

# پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی کنکور سال ۹۶



امیر وحیدی، دبیر فیزیک تهران

سایت کنکور

۱. پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

۲۰۶. بردار مکان متحرکی در  $SI$  به صورت  $\vec{r} = (t^2 - 4)\vec{i} + (2t^2 - 8t)\vec{j}$  است. بزرگی شتاب متوسط این متحرک در بازه‌ی زمانی  $t = 2s$  تا  $t = 4s$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟  
پاسخ: گزینه‌ی ۳.

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 2t\vec{i} + (4t - 8)\vec{j}$$

چون شتاب ثابت است، مقدار متوسط با مقدار لحظه‌ای برابر است.  $\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{4 + 16} = 2\sqrt{5}$ .

□

۲۰۷. گلوله‌ی  $A$  از ارتفاع  $h$  با سرعت اولیه‌ی  $V$  به طور قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از  $5$  ثانیه به زمین می‌رسد. گلوله‌ی  $B$  از ارتفاع  $4h$  به سرعت اولیه‌ی  $V'$  به طور قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و پس از  $10$  ثانیه به زمین می‌رسد.  $\frac{V'}{V}$  کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )  
پاسخ: گزینه‌ی ۲.

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t$$

$$-h = -5(25) + 5V$$

$$-4h = -5(100) + 10V'$$

$$4 = \frac{-500 + 10V'}{-125 + 5V} \Rightarrow -500 + 20V = -500 + 10V' \Rightarrow 20V = 10V' \Rightarrow \frac{V'}{V} = 2$$

□

۲۰۸. معادله‌ی حرکت جسمی در  $SI$  به صورت  $x = 2t^3 - 12t^2 + 10t$  است. در بازه‌ی زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 4s$  چند ثانیه متحرک خلاف جهت محور  $x$  حرکت کرده است؟  
پاسخ: گزینه‌ی ۳.

$$x = 2t^3 - 12t^2 + 10t$$

$$V = \frac{dx}{dt} = 6t^2 - 24t + 10 = 0 \Rightarrow t_1 = 0.5, \quad t_2 = 3.5$$

سرعت بین دو لحظه‌ی  $0.5s$  تا  $3.5s$  منفی، یعنی خلاف جهت محور  $x$  است. بنابراین مدت  $1.5s$  بین دو لحظه‌ی  $2s$  تا  $4s$  در خلاف جهت محور  $x$  حرکت کرده است.

□

۲۰۹. شخصی روی سطح افقی یک صندوق را به سمت غرب هل می‌دهد. در این عمل، نیروهای اصطکاک وارد به شخص و صندوق به ترتیب هر یک به کدام جهت است؟  
پاسخ: گزینه‌ی ۱. وقتی شخصی صندوق را به طرف غرب هل می‌دهد، واکنش آن نیرویی است که صندوق به شخص به طرف شرق وارد می‌کند. بنابراین، اصطکاک وارد بر شخص به طرف غرب و اصطکاک وارد بر صندوق به طرف شرق است.

□

۲ پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

۲۱۰. در شکل زیر، دو جسم به وزن‌های  $W_1$  و  $W_2$  روی سطح افقی قرار دارند. نیروی افقی  $F$  به جسم  $m_1$  وارد می‌شود. اگر ضریب

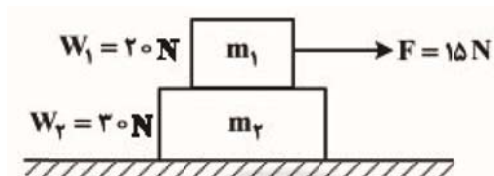
اصطکاک ایستایی در کلیه‌ی سطوح برابر  $\frac{1}{4}$  باشد، کدام نتیجه حاصل می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) هر دو جسم ساکن می‌مانند.

(۲) هر دو جسم با یک شتاب به حرکت درمی‌آیند.

(۳) دو جسم با شتاب‌های مختلف به حرکت درمی‌آیند.

(۴) جسم  $m_2$  ساکن می‌ماند ولی  $m_1$  روی  $m_2$  می‌لغزد.



