فیزیک

۱- گزینه «۱» ـ

مسافت طی شده توسط مریخ $= 2\pi R = 2\times\pi\times 230\times 10^{6}\times 10^{3} \simeq 10^{11}\ m$

$$S_{av} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{10^{11}}{687\times 24\times 3600} \simeq \frac{10^{11}}{10^{3}\times 10\times 10^{3}} = 10^{4}\,\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ تخمین مرتبه بزرگی)

۲- گزینه «۱» ـ

$$\Delta V = V_{\text{یخ}} - V_{\text{آب}} \Rightarrow 3 = \frac{m_{\text{یخ}}}{\rho_{\text{یخ}}} - \frac{m_{\text{آب}}}{\rho_{\text{آب}}} \xrightarrow{m_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} = m} 3 = \frac{m}{0/9} - \frac{m}{1} \Rightarrow 3 = \frac{10m}{9} - \frac{9m}{9} = \frac{m}{9} \Rightarrow m = 27\ g$$

$$V_{\text{یخ}} = \frac{27}{0/9} = 30\ cm^{3}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل اول ـ چگالی)

۳- گزینه «۴» ـ

$$F_t = F - mg\sin\alpha - f_k = 40 - (30\times\frac{6}{10}) - 15 = 7\ N$$

$$W_t = F_t\cdot d = 7\times\frac{1/2}{0/6} = 14\ J$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ کار کل)

۴- گزینه «۲» ـ

$$W_f = E_2 - E_1 \xrightarrow{W_f = -0/2E_1} -0/2E_1 = E_2 - E_1 \Rightarrow E_2 = 0/8E_1 \Rightarrow \frac{1}{2}mV^{2} = 0/8(m\times 10\times 180 + \frac{1}{2}\times m\times 400)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}V^{2} = 0/8(800+200) = 1600 \Rightarrow V = 80\,\frac{m}{s}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ پایستگی انرژی)

۵- گزینه «۳» ـ مولد A توان بیشتری دارد یعنی کار را در زمان کمتر انجام می‌دهد همچنین بازده بیشتر بدان معنی است که کار بیشتری انجام می‌دهد.

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ توان و بازده)

۶- گزینه «۱» ـ مورد الف نادرست است زیرا جامدهای بلورین از سرد کردن آهسته مایع حاصل می‌شوند. موارد دیگر طبق متن کتاب درسی درست است.

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ ترکیبی از مفاهیم ابتدای فصل)

۷- گزینه «۱» ـ

حالت اول $P_1 = \frac{mg}{A}$

حالت دوم $P_2 = \frac{mg+W}{9A}$

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{mg}{A} = \frac{mg+W}{9A} \Rightarrow 9mg = mg + W \Rightarrow W = 8mg$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ فشار اجسام جامد)

۸- گزینه «۴» ـ

$$P_{\text{مخزن}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = 13500\times 10\times\frac{25}{100} + 13500\times 10\times\frac{75}{100} \Rightarrow P_{\text{مخزن}} = 135\times 10^{3}(\frac{25+75}{100}) = 135\times 10^{3}\ Pa = 135\ KPa$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ فشار شاره‌ها)

۹- گزینه «۳» ـ

$$W_A = (m_{\text{وزنه}}\times g) + W_{\text{ظرف و آب}}$$
$$W_B = F_b + W_{\text{ظرف و آب}}$$

چون وزنه در شکل الف ته‌نشین شده پس $g > F_b$ $m_{\text{وزنه}}$، از طرفی وزن ظرف و آب ثابت هست، پس خواهیم داشت:

$$W_A > W_B \Rightarrow m_A > m_B$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل سوم ـ نیروی شناوری)

۱۰- گزینه «۲» ـ

$$\Delta\theta = ۴۰ - ۱۵ = ۲۵^\circ C$$

$$\Delta x = ۱۱۷ - ۲۷ = ۹۰ \Rightarrow \frac{۲۵^\circ C}{۵۰^\circ C} = \frac{۹۰}{x} \Rightarrow x = ۱۸۰$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ دماسنجی)

۱۱- گزینه «۴» ـ

$$\text{درصد تغییرات } A = \frac{\Delta A}{A_۱} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۲ = ۲\alpha \times \Delta\theta \times ۱۰۰ \Rightarrow ۱ = \alpha \times ۵۰۰ \times ۱۰۰ \Rightarrow \alpha = \frac{۱}{۵ \times ۱۰^۴} = ۲ \times ۱۰^{-۵} K^{-۱}$$

$$\Rightarrow \text{ضریب انبساط سطحی} = ۲\alpha = ۴ \times ۱۰^{-۵} K^{-۱}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ انبساط گرمایی)

۱۲- گزینه «۳» ـ

$$Q = mc\Delta\theta \, , \, ۳Q = mL_F \Rightarrow \frac{۳Q}{Q} = \frac{mL_F}{mc\Delta\theta} \Rightarrow ۳ = \frac{L_F}{c\Delta\theta} \Rightarrow ۳ = \frac{۶ \times ۱۰^۲ \times ۱۰^۳}{۱۰^۳ \Delta\theta} \Rightarrow \Delta\theta = ۲۰۰^\circ C$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ گرما)

۱۳- گزینه «۲» ـ با توجه به رابطه $H = \frac{KA\Delta T}{L}$ خواهیم داشت:

$$W = \frac{x \times m^۲ \times K}{m} \Rightarrow W = x \times m \times K \Rightarrow x = \frac{W}{m \cdot K}$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ رسانش گرمایی)

