فیزیک

۱-گزینه «۳» ـ می‌توان از رابطه $\Delta x=\frac{1}{2}at^2(2n-1)+V_0t$ استفاده کرد:

$\Delta x_1=\frac{1}{2}\times2\times2^2(2\times1-1)+2V_0$: جابه‌جایی در دو ثانیه اول

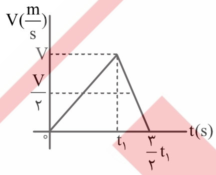
$\Delta x_2=\frac{1}{2}\times2\times1(2\times3-1)+V_0$: جابه‌جایی در ثانیه سوم

$\Rightarrow \Delta x_1-\Delta x_2=3$

$4+2V_0-(5+V_0)=3\Rightarrow V_0=4\frac{m}{s}$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت) (متوسط)

۲-گزینه «۱» ـ به‌طور کلی در حرکت با شتاب ثابت سرعت متوسط برابر میانگین سرعت در یک بازه زمانی است و در حالتی که جهت حرکت تغییر نکرده باشد، تندی متوسط برابر اندازه سرعت متوسط است.

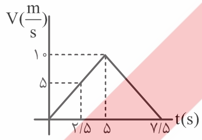


بنابراین در هر بازه صفر تا t_1 و t_1 تا $\frac{3}{2}t_1$ تندی متوسط برابر $\frac{V}{2}$ است.

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت‌شناسی) (آسان)

۳-گزینه «۳» ـ مدت زمان و شتاب هر مرحله از حرکت را مشخص می‌کنیم، در مرحله اول:

$\Delta x_1=\frac{V+V_0}{2}t_1\Rightarrow 25=\frac{10+0}{2}\times t_1\Rightarrow t_1=5s,\ a_1=\frac{10-0}{5}=2\frac{m}{s^2}$



در مرحله دوم:

$a_2=\frac{V_2-V_1}{t}\Rightarrow -4=\frac{0-10}{t_2}\Rightarrow t_2=2.5s$

در مجموع متحرک ۷/۵ ثانیه حرکت کرده و برای محاسبه شتاب متوسط در ۵ ثانیه آخر باید سرعت متحرک در لحظه‌های $t=2.5s$ و $t=7.5s$ معلوم باشد و از رابطه $a_{av}=\frac{V_2-V_1}{t}$ شتاب متوسط را حساب کنیم. برای محاسبه سرعت در لحظه $t=2.5s$ از رابطه $V=at+V_0$ استفاده می‌کنیم:

$V=2\times2.5+0=5\frac{m}{s}$

سرعت در لحظه $t=7.5s$ برابر صفر است، پس شتاب متوسط در ۵ ثانیه آخر برابر است با:

$a_{av}=\frac{0-5}{5}=-1\frac{m}{s^2}$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت‌شناسی) (متوسط)

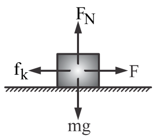
۴-گزینه «۳» ـ می‌توان از رابطه جابه‌جایی ـ زمان برحسب سرعت نهایی استفاده کرد:

$\Delta y=-\frac{1}{2}at^2+Vt\xrightarrow[t=1]{a=10}\Delta y=-\frac{1}{2}\times10\times1+V\times1\Rightarrow\Delta y=-5+V$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت) (متوسط)

۵-گزینه «۱» ـ در حالت اول، شتاب جسم را حساب می‌کنیم، سپس نیروی اصطکاک را به‌دست می‌آوریم:

$a=\frac{V-V_0}{t}=\frac{4-0}{4}=1\frac{m}{s^2}$



$F-f_k=ma\Rightarrow10-f_k=2\times1\Rightarrow f_k=8N$

در حالت دوم، فقط نیروی اصطکاک بر جسم اثر می‌کند و شتاب جسم را حساب می‌کنیم:

$0-f_k=ma'\Rightarrow-8=2a'\Rightarrow a'=-4\frac{m}{s^2}$

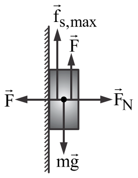
اکنون جابه‌جایی جسم را از رابطه $V^2-V_0^2=2a\Delta x$ حساب می‌کنیم:

$0-4^2=2\times(-4)\times\Delta x\Rightarrow\Delta x=2m$

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

۶-گزینه «۲» ـ (افاضل) (پایه دهم ـ فصل اول ـ اندازه‌گیری) (آسان)

