$$

فیلم پاسخ



۳۴. کدام گزاره زیر صحیح است؟

- ① هر شکلی که مرکز تقارن دارد، خط بازتاب دارد.
- ② هر شکلی که خط بازتاب دارد، مرکز تقارن دارد.
- ③ هر متوازی‌الاضلاع دو خط بازتاب دارد.
- ④ اگر شکلی دو خط بازتاب عمود بر هم داشته باشد مرکز تقارن دارد.

پاسخ

- ④ گزینه «۱»: متوازی‌الاضلاع مرکز تقارن دارد ولی خط بازتاب ندارد.
- گزینه «۲»: مثلث متساوی‌الاضلاع خط بازتاب دارد ولی مرکز تقارن ندارد.
- گزینه «۳»: متوازی‌الاضلاع خط بازتاب ندارد (مگر حالت‌های خاص مانند لوزی و مستطیل ...)
- گزینه «۴»: اگر شکل دو خط بازتاب عمود بر هم داشته باشد محل برخورد دو خط مرکز تقارن شکل است.

فیلم پاسخ

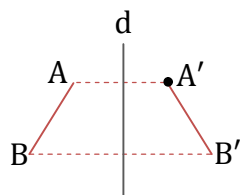


۲۵. کدام تبدیل طولپا است و ممکن است که شیب خط را حفظ نکند؟

- ① دوران 180° حول مبدأ
- ② تجانس به مرکز مبدأ مختصات
- ③ انتقال با برداری به طول ۳
- ④ بازتاب نسبت به محور y ها

پاسخ

④ بازتاب پاره‌خط AB نسبت به یک خط مانند d لزوماً با AB موازی نیست ولی با آن هم‌اندازه است.



فیلم پاسخ



۲۶. تحت یک تجانس به مرکز O و نسبت k ، ضلع BC از مثلث ABC بر ضلع AB نگاشته می‌شود. مکان نقطه O کدام است؟

① رأس A

② محل تلاقی عمود منصف‌های مثلث

③ محل تلاقی میانه‌های مثلث

④ چنین مثلی وجود ندارد.

پاسخ

۴. تجانس شیب خط را حفظ می‌کند، پس BC و AB نمی‌توانند مجانس یکدیگر باشند.

فصل

فصل ۲: تبدیل‌های هندسی و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۱: تبدیل‌های هندسی

زیر واحد یادگیری

تجانس و ویژگی‌های آن

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۷. بازتاب متوالی نسبت به دو محور متقاطع و دو محور موازی به ترتیب از راست به چپ برابر با کدام گزینه است؟

① دوران - انتقال

② انتقال - دوران

③ دوران - دوران

④ انتقال - انتقال

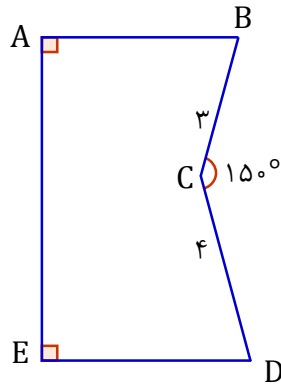
پاسخ

① ترکیب دو بازتاب با محورهای بازتاب متقاطع یک دوران است و ترکیب دو بازتاب با محورهای موازی یک انتقال می‌شود.

فیلم پاسخ



۲۸. زمینی به شکل زیر داریم؛ می‌خواهیم بدون آنکه محیط یا طول اضلاع شکل تغییر کند، مساحت آن را افزایش دهیم. میزان افزایش مساحت چقدر خواهد بود؟



① $6\sqrt{3}$

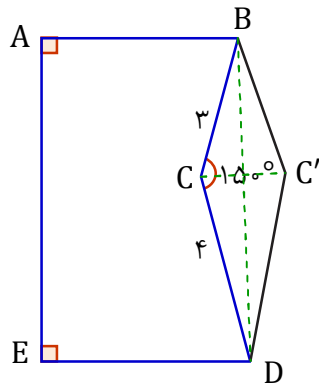
② ۶

③ $3\sqrt{3}$

④ ۳

پاسخ

۲. قرینه C را نسبت به پاره‌خط BD نقطه C' می‌نامیم. چون بازتاب طولی‌است، پس اندازه BC و CD با اندازه تصویر آنها یعنی DC' و BC' برابر است. مساحت اضافه شده به شکل برابر است با:



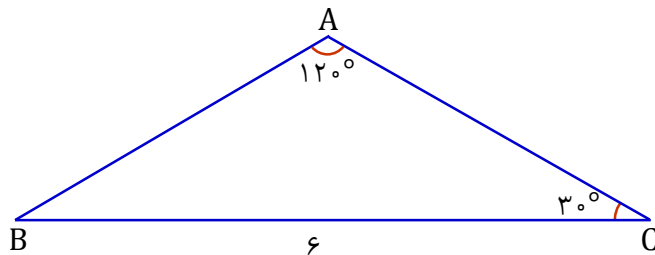
فیلم پاسخ



$$S_{\triangle BCD} + S_{\triangle BDC'} = 2S_{\triangle BCD}$$

$$= 2\left(\frac{1}{2} \times 3 \times 4 \times \sin 150^\circ\right) = 6$$

۲۹. در شکل زیر، شعاع بزرگترین دایره محاطی خارجی مثلث
چقدر است؟



۱) $7 + 2\sqrt{2}$

۲) $8 + 2\sqrt{3}$

۳) $9 + 2\sqrt{3}$

۴) $6 + 3\sqrt{3}$

پاسخ

۴

$$\widehat{B} = 30^\circ; \frac{a}{\sin \widehat{A}} = \frac{b}{\sin \widehat{B}} = \frac{c}{\sin \widehat{C}}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{\sin 120^\circ} = \frac{b}{\sin 30^\circ} = \frac{c}{\sin 30^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{b}{\frac{1}{2}} = \frac{c}{\frac{1}{2}} \Rightarrow b = c = 2\sqrt{3}$$

$$\Delta ABC \text{ مساحت} = S = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin 120^\circ$$

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

$$ABC \text{ محیط} = 2P = 6 + 4\sqrt{3}$$

: شعاع بزرگترین دایره محاطی خارجی

$$r_a = \frac{S}{P-a} = \frac{3\sqrt{3}}{(3+2\sqrt{3})-6} = \frac{3\sqrt{3}}{2\sqrt{3}-3} = 6 + 3\sqrt{3}$$

فصل
فصل ۳: روابط طولی در مثلث

واحد یادگیری
درس ۱: قضیه سینوسها

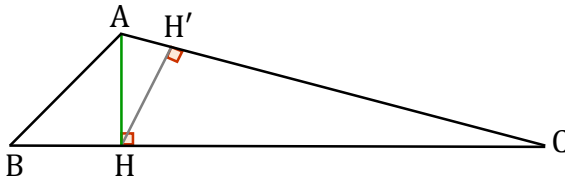
زیرواحد یادگیری
قضیه سینوسها

حیطه شناختی
پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۰. در مثلث ABC ، $AC = \sqrt{2}$ ، $BC = \sqrt{3}$ و $\hat{A} = 120^\circ$. اگر H پای ارتفاع مرسوم از رأس A بر قاعده BC و H' پای ارتفاع HH' وارد بر ضلع AC باشد، طول HH' چقدر است؟



- ① $\frac{\sqrt{2}}{3}$
 ② $\frac{\sqrt{2}}{4}$
 ③ $\frac{\sqrt{3}}{4}$
 ④ $\frac{\sqrt{3}}{6}$

پاسخ

۲

$$\frac{BC}{\sin \hat{A}} = \frac{AC}{\sin \hat{B}} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{\sin 120^\circ} = \frac{\sqrt{2}}{\sin \hat{B}}$$

$$\Rightarrow \sin \hat{B} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \hat{B} = 45^\circ \Rightarrow \hat{C} = 15^\circ$$

در مثلث قائم‌الزاویه AHC چون $C = 15^\circ$ است، پس ارتفاع HH' برابر $\frac{1}{4}$ وتر AC است:

$$HH' = \frac{1}{4} \sqrt{2}$$

فصل

فصل ۳: روابط طولی در مثلث

واحد یادگیری

درس ۱: قضیه سینوس‌ها

زیر واحد یادگیری

قضیه سینوس‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۳: آمار توصیفی

واحد یادگیری
درس ۲: معیارهای گرایش به مرکز

زیر واحد یادگیری

میان

حیطه شناختی

مقدماتی

۳۱. اگر میانگین و مُد در داده‌های ۱۱، ۹، ۷، ۵، a، ۳ برابر باشند،
اختلاف چارک‌های سوم و اول چقدر است؟

۱) ۲/۵

۲) ۴

۳) ۴/۵

۴) ۵

پاسخ

۲

$$\text{میانگین داده‌ها} = \frac{۳+a+۵+۷+۹+۱۱}{۶} = \frac{۳۵+a}{۶}$$

دقت کنید که باید a با یکی از داده‌ها برابر باشد تا آن داده، مُد
باشد. پس a برابر مُد و میانگین است.

