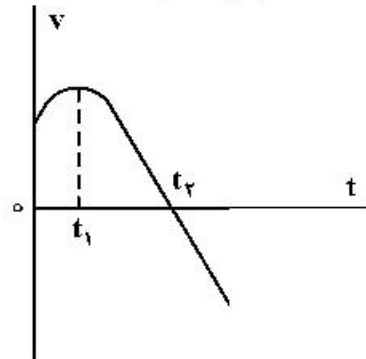


۲۰۶- حجم یک مول گاز آرمانی در دمای 27°C برابر ۸ لیتر است. فشار گاز چند پاسکال است؟ $(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}})$

- (۱) 2×10^2 (۲) 2×10^3 (۳) 3×10^2 (۴) 3×10^3

۲۰۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام موارد زیر درست است؟



- الف- جهت سرعت و شتاب در لحظه t_1 تغییر کرده است.
ب- در بازه زمانی t_1 تا t_2 حرکت در جهت محور x است.
پ- در بازه زمانی صفر تا t_1 تندی در حال کاهش است.
ت- بردار شتاب در بازه زمانی صفر تا t_2 خلاف جهت محور x است.

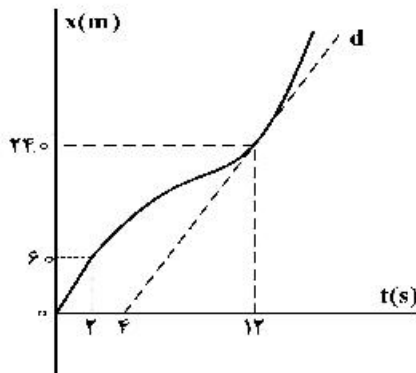
(۱) ب

(۲) پ

(۳) الف و ت

(۴) ب و ت

۲۰۸- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. اگر تندی در لحظه $t = 12\text{s}$ برابر تندی متوسط در بازه $t_1 = 2\text{s}$ تا $t_2 = 12\text{s}$ باشد، سرعت متوسط ۲ ثانیه اول چند برابر سرعت متوسط ۲ ثانیه هفتم است؟



(خط d مماس بر نمودار در لحظه $t = 12\text{s}$ است.)

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{2}$

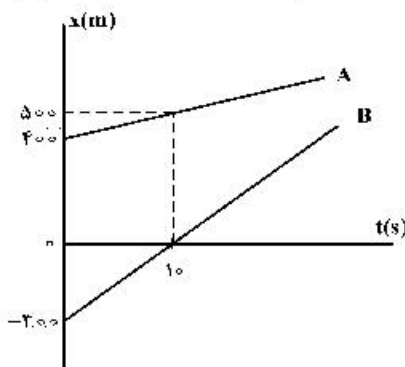
(۳) $\frac{2}{5}$

(۴) $\frac{2}{3}$

۲۰۹- متحرکی روی محور x در حال حرکت است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 10\text{s}$ در SI برابر $2\vec{i}$ و در بازه زمانی $t_1 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 15\text{s}$ برابر $\frac{2}{3}\vec{i}$ است. بردار شتاب متوسط آن در بازه زمانی $t_1 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 15\text{s}$ در SI ، کدام است؟

- (۱) $2\vec{i}$ (۲) $4\vec{i}$ (۳) $6\vec{i}$ (۴) $\frac{4}{3}\vec{i}$

۲۱۰- نمودار مکان - زمان دو خودرو که روی خط راست حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر، است. در لحظه‌های t_1 و t_2 فاصله دو متحرک از هم 600m است. کدام است $\frac{t_2}{t_1}$ ؟



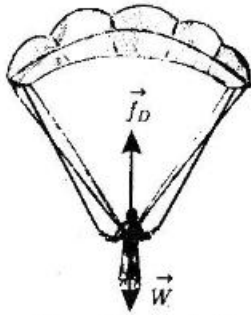
(۱) ۱۵

(۲) ۱۳

(۳) ۸

(۴) ۵

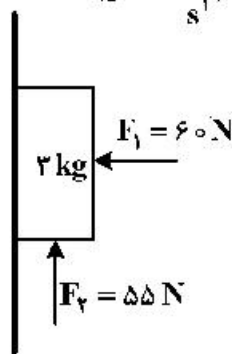
۲۱۱- در شکل زیر، چتربازی مدتی پس از یک پرش آزاد، چترش را باز می‌کند و ناگهان مقاومت هوا افزایش می‌یابد. از این لحظه به بعد، تا قبل از رسیدن چترباز به تندی حدی، کدام مورد، درباره حرکت چترباز درست است؟



