

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه ام را تایید می نمایم.

امضاء:

جابه جایی مفروضه و وسط جازه

۴۶- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند. اگر در لحظه های $t_1 = 2s$ ، $t_2 = 4s$ و $t_3 = 6s$ مکان های

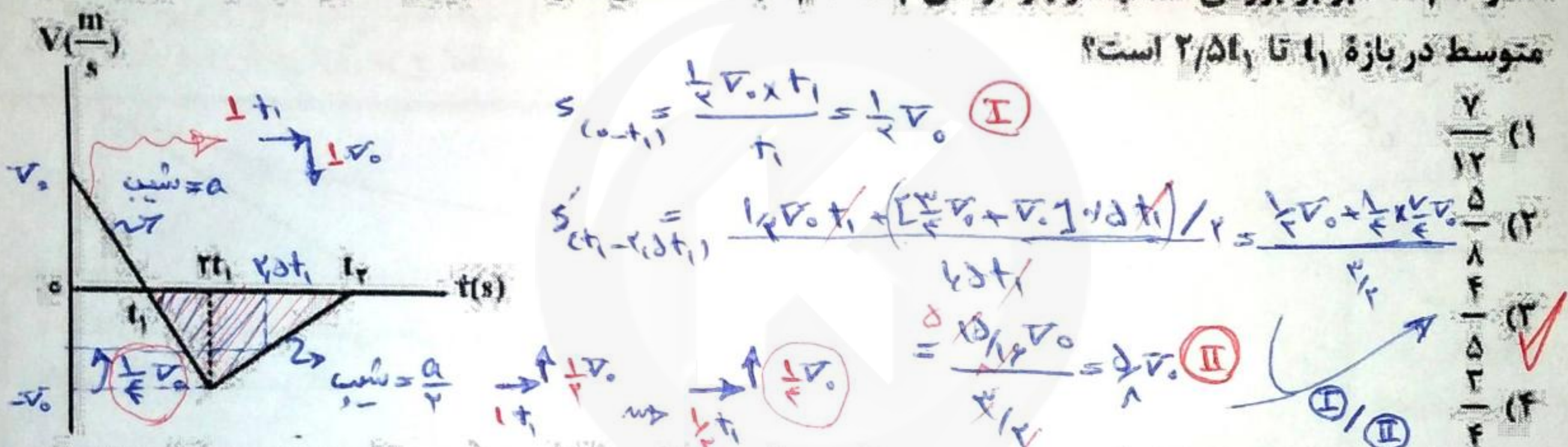
متحرک به ترتیب $x_1 = 54m$ ، $x_2 = 64m$ و $x_3 = 54m$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در 10 ثانیه

اول حرکت چند متر بر ثانیه است؟
(در بازه اولیه زمان متحرک همواره در جهت x حرکت داشته باشد) $v_0 = 4 \times 5 = 20$
 $s = 24 - 54 = 10m = \frac{1}{2} v_0 \times t \rightarrow v_0 = 10 (m/s)$
 $10 (2)$
 $5 (1)$

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، تندی متوسط در بازه صفر تا t_1 چند برابر تندی

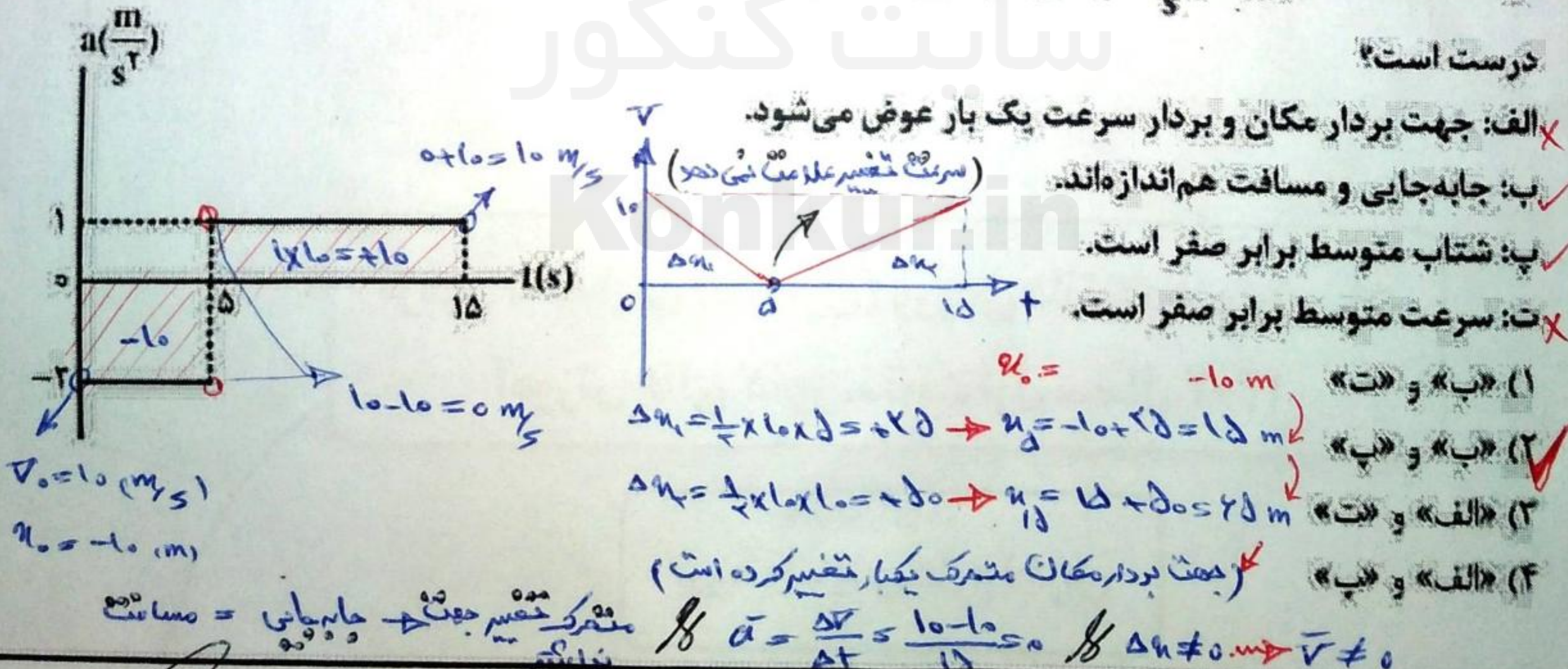
متوسط در بازه t_1 تا t_2 است؟



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 $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 15s$ کدام موارد

