

$v = ?$

$x = -122.5$

$\Delta x = -122.5$

$\Delta t = 5s$

۱۵۶- متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ زمان از مبدأ مکان روی محور x با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه $t = 5s$ به مکان $x = -122.5m$ می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

۱۹۰/۶ (۱) ۲۲/۴ (۲) ۴۵/۰ (۳) ۴۹/۰ (۴)

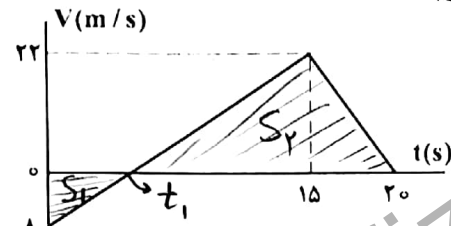
عادل/سفل از شتاب

$\Delta x = \left(\frac{v+v_0}{2}\right) \Delta t$

$-122.5 = \left(\frac{v+0}{2}\right) \times 5 \Rightarrow |v| = 49 \text{ m/s}$

پاسخ: ۴

۱۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی ۵s تا ۲۰s، چند متر است؟



$\text{مسافت} = |S_1| + |S_2| = \frac{8 \times 5}{2} + \frac{14 \times 10}{2} = 12 + 176 = 192 \text{ m}$

- ۱۶۰ (۱)
۱۷۶ (۲)
۱۸۰ (۳)
۱۹۲ (۴)

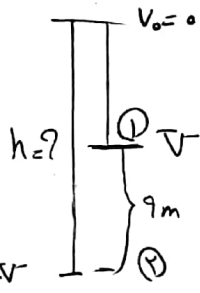
پاسخ: ۴

۱۵۸- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت v از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{3}{2}v$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$\frac{v^2}{v_1^2} = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1} \Rightarrow \left(\frac{\frac{3}{2}v}{v}\right)^2 = \frac{h}{h-9} \Rightarrow \frac{9}{4} = \frac{h}{h-9} \Rightarrow 9h - 81 = 4h \Rightarrow 5h = 81 \Rightarrow h = 16.2 \text{ m}$

- ۱۶/۲ (۱) ۱۸ (۲) ۲۲/۴ (۳)

پاسخ: ۱

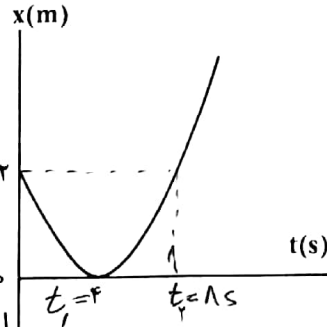


$v^2 - v_0^2 = 2g \Delta y$

$\frac{v^2}{v_1^2} = \frac{\Delta y_2}{\Delta y_1}$

@elme fizik

۱۵۹- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = 8s$ چند متر بر ثانیه است؟



$t_0 = 0 \rightarrow x_0 = 12, v_0 = ?$

$t_1 = 4 \rightarrow x_1 = 0, v_1 = 0$

$\Delta x = \left(\frac{v_0 + v_1}{2}\right) \Delta t$

$-12 = \frac{v_0 + 0}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 = -6 \xrightarrow{\text{قرینه}} v_2 = +6 \text{ m/s}$

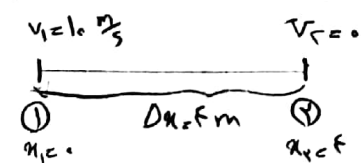
- ۳ (۱)
۴ (۲)
۶ (۳)
۱۲ (۴)

پاسخ: ۳

۱۶۰- راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت $36 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

- ۲۵۰۰۰ (۴) ۱۵۰۰۰ (۳) ۱۲۵۰۰ (۲) ۷۵۰۰ (۱)

پاسخ: ۴ (راه حل اول)



$v_2^2 - v_1^2 = 2a \Delta x \Rightarrow 0 - 100 = 2 \times a \times 4 \Rightarrow a = -12.5$

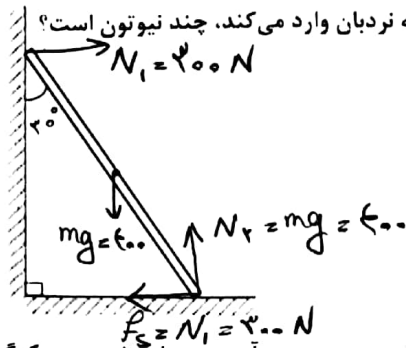
$\sum F_T = ma \Rightarrow F - F_k = ma \Rightarrow -F_k = 2000 \times (-12.5) \Rightarrow F_k = 25000$

$W_T = \Delta K \Rightarrow W_{F_k} = K_2 - K_1 = \frac{1}{2} \times 2000 \times 10^2 - 0 = 10^5$