- (۱) تندی و شتاب افزایش می‌یابند.
- (۲) تندی و شتاب کاهش می‌یابند.
- (۳) تندی افزایش و شتاب ثابت می‌ماند.
- (۴) تندی افزایش و شتاب کاهش می‌یابد.

۲۱۲- مطابق شکل زیر، جسم را با نیروی افقی F_1 به دیوار قائمی می‌فشاریم و جسم ساکن می‌ماند. اگر نیروی قائم F_2 نیز

به جسم وارد شود، در این حالت نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- (۱) $30\sqrt{3}$
- (۲) $30\sqrt{5}$
- (۳) ۶۵
- (۴) ۶۰

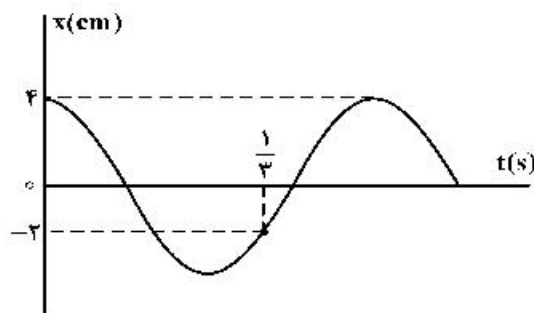
۲۱۳- جسمی به وزن ۸ N را به فنری به طول ۲۰ cm و ثابت $k = 2 \frac{N}{cm}$ می‌بندیم و از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم.

در مدتی که آسانسور روبه بالا با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ در حال توقف است، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۰/۸
- (۲) ۱۶/۸
- (۳) ۲۷/۲
- (۴) ۲۳/۲

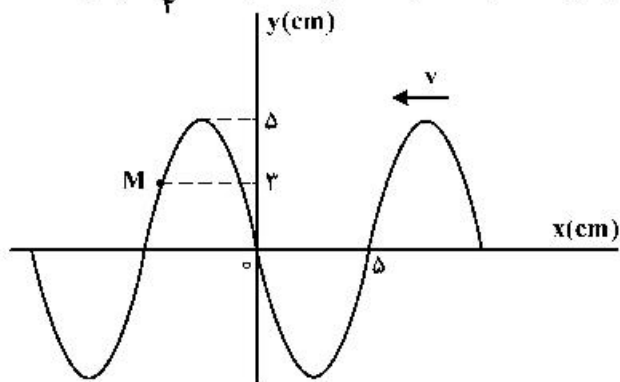
۲۱۴- نمودار مکان - زمان حرکت نوسانگری مطابق شکل زیر است. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه $t = \frac{3}{16}$ s چند برابر

انرژی مکانیکی آن است؟



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

۲۱۵- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه t_1 نشان می‌دهد و موج به سمت چپ حرکت می‌کند، اگر تندی موج $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط ذره M در مدت t_1 تا $t_1 + \frac{1}{4}$ چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

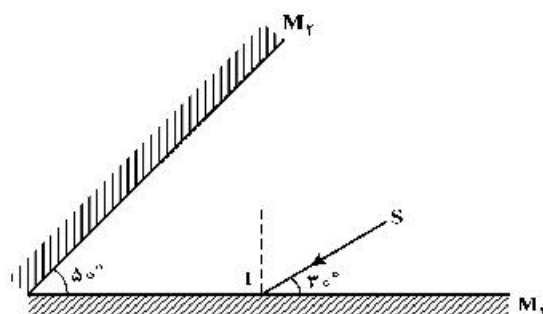


- (۱) ۱۲
(۲) ۲۰
(۳) ۲۴
(۴) ۴۰

۲۱۶- سه ناظر A، B و C در فاصله‌های r ، $2r$ و $4r$ از یک چشمه صوت نقطه‌ای قرار دارند. تراز شدت صوتی که ناظرهای A و B در معرض آن قرار دارند، β و $\frac{\Delta}{\rho}$ است. تراز شدت صوتی که ناظر C در معرض آن قرار دارد، چند دسی‌بل است؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی صوت توسط محیط صرف‌نظر شود.

