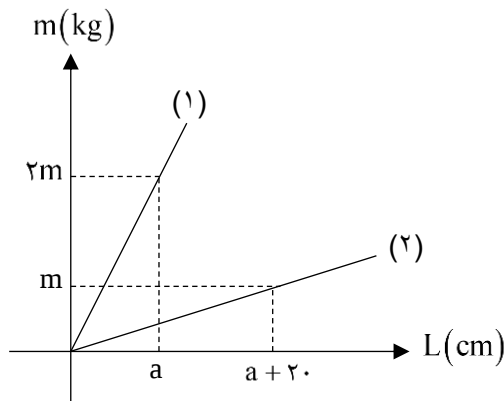


سوالات جمع بندی جلسه (۱) (اندازه گیری و ویژگی مواد)

- ۱- نمودار جرم برحسب طول ضلع دو مکعب فلزی (۱) و (۲) مطابق شکل زیر است. اگر چگالی فلز (۱)، ۱۶ برابر چگالی فلز (۲) باشد، مقدار a کدام است؟



(۱) $\frac{20}{7}$

(۲) ۴۰

(۳) $\frac{160}{7}$

(۴) ۲۰

- ۲- کره‌ای فلزی به جرم 3kg را درون یک ظرف پر از آب می‌اندازیم و مشاهده می‌کنیم 800g آب از ظرف بیرون می‌ریزد. اگر چگالی آب و فلز سازنده کره به ترتیب 1g/cm^3 و $4/5\text{g/cm}^3$ باشد، حجم حفره درون کره چند سانتی متر مکعب است؟

(۴) $\frac{2000}{3}$

(۳) $\frac{440}{3}$

(۲) $\frac{400}{3}$

(۱) $\frac{200}{3}$

- ۳- یک آمپرسنج دیجیتالی، جریان عبوری از مدار را $2/0.2$ آمپر نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این آمپرسنج چند میلی آمپر است؟

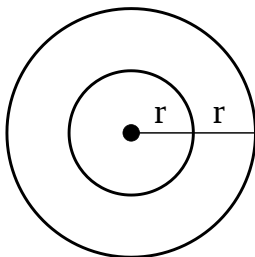
(۴) ۱۰

(۳) ۱

(۲) ۰/۱

(۱) ۰/۰۱

- ۴- قصد داریم جسمی کروی و دولایه به صورت شکل روبه‌رو، از دو فلز طلا و نقره بسازیم. چگالی کره در حالتی که لایه بیرونی از طلا و لایه درونی از نقره باشد، چند برابر حالتی است که لایه‌ی درونی از طلا و لایه‌ی بیرونی از نقره باشد؟ ($\rho_{\text{نقره}} \approx 11 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho_{\text{طلا}} \approx 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



(۲) $\frac{19}{11}$

(۱) ۱

(۴) $\frac{3}{2}$

(۳) ۲

۵- دو مایع هم جرم به چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 را مخلوط می‌کنیم. چگالی مخلوط ρ' می‌شود. بار دیگر حجم‌های برابر از این دو مایع را مخلوط کرده و چگالی مخلوط ρ'' می‌شود. اگر $\rho' \times \rho''$ چهار برابر ρ_1 و سه برابر ρ_2 باشد، ρ_1 و ρ_2 به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (تمامی واحدهای چگالی بر حسب g/cm^3 می‌باشند).

$$(1) \quad 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad (2) \quad 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, 4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$(3) \quad 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, 16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad (4) \quad 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, 16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

۶- قطعه یخی در مدت زمان ۱۵ s ذوب می‌شود. اگر در طی این ذوب شدن حجم آن 5 cm^3 کاهش بیاید،

$$\text{آهنگ ذوب شدن یخ چند گرم بر دقیقه است؟} \left(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

الف) ۲۰۰ (ب) ۱۸۰ (ج) ۱۶۰ (د) ۱۴۰

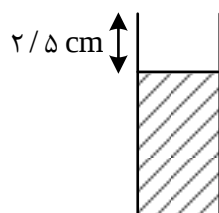
۷- داخل مکعبی به جرم 980 g که چگالی فلز سازنده آن $7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است، حفره‌ای وجود دارد. اگر ۳۰٪

حجم کل مکعب را حفره تشکیل داده باشد، حداکثر چند گرم از مایعی با چگالی $2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را می‌توان داخل این حفره ریخت؟

(۱) ۲۴۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۸۰ (۴) ۱۴۰

۸- مطابق شکل زیر، درون یک ظرف استوانه‌ای شکل با مساحت مقطع 18 سانتی‌متر مربع، مقداری روغن ریخته شده است. یک گلوله سربی با چگالی $11/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ را به آرامی داخل این ظرف می‌اندازیم و ۲۸ گرم

روغن از ظرف بیرون می‌ریزد. جرم این گلوله چند گرم است؟ $(\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(۱) ۸۶۹ (۲) ۸۹۶

(۳) ۳۲۹ (۴) ۳۹۲

۹- آب با تندی $\frac{ds}{dt} = 2/4$ در لوله‌ای با سطح مقطع یکنواخت 25 cm^2 در حال حرکت است. آهنگ جریان

آب درون لوله بر حسب مگا مترمکعب بر میلی‌ثانیه کدام است؟

(۱) 6×10^{-11} (۲) 6×10^{-22}

(۳) 6×10^{-13} (۴) 6×10^{-23}

۱۰- مطابق شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی به حالت تعادل قرار دارند. اگر $2\rho_1 = \rho_2 = 3\rho_3$ باشد،

نسبت $\frac{x}{h}$ چقدر است؟

(۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۶

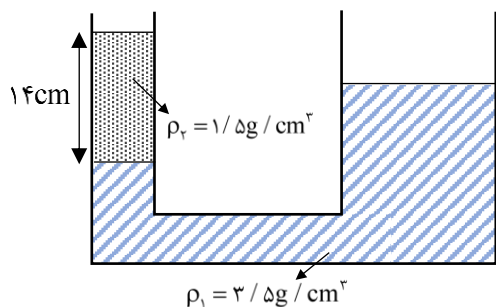
۱۱- در مکانی که فشار هوا $1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، مقداری مایع درون ظرفی ریخته‌ایم. اگر از عمق ۲۰ سانتی متری این مایع به عمق ۴۰ سانتی متری آن برویم، فشار ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. چگالی این مایع چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) ۰/۶ (۲) ۰/۸ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۲- در لوله U شکل زیر، مقداری آب به حالت تعادل قرار دارد. در هر دو شاخه مقدار یکسانی روغن می‌ریزیم و مشاهده می‌کنیم که اختلاف ارتفاع آب در دو شاخه به 2 cm می‌رسد. اختلاف سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله چند سانتی متر می‌شود؟ ($\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$ و $\rho_{\text{روغن}} = 0.8 \text{ g/cm}^3$ و سطح مقطع شاخه‌ها در شکل مشخص شده است).

(۱) ۰/۵
(۲) ۰/۷۵
(۳) ۱
(۴) ۱/۲۵

۱۳- در شکل زیر، شعاع مقطع شاخه سمت راست، $\sqrt{2}$ برابر شعاع مقطع شاخه سمت چپ است. اگر در شاخه سمت راست ۲۱cm از مایعی به چگالی $\rho_r = 3 \text{ g/cm}^3$ بریزیم، پس از رسیدن مایع‌ها به حالت تعادل، سطح مایع (۱) در شاخه سمت چپ چند سانتی متر بالا می‌رود؟ (سه مایع با همدیگر مخلوط نمی‌شوند).



۶ (۱)

۹ (۲)

۱۲ (۳)

۱۸ (۴)

۱۴- چگالی متوسط هوا تا ارتفاع ۳ کیلومتری از سطح دریای آزاد 1.01 kg/m^3 می‌باشد. فشار هوا در شهر تبریز که ارتفاع آن از سطح دریای آزاد ۱۴۰۰ متر است، چند کیلوپاسکال می‌باشد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و فشار هوا در سطح دریاهای آزاد برابر 10^5 پاسکال است).

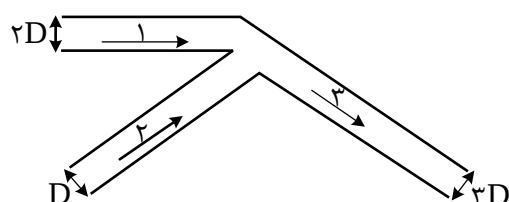
۹۸/۵۸ (۴)

۹۵/۸۸ (۳)

۸۵/۸۶ (۲)

۸۶/۸۵ (۱)

۱۵- مطابق شکل زیر، مایعی به صورت لایه‌ای و پایا در لوله جریان دارد. اگر تندی مایع در لوله (۲)، ۵ برابر تندی مایع در لوله (۱) باشد، آنگاه تندی مایع در لوله (۳) چند برابر تندی آن در لوله (۲) است؟



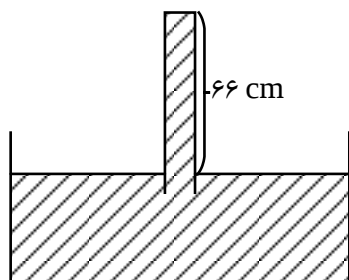
۱ (۲)

$\frac{11}{9}$ (۱)

$\frac{7}{15}$ (۴)

$\frac{1}{5}$ (۳)

۱۶- در جوسنج (بارومتر) زیر مساحت انتهایی لوله 2 cm^2 است. اگر فشار هوا در محل ۷۶ سانتی متر جیوه باشد، نیروی وارد بر انتهایی لوله چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



(مایع درون ظرف و لوله جیوه است.)

(۱) $5/44$ (۲) $1/36$

(۳) $2/72$ (۴) $4/0.8$

۱۷- قطعه چوبی به جرم m روی آب شناور است و نیروی شناوری وارد بر آن برابر F_1 است. اگر قطعه چوبی مشابه دیگری را روی قطعه چوب اولیه قرار دهیم، مجموعه همچنان روی آب شناور می ماند. اگر نیروی شناوری وارد بر مجموعه در حالت دوم برابر F_2 باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) $F_1 = F_2$ (۲) $F_1 = 2F_2$

(۳) $2F_1 = F_2$ (۴) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

۱۸- آهنگ شارش یک مایع در لوله ای به شعاع مقطع 4 cm برابر $72 \frac{\text{L}}{\text{min}}$ می باشد. اگر در ادامه طول لوله،

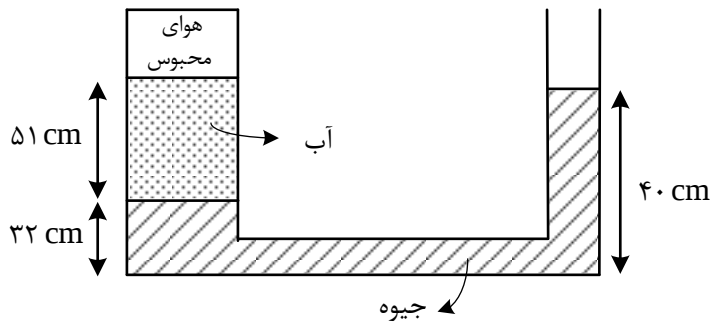
شعاع مقطع آن $\frac{5}{3}$ برابر شود، تندی شاره چند سانتی متر بر ثانیه و چگونه تغییر می کند؟ $(\pi \approx 3)$

(۱) ۹ - کاهش می یابد. (۲) ۹ - افزایش می یابد.

(۳) ۱۶ - کاهش می یابد. (۴) ۱۶ - افزایش می یابد.

۱۹- در شکل زیر، فشار هوای محبوس در لوله چند سانتی متر جیوه است؟

$(P_0 = 76 \text{ cmHg}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$



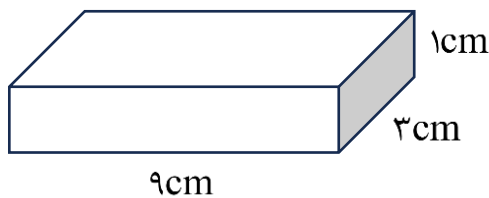
$$80/25 \quad (4)$$

$$79/75 \quad (3)$$

$$72/25 \quad (2)$$

$$71/75 \quad (1)$$

۲۰- مطابق شکل زیر، مکعب مستطیلی از فلزی با چگالی ρ ساخته‌ایم. این مکعب را از وجه‌های مختلف روی سطح قرار می‌دهیم. میانگین فشارهای ناشی از مکعب در سه حالت مختلف چند برابر فشار ناشی از مکعب مربعی با همین حجم و از همین جنس می‌باشد؟



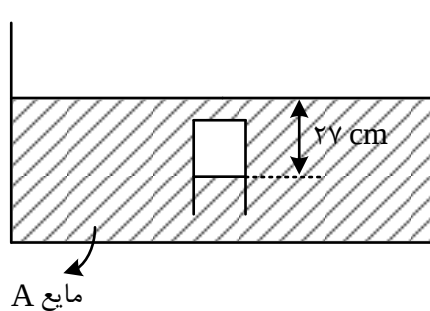
$$\frac{13}{9} \quad (2)$$

$$\frac{13}{3} \quad (1)$$

$$\frac{13}{27} \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

۲۱- در شکل زیر، فشار هوای محبوس در لوله آزمایش برابر $79/5$ سانتی‌متر جیوه است. چگالی مایع A چند برابر چگالی جیوه است؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$)



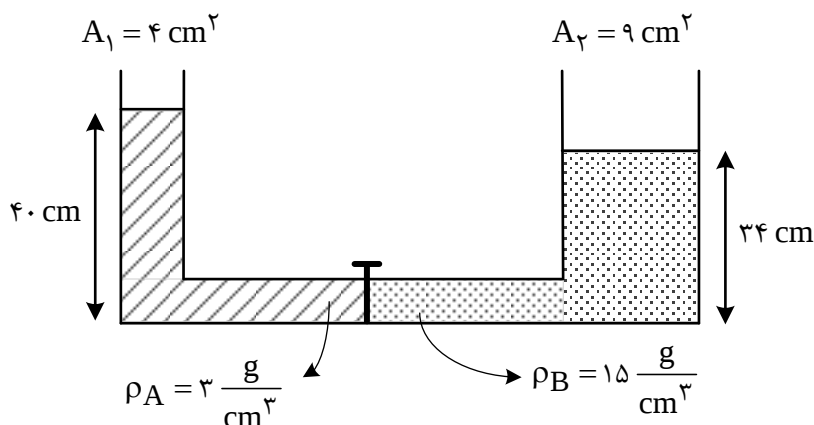
$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$6 \quad (4)$$

$$\frac{1}{6} \quad (3)$$

۲۲- در شکل زیر، اگر شیر رابط را باز کنیم، پس از ایجاد تعادل، سطح آزاد مایع B چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ (از حجم لوله رابط صرف نظر شود.)



۱۸ (۴)

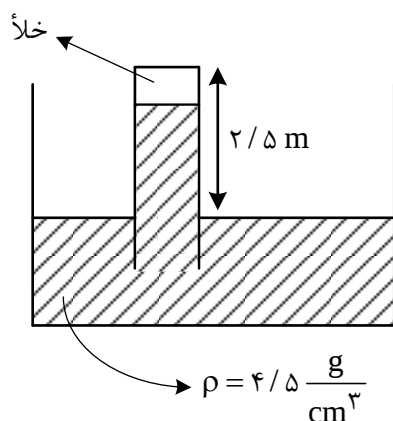
۸ (۳)

$\frac{32}{13}$ (۲)

۲ (۱)

۲۳- در شکل زیر اگر لوله را نسبت به راستای قائم 37° درجه بچرخانیم، فشار وارد بر انتهای لوله چند سانتی متر

جیوه می شود؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ ، $P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



$\frac{25}{3}$ (۱)

۲۵ (۲)

۴۵ (۳)

۷۵ (۴)

۲۴- در لوله ای به قطر مقطع d جریان آب به صورت لایه ای و بدون تلاطم برقرار است. از این لوله ۵ انشعاب $\frac{d}{6}$ یکسان به قطر جدا می شود. تندی آب در هریک از این انشعاب ها چند برابر تندی آب در لوله اصلی می باشد؟

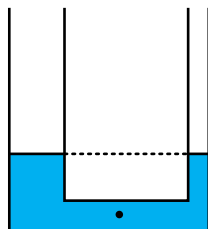
$7/2$ (۴)

$5/4$ (۳)

$3/6$ (۲)

$1/8$ (۱)

۲۵- در لوله U شکل زیر، قطر مقطع شاخه سمت چپ ۲ برابر قطر مقطع شاخه سمت راست است. در ابتدا داخل لوله مایعی به چگالی $\frac{6}{8} \frac{g}{cm^3}$ در حالت تعادل قرار دارد. اگر $\frac{40}{8}$ سانتی متر آب به شاخه سمت راست اضافه کنیم، فشار در نقطه A چند سانتی متر جیوه افزایش می یابد؟



A

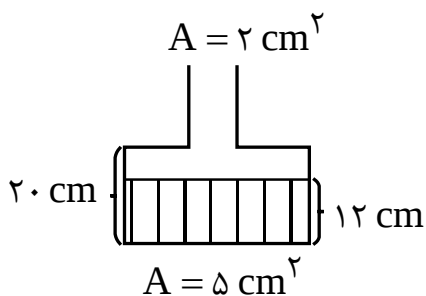
$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = \frac{1}{8} \frac{g}{cm^3} \right)$$

(۱) $0/6$ (۲) $1/2$

(۳) $4/8$ (۴) $2/4$

۲۶- در شکل زیر، مقداری جیوه درون ظرفی وجود دارد. اگر مقداری مایع با چگالی $\rho = 2 \frac{g}{cm^3}$ به ظرف اضافه کنیم، نیروی وارد بر کف ظرف $\frac{1}{3}$ نیوتون افزایش می یابد. جرم مایع اضافه شده چند گرم است؟

$$(g = 10 \frac{g}{cm^3}) \text{ (مایع از ظرف سر زیر نمی شود.)}$$



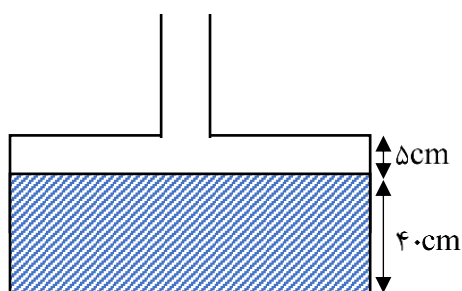
(۱) 65 (۲) 50

(۳) 100 (۴) 130

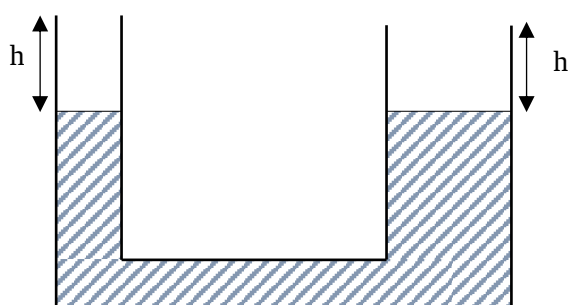
۲۷- مطابق شکل زیر، درون ظرفی تا ارتفاع ۴۰ cm از مایعی با چگالی $2/4 \frac{g}{cm^3}$ و ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{K} \times 10^{-3}$ ریخته شده است. اگر دمای مایع $90^\circ F$ افزایش یابد، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع چند نیوتون افزایش می یابد؟ (سطح مقطع قسمت بالا و پایین مایع به ترتیب برابر 10 cm^2 و 50 cm^2 و حجم ظرف ثابت است و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $0/96$ (۲) $9/6$

(۳) 24 (۴) $2/4$



۲۸- در لوله U شکل زیر مایعی به چگالی 3 g/cm^3 ریخته شده و h سانتی متر از هر شاخه خالی است. شعاع لوله سمت راست برابر قطر لوله سمت چپ است. اگر در شاخه سمت چپ آنقدر مایع مخلوط نشدنی به چگالی 2 g/cm^3 بریزیم تا پر شود، سطح مایع در شاخه سمت راست از محل اولیه به اندازه $\frac{60}{7} \text{ cm}$ بالا می‌رود. در این صورت h بر حسب سانتی متر کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



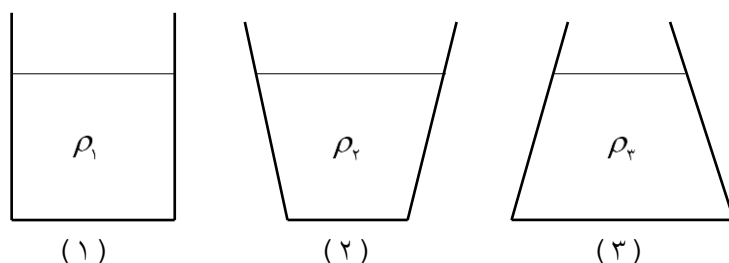
(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۲۹- در ظرف‌های شکل زیر، به ارتفاع مساوی از مایع‌هایی با چگالی‌های $\rho_1 = 2\rho$ و $\rho_2 = \frac{2}{4}\rho$ و $\rho_3 = \frac{1}{2}\rho$ ریخته‌ایم. اگر سطح مقطع ظرف‌ها به ترتیب $A_1 = A$ و $A_2 = \frac{1}{5}A$ و $A_3 = \frac{2}{5}A$ و نیروی وارد بر کف ظرف‌های ۱ و ۲ و ۳ به ترتیب F_1 و F_2 و F_3 باشند، کدام گزینه صحیح است؟



(۱)

(۲)

(۳)

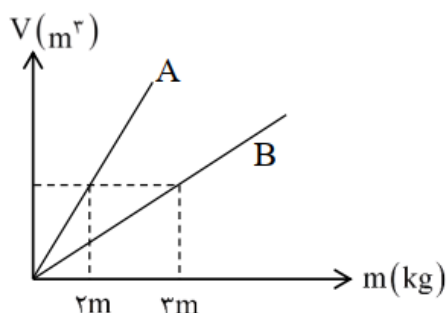
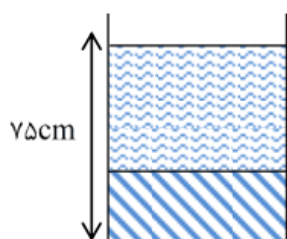
$$F_3 = \frac{2}{3}F_2 = \frac{2}{5}F_1 \quad (۱)$$

$$F_2 = F_1 = \frac{2}{5}F_3 \quad (۲)$$

$$F_2 = \frac{1}{5}F_3 = \frac{2}{5}F_1 \quad (۳)$$

$$F_2 = \frac{1}{5}F_1 = \frac{2}{5}F_3 \quad (۴)$$

۳۰- اگر دو مایع مخلوط نشدنی A و B را به نسبت حجمی ۲ به ۱ مطابق شکل مقابل داخل یک ظرف استوانه‌ای بریزیم فشار کل وارد بر کف ظرف برابر با $1/21 \text{ atm}$ خواهد شد. اگر نمودار حجم بر حسب جرم این دو ماده مطابق شکل زیر باشد، چگالی مایع های A و B بر حسب گرم بر سانتی متر مکعب به ترتیب از راست به چپ، مطابق کدام گزینه است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa} = 1 \text{ atm}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



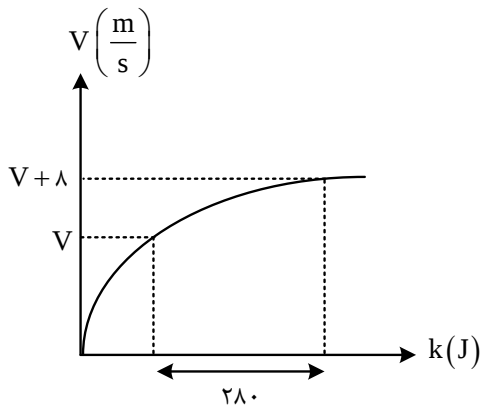
(۱) $1/2 - 1/8$

(۲) $2/4 - 3/6$

(۳) $3/2 - 2/4$

(۴) $1/8 - 1/2$

سوالات جمع بندی جلسه (2) (کار و انرژی)



۱- در شکل مقابل، نمودار تندی جسمی به جرم ۷ کیلوگرم برحسب انرژی جنبشی آن نشان داده شده است. اگر تندی این جسم به $V+3$ متر بر ثانیه برسد، انرژی جنبشی آن چند ژول می شود؟

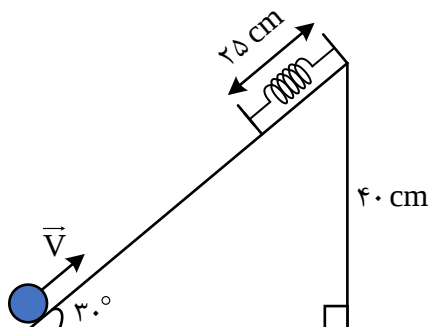
(۱) ۱۴ (۲) ۲۸

(۳) ۴۲ (۴) ۵۶

۲- گلوله ای به جرم ۲ کیلوگرم از ارتفاع ۳۰ متری سطح زمین با سرعت اولیه $15 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به پایین پرتاب می شود. اگر نیروی مقاومت هوا ثابت و برابر ۵ N باشد، پس از طی چه مسافتی برحسب متر، انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن می شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ ، سطح زمین را به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۶ کیلوگرم از پایین سطح شیب داری با تندی اولیه $7 \frac{m}{s}$ رو به بالا پرتاب می شود. اگر بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر ۱۱۷ ژول باشد، در این حالت طول فنر به چند سانتی متر می رسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و نیروی اصطکاک ثابت و برابر ۲۰ N می باشد).



