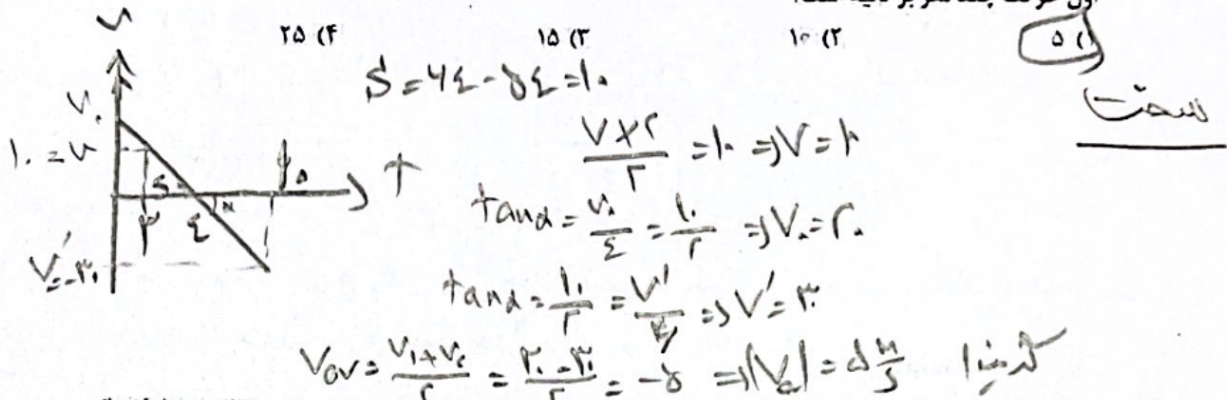
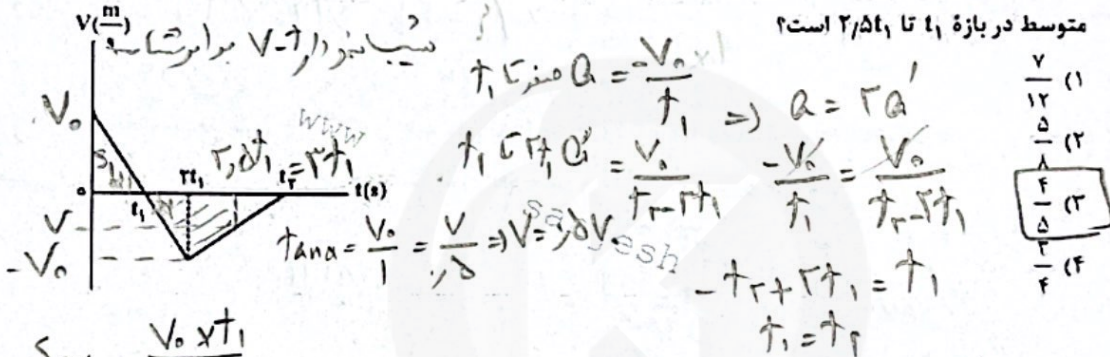


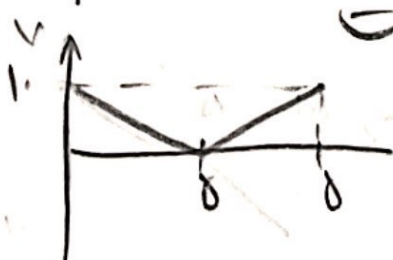
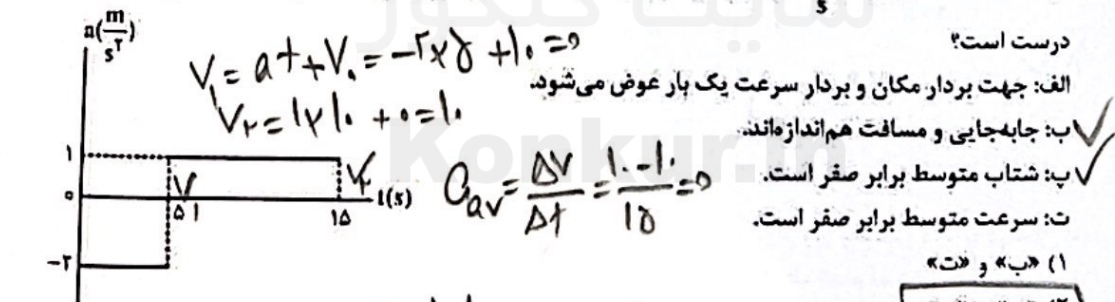
۴۶- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند. اگر در لحظه های $t_1 = 2.5$ ، $t_2 = 4.5$ و $t_3 = 6.5$ مکان های متحرک به ترتیب $x_1 = 54$ m، $x_2 = 64$ m و $x_3 = 54$ m باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟



