



سؤالات بخش فیزیک دبیری علوم تجربی سال ۱۳۹۶

18, February, 2009



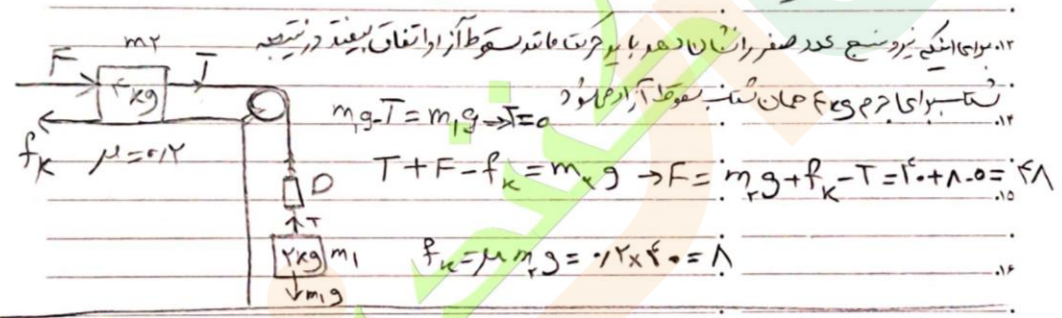
۲۲ صفر ۱۴۳۰

۱) طول سیمواپی با یک دور و میدان مغناطیسی 4π و جریان 12 A چقدر است؟

$IT = 10^4 \text{ G}$

$$B = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{NI}{L} \Rightarrow L = \frac{\mu_0 NI}{B}$$
$$L = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 12 \times 10^4}{4\pi \times 10^{-4}} = 1.2 \times 10^{-1} \text{ m}$$

۲) در شکل مقابل نیروی F چقدر باشد تا نیروی کشش عدد صفر را نشان دهد؟



$m_2 g - T = m_2 g \rightarrow T = 0$

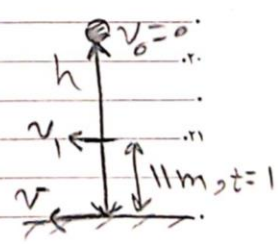
$T + F - f_k = m_2 g \rightarrow F = m_2 g + f_k - T = 40 + 8 = 48$

$f_k = \mu m_2 g = 0.2 \times 40 = 8$

۳) طول ای، از ارتفاع h رها می‌کنیم و در ثانیه آخر افت را می‌سجایید. ارتفاع h چقدر است؟

- الف) ۱۲٫۸ ب) ۱۵٫۴ ج) ۱۲ د) ۱۳

$$v_1^2 - 0 = -2 \times 10 \times (-(h-11)) \rightarrow v_1^2 = 20(h-11)$$
$$\Delta y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_1 t$$
$$-11 = -5 \times 1 - \sqrt{20(h-11)} \rightarrow \sqrt{20(h-11)} = 4$$
$$20h - 220 = 36 \rightarrow h = \frac{256}{20} = 12.8$$

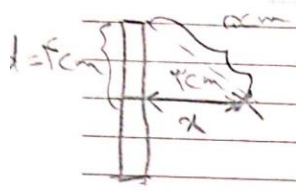


از دما دوم دو معادله



۱۴. بار ۵۰۰ گرمی به یک اشیاء ۸cm قرار داده می شود. این اشیاء را به یک سطح افقی

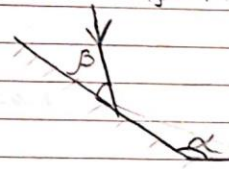
آویزان می کنند. ۲cm از آن جدا می شود.



$$E = \frac{kq}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-4}}{(4 \times 10^{-2})^2} = 2.8125 \times 10^7 \text{ N/C}$$

۱۵. دو مثلث قائم الزامی از یکدیگر جدا می شود. (alpha + beta = 180)؟

$$\alpha + \beta = 180 \Rightarrow \alpha = 180 - \beta$$

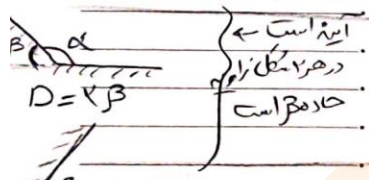


$$D = 2R - 2\alpha$$

②①

$$D = 2R - 2(180 - \beta) = 2\beta$$

نکته: زاویه انحراف برابر زاویه شکست است.



