

۲۰۶- ضریب انبساط طولی فلزی 10^{-5} K^{-1} است. اگر دمای قطعه‌ای از این فلز را 100°C درجه سلسیوس افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۳ (۳) ۱ (۴) ۳

۲۰۷- درون ظرفی 400 g مخلوط آب و یخ در دمای صفر درجه سلسیوس در حالت تعادل قرار دارد. اگر فلزی به جرم 200 g و دمای 105°C را داخل آب بیندازیم، بعد از برقراری تعادل، دمای آب به 5°C می‌رسد. جرم یخ چند گرم بوده است؟

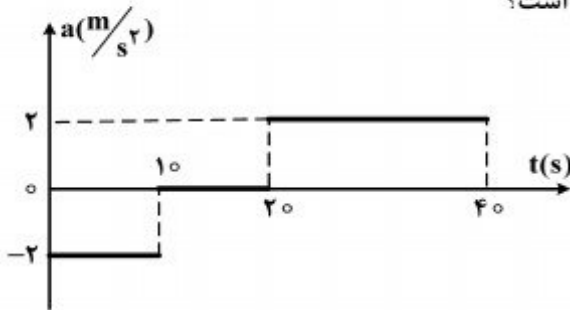
$$(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, C_{\text{فلز}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, L_f = 336 \frac{\text{KJ}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۲۰۸- متحرکی در صفحه حرکت می‌کند و بردار سرعت آن در SI به صورت $\vec{V} = 15\vec{i} - 20\vec{j}$ است. جابه‌جایی متحرک در ۲ ثانیه اول ($0 \leq t \leq 2\text{s}$) چند متر است؟

- (۱) $20\sqrt{2}$ (۲) $25\sqrt{2}$ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۲۰۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که از حال سکون روی محور X 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 تند شونده است.
 (۲) حرکت کند شونده است.
 (۳) جهت حرکت یک بار تغییر می‌کند.
 (۴) متحرک در جهت محور X حرکت می‌کند.

۲۱۰- گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم روبه‌بالا پرتاب می‌شود. اگر این گلوله در لحظه‌های $t_1 = 2\text{s}$ و $t_2 = 5\text{s}$ از یک نقطه بگذرد، سرعت متوسط آن در فاصله زمانی لحظه پرتاب تا t_2 چند متر بر ثانیه است؟

$$(\text{مقاومت هوا ناچیز و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

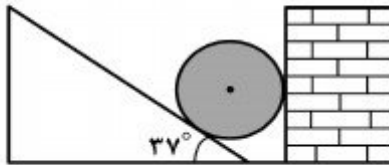
- (۱) ۷ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۲۱۱- گلوله‌ای در یک مسیر دایره‌ای حرکت می‌کند و سرعت زاویه‌ای آن در SI به صورت $\omega = \pi t + \frac{3}{4}\pi$ است.

پس از لحظه $t = 0$ ، چند ثانیه طول می‌کشد تا گلوله یک دور کامل طی کند؟

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

۲۱۲- در شکل زیر، واکنش دیوار قائم روی جسم کروی R و واکنش سطح شیبدار روی جسم R' است. اگر اصطکاک ناچیز فرض شود و جرم جسم ۴۰ کیلوگرم باشد، مقادیر R و R' به ترتیب از راست به چپ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\sin 37^\circ = 0.6$)

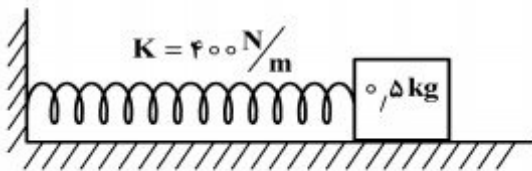


- (۱) ۳۰۰ و ۵۰۰
 (۲) ۳۰۰ و ۴۰۰
 (۳) صفر و ۵۰۰
 (۴) صفر و ۴۰۰

۲۱۳- جسمی به جرم m روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه α می‌سازد، با سرعت ثابت V_0 به طرف پایین می‌لغزد. اگر این جسم با همان سرعت اولیه V_0 ، مماس بر سطح به طرف بالا پرتاب شود، چه مدت طول می‌کشد تا روی سطح متوقف شود؟

- (۱) $\frac{V_0}{g}$
 (۲) $\frac{V_0}{2g}$
 (۳) $\frac{V_0}{g \sin \alpha}$
 (۴) $\frac{V_0}{2g \sin \alpha}$

۲۱۴- در شکل روبه‌رو، سطح افقی بدون اصطکاک است و طول فنر در حالت عادی ۳۰ cm و جرم آن ناچیز است. وزنه را به فنر تکیه داده و فشار می‌دهیم تا طول فنر به ۲۰ cm برسد. اگر در این حالت بدون سرعت اولیه وزنه را رها کنیم، بیشترین سرعت وزنه تا لحظه جدا شدن از فنر، چند متر بر ثانیه خواهد شد؟

