پاسخ تشریحی تست های فیزیک کنکور ۱۴۰۱ (رشته ریاضی)

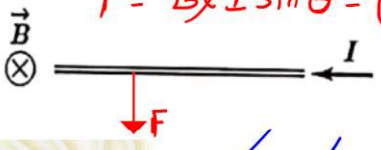
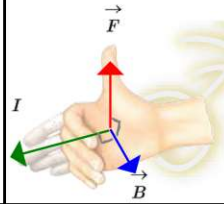
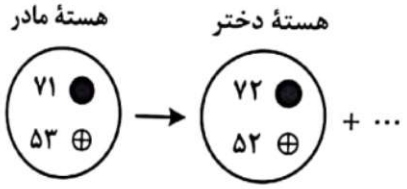
توجه ۱: تست ها به سه دسته **سخت**، **متوسط** و **ساده** تقسیم بندی شده اند.

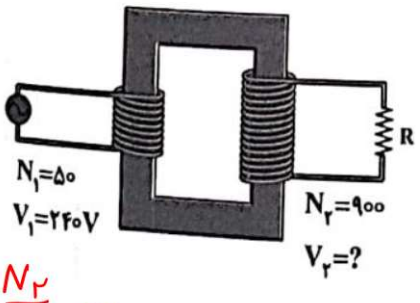
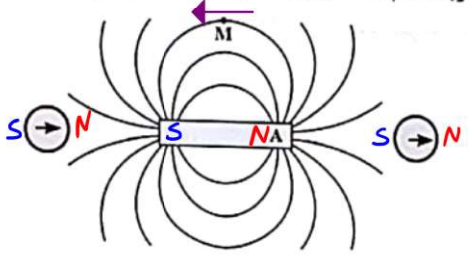
توجه ۲: تست هایی که مناسب داوطلبان رشته تجربی است، با " ★ " علامت دار شده اند.

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

دکتر سید مرتضی موسوی زاده

دبیر مدارس تیزهوشان تهران — شماره تماس: ۰۹۱۲۰۴۶۵۱۴۶

شماره	تست	سطح
151	تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۶۰۰ متر فرض کنید.) ۱) ۳ ۲) ۳/۶ ۳) ۲ ۴) ۲/۵ $1mi = 1.6km = \frac{8}{5}km$ $216\frac{km}{h} = 216\frac{(5/8mi)}{60min} = \frac{216\times5}{120\times8}\frac{mi}{min} = \frac{216}{160}\frac{mi}{min} = 2\frac{mi}{min}$	ساده ★
152	یک قطعه سرب در دمای ۲۰°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را ۲۰۰°C افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ ($\frac{1}{°C}$ ۳×۱۰$^{-5}$ = ضریب انبساط طولی سرب) ۱) ۶ ۲) ۱۸ ۳) ۰/۶ ۴) ۱/۸ درصد تغییر حجم $= \frac{\Delta V}{V_1}\times100 = 300\alpha\Delta T = 300\times(3\times10^{-5})(200) = 1.8$	ساده ★
153	مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول ۲/۴m حامل جریان ۲/۵A از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم ۰/۵G و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم کدام است؟ $F = BlI\sin\theta = (0.5\times10^{-4})(2.4)(2.5)\sin90° = 3\times10^{-4}N$ ۱) ۳×۱۰$^{-5}$ N ، پایین ۲) ۳×۱۰$^{-4}$ N ، پایین ۳) ۳×۱۰$^{-5}$ N ، بالا ۴) ۳×۱۰$^{-4}$ N ، بالا   با کمک قاعده دست راست: چهار انگشت دست راست در جهت جریان و کف دست در جهت میدان $\vec{B}$ باشد، لذا جهت شست نیروی وارد بر سیم را نشان می‌دهد.	متوسط ★
154	شکل زیر، واپاشی یُد ۱۲۴ را نشان می‌دهد. نام ذرهٔ گسیل‌شده، کدام است؟  ۱) پوزیترون ۲) الکترون ۳) آلفا ۴) گاما در این فرآیند، یک پروتون به یک نوترون تبدیل شده است. $_{53}^{124}I \rightarrow {}_{52}^{124}Te + \beta^+$	ساده ★

