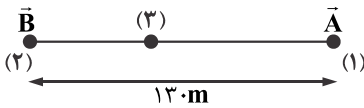


فیزیک

۱- دو متحرک A و B هم‌زمان به ترتیب از نقطه (۱) و (۲) با سرعت‌های ثابت به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند و در نقطه (۳) از کنار هم می‌گذرند و در ادامه، ۳۶ s طول می‌کشد تا متحرک A از (۳) به (۲) برسد و ۴۹ s طول می‌کشد تا متحرک B از (۳) به (۱) برسد. فاصله نقطه (۲) تا (۳) چند متر است؟



- (۱) ۷۰
(۲) ۶۰
(۳) ۵۰
(۴) ۶۵

۲- معادله حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = kt^2 - 6t + 1$ می‌باشد. اگر اندازه سرعت متوسط متحرک در ۳ ثانیه اول حرکت برابر صفر باشد، اندازه سرعت متوسط متحرک در ۲ ثانیه اول چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

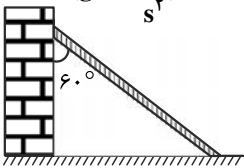
۳- وزنه‌ای به جرم ۴ kg را با طناب سبکی با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ تندشونده رو به بالا می‌کشیم. اگر نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، شتاب حرکت

جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۶ (۴) ۱۸

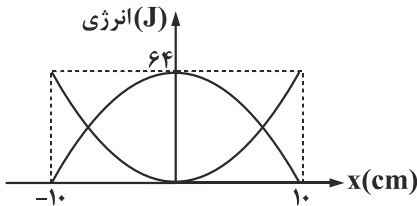
۴- نردبانی همگن به جرم ۲۰ kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی در آستانه سُر خوردن قرار دارد. اگر $F_N = 50 N$ زمین باشد و ضریب

اصطکاک ایستایی دیوار و سطح زمین به ترتیب 0.75 و 0.6 باشد، نیرویی که دیوار به نردبان وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) ۱۰۰
(۲) ۵۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۲۵۰

۵- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان‌کننده به جرم ۸۰۰ g که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، به صورت شکل زیر است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)



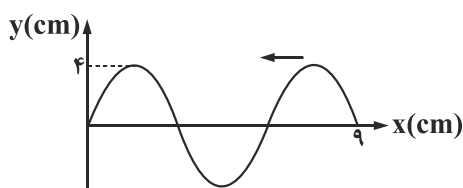
- (۱) ۲۰
(۲) ۴۰
(۳) ۲۵
(۴) ۱۰

۶- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه حرکت نوسانگر ۴ cm و بسامد حرکتش 0.2 Hz باشد، تندی متوسط نوسانگر در کمترین بازه زمانی که از مکان $+2\sqrt{2} \text{ cm}$ در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-2\sqrt{2} \text{ cm}$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱/۲ (۲) $1/2\sqrt{2}$ (۳) ۲/۴ (۴) $2/4\sqrt{2}$

۷- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در خلاف جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند.

اگر نیروی کشش ریسمان ۲۷۰ N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $3 \frac{kg}{m}$ باشد، هریک از ذرات ریسمان در مدت 0.008 s مسافت چند



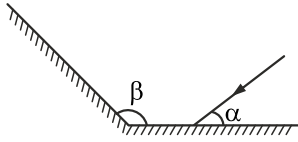
سانتی‌متر را طی می‌کند؟

- (۱) ۱۲۸
(۲) ۱۶
(۳) ۳۲
(۴) ۶۴

۸- دو شخص به فاصله‌های d_1 و d_2 از یک چشمه صوت قرار دارند. شخصی که در فاصله d_1 قرار دارد، صدا را ۱۲ دسی‌بل بلندتر می‌شنود. $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف نظر شود.

