

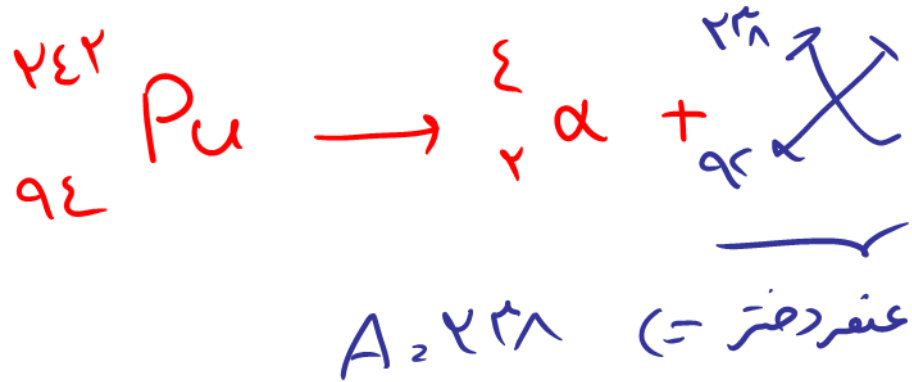
۴۶- $^{242}_{94}\text{Pu}$ واپاشی α انجام می دهد. عدد جرمی هسته دختر چقدر است؟

۲۴۸ (۴)

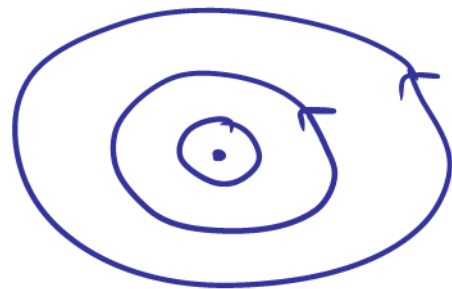
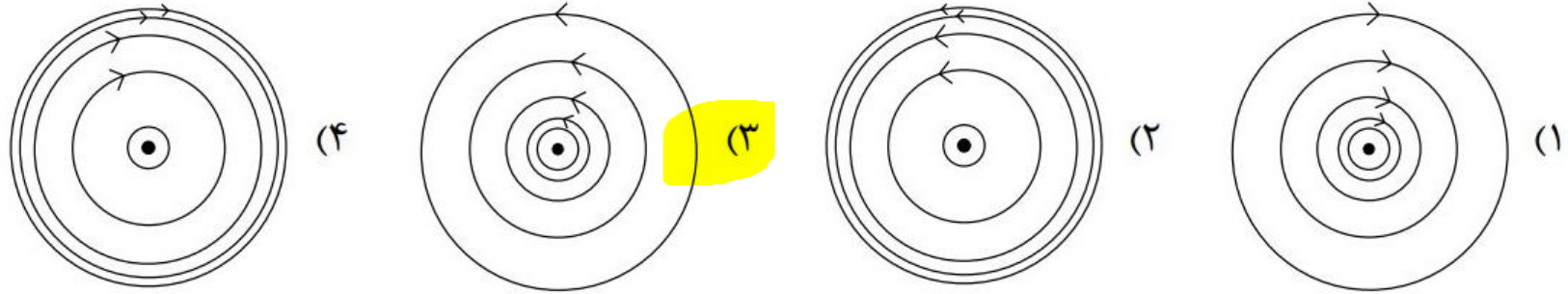
۲۴۶ (۳)

۲۴۰ (۲)

۲۳۸ (۱)



۴۷- از یک سیم راست بلند، جریان ثابت I می‌گذرد. سیم، عمود بر صفحه کاغذ و جریان آن به طرف بیرون صفحه است. خطوط میدان مغناطیسی در کدام شکل، درست نمایش داده شده است؟



با فاصله رفتن از سیم
میدان مغناطیسی
ضعیف‌تر شده
و خطوط از یکدیگر فاصله می‌گیرند

۴۸- یکای SI میدان مغناطیسی با کدام گزینه معادل است؟

(۱) $\frac{N}{A.s}$

(۲) $\frac{kg}{A.s}$

(۳) $\frac{N}{C.s}$

(۴) $\frac{kg}{C.s}$

$F = q v B \sin \theta$
 $\downarrow$
 $kg \frac{m}{s} = C \times \frac{m}{s} \times \boxed{\text{واحد B}}$
 $\Rightarrow \text{واحد B} , \frac{kg}{C.s}$

۴۹- کدام مورد نادرست است؟

(۱) بارومتر، وسیله‌ای ساده برای اندازه‌گیری فشار جو است. ✓

(۲) فشار در یک عمق معین از مایع به جهت‌گیری سطحی که فشار به آن وارد می‌شود، بستگی دارد. ✗

(۳) یکی از وسیله‌های ساده برای اندازه‌گیری فشار یک شارۀ محصور، فشارسنج U شکل است که مانومتر نامیده می‌شود. ✓

(۴) در آزمایش توریچلی، برای لوله‌های غیرمویین، اگر سطح مقطع و طول لوله‌ها متفاوت باشد، ارتفاع ستون جیوه تغییر نمی‌کند. ✓

۵۰- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = t^2 - 12t + 20$ است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه

