

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

رد

$$\frac{24 \text{ km}}{1.8 \text{ min}} = ? \frac{\text{mile}}{\text{min}} \rightarrow ? = \frac{3.12}{1.8} = 2$$

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

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۳/۶ (۲)

۳ (۱)

۱۵۲- یک قطعه سرب در دمای ۲۰°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را ۲۰۰°C افزایش دهیم، حجم آن چند درصد

$$\frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 3 \times 10^{-5} \times 200 \times 100 = 1.8\%$$

۱/۸ (۴)

۵/۶ (۳)

۱۸ (۲)

۶ (۱)

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 ۵/۵ G و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم

$$12 \times 10^{-5} \times 2.5 \times 2.4 = 30 \times 10^{-5}$$



(۱)  $3 \times 10^{-5}$  N ، پایین

(۲)  $3 \times 10^{-4}$  N ، پایین

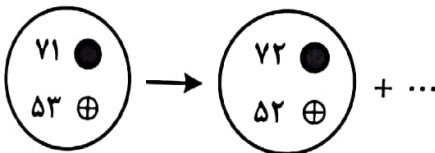
(۳)  $3 \times 10^{-5}$  N ، بالا

(۴)  $3 \times 10^{-4}$  N ، بالا

۱۵۴- شکل زیر، واپاشی یُد ۱۲۴ را نشان می‌دهد. نام ذره گسیل شده، کدام است؟

هسته مادر

هسته دختر



$$124_{53}X \rightarrow 124_{52}X + \alpha$$

(۱) پوزیترون

(۲) الکترون

(۳) آلفا

(۴) گاما

۱۵۵- سطح مقطع یک تار مرتعش ۲mm<sup>2</sup> و چگالی آن ۸ g/cm<sup>3</sup> است. اگر تندی انتشار موج در تار ۲۵ m/s باشد، نیروی

$$F = \frac{\mu v^2}{\lambda} = \frac{8 \times 10^{-3} \times 25^2}{0.1} = 1.0$$

کشش تار چند نیوتون است؟

۱۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

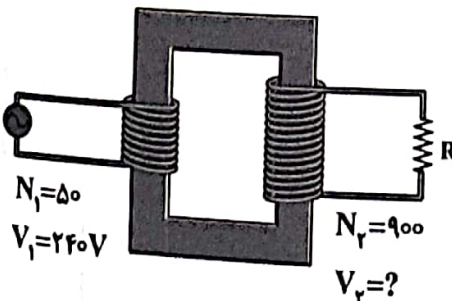
۱۵۶- در شکل زیر،  $V_2$  چند ولت است؟

۲۱۶۰ (۱)

۴۳۲۰ (۲)

۲۱۶ (۳)

۴۳۲ (۴)

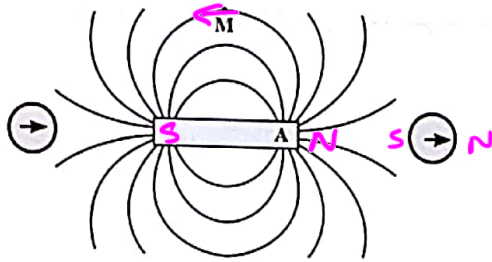


$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{V_2}{240} = \frac{900}{50} \rightarrow V_2 = 18 \times 240 = 4320 \text{ V}$$

محل انجام محاسبات

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 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  $2\text{ لیتر}$  در فشار ثابت  $10^5\text{ Pa}$ ، مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به  $1/5\text{ لیتر}$  می‌رسد. کار انجام‌شده 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  $\vec{a} = (4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}) \hat{i}$  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

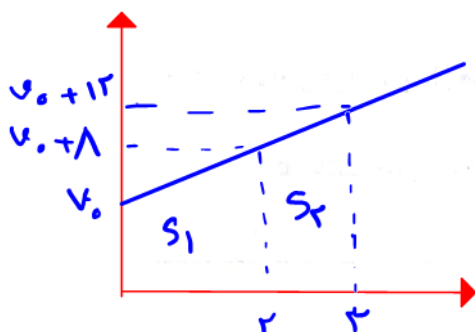
متر بر ثانیه است؟

۶ (۴)

۸ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)