۱۴- گزینه «۲» ـ

$$\frac{P_A V_A}{n_A T_A} = \frac{P_B V_B}{n_B T_B} \xrightarrow{T_A = T_B} \frac{P_۱ \times ۹}{۱۴} = \frac{\frac{۳}{۷} P_۱ \times ۱۵}{n} \Rightarrow \frac{۹}{۱۴} = \frac{۳ \times ۱۵}{۷ \times n} \Rightarrow n = ۱۰ \, mol$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل چهارم ـ قوانین گازها)

۱۵- گزینه «۱» ـ

$$Q_P = nC_p\Delta T \Rightarrow Q = ۱ \times \frac{۵}{۲} R \times ۱ \Rightarrow Q = \frac{۵}{۲} R$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ فرآیند هم‌فشار)

۱۶- گزینه «۳» ـ

$$W_{\text{چرخه}} = W_{ab} + W_{bc} + W_{cd} + W_{da}$$

فرآیند bc و da هم‌حجم بوده و کار آن‌ها صفر است، از طرفی چون امتداد فرآیندهای ab و cd از مبدأ می‌گذرد پس هم‌فشار هستند، پس داریم:

$$W_{ab} = -P\Delta V = -nR\Delta T = -۱ \times ۸ \times (۲۰۰ - ۳۰۰) = ۸۰۰ \, J$$

$$W_{cd} = -P\Delta V = -nR\Delta T = -۱ \times ۸ \times (۶۰۰ - ۳۰۰) = -۲۴۰۰ \, J \Rightarrow W_{\text{چرخه}} = -۲۴۰۰ + ۸۰۰ = -۱۶۰۰ \, J$$

از طرفی $W_{\text{چرخه}} = -Q_{\text{چرخه}} \Leftarrow Q_{\text{چرخه}} = +۱۶۰۰ \, J$ (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ چرخه ترمودینامیکی)

۱۷- گزینه «۱» ـ

$$\eta_۱ = ۱ - \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow ۰/۶ = ۱ - \frac{T_L}{T_H} \Rightarrow \frac{T_L}{T_H} = ۰/۴$$

$$\eta_۲ = ۱ - \frac{T_L}{۰/۸ T_H} = ۱ - \frac{۱۰ \, T_L}{۸ \, T_H} = ۱ - \frac{۱۰ \times ۴}{۸ \times ۱۰} = ۰/۵$$

پس بازده یک دهم افزایش یافته. (جیرودی) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ ماشین کارنو)

۱۸- گزینه «۴» ـ

$$K = \frac{Q_L}{W} \, , \, W = P \cdot t$$

$$\Rightarrow ۴ = \frac{۷۲۰۰ \times ۱۰^۳}{۶۰۰ \times t} \Rightarrow ۴ \times ۶۰۰ \times t = ۷۲۰۰ \times ۱۰^۳ \Rightarrow t = ۳۰۰۰ \, s = \frac{۳۰۰۰}{۶۰} min = ۵۰ \, min$$

(جیرودی) (پایه دهم ـ فصل پنجم ـ یخچال)

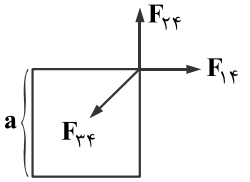
۱۹- گزینه «۴» ـ با وصل کلید K بین دو کره تماس ایجاد می‌شود پس داریم:

هر کره بعد از تماس $q = \frac{q_A + q_B}{۲} = \frac{-۲+۶}{۲} = ۲\,\mu C$

$$\Delta q_A = ۲-۶ = -۴\,\mu C\,,\ \Delta q_B = ۲-(-۲) = ۴\,\mu C \Rightarrow \Delta q = ne \Rightarrow ۴\times۱۰^{-۶} = n\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} \Rightarrow n = ۲/۵\times۱۰^{۱۳}$$

از طرفی چون کره B مثبت‌تر شده پس الکترون از دست داده و الکترون از B به A منتقل شده است. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ بار الکتریکی)

۲۰- گزینه «۳» ـ برای این‌که نیروهای وارد بر بار $q_۴$ صفر شود باید راستای نیروهای وارد بر آن به‌صورت زیر باشد پس بار رأس $q_۲$ و $q_۱$ باید با بار رأس‌های $q_۳$ ناهم‌نام باشد پس q و Q هم‌نام‌اند.



$$F_{۱۴} = F_{۲۴} = \frac{Kq\frac{Q}{۲}}{a^۲}$$

دو نیروی $F_{۱۴}$ و $F_{۲۴}$ چون بر هم عمودند برایندشان $\frac{\sqrt{۲}Kq\frac{Q}{۲}}{a^۲}$ می‌شود، از طرفی برایند $F_{۱۴}$ و $F_{۲۴}$ باید هم‌اندازه با $F_{۳۴}$ باشد.

$$F_{۳۴} = \frac{K\sqrt{۲}Q\frac{Q}{۲}}{۲a^۲} \Rightarrow \frac{K\sqrt{۲}Q\frac{Q}{۲}}{۲a^۲} = \frac{\sqrt{۲}Kq\frac{Q}{۲}}{a^۲} \Rightarrow \frac{\sqrt{۲}Q}{۲} = \sqrt{۲}q \Rightarrow |\frac{q}{Q}| = \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{q}{Q} = +\frac{۱}{۲}$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ نیروی الکتریکی)