(۱) ۵

(۲) ۱۰

(۳) ۱۵

(۴) ۲۰

۴- جسمی با تندی اولیه $20 \frac{m}{s}$ از سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا $\frac{1}{3}$ برابر وزن

جسم باشد، تندی آن هنگام برخورد به زمین چند متر بر ثانیه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

$10\sqrt{2}$ (۴)

۱۰ (۳)

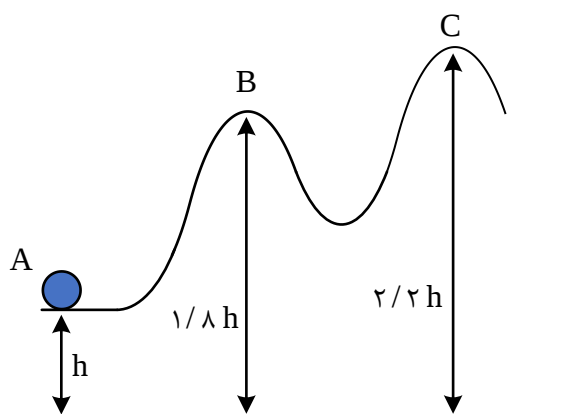
$5\sqrt{2}$ (۲)

۵ (۱)

۵- جسمی به جرم m روی سطح بدون اصطکاکی مطابق شکل زیر، از نقطه A با تندی V_A عبور می‌کند.

اگر تندی جسم در نقطه C (V_C)، $\frac{1}{3}$ برابر تندی آن در نقطه B (V_B) باشد، مقدار $\frac{V_A}{V_B}$ برابر کدام گزینه

است؟



$\frac{3}{5}$ (۱)

$\frac{4}{5}$ (۲)

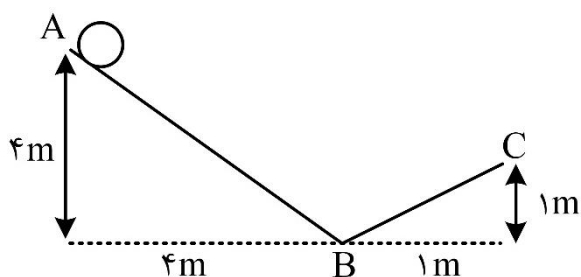
$\frac{5}{3}$ (۳)

$\frac{5}{4}$ (۴)

۶- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۳ کیلوگرم از نقطه A رها می‌شود و در مسیر خود از نقاط B و C عبور

می‌کند. اگر تندی جسم در نقطه B برابر $8 \frac{m}{s}$ باشد، تندی آن در نقطه C چند واحد SI است؟ (نیروی

اصطکاک در تمام مسیر ثابت است و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

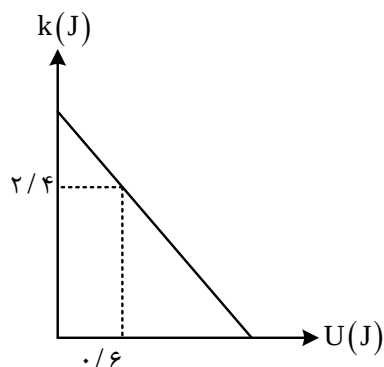


$\sqrt{10}$ (۲)

صفر (۱)

۲۰ (۴)

$2\sqrt{10}$ (۳)



۷- نمودار انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل گرانشی جسمی به جرم ۶۰۰ گرم که در حال سقوط از ارتفاعی معین است، مطابق شکل زیر است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی این جسم $\frac{5}{3}$ برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن است، تندی آن چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی مقاومت هوا صرف نظر شود).

(۱) $1/5$ (۲) ۲

(۳) $2/5$ (۴) ۳

۸- پمپ آبی با توان مصرفی متوسط ۲۵۰ وات، در مدت ۳۵ دقیقه ۷۵۰ لیتر آب را از چاهی به عمق ۱۵ متر، به سطح زمین رسانده و با تندی ۲۰ متر بر ثانیه خارج می‌کند. بازده این پمپ چند درصد است؟

($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}$ از نیروهای اتلافی صرف نظر شود).

(۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

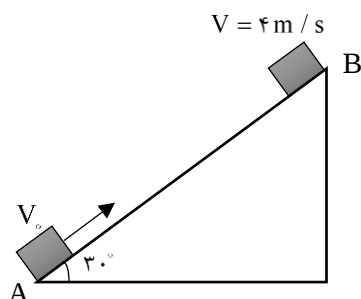
۹- گلوله‌ای به جرم ۵۰۰ گرم با تندی $30 \frac{m}{s}$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر

گلوله با تندی $10 \frac{m}{s}$ به سطح زمین برگردد، بزرگی نیروی مقاومت هوا طی حرکت گلوله چند نیوتن است؟

(بزرگی نیروی مقاومت هوا در طی مسیر رفت و برگشت را ثابت در نظر بگیرید و $g = 10 \frac{N}{kg}$ است).

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) $1/6$ (۴) $2/4$

۱۰- مطابق شکل زیر، جسمی را با تندی V از نقطه A مماس با سطح شیب‌داری به طول ۲ متر پرتاب می‌کنیم و تا رسیدن به نقطه B ، ۲۰ درصد انرژی مکانیکی اولیه جسم توسط اصطکاک تلف می‌شود. تندی اولیه جسم چند واحد SI می‌باشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۲

(۲) ۴

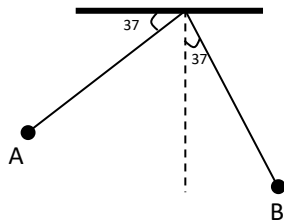
(۳) $3\sqrt{5}$

(۴) $6\sqrt{5}$

۱۱- مقداری روغن توسط پمپی که در ارتفاع ۵ متری از سطح زمین قرار دارد، با تندی 5 m/s وارد لوله‌ای به قطر ۴ cm شده و از سر دیگر لوله به قطر ۲ cm به سمت بالا پرتاب می‌شود. روغن پس از خروج از لوله تا چه ارتفاعی از سطح زمین بالا می‌رود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$) ، طول لوله ناچیز است و از مقاومت هوا صرف نظر شود.

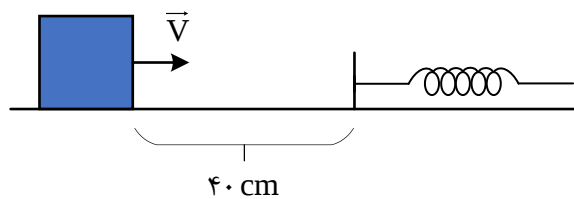
- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۱۲- در شکل روبه رو، گلوله از طنابی به طول ۱ متر که جرم آن ناچیز است، آویزان است. گلوله را تا نقطه‌ی A از راستای قائم منحرف کرده و رها می‌کنیم. سرعت آن در نقطه‌ی B چند متر بر ثانیه می‌شود؟



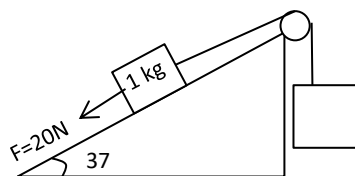
- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) ۲
(۳) $1/6$ (۴) $1/2$

۱۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲ کیلوگرم با تندی ۵ متر بر ثانیه در حال حرکت به سمت فنری می‌باشد. اگر جسم این فنر را حداکثر ۱۰ سانتی‌متر فشرده کند و بیشینه انرژی پتانسیل ذخیره شده در فنر ۲۰ ژول باشد، تندی جسم هنگام جدا شدن از فنر به چند متر بر ثانیه خواهد رسید؟



- (۱) $\sqrt{19}$ (۲) $\sqrt{21}$
(۳) $\sqrt{15}$ (۴) ۵

۱۴- در شکل مقابل وزن هر یک از وزنه‌ها 10 N است و دستگاه از حال سکون به حرکت در می‌آید. اگر نیروی اصطکاک سطح شیب دار $f = 2\text{ N}$ و $F = 20\text{ N}$ باشد. پس از 2 متر جابه‌جایی انرژی جنبشی دو وزنه به چند ژول می‌رسد؟



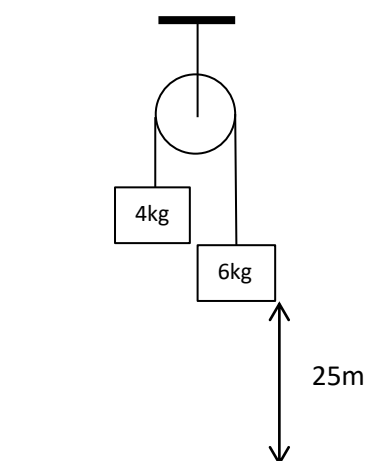
۱۸(۱)

۲۸(۲)

۳۶(۳)

۵۸(۴)

۱۵- در شکل مقابل فاصله‌ی وزنه‌ی 6 kg از سطح زمین 25 متر است و وزنه‌ها از حال سکون رها می‌شوند و بعد از یک متر جابه‌جایی طناب پاره می‌شود. وزنه شش کیلوگرمی با چه سرعتی به زمین برخورد می‌کند؟



۱۰(۱)

۱۲(۲)

۲۰(۳)

۲۲(۴)

۱- از یک ورق مسی دو صفحه دایره‌ای شکل به مساحت‌های S_1 و $S_2 = \frac{9}{4}S_1$ بریده و جدا می‌کنیم. حال

اگر به اولی گرمای Q_1 و به دومی $Q_2 = 3Q_1$ را بدهیم و بر اثر این گرما، افزایش شعاع آن‌ها به ترتیب

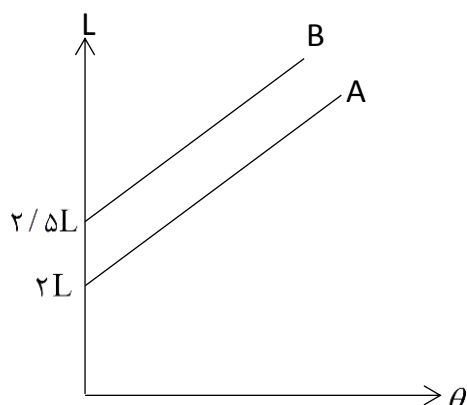
ΔR_1 و ΔR_2 باشد، حاصل $\frac{\Delta R_2}{\Delta R_1}$ کدام است؟

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

۲- نمودار تغییرات طول بر حسب تغییر دمای دو جسم A و B به صورت دو خط موازی مقابل است. اگر

اختلاف اندازه ضرایب انبساط طولی A و B در SI برابر 8×10^{-6} باشد، ضریب انبساط طولی B چند بر

کلون است؟



(۱) $3/2 \times 10^{-6}$

(۲) $3/2 \times 10^{-5}$

(۳) 4×10^{-6}

(۴) 4×10^{-5}

۳- در ظرفی ۲۰۰ گرم یخ ۵- درجه سلسیوس وجود دارد. حداقل چند گرم آب ۱۰۰ درجه سلسیوس در ظرف

وارد کنیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد و $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$)

$c_{\text{یخ}} = 2100 \text{ J/kg.K}$, $L_F = 33600 \text{ J/kg}$

- (۱) ۵ (۲) ۱۶۰ (۳) ۱۶۵ (۴) ۲۰۰

۴- درون ظرفی با جرم ناچیز مقداری آب 60°C و یک قطعه یخ با دمای -10 می‌اندازیم. سپس از رسیدن به تعادل گرمایی، $\frac{1}{4}$ جرم یخ ذوب شده و بقیه آن ذوب نشده باقی می‌ماند. اگر جرم کل آب موجود درون ظرف پس از تعادل 600 گرم باشد؛ جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۶۰۰

۵- در گرماسنجی با ظرفیت گرمایی ناچیز، مقداری یخ با دمای -20°C قرار دارد. اگر یک گرمکن الکتریکی با توان ورودی 250 W و بازده 80% درون یخ قرار گیرد، بعد از 7 دقیقه 200 g یخ ذوب نشده باقی می‌ماند. در این صورت جرم اولیه یخ چند کیلوگرم بوده است؟ ($C_{\text{Yakh}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kgK}}$ و $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$) از اتلاف گرما صرف‌نظر کنید).

- (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۸ (۴) ۱

۶- دو میله از جنس فلزهای A و B با طول یکسان در اختیار داریم. ضریب انبساط طولی فلز A برابر $10^{-4} \times 1/3$ و ضریب انبساط سطحی فلز B برابر با 3×10^{-4} می‌باشد. اگر دمای این دو جسم 1000 درجه سلسیوس افزایش یابد، طول جسم B، 16 سانتی‌متر از جسم A بیشتر می‌شود. طول میله‌ها در حالت اول چند متر بوده است؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۸ (۳) 2 (۴) 8

۷- گلوله‌ای 300 گرمی با دمای 220°C و ظرفیت گرمایی ویژه $900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ ، چند گرم یخ صفر درجه را به آب 10°C می‌تواند تبدیل کند؟ ($L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و ظرفیت گرمایی ویژه آب برابر $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$) می‌باشد).

- (۱) 250 (۲) 150 (۳) 100 (۴) 30

۸- مخلوطی از آب و یخ به جرم $1/2 \text{ kg}$ در حالت تعادل قرار دارد. اگر به این مخلوط به اندازه 105 kJ گرما داده شود، دمای مخلوط ثابت می‌ماند. نسبت جرم آب به جرم یخ در این مخلوط حداکثر چقدر است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه یخ و آب به ترتیب $2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ و $4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ است و گرمای ویژه ذوب یخ $300 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ است.)

- (۱) $\frac{7}{17}$ (۲) $\frac{17}{7}$ (۳) $\frac{9}{2}$ (۴) $\frac{13}{8}$

۹- درون ظرفی مقدار 4 کیلو گرم آب با دمای 60°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی مقداری از آب بخار شده و بقیه به یخ صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، اختلاف جرم آب یخ زده و جرم آب بخار شده چند گرم است؟ ($L_V = 2352 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $L_F = 336 \times 10^2 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ و $C_{ab} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$)

- (۱) 800 (۲) 1600 (۳) 2400 (۴) 3200

۱۰- به دو جسم مختلف گرمای یکسانی می‌دهیم، دمای جسم اول 40°C و دمای دومی 60°C افزایش می‌یابد. اگر این دو جسم را که اولی دمای 10°C و دیگری دمای 35°C در مجاورت هم قرار دهیم، دمای تعادل چند درجه فارنهایت خواهد بود؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید)

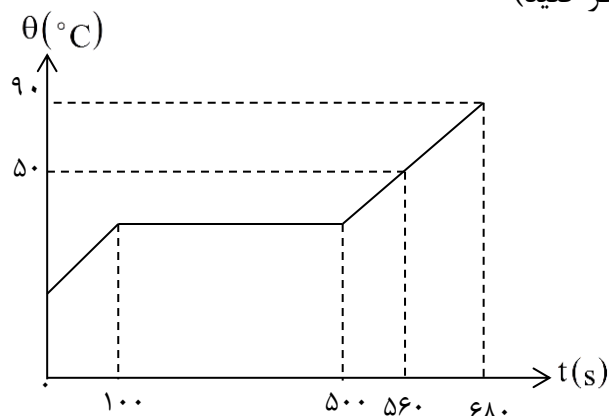
- (۱) 20 (۲) 68 (۳) 28 (۴) $82/4$

۱۱- به ازای 16 واحد تغییرات دما در یک دماسنج که به صورت خطی مندرج شده است، عدد دماسنج سلسیوس 20 واحد تغییر می‌کند. اگر این دماسنج در سطح دریا، 50°C را برابر عدد 64 نشان دهد، در چه دمایی برحسب کلون در همین مکان، این دماسنج و دماسنج سلسیوس عدد یکسانی را نشان می‌دهند؟

- (۱) 120 (۲) 267 (۳) 393 (۴) -6

۱۲- اگر به جسم جامدی به جرم 200 g با توان ثابت 50 W گرما داده شود، نمودار دما برحسب زمان آن مطابق شکل زیر درمی آید. به ترتیب از راست به چپ نقطه ذوب آن چند درجه سلسیوس است و گرمای

نهان ذوب آن چند $\frac{\text{J}}{\text{g}}$ است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید)



(۱) $125 - 40$

(۲) $100 - 30$

(۳) $125 - 30$

(۴) $100 - 40$

۱۳- داخل ظرف عایقی با ظرفیت گرمایی $210 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ که محتوای 200 گرم آب 10°C است، فلزی به جرم

$1/25$ کیلوگرم و دمای 122°C را به آرامی می اندازیم. پس از برقراری تعادل، چه کسری از گرمایی که فلز از

دست داده، توسط آب دریافت شده است؟ ($C_{\text{ab}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و $C_{\text{felez}} = 840 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$ و از اتلاف انرژی

صرف نظر کنید.)

(۴) $\frac{7}{12}$

(۳) $\frac{5}{12}$

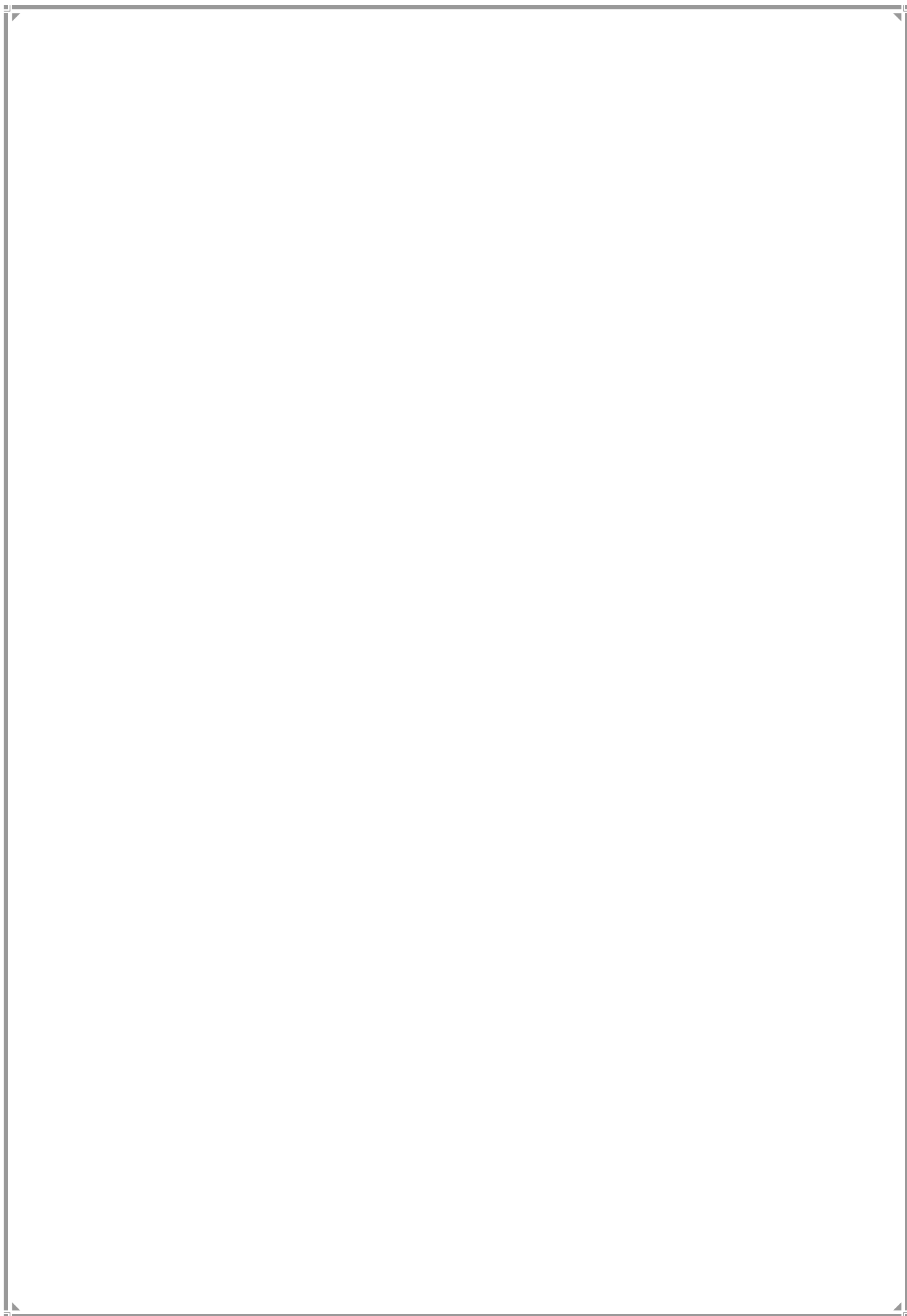
(۲) $\frac{4}{5}$

(۱) $\frac{1}{5}$

۱۴- فاصله بین ریل‌های آهنی متوالی یک خط راه آهن که طول هر یک ۱۰ متر است و در زمستان با دمای 308K می‌رسد، در اثر انبساط

به هم فشار می‌آورند؟ ($\alpha_{\text{Fe}} = 12 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$)

(۱) $3/6$ (۲) $4/8$ (۳) ۸ (۴) هر ۳ گزینه می‌توانند درست باشند.

