

پاسخ تشریحی تست های فیزیک کنکور ۱۴۰۱ (رشته ریاضی)

توجه ۱: تست ها به سه دسته **سخت**، **متوسط** و **ساده** تقسیم بندی شده اند.

توجه ۲: تست هایی که مناسب داوطلبان رشته تجربی است، با "★" علامت دار شده اند.

توجه ۳: تست ها مربوط به دفترچه **B** است. **سخت** **متوسط** **(ساده)**

دکتر سید مرتضی موسوی زاده

شماره تماس: ۰۹۱۲۰۴۶۵۱۴۶

دیرمدارس تیزهوشان تهران

سطح	تست	شماره
ساده	<p>$1mi = 1,8km = \frac{9}{5} km$ تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید).</p> <p>$216 \text{ km} = 216 \frac{(5/9 \text{ mi})}{40 \text{ min}} = \frac{216 \times 5}{12 \times 9} \frac{\text{mi}}{\text{min}} = \frac{216}{108} \frac{\text{mi}}{\text{min}} = 2 \frac{\text{mi}}{\text{min}}$</p>	151
★	<p>یک قطعه سرب در دمای $20^\circ C$ قرار دارد. اگر دمای این قطعه را $200^\circ C$ افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌باید؟ $\frac{1}{0^\circ C} \times 10^{-5} = 3 \times 10^{-5}$</p> <p>$\frac{V_2 - V_1}{V_1} \times 100 = 300 \alpha \Delta T = 300 \times (3 \times 10^{-5}) (200) = 1.8$</p>	152
متوسط	<p>طبق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $2/4m$ حامل جریان $2/5A$ از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $G/5$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم کدام است؟ $F = BIl \sin \theta = (0.5 \times 10^{-4})(2/4) \sin 90^\circ = 2 \times 10^{-5} N$</p> <p>$\vec{F} = \vec{B} \times \vec{I}$</p> <p>باله عاده دست راست: $\vec{F} = \vec{B} \times \vec{I}$ و لعنه دست دستی میدان \vec{B} بگزیند، لذا جهت نیروی وارد پرسیم را نسبت به دهنده.</p>	153
ساده	<p>شکل زیر، واپاشی یک 124Ra را نشان می‌دهد. نام ذره گسیل شده، کدام است؟</p> <p>(۱) پوزیترون (۲) الکترون (۳) آلفا (۴) آمیگا</p> <p>$^{124}_{53} Ra \rightarrow ^{122}_{52} Ra + \dots$</p> <p>در این فرآیند بی پوتون بی نوترون بیوین سرمه است.</p> <p>$\beta^+ + \gamma$</p>	154

