

## فیزیک

۱- گزینه «۴» - از رابطه جابه‌جایی زمان استفاده می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0=0} 18 = \frac{1}{2} \times a \times 3^2 + 0 \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب ثابت) (آسان)

۲- گزینه «۳» - روش اول: از رابطه  $x = \frac{1}{2}at^2$  استفاده می‌کنیم:

$$x_{1s} = \frac{1}{2}a \quad x_{1/5s} = \frac{1}{2}a \times (1/5)^2 = \frac{1}{2}a \times 1/25$$

$$\Delta x_{1/5s-1} = \frac{1}{2}a(2/25-1) = \frac{1}{2}a \times 1/25 \quad (1)$$

اکنون در ۲ ثانیه اول داریم:

$$\Delta x_{2s-0} = \frac{1}{2}a \times (2)^2 \quad (2)$$

با تقسیم (۲) بر (۱) داریم:

$$\frac{\Delta x_{2s-0}}{\Delta x_{1/5s-1}} = \frac{4}{1/25} \Rightarrow \Delta x_{2s-0} = \frac{20}{1/25} = 16m$$

روش دوم: با توجه به اینکه حرکت با شتاب ثابت و سرعت اولیه صفر انجام شده است از ویژگی دنباله حسابی این نوع حرکت استفاده می‌کنیم. اگر حرکت را در ۵/۰ ثانیه‌های مساوی و متوالی بگیریم مطابق شکل می‌توان دریافت که:



$$\Delta d = \Delta m \Rightarrow d = 1m$$

و در دو ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند برابر است با:

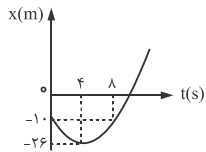
$$\ell = d + 3d + 5d + 7d = 16d \Rightarrow \ell = 16 \times 1 = 16m$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - حرکت با شتاب ثابت) (متوسط)

۳- گزینه «۲» -

روش اول:

گام اول: در بازه صفر تا ۴ ثانیه از معادله مستقل از شتاب استفاده می‌کنیم و سرعت اولیه را حساب می‌کنیم.



$$\Delta x = \frac{v + v_0}{2} t \Rightarrow -26 - (-10) = \frac{0 + v_0}{2} \times 4 \Rightarrow v_0 = -18 \frac{m}{s}$$

گام دوم: شتاب متحرک را از رابطه  $a = \frac{v - v_0}{t}$  حساب می‌کنیم:

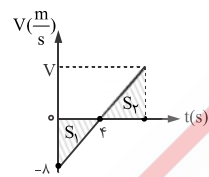
$$a = \frac{0 - (-18)}{4} = 4.5 \frac{m}{s^2}$$

گام سوم: لحظه‌ای که جهت بردار مکان عوض می‌شود باید  $x = 0$  شود و برای محاسبه تندی در این مکان از معادله مستقل از زمان استفاده می‌کنیم.

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - 18^2 = 2 \times 4.5 \times (0 - (-10)) \Rightarrow v = \sqrt{104} \frac{m}{s}$$

روش دوم:

نمودار سرعت زمان را رسم می‌کنیم تا لحظه  $t = 4s$  در خلاف جهت محور حرکت می‌کند و در این لحظه سرعت صفر می‌شود اگر لحظه  $t$  را عبور جسم از مبدا مکان بگیریم با استفاده از اینکه مساحت محصور نمودار  $v - t$  برابر جابه‌جایی است می‌توان دریافت:



$$S_1 = -26 - (-10) = -16m$$

$$S_2 = 0 - (-26) = 26m$$

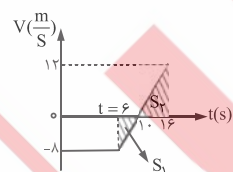
است و با استفاده از تشابه مثلث‌های  $S_1$ ,  $S_2$  می‌توان  $V$  را حساب کرد:

$$\left(\frac{V}{18}\right)^2 = \frac{S_1}{S_2} \Rightarrow \frac{V^2}{18^2} = \frac{26}{16} \Rightarrow V^2 = 104 \Rightarrow V = \sqrt{104} \frac{m}{s}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب ثابت) (دشوار)

۴- گزینه «۲» - گام اول: سرعت جسم را در لحظه  $t = 4s$  حساب می‌کنیم برای این کار لحظه

$t$  را حساب می‌کنیم از تشابه مثلث‌های  $S_1$ ,  $S_2$  داریم:



$$\frac{12 - 0}{16 - 10} = \frac{0 - (-18)}{10 - t} \Rightarrow t = 6s$$

پس لحظه  $t = 4s$  سرعت جسم  $-8 \frac{m}{s}$  است.

