

۱ جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه $t_1 = 4 \text{ s}$ در مکان $x_1 = 8 \text{ m}$ و در لحظه $t_2 = 10 \text{ s}$ در مکان $x_2 = 26 \text{ m}$ باشد، معادله مکان- زمان آن در SI کدام است؟

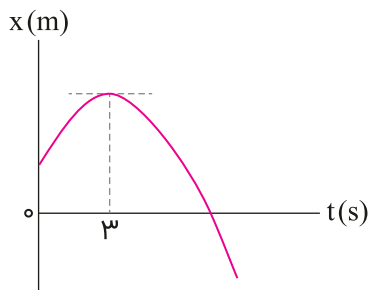
(۲) $x = 3t - 4$

(۱) $x = 3t + 4$

(۴) $x = 2t - 4$

(۳) $x = 2t + 4$

۲ نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب برابر $\frac{2}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) $\frac{5}{12}$

راننده خودرویی که با سرعت اولیه v_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از 20 s متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیه اول با شتابی به بزرگی $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و سپس با شتابی به بزرگی $1\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ حرکت می‌کند تا بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

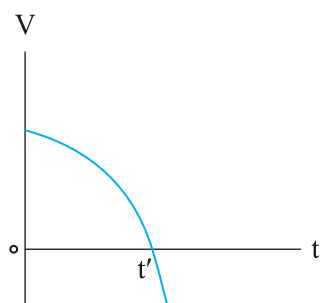
(۱) $12/5$

(۲) ۲۵

(۳) ۵۰

(۴) ۱۰۰

نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متحرک v و شتاب آن a باشد، در بازه 0 تا t' کدام مورد درست است؟



(۱) $a > 0$ و $V > 0$

(۲) $a > 0$ و $V < 0$

(۳) $a < 0$ و $V > 0$

(۴) $a < 0$ و $V < 0$

فتری به جرم ناچیز به طول 30 cm و ثابت 400 N/m از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه 2 kg را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین 2 m/s^2 حرکت کند، طول فنر به چند سانتیمتر می‌رسد؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

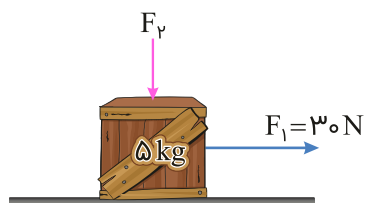
(۲) ۲۸

(۱) ۲۶

(۴) ۳۴

(۳) ۳۲

مطابق شکل زیر نیروی افقی $F_1 = 30\text{ N}$ و نیروی قائم $F_2 = 10\text{ N}$ به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت 2 m/s^2 به سمت راست تندشونده است. نیروی F_2 را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت 2 m/s^2 کندشونده حرکت کند؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

کامیونی به جرم ۵ تن با یک خودرو به جرم ۲ تن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت ۵/۰ s سرعت سرنشین خودرو از $\vec{v}_1 = (144 \frac{\text{km}}{\text{h}})\vec{i}$ به $\vec{v}_2 = -(36 \frac{\text{km}}{\text{h}})\vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم ۶۰ kg در مدت برخورد چند نیوتون است؟

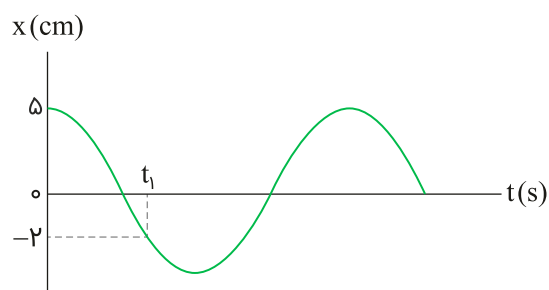
(۲) $1/2 \times 10^5$

(۱) 2×10^5

(۴) $3/6 \times 10^3$

(۳) 6×10^3

نمودار مکان- زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن T است، مطابق شکل زیر است. چه مدت پس از لحظه نمودار مکان- زمان یک نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2 \text{ cm}$ عبور می‌کند؟



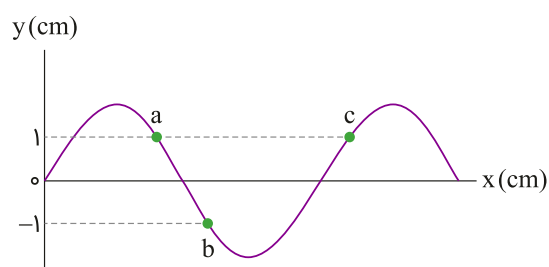
(۱) $\frac{T}{3}$

(۲) $\frac{T}{2}$

(۳) $\frac{T}{4}$

(۴) $\frac{2T}{3}$

شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات a، b و c درست است؟



(۱) تندی ذرات a و b باهم برابر است.