$W_{F_k} = +F_k \cdot d \Rightarrow -10^5 = -F_k \cdot 4 \Rightarrow F_k = \frac{10^5}{4} = 25000$

پاسخ با استاد از قلمه فاروان از زبان ده

۱۶۱- نردبانی همگن به جرم 40 kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار قائم به نردبان وارد می‌کند، 300 N باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

$$400 \text{ (1)}$$

$$500 \text{ (2)}$$

$$600 \text{ (3)}$$

$$250\sqrt{3} \text{ (4)}$$

یا سغ: ۲

۱۶۲- ماهواره‌ای به جرم 500 کیلوگرم در ارتفاع 1600 کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکز‌گرایی وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } R_e = 6400 \text{ km})$$

$$5000 \text{ (1)}$$

$$3200 \text{ (2)}$$

$$100 \text{ (3)}$$

$$640 \text{ (4)}$$

$$\frac{F_1}{F_0} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 \Rightarrow F_1 = 3200$$

یا سغ: ۲

۱۶۳- در کف یک آسانسور با سکولی نصب شده است. در یک حرکت، با سکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان داده است. آن حرکت چگونه است؟

(۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا

(۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین

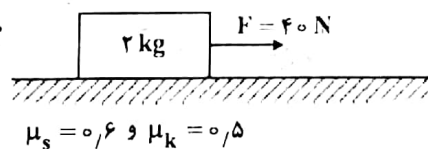
(۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین

(۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

$$N = m(g + a)$$

یا سغ: ۳

۱۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. 5 ثانیه پس از وارد شدن نیروی F مقدار این نیرو 30 نیوتون کاهش می‌یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.

(۲) حرکت جسم با شتاب $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند می‌شود.

(۳) حرکت جسم با شتاب $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند می‌شود.

(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.

$$F_s = \mu_s \cdot mg = \frac{4}{5} \times 20 = 16 \text{ N}$$

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

چون $F > F_s$ است پس شروع به حرکت می‌کند

$$F_k = \mu_k \cdot mg = \frac{5}{10} \times 20 = 10 \text{ N}$$

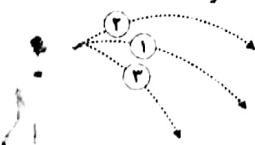
$$\text{وقتی } F = 10 \text{ N شود}$$

$$F - F_k = ma \Rightarrow 10 - 10 = 2 \times a \Rightarrow a = 0$$

$F = F_k \Rightarrow$ حرکت با سرعت ثابت ادامه می‌یابد

یا سغ: ۴

۱۶۵- مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



$$W_1 = W_2 = W_3 \text{ (1)}$$

$$W_2 > W_1 > W_3 \text{ (2)}$$

$$W_2 < W_1 < W_3 \text{ (3)}$$

$$W_2 = W_3 > W_1 \text{ (4)}$$

یا سغ: ۱

کار وزن به مسیر بستگی ندارد و هر سه توپ از ارتفاع یکسانی پرتاب شده‌اند

$$W_1 = W_2 = W_3$$

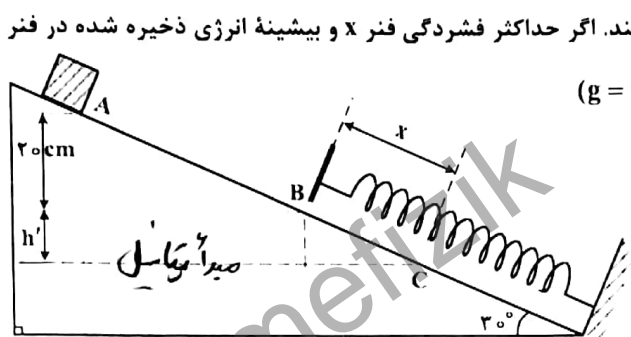
۱۶۶- اگر تکانه گلوله‌ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟
 ۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۲۱ (۳) ۴۲ (۴)

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{22}{20}\right)^2 = \left(\frac{11}{10}\right)^2 = \frac{121}{100} \Rightarrow K_2 = 1.21 K_1 \quad \text{رشد ۲۱ درصد} \Rightarrow \frac{K_2 - K_1}{K_1} \times 100 = \frac{1.21 K_1 - K_1}{K_1} \times 100 = 21$$

پاسخ: ۳

۱۶۷- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $2 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر X و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر ۱۰ ژول باشد، X چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



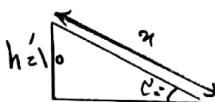
$$10 = \frac{1}{2} k x^2 \quad \text{و} \quad mgh' = \frac{1}{2} k x^2$$

۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)



$$x = \frac{h'}{\sin 30^\circ} = \frac{10}{\frac{1}{2}} = 20 \text{ cm}$$

پاسخ: ۲

۱۶۸- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کمتر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۳) ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در محیط (۱) باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟

$$n_1 v_1 = n_2 v_2$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1} = \frac{0.75 v_1}{v_1} = \frac{3}{4} \Rightarrow n_2 = \frac{4}{3} n_1$$

$$\frac{n_1}{n_3} = \frac{v_3}{v_1} = \frac{1.4 v_1}{v_1} = \frac{7}{5} \Rightarrow n_3 = \frac{5}{7} n_1$$

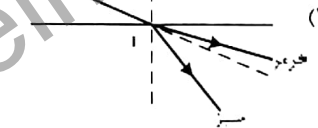
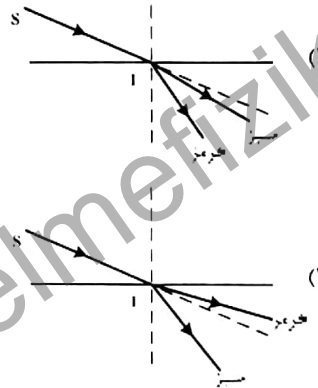
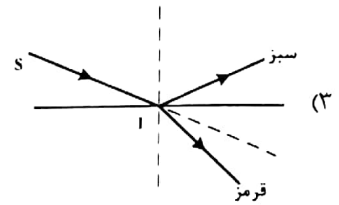
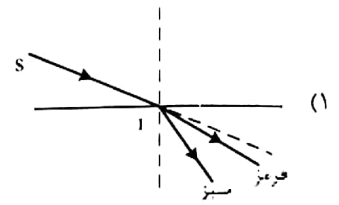
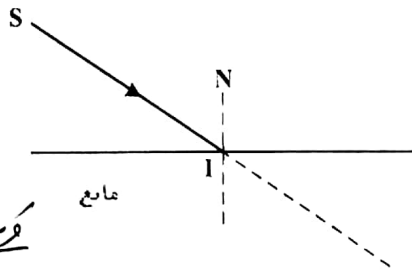
$$n_1 \sin 53^\circ = n_2 \sin 40^\circ$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin 40^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.64}{0.8} = \frac{4}{5} \Rightarrow n_1 = \frac{4}{5} n_2$$

$$\frac{n_2}{n_3} = ? \quad \xrightarrow{\text{① و ②}} \quad \frac{n_2}{n_3} = \frac{\frac{4}{5} n_2}{\frac{5}{7} n_2} = \frac{4}{5} \times \frac{7}{5} = \frac{28}{25}$$

پاسخ: ۱

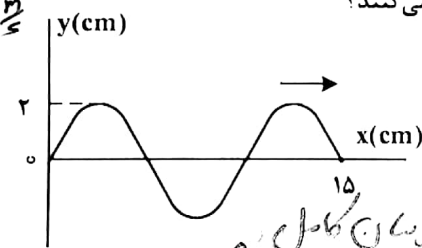
۱۶۹- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می شود. کدام یک از شکل های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می دهد؟



۱۷۰- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه ای از زمان نشان می دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده ای حرکت می کند. اگر نیروی کشش ریسمان ۸۰ N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $\frac{0.2}{m} \text{ kg}$ باشد، هر

یک از ذرات ریسمان در مدت ۰.۵ s مسافت چند سانتی متر را طی می کنند؟

۱ (۲)
۲ (۴)
۳ (۸)
۴ (۱۶)



سوال مسافت طی شده در ۲ نوسان کامل را می خواهم و در هر نوسان کامل ذرات مسافت ۱۸ cm طی می کنند. $A = 2 \text{ cm}$ و $\lambda = 18 \text{ cm}$ را می کشد پس در دو دوره کامل ۱۸ cm مسافت طی می کنند.

پاسخ: ۴

۱۷۱- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $\frac{4 \times 10^{-3}}{m} \text{ kg}$ است و این سیم بین دو

نقطه با نیروی ۲۵۰ N کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز ۳۱۲.۵ Hz باشد، طول موج ایجاد شده در آن

چند متر است؟

(۴) ۱.۲۵

(۳) ۰.۸۰

(۲) ۰.۷۵

(۱) ۰.۵۰

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{250}{(4 \times 10^{-3})}} = \sqrt{\frac{250 \times 10^3}{4}} = \frac{500}{2} = 250$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{250}{312.5} = 0.8$$

پاسخ: ۳

ورود نور از هوا به محیط غلیظ
همه ی شکند (بغلط)
و به خط عمود نزدیک تر می شود
(ع: ۴)

قرمز - نارنجی - زرد - سبز - آبی - بنفش
بیشتر می شکند

پاسخ: ۱

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \quad \frac{T_2}{T_1} = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$$

۱۷۲- آونگ ساده‌ای به طول ۸۰ cm با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2} = \sqrt{\frac{L_2}{80}} \Rightarrow L_2 = \frac{80}{4} = 20$$

(۲) ۶۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

(۱) ۶۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.