گام دوم: شتاب متوسط متحرک را از رابطه  $a_{av} = \frac{V_2 - V_1}{\Delta t}$ ، حساب می‌کنیم.

$$a_{av} = \frac{12 - (-18)}{16 - 4} = \frac{30}{12} = 2.5 \frac{m}{s^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب متوسط) (متوسط)

۵- گزینه «۲» - از معادله مستقل از زمان استفاده می‌کنیم:

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 10^2 - 5^2 = 2a \times 75 \Rightarrow a = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل اول - شتاب ثابت) (آسان)

۶- گزینه «۲» - از رابطه  $\ell_1 \alpha \Delta\theta$  استفاده می‌کنیم چون شیب خط برابر  $\ell_1 \alpha$  است با توجه به موازی بودن خط‌ها می‌توان نوشت:

$$\ell_{1A} \alpha_A = \ell_{1B} \alpha_B \xrightarrow{\ell_{1A} > \ell_{1B}} \alpha_A < \alpha_B$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دهم - فصل چهارم - انبساط طولی) (متوسط)

۷- گزینه «۳» - از رابطه  $\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T$  استفاده می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \times 100 = 180^\circ F$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دهم - فصل چهارم - دماسنج) (آسان)

۸- گزینه «۳» - از رابطه  $\Delta \rho = -\rho_1 \beta \Delta T$  استفاده می‌کنیم.

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} = -\beta \Delta T \xrightarrow{\beta = 3\alpha} \frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 \equiv -3 \times 2 \times 10^{-5} \times 5000 \times 100 = -3\%$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دهم - فصل چهارم - انبساط گرمایی) (متوسط)

۹- گزینه «۴» - از رابطه انبساط ظاهری مایع استفاده می‌کنیم:

$$\Delta V = \Delta V - \Delta V_{ظرف} \Rightarrow \Delta V_{ظاهری} = \beta V_1 \Delta T - \alpha V_1 \Delta T$$

$$\Delta V = 500 \times 10^{-3} (10^{-3} - 3 \times 2 \times 10^{-5}) \Rightarrow \Delta V = 37/6 \text{ cm}^3$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دهم - فصل چهارم - انبساط گرمایی) (دشوار)

۱۰- گزینه «۴» -

$$20^\circ C \xrightarrow{Q_1} 80^\circ C \text{ آب}, 20^\circ \text{ گرمکن} \xrightarrow{Q_2} 80^\circ C$$

$$Q = Q_1 + Q_2 \xrightarrow{Q = Pt} 100 \times t = 0.2 \times 4200 \times 60 + 2100 \times 60 \Rightarrow t = 1764 \text{ s}$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دهم - فصل چهارم - گرما) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» - در این حالت یخ  $2^\circ C$  به یخ  $0^\circ C$  تبدیل می‌شود و مقداری آب  $0^\circ C$  نیز به یخ  $0^\circ C$  تبدیل می‌شود. در این حالت مجموع جرم یخ و آبی که به یخ صفر درجه تبدیل می‌شود برابر  $60$  گرم است.

$$20^\circ C \xrightarrow{Q_1} 0^\circ C \text{ یخ}, 0^\circ C \text{ یخ} \xleftarrow{Q_2} 0^\circ C \text{ آب}$$

$$Q_1 = mc\Delta\theta, Q_2 = m'L_f$$

$$m + m' = 60$$

$$m \times 2100 \times (-2) + (-60 - m) \times 336000 = 0 \Rightarrow m = 53/3 \text{ g}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - تعادل گرمایی) (دشوار)

۱۲- گزینه «۴» -

$$100^\circ C \text{ بخار} \Rightarrow 100^\circ C \text{ آب} \Rightarrow 50^\circ C \text{ آب}$$

$$Q = -mL_v + mc\Delta\theta \Rightarrow Q = -0.1 \times 21 \times 10^5 + 0.1 \times 4200 \times (50 - 100)$$

$$Q = 23100 \text{ J} \Rightarrow Q = 231 \text{ kJ}$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دهم - فصل چهارم - تعادل گرما) (متوسط)

۱۳- گزینه «۲» - الف: درست،

ب: نادرست، بیش‌تر تابش فروسخ در دمای کم‌تر از  $50^\circ C$  است.

پ: درست

ت: نادرست، افزایش فشار سبب افزایش نقطه جوش آب می‌شود.

