

۱ حجم خون یک فرد بالغ تقریباً $5L$ است. جرم خون چند کیلوگرم است؟ (چگالی خون را $\frac{g}{cm^3}$ $1/05$ فرض کنید).

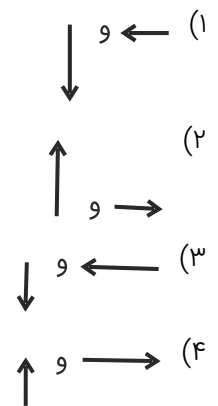
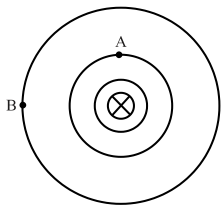
(۲) $52/5$

(۱) $5/25$

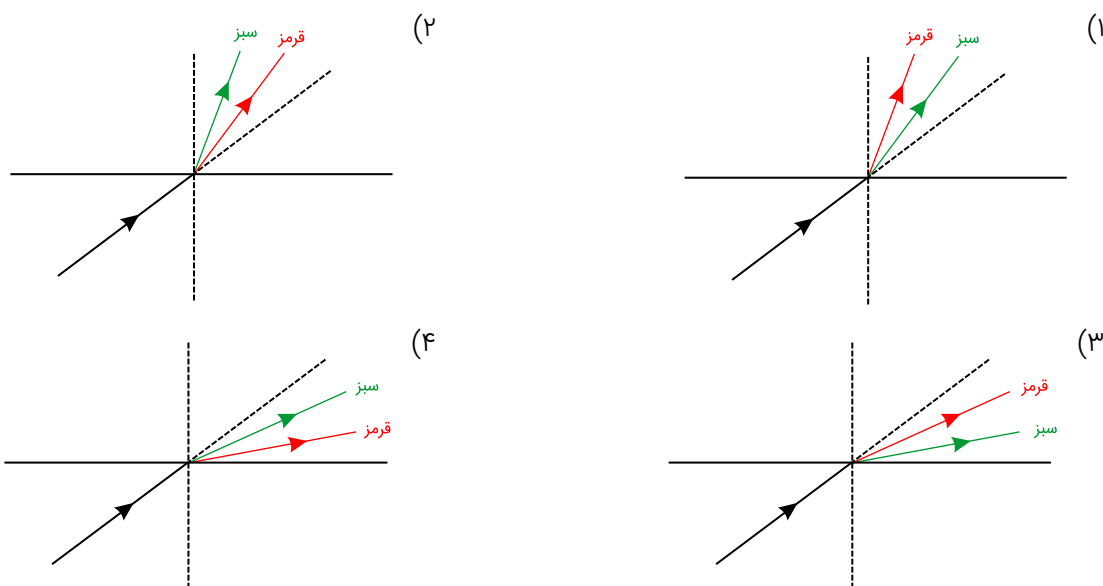
(۴) $2/1$

(۳) 21

۲ شکل زیر، یک سیم راست و بلند حامل جریان I را نشان می‌دهد، که عمود بر صفحه به سمت داخل صفحه است. دایره‌های هم‌مرکز خطوط میدان مغناطیسی در اطراف سیم را نشان می‌دهد. بردار میدان مغناطیسی در نقطه‌های A و B کدام‌اند؟



پرتو فرودی که شامل نورهای قرمز و سبز است، از شیشه وارد هوای رقیق می‌شود. کدام شکل شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



کدام مورد درست نیست؟

- (۱) تکانه برابر حاصل ضرب نیرو در مدت زمان تأثیر آن است.
- (۲) تغییر تکانه برابر مساحت سطح زیر نمودار نیرو - زمان است.
- (۳) تکانه یک کمیت برداری است که با بردار سرعت جسم هم‌جهت است.
- (۴) نیروی خالص متوسط وارد بر جسم برابر تغییر تکانه جسم تقسیم بر زمان تغییر آن است.