پاسخ: گزینه‌ی ۴.

$$f_{s_{m_2}} = \mu_s (m_1 + m_2)g = \frac{1}{4} \times 50 = 25 N$$

$$f_{s_{m_1}} = \mu_s (m_1 g) = \frac{1}{4} \times 20 = 10 N$$

بیشینه‌ی اصطکاک وارد بر  $m_2$  برابر  $25 N$  و بیشینه‌ی نیرویی که  $m_1$  بر  $m_2$  موازی با سطح تماس (اصطکاک) وارد می‌کند،  $10 N$  است. بنابراین  $m_2$  ساکن می‌ماند ولی  $m_1$  روی  $m_2$  می‌لغزد.

□

۲۱۱. شخصی در طبقه‌ی سوم ساختمان سوار آسانسور می‌شود و به طبقه‌ی دهم می‌رود. جرم شخص  $70 kg$  است و یک کوله‌پشتی به جرم  $5 kg$  بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت  $6 m$  متر را در مدت  $2$  ثانیه با سرعت ثابت طی می‌کند. در این  $2$  ثانیه، کار

نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

پاسخ: گزینه‌ی ۴. وقتی آسانسور با سرعت ثابت حرکت می‌کند نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند با وزن شخص و کوله برابر است.

$$F_N = mg = 750 N$$

$$W = F_n \times x \times \cos 0 = 750 \times 6 \times 1 = 4500 J$$

□

۲۱۲. آینه‌ی مقعری به شعاع  $10 cm$  رو به خورشید قرار داده شده است. اگر از موقعیت مناسبی نگاه کنیم و نقطه‌ی نورانی (تصویر

خورشید) را ببینیم، آن نقطه را کجا می‌بینیم و فاصله‌اش تا آینه چند سانتی‌متر است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۱. تصویر شیء خیلی دور در کانون آینه‌ی مقعر به صورت حقیقی (جلوی آینه) و در کانون تشکیل می‌شود.

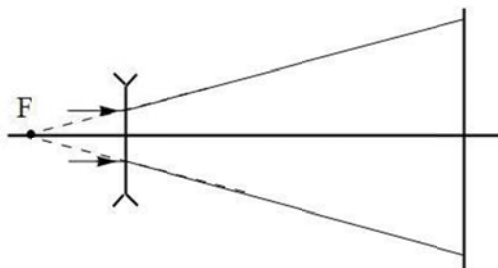
$$f = \frac{r}{2} = \frac{10}{2} = 5 cm$$

□

۳ پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

۲۱۳. یک عدسی واگرا در فاصله‌ی یک متری از پرده‌ای قرار دارد. یک دسته پرتو تک‌رنگ به پهنای یک سانتی‌متر به موازات محور اصلی بر عدسی می‌تابد و به صورت واگرا از عدسی خارج شده و لکه‌ی نورانی به قطر ۶ سانتی‌متر روی پرده تشکیل می‌دهد. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۴.



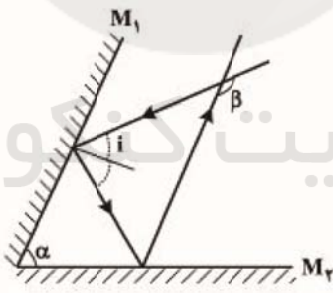
$$\frac{6}{1} = \frac{100 + f}{f} \Rightarrow 6f = 100 + f \Rightarrow f = 20 \text{ cm} = 0.2 \text{ m}$$

توان، عکس فاصله‌ی کانونی است و توان عدسی واگرا منفی است.

$$\Delta = \frac{1}{f} = -\frac{1}{0.2} = -5$$

□

۲۱۴. مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه‌ی تابش  $i$ ، ( $i < \alpha$ ) به آینه‌ی تخت  $M_1$  می‌تابد و پس از بازتاب از آینه‌ی  $M_2$  با پرتو اولیه‌ی زاویه‌ی  $\beta$  را می‌سازد. اگر زاویه‌ی تابش  $i$  نصف شود، زاویه‌ی  $\beta$  چگونه تغییر می‌کند؟



پاسخ: گزینه‌ی ۱. چون همواره  $\beta$  با  $2\alpha$  برابر است، بنابراین، با تغییر  $i$ ، مقدار  $\beta$  ثابت می‌ماند.