درست است؟



محل انجام محاسبات

محل نوشتن جواب
۱۴۰۱/۱۰/۲۹

۴۹- نردبانی به جرم 25 kg به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح افقی و پایه

نردبان 0.4 است. بیشترین نیرویی که این نردبان می تواند به سطح افقی وارد کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- * (۱) 250 (۲) 25 (۳) $5\sqrt{5}$ (۴) $5\sqrt{29}$ *

۵۰- یک تلسکوپ فضایی در ارتفاع تقریبی 1600 کیلومتری از سطح زمین به دور زمین می چرخد. شتاب گرانشی در

این فاصله چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $R_e = 6400 \text{ km}$)

- * (۱) 7.84 (۲) 7.825 (۳) 6.52 (۴) 6.272 *

۵۱- جسمی به جرم 100 g روی پاره خطی به طول 4 cm حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر بیشینه تکانه

نوسانگر در SI، $2 \times 10^{-2} \pi$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میکروژول است؟

- * (۱) $2 \times \pi^2$ (۲) $1 \times \pi^2$ (۳) $2\pi^2$ (۴) π^2 *

۵۲- نوسانگری روی پاره خطی به طول 8 cm روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد.

اگر در لحظه ای که فاصله نوسانگر از نقطه تعادل برابر 2 cm است، بزرگی شتاب برابر $\frac{\pi^2 \text{ m}}{\text{s}^2}$ باشد، تندی

نوسانگر در لحظه عبور از نقطه تعادل چند متر بر ثانیه است؟ $\omega = 5\pi$ $\rightarrow \frac{\pi^2}{2} = \omega^2 x = 25\pi^2 \times 0.02 \rightarrow \omega = 5\pi$ $\rightarrow a = \omega^2 x$

- (۱) $\frac{\pi}{10}$ (۲) $\frac{\pi}{5}$ (۳) $1 \times \pi$ (۴) $2 \times \pi$ $v_m = A \cdot \omega = 0.04 \times 5\pi = \pi/5 \text{ (m/s)}$

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؟

(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

پا توجه به اینکه (k) رو به افزایش است یعنی این نقطه ذره a به سمت مرکز نوسان (در حال پایین آمدن) و با پس رفتن موج در خلاف جهت محور x و خلاف جهت محور y $\rightarrow$ محل انجام محاسبات

* ۴۹) $F_R = \sqrt{F_N^2 + \mu_s^2 F_N^2} = F_N \sqrt{1 + \mu_s^2} = 250 \sqrt{1 + (\frac{5}{3})^2} \rightarrow \frac{29}{3} = 50 \sqrt{29} \text{ (N)}$

* ۵۰) $\frac{1}{r^2} \propto g \rightarrow \frac{1}{(16)^2} \propto g \rightarrow g = \frac{1}{16} \times 10 = \frac{10}{16} = \frac{5}{8} \text{ (m/s}^2\text{)}$ $\rightarrow \frac{1000}{R^2} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \rightarrow R = 400 \text{ m}$ کمی پایینتر

* ۵۱) $m v_{max} = 2 \times 10^{-2} \pi \rightarrow v_{max} = 2 \times 10^{-2} \pi$ $E = \frac{1}{2} m v_m^2 = \frac{1}{2} \times 0.1 \times 4 \times 10^{-4} = 2 \times 10^{-5} \text{ J} = 20 \mu\text{J}$

محل محاسبات
۱۴۰۱/۱۰/۲۹

۵۴- شدت صوتی $2\sqrt{10} \times 10^5$ برابر شدت صوت مرجع است. تراز شدت این صوت چند دسی بل است؟ ($\log 2 = 0,3$)

(۱) ۵/۸ (۲) ۱۰/۳ (۳) ۵۸ (۴) ۱۰۳

$$B = 10 \log \left(\frac{2\sqrt{10} \times 10^5}{10^0} \right) = 10 (\log 2 + \log 10 + 5) = 10 \times 5,3 = 53 \text{ (دسی بل)}$$

۵۵- اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین $\frac{35}{24} \times 10^{14} \text{ Hz}$ است. این رشته کدام

*

است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $R = \frac{1}{100} (\text{nm})^{-1}$)

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

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

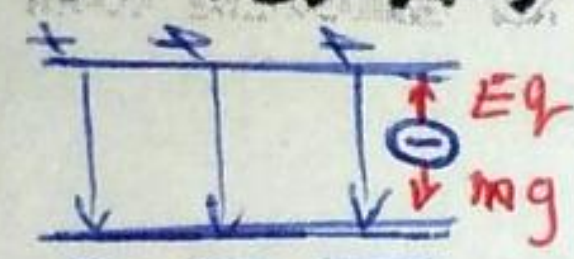
چند هرتز است؟ ($E_R = 13,6 \text{ eV}$ و $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

$$\Delta E = E_4 - E_1 = -13,6 \left(\frac{1}{16} - 1 \right) = 13,6 \times \frac{15}{16} \text{ eV}$$

(۱) $3,1875 \times 10^{15}$ (۲) $3,264 \times 10^{15}$ (۳) $3,55 \times 10^{15}$ (۴) $3,72 \times 10^{15}$

$$\Delta E = hf \Rightarrow f = \frac{\Delta E}{h} = \frac{13,6 \times 15}{16 \times 4 \times 10^{-15}} = 3,264 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