۲۱- گزینه «۱» ـ

$$\Delta V = V_۲ - V_۱ = -۲۰-(-۵۰) = +۳۰\ V$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow +۳۰ = \frac{\Delta U}{-۳\times۱۰^{-۶}} \Rightarrow \Delta U = -۹\times۱۰^{-۵}\ J$$

پس انرژی پتانسیل الکتریکی به اندازه $۹\times۱۰^{-۵}\ J$ کاهش می‌یابد. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ اختلاف پتانسیل الکتریکی)

۲۲- گزینه «۴» ـ

$$C = \frac{k\varepsilon_۰A}{d} \Rightarrow \frac{C_۲}{C_۱} = \frac{۵}{۲} = ۲/۵$$

V (وصل به باتری) ثابت =

$$Q = CV \Rightarrow \frac{Q_۲}{Q_۱} = ۲/۵$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow \frac{E_۲}{E_۱} = \frac{d_۱}{d_۲} = \frac{۱}{۲} = ۰/۵$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ خازن)

۲۳- گزینه «۲» ـ چگالی سطحی بار در نقاط نوک‌تیز بیشتر است $\Leftarrow \sigma_A > \sigma_C > \sigma_B$

همچنین تمام نقاط یک رسانای منزوی که در حالت تعادل الکترواستاتیکی است هم‌پتانسیل‌هستند. $\Leftarrow V_A = V_B = V_C$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل اول ـ چگالی سطحی)

۲۴- گزینه «۱» ـ از مقاومت‌ها برای تنظیم و کنترل جریان در مدار الکتریکی استفاده می‌شود که پتانسیومتر از انواع مقاومت‌های متغیر است.

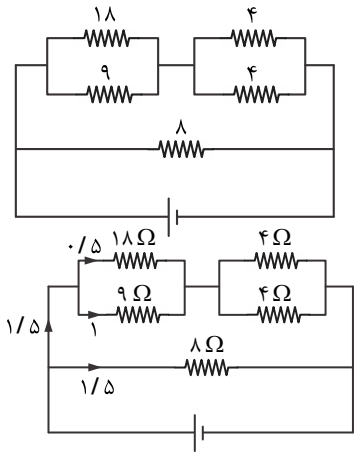
(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مقاومت‌ها)

۲۵- گزینه «۳» ـ نیرو محرکه با انجام کار، بار مثبت را از پایانه منفی به مثبت منتقل می‌کند و اندازه کار انجام شده را از رابطه $\varepsilon = \frac{\Delta W}{\Delta q}$ محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta W = \varepsilon\Delta q = ۴\times۸\times۱۰^{-۶} = ۳۲\times۱۰^{-۶}\ J$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ نیرو محرکه الکتریکی)

۲۶- گزینه «۱» ـ مدار را به‌صورت مقابل بازنویسی می‌کنیم:



$$\Rightarrow R_t = ۴\,\Omega$$

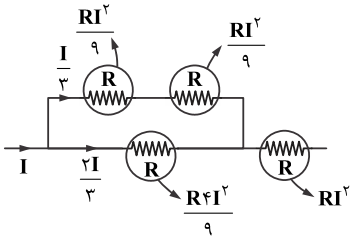
$$I_t = \frac{\varepsilon}{r + R_t} = \frac{۱۵}{۱+۴} = ۳A$$

تقسیم شدن جریان به‌صورت مقابل می‌باشد:

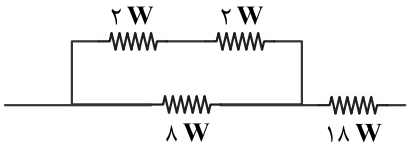
$$P = RI^۲ = ۹\times ۱^۲ = ۹\,W$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مدار الکتریکی)

۲۷- گزینه «۴» ـ ابتدا توان هر یک از مقاومت‌ها را محاسبه می‌کنیم:



پس مطابق شکل بیشترین توان یک مقاومت $RI^۲ = ۱۸\,W$ می‌باشد.



$$P_{کل} = ۲+۲+۸+۱۸ = ۳۰\,W$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مدار الکتریکی)

۲۸- گزینه «۲» ـ با افزایش مقاومت $R_۱$ مقاومت کل مدار افزایش می‌یابد و با توجه به رابطه $I = \frac{\varepsilon}{r + R_t}$ جریان اصلی مدار کاهش می‌یابد و چون ولت‌سنج $V_۱$ به باتری در حال تخلیه متصل است، $V_۱ = \varepsilon - Ir$ پس با کاهش I، $V_۱$ افزایش می‌یابد. همچنین ولت‌سنج $V_۲$ به باتری در حال شارژ متصل است $V_۲ = \varepsilon + Ir$ و با کاهش I، $V_۲$ کاهش می‌یابد. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل دوم ـ مدار الکتریکی)

۲۹- گزینه «۴» ـ مطابق شکل در این‌جا نوک سوزن قطب S و سر دیگر آن قطب N خواهد بود. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ قطب‌های مغناطیسی آهن‌ربا)

۳۰- گزینه «۱» ـ

$$F = qVB\sin\alpha \Rightarrow ۶/۴\times ۱۰^{-۲۱} = ۱/۶\times ۱۰^{-۱۹}\times V\times ۴۰\times ۱۰^{-۴} \Rightarrow V = ۱۰\,\frac{m}{s}$$

$$K = \frac{۱}{۲}mV^۲ = \frac{۱}{۲}\times ۱/۷\times ۱۰^{-۲۷}\times ۱۰^۲ = ۰/۸۵\times ۱۰^{-۲۵} = ۸/۵\times ۱۰^{-۲۴}\,J$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ نیروی وارد بر ذره باردار)