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۲۱۷- در شکل زیر، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینه M_2 با امتداد پرتو SI، زاویه چند درجه می‌سازد؟



- (۱) ۴۰
(۲) ۷۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۱۰

۲۱۸- سدیم $^{24}_{11}\text{Na}$ و پاشی β^- انجام می‌دهد. هسته جدید به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

- (۱) ۱۱ و ۱۳ (۲) ۱۲ و ۱۱ (۳) ۱۱ و ۱۳ (۴) ۱۲ و ۱۲

۲۱۹- بسامد سومین خط طیف اتم هیدروژن در کدام رشته IIz $2/5 \times 10^{14}$ است؟

$$\left[C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ و } R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1} \right]$$

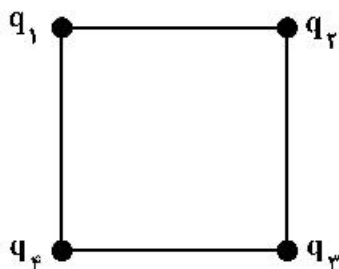
- (۱) پاشن ($n' = 3$) (۲) براکت ($n' = 4$) (۳) پفوند ($n' = 5$) (۴) بالمر ($n' = 2$)

۲۲۰- در اتم هیدروژن، الکترون از مدار r به شعاع r' به مدار دیگری به شعاع r' می‌رود و فوتونی با انرژی

$$2/55 \text{ eV} \text{ گسیل می‌کند. } r - r' \text{ چند برابر شعاع بور } (a_0) \text{ است؟ } (E_R = 13/6 \text{ eV})$$

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۲۲۱- در شکل زیر، چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر صفر باشد، کدام رابطه درست است؟



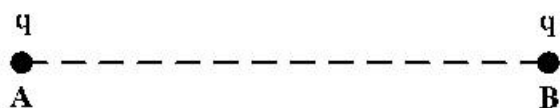
$$q_4 = q_2 = -2\sqrt{2}q_1 \quad (1)$$

$$q_4 = q_2 = -\frac{\sqrt{2}}{4}q_1 \quad (2)$$

$$q_4 = q_2 = 2\sqrt{2}q_1 \quad (3)$$

$$q_4 = q_2 = \frac{\sqrt{2}}{4}q_1 \quad (4)$$

۲۲۲- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی مثبت و هم اندازه q در جای خود ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم تا بار جسم B برابر $-2q$ شود، در این صورت بزرگی نیرویی که دو ذره به هم وارد می‌کنند، چند برابر F می‌شود؟



(1) ۲

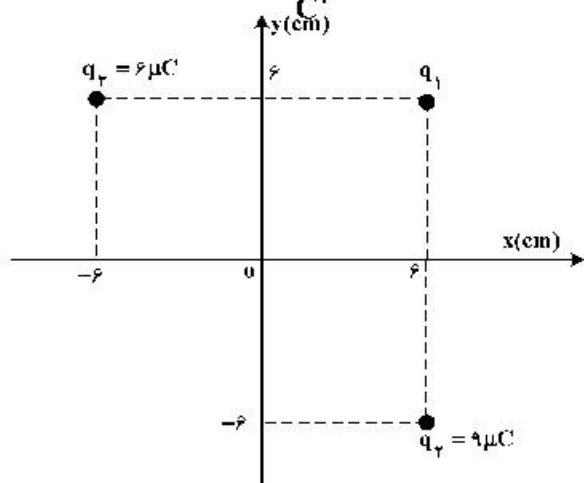
(2) ۴

(3) ۶

(4) ۸

۲۲۳- مطابق شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در صفحه xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطه O

(مبدأ مختصات) در SI برابر $6/25 \times 10^6 \frac{N}{C}$ است. $|q_1|$ چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