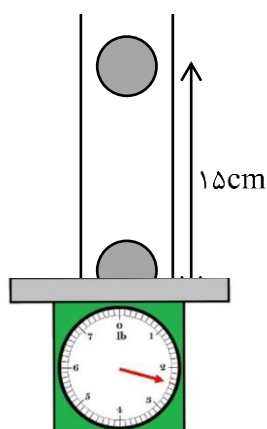


۱- در اثر مالش دو جسم A و B، تعداد 5×10^{14} الکترون از جسم A به جسم B منتقل می‌شود. در اثر این مالش، بار الکتریکی این اجسام چند میکروکولن می‌شود و در جدول سری الکتریسته مالشی کدام یک از اجسام A یا B بالاتر از دیگری قرار می‌گیرد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و اجسام A و B در ابتدا خنثی بودند).

$$A, \quad q_B = -q_A = 80 \mu\text{C} \quad (2) \qquad A, \quad q_A = -q_B = 80 \mu\text{C} \quad (1)$$

$$B, \quad q_B = -q_A = 80 \mu\text{C} \quad (4) \qquad B, \quad q_A = -q_B = 80 \mu\text{C} \quad (3)$$

۲- مطابق شکل، دو گوی یکسان با بار الکتریکی مشابه $q = 5 \mu\text{C}$ در یک ظرف به حالت تعادل قرار دارند. اگر جرم ظرف 400 g باشد، عددی که نیروسنج نشان می‌دهد چند نیوتن است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و } k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2})$$

$$24 \quad (2) \qquad 14 \quad (1)$$

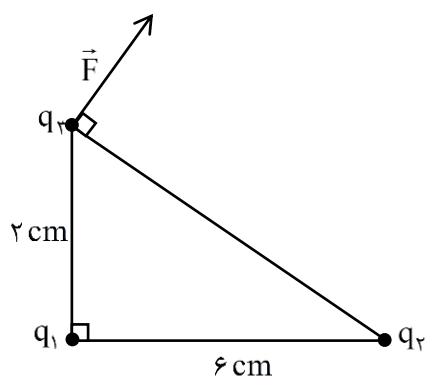
$$34 \quad (4) \qquad 28 \quad (3)$$

۳- دو بار الکتریکی مثبت q_1 و q_2 که مجموع بارهای آنها $8 \mu\text{C}$ است در فاصله 30 cm به هم نیروی $1/5 \text{ N}$ را وارد می‌کنند. چند درصد از بار بزرگ‌تر را به بار کوچک‌تر منتقل کنیم تا نیروی

$$\text{بین آنها بیشینه شود؟} \left(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

$$10 \quad (4) \qquad 50 \quad (3) \qquad 25 \quad (2) \qquad 20 \quad (1)$$

۴- مطابق شکل، بردار برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 عمود بر وتر مثلث می‌باشد.

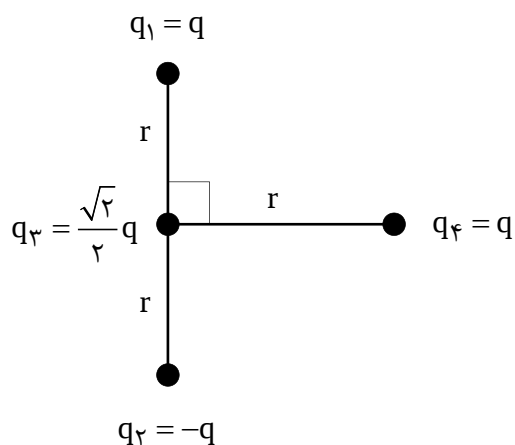


نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟

(۱) $\sqrt{10}$ (۲) $-\sqrt{10}$

(۳) $\frac{\sqrt{10}}{10}$ (۴) $\frac{-\sqrt{10}}{10}$

۵- در شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4



کدام است؟

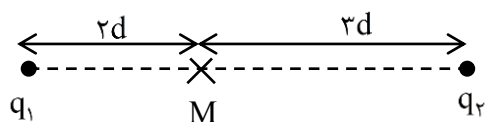
(۱) $\frac{kq^2}{r^2}$ (۲) $\frac{kq^2}{2r^2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}kq^2}{2r^2}$ (۴) $\frac{2kq^2}{r^2}$

۶- مطابق شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر $\vec{E}$ است. اگر جای دو بار را

با یکدیگر عوض کنیم، بردار میدان الکتریکی خالص در نقطه M برابر $\frac{-\vec{E}}{2}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$

کدام است؟



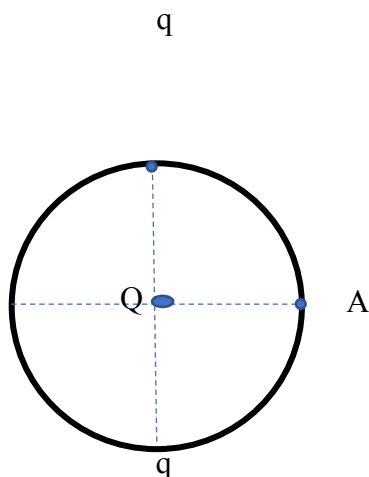
(۱) $\frac{1}{14}$ (۲) $\frac{-1}{14}$

(۳) $\frac{1}{7}$ (۴) $\frac{-1}{7}$

۷- در شکل زیر سه بار الکتریکی نقطه ای در جای خود ثابت شده اند و برآیند میدان های

الکتریکی ناشی از آن ها در نقطه A برابر صفر است. در این صورت نسبت $\frac{q}{Q}$ کدام

است؟



(۲) $-2\sqrt{2}$

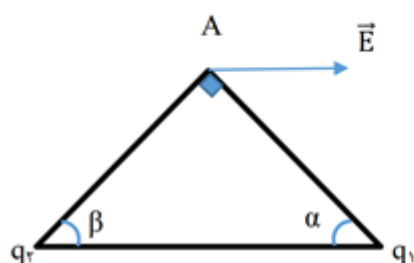
(۱) $\frac{1}{27}$

(۴) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{4}$

۸- میدان الکتریکی خالص حاصل از دو بار نقطه ای q_1 و q_2 در نقطه A مطابق شکل زیر، موازی با خط

واصل دو بار نقطه ای است. در این صورت حاصل $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



(۲) $-\cot^2 \alpha$

(۱) $\tan^2 \alpha$

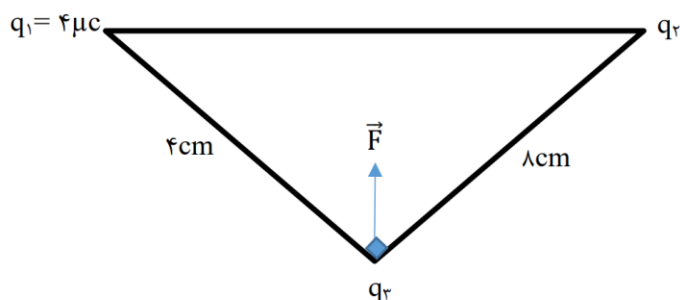
(۴) $-\tan^2 \alpha$

(۳) $\cot^2 \alpha$

۹ - مطابق شکل زیر، نیروی الکتریکی برآیند ناشی از نیروهایی که دو ذره باردار q_1 و q_2 به ذره باردار

q_3 وارد می کنند، برابر با $\vec{F}$ است. در این صورت اندازه نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 توسط بار q_1

چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



(۲) ۳۶

(۱) ۱۸

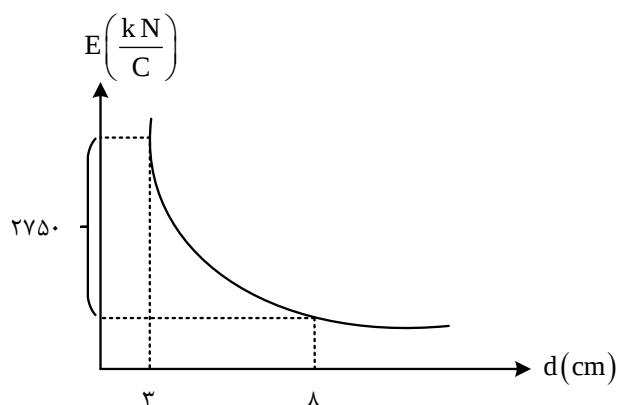
(۴) ۴۸

(۳) ۲۴

۱۰- نمودار میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت q برحسب فاصله از آن، مطابق

شکل زیر است. اگر این بار الکتریکی از نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $+17V$ به نقطه‌ای با

پتانسیل الکتریکی $-8V$ منتقل شود، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند میکروژول و چگونه



تغییر می کند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

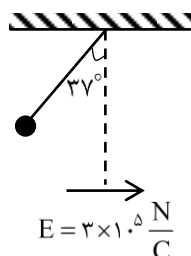
(۱) ۸ - افزایش می یابد.

(۲) ۸ - کاهش می یابد.

(۳) ۱۶ - افزایش می یابد.

(۴) ۱۶ - کاهش می یابد.

۱۱- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای باردار به جرم ۱۶ گرم به انتهای نخ سبک و عایقی متصل است و در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ در حالت تعادل است. بار الکتریکی گلوله چند میکرو کولن است؟

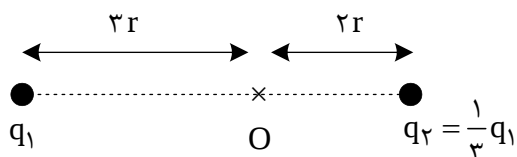


$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \sin 37^\circ = 0.6)$$

(۱) ۰/۴ (۲) -۰/۴

(۳) ۰/۳ (۴) -۰/۳

۱۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی برآیند ناشی از بارهای الکتریکی q_1 و q_2 در نقطه O برابر $\vec{E}$ است. اگر جای این دو بار را با یکدیگر عوض کنیم، میدان الکتریکی برآیند در نقطه O برابر کدام گزینه می‌شود؟



(۱) $\frac{23}{21} \vec{E}$ (۲) $-\frac{23}{21} \vec{E}$

(۳) $\frac{23}{3} \vec{E}$ (۴) $-\frac{23}{3} \vec{E}$

۱۳- بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -1/5 nC$ در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E} = 7/2 \times 10^5 \vec{j}$ در SI

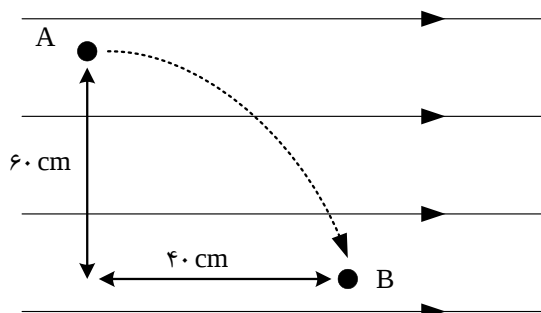
از نقطه $A \left(\begin{smallmatrix} 4m \\ 3m \end{smallmatrix} \right)$ تا نقطه $B \left(\begin{smallmatrix} 2m \\ -2m \end{smallmatrix} \right)$ جابه‌جا شده است. کار انجام شده روی آن توسط میدان

الکتریکی چند میلی ژول است؟

(۱) -۵/۴ (۲) ۵/۴ (۳) -۲/۱۶ (۴) ۲/۱۶

۱۴- مطابق شکل گلوله کوچکی به جرم $g = ۰/۲$ و بار $q = +۴۰ \mu C$ درون یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A رها می‌شود و تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. اگر بزرگی میدان الکتریکی برابر

$۱۵۰ \frac{N}{C}$ باشد، تندی گلوله در نقطه B چند متر بر



ثانیه است؟ ($g = ۱۰ m/s^2$ و از اتلاف انرژی صرف

نظر کنید.)

(۱) ۲

(۲) ۴

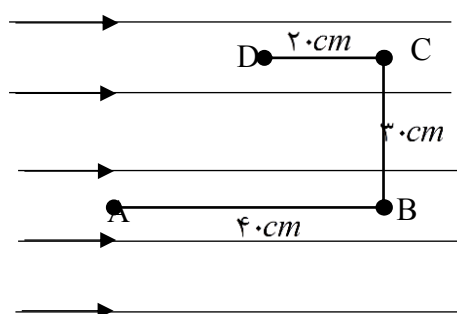
(۳) ۶

(۴) $\sqrt{۲۴}$

۱۵- بار الکتریکی نقطه‌ای q را در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $۸ \times ۱۰^۶ \frac{N}{C}$ در مسیر

ABCD از نقطه A تا نقطه D، طبق شکل زیر جابه‌جا کنیم. اگر تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی

بار برابر $۸ mJ$ باشد، بار q چند نانوکولن است؟



(۱) ۵

(۲) -۵

(۳) ۲

(۴) -۲

۱۶- قطره روغنی به جرم $g \times 10^{-12} \times 2$ نسبت به حالت خنثی 10 الکترون دریافت کرده است و در فضای بین دو صفحه رسانا در حال تعادل قرار دارد. اگر ولتاژ باتری 100 ولت باشد، آنگاه فاصله بین دو صفحه رسانا چند میلی‌متر بوده و کدام باتری در مدار قرار دارد؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg}, e = 1/6 \times 10^{-19} C)$$

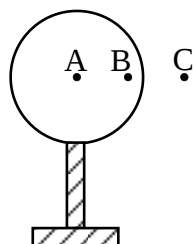


(۱) A-۱۶ (۲) A-۸

(۳) B-۱۶ (۴) B-۸

۱۷- در شکل زیر، کره فلزی رسانایی با بار الکتریکی مثبت روی پایه عایقی قرار دارد. کدام

گزینه در مورد پتانسیل الکتریکی نقاط A، B و C درست است؟



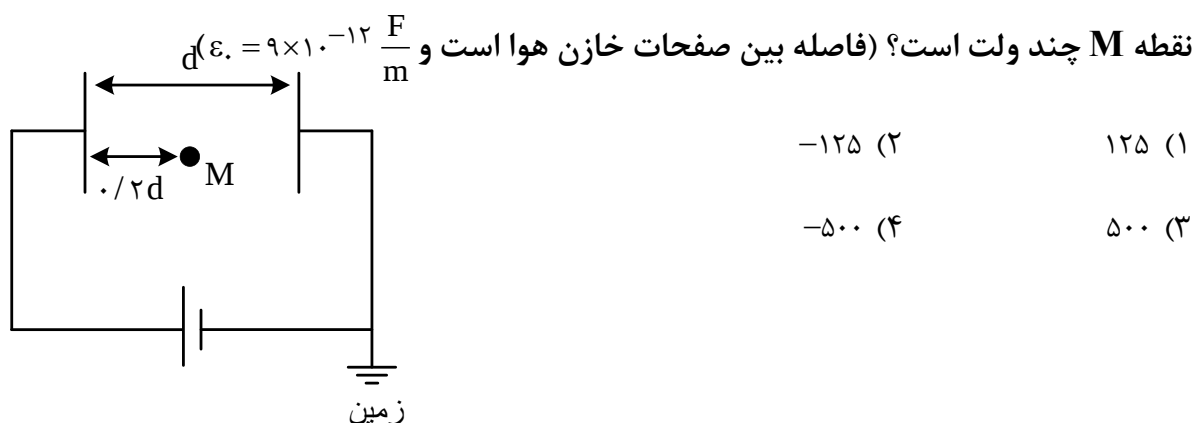
$$(2) V_A < V_B < V_C$$

$$(1) V_A > V_B > V_C$$

$$(4) V_A = V_B > V_C$$

$$(3) V_A = V_B < V_C$$

۱۸- در شکل زیر، مساحت هریک از صفحات خازن برابر 8 cm^2 و انرژی ذخیره شده در خازن برابر 25 پیکوژول است. اگر بار ذخیره شده در خازن 0.8 پیکوکولن باشد، پتانسیل الکتریکی



(۱) ۱۲۵ (۲) -۱۲۵

(۳) ۵۰۰ (۴) -۵۰۰

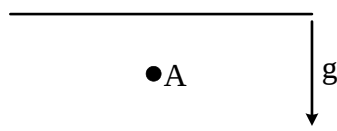
۱۹- اگر اختلاف پتانسیل صفحات خازنی با ظرفیت $10\ \mu\text{F}$ به اندازه ۲ ولت افزایش یابد، انرژی ذخیره شده در خازن $36\ \mu\text{J}$ تغییر می‌کند. بار اولیه ذخیره شده در خازن چند میکروکولن است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۲۸

۲۰- دو خازن C_1 و C_2 در اختیار داریم، به گونه ای که خازن با ظرفیت C_1 بدون بار و خازن با ظرفیت C_2 باردار است. مقداری از بار خازن C_2 را به خازن C_1 منتقل می‌کنیم تا ولتاژ هر دو خازن برابر شود. اگر با این کار ۳۶ درصد انرژی ذخیره شده در خازن C_2 کاهش یابد، حاصل $\frac{C_2}{C_1}$ کدام است؟

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

۲۱- در شکل زیر بار $q < 0$ در نقطه A در فضای بین دو صفحه خازنی که از مولد جدا شده است، در حالت تعادل قرار دارد. اگر صفحه بالایی خازن را کمی به سمت بالا جابه‌جا کنیم، کدام یک از گزینه‌های زیر اتفاق خواهد افتاد؟



- (۱) بار به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند.
 (۲) میدان الکتریکی بین صفحات خازن کاهش می‌یابد.
 (۳) اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن افزایش می‌یابد.
 (۴) میدان الکتریکی بین صفحات خازن افزایش می‌یابد.

۲۲- خازن تختی به مولد متصل است و فاصله بین صفحات آن خلأ است. اگر فاصله بین صفحات را نصف کنیم و دی‌الکتریکی با ثابت ۳ را در آن قرار دهیم، میدان الکتریکی بین صفحات خازن و بارالکتریکی ذخیره شده در آن به ترتیب چند برابر می‌شوند؟ (پدیده فروشکست الکتریکی رخ نمی‌دهد).

- (۱) $3, \frac{1}{3}$ (۲) $6, \frac{1}{3}$ (۳) $3, 2$ (۴) $6, 2$

۲۳- ذره‌ای به جرم 0.2 g و بارالکتریکی $32 \mu\text{C}$ از حال سکون از نزدیکی صفحه مثبت خازن به سمت صفحه منفی آن شروع به حرکت می‌کند. اگر تندی ذره هنگام رسیدن به صفحه منفی $\frac{m}{s}$ باشد، انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژول است؟ (ظرفیت خازن $2/5 \mu\text{F}$ است و از نیروی وزن و اتلاف انرژی صرف نظر شود).

- (۱) 0.05 (۲) 0.5 (۳) 50 (۴) 500

۲۴- خازن تختی با ظرفیت $C = 5 \mu\text{F}$ در اختیار داریم که فاصله بین صفحات آن 0.1 mm می‌باشد. اگر حداکثر میدانی که دی الکتریک این خازن می‌تواند از خود عبور دهد، بدون این که فروریزش الکتریکی رخ دهد، برابر $0.2 \frac{\text{KV}}{\text{mm}}$ باشد، حداکثر بار الکتریکی ذخیره شده در خازن چند میکرو کولن است؟

- (۱) 20 (۲) 40 (۳) 100 (۴) 200

۲۵- خازنی را که فاقد دی الکتریک است به یک باتری با اختلاف پتانسیل ثابت وصل کرده‌ایم. خازن را از باتری جدا کرده و در ابتدا فاصله بین صفحات آن را 3 برابر می‌کنیم و سپس بین صفحات آن دی الکتریکی با ثابت $k = 4/5$ قرار می‌دهیم. میدان الکتریکی و انرژی ذخیره شده در خازن تقریباً چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) 78 درصد کاهش می‌یابد - 33 درصد کاهش می‌یابد.

(۲) 78 درصد کاهش می‌یابد - 33 درصد افزایش می‌یابد.

(۳) تغییری نمی‌کند - 50 درصد افزایش می‌یابد.

(۴) تغییری نمی‌کند - 50 درصد کاهش می‌یابد.