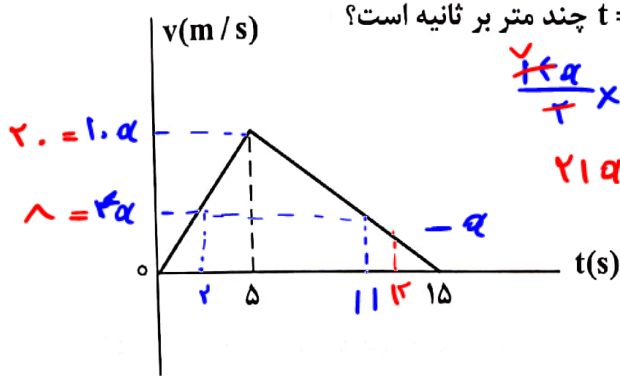
محل انجام محاسبات

$$2v_0 + 12 - \frac{2v_0 + 20}{2} = 4$$

$$2v_0 + 12 - v_0 - 10 = 4$$

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

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؟



$$\frac{1}{2} \times 4a \times 3 + \frac{1}{2} \times 4a \times 7 = 126$$

$$21a + 14a = 126 \rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}$$

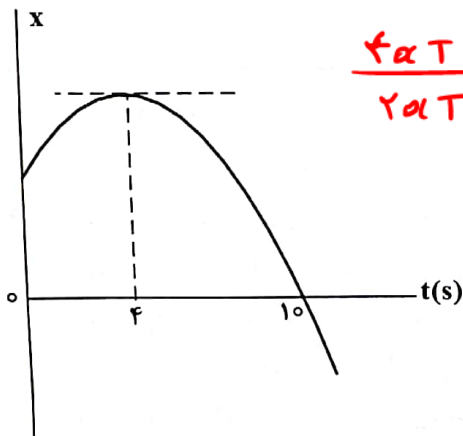
۸ (۱)

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؟



$$\frac{4aT}{2aT}$$

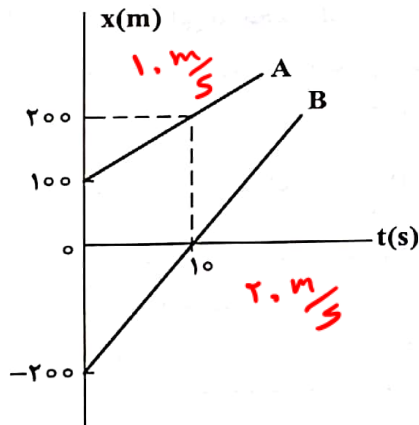
۴ (۱)

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؟



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

$15 \frac{m}{s}$  باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۷/۵ (۴)

۵ (۳)

۱۲/۵ (۲)

۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات



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

$$\frac{v_2}{v_1} = 1.5$$

$$\frac{v_2}{v_1} = v = 1.0 \frac{m}{s}$$

۱۶۷- جسمی به جرم  $20 \text{ kg}$  با سرعت ثابت  $\vec{v} = (5 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{i}$  در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص  $\vec{F}_{\text{net}} = (4 \text{ N}) \vec{i}$

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

به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانه آن دو برابر شود؟

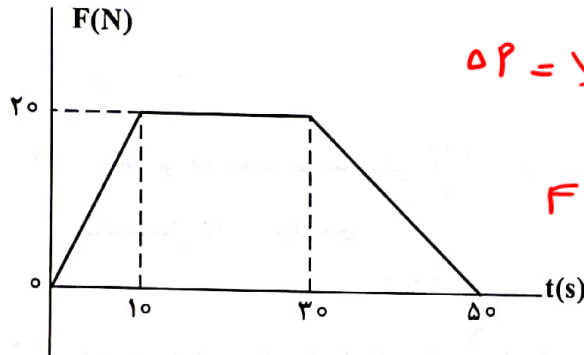
۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۱۶۸- نمودار نیرو - زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در  $50$  ثانیه داده شده، چند نیوتون است؟



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

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

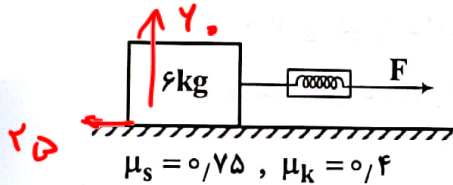
۱۴ (۱)

۱۷/۵ (۲)

۱۰ (۳)

۱۲/۵ (۴)

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



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

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

$$52 \sqrt{52^2 + 12^2}$$

۱۵√۱۳ (۱)

۱۲√۲۹ (۲)

۶۵ (۳)

۷۵ (۴)

۱۷۰- جسمی به جرم  $5 \text{ kg}$  در حرکت دایره ای یکنواخت در هر دقیقه  $30$  دور می چرخد. اگر شعاع مسیر  $2$  متر باشد،

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

$$T = 25 \rightarrow v = 2\pi$$

انرژی جنبشی جسم، چند ژول است؟

$20\pi^2$  (۴)

$10\pi^2$  (۳)

۴۰ (۲)

۸۰ (۱)

۱۷۱- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصله  $50$  متری چشمه صوت برابر  $60$  دسی بل است. توان چشمه صوت،

چند میلی وات است؟ ( $\pi = 3$ ,  $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ ) و از جذب انرژی توسط محیط صرف نظر شود.