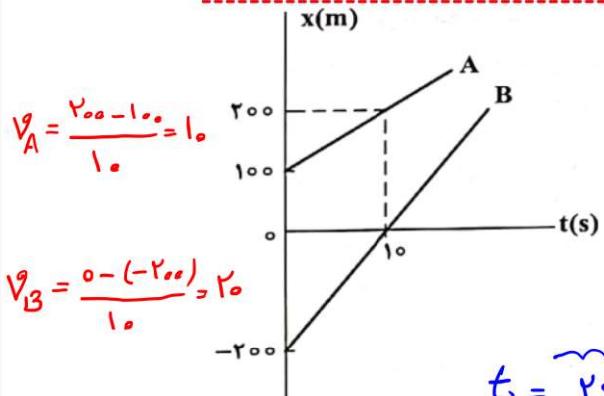
ساده	<p>سطح مقطع یک تار مربعی 2mm^2 و چگالی آن $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد، نیروی $25\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر تندي انتشار موج در تار 8 cm باشد، کشش تار چند نیوتون است؟</p> <p>$20 \quad (4)$ $10 \quad (3)$ $200 \quad (2)$ $100 \quad (1)$</p> <p>$\text{در طبقه بـ} \quad \text{سـرـیـ اـسـتـمـوـنـوـنـ} \quad \text{در اـینـ سـوال}$</p> $\nu = \sqrt{\frac{F}{\mu}} ; \mu = \frac{m}{l} = \rho A \quad \nu = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow F = \nu^2 \rho A$ $F = (25^2)(1 \times 10^3)(2 \times 10^{-9}) N = 10\text{N}$	155
ساده	<p>در شکل زیر، V_2 چند ولت است؟</p> <p>$2160 \quad (1)$ $4320 \quad (2)$ $216 \quad (3)$ $432 \quad (4)$</p> $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \quad \Rightarrow \quad V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1 = \frac{900}{50} (240\text{V}) = 4320\text{V}$	156
ساده	<p>با توجه به وضعیت عقرقه های مغناطیسی در شکل زیر، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی در نقطه M چگونه است؟</p> <p>$\rightarrow, N \quad (1)$ $\leftarrow, N \quad (2)$ $\rightarrow, S \quad (3)$ $\leftarrow, S \quad (4)$</p>	157
ساده	<p>رشته ای از بسامدهای تشدیدی یک تار با دو انتهای بسته به صورت $f_2 - f_1$ و 320Hz ، $f_3 - f_1$ و 160Hz است. چند هرتز است؟</p> <p>$180 \quad (4)$ $240 \quad (3)$ $80 \quad (2)$ $160 \quad (1)$</p>	158
ساده	<p>جریان متناوبی که بیشینه آن 2A و دوره آن 25ms است، از یک رسانای ۵ اهمی می گذرد. معادله جریان متناوب در SI کدام است؟</p> <p>$I = 2\sin 100\pi t \quad (1)$ $I = 2\sin 400\pi t \quad (3)$ $I = 10\sin 100\pi t \quad (2)$ $I = 10\sin 400\pi t \quad (4)$</p> $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0.025} = 100\pi \quad I = 2\sin(100\pi t)$	159
ساده	<p>جسمی روی یک سطح شیبدار، آزادانه می لغزد و با تندي ثابت پایین می آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟</p> <p>الف- کار نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، صفر است. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ب- انرژی مکانیکی جسم کاهش می یابد. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>پ- کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>ت- انرژی مکانیکی جسم ثابت می ماند. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>(1) الف و ب (2) پ و ت (3) ب (4) ت</p> <p>$\Delta K = W_t = 0$ کار نیروی خالص</p>	160

ساده	<p>گازی آرمانی به حجم ۲ لیتر در فشار ثابت 10^5 Pa، مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به $1/5$ لیتر می‌رسد.</p> <p>$W = -P \Delta V = -P(V_2 - V_1) = -10^5 (1.10 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3}) = +0.10 \times 10^2 \text{ J}$</p>	$-30 \quad (4)$ $-50 \quad (3)$ $50 \quad (2)$ $30 \quad (1)$	161
متوسط	<p>متنازع با شتاب ثابت $\ddot{a} = (4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$ در جهت محور x، در حرکت است. اگر مسافتی که این متنازع در فاصله زمانی $t_2 = 2s$ تا $t_1 = 0s$ طی می‌کند، ۴ متر بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیه سوم طی می‌کند، سرعت اولیه آن چند ها در حال حرکت است و سه برابر با زیر است؟</p> <p>$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t$, $v = a t + v_0$</p> <p>$x_{2s} - x_0 = 4 + (x_{3s} - x_{2s})$</p> <p>$\frac{1}{2} (4)(2)^2 + v_0(2) = 4 + \frac{1}{2} (4)(1)^2 + v_{2s}(1) \Rightarrow v_{2s} = (4)(2) + v_0$</p> <p>$8 + 4v_0 = 4 + (4 + v_0) \Rightarrow v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$</p>	$4 \quad (4)$ $1 \quad (3)$ $2 \quad (2)$ $4 \quad (1)$	162
متوسط	<p>شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متنازع است که روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 11s$ برابر ۱۲۶ متر باشد، سرعت متنازع در لحظه $t = 12s$ چند متر بر ثانیه است؟</p> <p>$v(\text{m/s})$</p> <p>$\alpha_1 = \frac{v_m - 0}{5} \quad \alpha_2 = -\frac{v_m}{10}$</p> <p>$\left. \begin{array}{l} v_{12s} = \alpha_1(2) + 0 = 0.4 v_m \\ v_{11s} = \alpha_2(4) + v_{12s} = 0.4 v_m \end{array} \right\} v_{12s} = 0.4 v_m$</p> <p>$\Delta x_{12s} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{v_{12s} + v_{11s}}{2}(3s) + \frac{v_{11s} + v_{12s}}{2}(9s) = 2.1 v_m + 4.2 v_m = 6.3 v_m = 126 \Rightarrow v_m = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$</p> <p>$v_{12s} = \alpha_2(7) + v_{11s} = (-0.4)(7) + 20 = +4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$</p>	$1 \quad (1)$ $12 \quad (2)$ $3 \quad (3)$ $6 \quad (4)$	163
متوسط	<p>نمودار مکان - زمان متنازع که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظه $t = 8s$ برابر تندی در لحظه $t = 2s$ است؟</p> <p>(ب) علامت سرعت v در نقطه x صفر است.</p> <p>$v = \alpha t + v_0$</p> <p>$v_{(8s)} = \alpha(4) + v_{(4s)} = 4\alpha$</p> <p>$v_{(4s)} = \alpha(2) + v_{(2s)} \Rightarrow v_{(2s)} = -2\alpha$</p> <p>$\left \frac{v_{(8s)}}{v_{(2s)}} \right = \frac{4\alpha}{-2\alpha} = 2$</p>	$4 \quad (1)$ $5 \quad (2)$ $2 \quad (3)$ $3 \quad (4)$	164