155	سطح مقطع یک تار مرتعش $2mm^2$ و چگالی آن $8\frac{g}{cm^3}$ است. اگر تندی انتشار موج در تار $25\frac{m}{s}$ باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟ ۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۱۰ ۴) ۲۰ سرعت انتشار موج در طناب: $v=\sqrt{\frac{F}{\mu}}$; $\mu=\frac{m}{\ell}=\rho A$ در این سوال $v=\sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow F=v^2\rho A$ $F=(25)^2(8\times10^3)(2\times10^{-6})N=10N$	ساده
156	در شکل زیر، V_2 چند ولت است؟  ۱) ۲۱۶۰ ۲) ۴۳۲۰ ۳) ۲۱۶ ۴) ۴۳۲ $\frac{V_2}{V_1}=\frac{N_2}{N_1} \Rightarrow V_2=\frac{N_2}{N_1}V_1=\frac{900}{50}(240V)=4320V$	ساده
157	با توجه به وضعیت عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی در نقطهٔ M چگونه است؟  ۱) N ، ← ۲) N ، → ۳) S ، ← ۴) S ، →	ساده
158	رشته‌ای از بسامدهای تشدیدی یک تار با دو انتهای بسته به صورت f_1، ۱۶۰Hz و f_3 ، ۳۲۰Hz است. f_3-f_1 چند هرتز است؟ ۱) ۱۶۰ ۲) ۸۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۱۸۰	ساده
159	جریان متناوبی که بیشینهٔ آن ۲A و دورهٔ آن ۰/۰۲s است، از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. معادلهٔ جریان متناوب در SI کدام است؟ ۱) $I=10\sin400\pi t$ ۲) $I=10\sin100\pi t$ ۳) $I=2\sin400\pi t$ ۴) $I=2\sin100\pi t$ $\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{0/02}=100\pi$ $I=2\sin(100\pi t)$	ساده
160	جسمی روی یک سطح شیبدار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟ الف- کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است. ✗ ب- انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد. ✓ پ- کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است. ✗ ت- انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند. ✗ ۱) الف و ب ۲) پ و ت ۳) ب ۴) ت تندی ثابت $\Rightarrow \Delta K=W_t=0$ کار نیروی خالص	ساده

161 — ساده

گازی آرمانی به حجم ۲ لیتر در فشار ثابت $10^5\ Pa$، مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به ۱/۵ لیتر می‌رسد. کار انجام‌شده روی گاز چند ژول است؟

۱) ۳۰ ۲) ۵۰ ۳) −۵۰ ۴) −۳۰

$W = -P\Delta V = -P(V_2 - V_1) = -10^5\left(1/5\times10^{-3} - 2\times10^{-3}\right) = +0/5\times10^2\ J$

162 — متوسط

متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a} = (4\frac{m}{s^2})\vec{i}$ در جهت محور x، در حرکت است. اگر مسافتی که این متحرک در فاصلهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 2s$ طی می‌کند، ۴ متر بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیهٔ سوم طی می‌کند، سرعت اولیهٔ آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۸ ۴) ۶

چون متحرک در جهت محورها در حال حرکت است و شتاب آن + است پس تغییر جهت حرکت نداریم. لذا جابجایی و مسافت در هر بازه زمانی برابر است.

$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t$ ، $v = at + v_0$

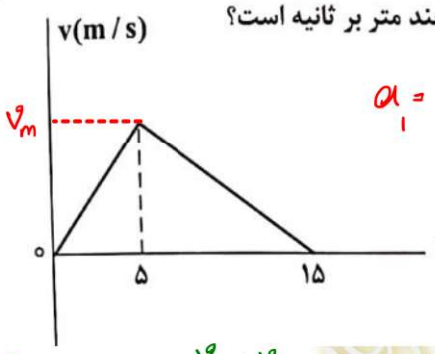
$x_{2s} - x_0 = 4 + (x_{3s} - x_{2s})$

$\frac{1}{2}(4)(2)^2 + v_0(2) = 4 + \frac{1}{2}(4)(1)^2 + v_{2s}(1)$; $v_{2s} = (4)(2) + v_0$