طی می کند، چند متر است؟

(۱) ۲۰

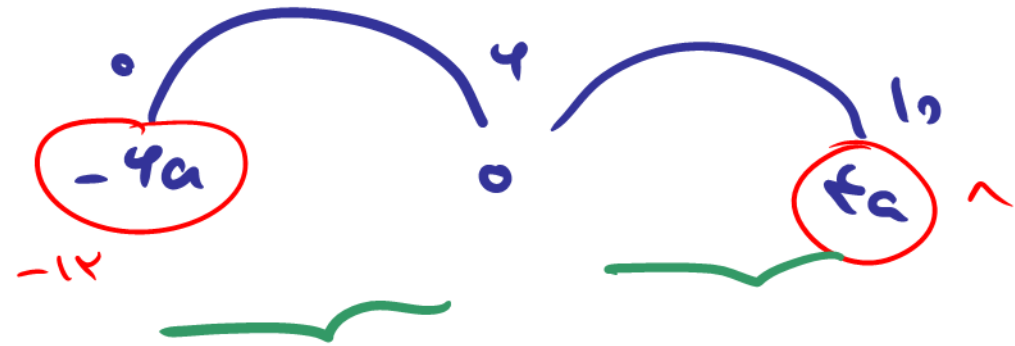
(۲) ۳۶

(۳) ۴۲

(۴) ۵۲

$$x = t^2 - 12t + 20$$

$$a = -2$$



$$52 = \frac{12+0}{2} \times 4 + \frac{0+8}{2} \times 6 = 52$$

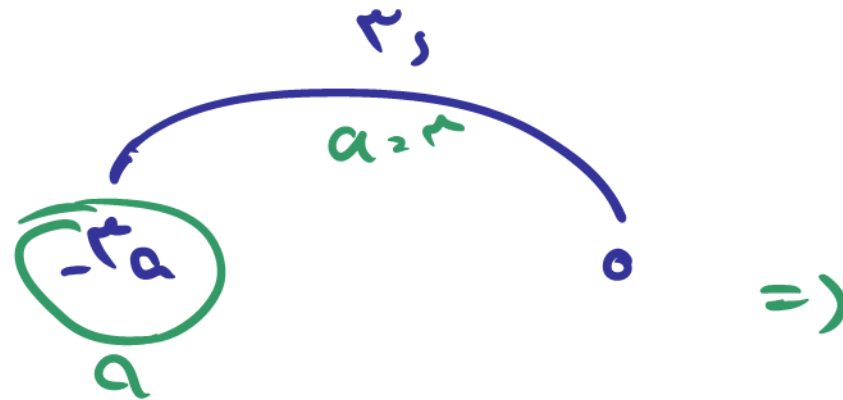
۵۱- متحرکی روی محور X با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ ترمز می کند و پس از طی مسافت ۲۰۰ متر می ایستد. در ۳ ثانیه آخر حرکتش، چند متر جابه جا می شود؟

۲۷ (۴)

۱۸ (۳)

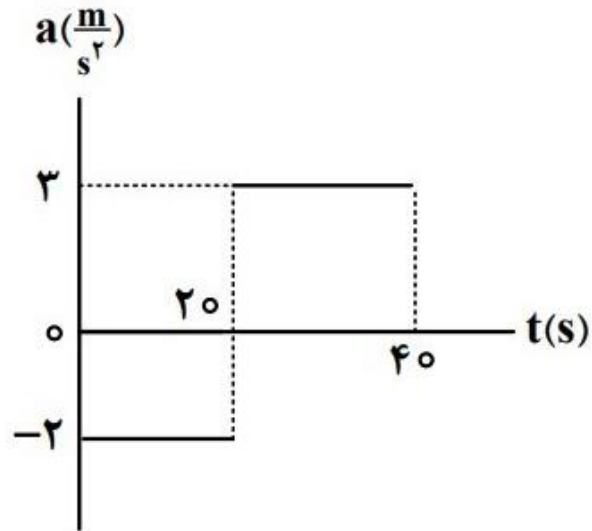
۱۳٫۵ (۲)

۹ (۱)



$$\frac{0+9}{2} \times 3 = 13,5 = 13,5$$

۵۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 0$ s سرعت متحرک $\vec{V} = (20 \frac{m}{s}) \vec{i}$ باشد، مسافتی که متحرک در ۲۰ ثانیه دوم طی می کند، چند متر است؟



(۱) ۴۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) $\frac{1000}{3}$

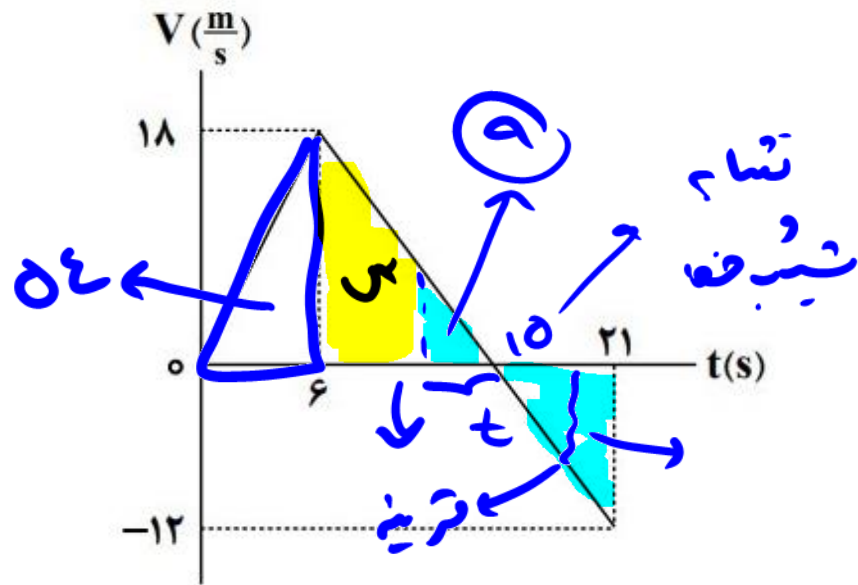
(۴) $\frac{2000}{3}$



$$\left(\frac{0+20}{2} \times \frac{20}{2} \right) + \left(\frac{0+(-20)}{2} \right) \left(\frac{20}{2} \right) = \frac{200}{2} + \frac{100}{2} = \frac{1000}{2}$$