۴۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب در بازه زمانی صفر تا t_1 برابر بزرگی شتاب در بازه زمانی t_1 تا t_2 باشد، تند یا متوسط در بازه صفر تا t_1 چند برابر تندی متوسط در بازه t_1 تا t_2 است؟



۴۸- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت و مکان متحرک در لحظه $t = 0$ برابر $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s}) \hat{i}$ و $\vec{x}_0 = (-10) \hat{i}$ باشد، در بازه زمانی $t_1 = 0.5$ تا $t_2 = 1.5$ کدام موارد



- (۱) «ب» و «ت»
- (۲) «ب» و «د»
- (۳) «الف» و «ت»
- (۴) «الف» و «ب»

پاسخ تشریحی فیزیک کنکور تجربی دی ۱۴۰۲ (نوبت اول) مهندس مرتضی رحمان زاده طراح سوال قلمچی

۴۹- نردبانی به جرم ۲۵ kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه نردبان ۰/۴ است. بیشترین نیرویی که این نردبان می تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

متوسط

$F_{N1} = mg = 250$ (۱)
 $F_{N2} = \mu_s F_{N1} = 0.4 \times 250 = 100$ (۲)
 $R = \sqrt{F_{N1}^2 + F_{N2}^2} = \sqrt{250^2 + 100^2} = 50\sqrt{29}$ (۳)

۵۰- یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی ۱۶۰۰ کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می چرخد. شتاب گرانشی در

متوسط

این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$ و $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$)
 $\frac{g'}{g} = \left(\frac{R_e}{R}\right)^2 = \left(\frac{6400}{6400 + 1600}\right)^2 = 0.49 \Rightarrow g' = 0.49 \times 9.8 = 4.802$ (۱)

۵۱- جسمی به جرم ۱۰۰g روی پاره خطی به طول ۴cm حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر بیشینه تکانه نوسانگر در SI $2 \times 10^{-2} \pi$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میکروژول است؟

متوسط

$P_{max} = m v_{max} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} \pi = 0.1 \times v_{max} \Rightarrow v_{max} = 0.2 \pi$ (۱)
 $E = K_{max} = \frac{1}{2} m v_{max}^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times (0.2 \pi)^2 = 6 \pi^2 \times 10^{-4}$ (۲)

۵۲- نوسانگری روی پاره خطی به طول ۸cm روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد.

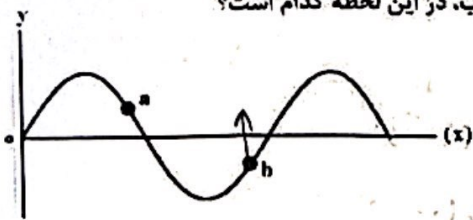
متوسط

اگر در لحظه ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر ۲cm است، بزرگی شتاب برابر $\frac{\pi^2 m}{3 s^2}$ باشد، تندی نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟

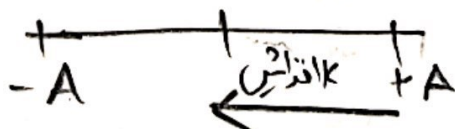
$A = 9\omega$ (۱)
 $\frac{\pi^2}{3} = 9 \times \omega^2 \Rightarrow \omega = \frac{\pi}{3}$ (۲)
 $v_{max} = A\omega = 9 \times \frac{\pi}{3} = 3\pi$ (۳)

۵۳- نقش یک موج عرضی در یک لحظه مطابق شکل است. اگر در این لحظه انرژی جنبشی ذره a در حال افزایش باشد، جهت انتشار موج کدام است و جهت شتاب ذره b، به ترتیب، در این لحظه کدام است؟

متوسط



- (۱) خلاف جهت محور X و در جهت محور Y
 (۲) در جهت محور X و خلاف جهت محور Y
 (۳) در جهت محور X و در جهت محور Y
 (۴) خلاف جهت محور X و خلاف جهت محور Y



۵۴- شدت صوتی $2\sqrt{10} \times 10^5$ برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ ($\log 2 = 0.3$)

متوسط

$$I = \sqrt{10} \times I_0$$

$$B = 10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \log \sqrt{10} = 10 \left(\log 10^{0.5} \right) = 10 \left(\log 10^{0.5} + \log 10^{0.5} \right) = 10 (0.5 + 0.5) = 10 \text{ dB}$$

گزینه ۳

۵۵- اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین 2.5×10^{14} Hz است. این رشته کدام