$8 + 2v_0 = 9 + (8 + v_0) \Rightarrow v_0 = 9\ m/s$

163 — متوسط

شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 11s$ برابر ۱۲۶ متر باشد، سرعت متحرک در لحظهٔ $t = 12s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۸
۲) ۱۲
۳) ۳
۴) ۶

$a_1 = \frac{v_m - 0}{5}$ $a_2 = \frac{-v_m}{10}$

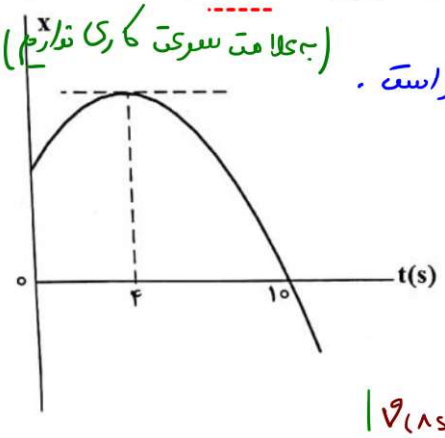
$\begin{cases} v_{2s} = a_1(2) + 0 = 0/4\,v_m \\ v_{11s} = a_2(9) + v_{5s} = 0/4\,v_m \end{cases}$

$\Delta x_{(2)} = \Delta x_1 + \Delta x_2 = \frac{v_{2s}+v_{5s}}{2}(3s) + \frac{v_{11s}+v_{5s}}{2}(9s) = 2/1v_m + 4/2v_m = 9/3\,v_m = 126$

$v_m = 20\ m/s \Rightarrow v_{12s} = a_2(7s) + v_{5s} = (-2)(7) + 20 = +6\ m/s$

164 — متوسط

نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظهٔ $t = 8s$ چند برابر تندی در لحظهٔ $t = 2s$ است؟



۱) ۴
۲) ۵
۳) ۲
۴) ۳

(بحث علامت سرعت کاری نداریم)

شیب نمودار x-t در لحظه 4s صفر است.

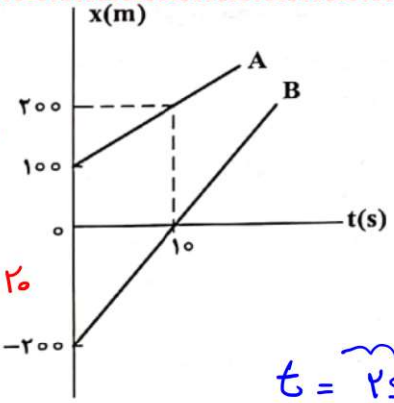
$(v = at + v_1)$

$\begin{cases} v_{(8s)} = a(4) + v_{(4s)} = 4a \\ v_{(4s)} = a(2) + v_{(2s)} \Rightarrow v_{(2s)} = -2a \end{cases}$

$\frac{|v_{(8s)}|}{|v_{(2s)}|} = \frac{4a}{2a} = 2$

165 — متوسط

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



۱) ۴
۲) ۲
۳) ۸
۴) ۶

$v_A = \frac{۲۰۰-۱۰۰}{۱۰} = ۱۰$

$v_B = \frac{۰-(-۲۰۰)}{۱۰} = ۲۰$

$x_A - x_B = (v_A - v_B)t + (x_{۰A} - x_{۰B})$

$x_A - x_B = -۱۰t + ۰ \equiv -۲۰$

$t = ۲s$

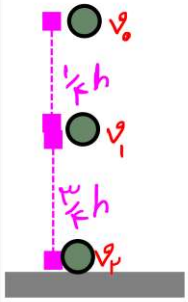
باید عمل رسیدن دو متحرک به هم را نیز در نظر بگیریم.

جواب $= ۲t = ۴s$

توجه: معادلهٔ فوق را بین دو لحظهٔ رسیدن دو متحرک به هم و جلو زدن B به اندازهٔ ۲۰m از A نوشته‌ایم.

