

فیزیک ۱

۱- گزینه «۲» -

$$3/0.6 \times 10^{-2} \times 10^{-2} = \frac{3/0.6 \times 10^{-6}}{<5-10^0} = 10^{-6}$$

گزینه «۱»:

$$85.24/73 = \frac{8/5.2473 \times 10^4}{>5-10^1} = 10^5$$

گزینه «۲»:

$$\frac{2/4 \times 10^{-5}}{<5-10^0} = 10^{-5}$$

گزینه «۳»:

$$\frac{7/6.0341 \times 10^4 \times 10^{-12}}{>5-10^1} = 10^{-7}$$

گزینه «۴»:

(شایگانی) (تخمین)

۲- گزینه «۳» -

A	B	C
$\alpha\rho$	$\beta\rho$	ρ
$\frac{1}{4}V$	$\frac{1}{4}V$	$\frac{1}{2}V$

$$\rho_c = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 4\rho$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_A + m_B + m_C}{V_A + V_B + V_C} \Rightarrow \frac{11}{4}\rho = \frac{\frac{\alpha}{4}\rho V + \frac{\beta}{4}\rho V + 2\rho V}{V} \Rightarrow \frac{11}{4} = \frac{\alpha}{4} + \frac{\beta}{4} + 2 \Rightarrow$$

$$\alpha + \beta = 3 \Rightarrow \alpha\rho + \beta\rho = 3 \times 1000 = 3000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(شایگانی) (چگالی)

۳- گزینه «۳» - یک انسان معمولی در هر دقیقه تقریباً ۶۰ بار قلبش می‌زند و حدود ۷۰ سال زندگی می‌کند.

$$70 \times 365 \text{ روز} \times 24 \text{ ساعت} \times \frac{60 \text{ دقیقه}}{1 \text{ ساعت}} \times \frac{60 \text{ بار}}{1 \text{ دقیقه}} = 7 \times 365 \times 24 \times 6 \times 6 \times 10^2$$

$$= 22.07520 \times 10^3 = 2/2.07520 \times 10^3 \times 10^6 = \frac{2/2.07520 \times 10^9}{<5-10^0} \sim 10^9$$

(شایگانی) (تخمین)

۴- گزینه «۴» -

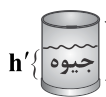
$$m_{\text{کره}} = m_{\text{مکعب}} \Rightarrow \rho_{\text{مس}} \times V_{\text{کره}} = \rho_{\text{مس}} \times V_{\text{مکعب}} \Rightarrow \frac{4}{3}\pi\left(\frac{R}{2}\right)^3 = x^3 \Rightarrow \frac{4}{3}\pi \times \frac{1}{8}R^3 = x^3 \Rightarrow \frac{\pi}{6} = \frac{x^3}{R^3} \Rightarrow \frac{x}{R} = \sqrt[3]{\frac{1}{2}}$$

(شایگانی) (چگالی)

۵- گزینه «۳» -



$$1 = \frac{16}{V_{\text{آب}}} \Rightarrow V_{\text{آب}} = 16 \text{ cm}^3 = V_{\text{ظرف}} = h \times 1 \text{ cm}^2 \Rightarrow h = 16 \text{ cm}$$

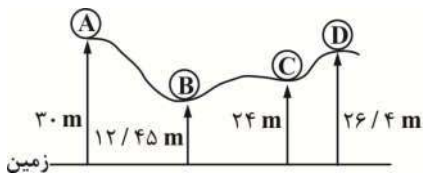


$$13/6 = \frac{122/4}{V_{\text{جیوه}}} \Rightarrow V_{\text{جیوه}} = 9 \text{ cm}^3 = h' \times 1 \text{ cm}^2 \Rightarrow h' = 9 \text{ cm}$$



$$9 \text{ cm} \left\{ \begin{array}{l} 16 \text{ cm} \\ \text{جیوه} \end{array} \right. \quad \text{ارتفاع بالای جیوه} = 16 - 9 = 7 \text{ cm}$$

(شایگانی) (چگالی)



