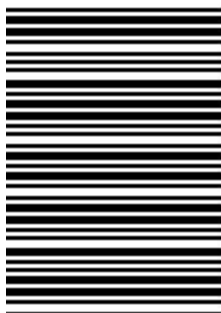


کد کنترل

281

C



نظام آموزشی 3-3-6

صبح چهارشنبه

1402/04/14



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون اختصاصی شبیه ساز ورودی دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی کشور
نوبت دوم - ۱۴۰۲

عنوان مواد امتحانی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی	ملاحظات
1	فیزیک	30	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	30 سؤال ۴0 دقیقه

با توجه به عنوان دروس دفترچه سؤال، لازم است پاسخ هر سؤال مطابق شماره سؤال درج شده در دفترچه در همان شماره ردیف در پاسخ‌نامه علامت‌گذاری و تکمیل شود.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۴۰۲

۵۰٪

۱۹:۰۰
✓
۱۴
۵

فیزیک

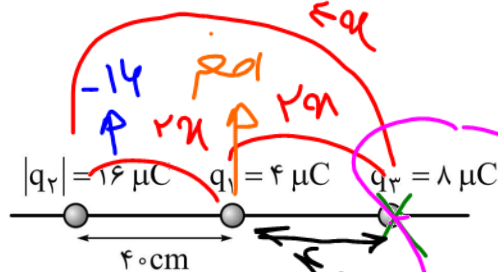
صفحه ۲

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۶- در شکل مقابل، نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای q_3 صفر است. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار



الکتریکی نقطه‌ای q_1 چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)

۵/۴ (۱) ✓

۱/۸ (۲)

۷/۲ (۳)

۴/۸ (۴)

۴۷- اختلاف پتانسیل بین دو صفحه یک خازن را از ۲۷V به ۳۶V افزایش می‌دهیم. اگر با این کار بار ذخیره شده در خازن $18 \mu C$ افزایش یابد، ظرفیت خازن چند میکروفراد است؟

$$\Delta q = C \Delta V$$

۰/۲ (۴)

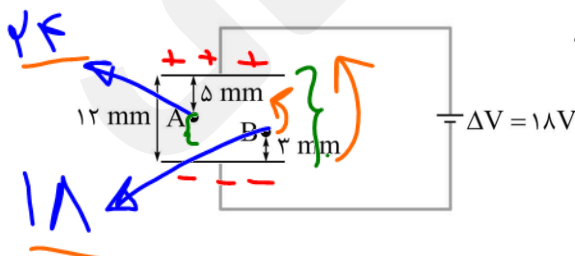
۰/۵ (۳)

۲ (۲) ✓

۱ (۱)

$$\Rightarrow +18 \mu C = C \times 9 \Rightarrow C = 2 \mu F$$

۴۸- دو صفحه تخت موازی مطابق شکل به یک باتری ۱۸ ولتی متصل شده‌اند. اگر پتانسیل نقطه A، ۲۴V باشد، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟



$$\frac{12 \text{ mm}}{12 \text{ mm}} = \frac{18 \text{ V}}{x} \Rightarrow x = 18 \text{ V}$$

۴/۵ (۱)

۳۰ (۲)

۱۸ (۳)

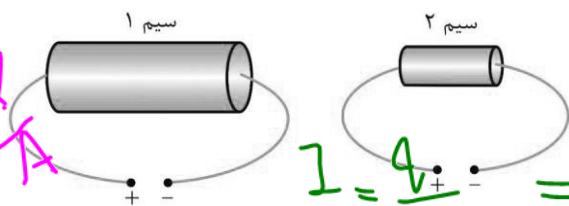
۱۳/۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۱۲ mm \Rightarrow زیاد ۱۸
۳ mm \Rightarrow زیاد ۴