۳۱- گزینه «۱» ـ

$F_B = BIL\sin\alpha = ۰/۵\times ۳\times ۲ = ۳\,N$ جهت F_B رو به پایین است.

$$mg = ۱۰۰\times ۱۰^{-۳}\times ۱۰ = ۱\,N$$

$$۲T = ۱+۳ \Rightarrow T = ۲N$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ نیروی وارد بر سیم حامل جریان)

۳۲- گزینه «۴» ـ

$$B = \frac{\mu_۰ IN}{۲R} \Rightarrow \underset{(\text{حلقه بزرگ تر})}{B_۱} = \frac{۴\pi\times ۱۰^{-۷}\times\frac{۱۰۰}{\pi}\times ۱}{۲\times ۱۰\times ۱۰^{-۲}} = ۲\times ۱۰^{-۴}\,T \Rightarrow \underset{(\text{حلقه کوچک تر})}{B_۲} = \frac{۴\pi\times ۱۰^{-۷}\times\frac{۱۰۰}{\pi}\times ۱}{۲\times ۵\times ۱۰^{-۲}} = ۴\times ۱۰^{-۴}$$

چون جهت $B_۱$ در مرکز حلقه برون‌سو و جهت $B_۲$ در مرکز حلقه درون‌سو است، پس داریم:

$$B_t = ۴\times ۱۰^{-۴} - ۲\times ۱۰^{-۴} = ۲\times ۱۰^{-۴}\,T$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل سوم ـ میدان ناشی از پیچه)

۳۳- گزینه «۲» ـ

$$B = \frac{\mu_{\circ} IN}{L} = \frac{۴\pi \times ۱۰^{-۷} \times ۲ \times ۲۰۰}{۰/۴} = ۴\pi \times ۱۰^{-۴} T$$

$$\phi = AB\cos\theta = ۴\pi \times ۱۰^{-۴} \times ۴\pi \times ۱۰^{-۴} = ۱۶\pi^{۲} \times ۱۰^{-۸} = ۱۶ \times ۱۰^{-۷} Wb = ۱/۶ \mu Wb$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ شار مغناطیسی)

۳۴- گزینه «۴» ـ میدان مغناطیسی در اطراف سیم راست با فاصله از سیم نسبت عکس دارد پس با دور شدن حلقه از سیم حامل جریان میدان مغناطیس عبوری از حلقه کاهش می‌یابد و جریان القایی ساعتگرد در حلقه ۲ ایجاد می‌شود. توجه شود که میدان عبوری از حلقه ۱ ثابت است پس جریان القایی در حلقه ۱ ایجاد نمی‌شود. (جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ جریان القایی)

۳۵- گزینه «۱» ـ

$$U = \frac{۱}{۲} L I_m^{۲} \Rightarrow ۰/۹ = \frac{۱}{۲} L (۳\sqrt{۲})^{۲} \Rightarrow ۰/۹ = \frac{۱}{۲} L \times ۹ \times ۲ \Rightarrow L = ۰/۱ H$$

(جیرودی) (پایه یازدهم ـ فصل چهارم ـ جریان متناوب)

فیزیک ۳

۱- گزینه «۱» ـ از آنجایی که همواره اندازه سرعت لحظه‌ای برابر با تندی لحظه‌ای متحرک است، بنابراین تنها در صورتی می‌توان گفت اندازه سرعت لحظه‌ای با تندی متوسط متحرک برابر خواهد بود که حرکت متحرک یکنواخت باشد. عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» هر کدام به گونه‌ای به یکنواخت بودن حرکت متحرک اشاره دارند. اما در عبارت «الف»، فقط به مسیر و جهت ثابت حرکت اشاره شده است که نمی‌توان به‌طور قطع گفت که در این حالت تندی متحرک ثابت است. (حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ شناخت حرکت)

۲- گزینه «۱» ـ

$$x(t)=\frac{1}{2}at^2+V_0t+x_0 \xrightarrow[x_0=2\,m]{\substack{a=2\frac{m}{s^2}\\V_0=0}} x(t)=t^2+2 \Rightarrow x(\sqrt{2})=4\,m$$

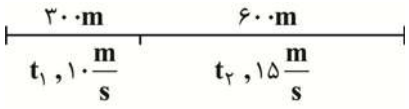
(شایگانی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ معادله مکان ـ زمان در حرکت با شتاب ثابت)

۳- گزینه «۴» ـ جابه‌جایی متحرک در T ثانیه nام برابر است با $\Delta x=(n-0/5)aT^2+V_0T$. همچنین جابه‌جایی متحرک در ثانیه nام برابر است با $\Delta x'=(n-0/5)a+V_0$. با توجه به اطلاعات صورت سوال داریم:

$$\frac{\text{جا به جایی متحرک در ۴ ثانیه دوم}}{\text{جا به جایی متحرک در ثانیه چهارم}}=\frac{(1/5a\times16)+(3\times4)}{3/5a+3}=6 \Rightarrow 24a+12=21a+18 \Rightarrow 3a=6 \Rightarrow a=2\frac{m}{s^2}$$

(حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت با شتاب ثابت)