(۴) ۲۰ سانتی‌متر افزایش دهیم.

(۳) ۲۰ سانتی‌متر کاهش دهیم.

$$\frac{L_1 = 80 \text{ cm}}{L_2 = 20 \text{ cm}} \Rightarrow \text{کاهش } 40 \text{ cm}$$

پاسخ: ۱۱

۱۷۳- نوسانگری به جرم ۱۰۰ g به انتهای فنری که ثابت آن $40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر ۸ mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

$$E = K + U = \frac{1}{2} k x^2$$

$$K_1 = U_1 = \frac{1}{2} k x_1^2$$

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_1^2$$

$$\frac{1}{2} k x_1^2 = \frac{1}{2} m v_1^2 \Rightarrow v_1^2 = \frac{k}{m} x_1^2 \Rightarrow v_1 = \frac{\sqrt{k}}{\sqrt{m}} x_1 = \frac{\sqrt{40}}{\sqrt{0.1}} x_1$$

$$20\sqrt{2} \text{ (۴)}$$

$$10\sqrt{2} \text{ (۳)}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{5} \text{ (۲)}$$

$$\frac{\sqrt{2}}{10} \text{ (۱)}$$

پاسخ: ۲۰

۱۷۴- یک لامپ ۲۰۰ وات، نور بنفش با طول موج ۴۰۰ nm گسیل می‌کند. یک لامپ ۲۰۰ وات دیگر نور زرد با طول موج ۶۰۰ nm گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می‌شود؟

$$\left. \begin{aligned} E &= n \frac{hc}{\lambda} \\ E &= P t \end{aligned} \right\} \Rightarrow P t = n \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow n \propto P \lambda$$

$$\frac{n_{\text{زرد}}}{n_{\text{بنفش}}} = \frac{P_{\text{زرد}} \lambda_{\text{زرد}}}{P_{\text{بنفش}} \lambda_{\text{بنفش}}} = \frac{200}{200} \times \frac{600}{400} = \frac{3}{2}$$

$$\frac{3}{2} \text{ (۳)}$$

$$1 \text{ (۲)}$$

$$\frac{2}{3} \text{ (۱)}$$

پاسخ: ۳

۱۷۵- تابع کار فلزی ۴.۱۴ eV است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این فلز چند نانومتر است؟

$$(h = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV.s و } C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

$$W = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{W}$$

$$600 \text{ (۴)}$$

$$500 \text{ (۳)}$$

$$400 \text{ (۲)}$$

$$300 \text{ (۱)}$$

$$\lambda = \frac{4.14 \times 10^{-15} \times 3 \times 10^8}{4.14} = 3 \times 10^{-7} \times 10^9 = 300 \text{ nm}$$

پاسخ: ۱

۱۷۶- در واکنش ${}^{237}_{93}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 2\alpha + \beta^-$ تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

$$226 \text{ (۳)}$$

$$225 \text{ (۲)}$$

$$224 \text{ (۱)}$$

$$237 = A + 3(4) + 0 \Rightarrow A = 225$$

$$A = 225 \text{ عدد نوکلئون ها}$$

پاسخ: ۲

۱۷۷- نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟

$$5 \text{ (۱)}$$

$$25 \text{ (۲)}$$

$$50 \text{ (۳)}$$

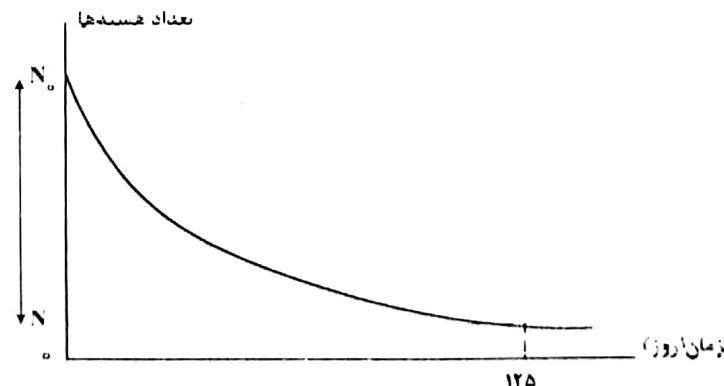
$$62.5 \text{ (۴)}$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$$