۶ (۴)

$0.3$  (۳)

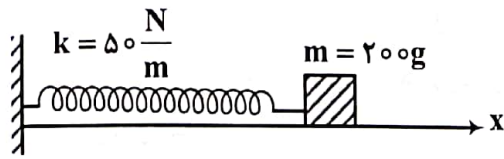
۳۰ (۲)

$7/5$  (۱)

محل انجام محاسبات

$$I = \frac{P}{4\pi r^2} = \frac{P}{4\pi \times 50^2 \times 10^{-4}}$$

۱۷۲- در شکل زیر، اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را ۳cm از حالت تعادل در جهت محور X کشیده و رها می کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. در نیم ثانیه اول، مسافتی که نوسانگر می پیماید، چند برابر بزرگی جابه جایی آن



$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0.2}{50}} = 0.4s$$

(۱) ۲/۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۵

(۴) ۳

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

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

$$1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \rightarrow l = 25cm$$

(۴) ۷۵

(۳) ۱۰۰

(۲) ۲۵

(۱) ۵۰

۱۷۴- جسمی به جرم m به فنری با ثابت  $5 \frac{N}{cm}$  متصل است. فنر را به اندازه ۴cm می کشیم و سپس رها می کنیم و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می کند. لحظه ای که تندی نوسانگر به  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  تندی بیشینه می رسد، انرژی مکانیکی آن چند ژول از انرژی جنبشی آن بیشتر است؟

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

(۴) ۰/۲

(۳) ۰/۱

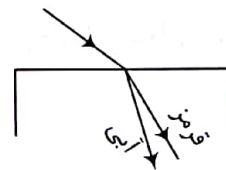
(۲) ۰/۴

(۱) ۰/۳

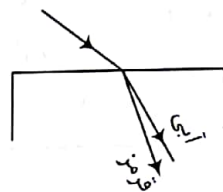
۱۷۵- در شکل های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می شود. کدام شکل، شکستی را نشان می دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



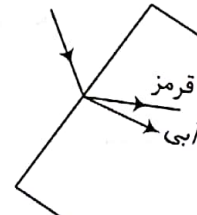
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

محل انجام محاسبات

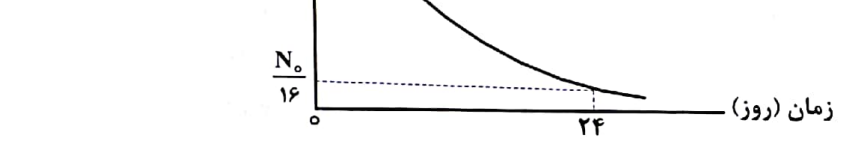


$\frac{f_B}{f_A} = \frac{5}{4}$ 
 $\lambda_B - \lambda_A = 50 \rightarrow \frac{c}{f_B} - \frac{c}{f_A} = 5 \times 10^{-8} \rightarrow 3 \times 10^8 \left( \frac{4}{5f_A} - \frac{1}{f_A} \right) = 5 \times 10^{-8}$

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

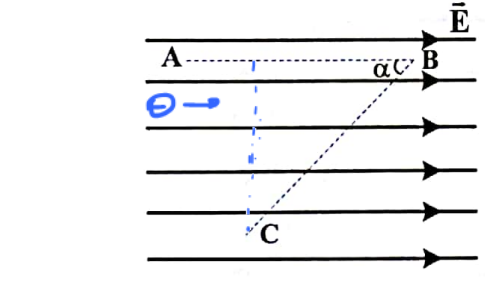
۱۷۷- در آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه تندی فوتوالکتردهای گسیل شده از سطح فلز  $5 \times 10^5 \frac{m}{s}$  است. اگر تابع کار فلز ۴/۴۶ eV باشد، طول موج نور تابیده شده به فلز تقریباً چند نانومتر است؟  
 ( $hc = 1240 \text{ eV} \cdot \mu m$  و  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ،  $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ )

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



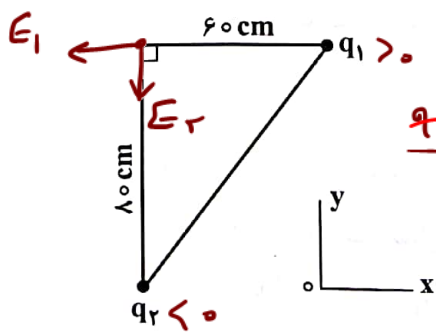
۱۷۹- اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آنها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

