

داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

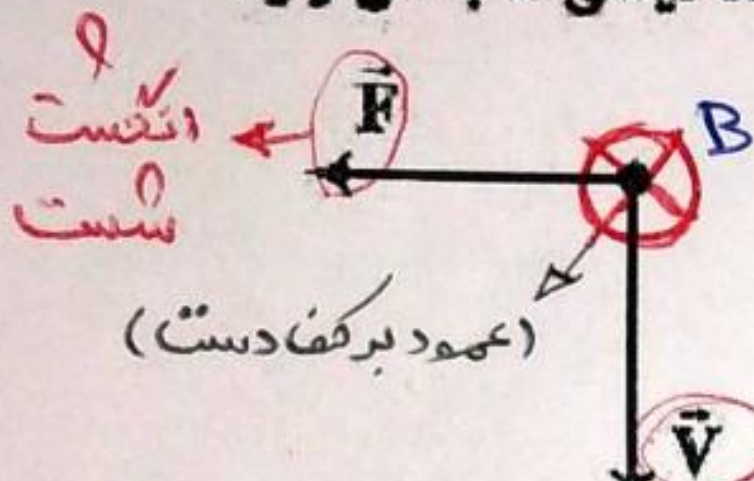
اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره
 صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه
 سوالات، نوع و کدکنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۸۱- کدام موج‌ها، برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند؟

- الف- امواج صوتی (ب- پرتوهای X پ- امواج رادیویی ت- پرتوهای فرسرخ) ← امواج الکترومغناطیسی
 ① «الف» (امواج مکانیکی) «ب» «پ» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «پ» (۴)

۱۸۲- الکترونی عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی مطابق شکل زیر، در حرکت است و نیروی مغناطیسی \vec{F} به آن وارد می‌شود. جهت میدان \vec{B} کدام است؟



- مطابق قاعده دست‌چپ برای بارهای منفی
 (۱) بالا (۲) راست (۳) درون سو (۴) برون سو

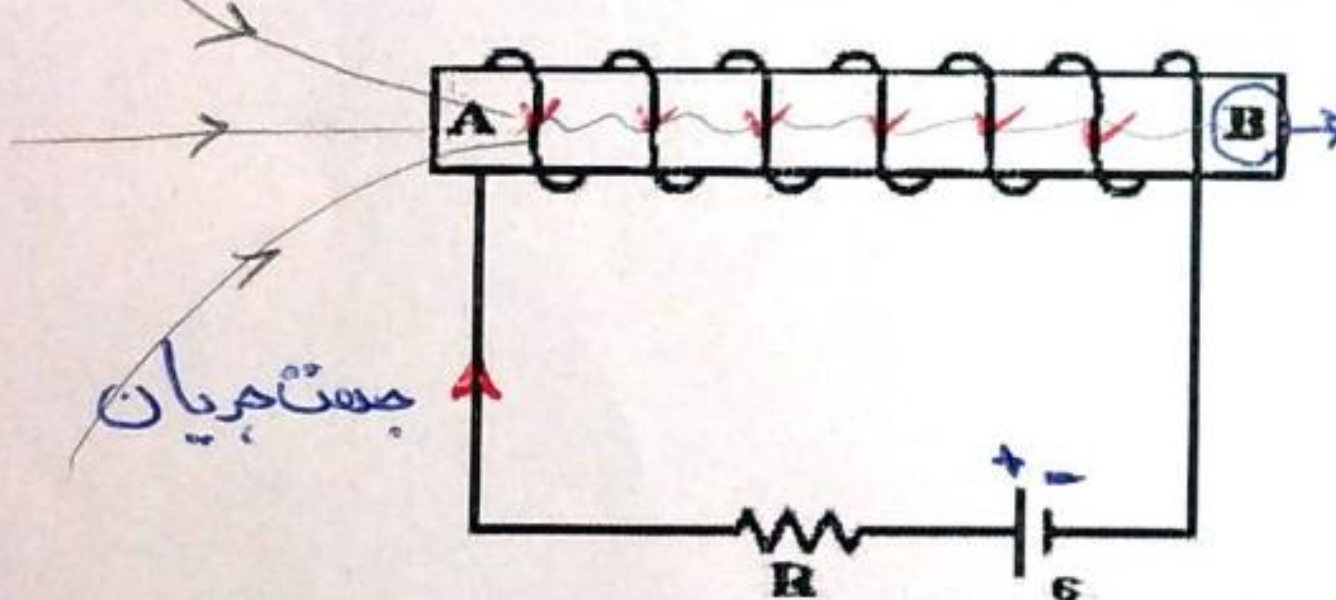
۱۸۳- یکای فرعی کدام کمیت، $\frac{kg}{A \cdot s^2}$ است؟

- ① میدان مغناطیسی (۲) شار مغناطیسی (۳) میدان الکتریکی (۴) نیروی محرکه القایی
 $F = I \cdot L \cdot B \Rightarrow B = \frac{F}{I \cdot L} \Rightarrow B \approx \frac{kg \cdot m/s^2}{A \cdot m} = \frac{kg}{A \cdot s^2}$

۱۸۴- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در دومین حالت برانگیخته، چند برابر انرژی الکترون در حالت پایه است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{9}$
 $E \propto \frac{1}{n^2}$ (۱) $\frac{1}{1^2} = 1$ (۲) $\frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$

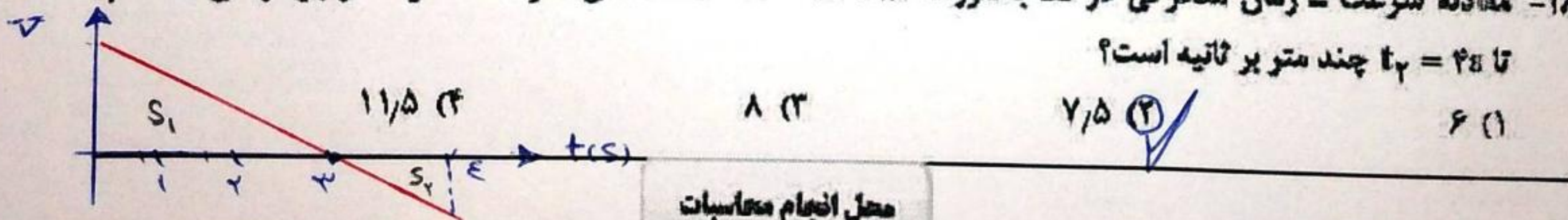
۱۸۵- در آهنربای الکتریکی شکل زیر، قطب N و جهت میدان مغناطیسی درون سیملوله، کدام است؟



- (۱) A و → طبق قاعده دست‌راست نوک
 (۲) B و → انکسیت نسبت به سمت قطب
 (۳) A و ← خواهد بود
 (۴) B و ←