دو متحرک از حال سکون با شتاب‌های a_1 و $a_2 = \frac{16}{25}a_1$ هم‌زمان از یک نقطه، روی خط راست به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۵ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر می‌رسد، چند ثانیه است؟

- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۱۰ | (۲) ۱۵ |
| (۳) ۲۰ | (۴) ۲۵ |

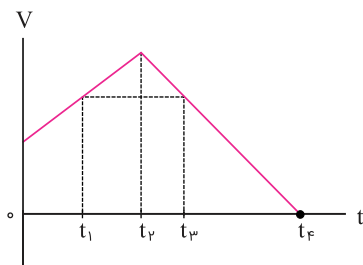
۶

متحرکی روی محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. در مکان $x_1 = +10\text{m}$ سرعت متحرک $+4\frac{\text{m}}{\text{s}}$ و در مکان $x_2 = +19\text{m}$ سرعت متحرک $+18\frac{\text{km}}{\text{h}}$ است. اگر مکان اولیه $x_0 = -6\text{m}$ سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟ (در طول مسیر جهت حرکت متحرک ثابت است.)

- (۱) ۳
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) صفر

۷

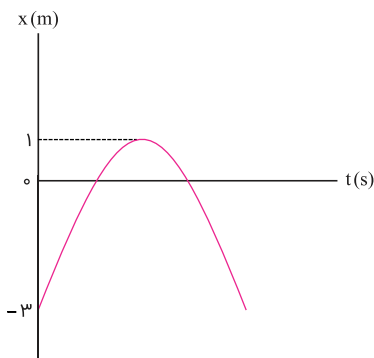
متحرکی روی محور x حرکت می‌کند. در کدام بازه زمانی زیر، شتاب متوسط خلاف جهت محور x است؟



- (۱) t_3 تا t_1
(۲) t_4 تا t_1
(۳) صفر تا t_1
(۴) t_2 تا t_1

۸

نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر بزرگی شتاب $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ باشد، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی که اولین بار جهت بردار مکان عوض می‌شود تا لحظه $t = 4\text{s}$ چند متر بر ثانیه است؟

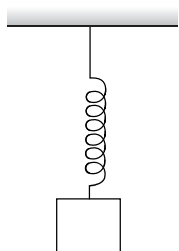


- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) $2\sqrt{3}$
(۴) $5\sqrt{3}$

شخصی درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازوی فنری ایستاده است و در این حالت ترازو عدد 600N را نشان می‌دهد. اگر آسانسور با شتاب رو به بالای $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در حال حرکت باشد و کابل آسانسور پاره شود و آسانسور سقوط آزاد کند، عدد که ترازو نشان می‌دهد، چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) صفر
(۲) ۳۸۰
(۳) ۶۰۰
(۴) ۷۲۰

در شکل زیر، وقتی وزنه 4kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 12cm می‌رسد و وقتی وزنه 5kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 13cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

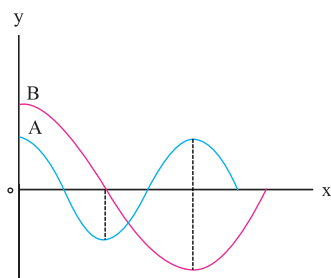


- (۱) ۴۰
(۲) ۳۰
(۳) ۲۰
(۴) ۱۰

وقتی شنونده‌ای فاصله خود را از یک منبع صوت از r_1 به r_2 می‌رساند، تراز شدت صوتی که می‌شنود از ۴۶ دسی‌بل به ۲۰ دسی‌بل می‌رسد. اگر $r_2 - r_1 = 95\text{m}$ باشد، r_2 چند متر است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.

- (۱) ۱۰۵
(۲) ۲۰۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۲۵

نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج عرضی که در یک محیط در حال انتشارند، مطابق شکل است. در مدتی که چشمه موج A، ۱۰۰ نوسان انجام می‌دهد، چشمه موج B چند نوسان انجام می‌دهد؟



(۱) ۲۵

(۲) ۵۰

(۳) ۷۵

(۴) ۲۰۰

معادله نیرو - مکان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت $F = -\frac{\pi^2}{10}x$ است. اگر جرم نوسانگر ۱۰۰ گرم و انرژی مکانیکی نوسانگر $2\pi^2 \text{ mJ}$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

$$x = 0.02 \cos \pi t \quad (۲)$$

$$x = 0.2 \cos 4\pi t \quad (۱)$$

$$x = 0.02 \cos 4\pi t \quad (۴)$$

$$x = 0.2 \cos \pi t \quad (۳)$$

معادله حرکت هماهنگ ساده نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos 4\pi t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_3 = \frac{1}{3} \text{ s}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