۴۹- در مدارهای روبه‌رو، سیم‌های (۱) و (۲) هم‌جنس هستند و هر دو به اختلاف پتانسیل یکسانی وصل شده‌اند. اگر طول و شعاع مقطع سیم (۱) دو برابر طول و شعاع مقطع سیم (۲) باشد، در هر ثانیه تعداد الکترون‌های عبوری از مقطع سیم (۱) چند برابر تعداد الکترون‌های عبوری از مقطع سیم (۲) است؟

$$q = ne$$



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} = 2$$

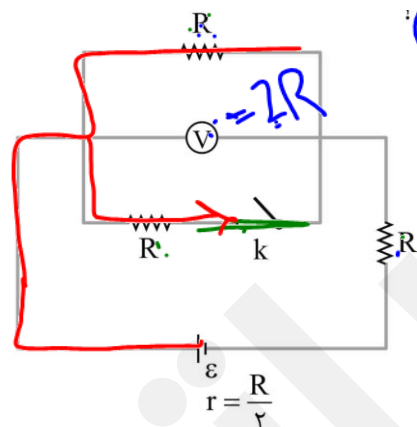
(۱) ۴

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) ۲

(۴) $\frac{1}{2}$

۵۰- در مدار روبه‌رو کلید k باز است. اگر کلید را ببندیم، عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد چند برابر می‌شود؟



$$(1) I_1 = \frac{\varepsilon}{2R + R'} = \frac{\varepsilon}{5R} = \frac{1}{5} \frac{\varepsilon}{R}$$

$$(V)_1 = \frac{1}{5} \frac{\varepsilon}{R} \times R = \frac{1}{5} \varepsilon$$

$$(2) I_2 = \frac{\varepsilon}{2R}$$

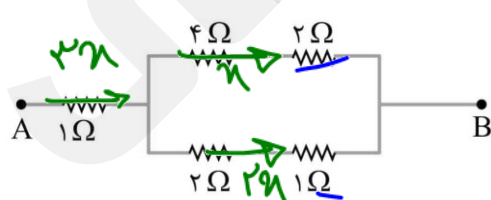
$$(V)_2 = \frac{\varepsilon}{2R} \times R = \frac{1}{2} \varepsilon$$

(۱) $\frac{3}{4}$

(۲) $\frac{4}{3}$

(۳) $\frac{5}{4}$

۵۱- در مدار شکل زیر، بیشینه توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌ها برابر ۱۸ W است. حداکثر توان مصرفی بین دو



نقطه A و B، چند وات باشد تا هیچ مقاومتی آسیب نبیند؟

$$P_{2\Omega} = 1 \times 9\Omega = 9\Omega = 18$$

$$P_{4\Omega} = 4\Omega = 1$$

$$P_{2\Omega} = 2\Omega = 4$$

$$P_{1\Omega} = 1\Omega = 1$$

$$P_{1\Omega} = 1\Omega = 1$$

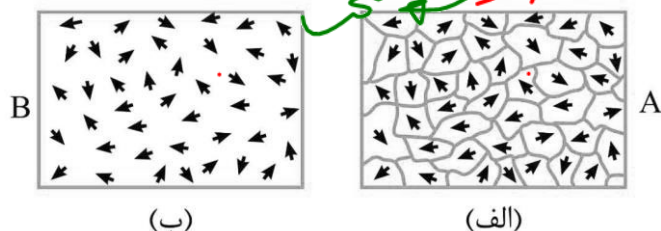
$$P_{1\Omega} = 1\Omega = 1$$

$$P_{1\Omega} = 1\Omega = 1$$

$$P_{1\Omega} = 1\Omega = 1$$

محل انجام محاسبات

$$P = RI^2$$



۵۲- در شکل‌های (الف) و (ب) سمت‌گیری کاتوره‌ای ذرات در ماده A و B را در غیاب میدان مغناطیسی خارجی مشاهده می‌کنید. کدام گزینه در مورد این دو ماده درست است؟

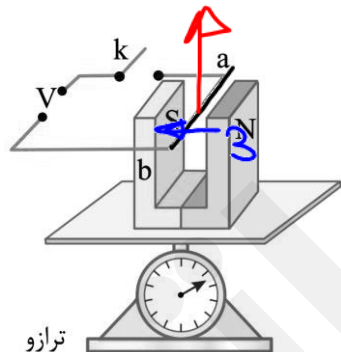
(۱) ماده A در حضور میدان مغناطیسی قوی الزاماً به آهنربای دائمی تبدیل می‌شود.

(۲) ماده B در حضور میدان مغناطیسی ضعیف خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند.

(۳) ماده A می‌تواند، آهن، کبالت یا فولاد باشد.

(۴) ماده B می‌تواند، مس، پلاتین یا نقره باشد.

