

۱ متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادله سرعت- زمان آن در SI به صورت $v = 2t^2 - 4t - 2$ است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

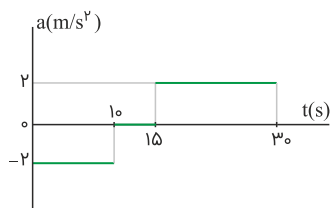
(۲) ۴

(۱) ۲

(۴) ۸

(۳) ۶

۲ نمودار شتاب- زمان متحرکی که با سرعت اولیه 30 m/s در جهت محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 10 \text{ s}$ تا $t_2 = 30 \text{ s}$ ، چند متر بر ثانیه است؟



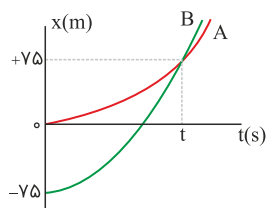
(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۲۱/۲۵

(۴) ۴۲/۵

نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که همزمان از حال سکون به حرکت درآمده‌اند، به صورت دو سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A برابر $1/5 \text{ m/s}^2$ باشد، نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه‌ای که از A سبقت می‌گیرد، کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) $\frac{10}{3}$

صندوقی به جرم 50 kg روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی 250 نیوتن در راستای افقی هل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به 350 نیوتن می‌رسانیم، صندوق در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

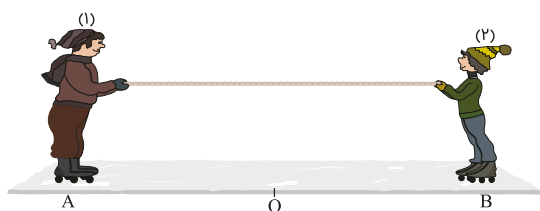
(۲) $0/5$ و 250

(۱) $0/7$ و 250

(۴) $0/5$ و 350

(۳) $0/7$ و 350

مطابق شکل زیر. دو نفر به جرم‌های m_1 و $m_2 = \frac{1}{2}m_1$ روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه O قرار داشته باشند و توسط طنابی هر یک دیگری را به سمت خود بکشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟



- (۱) در نقطه O به یکدیگر می‌رسند.
- (۲) بین O و B به یکدیگر می‌رسند.
- (۳) بین O و A به یکدیگر می‌رسند.
- (۴) m_1 ساکن می‌ماند و m_2 به او می‌رسد.

نقطه‌ای را بین کره ماه و کره زمین تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله آن نقطه تا مرکز زمین چندبرابر فاصله نقطه تا مرکز کره ماه است؟ (جرم کره زمین را ۸۱ برابر جرم کره ماه فرض کنید)

- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۹ | (۲) ۱۰ |
| (۳) ۸۰ | (۴) ۸۱ |

برای اینکه سرعت وزنه‌ای با جرم معین از صفر به v برسد، باید کار W_1 روی آن انجام شود و برای اینکه سرعت این وزنه از v به $3v$ برسد، باید کار W_2 روی آن انجام شود. نسبت $\frac{W_2}{W_1}$ چقدر است؟

- | | |
|-------|-------|
| (۱) ۲ | (۲) ۳ |
| (۳) ۸ | (۴) ۹ |

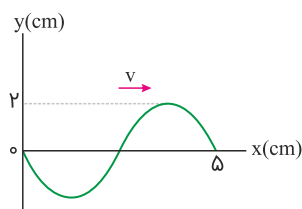
دو جسم A و B با سرعت‌های ثابت در حرکت‌اند و تکانه آنها با یکدیگر برابر است. اگر انرژی جنبشی جسم B، ω برابر انرژی جنبشی جسم A باشد، نسبت جرم A به جرم B کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{\omega}$
 (۲) ۱
 (۳) $\sqrt{\omega}$
 (۴) ω

در یک عمل جراحی چشم از پرتو لیزر که طول موج آن در هوا $0.6 \mu\text{m}$ و بسامد آن f است، استفاده می‌شود. اگر طول موج این پرتو در زجاجیه چشم $\lambda' = 0.45 \mu\text{m}$ و سرعت انتشار نور در هوا $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ باشد، بسامد و سرعت انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدام‌اند؟