متوسط



شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصله دو متحرک از هم، کمتر یا مساوی ۲۰ متر است؟



$$x_A - x_B = (v_A - v_B)t + (x_{0A} - x_{0B})$$

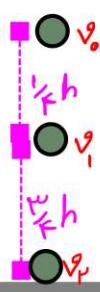
$$x_A - x_B = -10t + 0 \equiv -20$$

$$t = 2s$$

با رعایت رسیدن دو متحرک به هم را نزدیک داشته باشند
در قدر برابر باشند.

توجه: معامله حقق را بنیع دو حکم رسیدن دو متحرک بهم و حل پذیرن B پی اندازه ۲۰m از A نزدیکیم.

سخت



گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و با شتاب ثابت $g = 10 \frac{m}{s^2}$ سقوط می‌کند. اگر تندی متوسط آن در $\frac{3}{4}$ پایانی مسیر

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = -15 \quad \frac{v_2 + v_3}{2} = \square$$

۷/۵ (۴)

۱۲/۵ (۲)

۱۰ (۱)

$$v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

$$v_1^2 - v_2^2 = 2g(h_1) \Rightarrow v_1^2 = \Delta h \Rightarrow v_1 = \sqrt{\Delta h} \quad \frac{v_1 + v_2}{2} = 15 \Rightarrow v_2 + 0,5v_3 = 30$$

$$v_1^2 - v_2^2 = 2g(h) \Rightarrow v_1^2 = 20h \Rightarrow v_2 = \sqrt{20h} = 2\sqrt{5h} = 2v_1 \Rightarrow v_2 = 20 \frac{m}{s}$$

ساده



جسمی به جرم 20 kg با سرعت ثابت $\bar{v} = (5 \frac{m}{s})$ در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص $\bar{F}_{net} = (4N)$

به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانه آن دو برابر شود؟

$$\Delta P = \bar{F}_{net} \Delta t$$

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

$$100 = 4(\Delta t) \Rightarrow \Delta t = 25s$$

ساده



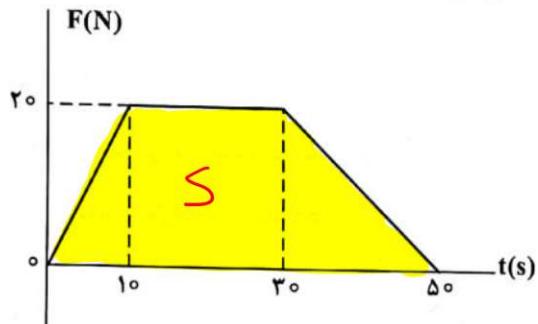
نمودار نیرو - زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در 50 ثانیه داده شده، چند نیوتون است؟

۱۴ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲/۵ (۴)