۵۳- مطابق شکل یک سیم به طول ۴۰ cm بین قطب‌های آهنربا و بدون تماس با آهنربا آویزان است. اگر کلید k را وصل کنیم عدد ترازو ۰/۲ N افزایش می‌یابد. جهت جریان عبوری از سیم و اندازه جریان عبوری از آن برحسب آمپر کدام است؟ (بزرگی میدان مغناطیسی آهنربا در بین قطب‌های آن ۰/۲ T است.)



$$F = BIL$$

$$\frac{F}{B} = \frac{F}{B} \times L \times \frac{1}{L}$$

$$I = \frac{10}{2} = 5 A$$

(۱) a به b

(۲) b به a

(۳) a به b

(۴) b به a

۵۴- معادله شار مغناطیسی گذرنده از حلقه‌ای به شعاع ۲ cm و مقاومت ۲ Ω در SI به صورت

$\Phi = (3t^2 - t + 1) \times 10^{-3}$ است. اندازه جریان القایی متوسط حلقه در ثانیه دوم چند میلی آمپر است؟

$$\mathcal{E} = - \frac{N \Delta \Phi}{\Delta t}$$

(۴) ۸

(۳) ۵/۵

(۲) ۴

(۱) ۲/۵

$$I = - \frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t}$$

$$= \frac{1 \times 10^{-3}}{2 \times 1} = 5 \text{ mA}$$

محل انجام محاسبات

$$q = - \frac{N \Delta \Phi}{R}$$

$$\Phi_{1s} = 3 - 1 + 1 = 3 \times 10^{-3}$$

$$\Phi_{2s} = 12 - 2 + 1 = 11 \times 10^{-3}$$

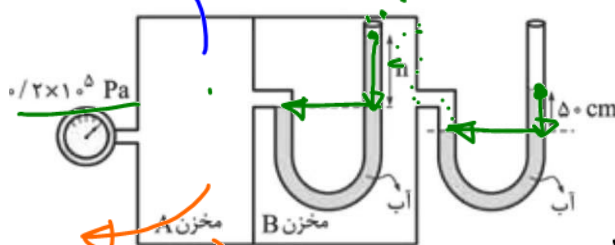
قیراط $\rightarrow mg \rightarrow g$

۵۵- یکای اندازه گیری جرم جواهرات قیراط است که هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است. الماسی به جرم ۸ گرم چند قیراط است؟

$$1000 \text{ mg} \times \frac{\text{قیراط}}{200 \text{ mg}} = 50 \text{ قیراط}$$

(۱) ۱۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۴۰

۵۶- اگر فشار هوای بیرون یک اتمسفر و درون لوله ها آب باشد و فشارسنج به مخزن A، $0.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ را نشان دهد، h بر حسب سانتی متر کدام است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, 1 \text{ atm} \approx 1.01 \times 10^5 \text{ Pa})$$

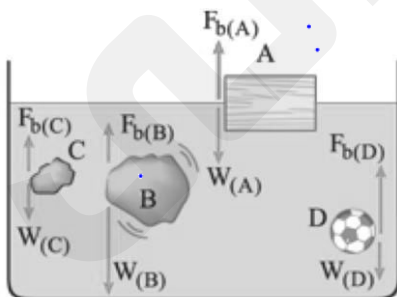
$$P_{\text{آب}} + \rho g h + \rho g h = P_{\text{آب}} \quad (A)$$

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۵۰

$$1000 \times 10 \times \frac{1}{2} + 1000 \times 10 \times h = 2 \times 10^5$$

$$h = 1.5 \text{ m} = 150 \text{ cm}$$

۵۷- مطابق شکل چهار جسم A، B، C و D را درون ظرف آبی انداخته ایم. با توجه به مقایسه نیروهای شناوری وارد بر هر جسم و وزن آنها چه تعداد از نامعادله های زیر الزاماً درستند؟



$$\rho_A < \rho_{\text{آب}}$$

$$\rho_B > \rho_{\text{آب}}$$

$$\rho_C = \rho_{\text{آب}}$$

$$\rho_D < \rho_{\text{آب}}$$

(الف) $\rho_B > \rho_{\text{آب}}$

(ب) $\rho_A < \rho_{\text{آب}}$

(پ) $\rho_C < \rho_B$

(ت) $\rho_A > \rho_D$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محله انجام محاسبات

$$\Delta U + \Delta K = 0$$

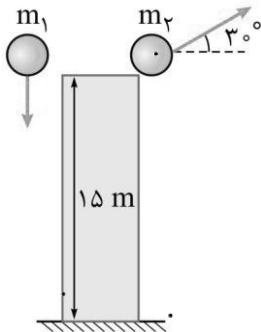
$$g(h) + \frac{1}{2}(v_2^2 - v_1^2) = 0 \Rightarrow$$

