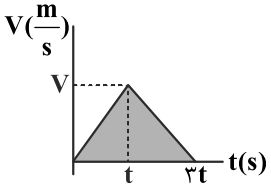
فیزیک

۱- گزینه «۲» ـ در لحظه‌های t_1 و t_3 سرعت صفر است، پس باید در نمودار $x-t$ این لحظه‌ها در قله یا دره باشند و با توجه به این‌که در لحظه $t=0$، سرعت منفی است شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ باید منفی باشد.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت در مسیر خط راست) (آسان)

۲- گزینه «۴» ـ گام اول: حرکت شامل دو مرحله است و هر مرحله شتاب ثابت است. نمودار سرعت ـ زمان این حرکت را رسم می‌کنیم. دقت کنید چون شتاب در مرحله اول ۲ برابر مرحله دوم است، می‌توان دریافت مدت زمان حرکت اول نصف مدت زمان حرکت دوم است.

گام دوم: مساحت محصور بین نمودار با محور زمان برابر جابه‌جایی متحرک (در این‌جا چون جهت حرکت تغییر نکرده است، برابر مسافت طی شده) است.



$$\Delta x = S_1 + S_2 \Rightarrow 600 = \frac{Vt}{2} + \frac{V(2t)}{2} = \frac{3}{2}Vt \Rightarrow Vt = 400$$

گام سوم: با استفاده از رابطه $V = at$ برای مرحله اول داریم:

$$at \times t = 400 \Rightarrow 4t^2 = 400 \Rightarrow t = 10\,s$$

گام چهارم: سرعت متحرک را در لحظه $t = 10\,s$ حساب می‌کنیم:

$$V = at \Rightarrow V = 4 \times 10 = 40\,\frac{m}{s}$$

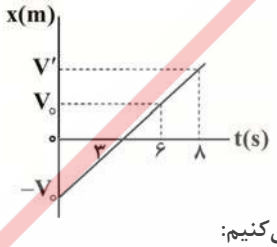
گام پنجم: چون جهت حرکت عوض نشده است، تندی متوسط در کل حرکت برابر $\frac{V}{2}$ است:

$$S_{av} = \frac{40}{2} = 20\,\frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت در خط راست) (دشوار)

۳- گزینه «۳» ـ گام اول: با توجه به این‌که شتاب متحرک ثابت است و نمودار $x-t$ آن سهمی است می‌توان نتیجه گرفت که تندی جسم در لحظه $t = 6\,s$ برابر تندی جسم در لحظه $t = 0$ است.

گام دوم: نمودار سرعت ـ زمان جسم را رسم می‌کنیم و با استفاده از تشابه دو مثلث با قاعده‌های ۳ تا ۸ ثانیه و ۳ تا ۶ ثانیه می‌توان V' را برحسب V_0 حساب کرد:



$$\frac{V'}{V_0} = \frac{5}{3} \Rightarrow V' = \frac{5}{3}V_0$$

گام سوم: جابه‌جایی متحرک را از مساحت متوازی‌الاضلاع محصور نمودار با محور t در بازه ۶ تا ۸ ثانیه حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{(\frac{5}{3}V_0 + V_0) \times 2}{2} = \frac{8}{3}V_0$$

گام چهارم: مسافت طی شده در صفر تا ۸ ثانیه را از مجموع مساحت‌های محصور نمودار حساب می‌کنیم:

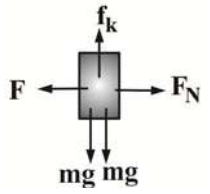
$$l = \frac{3 \times V_0}{2} + \frac{\frac{5}{3}V_0 \times 5}{2} = \frac{17}{3}V_0$$

گام پنجم: نسبت جابه‌جایی به مسافت فوق را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\Delta x}{l} = \frac{\frac{8}{3}V_0}{\frac{17}{3}V_0} = \frac{8}{17}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت بر خط راست) (دشوار)

۴- گزینه «۴» ـ گام اول: بر جسم اول، دو نیرو به طرف پایین و یک نیروی f_k به طرف بالا و نیروی عمودی $F_N = F$ عمود بـر سـطح دیـواره وارد می‌شود.