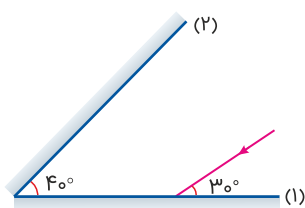
- (۱) 3×10^8 و 5×10^{14}
 (۲) $2/25 \times 10^8$ و 5×10^{14}
 (۳) 3×10^8 و $3/75 \times 10^{14}$
 (۴) $2/25 \times 10^8$ و $3/75 \times 10^{14}$

نقش یک موج عرضی که در یک طناب با سرعت 20 cm/s در حال انتشار است، مطابق شکل زیر است. مسافتی که یک ذره از طناب در مدت $\frac{1}{8} \text{ s}$ طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟



- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۴
 (۴) ۸

مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد و در ادامه مسیرش دوباره از آینه (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بازتاب آینه (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟



(۱) ۶۰

(۲) ۵۰

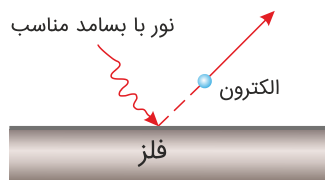
(۳) ۴۰

(۴) ۳۰

دامنه حرکت نوسانگری ۵ cm و دوره تناوب حرکتش $\frac{1}{10}$ s است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۱) 100π (۲) 50π (۳) $25\pi\sqrt{3}$ (۴) $50\pi\sqrt{2}$

شکل زیر، مربوط به کدام پدیده فیزیکی است؟



(۱) فوتوالکتریک

(۲) پرتوزایی

(۳) بازتاب

(۴) لیزر

در اتم هیدروژن اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۳ برابر ΔE و بین ترازهای ۴ و ۶ برابر $\Delta E'$ باشد، نسبت $\frac{\Delta E}{\Delta E'}$ کدام است؟

(۲) $25/6$

(۱) $35/8$

(۴) ۱

(۳) $3/98$

در واکنش هسته‌ای ${}_Z^AX \rightarrow {}_Z^{A-4}Y + \dots + \dots$ به جای نقطه‌چین‌ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

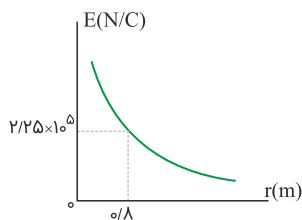
(۲) ۲ آلفا و ۴ بتا

(۱) یک آلفا و ۳ بتا

(۴) ۲ آلفا و ۳ بتا

(۳) ۲ آلفا و ۲ بتا

نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی q بر حسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اگر بار الکتریکی $q' = 9 \mu C$ را در فاصله ۹۰ سانتی‌متری بار q قرار دهیم، نیرویی که دو ذره باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتن است؟



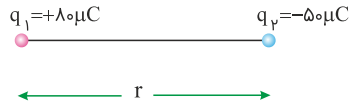
(۱) 0.16

(۲) 0.32

(۳) $1/6$

(۴) $3/2$

مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله r ، نیروی جاذبه F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله، ۲۵ درصد از بار q_1 را به q_2 انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) ۲۵، کاهش
- (۲) ۲۵، افزایش
- (۳) ۵۵، کاهش
- (۴) ۵۵، افزایش

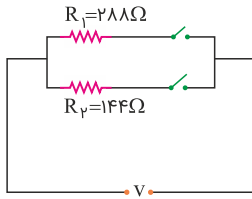
خازنی به ظرفیت $5 \mu F$ به یک باتری ۱۰ ولتی متصل است. انرژی ذخیره شده در این خازن چند میکروژول است؟

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۲۵۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۲۵

ولت‌سنجی آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را که به مداری وصل نیست، ۱۲ ولت نشان می‌دهد. حال اگر یک مقاومت ۸ اهمی را به دو سر آن ببندیم، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را $9/6$ ولت نشان می‌دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

در مدار زیر، با بستن هر دو کلید یا یکی از آنها می‌توان سه توان مصرفی در مدار ایجاد کرد. نسبت بیشترین توان مصرفی مدار به کمترین توان مصرفی کدام است؟