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - روش‌های انتقال گرما) (آسان)

۱۴- گزینه «۱» -

$$80^\circ \text{ آب} \xrightarrow{Q_1} 50^\circ \text{ آب}, 20^\circ \text{ گرم آب} \xrightarrow{Q_2} 50^\circ \text{ آب}, 20^\circ \text{ گرم آب} \xrightarrow{Q_3} 50^\circ \text{ آب}$$

$$80^\circ \text{ آب} \xrightarrow{Q_4} 50^\circ \text{ آب}, 20^\circ \text{ گرم آب} \xrightarrow{Q_5} 50^\circ \text{ آب}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$100 \times 4200 \times (50 - 80) + 20 \times 4200 \times (50 - 20) + 500 \times 1400 \times (50 - \theta) = 0$$

$$-12600 + 4200 + 70(50 - \theta) = 0 \Rightarrow 50 - \theta = 12 \Rightarrow \theta = 38^\circ C$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - تعادل گرمایی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۱» - رابطه تغییرات گرمایی را می‌نویسم برای اینکه حداقل جرم بخار را استفاده کنیم در نهایت باید فقط یخ صفر درجه داشته باشیم.

$$100^\circ C \text{ یخ} \Rightarrow 0^\circ C \text{ آب} \Rightarrow 100^\circ C \text{ آب} \Rightarrow 100^\circ C \text{ بخار}$$

$$100^\circ C \text{ یخ} \Rightarrow -10^\circ C \text{ یخ}$$

$$-mL_v + mc\Delta\theta - mL_f + m'c\Delta\theta = 0$$

$$m(-500 \times C_{\text{آب}} + C_{\text{آب}} \times (-100) - 80 \times C_{\text{آب}}) + 500 \times \frac{C_{\text{آب}}}{2} \times 100 = 0$$

$$\Rightarrow m = 3/67 \text{ g}$$

(افاضل) (پایه دهم - فصل چهارم - تعادل گرمایی) (دشوار)

۱۶- گزینه «۳» - اگر نخ را ناگهان بکشیم جسم اینرسی زیادی از خود نشان می‌دهد و نخ (۱) پاره می‌شود. اما اگر به تدریج نخ (۱) را به طرف پایین بکشیم چون کشش نخ (۲) بیشتر از نخ (۱) است، نخ (۲) پاره می‌شود.



(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - قوانین نیوتون) (آسان)

۱۷- گزینه «۲» - در حالتی که آسانسور ساکن است ترازو نیروی وزن شخص را نشان می‌دهد و برای حرکت آسانسور چون نیروی ترازو کم‌تر از وزن شخصی است نتیجه می‌گیریم شتاب آسانسور رو به پایین است و آن را حساب می‌کنیم:

$$mg = 80 \text{ N} \Rightarrow m = 8 \text{ kg} \Rightarrow mg - F_N = ma$$

$$\Rightarrow 800 - 720 = 80a \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2}$$

چون در حرکت کندشونده به طرف بالا شتاب رو به پایین است گزینه «۲» درست است.

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - حرکت آسانسور) (متوسط)

۱۸- گزینه «۳» - گام اول: چون به ازای  $F = 100 \text{ N}$  جسم در آستانه حرکت است نتیجه می‌گیریم نیروی اصطکاک بیشینه نیز برابر  $100 \text{ N}$  است و ضریب اصطکاک را حساب می‌کنیم.

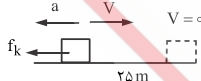
$$F = f_{s\max} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = mg} 100 = \mu_s \times 250 \Rightarrow \mu_s = 0.4$$

گام دوم: در حرکت شتاب‌دار ضریب اصطکاک جنبشی را حساب می‌کنیم.

$$F - f_k = ma \Rightarrow 125 - \mu_k \times 250 = 25 \times 2 \Rightarrow \mu_k = 0.3$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی اصطکاک) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» - با توجه به اینکه در طول  $5$  متر جابه‌جایی چوب فقط نیروی اصطکاک جنبشی بر آن اثر می‌کند از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم و داریم:



$$f_k = ma \Rightarrow \mu_k mg = ma \Rightarrow \mu_k g = a \quad (1)$$

اکنون برای محاسبه  $\mu_k$  باید شتاب ترمز را حساب کنیم:

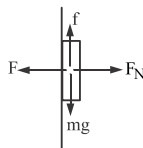
$$|a| = \frac{V_0^2}{2d} = \frac{10^2}{2 \times 25} = 2 \frac{m}{s^2} \xrightarrow{(1)} \mu_k \times 10 = 2 \Rightarrow \mu_k = 0.2$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی اصطکاک) (متوسط)

۲۰- گزینه «۱» -

بررسی عبارت‌ها:

الف: در این حالت نیروی اصطکاک باید برابر وزن جسم باشد تا جسم ساکن بماند و چون وزن جسم ثابت است نیروی اصطکاک نیز ثابت می‌ماند (نادرست است).