۱۸۶- معادله سرعت - زمان متحرکی در SI به صورت $v = -6t + 18$ است. تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0s$

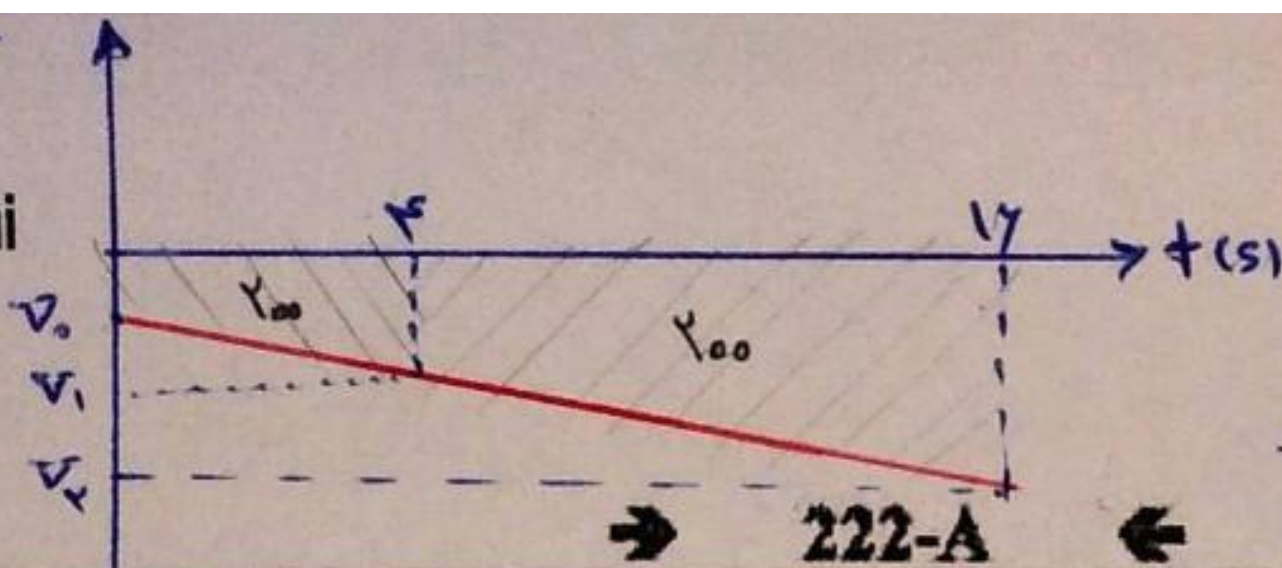
تا $t_2 = 4s$ چند متر پرتابیه است؟



محل انجام محاسبات

$$S = \frac{L}{t} = \frac{S_1 + S_2}{t} = \frac{\frac{1}{2} \times 3 \times 18 + \frac{1}{2} \times 1 \times 6}{4} = \frac{27 + 3}{4} = \frac{30}{4} = 7.5 \text{ (m/s)}$$

صالح افشاری
 1401/04/20



$$\frac{(v_0 + v_1) \times t_1}{2} = 200 \Rightarrow v_0 + v_1 = 100$$

$$\frac{(v_1 + v_2) \times t_2}{2} = 200 \Rightarrow v_2 + v_1 = \frac{100}{3}$$

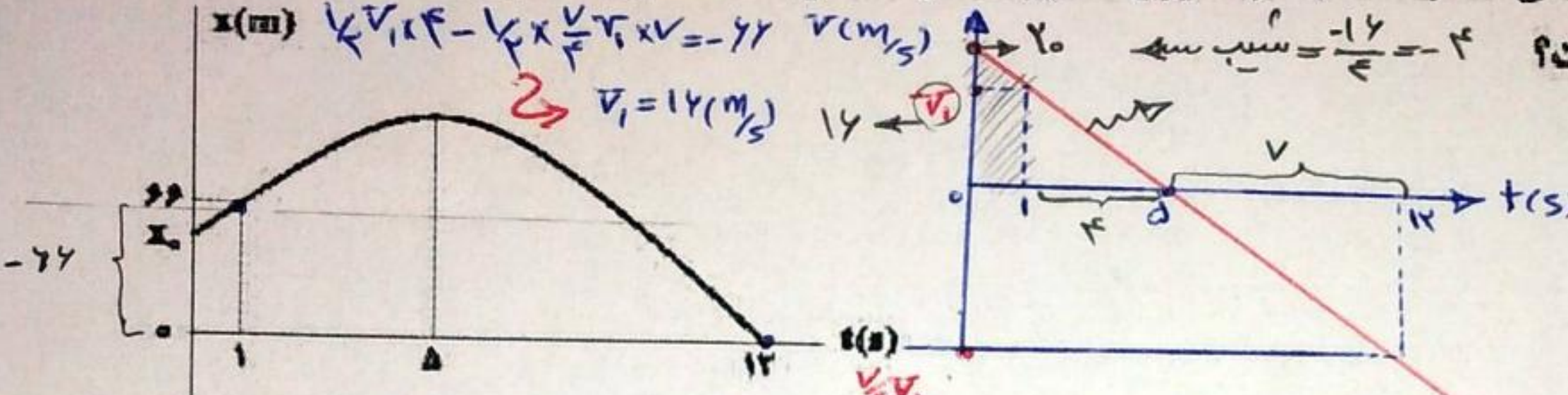
$$v_0 - v_2 = \frac{200}{3}$$

۱۸۷- متحرکی با شتاب ثابت روی محور X حرکت می کند. جابه جایی متحرک در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + 16$ (s) برابر ۲۰۰ متر است. اگر نیمی از این جابه جایی در ۲ ثانیه اول و نیم دیگر آن در ۱۲ ثانیه بعد از آن انجام شود، بزرگی شتاب حرکت در SI کدام است؟

$$|a| = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_0 - v_1}{t_1} = \frac{25}{16} \text{ (m/s}^2\text{)}$$

- ۵ (۱) $\frac{5}{3}$
- ۶ (۲) $\frac{5}{6}$
- ۳ (۳) $\frac{25}{3}$
- ۶ (۴) $\frac{25}{6}$

۱۸۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. مکان اولیه متحرک (x_0) چند متر است؟

