



## پاسخ سؤال ۱:

الف) قانون (ب) توان (ج) مکانیکی (د) حرکت براونی (هر مورد ۰/۲۵)

## پاسخ سؤال ۲:

الف) غلط (ب) درست (ج) درست (د) درست (هر مورد ۰/۲۵)

## پاسخ سؤال ۳:

الف) 0,5cm (۰/۲۵) (ب)  $2,2 \pm 0,3 \text{ cm}$  (۰/۵) (ج) ۲ رقم با معنا (۰/۲۵)

## پاسخ سؤال ۴:

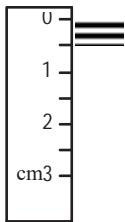
گندم  $10^9 \text{ g} = 10^3 \text{ ton}$   $\Rightarrow 10^7 \times 50 = 5 \times 10^8 \approx 10^9 \text{ g}$   $\Rightarrow$  خانواده  $10^7 = 2 \times 10^7 \approx 10^7$  : تعداد خانواده  $\frac{8 \times 10^7}{4}$ 

## پاسخ سؤال ۵:

حجم مایع بیرون ریخته = حجم جسم  $\Rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{78}{7,8} = 10 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{مایع}} = 10 \text{ cm}^3 \Rightarrow m_{\text{مایع}} = 0,8 \times 10 = 8 \text{ g}$ 

## پاسخ سؤال ۶:

الف) یک تکه سیم لاکی برداشته، به قطعات کوچکتر تقسیم می‌کنیم و مطابق شکل آنها را بدون فاصله کنار یکدیگر قرار می‌دهیم. طول خوانده شده بر روی خط‌کش را بر تعداد سیم‌ها تقسیم می‌کنیم تا ضخامت هر سیم به دست آید. (۰/۷۵)



ب) ابتدا جرم فلز را بر روی ترازو اندازه‌گیری می‌کنیم، سپس با ورود فلز به استوانه‌ی مدرجی که حاوی مایع است، حجم فلز را می‌یابیم (حجم مایع بالا آمده درون استوانه با حجم فلز برابر است). سپس با تقسیم جرم به حجم فلز، چگالی آن را یادداشت می‌کنیم. (۰/۷۵)

## پاسخ سؤال ۷:

 $m_{\text{الکل}} = 60 - 20 = 40 \text{ g} \Rightarrow V = \frac{40}{0,8} = 50 \text{ cm}^3$   $\rho_{\text{مایع}} = \frac{170 - 20}{50} = 3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ 

## پاسخ سؤال ۸:

 $45 \times 10^{-12} \text{ m}^2 = 45 \times 10^{-18} \times 10^6 \text{ m}^2 \Rightarrow 45 \mu\text{m}^3 = 45 \times 10^{-18} \text{ km}^2$ 

## پاسخ سؤال ۹:

الف)  $\Delta x = 5 \times 2 = 10 \text{ m} \Rightarrow W_F = Fd = 20 \times 10 = 200 \text{ J}$  (نمره ۰/۷۵)ب)  $W_{f_k} = -20 \times 10 = -200 \text{ J}$  (نمره ۰/۵)ج)  $\Delta K = 0 \Rightarrow W_T = 0$  (نمره ۰/۲۵)

## پاسخ سؤال ۱۰:

الف)  $W_T = \Delta K \Rightarrow -f_k \cdot d = K_2 - K_1 \Rightarrow -2 \times \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} (v_2^2 - 100) \Rightarrow v_2^2 = 80 \Rightarrow v_2 = 4\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ب)  $w_T = \Delta K \Rightarrow w_{\text{فنر}} + w_{f_k} = -K_1$  (همان  $K_1$ ) (فنر  $\Delta U = w$ )  $-3,5 - 2 \times d = -\frac{1}{2} \times \frac{1}{10} \times 80 \Rightarrow 2d = \frac{1}{2} \Rightarrow d = \frac{1}{4} = 25 \text{ cm}$ 

از هر دو روش پایستگی انرژی مکانیکی یا قضیه کار و انرژی جنبشی، پاسخ صحیح شمرده می‌شود.

## پاسخ سؤال ۱۱:

 $\frac{K_2}{K_1} = 3 \Rightarrow \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 = 3 \Rightarrow \left(\frac{v_2}{20}\right)^2 = 3 \Rightarrow \frac{v_2^2}{400} = 3 \Rightarrow v_2^2 = 1200 \Rightarrow v_2 = 20\sqrt{3} \frac{\text{m}}{\text{s}}$



## پاسخ سؤال ۱۲:

$$w_T = \Delta K \Rightarrow +mgh + w_{f_k} = \frac{1}{2} \times 10 \times 4 \Rightarrow 10 \times 10 \times 6 + w_{f_k} = 20 \Rightarrow w_{f_k} = -580J$$

از هر دو روش پایستگی انرژی مکانیکی یا قضیه کار و انرژی جنبشی، پاسخ صحیح شمرده می شود.

## پاسخ سؤال ۱۳:

الف)  $U_A + K_A = 2 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 2 \times 100 = 300J$

ب)  $E_A = E_B \Rightarrow 300 = 2 \times 10 \times 4 + \frac{1}{2} \times 2 \times V_B^2 \Rightarrow V_B^2 = 220 \Rightarrow V_B = \sqrt{220} \frac{m}{s}$

از هر دو روش پایستگی انرژی مکانیکی یا قضیه کار و انرژی جنبشی، پاسخ صحیح شمرده می شود.

## پاسخ سؤال ۱۴:

الف)  $E_{in} = P_{in} \times t = 2 \times 10^3 \times 100 = 2 \times 10^5 J$

ب)  $Ra \times P_{in} \times t = \Delta U = mgh \Rightarrow Ra \times 2 \times 10^3 \times 100 = 1600 \times 10 \times 10 \Rightarrow Ra = \frac{16}{20} \Rightarrow 80\%$

## پاسخ سؤال ۱۵:

الف) خاصیت موئینگی آب (۵/۵)

ب) بیشتر بودن نیروهای هم چسبی مولکولهای جیوه نسبت به نیروهای دگر چسبی (۵/۵)

ج) ایجاد نیروهای دافعه بسیار قوی هنگام نزدیک شدن مولکولها به یکدیگر (۵/۵)

## پاسخ سؤال ۱۶:

۱. تغییر نقطه ذوب طلا: طلا در حالت عادی در دمایی در حدود  $1064^\circ C$  ذوب می شود ولی نانوذره های طلا در دمایی در حدود  $427^\circ C$  ذوب می شوند (نیازی به ذکر اعداد نیست).

۲. تغییر رسانایی آلومینیم اکسید: آلومینیم اکسید در حالت عادی عایق الکتریکی است ولی نانولایه های آلومینیم اکسید رسانای الکتریکی هستند.

## پاسخ سؤال ۱۷:

هوای درون سرنگ با فشار اندکی دچار کاهش حجم می شود. اما اگر همین سرنگ را از مایعی مثل آب پر کنیم، تراکم آن با نیروی دست تقریباً غیرممکن است. پس می توان نتیجه گرفت که گازها تراکم پذیر هستند ولی مایعات تقریباً تراکم ناپذیر هستند.