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؟



محل انجام محاسبات

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



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

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

۱)  $-12/8$  و  $-8$

۲)  $+8$  و  $-12/8$

۳)  $-4/8$  و  $-6$

۴)  $4/8$  و  $-6$

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

$2$  میلی ژول باشد. ضریب دی‌الکتریک عایق، چقدر است؟

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

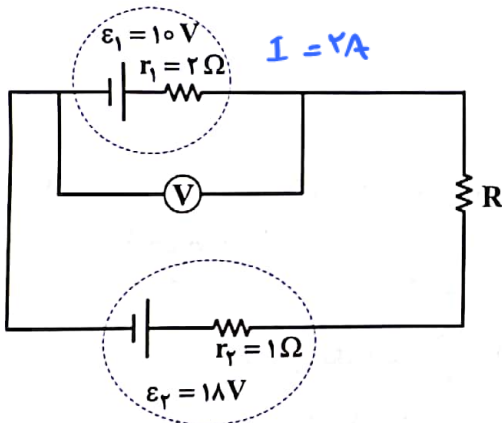
۲ (۴)

۱/۵ (۳)

۵ (۲)

۲/۵ (۱)

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



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

۲ (۱)

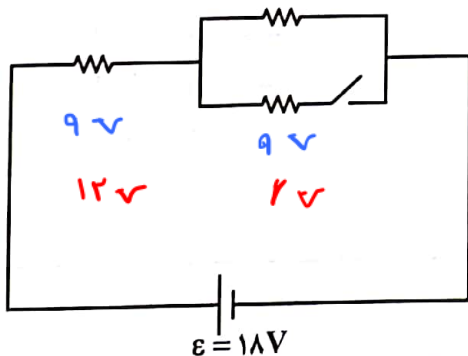
۱ (۲)

۴ (۳)

۳ (۴)

$$212 - 42 = 56$$

۱۸۴- در شکل زیر، هر سه مقاومت مشابه‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، توان مصرفی مدار  $9$  وات تغییر می‌کند. هر یک از



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

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

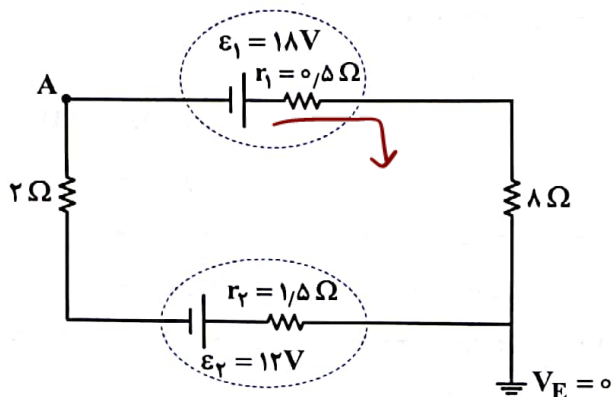
۹ (۱)

۶ (۲)

۱۸ (۳)

۱۲ (۴)

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



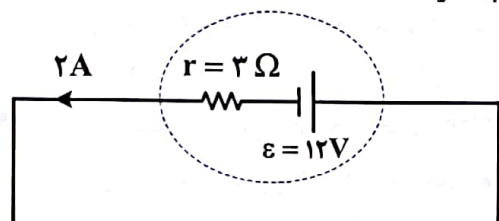
$$\frac{I}{12} = 1.5 A$$

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

$$V_A = -13.75 V$$

- (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؟



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

- (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 می کنند. تکانه آنها با هم برابر و انرژی جنبشی A، ۴ برابر انرژی جنبشی B است. اگر جرم A، ۲ kg 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

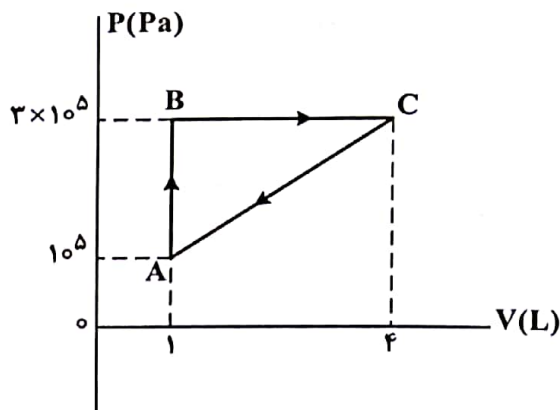
۱۸۹- درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز  $\frac{5}{4}$  فشار هوا است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز

هلیوم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیوم به ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

$$m = n \times M$$

- (۱) ۴  
(۲) ۲  
(۳) ۱۰  
(۴) ۹

۱۹۰- گاز داخل یک استوانه، چرخه ای مطابق شکل زیر را می پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می گیرد، چند ژول است؟



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

$$\frac{\frac{5}{4} P_0}{1} = \frac{P_2}{4} \rightarrow P_2 = 1.0 P_0$$

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

محل انجام محاسبات