$$\frac{۳۵+a}{۶} = a \Rightarrow a = ۷$$

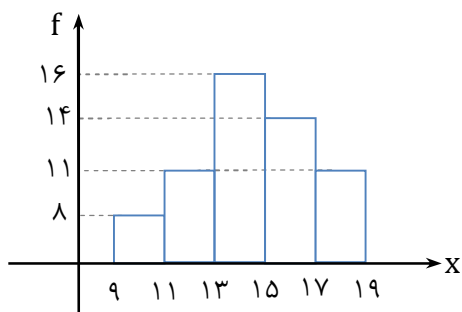
$$۳, ۵, ۷, ۷, ۹, ۱۱ \Rightarrow \begin{cases} Q_1 = ۵: \text{چارک اول} \\ Q_3 = ۹: \text{چارک سوم} \end{cases}$$

$$\Rightarrow Q_3 - Q_1 = ۴$$

فیلم پاسخ



۳۲. با توجه به نمودار بافت نگاشت زیر، میانگین داده‌های آماری کدام است؟



۱) ۱۴/۲

۲) ۱۴/۳

۳) ۱۴/۴

۴) ۱۴/۵

پاسخ

۲) ابتدا نمودار را به صورت یک جدول می‌نویسیم:

x_i	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸
f_i	۸	۱۱	۱۶	۱۴	۱۱

برای سادگی، داده وسط (عدد ۱۴) را از همه داده‌ها کم کرده و میانگین حاصل را محاسبه می‌کنیم و در نهایت داده وسط را به میانگین اضافه می‌کنیم تا میانگین اصلی به دست آید.

x_i	-۴	-۲	۰	۲	۴
f_i	۸	۱۱	۱۶	۱۴	۱۱

$$\rightarrow \text{میانگین جدید} = \frac{8(-4) + 11(-2) + 16(0) + 14(2) + 11(4)}{8 + 11 + 16 + 14 + 11}$$

$$= \frac{3}{10} \Rightarrow \text{میانگین اولیه} = 14 + 0/3 = 14/3$$

فصل
فصل ۳: آمار توصیفی

واحد یادگیری
درس ۲: معیارهای گرایش به مرکز

زیر واحد یادگیری

میانگین

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۳: آمار توصیفی

واحد یادگیری
درس ۲: معیارهای گرایش به مرکز

زیر واحد یادگیری
میانگین

حیطه شناختی
پیشرفته

۱. در جدول زیر نمرات ۱۰۰۰ دانش‌آموز از یک شهر در درس آمار و احتمال به صورت دسته‌بندی شده آمده است. اگر ردیف دوم جدول زاویه مربوط به هر دسته در نمودار دایره‌ای باشد، میانگین نمرات دانش‌آموزان تقریباً چقدر است؟

دسته‌بندی نمرات	$[0, 5)$	$[5, 10)$	$[10, 15)$	$[15, 20)$
زاویه هر دسته	45°	6α	90°	9α

۱۰/۵ ①

۱۱/۹ ②

۱۲/۵ ③

۱۲/۹ ④

پاسخ

۲

$$45^\circ + 6\alpha + 90^\circ + 9\alpha = 360^\circ \Rightarrow \alpha = 15^\circ$$

پس متناسب با جدول اصلی، جدول زیر را می‌نویسیم:

مرکز دسته	۲/۵	۷/۵	۱۲/۵	۱۷/۵
ضریب	۳	۶	۶	۹

$$\text{میانگین} = \frac{3 \times 2/5 + 6 \times 7/5 + 6 \times 12/5 + 9 \times 17/5}{3 + 6 + 6 + 9} \approx 11/87$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۳: آمار توصیفیواحد یادگیری
درس ۲: معیارهای گرایش به مرکز

زیر واحد یادگیری

میان

حیطه شناختی

مقدماتی

۲. اگر x_i ها دارای میانه‌ای برابر ۵ باشند و قرار دهیم

$$u_i = \frac{x_i - 15}{5}, \text{ میانه } u_i \text{ ها برابر با کدام گزینه است؟}$$

① -۲

② ۲

③ -۱

④ ۱

پاسخ

① چون میانه شاخص مکانی است هر تغییری روی داده‌ها، روی آن

هم انجام می‌شود. بنابراین میانه u_i ها برابر $-2 = \frac{5-15}{5}$ خواهد بود.

فیلم پاسخ



۳. در داده‌های آماری
 ۱۵, ۱۵, ۱۴, ۱۳, ۱۲, ۶, ۸, ۳, ۵, ۲۳, ۹ میانگین
 داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم،
 کدام است؟

۱) ۱۰/۵

۲) ۹

۳) ۱۱/۲

۴) ۹/۴

پاسخ

۳. داده‌ها را از کوچک به بزرگ مرتب می‌کنیم، چون تعداد کل داده‌ها برابر یازده است، پس میانه پنج داده اول برابر چارک اول و میانه پنج داده آخر برابر چارک سوم است.

۳, ۵, ۶, ۸, ۹, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵, ۱۵, ۲۳

چارک اول

چارک سوم

پس داده‌های بزرگ‌تر از چارک اول و کوچک‌تر از چارک سوم، عبارتند از:

۸, ۹, ۱۲, ۱۳, ۱۴

$$\Rightarrow \text{میانگین} = \frac{۸+۹+۱۲+۱۳+۱۴}{۵} = \frac{۵۶}{۵} = ۱۱/۲$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۲: احتمالواحد یادگیری
درس ۳: احتمال شرطیزیر واحد یادگیری
احتمال شرطیحیطه شناختی
پیشرفته

۴. یک دستگاه ۳ سال گارانتی تعویض دارد. احتمال آنکه این دستگاه بیش از ۱ و ۲ و ۳ سال کار کند، به ترتیب $\frac{0}{7}$ و $\frac{0}{9}$ و $\frac{0}{3}$ است. اگر بدانیم که دستگاه در گارانتی تعویض شده است، با چه احتمالی بیش از ۲ سال کار کرده است؟

$$\frac{3}{4} \quad ①$$

$$\frac{3}{7} \quad ②$$

$$\frac{4}{7} \quad ③$$

$$\frac{1}{7} \quad ④$$

پاسخ

۳. ابتدا پیشامدها را نامگذاری کرده و پیشامد مورد نظر را مشخص می‌کنیم:

A_1 : دستگاه بیش از یک سال کار کند

A_2 : دستگاه بیش از ۲ سال کار کند

A_3 : دستگاه بیش از ۳ سال کار کند

$$\Rightarrow P(A_2 | A_3') = P(A_2 | A_3')$$

$$= \frac{P(A_2 \cap A_3')}{P(A_3')} = \frac{P(A_2) - P(A_2 \cap A_3)}{P(A_3')} = \frac{\frac{0}{7} - \frac{0}{3}}{1 - \frac{0}{3}} = \frac{4}{7}$$

فیلم پاسخ



فصل ۲: احتمال

واحد یادگیری

درس ۴: پیشامدهای مستقل و وابسته

زیر واحد یادگیری

استقلال پیشامدها

حیطه شناختی

مقدماتی

۵ دو پیشامد A و B مستقل هستند. اگر $۳P(A \cap B) = ۲P(B)$ و $P(B'|A') = \frac{۱}{۵}$ باشد، $P(A \cup B)$ کدام است؟

- ① $\frac{۱۴}{۱۵}$
 ② $\frac{۱۳}{۱۷}$
 ③ $\frac{۱۷}{۱۹}$
 ④ $\frac{۲۴}{۲۹}$

پاسخ

① دو پیشامد A و B مستقل هستند. پس:

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

$$P(B'|A') = P(B') = ۱ - P(B)$$

$$۳P(A \cap B) = ۲P(B) \Rightarrow ۳P(A)P(B) = ۲P(B)$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{۲}{۳}$$

$$P(B'|A') = P(B') = \frac{۱}{۵} \Rightarrow P(B) = \frac{۴}{۵}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= \frac{۲}{۳} + \frac{۴}{۵} - \frac{۲}{۳} \times \frac{۴}{۵} = \frac{۱۴}{۱۵}$$

فیلم پاسخ



فصل ۲: احتمال

واحد یادگیری

درس ۴: پیشامدهای مستقل و وابسته

زیر واحد یادگیری

استقلال پیشامدها

حیطه شناختی

مقدماتی

۶ اگر فضای نمونه‌ای یک آزمایش تصادفی $S = \{a, b, c, d, e\}$ و $P(\{a, b, c\}) = \frac{1}{2}$ و $P(\{b, c, d\}) = \frac{1}{3}$ باشد و دو پیشامد $\{a, b, c\}$ و $\{b, c, d\}$ مستقل باشند، مقدار $P(e)$ کدام است؟