۷-گزینه «۱» ـ در این حالت جسم در آستانه حرکت به طرف پایین و نیروی اصطکاک بیشینه به طرف بالا بر جسم اثر می‌کنند. چون جسم ساکن است نیروهای وارد بر آن در دو راستای افقی و قائم برابر صفر است و می‌توان نوشت:



$\begin{cases}F+f_{s,max}-mg=0\\F_N-F=0\end{cases}\Rightarrow F+\mu_sF=mg$

$F=\frac{mg}{1+\mu_s}=\frac{1.2\times10}{1+0.2}=10N$

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

۸-گزینه «۴» ـ $F_{av}=\frac{\Delta P}{\Delta t}\Rightarrow\Delta P=20\times0.1=2\frac{kgm}{s^2}$

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

۹-گزینه «۴» ـ در این حالت نیروی اصطکاک ایستایی جانبی وارد بر جسم بیشینه است و نیروی مرکزگرا را تأمین می‌کند:

$f_{s_{max}}=mR\omega^2\Rightarrow\mu_smg=mR\omega^2\Rightarrow0.25\times10=0.1\times\omega^2$

$\Rightarrow\omega^2=25\Rightarrow\omega=5\frac{rad}{s}$

$\omega=\frac{2\pi}{T}\Rightarrow T=\frac{2\pi}{5}=0.4\pi s$

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

۱۰-گزینه «۲» ـ انرژی نوسانگر در یک انتهای مسیر برابر انرژی کل آن است:

$E=0.06J$

از رابطه $E=\frac{1}{2}kA^2$ استفاده می‌کنیم و دامنه نوسان را حساب می‌کنیم:

$0.06=\frac{1}{2}\times12\times A^2\Rightarrow A^2=0.01m\Rightarrow A=0.1m\Rightarrow A=10cm$

(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان) (آسان)

۱۱-گزینه «۲» ـ گام اول: بسامد زاویه‌ای نوسان را حساب می‌کنیم:

$\frac{3T}{4}=0.6s\Rightarrow T=0.8s$

گام دوم: از رابطه $a=\omega^2x$ اندازه شتاب ذره را حساب می‌کنیم:

$\omega=\frac{2\pi}{T}=\frac{2\pi}{0.8}=2.5\pi\frac{rad}{s}$

$a=(2.5\pi)^2\times\frac{3}{100}\Rightarrow a=1.875\frac{m}{s^2}$

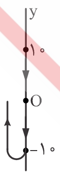
(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان) (متوسط)

۱۲-گزینه «۲» ـ گام اول: با توجه به شکل موج می‌توان دریافت $\frac{5\lambda}{4}=100cm$ است، پس $\lambda=80cm$ است.

گام دوم: دوره موج را از رابطه $V=\frac{\lambda}{T}$ حساب می‌کنیم:

$T=\frac{0.8}{20}=0.04s$

گام سوم: چون بازه صفر تا $0.03s$ مربوط به صفر تا $\frac{3T}{4}$ است، می‌توان نتیجه گرفت ذره M مسافت $3\times10=30cm$ را طی می‌کند.



گام چهارم: تندی متوسط ذره را حساب می‌کنیم:

$S_{av}=\frac{l}{\Delta t}=\frac{0.30}{0.03}\Rightarrow S_{av}=10\frac{m}{s}$

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

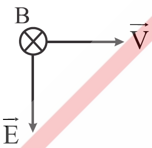
۱۳-گزینه «۳» ـ از رابطه $f_n=\frac{n}{2l}\sqrt{\frac{Fl}{m}}$ استفاده می‌کنیم:

n = تعداد گره −۱

$$150=\frac{3}{2\times2}\times\sqrt{\frac{F\times2}{0/2\times10^{-3}}}\Rightarrow F=4N$$

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

۱۴-گزینه «۲» ـ در لحظه t جهت E_0 به طرف پایین است و با استفاده از قاعده دست راست، می‌توان دریافت در لحظه t، جهت میدان B مغناطیسی درون‌سو است، اما پس از گذشت $\frac{T}{2}$، جهت میدان برون‌سو می‌شود.