۵۳- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 0$ s

از مکان $\vec{x}_0 = (10\text{m})\vec{i}$ عبور کند، در چه لحظه هایی بر حسب ثانیه مکان متحرک $\vec{x} = (136\text{m})\vec{i}$ است؟



$$\left. \begin{aligned} t=0 &\Rightarrow x=10 \\ t=? &\Rightarrow x=136 \end{aligned} \right\}$$

(1) 10 و 15

(2) 12 و 18 ✓

(3) 13,5 و 16,5

(4) 10,5 و 19,5

$$5x = S_{\text{پیر}} = 126$$

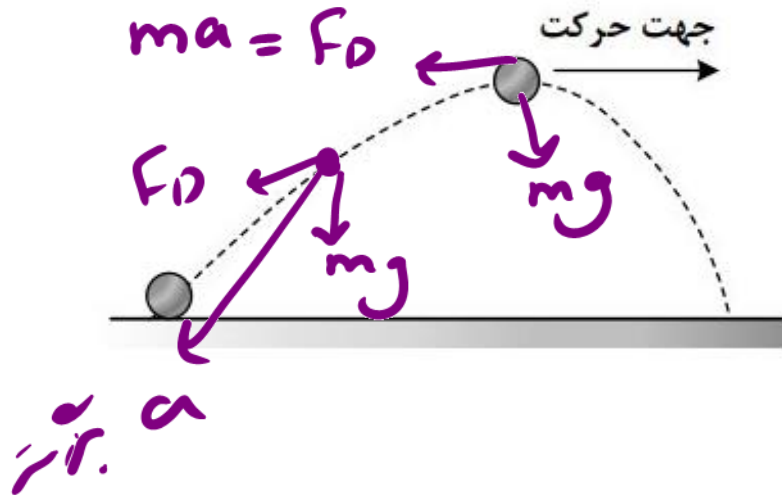
بخش دوم هم قرینه $t=14$

نسبت $t=15$ یعنی:

$$\frac{S_{\text{دوم}}}{S_{\text{پیر}}} = \left(\frac{9}{t}\right)^2 \Rightarrow t=14$$

$t=18$ خواهد بود!

۵۴- شکل زیر، تویی را نشان می‌دهد که از سطح افقی زمین به صورت مایل و رو به بالا پرتاب شده است. اگر اندازه شتاب توپ را در نقطه اوج با « $a_{\text{اوج}}$ » و اندازه شتاب توپ کمی قبل از رسیدن به نقطه اوج را با « a » نشان دهیم و « g » اندازه شتاب گرانشی باشد، کدام مورد درست است؟



$$a_{\text{اوج}} = \sqrt{\left(\frac{F_D}{m}\right)^2 + g^2}$$

$$\Rightarrow a_{\text{اوج}} > g$$

$$a > a_{\text{اوج}} > g \quad (1)$$

$$a_{\text{اوج}} > g > a \quad (2)$$

$$a_{\text{اوج}} > a > g \quad (3)$$

$$a > g > a_{\text{اوج}} \quad (4)$$

$$a > a_{\text{اوج}} > g$$

۵۵- جعبه‌ای به جرم 50 kg بر روی یک سطح افقی ساکن است. به این جعبه، نیروی افقی متغیر با زمان $F = 100t$ وارد می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جعبه و سطح، به ترتیب، 0.6 و 0.4 باشد، کدام مورد درباره جابه‌جایی جعبه، d ، در بازه زمانی $t = 0 \text{ s}$ تا $t = 4 \text{ s}$ صحیح است؟ (همه مقادیر در SI هستند و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

$$2.0 < d < 4.0 \quad (2)$$

$$d < 1.0 \quad (4)$$

$$4.0 < d < 8.0 \quad (1)$$

$$1.0 < d < 2.0 \quad (3)$$



$$F_{net} = ma \Rightarrow a = 2$$



جعبه ساکن $\Rightarrow t = 0$

$$t = 4 \Rightarrow F_{smax} = mg\mu_s$$

$$= 500 \times 0.6 = 300 = 100t \Rightarrow t = 3$$

جعبه حرکت می‌کند

نیروی حرکت



$$F_k = mg\mu_k = 200$$

$$1.5 \text{ m}$$

۵۶- جرم ماهواره‌ای 200 kg و فاصله آن از سطح زمین 2600 km است. نیروی گرانشی بین ماهواره و زمین چند

نیوتون است؟ $(R_e = 6400 \text{ km}$ ، $M_e = 5.98 \times 10^{24} \text{ kg}$ ، $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{N.m}^2}{\text{kg}^2})$

(۴) ۱۰۴۵

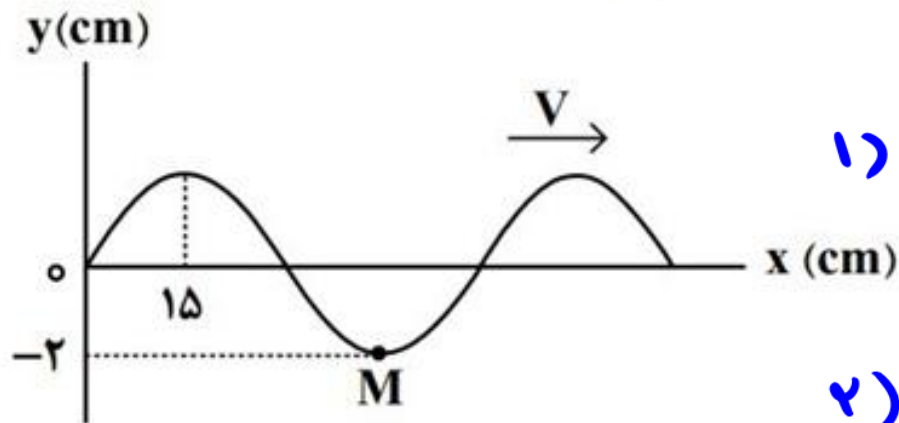
(۳) ۱۰۲۵

(۲) ۹۸۵

(۱) ۹۴۵

$$F = \frac{G m_1 m_2}{r^2} = \frac{6.67 \times 10^{-11} \times 5.98 \times 10^{24} \times 200}{[(2400 + 6400) \times 10^3]^2} = 985$$