$$v_2^2 = v_1^2 - 2gh$$

$$v_2 = \sqrt{v_1^2 - 2gh}$$

فیزیک

۵۸- مطابق شکل دو گلوله به جرم‌های $m_1 = 2\text{kg}$ و $m_2 = 4\text{kg}$ را در شرایط خلاء با تندی یکسان $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از ارتفاع یکسان ۱۵ متری سطح زمین پرتاب می‌کنیم. اگر تندی برخورد گلوله‌ها به زمین v_1 و v_2 و انرژی جنبشی آنها در هنگام برخورد به زمین K_1 و K_2 باشد، به ترتیب از راست به چپ نسبت $\frac{K_2}{K_1}$ و $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟



$$v_1 = v_2$$

$$K_2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2$$

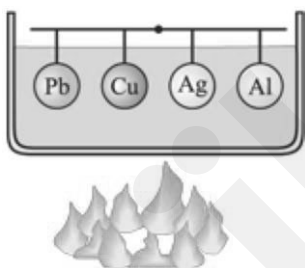
۱، ۲، ۱ ✓

۱ و ۱ (۲)

√۲ و ۲ (۳)

√۲ و ۱ (۴)

۵۹- مطابق شکل ۴ گوی فلزی از جنس‌های سرب، مس، نقره و آلومینیم که جرم‌های برابر دارند، مدت زمان زیادی درون ظرف حاوی آب در حال جوش قرار دارند. هم‌زمان گوی‌ها را از ظرف خارج کرده و آنها را در یک ظرف بزرگ آب سرد با دمای نزدیک به صفر قرار می‌دهیم. تا لحظه رسیدن مجموعه به تعادل گرمایی، کدام گزینه درست است؟



$$Q = mc\Delta\theta$$

(آلومینیم $c < c_{\text{مس}} < c_{\text{نقره}} < c_{\text{سرب}}$)

۱) گوی آلومینیمی گرمای بیشتری از دست می‌دهد. ✓

۲) گوی سربی گرمای بیشتری از دست می‌دهد.

۳) همه گوی‌ها گرمای یکسانی از دست می‌دهند.

۴) بسته به دمای اولیه آب، گویی که گرمای بیشتری از دست می‌دهد، متفاوت است.

۶۰- برای اندازه‌گیری ظرفیت گرمایی گرماسنجی، ابتدا به 78.0g آب 20°C درون آن که با گرماسنج در تعادل است، 78.0g دیگر آب 10°C اضافه می‌کنیم. سپس درب گرماسنج را گذاشته و دمای تعادل را اندازه می‌گیریم.

اگر دمای تعادل 59°C باشد، ظرفیت گرمایی گرماسنج چند ژول بر کلوین است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$

۴۲ (۴)

۸۴ (۳)

۱۶۸ (۲) ✓

۳۳۶ (۱)

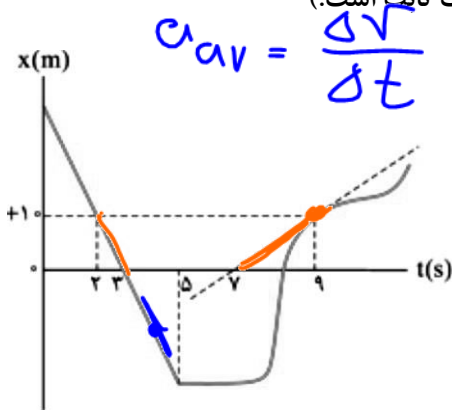
محل انجام محاسبات

$$Q_{\text{سرد}} = Q_{\text{گرم}} \Rightarrow m_c \Delta\theta = C \Delta\theta + m_h \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \frac{78}{1000} \times 4200 \times 11 = C \times 1 + \frac{78}{1000} \times 4200 \times 11$$

$$4 \times 42 = C = 168$$

۶۱- نمودار مکان- زمان حرکت جسمی بر مسیری مستقیم به صورت مقابل است، شتاب متوسط متحرک میان لحظه‌های $t_1 = 4s$ و $t_2 = 9s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟ (تا لحظه $t = 5s$ سرعت ثابت است.)