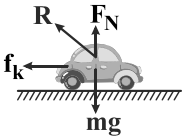


گام دوم: در راستای موازی با دیوار برایند نیروها صفر است، پس داریم:

$$۲mg - f_k = ۰ , f_k = \mu_k F \Rightarrow ۲mg = \mu_k F \Rightarrow ۲ \times ۲/۵ \times ۱۰ = ۰/۲ \times F \Rightarrow F = ۲۵۰\ N$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ دینامیک) (متوسط)

۵- گزینه «۳» ـ گام اول: نیروی اصطکاک تنها نیرویی است که هنگام ترمز در راستای حرکت بر خودرو وارد می‌شود و برای محاسبه آن ابتدا شتاب خودرو را حساب می‌کنیم:



$$V^۲ - V_۰^۲ = ۲a\Delta x \Rightarrow a = \frac{۰ - V_۰^۲}{۲\Delta x} \Rightarrow a = \frac{-۴۰۰}{۲ \times ۲۰} = -۱۰\ \frac{m}{s^۲}$$

گام دوم: نیروی اصطکاک را با استفاده از قانون دوم نیوتن حساب می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow f_k = ۱۰۰۰ \times ۱۰ = ۱۰^۴\ N$$

گام سوم: نیروی عمودی سطح زمین بر خودرو را حساب می‌کنیم:

$$F_N = mg = ۱۰۰۰ \times ۱۰ = ۱۰^۴\ N$$

گام چهارم: نیروی سطح زمین بر خودرو را حساب می‌کنیم:

$$R = \sqrt{f_k^۲ + F_N^۲} = \sqrt{(۱۰^۴)^۲ + (۱۰^۴)^۲} \Rightarrow R = \sqrt{۲} \times ۱۰^۴\ N$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ دینامیک) (دشوار)

۶- گزینه «۲» ـ گام اول: با استفاده از رابطه $\frac{g'}{g} = (\frac{R_e}{R_e + h})^۲$ مقدار g' را حساب می‌کنیم:

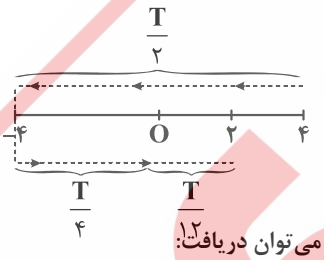
$$\frac{g'}{۱۰} = (\frac{۶۴۰۰}{۶۴۰۰ + ۱۶۰۰})^۲ \xrightarrow{۴ \times ۱۶۰۰ = ۶۴۰۰} \frac{g'}{۱۰} = (\frac{۴ \times ۱۶۰۰}{۵ \times ۱۶۰۰})^۲ \Rightarrow g' = ۱۰ \times \frac{۱۶}{۲۵}$$

گام دوم: وزن جعبه را حساب می‌کنیم:

$$mg' = ۱۰ \times \frac{۱۶۰}{۲۵} = ۶۴\ N$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ دینامیک) (متوسط)

۷- گزینه «۲» ـ گام اول: لحظه ۰/۱s برابر $\frac{T}{۴}$ است و می‌توان نتیجه گرفت:



$$\frac{T}{۴} = ۰/۱ \Rightarrow T = ۰/۴\ s$$

گام دوم: چون در لحظه t' نوسانگر در نصف دامنه و در بعد مکان مثبت قرار دارد، با استفاده از شکل مقابل می‌توان دریافت:

$$t' = \frac{T}{۲} + \frac{T}{۴} + \frac{T}{۱۲} \Rightarrow t' = \frac{۵}{۶}T \xrightarrow{T = ۰/۴\ s} t' = \frac{۵}{۶} \times ۰/۴ \Rightarrow t' = \frac{۱}{۳}\ s$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان و موج) (دشوار)

۸- گزینه «۲» ـ گام اول: بسامد زاویه‌ای نوسانگر را حساب می‌کنیم:

$$A = \frac{۴}{۲} = ۲\,cm = ۰/۰۲\,m$$

$$t = nT \Rightarrow T = \frac{۶۰}{۲۴۰} = \frac{۱}{۴}\,s\,,\ \omega = \frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{\frac{۱}{۴}} = ۸\pi\,\frac{rad}{s}$$

گام دوم: هنگامی‌که انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر با هم برابرند، می‌توان دریافت انرژی جنبشی نوسانگر نصف انرژی مکانیکی آن است.