۱- سیم مسی به طول 5mm با چگالی 5g/cm^3 و جرم 500g در اختیار داریم. اگر این سیم را به اختلاف پتانسیل الکتریکی 8mV وصل کنیم، بار خالص گذرنده از یک سطح مقطع مشخص آن در مدت زمان یک دقیقه چند کولن است؟ (دمای سیم را ثابت فرض کنید و $\rho = 4 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{m}$)

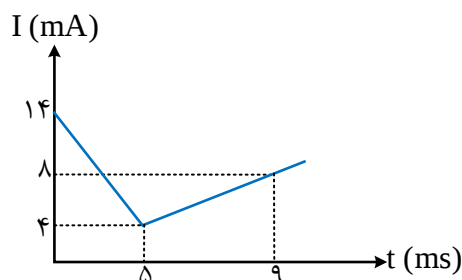
۱۵۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۳۰ (۲)

۱۵ (۱)

۲- نمودار تغییرات شدت جریان عبوری از یک سیم بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. مقدار بار الکتریکی شارش یافته از لحظه $t_1 = 2\text{s}$ تا لحظه $t_2 = 7\text{s}$ چند میکروکولن است؟



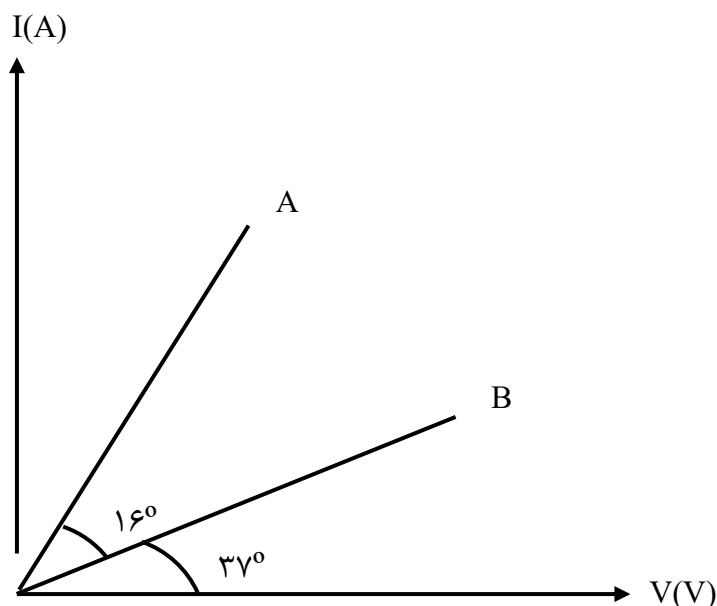
۱۱ (۲)

۶/۲ (۱)

۳۱ (۴)

۲۲ (۳)

۳- نمودار جریان عبوری بر حسب ولتاژ دو سر دو سیم رسانای هم جرم مسی A و B مطابق شکل زیر است. در این صورت شعاع مقطع سیم B چند برابر شعاع مقطع سیم A است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



$\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۱)

$\frac{3}{4}$ (۲)

$\frac{4}{4}$ (۳)

$\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۴)

۴- بر روی پنج لامپ مشابه اعداد $40V$ و $16W$ نوشته شده است. این پنج لامپ را به گونه‌ای به یک باتری که بر روی آن اعداد $24Ah$ و $12V$ نوشته شده است، متصل می‌کنیم. به وسیله این باتری این لامپ‌ها حداقل چند ساعت می‌توانند روشن بمانند؟ (مقاومت درونی باتری ناچیز است).

(۴) ۱۰۰

(۳) ۸۰

(۲) ۴۰

(۱) $14/4$

۵- دو سیم رسانای هم جرم A و B را در اختیار داریم که در دمای معین دارای مقاومت الکتریکی یکسان هستند. اگر چگالی A و B به ترتیب $\frac{23}{2} \frac{g}{cm^3}$ و $\frac{2}{9} \frac{g}{cm^3}$ باشد و مقاومت ویژه A، $2/5$ برابر مقاومت ویژه B باشد، طول سیم B چند برابر طول سیم A است؟

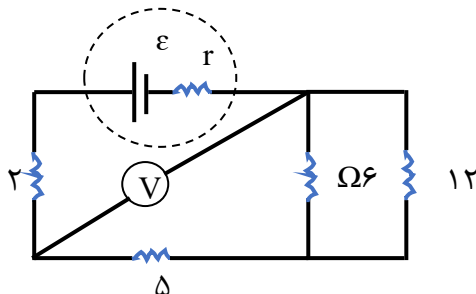
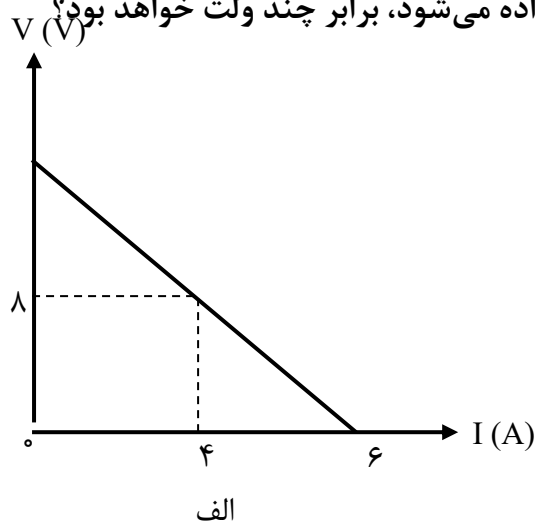
(۴) ۲۰

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{5}}{10}$

(۱) $2\sqrt{5}$

۶- نمودار $V - t$ برای یک باطری مطابق شکل (الف) است. اگر این باتری را به مداري مطابق شکل (ب) وصل کنیم، عددی که توسط ولت‌سنج آرمانی نشان داده می‌شود، برابر چند ولت خواهد بود؟



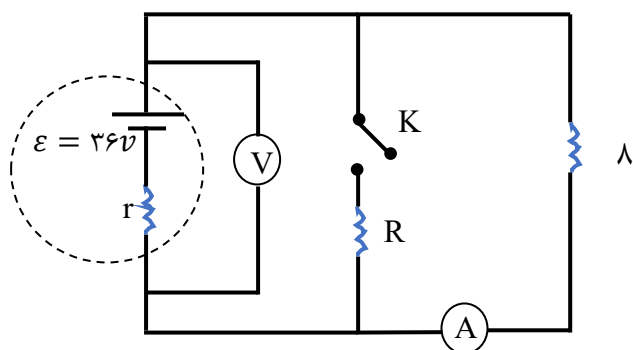
(۱) $7/2$

(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) $14/4$

۷- در مدار شکل زیر، هنگامی که کلید K باز است، آمپرسنج ایده آل $3A$ را نشان می‌دهد، بعد از بستن کلید K ، توان خروجی از باتری بیشینه می‌شود؛ در این صورت عدد نشان داده شده توسط ولت‌سنج آرمانی بعد از بستن کلید K چند ولت و چگونه تغییر می‌کند؟



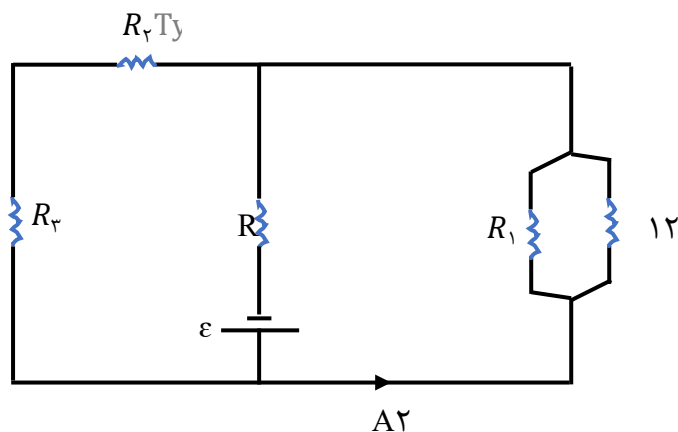
(۱) ۸ - افزایش

(۲) ۶ - افزایش

(۳) ۶ - کاهش

(۴) ۸ - کاهش

۸- در مدار شکل زیر، توان مصرفی در تمامی مقاومت‌ها یکسان است. در این صورت نیروی محرکه باتری آرمانی چند ولت است؟



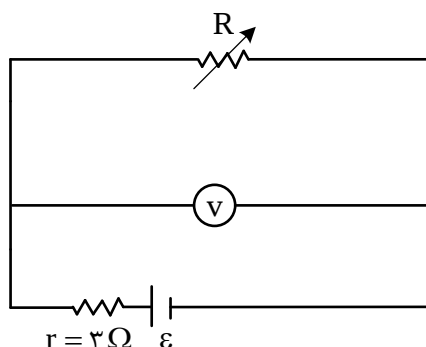
(۱) $7/5$

(۲) ۲۴

(۳) ۱۵

(۴) ۱۲

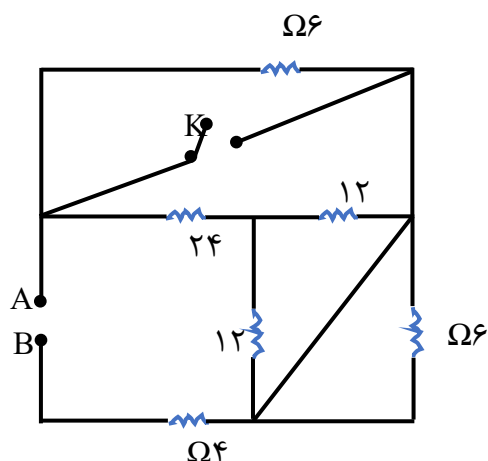
۹- در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا برابر R باشد، ولت‌سنج ۲۳ ولت را نشان می‌دهد. اگر مقاومت رئوستا $R + 7\Omega$ باشد، ولت‌سنج ۵۱ ولت را نشان می‌دهد. مقدار R چند اهم است؟ (ولت‌سنج آرمانی است).



(۱) ۱/۵ (۲) ۳

(۳) ۵ (۴) ۱۱/۵

۱۰- در شکل مقابل، مقاومت معادل بین دو نقطه A و B با بستن کلید k چند اهم و چگونه تغییر می‌کند؟



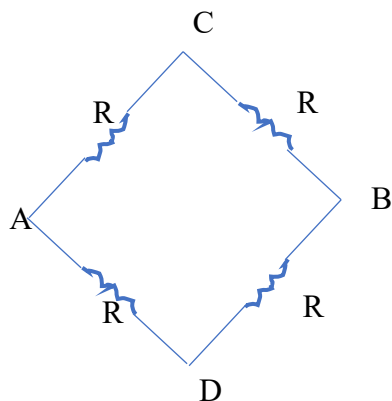
(۱) ۵ - افزایش (۲) ۵ - کاهش

(۳) ۱ - افزایش (۴) ۱ - کاهش

۱۱- مولدی با نیروی محرکه ۱۸ ولت و مقاومت درونی r به دو سر مقاومت R متصل شده و جریان ۵ آمپر در این مدار برقرار می‌شود. اگر توان تلف شده در مولد $\frac{1}{8}$ توان خروجی آن باشد، مقدار $R - r$ برحسب اهم کدام است؟

(۱) ۱/۲ (۲) ۲ (۳) ۲/۴ (۴) ۲/۸

۱۲- مطابق شکل زیر چهار مقاومت مشابه به یکدیگر متصل شده‌اند و مقاومت معادل بین دو گره A و C، ۴ اهم با مقاومت معادل بین دو گره C و D تفاوت دارد. اگر یک باتری با نیروی محرکه ۳۲ ولت و مقاومت درونی 4Ω را به دو گره B و D متصل کنیم، جریان عبوری از باتری چند آمپر می‌شود؟



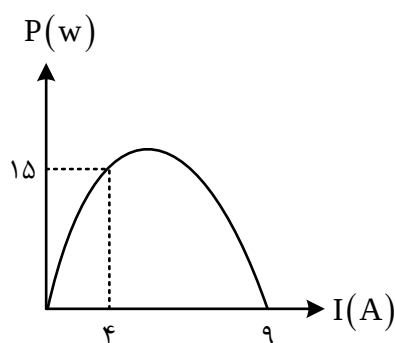
(۱) ۴

(۲) $\frac{48}{35}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{8}{3}$

۱۳- نمودار توان خروجی مولدی بر حسب جریان عبوری از آن مطابق شکل زیر است. مقاومت درونی مولد چند اهم است؟



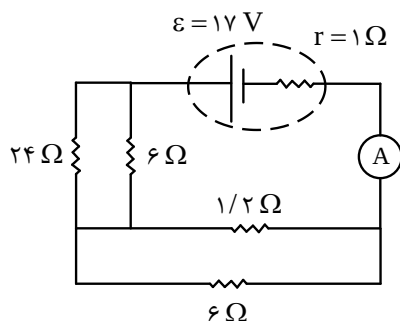
(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱/۵

۱۴- در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل چه مقداری را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



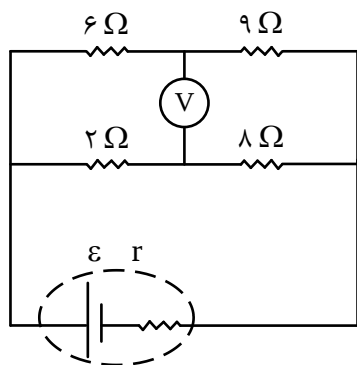
(۱) ۲/۵

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۴/۲۵

۱۵- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی ۳ ولت را نشان می‌دهد. اگر توان تلف شده در مولد $12/5$ وات باشد،



بازده این مولد چند درصد است؟

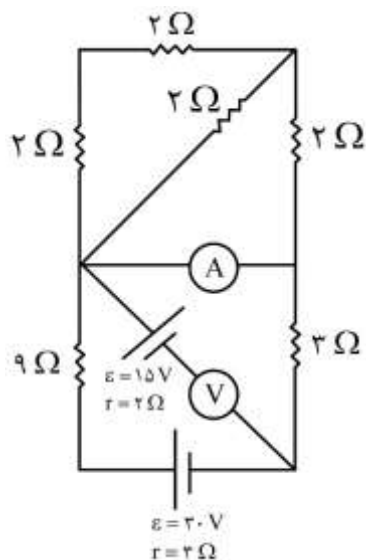
(۱) ۵۰

(۲) ۶۵

(۳) ۷۵

(۴) ۸۰

۱۶- در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل و ولت‌سنج ایده‌آل به ترتیب از راست به چپ چه اعدادی را در SI



نشان می‌دهند؟

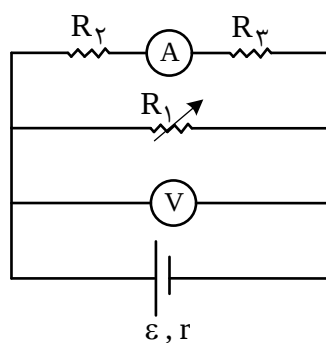
(۱) ۲ و ۶

(۲) ۲ و ۹

(۳) ۴ و ۶

(۴) ۴ و ۹

۱۷- در مدار زیر، با کاهش مقاومت R_1 ، اختلاف پتانسیلی که ولت‌سنج آرمانی و شدت جریانی که آمپرسنج



آرمانی نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟

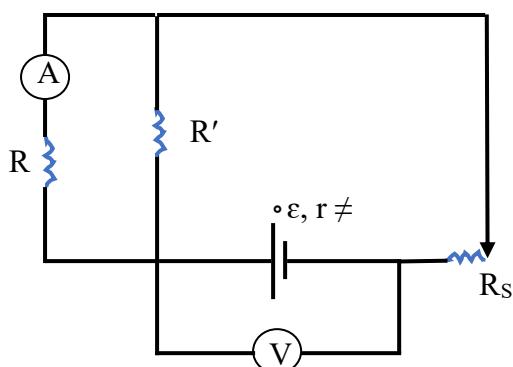
(۱) افزایش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۳) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۴) کاهش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

۱۸- اگر در مدار شکل زیر، لغزنده رئوستا به سمت چپ جابه‌جا شود، به ترتیب از راست به چپ اعدادی که ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند، چگونه تغییر می‌کنند؟



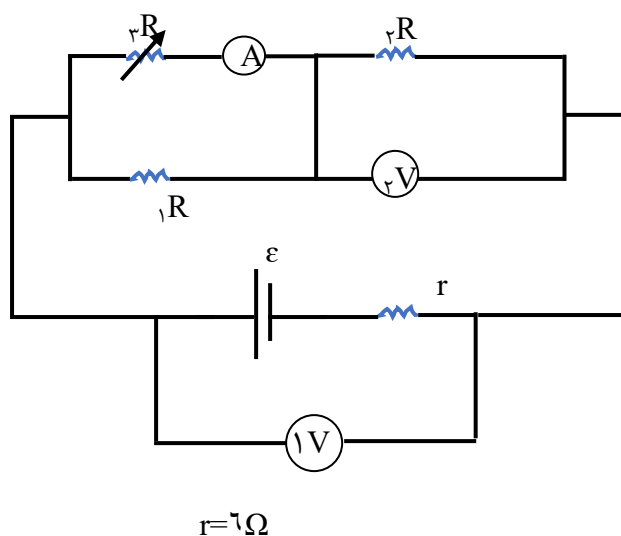
(۱) کاهش می‌یابد. - قطعاً افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد. - ممکن است ثابت بماند.

(۳) افزایش می‌یابد. - قطعاً افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد. - ممکن است ثابت بماند.

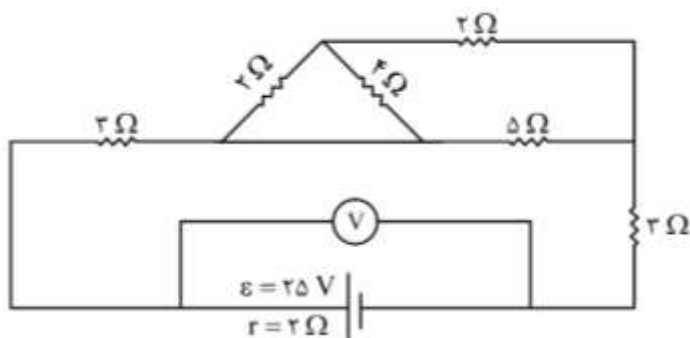
۱۹- در مدار نشان‌داده‌شده آمپرسنج و ولت‌سنج‌ها آرمانی می‌باشند. اگر مقاومت متغیر را به گونه‌ای تغییر دهیم که عدد نشان‌داده‌شده توسط آمپرسنج کاهش یابد، اعداد نشان‌داده‌شده توسط ولت‌سنج‌های V_1 و V_2 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



(۱) کاهش - افزایش (۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - افزایش (۴) افزایش - کاهش

۲۰- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج ایده‌آل چه عددی را برحسب ولت نشان می‌دهد؟



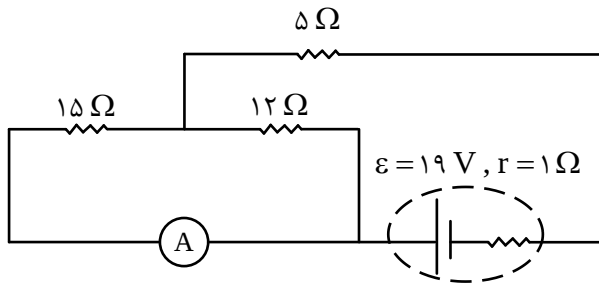
(۱) $\frac{55}{3}$

(۲) $\frac{65}{3}$

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۲۱- در مدار شکل زیر، آمپرسنج ایده‌آل چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



(۱) $\frac{2}{3}$

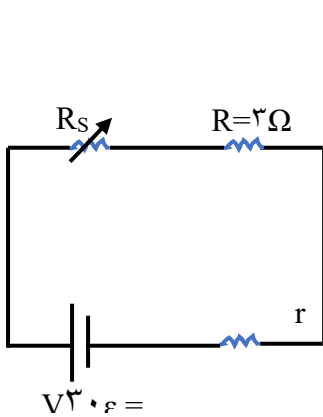
(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{1}{6}$

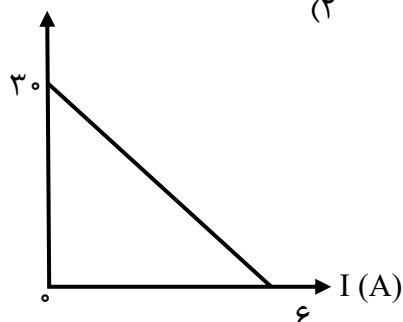
(۴) $\frac{5}{8}$

۲۲- در مدار شکل مقابل هنگامی که مقاومت رئوستا برابر 1Ω یا 6Ω باشد، توان خروجی باتری یکسان می‌شود. نمودار تغییرات اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری بر حسب جریان عبوری از آن مطابق کدام

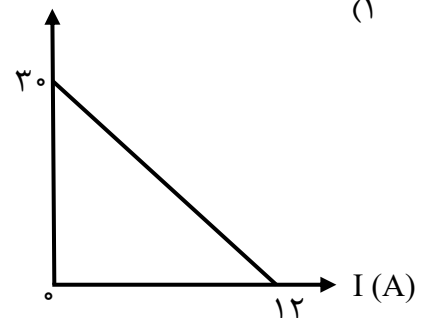
گزینه می‌باشد؟



V (V)

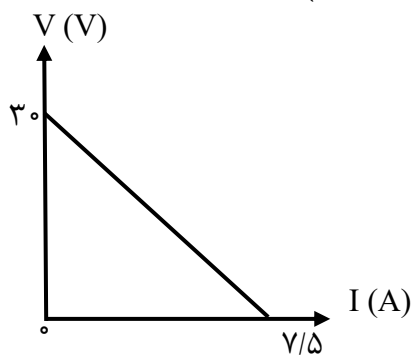


V (V)



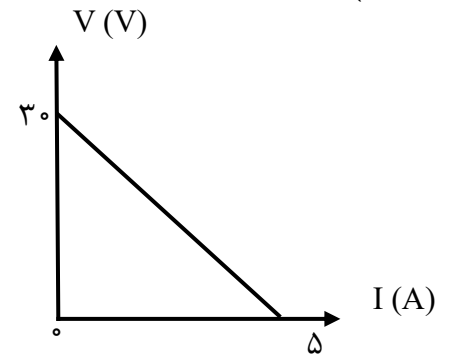
(۴)

V (V)



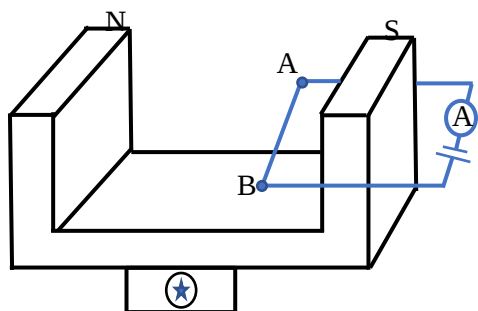
(۳)

V (V)



مغناطیس و القا

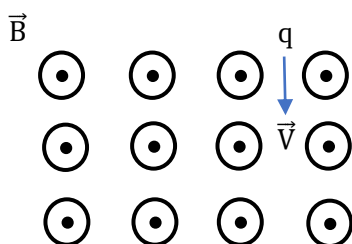
۱- در شکل زیر سیم افقی AB به طول 50 cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آهن ربا، در حال تعادل قرار دارد. در این حالت آمپرسنج آرمانی 4 A و ترازو عدد F_1 را نشان می‌دهد. با عوض کردن جای قطب‌های باتری، عددی که ترازو نشان می‌دهد 8 نیوتن تغییر می‌کند. در این صورت اندازه میدان مغناطیسی آهن ربا چند واحد SI است؟



(۱) 0.25 (۲) 0.5

(۳) 2 (۴) 4

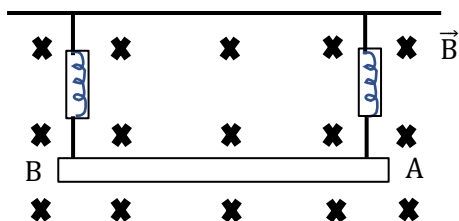
۲- ذره بارداری با بار الکتریکی $q = -5\mu\text{C}$ و جرم 16 mg مطابق شکل زیر با تندی $\frac{m}{s} \times 10^3$ وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی 200 G می‌شود. در لحظه نشان داده شده بزرگی شتاب ذره چند متر بر مجذور است و مسیر حرکت ذره چگونه خواهد شد؟ (به ذره تنها توسط میدان مغناطیسی نیرو وارد می‌شود.)