متوسط

$$f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\frac{f}{R} = R \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right) \Rightarrow \frac{2.5 \times 10^{14}}{3 \times 10^8} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{(n-1)^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow n = 2$$

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

گزینه ۲

۵۶- در اتم هیدروژن وقتی الکترون از چهارمین حالت برانگیخته به حالت پایه جهش می کند، بسامد فوتون گسیل شده

متوسط

چند مرتز است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

$$hf = E_u - E_L$$

$$hf = E_R \left(\frac{1}{n_L^2} - \frac{1}{n_U^2} \right) \Rightarrow 4 \times 10^{-15} \times f = 13.6 \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2} \right) \Rightarrow f = 3.2225 \times 10^{15}$$

گزینه ۲

۵۷- در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4 \frac{N}{C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است. ذره بار داری به جرم

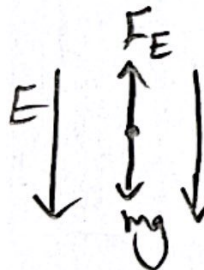
متوسط

۵ g معلق و به حال سکون قرار دارد. بار ذره چند میکروکولن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg$$

$$10^4 \times |q| = 5 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q| = 5 \times 10^{-7} \text{ C} = 5 \mu\text{C}$$

گزینه ۳



۵۸- چهار ذره باردار، مطابق شکل قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر $\vec{F}_T = [(\sqrt{2} - 2) N] \hat{i}$

باشد. q_2 چند میکروکولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

متوسط

$$F_1 = F_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 10^{-6}}{(2\sqrt{2})^2} = 1$$

$$F_1 \perp F_3 \Rightarrow F_{1,3} = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$$

$$F_T = F_{1,3} - F_2$$

$$(\sqrt{2} - 2) = \sqrt{2} - F_2 \Rightarrow F_2 = 2$$

$$2 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{r^2} \Rightarrow |q_2| = 10^{-6} \text{ C} = 1 \mu\text{C}$$

گزینه ۱

پاسخ تشریحی فیزیک کنکور تجربی دی ۱۴۰۲ (نوبت اول) مهندس مرتضی رحمان زاده طراح سوال قلمچی

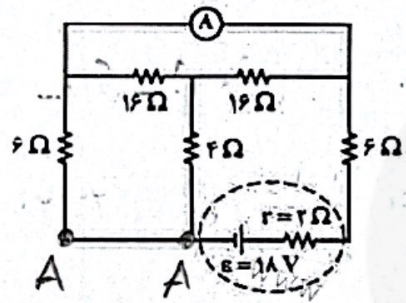
۵۹- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل در سه رأس مربعی قرار دارند. اگر بار q را از آزمایش حذف کنیم، بزرگی

میدان الکتریکی در نقطه A چگونه تغییر می‌کند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ و $q = 2 \text{ nC}$, $a = 20 \text{ cm}$)

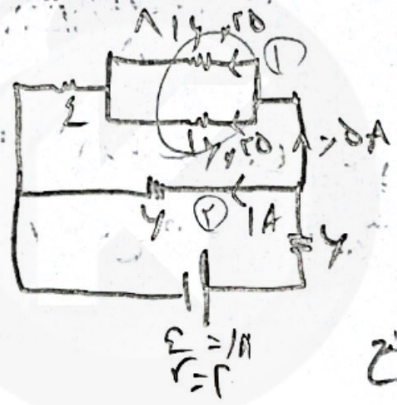
$E' = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{0.2^2} = 2000$
 $E = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{0.2^2} = 1000$

- (۱) $\frac{N}{C}$ ۱۰۰۰ کاهش می‌یابد.
- (۲) $\frac{N}{C}$ ۱۰۰۰ افزایش می‌یابد.
- (۳) $\frac{N}{C}$ $500\sqrt{2}$ افزایش می‌یابد.
- (۴) $\frac{N}{C}$ $500\sqrt{2}$ کاهش می‌یابد.