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

پاسخ

۱

$$P(\{a, b, c\} \cap \{b, c, d\}) = P(\{b, c\}) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(a) = \frac{1}{2} - \frac{1}{6} = \frac{1}{3} \\ P(d) = \frac{1}{3} - \frac{1}{6} = \frac{1}{6} \end{cases}$$

$$P(a) + P(\{b, c\}) + P(d) + P(e) = 1$$

$$\Rightarrow P(e) = \frac{1}{3}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۲: احتمالواحد یادگیری
درس ۳: احتمال شرطیزیر واحد یادگیری
قانون ضرب احتمالهاحیطه شناختی
مقدمانی

۷. در ظرفی ۱۲ مهره متمایز وجود دارد که ۸ تا از آنها سفید و بقیه سیاه هستند. به طور متوالی دو مهره و بدون جای گذاری از ظرف خارج می کنیم. احتمال آن که اولین مهره سفید و دومین مهره سیاه باشد چقدر است؟

- ① $\frac{1}{4}$
 ② $\frac{8}{33}$
 ③ $\frac{2}{9}$
 ④ $\frac{1}{32}$

پاسخ

۲

$$P(\text{اولی سفید} | \text{دومی سیاه}) = P(\text{اولی سفید}) \times P(\text{اولی سفید و دومی سیاه})$$

$$= \frac{8}{12} \times \frac{4}{11} = \frac{8}{33}$$

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۲: احتمالواحد یادگیری
درس ۳: احتمال شرطیزیر واحد یادگیری
قانون ضرب احتمالهاحیطه شناختی
مقدماتی

۸. چهل درصد کارمندان یک شرکت زن و بقیه مرد هستند. اگر ۶۰ درصد زنان دارای مدرک بالاتر از لیسانس و ۷۰ درصد مردان دارای مدرک بالاتر از لیسانس باشند و فردی به تصادف از این شرکت انتخاب کنیم، چقدر احتمال دارد که این فرد دارای مدرک بالاتر از لیسانس باشد؟

۱. ۰/۶۰

۲. ۰/۶۶

۳. ۰/۷۲

۴. ۰/۷۵

۲

پاسخ

C: مدرک بالاتر از لیسانس

B: زن بودن

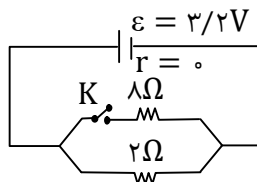
A: مرد بودن

$$\begin{aligned}
 P(C) &= P(C \cap B) + P(C \cap A) \\
 &= P(B) \times P(C|B) + P(A) \times P(C|A) \\
 &= \frac{40}{100} \times \frac{60}{100} + \frac{60}{100} \times \frac{70}{100} = \frac{24+42}{100} = 0/66
 \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۹. در شکل زیر، جریان عبوری از باتری I_1 است. وقتی کلید بسته شود، جریان عبوری از باتری I_2 می‌شود. نسبت $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟



- ۱ $\frac{5}{8}$
 ۲ $\frac{8}{5}$
 ۳ $\frac{4}{5}$
 ۴ $\frac{5}{4}$

پاسخ

۴ وقتی کلید k باز است، فقط مقاومت 2Ω در مدار قرار دارد.

$$I_1 = \frac{\varepsilon}{R+r} \quad I_2 = \frac{\varepsilon}{r}$$

وقتی کلید k بسته است دو مقاومت 8Ω و 2Ω موازی می‌شوند.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{8} + \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{5}{8}$$

$$R_T = \frac{8}{5} = 1.6\Omega$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{R_T+r}$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon}{1.6}$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{\varepsilon}{1.6}}{\frac{\varepsilon}{2}} = \frac{2}{1.6} = \frac{20}{16} = \frac{5}{4}$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

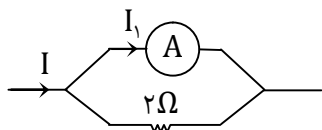
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



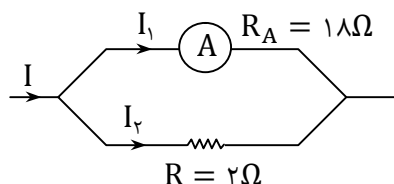
۱۰. در شکل زیر، مقاومت الکتریکی آمپرسنج، 18Ω و جریانی که از آن می‌گذرد، I_1 است. نسبت $\frac{I_1}{I}$ کدام است؟



- ① $\frac{1}{5}$
 ② $\frac{1}{20}$
 ③ $\frac{1}{9}$
 ④ $\frac{1}{10}$

پاسخ

۴. مقاومت R و آمپرسنج با هم موازی هستند پس: $V_A = V_R$



$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\frac{V_A}{R_A}}{\frac{V_R}{R}} = \frac{R}{R_A} \xrightarrow[\text{ترکیب در مخرج}]{I=I_1+I_2} \frac{I_1}{I_1+I_2} = \frac{R}{R_A+R}$$

$$\Rightarrow \frac{I_1}{I} = \frac{R}{R_A+R} \Rightarrow \frac{I_1}{I} = \frac{2}{18+2} = \frac{2}{20} = \frac{1}{10}$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

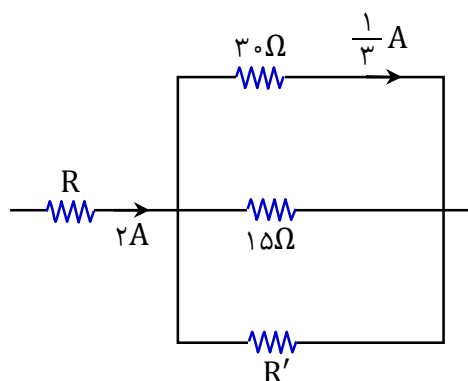
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۱. شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی است. انرژی‌ای که در مدت ۱۵ دقیقه در مقاومت R' مصرف می‌شود، چند کیلوژول است؟



۹ ①

۱۸ ②

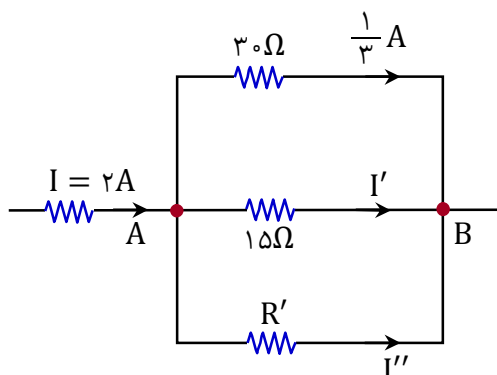
۴۵ ③

۹۰ ④

پاسخ

۱ - دو مقاومت 30Ω و 15Ω موازیند:

$$V_{30\Omega} = V_{15\Omega} \Rightarrow \frac{1}{3} \times 30 = I' \times 15 \Rightarrow I' = \frac{2}{3} A$$



۲- در گره A داریم:

$$I = \frac{1}{3} + I' + I'' \Rightarrow 2 = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} + I'' \Rightarrow I'' = 1 A$$

۳- R' با مقاومت 15Ω موازی است:

$$15 \times I' = R' \times I'' \Rightarrow 15 \times \frac{2}{3} = R' \times 1 \Rightarrow R' = 10\Omega$$

-۴

$$U = P \times t = RI^2 t$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



$$\Rightarrow Q = 10 \times (1)^2 \times (15 \times 60) = 9000 \text{ J} = 9 \text{ kJ}$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیر واحد یادگیری

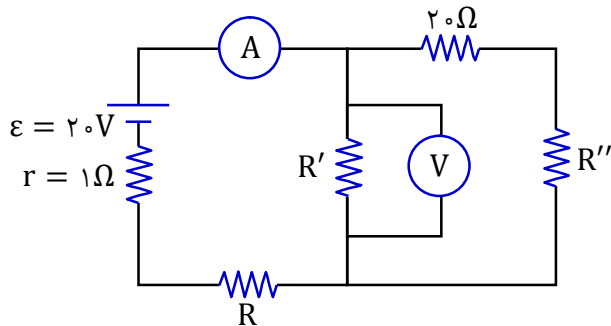
مدارهای چند حلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

مقدماتی

۱۲. در مدار شکل زیر اگر ولت‌سنج آرمانی $10V$ و آمپرسنج آرمانی $1A$ را نشان دهد، مقاومت R چند اهم است؟



۱ ۵

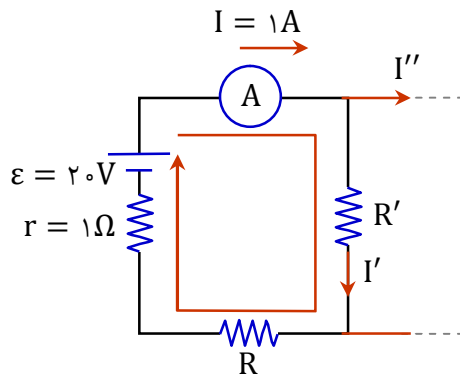
۲ ۶

۳ ۹

۴ ۱۰

پاسخ

۳. دقت کنید در این تست نیازی به ساده کردن مدار نیست و فقط کافی است که از قاعده ولتاژ در حلقه سمت چپ استفاده کنیم.

