

۱

دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ همزمان از یک نقطه به‌سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

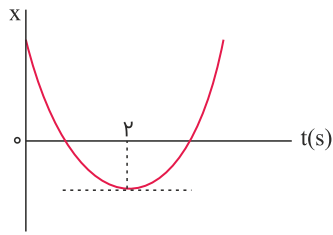
(۲) ۶

(۱) ۴

(۴) ۱۰

(۳) ۸

نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 6s$ برابر با 3 m/s باشد، مسافتی که متحرک در این بازه زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



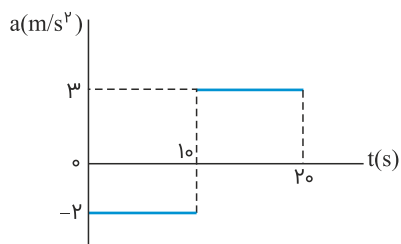
(۱) ۱۳

(۲) ۱۵

(۳) ۱۷

(۴) ۱۹

نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = (10 \text{ m/s}) \vec{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



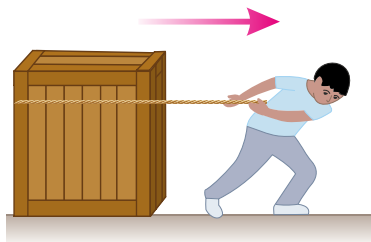
(۱) ۱۰

(۲) $\frac{40}{3}$

(۳) ۱۵

(۴) $\frac{50}{3}$

مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی 550 N جعبه‌ای به جرم 100 kg را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از 4 s طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ (ضریب اصطکاک برابر 0.5 و $g = 10\text{ m/s}^2$)



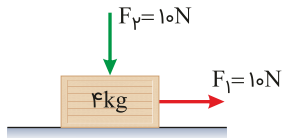
(۱) $2/2$

(۲) $2/4$

(۳) $4/2$

(۴) $4/4$

در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_2 با سطح افقی می‌سازد. کدام درست است؟



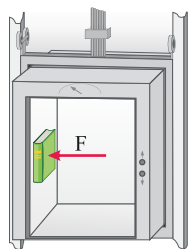
$$\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ \quad (1)$$

$$\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ \quad (2)$$

$$\theta_2 < \theta_1 \quad (3)$$

$$\theta_2 > \theta_1 \quad (4)$$

شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت 2 m/s^2 به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم 2 kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32 \text{ N}$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۲۰

(۲) ۲۴

(۳) ۳۲

(۴) ۴۰

نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه حرکت نوسانگر 2 cm و بسامد حرکتش $\frac{1}{4} \text{ Hz}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازه زمانی که از مکان $+\sqrt{2} \text{ cm}$ در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-\sqrt{2} \text{ cm}$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (۴) $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{2\sqrt{2}}{5}$

جسمی به جرم 100 g به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر 0.8 mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 0.4 mJ است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

(۱) ۲

(۲) $4\sqrt{5}$

(۳) ۴

(۴) $4\sqrt{10}$

اگر با زیاد کردن دامنه یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، 1000 برابر شود، تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

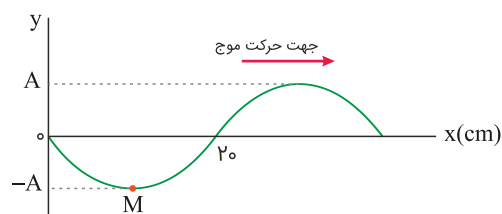
(۱) 30 برابر می‌شود.

(۲) 3 برابر می‌شود.

(۳) 30 دسی‌بل افزایش می‌یابد.

(۴) 3 دسی‌بل افزایش می‌یابد.

شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج 2 m/s باشد، در بازه زمانی $t_1 = 0.25\text{ s}$ تا $t_2 = 0.35\text{ s}$ حرکت ذره M چگونه است؟



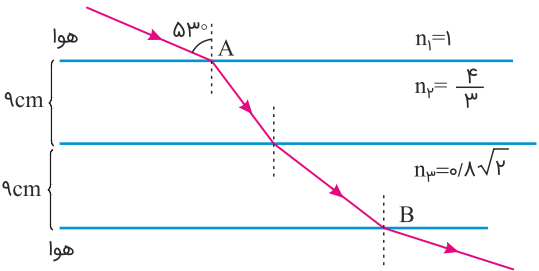
(۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۳) پیوسته کندشونده

(۴) پیوسته تندشونده

پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند نانوثانیه طی می‌کند؟ (تندی نور در هوا، $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ، $\sin 37^\circ = 0.6$)



(۱) ۰/۹۸

(۲) ۹۶

(۳) ۹۸

(۴) ۹/۶

در کدام یک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

- (۱) میکروفون سهموی
- (۲) دستگاه لیتوتریپسی
- (۳) تعیین تندی خودروها
- (۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

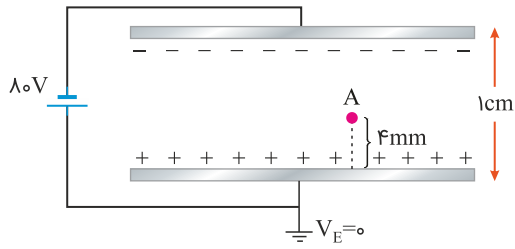
در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = ۳$ برود، فوتونی به طول‌موج ۱۲۰۰ nm گسیل می‌کند. n کدام است؟ ($R = ۰/۰۱ (\text{nm})^{-۱}$)

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۴ | (۲) ۵ |
| (۳) ۶ | (۴) ۷ |

انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی $۴ \times ۱۰^{-۷} \text{ eV}$ است، این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ ($h = ۶/۶۳ \times ۱۰^{-۳۴} \text{ J.s}$ و $c = ۳ \times ۱۰^۸ \text{ m/s}$, $e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \text{ C}$)

- | | |
|-------------|--------------|
| (۱) رادیویی | (۲) نور مرئی |
| (۳) فرابنفش | (۴) فروسرخ |

دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم. پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



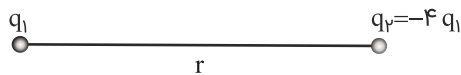
(۱) -۴۸

(۲) -۳۲

(۳) $+۳۲$

(۴) $+۴۸$

در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2 ، $\vec{E}_1$ است و میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1 ، $\vec{E}_2$ است. کدام رابطه بین $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ برقرار است؟



(۱) $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$

(۲) $\vec{E}_2 = ۴\vec{E}_1$

(۳) $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$

(۴) $\vec{E}_2 = -۴\vec{E}_1$

یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

(الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

(ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

(پ) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود.

(ت) بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

(۲) الف و ت

(۱) الف و ب

(۴) پ و ت

(۳) ب و ت

یک مقاومت ۲۵ اهمی را به یک باتری می‌بندیم. جریان $2A$ از آن عبور می‌کند. اگر یک مقاومت ۱۰۰ اهمی را با مقاومت ۲۵ اهمی موازی ببندیم، جریانی که در این حالت از مقاومت ۲۵ اهمی عبور می‌کند، $1/92A$ می‌شود. توان خروجی باتری در مدار دوم چند وات بیشتر از توان خروجی باتری در مدار اول است؟

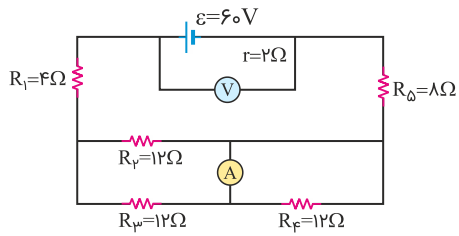
(۲) $4/8$

(۱) ۲

(۴) ۲۴

(۳) $15/2$

در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



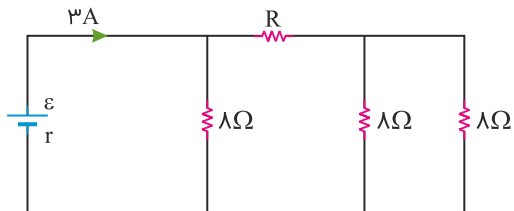
(۱) $1/5 A$, $54 V$

(۲) $1/5 A$, $55 V$

(۳) $3 A$, $54 V$

(۴) $3 A$, $55 V$

در شکل زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R ، 12 ولت است. R چند اهم است؟