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



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

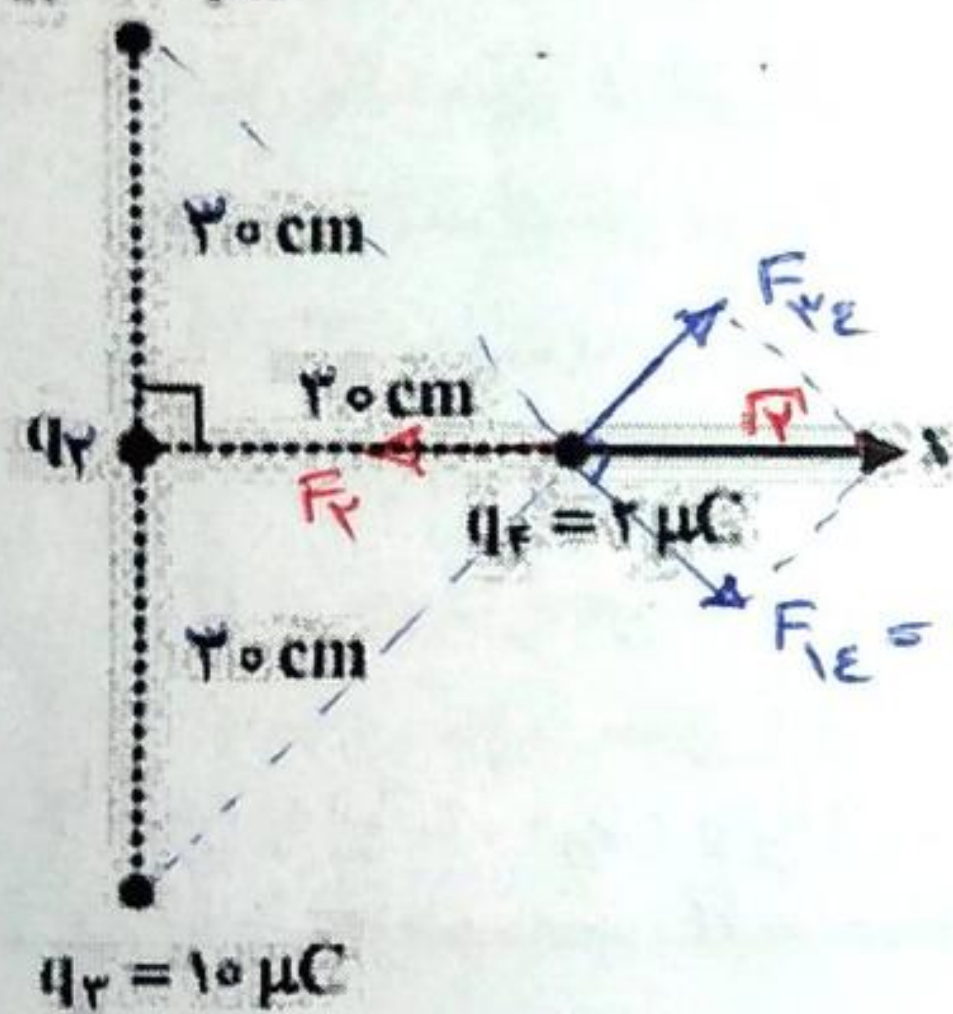
(۱) +۵ (۲) +۲ (۳) -۵ (۴) -۲

$$10^4 \times q = 5 \times 10^3 \times 10 \Rightarrow q = 5 \times 10^{-2} \text{ C} = 50 \mu\text{C}$$

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

$q_1 = 10 \mu\text{C}$

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



$F_y = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 2) = 2 \text{ (N)}$

(۱) -۱۰

$2 = q_2 \times \frac{q_1 \times \sqrt{2}}{q_1 \times 3} \Rightarrow q_2 = -10 \text{ (microC)}$

(۲) -۵

$F_{12} = F_{32} = \frac{9 \times 10^9 \times 10 \times 2}{3^2} = 1 \text{ (N)}$

(۳) ۵

(۴) ۱۰

Konkur.in

محل انجام محاسبات

* ۵۵) $f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c} = \frac{35}{24} \times 10^{14} \times \frac{1}{3 \times 10^8} = \frac{35}{72} \times 10^6 \left(\frac{1}{\text{m}} \right) = \frac{35}{72} \times 10^{-3} \left(\frac{1}{\text{nm}} \right)$

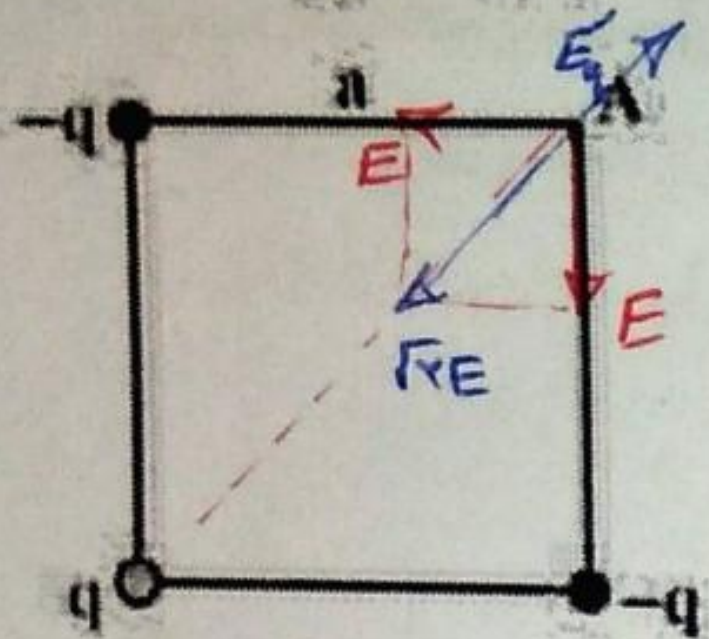
$\frac{35}{72} \times 10^{-3} = 10^{-3} \left(\frac{1}{(n'+1)^2} + \frac{1}{(n'+2)^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{9} - \frac{1}{16} = \frac{1}{144}$