$E_T = 2000\sqrt{2} - 1000$
 $E'_T = 2000\sqrt{2}$
 گزینه ۲



۶۰- در مدار روبه‌رو، آمپرسنج آرمانی، جریان چند آمپر را نشان می‌دهد؟

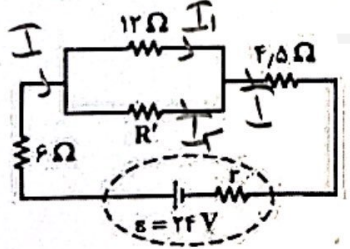


- (۱) $\frac{9}{7}$
- (۲) $\frac{5}{4}$
- (۳) $\frac{3}{4}$
- (۴) صفر

$R = 10 \Omega$
 $I = \frac{18}{1+2} = \frac{18}{3} = 6 \text{ A}$

$I = \frac{18}{3} = 6 \text{ A}$
 گزینه ۲

۶۱- در مدار زیر، برای اینکه توان مصرفی مقاومت $4/5$ اهمی دو برابر توان مصرفی مقاومت R' باشد، کمترین مقدار



$P = RI^2$
 $\frac{P}{R} = \frac{RI^2}{R'I^2} \Rightarrow R = \frac{4/5 \times I^2}{R' \times I^2}$

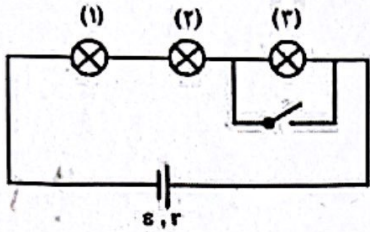
- (۱) ۲۶
- (۲) ۲۴
- (۳) ۴
- (۴) ۲

بجای R' از $R = 4/5$ باشد

$I = \frac{24}{6 + \frac{12 \times 4/5}{12 + 4/5}}$
 $I_2 = \frac{24}{6}$

سؤالا ۶۲

در مدار زیر، همه لامپ‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، کدام موارد زیر، درست است؟
 الف: اختلاف پتانسیل دو سر باتری کاهش می‌یابد.
 ب: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) کاهش می‌یابد.
 پ: اختلاف پتانسیل دو سر لامپ‌های (۱) و (۲) افزایش می‌یابد.
 ت: اختلاف پتانسیل دو سر باتری افزایش می‌یابد.

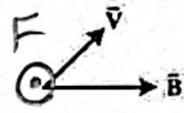


پایین (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «ت»
 ابتدا دو سر باتری کاهش می‌یابد $\rightarrow V = \mathcal{E} - Ir$ $\rightarrow I \uparrow \rightarrow V = IR$ \rightarrow اختلاف پتانسیل لامپ افزایش می‌یابد
 گزینۀ ۱
 ۶۲- سیمولکه‌ای آرمانی به طول ۲۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان ۸۰۰ mA از سیمولکه بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیمولکه و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟

$$\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$$

$$B = \mu_0 \frac{N I}{L} = 12 \times 10^{-7} \times 500 \times 0.8 \times 10^{-3} = 24 \times 10^{-7} T = 24 \mu T$$

۶۴- الکترونی با سرعت \vec{v} در میدان مغناطیسی \vec{B} در حرکت است و \vec{v} و \vec{B} در همین صفحه قرار دارند. در لحظه نشان داده شده، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر الکترون کدام است؟
 (۱) \otimes (۲) \odot (۳) \leftarrow (۴) \downarrow



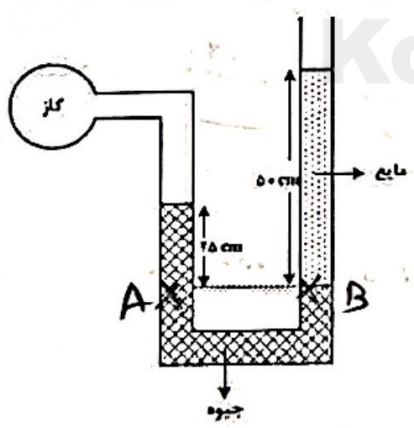
بارصنفی از است چپ استفاده می‌شود
 گزینۀ ۱

واحد

۶۵- جریان متناوبی که بیشینه آن ۵ A و دوره آن $\frac{1}{50}$ s است، از یک رسانای ۱۰ اهمی می‌گذرد. در لحظه

$$I = I_{max} \sin \omega t = 5 \times \sin \frac{\pi}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{5\sqrt{2}}{2} A$$

۶۶- در شکل زیر، فشار بیعانه‌های گاز ۲۵ kPa است. چگالی مایع، چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و $\rho = 1376 \frac{g}{cm^3}$ جیوه)



$$P_A = P_B$$

$$P_0 + \rho g h = P_0 + \rho g h + \rho g \Delta h$$

$$P_0 = P_0 + \rho g h - \rho g h$$

$$-25000 = \rho \times 10 \times 0.15 - 13700 \times 10 \times 0.15$$

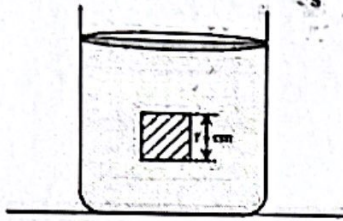
$$\rho = 11000 \frac{kg}{m^3}$$

- (۱) ۲۶۰۰
- (۲) ۲۵۰۰
- (۳) ۱۸۰۰
- (۴) ۹۰۰

متوسط

متوسط

۶۷- مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع ۲۰ cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و زیر جسم، ۱۰۱ kPa و ۱۰۵ kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$2000 = \rho \times 10 \times 2$$