□

۲۱۵. حجم جسم  $A$  دو برابر حجم جسم  $B$  و چگالی آن  $8/10$  چگالی جسم  $B$  است. اگر گرمای ویژه‌ی  $A$  نصف گرمای ویژه‌ی  $B$  باشد و به هر دو یک اندازه گرما بدهیم، افزایش دمای جسم  $A$ ، چند برابر افزایش دمای جسم  $B$  است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۱. با توجه به فرض داریم  $V_A = 2V_B$  و  $\rho_A = 0.8\rho_B$  و  $C_A = \frac{1}{2}C_B$  بنابراین،  $\frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A V_A}{\rho_B V_B} = 1/6$ .

$$Q_A = Q_B \text{ نتیجه می‌شود} \Rightarrow m_A C_A \Delta\theta_A = m_B C_B \Delta\theta_B \text{ پس داریم} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{5}{4}$$

□

۴ پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

۲۱۶. برای اندازه‌گیری رسانندگی گرمایی یک میله‌ی فلزی به طول ۲۵ سانتی‌متر و سطح مقطع  $7cm^2$ ، یک طرف آن را در ظرف محتوی یخ و آب صفر درجه‌ی سلسیوس و طرف دیگر آن را در بخار آب  $100^\circ$  درجه‌ی سلسیوس قرار می‌دهیم. اگر در مدت ۱۰ دقیقه  $200$  گرم یخ ذوب شود، رسانندگی گرمایی میله چند  $\frac{J}{s.m.K}$  است؟  $(L_f = 336000 \frac{J}{kg})$

پاسخ: گزینه‌ی ۲.

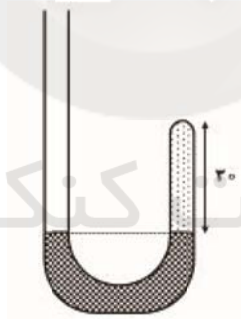
$$\frac{kAt\Delta\theta}{L} = mL_f \Rightarrow \frac{k \times 7 \times 10^{-4} \times 600 \times 100}{0.25} = 0.2 \times 336000 \Rightarrow k = 400$$

□

۲۱۷. مکعبی به ضلع  $60\text{ cm}$  پر از آب است. اگر همه‌ی آب این مکعب را درون استوانه‌ای که مساحت قاعده‌ی آن  $0.36$  متر مربع است بریزیم، فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می‌کند، چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می‌کند؟  
پاسخ: گزینه‌ی ۴. مساحت مقطع هر دو ظرف یکسان و وزن مایع نیز ثابت است. بنابراین، فشار وارد بر کف هر دو ظرف برابر است.

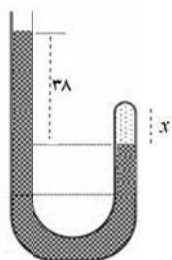
□

۲۱۸. در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاخه‌ی سمت چپ افزوده شود به طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به  $38$  سانتی‌متر برسد، ارتفاع ستون گار چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فشار هوا  $76$  سانتی‌متر جیوه و دما ثابت فرض شود).



پاسخ: گزینه‌ی ۴.

$$\rho_1 v_1 = \rho_2 v_2 \Rightarrow 76 \times 30 A = (76 + 38) A x \Rightarrow 30 = \frac{3}{2} x \Rightarrow x = 20\text{ cm}$$

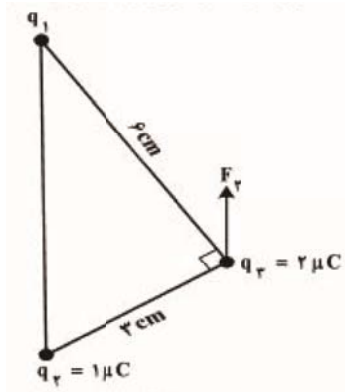


□

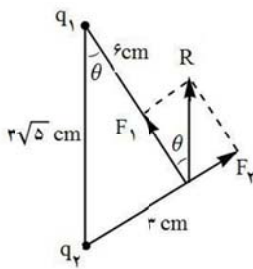
۲۱۹. در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر  $F_p$  برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_p$  موازی

$$\text{خط واصل } q_1 \text{ و } q_2 \text{ باشد، } F_p \text{ چند نیوتن است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

۵. پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)



پاسخ: گزینه‌ی ۴.