با امتداد
کرنه ها

طالع فوین بهشت
۱۴۰۱/۱۰/۲۹

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؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ ، $q = 20 nC$ ، $a = 20 cm$)



$$E_1 = RE - E_q \rightarrow E_2 - E_1 = E_q$$

$$E_2 = RE$$

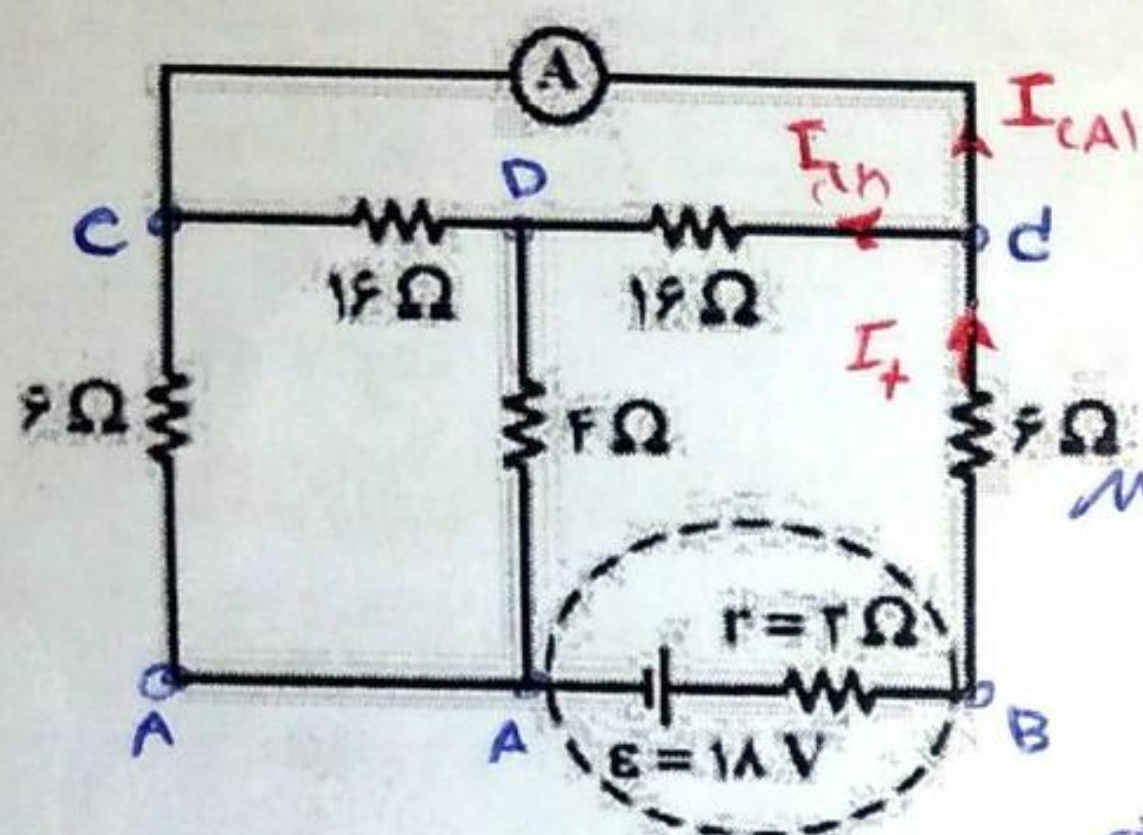
$$\rightarrow E_q = 9 \times 10^9 \times \frac{20 \times 10^{-9}}{0.2^2} = 1000 \left(\frac{N}{C} \right)$$

(۱) $1000 \frac{N}{C}$ کاهش می‌یابد.

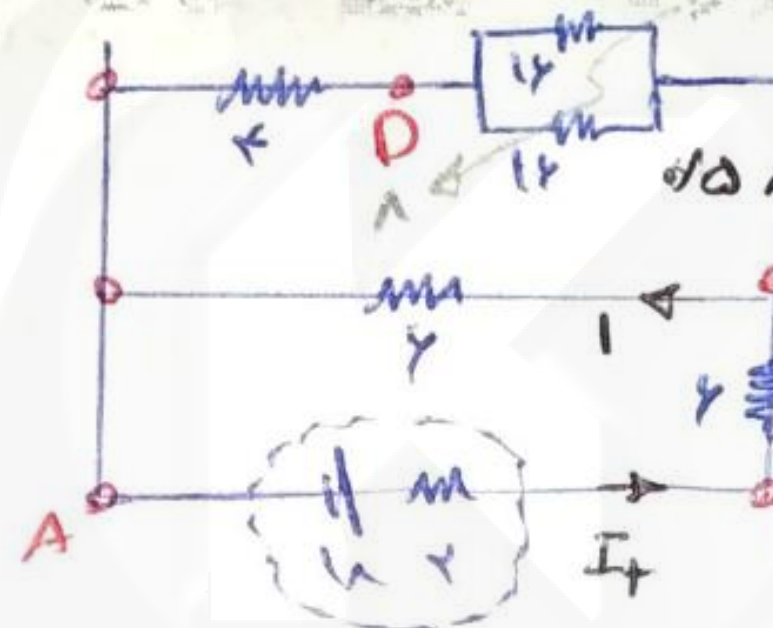
(۲) $1000 \frac{N}{C}$ افزایش می‌یابد. ✓

(۳) $500\sqrt{2} \frac{N}{C}$ افزایش می‌یابد.

(۴) $500\sqrt{2} \frac{N}{C}$ کاهش می‌یابد.