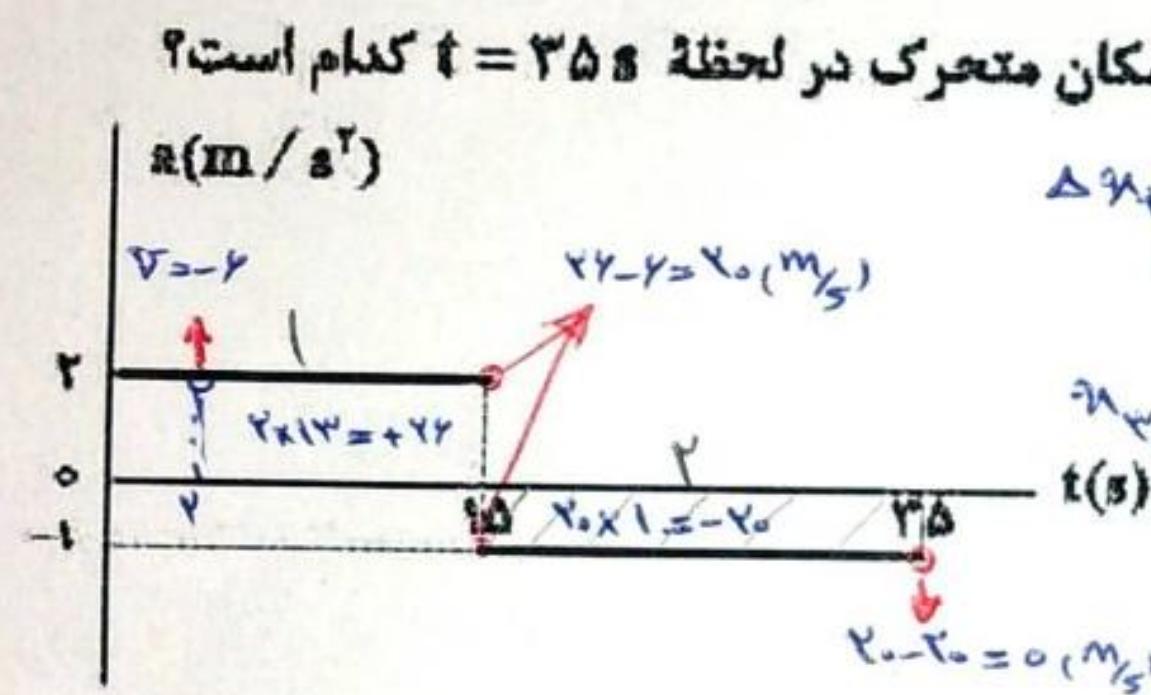


$$\Delta x = \frac{(v_1 + v_0) \times t}{2} = 18$$

$$v_1 - v_0 = 18$$

$$x_0 = 22 - 18 = 4 \text{ (m)}$$

۱۸۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 2$ s سرعت متحرک $\vec{v} = (-6 \frac{m}{s}) \hat{i}$ و مکان متحرک $\vec{x} = (-16 \text{ m}) \hat{i}$ باشد، مکان متحرک در لحظه $t = 3.5$ s کدام است؟



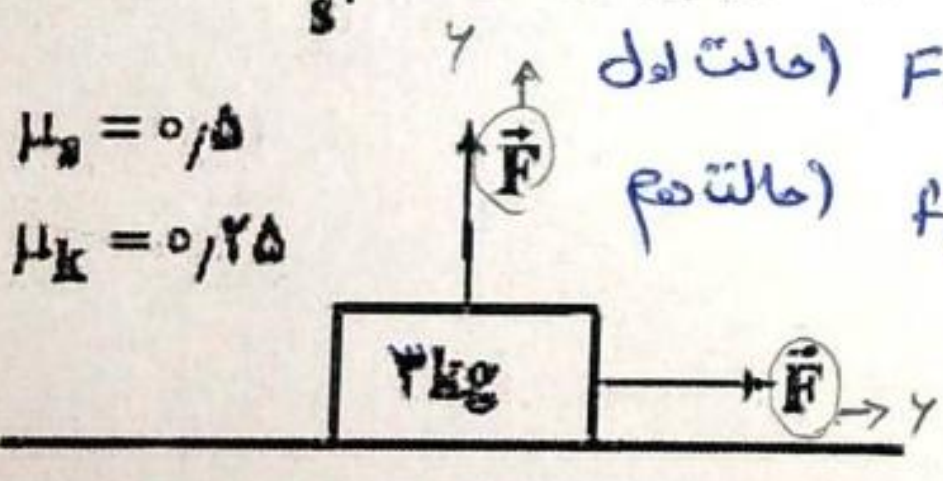
$$\Delta x = \frac{v_1 + v_0}{2} \times t = \frac{-2 + 2}{2} \times 3.5 = 0$$

$$x_1 = x_0 + \Delta x = 22 + 0 = 22 \text{ (m)}$$

۱۹۰- در کدام فاصله از سطح زمین، شتاب گرانش در مقایسه با سطح زمین، ۹۹ درصد کاهش می یابد؟ (R_e شعاع زمین است.)

- ۱۰۰ R_e (۱)
- ۹۹ R_e (۲)
- ۱۰ R_e (۳)
- ۹ R_e (۴)

۱۹۱- در شکل زیر، جسمی روی سطح افقی در آستانه حرکت قرار دارد و دو نیروی افقی و عمودی هم اندازه \vec{F} به آن وارد می شود. اگر اندازه نیروهای \vec{F} هر کدام ۲ نیوتون کاهش یابند، نیروی اصطکاک چند نیوتون می شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$F = f_{smax} = 0.5 \times (30 - F) \Rightarrow F = 10 \text{ (N)}$$

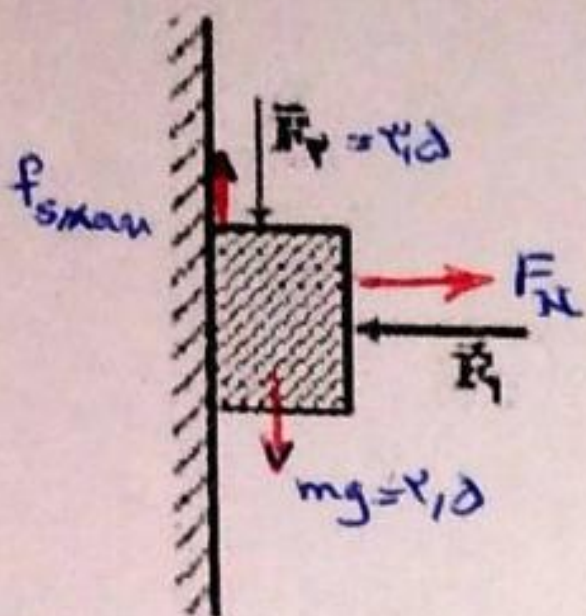
$$f_{smax} = 0.5 \times (30 - 2) = 14 > (F = 2 \text{ (N)})$$

$$g \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{g}{g_0} = \left(\frac{r_0}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{100} = \left(\frac{r_0}{r}\right)^2 \Rightarrow r = 10 r_0 = 10 R_e$$