$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$v_{4s} = -10$$

$$v_{9s} = \frac{10}{2} = 5$$

$$a_{av} = \frac{5 + 10}{2} = 7.5$$

۱ (۱)

۳ (۲) ✓

۱/۲۵ (۳)

۳/۷۵ (۴)

۶۲- راننده خودرویی که با تندی ثابت $90 \frac{km}{h}$ در مسیری مستقیم حرکت می‌کند، ناگهان مانعی را در فاصله $70m$

از خود می‌بیند. راننده با شتاب ثابت به بزرگی $5 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند و با سرعت $18 \frac{km}{h}$ به مانع برخورد می‌کند. زمان

واکنش راننده چند ثانیه است؟

$$10m$$

۰/۵ (۴)

۰/۴ (۳) ✓

$$40m$$

۰/۳ (۲)

۰/۲ (۱)

$$20 \Delta t = 10 \Rightarrow \Delta t = \frac{10}{20} = \frac{40}{100} = 0.4s$$

۶۳- از مبدأ مختصات دو متحرک A و B به ترتیب با سرعت‌های $10 \frac{m}{s}$ و $2 \frac{m}{s}$ و شتاب‌های $1 \frac{m}{s^2}$ و $5 \frac{m}{s^2}$ در یک

$$x=0$$

لحظه عبور می‌کنند. این دو متحرک پس از طی چه مسافتی بر حسب متر مجدداً از کنار هم عبور خواهند کرد؟

۷۲ (۴)

۶۴ (۳)

۵۶ (۲)

۴۸ (۱) ✓

$$x_A = \frac{1}{2} \times 1 \times t^2 + 10t = \frac{1}{2} t^2 + 10t = \frac{1}{2} \times 14 + 40 = 48$$

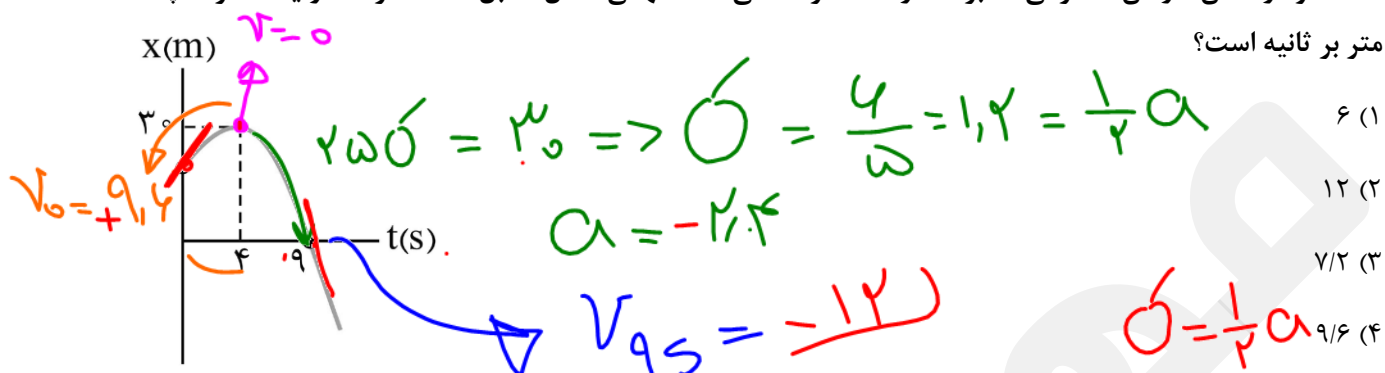
$$x_B = \frac{1}{2} \times 5 t^2 + 2t = \frac{5}{2} t^2 + 2t$$