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



(۱) $\frac{9}{7}$ $R_T = 4 + 2 = 10 (\Omega)$

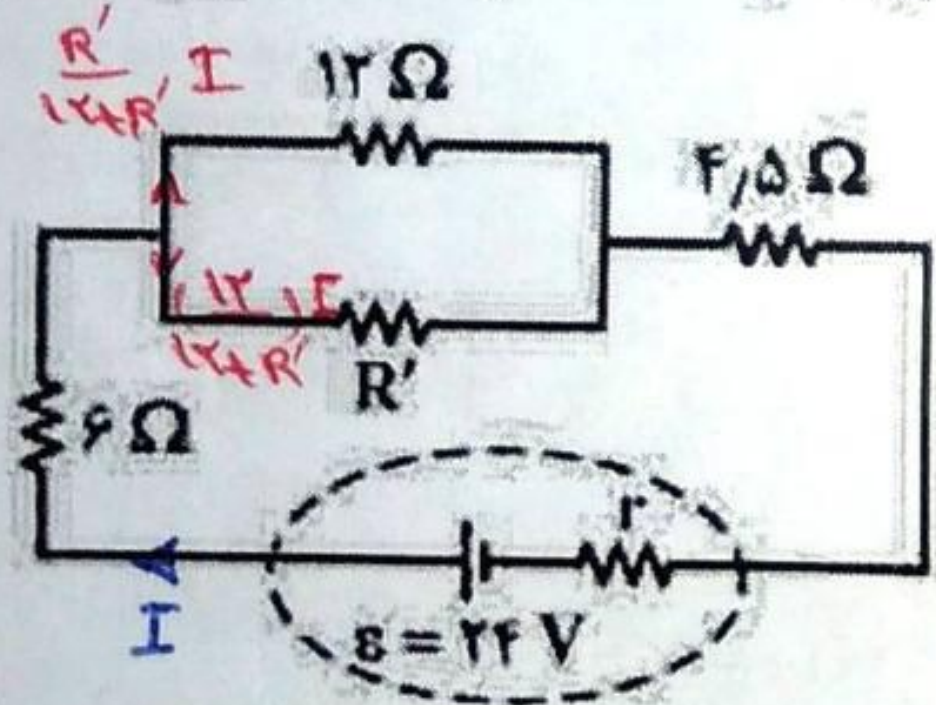
(۲) $\frac{5}{4}$ ✓ $I_T = \frac{18}{10+2} = \frac{3}{2} (A)$

(۳) $\frac{3}{4}$ $I_{(r)} = \frac{1}{2} \times (3/2) = \frac{3}{4} (A)$

(۴) صفر $I_A = \frac{3}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} (A)$

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

ممکن برای R' چند اهم است؟



$P_{(4/5)} = 2 P_{(R')}$

$\frac{9}{2} \times \left(\frac{4/5}{12+R'} \right)^2 = 2 \left[R' \left(\frac{12}{12+R'} \right)^2 \right]$

$\rightarrow \frac{9}{2} = R' \times \left(\frac{12}{12+R'} \right)^2$ با امتداد $R' = 32 \Omega$ ✗
گزینه‌ها $R' = 4 \Omega$ ✓

(۱) ۳۶

(۲) ۲۴

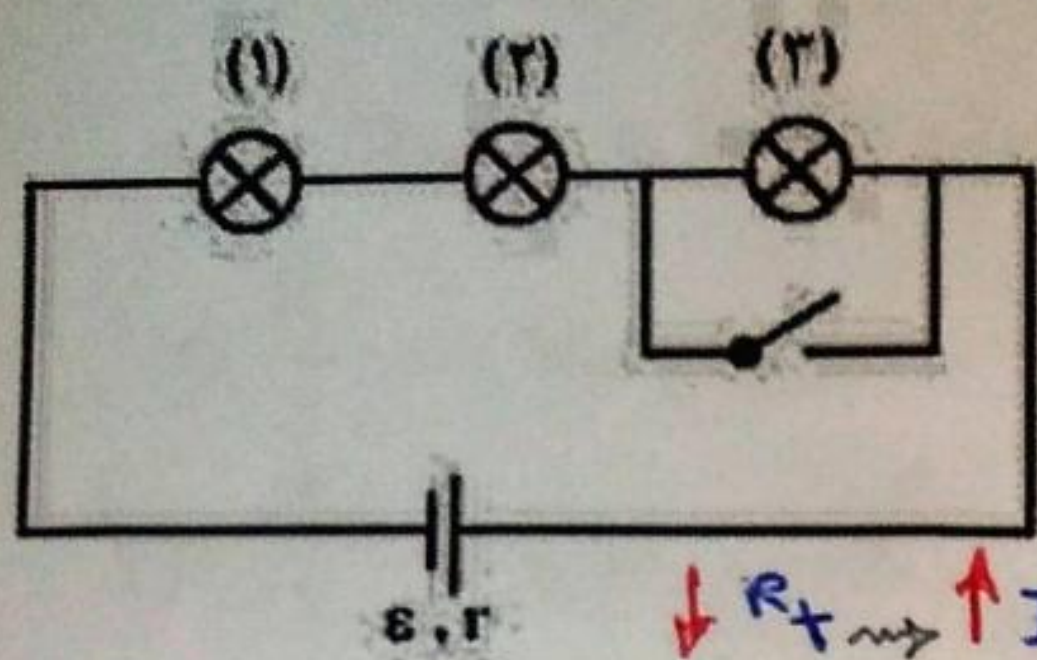
(۳) ۴ ✓

(۴) ۲

محل انجام محاسبات

محل فونین بهین
۱۴۰۱/۱۰/۲۹

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. ✗

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «الف» و «ب»

(۱) «الف» و «پ» ✓

۶۳- سیم‌لوله‌ای آرمانی به طول ۲۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان ۸۰۰ mA از سیم‌لوله

بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیم‌لوله و دور از لبه‌های آن، چند گاوس است؟