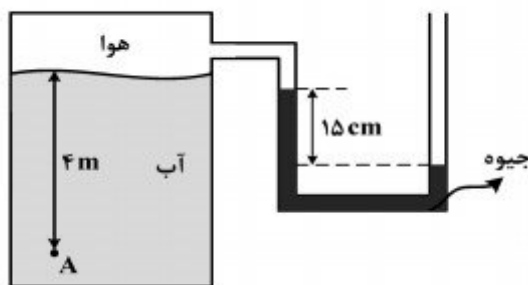


- (۱) $2\sqrt{2}$
 (۲) ۲
 (۳) ۴
 (۴) $4\sqrt{2}$

۲۱۵- گرمای Q، دمای ۳ گرم از ماده A را ۵ درجه سلسیوس و دمای ۲ گرم از ماده B را ۳ درجه سلسیوس بالا می‌برد. گرمای ویژه ماده A چند برابر گرمای ویژه ماده B است؟

- (۱) ۰/۴
 (۲) ۰/۵
 (۳) ۱/۵
 (۴) ۲/۵

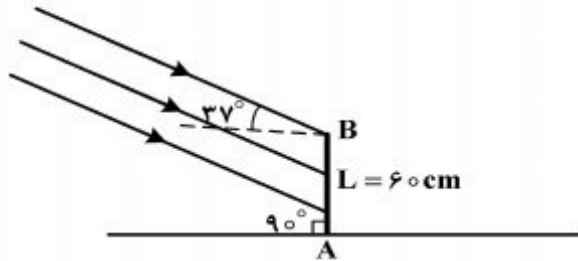
۲۱۶- فشار در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ (چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ ، چگالی جیوه $13600 \frac{kg}{m^3}$ ، فشار هوای بیرون 10^5 pa و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)



بیرون 10^5 pa و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است.)

- (۱) ۷۹/۶
 (۲) ۱۱۹/۶
 (۳) ۶۸/۴
 (۴) ۱۲۰/۴

۲۱۷- پرتوهای خورشید مطابق شکل زیر به میله قائم AB به طول ۶۰ سانتی متر می تابند. اگر میله را حول نقطه A در جهت مناسب بچرخانیم، بلندترین طول سایه‌ای که روی زمین تشکیل می‌شود، چند سانتی متر خواهد



شد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

۱۰۰ (۱)

$60\sqrt{2}$ (۲)

۶۰ (۳)

۸۰ (۴)

۲۱۸- توان یک عدسی همگرا ۵ دیوپتر است. این عدسی از جسمی به طول ۲cm که در مقابل آن قرار دارد، تصویری روی پرده تشکیل داده است که طول آن ۸cm است. فاصله جسم تا تصویر، چند سانتی متر است؟

۱۲۵ (۴)

۱۲۰ (۳)

۷۵ (۲)

۷۰ (۱)

۲۱۹- یک آینه کروی از شمع روشنی که مقابل آن قرار دارد، تصویری به بزرگی ۵ برابر شمع روی پرده تشکیل داده است. اگر فاصله بین شمع و تصویرش، ۴۸ سانتی متر باشد، فاصله کانونی آینه چند سانتی متر است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

۲۲۰- دو بار نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 4q_1$ ، در فاصله r از هم واقع‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصله d_1 از بار q_1 برابر صفر است. اگر فاصله دو بار از هم ۲ برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصله d_2 از بار q_2 برابر صفر می‌شود. d_2 چند برابر d_1 است؟

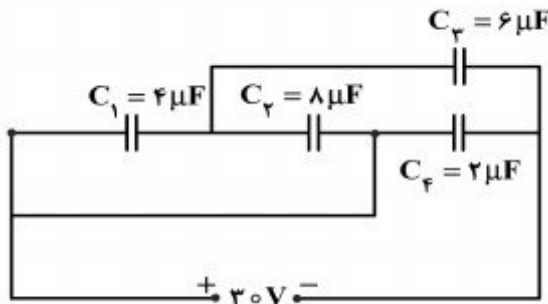
۴ (۴)

۲ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

۲۲۱- در مدار روبه‌رو، بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_3 چند برابر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن C_4 است؟



$\frac{1}{2}$ (۱)

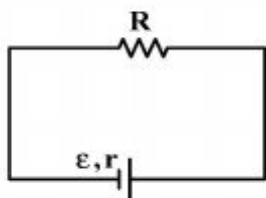
۱ (۲)

۲ (۳)

۳ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، به ازای دو مقدار متفاوت R_1 و R_2 برای R ، توان خروجی مولد یکسان است. مقاومت درونی مولد، برابر با کدام است؟