ب: نادرست است. از رابطه  $f_{s\max} = \mu_s F_N$  استفاده می‌کنیم و  $F_N$  را حساب می‌کنیم:

$$f_{s\max} = mg - \frac{F_N = F}{\sin 50^\circ} \Rightarrow mg = \mu_s F \Rightarrow \frac{50}{100} \times 10 = \frac{1}{4} \times F \Rightarrow F = \frac{50}{1/4} = \frac{50}{0.25} = 200 \text{ N}$$

پ: به دلیل «الف» درست است.

ت: نادرست است.

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی اصطکاک) (متوسط)

۲۱- گزینه «۴» - گام اول: از شکل «۱»، ثابت فنر را حساب می‌کنیم:

$$F = kx \Rightarrow k = \frac{15 \text{ N}}{5 \text{ cm}} = 3 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

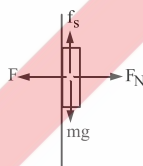
گام دوم: در حالت دوم از قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم و ضریب اصطکاک جنبشی را حساب می‌کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow kx - \mu_k mg = ma \Rightarrow 3 \times 10 - \mu_k \times 30 = 3 \times 4 \Rightarrow \mu_k = \frac{6}{30} = \frac{1}{5}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی فنر و اصطکاک) (متوسط)

۲۲- گزینه «۴» - گام اول: جسم ساکن است پس نیروی خالص وارد بر آن در راستاهای موازی سطح و عمود بر سطح صفر است.

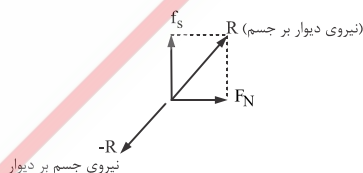
$$\begin{cases} f_s - mg = 0 \text{ در راستای موازی سطح} \\ F_N - F = 0 \text{ در راستای عمود بر سطح} \end{cases} \Rightarrow f_s = mg = 20 \text{ N}, F_N = 50$$



گام دوم: اکنون نیروی سطح را از رابطه  $R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2}$  حساب می‌کنیم:

$$R = \sqrt{20^2 + 50^2} \Rightarrow R = 10\sqrt{29} \text{ N}$$

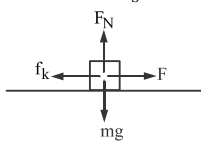
چون نیروی جسم بر سطح مورد نظر است اندازه آن نیز  $10\sqrt{29} \text{ N}$  است اما در جهت مخالف R می‌باشد.



(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی سطح) (متوسط)

۲۳- گزینه «۲» - گام اول: با استفاده از نمودار  $v - t$  شتاب جسم را حساب می‌کنیم:

$$a = \frac{v}{t} = \frac{10}{5} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



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

$$F - f_k = ma \Rightarrow 10 - f_k = 2 \times 2 \Rightarrow f_k = 6 \text{ N}$$

گام سوم: در حالتی که F قطع می‌شود فقط نیروی  $f_k$  بر جسم وارد می‌شود و جسم متوقف می‌شود اکنون دوباره شتاب توقف را حساب می‌کنیم:

$$f_k = ma' \Rightarrow 6 = 2 \times a' \Rightarrow a' = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

گام چهارم: با استفاده از رابطه مسافت توقف یعنی  $d = \frac{v_0^2}{2a}$  داریم:

$$d = \frac{10^2}{2 \times 3} = \frac{100}{6} = \frac{50}{3} \text{ m}$$

(افاضل) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی اصطکاک) (دشوار)

۲۴- گزینه «۴» - الف: درست است، فقط نیروی وزن بر گلوله‌ها اثر می‌کند و شتاب هر یک برابر g است پس مدت زمان سقوط نیز یکسان است.

$$mg = ma \Rightarrow a = g$$

ب: نادرست است.

$$mg - F_D = ma \Rightarrow a = g - \frac{F_D}{m}$$

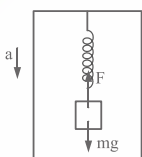
بنابراین رابطه چون جرم بیشتر، شتاب بیشتر دارد پس تسندی برخورد به زمین آن نیز بیشتر است.

پ: بنابر قسمت «ب» درست است.

ت: نادرست است، مقاومت هوا متناسب با تسندی جسم است و ثابت نیست.

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی مقاومت هوا) (آسان)

۲۵- گزینه «۱» - هنگامی که آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت کند، شتاب آسانسور به طرف پایین است، از رابطه نیروی فنر و قانون دوم نیوتون استفاده می‌کنیم و طول فنر را حساب می‌کنیم.



$$mg - F = ma \xrightarrow{F=kx} \frac{50}{100} \times 10 - 2(\ell - 50) = \frac{50}{100} \times 2 \Rightarrow \ell = 52$$

(تمرین کتاب درسی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - نیروی فنر و آسانسور) (متوسط)