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{500 \times 8 \times 10^{-4}}{0.2} = 24 \times 10^{-4} \text{ T} = 24 \text{ G} \quad (\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

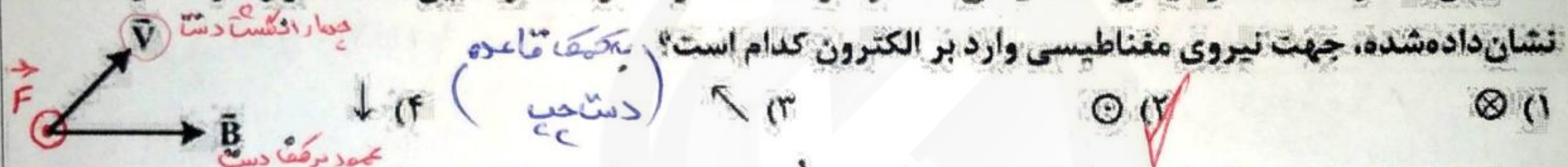
(۴) ۲۴

(۳) ۲۴ ✓

(۲) ۲/۴

(۱) ۰/۲۴

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



(۲) ⊙ ✓

(۱) ⊗

(۳) ↖

(۴) ↓

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

$$I = I_m \sin(\omega t) \Rightarrow I = 5 \sin(100\pi \times \frac{3}{100}) = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{ (A)} \quad I = \frac{3}{400} \text{ s}$$

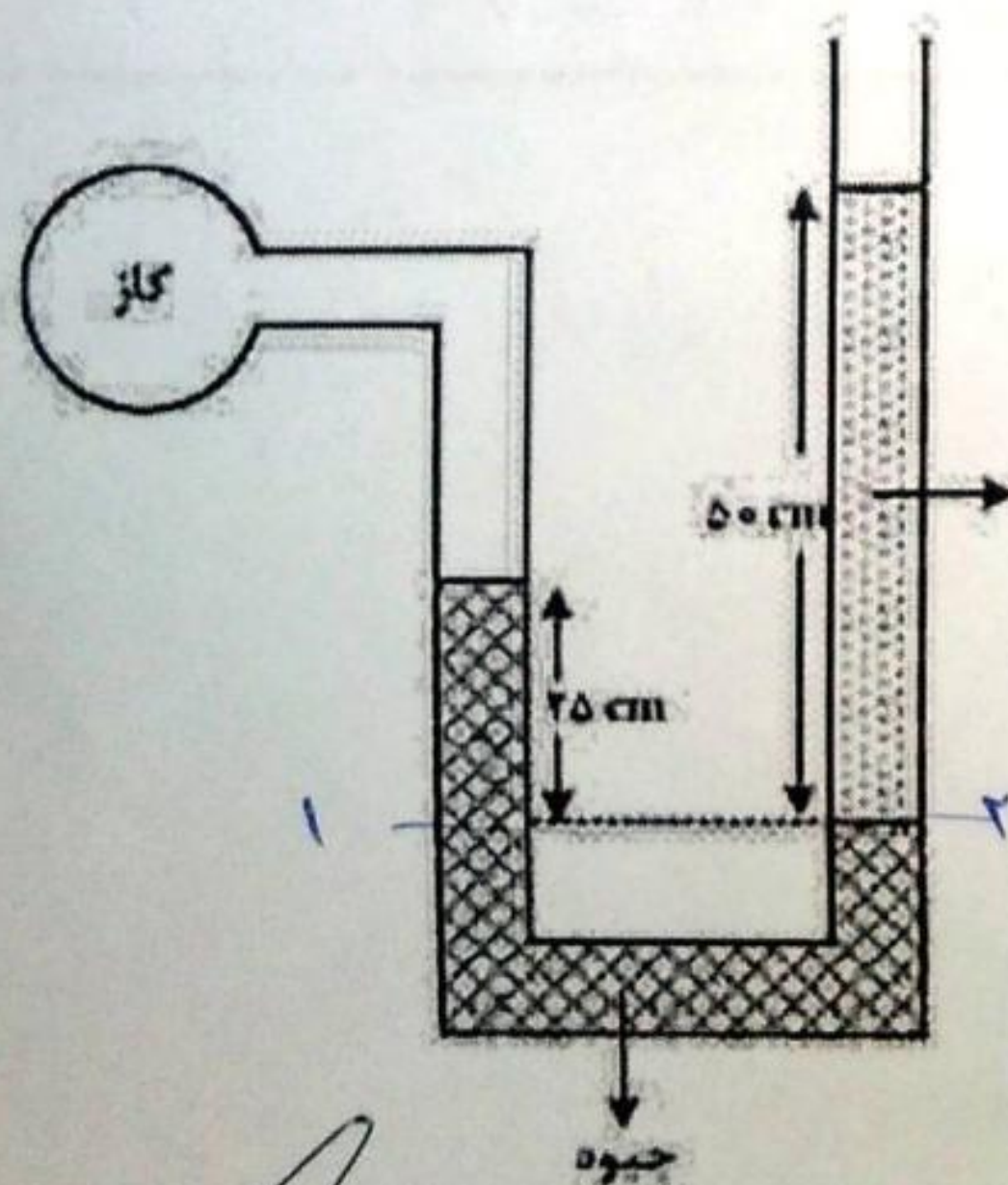
(۴) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ ✓

(۳) $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\frac{5}{2}$

(۱) صفر

۶۶- در شکل زیر، فشار پسمانه‌ای گاز ۲۵ kPa - است. چگالی مایع، چند $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است؟ $(\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



$$P_1 = P_2$$

Konkur.in

$$13200 \times 10 \times \frac{1}{4} + (-25000) = \rho \times 10 \times 15$$

$$\rho = \frac{34000 - 25000}{10} = \frac{9000}{10} = 900 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

