

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

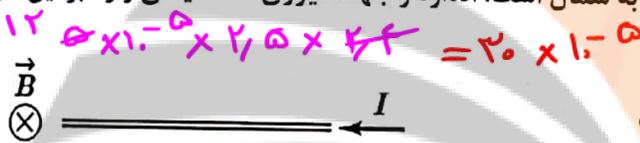
۱۵۱- تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید).

Handwritten solution:  $216 \frac{\text{km}}{\text{hr}} = ? \frac{\text{mile}}{\text{min}} \rightarrow ? = \frac{216}{1.8} = 120$

۱۵۲- یک قطعه سرب در دمای ۲۰°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را ۲۰۰°C افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ ( $\alpha = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}}$  ضریب انبساط طولی سرب).

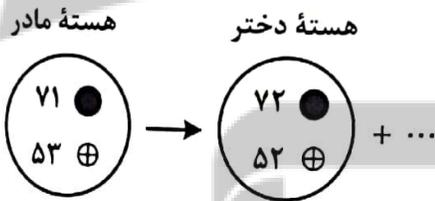
Handwritten solution:  $\Delta V/V = \alpha \Delta T = 3 \times 10^{-5} \times 200 = 6 \times 10^{-3} = 0.6\%$

۱۵۳- مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول ۲/۴m حامل جریان ۲/۵A از شرق به غرب است. اندازه میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم ۰/۵ G و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم کدام است؟



Handwritten solution:  $F = I L B = 2.5 \times 2.4 \times 0.5 = 3 \times 10^{-4} \text{ N}$  (پایین)

۱۵۴- شکل زیر، واپاشی  $\alpha$  یک  $^{124}_{52}\text{X}$  را نشان می‌دهد. نام ذره گسیل شده، کدام است؟



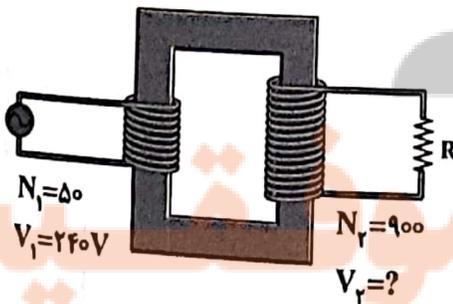
Handwritten solution:  $^{124}_{52}\text{X} \rightarrow ^{120}_{50}\text{Y} + ^4_2\text{He}$

- (۱) پوزیترون
- (۲) الکترون
- (۳) آلفا
- (۴) گاما

۱۵۵- سطح مقطع یک تار مرتعش  $2 \text{ mm}^2$  و چگالی آن  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  است. اگر تندی انتشار موج در تار  $25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

Handwritten solution:  $F = \mu v^2 = (2 \times 10^{-6} \times 8000) \times 25^2 = 1 \text{ N}$

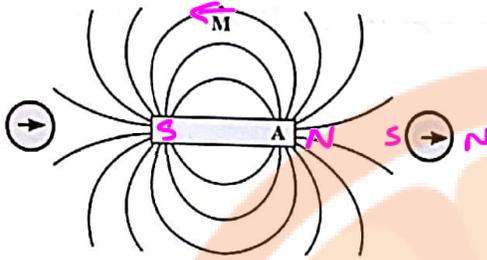
۱۵۶- در شکل زیر،  $V_1$  چند ولت است؟



Handwritten solution:  $\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \rightarrow \frac{V_2}{240} = \frac{900}{50} \rightarrow V_2 = 4320 \text{ V}$

- (۱) ۲۱۶۰
- (۲) ۴۳۲۰
- (۳) ۲۱۶
- (۴) ۴۳۲

۱۵۷- با توجه به وضعیت عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی در نقطه M چگونه است؟



M چگونه است؟

→ ، N (۱)

← ، N (۲)

→ ، S (۳)

← ، S (۴)

۱۵۸- رشته‌ای از بسامدهای تشدید یک تار با دو انتهای بسته به صورت  $f_1$ ،  $160\text{ Hz}$  و  $f_3$ ،  $320\text{ Hz}$  است.  $f_3 - f_1$  چند هرتز است؟

۱۸۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۸۰ (۲)

۱۶۰ (۱)

۱۵۹- جریان متناوبی که بیشینه آن  $2\text{ A}$  و دوره آن  $0.02\text{ s}$  است، از یک رسانای  $5\text{ }\Omega$  اهمی می‌گذرد. معادله جریان متناوب در SI کدام است؟

$I = 2 \sin 100 \pi t$  (۴)     $I = 2 \sin 400 \pi t$  (۳)     $I = 10 \sin 100 \pi t$  (۲)     $I = 10 \sin 400 \pi t$  (۱)

۱۶۰- 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.