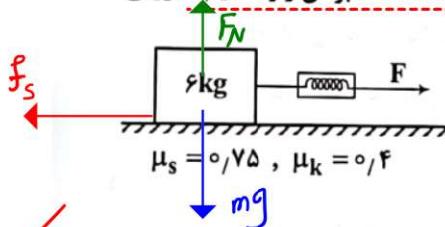
$$\Delta P = S = \frac{(20 + 0) \cdot 20}{2} = 200$$

$$\bar{F}_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{200}{50} = 4N$$

ساده



در شکل زیر، جسم روی سطح افقی ساکن است. اگر با نیرو سنج، نیروی افقی $F = 25N$ بر آن وارد کنیم، نیرویی که



جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۵۰۷۳ (۱)

۱۲۰۲۹ (۲)

۶۵ (۳)

۷۵ (۴)

169

$$\sum F = 0 \Rightarrow F = f_s \equiv 25N$$

$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{25^2 + 45^2} = 5\sqrt{25+45} = 5\sqrt{70} = 45N$$

ساده

جسمی به جرم $5kg$ در حرکت دایره‌ای یکنواخت در هر دقیقه 30 دور می‌چرخد. اگر شعاع مسیر 2 متر باشد.

$$\frac{30 \text{ rev}}{m/n} = 0,5 \text{ rev/s} \Rightarrow T = 2\pi s$$

$$\vartheta = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi(2)}{(2)} = 2\pi \quad 20\pi \quad 10\pi \quad 40 \quad 80$$

$$K = \frac{1}{2} m \vartheta^2 = \frac{1}{2} (\omega) (2\pi)^2 = 10\pi^2$$

انرژی جنبشی جسم، چند ژول است؟

ساده



در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله 50 متری چشممه صوت برابر 60 دسیبل است. توان چشممه صوت،

$$\text{چند میلیوات است؟ } I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2} \quad 6 \quad 0/3 \quad 30 \quad 7/5$$

$$\beta = (10 \text{ dB}) \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^6 \Rightarrow I = 10^6 I_0$$

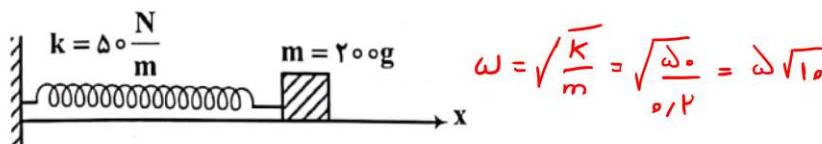
$$I = \frac{P}{4\pi r^2} \Rightarrow P = I 4\pi r^2 = (10^6)(4)(3)(50)^2 W = 30 \text{ mW}$$

متسط



$$A = 3 \text{ cm}$$

در شکل زیر، اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را 3cm از حالت تعادل در جهت محور x کشیده و رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. در نیم ثانیه اول، مسافتی که نوسانگر می‌پیماید، چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)



$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0.2}} = 5\sqrt{10}$$

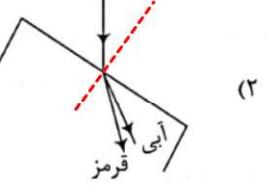
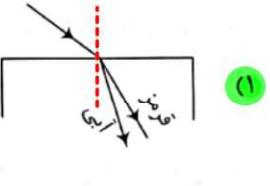
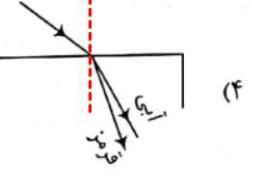
$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{5\sqrt{10}} = 0.4\pi \text{ s} \quad \text{مشتملی را در} \quad T = T_{\text{کل}} = 0.4\pi + 0.15 = 0.55\pi \text{ s}$$

پس از نیم ثانیه مترک په مکان $x=0$ رسیده در طی حریت x می‌باشد.

$$|\Delta x| = 3 \text{ cm} \quad \text{مسافت} = 4A + A = 5A = 15 \text{ cm}$$

توضیح: نوسان در دوره تردب نیز نوسان ملایم می‌دهد و مسافت $4A$ را طرفینه.