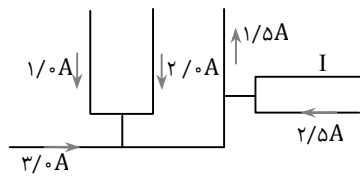


$$-R'I' - RI - rI + \varepsilon = 0 \quad \begin{matrix} R'I' = 10 \\ I = 1 \end{matrix}$$

$$-10 - R - 1 + 20 = 0 \Rightarrow R = 9\Omega$$

فیلم پاسخ



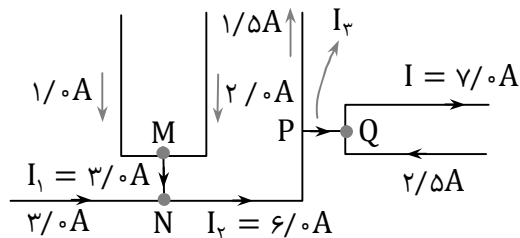


۱۳. در شکل زیر، مقدار و جهت جریان I کدام است؟

- ① $5/0A$ به طرف چپ
- ② $5/0A$ به طرف راست
- ③ $7/0A$ به طرف چپ
- ④ $7/0A$ به طرف راست

پاسخ

۴. در گره‌های مشخص شده در شکل قانون انشعاب را می‌نویسیم:



$$\text{گره M: } 1/5A + 2/5A = I_3 = 3/5A$$

$$\text{گره N: } 3/5A + 3/5A = I_2 = 6/5A$$

$$\text{گره P: } 6/5A - 1/5A = I_3 = 4/5A$$

$$\text{گره Q: } 4/5A + 2/5A = I = 7/5A$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیر واحد یادگیری

مدارهای چند حلقه (تحلیل / توان / مدار

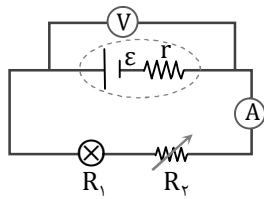
ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ





۱۴. در شکل زیر؛ باتری واقعی است. اگر مقاومت رئوستا را به تدریج زیاد کنیم، نور لامپ چگونه تغییر می کند؟

- ① کاهش می یابد.
- ② افزایش می یابد.
- ③ تغییر نمی کند.
- ④ ابتدا کاهش و سپس افزایش می یابد.

پاسخ

① طبق رابطه $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ و $R_{eq} = R_1 + R_2$ ، با افزایش R_2 ، R_{eq} افزایش و جریان گذرنده از مدار و لامپ کم می شود در نتیجه طبق رابطه $P_1 = R_1 I^2$ ، توان لامپ، کم و نور آن کاهش می یابد.

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت ها

زیر واحد یادگیری

مدارهای چند حلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

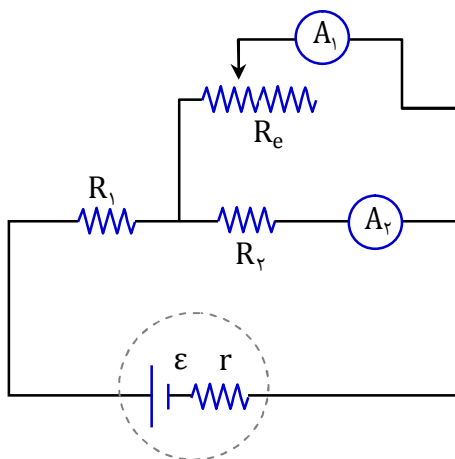
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۵. در مدار شکل زیر اگر لغزندهٔ رئوستا به سمت راست منتقل شود، اعدادی که آمپرسنج‌های آرمانی (۱) و (۲) نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



۱ کم - زیاد

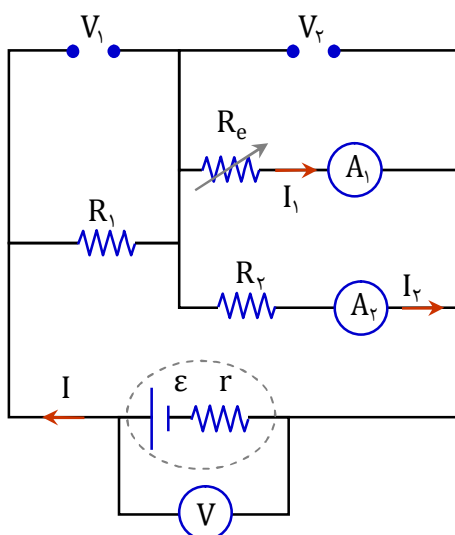
۲ کم - کم

۳ زیاد - کم

۴ زیاد - زیاد

پاسخ

۱ - وقتی لغزندهٔ رئوستا به سمت راست منتقل می‌شود مقاومت آن افزایش می‌یابد:



فیلم پاسخ



$$R_e \uparrow \xrightarrow{R_{r,e} = \left(\frac{1}{R_e} + \frac{1}{R_r}\right)^{-1}} R_{r,e} \uparrow \xrightarrow{R_{eq} = R_1 + R_{r,e}} R_{eq} \uparrow$$

-۲

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R_{eq}} \xrightarrow{R_{eq} \uparrow} I \downarrow \xrightarrow{V_1=R_1 I} V_1 \downarrow$$

-۳

$$V = V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI \xrightarrow{I \downarrow} V \uparrow$$

-۴

$$V = V_1 + V_r \xrightarrow[V_1 \downarrow]{V_r \uparrow} V_r \uparrow$$

-۵

$$I_r = \frac{V_r}{R_r} \xrightarrow{V_r \uparrow} I_r \uparrow$$

(عددی که آمپرسنج (۲) نشان می‌دهد زیاد می‌شود.)

-۶

$$I = I_1 + I_r \xrightarrow{I \downarrow, I_r \uparrow} I_1 \downarrow$$

(عددی که آمپرسنج (۱) نشان می‌دهد کم می‌شود.)

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

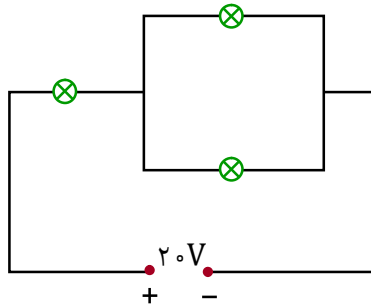
مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

پیشرفته

۱۶. تمام لامپ‌های به کار رفته در مدار زیر مشابه هستند و حداکثر توان مصرفی هر یک از آنها در حالی که ولتاژ دو سر آنها $20V$ باشد، برابر $15W$ است. توان کل مصرفی مدار چند وات است؟



۵ ①

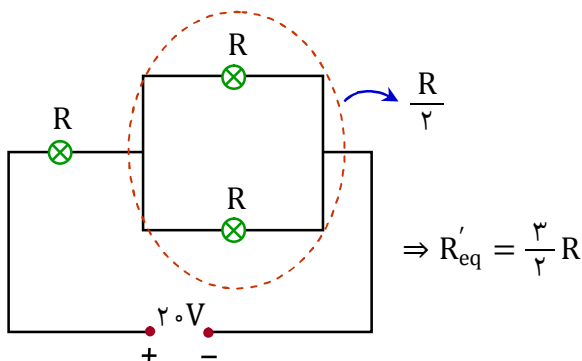
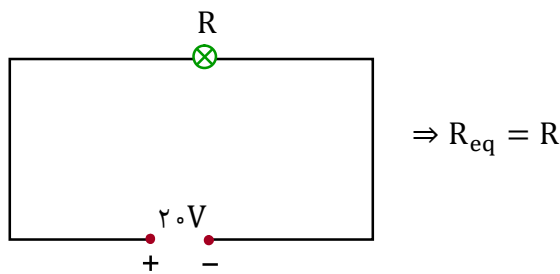
۱۰ ②

۲۲/۵ ③

۶۰ ④

پاسخ

۲. با توجه به یکسان بودن ولتاژ کل لامپ‌ها با حداکثر ولتاژ قابل تحمل هر لامپ، فقط کافی است مقاومت معادل مدار را با مقاومت یک لامپ مقایسه کنیم:

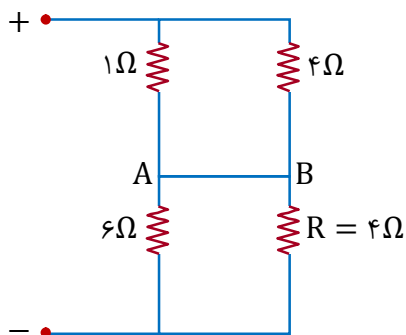


$$\frac{P = \frac{V^2}{R}}{V \text{ یکسان}} \rightarrow \frac{P}{P'} = \frac{R'}{R} \Rightarrow \frac{15}{P'} = \frac{\frac{3}{2}R}{R} \Rightarrow P' = 10W$$

فیلم پاسخ



۱۷. در مدار زیر جریان عبوری از سیم AB برابر ۲A است. در این صورت توان مصرفی مقاومت R چند وات خواهد بود؟



۱) ۲۴

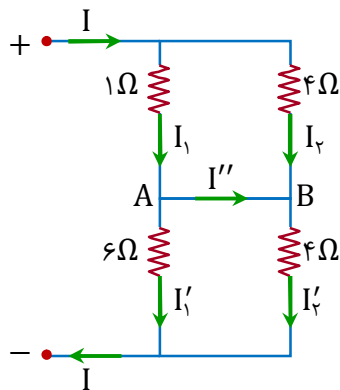
۲) ۳۶

۳) ۴۸

۴) ۱۶

پاسخ

۲



۱- دو مقاومت 1Ω و 4Ω و همچنین دو مقاومت 6Ω و 4Ω موازیند. (ولتاژ یکسان دارند).