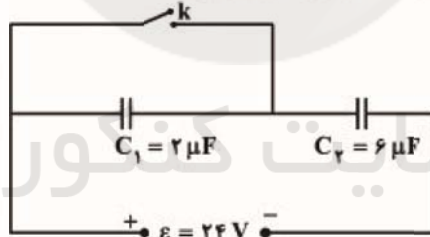
$$F_2 = 9 \times 10^9 \frac{10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 20 \text{ N}$$

$$\sin \theta = \frac{r}{r\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}}{5}$$

$$F_2 = R \sin \theta \Rightarrow 20 = R \times \frac{\sqrt{5}}{5} \Rightarrow R = \frac{100}{\sqrt{5}} = 20\sqrt{5}$$

□

۲۲۰. در مدار روبه‌رو ابتدا کلید  $k$  قطع است. اگر کلید را وصل کنیم، بار خازن  $C_2$  چند میکروکولن افزایش می‌یابد؟



پاسخ: گزینه‌ی ۳. وقتی کلید قطع است دو خازن  $C_1$  و  $C_2$  متوالی هستند.

$$C_{1,2} = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = 1,5 \mu F$$

$$q_1 = q_2 = q_{1,2} = C_{1,2} \times V = 1,5 \times 24 = 36 \mu C$$

وقتی کلید وصل می‌شود خازن  $C_1$  حذف می‌شود.

$$q'_2 = C_2 V = 6 \times 24 = 144$$

$$q'_2 - q_2 = 144 - 36 = 108 \mu C$$

□

۲۲۱. خازن  $C_1 = 2 \mu F$  به طور موازی به خازن  $C_2$  وصل شده است و مجموعه به یک باتری  $50$  ولتی متصل است. اگر خازن‌های پر شده را از باتری جدا کنیم و صفحه‌های ناهمنام آن‌ها را به هم وصل کنیم، بار خازن  $C_2$ ، مقدار  $160 \mu F$  کاهش می‌یابد.  $C_2$  چند میکروفاراد است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۱.

۶ پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

$$\left. \begin{aligned} q_1 &= C_1 V = 2 \times 50 = 100 \mu C \\ q_2 &= C_2 V = 50 C_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow q_t = 100 + 50 C_2$$

بار کل جدید عبارت است از:  $q'_t = q_2 - q_1 = 50 C_2 - 100$ . پس اختلاف پتانسیل جدید برابر است با:

$$V_t = \frac{q'_t}{C_t} = \frac{50 C_2 - 100}{2 + C_2}$$

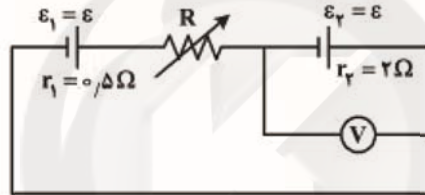
بار جدید خازن ۲ برابر است با:

$$q'_2 = C_2 \frac{50 C_2 - 100}{2 + C_2} = q_2 - 160 = 50 C_2 - 160$$

$$50 C_2 - 50 C_2 = 100 C_2 - 320 + 50 C_2 - 160 C_2 \Rightarrow C_2 = 8$$

□

۲۲۲. در مدار روبه‌رو، مقاومت  $R$  چند اهم شود تا ولت‌سنج، عدد صفر را نشان دهد؟



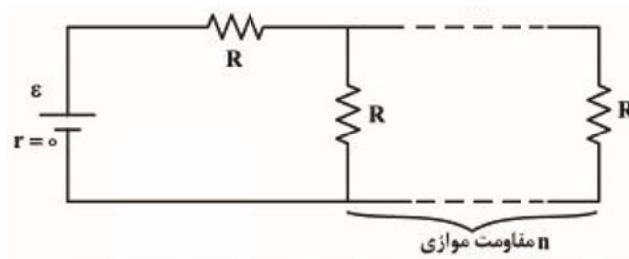
پاسخ: گزینه‌ی ۲

$$I = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{R + r_1 + r_2} = \frac{2\varepsilon}{R + 2.5}$$

$$+ \varepsilon - r_2 I = 0 \Rightarrow \varepsilon = 2 \frac{2\varepsilon}{R + 2.5} \Rightarrow R = 1.5$$