(۱) ۳۶۰۰

(۲) ۲۵۰۰

(۳) ۱۸۰۰ ✓

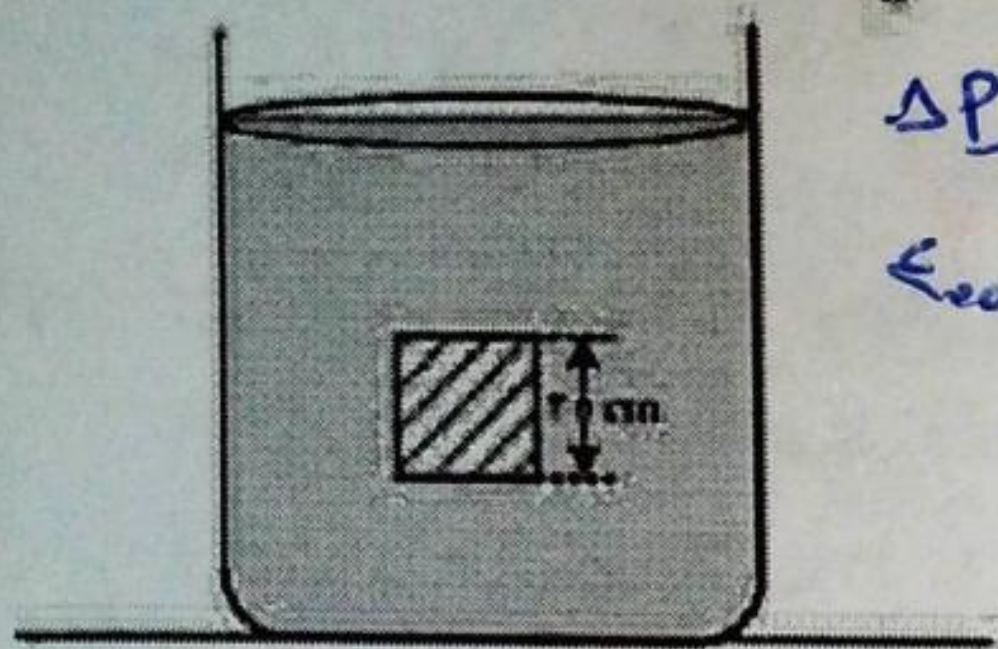
(۴) ۹۰۰

محل انجام محاسبات

مدیر مسئول
۱۴۰۱/۱۰/۲۹

۶۷- مطابق شکل، جسمی مکعبی به طول ضلع ۲۰ cm درون شاره‌ای غوطه‌ور و در حال تعادل است. فشار در بالا و

زیر جسم، 101 kPa و 105 kPa است. چگالی مایع، چند گرم بر لیتر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



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

$$\Delta P = \rho \times 10 \times 0.2 \rightarrow \rho = \frac{\Delta P}{2} = \frac{4000}{2} = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2000 \frac{\text{g}}{\text{Lit}}$$

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۶۸- گلوله‌ای با تندی اولیه $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از سطح زمین پرتاب می‌شود و در ارتفاع ۲۳۶ متری از سطح زمین با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

به صخره‌ای برخورد می‌کند. چند درصد انرژی جنبشی اولیه گلوله در اثر مقاومت هوا تلف شده است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۶۹- جسم ساکنی به جرم 2 kg را از ارتفاع یک متری زمین به ارتفاع $1/5$ متری زمین می‌بریم و دوباره به حالت

$$W_{mg} = -mg \Delta h$$

$$= -2 \times 10 \times 1/5 = -10 \text{ (J)}$$

(۴)

سکون می‌رسانیم. کار نیروی وزن در این جابه‌جایی، چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۳)

(۲)

(۱)

۷۰- طول یک پل معلق در دمای -58°F برابر 1158 m است. این پل از نوعی فولاد با $\alpha = 1/3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ ساخته

شده است. اگر دمای پل به 122°F برسد، تغییر طول پل تقریباً چند متر است؟ $\Delta \theta = 122 - (-58) = 180^\circ \text{ (F)} = 100^\circ \text{ (C)}$

(۱) ۱/۵ (۲) ۱/۲ (۳) ۰/۹۶ (۴) ۵/۹۸

$$\Delta L = 1158 \times 1/3 \times 10^{-5} \times 100 = 1/30.5 \text{ (m)}$$

۷۱- چند کیلوژول گرما لازم است تا در فشار یک اتمسفر، 0.5 kg یخ 0°C را به آب 10°C تبدیل کرد؟

$$Q = 0.5 \times 2100 \times 10 + 0.5 \times 336000 + 0.5 \times 4000 \times 10 =$$

$$0.5 \times 2100 (10 + 120 + 20) = \frac{1}{2} \times 21 \times 10^3$$

(۴)

(۳)

(۲)

(۱)

$$= \frac{1}{2} (20+1)(20-1) \times 10^3 = \frac{1}{2} (400-1) = 199.5 \text{ (kJ)}$$

محل انجام محاسبات

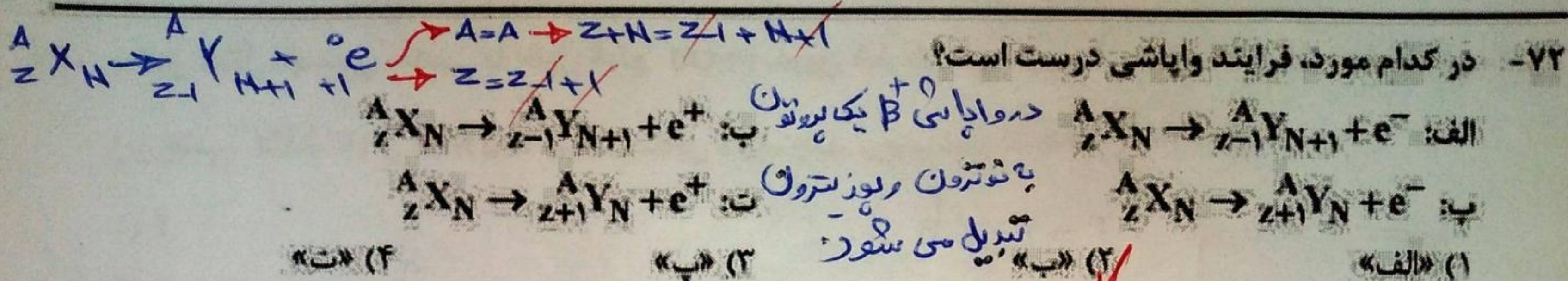
(۲۸)

$$* E_r E_i = W_f \rightarrow \Delta u + \Delta k = W_f \rightarrow (k_1 = \frac{1}{2} m v^2 = 32 \text{ (J)})$$