(۱) 25 (۲) $2/5$
(۳) 25 (۴) $2/5$

۳- در شکل زیر سیم AB به طول ۴۰cm درون میدان مغناطیسی به بزرگی ۲۰۰G توسط دو نیروسنج نگه‌داشته شده است. زمانی که از سیم جریان ۵A در جهتی مشخص عبور می‌کند، نیروسنج ها عدد صفر را نشان می‌دهند. از سیم چه جریانی و درچه جهت عبور کند تا هر نیروسنج ۳۰mN را نشان دهند؟

$$(g = 10 \text{ m/s}^2)$$

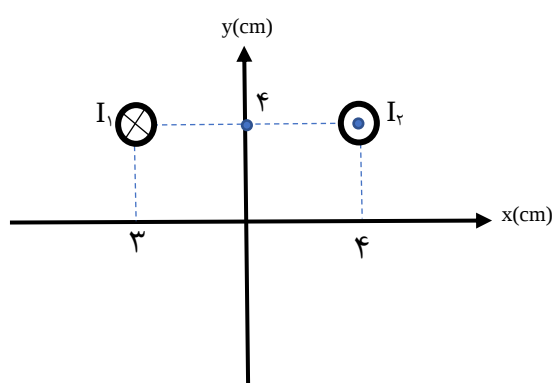


(۱) ۱/۲۵ A از A به B (۲) ۱/۲۵ A از B به A

(۳) ۲/۵ A از A به B (۴) ۲/۵ A از B به A

۴- دو سیم طویل حامل جریان، مطابق شکل زیر عمود بر صفحه قرار دارند. زاویه بین بردار میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) و (۲) در مبدا مختصات چند درجه است؟

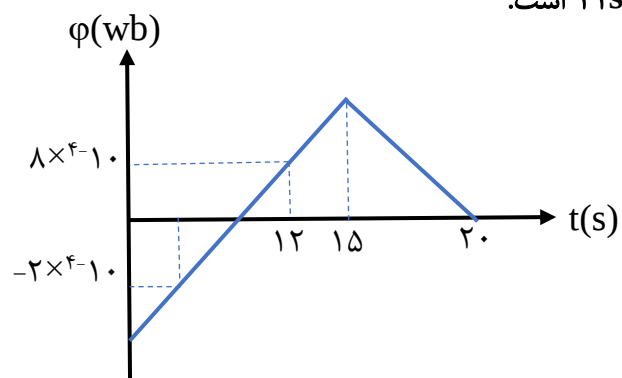
$$(\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}, \sin 37^\circ = 0.6)$$



(۱) ۸۲° (۲) ۹۸°

(۳) ۹۰° (۴) ۸°

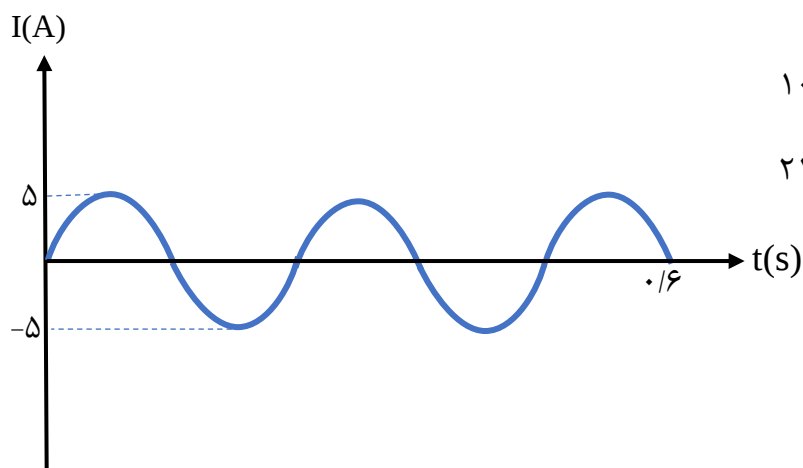
۵- نمودار شار عبوری از یک سیم‌لوله شامل ۲۰۰ دور و مقاومت ۱۰ اهم، برحسب زمان مطابق شکل زیر است. بزرگی شدت جریان القایی متوسط در سیم‌لوله در بازه زمانی ۱۶s تا ۱۹s میلی‌آمپر از بزرگی جریان القایی متوسط در سیم‌لوله در بازه زمانی ۷s تا ۱۱s است.



(۱) $2/4 \times 10^{-3}$ - کمتر (۲) $2/4$ - کمتر

(۳) $2/4 \times 10^{-3}$ - بیشتر (۴) $2/4$ - بیشتر

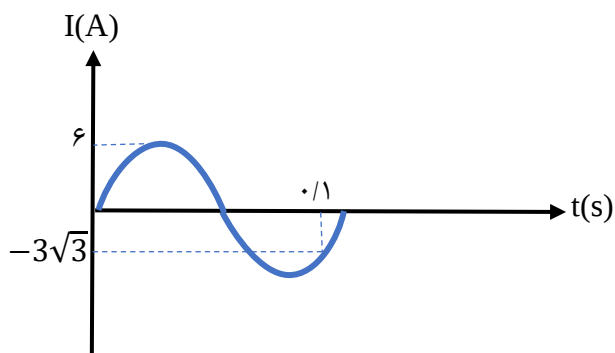
۶- نمودار جریان الکتریکی عبوری از یک القاگر برحسب زمان، مطابق شکل زیر است. اگر ضریب القاگری القاگر برابر $2H$ باشد، انرژی ذخیره‌شده در القاگر در چه لحظه‌ای برحسب میلی‌ثانیه می‌تواند برابر $12/5$ ژول باشد؟



(۱) ۴۵ (۲) ۱۰۰

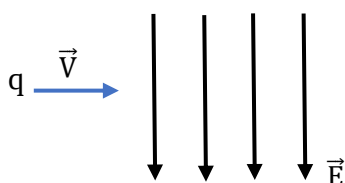
(۳) ۱۲۵ (۴) ۲۱۰

۷- نمودار جریان متناوب سینوسی که توسط یک مولد جریان متناوب تولید شده است، مطابق شکل زیر است. در این صورت پیچه در هر دو دقیقه چند دور می‌زند؟



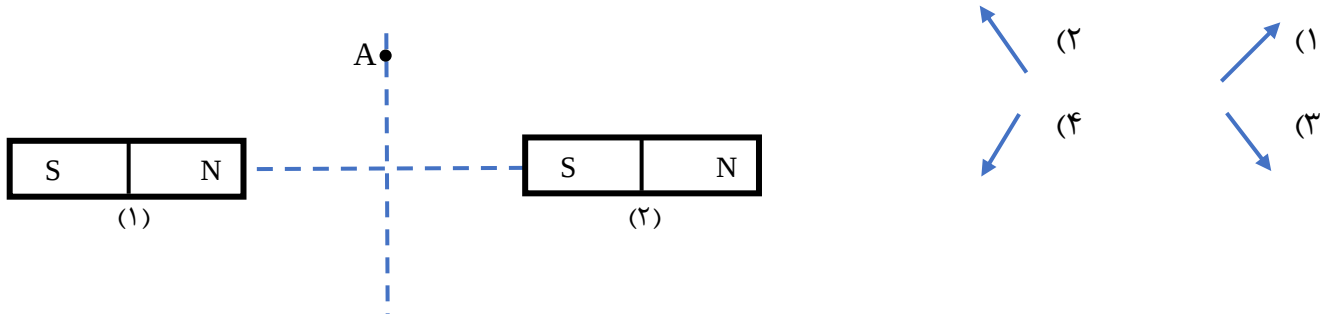
- (۱) ۵۰۰
(۲) ۱۰۰۰
(۳) ۵۰
(۴) ۱۰۰

۸- مطابق شکل زیر ذره‌ای به جرم $8g$ و بار $q = -25\mu C$ با تندی ثابت $v = 4 \cdot \frac{m}{s}$ وارد میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $4 \frac{kN}{C}$ می‌شود. برای آنکه ذره بدون انحراف از میدان الکتریکی خارج شود، بزرگی و جهت میدان مغناطیسی باید چگونه باشد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

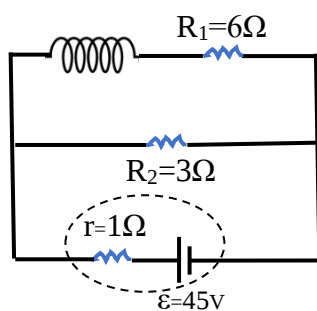


- (۱) $40T$ - عمود بر صفحه و به سمت داخل آن
(۲) $20T$ - عمود بر صفحه و به سمت داخل آن
(۳) $20T$ - عمود بر صفحه و به سمت بیرون صفحه
(۴) $40T$ - عمود بر صفحه و به سمت بیرون صفحه

۹- در شکل زیر، آهنربای میله‌ای (۱) ضعیف‌تر از آهنربای میله‌ای (۲) است. در کدام گزینه جهت عقربه مغناطیسی واقع در نقطه A روی عمود منصف خط واصل دو قطب آهنربا، صحیح مشخص شده است؟



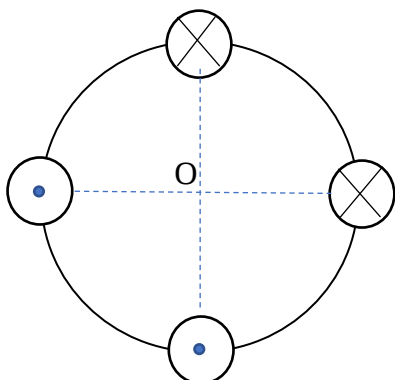
۱۰- مطابق شکل زیر، سیم‌لوله‌ای به طول ۵۰ cm که شامل ۲۰۰ دور است، در یک مدار الکتریکی قرار گرفته است. اگر مقاومت الکتریکی سیم‌لوله ناچیز باشد، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاوس است؟



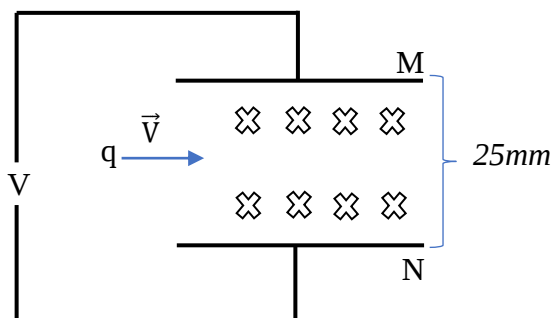
$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}} \right)$$

- | | |
|--------|--------|
| ۲۴ (۲) | ۱۸ (۱) |
| ۳۶ (۴) | ۳۲ (۳) |

۱۱- چهار سیم حامل جریان‌های یکسان مطابق شکل روی محیط دایره‌ای قرار گرفته‌اند و جهت جریان در هر سیم مشخص شده است. برآیند میدان‌های مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در مرکز دایره به کدام صورت خواهد شد؟

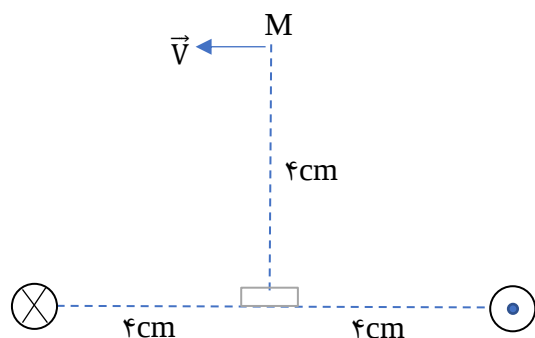


۱۲- ذره بارداری با بار $q < 0$ مطابق شکل زیر با تندی $4 \times 10^3 \frac{m}{s}$ در جهت نشان داده شده وارد فضایی می‌شود که در آن میدان الکتریکی یکنواخت و میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 G وجود دارد. اگر ذره بدون انحراف به مسیر خود ادامه دهد، در این صورت $V_M - V_N$ چند ولت است؟ (نیروی وزن ناچیز است.)



- | | |
|--------|----------|
| (۱) -۲ | (۲) -۰/۲ |
| (۳) ۲ | (۴) ۰/۲ |

۱۳- در شکل زیر دو سیم بلند و موازی حامل جریان‌های یکسان عمود بر صفحه قرار دارند و اندازه میدان مغناطیسی حاصل از هر یک از سیم‌ها در نقطه M برابر 500 G است و در این نقطه ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -4 \mu\text{C}$ با سرعت ثابت $V = 4 \times 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در جهت نشان داده شده حرکت می‌کند. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند واحد SI است؟



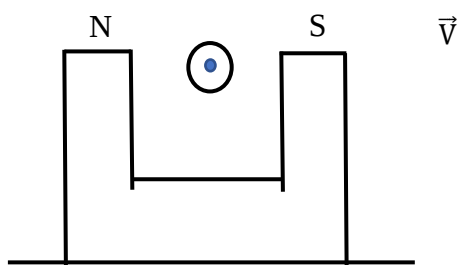
(۱) 16×10^{-4} و درون سو

(۲) $8\sqrt{2} \times 10^{-4}$ و درون سو

(۳) 16×10^{-4} و برون سو

(۴) $8\sqrt{2} \times 10^{-4}$ و برون سو

۱۴- مطابق شکل زیر، آهنربایی به جرم 400 g روی سطح افق قرار دارد و بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت بین دو قطب آن برابر 500 G است. اگر بار الکتریکی $+3 \mu\text{C}$ با تندی $4 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ بین دو قطب آهنربا و عمود بر صفحه کاغذ به طرف خارج صفحه پرتاب شود، در لحظه پرتاب بزرگی نیرویی که سطح افق بر آهنربا وارد می‌کند چند نیوتن خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



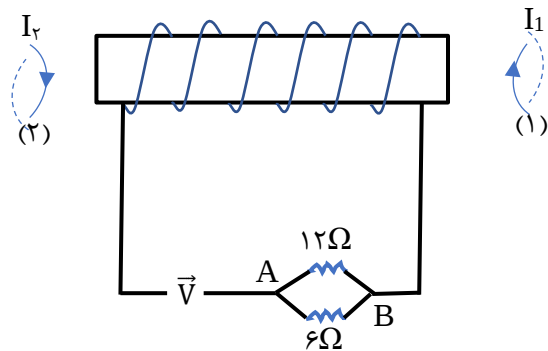
(۲) $4/6$

(۱) $3/4$

(۴) $4/4$

(۳) $3/6$

۱۵- در شکل زیر اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه A و B $(V_B - V_A)$ برابر $12V$ - است. در این صورت نیروی وارد بر حلقه‌های (۱) و (۲) از طرف سیم‌لوله حامل جریان به ترتیب از راست به چپ چگونه خواهد بود؟



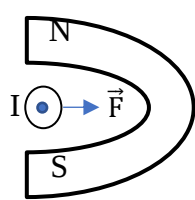
(۲) ربایش-ربایش

(۱) رانش-ربایش

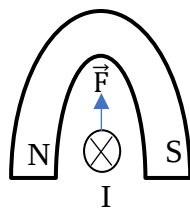
(۴) ربایش-رانش

(۳) رانش-رانش

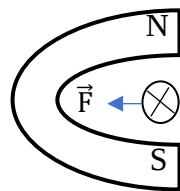
۱۶- در چند مورد از موارد جهت نیروی وارد بر سیم حامل شدت جریان I به درستی نشان داده شده است؟ (سیم عمود بر صفحه کاغذ است)



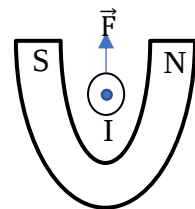
(د)



(ج)



(ب)



(الف)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

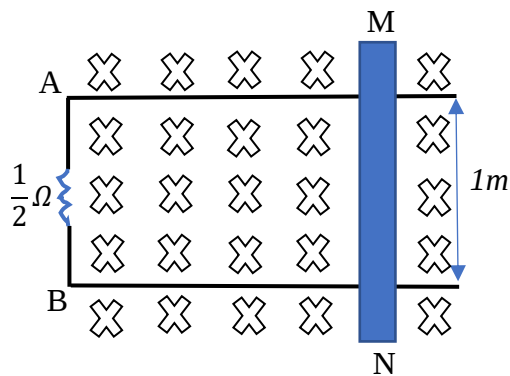
۱۷- سیم‌لوله‌ای به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل است. این سیم‌لوله را باز کرده و سیم تشکیل‌دهنده آن را تحت کشش قرار می‌دهیم تا طولش ۲ برابر شود. سیم را مجدداً به شکل سیم‌لوله‌ای به طول و قطر سیم‌لوله اول درآورده و به همان اختلاف پتانسیل اولیه متصل می‌کنیم. میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۸- مقاومت پیچه‌ای که دارای ۲۰۰ حلقه است، ۵ اهم می‌باشد و سطح پیچه عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن ۴۰۰ G و رو به شرق است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت ۵ms تغییر می‌کند و به ۲۰۰ G و رو به غرب می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچه 100cm^2 باشد، مقدار بار القا شده در پیچه در این مدت چند کولن است؟

- (۱) 24×10^{-3} (۲) ۴۸ (۳) ۴/۸ (۴) 24×10^{-2}

۱۹- در شکل مقابل رسانای U شکل درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 400 G که عمود بر صفحه است قرار دارد و میله MN به طول 150 cm با سرعت ثابت 50 m/s حرکت می‌کند. اگر مقاومت میله MN برابر 0.5 اهم و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو نقطه A و B برابر $(V_A - V_B)$ ولت باشد؛ به ترتیب از راست به چپ جهت حرکت میله MN و اندازه جریان القایی کدام است؟

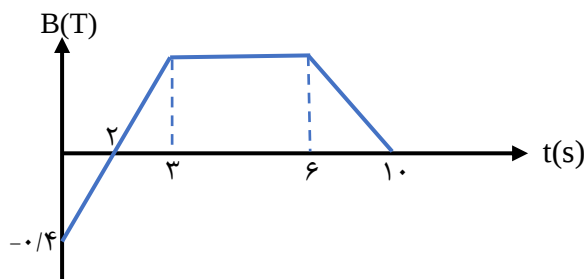


- (۱) راست، ۳
(۲) چپ، ۳
(۳) چپ، ۲
(۴) راست، ۲

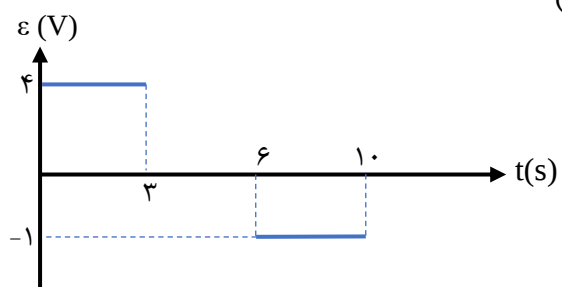
۲۰- یک ذره باردار به جرم 4 mg و بار الکتریکی 5 mC در یک میدان الکتریکی یکنواخت تحت اختلاف پتانسیل الکتریکی 16 V از حال سکون شروع به حرکت می‌کند، سپس با زاویه 37° نسبت به خط‌های میدان مغناطیسی یکنواختی وارد این میدان می‌شود. اگر بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت برابر 20 mT باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار چند نیوتن است؟

- (۱) 12×10^{-2} (۲) 16×10^{-2} (۳) 16×10^{-2} (۴) 12×10^{-2}

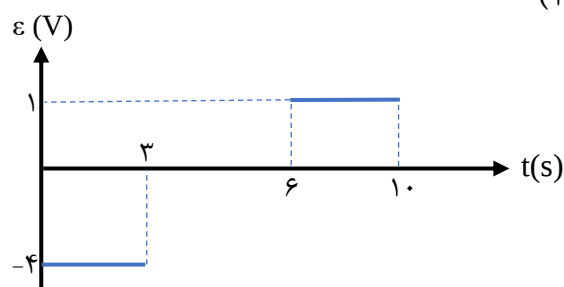
۲۱- پیچه ای دارای هزار حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن 200 cm^2 می باشد و به گونه ای در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خطهای میدان عمود بر سطح حلقه های پیچه اند. اگر نمودار میدان مغناطیسی بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، نمودار نیروی محرکه القایی بر حسب زمان کدام است؟



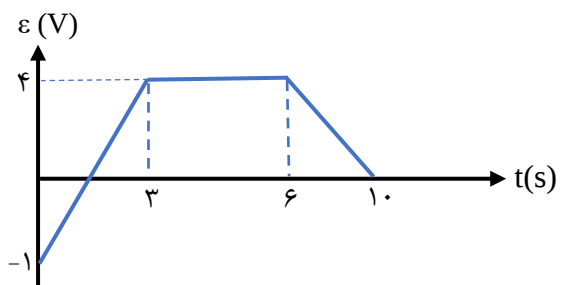
(۲)



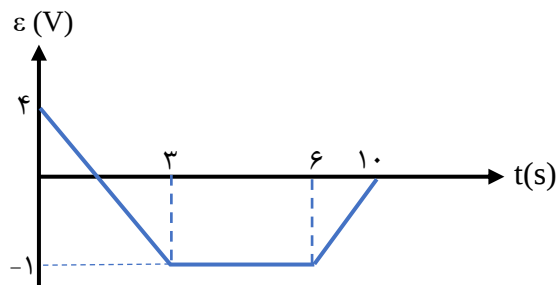
(۱)



(۴)



(۳)



۲۲- سیمی به طول ۲۴m به شعاع مقطع ۴mm به صورت سیم‌لوله ای به شعاع ۲cm و طول ۵۰cm درمی‌آوریم. اگر دو سر سیم‌لوله را به اختلاف پتانسیل ۶۰V وصل کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاوس است؟ ($\rho_{\text{مس}} = 3 \times 10^{-6} \Omega.m, \pi \simeq 3, \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)

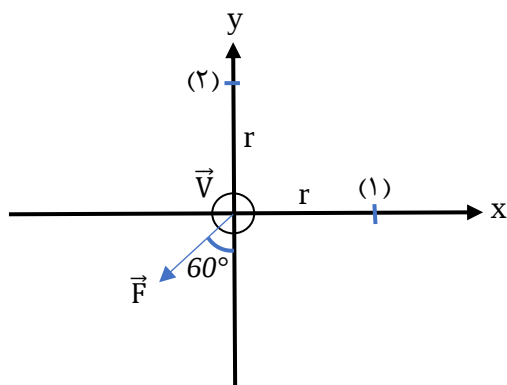
۱۴۴ (۴)

۱۹۲ (۳)

۴۸ (۲)

۹۶ (۱)

۲۳- از دو سیم بلند (۱) و (۲) که عمود بر صفحه کاغذ هستند، جریان‌های ثابتی عبور می‌کند. اگر جهت نیروی مغناطیسی برآیند حاصل از این دو سیم به الکترونی که عمود بر صفحه و به سمت بیرون از مبدا مختصات عبور می‌کند، مطابق شکل زیر باشد، کدام گزینه درست بیان شده است؟



(۱) دو سیم یکدیگر را می‌ربایند و $I_1 > I_2$

(۲) دو سیم یکدیگر را می‌رانند و $I_1 < I_2$

(۳) دو سیم یکدیگر را می‌ربایند و $I_1 < I_2$

(۴) دو سیم یکدیگر را می‌رانند و $I_1 > I_2$

جمع بندی فصل حرکت :

$$\bar{s} = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad \text{تندی متوسط، مسافت / زمان}$$

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{r}}{\Delta t} \quad \text{سرعت متوسط}$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \text{شتاب متوسط}$$

$$a \xrightarrow{\text{شتاب}} v \xrightarrow{\text{سرعت}} x$$

↑ ↓
انتگرال انتگرال

مفاهیم حرکت در یک بعد :

جهت حرکت ← علامت سرعت

نقاط تغییر جهت حرکت ← ریشه ساده سرعت (سرعت باید تغییر علامت دهد)

مسافت طی شده : مجموع قدر مطلق جابجایی‌ها بین نقاط تغییر جهت

نوع حرکت → تند شونده $a \cdot v > 0$ ← برای تعیین نوع حرکت، رسم نمودار
← کند شونده $a \cdot v < 0$ ← سرعت - زمان می‌تواند کمک کند.