166 — سخت

گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و با شتاب ثابت $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ سقوط می‌کند. اگر تندی متوسط آن در $\frac{۳}{۴}$ پایانی مسیر $۱۵ \frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۱۰
۲) ۱۲/۵
۳) ۵
۴) ۷/۵

$\frac{v_1+v_2}{۲} = -۱۵$ $\quad \frac{v_2+v_0}{۲} = \square$

$v_{۲/۲} = ۱۰ m/s$

$v_1^۲ - v_0^۲ = ۲g(\frac{h}{۴}) \Rightarrow v_1^۲ = ۵h \Rightarrow v_1 = \sqrt{۵h}$

$v_2^۲ - v_0^۲ = ۲g(h) \Rightarrow v_2^۲ = ۲۰h \Rightarrow v_2 = \sqrt{۲۰h} = ۲\sqrt{۵h} = ۲v_1$

$\frac{v_1+v_2}{۲} = ۱۵ \Rightarrow v_2 + ۰/۵v_2 = ۳۰ \Rightarrow v_2 = ۲۰ m/s$

167 — ساده

جسمی به جرم ۲۰kg با سرعت ثابت $\vec{v} = (۵\frac{m}{s})\vec{i}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص $\vec{F}_{net} = (۴N)\vec{i}$ به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانهٔ آن دو برابر شود؟

۱) ۴۰
۲) ۵۰
۳) ۲۰
۴) ۲۵

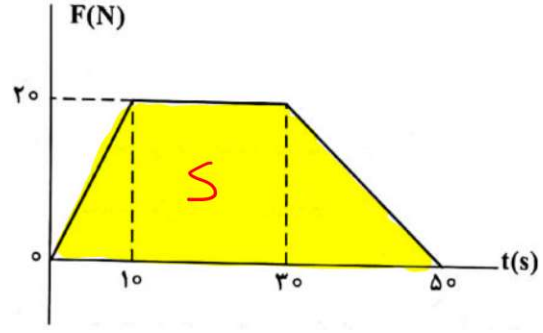
$P_1 = mv_1 = ۱۰۰ kg\,m/s \Rightarrow P_2 = ۲P_1 = ۲۰۰ kg\,m/s$

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

$۱۰۰ = ۴(\Delta t) \Rightarrow \Delta t = ۲۵s$

168 — ساده

نمودار نیرو ـ زمان متحرکی به‌صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیهٔ داده‌شده، چند نیوتون است؟



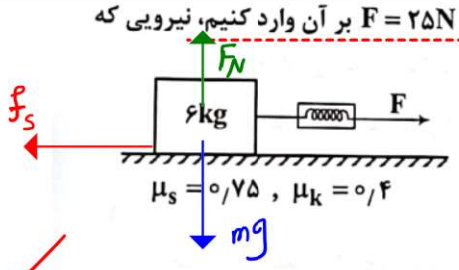
۱) ۱۴
۲) ۱۷/۵
۳) ۱۰
۴) ۱۲/۵

$\Delta P = S = \frac{(۵۰+۲۰)\times ۲۰}{۲} = ۷۰۰$

$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{۷۰۰}{۵۰} = ۱۴N$

169 — ساده

در شکل زیر، جسم روی سطح افقی ساکن است. اگر با نیروسنج، نیروی افقی $F = 25N$ بر آن وارد کنیم، نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱) $15\sqrt{13}$
۲) $12\sqrt{29}$
۳) ۶۵
۴) ۷۵

جسم ساکن است $\Rightarrow \sum F = 0 \Rightarrow F = f_s = 25N$

$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{25^2 + 60^2} = 5\sqrt{5^2 + 12^2} = 5\sqrt{25+144} = 65N$

170 — ساده

جسمی به جرم 5kg در حرکت دایره‌ای یکنواخت در هر دقیقه ۳۰ دور می‌چرخد. اگر شعاع مسیر ۲ متر باشد، انرژی جنبشی جسم، چند ژول است؟