ت (۴)

ب (۳)

پ و ت (۲)

الف و ب (۱)

۱۶۱- گازی آرمانی به حجم  $2$  لیتر در فشار ثابت  $10^5\text{ Pa}$ ، مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به  $1/5$  لیتر می‌رسد. کار انجام شده روی گاز چند ژول است؟

$-10^5 \times (-5 \times 10^{-4}) = +50\text{ J}$

-۳۰ (۴)

-۵۰ (۳)

۵۰ (۲)

۳۰ (۱)

۱۶۲- متحرکی با شتاب ثابت  $\vec{a} = (4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \vec{i}$  در جهت محور X، در حرکت است. اگر مسافتی که این متحرک در فاصله زمانی

$t_1 = 0\text{ s}$  تا  $t_2 = 2\text{ s}$  طی می‌کند، ۴ متر بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیه سوم طی می‌کند، سرعت اولیه آن چند

متر بر ثانیه است؟

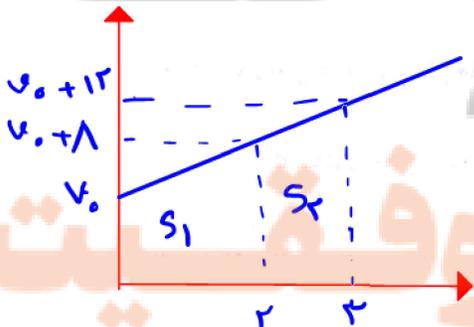
۶ (۴)

۸ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

محل انجام محاسبات



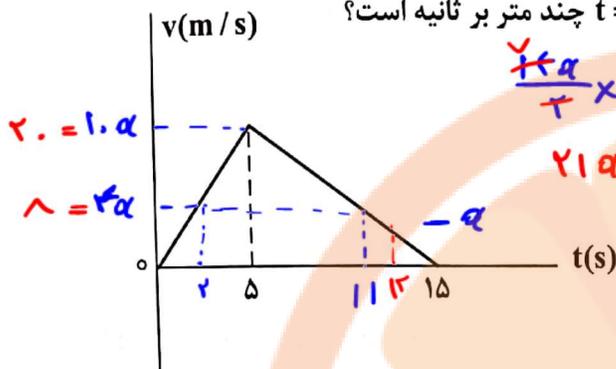
$$\frac{2v_0 + 8}{2} - \frac{2v_0 + 20}{2} = 4$$

$$2v_0 + 8 - v_0 - 10 = 4$$

$$v_0 - 2 = 4 \rightarrow v_0 = 6$$

۱۶۳- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند. اگر جابه جایی در بازه زمانی  $t_1 = 2s$  تا  $t_2 = 11s$  برابر ۱۲۶ متر باشد، سرعت متحرک در لحظه  $t = 12s$  چند متر بر ثانیه است؟

۴



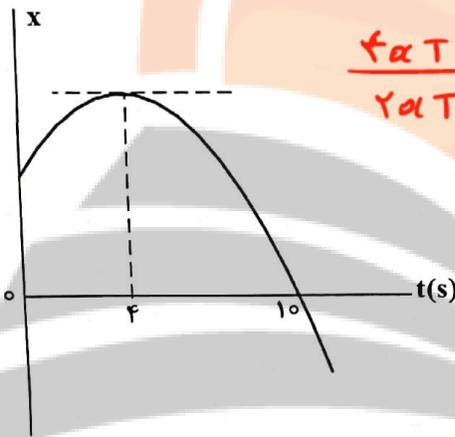
$$\frac{1}{2} \alpha \times 2 \times 3 + \frac{1}{2} \alpha \times 2 \times 7 = 126$$

$$21\alpha + 7\alpha = 126 \rightarrow \alpha = \frac{126}{28} = 4.5 \frac{m}{s^2}$$