(۲) ۲۴

(۱) ۱۸

(۴) ۳۲

(۳) ۳۰

۱۵

نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت ۶ ساعت چه کسری از ماده اولیه در نمونه ای از این ماده پرتوزا باقی می ماند؟

$$\frac{1}{24} \quad (2)$$

$$\frac{1}{16} \quad (1)$$

$$\frac{1}{64} \quad (4)$$

$$\frac{1}{32} \quad (3)$$

۱۶

طبق مدل اتمی بور کوچک ترین شعاع مدار الکترون به دور هسته $a_0 = 52/9 \text{ pm}$ است. شعاع مدار $n = 4$ چند پیکومتر است؟

$$211/6 \quad (2)$$

$$846/4 \quad (1)$$

$$21/16 \quad (4)$$

$$84/64 \quad (3)$$

۱۷

الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. وقتی الکترون از این حالت به اولین حالت برانگیخته جهش می کند، بسامد فوتون گسیل شده چند هرتز است؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV s}$)

$$6/375 \times 10^{14} \quad (2)$$

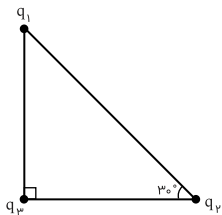
$$8/5 \times 10^{14} \quad (1)$$

$$3/02 \times 10^{14} \quad (4)$$

$$4/125 \times 10^{14} \quad (3)$$

۱۸

در شکل زیر، بزرگی نیروی الکتریکی که q_1 به q_3 وارد می کند، ۲۵ درصد از بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می کند، کمتر است. $\left| \frac{q_1}{q_2} \right|$ کدام است؟



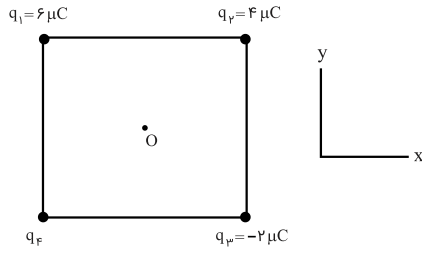
$$3 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (3)$$

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های مربعی ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی خالص در نقطه O (مرکز مربع) در جهت محور x است. بار q_4 چند میکروکولن است؟



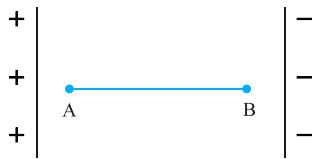
(۱) ۸

(۲) -۸

(۳) ۱۲

(۴) -۱۲

ذره‌ای به بار الکتریکی $q = -5\text{mC}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A به طرف نقطه B پرتاب می‌شود و در مسیر A تا B ، انرژی جنبشی آن 100mJ تغییر می‌کند. $V_B - V_A$ چند ولت است؟ (از وزن ذره و مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



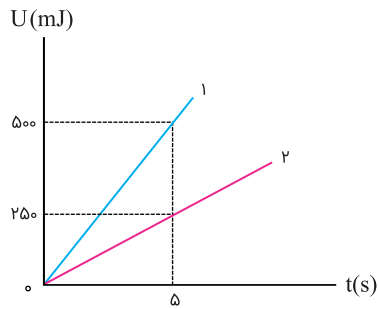
(۱) ۲۰

(۲) -۲۰

(۳) -۵۰

(۴) ۵۰

دو مقاومت R_1 و R_2 به صورت متوالی به یک باتری آرمانی متصل هستند. در هر دو مقاومت انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. شکل زیر، نمودار تغییرات انرژی گرمایی بر حسب زمان را برای دو مقاومت نشان می‌دهد. توان خروجی باتری چند وات است؟



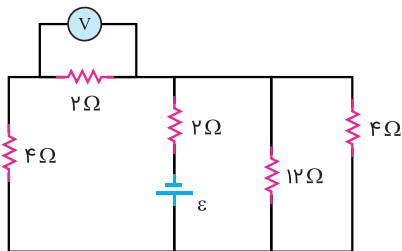
(۱) ۱۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳) $\frac{1}{10}$

(۴) $\frac{3}{20}$

در مدار زیر، ولت‌سنج $4V$ را نشان می‌دهد. نیروی محرکه باتری چند ولت است؟ (ولت‌سنج و باتری آرمانی فرض شوند).