۱) ۸۰
۲) ۴۰
۳) $10\pi^2$
۴) $20\pi^2$

$\frac{30 rev}{min} = 0/5 \frac{rev}{s} \Rightarrow T = 2s$

$v = \frac{2\pi r}{T} = \frac{2\pi(2)}{(2)} = 2\pi$

$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(5)(2\pi)^2 = 10\pi^2$

171 — ساده

در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصلهٔ ۵۰ متری چشمهٔ صوت برابر ۶۰ دسی‌بل است. توان چشمهٔ صوت، چند میلی‌وات است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}، \pi = 3$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۷/۵
۲) ۳۰
۳) ۰/۳
۴) ۶

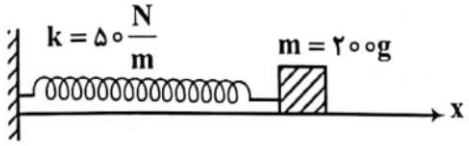
$\beta = (10 dB) \log \frac{I}{I_0} \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 10^6 \Rightarrow I = 10^{-6}$

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

172 — متوسط

در شکل زیر، اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را ۳cm 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؟ $(\pi = \sqrt{10})$

$A = 3cm$



۱) ۲/۵
۲) ۱/۵
۳) ۵
۴) ۳

$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{50}{0/2}} = 5\sqrt{10}$

$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\sqrt{10}}{5\sqrt{10}} = 0/4s$

نیم ثانیه اول $= 0/4s + 0/1s = T + \frac{T}{4}$

پس از نیم ثانیه متحرک به مکان $x = 0$ رسیده و در حال حرکت به سمت $-x$ ها است.

$|\Delta x| = 3cm$

مسافت $= 4A + A = 5A = 15cm$

توجه: نوسانگر در یک دوره تناوب، یک نوسان کامل انجام می‌دهد و مسافت $4A$ را طی می‌کند.

(ادامه ...)

173 ساده

در مکانی که شتاب گرانش برابر $g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$ است، طول آونگ ساده‌ای را چند سانتی‌متر انتخاب کنیم تا در هر ثانیه یک نوسان کامل انجام دهد؟

$f = 1\,Hz \quad \omega = \sqrt{\frac{g}{l}} = 2\pi f \Rightarrow l = \frac{g}{4\pi^2 f^2} = \frac{1}{4}\,m = 25\,cm$

۱) ۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۰۰ ۴) ۷۵

174 متوسط

جسمی به جرم m به فنری با ثابت $5\frac{N}{cm}$ متصل است. فنر را به اندازهٔ ۴cm می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می‌کند. لحظه‌ای که تندی نوسانگر به $\frac{\sqrt{2}}{2}$ تندی بیشینه می‌رسد، انرژی مکانیکی آن چند ژول از انرژی جنبشی آن بیشتر است؟

$K = 500\,N/m \quad v = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{max} \quad \omega^2 = \frac{k}{m} \Rightarrow k = m\omega^2$

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۲

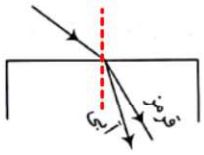
$E - K = \frac{1}{2} m v_{max}^2 - \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} m v_{max}^2 \left(1 - \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{4} m v_{max}^2 = \frac{1}{4} m A^2 \omega^2$

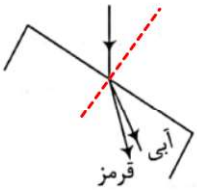
$E - K = \frac{1}{4} K A^2 = \frac{1}{4}(500)\left(4\times10^{-2}\right)^2 J = 0/2\,J$

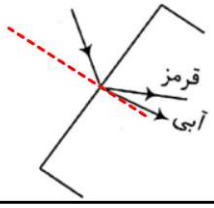
175 ساده

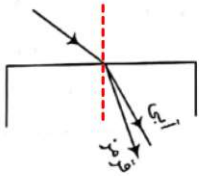
در شکل‌های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟

وقتی نور از محیط رقیق به غلیظ وارد می‌شود، به خط عمود بر مرز دو محیط نزدیک می‌شود. از طرفی هرچه طول موج نور کمتر باشد ضریب شکست برای آن نور کمتر می‌شود.