(دایره)

ساده	<p>در مکانی که شتاب گرانش برابر $\frac{m}{s^2} = g$ است، طول آونگ ساده‌ای را چند سانتی‌متر انتخاب کنیم تا در هر ثانیه</p> $f = 1 \text{ Hz} \quad \omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}} = 25 f \Rightarrow \ell = \frac{g}{45 f^2} = \frac{1}{f} \text{ m} = 25 \text{ cm}$	یک نوسان کامل انجام دهد؟	۱۷۳
متسط	<p>جسمی به جرم m به فنری با ثابت K متصل است. فنر را به اندازه 4cm می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می‌کند. لحظه‌ای که تندي نوسانگر به $\frac{\sqrt{2}}{2}$ تندي بیشینه می‌رسد، انرژی مکانیکی آن چند ٪ از انرژی جنبشی آن بیشتر است؟</p> $\omega^2 = \frac{k}{m} \quad \ell = m\omega^2 \quad v = \sqrt{\ell/m} \quad v_{max}$	۰/۲ (۴) ۰/۱ (۳) ۰/۴ (۲) ۰/۳ (۱)	۱۷۴
	$E - K = \frac{1}{2} m v_{max}^2 - \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m v_{max}^2 \left(1 - \frac{v^2}{v_{max}^2}\right) = \frac{1}{2} m v_{max}^2 = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$ $E - K = \frac{1}{2} KA^2 = \frac{1}{2} (500) (4 \times 10^{-2})^2 = 0.12 \text{ J}$		
ساده	<p>در شکل‌های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟</p> <p>وَقْعَةِ نُورٍ زَرْبِ حَيْطٍ رَّعِيقَةٌ</p> <p>غَلَيْطٌ حَارِدٌ مِّنْ سُودٍ</p> <p>بَحْطَا حَمْوَدَيْرٌ مِّنْ زَوْعِيطٍ</p> <p>نَزْكَرٌ مِّنْ سُودٍ</p> <p>إِنْطَرْقِيْرِجِيْ طَلَادِ مَوْجَةٌ خَرْ لَعْتَرِبَرْ</p> <p>صَدَرِيْنِ تَلَكَسْتَ بَرْكَ آنِ نَزْرَهُ كَعْتَرِمَرْ</p>	  	۱۷۵
متسط	<p>انرژی فوتون B، ۲۵ درصد از انرژی فوتون A کمتر است. اگر اختلاف طول موج این دو فوتون 50 نانومتر باشد، اختلاف بسامد این دو فوتون چند هرتز است؟</p> $E_f = \frac{C}{\lambda} \quad E_{f_B} = 0.75 E_{f_A} \Rightarrow f_B = 0.75 f_A$	$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$ $\Delta \lambda = 50 \text{ nm}$ $I, II \Rightarrow 0.25 \Delta \lambda = 50 \text{ nm} \Rightarrow \Delta \lambda = 200 \text{ nm}$	$5 \times 10^{15} \text{ (۴)}$ $5 \times 10^{15} \text{ (۳)}$ $5 \times 10^{14} \text{ (۲)}$ $2 \times 10^{14} \text{ (۱)}$
	<p>فرانسیس B از A کمتر است پس $\lambda_B > \lambda_A$ است.</p> $\lambda_B - \lambda_A = 50 \text{ nm}$ $I, II \Rightarrow 0.25 \lambda_B = 50 \text{ nm} \Rightarrow \lambda_B = 200 \text{ nm}$ $\lambda_A = 150 \text{ nm} \Rightarrow f_B = \frac{C}{\lambda_B} = 1.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$ $f_A = \frac{C}{\lambda_A} = 2 \times 10^{14} \text{ Hz}$		۱۷۶
سخت	<p>در آزمایش فوتوالکترویک، بیشینه تندي فوتوالکترون‌های گسیل شده از سطح فلز $5 \times 10^5 \text{ eV}$ است. اگر تابع کار فلز $4/46 \text{ eV}$ باشد، طول موج نور تابیده شده به فلز تقریباً چند نانومتر است؟</p> $\frac{hc}{\lambda} = K_{max} + W_0$ $\lambda = \frac{hc}{K_{max} + W_0} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{0.75 \text{ eV} + 4.46 \text{ eV}} \simeq 240 \text{ nm}$ $K_{max} = \frac{1}{4} m v^2 = \frac{1}{4} (9 \times 10^{-31}) (5 \times 10^5)^2 = \frac{225}{4} \times 10^{-21} \text{ J} = \frac{225 \times 10^{-21}}{2 \times 1.9 \times 10^{-31}} = \frac{225}{3.8} = 0.6 \text{ eV}$ $1 \text{ eV} = 1.2 \times 10^{-19} \text{ J}$	480 (۳) 120 (۲) 240 (۱)	۱۷۷