محل انجام محاسبات

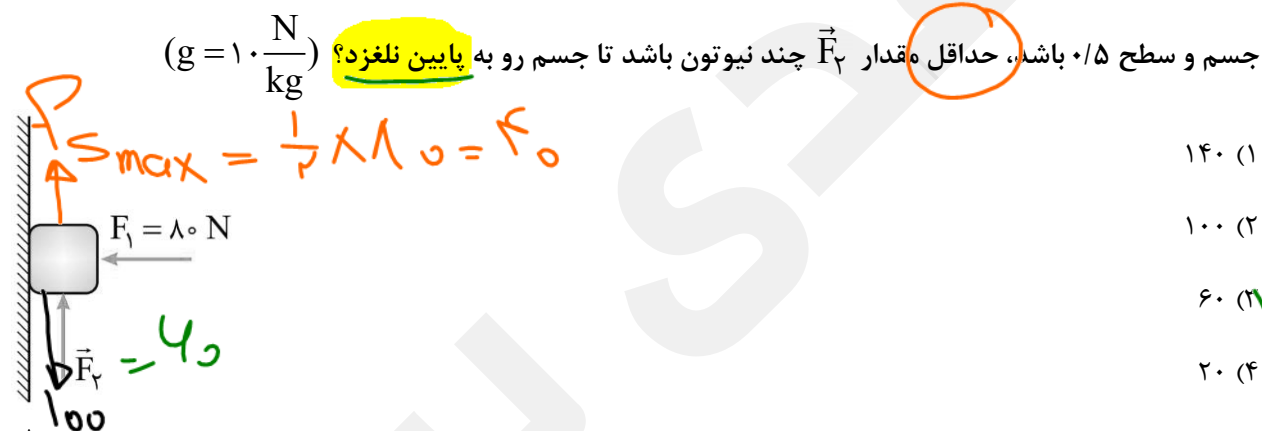
$$x_A = x_B \Rightarrow 2t^2 - 1t = 0$$

$$2t^2 = 1t \Rightarrow t = 4s$$

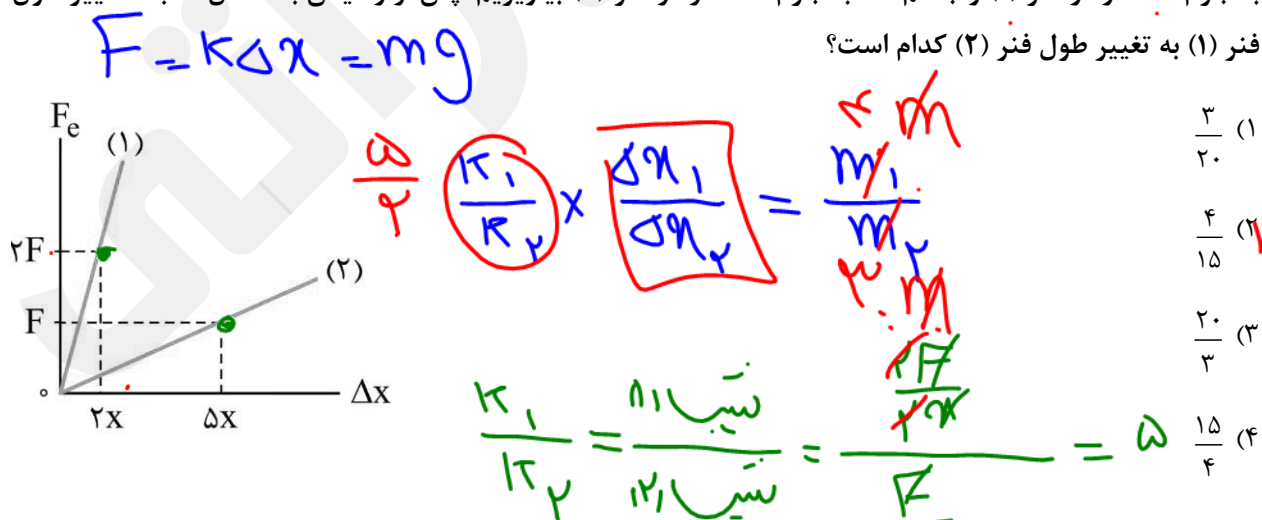
۶۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، سهمی شکل مقابل است. سرعت اولیه متحرک چند متر بر ثانیه است؟



۶۵- مطابق شکل مقابل، به جسمی به جرم 10 kg دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 وارد می شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی میان جسم و سطح 0.5 باشد، حداقل مقدار \vec{F}_2 چند نیوتون باشد تا جسم رو به پایین نلغزد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