۵۷- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در طنابی را نشان می‌دهد. اگر ذره M در هر $\frac{1}{8}$ ثانیه مسافت ۴ cm را طی کند،



تندی انتشار موج چند متر بر ثانیه است؟

$$۱) \frac{\lambda}{\epsilon} = 15 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 4 \cdot \text{cm} = ۰.۴$$

۲, ۴ (۱)

۴ (۲)

۴, ۸ (۳)

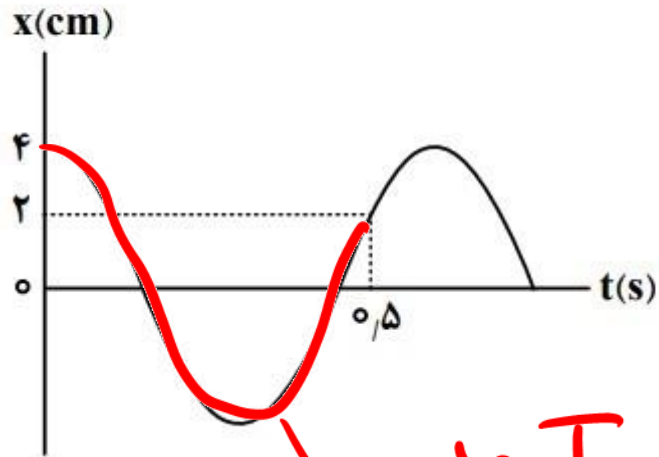
۸ (۴)

$$۲) \frac{T}{\epsilon} = \frac{1}{8} \Rightarrow T = \frac{1}{4}$$

مسافت ۴۸ = ۸

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{۰.۴}{\frac{1}{4}} = ۰.۴$$

۵۸- نمودار مکان - زمان نوسانگری که حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، مطابق شکل زیر است. حداکثر تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟ ($\pi = 3$)



۰٫۲ (۱)

۰٫۳ (۲)

۰٫۴ (۳)

۰٫۶ (۴)

$$\frac{10}{12} T = 0.5 \Rightarrow T = 0.6 \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{0.6} = \frac{20\pi}{6}$$

$$v_{\max} = A\omega = \frac{4}{100} \times \frac{20\pi}{6} = \frac{4\pi}{3}$$

۵۹- در سیمی با چگالی $7.8 \frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $0.5 mm^2$ یک موج عرضی ایجاد کرده‌ایم. اگر نیروی کشش سیم $156 N$ باشد. مسافتی که این موج در مدت یک ثانیه طی می‌کند، چند متر است؟

۲۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۰ (۲)

۴۰ (۱)

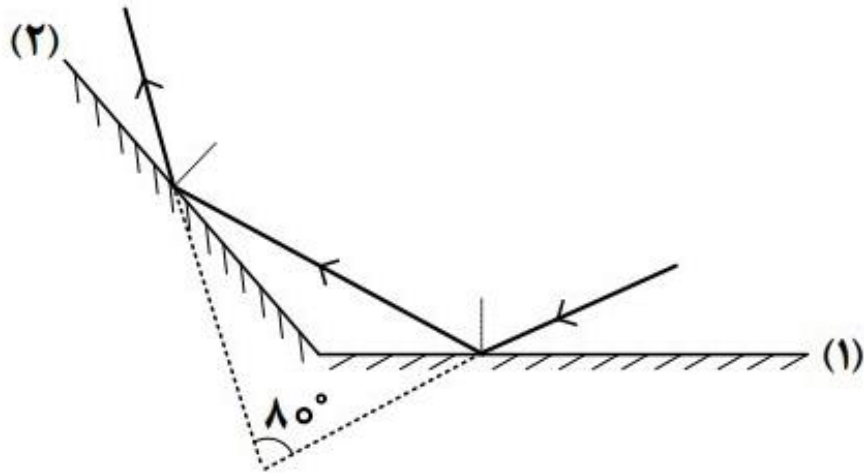
$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \Delta t = 1 \\ \rho = 7800 \\ A = 0.5 \times 10^{-6} m^2 \\ F = 156 \end{cases}$$

$$\frac{\Delta x}{1} = \sqrt{\frac{156}{7800 \times 0.5 \times 10^{-6}}}$$

$$\Rightarrow \Delta x = 2m$$

۶۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می شود. زاویه بین دو آینه چند درجه است؟