- ۸ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۶ (۴)

۱۶۴- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظه  $t = 8s$  چند برابر تندی در لحظه  $t = 2s$  است؟

۳



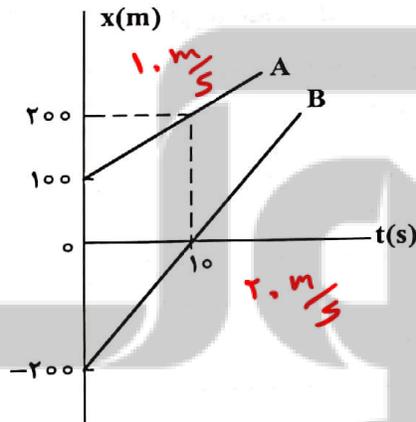
$$\frac{1}{2} a T$$

$$2 a T$$

- ۴ (۱)
- ۵ (۲)
- ۲ (۳)
- ۳ (۴)

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

۱



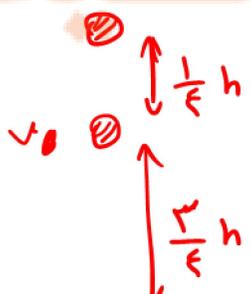
- ۴ (۱)
- ۲ (۲)
- ۸ (۳)
- ۶ (۴)

۱۶۶- گلوله ای از ارتفاع h رها می شود و با شتاب ثابت  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  سقوط می کند. اگر تندی متوسط آن در  $\frac{3}{4}$  پایانی مسیر ۱۵  $\frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱

- ۷/۵ (۴)
- ۵ (۳)
- ۱۲/۵ (۲)
- ۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات



$$\frac{v_2}{v_1} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

$$\frac{v_2}{2} = 15$$

$$\frac{2v_2}{2} = v_2 = 10 \frac{m}{s}$$

۱۶۷- جسمی به جرم ۲۰ kg با سرعت ثابت  $\vec{v} = (5 \frac{m}{s}) \vec{i}$  در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص  $\vec{F}_{net} = (4N) \vec{i}$  به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانه آن دو برابر شود؟

$F = \frac{100}{5t}$

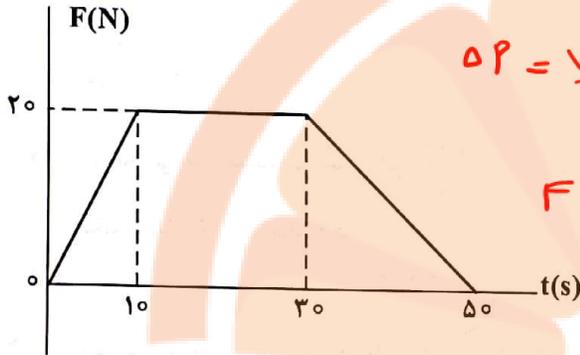
۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۶۸- نمودار نیرو - زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیه داده شده. چند نیوتون است؟



$\Delta p = \frac{v \times 20}{2} = 700$

$F = \frac{700}{50} = 14$

نیوتون است؟

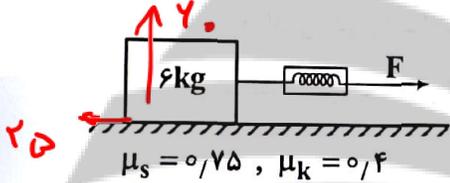
۱۴ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲/۵ (۴)

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



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

$f_{s, max} = \frac{3}{4} \times 20 = 15N$

$5^2 \sqrt{5^2 + 12^2}$

۱۵√۱۳ (۱)

۱۲√۲۹ (۲)

۶۵ (۳)

۷۵ (۴)

۱۷۰- جسمی به جرم ۵ kg در حرکت دایره ای یکنواخت در هر دقیقه ۳۰ دور می چرخد. اگر شعاع مسیر ۲ متر باشد، انرژی جنبشی جسم، چند ژول است؟

$K = \frac{1}{2} \times 5 \times 4\pi^2$

$T = 2S \rightarrow v = 2\pi$

۲۰π² (۴)

۱۰π² (۳)

۴۰ (۲)

۸۰ (۱)

۱۷۱- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله ۵۰ متری چشمه صوت برابر ۶۰ دسی بل است. توان چشمه صوت، چند میلی وات است؟ ( $\pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ )

چند میلی وات است؟ ( $\pi = 3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$ )

۶ (۴)

۰/۳ (۳)

۳۰ (۲)

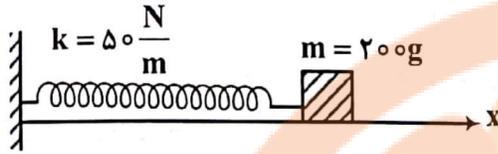
۷/۵ (۱)

محل انجام محاسبات

$I = \frac{P}{4\pi r^2 \times 4\pi \times 10^{-12}}$

تلاشی در مسیر موفقیت

۱۷۲- 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؟



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.2}{50}} = \frac{2}{5} = 0.4s \quad (\pi = \sqrt{10})$$

- ۲/۵ (۱)
- ۱/۵ (۲)
- ۵ (۳)
- ۳ (۴)

$$\frac{\Delta A}{A}$$

۱۷۳- 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؟

$$l = 2\pi \sqrt{\frac{l}{\pi^2}} \rightarrow l = 20cm$$

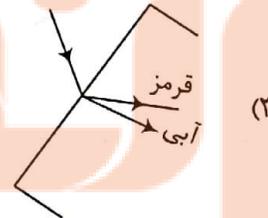
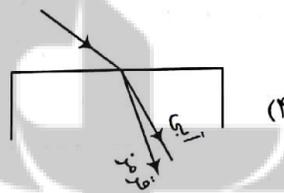
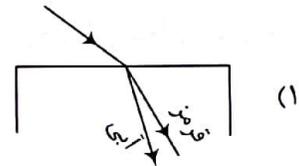
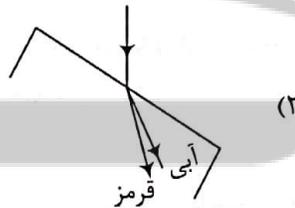
- ۷۵ (۴)
- ۱۰۰ (۳)
- ۲۵ (۲)
- ۵۰ (۱)

۱۷۴- جسمی به جرم m به فنری با ثابت  $5 \frac{N}{cm}$  متصل است. فنر را به اندازه 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؟

$$E = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 4^2 = 40J$$

- ۰/۳ (۱)
- ۰/۴ (۲)
- ۰/۱ (۳)
- ۰/۲ (۴)

۱۷۵- 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؟



محل انجام محاسبات

تلاشی در مسیر موفقیت

$\frac{f_B}{f_A} = \frac{5}{4}$        $\lambda_B - \lambda_A = 50 \rightarrow \frac{c}{f_B} - \frac{c}{f_A} = 50 \times 10^{-10} \rightarrow 3 \times 10^8 \left( \frac{4}{3f_A} - \frac{1}{f_A} \right) = 50 \times 10^{-10}$

۱۷۶- 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؟ ( $c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

$\frac{1}{f_A} = 5 \times 10^{-10} \rightarrow 2 \times 10^{15} = f_A$   
 $1,5 \times 10^{15} = f_B$   
 $2 \times 10^{15}$  (۴)       $5 \times 10^{15}$  (۳)       $5 \times 10^{14}$  (۲)       $2 \times 10^{14}$  (۱)

۱۷۷- در آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه تندی فوتوالکتردهای گسیل شده از سطح فلز  $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$  است. اگر تابع کار فلز  $4,46$  eV باشد، طول موج تابیده شده به فلز تقریباً چند نانومتر است؟ ( $hc = 1,24$  eV.  $\mu m$  و  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C ،  $m_e = 9 \times 10^{-31}$  kg)

$\frac{1}{f} \times 9 \times 10^{14} \times 25 \times 10^{-10} = \frac{1,24}{\lambda} - 4,46$   
 $\frac{2,25}{3,2} = \frac{1,24}{\lambda} - 4,46$        $360$  (۴)       $480$  (۳)       $120$  (۲)       $240$  (۱)