۱۶. مسافتی که یک ماشین ۲۷۵ کیلومتر در یک ساعت (۱۰۰ کیلومتر) می پیماید. دو صفحه آخر این سوال را در نظر بگیرید.

۱۷. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۱۸. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۱۹. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۲۰. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۲۱. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۲۲. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۲۳. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۲۴. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۲۵. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

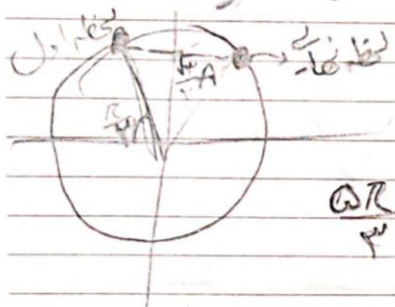
۲۶. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۲۷. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۲۸. یک سوئال در مورد پرتاب افقی و یک سوئال در مورد پرتاب عمودی. در هر دو سوئال، یک سوئال دیگر در مورد پرتاب افقی.

۱۳) در یک حرکت هائیکردی، جسم در مکان $\frac{1}{3}$ را به دو نیمه و در حال حرکت به سمت

مرکز نوسان است اگر ۲ بعد در همین مکان باشد حراتل دوره هتدراست؟



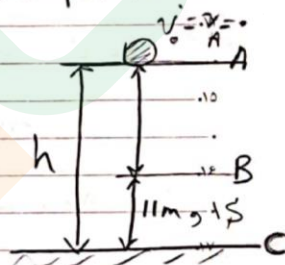
$$\Delta \varphi = 2\pi - \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{3}$$

$$\frac{5\pi}{3} = \frac{5T}{4} \Rightarrow \frac{5T}{4} = 2 \Rightarrow T = 2,4 \text{ s}$$

جواب دوم سوال ۳: سرعت در نقاط B و C را محاسبه می‌کنیم و در رابطه $v_C = v_B + gt$ قرار می‌دهیم.

فرض می‌دهیم $(A \rightarrow C): v_C^2 - v_A^2 = 2 \times 10 \times h \Rightarrow v_C = \sqrt{20h}$

BC: $v_C^2 - v_B^2 = 2 \times 10 \times 11 \Rightarrow v_B = \sqrt{20h - 220}$



$$v_C = v_B + gt \Rightarrow \sqrt{20h} = \sqrt{20h - 220} + 10 \Rightarrow \sqrt{20h} - 10 = \sqrt{20h - 220}$$

$$20h + 100 - 20\sqrt{20h} = 20h - 220 \Rightarrow 20\sqrt{20h} = 320$$

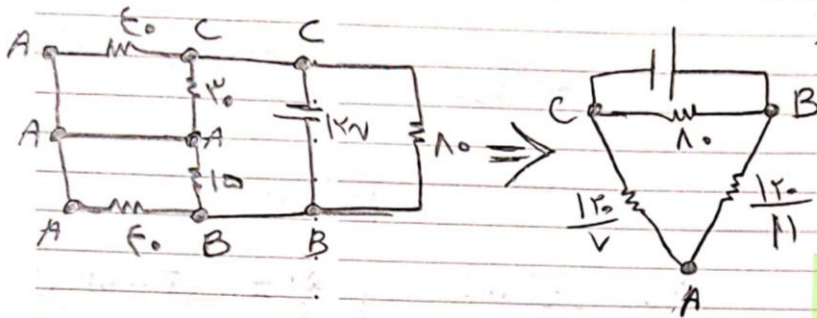
$$\sqrt{20h} = 16 \Rightarrow 20h = (16)^2 \Rightarrow h = 12,8$$

روش دوم: زمان سقوط $\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow 11 = \frac{1}{2} \times 10 \times (t-1)^2 \Rightarrow t = 1,4$

ارتفاع سقوط $\Delta y = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (1,4)^2 = \frac{20 \times 1,96}{2} = 19,6$