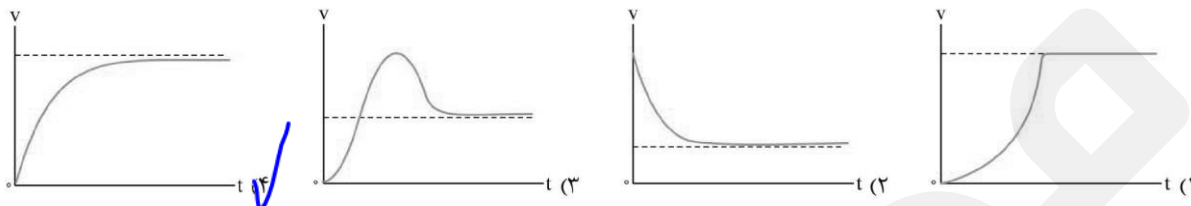
۶۶- نمودار تغییرات بزرگی نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول دو فنر (۱) و (۲) به صورت مقابل است. اگر جسم A به جرم 4 m را از فنر (۱) و جسم B به جرم 3 m را از فنر (۲) بیاویزیم، پس از رسیدن به تعادل نسبت تغییر طول فنر (۱) به تغییر طول فنر (۲) کدام است؟



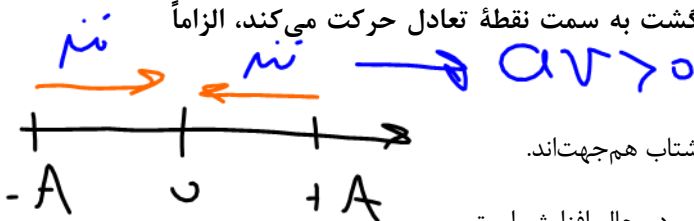


و غیر

۶۷- قطره بارانی از ابری جدا می شود و به طور قائم سقوط می کند. نمودار تندی - زمان ($v-t$) این قطره در مدت زمان سقوط آن (به طور تقریبی) کدام گزینه می تواند باشد؟

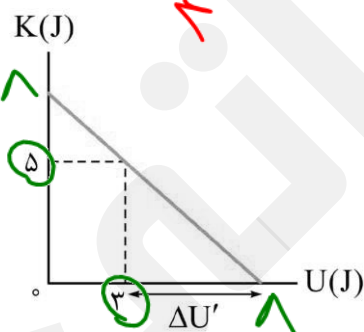


۶۸- در یک حرکت هماهنگ ساده وقتی نوسانگر از یک نقطه بازگشت به سمت نقطه تعادل حرکت می کند، الزاماً



- (۱) سرعت منفی است و اندازه آن افزایش می یابد.
(۲) سرعت و شتاب هم جهت اند.
(۳) سرعت مثبت و اندازه آن افزایش می یابد.
(۴) اندازه شتاب در حال افزایش است.

۶۹- شکل زیر نمودار تغییرات انرژی جنبشی بر حسب انرژی پتانسیل یک نوسانگر هماهنگ ساده است. اگر جرم نوسانگر 2 kg باشد، به ترتیب از راست به چپ $\Delta U'$ چند ژول و تندی نوسانگر در لحظه ای که $U = K$ می باشد، چند متر بر ثانیه است؟



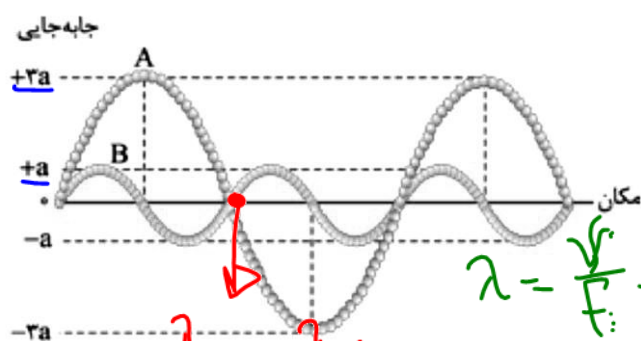
$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

$$K = \frac{1}{2} \times 2 \times v^2$$

$$v = 2$$

- (۱) ۵ و ۲
(۲) ۸ و ۲
(۳) ۵ و ۴
(۴) ۸ و ۴

۷۰- شکل مقابل نمودار جابه جایی - مکان دو موج عرضی سینوسی را که در یک محیط در حال انتشار هستند نشان می دهد. آهنگ انتقال انرژی توسط موج A چند برابر موج B است؟



$$\frac{P_A}{P_B} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \times \left(\frac{f_A}{f_B}\right)$$