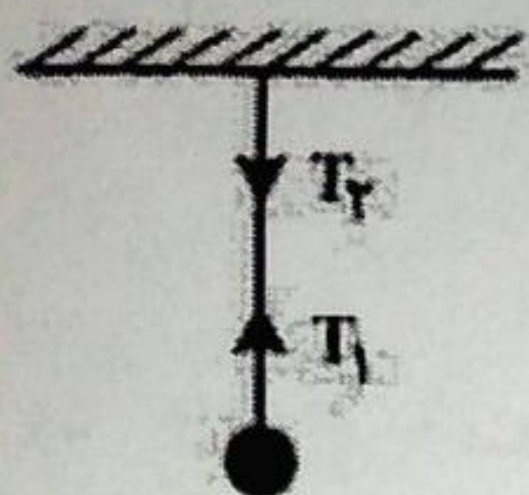
$$\rightarrow \frac{W_f}{k_1} = \frac{118-150}{120} = 92 \rightarrow 9\%$$

$$\frac{m \times 10 \times 2 \times 2}{120} - \frac{15}{12} = \frac{W_f}{k_1}$$

محل قلمن بهمن
۱۴۰۱/۱۰/۲۹



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



- (۱) نیروهای T_1 و T_2 هم اندازه‌اند. ✓
 (۲) واکنش نیروی T_2 به نخ وارد می شود. ✓
 (۳) واکنش نیروی T_1 به نخ وارد می شود. ✓
 (۴) نیروهای T_1 و T_2 کنش و واکنش‌اند. ✗

۷۴- در کدام موارد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می شود؟

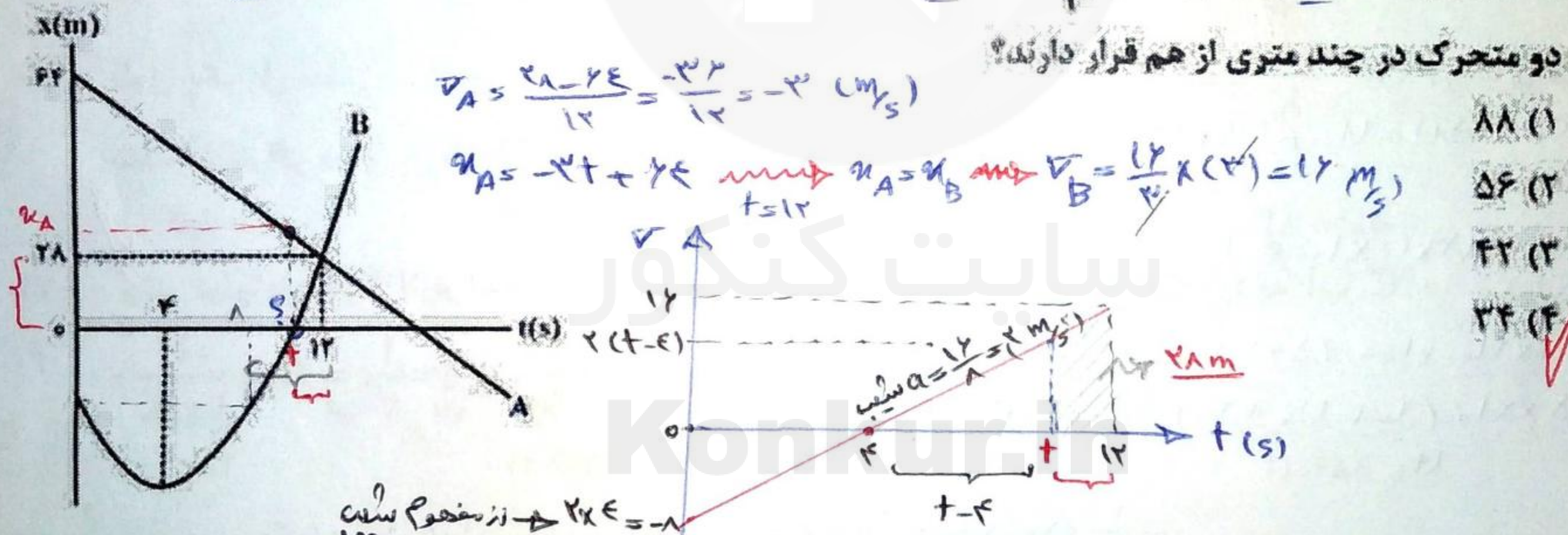
- الف: اندازه‌گیری تندی شارش خون ✓
 ب: دستگاه سونار ✓

پ: اجاق خورشیدی ✗
 ت: رادار دوپلری ✗
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «ث»

۷۵- 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، $\frac{16}{3}$ برابر تندی متحرک A است. لحظه‌ای که جهت بردار مکان B عوض می شود،

دو متحرک در چند متری از هم قرار دارند؟



محل انجام محاسبات

$$(x(t-10) + 16)(10+t) = 28 \Rightarrow (t-10)(10+t) = 28 \Rightarrow t = 10 \text{ (s)}$$

$$x_A - x_B = -\frac{1}{3} \times 10 + 24 = \frac{70}{3} \approx 23.33 \text{ (m)}$$

طالع فومن بختی
 ۱۴۰۱/۱۰/۲۹