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

176 متوسط

انرژی فوتون B، ۲۵ درصد از انرژی فوتون A کمتر است. اگر اختلاف طول موج این دو فوتون ۵۰ نانومتر باشد، اختلاف بسامد این دو فوتون چند هرتز است؟ $(c = 3\times10^8\,\frac{m}{s})$

$E_f = \frac{c}{\lambda} \quad E_{f_B} = 0/75\,E_{f_A} \Rightarrow f_B = 0/75\,f_A$

۱) 2×10^{14} ۲) 5×10^{14} ۳) 5×10^{15} ۴) 2×10^{15}

$\lambda_A = 0/75\,\lambda_B$ I

$\lambda_B - \lambda_A = 50\,nm$ II

فرکانس B از A کمتر است پس $\lambda_B > \lambda_A$ است.

I, II $\Rightarrow 0/25\,\lambda_B = 50\,nm \Rightarrow \lambda_B = 200\,nm$, $\lambda_A = 150\,nm \Rightarrow f_B = \frac{c}{\lambda_B} = 1/5\times10^{15}$ و $f_A = \frac{c}{\lambda_A} = 2\times10^{15}$

177 سخت

در آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه تندی فوتوالکترون‌های گسیل‌شده از سطح فلز $5\times10^5\,\frac{m}{s}$ است. اگر تابع کار فلز ۴/۴۶ eV باشد، طول موج نور تابیده‌شده به فلز تقریباً چند نانومتر است؟

$(hc = 1/24\,eV.\mu m \text{ و } e = 1/6\times10^{-19}\,C \,,\, m_e = 9\times10^{-31}\,kg)$

می‌سیایی

$\frac{hc}{\lambda} = K_{max} + W_0$

۱) ۲۴۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۳۶۰

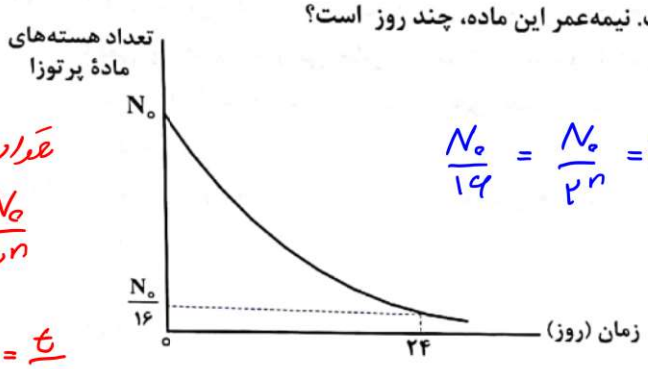
$\lambda = \frac{hc}{K_{max} + W_0} = \frac{1240\,eV.nm}{0/78\,eV + 4/46\,eV} \simeq 240\,nm$

$K_{max} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}\left(9\times10^{-31}\right)\left(5\times10^5\right)^2 = \frac{225}{2}\times10^{-21}\,J = \frac{225\times10^{-21}}{2\times1/6\times10^{-19}} = \frac{2/25}{2\times1/6} \simeq 0/7\,eV$

$1eV = 1/6\times10^{-19}\,J$

178 — ساده

نمودار واپاشی یک مادهٔ پرتوزا به شکل زیر است. نیمه‌عمر این ماده، چند روز است؟



باقی‌مانده: تعداد هسته‌ها $N(t) = \frac{N_0}{2^n}$

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

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

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

۱) ۶
۲) ۴
۳) ۱۲
۴) ۸

179 — متوسط

اگر فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

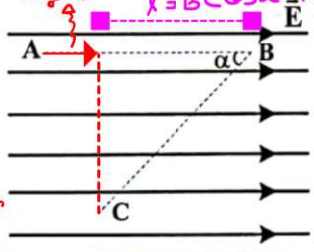
$r_2 = 1{,}2\,r_1 = \frac{6}{5} r_1$

۱) ۲۵
۲) ۱۵
۳) ۴۰
۴) ۳۰

درصد تغییر نیرو $\frac{\Delta F}{F_1} \times 100 = \frac{\frac{1}{r_2^2} - \frac{1}{r_1^2}}{\frac{1}{r_1^2}} \times 100 = \left[\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 - 1\right] \times 100 = \left[\left(\frac{5}{6}\right)^2 - 1\right] \times 100 = \left(\frac{25 - 36}{36}\right) \times 100$