حرکت یکنواخت (سرعت ثابت) : $d = v t$

حرکت با شتاب ثابت :

$$\begin{cases} v = v_0 + a t \\ x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \\ v^2 - v_0^2 = 2 a \Delta x \\ \Delta x = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) t \\ x = x_0 + v t - \frac{1}{2} a t^2 \end{cases}$$

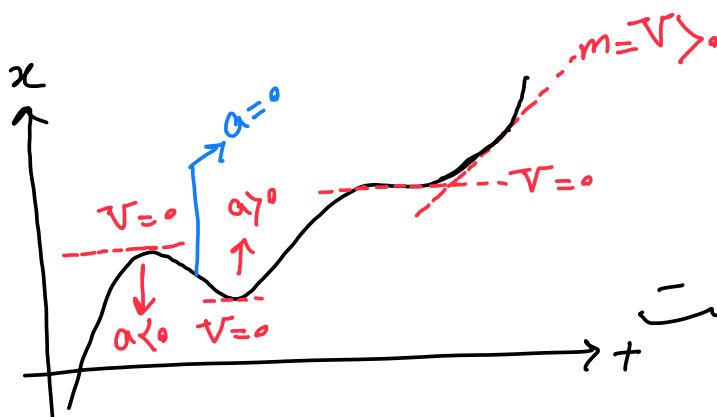
$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$\begin{matrix} v + \frac{a}{4} & v + \frac{3a}{4} & v + \frac{2a}{4} & v + \frac{a}{4} & v \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ v & v+a & v+2a & v+3a & v+4a \end{matrix}$$

$$|\Delta x| = \left| \frac{v^2}{2a} \right|$$

$$|\Delta x| = \frac{1}{2} |a| t^2$$

آر در شروع یا پایان بازه، سرعت برابر صفر باشد :

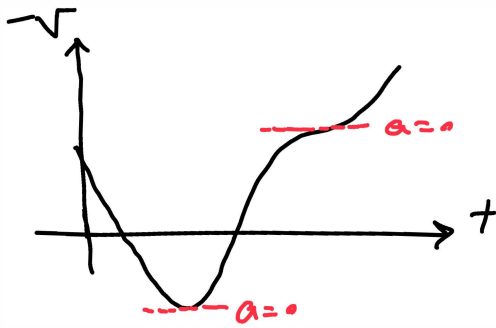


نمودارها :

مکان - زمان :

شیب خط مماس بر نمودار = سرعت

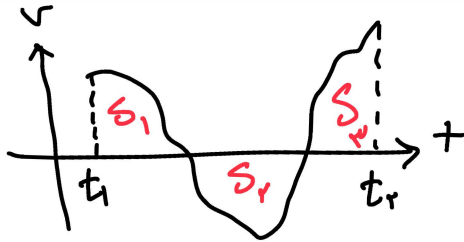
تقاطع = علامت شتاب



سرعت - زمان :

شیب خط مماس بر نمودار = شتاب

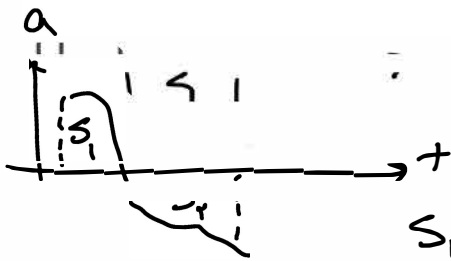
مساحت زیر نمودار = جابه جایی



$$S_1 - S_2 + S_3 = \Delta x$$

مسافت Δ

$$S_1 + S_2 + S_3 = \Delta$$



شتاب - زمان :

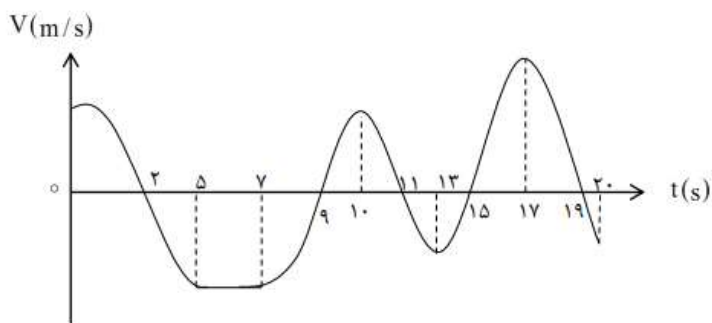
مساحت زیر نمودار = Δv

$$S_1 - S_2 = \Delta v$$

نمودار مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت به صورت کروی است .

حرکت شناسی

۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ تعداد دفعاتی که جهت متحرک تغییری کرده است و نسبت مدت زمانی که حرکت متحرک به صورت کند شونده است به مدت زمانی که حرکت متحرک به صورت تند شونده است کدام است؟



- (۱) $\frac{11}{9}, 5$ (۲) ۱, ۴
(۳) ۱, ۵ (۴) $\frac{11}{9}, 4$

۲- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور xها در حال حرکت است، در SI به صورت $v = 2/5t^2 - 25t + 40$ است. چند مورد از گزاره های زیر در مورد حرکت این متحرک نادرست بیان شده است؟

الف) متحرک ۶ ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت می کند.

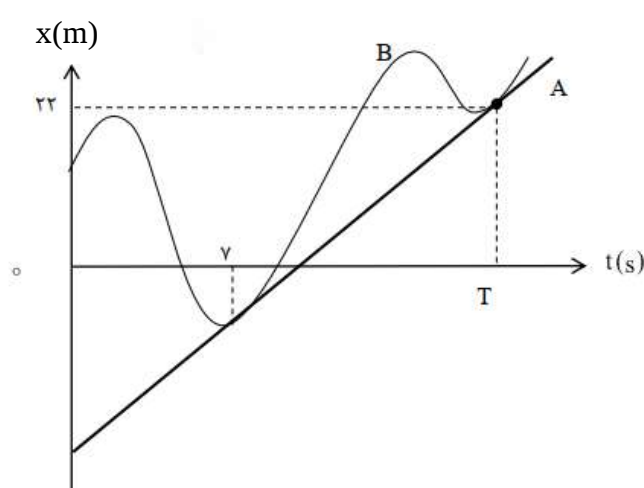
ب) بردار نیروی خالص وارد بر جسم، یکبار در لحظه $t = 5s$ تغییر می کند.

ج) در چهار ثانیه دوم حرکت متحرک، تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط آن با یکدیگر برابرند.

د) بردارهای سرعت و شتاب متحرک ۵ ثانیه در خلاف جهت یکدیگرند.

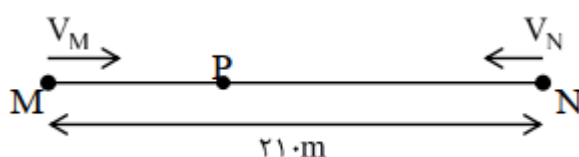
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که روی محور افقی حرکت می کنند مطابق شکل زیر است. متحرک B با تندی اولیه 8m/s در مبدأ زمان از مکان $x = 2\text{m}$ عبور می کند و متحرک A با سرعت ثابت حرکت می کند. اگر بزرگی سرعت متوسط و شتاب متوسط متحرک B در T ثانیه اول به ترتیب برابر 2m/s و 0.4m/s^2 باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک B در ۷ ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه می تواند باشد؟ (دو نمودار در لحظات T و $t = 7\text{s}$ بر یکدیگر مماس اند).



- (۱) $\frac{8}{7}$ (۲) ۲
(۳) $\frac{16}{7}$ (۴) گزینه ۱ یا ۳

۴- دو متحرک همزمان از نقطه های M و N با تندی های ثابت V_M و V_N به سمت یکدیگر حرکت می کنند و پس از t ثانیه در نقطه P از کنار هم عبور می کنند. در ادامه ۸۰ ثانیه طول می کشد تا متحرک M از P به N و ۴۵ ثانیه طول می کشد تا متحرک N از P به M برسد. اگر اندازه اختلاف تندی دو متحرک با یکدیگر برابر $1/5\text{m/s}$ باشد، t بر حسب ثانیه کدام است؟



- (۱) ۱۵ (۲) ۱۰
(۳) ۳۰ (۴) ۲۰

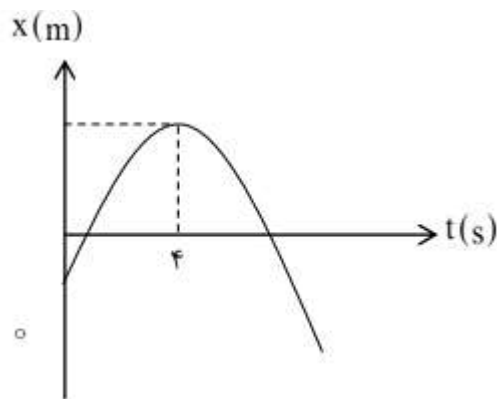
۵- کامیونی با سرعت ثابت 72 km/h در مسیری مستقیم از چراغ قرمز عبور می کند. هنگامی که کامیون 400 متر از چراغ راهنمایی فاصله می گیرد، اتومبیلی از حال سکون و با شتاب ثابت از کنار چراغ قرمز شروع به حرکت می کند. شتاب اتومبیل چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا پس از 20 ثانیه از شروع حرکتش به کامیون برسد؟

(۱) ۲ (۲) $1/5$

(۳) ۴ (۴) ۳

۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در 12 ثانیه اول حرکت متحرک برابر 5 m/s باشد، سرعت متوسط متحرک در 10 ثانیه اول حرکت آن چند متر

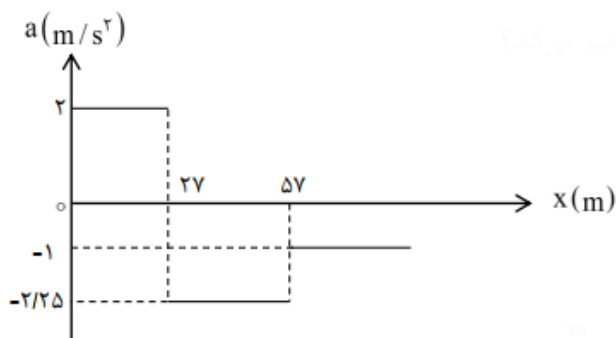
بر ثانیه است؟



(۱) ۴ (۲) $1/5$

(۳) -4 (۴) $-1/5$

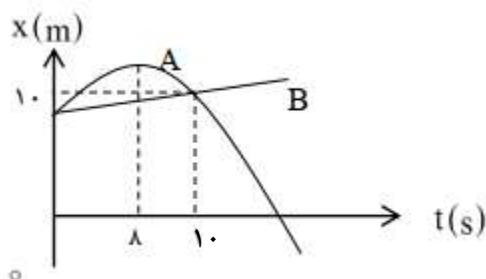
۷- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور افقی حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در مبدأ زمان از مبدأ مکان با تندی 6 m/s در جهت محور x عبور کند، پس از چند متر جابه جایی جهت حرکت متحرک تغییر می کند؟



(۱) ۴۳ (۲) ۴۸

(۳) $64/5$ (۴) $61/5$

۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که یکی با شتاب ثابت و دیگری با سرعت ثابت روی محور افقی حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه، بزرگی سرعت متحرک A دو برابر سرعت متحرک B می شود؟

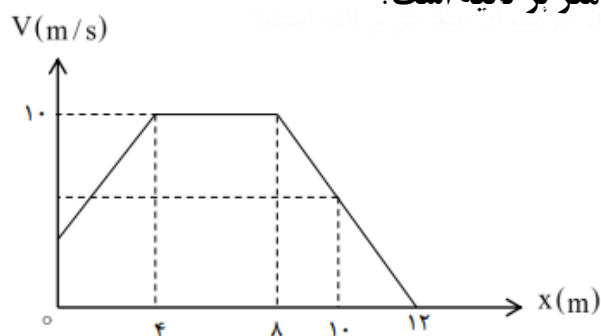


- (۱) ۸
(۲) ۱۲
(۳) ۱۴
(۴) ۱۶

۹- اتومبیلی با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است. ناگهان راننده مانعی را در فاصله ۶۰ متری خود می بیند و در همان لحظه با شتاب ثابت ترمز می کند. اگر جابه جایی اتومبیل در دو ثانیه اول و دوم بعد از ترمز به ترتیب، $18/4 \text{ m}$ و $15/2 \text{ m}$ باشد، کدام گزینه صحیح بیان شده است؟

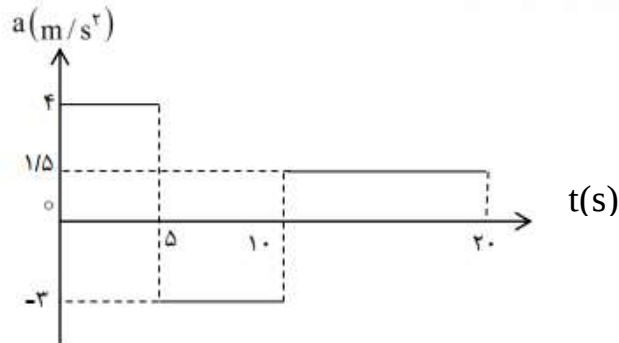
- (۱) سرعت اتومبیل در لحظه رسیدن به مانع برابر با صفر می شود.
(۲) اتومبیل در فاصله ۵ متری قبل از رسیدن به مانع می ایستد.
(۳) اتومبیل با سرعت $14/4 \text{ km/h}$ به مانع برخورد می کند.
(۴) اتومبیل با سرعت $7/2 \text{ km/h}$ به مانع برخورد می کند.

۱۰- متحرکی در امتداد محور x ها در حال حرکت است و نمودار سرعت - زمان آن مطابق شکل زیر است. اگر اندازه شتاب متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت برابر $0/3 \text{ m/s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در کل مدت زمان حرکت آن چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) $7/9$
(۲) $7/3$
(۳) ۷
(۴) ۸

۱۱- نمودار شتاب - زمان متحرکی به جرم 400 g که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در مبدأ زمان متحرک با تندی 10 m/s در خلاف جهت محور x ها در حرکت باشد، بردار مکان جسم در لحظه $t = 15\text{ s}$ در SI کدام است؟



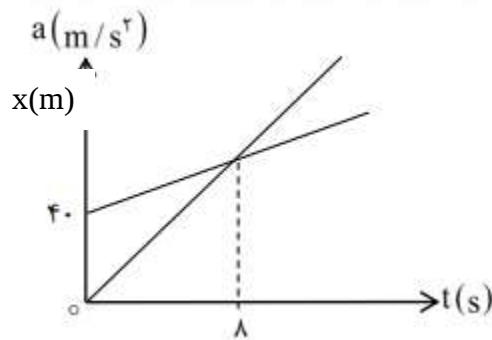
(۱) $2/5\vec{t}$

(۲) $\vec{t}$

(۳) $22/5\vec{t}$

(۴) $9\vec{t}$

۱۲- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با سرعت ثابت روی محور افقی حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظاتی برحسب ثانیه، فاصله بین دو متحرک برابر با 16 m می شود؟



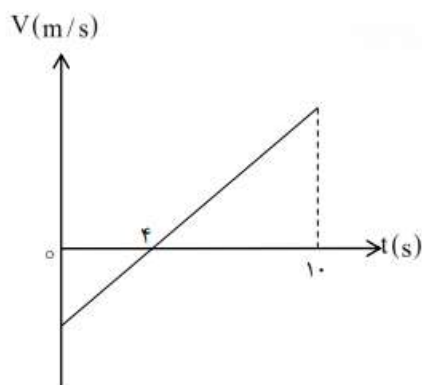
(۱) $3/2$ و $11/2$

(۲) $4/8$ و $12/8$

(۳) $3/2$ و $12/8$

(۴) $4/8$ و $11/2$

۱۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، در 10 ثانیه اول حرکتش مطابق شکل زیر است. مسافت طی شده توسط متحرک حین حرکت تند شونده آن چند برابر بزرگی جابه جایی متحرک در کل مدت زمان حرکتش می باشد؟



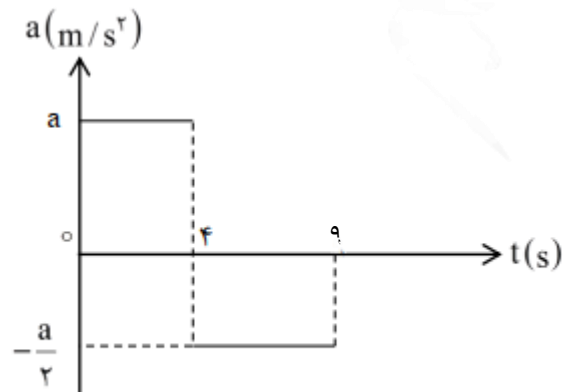
(۱) $0/8$

(۲) $1/8$

(۳) $\frac{9}{13}$

(۴) $\frac{4}{13}$

۱۴- نمودار شتاب - زمان حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک حرکت خود را در مبدأ زمان با تندی 6 m/s در جهت محور x شروع کرده باشد و جابه‌جایی آن در ۹ ثانیه اول حرکتش برابر 141 m باشد، شتاب a چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۲/۴

(۴) ۴/۸

۱۵- دو متحرک A و B با شتاب‌های ثابت مثبت به ترتیب با تندی‌های اولیه $V_A = 12 \text{ m/s}$ و $V_B = 8 \text{ m/s}$ در مبدأ زمان و از مبدأ مکان در جهت مثبت محور x عبور می‌کنند. اگر متحرک B در لحظه $t = 4 \text{ s}$ از متحرک A سبقت بگیرد، فاصله دو متحرک از یکدیگر در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه به ۴۵ متر می‌رسد؟

(۴) گزینه ۱ و ۳ صحیح می‌باشند.

