



مرکز آوازی های آموزشی آرت

سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

آزمون

هماهنگ

دفترچه سوال و پاسخ

ثبت برنامه
مطالعات

سیستم
سنجش و ارزشیابی
درست‌رألیکیشن

خودارزیابی
مستمر

آزمون
هماهنگ

فیلم
روش حل

روندهای
درس و مطالعات
در کارپوشه

سنجش
یادگیری

واحد
یادگیری

کارنامه آزمون
در کارپوشه

پیشنهاد
مطالعات

ردیف	واحد	تعداد سوال	محتوای آزمون دهم و یازدهم
۱	حسابان	۱۸	ریاضی ۱: فصل‌های ۴ و ۵ حسابان ۱: فصل ۱ (درس ۲) و فصل ۲
۲	هندسه	۱۱	هندسه ۱: فصل‌های ۱ و ۲
۳	ریاضیات گسسته	۱۱	آمار و احتمال: فصل ۱
۴	فیزیک	۳۵	فیزیک ۱: فصل‌های ۱ و ۲
۵	شیمی	۳۰	شیمی ۱: فصل ۱ و فصل ۲ (تا ابتدای واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم)





فصل ۱: تابع

درس ۱: تبدیل نمودار توابع

تبدیل نمودار تابع

مقدماتی

۱. اگر نقطه $A(-3, 2)$ نقطه‌ای از نمودار تابع $y = f(x)$ باشد، نقطه متناظر با این نقطه در تابع $y = f(-3x + 2)$ کدام است؟

$$(11, 2)$$

$$\left(\frac{5}{3}, 2\right)$$

$$(11, -2)$$

$$\left(\frac{5}{3}, -2\right)$$

۲. راه حل اول:

$$y = g(x) = f(-3x + 2) \Rightarrow -3x + 2 = -3 \Rightarrow x = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow g\left(\frac{5}{3}\right) = 2 \Rightarrow \text{نقطه } \left(\frac{5}{3}, 2\right) \text{ روی نمودار } g(x) \text{ است.}$$

راه حل دوم:

$$A(-3, 2) \xrightarrow{\text{۲ واحد به سمت چپ}} A_1(-5, 2)$$

$$\xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} A_2(5, 2) \xrightarrow[\text{محور } x \text{ها به نسبت } \frac{1}{3}]{\text{انقباض در راستای}} A_3\left(\frac{5}{3}, 2\right)$$

فیلم پاسخ



فصل ۱: تابع

درس ۱: تبدیل نمودار توابع

تبدیل نمودار تابع

مقدمانی

۲. نمودار تابع $y = f(2x + 3)$ را ابتدا یک واحد به چپ منتقل کرده و سپس بعد از قرینه آن نسبت به محور y ها، دو برابر در راستای محور x ها منقبض می‌کنیم. ضابطه تابع جدید کدام است؟

$$y = f(-4x + 1)$$

$$y = f(-x + 5)$$

$$y = f(-x + 1)$$

$$y = f(-4x + 5)$$

۴. ابتدا یک واحد به چپ یعنی به جای x ، $x + 1$ قرار دهیم و سپس نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم، یعنی به جای x ، $-x$ قرار داده و سپس به جای x ، $2x$ قرار می‌دهیم تا در راستای محور x ها، دو برابر منقبض شود:

$$f(2x + 3) \xrightarrow{x \rightarrow x+1} f(2x + 5) \xrightarrow{x \rightarrow -x} f(-2x + 5) \xrightarrow{x \rightarrow 2x} f(-4x + 5)$$

فیلم پاسخ



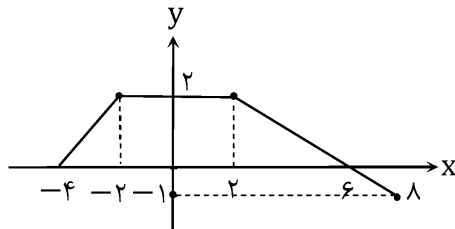
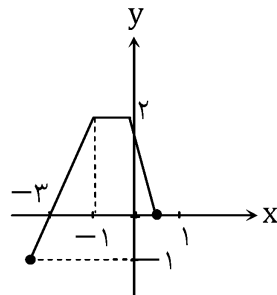
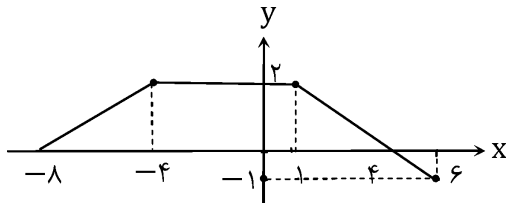
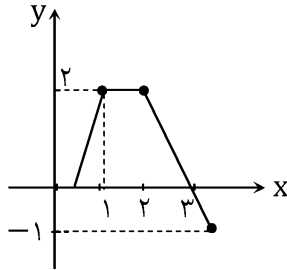
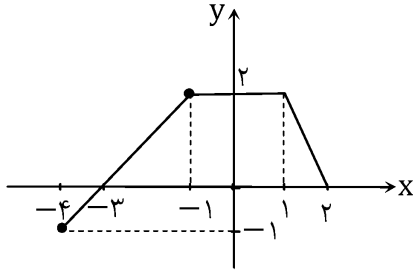
فصل ۱: تابع

درس ۱: تبدیل نمودار توابع

تبدیل نمودار تابع

پیشرفته

۳. اگر نمودار تابع $f(2x + 1)$ به صورت زیر باشد، نمودار تابع $f(-x + 1)$ کدام است؟



۴. اگر در نمودار $f(2x + 1)$ ، x متعلق به بازه I باشد، خواهیم

داشت: I در این سؤال همان بازه $(-4, 2)$ می باشد.

$$2x \in 2I \Rightarrow 2x + 1 \in 2I + 1$$

حال در تابع $f(-x + 1)$ باید ورودی تابع یعنی $-x + 1$ در بازه

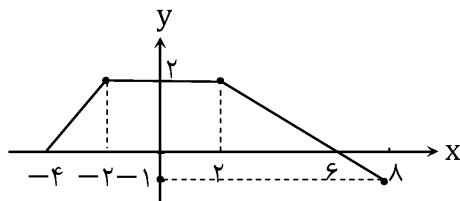
$2I + 1$ باشد، پس داریم:

فیلم پاسخ



$$-x + 1 \in 2I + 1 \Rightarrow -x \in 2I \Rightarrow x \in -2I$$

پس هر x از نمودار اول باید در -2 ضرب شود تا طول نقطه موردنظر در نمودار دوم به دست آید.



(باید دقت کنید که y نقاط بدون تغییر باقی می ماند چون تغییرات فقط در قسمت x (ورودی تابع) انجام شده است.)

فصل ۱: تابع

درس ۱: تبدیل نمودار توابع

تبدیل نمودار تابع

پیشرفته

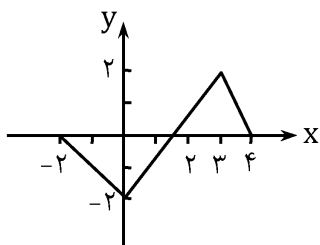
فصل ۱: تابع

درس ۱: تبدیل نمودار توابع

تبدیل نمودار تابع

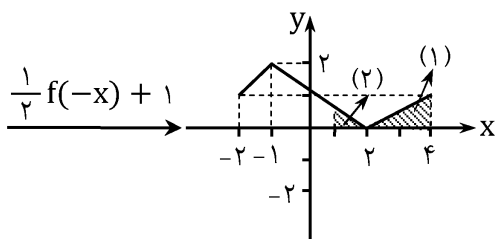
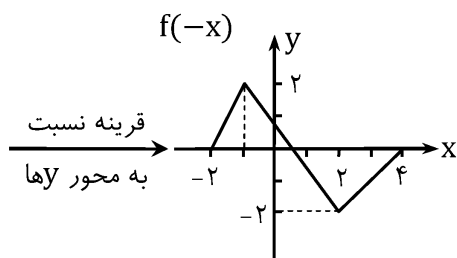
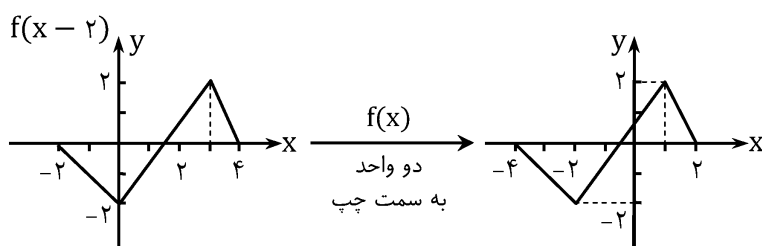
پیشرفته

۴. اگر نمودار تابع $y = f(x - 2)$ به صورت زیر باشد، مساحت محصور به نمودار $\frac{1}{4}f(-x) + 1$ و محور x ها در بازه $[1, 4]$ چقدر است؟



$$\frac{4}{3} \frac{2}{5} \frac{4}{6} \frac{4}{4}$$

1



فیلم پاسخ



برای محاسبه مساحت نمودار حاصل باید عرض نقطه به طول ۱ را محاسبه کنیم. بنابراین معادله خط گذرا از نقاط $(2, 0)$ و $(-1, 2)$ را می‌نویسیم:

$$m = \frac{0-2}{2-(-1)} = \frac{-2}{3}$$

$$y - 0 = -\frac{2}{3}(x - 2) \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{4}{3} \Rightarrow f(1) = \frac{2}{3}$$

$$\left. \begin{aligned} S_2 &= \left(\frac{1}{2}\right)(1)\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{1}{3} \\ S_1 &= \frac{1}{2}(2)(1) = 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow S = \frac{1}{3} + 1 = \frac{4}{3}$$

فصل ۱: تابع

درس ۱: تبدیل نمودار توابع

تبدیل نمودار تابع

پیشرفته

فصل ۱: تابع

درس ۲: تابع درجه سوم و چندجمله‌ای

تابع درجه سوم و چندجمله‌ای

مقدماتی

۵ نمودار x^3 در بازه $[-\infty, a]$ بالاتر از نمودار x^2 نیست. حداکثر مقدار a کدام است؟

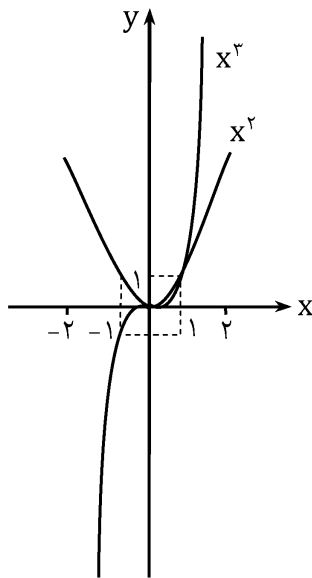
-۱

صفر

۱

۲

۳ ابتدا هر دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم و سپس قسمت‌هایی که x^3 کوچک‌تر یا مساوی x^2 است را مشخص می‌کنیم.



پس در بازه $x \leq 1$ نمودار x^3 کوچک‌تر یا مساوی x^2 می‌باشد.

فیلم پاسخ





فصل ۱: تابع

درس ۲: توابع یکنوا

توابع یکنوا

مقدماتی

۶ اگر $f(x) = 2^{-x}$ باشد، در کدام مجموعه زیر، نمودار تابع

$f(x)$ بالای نمودار تابع $f(\frac{1}{x})$ قرار می‌گیرد؟

$$\{-1, 1\}$$

$$\mathbb{R} - (-1, 1)$$

$$(-\infty, -1) \cup (0, 1)$$

$$(-1, 0) \cup (1, +\infty)$$

۳ باید داشته باشیم:

$$f(x) > f\left(\frac{1}{x}\right) \Rightarrow 2^{-x} > 2^{-\frac{1}{x}}$$

چون تابع $y = 2^{-x}$ اکیداً نزولی است، پس می‌توان آن را از طرفین نامساوی حذف نمود و جهت نامساوی عوض می‌شود.

$$x < \frac{1}{x} \Rightarrow x - \frac{1}{x} < 0 \Rightarrow \frac{x^2 - 1}{x} < 0$$

x		-1	0	1	
$x^2 - 1$	+	○	-	○	+
x	-	○	-	○	+
$\frac{x^2 - 1}{x}$	-	○	+	○	+

ت ن

$$\text{مجموعه جواب} = (-\infty, -1) \cup (0, 1)$$

فیلم پاسخ



فصل ۱: تابع

درس ۲: بخش پذیری و تقسیم

اتحادهای منتج از قضیه تقسیم

مقدماتی

۷. عبارت $x^{24} + 1$ بر کدام یک از عبارتهای زیر بخش پذیر است؟

$$x^2 + 1$$

$$x^4 + 1$$

$$x^6 + 1$$

$$x^8 + 1$$

۴ راه اول:

میدانید

عبارت $x^n + a^n$ بر $x + a$ وقتی که n فرد باشد، بخش پذیر است.

$$x^{24} + 1 = (x^8)^3 + 1 = (x^8 + 1)(\dots)$$

پس بر $x^8 + 1$ بخش پذیر می باشد.

راه دوم: اگر قضیه تقسیم را برای هر گزینه بنویسیم و باقیمانده را محاسبه کنیم، داریم:

$$(۱) \text{ گزینه } : x^{24} + 1 = \underbrace{(x^2 + 1)}_{=0} q(x) + R(x)$$

$$\xrightarrow{x^2=-1} 2 = R(x) \Rightarrow \text{بخش پذیر نیست}$$

$$(۲) \text{ گزینه } : x^{24} + 1 = (x^4 + 1)q(x) + R(x)$$

$$\xrightarrow{x^4=-1} 2 = R(x) \Rightarrow \text{بخش پذیر نیست}$$

$$(۳) \text{ گزینه } : x^{24} + 1 = (x^6 + 1)q(x) + R(x)$$

$$\xrightarrow{x^6=-1} 2 = R(x) \Rightarrow \text{بخش پذیر نیست}$$

$$(۴) \text{ گزینه } : x^{24} + 1 = (x^8 + 1)q(x) + R(x)$$

$$\xrightarrow{x^8=-1} 0 = R(x) \Rightarrow \text{بخش پذیر است}$$

فیلم پاسخ



فصل ۱: تابع

درس ۲: بخش پذیری و تقسیم

محاسبه باقی مانده

پیشرفته

۸ در صورتی که باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $x^2 + x$ برابر با $x + 2$ باشد، باقی مانده تقسیم $f(x + 2)$ بر $x + 2$ کدام است؟

صفر

۱

۲

-۱

۳ با توجه به قضیه تقسیم، داریم:

$$f(x) = (x^2 + x)q(x) + x + 2$$

$$x^2 + x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \Rightarrow f(0) = 2 \\ x = -1 \Rightarrow f(-1) = 1 \end{cases}$$

باقی مانده تقسیم $f(x + 2)$ بر $x + 2$ وقتی به دست می آید که $x + 2 = 0$ باشد. پس باید در ضابطه تابع $f(x + 2)$ به جای x ، $x = -2$ را قرار دهیم:

$$R = f(0) = 2$$

فیلم پاسخ



[دهم] فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

[دهم] درس ۲: سهمی

[دهم] نمودار سهمی

مقدمانی

۹. اگر $(-6, 1)$ و $(4, 1)$ دو نقطه از یک سهمی باشند، محور

تقارن سهمی کدام است؟

$$x = 1$$

$$x = -1$$

$$x = 2$$

$$x = -2$$

۲ این دو نقطه از سهمی دارای عرض‌های برابر هستند، بنابراین

فاصله‌ای یکسان از محور تقارن دارند. پس:

$$\frac{4 + (-6)}{2} = -\frac{2}{2} = -1 \Rightarrow \text{محور تقارن: } x = -1$$

فیلم پاسخ



فصل ۴: معادله‌ها و نامعادله‌ها

درس ۳: تعیین علامت

تعیین علامت چندجمله‌ای درجه دوم

مقدماتی

۱۰. اگر جدول تعیین علامت تابع $f(x) = (a + 2)x^2 + bx + 1$ به صورت

x	2
$f(x)$	$+ \quad \phi \quad -$

 باشد، حاصل $a + b$ کدام است؟

-۲

-۲/۵

-۳

-۳/۵

۲. جدول تعیین علامت تابع درجه دوم نمی‌تواند به این صورت

باشد، پس حتماً باید عبارت درجه یک باشد و داریم: $a + 2 = 0$ در نتیجه $a = -2$ ریشه $f(x)$ باید ۲ باشد، در نتیجه داریم:

$$f(x) = bx + 1$$

$$f(2) = 2b + 1 = 0 \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

$$a + b = -2 - \frac{1}{2} = -\frac{5}{2}$$

فیلم پاسخ



فصل ۵: تابع

درس ۳: انواع تابع

تابع قدرمطلق

مقدماتی

۱۱. اگر f تابع همانی و g تابع ثابت باشد و داشته باشیم:

$$|f(4) - g(7)| = 1, \text{ حاصل } g(5) \text{ کدام می‌تواند باشد؟}$$

۵

۴

۲

۱

۱

$$f \text{ همانی است} \Rightarrow f(x) = x$$

$$g \text{ ثابت است} \Rightarrow g(x) = k$$

$$|f(4) - g(7)| = 1 \Rightarrow |4 - k| = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k = 3 \\ k = 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} g(5) = 3 \\ g(5) = 5 \end{cases}$$

فیلم پاسخ



فصل ۵: تابع

درس ۲: دامنه و برد توابع

تابع خطی

مقدماتی

۱۲. در تابع خطی $f(x) = \left(\frac{-2}{3}a + 5\right)x^2 + 7x + (a - 1)x^2 + a + 5$

مقدار $f(-1)$ کدام است؟

۷

-۱۴

-۷

صفر

۲

میدانید

تابع خطی همان معادله خط راست است که رابطه آن $y = ax + b$ می‌باشد.

پس در تابع خطی x^2 وجود ندارد. ضریب x^2 را مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$\underbrace{\frac{-2}{3}a + 5 + a - 1}_{\text{مجموع ضرایب } x^2} = 0 \Rightarrow \frac{1}{3}a = -4 \Rightarrow a = -12$$

با جایگذاری $a = -12$ در رابطه $f(x)$ داریم:

$$f(x) = 7x - 12 + 5 = 7x - 7$$

$$\Rightarrow f(-1) = 7(-1) - 7 = -14$$

فیلم پاسخ



۱۳. اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $x^2 - 5x + 1 = 0$ باشند، حاصل $\alpha^3 + 24\beta$ کدام است؟

۱۱۵

۱۲۰

۱۲۵

۱۳۵

۱ ریشه معادله است، پس در معادله صدق می‌کند:

$$\alpha^2 - 5\alpha + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \alpha^2 = 5\alpha - 1 \Rightarrow \alpha^3 = 5\alpha^2 - \alpha$$

$$= 5(5\alpha - 1) - \alpha = 24\alpha - 5$$

$$\alpha^3 + 24\beta = 24\alpha - 5 + 24\beta$$

$$= 24(\overbrace{\alpha + \beta}^5) - 5 = 115$$

فصل ۱: جبر و معادله

درس ۲: معادلات درجه دوم

انواع مسائل S و P

پیشرفته

فیلم پاسخ



فصل ۲: تابع

درس ۲: انواع تابع

تابع پله‌ای - تابع جزء صحیح و رسم آن

پیشرفته

۱۴. مساحت ناحیه محدود به تابع $y = x[x] - 1$ و محور x ها در بازه $(-1, 1)$ کدام است؟

۱

۱/۵

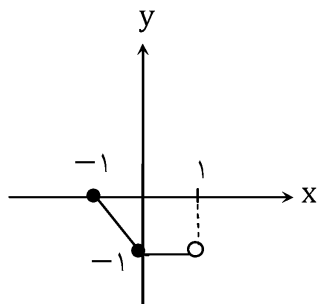
۲

۲/۵

۲

میدانید

برای رسم توابع جزء صحیح، بازه داده شده را به زیربازه‌هایی تقسیم می‌کنیم که در آن، مقدار جزء صحیح مشخص گردد.



$$-1 \leq x < 0 \Rightarrow y = -x - 1$$

$$0 \leq x < 1 \Rightarrow y = 0$$

شکل حاصل یک ذوزنقه است:

$$S = \frac{1+2}{2} \times 1 = \frac{3}{2} = 1.5$$

فیلم پاسخ



فصل ۲: تابع

درس ۴: اعمال روی توابع

دامنه ترکیب توابع

مقدمانی

۱۵. اگر $f(x) = \sqrt{x^2 + 3}$ و $g(x) = \sqrt{9 - x^2}$ باشد، دامنه تابع $g \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱

۳

۵

۷

۳

میدانید

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

$$D_f = \mathbb{R}, \quad D_g = [-3, 3] \quad (9 - x^2 \geq 0 \Rightarrow -3 \leq x \leq 3)$$

$$x \in \mathbb{R} \cap -3 \leq \sqrt{x^2 + 3} \leq 3$$

بدیهی است.

$$x^2 + 3 \leq 9 \Rightarrow x^2 \leq 6$$

$$\Rightarrow \underbrace{-\sqrt{6}}_{-2/\dots} \leq x \leq \underbrace{\sqrt{6}}_{2/\dots}$$

پس اعداد صحیح $-2, -1, 0, 1, 2$ در این بازه هستند.