۴- گزینه «۲» ـ



مدت زمانی که ۳۰۰ متر اول مسیر طی می‌شود: $t_1=\frac{\Delta x_1}{V_1}=\frac{300}{10}=30s$

مدت زمانی که ۶۰۰ متر پایانی مسیر طی می‌شود: $t_2=\frac{\Delta x_2}{V_2}=\frac{600}{15}=40s$

مدت زمان در حال حرکت $=t_1+t_2=30s+40s=70s$

بنابراین ۵۰ ثانیه را در طی مسیر توقف کرده است. (حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت با سرعت ثابت)

۵- گزینه «۳» ـ لحظه شروع حرکت خودرو را مبدا زمان ($t=0$) و مکان شروع حرکت آن را مبدا مکان ($x=0$) درنظر می‌گیریم: موتورسوار با سرعت $4\frac{m}{s}$ در حرکت است و در مبدا زمان، ۴ متر از چراغ راهنمایی عبور کرده است؛ یعنی: $x_{\text{موتور}}=4t+4$ هم‌چنین معادله مکان ـ زمان خودرو برابر است با: $x_{\text{خودرو}}=\frac{1}{2}(2)t^2=t^2$. برای لحظه‌ای که خودرو به اندازه یک متر جلوتر از موتورسوار قرار می‌گیرد، داریم:

$$x_{\text{خودرو}}=x_{\text{موتور}}+1 \Rightarrow t^2=4t+4+1 \Rightarrow t^2-4t-5=0 \Rightarrow \begin{cases}t=-1 & \text{غیر قابل قبول}\\ t=5\end{cases}$$

(شایگانی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ترکیبی از حرکت با شتاب ثابت و سرعت ثابت)

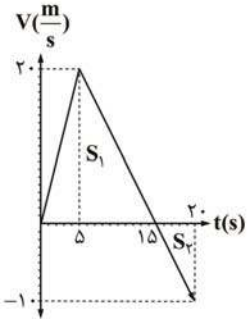
۶- گزینه «۱» ـ با توجه به رابطه $V=gt$، گلوله پس از مدت زمان ۱ ثانیه به نقطه A و پس از مدت زمان ۵ ثانیه به نقطه B می‌رسد. حال فاصله نقاط A و B را از موقعیت رها شدن گلوله به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta h_A=\frac{1}{2}gt_A^2=\frac{1}{2}\times10\times1^2=5m$$

$$\Delta h_B=\frac{1}{2}gt_B^2=\frac{1}{2}\times10\times5^2=125m$$

بنابراین نقاط A و B با یکدیگر ۱۲۰ متر فاصله دارند. (حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سقوط آزاد)

۷- گزینه «۱» ـ با توجه به تشابه مثلثات، سرعت متحرک در ثانیه ۲۰ ام برابر با $-۱۰\frac{m}{s}$ است؛ یعنی:



مسافت پیموده شده توسط متحرک برابر است با: $L = S_۱ + |S_۲| = \frac{۲۰\times۱۵}{۲} + \frac{۵\times۱۰}{۲} = ۱۷۵$

حال می‌توانیم تندی متوسط را به‌دست آوریم: $\bar{S} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{۱۷۵}{۲۰} = ۸/۷۵$

(حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ حرکت با شتاب ثابت)

۸- گزینه «۴» ـ با توجه به رابطه $v = \sqrt{۲gh}$ ، برای تندی گلوله پس از طی کردن مسافت h با تندی اولیه صفر، خواهیم داشت :

$$v = \sqrt{۲gh} \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۱} = \sqrt{\frac{h_۲}{h_۱}} = \sqrt{\frac{\frac{h}{۲}}{h}} = \frac{\sqrt{۲}}{۲}$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ سقوط آزاد)

۹- گزینه «۳» ـ از قانون دوم نیوتن خواهیم داشت:

$$F_A = F_B \Rightarrow m_A a_A = m_B a_B \Rightarrow ma_A = ۴ma_B \Rightarrow a_A = ۴a_B$$

از معادلات حرکت برای سرعت (تندی) برحسب شتاب می‌توان نوشت:

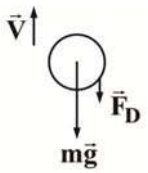
$$v = at + v_۰ \xrightarrow{v_۰ = ۰} v = at$$

حال نسبت v ها را با توجه به برابری $t_A = t_B$ بدست می‌آوریم:

$$\frac{v_A}{v_B} = \frac{a_A t_A}{a_B t_B} = ۴\times۱ = ۴$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ دینامیک)

۱۰- گزینه «۲» ـ جسم به سمت بالا حرکت می‌کند. بنابراین نیروی مقاومت هوا به سمت پایین بر جسم وارد می‌شود.



$$F_{net} = F_D + mg = ma$$
$$\Rightarrow F_D + ۲۰\times۱۰ = ۲۰\times۱۳ \Rightarrow F_D = ۶۰N$$

(حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ نیروی مقاوت شاره)

۱۱- گزینه «۴» ـ جسم ابتدا ساکن است. بنابراین ابتدا $f_{s,max}$ را بدست می‌آوریم.

$$F_N = mg = ۸۰N$$

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \frac{۱}{۲}\times۸۰ = ۴۰N$$

حال F را با $f_{s,max}$ مقایسه می کنیم:

$$F > f_{s,max} \Rightarrow \text{جسم حرکت می کند} \Rightarrow \text{اصطکاک جنبشی است}$$

$$f_k = \mu_k F_N = \frac{۱}{۴}\times۸۰ = ۲۰N$$

دقت شود که نیروی سطح برایند f_k و F_N است.