(۳) ۹

(۲) ۷

(۱) ۵

۱۶- اتومبیلی روی خط راست با سرعت ثابت 54 km/h در حال حرکت است. راننده با دیدن مانعی در فاصله ۵۱ متری خود با شتاب ثابتی به بزرگی $2/5 \text{ m/s}^2$ ترمز می‌کند و در لحظه t' درست جلوی مانع می‌ایستد. در این صورت فاصله اتومبیل از مانع در لحظه $t = \frac{t'}{2}$ چند متر است؟

(۴) ۱۲/۸

(۳) ۳۸/۲

(۲) ۳۱/۸

(۱) ۱۸/۲

۱۷- متحرکی که بر روی مسیر مستقیم در حال حرکت است، فاصله بین دو نقطه A و B را طی می‌کند. متحرک $\frac{1}{3}$ ابتدایی مسیر را با تندی ثابت 20m/s طی می‌کند، سپس یک سوم زمان باقی مانده را با تندی ثابت 24m/s و باقی مانده مسیر را با تندی ثابت 36m/s طی می‌کند. در این صورت سرعت متوسط متحرک در کل طول جابه‌جایی‌اش برابر چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) $\frac{40}{3}$ (۳) $\frac{80}{3}$ (۴) ۳۰

۱۸- متحرکی با شتاب ثابت و در مبدأ زمان در جهت مثبت محور x از مبدأ مکان عبور می‌کند. اگر ۱۶ ثانیه پس از شروع حرکت متحرک، جابه‌جایی و مسافت طی شده توسط آن به ترتیب برابر با 160m و 200m باشد، بزرگی شتاب حرکت متحرک چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) ۸

۱۹- خودروهای A و B به ترتیب با سرعت‌های ثابت در $V_A = 40\text{m/s}$ و $V_B = 36\text{km/h}$ در یک جهت بر روی مسیری مستقیم در حال حرکت می‌باشند. در لحظه‌ای که فاصله دو خودرو از یکدیگر d (متر) می‌باشد، راننده خودرو A، خودروی B را در مقابل خود می‌بیند و بعد از ۲ ثانیه با شتاب ثابت ترمز می‌کند. اگر حداقل اندازه شتاب ترمز لازم برای آنکه دو متحرک به یکدیگر برخورد نکنند برابر 6m/s^2 باشد، حداقل مقدار d چند متر است؟

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۳۵ (۳) ۱۴۳ (۴) ۸۳

۲۰- رابطه بین سرعت و مکان متحرکی که با شتاب ثابت، در مبدأ زمان در جهت مثبت محور xها از مبدأ مکان عبور می‌کند، در SI به صورت $v = \sqrt{144 - 4x}$ است. تندی متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۲۱- چه تعداد از روابط زیر، می‌توانند بیانگر معادله حرکت یک جسم باشند؟

$$a = 5t + 2 \quad (۳) \quad x^2 = t^5 + 4t^3 \quad (۲) \quad x^3 = 8t^2 + 10 \quad (۱)$$

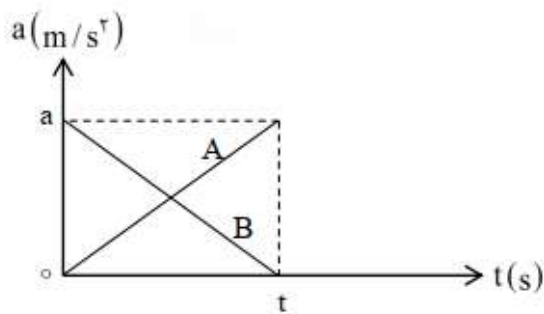
$$x = |t^2 + 2t + 9| \quad (۶) \quad x = 4 \sin(10\pi t) \quad (۵) \quad v = 2t^2 + 10t \quad (۴)$$

$$۵ \quad (۴) \quad ۴ \quad (۳) \quad ۳ \quad (۲) \quad ۲ \quad (۱)$$

۲۲- شناگری استخری به طول ۴۰۰ متر را با سرعت ثابت 25m/s طی کرده و سپس با تندی ثابت 5m/s باز می‌گردد. در لحظه‌ای که تندی متوسط متحرک به چهار برابر بزرگی سرعت متوسط آن می‌رسد، شناگر چند ثانیه شنا کرده است؟

$$۱۲۸ \quad (۴) \quad ۲۵/۶ \quad (۳) \quad ۴۸ \quad (۲) \quad ۶۴ \quad (۱)$$

۲۳- نمودار شتاب - زمان دو متحرک A و B که از حال سکون در مبدأ زمان از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه مقایسه درستی از سرعت متوسط دو متحرک در t ثانیه اول حرکت آن‌ها ارائه می‌کند؟



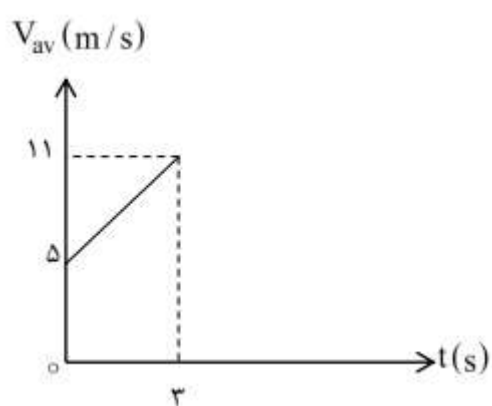
$$v_{av,A} = v_{av,B} \quad (۱)$$

$$v_{av,A} > v_{av,B} \quad (۲)$$

$$v_{av,A} < v_{av,B} \quad (۳)$$

(۴) بسته به شرایط هر ۳ گزینه می‌توانند درست باشند.

۲۴- شکل زیر نمودار سرعت متوسط متحرکی را که روی خط راست، در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور کرده است را در t ثانیه اول حرکت آن نشان می‌دهد. در این صورت سرعت متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکتش چند متر بر ثانیه است؟

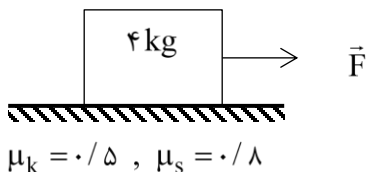


۱۱ (۱) ۱۲ (۲)

۱۷ (۳) ۱۵ (۴)

۱- نیروی متغیر با زمان $\vec{F} = 4t + 2$ در SI به جسم ساکنی به جرم 4 kg که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود. در لحظه $t = 7\text{ s}$ ، نیروی وارد از طرف سطح بر جعبه چند نیوتون است؟

$$(g = 10\text{ m/s}^2)$$



$$50 \quad (2)$$

$$8\sqrt{41} \quad (1)$$

$$40 \quad (4)$$

$$20\sqrt{5} \quad (3)$$

۲- به جسمی به جرم 2 kg که به طور ساکن روی سطح افقی بدون اصطکاکی قرار گرفته است، در مبدا زمان چهار نیروی $\vec{F}_1 = 12\text{ N}$ و $\vec{F}_2 = 18\text{ N}$ و $\vec{F}_3 = 24\text{ N}$ و $\vec{F}_4 = 16\text{ N}$ وارد شده و جسم ساکن باقی می‌ماند. اگر در یک لحظه جهت نیروی $\vec{F}_4$ برعکس و اندازه آن را نصف کنیم، تندی جسم پس از طی 6 m جابه‌جایی به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

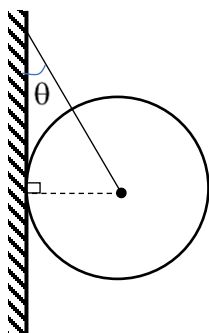
$$4\sqrt{6} \quad (4)$$

$$6\sqrt{2} \quad (3)$$

$$12 \quad (2)$$

$$8\sqrt{3} \quad (1)$$

۳- مطابق شکل زیر یک گوی فلزی همگن صیقلی به جرم 12 kg و شعاع 14 cm به کمک طنابی سبک به طول 50 cm به حال تعادل قرار دارد. نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟ $(g = 10\text{ m/s}^2)$



$$115/2 \quad (1)$$

$$125 \quad (2)$$

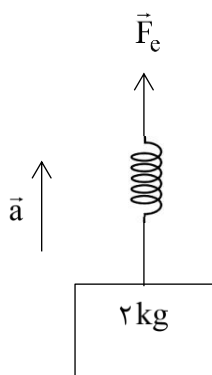
$$135 \quad (3)$$

$$120 \quad (4)$$

۴- چتربازی به جرم 80 kg از ارتفاع نسبتاً بلندی نسبت به زمین به پایین می‌پرد. وقتی تندی چتر باز به 50 m/s می‌رسد، چتر خود را باز می‌کند. اگر پس از باز کردن چتر، رابطه بین نیروی مقاومت هوا با تندی چتر باز در SI به صورت $f_D = \frac{1}{5} V^2$ باشد، بیشینه اندازه شتاب چتر باز چند m/s^2 و در کدام جهت است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) ۱۵- پایین (۲) ۲۵- پایین (۳) ۲۵- بالا (۴) ۱۵- بالا

۵- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg به فنری سبک با ثابت 400 N/m و طول اولیه 24 cm منتقل شده است و به صورت تندشونده و با شتاب ثابت 6 m/s^2 رو به بالا حرکت می‌کند. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم ثابت و برابر 12 N باشد، طول نهایی فنر به چند سانتی متر می‌رسد؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



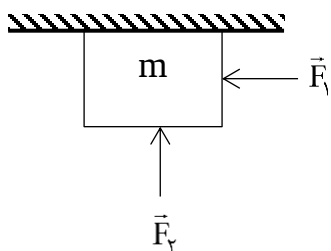
(۱) ۱۳

(۲) ۳۵

(۳) ۱۹

(۴) ۲۹

۶- مطابق شکل زیر جسمی به جرم 4 kg تحت تاثیر نیروی موازی با سطح $\vec{F}_1$ و نیروی عمودی بر سطح $\vec{F}_2 = 120\text{ N}$ ، در آستانه جدا شدن از سطح قرار دارد. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان سطح و جسم به ترتیب برابر $\mu_s = 0/8$ و $\mu_k = 0/5$ باشد، بزرگی نیروی $\vec{F}_1$ چند نیوتون است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



(۱) ۸۰ (۲) ۵۰

(۳) ۶۴ (۴) ۴۰

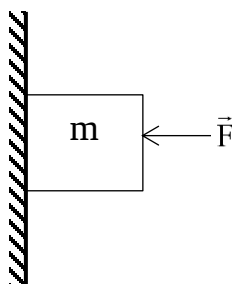
۷- مطابق شکل زیر با اعمال نیروی افقی به بزرگی F_1 ، جسم ۵ کیلوگرمی در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. در حالتی که نیروی افقی وارد بر جسم برابر F_2 است، جسم با تندی ثابت روبه پایین حرکت می‌کند. اگر ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین سطح و جسم به ترتیب برابر $0/8$ و $0/5$ باشد، اختلاف بزرگی دو نیروی F_1 و F_2 کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $37/5$

(۲) 60

(۳) 60

(۴) $-37/5$



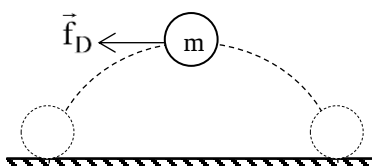
۸- دو جسم A و B با سرعت‌های اولیه V_A و $V_B = 2V_A$ مماس بر یک سطح افقی پرتاب می‌شوند. اگر جرم دو جسم A و B به ترتیب برابر m_A و $m_B = \frac{3}{4}m_A$ و ضریب اصطکاک جنبشی بین دو جسم A و B با سطح افقی به ترتیب برابر $\mu_{kA} = 0/4$ و $\mu_{kB} = 0/3$ باشد، مسافت طی شده توسط جسم B تا لحظه توقف، چند برابر این مسافت برای جسم A است؟

(۱) 4 (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{16}{3}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۹- گلوله‌ای از سطح زمین مطابق شکل پرتاب می‌شود و در بالاترین نقطه مسیر، اندازه نیروی خالص وارد بر گلوله برابر 10 N است. اگر نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم در این نقطه افقی و برابر 8 N باشد، اندازه شتاب افقی حرکت گلوله در اثر مقاومت هوای وارد بر آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $\frac{50}{3}$ (۲) $\frac{25}{3}$

(۳) $\frac{40}{3}$ (۴) $\frac{20}{3}$



۱۰- به جسمی به جرم 2 kg که روی سطح افقی به طور ساکن قرار دارد، نیروی افقی و ثابت $\vec{F}=12 \text{ N}$ در مبدا

زمان وارد می‌شود. اگر در لحظه $t=8 \text{ s}$ نیروی $\vec{F}$ حذف شود، کدام گزینه در ارتباط با حرکت متحرک به درستی

بیان شده است؟ ($g=10 \text{ m/s}^2$ و $\mu_s=0/5$ و $\mu_k=0/4$)

(۱) کل مسافت طی شده توسط جسم در طول حرکتش برابر 128 m است.

(۲) جسم در لحظه $t=11/2 \text{ s}$ متوقف می‌شود.

(۲) جسم در ۳ ثانیه آخر و حرکت خود ۱۸ متر جابه‌جا می‌شود.

(۴) جسم در ۶ ثانیه دوم حرکت خود ۵۰ متر جابه‌جا می‌شود.

۱۱- شخصی به جرم 60 kg که کوله پشتی به جرم 10 kg حمل می‌کند، درون آسانسوری که با شتاب ثابت شروع

به حرکت به سمت بالا می‌کند، قرار دارد. اگر آسانسور در ۴ ثانیه اول حرکت خود 12 m جابه‌جا شود، کار نیرویی

که آسانسور در ۲ ثانیه اول حرکت خود به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟ ($g=10 \text{ m/s}^2$)

(۱) صفر (۲) 8400 (۳) 7245 (۴) 2415

۱۲- خودرویی که با سرعت ثابت 72 km/h روی مسیر مستقیم و افقی در حال حرکت است، ناگهان مانعی را در

54 متری خود می‌بیند و بلافاصله اقدام به ترمز می‌کند. اگر زمان واکنش راننده برابر $0/2$ ثانیه باشد، حداقل

ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و لاستیک‌ها کدام باشد تا خودرو به جسم برخورد نکند؟ ($g=10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $0/2$ (۲) $0/25$ (۳) $0/5$ (۴) $0/4$

۱۳- جسمی به جرم 2 kg را از ارتفاع 40 متری سطح زمین و از حال سکون رها می‌کنیم تا در هوا سقوط کند و

به زمین برسد. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا وارد بر جسم ثابت و $\frac{2}{5}$ وزن جسم باشد، تندی جسم در لحظه‌ای

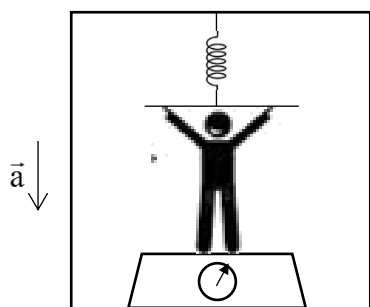
که به سطح زمین می‌رسد چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g=10 \text{ m/s}^2$)

(۱) $\sqrt{30}$ (۲) $4\sqrt{5}$ (۳) $8\sqrt{5}$ (۴) $4\sqrt{30}$

۱۴- شخصی به جرم 50 kg درون آسانسوری روی ترازوی فنری قرار دارد. در حالت اول آسانسور با شتاب ثابت $2a$ به سمت بالا و در حالت دوم با شتاب ثابت $3a$ رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. اگر اختلاف عددی که ترازوی فنری در این دو حالت نشان می‌دهد برابر 300 N باشد، a چند m/s^2 است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

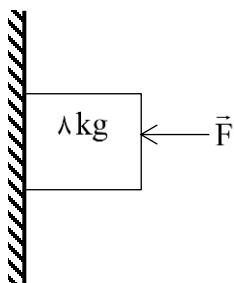
- (۱) $2/4$ (۲) $1/2$ (۳) $2/1$ (۴) $3/2$

۱۵- مطابق شکل زیر، شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت 2 m/s^2 به صورت تند شونده رو به پایین حرکت می‌کند، قرار دارد. این شخص فنری سبک به ثابت $k = 200 \text{ N/m}$ را که از سقف آسانسور آویزان است، به اندازه 15 cm به سمت خود می‌کشد. عددی که ترازو در این حالت نشان می‌دهد چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- (۱) 670
(۲) 930
(۳) 610
(۴) 990

۱۶- داخل آسانسوری که با شتاب ثابت 6 m/s^2 به سمت بالا حرکت می‌کند، جعبه‌ای به جرم 8 kg را توسط نیروی ثابت $\vec{F}$ به دیوار آسانسور فشرده‌ایم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی جعبه با دیواره آسانسور برابر $0/8$ باشد، حداقل نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

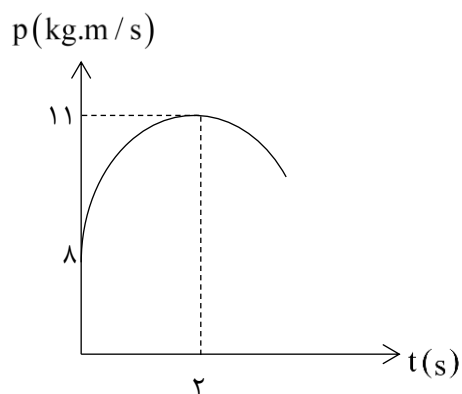


- (۱) 80
(۲) 160
(۳) 320
(۴) 240

۱۷- گلوله‌ای در هوا از ارتفاع نسبتاً زیادی رها می‌شود و با تندی حدی 180 m/s به سطح زمین می‌رسد. اگر همین گلوله در همین شرایط با تندی 240 m/s به سمت بالا پرتاب شود، اندازه شتاب حرکت در لحظه پرتاب چند متر بر مجذور ثانیه می‌تواند باشد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) $\frac{40}{3}$ (۲) ۲۰ (۳) $\frac{70}{3}$ (۴) گزینه ۲ یا ۳

۱۸- نمودار تکانه- زمان متحرکی به جرم 2 kg که روی مسیری افقی حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل زیر است. بزرگی نیروی متوسط خالص وارد بر جسم در ۴ ثانیه دوم حرکتش چند نیوتن است؟



- (۱) ۳
(۲) ۶
(۳) ۲۴
(۴) ۱۲

۱۹- شخصی به جرم 80 kg از یک بلندی روی یک تشک فنری سقوط می‌کند. تندی متحرک هنگام رسیدن به تشک 5 m/s و هنگام جدا شدن از تشک 3 m/s می‌باشد. اگر شخص بعد از رسیدن به تشک در مدت 0.4 ثانیه از تشک جدا شود، اندازه نیروی متوسط خالص وارد بر شخص در این مدت چند نیوتن است؟

- (۱) ۱۶۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۶۴۰ (۴) ۱۶۰۰

۲۰- چگالی و شعاع سیاره فرضی A به ترتیب ۳ و $\frac{1}{4}$ برابر چگالی و شعاع سیاره فرضی B می‌باشد. شتاب گرانش

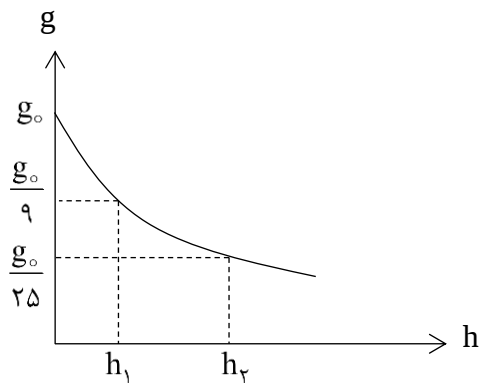
در فاصله R_B از سطح سیاره A چند برابر شتاب گرانشی در فاصله R_A از سطح سیاره B است؟ (R_A و R_B به

ترتیب شعاع سیاره‌های A و B می‌باشند)

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۲۱- نمودار شتاب جاذبه برحسب فاصله از سطح سیاره‌ای فرضی مطابق شکل زیر است. در این صورت نسبت $\frac{h_1}{h_2}$

کدام است؟



(۱) ۲

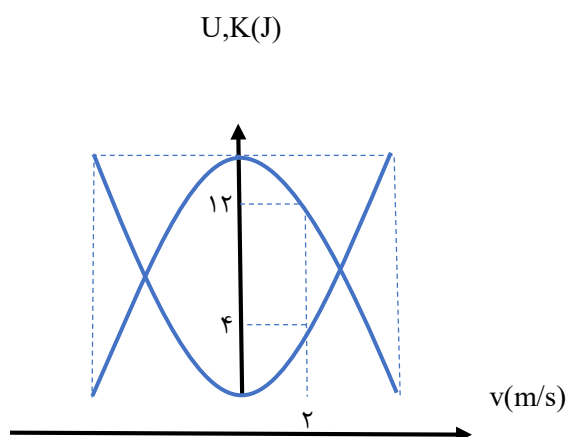
(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۳

(۴) $\frac{1}{3}$

۱- نمودار انرژی های پتانسیل کشسانی و جنبشی یک نوسانگر هماهنگ ساده بر حسب سرعت آن، مطابق شکل زیر است. اگر نوسانگر در لحظه $t = \frac{\pi}{6}$ S برای اولین بار از مکانی عبور کند که اندازه شتاب نوسانگر نصف بزرگی بیشینه شتاب باشد، طول پاره خط

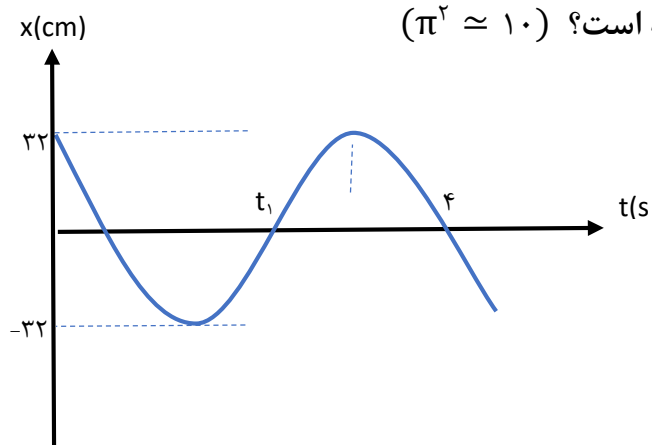
نوسان چند سانتی متر می تواند باشد؟



(۱) ۰/۴ (۲) ۵

(۳) ۰/۰۵ (۴) ۴۰

۲- نمودار مکان-زمان نوسانگری که روی محور x نوسان می کند، مطابق شکل زیر است. اگر بردار شتاب نوسانگر در لحظه t_1 برابر با $62/5 \vec{i} \text{ (cm/s}^2\text{)}$ باشد، تندی متوسط نوسانگر در t_1 ثانیه اول حرکتش چند سانتی متر بر ثانیه است؟ ($\pi^2 \approx 10$)



(۱) ۰/۳۷۵ (۲) ۰/۲۲۵

(۳) ۳۷/۵ (۴) ۲۲/۵

۳- معادله حرکت هماهنگ ساده ای در SI به صورت $x = \frac{1}{10} \cos(4\pi t)$ است. به ترتیب از راست به چپ نوع حرکت نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{4} s$ تا $t_2 = \frac{1}{3} s$ و بازه زمانی $t_1' = \frac{23}{24} s$ تا $t_2' = \frac{1}{10} s$ چگونه است؟

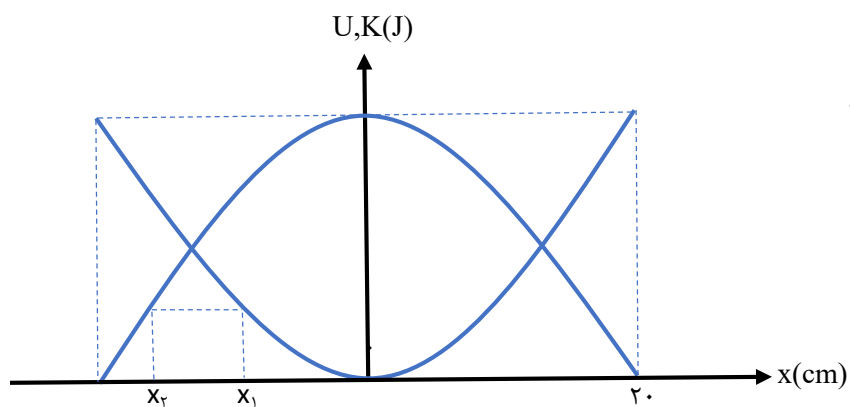
(۱) کند شونده - تند شونده

(۲) تند شونده - کند شونده

(۳) ابتدا تند شونده سپس کند شونده - ابتدا کند شونده سپس کند شونده

(۴) ابتدا کند شونده سپس تند شونده - ابتدا تند شونده سپس کند شونده

۴- نمودار تغییر انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگری بر حسب مکان مطابق شکل زیر است. اگر تندی نوسانگر در مکان های x_1 و x_2 به ترتیب برابر با 4 m/s و 3 m/s باشد، بیشینه شتاب نوسانگر چند متر بر مجذور ثانیه است؟



(۲) ۱۶۰

(۱) ۹۰

(۴) ۱۲۵

(۳) ۱۳۵

۵- آونگی ساده کم دامنه روی سطح زمین در هر دقیقه ۴۰ نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ چگونه تغییر کند تا اگر در فاصله $\frac{R_e}{4}$ از سطح زمین قرار گیرد، در هر دو دقیقه ۸۰ نوسان کامل انجام دهد؟ (R_e شعاع زمین است).