یادآوری: در این لحظه $V = \frac{\sqrt{۲}}{۲} V_{max}$ است.

$$E = k + u = ۲k$$

$$k = \frac{E}{۲} \Rightarrow \frac{۱}{۲}mV^۲ = \frac{۱}{۲}(\frac{۱}{۲}mA^۲\omega^۲)$$

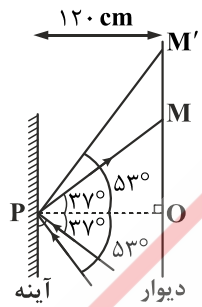
$$V^۲ = \frac{۱}{۲}A^۲\omega^۲ \Rightarrow V = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \times A_{max} \Rightarrow V = \frac{\sqrt{۲}}{۲} \times ۰/۰۲ \times ۸ \times ۳ \Rightarrow V = ۰/۲۴\sqrt{۲}\,\frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان و موج) (متوسط)

۹- گزینه «۱» ـ بنابر رابطه $V = \sqrt{\frac{Fl}{m}}$ اگر طول سیم را نصف کنیم، چون جرم سیم نیز نصف می‌شود، اثری در تندی انتشار موج نـدارد، امـا اگـر نیروی کشش را دو برابر کنیم، تندی انتشار موج $\sqrt{۲}$ برابر می‌شود. (افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان و موج) (آسان)

۱۰- گزینه «۲» ـ چون چشمه موج در مبدأ مکان است، پس موج در راستای $z-$ در نقطه موردنظر منتشر می‌شـود و بـا اسـتفاده از قاعـده دسـت راست، می‌توان دریافت، جهت میدان الکتریکی به طرف $x-$ است. (افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان و موج) (آسان)

۱۱- گزینه «۱» ـ گام اول: در حالت اول فاصله نقطه روشن را نسبت به نقطه O حساب می‌کنیم:



$$\tan ۳۷^\circ = \frac{OM}{OP} \Rightarrow \frac{۳}{۴} = \frac{OM}{۱۲۰} \Rightarrow OM = ۹۰\,cm$$

گام دوم: در حالت دوم فاصله M' تا O را حساب می‌کنیم:

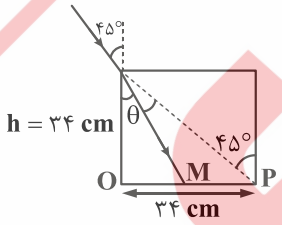
$$\tan ۵۳^\circ = \frac{OM'}{OP} \Rightarrow \frac{۴}{۳} = \frac{OM'}{۱۲۰} \Rightarrow OM' = ۱۶۰\,cm$$

گام سوم: فاصله MM' را حساب می‌کنیم:

$$MM' = ۱۶۰ - ۹۰ = ۷۰\,cm$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش) (متوسط)

۱۲- گزینه «۳» ـ گام اول: با توجه به شکل مقابل می‌توان نوشت:



$$\frac{\sin\theta}{\sin ۴۵^\circ} = \frac{n_۱}{n_۲} \Rightarrow \frac{\sin\theta}{\frac{\sqrt{۲}}{۲}} = \frac{۱}{\sqrt{۲}} \Rightarrow \theta = ۳۰^\circ$$

گام دوم: در مثلث قائم‌الزاویه با قاعده OM داریم:

$$\tan\theta = \frac{OM}{h} \Rightarrow \tan ۳۰^\circ = \frac{OM}{۳۴} \Rightarrow \frac{۱}{\sqrt{۳}} = \frac{OM}{۳۴}$$

$$\xrightarrow{\sqrt{۳}=۱/۷} \frac{۱}{۱/۷} = \frac{OM}{۳۴} \Rightarrow OM = ۲۰\,cm$$

گام سوم: فاصله PM را حساب می‌کنیم:

$$PM = ۳۴ - ۲۰ = ۱۴\,cm$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ برهم‌کنش) (متوسط)

۱۳- گزینه «۱» ـ از رابطه $Pt = \frac{nhc}{\lambda}$ استفاده می‌کنیم:

$$t = ۰/۵ \times ۶۰ = ۳۰\,s$$

$$۱۰ \times ۳۰ = \frac{n \times ۶/۴ \times ۱۰^{-۳۴} \times ۳ \times ۱۰^۸}{۶۴۰ \times ۱۰^{-۹}} \Rightarrow n = ۱۰^{۲۱}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فیزیک اتمی) (آسان)

۱۴- گزینه «۴» ـ گام اول: انرژی فوتون با طول موج ۶۶۰ nm را حساب می‌کنیم:

$$E=\frac{hc}{\lambda}=\frac{۱۲۴۰\,(eV\cdot nm)}{۶۶۰\,nm}=۱/۹\,eV$$

گام دوم: چون فوتون تابش شده است، پس الکترون از تراز بالاتر به تراز پایین‌تر گذار کرده است و اختلاف انرژی این دو تراز باید حدود ۱/۹ eV باشد.