فیلم پاسخ



فصل ۲: تابع

درس ۳: وارون تابع

محاسبه وارون یک تابع

پیشرفته

۱۶. اگر تابع f وارون پذیر باشد و داشته باشیم $g(x) = f(2x - 1) - 3$ و $f^{-1}(4) = 5$ ، آنگاه $g^{-1}(1)$ کدام است؟

۱

۲

۳

۴

۳

$$y = g(x) = f(2x - 1) - 3$$

و داریم:

$$\begin{cases} y = g(x) \Leftrightarrow x = g^{-1}(y) & (1) \\ y = f(2x - 1) - 3 \Leftrightarrow f(2x - 1) = y + 3 \\ \Leftrightarrow 2x - 1 = f^{-1}(y + 3) \Leftrightarrow x = \frac{1 + f^{-1}(y + 3)}{2} & (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{1 + f^{-1}(x + 3)}{2}$$

$$g^{-1}(1) = \frac{1 + f^{-1}(4)}{2} = \frac{1 + 5}{2} = 3$$

فیلم پاسخ



فصل ۲: تابع

درس ۴: اعمال روی توابع

مسائل ضابطه تابع مرکب

مقدمانی

۱۷. اگر $f(3x - 2) = 9x^2 - 12x + 15$ باشد، ضابطه $f(x)$

برابر با کدام گزینه است؟

$$۸۱x^2 - ۱۴۴x + ۷۵$$

$$x^2 + ۱۱$$

$$۸۱x^2 + ۱۴۴x + ۲۷$$

$$x^2 - x + ۱۱$$

۲ ابتدا $3x - 2$ را برابر با t فرض می‌کنیم و داریم:

$$t = 3x - 2 \Rightarrow x = \frac{t+2}{3}$$

حال در طرفین تساوی به جای x مقدار $\frac{t+2}{3}$ را قرار می‌دهیم:

$$f(t) = 9\left(\frac{t+2}{3}\right)^2 - 12\left(\frac{t+2}{3}\right) + 15$$

$$= t^2 + 4t + 4 - 4t - 8 + 15$$

$$\Rightarrow f(t) = t^2 + 11$$

$$f(x) = x^2 + 11$$

فیلم پاسخ



۱۸. اگر تابع $f(x) = \begin{cases} 5x + 1 & x \geq 1 \\ 2x + a & x < 1 \end{cases}$ وارون پذیر باشد، مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۷

۲) ۵

۳) ۳

۴) هیچ مقداری برای a به دست نمی‌آید.

پاسخ

۳) باید تابع f یک به یک باشد. هر ضابطه به تنهایی یک به یک است و برای این که تمام تابع یک به یک باشد، باید داشته باشیم:

$$f(1^-) \leq f(1^+)$$

$$2 + a \leq 5 + 1 \Rightarrow a \leq 4$$

ریاضیات

فصل

فصل ۲: تابع

واحد یادگیری

درس ۳: وارون تابع

زیرواحد یادگیری

شرط وارون پذیری

حیطه شناختی

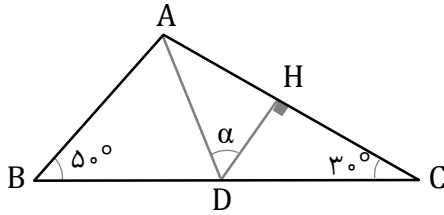
پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۹. در شکل زیر نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است.

اندازه زاویه \widehat{ADH} چند درجه است؟



۱) 30°

۲) 35°

۳) 37°

۴) 40°

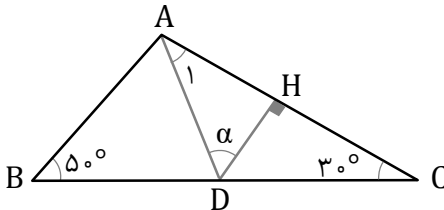
پاسخ

۴

میدانید

فاصله هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع زاویه با هم برابر است.

نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است، پس AD نیمساز زاویه \widehat{A} است:



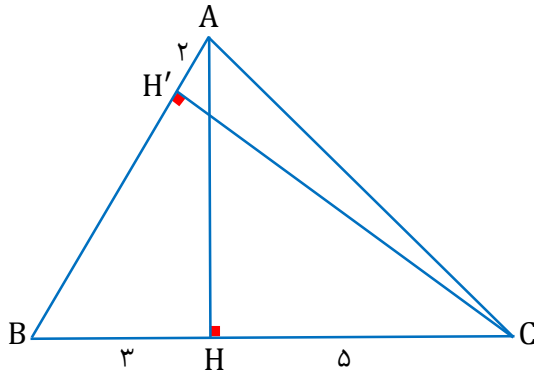
$$\widehat{A} + \widehat{B} + \widehat{C} = 180^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 100^\circ \Rightarrow \widehat{A}_1 = 50^\circ$$

$$\widehat{A}_1 + \alpha + \widehat{H} = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ$$

فیلم پاسخ



۲۰. در شکل زیر، طول ارتفاع CH' برابر با کدام گزینه است؟



۱) $3\sqrt{3}$

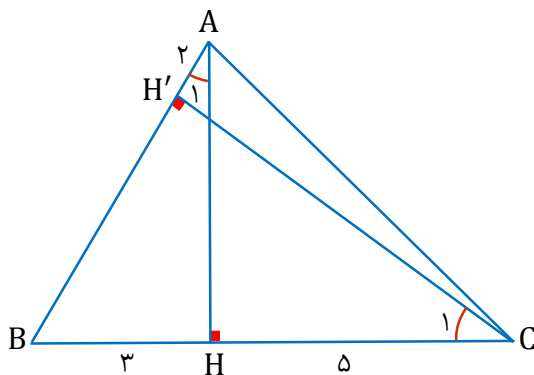
۲) $4\sqrt{3}$

۳) $4\sqrt{5}$

۴) $3\sqrt{5}$

پاسخ

۲



$$\begin{cases} \widehat{A'} + \widehat{B} = 90^\circ \\ \widehat{C'} + \widehat{B} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \widehat{A'} = \widehat{C'}$$

$$\begin{cases} \widehat{A'} = \widehat{C'} \\ \widehat{H} = \widehat{H'} = 90^\circ \end{cases} \Rightarrow \triangle AHB \sim \triangle CH'B$$

$$\Rightarrow \frac{BH}{BH'} = \frac{AB}{BC} \Rightarrow \frac{3}{BH'} = \frac{2+BH'}{8}$$

$$\Rightarrow (BH')(BH' + 2) = 24 \Rightarrow BH'^2 + 2BH' - 24 = 0$$

$$\Rightarrow (BH' - 4)(BH' + 6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} BH' = 4 \\ BH' = -6 \end{cases} \text{ غ. ق. ق. غ}$$

$$CH'^2 + BH'^2 = BC^2 \Rightarrow CH'^2 + 4^2 = 8^2$$

فیلم پاسخ



$$\Rightarrow CH' = \sqrt{48} = 4\sqrt{3}$$

ریاضیات

فصل

فصل ۲: هندسه

واحد یادگیری

درس ۳: تشابه مثلث‌ها

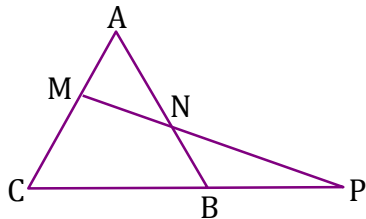
زیرواحد یادگیری

شکل‌های متشابه

حیطه شناختی

مقدماتی

۲۱. در شکل زیر $\frac{AM}{AC} = \frac{NB}{AN} = \frac{1}{3}$ است. مساحت مثلث PNB چه کسری از مساحت مثلث ABC است؟

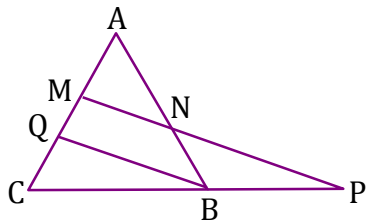


- ۱ $\frac{1}{6}$
 ۲ $\frac{1}{12}$
 ۳ $\frac{1}{20}$
 ۴ $\frac{1}{32}$

پاسخ

۳ از B، پاره خط BQ را موازی MN رسم می‌کنیم:

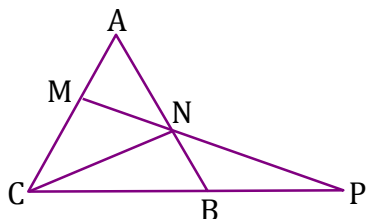
$$MN \parallel QB : \frac{AM}{MQ} = \frac{AN}{NB} = 3 \Rightarrow AM = 3MQ$$



$$\begin{cases} MQ = x \\ AM = 3x \\ \frac{AM}{AC} = \frac{1}{3} \end{cases} \Rightarrow QC = 5x$$

$$QB \parallel MP \Rightarrow \frac{CQ}{QM} = \frac{CB}{BP} = \frac{5x}{x} \Rightarrow \frac{CB}{BP} = 5$$

از N به C وصل می‌کنیم. در مثلث CNP داریم:



$$\frac{CB}{BP} = 5 \Rightarrow \frac{S_{\triangle CNB}}{S_{\triangle BNP}} = \frac{BC}{BP} = 5 \quad (1)$$

فیلم پاسخ



$$\Delta ABC: \frac{BN}{AN} = \frac{1}{3} \xrightarrow[\text{در مخرج ترکیب}]{\implies} \frac{BN}{AN+BN} = \frac{1}{4} \implies \frac{BN}{AB} = \frac{1}{4}$$

$$\implies \frac{S_{\Delta CNB}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{BN}{AB} = \frac{1}{4} \quad (۲)$$

$$\xrightarrow{(۲) \div (۱)} \frac{S_{\Delta BNP}}{S_{\Delta ABC}} = \frac{1}{20} \implies S_{\Delta BNP} = \frac{1}{20} S_{\Delta ABC}$$

ریاضیات

فصل

فصل ۲: قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن

واحد یادگیری

درس ۲: قضیه تالس

زیرواحد یادگیری

صورت قضیه تالس

حیطه شناختی

پیشرفته

۲۲. دو نقطه A و B در فاصله ۸ واحد از یکدیگر قرار دارند. اگر فقط دو نقطه وجود داشته باشد که از A به فاصله ۴ و از B به فاصله $۲x - ۲$ باشد، x کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱ (۱)

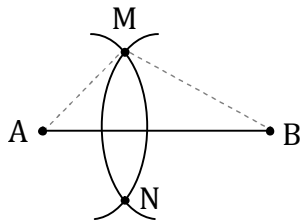
۳ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)

پاسخ

۳ چون دو نقطه با ویژگی‌های گفته شده داریم پس کمان به مرکز A و شعاع ۴ با کمان به مرکز B و شعاع $۲x - ۲$ در دو نقطه M و N مطابق شکل زیر متقاطع‌اند. AMB مثلث است، پس: هر ضلع باید از مجموع دو ضلع دیگر کوچکتر باشد و از تفاضل دو ضلع دیگر بزرگتر باشد.



$$۸ - ۴ < ۲x - ۲ < ۸ + ۴ \Rightarrow ۴ < ۲x - ۲ < ۱۲$$

$$\Rightarrow ۶ < ۲x < ۱۴ \Rightarrow ۳ < x < ۷$$

با توجه به گزینه‌ها $x = ۵$ قابل قبول است.

فیلم پاسخ



۳۳. در یک مثلث زوایا به نسبت ۷، ۳ و ۲ می‌باشند. زاویه بین نیمساز داخلی زاویه بزرگ‌تر و نیمساز خارجی زاویه کوچک‌تر چند درجه است؟

۱) ۱۵°

۲) $۲۲/۵^\circ$

۳) ۳۰°

۴) ۲۵°

پاسخ

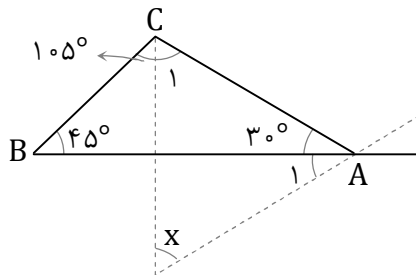
۲ می‌دانیم مجموع زوایای داخلی مثلث ۱۸۰° است پس:

$$۲x + ۳x + ۷x = ۱۸۰^\circ \Rightarrow ۱۲x = ۱۸۰^\circ \Rightarrow x = ۱۵^\circ$$

$$\hat{A} = ۳۰^\circ$$

$$\hat{B} = ۴۵^\circ$$

$$\hat{C} = ۱۰۵^\circ$$



زاویه بین نیمساز داخلی و خارجی زاویه‌های \hat{A} و \hat{C} برابر است با:

$$C_1 = \frac{۱۰۵^\circ}{۲} = ۵۲/۵^\circ$$

$$A_1 = \frac{۱۵^\circ}{۲} = ۷/۵^\circ$$

$$\Rightarrow \hat{x} = ۱۸۰^\circ - (۳۰^\circ + ۵۲/۵^\circ + ۷/۵^\circ) = ۲۲/۵^\circ$$

فصل

فصل ۲: هندسه

واحد یادگیری

درس ۱: ترسیم‌های هندسی

زیرواحد یادگیری

خواص نیمساز

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۴. اگر در دستگاه معادلات $\begin{cases} ax + by = ۳ \\ cx + dy = -۱ \end{cases}$ وارون ماتریس

ضرایب به صورت $\begin{bmatrix} ۲ & ۲ \\ ۳ & ۵ \end{bmatrix}$ باشد، آنگاه $bx + dy$ کدام است؟

۱) صفر

۲) ۲

۳) ۳

۴) ۷

پاسخ

۱

میدانید

اگر $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ باشد، در این صورت وارون ماتریس A یعنی A^{-1} از تساوی زیر به دست می آید:

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \times \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

که در آن، $|A| = ad - bc$ می باشد.

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۳ \\ -۱ \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} ۳ \\ -۱ \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۲ & ۲ \\ ۳ & ۵ \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} ۳ \\ -۱ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ۴ \\ ۴ \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{matrix} x = ۴ \\ y = ۴ \end{matrix}$$

$$\begin{bmatrix} ۲ & ۲ \\ ۳ & ۵ \end{bmatrix}^{-1} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \Rightarrow \frac{1}{۴} \begin{bmatrix} ۵ & -۲ \\ -۳ & ۲ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

$$b = -\frac{۲}{۴} = -\frac{۱}{۲} \Rightarrow bx + dy = ۰$$

$$d = \frac{۲}{۴} = \frac{۱}{۲}$$

ریاضیات

فصل

فصل ۱: ماتریس و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۲: وارون ماتریس

زیرواحد یادگیری

حل و بحث دستگاه دو معادله و دو مجهول

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۵. اگر $A^4 - 2A^3 + A = 3I$ باشد، وارون ماتریس $A - 2I$ با کدام گزینه برابر است؟

۱) A^3

۲) $A^2 + A$

۳) $A^3 + I$

۴) $A^3 + A$

پاسخ

۳

$$A^4 - 2A^3 + A - 2I = I \Rightarrow A^3(A - 2I) + (A - 2I) = I$$

$$(A^3 + I)(A - 2I) = I \Rightarrow (A - 2I)^{-1} = A^3 + I$$

ریاضیات

فصل

فصل ۱: ماتریس و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۲: وارون ماتریس

زیرواحد یادگیری

وارون یک ماتریس

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



$$\begin{cases} (m-1)x - (2m-1)y = 1 \\ (m+5)x - 7(m-1)y = m-1 \end{cases}$$

۲۶. به ازای چند مقدار m ، دستگاه

بی‌شمار جواب دارد؟

۱) ۴

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

پاسخ

۳

شرط وجود بی‌شمار جواب: $\frac{m-1}{m+5} = \frac{2m-1}{7(m-1)} = \frac{1}{m-1}$

$$\begin{cases} \frac{m-1}{m+5} = \frac{1}{m-1} \Rightarrow m^2 - 3m - 4 = 0 \Rightarrow m = 4, -1 \\ \frac{2m-1}{7(m-1)} = \frac{1}{m-1} \Rightarrow 2m - 1 = 7 \Rightarrow m = 4 \end{cases}$$

فقط جواب $m = 4$ بین دو معادله مشترک است.

ریاضیات

فصل

فصل ۱: ماتریس و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۲: وارون ماتریس

زیرواحد یادگیری

حل و بحث دستگاه دو معادله و دو مجهول

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۷. اگر $A = [a_{ij}]_{2 \times 3}$ به طوری که $a_{ij} = \begin{cases} 0 & i < j \\ i & i \geq j \end{cases}$ و

$B = [b_{ij}]_{3 \times 2}$ به طوری که $b_{ij} = \begin{cases} 0 & i > j \\ j & i \leq j \end{cases}$ باشد، ماتریس

$A \times B$ کدام است؟

- ① $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 8 \end{bmatrix}$
- ② $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
- ③ $\begin{bmatrix} 1 & 8 \\ 8 & 2 \end{bmatrix}$
- ④ $\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 8 \end{bmatrix}$

پاسخ

۱. ماتریس‌های A و B را تشکیل داده و ضرب آن‌ها را به دست می‌آوریم:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \end{bmatrix}_{2 \times 3}, B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}_{3 \times 2}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 2 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 8 \end{bmatrix}$$

ریاضیات

فصل

فصل ۱: ماتریس و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۱: ماتریس و اعمال روی ماتریس‌ها

زیرواحد یادگیری

ماتریس و اعمال روی ماتریس‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۸. اگر $A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، درایهٔ واقع در سطر ۲ و ستون ۲، از ماتریس A^4 کدام است؟

- ۱) -۳
۲) -۲
۳) ۲
۴) ۴

۴

پاسخ

$$A^2 = A \times A$$

$$= \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

درایهٔ واقع در سطر ۲ و ستون ۲ از ماتریس A^2 برابر $A^4 = A^2 \times A^2$ با حاصل ضرب سطر ۲ از ماتریس A^2 در ستون ۲ از ماتریس A^2 است.

$$A_{22}^4 = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = 4$$

ریاضیات

فصل

فصل ۱: ماتریس و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۱: ماتریس و اعمال روی ماتریس‌ها

زیرواحد یادگیری

ماتریس و اعمال روی ماتریس‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۲۹. ماتریس‌های $A = [a_{ij}]_{3 \times 3}$ و $B = [b_{ij}]_{3 \times 3}$ مفروضند. اگر $a_{ij} = 2i - 2j$ و $b_{ij} = 3j - 2i$ تعریف شده باشند، مجموع درایه‌های قطر اصلی ماتریس AB کدام است؟

۱) ۱۱۴

۲) ۱۱۸

۳) ۱۲۰

۴) ۱۲۵

پاسخ

۱) ماتریس‌های A و B را تشکیل داده و ضرب آن‌ها را می‌نویسیم:

$$AB = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -3 \\ 4 & 2 & 0 \\ 7 & 5 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 4 & 7 \\ -1 & 2 & 5 \\ -3 & 0 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix}$$

$$c_{11} = (\text{سطر ۱ - } A) \cdot (\text{ستون ۱ - } B)$$

$$= (1 \quad -1 \quad -3) \cdot (1 \quad -1 \quad -3) = 1 + 1 + 9 = 11$$

$$c_{22} = (\text{سطر ۲ - } A) \cdot (\text{ستون ۲ - } B)$$

$$= (4 \quad 2 \quad 0) \cdot (4 \quad 2 \quad 0) = 16 + 4 + 0 = 20$$

$$c_{33} = (\text{سطر ۳ - } A) \cdot (\text{ستون ۳ - } B)$$

$$= (7 \quad 5 \quad 3) \cdot (7 \quad 5 \quad 3) = 49 + 25 + 9 = 83$$

$$\Rightarrow c_{11} + c_{22} + c_{33} = 11 + 20 + 83 = 114$$

فصل

فصل ۱: ماتریس و کاربردها

واحد یادگیری

درس ۱: ماتریس و اعمال روی ماتریس‌ها

زیرواحد یادگیری

ماتریس و اعمال روی ماتریس‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۰ چند تا از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) در اثبات حکم «اگر x گنگ باشد، آنگاه $\frac{1}{x}$ نیز گنگ است.» از برهان خلف استفاده می‌شود.