$$\frac{1}{4} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow n = 2$$

$$n = \frac{t}{T} \Rightarrow T = \frac{125}{2} = 62.5$$

پاسخ: ۱۲

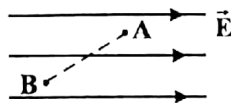


$$\Delta u = q \Delta V$$

$$-5 \times 10^{-3} = -5 \times 10^{-9} (V_B - 120)$$

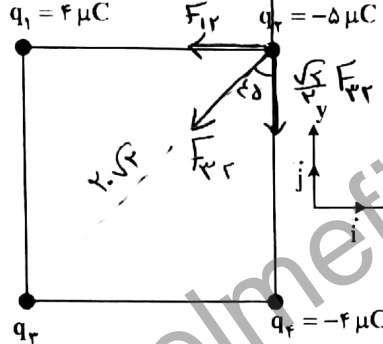
$$V_B - 120 = 100$$

$$V_B = 220$$



پاسخ: ۱۴

۱۷۸- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع ۲۰ cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 در SI به صورت $\vec{F} = -9\hat{i}$ باشد. q_3 چند میکروکولن است؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

$$-8\sqrt{2} \quad (1)$$

$$-4 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$8\sqrt{2} \quad (4)$$

$$\frac{5 \times 10^{-9}}{0.2^2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{q_3}{0.2^2}$$

$$q_3 = 8\sqrt{2} \times 10^{-9} = 8\sqrt{2} \mu C$$

پاسخ: ۴

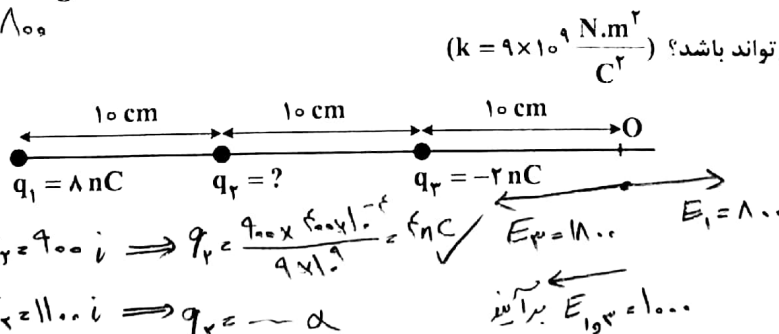
۱۸۰- اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{3q_1 \times 3q_2}{q_1 \times q_2} \times \left(\frac{r}{3r}\right)^2 = 9 \times \frac{1}{9} = 1$$

پاسخ: ۱

۱۸۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه O برابر $100 \frac{N}{C}$ است. بار q_2 چند نانو کولن می‌تواند باشد؟



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$$

$$+4 \quad (1)$$

$$+2 \quad (2)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$-4 \quad (4)$$

$$E_1 = \frac{k q_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{0.2^2} = 1800$$

$$E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{0.2^2} = 1800$$

$$-1800\hat{i} + E_2 = \pm 1800\hat{i}$$

$$E_2 = 1800\hat{i} \Rightarrow q_2 = \frac{1800 \times 0.2^2}{9 \times 10^9} = 8 \text{ nC}$$

$$E_2 = -1800\hat{i} \Rightarrow q_2 = -8 \text{ nC}$$

پاسخ: ۱۱

۱۸۲- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از ۲۰ V به ۱۵ V برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

$$U = \frac{1}{2} C V^2$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 = \left(\frac{15}{20}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

پاسخ: ۳

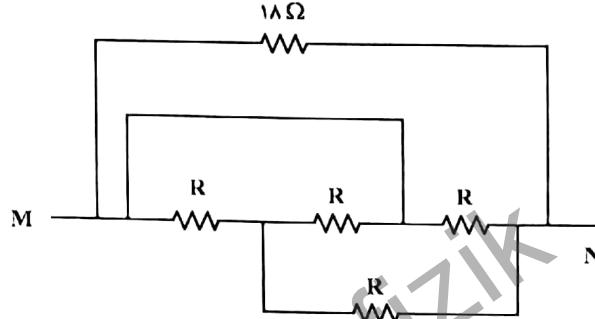
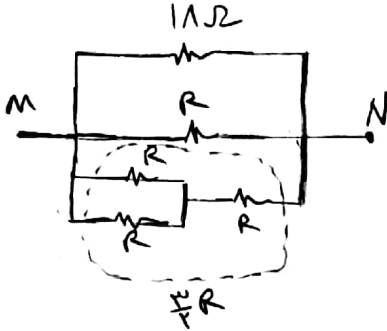
۱۸۳- ترمیستور چیست؟

- (۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.
- (۲) نوعی دیود است که به عنوان دماسنج استفاده می شود.
- (۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.
- (۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت های الکتریکی معمولی متفاوت است.