زمین را مبدأ پتانسیل می‌گیریم $u = 0$

$$\begin{cases} E_A = E_B \Rightarrow \cancel{K_A} + U_A = K_B + U_B \Rightarrow mg \times 30 = \frac{1}{2} m V_B^2 + mg \times 12/45 \\ E_A = E_C \Rightarrow mg \times 30 = \frac{1}{2} m \times V_C^2 + mg \times 24 \end{cases}$$

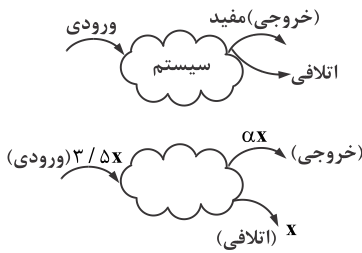
$$\Rightarrow \frac{1}{2} m V_B^2 + mg \times 12/45 = \frac{1}{2} m V_C^2 + mg \times 24 \Rightarrow \frac{1}{2} (V_B - V_C)(V_B + V_C) = g \times 11/55$$

$$V_B - V_C = v \Rightarrow \frac{v}{2} (V_B + V_C) = 10 \times 11/55 \Rightarrow \begin{cases} V_B + V_C = 22 \\ V_B - V_C = v \end{cases}$$

$$V_B = 20 \frac{m}{s}, V_C = 13 \frac{m}{s}$$

$$E_C = E_D \Rightarrow \frac{1}{2} m \times 13^2 + m \times g \times 24 = \frac{1}{2} m V_D^2 + m g \times 26/4 \Rightarrow 2(\frac{169}{2} + 240 - 264) = V_D^2 \Rightarrow V_D^2 = 121 \Rightarrow V_D = 11 \frac{m}{s}$$

(شایگانی) (پابستگی انرژی مکانیکی)



$$\Rightarrow 3/5x = \alpha x + x \Rightarrow \alpha = 2/5$$

$$\Rightarrow \text{بازده } Ra = \frac{\text{خروجی}}{\text{ورودی}} \times 100 = \frac{2/5x}{3/5x} \times 100 = \frac{2}{3} \times 100 \approx 71/4\%$$

(شایگانی) (بازده)

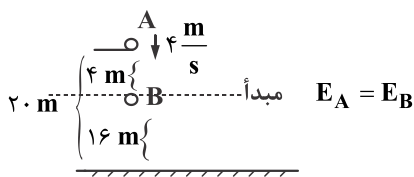
$$W_{F1} + W_{F2} + W_{fk} = \cancel{K_2} - K_1$$

چون سرعت ثابت است، $K_2 - K_1 = 0$ است.

$$\Rightarrow 20 \times 4 \times \cos 60^\circ + 2\sqrt{18} \times 4 \times \cos 135^\circ + f_k \times 4 \times \cos 180^\circ = 0 \Rightarrow \frac{20}{2} + 2\sqrt{18} \times (-\frac{\sqrt{2}}{2}) + f_k \times -4 = 0 \Rightarrow f_k = 10 - 4 = 6 \text{ N}$$

(شایگانی) (کار نیروی ثابت و انرژی جنبشی)

۹- گزینه «۴» - برای راحتی کار، حالت B را مبدأ پتانسیل می‌گیریم $U_B = 0$



$$\Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow \frac{1}{2} m \times 16 + m \times 10 \times 4 = \frac{1}{2} m V_B^2 \Rightarrow (8 + 40)2 = V_B^2 \Rightarrow V_B^2 = 96$$

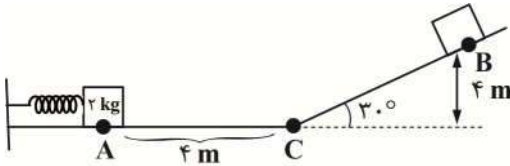
$$\Rightarrow \frac{K_B}{K_A} = \frac{\frac{1}{2} m V_B^2}{\frac{1}{2} m V_A^2} = \frac{V_B^2}{V_A^2} = \frac{96}{16} = 6$$

(شایگانی) (پابستگی انرژی مکانیکی)

$$72 \frac{km}{h} = x \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{72 \times 10^3}{60 \times 60} \frac{m}{s} = x \frac{m}{s} \Rightarrow x = \frac{72}{3/6} = 20 \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{1}{2} m \times 20^2 = 40 \Rightarrow 200 m = 40 \Rightarrow m = \frac{1}{5} \text{ kg}$$