(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ موج الکترومغناطیسی) (آسان)

۱۵-گزینه «۲» ـ گام اول: با توجه به نمودار چون بعد از ۱۲ روز $\frac{1}{4}$ ماده اولیه باقی مانده است، نتیجه می‌گیریم مدت زمان دو نیمه‌عمر سپری شده است، پس داریم:

$2T=12$ روز $\Rightarrow T=6$ روز

$$N_0 \xrightarrow{T} \frac{N_0}{2} \xrightarrow{2T} \frac{N_0}{4} \xrightarrow{3T} \frac{N_0}{8}$$

گام دوم: در ۶ روز سوم یعنی مدت زمان یک نیمه‌عمر مقدار ماده از $\frac{N_0}{4}$ به $\frac{N_0}{8}$ می‌رسد، پس کاهش جرم این ماده در این مدت را حساب می‌کنیم:

$$\Delta N=\frac{N_0}{8}-\frac{N_0}{4}=-\frac{N_0}{8}$$

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

۱۶-گزینه «۴» ـ چون در این فرایند دو نوترون کم شده و دو پروتون اضافه شده است و به‌ازای هر واپاشی بتای منفی یک نوترون هسته به یک پروتون تبدیل می‌شود، می‌توان دریافت دو الکترون تابش شده است. (افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل ششم ـ فیزیک هسته‌ای) (آسان)

۱۷-گزینه «۴» ـ در دومین حالت برانگیخته n = ۳ است.

$$E_n=\frac{-E_R}{n^2}\Rightarrow E_3=\frac{-E_R}{3^2}\Rightarrow E_3=\frac{-E_R}{9}eV\Rightarrow E_3=-\frac{1}{9}$$ ریدبرگ

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

۱۸-گزینه «۳» ـ گام اول: کوتاه‌ترین طول موج هر رشته از رابطه $\frac{1}{\lambda_{min}}=R(\frac{1}{n'^2})$ حساب می‌شود.

پاشن $n'=3\Rightarrow\frac{1}{\lambda_{min}}=10^{-2}(\frac{1}{3^2})\Rightarrow\lambda_{min}=900nm$

گام دوم: بلندترین طول موج هر رشته از رابطه $\frac{1}{\lambda_{max}}=R(\frac{1}{n'^2}-\frac{1}{(n'+1)^2})$ حساب می‌شود.

$$\frac{1}{\lambda_{max}}=10^{-2}(\frac{1}{3^2}-\frac{1}{4^2})\Rightarrow\lambda_{max}=2057$$

$$\Delta\lambda=2057-900=1157nm$$

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

۱۹-گزینه «۱» ـ گام اول: بار q_2 را حساب می‌کنیم:

$$E_1=E_2\Rightarrow k\frac{|q_1|}{r_1^2}=k\frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$|\frac{q_1}{q_2}|=(\frac{r_1}{r_2})^2\Rightarrow\frac{10}{q_2}=(\frac{60}{3})^2\Rightarrow|q_2|=3\mu C\Rightarrow q_2=-3\mu C$$

گام دوم: نیروی خالص وارد بر q_1 را حساب می‌کنیم:

$$F_{31}\longleftarrow q_1 \longrightarrow F_{21}$$

$$F_1=F_{31}-F_{21}\Rightarrow F_1=9\times10^9\times12\times10^{-6}(\frac{20\times10^{-6}}{(0/6)^2}-\frac{3\times10^{-6}}{(0/3)^2})\Rightarrow F_1=2/4N$$

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

۲۰-گزینه «۱» ـ گام اول: در حالت اول انرژی خازن را از رابطه $u=\frac{Q^2}{2C}$ حساب می‌کنیم:

$$u_1=\frac{(8\times10^{-3})^2}{2\times4\times10^{-6}}=8J$$

گام دوم: خازن از مولد جداست و بار آن ثابت است و در حالت دوم با جدا کردن دی‌الکتریک $k=2$ می‌توان انرژی خازن را به‌صورت زیر حساب کرد:

$$C=k\varepsilon_0\frac{A}{d},\frac{C_1}{C_2}=\frac{k_1}{k_2}=2$$

$$\frac{u_2}{u_1}=(\frac{Q_2}{Q_1})^2\times\frac{C_1}{C_2}\xrightarrow[C_2=\frac{1}{2}C_1]{Q_1=Q_2}\frac{u_2}{8}=2\Rightarrow u_2=16J$$

پس انرژی خازن ۸ ژول اضافه می‌شود. (افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ الکتریسیته ساکن) (متوسط)