□

۲۲۳. در مدار روبه‌رو، اگر  $n$  به  $n+1$  تبدیل شود، شدت جریان عبوری از باتری  $\frac{16}{15}$  برابر می‌شود.  $n$  کدام است؟



پاسخ: گزینه‌ی ۳

۷ پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

$$R_t = R + \frac{R}{n} = \frac{(n+1)R}{n}, \quad I = \frac{\varepsilon}{R_t} = \frac{n\varepsilon}{(n+1)R}$$

$$R'_t = R + \frac{R}{n+1} = \frac{(n+1)R + R}{(n+1)} = \frac{(n+2)R}{n+1}, \quad I' = \frac{\varepsilon(n+1)}{(n+2)R}$$

$$I' = \frac{16}{15} I \Rightarrow \frac{\varepsilon(n+1)}{(n+2)R} = \frac{16}{15} \times \frac{n\varepsilon}{(n+1)R} \Rightarrow 15(n+1)^2 = 16n^2 + 32n \Rightarrow n^2 + 2n - 15 = 0 \Rightarrow n = 3$$

□

۲۲۴. روی یک لامپ، اعداد ۱۰۰ وات و ۲۰۰ ولت نوشته شده است و با همان ولتاژ روشن است. اگر به علت افت ولتاژ، توان مصرفی

لامپ ۱۹ درصد کاهش پیدا کند، افت ولتاژ چند ولت خواهد بود؟

پاسخ: گزینه‌ی ۳.

$$P_2 = \frac{11}{100} P_1 \Rightarrow \frac{V_2^2}{R} = \frac{11}{100} \frac{V_1^2}{R} \Rightarrow V_2 = 0.9 V_1 = 0.9 \times 200 = 180 \text{ v}$$

$$\Delta V = 180 - 200 = -20 \text{ v}$$

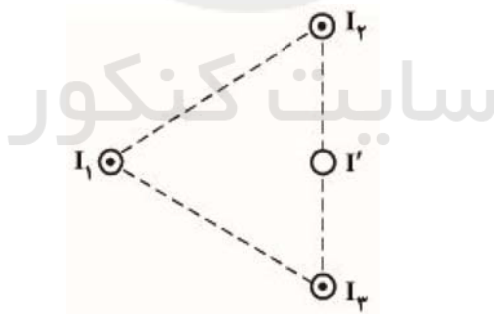
ولتاژ ۲۰ v افت کرده است.

□

۲۲۵. سه سیم بلند و موازی هر یک حامل جریان  $I$  عمود بر صفحه قرار دارند. نقطه‌ی تلاقی سیم‌ها با صفحه یک مثلث متساوی‌الاضلاع را

تشکیل می‌دهد. سیمی حامل جریان  $I'$  وسط قاعده‌ی مثلث و موازی با سیم‌های دیگر عبور کرده است. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل

جریان  $I_1$  برابر صفر باشد، اندازه و جهت جریان  $I'$  کدام است؟

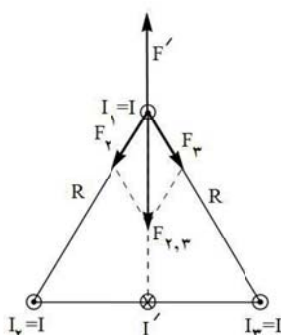


پاسخ: گزینه‌ی ۲.

با توجه به این‌که جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  و  $I_3$  همسو هستند، نیروی بین آن‌ها جاذبه است و  $I'$  باید

در خلاف جهت آن‌ها (درون‌سو) باشد تا برآیند نیروهایی که سیم‌های ۲ و ۳ به سیم ۱ وارد می‌کنند

را خنثی کند.