- (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۲

۹- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری تحت زاویه α به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد. زاویه بازتابش پرتو بازتابیده از آینه (۲) کدام است؟



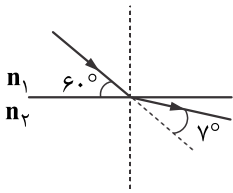
(۱) $2(180 - \beta)$

(۲) $\beta - \alpha + \frac{\pi}{2}$

(۳) $\pi - (\alpha + \beta)$

(۴) $\alpha + \beta - \frac{\pi}{2}$

۱۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شود. طول موج نور در محیط (۲) چند برابر طول موج در محیط (۱) است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



(۱) $1/6$

(۲) $1/6\sqrt{3}$

(۳) $1/2$

(۴) $1/2\sqrt{3}$

۱۱- اختلاف طول موج دومین و سومین خط طیف اتم هیدروژن در رشته پاشن ($n' = 3$) چند نانومتر است؟ ($R = \frac{1}{100} \text{ nm}^{-1}$)

- (۱) $\frac{825}{8}$ (۲) $\frac{825}{4}$ (۳) ۱۵۰ (۴) ۳۰۰

۱۲- در واکنش ${}_{92}^{237}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 2\alpha + 3\beta^-$ تعداد نوترون‌های Y چقدر است؟

- (۱) ۹۱ (۲) ۱۳۶ (۳) ۲۲۶ (۴) ۱۳۸

۱۳- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در ۴۰ سانتی‌متری آن، $\frac{4}{5} \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ کمتر از اندازه میدان الکتریکی در ۱۰ سانتی‌متری آن باشد، اندازه میدان الکتریکی در فاصله ۲ متری آن ذره باردار چند نیوتن بر کولن است؟

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۳۲۰

۱۴- سه ذره باردار $q_1 = 12 \mu\text{C}$ ، $q_2 = 3 \mu\text{C}$ و q_3 در صفحه X و Y به ترتیب در مختصات $(x_1 = 4 \text{ cm}, y_1 = 3 \text{ cm})$ ، $(x_2 = -8 \text{ cm}, y_2 = 12 \text{ cm})$ و (x_3, y_3) قرار دارند. اگر بر ایند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

- (۱) $\frac{16}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $-\frac{4}{3}$ (۴) $-\frac{16}{3}$

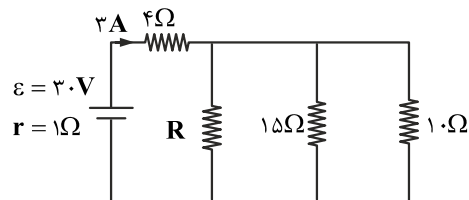
۱۵- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از ۵۷ به ۶۷ برسد، انرژی خازن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۴ (۳) ۲۵ (۴) ۵۶

۱۶- مقاومت سیمی 8Ω است. $\frac{3}{5}$ سیم را بریده و کنار می‌گذاریم. باقی‌مانده سیم را از دستگاهی عبور می‌دهیم تا آن را یکنواخت نازک کرده و طولش را به طول سیم اولیه برساند. با ثابت ماندن دما، مقاومت سیم جدید چند اهم می‌شود؟

- (۱) ۲۰ (۲) $2/4$ (۳) $1/6$ (۴) ۳۰

۱۷- در شکل زیر، در مقاومت R در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می‌شود؟



(۱) $7/5$

(۲) ۴۵۰

(۳) ۱۸۰۰

(۴) ۱۲۰

۱۸- روی یک لامپ عددهای $220V$ و $100W$ ثبت شده است. اگر این لامپ را به اختلاف پتانسیل $200V$ وصل کنیم، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، توان مصرفی لامپ چند کیلووات می‌شود؟

$$\frac{10}{121} \quad (4)$$

$$\frac{10^2}{121} \quad (3)$$

$$\frac{10^3}{121} \quad (2)$$

$$\frac{10^4}{121} \quad (1)$$

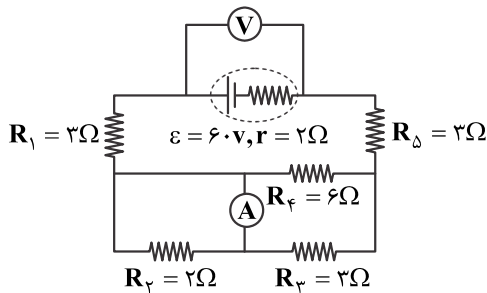
۱۹- در مدار زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟

$$4.50 \quad (1)$$

$$2.50 \quad (2)$$

$$4.48 \quad (3)$$

$$2.48 \quad (4)$$



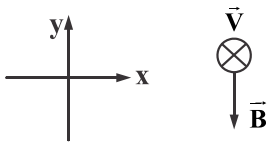
۲۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای باردار با بار منفی، با سرعتی به بزرگی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی $50G$ و میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} بدون انحراف به حرکت خود ادامه می‌دهد. \vec{E} در SI کدام است؟ (از نیروی گرانش صرف‌نظر کنید).