۲۱-گزینه «۴» ـ با توجه به این‌که زاویه جابه‌جایی با میدان برابر ۱۲۰° است، از رابطه $|\Delta V|=|Ed\cos\theta|$ استفاده می‌کنیم:

$$|\Delta V|=|10^2\times0/4\times\cos120°|$$

$$\xrightarrow{\cos120°=-\cos60°=-\frac{1}{2}}|\Delta V|=20v\xrightarrow[\text{جهت میدان}]{\text{جابه جایی خلاف}}\Delta V=+20v$$

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

۲۲-گزینه «۳» ـ گام اول: از رابطه توان مصرفی یعنی $P=RI^2$ جریان مقاومت ۴ اهمی را حساب می‌کنیم:

$$P=RI^2\Rightarrow4=4I_1^2\Rightarrow I_1=1A$$

گام دوم: چون $R_{4,8}=4+8=12\Omega$، دو برابر مقاومت ۶ اهمی و با آن موازی است، جریان مقاومت ۶ اهمی ۲ برابر I_1 است.

$$I_2=2\times1=2A$$

گام سوم: چون R با ۶ اهمی و $R_{4,8}$ موازی است، جریان کل و R را به‌صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$I=1+2+1=4A,\frac{R}{6}=\frac{2}{1}\Rightarrow R=12\Omega$$

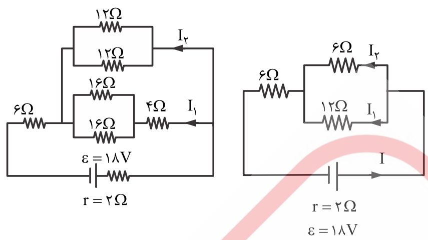
گام چهارم: مقاومت معادل مدار را حساب می‌کنیم و سپس از رابطه $I=\frac{\varepsilon}{R_{eq}+r}$، نیروی محرکه مولد را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{1}{R_{eq}}=\frac{1}{12}+\frac{1}{6}+\frac{1}{12}\Rightarrow R_{eq}=3\Omega$$

$$\varepsilon=\frac{\varepsilon}{3+1}\Rightarrow\varepsilon=16v$$

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

۲۳-گزینه «۲» ـ مدار را مطابق شکل رسم می‌کنیم و جریان مدار را حساب می‌کنیم:



$$R_{۱۲,۱۲} = \frac{۱۲}{۲} = ۶\Omega$$

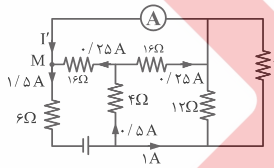
$$R_{۱۶,۱۶} = \frac{۱۶}{۲} = ۸\Omega$$

$$R_{۱۶,۱۶,۴} = ۸ + ۴ = ۱۲\Omega , R' = \frac{۶ \times ۱۲}{۶ + ۱۲} = ۴\Omega$$

$$R_{eq} = ۴ + ۶ = ۱۰\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{۱۸}{۱۰ + ۲} = ۱/۵\,A$$

مقاومت‌های ۱۲ اهمی با شاخه پایین موازیند و جریان $I_۱$ را حساب می‌کنیم:



$$\frac{I_۱}{I_۲} = \frac{۶}{۱۲} \Rightarrow \frac{I_۱}{I_۲} = \frac{۱}{۲} \xrightarrow{I_۱ + I_۲ = ۱/۵A} I_۱ = ۰/۵\,A$$

پس در هر مقاومت ۱۶ اهمی جریان $\frac{۰/۵}{۲} = ۰/۲۵\,A$ عبور می‌کند. جریان آمپرسنج را حساب می‌کنیم. برای گره M داریم:

$$I' = ۱/۵ - ۰/۲۵ = ۱/۲۵\,A$$

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

۲۴-گزینه «۱» ـ در این حالت رابطه $R_{eq_۱} R_{eq_۲} = r^۲$ برقرار است.

$$R_{eq_۱} = ۴ + ۴ + ۱ = ۹\Omega$$

با بستن کلید فقط مقاومت ۴ اهمی در مدار می‌ماند و داریم:

$$R_{eq_۲} = ۴\Omega$$

اکنون r را حساب می‌کنیم:

$$۹ \times ۴ = r^۲ \Rightarrow r = ۶\Omega$$

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

۲۵-گزینه «۴» ـ با استفاده از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر سیم می‌توان نوشت:

$$F = BIl \sin\theta = ۱۰^۲ \times ۱۰^{-۴} \times ۱۰ \times ۰/۳ \times ۱ \Rightarrow F = ۰/۰۳\,N$$

با توجه به قاعده دست جهت نیرو به طرف چپ است.