۱۸۴- در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر $\frac{R}{4}$ است. R چند اهم است؟

- (۱) ۱۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۶
- (۴) ۳

پاسخ: ۴



$$\frac{1}{18} + \frac{1}{\frac{R}{4}} + \frac{1}{R} = \frac{1}{R/4}$$

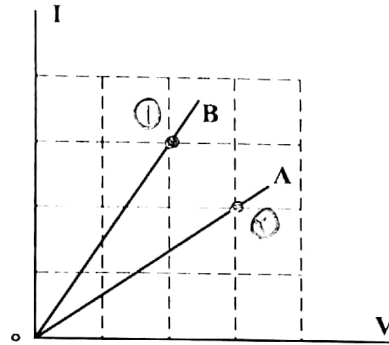
$$\frac{1}{18} = \frac{4-3-2}{3R} \Rightarrow \frac{1}{18} = \frac{1}{3R} \Rightarrow R = 6\Omega$$

پاسخ: ۳

@elmefizik

۱۸۵- شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت ها را نشان می دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{3}{2}$
- (۴) $\frac{9}{4}$



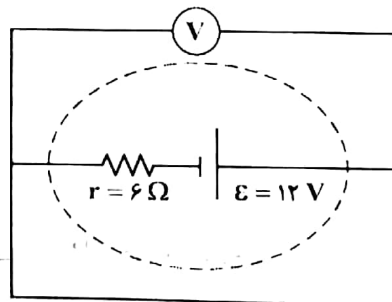
$$R_A = \frac{V_A}{I_A} = \frac{3}{2}$$

$$R_B = \frac{2}{3}$$

$$\frac{R_B}{R_A} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{3}{2}} = \frac{4}{9}$$

پاسخ: ۱

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R+r} = \frac{12}{4} = 2A$$



۱۸۶- در مدار زیر، ولت سنج چند ولت را نشان می دهد؟

- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

پاسخ: ۱

بدون حل د ولت دوسر ولت سنج به سیم بدون مقاومت وصل کرده هیچ اختلاف پتانسیل بین دوسر سیم ولت سنج وجود ندارد پس عدد ولت سنج صفر است.

۱۸۷- پیچه مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن $64\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد،

اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

$$A = \pi r^2$$

$$46\pi = \pi r^2$$

$$r = 1 \text{ cm}$$

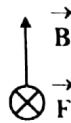
$$B = \frac{\mu_0 NI}{2r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 8 \times 1}{2 \times 1 \times 10^{-2}} = 1.6 \times 10^{-3} \text{ T}$$

پاسخ: ۱.۶

با استفاده از قانون دست راست و توجه به نوع بار که متغی است

پاسخ: ۳

۱۸۸- الکترونی با سرعت \vec{v} در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان دهنده جهت میدان (\vec{B}) و جهت نیروی وارد بر الکترون (\vec{F}) باشد، جهت \vec{v} کدام است؟



- (۱) \odot
(۲) \otimes
(۳) \rightarrow
(۴) \leftarrow

۱۸۹- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است، در SI به صورت $\phi = 4 \times 10^{-2} \cos 100\pi t$ است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{100} \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{1}{100} \text{ s}$ چند ولت است؟

$$\phi_1 = 4 \times 10^{-2} \cos\left(\frac{100\pi}{100}\right) = 4 \times 10^{-2} \cos \pi = -4 \times 10^{-2}$$

$$\phi_2 = 4 \times 10^{-2} \cos\left(\frac{100\pi}{100}\right) = 4 \times 10^{-2} \cos \pi = -4 \times 10^{-2}$$

$$\mathcal{E} = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -60 \times \frac{-4 \times 10^{-2} - (-4 \times 10^{-2})}{\frac{1}{100} - \frac{1}{100}} = 4.8$$

پاسخ: ۴.۸

$$\mathcal{E} = BLv$$

$$1.8 = \frac{1}{100} \times \frac{1}{100} \times v$$

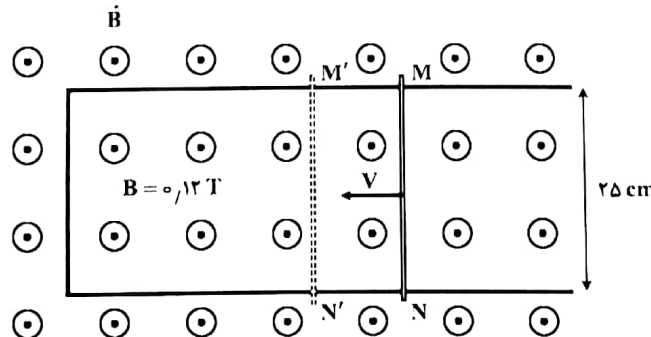
$$v = 1800 \text{ m/s}$$

همان خطوط برون سول سطح در حال کاهش است میدان

القایی باید هم جهت با میدان

امیلی باسد و با استفاده از قانون دست راست جریان باید هم جهت با میدان از N به M

۱۹۰- میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت v در مدت Δt از وضع MN به وضع $M'N'$ می آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده ۰/۱۵ ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله، کدام است؟