ب) در اثبات حکم «اگر x و y دو عدد مثبت باشند $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} \geq 2$ است.» می‌توان از روش بازگشتی استفاده کرد.

پ) در اثبات حکم «اگر x حاصل ضرب دو عدد طبیعی متوالی باشد، $4x + 1$ مربع کامل است.» از روش مستقیم استفاده می‌شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

صفر (۴)

پاسخ

۳ همه موارد صحیح هستند.

فیلم پاسخ



۳۱. در اثبات نامساوی $\frac{b}{a^2} + \frac{a^2}{b} + a^2b \geq a^2 + b + 1$ به روش

بازگشتی، به کدام نامساوی بدیهی می‌رسیم؟ $(a, b > 0)$

$$(1) (b - a^2) + (b - a^2b)^2 + (a^2 + a^2b) \geq 0$$

$$(2) (b - a)^2 + (b - a^2b)^2 + (a - a^2b)^2 \geq 0$$

$$(3) (b - a^2)^2 + (b - a^2b)^2 + (a^2 - a^2b)^2 \geq 0$$

$$(4) (b + a^2)^2 + (b + a^2b)^2 + (a^2 + a^2b)^2 \geq 0$$

پاسخ

۳. طرفین نامساوی را در ۲ ضرب کرده و دسته‌بندی می‌کنیم:

$$\left(\frac{b}{a^2} + \frac{a^2}{b} - 2\right) + \left(\frac{b}{a^2} + a^2b - 2b\right) + \left(\frac{a^2}{b} + a^2b - 2a^2\right) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{a^2b}(b^2 + a^4 - 2a^2b) + \frac{1}{a^2b}(b^2 + a^4b^2 - 2a^2b^2) + \frac{1}{a^2b}(a^4 + a^4b^2 - 2a^4b)$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{a^2b}((b - a^2)^2 + (b - a^2b)^2 + (a^2 - a^2b)^2) \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (b - a^2)^2 + (b - a^2b)^2 + (a^2 - a^2b)^2 \geq 0$$

فصل

فصل ۱: آشنایی با نظریه اعداد

واحد یادگیری

درس ۱: استدلال ریاضی

زیرواحد یادگیری

اثبات‌های بازگشتی (گزاره‌های هم‌ارز)

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۲. اگر α, β دو عدد گنگ باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر

همواره گنگ است؟

- ① $\alpha + \beta, \alpha - 2\beta$
 ② $\alpha + \sqrt[3]{\beta}, \beta + \sqrt{\alpha}$
 ③ $\frac{\alpha-1}{\alpha+1}, 1 + 2\beta$
 ④ $\alpha^2 + \alpha, \beta^2 + \beta$

پاسخ

۳

میدانید

۱) حاصل جمع یک عدد گویا و یک عدد گنگ عددی گنگ است.

۲) اگر α عددی گنگ و β عددی گویا باشد $\frac{\alpha-\beta}{\alpha+\beta}$ گنگ است.

گزینه «۱»: تمرین کتاب درسی است. از طرفی مثال نقض

$\alpha = \sqrt{2}$ و $\beta = -\sqrt{2}$ برای حالت $\alpha + \beta$ را دارد.

گزینه «۲»: مثال نقض $\alpha = -\sqrt{2}, \beta = \sqrt{2}$ برای حالت

$\alpha + \sqrt[3]{\beta}$ را دارد.

گزینه «۳»: با توجه به «میدانید» $\frac{\alpha-1}{\alpha+1}$ گنگ است و $1 + 2\beta$ نیز

گنگ است.

گزینه «۴»:

$$\alpha^2 + \alpha = \alpha(\alpha + 1)$$

کافیست $\alpha = \sqrt{2} - \frac{1}{\sqrt{2}}$ باشد.

مثال نقض:

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

فصل

فصل ۱: آشنایی با نظریه اعداد

واحد یادگیری

درس ۱: استدلال ریاضی

زیرواحد یادگیری

مثال نقض

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۳. در اثبات نامساوی $x^2 + y^2 + 1 \geq xy + x + y$ از طریق

بازگشتی، به کدام رابطهٔ بدیهی می‌رسیم؟

$$(x - y)^2 \geq 1 \quad \text{①}$$

$$(x - 1)^2 + (y - 1)^2 + (x - y)^2 \geq 0 \quad \text{②}$$

$$x^2 + y^2 + 1 \geq 0 \quad \text{③}$$

$$(x + y + 1)^2 + (x + y - 1)^2 \geq 0 \quad \text{④}$$

پاسخ

۲. طرفین نامساوی را در دو ضرب کرده، سپس با دسته‌بندی

مناسب آن را به حاصل‌جمع عبارات مربع کامل تبدیل می‌کنیم:

$$x^2 + y^2 + 1 \geq xy + x + y$$

$$\stackrel{\times 2}{\implies} 2x^2 + 2y^2 + 2 \geq 2xy + 2x + 2y$$

$$\implies (x^2 - 2xy + y^2) + (x^2 - 2x + 1) + (y^2 - 2y + 1) \geq 0$$

$$\implies (x - y)^2 + (x - 1)^2 + (y - 1)^2 \geq 0$$

فیلم پاسخ



۳۴. فرض کنید x, y, z اعدادی صحیح هستند. اگر

(a_3, a_2, a_1) و (b_3, b_2, b_1) دو جایگشت سه‌تایی از این

اعداد باشند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر همواره درست نیست؟

① $(a_3 - b_3)(a_2 - b_2)(a_1 - b_1)$ همواره زوج است.

② $(a_3 - b_1)(a_2 - b_2)(a_1 - b_3)$ همواره زوج است.

③ $(2a_3 - b_3)(2a_2 - b_2)(2a_1 - b_1)$ همواره زوج است.

④ $(a_3^2 - b_3^2)(a_2^2 - b_2^2)(a_1^2 - b_1^2)$ همواره زوج است.

پاسخ

③ طبق استدلال کتاب درسی گزینه‌های «۱» و «۲» همواره درست است.

اگر $(2a_3 - b_3)(2a_2 - b_2)(2a_1 - b_1)$ زوج باشد، باید حداقل یک عامل زوج باشد که در این صورت باید حداقل یکی از b_3, b_2, b_1 یا زوج باشد که مثلاً در حالت $b_1 = 1, b_2 = 3$ و $b_3 = 5$ برقرار نیست.

گزینه «۴» مضربی از گزینه «۱» است و چون گزینه «۱» درست است، پس همواره گزینه «۴» نیز درست است.

$$\begin{aligned} & (a_1^2 - b_1^2) \times (a_2^2 - b_2^2) \times (a_3^2 - b_3^2) \\ &= ((a_1 - b_1)(a_1 + b_1))(a_2 - b_2)(a_2 + b_2)(a_3 - b_3)(a_3 + b_3) \end{aligned}$$

فیلم پاسخ



۳۵ گزاره $(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$ با نقیض کدام گزاره هم‌ارز

است؟

۱ $p \Leftrightarrow q$

۲ $p \Leftrightarrow \sim q$

۳ $p \Rightarrow q$

۴ $p \Rightarrow \sim q$

پاسخ

۲

$$(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$$

$$\equiv (p \vee \sim p) \wedge (p \vee \sim q) \wedge (q \vee \sim p) \wedge (q \vee \sim q)$$

$$\equiv T \wedge (q \Rightarrow p) \wedge (p \Rightarrow q) \wedge T \equiv p \Leftrightarrow q$$

$$\text{گزاره نقیض گزاره : } \sim (p \Leftrightarrow q) \equiv \sim p \Leftrightarrow q \equiv p \Leftrightarrow \sim q$$

ریاضیات

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیرواحد یادگیری

نقیض گزاره‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۳۶. در کدام حالت، $(A \cup B) - C = (A - C) \cup B$ برقرار

است؟

۱) $A \subseteq B$

۲) $C \subseteq B$

۳) $B \cap C = \emptyset$

۴) $A = B$

پاسخ

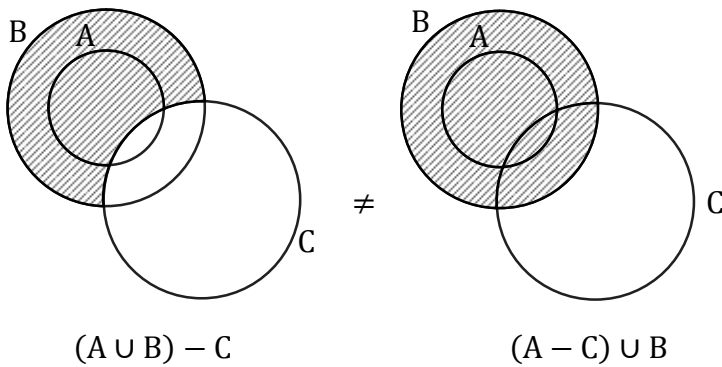
۳

$$(A \cup B) - C = (A - C) \cup (B - C)$$

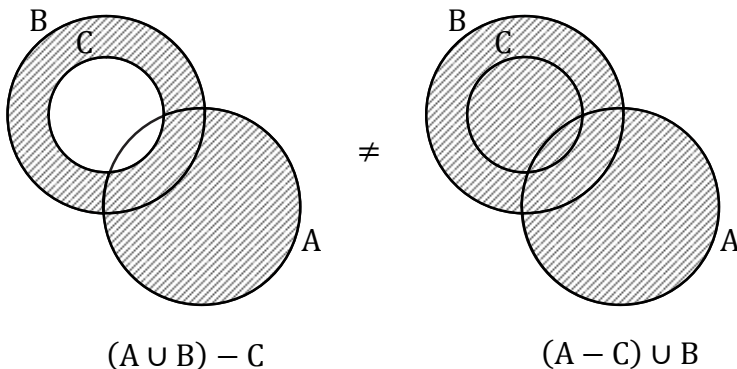
اگر $B \cap C = \emptyset$ باشد، آنگاه $B - C = B$ بوده و مجموعه فوق به صورت $(A - C) \cup B$ در خواهد آمد.

پس گزینه «۳» صحیح است.

رد گزینه «۱»:



رد گزینه «۲»:



رد گزینه «۴»:

فصل
فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

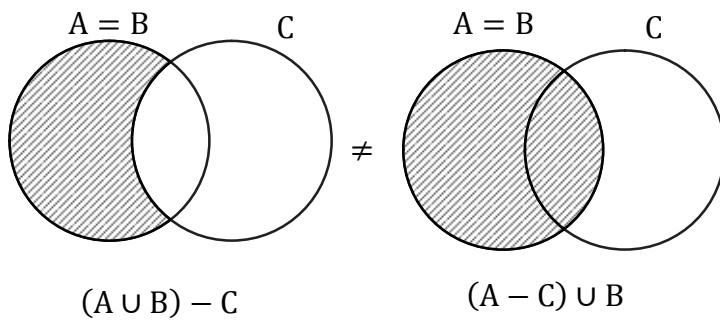
واحد یادگیری
درس ۲: جبر مجموعه‌ها

زیرواحد یادگیری
جبر مجموعه‌ها

حیطه شناختی
مقدماتی

فیلم پاسخ





ریاضیات

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۲: جبر مجموعه‌ها

زیرواحد یادگیری

جبر مجموعه‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

۳۷. اگر $A = \{2, x + 1, y, 3\}$ و $B = \{x + 2, z, y - 1\}$ و $A \times B = B \times A$ باشد، حاصل $x + y + z$ کدام یک از مقادیر زیر نمی‌تواند باشد؟

۱) ۹

۲) ۸

۳) ۷

۴) ۶

پاسخ

۱

میدانید

در صورتی تساوی $A \times B = C \times D$ با فرض مخالف تهی بودن مجموعه‌ها برقرار است که $A = C$ و $B = D$ باشد.

$$A \times B = B \times A \Rightarrow A = B$$

حالت‌های ممکن:

الف) A و B هر دو دو عضوی باشند:

$$۱) \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \\ z = 2 \end{cases} \Rightarrow A = \{2, 3\}, B = \{3, 2\} \Rightarrow A = B$$

$$۲) \begin{cases} x = 1 \\ y = 3 \\ z = 3 \end{cases} \Rightarrow A = \{2, 3\}, B = \{2, 3\} \Rightarrow A = B$$

$$۳) \begin{cases} x = 2 \\ y = 2 \end{cases} \Rightarrow A = \{2, 3\}, B = \{4, z, 1\} \Rightarrow A \neq B$$

ب) A و B هر دو سه‌عضوی باشند:

$$۱) \begin{cases} x = 2 \\ y = 4 \\ z = 2 \end{cases} \Rightarrow A = \{2, 3, 4, 3\}, B = \{4, 2, 3\} \Rightarrow A = B$$

$$۲) \begin{cases} x = 0 \\ y = 2 \\ z = 3 \end{cases} \Rightarrow A = \{2, 1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 1\} \Rightarrow A = B$$

فیلم پاسخ



۳۸. نقیض گزاره $(\exists x \in \mathbb{R} : \frac{x^2}{x} \neq x) \wedge (\forall x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 > 0)$

کدام است؟

① $(\forall x \in \mathbb{R} : \frac{x^2}{x} = x) \wedge (\exists x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 \leq 0)$

② $(\exists x \notin \mathbb{R} : \frac{x^2}{x} = x) \vee (\forall x \notin \mathbb{R} : x^2 + 1 \leq 0)$

③ $(\exists x \in \mathbb{R} : \frac{x^2}{x} \neq x) \Rightarrow (\exists x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 \leq 0)$

④ $(\forall x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 > 0) \wedge (\exists x \in \mathbb{R} : \frac{x^2}{x} \neq x)$

پاسخ

۳

$$p \equiv \exists x \in \mathbb{R} : \frac{x^2}{x} \neq x$$

$$q \equiv \forall x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 > 0$$

$$\sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q \equiv p \Rightarrow \sim q$$

$$p \Rightarrow \sim q \equiv (\exists x \in \mathbb{R} : \frac{x^2}{x} \neq x)$$

$$\Rightarrow (\exists x \in \mathbb{R} : x^2 + 1 \leq 0)$$

ریاضیات

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۱: آشنایی با منطق ریاضی

زیر واحد یادگیری

نقیض گزاره‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۳۹. اگر $n \in \mathbb{N}$ و $A_n = \{m \in \mathbb{Z} | m > -n, 2^m \leq 2n\}$ باشد،
مجموعه $(A_8 - A_4) \cup A_1$ چند عضو دارد؟

۱) ۵

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۸

۳

$$\begin{aligned} A_n &= \{m \in \mathbb{Z} | m > -n, 2^m \leq 2n\} \rightarrow A_1 = \{0, 1\} \\ A_4 &= \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}, A_8 = \{-7, -6, -5, \dots, 4\} \\ \Rightarrow (A_8 - A_4) \cup A_1 &= \{-7, -6, -5, -4, 4\} \cup \{0, 1\} \\ &= \{-7, -6, -5, -4, 0, 1, 4\} \end{aligned}$$

پاسخ

ریاضیات

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۲: جبر مجموعه‌ها

زیرواحد یادگیری

مفاهیم اولیه مجموعه‌ها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۰. مجموعه $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ چند زیرمجموعه دارد که شامل عضو ۱ بوده و شامل عضو ۲ نباشند؟

۱) ۳۲

۲) ۱۶

۳) ۸

۴) ۴

پاسخ

۲) تکلیف دو عضو ۱ و ۲ روشن است، آن‌ها را کنار می‌گذاریم. برای ۴ عضو باقی‌مانده $2^4 = 16$ زیرمجموعه وجود دارد. در همه آن‌ها عضو ۱ را قرار می‌دهیم تا پاسخ مسئله به دست آید.

ریاضیات

فصل

فصل ۱: آشنایی با مبانی ریاضیات

واحد یادگیری

درس ۲: جبر مجموعه‌ها

زیرواحد یادگیری

تعداد زیرمجموعه‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی / اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها / اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

۴۱. در مورد کمیت‌های فیزیکی چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

الف) برای همه کمیت‌های فیزیکی، یکای مستقل تعریف می‌شود.

ب) یکاهای تعریف شده برای کمیت‌های فیزیکی باید در دسترس بوده و قابلیت بازتولید داشته باشند.

پ) اولین تعریف متر عبارت بود از مسافتی که نور در مدت زمان $\frac{1}{299792458}$ ثانیه می‌پیماید.

ت) مساحت، یک کمیت اصلی و فشار، یک کمیت برداری است.

۱) ۳

۲) ۲

۳) ۱

۴) صفر

پاسخ

۳

میدانید

- در تعریف یک یکا برای کمیت فیزیکی باید در نظر داشت که یکاها در دسترس بوده و قابلیت بازتولید داشته باشند.
- کمیت‌ها را به دو دسته تقسیم می‌کنیم:

اصلی ← یکاهای این کمیت‌ها به‌طور مستقل تعریف شده‌اند.

فرعی ← یکاهای این کمیت‌ها از ترکیب کمیت‌های اصلی گرفته می‌شوند.

- از نگاهی دیگر، کمیت‌های فیزیکی را به دو دسته تقسیم می‌کنیم:

فیلم پاسخ



فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک /
اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /
اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /
اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

نرده‌ای ← برای بیان آن‌ها یک عدد و یک یکا کافی است.

بردار ← برای بیان آن‌ها یک عدد، یک یکا و جهت نیاز است و از قاعده
بردار ← جمع برداری پیروی می‌کنند.

هر گزینه را بررسی می‌کنیم:

الف) نادرست. تنها برای γ کمیت اصلی، یکای مستقل تعریف می‌شود.

ب) درست. مطابق «می‌دانید» درست است.

پ) نادرست. مطابق متن کتاب درسی، این گزینه آخرین تعریف برای متر است.

ت) نادرست. مساحت یک کمیت فرعی است که یکای آن « m^2 » است و فشار یک کمیت نرده‌ای است.

۴۲. تندی یک کشتی در دریا ۱۰ گره دریایی است. اگر هر گره دریایی معادل ۰/۵۰ متر بر ثانیه باشد، سرعت این کشتی چند کیلومتر بر ساعت است؟

۱) ۵/۰

۲) ۱/۳

۳) ۱۸

۴) ۳۶

۳

$$\begin{aligned} 10 \text{ گره دریایی} &= (10 \text{ گره دریایی}) \left(\frac{0.5 \text{ m}}{\text{s}} \right) = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ &= 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \left(\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right) \left(\frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) = 18 \text{ km/h} \end{aligned}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک

/ اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی /

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها /

اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

حیطه شناختی

مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ



۴۳. در رابطه $A \times t = mv$ ، کمیت A کدام می‌تواند باشد؟
(t معرف زمان، m جرم و v معرف سرعت در SI هستند.)