۷. جواب سوال ۸: وقتی آمپر منبع در مدار بطور هوایی قرار می‌گیرد مانند یک سیم بدون

۸. مقاومت کامل می‌کند



$$\frac{E_0 \times 12}{E_0 + 10} = \frac{12}{V}$$

$$\frac{E_0 \times 12}{E_0 + 10} = \frac{E_0 \times 12}{10 + 10} = \frac{12}{11}$$

$$\frac{12}{V} + \frac{12}{11} = \frac{12 \times 12}{11 \times V}$$

$$R_T = \frac{10 \times \frac{12 \times 12}{11 \times V}}{10 + \frac{12 \times 12}{11 \times V}} = \frac{10 \times 12 \times 12}{10 \times 11 + 12 \times 12} = \frac{1440}{172} = 20.177$$

$$I_T = \frac{V}{R_T} = \frac{12}{20.177} = 0.59478 \approx 0.6$$

۷. سؤال ۵۷ گاج 'تقره ای' پاییه

۸. یک پروتون و یک ذره ی α با انرژی جنبشی مساوی به ناحیه ای از یک میدان مغناطیسی به بزرگی B وارد می شوند و در مسیر دایره ای که بر میدان مغناطیسی محمود است، حرکت می کنند. کدام گزینه در مورد این دو ذره درستی است؟

۱۱. (جرم ذره α ، ۴ برابر جرم پروتون فرض شود).

۱۱.۱- حرکت α ، ۲ برابر سرعت پروتون است.

۱۱.۲- تکانه پروتون، برابر تکانه ذره ی α است.

۱۱.۳- شعاع مسیر ذره α ، برابر شعاع مسیر پروتون است.

۱۵. یک نیروی الکترود مغناطیسی وارد بر پروتون، ۲ برابر نیروی الکترود مغناطیسی وارد بر ذره α است

۱۶. جواب:

برای حل این سؤال به تحلیل گزینه ها می پردازیم

۱۸. گزینه (۱): با توجه به تساوی انرژی جنبشی پروتون و α می نویسیم:

$$\left. \begin{aligned} K_{\alpha} &= K_p \Rightarrow \frac{1}{2} m_{\alpha} v_{\alpha}^2 = \frac{1}{2} m_p v_p^2 \\ m_{\alpha} &= 4 m_p \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2} m_p v_p^2 = \frac{1}{2} (4 m_p) v_{\alpha}^2$$

$$v_{\alpha} = \frac{1}{2} v_p$$

بنابراین گزینه (۱) نادرست است.

گزینه (۲): در مقایسه تکانه پروتون و α می نویسیم:

$$\frac{p_{\alpha}}{p_p} = \frac{m_{\alpha}}{m_p} \times \frac{v_{\alpha}}{v_p} = \frac{\epsilon m_p}{m_p} \times \frac{\frac{1}{2} v_p}{v_p} = 2 \Rightarrow p_{\alpha} = 2p_p$$

بنابراین گزینه (۲) نادرست است.

گزینه (۳): در مقایسه شعاع پروتون و آلفا داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{نیروی مغناطیسی: } F_B = q v B \sin 90^\circ \\ \text{نیروی مرکزگرا: } F_C = m \frac{v^2}{R} \end{array} \right. \xrightarrow{F_B = F_C} q v B = \frac{m v^2}{R}$$

$$R = \frac{m v}{B q} \quad \text{شعاع دوران}$$

$$\frac{R_{\alpha}}{R_p} = \frac{m_{\alpha}}{m_p} \times \frac{v_{\alpha}}{v_p} \times \frac{q_p}{q_{\alpha}} = \epsilon \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1 \Rightarrow R_{\alpha} = R_p$$

بن گزیده (۳) صحیح است. دقت شود که اندازه بار الکتریکی ذره α (که معادل He^{2+}) است دو برابر اندازه بار پروتون می باشد.

گزینه (۴): در مقایسه نیروی مغناطیسی α و p می توان نوشت:

$$F = q v B \sin 90^\circ \Rightarrow \frac{F_p}{F_{\alpha}} = \frac{v_p}{v_{\alpha}} \times \frac{q_p}{q_{\alpha}} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$