- (۱) از N به طرف M
(۲) از M به طرف N
(۳) از N به طرف M
(۴) از M به طرف N

پاسخ: ۱

۱۹۱- مکعب فلزی توپری به ابعاد $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$ و چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی

قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

4×10^2 (۴)

$1,6 \times 10^2$ (۳)

4×10^2 (۲)

$1,6 \times 10^2$ (۱)

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho V g}{A}$$

$$P = \frac{\rho A h g}{A} = \rho g h$$

$$P_{\text{max}} = \rho g h_{\text{max}} = 8000 \times 10 \times \frac{5}{100} = 400$$

پاسخ: ۴

۱۹۲- در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجه سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت

چپ، در سطح M باقی بماند؟

۲۰ (۱)

۱۵ (۲)

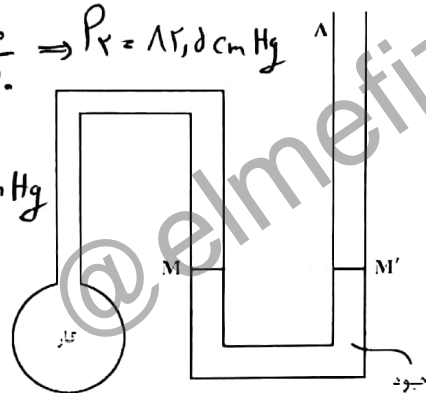
۷,۵ (۳)

۵,۵ (۴)

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{300}{323} \Rightarrow P_2 = 18,1 \text{ cm Hg}$$

$$\Delta P = 18,1 - 7,5 = 10,6 \text{ cm Hg}$$

پاسخ: ۳



$$H = \frac{k A \Delta T}{L}$$

$$H_1 = H_2$$

$$\frac{\Delta T_1}{L_1} = \frac{\Delta T_2}{L}$$

$$\frac{100 - 30}{L_1} = \frac{100 - 0}{L}$$

$$L_1 = \frac{70}{100} L = 0,7 L$$

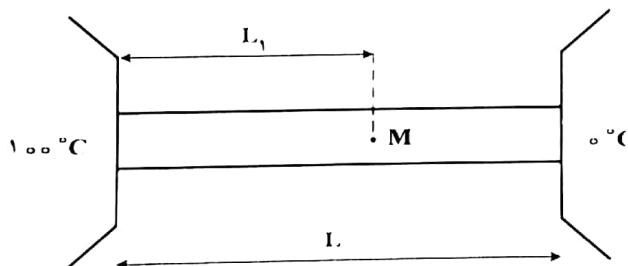
۱۹۳- یک میله همگن به طول L بین دو منبع با دماهای 100°C و صفر درجه سلسیوس قرار دارد، طول L_1 چه کسری از L باشد تا دما در نقطه M از میله برابر ۳۰ درجه سلسیوس باشد؟ (از مبادله گرما بین سطح میله و محیط صرف‌نظر شده است.)

۰,۳ (۱)

۰,۵ (۲)

۰,۷ (۳)

۰,۷۵ (۴)



پاسخ: ۳

۱۹۴- یک حباب هوا به حجم ۱,۴ سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $1,8 \times 10^5$ پاسکال و دما ۷ درجه سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما ۲۷ درجه سلسیوس و فشار $1,0 \times 10^5$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

۰,۷۰ (۴)

۱,۰۷ (۳)

۱,۲۸ (۲)

۱,۳۰ (۱)

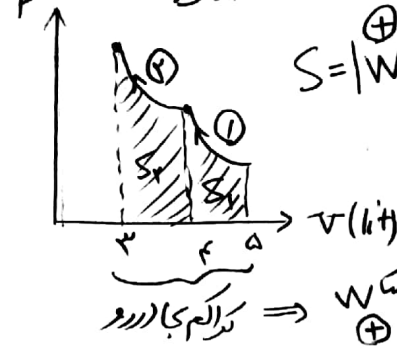
$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{1,8 \times 10^5 \times 1,4}{293} = \frac{1,0 \times 10^5 \times V_2}{300} \Rightarrow V_2 = 2,17 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = 2,17 - 1,4 = 0,77 \text{ cm}^3$$

پاسخ: ۱

فرایندی در $Q=0$
 $\Delta U = W$



$S = |W|$ مساحت زیر منحنی

$S_1 < S_2$

$W_1 < W_2$

$\Delta U_1 < \Delta U_2$

$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_2 > W_1$ (۲)