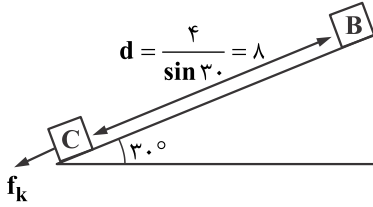
$$14/4 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} V'^2 \Rightarrow V'^2 = 144 \Rightarrow V' = 12 \frac{m}{s} \Rightarrow V - V' = 8 \frac{m}{s}$$

(شایگانی) (انرژی جنبشی)



$$E_A = E_C = 96 \text{ J}$$

$$E_B - E_C = W_f \Rightarrow U_B + K_B - E_A = W_f \Rightarrow 2 \times 10 \times 4 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4 - 96 = W_f \Rightarrow W_f = -12 \text{ J}$$

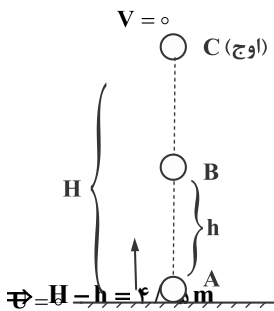


$$d = \frac{4}{\sin 30^\circ} = 8$$

$$\Rightarrow -12 = |F_k| \cdot d \cdot \cos 180^\circ \Rightarrow -12 = f_k \times 8 \times -1 \Rightarrow f_k = 1.5 \text{ N}$$

(شایگانی) (انرژی پتانسیل کشسانی و کار و انرژی)

۱۲- گزینه «۱» - جسم تا حداکثر جایی بالا می‌رود که سرعتش صفر شود. زمین را مبدأ پتانسیل می‌گیریم.



$$E_A = E_B \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 15^2 = 27 + \frac{2}{3} \times 10 \times h$$

$$75 - 27 = \frac{2}{3} \times 10 \times h \Rightarrow h = 7.2 \text{ m}$$

$$E_A = E_C \Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} \times 15^2 = \frac{2}{3} \times 10 \times H \Rightarrow H = 11.25 \text{ m}$$

(شایگانی) (پایستگی انرژی مکانیکی)

۱۳- گزینه «۴» -

$N \cdot m$
الف) غلط
 $F \cdot d$

ب) درست $|F| \cdot d \cdot \cos \theta$ $90^\circ < \theta < 180^\circ \Rightarrow \cos \theta < 0 \Rightarrow W < 0$

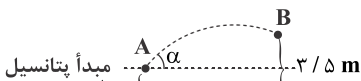
ج) درست

د) نادرست - کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد.

ه) نادرست - در یک سامانه منزوی

و) نادرست - یکای قدیمی توان، اسب بخار است (شایگانی) (ترکیبی)

۱۴- گزینه «۲» - مبدأ را برای راحتی در ارتفاع ۱ m می‌گیریم.



$$E_A = E_B \Rightarrow K_A + U_A = K_B + U_B \Rightarrow \frac{1}{2} m \times (5\sqrt{5})^2 = \frac{1}{2} m V_B^2 + m \times 10 \times 2/5$$

$$\Rightarrow 125 = V_B^2 + 50 \Rightarrow V_B^2 = 75 \Rightarrow V_B = \sqrt{75} = \sqrt{25 \times 3} = 5\sqrt{3} \frac{m}{s}$$

(شایگانی) (پایستگی انرژی مکانیکی)

۱۵- گزینه «۱» -

$$\Delta U = -60 \text{ J} = U_f - U_1$$

$$\Delta K = 55 \text{ J} = K_f - K_1$$

$$= -50 = (K_f + U_f) - (K_1 + U_1) \Rightarrow -50 = E_f - E_1$$

$$E_f - E_1 = W_f \Rightarrow -50 = W_f \Rightarrow \bar{P} = \frac{|W|}{E} = \frac{50}{200} = 0.25$$

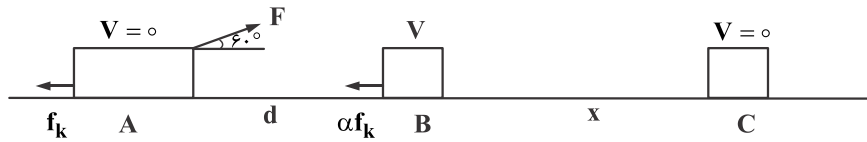
(شایگانی) (توان و کار و انرژی)