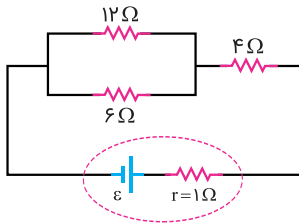
(۱) ۱۲

(۲) ۱۶

(۳) ۲۴

(۴) ۳۶

در مدار زیر، اگر جای مقاومت ۴ اهمی و ۶ اهمی عوض شود، توان خروجی باتری چند درصد تغییر می‌کند؟



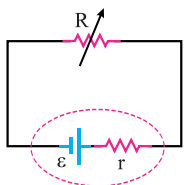
(۱) $8/875$

(۲) 10

(۳) $12/5$

(۴) 15

در شکل زیر، یک مقاومت متغیر به یک باتری متصل است. توان خروجی باتری به ازای جریان $5A$ برابر $9/5W$ و به ازای جریان $7A$ برابر $12/6W$ است. نیروی محرکه باتری چند ولت و مقاومت درونی آن چند اهم است؟



(۱) $2/5$ و $0/05$

(۲) $2/15$ و $0/05$

(۳) $2/4$ و $0/5$

(۴) $2/14$ و $0/5$

سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای ۲۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که بزرگی آن $200G$ و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت $4ms$ تغییر می‌کند و به $400G$ در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچه $50cm^2$ باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه چند ولت است؟

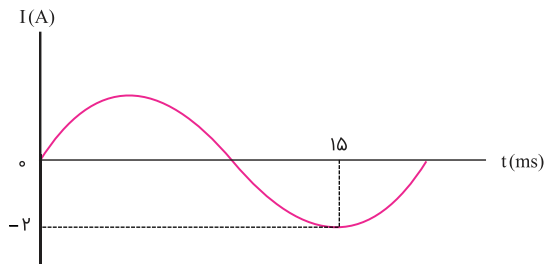
(۲) 5

(۱) 1

(۴) 15

(۳) 6

شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. معادلهٔ جریان بر حسب زمان در SI، کدام است؟



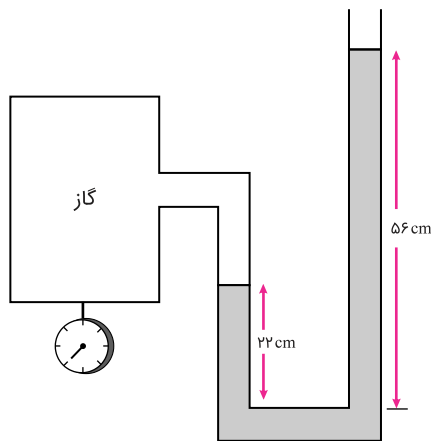
$$I = 2 \sin \frac{\pi}{10} t \quad (1)$$

$$I = 2 \sin \frac{\pi}{20} t \quad (2)$$

$$I = 2 \sin 100\pi t \quad (3)$$

$$I = 2 \sin 200\pi t \quad (4)$$

در شکل زیر، اگر فشار گاز درون مخزن ۱۰۸/۸ کیلوپاسکال و فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، چگالی مایع درون لوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی جیوه $\frac{g}{cm^3}$ ۱۳/۶ است).



$$0/8 \quad (1)$$

$$1 \quad (2)$$

$$1/8 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

از بالونی که در ارتفاع ۱۰۰ متری سطح زمین و با تندی $5 \frac{m}{s}$ در حال پرواز است بسته‌ای به جرم $20 kg$ رها می‌شود و با تندی $35 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظهٔ رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$-10 \quad (2)$$

$$-8 \quad (1)$$

$$-4 \quad (4)$$

$$-6 \quad (3)$$

یک ظرف آلومینیومی با حجم 500cm^3 در دمای 20°C به طور کامل از گلیسرین پر شده است. اگر دمای ظرف و گلیسرین به 40°C برسد، چند سانتی‌متر مکعب گلیسرین از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط طولی آلومینیم $23 \times 10^{-6}\text{K}^{-1}$ و ضریب انبساط حجمی گلیسرین $5 \times 10^{-4}\text{K}^{-1}$ است.)

(۲) ۴/۳

(۱) ۴/۷۷

(۴) ۲

(۳) ۳

2kg آب را درون یک کتری برقی با توان الکتریکی 3kW می‌ریزیم و آن را روشن می‌کنیم. از شروع جوشیدن تا تبخیر همه آب درون کتری، چند دقیقه طول می‌کشد؟ (فرض کنید تمام انرژی الکتریکی تبدیل شده به انرژی گرمایی، به آب می‌رسد و $L_V = 2256 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)

(۲) ۲/۵

(۱) ۲۵

(۴) ۵

(۳) ۵۰