□

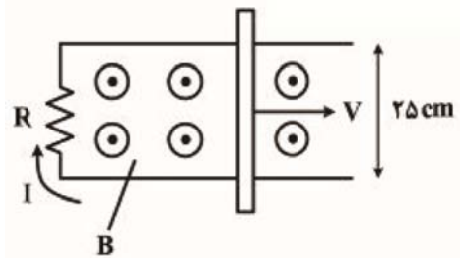
$$F_2 = F_3 = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I^2 l}{R} \quad F_{2,3} = 2F_2 \cos 30^\circ = \sqrt{3} \times \frac{\mu_0 I^2 l}{2\pi R}$$

$$F' = F_{2,3} \Rightarrow \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I' l}{\frac{\sqrt{3}}{2} R} = \sqrt{3} \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{I^2 l}{R} \Rightarrow I' = \frac{3}{2} I$$



۸ پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

۲۲۶. در شکل زیر، رسانای  $U$  شکل به مقاومت  $R = 0.2 \Omega$  در میدان مغناطیسی یکنواخت  $B = 0.1 T$  قرار دارد. میله‌ی رسانا روی آن با سرعت  $V$  در حرکت است. اگر جریان القایی  $I = 0.5$  باشد، سرعت میله چند متر بر ثانیه است؟



پاسخ: گزینه‌ی ۲.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R} \Rightarrow 0.5 = \frac{\mathcal{E}}{0.2} \Rightarrow \mathcal{E} = 0.1 v$$

$$\mathcal{E} = Bvl \Rightarrow 0.1 = 0.1 \times V \times 0.25 \Rightarrow V = 4 \frac{m}{s}$$

□

۲۲۷. نوسان‌گری به جرم  $200g$  به انتهای فنری که ثابت آن  $K = 20 \frac{N}{m}$  است، بسته شده و روی سطح افقی روی پاره‌خطی به طول  $10cm$  حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی نوسان‌گر در لحظه‌ای که از  $2$  سانتی‌متری مرکز نوسان عبور می‌کند، چند میلی‌ژول است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۳.

$$E = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 25 \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-2} J = 25 mJ$$

$$\frac{U}{E} = \left(\frac{x}{A}\right)^2 = \left(\frac{0.2}{0.5}\right)^2 = 0.16 \Rightarrow K = E - U = 0.84E$$

$$k = \frac{84}{100} \times 25 = 21 mJ$$

□

۲۲۸. معادله‌ی سرعت-مکان نوسان‌گری در  $SI$  به صورت  $\frac{25}{\pi^2} V^2 + 2500x^2 = 1$  است. نمودار مکان-زمان آن کدام است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۴.

$$\left. \begin{aligned} \left(\frac{V}{V_m}\right)^2 + \left(\frac{x}{A}\right)^2 &= 1 \\ \frac{25}{\pi^2} V^2 + 2500x^2 &= 1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow A^2 = \frac{1}{2500} \Rightarrow A = \frac{1}{50} = 0.02 m = 2 cm$$

$$V_m = Aw \Rightarrow \frac{\pi}{5} = 0.02 \left(\frac{2\pi}{T}\right) \Rightarrow T = 0.2$$

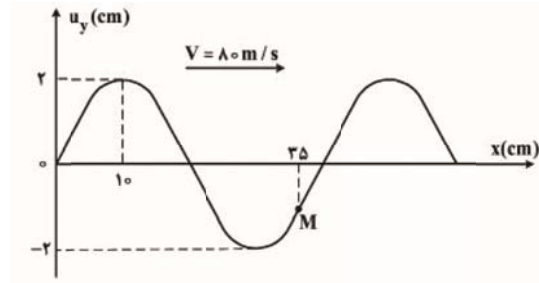
$$\frac{T}{\varepsilon} = \frac{1}{20}$$

□

۹ پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

۲۲۹. نقش موجی که در یک طناب در حال انتشار است، در یک لحظه مطابق شکل زیر است. از این لحظه به بعد حداقل چند ثانیه طول

می‌کشد تا سرعت ذره‌ی  $M$  به  $\lambda\pi \frac{m}{s}$  + برسد؟



پاسخ: گزینه‌ی ۱.

$$\frac{\lambda}{4} = 0,1 \Rightarrow \lambda = 0,4m \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = 200$$

$$w = 2\pi f = 400\pi, \quad V_m = Aw = 0,2 \times 400\pi = 8\pi$$

چون سرعت نوسان نقطه‌ی  $M$  باید برابر بیشینه‌ی سرعت شود پس کافی است نقطه‌ی  $M$  به مرکز نوسان برسد یعنی موج مسافت  $15cm$  منتشر شود.

$$\Delta x = V \Delta t \Rightarrow \frac{15}{100} = 8 \Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{3}{1600}$$