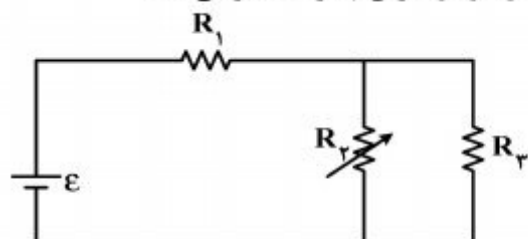
$$\sqrt{R_1 r} \quad (1) \qquad \sqrt{R_1^2 + R_2^2} \quad (2)$$

$$\frac{R_1 + R_2}{2} \quad (3) \qquad \frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2} \quad (4)$$

۲۲۳- مقاومت الکتریکی لامپ معمولی با رشته تنگستن:

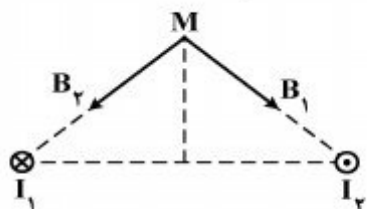
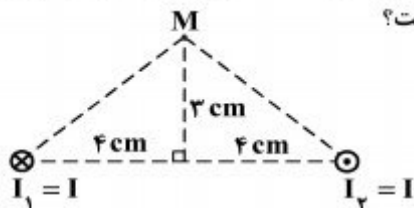
- (۱) پس از روشن شدن لامپ، کاهش می‌یابد.
- (۲) پس از روشن شدن لامپ به صفر می‌رسد.
- (۳) هنگامی که لامپ خاموش است، صفر است.
- (۴) هنگام روشن بودن بیش‌تر از هنگام خاموش بودن است.

۲۲۴- در مدار روبه‌رو، مقاومت R_2 را به تدریج افزایش می‌دهیم، ولتاژ دو سر آن چگونه تغییر می‌کند؟

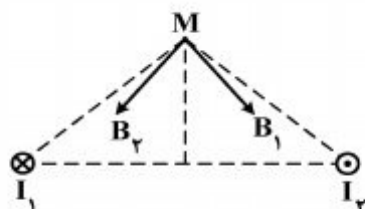


- (۱) ثابت می‌ماند.
- (۲) افزایش می‌یابد.
- (۳) کاهش می‌یابد.
- (۴) بسته به مقاومت درونی مولد، ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

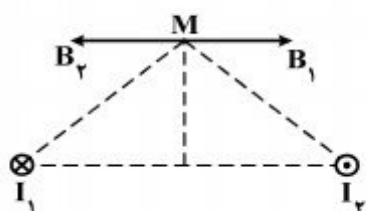
۲۲۵- دو سیم موازی بسیار بلند، حامل جریان I ، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. بردار میدان مغناطیسی هر یک از دو سیم در نقطه M در کدام شکل درست است؟



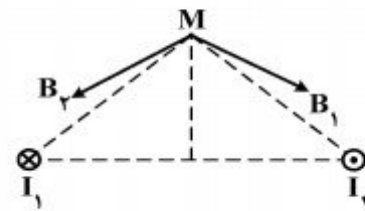
(۲)



(۱)

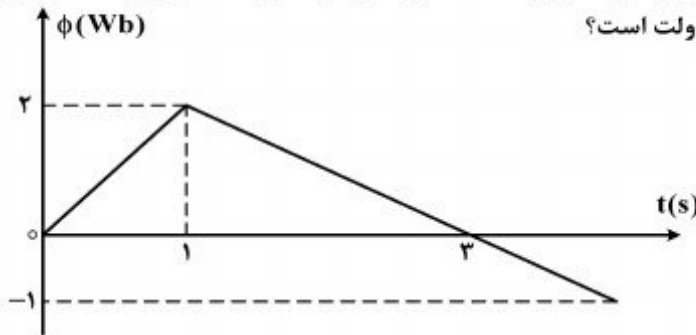


(۴)



(۳)

۲۲۶- نمودار تغییرات شار مغناطیسی بر حسب زمان که از یک حلقه می‌گذرد، به صورت شکل زیر است. نیروی محرکه القا شده در لحظه $t = 3\text{ s}$ چند ولت است؟



- (۱) صفر
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) ۱
- (۴) 1.5

۲۲۷- معادله انرژی جنبشی - مکان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، در SI به صورت

$$k = 0.16 - 400x^2$$

- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۶

۲۲۸- نوسانگری روی پاره‌خطی به طول ۱۲ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. این نوسانگر دو جابه‌جایی مساوی و متوالی را بدون تغییر جهت انجام می‌دهد که مجموع آنها برابر دامنه نوسان است. اگر هر یک از این جابه‌جایی‌ها در مدت 0.4π ثانیه انجام شود، بیشینه سرعت این نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)