$$\Delta h = 10 R_e - R_e = 9 R_e$$

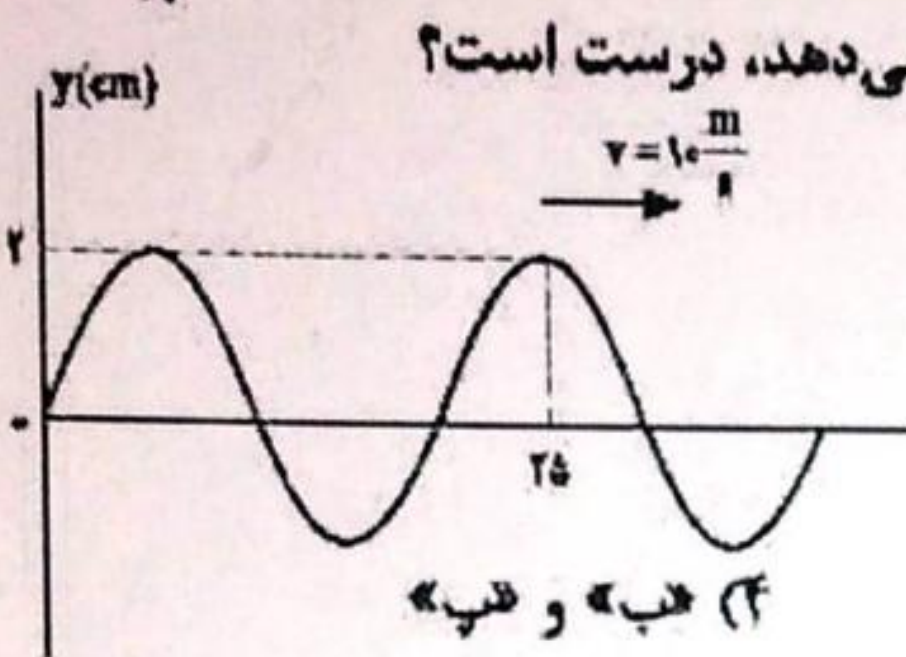
صالح نوسن بصیرت
 1402/04/20

۱۹۲- قلمه چوبی به جرم ۲۵۰ گرم، با نیروی افقی F_1 مطابق شکل زیر، به دیوار قائم فشرده شده است. اگر با وارد کردن نیروی $F_2 = ۲,۵N$ ، چوب در آستانه لغزش قرار گیرد و در این حالت نیرویی که دیوار به چوب وارد می‌کند، $۱۰N$ باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین دیوار و چوب، چقدر است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



$f_{s,max} = 2.5 + 2.5 = 5 (N)$ ~~8~~ $F_R = \sqrt{F_N^2 + f_{s,max}^2} = \sqrt{10^2 + 5^2} = 11.18$ (1) ✓
 (2) 0.6
 (3) 0.5
 (4) 0.25

$f_{s,max} = \mu_s F_N \implies 5 = \mu_s \times 10 \implies \mu_s = \frac{5}{10} = 0.5$

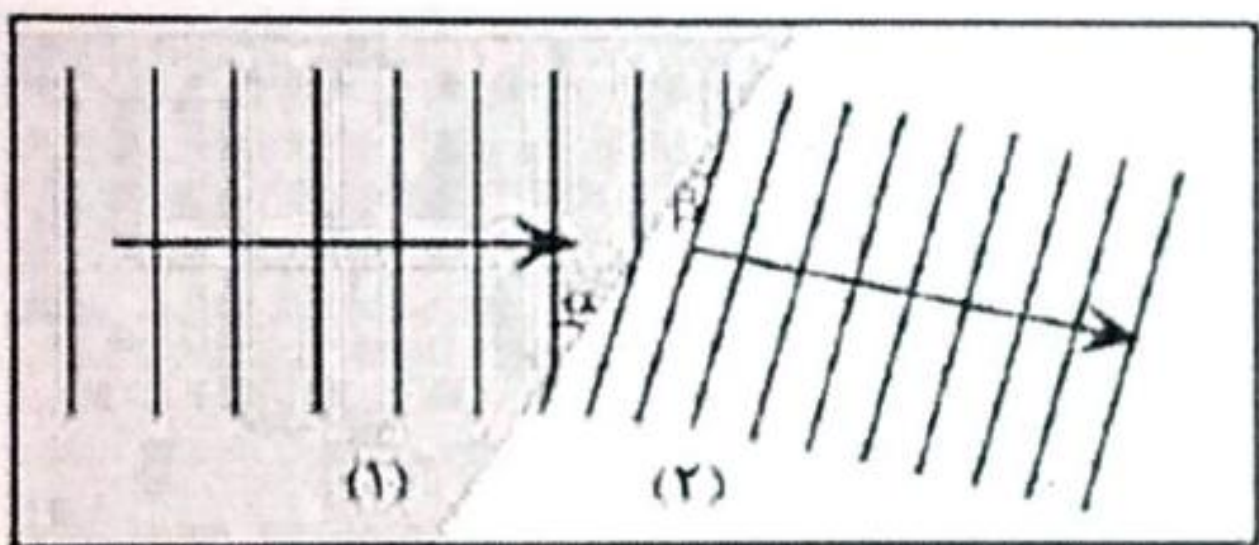


۱۹۳- کدام موارد با توجه به شکل زیر که تصویر لحظه‌ای از یک موج عرضی را نشان می‌دهد، درست است؟

- الف- مسافتی که موج در هر ثانیه طی می‌کند، برابر ۲۰cm است.
 - ب- مسافتی که هر ذره از محیط در مدت ۰,۰۱s طی می‌کند، ۴cm است.
 - پ- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت ۰,۰۱s برابر ۴cm است.
 - ت- جابه‌جایی هر یک از ذرات محیط در مدت ۰,۰۲s برابر صفر است.
- (1) «الف» و «ت» (2) «الف» و «پ» (3) «ب» و «ت» (4) «ب» و «پ»

جای این صفحه

۱۹۴- شکل زیر، ورود موج از محیط (۱) به (۲) را نشان می‌دهد. اگر $\alpha = ۳۷^\circ$ و $\beta = ۳۰^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط (۱) به سرعت انتشار موج در محیط (۲) چقدر است؟ $(\cos ۳۷^\circ = 0.8)$



$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 30^\circ} = \frac{0.6}{0.5} = 1.2 = \frac{6}{5}$

(1) $\frac{1.6\sqrt{3}}{3}$
 (2) $\frac{5}{6}$
 (3) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$
 (4) $\frac{5}{6}$

۱۹۵- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.02 \cos(\omega t)$ است. در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12}$ تا $t_2 = \frac{1}{6}$ حرکت نوسانگر، چند ثانیه تندشونده است؟

$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.1} = 20\pi$
 $t_1 = \frac{1}{12}, t_2 = \frac{1}{6}$
 $\frac{1}{12} = \frac{2\pi}{\omega} \implies \omega = 24\pi$
 $\frac{1}{6} = \frac{2\pi}{\omega} \implies \omega = 12\pi$
 (1) $\frac{5}{6}$ (2) $\frac{7}{6}$ (3) $\frac{7}{12}$ (4) $\frac{7}{12}$