- ۱) نیرو
- ۲) شتاب
- ۳) انرژی جنبشی
- ۴) فشار

پاسخ

۱) روش اول:

۱- با توجه به بحث سازگاری یکاها می‌توانیم کمیت‌ها را در دو طرف تساوی به دست آوریم. پس داریم:

$$A = m \frac{v}{t}$$

۲- از سال گذشته به خاطر دارید که $a = \frac{v}{t}$ پس داریم:

$$A = ma$$

۳- پس با توجه به قانون دوم نیوتون، جنس کمیت A ، نیرو می‌باشد.

روش دوم:

۱- یکای کمیت‌های فیزیکی معلوم در دو طرف را جایگذاری می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} [m] = \text{kg} \\ [t] = \text{s} \\ [v] = \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{array} \right\} \Rightarrow [A] = \left[\frac{mv}{t} \right] = \frac{\text{kgm}}{\text{s}^2}$$

۲- $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2}$ یکای کمیت نیرو است.

فیزیک

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

فیزیک: دانش بنیادی / مدل‌سازی در فیزیک / اندازه‌گیری و کمیت‌های فیزیکی / اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها / اندازه‌گیری و دقت وسیله‌های اندازه‌گیری

زیرواحد یادگیری

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۴. می‌خواهیم در کره‌ای به جرم 128g که از فلزی به چگالی 4g/cm^3 ساخته شده است، حفره‌ای کروی به شعاع 1cm ایجاد کنیم. چگالی این کره چند درصد کاهش خواهد یافت؟

$$(\pi \approx 3)$$

۱) $2/5$

۲) 5

۳) 25

۴) $12/5$

پاسخ

۴

بدانید

اگر در جسمی حفره‌ای وجود داشته باشد، چگالی جسم، کم‌تر از چگالی ماده تشکیل‌دهنده خواهد بود و داریم:

$$V_{\text{کل}} = V_{\text{ماده}} + V_{\text{حفره}}$$

$$\rho_{\text{ماده}} = \frac{m}{V_{\text{کل}} - V_{\text{حفره}}}$$

ابتدا باید ببینیم که چه جرمی از کره کاسته خواهد شد:

$$m_{\text{کاسته شده}} = \rho_{\text{ماده}} V_{\text{حفره}} = 4 \times \frac{4}{3} \pi (1)^3 = 16\text{g}$$

با توجه به اینکه حجم کل تغییر نمی‌کند، پس داریم:

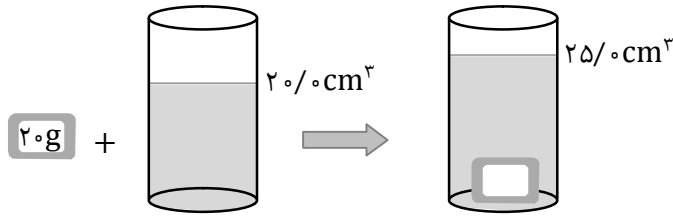
$$\begin{aligned} \text{درصد تغییر چگالی} &= \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1} \times 100 = \frac{\frac{128-16}{V} - \frac{128}{V}}{\frac{128}{V}} \times 100 \\ &= \frac{-16}{128} \times 100 = -12/5 \end{aligned}$$

پس چگالی $12/5$ درصد کاهش خواهد یافت.

فیلم پاسخ



۴۵. با توجه به شکل زیر چگالی جسم چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ (g/cm^3)



۱) $0/80$

۲) $1/0$

۳) $2/0$

۴) $4/0$

پاسخ

۴. حجم جسم برابر با میزان حجم جابه‌جا شده مایع بعد از ورود جسم به داخل ظرف محتوی مایع است.

$$V_{\text{جسم}} = V_2 - V_1$$

$$\frac{V_2 = 25/\text{cm}^3}{V_1 = 20/\text{cm}^3} \rightarrow V_{\text{جسم}} = 25/0 - 20/0 = 5/0 \text{cm}^3$$

بنابراین چگالی جسم برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{m=20\text{g}}{V=5/0\text{cm}^3} \rightarrow \rho = 4/0 \text{g/cm}^3$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: فیزیک و اندازه‌گیری

واحد یادگیری

چگالی

زیر واحد یادگیری

تعریف و مفاهیم و نمودار / مقایسه چگالی

دو جسم (مسئله و نمودار)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۶. آلیاژی از ماده‌های A و B ساخته شده است. اگر 180 g از این آلیاژ 60 cm^3 حجم داشته باشد، نسبت حجم ماده A به حجم ماده B در این آلیاژ چقدر است؟

$$(\rho_A = 4/8 \text{ g/cm}^3, \rho_B = 2/4 \text{ g/cm}^3)$$

$$\frac{1}{4} \text{ ۱}$$

$$4 \text{ ۲}$$

$$\frac{1}{3} \text{ ۳}$$

$$3 \text{ ۴}$$

پاسخ

۳

بدانید

اگر آلیاژی از ماده A و B طوری ساخته شده باشد به طوری که $\frac{V_B}{V_{\text{کل}}} = b$ و $\frac{V_A}{V_{\text{کل}}} = a$ ، چگالی آلیاژ برابر خواهد بود با:

$$\rho = a\rho_A + b\rho_B$$

(۱) ابتدا چگالی آلیاژ را محاسبه می‌کنیم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{180}{60} = 3 \text{ g/cm}^3$$

(۲) با توجه به رابطه فوق و با توجه به اینکه $a + b = 1$ ، a و b را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} a + b = 1 \\ a\rho_A + b\rho_B = 3 \end{cases} \Rightarrow a = \frac{1}{4}, b = \frac{3}{4}$$

(۳) دقت کنید که ما نسبت $\frac{V_A}{V_B}$ را می‌خواهیم؛ پس داریم:

$$\frac{V_A}{V_{\text{کل}}} = a, \frac{V_B}{V_{\text{کل}}} = b \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{a}{b} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{1}{3}$$

فیلم پاسخ



۴۷. کدام گزینه درست بیان شده است؟

- ۱) افزودن مایع ظرفشویی به آب باعث افزایش کشش سطحی آن می‌شود.
- ۲) در بین حالات مواد، فقط ذرات گاز می‌توانند به صورت کاتوره‌ای حرکت کنند.
- ۳) در جامدات آمورف، ذرات به صورت منظم و با الگوهای تکرارشونده در کنار هم قرار می‌گیرند.
- ۴) مایعات برخلاف گازها، تراکم‌ناپذیرند.

پاسخ

۴. هر گزینه را جداگانه بررسی می‌کنیم:

گزینه «۱»: به طور کلی افزودن موادی مانند مایع ظرفشویی به آب باعث کاهش کشش سطحی آب می‌شود. پس این گزینه نادرست است.

گزینه «۲»: ذرات مواد مایع و گاز حرکت کاتوره‌ای دارند. پس این گزینه نیز نادرست است.

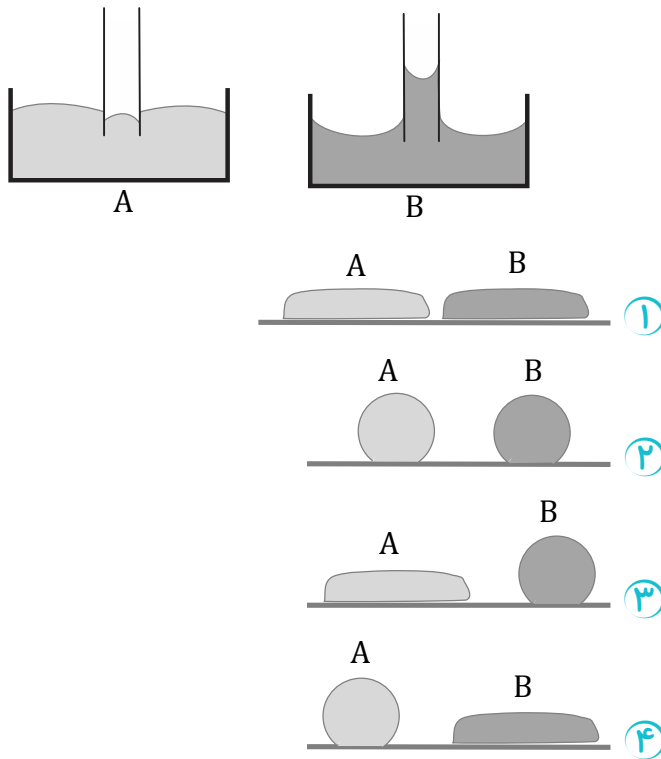
گزینه «۳»: در جامدهای آمورف (بی‌شکل)، ذرات به صورت نامنظم قرار دارند. پس این گزینه نادرست است.

گزینه «۴»: در بین حالات مواد، جامدات و مایعات تراکم‌ناپذیر و گازها تراکم‌پذیرند. پس این گزینه درست است.

فیلم پاسخ



۴۸. دو مایع A و B در لوله موئین شیشه‌ای به شکل زیر بالا می‌روند. اگر دو قطره از این دو مایع روی شیشه تمیز بچکانیم؛ به کدام شکل در خواهند آمد؟



پاسخ

۴. شکل نشان می‌دهد که در مایع A، نیروی هم‌چسبی از دگرچسبی قوی‌تر است. این مایع نمی‌تواند سطح را تر کند (روی سطح پخش شود) اما در مایع B نیروی هم‌چسبی از دگرچسبی ضعیف‌تر است. این مایع سطح را تر خواهد کرد و روی آن پخش خواهد شد.

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

حالت‌های ماده / ویژگی‌های فیزیکی مواد در

مقیاس نانو / نیروهای بین‌مولکولی

زیرواحد یادگیری

نیروهای بین‌مولکولی

حیطه شناختی

مقدماتی

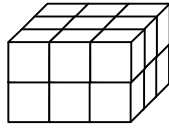
فیلم پاسخ



۴۹. در شکل زیر، مکعب شکل (۱) مشابه هر مکعب از شکل (۲) است. فشاری که مکعب‌های شکل (۲) بر سطح افقی وارد می‌کنند، چند برابر فشار حاصل از مکعب شکل (۱) است؟



(۱)



(۲)

۱۸ ①

۹ ②

۶ ③

۲ ④

پاسخ

۴ روش اول:

$$P = \frac{F}{A} \xrightarrow{F=W} \frac{P_2}{P_1} = \frac{W_2}{W_1} \times \frac{A_1}{A_2}$$

تعداد مکعب‌های شکل (۲)، ۱۸ مکعب است، یعنی وزن ۱۸ برابر شده؛ اما مساحت کف شکل (۲)، شامل سطح ۹ مربع است، یعنی سطح مقطع شکل (۲)، ۹ برابر شکل (۱) است، در نتیجه داریم:

$$\frac{P_2}{P_1} = 18 \times \frac{1}{9} = 2$$

روش دوم:



اگر جسمی داشته باشیم که سطح مقطع آن در ارتفاعش ثابت است، فشار ناشی از وزن این جسم علاوه بر فرمول $\frac{W}{A}$ به شکل زیر هم قابل محاسبه است:

$$P = \frac{W}{A} = \rho gh$$

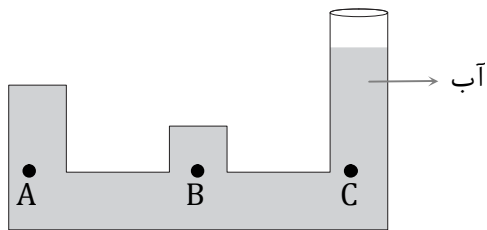
با توجه به این فرمول جدید، به سادگی می‌توانیم فشار دو حالت را با هم مقایسه کنیم. چون جنس هر دو جسم یکسان است، پس چگالی دو نمونه با هم برابر است و داریم:

$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{h_2}{h_1} = 2$$

فیلم پاسخ



۵۰ کدام مقایسه زیر در مورد فشار نقطه‌های A، B و C درست است؟



۱) $P_C > P_A > P_B$

۲) $P_C > P_B > P_A$

۳) $P_C = P_B = P_A$

۴) $P_C < P_A < P_B$

پاسخ

۳ در رابطه $P = P_0 + \rho gh$ عمق نقطه مورد نظر از سطح آزاد مایع است. بنابراین:

$$h_A = h_B = h_C \Rightarrow P_A = P_B = P_C$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاره‌ها

زیرواحد یادگیری

فشار در شاره (رابطه کلی، خطوط هم‌فشار)

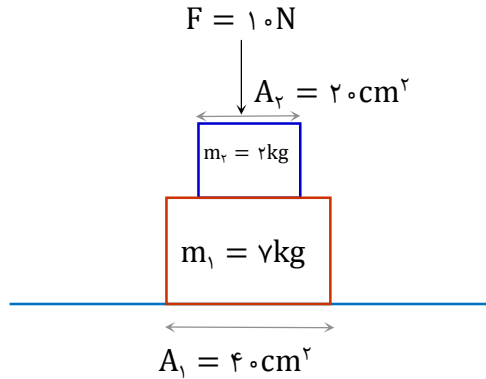
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۵۱ در شکل زیر، فشار وارد به سطح زیرین جسم m_1 چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۱) ۱۷/۵

۲) ۲۲/۵

۳) ۲۵

۴) ۵۰

پاسخ

۳) ۱- ابتدا مجموع نیروهای وارد بر کف را محاسبه می‌کنیم:

$$F_T = m_1 g + m_2 g + F = 70 + 20 + 10 = 100 \text{ N}$$

۲- مساحتی که این نیروها به آن وارد می‌شود A_1 است، پس داریم:

$$P = \frac{F}{A_1} = \frac{100}{40 \times 10^{-4}} = \frac{10^5}{4} = 25 \times 10^3 \text{ Pa} = 25 \text{ kPa}$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاروها

زیرواحد یادگیری

تعریف فشار - فشار در جامد

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۲ فشار در عمق دریاچه‌ای $1/4$ برابر فشار هوا در سطح دریاچه است. اگر چگالی آب آن $1/0.1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، عمق دریاچه چند متر است؟ ($P_0 = 10.1 kPa, g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴ ۱

۸ ۲

۱۴ ۳

۱۸ ۴

۱

پاسخ

$$P_{\text{عمق دریاچه}} = \rho gh + P_0$$

$$1/4 P_0 = \rho gh + P_0 \Rightarrow 3/4 P_0 = \rho gh$$

$$h = \frac{3/4 \times 10.1 \times 10^3}{1/0.1 \times 10^3 \times 10} = 4 \text{ m}$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاره‌ها

زیرواحد یادگیری

فشار در شاره (رابطه کلی، خطوط هم‌فشار)

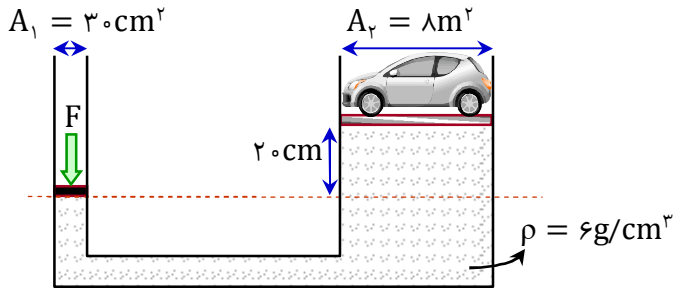
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



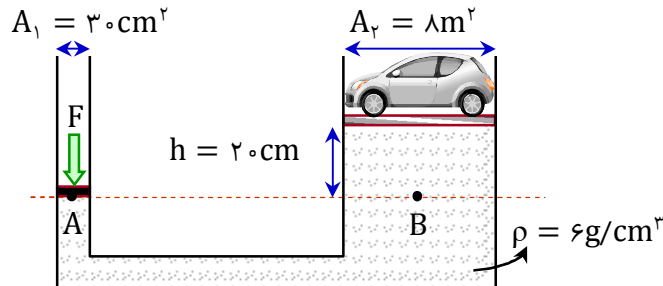
۵۳ در شکل زیر می‌خواهیم با نیروی F ، خودرویی به جرم ۸۰۰ کیلوگرم را در حالت تعادل نگه داریم. F چند نیوتون است؟ (از وزن پیستون‌ها صرف نظر شود. $g = ۱۰ \text{ N/kg}$)



- ۱) ۱۳
۲) ۳۹
۳) ۴۰
۴) ۱۲۰

پاسخ

۲ با توجه یکی بودن فشار در نقاط هم‌تراز، فشار در نقطه A و B برابر خواهد بود و داریم:



$$\begin{cases} P_A = P_0 + \frac{F}{A_1} \\ P_B = P_0 + \rho gh + \frac{m_{\text{ماشین}} g}{A_2} \end{cases}$$

$$P_A = P_B \Rightarrow \frac{F}{30 \times 10^{-4}} = 6000 \times 10 \times \frac{20}{100} + \frac{8000}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{F}{3 \times 10^{-3}} = 12000 + 1000 \Rightarrow F = 39 \text{ N}$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاروها

زیرواحد یادگیری

ظروف (U) شکل، فشارسنج‌های بارومتر و

مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف)

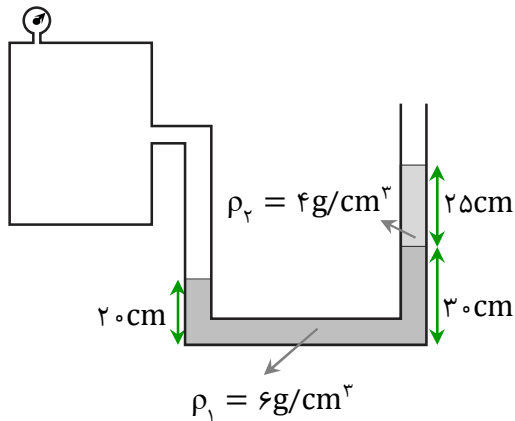
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۴ در شکل زیر، فشارسنج متصل به مخزن، چه عددی را بر حسب کیلوپاسکال نشان می‌دهد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



۱) ۱۶۰۰۰

۲) ۲۸۰۰۰

۳) ۱۶

۴) ۲۸

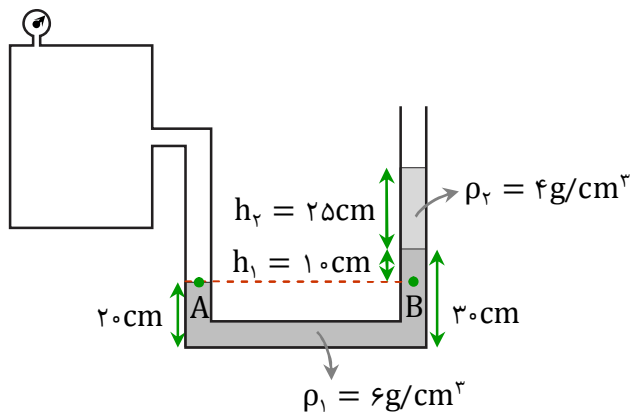
پاسخ

۳

بدانید

فشارسنج بوردون متصل به مخزن حاوی گاز، فشار پیمانه‌ای را نمایش می‌دهد.