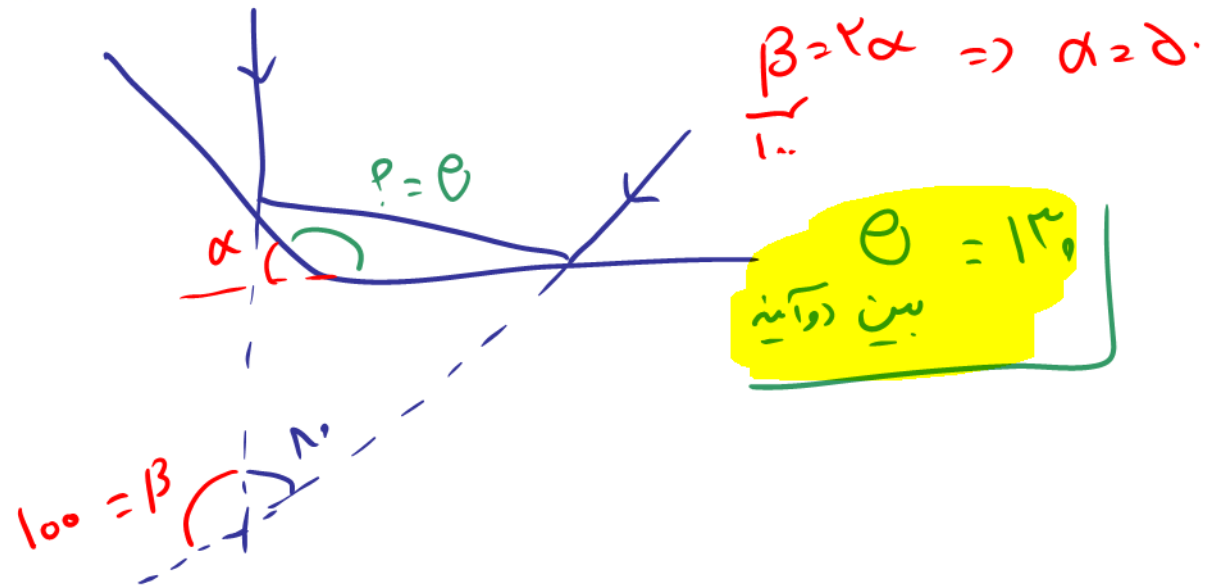


(۱) ۱۴۰

(۲) ۱۳۰

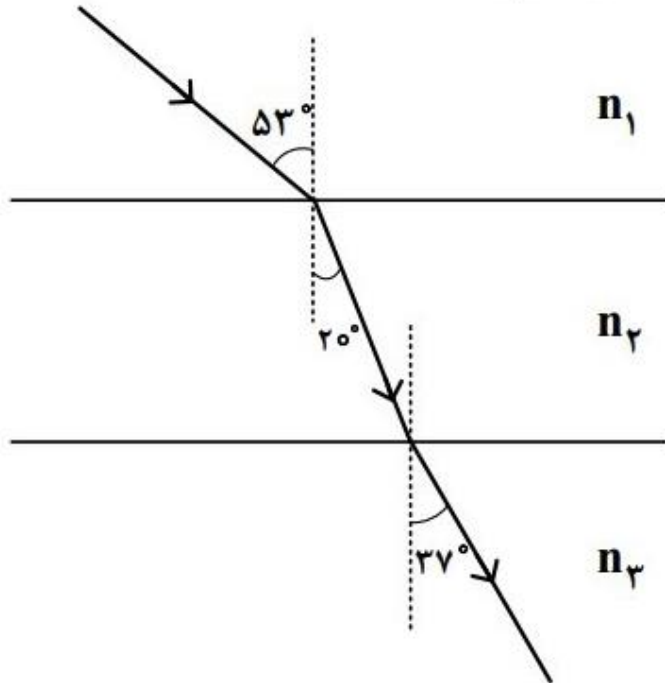
(۳) ۱۲۰

(۴) ۱۰۰



۶۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط شفاف (۲) و سپس وارد محیط شفاف (۳) می شود. طول

موج نور در محیط (۳)، چند برابر طول موج نور در محیط (۱) است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 20^\circ} = \frac{0.8}{0.34} = \frac{4}{1.7} = \frac{40}{17}$$

$$\frac{3}{4} \quad (1)$$

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

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

۶۲- طول موج سومین خط طیفی اتم هیدروژن در کدام رشته، ۱۲۰۰ نانومتر است؟ $[R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}]$

(۱) پاشن $(n' = 3)$ (۲) براکت $(n' = 4)$ (۳) بالمر $(n' = 2)$ (۴) لیمان $(n' = 1)$

۳ ← ۶

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{1200} = \frac{1}{100} \times \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{16} \right)$$

پاشن ✓

امتحان نرینه ها

$\lambda = 1200 \text{ nm}$

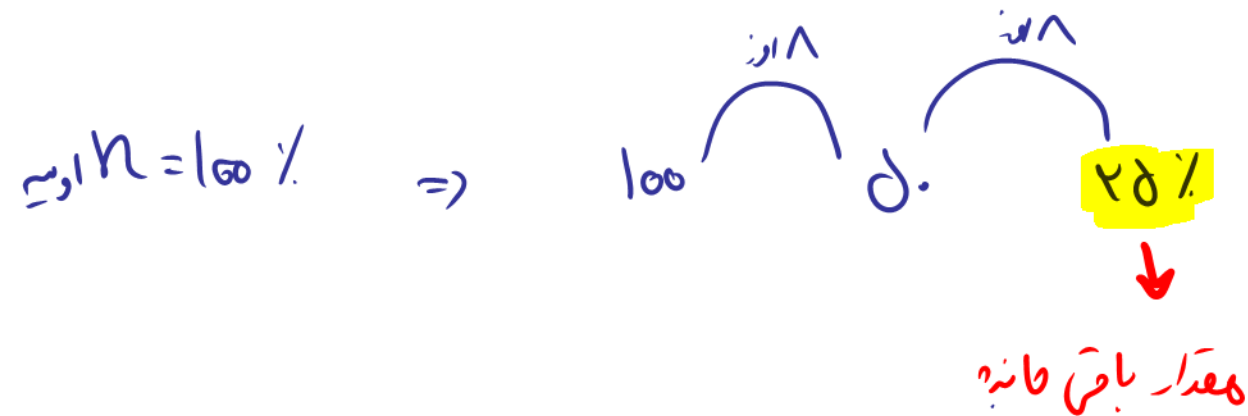
۶۳- نیمه عمر یک ایزوتوپ پرتوزا ۸ روز است، پس از گذشت ۱۶ روز چند درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌ماند؟

۱۲,۵ (۴)

۲۵ (۳)

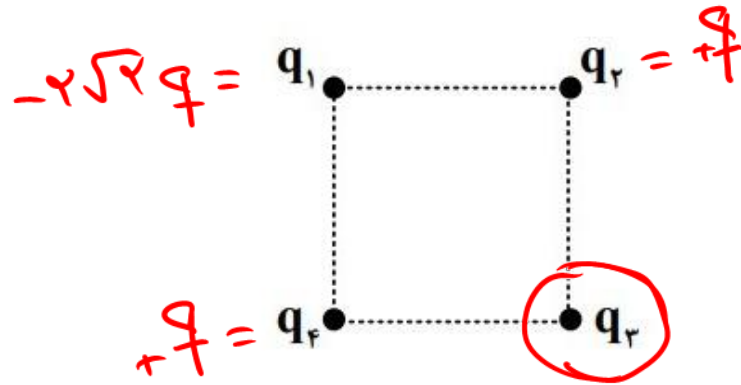
۵۰ (۲)

۷۵ (۱)



۶۴- در شکل زیر، ۴ ذره باردار نقطه‌ای در رأس‌های مربعی قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 برابر با

صفر باشد، نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ چقدر است؟



در یک مربع زمانی که بارها واربریک بار صفر باشد، داریم:

$$(1) \frac{\sqrt{2}}{4}$$

(۱) دوبرمقابل هم نام و هم اندازه

$$(2) 2\sqrt{2}$$

(۲) بار هم نام با این دوبرمقابل هم نام و $2\sqrt{2}$ برابر آنها

$$(3) -2\sqrt{2}$$

$$(4) -\frac{\sqrt{2}}{4}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_2 = q_1 + q_3 + q_4 \\ \frac{q_2}{q_1} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \end{array} \right.$$

۶۵- بارهای الکتریکی $q_1 = 3.0 \times 10^{-8} \text{ C}$ و $q_2 = 1.6 \times 10^{-7} \text{ C}$ در فاصله ۵ سانتی متری از یکدیگر قرار دارند. اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه‌ای به فاصله ۳ cm از q_1 و ۴ cm از q_2 ، چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

(۴) $2\sqrt{2} \times 10^5$

(۳) $2\sqrt{5} \times 10^5$

(۲) $3\sqrt{10} \times 10^5$

(۱) $5\sqrt{3} \times 10^5$

$$E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 3 \times 10^{-8}}{3^2 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^5$$

$$E_2 = \frac{9 \times 10^9 \times 1.6 \times 10^{-7}}{4^2 \times 10^{-2}} = 9 \times 10^4$$

$$E_T = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = 3\sqrt{10} \times 10^5$$

Diagram details: Two point charges are shown on a horizontal line. The left charge is labeled $q_2 = 1.6 \times 10^{-7}$ and the right charge is labeled $q_1 = 3 \times 10^{-8}$. The distance between them is 5 cm. A point is marked above the line, with dashed lines indicating distances of 3 cm from q_1 and 4 cm from q_2 . At this point, two red arrows represent electric fields: E_1 pointing away from q_1 and E_2 pointing away from q_2 . A red arrow labeled E_T represents the resultant electric field.

۶۶- اختلاف پتانسیل صفحات خازن تختی 60 V است. اگر فاصله بین صفحات 20 mm باشد، میدان الکتریکی بین صفحات این خازن چند ولت بر متر است؟

30×10^3 (۴)

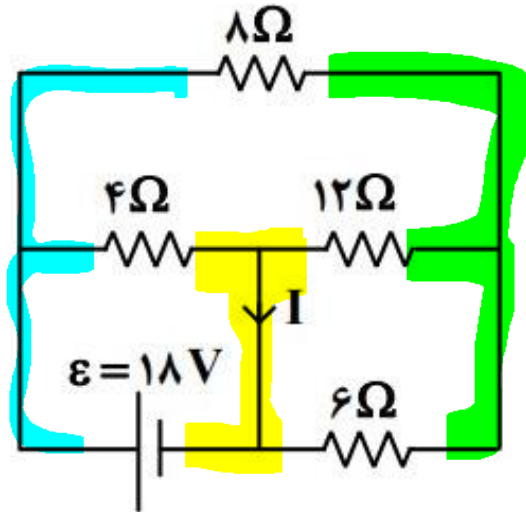
12×10^3 (۳)

30×10^{-3} (۲)

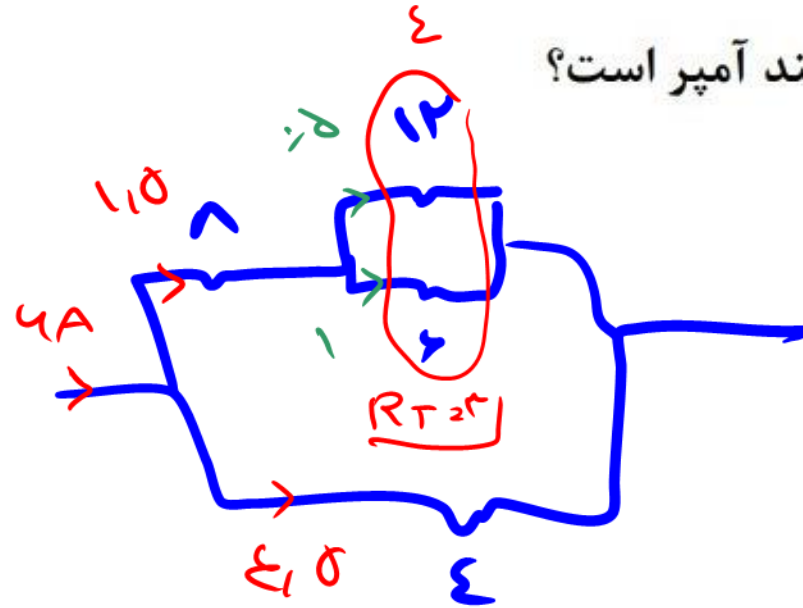
12×10^{-3} (۱)

$$E = \frac{V}{d} = \frac{60}{2 \times 10^{-3}} = 30000 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