۱۹۶- در اتم هیدروژن، کدام گذار منجر به گسیل فوتونی با بسامد $2.25 \times 10^{15} \text{ Hz}$ می‌شود؟

$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$
 $R = 1.097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
 $\lambda = 2.25 \times 10^{15} \text{ Hz} \implies \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3 \times 10^8}{2.25 \times 10^{15}} = 1.33 \times 10^{-7} \text{ m}$
 $\frac{1}{1.33 \times 10^{-7}} = 1.097 \times 10^7 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$
 $\frac{1}{1.33 \times 10^{-7}} \approx 7.5 \times 10^6$
 $7.5 \times 10^6 = 1.097 \times 10^7 \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$
 $\frac{7.5}{1.097} \approx 6.8 \approx \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right)$
 (1) $n=2$ به $n=1$ (2) $n=3$ به $n=2$ (3) $n=4$ به $n=2$ (4) $n=5$ به $n=2$

محل انجام محاسبات

که سرعت انتشار موج 10 m/s است که در هر

$\lambda = 20 \text{ cm} \implies \lambda = v \cdot T \implies T = \frac{20}{10} = 2 \text{ (s)}$ ~~8~~ $A = 2 \text{ (cm)}$
 $\frac{1}{T} = \frac{1}{2} \implies T = 2$
 $2A = 2 \times 2 = 4 \text{ (cm)}$
 و جابه‌جایی هر ذره از محیط در زمان یک نوسان کامل (T) برابر صفر می‌باشد.

محل نوشتن نام و نام خانوادگی
 24.11.1401

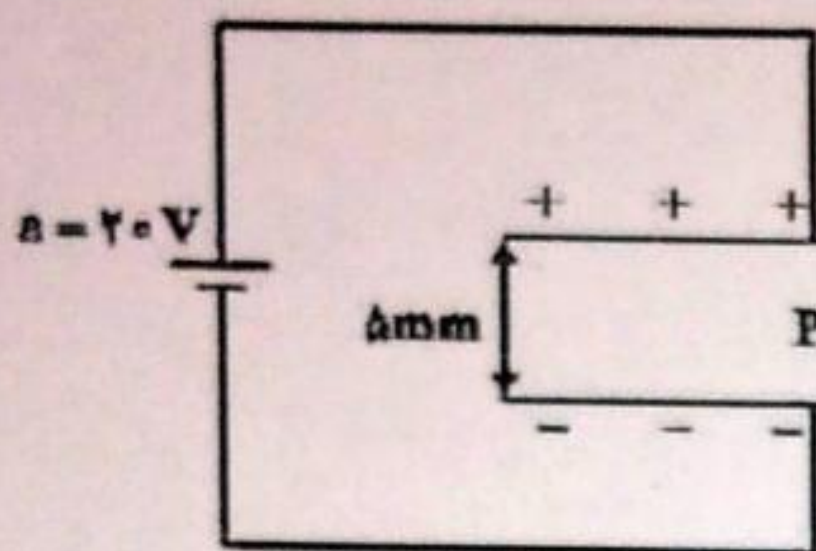
بالمر $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{\epsilon} - \frac{1}{3\epsilon} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{2}{3\epsilon} R_H$ براکت $\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{\epsilon} - \frac{1}{3\epsilon} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{2}{3\epsilon} R_H$

صفحه 5 « فیزیک » 222-A

۱۹۷- طول موج دومین خط طیف رشته براکت ($n' = 4$) چند برابر طول موج چهارمین خط طیف رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

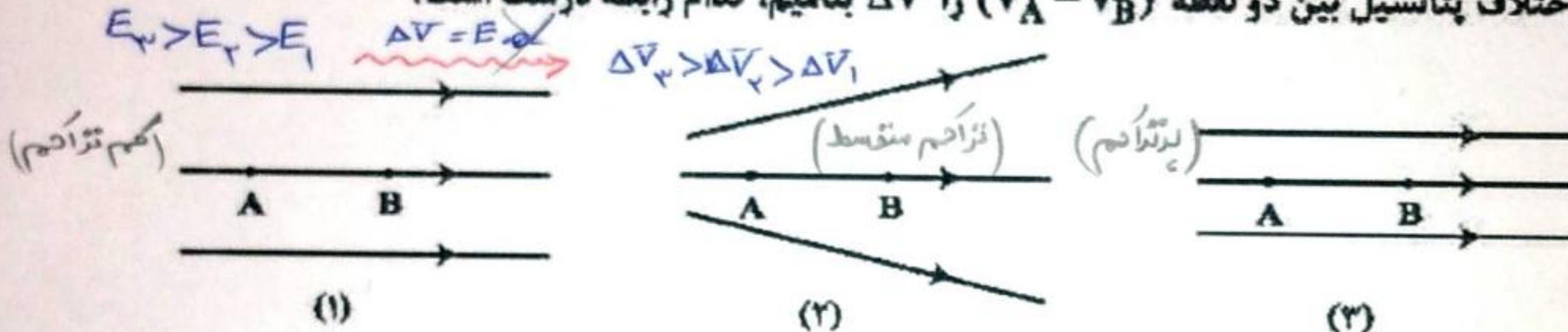
(۱) $\frac{72}{5}$ (۲) $\frac{32}{5}$ (۳) 4 (۴) 2

۱۹۸- در شکل زیر، بین دو صفحه موازی هوا است و نقطه P در ۲ میلی متری صفحه A قرار دارد. اگر با ثابت ماندن صفحه A، صفحه B را دور کنیم تا فاصله بین دو صفحه ۱۰ mm شود، پتانسیل الکتریکی نقطه P، چگونه تغییر می کند؟



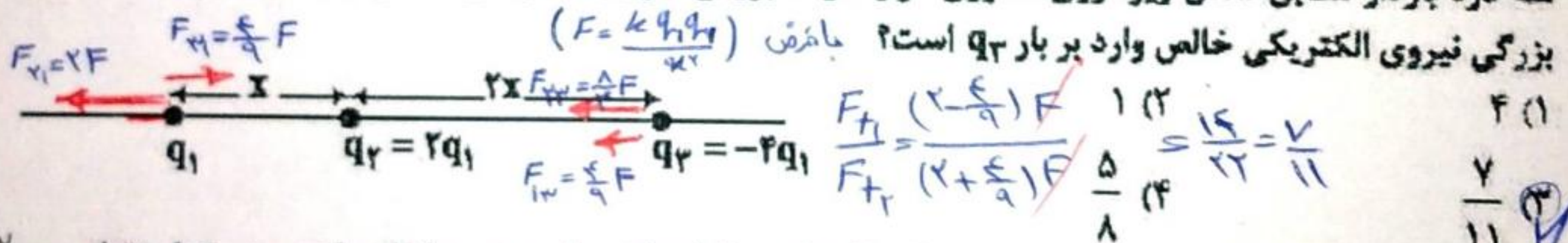
(۱) ۲ ولت افزایش می یابد. $E_1 = \frac{V}{d} = \frac{V_0}{10 \times 10^{-3}} = 1000 (V/m)$ $E_2 = 2000$
 (۲) ۴ ولت کاهش می یابد. $\Delta V = E_1 \cdot d \Rightarrow V_P - V_A = 1000 \times 2 = 2000$
 (۳) ۲ ولت کاهش می یابد. $\Delta V = E_2 \cdot d \Rightarrow V_P - V_A = 2000 \times 2 = 4000$
 (۴) ۴ ولت افزایش می یابد. $\Delta V = E_2 \cdot d \Rightarrow V_P - V_A = 2000 \times 2 = 4000$
 (۵) $V_P - V_A = 4000 - 2000 = 2000$