$\Delta U_2 > \Delta U_1, W_1 > W_2$ (۴)

$\Delta U_2 = \Delta U_1, W_2 = W_1$ (۱)

$\Delta U_1 > \Delta U_2, W_1 > W_2$ (۳)

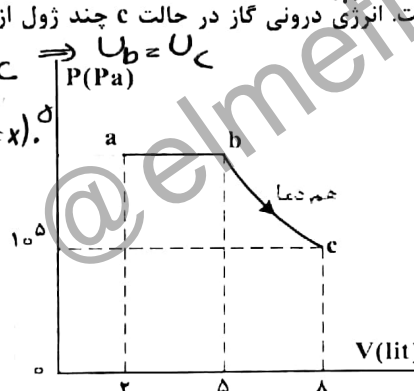
در فرایندی درو کار و تغییرات انرژی درونی رابطه مستقیم دارند

پاسخ: ۲

عملکرد این یخچال چقدر است؟
 $\frac{Q_H}{Q_L} = \frac{5}{4} \Rightarrow Q_H = \frac{5}{4} Q_L$
 $K = \frac{Q_L}{W} = \frac{Q_L}{Q_H - Q_L} = \frac{Q_L}{\frac{5}{4} Q_L - Q_L} = \frac{Q_L}{\frac{1}{4} Q_L} = 4$

پاسخ: ۴

۱۹۷- نمودار (P-V) ی مقدار معینی گاز تک اتمی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی گاز در حالت c چند ژول از b به c $\Rightarrow T_b = T_c \Rightarrow U_b = U_c$
 $P_b = P_a = \frac{1}{8} \times 10^5$
 $\Delta U_{ca} = U_c - U_a = U_b - U_a$
 $= n C_V (T_b - T_a) =$
 $= \frac{3}{2} n R \Delta T_{ba} = \frac{3}{2} P_a \Delta V =$
 $= \frac{3}{2} \times \frac{1}{8} \times 10^5 \times (4 - 2) \times 10^{-3} = \frac{3400}{8} = 425 \text{ J}$



انرژی درونی گاز در حالت a بیشتر است؟ $(C_p = \frac{5}{2} R)$

- ۴۵۰ (۱)
- ۷۲۰ (۲)
- ۷۵۰ (۳)
- ۱۲۰۰ (۴)

$T_b = T_c$
 $P_b V_b = P_c V_c$
 $P_b \times 4 = 1 \times 8 \Rightarrow P_b = \frac{1}{2} \times 10^5 = P_a$

پاسخ: ۲

۱۹۸- درون دو ظرف با حجم یکسان، در یکی n مول گاز اکسیژن و در دیگری به همان تعداد مول هلیوم وجود دارد. طی یک فرایند هم حجم، به هر دو گاز، مقدار گرمای یکسانی می دهیم. اگر نسبت افزایش دمای هلیوم به افزایش دمای اکسیژن را با k و نسبت تغییر انرژی درونی گاز هلیوم به تغییر انرژی درونی گاز اکسیژن را با m نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟

- $m > 1, k > 1$ (۴)
- $m < 1, k < 1$ (۳)
- $m = 1, k = 1$ (۲)
- $m = 1, k > 1$ (۱)

$\Delta T = 0 \Rightarrow W = 0$
 $\Delta U = Q = n C_V \Delta T$
 $C_V = \frac{3}{2} R$ هلیوم تک اتمی
 $C_V = \frac{5}{2} R$ اکسیژن دو اتمی

$Q_1 = Q_2 \Rightarrow \Delta U_1 = \Delta U_2 \Rightarrow m = 1$
 $\frac{1}{2} \times \frac{3}{2} R \times \Delta T_{He} = \frac{1}{2} \times \frac{5}{2} R \times \Delta T_{O_2} \Rightarrow \frac{\Delta T_{He}}{\Delta T_{O_2}} = \frac{5}{3} > 1 \Rightarrow k > 1$

پاسخ: ۱

۱۹۹- دمای ۱۲۲ درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟

- ۳۲۲ و ۵۹ (۴)
- ۳۲۲ و ۵۹ (۳)
- ۳۲۲ و ۵۰ (۲)
- ۳۲۲ و ۵۰ (۱)

$122 = \frac{9}{5} \theta + 32$
 $\frac{9}{5} \theta = 90 \Rightarrow \theta = 50$
 $T = \theta + 273 = 50 + 273 = 323$

پاسخ: ۲

۲۰۰- نقطه ذوب طلا:

- (۱) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی کاهش می یابد.
- (۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش می یابد.
- (۳) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی کاهش می یابد.
- (۴) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی افزایش می یابد.

ابوالفضل زارع
 ۹۸، ۴، ۱۳

پاسخ: ۳