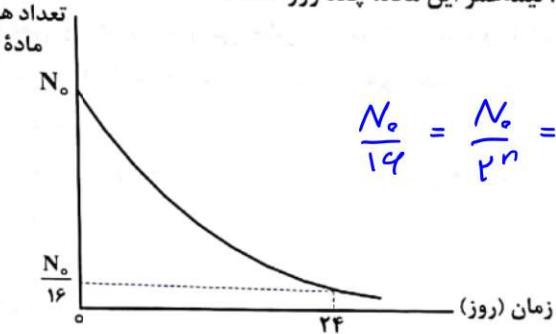
ساده



باقی مانده
تعداد هسته های
ماده پرتوزا

$$N(t) = \frac{N_0}{2^n}$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}}$$



نمودار واپاشی یک ماده پرتوزا به شکل زیر است. نیمه عمر این ماده، چند روز است؟

$$\frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow n = 4$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24 \text{ day}}{4} = 6 \text{ day}$$

(۱) ۶

۴ (۲)

۱۲ (۳)

۸ (۴)

178

متوسط



اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می یابد؟

$$r_p = 1,2r_1 = \frac{9}{4}r_1$$

۳۰ (۴)

۴۰ (۳)

۱۵ (۲)

۲۵ (۱)

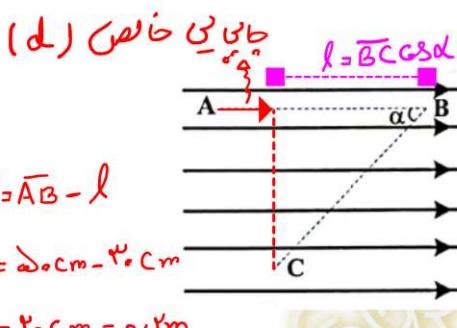
$$\frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{r_p^2} - \frac{1}{r_1^2} \times 100}{\frac{1}{r_1^2}} = \left[\left(\frac{r_1}{r_p} \right)^2 - 1 \right] \times 100 = \left[\left(\frac{4}{9} \right)^2 - 1 \right] \times 100 = \left(\frac{25}{81} - 1 \right) \times 100$$

179

ساده



در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$ ، ذره ای با بار الکتریکی $q = -5 \mu C$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده



است. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، چگونه تغییر کرده است؟ ($\sin \alpha = 0.8$ ، $AB = BC = 50 \text{ cm}$)

$$\Delta U = -E q d \cos \theta$$

(۱) ۵/۴ ژول، افزایش

(۲) ۵/۴ ژول، کاهش

(۳) ۵/۱ ژول، افزایش

(۴) ۵/۱ ژول، کاهش

توجه: تغییر انرژی پتانسیل و میدان

به جایی در راستای میدان وابسته است.

$$\Delta U = -(10^5)(0.12)(-5 \times 10^{-6}) \cos 0 = +0.1 \text{ J}$$

180

ساده



در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی در رأس قائم مثبت در SI به صورت $\vec{E} = -2 \times 10^5 \hat{i} - 1.8 \times 10^5 \hat{j}$ است.