۱۹۹- شکل زیر، سه آرایش خطوط میدان الکتریکی را نشان می دهد. یک الکترون از حالت سکون از نقطه B رها می شود و سپس توسط میدان الکتریکی تا نقطه A شتاب می گیرد. نقطه های A و B در هر سه آرایش در فاصله یکسان قرار دارند. اگر اختلاف پتانسیل بین دو نقطه ($V_A - V_B$) را ΔV بنامیم، کدام رابطه درست است؟



(۱) $\Delta V_{(1)} = \Delta V_{(2)} = \Delta V_{(3)}$ (۲) $\Delta V_{(1)} > \Delta V_{(2)} > \Delta V_{(3)}$ (۳) $\Delta V_{(1)} < \Delta V_{(2)} < \Delta V_{(3)}$

۲۰۰- سه ذره باردار مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 ، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



۲۰۱- مطابق شکل زیر، دو ذره باردار روی محوری در فاصله x از هم قرار دارند. بار q_3 چه اندازه باشد و در کدام نقطه روی این محور قرار گیرد تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر هر سه ذره صفر باشد؟

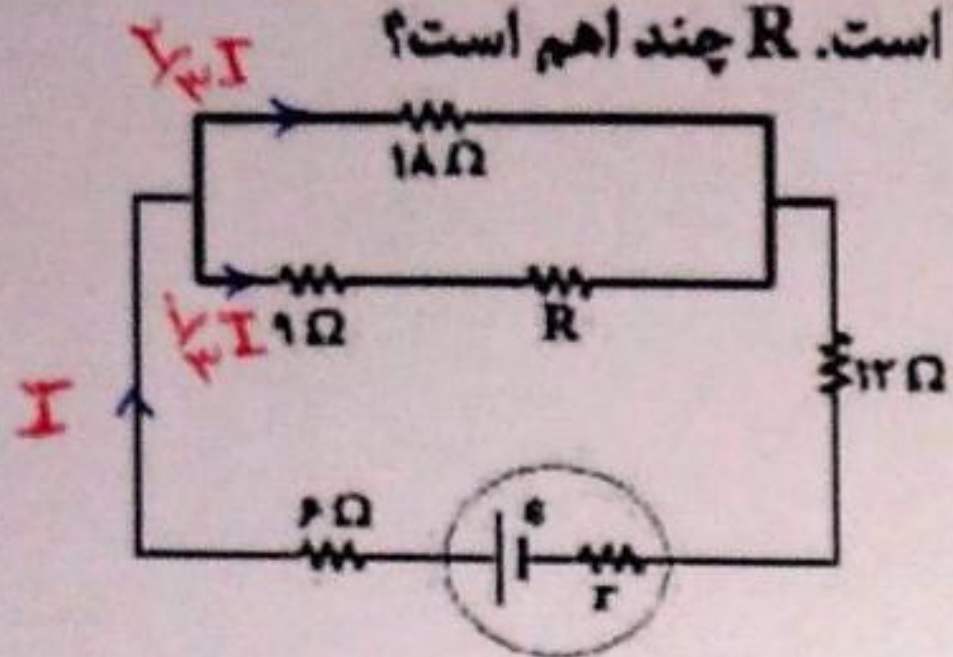
(۱) $\frac{9}{4} q_1$ و در فاصله $2x$ سمت چپ بار q_1
 (۲) $\frac{9}{4} q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1
 (۳) $-\frac{9}{4} q_1$ و در فاصله $2x$ سمت چپ بار q_1
 (۴) $-\frac{9}{4} q_1$ و در فاصله $\frac{x}{2}$ سمت چپ بار q_1

محل انجام محاسبات

نیروی جاذبه q_3 : $\frac{k q_1 q_3}{y^2} = \frac{k (9q_1) q_3}{(x+y)^2}$ $\Rightarrow \frac{x+y}{y} = 3 \Rightarrow x+y = 3y \Rightarrow x = 2y$
 نیروی جاذبه q_2 : $\frac{k q_2 q_3}{(x+y)^2} = \frac{k q_1 q_3}{x^2}$ $\Rightarrow q_3 = \frac{9y^2}{4x^2} q_1 = -\frac{9}{4} q_1$

مدیر گروه آموزشی
 1402/09/20

۲۰۲- در شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت‌های 18Ω و 12Ω با هم برابر است. R چند اهم است؟



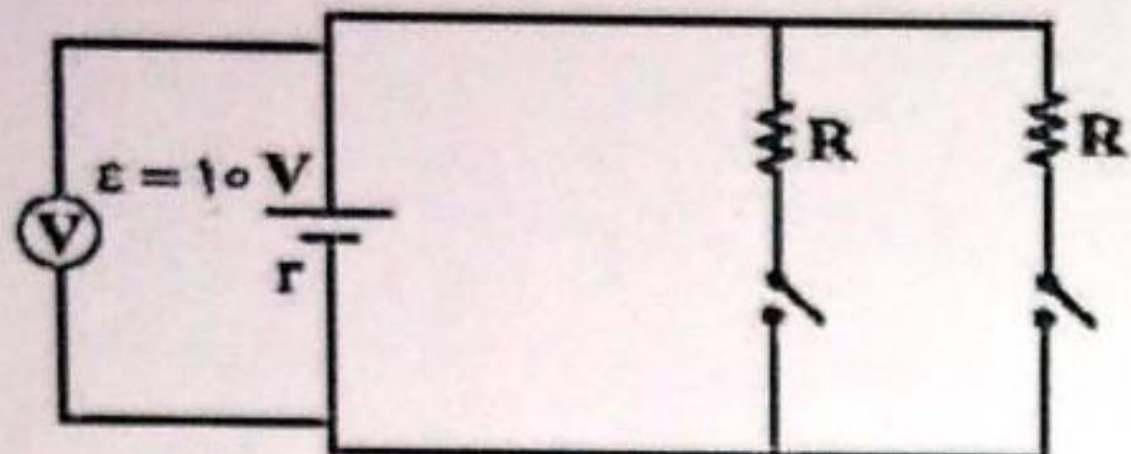
$$V_{(18\Omega)} = V_{(12\Omega)} \Rightarrow I_{(18\Omega)} \times 18 = I \times 12$$

$$I_{(18\Omega)} = \frac{2}{3} I$$

$$(9 + R) = 2 \times 18 \Rightarrow R = 36 - 9 = 27 (\Omega)$$

- ۳۶ (۱)
- ۲۷ (۲) ✓
- ۱۸ (۳)
- ۱۲ (۴)