۱- با استفاده از تساوی فشار در نقاط A و B داریم:



$$P_A = P_B$$

$$P_{\text{گاز}} = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$$

$$\Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = 6000 \times 10 \times \frac{10}{100} + 4000 \times 10 \times \frac{25}{100}$$

$$= 6000 + 10000$$

فیلم پاسخ



۲- فشار پیمانه‌ای گاز برابر است با:

$$P_{\text{گاز}} - P_0 = 16000 \text{ Pa} = 16 \text{ kPa}$$

فیزیک

فصل

فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

فشار در شاره‌ها

زیرواحد یادگیری

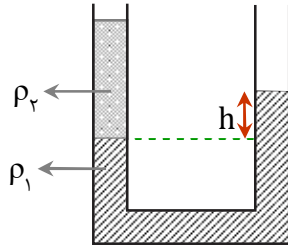
ظروف U شکل، فشارسنج‌های بارومتر و

مانومتر، نیروی وارد بر سطوح ظروف)

حیطه شناختی

مقدماتی

۵۵ در لوله‌ای U شکل که سطح مقطع شاخه‌های آن ۱۰cm^2 است، دو مایع مخلوط نشدنی مطابق شکل ریخته‌ایم. اگر جرم مایع با چگالی ρ_2 در شاخه سمت چپ، برابر ۶۰۰g و چگالی مایع (۱) برابر $\rho_1 = ۱/۲\text{g/cm}^3$ باشد، ارتفاع h چند سانتی‌متر است؟ ($g = ۱۰\text{N/kg}$)



- ۱) ۲۵
۲) ۴۰
۳) ۵۰
۴) ۶۰

۳

پاسخ

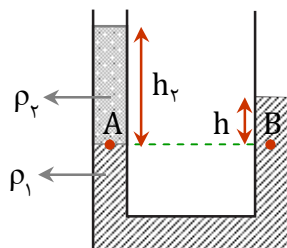
$$m_2 = \rho_2 V_2 = \rho_2 A_2 h_2 \Rightarrow 600 = \rho_2 h_2 \times 10$$

$$\Rightarrow \rho_2 h_2 = 60 \text{ (g/cm}^2\text{)}$$

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow \rho_2 g h_2 = \rho_1 g h_1 \Rightarrow \rho_2 h_2 = \rho_1 h_1$$

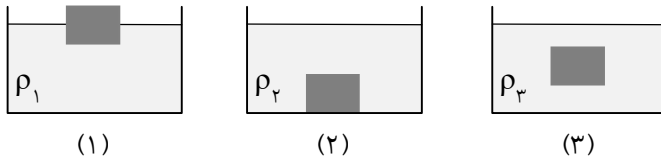
$$\Rightarrow 60 = 1/2 h \Rightarrow h = 120\text{cm}$$



فیلم پاسخ



۵۶ یک جعبه را در ۳ ظرف که حاوی مایع‌های متفاوتی هستند، قرار می‌دهیم. در ظرف (۱) روی سطح مایع شناور شده، در ظرف (۲) فرورفته و ته‌نشین شده و در ظرف (۳) غوطه‌ور می‌شود. کدام گزینه در مورد چگالی این ۳ مایع درست است؟



۱ $\rho_1 < \rho_2 = \rho_3$

۲ $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

۳ $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

۴ امکان مقایسه وجود ندارد.

پاسخ

۲

میدانسد

- ۱- وقتی چگالی جسمی بیشتر از مایع باشد، در آب فرورفته و ته‌نشین می‌شود.
- ۲- وقتی چگالی جسمی با مایع برابر باشد، در آن غوطه‌ور (معلق) خواهد بود.
- ۳- وقتی چگالی جسمی کمتر از مایع باشد، روی سطح آن شناور می‌ماند.

$$\rho_{\text{جعبه}} < \rho_1 \Rightarrow \text{جسم شناور: ظرف (۱)}$$

$$\rho_{\text{جعبه}} > \rho_2 \Rightarrow \text{جسم ته‌نشین شده: ظرف (۲)}$$

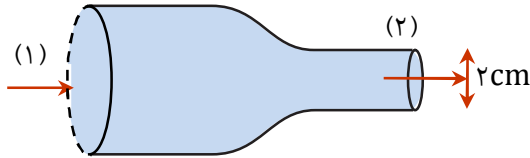
$$\rho_{\text{جعبه}} = \rho_3 \Rightarrow \text{جعبه معلق یا غوطه‌ور: ظرف (۳)}$$

$$\Rightarrow \rho_1 > \rho_3 > \rho_2$$

فیلم پاسخ



۵۷ مطابق شکل نفت با چگالی 800 kg/m^3 وارد یک مسیر می‌شود. اگر در هر ثانیه 240 kg نفت از قسمت (۱) وارد لوله شود، تندی خروجی نفت از قسمت (۲) در لوله چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi \approx 3$)



- ۱) ۲/۵
۲) ۱۰
۳) ۲۵۰
۴) ۱۰۰۰

پاسخ

۴-۱ اصل تراکم‌ناپذیری مایع حکم می‌کند حجم و یا جرم ورودی به لوله با حجم یا جرم خروجی از لوله برابر است.

$$V_{\text{ورودی}} = V_{\text{خروجی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{240}{800} = 0.3 \text{ m}^3$$

-۲

$$\begin{cases} V = A \times h \\ h = v_{\text{(تندی)}} \times t \end{cases} \Rightarrow V = A \times v_{\text{(تندی)}} \times t$$

$$\Rightarrow 0.3 = \pi (0.01)^2 \times v_{\text{خروجی}} \times 1$$

$$\Rightarrow v_{\text{خروجی}} = 1000 \text{ m/s}$$

فیزیک

فصل

[دهم] فصل ۲: ویژگی‌های فیزیکی مواد

واحد یادگیری

[دهم] شناوری / شاره در حرکت و اصل

برنولی

زیرواحد یادگیری

[دهم] شاره در حرکت و اصل برنولی

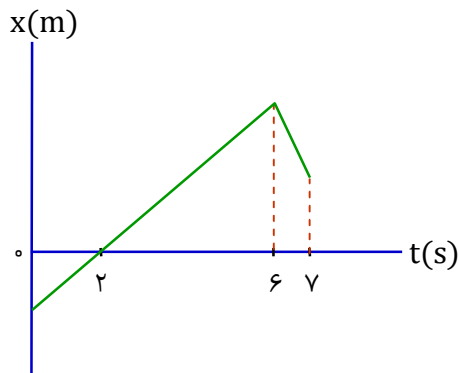
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۵۸ نمودار مکان- زمان متحرکی مطابق نمودار زیر است و تندی متحرک در قسمت دوم حرکت (بازه زمانی ۶ تا ۷ ثانیه) دو برابر تندی متحرک در قسمت اول حرکت (بازه زمانی ۰ تا ۶ ثانیه) است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در ۷ ثانیه اول، ۶۲ متر بیشتر از اندازه جابه‌جایی متحرک در همین فاصله باشد، در این مدت بیشترین فاصله متحرک از نقطه شروع حرکتش چند متر است؟



۱) ۳۱

۲) ۶۲

۳) ۹۳

۴) ۱۵/۵

پاسخ

۳

بدانید

در نمودار مکان- زمان برای حرکت روی خط راست، اگر:

۱- نمودار صعودی باشد، جابه‌جایی مثبت بوده و مسافت برابر با جابه‌جایی است.

۲- نمودار نزولی باشد، جابه‌جایی منفی بوده و مسافت قدرمطلق جابه‌جایی است.

۱- به محاسبات انجام‌شده روی شکل دقت کنید:

الف) تشابه:

$$\frac{x}{2} = \frac{x'}{6-2} \Rightarrow x' = 2x$$

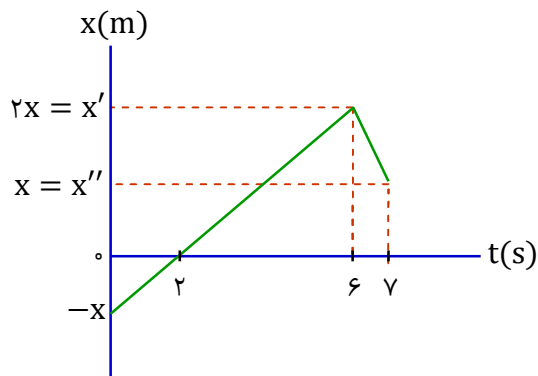
ب) مقایسه تندی دو قسمت:

فیلم پاسخ



$$|S_{6-7}| = 2S_{0-6} \Rightarrow \frac{x' - x''}{1} = 2 \left(\frac{x' - (-x)}{6} \right)$$

$$\frac{x' = 2x}{1} \rightarrow \frac{2x - x''}{1} = 2 \left(\frac{3x}{6} \right) \Rightarrow 2x - x'' = x \Rightarrow x'' = x$$



-۲

$$\begin{cases} \ell = \Delta x_{0-6} + \Delta x_{6-7} = x' - (-x) + |x'' - x'| = 4x \\ \Delta x_{0-7} = x'' - (-x) = 2x \end{cases}$$

$$\Rightarrow 4x - 2x = 62\text{m} \Rightarrow x = 31\text{m}$$

۳- بیشترین فاصله از نقطه شروع حرکت فاصله بین $-x$ تا x' است.

$$x' - (-x) = 3x = 3 \times 31 = 93\text{m}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

شناخت حرکت

زیرواحد یادگیری

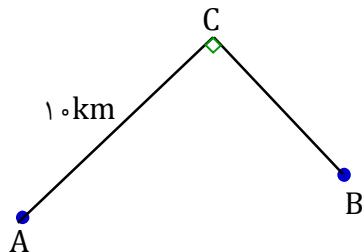
نمودارهای حرکت (مکان - زمان) / (سرعت -

زمان) / (شتاب - زمان)

حیطه شناختی

پیشرفته

۵۹ شخصی فاصله منزل خود (A) تا محل کارش (B) را مطابق شکل طی کرده است. اگر مسافت طی شده توسط این فرد $17/5 \text{ km}$ باشد، اندازه جابه‌جایی او چند km است؟



۱۵ ①

۱۲/۵ ②

$\sqrt{139}$ ③

۱۱/۲۵ ④

②

-۱

$$\ell = AC + CB \Rightarrow 17/5 = 10 + CB \Rightarrow CB = 7/5 \text{ km}$$

-۲

$$d = AB = \sqrt{AC^2 + BC^2} = \sqrt{10^2 + 7/5^2}$$

$$\frac{10 = 4 \times 2/5}{7/5 = 3 \times 2/5} \rightarrow d = 5 \times 2/5 = 12/5 \text{ km}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

شناخت حرکت

زیرواحد یادگیری

مفاهیم اساسی / تندى و سرعت متوسط /

تندى و سرعت لحظه‌ای / شتاب و شتاب

متوسط

حیطه شناختی

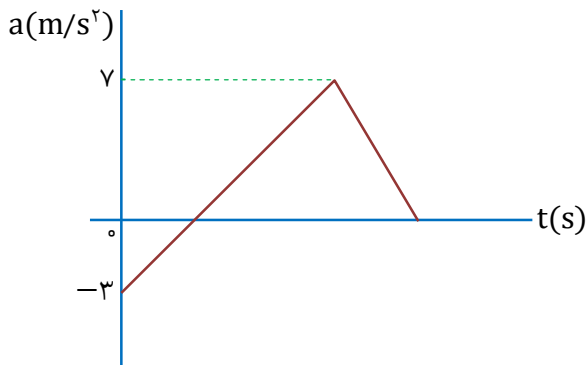
مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ



۶۰ نمودار شتاب- زمان جسمی به شکل زیر است. شتاب متوسط این متحرک در فاصله زمانی که در ابتدا و انتهای آن شتاب لحظه‌ای صفر است، چند m/s^2 است؟



۱) ۵

۲) ۲

۳) ۴

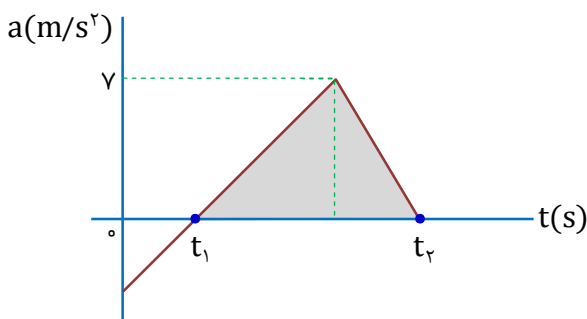
۴) ۳/۵

پاسخ

۴ می‌دانیم شتاب در دو لحظه t_1 و t_2 در شکل زیر صفر است. بنابراین شتاب متوسط در این بازه بایستی محاسبه گردد.

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad \begin{array}{l} \Delta v \text{ سطح زیر نمودار} \\ \text{شتاب- زمان} \end{array}$$

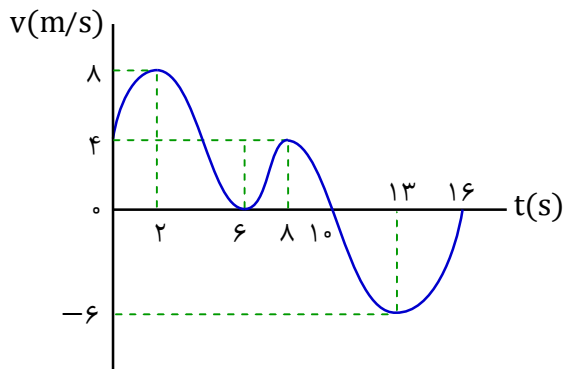
$$a_{av} = \frac{7 \times \left(\frac{t_2 - t_1}{2}\right)}{t_2 - t_1} = \frac{7}{2} = 3.5 m/s^2$$



فیلم پاسخ



۶۱ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست در حال حرکت است به شکل زیر می‌باشد. کدام عبارتها در مورد حرکت این متحرک درست است؟



الف) در مدت ۱۶ ثانیه متحرک یک بار تغییر جهت داده است.
 ب) در بازه زمانی ۰ تا ۲ ثانیه شتاب هم‌جهت با سرعت بوده و اندازه آن در حال زیاد شدن است.
 پ) در بازه زمانی ۲ تا ۱۰ ثانیه شتاب متوسط $1/75 \text{ m/s}^2$ است.
 ت) در مدت ۱۶ ثانیه ابتدای حرکت، شتاب مجموعاً ۹S منفی بوده است.

- ۱ الف و ت
 ۲ ب و پ
 ۳ الف و ت و پ
 ۴ ب و پ و ت

پاسخ

۱ بررسی تک‌تک عبارتها:

الف) در نمودار سرعت- زمان اگر نمودار محور t را قطع کند به طوری که از محور t عبور کند، متحرک تغییر جهت می‌دهد. در طول حرکت در لحظه $t = 10 \text{ s}$ این اتفاق یک بار روی داده است.
 (الف درست)

ب) در بازه زمانی ۰ تا ۲ ثانیه تندی در حال افزایش است، پس شتاب و سرعت هم‌جهت خواهند بود، اما اندازه شتاب، شیب خط مماس بر منحنی است که در حال کاهش است. (خطوط مماس در بازه ۰ تا ۲ ثانیه به تدریج افقی‌تر می‌شوند) (عبارت ب نادرست)

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

شناخت حرکت

زیرواحد یادگیری

نمودارهای حرکت (مکان - زمان) / (سرعت -

زمان) / (شتاب - زمان)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



پ) در بازه زمانی ۲ تا ۱۰ ثانیه شتاب متوسط برابر -۱m/s^2 است:

$$a_{av_{2-10}} = \frac{v_{10} - v_2}{10 - 2} = \frac{0 - 8}{8} = -1\text{m/s}^2$$

پس پ نادرست است.

ت) هرگاه نمودار سرعت- زمان نزولی باشد شتاب منفی است. در بازه‌های ۲ تا ۶ ثانیه و ۸ تا ۱۳ ثانیه، مجموعاً به مدت ۹S شتاب منفی است و عبارت ت درست است.

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

شناخت حرکت

زیرواحد یادگیری

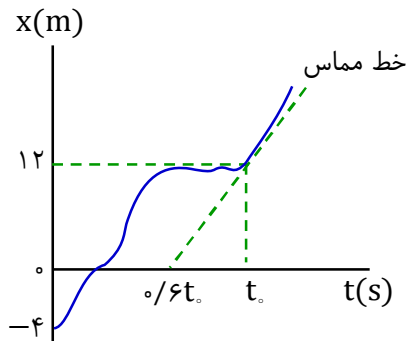
نمودارهای حرکت (مکان - زمان) / (سرعت -

زمان) / (شتاب - زمان)

حیطه شناختی

مقدماتی

۶۲. در نمودار مکان- زمان شکل زیر اگر تندی متحرک در لحظه t_0 بزرگتر از اندازه سرعت متوسط متحرک در t_0 ثانیه اول حرکت باشد، t_0 بر حسب ثانیه کدام است؟



۱ ۶

۲ ۹

۳ ۱۲

۴ ۱۴

پاسخ

۴

میدانید

شیب خط مماس بر منحنی مکان- زمان در هر نقطه برابر با سرعت (و اندازه شیب برابر با تندی) در آن نقطه است. حالا با توجه به فرض ارائه شده در تست داریم:

$$S_{t_0} = (v_{av})_{0-t_0} + 1 \Rightarrow \frac{12}{t_0 - 0.6t_0} = \frac{12 - (-4)}{t_0} + 1$$

$$\Rightarrow \frac{30}{t_0} = \frac{16}{t_0} + 1 \Rightarrow \frac{14}{t_0} = 1 \Rightarrow t_0 = 14s$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

شناخت حرکت

زیرواحد یادگیری

نمودارهای حرکت (مکان - زمان) / (سرعت -

زمان) / (شتاب - زمان)

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۳ معادله سرعت- زمان متحرکی که روی خط راست در حرکت است، در SI به شکل $v = 2t - 4$ می باشد. تندی متوسط و شتاب متوسط این متحرک در ۶ ثانیه نخست حرکت در SI

کدام است؟

- ① $a_{av} = 2$ ، $s_{av} = \frac{5}{3}$
- ② $a_{av} = \frac{4}{3}$ ، $s_{av} = \frac{5}{3}$
- ③ $a_{av} = 2$ ، $s_{av} = \frac{10}{3}$
- ④ $a_{av} = \frac{4}{3}$ ، $s_{av} = \frac{10}{3}$

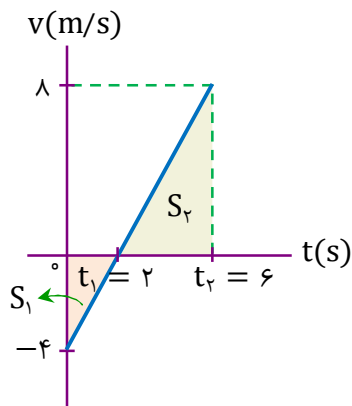
پاسخ

۳-۱ محاسبه شتاب متوسط:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_6 - v_0}{6} \xrightarrow{v=2t-4} a_{av} = \frac{8 - (-4)}{6} = 2 \text{ m/s}^2$$

۲- محاسبه تندی متوسط:

الف) برای محاسبه تندی متوسط نمودار v بر حسب t را رسم می کنیم و قدرمطلق سطح زیر نمودار را حساب می کنیم تا مسافت محاسبه شده باشد.



ب) محاسبه مسافت و تندی متوسط:

$$\begin{cases} S_1 = -\frac{4 \times 2}{2} = -4 \\ S_2 = \frac{8 \times 4}{2} = 16 \end{cases} \Rightarrow \ell = |S_1| + S_2 = 20$$

$$\Rightarrow s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \text{ m/s}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

شناخت حرکت

زیرواحد یادگیری

مفاهیم اساسی / تندی و سرعت متوسط /

تندی و سرعت لحظه‌ای / شتاب و شتاب

متوسط

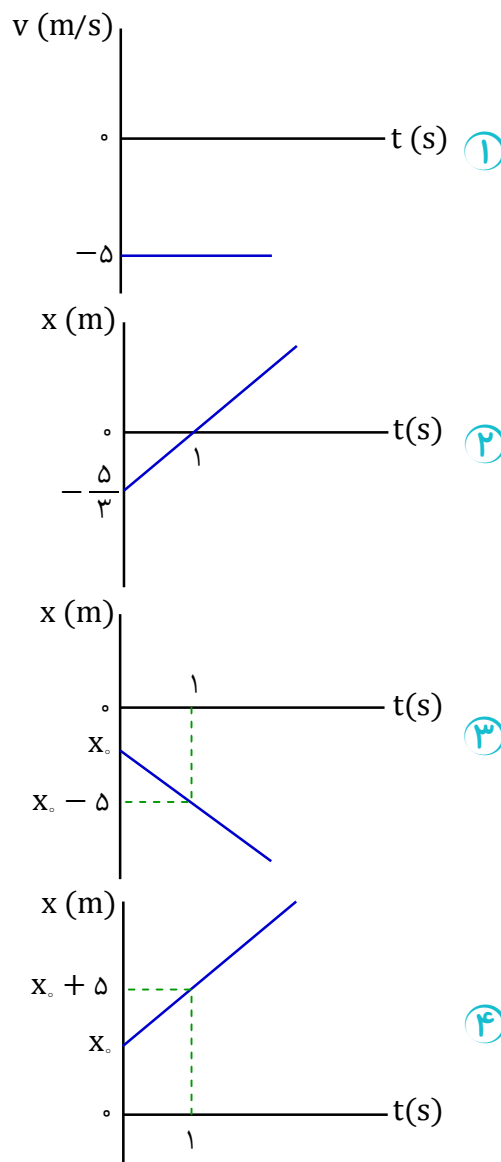
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۴ متحرکی با سرعت ثابت در حال حرکت است و تندی متوسط آن در ثانیه سوم حرکت برابر 5m/s است. کدام نمودار نمی‌تواند مربوط به حرکت این جسم باشد؟



پاسخ

۲-۱ در حرکت با سرعت ثابت:

الف) سرعت متوسط در هر بازه‌ای با سرعت لحظه‌ای برابر است.
ب) تندی متوسط در هر بازه‌ای اندازه سرعت متوسط در همان بازه است.