گام سوم: با توجه به رابطه $E=\frac{-۱۳/۶}{n^۲}$ و محاسبه اختلاف ترازهای انرژی الکترون می‌توان نوشت:

$$E_۱=-۱۳/۶\,,\,E_۲=\frac{-۱۳/۶}{۴}=-۳/۴\,eV\,,\,E_۳=\frac{-۱۳/۶}{۹}=-۱/۵\,eV$$

چون اختلاف $E_۳-E_۲=-۱/۵-(-۳/۴)=۱/۹\,eV$ است، پس الکترون باید از $n=۳$ به $n=۲$ گذار داشته باشد.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فیزیک اتمی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» ـ در این حالت $\frac{۱}{۱۶}$ جرم نمونه اولیه باقی می‌ماند و می‌توان نوشت:

$$\frac{m}{m_۰}=\frac{۱}{۱۶}=\frac{۱}{۲^۴}\Rightarrow n=۴$$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل ششم ـ ساختار هسته) (آسان)

۱۶- گزینه «۱» ـ فقط می‌توان دریافت $q_۲>۰$ و $q_۱<۰$ است و گزینه‌های (ب) و (ت) نمی‌تواند حتماً درست باشد، زیرا فاصله بارهای $q_۲$ و $q_۱$ تا نقطه P مشخص نیست. (افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ الکتریسیته ساکن) (آسان)

۱۷- گزینه «۳» ـ گام اول: میدان الکتریکی بارها را در نقطه O حساب می‌کنیم: $r_۱=\sqrt{۲}\,cm\,,\,r_۲=۳\sqrt{۲}\,cm$

گام دوم: چون فاصله $q_۱$ تا O، سه برابر $q_۲$ تا O و بار $q_۲$، نه برابر $q_۱$ است، پس $E_۲=E_۱$ است.

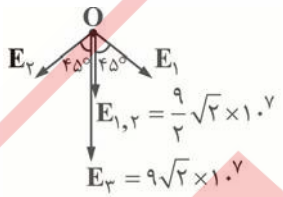
$$E_۱=۹\times۱۰^۹\times\frac{۹\times۱۰^{-۶}}{(۳\sqrt{۲}\times۱۰^{-۱۲})^۲}=\frac{۹}{۲}\times۱۰^۷\,\frac{N}{C}$$

گام سوم: میدان خالص حاصل از $q_۱$ و $q_۲$ را حساب می‌کنیم:

$$E_{۱,۲}=\sqrt{۲}E_۱=\frac{۹}{۲}\sqrt{۲}\times۱۰^۷\,\frac{N}{C}$$

گام چهارم: میدان $q_۳$ را در O حساب می‌کنیم:

$$E_۳=۹\times۱۰^۹\times\frac{۹\sqrt{۲}\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۴}}=۹\sqrt{۲}\times۱۰^۷\,\frac{N}{C}$$



گام پنجم: میدان خالص در O را حساب می‌کنیم:

$$E_t=E_{۱,۲}+E_۳=\frac{۳}{۲}\times۹\sqrt{۲}\times۱۰^۷=۱۳/۵\sqrt{۲}\times۱۰^۷\,\frac{N}{C}$$

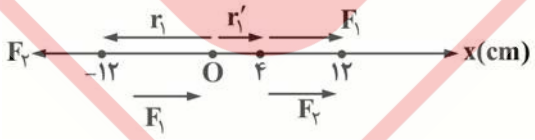
(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ الکتریسیته ساکن) (دشوار)

۱۸- گزینه «۴» ـ در دو نقطه این حالت رخ می‌دهد و توجه داریم که نوع و اندازه بار q' تأثیری در مکان این دو نقطه ندارد.

$$|\frac{q_۲}{q_۱}|=(\frac{r_۲}{r_۱})^۲\Rightarrow|\frac{۴۰}{۱۰}|=(\frac{r_۲}{r_۱})^۲$$

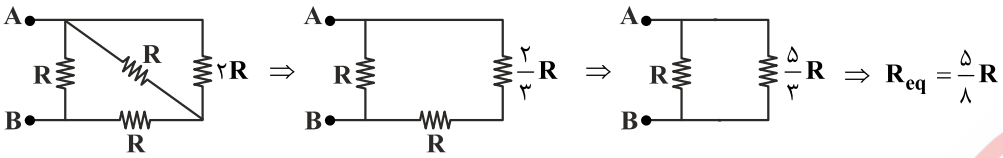
$$\frac{r_۲}{r_۱}=۲\Rightarrow\frac{۱۲+r_۱}{r_۱}=۲\Rightarrow r_۱=۱۲\,cm\,,\,\frac{r_۲'}{r_۱'}=۲\Rightarrow\frac{۱۲-r_۱'}{r_۱'}=۲\Rightarrow r_۱'=۴\,cm$$

مثلا با فرض $q'>۰$، جهت این نیروها مطابق شکل است.