(الف)

$$I_1 \times 1 = I_2 \times 4 \xrightarrow{I_1 + I_2 = I} I_1 = \frac{4}{5} I, I_2 = \frac{1}{5} I$$

(ب)

$$I_1' \times 6 = I_2' \times 4 \xrightarrow{I_1' + I_2' = I} I_1' = \frac{4}{10} I, I_2' = \frac{6}{10} I$$

۲- با توجه به معادله جریان در گره A داریم:

$$(I_1 > I_1')$$

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیرواحد یادگیری

مدارهای چندحلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



$$I_1 = I'' + I'_1 \xrightarrow{I''=2A} \frac{4}{5} I = 2 + \frac{4}{10} I$$

$$\Rightarrow I = 5A \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 4A \\ I_2 = 1A \\ I'_1 = 2A \\ I'_2 = 3A \end{cases}$$

-۳

$$P_{R=2\Omega} = R(I'_2)^2 = 2 \times 3^2 = 2 \times 9 = 18W$$

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان

مستقیم

واحد یادگیری

ترکیب مقاومت‌ها

زیر واحد یادگیری

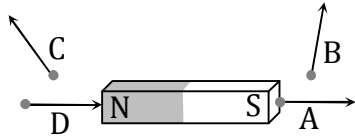
مدارهای چند حلقه (تحلیل / توان / مدار

ناقص / تغییر مقادیر مدار)

حیطه شناختی

پیشرفته

۱۸. چهار نقطه A، B، C و D روی یک صفحه قرار دارند و آهنربای تیغه‌ای نیز روی همین صفحه است. در کدام نقطه بردار میدان مغناطیسی حاصل از آهنربا درست نشان داده شده است؟



- D ①
C ②
B ③
A ④

پاسخ

۲. میدان مغناطیسی در خارج آهن ربا از قطب N به S است، بنابراین جهت میدان فقط در نقطه C درست نشان داده شده است.

فیزیک (۲)

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

مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی / میدان
مغناطیسی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۹. الکترونی در یک میدان مغناطیسی به بزرگی 20 T در حرکت است. در لحظه‌ای که تندی الکترون $4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است و راستای حرکت آن با میدان زاویه 30° می‌سازد، نیروی وارد بر آن از طرف میدان چند نیوتون است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$)

① $6/4 \times 10^{-15}$

② $6/4 \times 10^{-12}$

③ $3/2\sqrt{3} \times 10^{-15}$

④ $3/2\sqrt{3} \times 10^{-12}$

پاسخ

۲

$$F = qvB\sin 30^\circ$$

$$F = 1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^6 \times 20 \times \frac{1}{2}$$

$$F = 6/4 \times 10^{-12}\text{ N}$$

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

فیلم پاسخ



۲۰. یک تسلا (۱ T) معادل کدام یک از واحدهای زیر است؟

۱. $\frac{N}{C \cdot m}$

۲. $\frac{N}{A \cdot m}$

۳. $\frac{N \cdot A}{m}$

۴. $\frac{N \cdot C}{m}$

۲

پاسخ

$$F = qvB \sin \theta \rightarrow 1 N = 1 \left(C \times \frac{m}{s} \times T \right)$$

$$1 T = \frac{1 N}{C \times \frac{m}{s}} = 1 \frac{N}{\frac{C}{s} \times m} = 1 \frac{N}{A \times m}$$

فیزیک (۲)

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

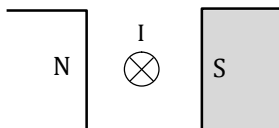
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۱. در شکل زیر، سیم حامل جریان، عمود بر صفحه از بین دو قطب آهنربا عبور کرده است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر سیم کدام است؟



۱. رو به بالا ($\uparrow$)

۲. رو به پایین ($\downarrow$)

۳. به طرف راست ($\rightarrow$)

۴. به طرف چپ ($\leftarrow$)

پاسخ

۲. با استفاده از قاعده دست راست و اینکه میدان مغناطیسی از چپ به راست است (از قطب N به سمت قطب S)، نیروی مغناطیسی به طرف پایین است.

فیزیک (۲)

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 سیم حامل جریان

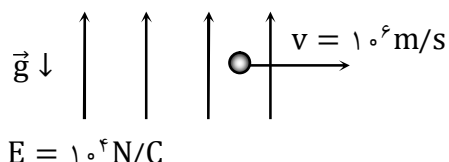
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۲. مطابق شکل می‌خواهیم ذره‌ای به جرم $۲g$ با بار الکتریکی $-۶\mu C$ با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه دهد. جهت و اندازه میدان مغناطیسی مورد نیاز برای این کار در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = ۱۰N/kg$)

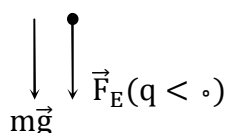


- ① درون سو، $\frac{۴}{۳} \times ۱۰^{-۲} T$
- ② برون سو، $\frac{۴}{۳} \times ۱۰^{-۲} T$
- ③ درون سو، $\frac{۲}{۳} \times ۱۰^۴ T$
- ④ برون سو، $\frac{۲}{۳} \times ۱۰^۴ T$

پاسخ

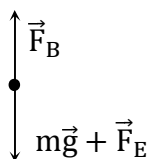
۲

۱) ابتدا جهت و اندازه نیروهای الکتریکی و گرانشی وارد بر جسم را محاسبه می‌کنیم:



$$F_E = Eq = ۱۰^۴ \times ۶ \times ۱۰^{-۶} = ۰/۰۶ N$$

$$mg = ۲ \times ۱۰^{-۳} \times ۱۰ = ۰/۰۲ N$$



۲) حال برای آنکه مسیر حرکت تغییر نکند باید برایندهای وارد بر ذره در راستای قائم برابر صفر باشد:

$$F_B = F_E + mg = ۰/۰۸ N$$

۳) با توجه به قاعده دست راست جهت میدان مغناطیسی را مشخص می‌کنیم. دقت کنید که چون بار الکتریکی ذره منفی است یا

فیلم پاسخ

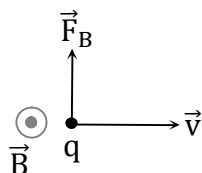


از دست چپ استفاده کنید یا میدان را ۱۸۰ درجه بچرخانید. پس جهت میدان رو به بیرون خواهد بود و اندازه آن برابر است با:

$$F_B = |q|vB\sin\theta$$

$$\Rightarrow ۸ \times ۱۰^{-۲} = ۶ \times ۱۰^{-۶} \times ۱۰^۶ \times B \times ۱$$

$$\Rightarrow B = \frac{۴}{۳} \times ۱۰^{-۲} T$$



فیزیک (۲)

فصل

فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

واحد یادگیری

مغناطیس و قطب‌های مغناطیسی / میدان

مغناطیسی / نیروی مغناطیسی وارد بر ذره

باردار متحرک در میدان مغناطیسی

زیرواحد یادگیری

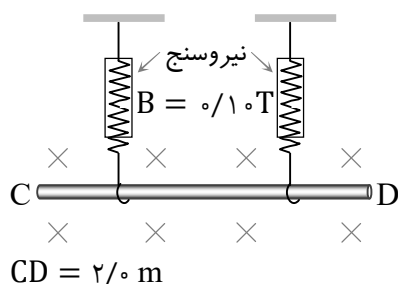
حیطه شناختی

پیشرفته

۲۳. در شکل زیر، اندازه و جهت جریان گذرنده از میله چگونه باشد

تا هر یک از نیروسنج‌ها عدد $۰/۵۰\text{ N}$ را نشان دهند؟ (جرم

میله $۵۰/۰\text{ g}$ و $\frac{\text{N}}{\text{kg}} = ۱۰/۰$ است.)