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

$\lambda = \frac{1,24}{5,14} =$

تعداد هسته‌های ماده پرتوزا  $N_0$   
 زمان (روز)  $24$   
 $\frac{N_0}{16}$

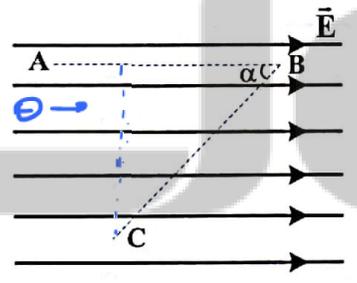
۶ (۱)      ۴ (۲)      ۱۲ (۳)      ۸ (۴)

۱۷۹- اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را  $20$  درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

$\frac{100}{144} = \frac{25}{24} = \frac{75}{108}$

۳۰ (۴)      ۴۰ (۳)      ۱۵ (۲)      ۲۵ (۱)

۱۸۰- 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؟



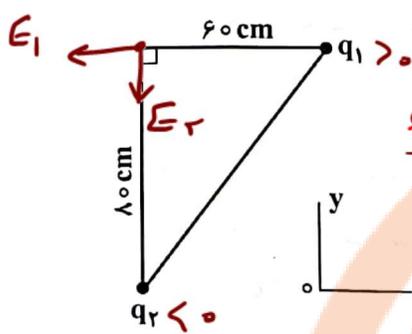
( $\sin \alpha = 0,8$  ،  $AB = BC = 50$  cm)

$0,4 \times 10^5 \times 50 \times 10^{-2}$

- (۱) ~~۰,۴ ژول~~، افزایش
- (۲) ~~۰,۴ ژول~~، کاهش
- (۳) ~~۰,۸ ژول~~، افزایش
- (۴) ~~۰,۸ ژول~~، کاهش

محل انجام محاسبات

۱۸۱- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی در رأس قائمه مثلث در SI به صورت  $\vec{E} = -2 \times 10^5 \hat{i} - 1,8 \times 10^5 \hat{j}$  است.



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

$$\frac{q_2 \times 10^{-9} \times q_1}{4 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{-5}$$

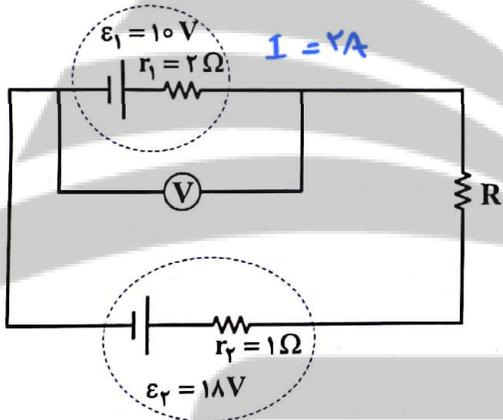
- (۱) ~~۸~~ و ~~۱۲/۸~~
- (۲) ~~۸~~ و ~~۱۲/۸~~
- (۳) ~~۴/۸~~ و ~~۶~~
- (۴) ~~۴/۸~~ و ~~۶~~

۱۸۲- ظرفیت خازنی  $5 \mu F$  و بین صفحات آن هوا است. می‌خواهیم بدون تغییر فاصله صفحات از هم، بین دو صفحه را با عایقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی  $20$  ولت شارژ می‌شود، انرژی ذخیره شده در آن

$4 \times 10^{-3} = C \times 400 \rightarrow C = 10^{-5}$

- ۲ میلی‌ژول باشد. ضریب دی‌الکتریک عایق، چقدر است؟
- (۱)  $2/5$
  - (۲)  $5$
  - (۳)  $1/5$
  - (۴)  $2$