بارهای الکتریکی q_1 و q_2 به ترتیب چند میکروکولون هستند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$)

میدان \vec{E}_1 پس از حذف q_2 است پس ذره q_2 نیست

q_1 نیست

(۱) -۱۲/۸ و -۱

(۲) -۱۲/۸ و +۸

(۳) -۶ -۴/۸ و -۶

(۴) -۶ و ۴/۸

$$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{E_1 r_1^2}{k} = \frac{2 \times 10^5 \times 0.34}{9 \times 10^9} = 1 \mu C$$

181

ساده



ظرفیت خازنی μF و بین صفحات آن هوا است. می خواهیم بدون تغییر فاصله صفحات از هم، بین دو صفحه را باعیقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی 20 ولت شارژ می شود، انرژی ذخیره شده در آن 2 میلی جول باشد. ضریب دی الکتریک عایقی، چقدر است؟

$$C = KC_0$$

۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

182

$$U = \frac{1}{\mu} CV^2 = \frac{1}{\mu} K C_0 V^2 \Rightarrow K = \frac{2U}{C_0 V^2} = \frac{2(2 \times 10^{-3})}{(2 \times 10^{-9})(20)^2} = \frac{4}{2 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^6$$

متوسط



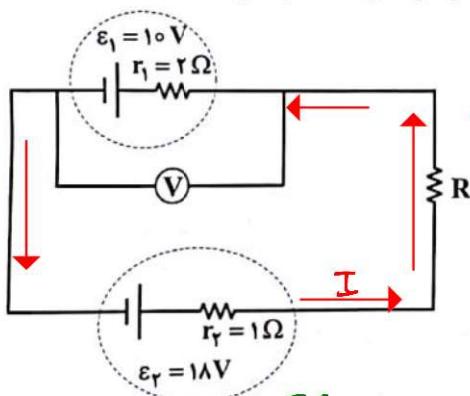
در مدار زیر، ولتسنج آرمانی $14V$ را نشان می دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R ، چند ولت است؟

۲ (۱)

۱ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)



حکمت حیل تابع برای یافتن بیست

است.

$$V = -\epsilon_1 - r_1 I \Rightarrow 14 = \epsilon_1 + r_1 I$$

$$\Rightarrow 14 = 10 + 2I \Rightarrow I = 2A$$

$$\text{اصلی از پتانسیل} \quad I = \frac{\sum \epsilon}{\sum R + \sum r} \Rightarrow V = \frac{14 - 10}{R + (2+1)} \Rightarrow R = 1\Omega$$

دوسره

$$V = RI = 2V$$

183

متوسط



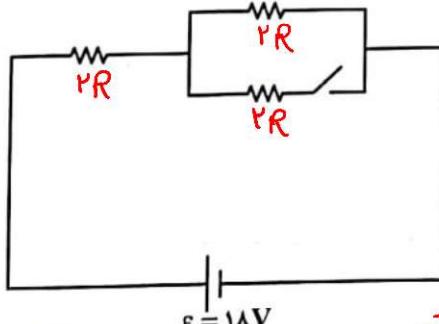
در شکل زیر، هر سه مقاومت مشابه‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، توان مصرفی مدار 9 وات تغییر می‌کند. هر یک از مقاومت‌ها چند اهم است؟

۹ (۱)

۶ (۲)

۱۸ (۳)

۱۲ (۴)



کلید باز: $R_T = 4R$

$$P = \frac{V^2}{R_T} = \frac{18^2}{4R}$$

$$\text{کلید بسته: } R_T = 3R \quad P = \frac{V^2}{R_T} = \frac{18^2}{3R}$$

$$\frac{18^2}{4R} - \frac{18^2}{3R} = 9 \Rightarrow \frac{18^2}{R} \left[\frac{1}{4} - \frac{1}{3} \right] = 9 \Rightarrow R = \frac{18^2}{12 \times 9} \Rightarrow \frac{18 \times 18}{12 \times 9} = 3R \Rightarrow 2R = 9 \Omega$$

184

ساده



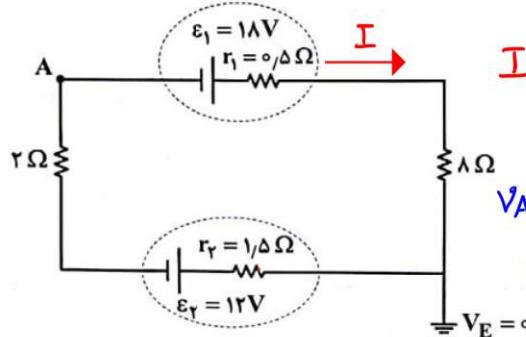
در مدار زیر، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟

۱۳/۷۵ (۱)

۲۲/۲۵ (۲)

-۲۲/۲۵ (۳)

-۱۳/۷۵ (۴)



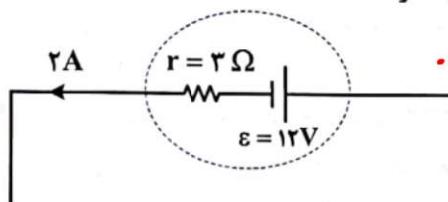
$$I = \frac{\sum \epsilon}{\sum R + \sum r} = \frac{18 - 12}{10 + 2} = 0.5A$$

$$V_A + \epsilon_1 - r_1 I - 1.5I = 0$$

$$V_A = (1.5)(0.5) - 12 = (1.5)(0.5) - 18 = 4.5 - 18 = -13.5V$$

185

ساده



شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان ورودی باتری، چند واحد است؟

بatterی برد حذف جعبه جعل است.

$$\Delta V = \epsilon + rI = 12 + 3(2) = 18V$$

۲۴ (۱)

۳۶ (۲)

۱۲ (۳)

۱۸ (۴)

$$P = I \Delta V = 2(18) = 36W$$

186

ساده



در ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متری از سطح دریا، فشار هوای $68 kPa$ است. این فشار، چند سانتی‌متر جیوه است؟

$$P = \rho g h_{Hg}$$

۵۵ (۴)

۶۰ (۳)

$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } 13,6 \frac{g}{cm^3})$$

۴۵ (۲)

۵۰ (۱)

$$h_{Hg} = \frac{P}{\rho g} = \frac{68 \times 10^3 Pa}{(13,6 \times 10^3)(10)} = \frac{68}{136} m = 0,5 m = 50 cm$$

187

ساده



دو متحرک A و B در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کنند. تکانه آنها با هم برابر و انرژی جنبشی A،

برابر انرژی جنبشی B است. اگر جرم A، ۲kg باشد، جرم B چند کیلوگرم است؟

$$P_A = P_B$$

$$K_A = F K_B$$

$$\Rightarrow \frac{F K_A}{F K_B} = \left(\frac{P_A}{P_B}\right)^2 \times \left(\frac{m_B}{m_A}\right) \Rightarrow m_B = 1 kg$$

۴ (۴)

۸ (۳)

۰/۵ (۲)

۱ (۱)

188

سخت

درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{4}$ فشار هوای است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز

هليوم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانهای درون مخزن چند برابر فشار هوای شود؟

(جرم مولی گاز نیتروژن و هليوم به ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

$$m_{He} = m_{N_2} \Rightarrow \frac{n_{He}}{n_{N_2}} = \frac{M_{N_2}}{M_{He}}$$

۱۰ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

$$n_{He} = \frac{V}{f} (1) = V mol$$

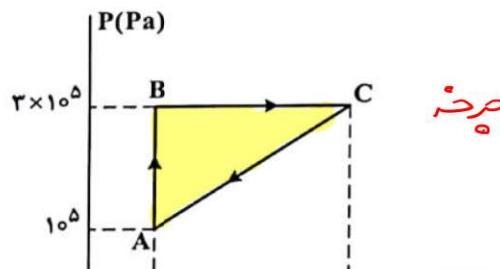
$$\frac{P_i}{n_i} = \frac{P_f}{n_f} \Rightarrow P_f = \frac{n_f}{n_i} P_i = \frac{n_{He} + n_{N_2}}{n_{N_2}} (\frac{f}{f} P_i)$$

$$P_f = \frac{V+1}{1} (\frac{f}{f} P_i) = \frac{5}{4} P_i = 1.25 P_i \Rightarrow P_f = P_i = 1.25 P_i$$

189

گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می‌گیرد، چند ژول است؟

چرخه استوانه
 \downarrow
 $W < 0$



$$\Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W$$

مساحت درون چرخه
درستونار

$$W = -S = -\frac{(3 \times 10^5)(2 \times 10^1)}{2} = -300 J \Rightarrow Q = -W = +300 J$$

۳۰۰ (۱)

۱۵۰ (۲)

۶۰۰ (۳)

۴۵۰ (۴)

190