۲- با توجه به ویژگی‌های حرکت با سرعت ثابت مشخص است که اندازه سرعت در این حرکت برابر 5m/s است. بنابراین سرعت می‌تواند مثبت یا منفی 5 باشد. $(v = \pm 5\text{m/s})$ هم‌چنین با توجه

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

حرکت با سرعت ثابت

زیرواحد یادگیری

مفهوم (رابطه و نمودار)

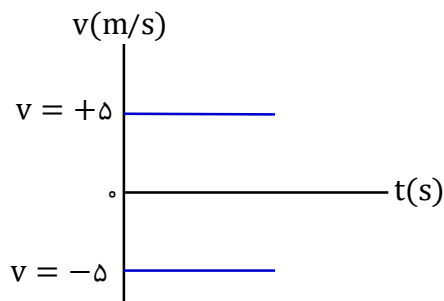
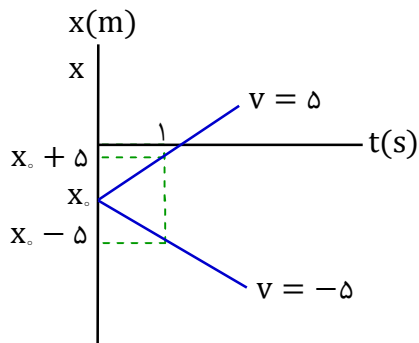
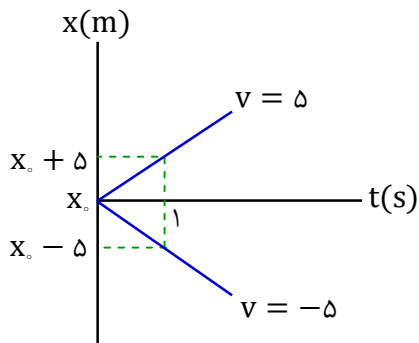
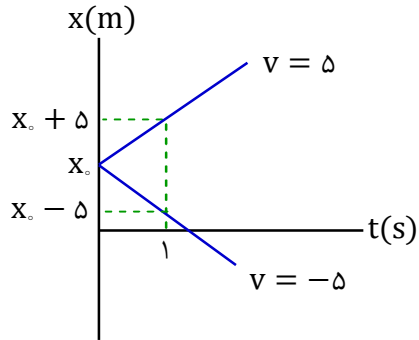
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ

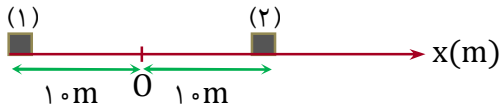


به مبدأ مختصات ممکن است مکان اولیه این حرکت بعد از مبدأ ($x_0 > 0$) یا روی مبدأ ($x_0 = 0$) و یا قبل از مبدأ ($x_0 < 0$) باشد. بنابراین نمودارهای زیر ممکن است مربوط به این حرکت باشد. (سرعت شیب نمودار مکان- زمان است.)



۳- بنابراین همانطور که مشاهده می‌کنید نمودار معرفی شده در گزینه «۲» نمی‌تواند این حرکت را معرفی کرده باشد.

۶۵ مطابق شکل دو متحرک (۱) و (۲) در یک لحظه از نقاط نشان داده شده با سرعت ثابت در جهت محور X شروع به حرکت می‌کنند. اگر ۳ ثانیه پس از شروع حرکت، متحرک (۲)، ۵ متر از متحرک (۱) جلوتر باشد، چند ثانیه پس از شروع حرکت، متحرک (۱)، ۱۰ m از متحرک (۲) جلوتر خواهد بود؟



۱) ۶

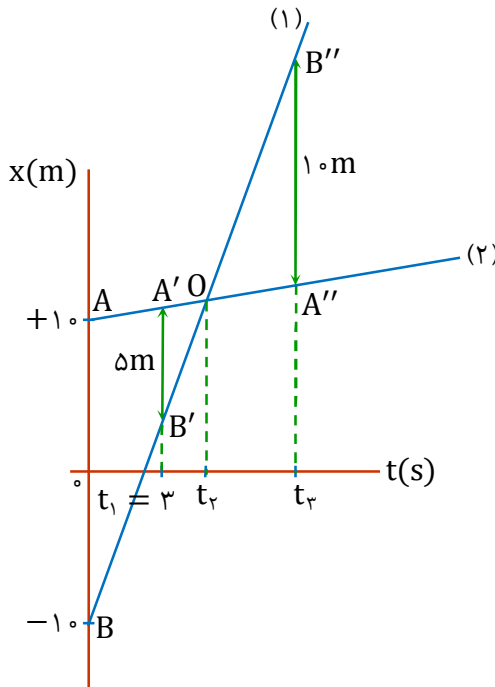
۲) ۵

۳) ۴

۴) ۷/۵

پاسخ

۱ بهتر است این مسأله را با توجه به رسم نمودار مکان-زمان متحرک در یک دستگاه حل کنیم. به سادگی با توجه به تشابه مثلث‌ها داریم:



(الف)

فیلم پاسخ



$$\frac{(A'B' = 5)}{(AB = 20)} = \frac{t_2 - 3}{t_2} \Rightarrow t_2 = 4s$$

$$\frac{(A''B''=10)}{(A'B'=5)} = \frac{t_3 - t_2}{(t_2 - t_1=1)} \xrightarrow{t_2=4s} t_3 = 6s$$

(ب)

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

حرکت با سرعت ثابت

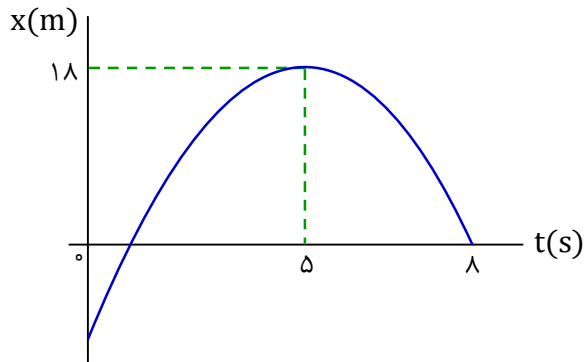
زیرواحد یادگیری

حرکت‌های چندمرحله‌ای / چند متحرک

حیطه شناختی

پیشرفته

۶۶ نمودار حرکت جسمی روی یک خط به شکل سهمی زیر است. سرعت این جسم در لحظه عبور از مبدأ چند m/s است؟



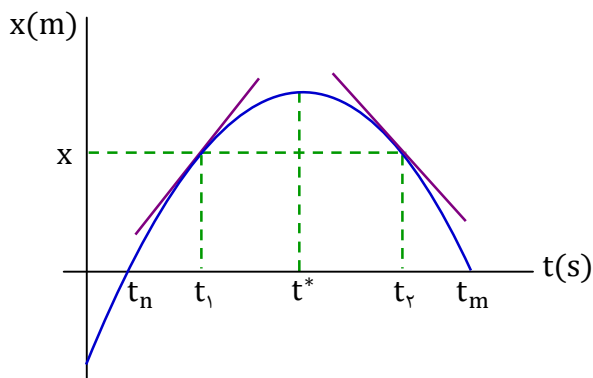
- ۱) ۱۲
۲) ۱۵
۳) ۶
۴) ۴

پاسخ

۱

بدانید

سهمی نسبت به رأس خود تقارن دارد. (یعنی سرعت در دو لحظه متقارن نسبت به رأس سهمی، قرینه و مکان در این دو لحظه یکسان است.)



$$t^* - t_1 = t_2 - t^* \Rightarrow x_1 = x_2 = x, v_1 = -v_2$$

۱- با توجه به بدانید بیان شده به سادگی t_1 تعیین می‌شود:

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

حرکت با شتاب ثابت

زیرواحد یادگیری

مفهوم و روابط اصلی / نمودارها / روش‌های

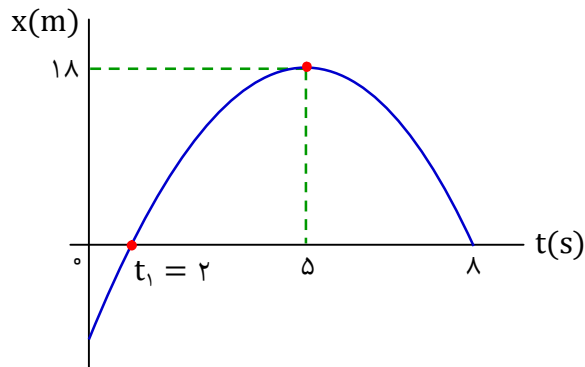
تکمیلی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ





$$5 - t_1 = 8 - 5 \Rightarrow t_1 = 2 \text{ s}$$

۲- با توجه به اینکه سرعت در لحظه $t = 5 \text{ s}$ صفر است، با رابطه مستقل از شتاب داریم:

$$\Delta x = x_5 - x_2 = \frac{v_5 + v_2}{2} (5 - 2) \Rightarrow 18 - 0 = \frac{0 + v_2}{2} \times 3$$

$$\Rightarrow v_2 = 12 \text{ m/s}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

حرکت با شتاب ثابت

زیرواحد یادگیری

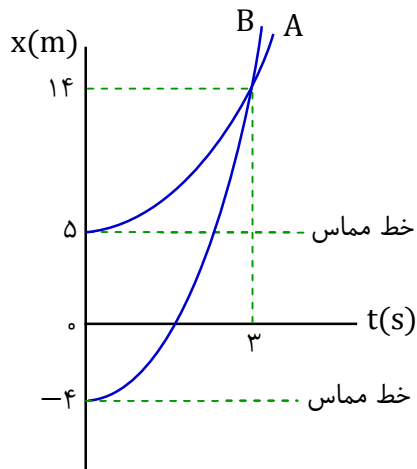
مفهوم و روابط اصلی / نمودارها / روش‌های

تکمیلی

حیطه شناختی

پیشرفته

۶۷ نمودار مکان- زمان دو متحرک که از حال سکون و با شتاب ثابت شروع به حرکت کرده‌اند، مطابق شکل است. اختلاف سرعت متوسط دو متحرک از ابتدای حرکت تا لحظه $t = 10\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟



۱ ۹

۲ ۱۰

۳ ۱۸

۴ ۲۰

پاسخ

۲ ۱) ابتدا با توجه به معادله مکان- زمان شتاب هر متحرک را تعیین می‌کنیم.

$$\Delta x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 \Rightarrow 14 - 5 = \frac{1}{2} a_A \times 3^2$$

$$\Rightarrow a_A = 2 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 \Rightarrow 14 - (-4) = \frac{1}{2} a_B \times 3^2$$

$$\Rightarrow a_B = 4 \text{ m/s}^2$$

۲) سرعت متوسط دو متحرک را تعیین کرده و اختلاف آن‌ها را محاسبه می‌کنیم.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{1}{2} at + v_0 \begin{cases} (v_{av})_A = \frac{1}{2} \times 2 \times 10 = 10 \text{ m/s} \\ (v_{av})_B = \frac{1}{2} \times 4 \times 10 = 20 \text{ m/s} \end{cases}$$

فیلم پاسخ



۶۸ متحرکی با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و وقتی سرعتش به ۸m/s می‌رسد، مسافت $۱/۳۲\text{m}$ را طی کرده است. سرعت متوسط این متحرک در این مدت چند m/s بوده است؟

۴ ①

۸ ②

۱۲ ③

۱۶ ④

①

پاسخ

$$v_{av} = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{0 + 8}{2} = 4\text{m/s}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

حرکت با شتاب ثابت

زیرواحد یادگیری

مفهوم و روابط اصلی / نمودارها / روش‌های

تکمیلی

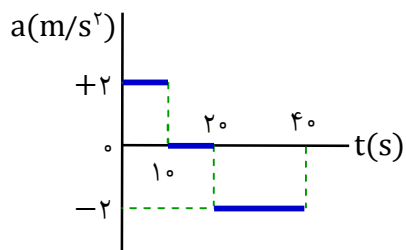
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۶۹ نمودار شتاب- زمان متحرکی که از حال سکون روی محور X شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $t_1 = 20\text{S}$ تا $t_2 = 35\text{S}$ کدام مورد درست است؟



- ۱ حرکت کندشونده است.
- ۲ حرکت تندشونده است.
- ۳ متحرک همواره در جهت محور X حرکت کرده است.
- ۴ متحرک یک بار تغییر جهت داده است.

پاسخ

۴-۱ کافی است با محاسبه سطح زیر نمودار شتاب- زمان که برابر با تغییرات سرعت است، نمودار سرعت- زمان را رسم کنیم.
(الف)

$$v_0 - v_{10} = +20 = \text{سطح زیر نمودار} \quad : 0 \text{ تا } 10 \text{ ثانیه}$$

$$v_{10} = 0 \rightarrow v_{10} = 20 \text{ m/s}$$

(ب)

$$v_{10} - v_{20} = 0 = \text{سطح زیر نمودار} \quad : 10 \text{ تا } 20 \text{ ثانیه}$$

$$v_{20} = 20 \rightarrow v_{20} = 20 \text{ m/s}$$

(پ)

$$v_{20} - v_{35} = -40 = \text{سطح زیر نمودار} \quad : 20 \text{ تا } 35 \text{ ثانیه}$$

$$v_{35} = 20 \rightarrow v_{35} = -20 \text{ m/s}$$

۲- با استفاده از نمودار سرعت- زمان مشخص می‌گردد در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۵ ثانیه:

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

حرکت با شتاب ثابت

زیرواحد یادگیری

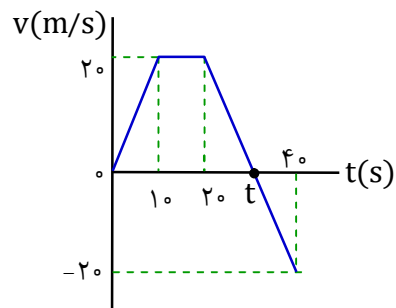
حرکت‌های چندمرحله‌ای / چند متحرک

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ





الف) حرکت ابتدا کند سپس تندشونده است.

ب) متحرک در این بازه در یک لحظه و یک بار (در $t = 30\text{s}$)

تغییر جهت داده است. $\left(\frac{t-20}{20} = \frac{40-t}{20} \Rightarrow t = 30\text{s}\right)$

پ) متحرک در ابتدا (از ۲۰ تا ۳۰ ثانیه) در جهت محور X و سپس

(از ۳۰ تا ۳۵ ثانیه) در خلاف جهت محور X حرکت کرده است.

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

حرکت با شتاب ثابت

زیرواحد یادگیری

حرکت‌های چندمرحله‌ای / چند متحرک

حیطه شناختی

مقدماتی

۷۰. متحرکی با شتاب ثابت 4 m/s^2 در جهت محور x در حال حرکت است و در لحظه عبور از مبدأ سرعتش 20 m/s است. ۲ ثانیه پیش از رسیدن به مبدأ از چه نقطه‌ای عبور می‌کند؟

۱) -12 m

۲) -48 m

۳) -40 m

۴) -32 m

پاسخ

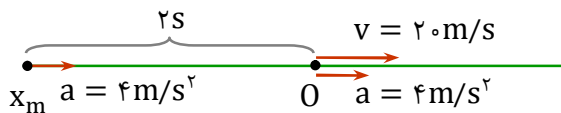
۴

بدانید

رابطه محاسبه جابه‌جایی براساس سرعت متحرک در آخر بازه زمانی در حرکت با شتاب ثابت:

$$\begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \\ v = v_0 + at \Rightarrow v_0 = v - at \end{cases} \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2}at^2 + vt$$

با توجه به رابطه‌ای که در بالا به آن اشاره شد، به سادگی داریم:



$$\Delta x = x_0 - x_m = -\frac{1}{2}at^2 + vt$$

$$\Rightarrow 0 - x_m = -\frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 + 20 \times 2 = +32$$

$$\Rightarrow x_m = -32\text{ m}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

حرکت با شتاب ثابت

زیرواحد یادگیری

مفهوم و روابط اصلی / نمودارها / روش‌های

تکمیلی

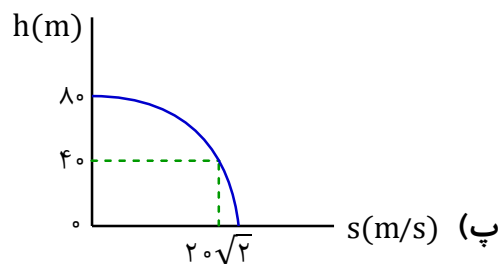
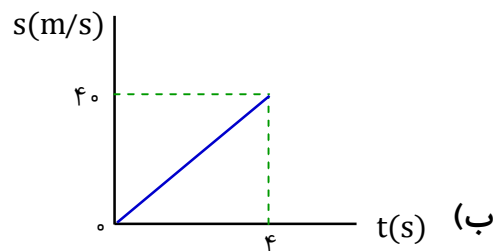
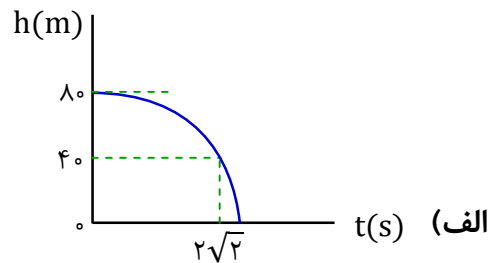
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۱. گلوله‌ای را از فاصله ۸۰ متری زمین رها می‌کنیم. کدام نمودار معرف حرکت این گلوله است؟ (مقاومت هوا ناچیز، $g = 10 \text{ m/s}^2$ و سطح زمین به عنوان مبدأ انتخاب شده است.)



- ۱ فقط ب
۲ الف و ب
۳ الف، ب و پ
۴ ب و پ

پاسخ

۳ برای سادگی در انجام محاسبات جهت محور رو به پایین فرض شده، در واقع چون شتاب g ، سرعت و جابه‌جایی، بردارهایی پایین‌سو هستند، مانند این است که علامت منفی آنها را با هم حذف کرده‌ایم. در این صورت مسافت با اندازه جابه‌جایی برابر بوده و تندی همان اندازه سرعت می‌شود.
(۱) زمان کل سقوط را حساب می‌کنیم:

$$y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = 4\text{s}$$

فیلم پاسخ



(۲) تندی در ۴S را حساب می‌کنیم:

$$v = gt = 10 \times 4 = 40 \text{ m/s} \Rightarrow s = 40 \text{ m/s}$$

(۳) در طول حرکت شتاب ثابت است.

$$\vec{a} = \vec{g} = 10 \text{ m/s}^2$$

(۴) زمان و تندی رسیدن به ۴۰m از نقطه پرتاب را حساب می‌کنیم.

$$v^2 = 2g\Delta y = 800 \Rightarrow s = 20\sqrt{2} \text{ m/s}$$

زمان رسیدن به ۴۰ متر از نقطه پرتاب:

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2$$

$$40 = \frac{1}{2} \times 10 \times t^2 \Rightarrow t^2 = 8 \Rightarrow t = 2\sqrt{2}$$

(۵) رابطه ارتفاع بر حسب تندی (اندازه سرعت) را حساب می‌کنیم.

$$v^2 = 2g\Delta y \Rightarrow \frac{-v^2}{2g} = h - 80 \Rightarrow h = 80 - \frac{v^2}{2g}$$

بنابراین هر سه شکل (نمودار) رسم شده برای این حرکت درست می‌باشند.