□

۲۳۰. یکی از سیم‌های ویولن به طول  $0,25$  متر و جرم  $0,5$  گرم در نزدیکی یک نوسان‌کننده با بسامد متغیر که بسامد آن بین  $500$  تا

$1000$  هرتز تغییر می‌کند، قرار دارد و این سیم فقط برای دو بسامد  $600$  و  $900$  هرتز به تشدید درمی‌آید. نیروی کشش سیم چند نیوتن است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۱. به عبارتی یعنی دو بسامد متوالی این سیم  $600Hz$  و  $900Hz$  است، پس اختلاف آن‌ها بسامد اصلی است. بسامد

اصلی  $f_0$  به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$f_0 = 900 - 600 = 300Hz$$

$$f_0 = \frac{V}{2l} \Rightarrow V = 300 \times 0,5 = 150, \quad V = \sqrt{\frac{F_0 L}{m}} \Rightarrow 22500 = \frac{F_0 \times 25 \times 10^{-2}}{5 \times 10^{-4}}$$

$$F_0 = \frac{225}{5} = 45N$$

□

۲۳۱. لوله‌ای به طول  $120$  سانتی‌متر که هر دو طرف آن باز است، هماهنگ سوم خود را تولید می‌کند. فاصله‌ی نزدیک‌ترین گره از یک انتهای

لوله چند سانتی‌متر است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۱.

$$l = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 120 = 3 \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 80cm \Rightarrow \frac{\lambda}{4} = 20cm$$

□

۱۰ پاسخ تشریحی فیزیک رشته‌ی علوم تجربی، کنکور ۹۶ (امیر وحیدی)

۲۳۲. فاصله‌ی دو شکاف در آزمایش یمانگ، یک میلی‌متر و پرده‌ی نوارها به فاصله‌ی  $۱٫۲$  متر از صفحه‌ی دو شکاف قرار دارد. اگر نقطه‌ی  $A$  در وسط نوار روشن سوم و نقطه‌ی  $B$  در وسط نوار تاریک سوم طرف دیگر نوار مرکزی قرار داشته باشد و  $AB = ۳٫۳\text{mm}$  باشد،

بسامد نور چند هرتز است؟  $(C = ۳ \times ۱۰^8 \frac{m}{s})$

پاسخ: گزینه‌ی ۳.

$$x = x_1 + x_2 \Rightarrow x = \frac{n_1 \lambda D}{a} + \frac{(2n_2 - 1)\lambda D}{a}$$

$$۳٫۳ = ۳۶۰۰\lambda + ۳۰۰۰\lambda \Rightarrow \lambda = ۵ \times ۱۰^{-۴} \text{ mm} = ۵ \times ۱۰^{-۷} \text{ m}$$

$$f = \frac{C}{\lambda} = \frac{۳ \times ۱۰^8}{۵ \times ۱۰^{-۷}} = ۶ \times ۱۰^{۱۴} \text{ H}$$

□

۲۳۳. کدام یک از موارد زیر از کاربردهای لیزر است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۳۲.

□

۲۳۴. تابع کار فلزی  $۲٫۵\text{eV}$  است. بسامد قطع فلز چند ترا هرتز است؟  $(h = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} \text{ eV.s})$

پاسخ: گزینه‌ی ۲.

$$w_0 = hf_0 \Rightarrow ۲٫۵ = ۴ \times ۱۰^{-۱۵} f_0$$

$$f_0 = \frac{۲٫۵}{۴} \times ۱۰^{۱۴} \text{ Hz} = ۶٫۲۵ \times ۱۰^{۱۴} \text{ Hz} = ۶۲۵\text{THz}$$

□

۲۳۵. در فعل و انفعال هسته‌ای  ${}^n_0 + {}^{۲۳۵}_{۹۲}\text{u} \rightarrow {}^{۱۴۱}_{۵۶}\text{Ba} + {}^A_Z\text{X} + ۳({}^1_0\text{n})$ ، برای عنصر  $r$  تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها کدام است؟

پاسخ: گزینه‌ی ۲.

$$۲۳۶ = ۱۴۱ + A + ۳ \Rightarrow A = ۹۲$$

$$۹۲ = ۵۶ + Z \Rightarrow Z = ۳۶$$

$$n = A - Z = ۹۲ - ۳۶ = ۵۶$$

□