(1) ۲

(2) ۳

(3) ۴

(4) ۵

۲۲۴- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازنی 10 درصد کاهش یابد، بار الکتریکی و انرژی ذخیره شده در آن هر کدام چند درصد (به ترتیب از راست به چپ) کاهش می‌یابند؟

(۲) ۱۹ و ۱۹

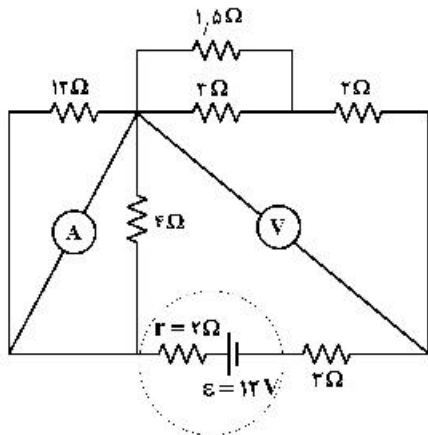
(۱) ۱۰ و ۱۹

(۴) ۱۰ و ۱۹

(۳) ۱۰ و ۱۰

محل انجام محاسبات

۲۲۵- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی و ولت‌سنج آرمانی چه عددهایی را نشان می‌دهند؟



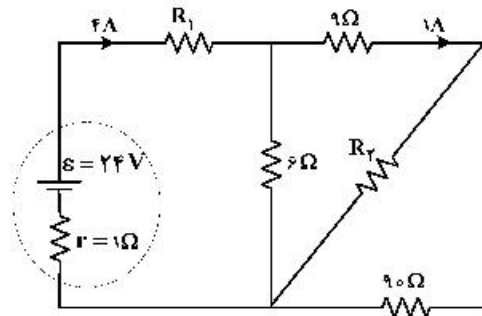
(۱) $2.4V$ و $0.8A$

(۲) $4.8V$ و $0.8A$

(۳) $4.5V$ و $1.5A$

(۴) $6V$ و $1.5A$

۲۲۶- در شکل روبه‌رو، توان الکتریکی مصرفی مقاومت R_2 چند وات است؟



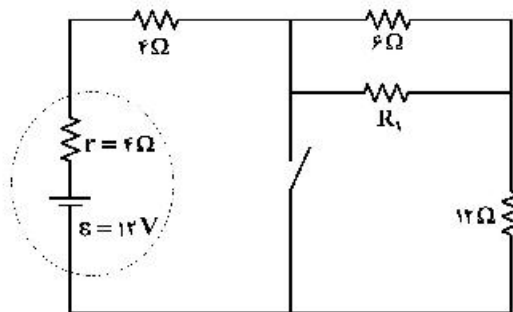
(۱) $9/8$

(۲) $8/1$

(۳) $7/2$

(۴) $3/6$

۲۲۷- در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری 40% درصد کاهش می‌یابد. R_1 چند اهم است؟



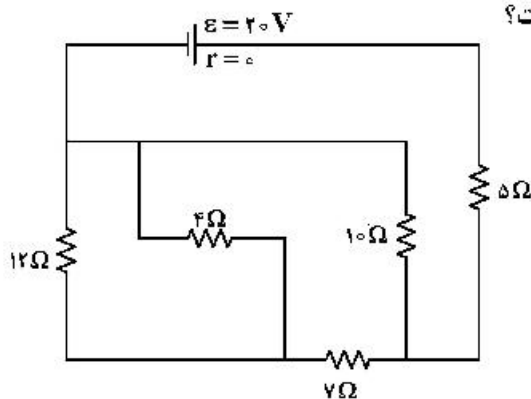
(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۱۲

(۴) ۱۸

۲۲۸- در مدار روبه‌رو، شدت جریان عبوری از مقاومت ۴ اهمی چند آمپر است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{4}$

۲۲۹- مطابق شکل زیر، پروتونی با سرعت $\vec{v} = (10^4 \frac{m}{s})\vec{i}$ وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت، به بزرگی 170G می‌شود. اگر تنها نیروی مغناطیسی به پروتون وارد شود، شتاب حرکتش در این لحظه در SI، کدام است؟

(بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ و جرم آن $1.7 \times 10^{-27}\text{kg}$ است.)