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

سقوط آزاد

زیرواحد یادگیری

مفهوم و روابط اصلی و نمودارها / روش‌های

تکمیلی

حیطه شناختی

مقدماتی

۷۲. گلوله‌ای را در شرایط خلأ از فاصله $۷۸/۴\text{m}$ سطح زمین رها می‌کنیم. این گلوله پس از مدت زمان t ثانیه به زمین برخورد می‌کند. بزرگی سرعت گلوله در $t_1 = \frac{t}{۳}$ چند m/s است؟
($g = ۹/۸\text{m/s}^2$)

۱) ۲۰

۲) ۱۹/۶

۳) ۴۰

۴) ۳۹/۲

۲) -۱

-۲

$$\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow ۷۸/۴ = \frac{1}{2} \times ۹/۸ \times t^2$$

$$\Rightarrow t^2 = \frac{۷۸/۴}{۴/۹} = ۱۶ \Rightarrow t = ۴\text{s}$$

$$v = gt \Rightarrow v_{۳\text{s}} = ۹/۸ \times ۲ = ۱۹/۶\text{m/s}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

سقوط آزاد

زیرواحد یادگیری

مفهوم و روابط اصلی و نمودارها / روش‌های

تکمیلی

حیطه شناختی

مقدماتی

پاسخ

فیلم پاسخ



۷۳. جسمی را در شرایط خلا از یک بلندی رها می‌کنیم به طوری که با تندی 25m/s به زمین برخورد می‌کند. ارتفاع بلندی چند متر است؟ ($g = 10\text{m/s}^2$)

- ۱) ۱۵
۲) ۲۵
۳) $31/25$
۴) $37/5$

پاسخ

۳ با توجه به رابطه مستقل از زمان داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2g\Delta y \xrightarrow[v_0=0]{\Delta y=h} h = \frac{(25)^2}{2 \cdot 10} = \frac{625}{20} = 31/25\text{m}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

سقوط آزاد

زیرواحد یادگیری

مفهوم و روابط اصلی و نمودارها / روش‌های

تکمیلی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۴. جسمی در شرایط خلأ از ارتفاع H رها شده است و در ۳ ثانیه آخر حرکت خود ۸۴٪ طول مسیر را پیموده است. H چند متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۱۰۰ (۱)

۱۲۵ (۲)

۱۸۰ (۳)

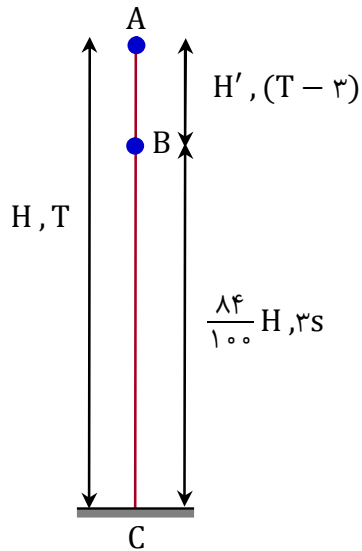
۹۰ (۴)

پاسخ

۲-۱ به شکل ترسیم شده خوب دقت کنید:

$$\left. \begin{aligned} H &= \frac{1}{2} g T^2 \\ H' &= H - \frac{84}{100} H = \frac{1}{2} g (T - 3)^2 \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تقسیم دو رابطه}}$$

$$\frac{100}{16} = \left(\frac{T}{T-3}\right)^2 \Rightarrow \frac{10}{4} = \frac{T}{T-3} \Rightarrow T = 5s$$



-۲

$$H = \frac{1}{2} g T^2 \xrightarrow[\text{T=5}]{g=10} H = 125 \text{ m}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

سقوط آزاد

زیرواحد یادگیری

بررسی قطعاتی از حرکت / چند متحرک در

سقوط آزاد

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۷۵. گلوله‌ای در لحظه $t_0 = 0$ s از ارتفاع 125m از زمین رها می‌گردد. چند ثانیه پس از رها شدن این گلوله، گلوله دیگری را از ارتفاع 40m زمین رها کنیم تا دو گلوله هم‌زمان به زمین برسند؟ $g = 10\text{m/s}^2$ و از مقاومت هوا در برابر حرکت صرف‌نظر کنید)

۱) ۲

۲) ۳

۳) $5 - 2\sqrt{2}$

۴) $2\sqrt{2}$

پاسخ

۳) ۱- محاسبه زمان رسیدن گلوله اول به زمین:

$$\Delta y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2 \Rightarrow 125 = 5t_1^2 \Rightarrow t_1^2 = 25 \Rightarrow t_1 = 5\text{s}$$

۲- محاسبه زمان رسیدن گلوله دوم به زمین:

$$\Delta y_2 = \frac{1}{2}gt_2^2 \Rightarrow 40 = 5t_2^2 \Rightarrow t_2^2 = 8 \Rightarrow t_2 = 2\sqrt{2}\text{s}$$

۳- برای اینکه گلوله‌ها هم‌زمان به زمین برسند باید گلوله (۲) با تأخیر زمانی Δt رها شده باشد.

$$t_1 = t_2 + \Delta t \Rightarrow \Delta t = t_1 - t_2 = 5 - 2\sqrt{2}\text{s}$$

فیزیک

فصل

فصل ۱: حرکت بر خط راست

واحد یادگیری

سقوط آزاد

زیرواحد یادگیری

بررسی قطعاتی از حرکت / چند متحرک در

سقوط آزاد

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۶. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) نوع عنصر تولید شده در ستارگان به دمای آنها بستگی دارد.
- ۲) ایزوتوپ‌ها رفتار و خواص شیمیایی یکسانی دارند.
- ۳) رادیوایزوتوپ‌ها، ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزایی هستند که در پزشکی کاربرد دارند.
- ۴) اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا است که به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود.

پاسخ

- ۳ همه ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا، رادیوایزوتوپ نام دارند. اما همه رادیوایزوتوپ‌ها کاربرد پزشکی ندارند.

شیمی

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا

همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم،

نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

تکنسیم، اورانیم و غنی‌سازی ایزوتوپی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۷. در یون ${}^{79}_{35}\text{Br}^{-}$ تفاوت شمار نوترون‌ها با الکترون‌ها چند است؟

۷ (۱)

۱۰ (۲)

۹ (۳)

۸ (۴)

پاسخ

$${}^{79}_{35}\text{Br}^{-} \rightarrow \left. \begin{array}{l} \text{تعداد } e = 35 + 1 = 36 \\ \text{تعداد } n = 79 - 35 = 44 \end{array} \right\} \Rightarrow 44 - 36 = 8$$

۴

شیمی

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

ذرات زیراتمی و ویژگی‌های آنها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۸. در ۱۰ گرم ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ چند الکترون وجود دارد؟

۱) $5/32 \times 10^{24}$

۲) $2/66 \times 10^{24}$

۳) $4/94 \times 10^{24}$

۴) $2/47 \times 10^{24}$

پاسخ

۴) در هر یون Fe^{3+} ، ۲۳ الکترون و در هر مول Fe^{3+} ، ۲۳ مول

الکترون داریم:

$$\begin{aligned} ? e^- &= 10 \text{ g Fe}^{3+} \times \frac{1 \text{ mol Fe}^{3+}}{56 \text{ g Fe}^{3+}} \times \frac{23 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol Fe}^{3+}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} e^-}{1 \text{ mole}^-} \\ &= 2/47 \times 10^{24} e^- \end{aligned}$$

شیمی

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها / شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیرواحد یادگیری

تبدیل جرم به مول و بالعکس

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۷۹. تعداد اتم‌های موجود در ۱۰۰ گرم منیزیم، چند برابر تعداد اتم‌ها در ۵ مول گاز اکسیژن است؟

$$(Mg = ۲۴, O = ۱۶: g. mol^{-1})$$

- ۱) $\frac{۲۵}{۴}$
 ۲) $\frac{۲۵}{۸}$
 ۳) $\frac{۵}{۶}$
 ۴) $\frac{۵}{۱۲}$

پاسخ

۴) ابتدا تعداد اتم‌های ۱۰۰ گرم منیزیم را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} \text{اتم Mg} &= ۱۰۰ \text{ g Mg} \times \frac{۱ \text{ mol Mg}}{۲۴ \text{ g Mg}} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{۱ \text{ mol Mg}} \\ &= \frac{۲۵ N_A}{۶} \text{ اتم Mg} \end{aligned}$$

در مورد گاز اکسیژن باید توجه داشت که دو اتمی است (O_2) و تعداد اتم‌هایش ۲ برابر تعداد مولکول‌هایش می‌باشد؛ یعنی ۵ مول مولکول O_2 یا ۱۰ مول اتم O یا $۱۰ N_A$ اتم O دارد.

$$\text{نسبت مورد نظر} = \frac{\frac{۲۵ N_A}{۶}}{۱۰ N_A} = \frac{۵}{۱۲}$$

بدانید

گازهای دو اتمی شامل H_2 ، N_2 ، O_2 ، F_2 و Cl_2 می‌باشند.

شیمی

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

طبقه‌بندی عنصرها / جرم اتمی عنصرها /

شمارش ذره‌ها از روی جرم آنها

زیر واحد یادگیری

تبدیل جرم به مول و بالعکس

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۰ در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ چهارمین عنصر فراوان مشتری و پنجمین عنصر فراوان سطح زمین و عنصر مشترک دو سیاره زمین و مشتری و فراوان ترین گاز نجیب سطح سیاره مشتری را صحیح نشان می‌دهد؟

① اکسیژن - منیزیم - اکسیژن - Ar

② نیتروژن - سیلیسیم - گوگرد - Ar

③ نیتروژن - نیکل - گوگرد - Ne

④ اکسیژن - نیکل - اکسیژن - He

پاسخ

④ مراجعه کنید به "خود را بیازمایید" صفحه ۳ کتاب درسی.

شیمی

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

مقدمه / عنصرها چگونه پدید آمدند؟ / آیا

همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟ / تکنسیم،

نخستین عنصر ساخت بشر

زیرواحد یادگیری

مطالعه سامانه خورشیدی

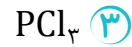
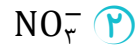
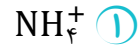
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۱. شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آنها در اتم مرکزی SO_2 ، برابر است؟



پاسخ

۳

تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی	ساختار لوویس گونه	فرمول شیمیایی گونه
۱		SO_2
۰		NH_4^+
۰		NO_3^-
۱		PCl_3
۲		H_2S

فصل

دهم] فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

دهم] ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها/

اکسیدها در فرآورده‌های سوختن/ رفتار

اکسیدهای فلزی و نافلزی

زیرواحد یادگیری

دهم] آرایش الکترون نقطه‌ای (ساختار

لوویس) مولکول‌ها

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۸۲. اگر به هنگام اکسید شدن آلومینیم $0/6$ مول الکترون مبادله شود، چند گرم آلومینیم اکسید تشکیل می‌شود؟
(Al = ۲۷, O = ۱۶: g. mol⁻¹)

۱۰/۲ ①

۲۰/۴ ②

۴۰/۸ ③

۶۱/۲ ④

پاسخ

① می‌دانیم در تشکیل Al_2O_3 هر اتم Al سه الکترون از دست می‌دهد و هر اتم اکسیژن دو الکترون می‌گیرد. با توجه به فرمول Al_2O_3 میان اتم‌ها به ازای یک مول Al_2O_3 شش مول الکترون مبادله می‌شود:

$$\begin{aligned} ? \text{ g } Al_2O_3 &= 0/6 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{6 \text{ mol } e^-} \times \frac{102 \text{ g } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} \\ &= 10/2 \text{ g } Al_2O_3 \end{aligned}$$

شیمی

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

ساختار اتم و رفتار آن / تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها

زیرواحد یادگیری

تبدیل اتم‌ها به یون‌ها / ترکیب یونی دوتایی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۸۳. نسبت تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت عنصر ${}_{27}\text{Co}$ به شماره

لایه ظرفیت عنصر ${}_{35}\text{Br}$ کدام است؟

۱ $\frac{7}{4}$

۲ $\frac{9}{5}$

۳ $\frac{7}{5}$

۴ $\frac{9}{4}$

پاسخ

۴

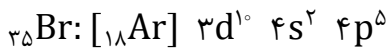
میدانید

در عنصرهای واسطه تناوب چهارم الکترون‌های لایه ظرفیت شامل الکترون‌های زیرلایه‌های $4s$ و $3d$ می‌باشد.

در عنصر ${}_{27}\text{Co}$ داریم:



الکترون $2 + 7 = 9$



عدد ۴ شماره لایه ظرفیت است.

نسبت مورد نظر $\frac{9}{4}$

فیلم پاسخ



۸۴. مجموع دو عدد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) الکترون‌های ظرفیت اتم ${}_{29}X$ کدام است؟

۴۵ (۱)

۵۴ (۲)

۳۲ (۳)

۲۳ (۴)

پاسخ

۲. آرایش الکترونی ${}_{29}X$:



الکترون‌های ظرفیت شامل یک الکترون در $4s$ با $n = 4$ و $l = 0$ و ده الکترون در $3d$ با $n = 3$ و $l = 2$ می‌باشند.

$$\text{مجموع: } 1 \times (4 + 0) + 10(3 + 2) = 54$$

شیمی

فصل

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

واحد یادگیری

نور، کلید شناخت جهان / نشر نور و طیف

نشری / کشف ساختار اتم / توزیع الکترون‌ها

در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / آرایش الکترونی اتم

زیرواحد یادگیری

توزیع الکترون در لایه‌ها و زیرلایه‌ها / عدد

کوانتومی فرعی

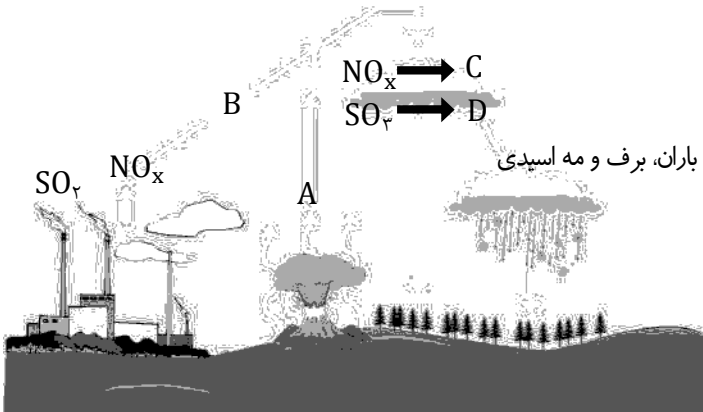
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۸۵ با توجه به شکل زیر، که روند تولید باران اسیدی را نشان می‌دهد به جای A، B، C و D به ترتیب از راست به چپ چه مواردی باید قرار گیرد؟



- ۱) SO_2 - پرتوهای پرنرژی خورشید - HNO_3 - H_2SO_4
- ۲) SO_2 - ذره‌های معلق و گازهای آلاینده - HNO_3 - H_2SO_4
- ۳) SO_2 - ذره‌های معلق و گازهای آلاینده - HNO_2 - H_2SO_3
- ۴) SO_2 - پرتوهای پرنرژی خورشید - HNO_2 - H_2SO_3

پاسخ

۲) گاز SO_2 از دهانه آتش‌فشان‌ها خارج شده در ترکیب با اکسیژن در کنار ذره‌های معلق و گازهای آلاینده، می‌تواند به SO_3 تبدیل شود که خود منشأ تولید سولفوریک اسید (H_2SO_4) می‌باشد. اکسیدهای نیتروژن (NO_x) نیز منشأ تولید نیتریک اسید (HNO_3) می‌باشند.

شیمی

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها / اکسیدها
در فراورده‌های سوختن / رفتار اکسیدهای
فلزی و نافلزی

زیرواحد یادگیری

رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی / باران
اسیدی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۴۶. از سوختن کامل چه تعداد از ترکیب‌های زیر، اکسیدی به دست

می‌آید که محلول آن اکسید در آب، دارای pH کمتر از ۷ باشد؟

(آ) کربن

(ب) زغال‌سنگ

(پ) گوگرد

(ت) کربن مونوکسید

(ث) منیزیم

۱) ۲

۲) ۳

۳) ۴

۴) ۵

فصل

فصل ۲: ردّ پای گازها در زندگی

واحد یادگیری

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها / اکسیدها

در فراورده‌های سوختن / رفتار اکسیدهای

فلزی و نافلزی

زیرواحد یادگیری

رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی / باران

اسیدی

حیطه شناختی

پیشرفته

پاسخ

۳) (آ) از سوختن کامل کربن، کربن دی‌اکسید (CO_2) که یک

اکسید اسیدی است، به دست می‌آید.

(ب) از سوختن زغال‌سنگ گازهای SO_2 , CO_2 تولید می‌شوند که هر

دو اکسید اسیدی هستند.

(پ) از سوختن گوگرد SO_2 تولید می‌شود که اکسید اسیدی است.

(ت) از سوختن CO , CO_2 تولید می‌شود که یک اکسید اسیدی است.

(ث) از سوختن فلز منیزیم MgO تولید می‌شود که یک اکسید بازی

است.

فیلم پاسخ



۸۷ نمونه‌ای از هوای مایع در دمای 200°C - قرار دارد. اگر این نمونه تقطیر شود؛ کدام موارد نادرست بیان شده‌اند؟
 (آ) گاز هلیم، آخرین گازی است که در حالت مایع در ستون تقطیر باقی می‌ماند.
 (ب) دو گاز اکسیژن و آرگون را نمی‌توان صددرصد از هم جدا کرد.
 (پ) گازهای نیتروژن، اکسیژن و آرگون، به ترتیب اولین گازهایی هستند که جدا می‌شوند.
 (ت) با تقطیر این نمونه نمی‌توان گاز کربن دی‌اکسید به‌دست آورد؛ چون در طی کاهش دما قبل از 200°C - به حالت جامد درمی‌آید.

۱ آ و پ

۲ ب و پ

۳ پ و ت

۴ آ و ت

پاسخ

۱ (آ) نادرست است. نقطه جوش هلیم، 269°C - است. پس در دمای 200°C - مایع نشده و به حالت گازی وجود دارد.
 (ب) درست است. نقطه جوش اکسیژن 183°C - و نقطه جوش آرگون 186°C - است و نمی‌توان آنها را به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش و با کمک تقطیر ۱۰۰ درصد از هم جدا کرد.
 (پ) نادرست است. پس از نیتروژن، آرگون به جوش می‌آید و جدا می‌شود. سپس اکسیژن جدا می‌شود.
 (ت) درست است. در دمای 78°C - ، کربن دی‌اکسید جامد می‌شود و در هوای مایع 200°C - وجود ندارد.

فیلم پاسخ



۸ در کدام گزینه، ویژگی داده شده در مورد گاز موردنظر

نادرست است؟

- ۱) N_2 : بسته‌بندی مواد غذایی و نگهداری نمونه‌های بیولوژیک در پزشکی
- ۲) He : مقدار ناچیزی از آن در لایه‌های زیرین پوسته زمین و مقدار بیشتری از آن در هواکره وجود دارد.
- ۳) Ar : در میان گازهای نجیب، بیشترین درصد را در هواکره دارد.
- ۴) CO_2 : با سرد کردن هوای مایع پس از آب اولین گازی است که به حالت جامد درمی‌آید.

پاسخ

- ۲) مقدار هلیوم موجود در لایه‌های زیرین پوسته زمین از مقدار آن در هواکره بیشتر است.

فیلم پاسخ



۸۹ نام MnO_2 و فرمول شیمیایی مس (II) سولفید و استرانسیم برمید

به ترتیب کدام است؟

① منگنز (II) اکسید - CuS - $SnBr_2$

② منگنز دی اکسید - CuS_2 - $SnBr$

③ منگنز (IV) اکسید - CuS - $SrBr_2$

④ منگنز (IV) اکسید - CuS_2 - $SrBr$

پاسخ

۳

- Mn در MnO_2 بار Mn^{4+} دارد و O بار O^{2-} و چون Mn چند بار متفاوت دارد مقدار بار را با اعداد لاتین باید نشان دهیم.
 - در CuS مس بار Cu^{2+} دارد و گوگرد بار S^{2-} دارد: مس (II) سولفید
 - Sr در گروه دوم فقط بار Sr^{2+} دارد و فرمول استرانسیم برمید $SrBr_2$ می باشد.