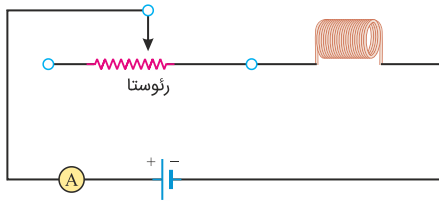
(۱) 4

(۲) 6

(۳) 8

(۴) 12

در شکل زیر، ضریب القاوری (خودالقایی) سیملوله 5H است و انرژی ذخیره شده در آن 4J است. اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش 8 cm باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$)



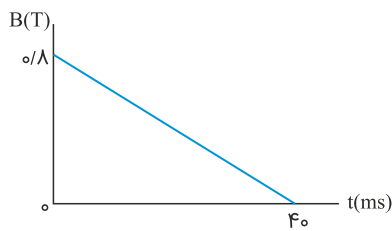
(۱) ۶۰

(۲) ۹۰

(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۸۰

پیچهای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن 40 cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30\text{ ms}$ چند ولت است؟



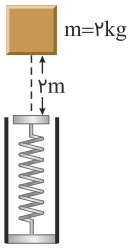
(۱) ۱۲۰

(۲) ۴۰

(۳) ۳۰

(۴) ۱۶

مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیه 2 m/s از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره‌شده در فنر 46 J باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



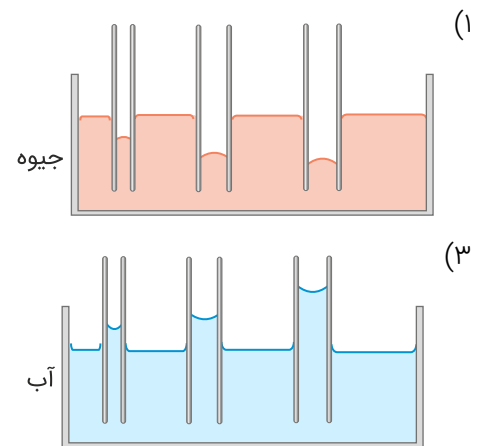
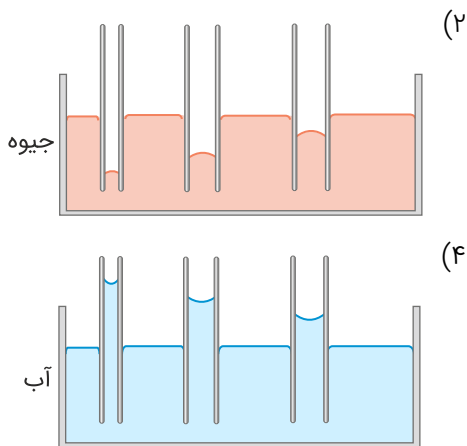
(۱) ۱/۳

(۲) ۵

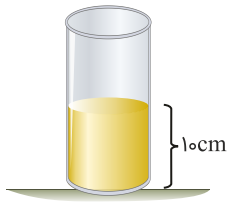
(۳) ۸

(۴) ۱۰

کدامیک از شکل‌های زیر، خاصیت موینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



مطابق شکل زیر، در یک استوانهٔ بلند به سطح مقطع $۲۰\text{ cm}^۲$ تا ارتفاع ۱۰ cm از یک مایع به چگالی ۱۲۵۰ گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله $P_۱$ است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی ۸۰۰ گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم تا فشار در ته لوله به $۱/۰۲P_۱$ برسد؟ ($P_۰ = ۷۵\text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۵\text{ g/cm}^۳$ و $g = ۱۰\text{ N/kg}$)



(۱) $۵۱/۲۵$

(۲) $۲۵۶/۲۵$

(۳) $۵۱۲/۵$

(۴) $۲۵۶۲/۵$

به ۵۰۰ g یخ -۲۰°C مقداری گرما با آهنگ $۱۰/۵\text{ kJ/min}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجهٔ سلسیوس است؟ ($L_f = ۳۳۶۰۰۰\text{ J/kg}$ و $c_{\text{یخ}} = ۴۲۰۰\text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$ و $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰\text{ J/kg}\cdot^\circ\text{C}$)

(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۱۵