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

۲۶-گزینه «۳» ـ سطح حلقه عمود بر میدان است و جهت میدان به اندازه ۱۸۰° تغییر کرده است، پس می‌توان نوشت:

$$B_۲ = B_۱ = \sqrt{۰/۴^۲ + ۰/۳^۲} = ۰/۵\,T$$

$$I = \left| -\frac{N}{R}\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \right| = \left| -\frac{N}{R} \times A \frac{B_۲ \cos\theta_۲ - B_۱ \cos\theta_۱}{\Delta t} \right| \xrightarrow[\cos\theta_۱ = ۱, \cos\theta_۲ = -۱]{B_۱ = B_۲}$$

$$I = \left| -\frac{۱}{۰/۲} \times ۲۰ \times ۱۰^{-۴} \times \frac{۰/۵(-۱-۱)}{۰/۲} \right| \Rightarrow I = ۰/۰۵\,A$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی) (متوسط)

۲۷-گزینه «۴» ـ با توجه به این‌که مدت زمان یک دوره برابر $۰/۲s$ است و $I_m = ۱۰A$ می‌باشد، معادله جریان برحسب زمان را می‌نویسیم:

$$\frac{۲\pi}{T} = \frac{۲\pi}{۰/۲} = ۱۰\pi \frac{rad}{s}$$

$$I = I_m \sin\frac{۲\pi}{T}t \Rightarrow I = ۱۰\sin ۱۰\pi t$$

اکنون جریان را در لحظه $\frac{۱}{۶۰}s$ حساب می‌کنیم:

$$I = ۱۰\sin ۱۰\pi \times \frac{۱}{۶۰} \Rightarrow I = ۱۰\sin\frac{\pi}{۶} = ۵A$$

از رابطه $u = \frac{۱}{۲}LI^۲$ استفاده می‌کنیم و انرژی مغناطیسی القاگر را حساب می‌کنیم:

$$u = \frac{۱}{۲} \times ۰/۲ \times ۵^۲ = ۲/۵\,J$$

(افاضل) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ القای الکترومغناطیسی) (متوسط)

۲۸-گزینه «۲» ـ گام اول: ارتفاع جیوه درون ظرف را حساب می‌کنیم:

$$V = Ah \Rightarrow h = \frac{۲۰}{۵} = ۴cm$$

گام دوم: فشار ۲۷cm آب را برحسب سانتی‌مترجیوه حساب می‌کنیم:

$$\rho_{آب} h_{آب} = \rho_{جیوه} h_{جیوه} \Rightarrow h_{جیوه} = \frac{\rho_{آب} \times h_{آب}}{\rho_{جیوه}} = \frac{۱ \times ۲۷}{۱۳/۵} = ۲cm \Rightarrow P = ۲CmHg$$

گام سوم: مجموع فشار آب و جیوه را حساب می‌کنیم:

$$P = ۴ + ۲ = ۶CmHg$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ فشار) (متوسط)

۲۹-گزینه «۴» ـ برای پاسخ به این سؤال نقطه A را در نظر می‌گیریم و فرض می‌کنیم فشار در نقطه A برابر P_A است. از این نقطه در مسیر لوله حرکت می‌کنیم تا به نقطه B برسیم و تغییرات فشار را به P_A اضافه یا از آن کم می‌کنیم:

$$P_A + \rho_۱ gh_۱ - \rho_۲ gh_۲ - \rho_۳ gh_۳ = P_B \xrightarrow[h_۳ = ۰/۱m]{h_۱ = ۰/۲m , h_۲ = ۰/۱m}$$

$$P_A + ۲۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۲ - ۳۰۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱ - ۸۰۰ \times ۱۰ \times ۰/۱ = P_B$$

$$P_A - P_B = -۲۰۰\,Pa$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ فشار) (متوسط)

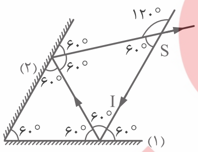
۳۰-گزینه «۱» ـ از رابطه $\Delta u + \Delta k = W_f$ استفاده می‌کنیم:

$$۶۰ + (\frac{۱}{۲} \times ۲(۵^۲ - ۱۰^۲)) = W_f$$

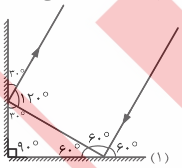
$$۶۰ - ۷۵ = W_f \Rightarrow W_f = -۱۵\,J$$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ کار و انرژی) (آسان)

۳۱-گزینه «۲» ـ با توجه به شکل، در حالت اول می‌توان نتیجه گرفت زاویه SI با پرتو بازتاب از آینه (۲) ۱۲۰° است.