① $۲/۵\text{ A}$ از C به سمت D

② $۲/۵\text{ A}$ از D به سمت C

③ $۵/۰\text{ A}$ از C به سمت D

④ $۵۰/۰\text{ A}$ از D به سمت C

پاسخ

۲. وزن میله از رابطه $W = mg$ برابر با $۰/۵۰\text{ N}$ می‌شود. با توجه

به اینکه مجموع نیروسنج‌ها $۱/۰\text{ N} = ۲ \times ۰/۵۰\text{ N}$ را نشان

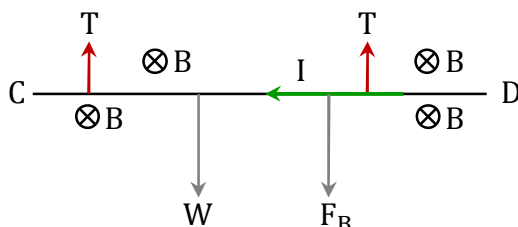
می‌دهند پس نیروی مغناطیسی وارد بر سیم باید رو به پایین و برابر

با $۰/۵۰\text{ N} = ۱/۰\text{ N} - ۰/۵۰\text{ N}$ باشد.

$$F_B = I \ell B \sin ۹۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۰/۵۰\text{ N} = I \times ۲/۰\text{ m} \times ۰/۱۰\text{ T} \times ۱$$

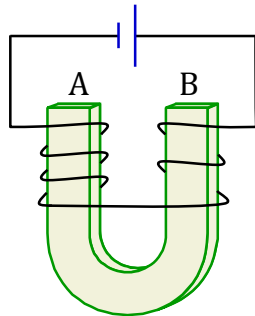
$$\Rightarrow I = ۲/۵\text{ A}$$



فیلم پاسخ



۲۴. با توجه به شکل زیر A و B به ترتیب کدام قطب‌های مغناطیسی هستند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



۱. N و S

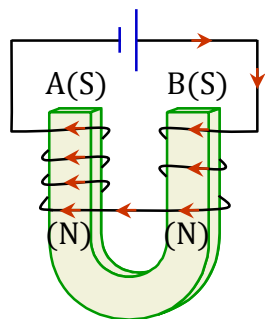
۲. S و N

۳. S و S

۴. N و N

پاسخ

۳. ابتدا جهت جریان را تعیین کرده و سپس برای دو سر A و B جداگانه از قاعده دست راست استفاده می‌کنیم. هم‌چنانکه دیده می‌شود هر دو سر آزاد قطب S بوده و محل قطب N هر سیم‌لوله روی شکل نشان داده شده است.



فیلم پاسخ



۲۵. سیملوله‌ای آرمانی به طول 30 cm دارای 200 حلقه بوده و از آن جریان 10 A عبور می‌کند. میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌ها چند گاوس است؟
 $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$

۱) 0.008

۲) 0.01

۳) 80

۴) 100

۳

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 200 \times 10}{0.3} = 8 \times 10^{-3} \text{ T} = 80 \text{ G}$$

پاسخ

فیزیک (۲)

فصل

فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی ایجاد شده به وسیله

جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی

مواد

زیرواحد یادگیری

میدان حلقه / میدان سیملوله

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۶. مواد دیامغناطیس در شرایط عادی بوده و اگر در میدان مغناطیسی خارجی قوی قرار گیرند

- ① فاقد خاصیت مغناطیسی - دوقطبی‌های ایجاد شده خلاف جهت میدان خارجی قرار می‌گیرند.
- ② فاقد خاصیت مغناطیسی - دوقطبی‌های ایجاد شده عمود بر جهت میدان خارجی قرار می‌گیرند.
- ③ دارای خاصیت مغناطیسی - دوقطبی‌های ایجاد شده هم‌جهت با میدان خارجی قرار می‌گیرند.
- ④ دارای خاصیت مغناطیسی - دوقطبی‌های ایجاد شده عمود بر جهت میدان خارجی قرار می‌گیرند.

پاسخ

- ① مواد دیامغناطیسی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند و اگر در میدان مغناطیسی قوی قرار گیرند دوقطبی‌های ایجاد شده در آنها خلاف جهت میدان مغناطیسی خارجی قرار خواهند گرفت.

فصل

فصل ۳: مغناطیس

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی حاصل از جریان الکتریکی

/ ویژگی‌های مغناطیسی مواد

زیرواحد یادگیری

ویژگی مغناطیسی مواد

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



فصل
فصل ۳: مغناطیس

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

زیرواحد یادگیری
میدان پیچه

حیطه شناختی
مقدماتی

۲۷. از پیچه مسطحی که از ۲۰۰۰ دور سیم نازک درست شده
جریان 20 mA می‌گذرد. اگر میدان مغناطیسی در مرکز پیچه
 4 G باشد شعاع پیچه مسطح چند متر است؟

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

① 6×10^{-2}

② 8×10^{-2}

③ 4×10^{-2}

④ 9×10^{-2}

پاسخ

۱

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 2000 \times 20 \times 10^{-3}}{2R}$$

$$\rightarrow 8R \times 10^{-4} = 48 \times 10^{-6}$$

$$\rightarrow R = 6 \times 10^{-2} \text{ m}$$

فیلم پاسخ



۲۸. اگر از یک حلقه دایره‌ای به شعاع ۱ m جریان I عبور کند میدان مغناطیسی در مرکز حلقه برابر B می‌شود. چنانچه از این حلقه سیملوله‌ای بسازیم که شعاع هر حلقه آن برابر ۲ cm بوده و طول آن ۱۰ cm باشد و از آن جریان ۲I عبور کند، میدان مغناطیسی درون سیملوله چند برابر B می‌شود؟

① ۲۰۰

② ۲۰۰۰

③ ۵۰

④ ۵۰۰

پاسخ

① - تعداد حلقه‌های سیملوله را حساب می‌کنیم:

$$N = \frac{L}{2\pi r} \quad L = 2\pi R, R = 1m \quad r = \frac{2}{100}m \rightarrow N = 50$$

$$\begin{cases} B_{\text{سیملوله}} = \mu_0 \frac{N}{\ell} I_{\text{سیملوله}} \\ B_{\text{حلقه}} = \mu_0 \frac{1}{2R} I_{\text{حلقه}} \end{cases} \Rightarrow \frac{B_{\text{سیملوله}}}{B} = \frac{\frac{50}{1}}{\frac{1}{2}} \times \frac{2I}{I} = 200$$

$$\Rightarrow B_{\text{سیملوله}} = 200B$$

فصل

فصل ۳: مغناطیس و القای الکترومغناطیسی

واحد یادگیری

میدان مغناطیسی ایجاد شده به وسیله

جریان الکتریکی / ویژگی‌های مغناطیسی

مواد

زیرواحد یادگیری

میدان حلقه / میدان سیملوله

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۲۹. کدام عبارت نادرست است؟

① ذره‌های سازندهٔ مواد افزون بر جنبش نامنظم، با یکدیگر برهم‌کنش نیز دارند.

② تغییر آنتالپی واکنش را هم‌ارز با گرمایی می‌دانند که در فشار ثابت با محیط پیرامون داد و ستد می‌کند.

③ با معکوس کردن یک واکنش ΔH آن نیز عکس می‌شود.

④ تغییر حالت فیزیکی مواد با تغییر انرژی همراه است.

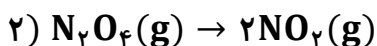
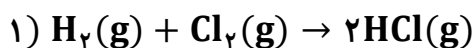
③ با معکوس کردن یک واکنش، ΔH قرینه می‌شود.

پاسخ

فیلم پاسخ



۳۰. اگر بدانیم در واکنش اول سطح انرژی فراورده‌ها پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها و در واکنش دوم واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها می‌باشند می‌توان گفت:



① هر دو واکنش $\Delta H < 0$ دارند.

② هر دو واکنش $\Delta H > 0$ دارند.

③ واکنش اول $\Delta H < 0$ و واکنش دوم $\Delta H > 0$ دارد.

④ واکنش اول $\Delta H > 0$ و واکنش دوم $\Delta H < 0$ دارد.

پاسخ

۳

میدانید

- در واکنش‌های گرماده سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است و در واکنش‌های گرماگیر سطح انرژی فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است.

- هرچه سطح انرژی مواد پایین‌تر باشد پایداری آنها بیشتر است.

- وقتی سطح انرژی فراورده‌ها در واکنش (۱) پایین‌تر از واکنش‌دهنده‌ها باشد، واکنش گرماده بوده و $\Delta H < 0$ دارد.