۶۷- در مدار شکل زیر، I چند آمپر است؟



ساده نموده



۵,۵ (۱)

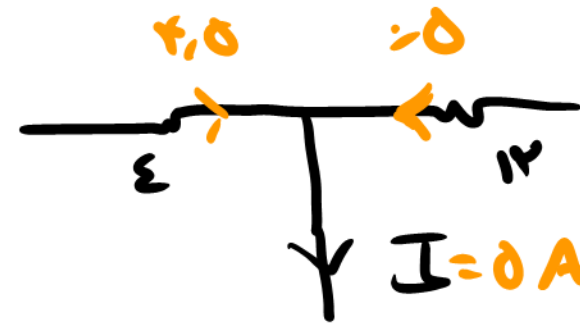
۴,۵ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T} = \frac{18}{3} = 6A$$

$\Rightarrow$



۶۸- سیم باریکی به جرم $m = 314 \text{ g}$ و قطر 1 mm از ماده‌ای با چگالی $10,000 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و مقاومت ویژه $3,14 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ρ در اختیار داریم. مقاومت الکتریکی این قطعه سیم چند اهم است؟ ρ'

ρ ρ' ρ ρ'

(۴) ۳,۲ (۳) ۲,۴ (۲) ۱,۶ (۱) ۰,۸

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

$$R = \rho \rho' \frac{L^2}{m}$$

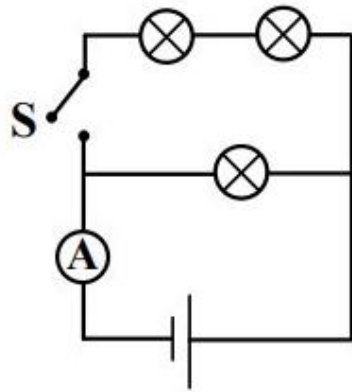
$$\frac{\rho L}{A} = \rho \rho' \frac{L^2}{m} \Rightarrow \frac{1}{A} = \rho' \times \frac{L}{m}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{3,14 \times \frac{1}{4} \times 10^{-6}} = 10000 \times \frac{L}{314 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow L = 14 \text{ cm} \Rightarrow R = \rho \frac{L}{A} = \frac{314 \times 10^{-8}}{3,14 \times \frac{1}{4} \times 10^{-6}} = 14 \text{ اهم}$$

۶۹- شکل زیر، مداری شامل ۳ لامپ کاملاً یکسان، آمپرسنج و یک باتری آرمانی را نشان می‌دهد. هنگامی که کلید S

باز است، آمپرسنج جریان I_1 را نشان می‌دهد. وقتی کلید بسته می‌شود جریان در آمپرسنج I_2 است. نسبت $\frac{I_2}{I_1}$



$$\begin{aligned} \text{باز} \Rightarrow A = I_{\text{مد}} &= \frac{\mathcal{E}}{R} \\ \text{بسته} \Rightarrow A = I_{\text{مد}} &= \frac{\mathcal{E}}{\frac{2}{3}R} \end{aligned}$$

۱٫۵

کدام است؟

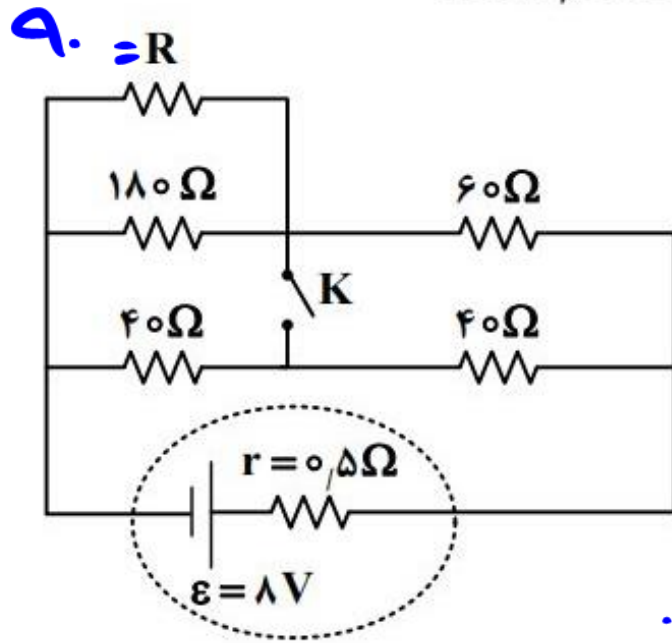
(۱) ۱٫۵

(۲) ۲٫۵

(۳) ۱

(۴) ۲

۷۰- در مدار زیر، با بستن کلید، توان خروجی باتری تغییری نمی‌کند. مقاومت R چند اهم است؟