(۱) ۶۴٪ کاهش یابد (۲) ۶۴٪ افزایش یابد.

(۳) ۳۶٪ کاهش یابد (۴) ۳۶٪ افزایش یابد.

۶- نوسانگری به جرم 300 g روی پاره‌خطی به طول 40 cm حرکت نوسانی هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر حداقل زمان لازم برای رسیدن نوسانگر از مکان $x_1 = 10\sqrt{3}\text{ cm}$ به $x_2 = -10\sqrt{2}\text{ cm}$ برابر $1/4$ ثانیه باشد، بیشینه تکانه نوسانگر چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

(۱) $\frac{\pi}{20}$ (۲) $\frac{\pi}{28}$ (۳) $\frac{\pi}{40}$ (۴) $\frac{\pi}{56}$

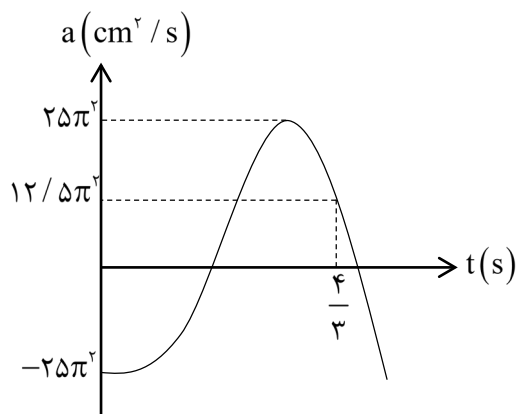
۷- معادله حرکت هماهنگ ساده‌ی یک نوسانگر در SI به صورت $x = A \cos(\lambda \pi t)$ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا برای اولین بار مسافت طی شده توسط نوسانگر $1/5$ برابر اندازه جابه‌جایی آن باشد؟ (متحرک از مبدأ زمان شروع به حرکت می‌کند).

(۱) 0.15 (۲) 0.2 (۳) 0.25 (۴) 0.4

۸- ذره‌ای روی پاره‌خطی به طول ۱۲cm حرکت هماهنگ ساده می‌دهد. نسبت بیشترین جابه‌جایی متحرک به بزرگی کمترین مسافت طی شده توسط متحرک در یک بازه زمانی دلخواه $\frac{1}{6}$ دوره، کدام است؟

- (۱) $2 - \sqrt{3}$ (۲) $\sqrt{3} - 1$ (۳) $2 + \sqrt{3}$ (۴) $\sqrt{3} + 1$

۹- نمودار شتاب - زمان نوسانگری به جرم ۳۰۰ گرم مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه $t = 1/5$ s برابر چند ژول است؟ (10 ; π^2)



(۱) $\frac{3}{32}$ - صفر

(۲) $\frac{5}{16}$ - صفر

(۳) $\frac{5}{16}$ - صفر

(۴) $\frac{3}{32}$ - صفر

۱۰- معادله مکان - زمان حرکت نوسانگر هماهنگ ساده جرم و فنری که روی سطح افقی در حال

نوسان است در SI به صورت $x = A \cos(\Delta \pi t)$ است. در بازه زمانی $t_1 = 0.12 \text{ s}$ تا $t_2 = 0.36 \text{ s}$ به

ترتیب از راست به چپ چند ثانیه انرژی پتانسیل کشسانی بزرگتر یا مساوی با اندازه انرژی

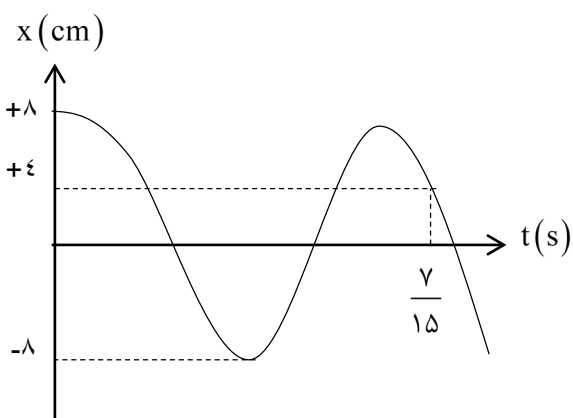
جنبشی آن است و چند ثانیه انرژی جنبشی نوسانگر بزرگتر یا مساوی با اندازه انرژی پتانسیل

کشسانی است؟

(۱) $0.09 - 0.15$ (۲) $0.11 - 0.13$ (۳) $0.11 - 0.13$ (۴)

$0.09 - 0.15$

۱۱- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم 250 g گرم مطابق شکل زیر است. بیشینه انرژی



جنبشی نوسانگر چند میلی ژول است؟ $(10; \pi^2)$

(۱) ۴۰

(۲) ۲۰

(۳) ۱۰

(۴) ۸۰

۱۲- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول 20 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر تندی نوسانگر در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل و جنبشی آن با یکدیگر برابر است، برابر با $0.8\sqrt{2}\text{ m/s}$ باشد، بزرگی شتاب نوسانگر در لحظه تغییر جهت حرکت آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($1/4$; $\sqrt{2}$)

- (۱) $1/6$ (۲) $2/56$ (۳) 16 (۴) $25/6$

۱۳- دوره تناوب دو آونگ ساده A و B در یک مکان به ترتیب برابر $2/4\text{ s}$ و $1/8\text{ s}$ می‌باشد. اگر با اتصال نخ این دو آونگ به یکدیگر آونگی ساده و جدید بسازیم که طول آن برابر مجموع طول دو آونگ ساده A و B است، آونگ جدید در مدت دو دقیقه چند بار به بیشینه تندی حرکتش می‌رسد؟

- (۱) 40 (۲) 80 (۳) 120 (۴) 160

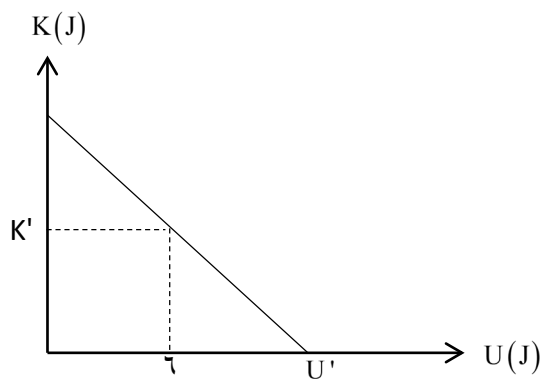
۱۴- نوسانگر هماهنگ ساده‌ای به جرم 200 گرم روی پاره‌خطی به طول 20 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بزرگی نیروی وارد بر نوسانگر در لحظه تغییر جهت حرکت آن برابر $12/5\text{ N}$ باشد، تندی نوسانگر در نقطه‌ای که انرژی پتانسیل آن 3 برابر انرژی جنبشی است، چند متر بر ثانیه می‌باشد؟

- (۱) $1/25$ (۲) $1/25\sqrt{2}$ (۳) $2/5$ (۴) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$

۱۵- وزنه‌ای به جرم 200 g را به انتهای فنری با ثابت 125 N/m می‌بندیم و سامانه جرم - فنر را روی سطح افقی بدون اصطکاکی به نوسان درمی‌آوریم. اگر بیشترین و کمترین طول فنر به ترتیب برابر 24 cm و 48 cm باشد، شتاب وزنه هنگامی که طول فنر به 40 cm می‌رسد چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) 100 (۲) 25 (۳) -25 (۴) -100

۱۶- نمودار تغییرات انرژی پتانسیل بر حسب انرژی جنبشی یک نوسانگر هماهنگ ساده به جرم 2 kg که روی پاره‌خط بدون اصطکاکی در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. اگر معادله مکان - زمان حرکت متحرک در SI به صورت $x = 0.16 \cos(25t)$ باشد، به ترتیب از راست به چپ مقادیر U' و K' چند ژول است؟



(۱) $16 - 10$

(۲) $10 - 16$

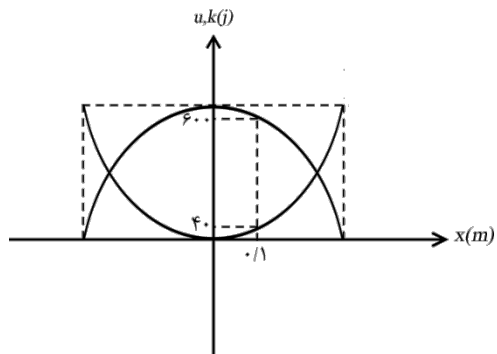
(۳) $10 - 6$

(۴) $6 - 10$

۱۷- نمودار انرژی پتانسیل کشسانی و جنبشی بر حسب مکان برای یک نوسانگر مطابق شکل زیر

است. اگر جرم جسم 2 kg و ثابت فنر $40 \frac{N}{M}$ باشد،

بیشینه شتاب نوسانگر کدام است؟



(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۳۲

(۴) ۱۶

جمع بندی فیزیک اتمی

۱- یک سلول خورشیدی به ابعاد $50\text{cm} \times 50\text{cm}$ در یک روز آفتابی شدت تابشی 400W/m^2 را از خورشید دریافت می‌کند. اگر طول موج توسط فوتون‌ها 620nm باشد، در این صورت در مدت یک شبانه‌روز سلول خورشیدی چه تعداد فوتون دریافت می‌کند؟ ($hc = 1240\text{eV.nm}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$)

$$(1) \quad 2/7 \times 10^{24} \quad (2) \quad 3/6 \times 10^{24} \quad (3) \quad 3/6 \times 10^{23} \quad (4) \quad 2/7 \times 10^{25}$$

۲- در یک اتم هیدروژن، الکترون در تراز $n = 4$ قرار دارد. اگر فوتونی با انرژی $\frac{Y}{144} E_R$ به این اتم

بتابانیم، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ (E_R یک ریدبرگ است)

(۱) الکترون با جذب فوتون ورودی به تراز $n = 5$ می‌رود.

(۲) الکترون با گسیل القایی به تراز $n = 3$ می‌رود.

(۳) الکترون با جذب فوتون ورودی به تراز $n = 6$ می‌رود.

(۴) الکترون با گسیل القایی به تراز $n = 2$ می‌رود.

۳- یک الکترون در اتم هیدروژن با دریافت نور تک رنگی با طول موج 100nm برانگیخته شده و از

حالت پایه به مدار دیگری می‌رود. با در نظر گرفتن تمام گذارهای ممکن، اگر این اتم به حالت پایه

بازگردد، امکان گسیل چند نوع فوتون در محدوده نور مرئی وجود دارد؟ ($hc = 1240\text{eV.nm}$) و

$$(E_R = 13.6\text{eV})$$

$$(1) \quad 10 \quad (2) \quad 6 \quad (3) \quad 3 \quad (4) \quad 4$$

۴- در اتم هیدروژن، الکترون در سومین حالت برانگیخته قرار دارد. کوتاه‌ترین طول موج تابشی در این حالت چند برابر بلندترین طول موج تابشی است؟

(۱) $\frac{1}{27}$ (۲) $\frac{3}{125}$ (۳) $\frac{81}{175}$ (۴) $\frac{7}{135}$

۵- با توجه به جدول زیر اگر در اتم هیدروژن کوتاه‌ترین طول موج ناحیه مرئی λ_1 و بلندترین طول موج ناحیه فرابنفش λ_2 باشد، در این صورت λ_1 نانومتر از λ_2 می‌باشد.

($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

لیمان	$n' = 1$
بالمر	$n' = 2$
پاشن	$n' = 3$
براکت	$n' = 4$
بفوند	$n' = 5$

(۱) $\frac{400}{3}$ - بلندتر

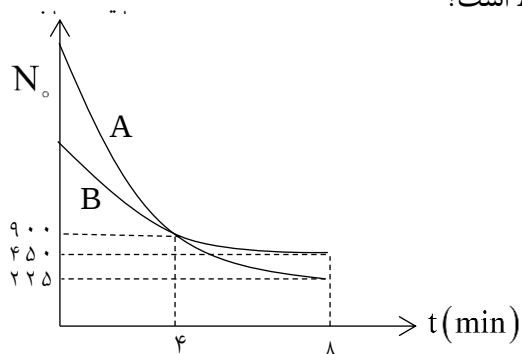
(۲) $\frac{800}{3}$ - بلندتر

(۳) $\frac{800}{3}$ - کوتاه‌تر

(۴) $\frac{400}{3}$ - کوتاه‌تر

۶- نمودار تعداد هسته‌های فعال باقی‌مانده برای دو ماده پرتوزای A و B بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. نیمه عمر ماده B چند برابر نیمه عمر ماده A است؟

تعداد هسته‌های



(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۲

(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۴

۷- توان مصرفی لیزری ۱۰۰ وات است و در هر ساعت 24×10^{18} فوتون از آن گسیل می‌شود. اگر طول موج این لیزر برابر ۱۳۲ نانومتر باشد، بازده آن چند درصد است؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$)

- (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۱ (۴) ۱۰

۸- نیمه عمر یک ماده پرتوزا برابر با ۳ ساعت است. اگر در ۳ ساعت سوم m گرم و در ۳ ساعت چهارم m' گرم از این ماده واپاشیده شود و بدانیم $m - m' = 200 \text{ g}$ است، جرم فعال ماده اولیه چند گرم می‌باشد؟

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۳۲۰۰ (۴) ۶۴۰۰

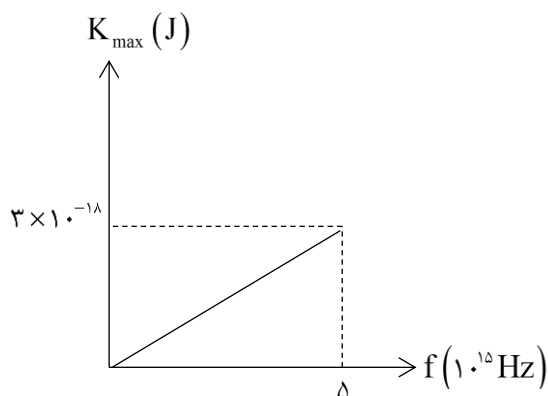
۹- در آزمایش فوتوالکتریک، نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها بر حسب بسامد پرتوی ورودی به فلز، مطابق شکل زیر است. اگر نوری با طول موج 150 nm به فلز بتابد، بیشینه انرژی فوتوالکترن‌های گسیل شده چند ژول خواهد بود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $1/2 \times 10^{-18}$

- (۲) $1/0.8 \times 10^{-19}$

- (۳) $1/0.8 \times 10^{-18}$

- (۴) $1/2 \times 10^{-19}$



۱۰- در آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه طول موج فوتون تابیده شده به سطح فلز که سبب انجام پدیده فوتوالکتریک می شود برابر ۴۰۰ نانومتر است. اگر به این فلز نوری به طول موج ۱۰۰ nm بتابانیم، انرژی جنبشی فوتوالکترن های جدا شده چند الکترون ولت می شود؟ $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ و $(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s})$

- (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۵

۱۱- در طیف اتم هیدروژن بیشینه بسامد خطوط در رشته براکت ($n' = 4$) چند برابر کمینه بسامد خطوط در رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

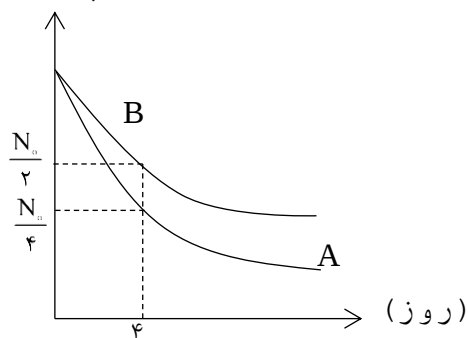
- (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{100}{9}$ (۳) $\frac{9}{100}$ (۴) $\frac{9}{7}$

۱۲- در واکنش هسته ای ${}^4_1\text{n} + {}^{10}_5\text{B} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + X$ چند مورد از موارد زیر می تواند جایگزین X باشند؟

- (الف) $\alpha + 2\beta^{-}$ (ب) $4\beta^{+}$ (ج) $2\alpha + \gamma$ (د) $9\beta^{+} + 5\beta^{-}$
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۳- شکل زیر نمودار تغییرات تعداد هسته های ماده پرتوزای دو عنصر A و B را نشان می دهد. پس از گذشت ۱۲ روز از فروپاشی دو هسته نسبت تعداد هسته های فروپاشی شده عنصر A به هسته های فعال باقی مانده عنصر B کدام است؟

تعداد هسته های ساده پرتوزا



- (۱) $\frac{56}{63}$ (۲) $\frac{8}{63}$ (۳) $\frac{63}{56}$ (۴) $\frac{63}{8}$

۱۴- در شکل زیر ترازهای انرژی در یک اتم هیدروژن رسم شده است. اگر فوتونی با طول موج nm

۱۲۰ به این اتم بتابانیم، الکترون چه رفتاری ممکن است نشان دهد؟ ($hc = 1200 \text{ eV.nm}$)

- (۱) با جذب فوتون به تراز $n = 3$ می‌رود. $E_f = -0.8 \text{ eV}$ _____
- (۲) با گسیل القایی به تراز $n = 1$ می‌رود. $E_f = -13.6 \text{ eV}$ _____
- (۳) با جذب فوتون به تراز $n = 4$ می‌رود. $E_f = -0.85 \text{ eV}$ _____
- (۴) الکترون در تراز $n = 2$ باقی می‌ماند. $E_f = -3.4 \text{ eV}$ _____

۱۵- در یک اتم هیدروژن، الکترون در حالت پایه قرار دارد. اگر عدد کوانتومی مدار آن ۵ برابر شود، به

ترتیب از راست به چپ انرژی الکترون و شعاع آن نسبت به حالت پایه چگونه تغییر می‌کند؟ (a. شعاع

بور اتم هیدروژن است)

(۱) $\frac{6}{5}$ ریدبرگ افزایش و ۴a. زیاد می‌شود.

(۲) $\frac{6}{5}$ ریدبرگ کاهش و ۴a. زیاد می‌شود.

(۳) $\frac{24}{25}$ ریدبرگ افزایش و ۲۴a. زیاد می‌شود.

(۴) $\frac{24}{25}$ ریدبرگ کاهش و ۲۴a. زیاد می‌شود.

۱۶- یک لامپ ۲۰۰ واتی نوری با طول موج 500 nm تولید می کند. اگر بازده لامپ ۶۰ درصد باشد،

در هر دقیقه چند فوتون از این لامپ گسیل می شود؟ ($h = 3 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$ و

$$e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C} \text{ و } C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$25 \times 10^{19} \text{ (۳)}$$

$$25 \times 10^{21} \text{ (۲)}$$

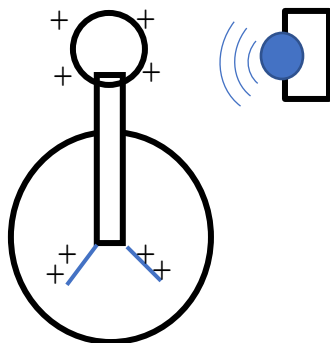
$$25 \times 10^{20} \text{ (۱)}$$

$$25 \times 10^{22} \text{ (۴)}$$

۱۷- مطابق شکل زیر، به کلاهک یک برق نما با بار الکتریکی مثبت، پرتوهایی تابانده می شوند و فاصله

ورقه های برق نما افزایش می یابد. در ابتدا با انجام دادن کدام مورد از موارد زیر افزایش فاصله ورقه ها

بیشتر می شد؟



الف) افزایش بسامد پرتوهای ورودی

ب) کاهش بسامد پرتوهای ورودی

ج) افزایش شدت پرتوهای ورودی با بسامد ثابت

د) کاهش بسامد پرتوهای ورودی با بسامد ثابت

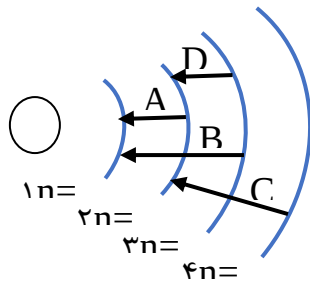
۴) تنها مورد ج

۳) تنها مورد الف

۲) الف و ج

۱) ب و د

۱۸- در شکل زیر، مدارهای الکترون در الگوی بور برای اتم هیدروژن نشان داده شده است. چند مورد از موارد زیر در ارتباط با فوتون‌های تابش شده هر گذار، درست بیان شده است؟



الف) بسامد فوتون A بیشتر از بسامد فوتون D است.

ب) طول موج فوتون B کمتر از فوتون C است.

ج) انرژی فوتون B بیشتر از فوتون D است.

د) بسامد فوتون C کمتر از بسامد فوتون A است.

۴ (۴)

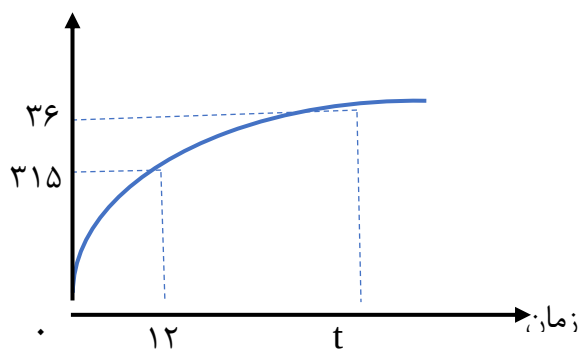
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹- نمودار جرم واپاشیده شده یک ماده پرتوزا بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. نیمه عمر این ماده پرتوزا چند ساعت است؟

جرم واپاشیده شده



۴ (۲)

۲ (۱)

۶ (۴)

۳ (۳)

۲۰- هسته پرتوزای $^{264}_{108}X$ پس از گسیل پنج ذره α به هسته‌ای پایدارتر تبدیل می‌شود. این هسته نیز پس از گسیل چهار پوزیترون به هسته پایدارتر دیگری تبدیل می‌شود و در نهایت این هسته با گسیل دو ذره β^- به هسته دختر A_ZY تبدیل می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های هسته دختری به وجود آمده کدام است؟

۱۴۴ - ۹۶ (۴)

۱۴۴ - ۱۰۰ (۳)

۱۴۸ - ۱۰۰ (۲)

۱۴۸ - ۹۶ (۱)