180 — ساده

در میدان الکتریکی یکنواخت $E = 10^5 \frac{N}{C}$، ذره‌ای 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؟ $(\sin\alpha = 0{,}8 \;،\; AB = BC = 50\,cm)$



جابجایی خلاف $(-d)$

$l = \overline{BC}\cos\alpha = (50\,cm)(0{,}6) = 30\,cm$

$d = \overline{AB} - l$

$= 50\,cm - 30\,cm$

$= 20\,cm = 0{,}2\,m$

$\Delta U = -Eqd\cos\theta$

توجه: تغییر انرژی پتانسیل و کار میدان به جابجایی در راستای میدان وابسته است.

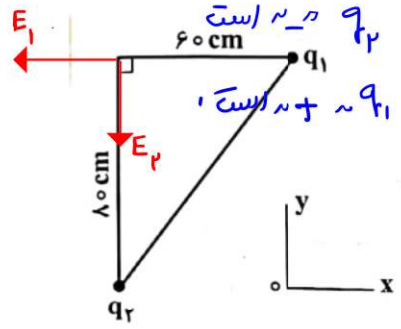
$\Delta U = -(10^5)(-5\times10^{-6})(0{,}2)\cos 0 = +0{,}1\,J$

۱) ۰/۴ ژول، افزایش
۲) ۰/۴ ژول، کاهش
۳) ۰/۱ ژول، افزایش
۴) ۰/۱ ژول، کاهش

181 — ساده

در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی در رأس قائمهٔ مثلث در SI به‌صورت $\vec{E} = -2\times10^5\,\vec{i} - 1{,}8\times10^5\,\vec{j}$ است.

بارهای الکتریکی q_1 و q_2 به‌ترتیب چند میکروکولن هستند؟ $(k = 9\times10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



میدان q_2 به سمت خودش است پس ذره q_2 منفی است

میدان q_1 به سمت ذره q_1 نیست پس q_1 مثبت است.

$E_1 = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow |q_1| = \frac{E_1 r_1^2}{k} = \frac{2\times10^5 \times 0{,}36}{9\times10^9} = 8\,\mu C$

۱) ۸− و ۱۲/۸−
۲) ۸+ و ۱۲/۸−
۳) ۴/۸− و ۶−
۴) ۴/۸ و ۶−

182 — ساده

ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بین صفحات آن هوا است. می‌خواهیم بدون تغییر فاصلهٔ صفحات از هم، بین دو صفحه را با عایقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰ ولت شارژ می‌شود، انرژی ذخیره‌شده در آن ۲ میلی‌ژول باشد. ضریب دی‌الکتریک عایق، چقدر است؟

۱) ۲٫۵ ۲) ۵ ۳) ۱٫۵ ۴) ۲

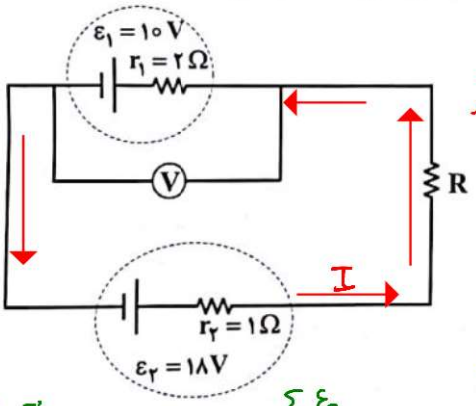
$C = KC_0$

$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}KC_0V^2 \Rightarrow K = \frac{2U}{C_0V^2} = \frac{2(2\times10^{-3})}{(5\times10^{-6})(20)^2} = \frac{4}{5\times4}\times10^{\square} = 2\times10^{\square}$

183 — متوسط

در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی ۱۴V را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، چند ولت است؟

۱) ۲ ۲) ۱ ۳) ۴ ۴) ۳



جهت جریان تابع باتری با ε بیشتر است.