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{f_A}{f_B} = \frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{1}{2}$$

$$\lambda_B = \frac{\lambda_A}{2} \Rightarrow \lambda_A = 2\lambda_B$$

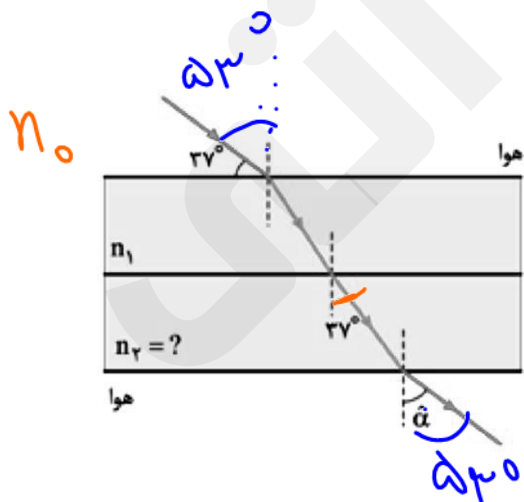
$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \times \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 \times \left(\frac{f_2}{f_1}\right)$$

۷۱- اگر از یک چشمه صوتی ۳m دور شویم، تراز شدت صوت ۲۰ دسی بل کاهش می یابد. فاصله اولیه از این چشمه چند متر بوده است؟

$$\Delta \beta = \log \frac{I_2}{I_1} = \log \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 \Delta \beta$$

$$\beta_1 - \beta_2 = \log \left(\frac{d_2}{d_1}\right)^2 = 2 \Rightarrow n = 100 = \left(\frac{d_1 + n}{d_1}\right) \Rightarrow \frac{d_1 + n}{d_1} = 1.01$$

۷۲- مطابق شکل، پرتوی نوری از هوا وارد دو تیغه تخت می شود و پس از عبور از این دو تیغه وارد هوا می شود. n_2 و n_3 به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟



$$n_0 \sin \alpha_0 = n_1 \sin \alpha_1$$

$$1 \sin 37^\circ = n_2 \sin 53^\circ$$

$$n_2 = \frac{4}{3}$$

$$\begin{aligned} (1) & 37^\circ, 1 \\ (2) & 53^\circ, 1 \\ (3) & 37^\circ, \frac{4}{3} \\ (4) & 53^\circ, \frac{4}{3} \end{aligned}$$

$$\lambda_{\max} = \frac{(n' - 1) \times (\text{خودش})}{(1 + \text{خودش}) R}$$

صفحه ۱۱

$$\lambda_{\min} = \frac{R}{n'}$$

فیزیک

۷۳- نسبت کمترین بسامد رشته براکت ($n' = 4$) به کمترین بسامد رشته بالمر ($n' = 2$) کدام است؟

$$\lambda_{\max}(\text{براکت}) = \frac{14 \times 25}{9}$$

$$\lambda_{\max}(\text{بالمر}) = \frac{4 \times 9}{5}$$

$$\frac{F_1(\text{براکت})}{F_1(\text{بالمر})} = \frac{\frac{500}{81} \times 9}{\frac{500}{81} \times 9} = \frac{81}{500}$$

۷۴- اگر نیروی الکتریکی بین دو پروتون مجاور و نیروی گرانشی بین دو نوکلئون مجاور و نیروی هسته‌ای بین دو نوکلئون مجاور را به ترتیب F_E و F_G و F_B نشان دهیم؛ کدام گزینه در مقایسه بزرگی این نیروها درست است؟

$$F_B > F_G > F_E \quad (2)$$

$$F_E > F_G > F_B \quad (1)$$

$$F_E > F_B > F_G \quad (4)$$

$$F_B > F_E > F_G \quad (3)$$

۷۵- شدت تابشی خورشید در سطح زمین در یک روز ابری $160 \frac{W}{m^2}$ است. در هر ثانیه چند فوتون به هر مترمربع از

سطح زمین می‌رسد؟ ($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ ، طول موج متوسط فوتون‌ها 620 nm و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ است.)

$$8 \times 10^{20} \quad (4)$$

$$80 \quad (3)$$

$$5 \times 10^{20} \quad (2)$$

$$50 \quad (1)$$

$$I = \frac{E}{At} = \frac{P}{A} \Rightarrow 140 = \frac{P}{A} \rightarrow P = 140W$$

$$E = Pt = nhf = nh \frac{c}{\lambda} \Rightarrow 140 \times 1 = n \times \frac{1240}{620} \times 140 \times 10^{-9}$$

۲ تا نوکلئون ← استرگی هسته‌ای

همه نوکلئون‌های هسته ← استرگی هسته‌ای (عوارض)

محل انجام محاسبات