امتحان
سزیه‌ها
 $\Rightarrow$

$$R = 90$$

$$V = \sqrt{R_{T1} \times R_{T2}}$$

(۱) ۴۵

(۲) ۶۰

(۳) ۹۰

(۴) ۱۸۰

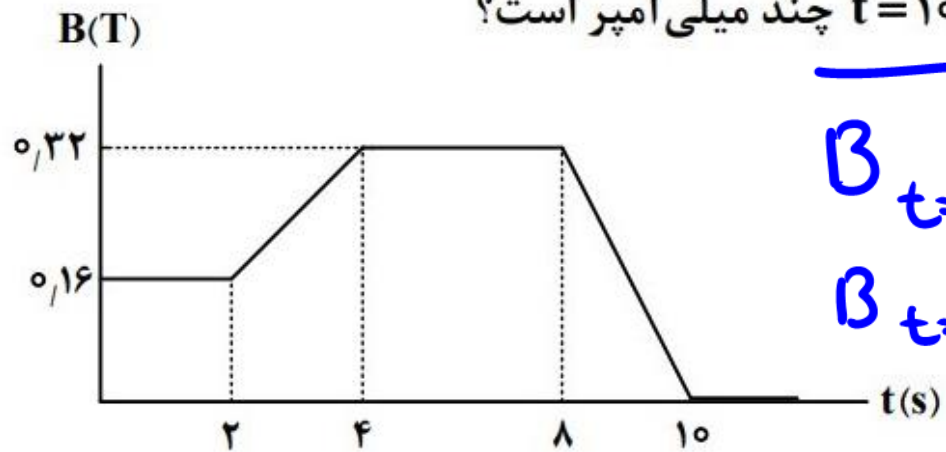
$$R_{T1} = \frac{180 \times 180}{180 + 180} = 90$$

$$R_{T2} = 40 + 40 = 80$$

$$R_T I^2 = R_T I^2 \Rightarrow \text{توان یکسان}$$

R_T
یکن

۷۱- یک حلقهٔ رسانای مربع شکل به ضلع ۲ cm و مقاومت الکتریکی 0.1Ω در یک میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد. خطوط میدان مغناطیسی عمود بر صفحهٔ حلقه است. میدان مغناطیسی مطابق نمودار زیر با زمان تغییر می‌کند. جریان القایی متوسط در حلقه در بازهٔ زمانی $t=2$ s تا $t=10$ s چند میلی آمپر است؟



$$\left. \begin{array}{l} B_{t=2} = 0.16 \\ B_{t=10} = 0 \end{array} \right\} \Delta B = 0.16$$

- (۱) صفر
- (۲) ۰.۰۴
- (۳) ۰.۰۶
- (۴) ۰.۰۸

$$I = \frac{N \Delta \Phi}{R \Delta t} = \frac{N \Delta B A}{R \Delta t} = \frac{1 \times 0.16 \times 4 \times 10^{-4}}{0.1 \times 8} = 0.08$$

۷۲- شعاع قاعده یک مخروط توپُر برابر ۱۰ cm و ارتفاع آن ۲۰ cm است. اگر جرم این مخروط ۵٫۴ kg باشد، چگالی مخروط در SI چقدر است؟ ($\pi = ۳$)

۸٫۱ (۴)

۲٫۷ (۳)

۸۱۰۰ (۲)

۲۷۰۰ (۱)

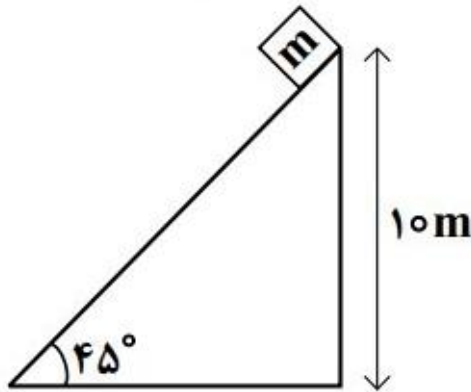
$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{۵٫۴}{۰٫۰۲} = ۲۷۰ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$m = ۵٫۴ \text{ kg}$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times 3 \times \frac{1}{100} \times \frac{2}{10} = ۰٫۰۲ \text{ m}^3$$

$$r = ۰٫۱ \text{ m}, h = ۰٫۲$$

۷۳- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $m = 2 \text{ kg}$ از بالای سطح شیبدار به پایین سطح می‌لغزد. اگر بزرگی نیروی اصطکاک در این مسیر $\frac{1}{4}$ بزرگی وزن جسم باشد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



کار وزن $= + mg \Delta h = 2 \times 10 \times 10 = 200 \text{ J}$

لغزش در سطح شیبدار

(۱) ۱۵۰

(۲) ۲۰۰

(۳) $150\sqrt{2}$

(۴) $200\sqrt{2}$

۷۴- اتومبیلی روی خط راست، از حال سکون با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ به حرکت درمی آید. تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه دوم، چند برابر تغییر انرژی جنبشی آن در ثانیه اول است؟

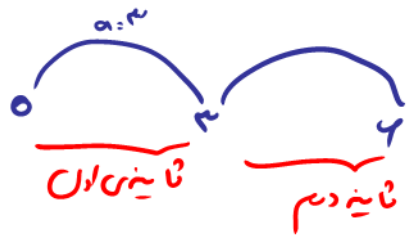
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$



$$\frac{\Delta K}{\Delta K_{0 \rightarrow 1}} = \frac{\frac{1}{2} m (3^2 - 0)}{\frac{1}{2} m (9 - 0)} = 3$$

۷۵- به دو کره توپر آلومینیمی A و B، به ترتیب ۵ kJ و ۲۰ kJ گرما می‌دهیم. اگر افزایش دمای کره A، دو برابر

افزایش دمای کره B باشد، شعاع کره B چند برابر شعاع کره A است؟

(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) $\sqrt{2}$

(۳) ۴

(۴) ۲

$P_A = P_B$ و $C_A = C_B$ (هر دو کره یک جنس)

$$Q = mc\Delta\theta = \rho V C \Delta\theta$$

$$= \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) C \Delta\theta$$

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^3 \times \frac{C_A}{C_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} = \left(\frac{r_A}{r_B} \right)^3 \times 2 \Rightarrow \frac{r_A}{r_B} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \underline{r_B = 2r_A}$$

کنکور تجربی اردیبهشت 1404

حامد باقرزاده