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



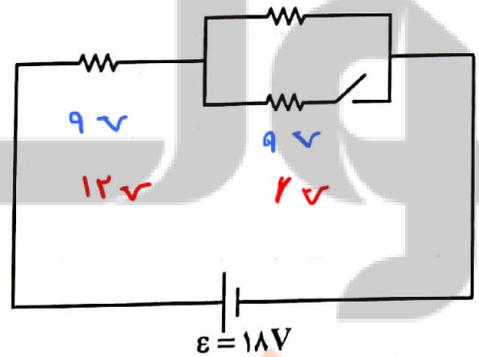
$I = 2A$

$$2 = \frac{1}{2+R} \rightarrow R = 1$$

- (۱)  $2$
- (۲)  $1$
- (۳)  $4$
- (۴)  $3$

$212 - 42 = 54$

۱۸۴- 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؟



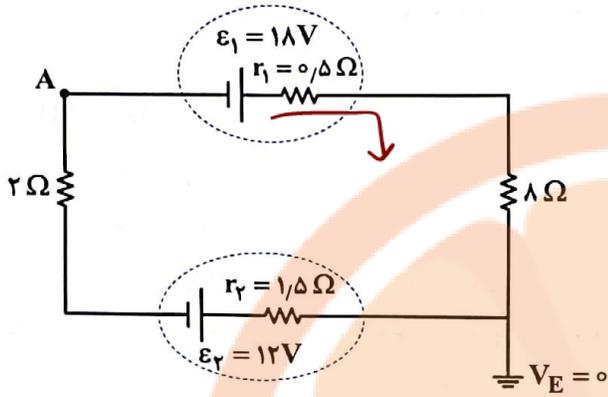
$$\left( \frac{144}{R} + \frac{36}{\frac{R}{2}} \right) - \left( \frac{144}{R} \right) = 9$$

$$\frac{54}{R} = 9$$

- (۱)  $9$
- (۲)  $6$
- (۳)  $18$
- (۴)  $12$

محل انجام محاسبات

۱۸۵- در مدار زیر، پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



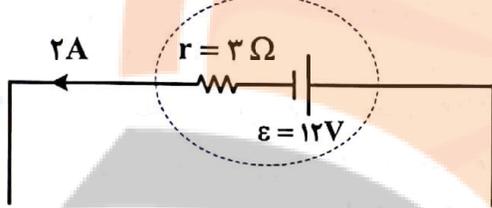
$$\frac{I}{12} = 1.5 A$$

$$V_A + 18 - 0.25 - 4 = 0$$

$$V_A = -13.75 V$$

- (۱) ۱۳/۷۵
- (۲) ۲۲/۲۵
- (۳) -۲۲/۲۵
- (۴) -۱۳/۷۵

۱۸۶- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان ورودی باتری، چند وات است؟



$$P = \epsilon I + r I^2 = 12 \times 2 + 3(2)^2 = 36 W$$

- (۱) ۲۴
- (۲) ۳۶
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۸

۱۸۷- در ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متری از سطح دریا، فشار هوا ۶۸ kPa است. این فشار، چند سانتی متر جیوه است؟

$$48 \text{ cm} = 13.6 \text{ cm} \times h$$

$$(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } 13.6 \frac{g}{cm^3})$$

- (۱) ۵۰
- (۲) ۴۵
- (۳) ۶۰
- (۴) ۵۵

۱۸۸- دو متحرک A و B در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کنند. تکانه آنها با هم برابر و انرژی جنبشی A، ۴ برابر انرژی جنبشی B است. اگر جرم A، ۲kg باشد، جرم B چند کیلوگرم است؟

$$\frac{K_A}{K_B} = \frac{m_B}{m_A}$$

- (۱) ۱
- (۲) ۰/۵
- (۳) ۸
- (۴) ۴

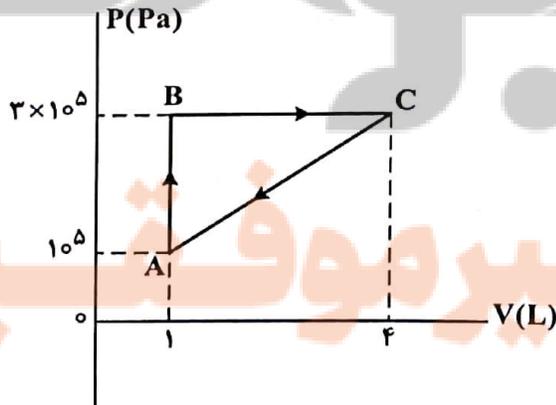
۱۸۹- درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز  $\frac{5}{4}$  فشار هوا است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز هلیوم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟

$$m = n \times M$$

$$1 \times 28 = n_{He} \times 4$$

- (۱) ۴
- (۲) ۲
- (۳) ۱۰
- (۴) ۹

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



$$\frac{2 \times 10^5 \times 3 \times 10^{-3}}{2} = 300$$

$$\frac{5}{4} P_0 = \frac{P_2}{1} \rightarrow P_2 = 1.25 P_0$$

- (۱) ۳۰۰
- (۲) ۱۵۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۴۵۰