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f_k^۲} = \sqrt{۸۰^۲ + ۲۰^۲} = ۲۰\sqrt{۱۷}\,N$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ دینامیک)

۱۲- گزینه «۳» ـ رابطه انرژی جنبشی K و تکانه P مطابق رابطه زیر است:

$$K=\frac{۱}{۲}mv^۲=\frac{۱}{۲}m(\frac{p}{m})^۲=\frac{p^۲}{۲m}$$

$$\frac{K_B}{K_A}=(\frac{p_B}{p_A})^۲\times\frac{m_A}{m_B}=(\frac{۱}{\frac{۱}{۲}})^۲\times۲=۸$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ تکانه ـ دینامیک)

۱۳- گزینه «۲» ـ برای ماهواره‌ای که به شعاع r از مرکز زمین به دور زمین می‌چرخد، خواهیم داشت :

$$F_r=m\frac{v^۲}{r}\Rightarrow\frac{GmM}{r^۲}=\frac{mv^۲}{r}\Rightarrow V=\sqrt{\frac{GM}{r}}\Rightarrow V\sim\frac{۱}{\sqrt{r}}\Rightarrow\frac{v_A}{v_B}=\sqrt{\frac{r_B}{r_A}}=\sqrt{\frac{h_B+R_e}{h_A+R_e}}=\sqrt{\frac{۲R_e+R_e}{R_e+R_e}}=\sqrt{\frac{۳}{۲}}$$

(h فاصله ماهواره تا سطح زمین است) $r=R_e+h$ (سراسری داخل کشور ـ ۸۵) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ حرکت دایره‌ای ـ دینامیک)

۱۴- گزینه «۲» ـ عقربه ساعت شمار را B و عقربه دقیقه شمار را A در نظر می‌گیریم.

$$T_A=۶۰\min=۱h\qquad T_B=۱۲h$$

از طرفی با توجه به رابطه تندی نوک عقربه $(V=\frac{۲\pi r}{T})$ داریم:

$$V=\frac{۲\pi r}{T}\Rightarrow\frac{v_A}{v_B}=\frac{r_A}{r_B}\times\frac{T_B}{T_A}=۲\times\frac{۱۲}{۱}=۲۴$$

(گروه مؤلفان علوی) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ حرکت دایره‌ای ـ دینامیک)

۱۵- گزینه «۱» ـ نیرویی که ترازو نشان می‌دهد $N=m(g\pm a)$ است که علامت مثبت برای زمانی است که آسانسور روبه بالا و علامت منفی برای زمانی است که آسانسور رو به پایین حرکت کند.

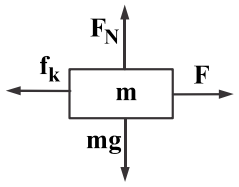
$$N=m(g\pm a)$$

وزن شخص $mg=۶۰۰$ است؛ یعنی $m=۶۰kg$ است.

$$۴۸۰=۶۰(۱۰\pm a)$$

اگر آسانسور رو به بالا برود $\leftarrow a=-۲\frac{m}{s^۲}$.اگر آسانسور رو به پایین برود $\leftarrow a=+۲\frac{m}{s^۲}$ (سراسری داخلی ۸۶) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ دینامیک)

۱۶- گزینه «۳» ـ در راستای افق دو نیروی F, f_k و در راستای عمودی دو نیروی mg و F_N به جسم وارد می‌شود.



$$\sum F_y=۰\Rightarrow F_N=mg=۶۰\,N$$

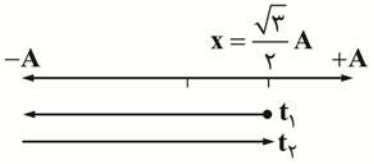
$$\sum F_x=ma\Rightarrow F-f_k=ma$$

$$۲۴-\mu_k F_N=۶\times۳$$

$$۲۴-\mu_k\times۶۰=۱۸\Rightarrow\mu_k=۰/۱$$

(سراسری داخل کشور) (پایه دوازدهم ـ فصل دوم ـ دینامیک)

۱۷- گزینه «۱» ـ



$$X=A\cos(\frac{۲\pi}{T}t)\Rightarrow\frac{\sqrt{۳}}{۲}A=A\cos(\frac{۲\pi}{T}t_۱)$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\frac{۲\pi}{T}t_۱=\frac{\pi}{۶}\Rightarrow t_۱=\frac{T}{۱۲}\\ \frac{۲\pi}{T}t_۲=\frac{۱۱\pi}{۶}\Rightarrow t_۲=\frac{۱۱T}{۱۲}\end{cases}$$

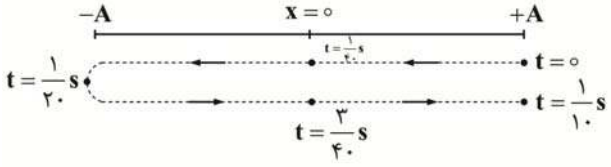
$$\Delta t=t_۲-t_۱=\frac{۱۱T}{۱۲}-\frac{T}{۱۲}=۱\Rightarrow T=\frac{۱۲}{۱۰}(s)$$

(سراسری خارج از کشور ـ ۹۲) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان)

۱۸- گزینه «۴» ـ ابتدا دوره تناوب را به‌دست می‌آوریم:

$$\omega = \frac{۲\pi}{T} = ۲۰\pi \Rightarrow T = \frac{۱}{۱۰}s$$

مسیر حرکت نوسانگر:



چون $\frac{۱}{۲۰} < \frac{۱}{۲۴} < \frac{۱}{۴۰}$ است، بنابراین در لحظه $t = \frac{۱}{۲۴}s$ نوسانگر در حال نزدیک شدن به مکان $-A$ است. در لحظات $t = ۰$ تا $t = \frac{۱}{۴۰}s$ سرعت و شتاب نوسانگر هم جهت است، اما در لحظات $t = \frac{۱}{۴۰}s$ تا $t = \frac{۱}{۲۴}s$ سرعت و شتاب نوسانگر هم جهت نیستند. بنابراین این بازه زمانی مورد نظر است. یعنی:

$$\frac{۱}{۲۴} - \frac{۱}{۴۰} = \frac{۱}{۶۰}s$$

(حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ حرکت هماهنگ ساده)

۱۹- گزینه «۴» ـ در $x = ۰$، انرژی جنبشی بیشینه است و در $x = \pm A$ انرژی جنبشی کمینه ($K_{min} = ۰$) است.

$$K = ۰ \Rightarrow ۰/۱۶ - ۴۰۰A^۲ = ۰ \Rightarrow ۴۰۰A^۲ = ۰/۱۶ \Rightarrow ۲۰A = ۰/۴ \Rightarrow A = ۰/۰۲m \Rightarrow A = ۲\,cm$$

(سراسری تجربی ـ ۹۴) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان)

۲۰- گزینه «۳» ـ سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی در خلاء برابر با سرعت نور در خلأ است و قانون‌های حاکم بر آن‌ها یکسان است.

(خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مشخصه‌های موج)

۲۱- گزینه «۱» ـ در شکل $\Delta x = \frac{\lambda}{۲}$ و $\Delta y = A$ است.

$$\Delta x = \frac{\lambda}{۲} = ۲۰ \Rightarrow \lambda = ۴۰\,cm = ۰/۴\,m \Rightarrow V = \lambda f = ۰/۴ \times ۴ = ۱/۶\frac{m}{s} = ۱۶۰\frac{cm}{s}$$

(خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ مشخصه‌های موج)

۲۲- گزینه «۴» ـ ابتدا از رابطه تندی انتشار موج در طناب استفاده می‌کنیم:

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \Rightarrow \frac{V_B}{V_A} = \sqrt{\frac{A_A}{A_B}} = \frac{D_A}{D_B} = \frac{۱}{۲}$$

اما بسامد با تغییر محیط، ثابت می‌ماند. یعنی:

$$\frac{f_B}{f_A} = ۱$$

بنابراین با توجه به رابطه $\lambda = \frac{V}{f}$ داریم: $\frac{\lambda_B}{\lambda_A} = \frac{V_B}{V_A} \times \frac{f_A}{f_B} = \frac{۱}{۲} \times ۱ = \frac{۱}{۲}$ (خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان و موج)

۲۳- گزینه «۲» ـ

$$\beta_۲ - \beta_۱ = -۶ \Rightarrow -۶ = ۱۰\log\frac{I_۲}{I_۱} \Rightarrow \log\frac{I_۲}{I_۱} = -۲ \times ۰/۳ = -۲\log ۲ = \log ۲^{-۲} = \log\frac{۱}{۴}$$

$$\Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \frac{I_۲}{I_۱} = (\frac{r_۱}{r_۲})^۲ \times (\frac{A_۲}{A_۱})^۲ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow (\frac{۱۰}{r_۲})^۲ \times ۲^۲ = \frac{۱}{۴} \Rightarrow (\frac{۱۰}{r_۲})^۲ = \frac{۱}{۱۶} \Rightarrow \frac{۱۰}{r_۲} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow r_۲ = ۴۰m \Rightarrow r_۲ - r_۱ = ۳۰m$$

(خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ نوسان و موج)

۲۴- گزینه «۱» ـ طبق رابطه تراز شدت صوت داریم:

$$\beta = (۱۰dB)\log\frac{I}{I_۰} = (۱۰dB)\log(\frac{۱۰^{-۲}}{۱۰^{-۱۲}}) = (۱۰dB)\log ۱۰^{۱۰}$$

$$= (۱۰dB)۱۰\log ۱۰ = ۱۰۰dB$$

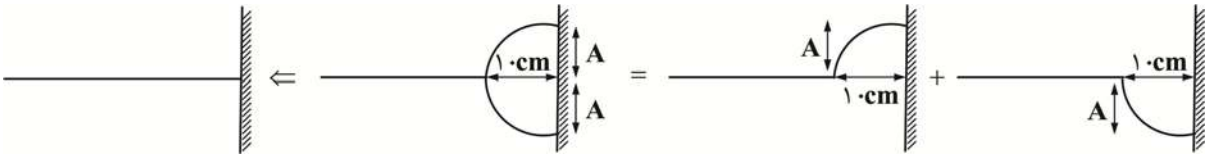
(حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ شدت و تراز شدت صوت)

۲۵- گزینه «۳» ـ ارتفاع و بلندی دو موردی هستند که به درک گوش انسان از صوت بستگی دارد. ارتفاع صوت درک گوش انسان از بسامد و بلندی صوت درکی است که گوش انسان نسبت به شدت صوت دارد. (حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل سوم ـ ادراک شنوایی)

۲۶- گزینه «۱» ـ در مدت زمان ۰/۰۲ ثانیه، مقدار پیشروی طناب برابر است با:

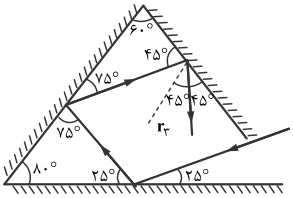
$$x = Vt = ۵\times ۰/۰۲ = ۰/۱\,m = ۱۰\,cm$$

نیمی از تپ موج بازتاب می‌کند که معکوس است.