$$2000\vec{i} \quad (1)$$

$$-2000\vec{i} \quad (2)$$

$$200\vec{i} \quad (3)$$

$$-200\vec{i} \quad (4)$$



۲۱- از سیم رسانای یکنواختی به طول ۴ متر، مربع ABCD را ساخته‌ایم و مطابق شکل از آن جریان الکتریکی عبور می‌دهیم. اگر در این محل

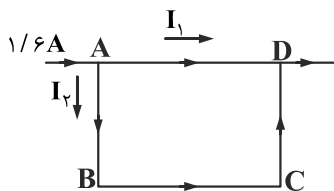
میدان مغناطیسی $100G$ عمود بر صفحه مربع برقرار باشد، بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر کل مربع ABCD چند میلی‌نیوتن است؟

$$1/2 \quad (1)$$

$$12 \quad (2)$$

$$1/6 \quad (3)$$

$$16 \quad (4)$$



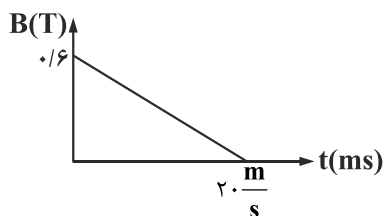
۲۲- پیچهای دارای 300 حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن $20cm^2$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌هاست. اگر نمودار تغییرات میدان بر حسب زمان به صورت شکل زیر باشد، همچنین مقاومت پیچ 2Ω باشد. بار القایی متوسط پیچ در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 20ms$ چند کولن است؟

$$0.12 \quad (1)$$

$$0.24 \quad (2)$$

$$0.18 \quad (3)$$

$$0.36 \quad (4)$$



۲۳- جرم یک قطعه سنگ 400 قیراط است و هر قیراط معادل 200 میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند هکتوگرم است؟

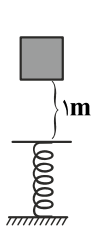
$$0.08 \quad (4)$$

$$80 \quad (3)$$

$$0.8 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

۲۴- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم 4 kg را با تندی اولیه $3\frac{\text{m}}{\text{s}}$ از یک متری بالای فنری قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر جرم فنر و نیروهای



اتلافی ناچیز باشد و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر 66 J باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۲۴
(۲) ۱۲
(۳) ۱۰
(۴) ۲۰

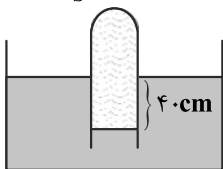
۲۵- پمپ آبی در هر دقیقه ۲۰۰ لیتر آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۱۲ متر است. اگر توان ورودی پمپ

$1/6$ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ $(\rho_{\text{آب}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) ۳۰ (۴) ۲۰

۲۶- در شکل زیر، اگر چگالی مایع $2\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟

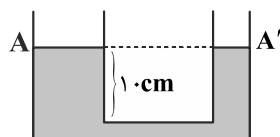
$(g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, P_0 = 10^5\text{ pa}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/5\frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



- (۱) ۸۲
(۲) ۸۰
(۳) ۷۸
(۴) ۸۵

۲۷- در دو لوله استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح AA' آب وجود دارد و قطر قاعده یکی ۴ برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر به لوله سمت چپ تا ارتفاع 17 cm نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت اول بالا می‌رود؟

$(\rho_{\text{نفت}} = 0/8\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{آب}} = 1\frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



- (۱) ۰/۸
(۲) ۱۱/۲
(۳) ۱۲/۸
(۴) ۱/۷

۲۸- دمای یک کره فلزی را 60 درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم. حجم آن $0/6$ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را 30 درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۰/۶ (۲) ۱/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۲

۲۹- در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر 600 g آب 40°C را وارد ظرف کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، 25 درصد از جرم یخ در ظرف باقی می‌ماند، جرم اولیه یخ چند گرم بوده است؟

$(c_{\text{آب}} = 4200\frac{\text{J}}{\text{kgk}}, L_F = 336000\frac{\text{J}}{\text{kg}})$

- (۱) $\frac{400}{3}$ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۳۰- در فشار ثابت $2/5 \times 10^5\text{ pa}$ ، دمای ۲ مول گاز آرمانی را چند درجه فارنهایت کاهش دهیم تا حجم آن ۸ لیتر کاهش پیدا کند؟

$(R = 8\frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{k}})$

- (۱) ۱۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۲۷۵ (۴) ۲۲۵