$$\rho = 2000 \frac{kg}{m^3} = 2 \frac{g}{cm^3}$$

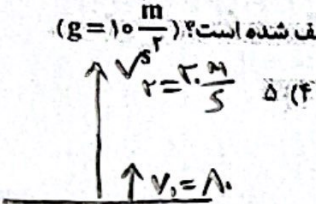
۲ (۱)

۲ (۲)

۲۰۰۰ (۳)

۲۰۰۰ (۴)

۶۸- گلوله‌ای با تندی اولیه $80 \frac{m}{s}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۲۶ متری از سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



$$W_T = \Delta K$$

$$W_{mg} + W_f = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_0^2) \Rightarrow m \times 10 \times 226 + W_f = \frac{1}{2} m (20^2 - 80^2)$$

$$W_f = -48000$$

جسم ساکنی به جرم ۲ kg را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع ۱/۵ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

$$W_{mg} = -mgh = -2 \times 10 \times 1.5 = -30$$

۷۰- طول یک پل معلق در دمای $-58^\circ F$ برابر ۱۱۵۸ m است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = 1.2 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به $122^\circ F$ برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$$

$$122 - (-58) = 180 = \frac{1}{1.2 \times 10^{-5}} \Delta \theta \Rightarrow \Delta \theta = 1.44$$

$$\Delta L = 1158 \times 1.2 \times 10^{-5} \times 1.44 = 1.99$$

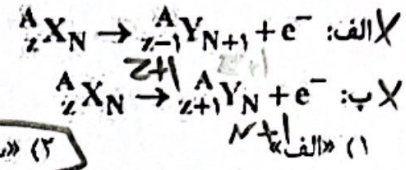
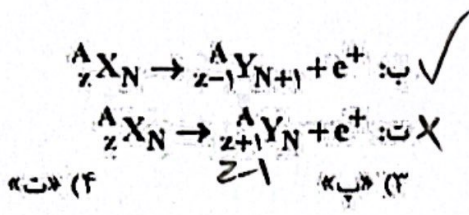
۷۱- چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، ۵/۵ kg یخ $10^\circ C$ را به آب $10^\circ C$ تبدیل کرد؟

$$Q = m c \Delta \theta + m L_f + m c \Delta \theta$$

$$Q = 5.5 \times 2100 \times 10 + 5.5 \times 334000 + 5.5 \times 4200 \times 10 = 199500$$

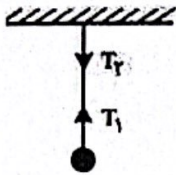
$$Q = 199500 = 199.5 KJ$$

۷۲- راحت در کدام مورد، فرایند واپاشی درست است؟



گزینه ۲

۷۳- راحت گلوله‌ای توسط یک نخ آویزان است. کدام مورد زیر، نادرست است؟ (از وزن نخ صرف‌نظر شود).



- (۱) نیروهای T_1 و T_2 هم‌اندازه‌اند.
 (۲) واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می‌شود.
 (۳) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می‌شود.
 (۴) نیروهای T_1 و T_2 کنش و واکنش‌اند. ← استباه

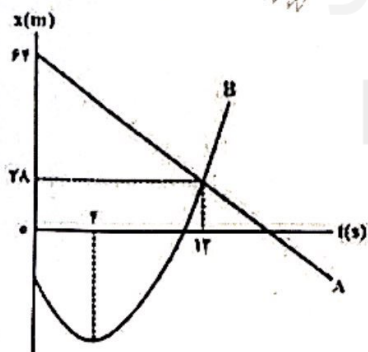
گزینه ۴

۷۴- راحت در کدام موارد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟

- الف: اندازه‌گیری تندی شارش خون
 ب: دستگاه سونار
 پ: اجاق خورشیدی ✗
 ت: رادار دوپلری ✗
 (۱) «الف» و «ب»
 (۲) «الف» و «پ»
 (۳) «ب» و «ت»
 (۴) «ب» و «ت»

۷۵- دستور نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل به صورت خط راست و سهمی است. در لحظه‌ای که دو متحرک

به هم می‌رسند تندی متحرک B، $\frac{۱۶}{۳}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می‌شود، دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



- (۱) ۸۸
 (۲) ۵۶
 (۳) ۴۲
 (۴) ۳۴