بنابراین برایند این دو موج، یک خط راست خواهد شد. (خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم)

۲۷- گزینه «۴» ـ مرحله به مرحله پرتو را پس از هر بازتاب رسم می‌کنیم.



$$\hat{r}_۳ = ۴۵^\circ$$

(خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم)

۲۸- گزینه «۲» ـ با توجه به رابطه $f_n = \frac{nV}{۲L}$، تندی انتشار امواج عرضی در تار را حساب می‌کنیم:

$$\text{اصلی } n = ۱ \Rightarrow ۲۰۰ = \frac{۱\times V}{۲\times ۰/۵} \Rightarrow V = ۲۰۰\frac{m}{s}$$

حال با توجه به رابطه $V = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$، نیروی کشش تار را محاسبه می‌کنیم:

$$۲۰۰ = \sqrt{\frac{F}{۵\times ۱۰^{-۳}}} \Rightarrow F = ۲۰۰N$$

(حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل چهارم ـ تداخل امواج)

۲۹- گزینه «۴» ـ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مکانیک نیوتونی جزء فیزیک جدید نیست.

گزینه «۲»: ترمودینامیک جزء فیزیک جدید نیست.

گزینه «۳»: نظریه الکترومغناطیس ماکسول جزء فیزیک جدید نیست. (خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ مقدمه)

۳۰- گزینه «۱» ـ

$$K = hf - W_۰$$

بسامد ۷۵ درصد زیاد می‌شود، یعنی $f_۲ = \frac{۷}{۴}f_۱$ می‌شود.

$$\begin{cases} K_۱ = hf_۱ - W_۰ \\ K_۲ = h(\frac{۷}{۴}f_۱) - W_۰ = ۲K_۱ \end{cases} \Rightarrow ۲(hf_۱ - W_۰) = h(\frac{۷}{۴}f_۱) - W_۰ \Rightarrow \frac{hf_۱}{۴} = W_۰$$

(خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم)

۳۱- گزینه «۱» ـ طیف اتمی، طیفی خطی یا گسسته از بخارهای اتمی یک عنصر است. (حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ طیف خطی)

۳۲- گزینه «۴» ـ کوتاه‌ترین طول موج برای گذر از تراز پنجم به تراز اول است.

$$\frac{۱}{\lambda_{min}} = R(\frac{۱}{۱^۲} - \frac{۱}{۵^۲}) = ۰/۰۱\times\frac{۲۴}{۲۵} \Rightarrow \lambda_{min} = \frac{۲۵۰۰}{۲۴} = \frac{۶۲۵}{۶}\,nm$$

(خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم)

۳۳- گزینه «۲» ـ

$$\text{بازده} = \frac{\text{توان خروجی}}{\text{توان ورودی}}$$

$$۰/۱ = \frac{\text{توان خروجی}}{۵}\times ۱۰۰ \Rightarrow \text{توان خروجی } P = ۵\times ۱۰^{-۳} \Rightarrow E = Pt = n\frac{hC}{\lambda} \Rightarrow n = \frac{Pt\lambda}{hC} \Rightarrow n = \frac{۵\times ۱۰^{-۳}\times ۱\times ۱۹۸\times ۱۰^{-۹}}{۶/۶\times ۱۰^{-۳۴}\times ۳\times ۱۰^{۸}}$$

$$\Rightarrow n = ۵\times ۱۰^{۱۵}$$

(خوش‌سیما) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ فوتون)

۳۴- گزینه «۴» ـ ابتدا با توجه به نمودار، تابع کار فلز را حساب می‌کنیم:

$$K_{max} = hf - W_{\circ} \Rightarrow \frac{۱۲/۸\times۱۰^{-۱۹}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۴\times۱۰^{-۱۵}\times۲/۵\times۱۰^{۱۵} - W_{\circ} \Rightarrow W_{\circ} = ۲eV$$

حال با توجه به بسامد فرودی، K_{max} را حساب می‌کنیم:

$$K_{max} = hf - W_{\circ} = ۴\times۱۰^{-۱۵}\times۸\times۱۰^{۱۴} - ۲ = ۳/۲ - ۲ = ۱/۲eV$$

(حزنیان) (پایه دوازدهم ـ فصل پنجم ـ اثر فوتوالکتریک)

۳۵- گزینه «۱» ـ

$$\frac{۱}{\lambda_{min}} = R(\frac{۱}{۲^۲} - \frac{۱}{\infty}) \Rightarrow \lambda_{min} = \frac{۴}{R}$$

$$\frac{۱}{\lambda_{max}} = R(\frac{۱}{۲^۲} - \frac{۱}{۳^۲}) \Rightarrow \lambda_{max} = \frac{۳۶}{۵R}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{min}}{\lambda_{max}} = \frac{\frac{۴}{R}}{\frac{۳۶}{۵R}} = \frac{۵}{۹}$$

(خوش‌سیما) (دوازدهم ـ فصل پنجم ـ طیف خطی)