- وقتی واکنش‌دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها باشند یعنی نسبت به آنها در سطح انرژی پایین‌تری قرار گرفته‌اند و واکنش گرماگیر است و $\Delta H > 0$ دارد.

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 و مفهوم آن

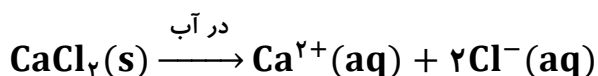
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۱. برای دو واکنش داده شده زیر، دو مقدار آنتالپی -۸۳ و $+۲۶$ کیلوژول گزارش شده است؛ اما معلوم نیست کدام مقدار برای کدام واکنش است. کدام گزینه، جمله داده شده را به درستی کامل می‌کند؟ «از انحلال ۵ مول در آب، کیلوژول گرما آزاد می‌شود.»



① آمونیوم نیترات - ۱۳۰

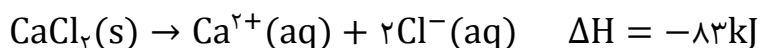
② آمونیوم نیترات - ۴۱۵

③ کلسیم کلرید - ۴۱۵

④ کلسیم کلرید - ۱۳۰

پاسخ

③ می‌دانیم انحلال کلسیم کلرید، باعث آزاد شدن انرژی می‌شود و انحلال گرماده دارای $\Delta H < 0$ است:



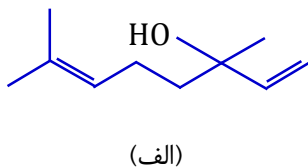
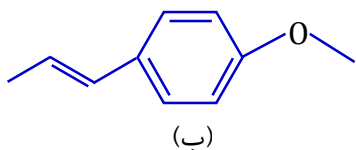
$$? \text{ kJ} = 5 \text{ mol CaCl}_2 \times \frac{-۸۳\text{kJ}}{1 \text{ mol CaCl}_2} = -۴۱۵\text{kJ}$$

(علامت منفی نشانه آزاد شدن گرما است.)

فیلم پاسخ



۳۲. فرمول مولکولی ترکیب (الف) و نام گروه عاملی موجود در ترکیب (ب) کدام است؟



۱. $C_{10}H_{17}O$ - اتری

۲. $C_{10}H_{18}O$ - هیدروکسیل

۳. $C_{10}H_{17}O$ - هیدروکسیل

۴. $C_{10}H_{18}O$ - اتری

پاسخ

۴

- فرمول مولکولی ترکیب (الف)، $C_{10}H_{18}O$ می‌باشد.
- در ترکیب (ب)، گروه عاملی اتری ($-O-$) وجود دارد.
- گروه هیدروکسیل ($-OH$) مربوط به شکل (الف) می‌باشد.

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

گروه‌های عاملی آلدهیدی و کتونی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۳. می‌خواهیم بررسی کنیم از انحلال ۱۰۰ گرم نمک پتاسیم کلرید

در آب کافی چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود. برای این کار:

- ① از یک گرماسنج لیوانی استفاده می‌کنیم و گرمای مبادله شده در فشار ثابت ثبت می‌شود.
- ② از یک گرماسنج لیوانی استفاده می‌کنیم و گرمای مبادله شده در حجم ثابت ثبت می‌شود.
- ③ از یک گرماسنج بمبی استفاده می‌کنیم و گرمای مبادله شده در فشار ثابت ثبت می‌شود.
- ④ از یک گرماسنج بمبی استفاده می‌کنیم و گرمای مبادله شده در حجم ثابت ثبت می‌شود.

پاسخ

۱

میدانید

گرماسنج لیوانی برای محاسبه گرمای فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است و به کمک آن گرمای واکنش در فشار ثابت اندازه‌گیری می‌شود.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی سوختن / جمع‌پذیری گرمای
واکنش‌ها، قانون هس

زیرواحد یادگیری

گرماسنجی مستقیم / گرماسنج لیوانی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۴. اگر آنتالپی سوختن اتانول برابر $-۱۳۶۸ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-۱}$ باشد،

انرژی حاصل از سوختن یک نمونه ۴۶۰ گرمی از اتانول که ۵۰

درصد خالص است، چند kJ می‌باشد؟

($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)

① ۶۸۴۰

② ۱۳۶۸۰

③ ۳۴۲۰

④ ۱۰۲۶۰

پاسخ

۱

$$\text{C}_7\text{H}_5\text{OH} = ۴۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}$$

$$\text{جرم اتانول خالص} = ۴۶۰ \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{۵۰}{۱۰۰} = ۲۳۰ \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ kJ} &= ۲۳۰ \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH} \times \frac{۱ \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}}{۴۶ \text{ g C}_7\text{H}_5\text{OH}} \times \frac{-۱۳۶۸ \text{ kJ}}{۱ \text{ mol C}_7\text{H}_5\text{OH}} \\ &= -۶۸۴۰ \text{ kJ} \end{aligned}$$

(علامت منفی نشانه آزاد شدن انرژی است.)

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی سوختن / جمع‌پذیری گرمای

واکنش‌ها، قانون هس

زیرواحد یادگیری

آنتالپی سوختن

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۵. کدام مقایسه آنتالپی سوختن در ترکیب‌های زیر برحسب $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ نادرست است؟

- ① اتان < اتن
- ② اتانول < اتان
- ③ پروپن < پروپین
- ④ ۱- بوتن < پروپان

پاسخ

۲

بدانید

در مقایسه آنتالپی سوختن هیدروکربن‌ها در شرایط یکسان، هر چه جرم مولکولی هیدروکربن بیشتر باشد، از سوختن یک مول از آن انرژی بیشتری آزاد می‌شود.

- در گزینه «۲» از سوختن اتان نسبت به اتانول با توجه به تمرین داده شده در کتاب درسی انرژی بیشتری آزاد می‌شود.

در بقیه گزینه‌ها هیدروکربن سنگین‌تر نسبت به هیدروکربن سبک‌تر انرژی بیشتری آزاد می‌کند و مقایسه، داده شده درست است.

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

آنتالپی سوختن / جمع‌پذیری گرمای واکنش‌ها، قانون هس

زیرواحد یادگیری

آنتالپی سوختن

حیطه شناختی

مقدماتی

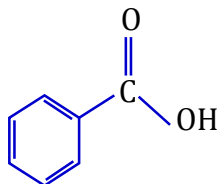
فیلم پاسخ



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

۳۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد مولکول زیر درست است؟



- فرمول مولکولی آن $C_7H_7O_2$ است.
- عطر دارچین به دلیل وجود این ترکیب در آن است.
- می‌توان آن را یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک دانست.
- دارای گروه عاملی کربوکسیل است.
- از ترکیب‌های آن به عنوان نگهدارنده مواد غذایی استفاده می‌شود.

۱ ۲

۲ ۳

۳ ۴

۴ ۵

پاسخ

۲ عبارت اول نادرست است. فرمول آن $C_7H_6O_2$ است.

عبارت دوم نادرست است. این ماده در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.

عبارت سوم درست است. دارای عامل اسیدی (کربوکسیل) و حلقه بنزنی می‌باشد.



عبارت چهارم درست است. $(-C(=O)-OH)$ یا گروه کربوکسیل در ساختار آن وجود دارد.

عبارت پنجم درست است. بنزوئیک اسید به عنوان نگهدارنده مواد غذایی کاربرد دارد.

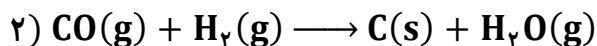
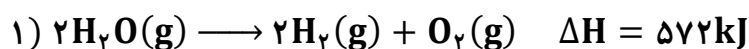
فیلم پاسخ



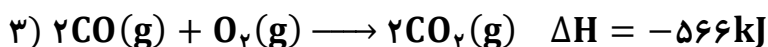
۳۷. با توجه به واکنش‌های داده شده محاسبه کنید از تولید 220g

گاز کربن‌دی‌اکسید از کربن و گاز اکسیژن چند کیلوژول

انرژی آزاد می‌شود؟ ($C = 12, O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$)



$$\Delta H = -175\text{kJ}$$



$$1) 492/5$$

$$2) 394$$

$$3) 1970$$

$$4) 895$$

پاسخ

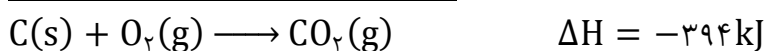
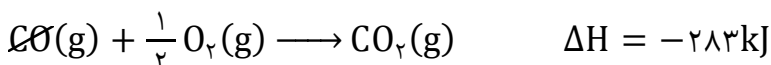
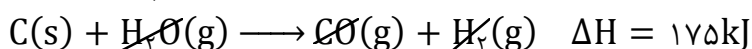
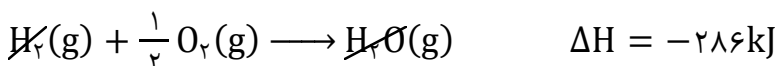
۳. با توجه به سؤال ΔH واکنش $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g})$

مورد نظر است. برای این کار واکنش اول را وارونه و ضرب در $\frac{1}{2}$

می‌کنیم به این ترتیب ضریب‌های H_2 و H_2O نصف و جابه‌جا

می‌شوند و واکنش دوم را هم وارونه می‌کنیم تا هر دو حذف شوند.