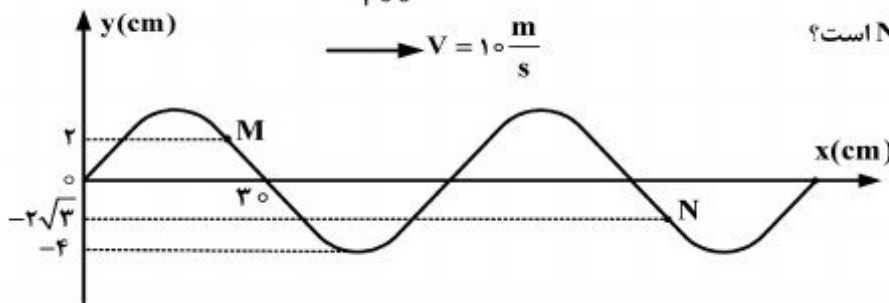
- (۱) صفر
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{3}{2}$

۲۲۹- در یک طناب که دو سر آن ثابت بسته شده است، موج ایستاده تشکیل می‌شود. اگر طول طناب 60 cm و در

آن ۴ گره تشکیل شود، بسامد نوسان طناب چند هرتز است؟ (سرعت انتشار موج در طناب $240 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.)

- (۱) ۳۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۸۰۰

۲۳۰- شکل زیر، نقش موجی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. در لحظه $t = \frac{1}{200}\text{ s}$ ، بزرگی شتاب ذره M چند



برابر بزرگی شتاب ذره N است؟

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

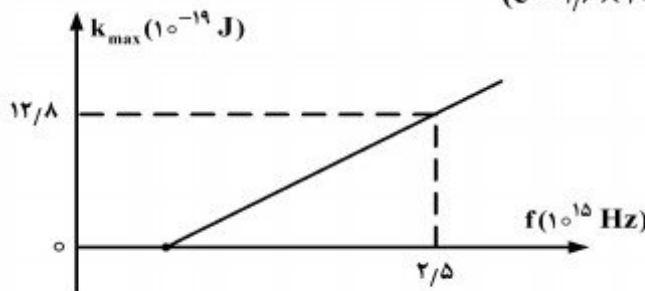
۲۳۱- در فاصله ۱۰ متری از یک منبع صوت، تراز شدت صوت ۲۰ دسی‌بل بیش‌تر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است. در فاصله چند متری از این منبع صوت تراز شدت صوت ۲۰ دسی‌بل کم‌تر از تراز شدت صوت آستانه دردناکی است؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود).

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۲۳۲- در آزمایش یانگ ابتدا از نور تک‌رنگی با بسامد $f_1 = 7,5 \times 10^{14}$ Hz و سپس بدون آنکه فاصله‌ها تغییر پیدا کنند، از نور تک‌رنگ دیگری با بسامد f_2 استفاده می‌کنیم، f_2 چند هرتز باشد تا فاصله چهارمین نوار روشن تا نوار مرکزی در آزمایش دوم برابر با فاصله پنجمین نوار تاریک تا نوار مرکزی در آزمایش اول شود؟

- (۱) $\frac{2}{3} \times 10^{15}$ (۲) $1,5 \times 10^{15}$ (۳) $\frac{2}{3} \times 10^{14}$ (۴) $1,5 \times 10^{14}$

۲۳۳- در یک آزمایش فوتوالکتریک، نمودار تغییرات بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترونها بر حسب بسامد نور فرودی مطابق شکل زیر است. اگر نوری با بسامد 8×10^{14} Hz بر سطح فلز بتابد، ولتاژ متوقف‌کننده، چند ولت است؟ ($e = 1,6 \times 10^{-19}$ C و $h = 4 \times 10^{-15}$ ev.s)



- (۱) ۰,۴
(۲) ۱,۲
(۳) ۲
(۴) ۶

۲۳۴- در اتم هیدروژن، الکترون در تراز n قرار دارد و انرژی بستگی آن $0,85$ eV الکترون - ولت است. انرژی لازم برای آنکه این الکترون را به تراز $n + 1$ ببرد، چند الکترون - ولت است؟ ($E_R = 13,6$ eV)

- (۱) ۱,۱۰۶ (۲) ۰,۵۴۴ (۳) ۰,۴۲۵ (۴) ۰,۳۰۶

۲۳۵- در داخل راکتور، با استفاده از کندکننده‌ای مانند گرافیت، سرعت نوترون‌ها را کاهش می‌دهند تا:

- (۱) احتمال جذب آنها توسط ^{238}U بیشتر شود.
- (۲) احتمال جذب آنها توسط ^{235}U بیشتر شود.
- (۳) سرعت واکنش هسته‌ای کاهش یافته و کنترل شود.
- (۴) درصد بیشتری از انرژی هسته‌ای آزاد شده به کنترل درآید و استفاده شود.