۲۰۳- در مدار زیر، هنگامی که فقط یکی از کلیدها بسته باشد، ولت‌سنج آرمانی عدد ۶ ولت را نشان می‌دهد. اگر هر دو کلید بسته باشند، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



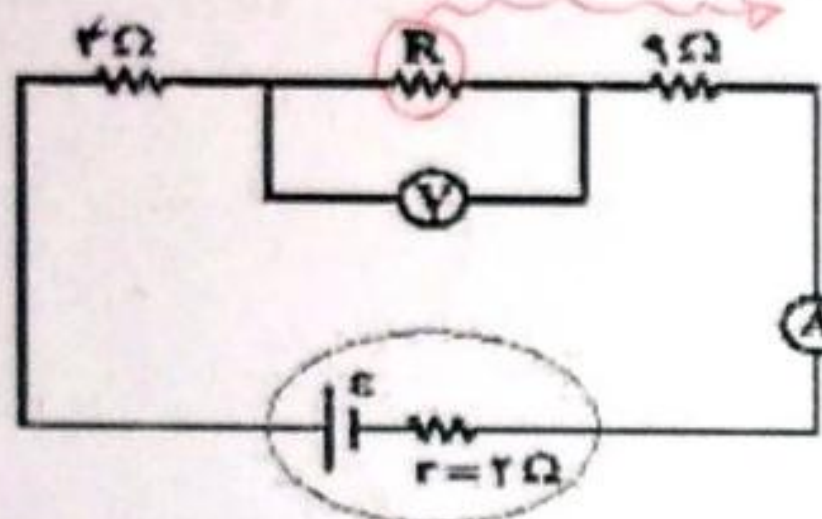
حالت ۱) $V = E - Ir = E - 6$

$$r = 10 - \frac{6r}{R+r} \Rightarrow r = \frac{6R}{R+r}$$

حالت ۲) $V' = 10 - \frac{10r}{R+r} = 10 - \frac{10 \times \frac{6R}{R+r}}{R+r} = 10 - \frac{60R}{(R+r)^2}$

- ۱۵ (۱)
- ۷ (۲)
- ۳۵ (۳) ✓
- ۷ (۴)

۲۰۴- در شکل زیر، ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی به ترتیب ۱۲ ولت و 0.8 آمپر را نشان می‌دهند. نیروی محرکه مولد، چند ولت است؟

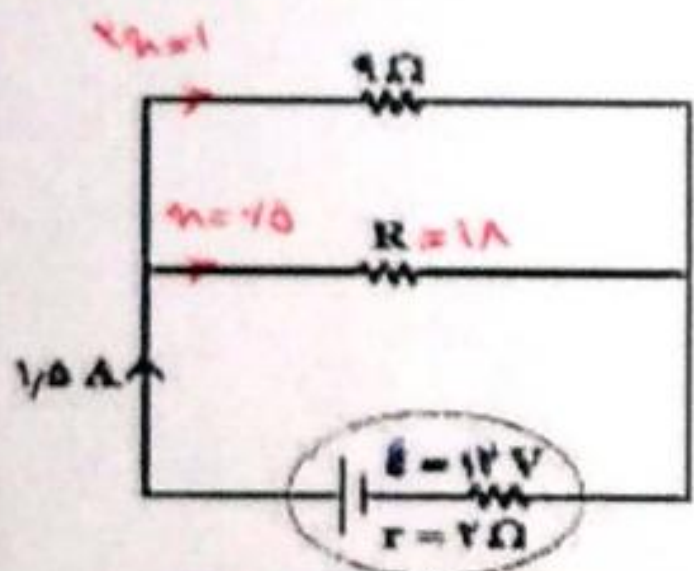


$$R = \frac{V}{I} = \frac{12}{0.8} = 15 (\Omega)$$

$$I = \frac{E}{\sum R + r} \Rightarrow \frac{0.8}{4 + 15 + 2} = \frac{E}{100} \Rightarrow E = 0.8 \times 21 = 16.8$$

- ۳۶ (۱)
- ۲۴ (۲) ✓
- ۱۸ (۳)
- ۱۶ (۴)

۲۰۵- در شکل زیر، توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟

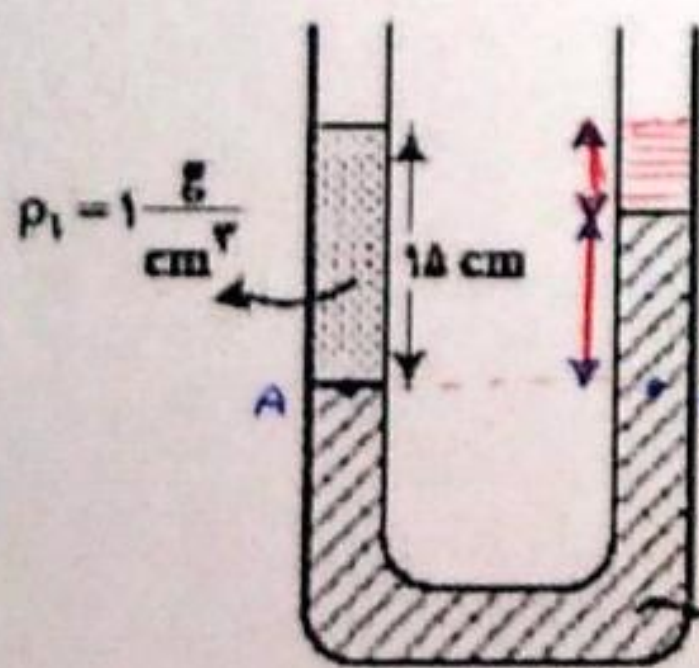


$$I = \frac{E}{\sum R + r} \Rightarrow \frac{1}{5} = \frac{12}{9R + 2} \Rightarrow R = 8 (\Omega)$$

$$P = RI^2 = 18 \times \frac{1}{25} = 0.72 (W)$$

- ۴/۵ (۱) ✓
- ۹ (۲)
- ۱۲/۵ (۳)
- ۱۸ (۴)

۲۰۶- در شکل زیر، سطح مقطع لوله 1 cm^2 است. در سمت راست لوله، چند سانتی‌متر مکعب مایع مخلوط‌نشده به چگالی $\rho_3 = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟



چگالی $\rho_3 = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ بریزیم تا سطح آزاد مایع‌ها در دو طرف لوله در یک سطح باشد؟

$$P_A = P_B \Rightarrow 1 \times 10 = 1/3 h_p + 0.8 h_p$$

$$10 = 1/3 \times 10 - 1/3 h_p + 0.8 h_p$$

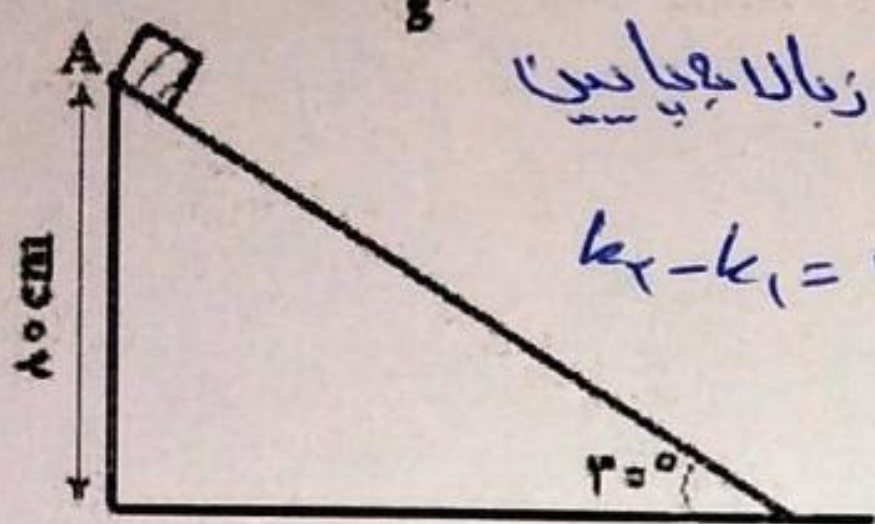
$$h_p = 0.2 \times 10 = 2 (\text{cm}) \Rightarrow V_p = A \cdot h_p = 1 \times 2 = 2 \text{ cm}^3$$

- ۳/۵ (۱)
- ۷/۲ (۲)
- ۹ (۳) ✓
- ۱۲ (۴)

محل انجام محاسبات

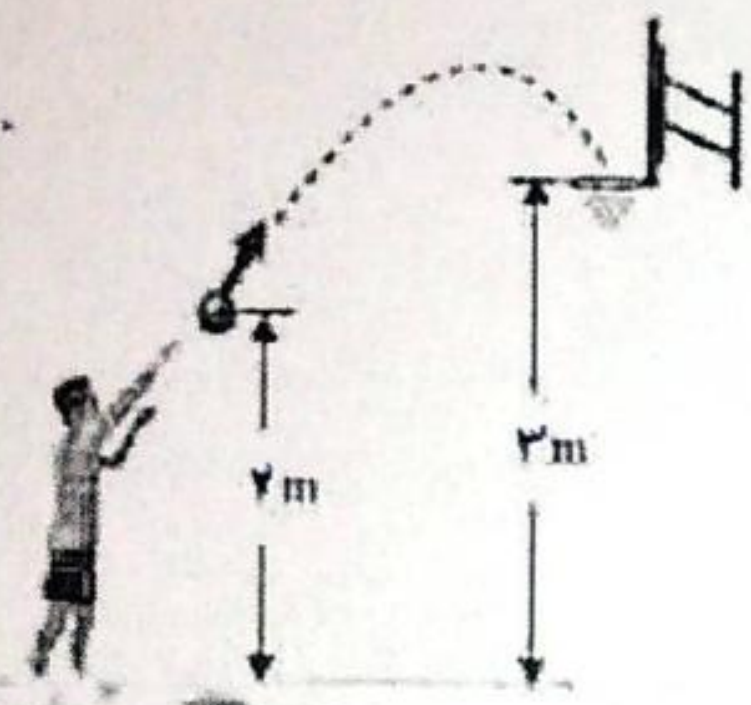
محل انجام محاسبات
 تاریخ: ۱۴۰۲/۰۹/۲۰

۲۰۷- در شکل زیر، جسمی به جرم ۵۰۰ گرم را از نقطه A رها می‌کنیم. جسم می‌لغزد و با تندی $3 \frac{m}{s}$ به سطح افقی می‌رسد. کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک، در این جابه‌جایی، به ترتیب چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



از بالا به پایین $w_{mg} = mgh = 0.5 \times 10 \times 0.8 = 4 \text{ (ج)}$ ۱) ۴ و ۱٫۷۵
 $k_f - k_i = w_{mg} + w_{fk} \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 9 = 4 + w_{fk}$ ۲) ۴ و ۲٫۲۵
 $w_{fk} = 2.25 - 4 = -1.75 \text{ (ج)}$ ۳) ۸ و ۵٫۷۵
۴) ۸ و ۶٫۲۵

۲۰۸- در شکل زیر، توپ با تندی اولیه $8 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا تا رسیدن توپ به سبد، $-\frac{1}{8} K_0$ باشد، تندی توپ در لحظه ورود به سبد، چند متر بر ثانیه است؟



(K_0 انرژی جنبشی اولیه و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)
 $k_f - k_0 = w_{mg} + w_R \Rightarrow -\frac{1}{8} k_0$ ۱) $2\sqrt{2}$
 $\frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_0^2 = -mgh$ ۲) $2\sqrt{2}$
 $v_f = 2 \text{ (m/s)}$ ۳) ۵
۴) ۶

۲۰۹- طول دو میله مسی و آهنی در دمای صفر درجه سلسیوس، هر یک برابر ۰٫۵ متر است. دمای میله‌ها را تا چند درجه سلسیوس افزایش دهیم تا اختلاف طول آنها به ۰٫۳ میلی‌متر برسد؟ (ضریب انبساط طولی مس و آهن در SI به ترتیب 1.8×10^{-5} و 1.2×10^{-5} است.)

$\Delta L_{\text{مس}} - \Delta L_{\text{آهن}} = L(\alpha_{\text{مس}} - \alpha_{\text{آهن}}) \Delta T$
 $0.3 \times 10^{-3} = 0.5 \times (1.8 \times 10^{-5} - 1.2 \times 10^{-5}) \times \Delta T$ ۱) ۵۰
 $\Delta T = 100 \text{ (ج)}$ ۲) ۱۰۰

۲۱۰- یک کیلوگرم یخ 10°C را در فشار یک اتمسفر درون مقداری آب 20°C می‌اندازیم. اگر پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به 5°C برسد، جرم آب چند کیلوگرم است؟

$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0$
 $m \times c_{\text{آب}} \times (-10) + 1 \times 2000 \times (0) + 1 \times 336000 + 1 \times 4000 \times 5 = 0$ ۱) $2 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$
 $L_f = 336000 \frac{J}{\text{kg}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$ ۲) ۳
 $15m = 90 \Rightarrow m = 6 \text{ (kg)}$ ۳) ۴
۴) ۶

محل انجام محاسبات

سید محمد مصطفی
 1402/04/20