واکنش سوم را هم در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم تا CO هم حذف شود:



$$? \text{ kJ} = 220\text{gCO}_2 \times \frac{1\text{molCO}_2}{44\text{gCO}_2} \times \frac{-394\text{kJ}}{1\text{molCO}_2} = -1970\text{kJ}$$

(علامت منفی نشان‌دهنده آزاد شدن انرژی است.)

فیلم پاسخ



۳۸. اگر آنتالپی پیوند $C = C$ به اندازه 266 kJ بیشتر از آنتالپی پیوند $C - C$ باشد، از هیدروژن دار کردن 280 گرم گاز اتن، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟
(آنتالپی پیوندهای $H - H$ و $C - H$ به ترتیب برابر 436 و 415 کیلوژول بر مول است.)
($C = 12, H = 1 \text{ g. mol}^{-1}$)

۱) ۳۴۲۰

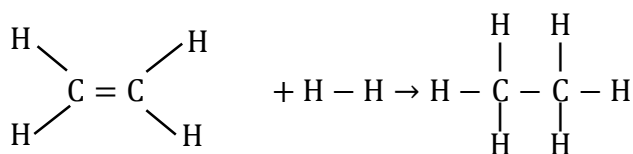
۲) ۲۸۴۰

۳) ۱۸۷۰

۴) ۱۲۸۰

پاسخ

۴



$$\Delta H = [(4 \times 415) + \Delta H(C = C) + 436] - [(6 \times 415) + \Delta H(C - C)]$$

$$\Delta H = \underbrace{[\Delta H(C = C) - \Delta H(C - C)]}_{266 \text{ kJ}} + 436 - (2 \times 415) = -128 \text{ kJ}$$

$$? \text{ kJ} = 280 \text{ g } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_4}{28 \text{ g } C_2H_4} \times \frac{-128 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_4} = -1280 \text{ kJ}$$

(علامت منفی نشانه آزاد شدن گرما می‌باشد.)

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

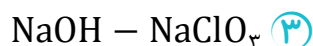
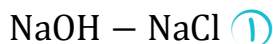
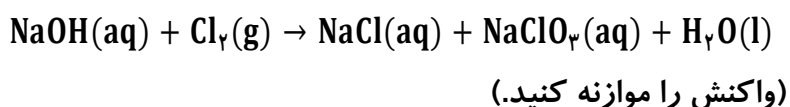
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۹. با توجه به واکنش گاز کلر با محلول سود که مطابق معادله زیر انجام می‌شود، سرعت متوسط تولید کدام ماده با سرعت متوسط مصرف کدام ماده برابر است؟



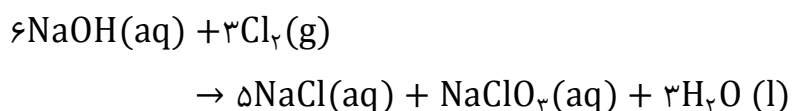
پاسخ

۲

میدانید

ضریب‌های یکسان در معادله موازنه شده، یعنی سرعت متوسط برابر مواد.

معادله موازنه شده:



با توجه به ضریب‌های استوکیومتری می‌توان دید سرعت متوسط مصرف Cl_2 با سرعت متوسط تولید H_2O برابر 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

سرعت واکنش از دید کمی / محاسبات سرعت

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۰. اگر در واکنش: $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$

که در زمان معین در یک ظرف بسته ۵ لیتری انجام می‌شود، پس از

گذشت ۵ دقیقه مقدار ۵/۵ مول گاز اکسیژن مصرف شود، سرعت

متوسط تولید گاز کلر برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ کدام است؟

① $3/6 \times 10^{-4}$

② $7/2 \times 10^{-4}$

③ $3/6 \times 10^{-3}$

④ $7/2 \times 10^{-3}$

پاسخ

۴

$$\bar{R}(\text{O}_2) = -\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = -\frac{-\frac{5}{5}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}}{5 \times 60 \text{s}}$$

$$= 3/6 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\bar{R}(\text{Cl}_2) = 2\bar{R}(\text{O}_2) = 7/2 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

شیمی (۲)

فصل

فصل ۲: در پی غذای سالم

واحد یادگیری

غذای سالم / آهنک 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 واکنش از دید کمی / محاسبات

سرعت

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۱. با توجه به جدول، سرعت متوسط تشکیل گاز اکسیژن (O_2) در این واکنش در ۵۰ ثانیهٔ سوم از آغاز واکنش، برحسب $mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$ چه قدر است؟



زمان (ثانیه)	۱۰۰	۱۵۰
$[N_2O_5]$	۰/۰۲۶۹	۰/۰۲۴۳

① 26×10^{-6}

② 104×10^{-6}

③ 52×10^{-6}

④ $\frac{27}{2} \times 10^{-6}$

پاسخ

① منظور از ۵۰ ثانیه سوم از آغاز واکنش بازهٔ زمانی ۱۰۰ تا ۱۵۰ ثانیه است.

$$N_2O_5 \Rightarrow \Delta M = M_2 - M_1 = 0/0243 - 0/0269 \\ = -0/0026 mol \cdot L^{-1}$$

$$\bar{R}(N_2O_5) = \frac{-\Delta M}{\Delta t} = -\frac{-0/0026}{50} \\ = 5/2 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}(O_2)}{\bar{R}(N_2O_5)} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \bar{R}(O_2) = \frac{1}{2} \times \bar{R}(N_2O_5) = \frac{5/2}{2} \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1} \\ = 26 \times 10^{-6} mol \cdot L^{-1} \cdot s^{-1}$$

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 واکنش از دید کمی / محاسبات

سرعت

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۲. اگر در واکنش $2\text{KClO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl}(s) + 3\text{O}_2(g)$ که در یک ظرف ۱۰ لیتری سربسته انجام می‌شود، سرعت متوسط تولید اکسیژن برابر $0.0015 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد، به تقریب چند دقیقه طول می‌کشد تا ۶۱۲/۵g پتاسیم کلرات به طور کامل تجزیه شود؟

(K = ۳۹, Cl = ۳۵/۵, O = ۱۶g.mol⁻¹)

۱) ۶/۲

۲) ۸/۳

۳) ۴/۷

۴) ۹/۷

پاسخ

۲) ابتدا جرم پتاسیم کلرات داده شده را به مول تبدیل می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ? \text{ mol KClO}_3 &= 612.5 \text{ g KClO}_3 \times \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \\ &= 5 \text{ mol KClO}_3 \end{aligned}$$

بعد سرعت داده شده اکسیژن را با توجه به معادله به سرعت پتاسیم کلرات تبدیل می‌کنیم و یکای آن را هم برحسب $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$ به دست می‌آوریم:

$$\bar{R}(\text{KClO}_3) = \frac{2}{3} \bar{R}(\text{O}_2)$$

$$\begin{aligned} \bar{R}(\text{KClO}_3) &= \frac{2}{3} \times 0.0015 \times 10 \text{ L} \times 60 \\ &= 0.6 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \end{aligned}$$

$$0.6 = \frac{5 \text{ mol}}{x \text{ min}} \Rightarrow x = 8.3 \text{ min}$$

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

زیر واحد یادگیری

سرعت واکنش از دید کمی / محاسبات

سرعت

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۴۳. اگر واکنش $\text{Mg(s)} + 2\text{HCl(aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(g)}$ در

طی مدت شش دقیقه پایان پذیرد، بین سرعت متوسط تولید

گاز هیدروژن در این واکنش در دقیقه اول ($\bar{R}_1$)، در دقیقه

سوم ($\bar{R}_3$) و در دقیقه ششم ($\bar{R}_6$) کدام رابطه برقرار است؟

$$\textcircled{1} \quad \bar{R}_1 = 3\bar{R}_3, \bar{R}_3 = 2\bar{R}_6$$

$$\textcircled{2} \quad \bar{R}_1 < \bar{R}_3 < \bar{R}_6$$

$$\textcircled{3} \quad \bar{R}_1 = \frac{1}{3}\bar{R}_3, \bar{R}_3 = \frac{1}{4}\bar{R}_6$$

$$\textcircled{4} \quad \bar{R}_1 > \bar{R}_3 > \bar{R}_6$$

پاسخ

۴. با توجه به اینکه با گذشت زمان همواره سرعت متوسط واکنش

$$\bar{R}_1 > \bar{R}_3 > \bar{R}_6 \text{ کاهش می یابد می توان گفت}$$

شیمی (۲)

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 واکنش از دید کمی / محاسبات

سرعت

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