شیمی

فصل

فصل ۲: رد پای گازها در زندگی

واحد یادگیری

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها / اکسیدها در فراورده های سوختن / رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی

زیر واحد یادگیری

نام و فرمول مولکولی ترکیب های یونی و مولکولی دوتایی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۰. نزدیک‌ترین لایهٔ هواکره به زمین نام دارد. بررسی دانشمندان نشان می‌دهد از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازندهٔ هواکره

- ۱ استراتوسفر - تغییرات چشم‌گیری داشته است.
- ۲ تروپوسفر - تقریباً ثابت مانده است.
- ۳ تروپوسفر - تغییرات چشم‌گیری داشته است.
- ۴ استراتوسفر - تقریباً ثابت مانده است.

پاسخ

۲ نزدیک‌ترین لایه به زمین و بخشی از هواکره که ما در آن زندگی می‌کنیم، تروپوسفر است. بررسی هوای درون بلورهای یخ یخچال‌های قطبی نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون نسبت گازهای سازندهٔ هواکره تقریباً ثابت مانده است.

شیمی

فصل

فصل ۲: ردپای گازها در زندگی

واحد یادگیری

مقدمه / هوا معجونی ارزشمند / اکسیژن

گازی واکنش‌پذیر در هواکره

زیرواحد یادگیری

هواکره و ویژگی‌های آن

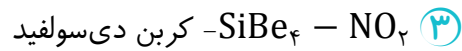
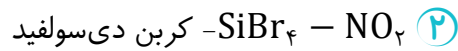
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۱. فرمول شیمیایی نیتروژن دی‌اکسید و سیلیسیم تترابرمید و نام ترکیب CS_2 به ترتیب در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟



پاسخ

۲

CS_2	$SiBr_4$	NO_2	فرمول شیمیایی
کربن دی‌سولفید	سیلیسیم تترابرمید	نیتروژن دی‌اکسید	نام ترکیب

فصل

فصل ۲: ردّ پای گازها در زندگی

واحد یادگیری

ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها / اکسیدها در فراورده‌های سوختن / رفتار اکسیدهای فلزی و نافلزی

زیرواحد یادگیری

نام و فرمول مولکولی ترکیب‌های یونی و مولکولی دوتایی

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۲. یک صابون سدیمی با زنجیره کربنی سیر شده، در عملکرد درون آب سخت حاوی یون‌های منیزیم با ۹۵ گرم منیزیم کلرید واکنش داده و ۵۶۲ گرم رسوب تولید می‌کند. تعداد اتم‌های کربن این صابون کدام است؟

$$(Cl = ۳۵/۵, Mg = ۲۴, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g. mol^{-1})$$

۱۵ (۱)

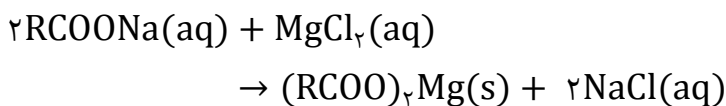
۱۶ (۲)

۱۷ (۳)

۱۸ (۴)

پاسخ

۳



$$MgCl_2 = ۹۵ g. mol^{-1}, (RCOO)_2Mg = ۵۶۲ g. mol^{-1}$$

با توجه به معادله واکنش، یک مول $MgCl_2$ که ۹۵ گرم جرم دارد، یک مول رسوب تولید کرده و تنها جرم R در آن نامعلوم است که با X نشان می‌دهیم:

$$۲X + (۲ \times ۱۲) + (۴ \times ۱۶) + ۲۴ = ۵۶۲ \Rightarrow X = ۲۲۵$$

با توجه به اینکه فرمول R برابر $C_nH_{2n+۱}$ است داریم:

$$۱۲n + ۲n + ۱ = ۲۲۵ \Rightarrow n = ۱۶$$

$$C_{16}H_{۳۳}COONa \Rightarrow \text{فرمول صابون}$$

مولکول صابون در مجموع ۱۷ اتم کربن دارد.

شیمی

فصل

فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

واحد یادگیری

مقدمه / پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

زیرواحد یادگیری

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون /

آب سخت

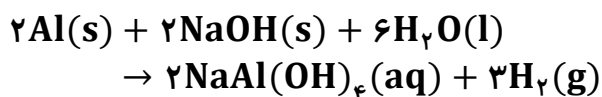
حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۹۳. واکنش زیر، عملکرد نوعی پاک‌کننده را که به شکل پودر عرضه می‌شود و برای بازکردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود، نشان می‌دهد. با توجه به آن، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) عملکرد این پاک‌کننده، به گونه‌ای است که می‌توان آن را از دسته پاک‌کننده‌های خورنده نامید.
- ۲) با استفاده از این پاک‌کننده، تجمع چربی‌ها به فراورده‌های صابونی و محلول در آب تبدیل می‌شود.
- ۳) واکنش انجام شده، گرماگیر بوده باعث کاهش دمای محیط و کاهش عملکرد پاک‌کننده می‌شود.
- ۴) گاز هیدروژن تولیدشده، با ایجاد فشار باعث باز شدن راحت‌تر مجاری بسته شده می‌شود و به این ترتیب، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد.

پاسخ

۳) گزینه «۳» نادرست است. واکنش گرماده بوده و افزایش دمای محیط، به افزایش سرعت پاک‌کنندگی منجر می‌شود. گزینه «۱» درست است. زیرا پاک‌کننده با آلاینده علاوه بر برهم‌کنش، یک واکنش شیمیایی می‌دهد. گزینه «۲» درست است. واکنش محلول‌بازی با چربی‌های آلاینده، صابون محلول در آب ایجاد کرده و مجاری مسدود شده را باز می‌کند. گزینه «۴» درست است. گاز H_2 تولید شده با ایجاد فشار، به باز شدن مجاری مسدود شده کمک می‌کند.

فیلم پاسخ



۹۴. در کدام گزینه هر دو ترکیب داده شده هنگام حل شدن در آب، پیوندهایی مشابه با پیوندهای مولکول‌های سازندهٔ عسل با آب تشکیل می‌دهند؟

۱ اتیلن گلیکول - اوره

۲ اتیلن گلیکول - روغن زیتون

۳ نمک خوراکی - وازلین

۴ نمک خوراکی - اوره

پاسخ

۱ مولکول‌های قندهای سازندهٔ عسل هنگام انحلال عسل در آب با تشکیل پیوندهای هیدروژنی با مولکول‌های آب، باعث انحلال خوب عسل در آب می‌شوند.
اتیلن گلیکول ($\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$) و اوره ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) هر دو می‌توانند با آب پیوندهای هیدروژنی تشکیل دهند.

شیمی

فصل

فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

واحد یادگیری

مقدمه / پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

زیرواحد یادگیری

پاکیزگی محیط با مولکول‌ها / مواد محلول

در آب

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



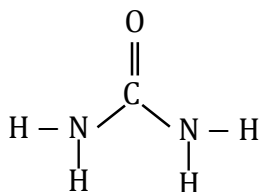
۹۵. چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد «اوره» نادرست است؟

- ضمن تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب حل می‌شود.
- در هگزان محلول است اما در بنزین حل نمی‌شود.
- یک ترکیب آلی با مولکول‌هایی قطبی است.
- دارای ۷ پیوند اشتراکی در ساختار خود است.
- عنصرهای تشکیل‌دهنده آن با اتیلن گلیکول یکسان است.

- ۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

پاسخ

۴. جمله اول درست است. اتم‌های H و N در اوره می‌توانند با اتم‌های O و H در مولکول آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.



جمله دوم نادرست است. اوره مولکولی قطبی دارد و نه در هگزان و نه در بنزین که مولکول‌هایی ناقطبی دارند حل نمی‌شود.

جمله سوم درست است.

جمله چهارم نادرست است. اوره دارای ۸ پیوند اشتراکی است.

جمله پنجم نادرست است. در اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) اتم N وجود ندارد.

فیلم پاسخ



۹۷. پاسخ درست سه ماده‌ی خواسته شده به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(آ) برای از بین بردن قارچ‌های پوستی به صابون اضافه می‌شود.

(ب) برای افزایش قدرت میکروب‌کشی به صابون اضافه می‌شود.

(پ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی به صابون اضافه می‌شود.

① ترکیب‌های گوگرددار - ترکیب‌های بنزن‌دار - $MgSO_4$

② ترکیب‌های کلردار - ترکیب‌های بنزن‌دار - Na_3PO_4

③ ترکیب‌های گوگرددار - ترکیب‌های کلردار - Na_3PO_4

④ ترکیب‌های کلردار - ترکیب‌های گوگرددار - $MgSO_4$

پاسخ

③ در صابون‌ها:

از ترکیب‌های گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی و از ترکیب‌های کلردار برای افزایش قدرت میکروب‌کشی و از بین بردن باکتری‌ها استفاده می‌شود.

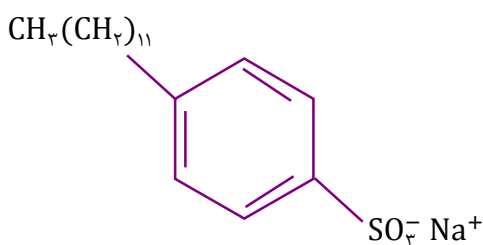
از محلول نمک‌های فسفات‌ها مثل سدیم فسفات برای از بین بردن سختی آب و افزایش قدرت پاک‌کنندگی استفاده می‌شود.

فیلم پاسخ



۹۸. چه تعداد از عبارتهای زیر، درباره ترکیبی با ساختار داده شده درست است؟

- یک پاک کننده صابونی است که طی واکنشهای پیچیده صنعتی از مواد پتروشیمیایی درست می شود.
- اگر در آب سخت، به جای Na^+ ، Mg^{2+} به جای کاتیون آن قرار گیرد، یک صابون نامحلول می شود.
- تفاوت اتمهای هیدروژن و کربن در این ترکیب، برابر ۱۰ است.
- حلقه بنزن و زنجیره هیدروکربنی، بخش ناقطبی و بقیه مولکول، بخش قطبی آن را تشکیل می دهند.



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ

۱ جمله اول نادرست است. شکل، یک پاک کننده غیرصابونی را نشان می دهد.

جمله دوم نادرست است. ترکیبهای پاک کننده صابونی کلسیم و منیزیم که در آب سخت تشکیل می شوند نامحلول هستند. اما پاک کنندههای غیرصابونی در آب سخت هم محلول بوده و پاک کنندگی خود را حفظ می کنند.

جمله سوم نادرست است.

فرمول ترکیب، به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{SO}_3\text{Na}$ است و تفاوت تعداد اتمهای هیدروژن با اتمهای کربن برابر ۱۱ می باشد.

$$۲۹ - ۱۸ = ۱۱$$

جمله چهارم درست است.

فصل
فصل ۱: مولکولها در خدمت تندرستی

واحد یادگیری
در جستجوی پاک کنندههای جدید

زیر واحد یادگیری
پاک کنندههای غیرصابونی

حیطه شناختی
مقدماتی

فیلم پاسخ



۹۹. چه تعداد از پاک‌کننده‌های زیر، علاوه بر برهم‌کنش، با ذره‌های

آلاینده واکنش نیز می‌دهند؟

- سدیم هیدروکسید
- سفیدکننده‌ها
- مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید
- جوهر نمک

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

پاسخ

۴

میدانید

پاک‌کننده‌های صابونی با «برهم‌کنش میان ذره‌ها» آلاینده‌ها را جدا می‌کنند و آن‌ها را در آب به صورت محلول کلوئیدی درمی‌آورند. اما پاک‌کننده‌های خورنده علاوه بر «برهم‌کنش میان ذره‌ها» با ذره‌های آلاینده «واکنش» هم می‌دهند و ساختار آن‌ها را تخریب می‌کنند. تمام مواد ذکر شده در تست، از نوع پاک‌کننده‌های خورنده هستند.

شیمی

فصل

فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

واحد یادگیری

پاک‌کننده‌های خورنده

زیرواحد یادگیری

پاک‌کننده‌های پودری

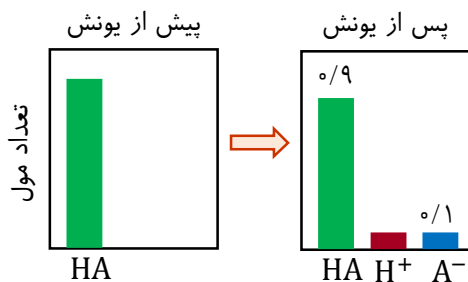
حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۰۰. در شکل زیر، عدد روی نمودارها، تعداد مول‌های هر گونه را در محلول آبی اسید HA به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر نشان می‌دهد. غلظت H^+ و ثابت یونش HA به ترتیب برحسب $mol \cdot L^{-1}$ کدامند؟



- ۱) ۰/۰۱۱ - ۰/۱
 ۲) ۰/۰۲۲ - ۰/۱
 ۳) ۰/۰۱۱ - ۰/۲
 ۴) ۰/۰۲۲ - ۰/۲

پاسخ

۴



$$\text{پس از یونش: } [H^+] = [A^-] = \frac{0.1 \text{ mol}}{0.500 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[HA] = \frac{0.9 \text{ mol}}{0.500 \text{ L}} = 1.8 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+].[A^-]}{[HA]} = \frac{(0.2) \times (0.2)}{(1.8)} \approx 0.022 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

فیلم پاسخ



۱۰. از واکنش ۳۸/۲۵g باریم اکسید با مقدار کافی آب، چند مول یون تولید می‌شود و کاغذ pH در محلول حاصل چه رنگی خواهد داشت؟ (Ba = ۱۳۷, O = ۱۶: g. mol⁻¹)

① -۱/۲۵ آبی

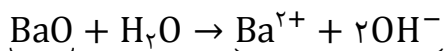
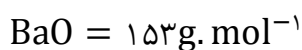
② -۰/۷۵ آبی

③ -۱/۲۵ قرمز

④ -۰/۷۵ قرمز

پاسخ

۲



۱ مول

۳ مول یون

$$? \text{ mol یون} = ۳۸/۲۵ \text{g BaO} \times \frac{۱ \text{ mol BaO}}{۱۵۳ \text{g BaO}} \times \frac{۳ \text{ mol یون}}{۱ \text{ mol BaO}}$$

$$= ۰/۷۵ \text{ mol یون}$$

محلول خاصیت بازی دارد و کاغذ pH در آن به رنگ آبی درمی‌آید.

شیمی

فصل

فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

واحد یادگیری

اسیدها و بازها

زیرواحد یادگیری

اسیدها و بازها

حیطه شناختی

مقدماتی

فیلم پاسخ



۱۰۲. اگر درجه یونش و ثابت یونش اسید HA به ترتیب برابر ۰/۵ و ۴×۱۰^{-۲} باشد، مجموع غلظت یون‌های H^+ و A^- تولید شده

کدام است؟

۱) ۰/۴

۲) ۰/۰۴

۳) ۰/۰۸

۴) ۰/۸

پاسخ

۳

میدانید

$$[H^+] = [A^-] = M \cdot \alpha$$



M ° ° : قبل یونش :

M - Mα Mα Mα : بعد از یونش :

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{M \cdot (0/5)^2}{1-0/5}$$

$$\Rightarrow M = 0/08 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha = 0/08 \times 0/5 = 0/04 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] + [A^-] = 0/08 \text{ mol. L}^{-1}$$

شیمی

فصل

فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

واحد یادگیری

ثابت تعادل و قدرت اسیدی

زیرواحد یادگیری

ثابت تعادل (K) و مسائل مربوط به آن

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰۳. در تعریف اسید از نظر آرنیوس چند عبارت زیر نادرست است؟

- آب خالص فاقد یون H_3O^+ است و اسید آرنیوس ماده‌ای است که با حل شدن در آب تولید یون H_3O^+ می‌کند.
- یون H^+ در پیوند با مولکول‌های آب به یون هیدرید (H_3O^+) تبدیل می‌شود.
- تمام اکسیدهای نافلزی در مدل آرنیوس اکسید اسیدی محسوب می‌شوند و غلظت یون H_3O^+ آب را افزایش می‌دهند.
- HCl اسید آرنیوس است زیرا در اثر حل شدن در آب قسمتی از مولکول‌های آن یونش یافته و باعث افزایش غلظت H_3O^+ آب می‌شود.

۴ ۱

۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴

پاسخ

۱ جمله اول نادرست است. آب دارای یون‌های H_3O^+ و OH^- است و با انحلال اسید در آب غلظت H_3O^+ افزایش می‌یابد. جمله دوم نادرست است. به یون H_3O^+ یون هیدرونیوم می‌گوییم. جمله سوم نادرست است. برخی اکسیدهای نافلزی که در آب حل می‌شوند و یون H_3O^+ می‌سازند، اسید آرنیوس نامیده می‌شوند. جمله چهارم نادرست است. HCl با انحلال در آب به طور کامل یونش می‌یابد و اسید قوی محسوب می‌شود.

فیلم پاسخ



۱۰۴. اگر ثابت یونش اسید ضعیف HA برابر $10^{-5} \times 1/8$ و درصد یونش این اسید برابر ۰/۵ باشد، برای تهیه نیم لیتر از این محلول، به تقریب به چند میلی لیتر از این اسید با خلوص ۸۰ درصد، نیاز داریم؟ (چگالی اسید را برابر ۱/۵ گرم بر میلی لیتر و جرم مولی آن را برابر $20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۲ (۱)

۴ (۲)

۶ (۳)

۸ (۴)

پاسخ

۳

در تعادل اسید ضعیف HA داریم:



در تعادل: $M - M\alpha$ $M\alpha$ $M\alpha$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{M\alpha \times M\alpha}{M(1-\alpha)} = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha}$$

میدانید

با توجه به اینکه درجه یونش اسید کوچک است؛ می توان گفت:

$$\alpha = \frac{0/5}{100} = 5 \times 10^{-3}$$

$$K_a = M\alpha^2$$

$$M = \frac{K_a}{\alpha^2} = \frac{1/8 \times 10^{-5}}{(5 \times 10^{-3})^2} = 0/72 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$? \text{ mlHA (ناخالص)} = 0/5 \text{ LHA} \times \frac{0/72 \text{ mol}}{1 \text{ L}}$$

$$\times \frac{20 \text{ gHA}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{1 \text{ mLHA}}{1/5 \text{ gHA}} \times \frac{100}{80} = 6 \text{ mLHA (ناخالص)}$$

فصل
فصل ۱: مولکولها در خدمت تندرستی

واحد یادگیری
رسانایی الکتریکی محلولها و قدرت اسیدی

زیر واحد یادگیری
درجه یونش و مسائل مربوط به آن

حیطه شناختی
پیشرفته

فیلم پاسخ



۱۰۵. غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید برابر

$1/42 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ می باشد. یکای ثابت یونش و درصد

یونش این اسید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

① $1/42 - \text{mol}^2 . \text{L}^{-2}$

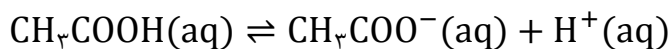
② $1/42 - \text{mol} . \text{L}^{-1}$

③ $0/7 - \text{mol} . \text{L}^{-1}$

④ $0/7 - \text{mol}^2 . \text{L}^{-2}$

پاسخ

۲



$$K_a = \frac{[\text{H}^+].[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{(\text{mol.L}^{-1})^2}{(\text{mol.L}^{-1})} = \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \times 100$$

$$= \frac{1/42 \times 10^{-3}}{10^{-1}} \times 100 = 1/42$$

شیمی

فصل

فصل ۱: مولکولها در خدمت تندرستی

واحد یادگیری

ثابت تعادل و قدرت اسیدی

زیرواحد یادگیری

ثابت یونش اسیدها و قدرت اسیدی

حیطه شناختی

پیشرفته

فیلم پاسخ