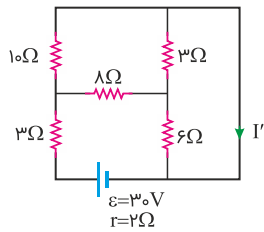
(۱) ۱/۵

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

در مدار زیر، جریان I' چند آمپر است؟



(۱) ۱

(۲) ۱/۵

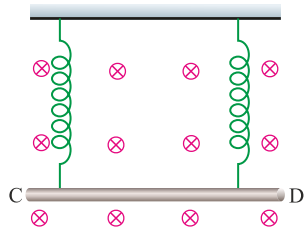
(۳) ۲/۵

(۴) ۳

ذره‌ای به جرم ۵ گرم که دارای بار $-50 \mu\text{C}$ است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، با سرعت $2/5 \times 10^3 \text{ m/s}$ در راستای افقی از جنوب به شمال پرتاب می‌شود. جهت و اندازه میدان، کدامیک از موارد زیر می‌تواند باشد تا نیروی مغناطیسی نیروی وزن را خنثی کند و ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد؟

- (۱) 0.04 تسلا در راستای افقی از شرق به غرب
(۲) 0.04 تسلا در راستای افقی از غرب به شرق
(۳) 0.40 تسلا در راستای افقی از شرق به غرب
(۴) 0.40 تسلا در راستای افقی از غرب به شرق

مطابق شکل زیر، میله CD به جرم 160 گرم و طول 80 سانتی‌متر به دو فنر مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازه آن 0.4 تسلا است، به صورت افقی قرار دارد. از میله جریان چند آمپر و در چه جهتی عبور کند تا از طرف میله بر فنرها نیرویی وارد نشود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

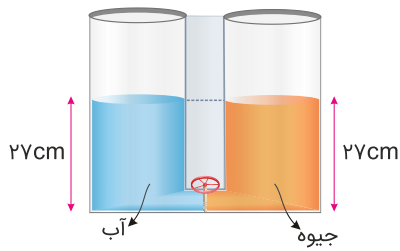


- (۱) 5 و از C به طرف D
(۲) 5 و از D به طرف C
(۳) 2 و از C به طرف D
(۴) 2 و از D به طرف C

و بر بر ثانیه معادل کدام یکا است؟

- (۱) ولت
(۲) تسلا
(۳) اهم
(۴) کولن

دو ظرف استوانه‌ای مشابه به وسیله لوله بسیار باریک با حجم ناچیز به یکدیگر مربوط‌اند و مطابق شکل زیر در یک استوانه آب و در دیگری جیوه قرار دارد. اگر شیر ارتباطی بین دو ظرف را باز کنیم، سطح جیوه در لوله چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)



(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) ۱۲/۵

(۴) ۲۵

گرمای ویژه آب 4200 J/kg.K است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن ۹ درجه فارنهایت افزایش یابد؟

(۱) ۱۸/۹

(۲) ۲۱

(۳) ۳۷/۸

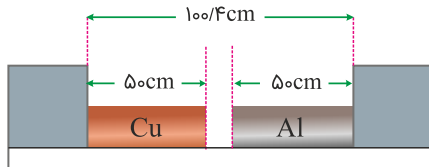
(۴) ۴۲

در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پُر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب با v و فشار آن را با P نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟

(۱) $P_A > P_B$ و $v_A < v_B$ (۲) $P_A > P_B$ و $v_A > v_B$ (۳) $P_A < P_B$ و $v_A < v_B$ (۴) $P_A < P_B$ و $v_A > v_B$

- (۱) دما، نیرو، فشار
(۲) فشار، زمان، سرعت
(۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو
(۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

۲۹ دو میله مسی و آلومینیمی بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا ببریم تا دو میله به یکدیگر برسند؟ ($\alpha_{Al} = 2/3 \times 10^{-5} K^{-1}$ و $\alpha_{Cu} = 1/7 \times 10^{-5} K^{-1}$)



(۱) ۴۷۰

(۲) ۳۴۷

(۳) ۲۵۰

(۴) ۲۰۰

۳۰ اگر ۹۰ درصد گرمایی را که ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ ($L_f = 336000 J/kg$ و $C_{آب} = 4200 J/kg.K$)

(۲) ۴۵۰

(۱) ۵۰۰

(۴) ۴۵

(۳) ۵۰