$V = -\varepsilon_1 - r_1I \Rightarrow 14 = \varepsilon_1 + r_1I$

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

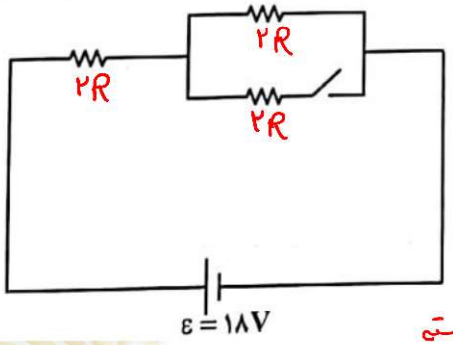
اختلاف پتانسیل دو سر R: $I = \frac{\Sigma\varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r} \Rightarrow 2 = \frac{18-10}{R+(2+1)} \Rightarrow R = 1\Omega$

$V = RI = 2V$

184 — متوسط

در شکل زیر، هر سه مقاومت مشابه‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، توان مصرفی مدار ۹ وات تغییر می‌کند. هر یک از مقاومت‌ها چند اهم است؟

۱) ۹ ۲) ۶ ۳) ۱۸ ۴) ۱۲



فرض کنید هر مقاومت 2R است.

کلید باز: $R_T = 4R$

کلید بسته: $R_T = 3R$

$P = \frac{V^2}{R_T}$

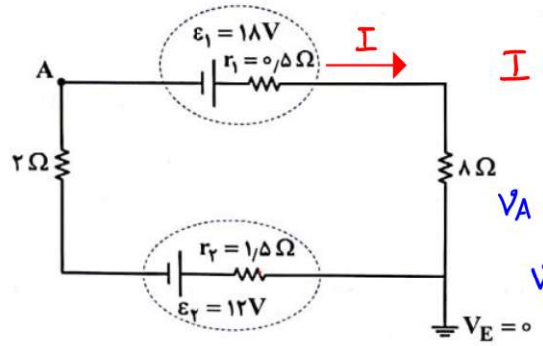
$\frac{18^2}{3R} - \frac{18^2}{4R} = 9 \Rightarrow \frac{18^2}{R}\left[\frac{1}{12}\right] = 9 \Rightarrow R = \frac{18^2}{12\times9}$

$\frac{18\times18}{12\times9} = 3 \Rightarrow 2R = 6\Omega$

185 — ساده

در مدار زیر، پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟

۱) ۱۳٫۷۵ ۲) ۲۲٫۲۵ ۳) −۲۲٫۲۵ ۴) −۱۳٫۷۵

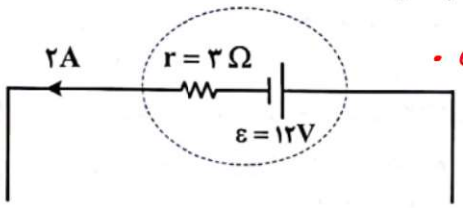


$I = \frac{\Sigma\varepsilon}{\Sigma R + \Sigma r} = \frac{18-12}{10+2} = 0.5A$

$V_A + \varepsilon_1 - r_1I - 8I = 0$

$V_A = (8.5)I - \varepsilon_1 = (8.5)\times0.5 - 18$

$= 4.25 - 18$

186	شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان ورودی باتری، چند وات است؟ ۱) ۲۴ ۲) ۳۶ ۳) ۱۲ ۴) ۱۸ 	ساده
187	در ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متری از سطح دریا، فشار هوا ۶۸ kPa است. این فشار، چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه $= ۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳}$ و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$) ۱) ۵۰ ۲) ۴۵ ۳) ۶۰ ۴) ۵۵	ساده
188	دو متحرک A و B در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کنند. تکانهٔ آنها با هم برابر و انرژی جنبشی A، ۴ برابر انرژی جنبشی B است. اگر جرم A، ۲kg باشد، جرم B چند کیلوگرم است؟ ۱) ۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۸ ۴) ۴	ساده
189	درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{۵}{۴}$ فشار هوا است. اگر هم‌جرم با نیتروژن، گاز هلیم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیم به‌ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.) ۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۱۰ ۴) ۹	سخت
190	گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می‌گیرد، چند ژول است؟ ۱) ۳۰۰ ۲) ۱۵۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۴۵۰