(۲) حرکت ذرات a و c تندشونده است.

(۳) فاصله a و c برابر طول موج است.

(۴) فاصله a و b برابر نصف طول موج است.

تندی صوت در یک فلز خاص برابر v_1 است. به یک سر لولهٔ توخالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربهٔ محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی v_2 عبور می‌کند. بازهٔ زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

$$\begin{array}{ll} \frac{(v_2 + v_1)L}{v_1 v_2} & (۱) \\ \frac{(v_2 + v_1)L}{2v_1 v_2} & (۲) \\ \frac{(v_1 - v_2)L}{v_1 v_2} & (۳) \\ \frac{(v_1 - v_2)L}{2v_1 v_2} & (۴) \end{array}$$

کدام مورد درست است؟

- (۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
- (۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.
- (۳) از امواج فروسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.
- (۴) خفاش فورانی از امواج فروسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

بسامد نوری در خلأ 5×10^{14} Hz است و طول‌موج آن در مایعی $\frac{9}{10} \mu\text{m}$ است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

$$\begin{array}{ll} \frac{5}{4} & (۱) \\ \frac{5}{3} & (۲) \\ \frac{3}{2} & (۳) \\ \frac{4}{3} & (۴) \end{array}$$

طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

- (۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.
- (۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = ۱$ است.
- (۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.
- (۴) با افزایش n ، انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = ۵$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = ۱$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول‌موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟ ($e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} \text{ C}$ و $E_R = ۱۳/۶ \text{ eV}$)

- (۱) $۱/۵۸ \times ۱۰^{-۱۸}$
- (۲) $۱/۶۳ \times ۱۰^{-۱۸}$
- (۳) $۱/۷۴ \times ۱۰^{-۱۸}$
- (۴) $۲/۰۸ \times ۱۰^{-۱۸}$

طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $۱۱۰۲/۵ \text{ nm}$ است؟ ($R = ۰/۰۱ \text{ (nm)}^{-۱}$)

- (۱) پفوند ($n' = ۵$)
- (۲) براکت ($n' = ۴$)
- (۳) پاشن ($n' = ۳$)
- (۴) بالمر ($n' = ۲$)

مطابق شکل زیر دو ذره باردار در فاصله 6 cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله 3 cm از بار q_1 و 9 cm از بار q_2 است؟



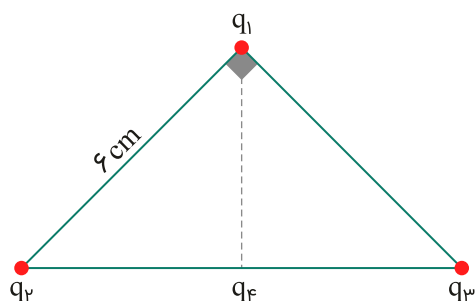
$$(1) \frac{15}{7}$$

$$(2) \frac{5}{3}$$

$$(3) 2$$

$$(4) 3$$

مطابق شکل زیر، ذره‌های باردار $q_1 = -q_2 = q_3 = 3\text{ μC}$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_4 = -3\text{ μC}$ وسط خط واصل بار q_2 و q_3 قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟



$$(1) \frac{1}{2}$$

$$(2) \frac{\sqrt{30}}{10}$$

$$(3) 2$$

$$(4) \frac{\sqrt{2}}{2}$$

ظرفیت خازنی $5\ \mu\text{F}$ و بار الکتریکی آن $200\ \mu\text{C}$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را 50 درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

(۲) ۴

(۱) ۲

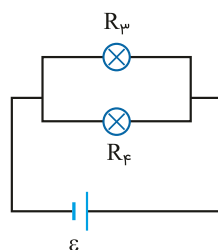
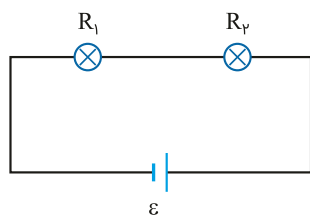
(۴) ۱۲

(۳) ۶

وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل $220\ \text{V}$ وصل کنیم، جریان $10\ \text{A}$ از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت 5 ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت 50 تومان باشد، هزینه یک ماه (30 روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

(۲) 1650000 (۱) 16500 (۴) 330000 (۳) 320

در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکه باتری آرمانی یکسان است. کدام مورد درست است؟



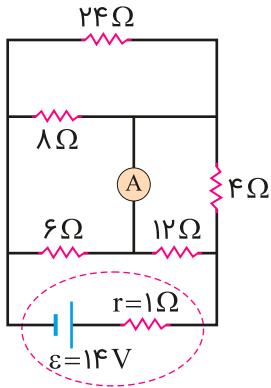
(۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها باهم برابر است.

(۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

(۳) توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

(۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

در مدار زیر، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟

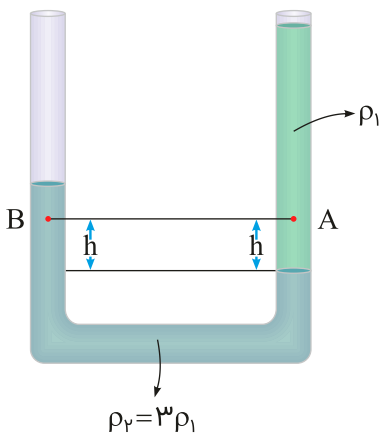


- (۱) $\frac{3}{4}$
 (۲) $\frac{1}{2}$
 (۳) ۱
 (۴) صفر

سطح حلقهٔ رسانایی به شکل مربع به ضلع 30 cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 400 G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

- (۱) $1/2 \times 10^{-5}$
 (۲) $1/2 \times 10^{-3}$
 (۳) $3/6 \times 10^{-5}$
 (۴) $3/6 \times 10^{-3}$

در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لولهٔ U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B کدام است؟



- (۱) $2\rho_1 gh$
 (۲) $\frac{2}{3}\rho_1 gh$
 (۳) $\frac{10}{3}\rho_1 gh$
 (۴) صفر

۲۴

تندی یک موشک در یک بازه زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازه زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

(۲) ۶۴

(۱) ۷۵

(۴) ۲

(۳) ۳۶

۲۵

نیروی ثابت $\vec{F} = ۴\vec{i} + ۳\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازه $\vec{d} = ۱۰\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکاهای SI است)

(۲) ۴۰۰

(۱) ۳۰۰

(۴) ۷۰۰

(۳) ۵۰۰

۲۶

یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{A} \cdot \text{s}^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

(۲) ولت (V)

(۱) وِبر (wb)

(۴) پاسکال (Pa)

(۳) تسلا (T)

۲۷

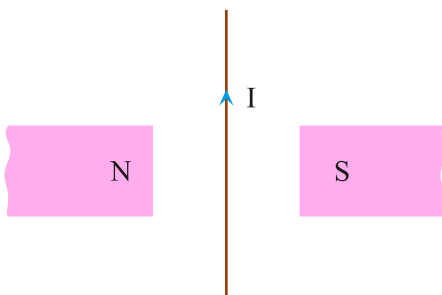
جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟

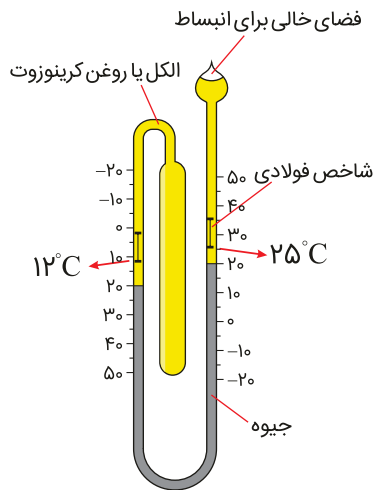
(۱) ←

(۲) →

(۳) ⊙ (برونسو)

(۴) ⊗ (درونسو)





(۱) کمینه- بیشینه

(۲) ترموکوپل

(۳) دماپا

(۴) تابشی

سیملوله‌ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

(۲) ۱/۲

(۱) ۱۲

(۴) ۲/۴

(۳) ۲۴

گرمایی که مقداری یخ $-10^\circ C$ را تبدیل به آب $15^\circ C$ می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10^\circ C$ را به آب $60^\circ C$ تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ $(C_{\text{یخ}} = 2 \text{ cal/g}^\circ C \text{ و } L_F = 336 \frac{J}{g})$

(۲) $\frac{10}{3}$ (۱) $\frac{3}{10}$

(۴) ۲

(۳) ۴