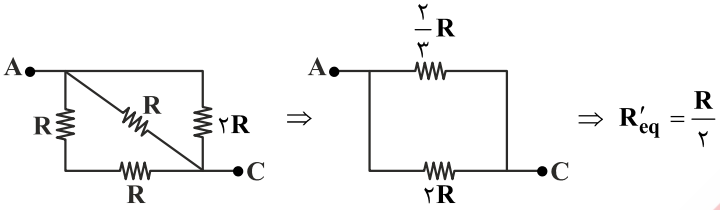
(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ الکتریسیته ساکن) (دشوار)

۱۹- گزینه «۳» ـ در حالتی که بین A و B موردنظر است، داریم:



$$\Rightarrow \quad R_{eq} = \frac{۵}{۸}R$$

در حالتی که بین دو نقطه A و C موردنظر است، داریم:



$$\Rightarrow \quad R'_{eq} = \frac{R}{۲}$$

$$\frac{R_{eq}}{R'_{eq}} = \frac{\frac{۵}{۸}R}{\frac{R}{۲}} = \frac{۵}{۴}$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» ـ اگر ولتاژ ۲۵ V را برقرار کنیم، توان مصرفی مقاومت شاخه بالا برابر است با:

$$P = \frac{۲۵^۲}{۱۰۰} = ۶۲/۵\ w$$

که در این صورت مقاومت ۱۰ اهمی که در شاخه بالایی قرار دارد می‌سوزد و مدار شامل دو مقاومت متوالی ۱۰ اهمی می‌شود و توان دو مقاومت به ازای ولتاژ ۲۵ ولت برابر است با:

$$P_{۱۰,۱۰} = \frac{۲۵^۲}{۲۰} = \frac{۶۲۵}{۲۰} = ۳۱/۲۵\ w$$

چون این توان مجموع توان‌های مصرفی دو مقاومت است، مقاومت‌ها نمی‌سوزند. (افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۲۱- گزینه «۴» ـ گام اول: چون ولتاژ باتری $\varepsilon_۲$ بیش‌تر از نیروی محرکه آن است، پس باتری $\varepsilon_۲$ مصرف‌کننده انرژی است و ولتاژ آن از رابطه $V_۲ = \varepsilon_۲ + Ir_۲$ به‌دست می‌آید:

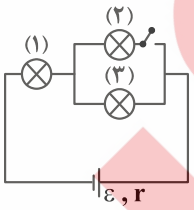
$$۱۲ = ۱۰ + I \times ۱ \Rightarrow I = ۲\ A$$

گام دوم: توان خروجی باتری $\varepsilon_۱$ برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌ها و توان مصرفی باتری $\varepsilon_۲$ است و داریم:

$$P = ۴\times ۲^۲ + ۶\times ۲^۲ + ۲\times ۲^۲ + ۱۰\times ۲ + ۱\times ۲^۲ = ۷۲\ w$$

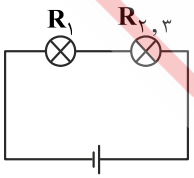
(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۲۲- گزینه «۳» ـ گام اول: هنگام باز کردن کلید مقاومت معادل ۲ و ۳ افزایش می‌یابد، پس مقاومت معادل کل مدار زیاد می‌شود.



گام دوم: با افزایش R_{eq}، جریان کل مدار بنابر رابطه $I = \frac{\varepsilon}{\uparrow R_{eq} + e}$ کم می‌شود ($I \downarrow$).

گام سوم: با کاهش I ولتاژ باتری بنابر رابطه $V = \varepsilon - \downarrow Ir$ زیاد می‌شود. $\uparrow$



گام چهارم: برای ولتاژ $R_۱$ از رابطه $V_۱ = IR_۱$ استفاده می‌کنیم، چون I کم شده، پس V کم می‌شود، پس نور آن کم می‌شود.

گام پنجم: بنابر رابطه $V = \downarrow V_۱ + V_{۲,۳} \uparrow$ می‌توان دریافت $V_{۲,۳}$ که برابر $V_۳$ است، حتماً زیاد می‌شود، پس نور لامپ (۳) زیاد می‌شود.