در حالت دوم، پرتو بازتاب از آینه (۲) موازی SI است، پس زاویه بین دو پرتو ۶۰° تغییر می‌کند.



(افاضل) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ بازتاب موج) (متوسط)

۳۲-گزینه «۳» ـ حداقل جرم آب برای حالتی پیش می‌آید که همه آب به یخ صفر درجه و همه یخ $-۱۰^\circ C$ نیز به یخ $۰^\circ C$ تبدیل شود:

آب $۵۰^\circ C$ ← آب $۰^\circ C$ ← یخ $۰^\circ C$ و یخ -۱۰ ← $۰^\circ C$ یخ

$$m_۱ c_{یخ} \Delta\theta_۱ = mc_{آب} \Delta\theta + mL_f \Rightarrow m = \frac{m_۱ c_{یخ} \Delta\theta_۱}{c_{آب}\Delta\theta + L_f}$$

$$m = \frac{۲۶۰ \times ۲۱۰۰ \times ۱۰}{۴۲۰۰ \times ۵۰ + ۸۰ \times ۴۲۰۰} = \frac{۲۶۰۰}{۲۶۰} = ۱۰g$$

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

۳۳- گزینه «۴» ـ از معادله گاز کامل یعنی $PV = nRT$ برای دو حالت استفاده می‌کنیم:

$$\frac{P_۲V_۲}{P_۱V_۱}=\frac{n_۲}{n_۱}\times\frac{T_۲}{T_۱}\xrightarrow[T_۱=۳۰۰K,\,T_۲=۴۰۰K]{n_۲=\frac{۱}{۲}n_۱,\,V_۲=\frac{۱}{۲}V_۱}\frac{P_۲\times\frac{۱}{۲}V_۱}{۰/۹\times V_۱}=\frac{\frac{۱}{۲}n_۱}{n_۱}\times\frac{۴۰۰}{۳۰۰}$$

$$P_۲=۱/۲\,atm$$

و تغییر فشار گاز برابر است با: $\Delta P=P_۲-P_۱=۱/۲-۰/۹=۰/۳\,atm$

(افاضل) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ قانون گازها) (متوسط)

۳۴-گزینه «۱» ـ گام اول: فرایندهای DA و BC هم‌حجم‌اند و کار در این فرایندها صفر است.
فرایندهای AB و CD هم‌فشارند و کار این فرایندها را از رابطه $P=-nR\Delta T$ حساب می‌کنیم:

$$W_{AB}=-۰/۵\times۸\times(۴۵۰-۳۰۰)=-۶۰۰J$$

$$W_{CD}=-۰/۵\times۸\times(۲۰۰-۳۰۰)=۴۰۰J$$

گام دوم: کار چرخه را حساب می‌کنیم:

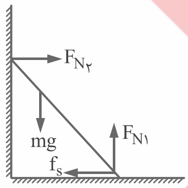
$$W_{\text{چرخه}}=-۶۰۰+۴۰۰=-۲۰۰J$$

گام سوم: از رابطه $\Delta u=Q+W$ گرمای چرخه را حساب می‌کنیم:

$$\xrightarrow{\Delta u_{\text{چرخه}}=۰}Q_{\text{چرخه}}=-W_{\text{چرخه}}\Rightarrow Q_{\text{چرخه}}=-(-۲۰۰)=۲۰۰J$$

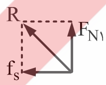
(افاضل) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ ترمودینامیک) (متوسط)

۳۵- گزینه «۴» ـ مطابق شکل می‌توان نوشت:



$$\begin{cases}F_{N_۲}=f_s\\ mg=F_{N_۱}\end{cases}$$

نیروی سطح افق بر نردبان از رابطه $R=\sqrt{f_s^۲+F_{N_۱}^۲}$ به‌دست می‌آید و نسبت $\frac{R}{F_{N_۲}}$ را می‌نویسیم:



$$\frac{R}{F_{N_۲}}=\frac{\sqrt{f_s^۲+mg^۲}}{f_s}=\sqrt{\frac{f_s^۲+mg^۲}{f_s^۲}}=\sqrt{۱+\frac{(۲f_s)^۲}{f_s^۲}}=\sqrt{۵}$$

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