۱۶- گزینه «۳» - کار نیروی وزن به مسیر حرکت بستگی ندارد و فقط به تغییر ارتفاع بستگی دارد.

$$(W_{\text{وزن}})_1 = mgh \quad (W_{\text{وزن}})_2 = mgh : h > 0 \text{ با فرض}$$

$$(W_{\text{وزن}})_3 = -2mgh \Rightarrow (W_{\text{وزن}})_1 = (W_{\text{وزن}})_2 = -\frac{1}{2} (W_{\text{وزن}})_3$$

(شایگانی) (کار نیروی وزن)



$$E_B - E_A = W_{f_k} + W_f \Rightarrow -f_k d + \frac{F}{\gamma} d = \frac{1}{\gamma} m V^2 \Rightarrow \left(\frac{\gamma}{\gamma} f_k - f_k\right) d = \frac{1}{\gamma} m V^2$$

$$E_C - E_B = W_{\alpha f_k} \Rightarrow -\alpha f_k x = \frac{1}{\gamma} m (-V^2) \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \frac{f_k}{\gamma} d = \frac{1}{\gamma} m V^2 \\ \alpha f_k x = \frac{1}{\gamma} m V^2 \end{array} \right\} \Rightarrow \alpha f_k x = \frac{f_k}{\gamma} d \Rightarrow x = \frac{d}{\gamma \alpha}$$

$$\Rightarrow \text{کل مسافت} = d + x = d + \frac{d}{\gamma \alpha} = d \left(1 + \frac{1}{\gamma \alpha}\right)$$

(شایگانی) (کار نیروی اصطکاک و کار و انرژی)

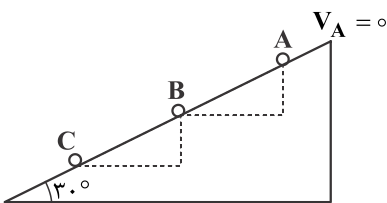
۱۸- گزینه «۱» -

$$m = \rho V = 2000 \times \underbrace{10 \times 10^{-3}}_{m^3} = 20 \text{ kg} \Rightarrow 10 = \frac{1}{\gamma} m \times (2V - 2)^2 \Rightarrow \gamma = \gamma (2V - 2)^2$$

$$\Rightarrow 1 = 2V - 2 \Rightarrow 2 = 2V, V = 2 \frac{m}{s} \Rightarrow 2V - 2 = 1 \frac{m}{s} \Rightarrow V = 2 \frac{m}{s}$$

(شایگانی) (انرژی جنبشی و چگالی)

۱۹- گزینه «۴» -



$$E_A = E_B \Rightarrow m g \left(\frac{L_A}{\gamma} - \frac{L_B}{\gamma}\right) = \frac{1}{\gamma} m V_B^2$$

$$E_A = E_C \Rightarrow m g \left(\frac{L_A}{\gamma} - \frac{L_C}{\gamma}\right) = \frac{1}{\gamma} m V_C^2$$

$$\Rightarrow \frac{V_C^2}{V_B^2} = \frac{L_A - L_C}{L_A - L_B} \Rightarrow \frac{V_C}{V_B} = \sqrt{\frac{L_A - L_C}{L_A - L_B}}$$

(شایگانی) (پایستگی انرژی مکانیکی)

۲۰- گزینه «۴» -

$$mgh + \frac{1}{\gamma} m V_0^2 = \frac{1}{\gamma} m V^2 \text{ رسیدن به زمین}$$

این معادله هم برای A صادق است و هم برای B. پس $V_B = V_A$

ممکن است شما فکر کنید چون B مستقیماً به سمت پایین پرتاب شده، سرعتش باید هنگام رسیدن به زمین بیشتر باشد اما این طور نیست.

همچنین انرژی مکانیکی دو جسم در ابتدا برابر است و چون انرژی مکانیکی پایسته است، در انتها هم با هم برابر است پس $E_A = E_B$

(شایگانی) (پایستگی انرژی مکانیکی)