(۱) $1/6 \times 10^{10} \vec{j}$

(۲) $1/6 \times 10^{10} \vec{i}$

(۳) $1/6 \times 10^8 \vec{j}$

(۴) $1/6 \times 10^8 \vec{i}$

۲۳۰- در شکل زیر، حلقهٔ رسانایی به مساحت 600cm^2 عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت، در یک میلی‌ثانیه 200 گاوس کاهش می‌یابد. در این مدت، نیروی محرکهٔ القایی متوسط در حلقه چند ولت است و جهت جریان القایی چگونه است؟

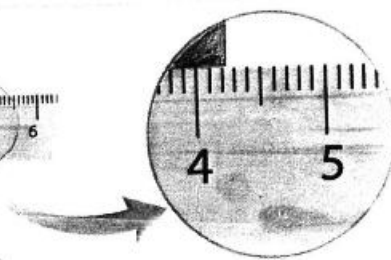
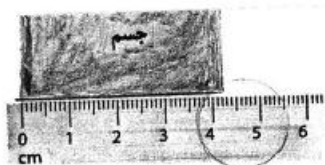
(۱) $1/2$ ، پادساعتگرد

(۲) $0/6$ ، پادساعتگرد

(۳) $0/6$ ، ساعتگرد

(۴) $1/2$ ، ساعتگرد

۲۳۱- در شکل زیر نتیجهٔ اندازه‌گیری با چند رقم با معنا گزارش می‌شود و خطای وسیلهٔ اندازه‌گیری برحسب میلی‌متر، چقدر است؟



- (۱) $2, \pm 0/1$
- (۲) $2, \pm 0/5$
- (۳) $2, \pm 0/1$
- (۴) $2, \pm 0/5$

۲۳۲- اگر تندی جسمی در یک مسیر ثابت بماند، کدام موارد الزاماً درست است؟

الف) کار نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

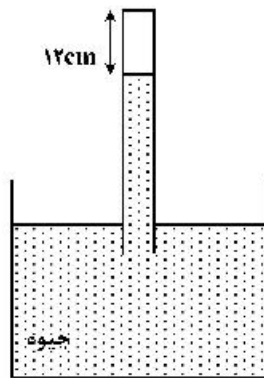
ب) انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ) نیروی خالص وارد بر جسم صفر است.

الف (۱) پ (۲) الف و ب (۳) ب و پ (۴)

۲۳۳- در شکل زیر، فشار هوا برابر 76cmHg و فشار گاز محبوس در لوله 2cmHg است. در دمای ثابت، لوله را چند

سانتی‌متر بیشتر در جیوه فرو ببریم، تا فشار گاز درون لوله 2cmHg شود؟



۴ (۱)

۵ (۲)

۶ (۳)

۷ (۴)

۲۳۴- در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به چگالی‌های $\rho_1 = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_2 = 2.4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مایع سوم با چگالی ρ_3 به

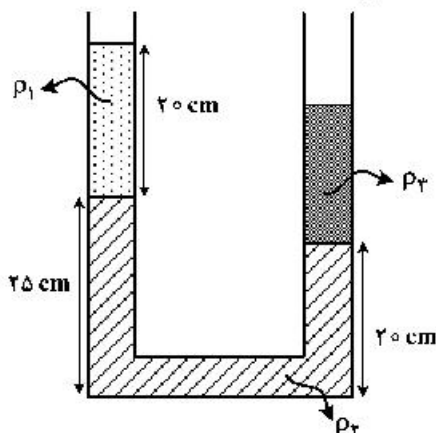
حالت تعادل قرار دارند. اگر سطح مقطع لوله 2cm^2 باشد، جرم مایع سوم چند گرم است؟

۵۶ (۱)

۴۸ (۲)

۴۲ (۳)

۳۵ (۴)



۲۳۵- در دمای صفر درجه سلسیوس، طول دو میله آلومینیمی و فولادی با هم برابر و هر کدام ۴ متر است. دمای میله‌ها را

تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آن‌ها $2/3$ میلی‌متر شود؟

$$(\alpha_{\text{آلومینیم}} = 23 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \text{ و } \alpha_{\text{فولاد}} = 11.5 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1})$$

۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۵ (۱)