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ جریان الکتریکی) (متوسط)

۲۳- گزینه «۲» ـ در این حالت می‌توان نوشت:

$$F = |q| V_x B_y \Rightarrow F = ۱۰ \times ۱۰^{-۶} \times ۲۰۰ \times ۰/۲ = ۴ \times ۱۰^{-۴} \ N$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (متوسط)

۲۴- گزینه «۱» ـ گام اول: تعداد حلقه‌های سیم‌لوله را حساب می‌کنیم:

$$N = \frac{L}{۲\pi R} = \frac{۶۲/۸}{۲ \times ۳/۱۴ \times ۰/۱} = ۱۰۰$$

گام دوم: میدان مغناطیسی سیم‌لوله را حساب می‌کنیم:

$$B = \mu_۰ \frac{N}{l} I = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \times \frac{۱۰۰}{۰/۲} \times ۱۰ \Rightarrow B = ۲\pi \times ۱۰^{-۳} \ T \Rightarrow B = ۲۰\pi G$$

گام سوم: با توجه به جهت جریان و قاعده دست راست می‌توان دریافت میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله به طرف چپ است.

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ مغناطیس) (متوسط)

۲۵- گزینه «۲» ـ

$$a = \frac{۱}{۲} L I^۲ = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times ۱۰^۲ = ۱۰ \ J$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیس) (آسان)

۲۶- گزینه «۲» ـ می‌دانیم فشار گاز درون یک ظرف که در حال تعادل است، در همه نقاط ظرف یکسان است. برای پاسخ این سؤال از سطح جیوه در شاخه B در مسیر لوله حرکت می‌کنیم و در نقاطی از مایع که پایین می‌رویم، تغییر فشار را با علامت مثبت و اگر بالا می‌رویم، تغییر فشار را با علامت منفی در نظر می‌گیریم.

$$P_B + ۱۰ + ۴ = P_۰$$

فشار هوا را برحسب cmHg حساب می‌کنیم:

$$P_۰ = ۱۳۶۰ \ h$$

$$h = \frac{۹۵۲۰۰}{۱۳۶۰} = ۷۰ \ cm \Rightarrow P_۰ = ۷۰ \ cmHg$$

و فشار گاز B برابر است با:

$$P_B = ۷۰ - ۱۰ - ۴ = ۵۶ \ cmHg$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ فشار گاز) (دشوار)

۲۷- گزینه «۱» ـ هنگامی‌که قطر مقطع نصف شود، مساحت مقطع $\frac{۱}{۴}$ برابر می‌شود.

$$A_۱ V_۱ = A_۲ V_۲ \Rightarrow A_۱ \times V_۱ = \frac{۱}{۴} A_۱ \times ۲ \Rightarrow V_۱ = \frac{۱}{۲} \frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ شاره در حرکت) (آسان)

۲۸- گزینه «۲» ـ بنابر قضیه کار و انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_F = \Delta k \Rightarrow F_x d_x + F_y d_y = \Delta k$$
$$-۵ \times ۰ + ۸ \times (-۲۰) = \Delta k \Rightarrow \Delta k = -۱۶۰ \ J$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ کار) (متوسط)

۲۹- گزینه «۳» ـ

$$L_۲ = L_۱(۱ + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow \frac{L_۲}{L_۱} = ۱ + \alpha \Delta\theta$$
$$۱/۰۰۵ = ۱ + ۱۰^{-۵} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۵۰۰ °C$$
$$\Delta F = \frac{۹}{۵} \Delta\theta \Rightarrow \Delta F = \frac{۹}{۵} \times ۵۰۰ = ۹۰۰ °F$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ انبساط گرمایی) (متوسط)

۳۰- گزینه «۳» ـ در این حالت می‌توان تغییرات زیر را در نظر گرفت:

$$\text{یخ } -۱۰°C \xrightarrow{Q_۱} \text{یخ } ۰°C \xrightarrow{Q_۲} \text{آب } ۰°C \ , \ \text{آب } ۰°C \xleftarrow{Q_۳} \text{آب } ۲۰°C$$
$$۴۰۰ \times ۲/۱ \times ۱۰ + ۴۰۰ \times ۳۳۶ + m \times ۴/۲ \times (-۲۰) = ۰$$
$$m = ۱/۷ \ kg \Rightarrow m = ۱۷۰۰ \ g$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ گرما) (متوسط)