



گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب الفبا): مریم ایزدخواه، رضا دلاور، محمد مهدی قنبری، فاطمه مشرف پور،  
علی مظلوم، الهام معنوی طهرانی، کوروش موسوی، علی واحدی، شادی هاشم زاده

## پاسخ سؤال ۱: (هر مورد ۰/۲۵)

الف) کوانتیده (ب) افزایش (ج) غیر هم نام (د) مماس  
ه) افزایش (و) بیشترین (ز) وسیله غیر اهمی (ح) کاهش

## پاسخ سؤال ۲:

مطابق تعاریف کتاب درسی (هر مورد ۰/۵)

## پاسخ سؤال ۳:

کافی است دو شمع را با کمک خط کش در فاصله های معینی از مولد وان دوگراف قرار دهیم. با روشن کردن مولد وان دوگراف باعث انحراف شعله های شمع می گردد، شمع دورتر انحراف کمتری خواهد داشت.

## پاسخ سؤال ۴: (هر مورد ۰/۲۵)

الف) نادرست (ب) نادرست (ج) درست (د) نادرست (ه) نادرست

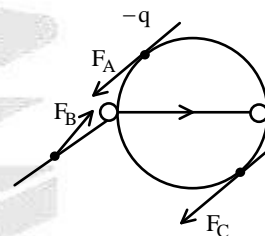
## پاسخ سؤال ۵:

$$F = qE \quad (۰/۲۵) \Rightarrow F \propto E \quad (۰/۲۵)$$

$$F_b > F > F_c \quad (۰/۵)$$

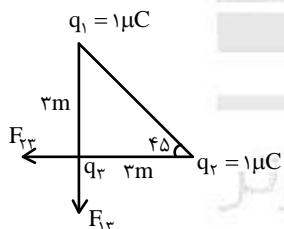
سرعت در (ب) بیشترین مقدار را دارد.

## پاسخ سؤال ۶:



(هر مورد ۰/۲۵) (نمره)

## پاسخ سؤال ۷:

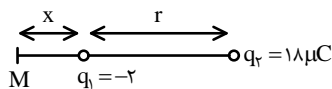


$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \quad (نمره ۰/۲۵)$$

$$F_{12} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 1 \times 10^{-12}}{9 \times 10^{-4}} = F_{21} = 20 \text{ N} \quad (نمره ۰/۲۵)$$

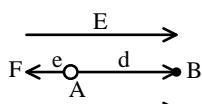
$$\vec{F} = -20\vec{i} - 20\vec{j} \quad (نمره ۰/۵)$$

## پاسخ سؤال ۸:



$$E_1 = E_2 \quad (نمره ۰/۲۵) \Rightarrow \frac{q_1}{x^2} = \frac{q_2}{(r+x)^2} \quad (نمره ۰/۲۵) \quad \frac{2}{x^2} = \frac{18}{18 \times 18} \quad (نمره ۰/۵) \Rightarrow x = 6 \text{ cm} \quad (نمره ۰/۲۵) \quad r = 18 - 6 = 12 \text{ cm} \quad (نمره ۰/۲۵)$$

## پاسخ سؤال ۹:



$$\Delta U = -W_E \quad (نمره ۰/۲۵) \quad \Delta U = -\Delta K \quad (نمره ۰/۲۵) \quad \Delta K = W_E \quad (نمره ۰/۲۵) \quad f \cdot d \cos 180^\circ = K_B - K_A = qEd = \frac{1}{2}mv^2 \quad (نمره ۰/۲۵)$$

$$16 \times 10^{-20} \times 9/1 \times 10^9 d = +\frac{1}{2} \times 9/1 \times 10^{-31} \times 16 \times 10^{14} \quad d = \frac{10^{-2}}{2} = 0.5 \text{ cm} \quad (نمره ۰/۲۵)$$



## پاسخ سؤال ۱۰:

$$q_1 = C_1 V_1 \text{ (نمره } \circ/25) = 25 \times 60 = 1500 \mu\text{C} \text{ (نمره } \circ/25) \quad q_1 = q_2 \text{ (نمره } \circ/25) \quad q_2 = C_2 V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{q_2}{C_2} V_2 = \frac{1500}{150} = 10 \text{ (V) (نمره } \circ/5)$$

$$U_2 = \frac{1}{2} q V \text{ (نمره } \circ/25) = \frac{1}{2} \times 1500 \times 10^{-10} \Rightarrow V = 750 \mu\text{J} \text{ (نمره } \circ/25)$$

## پاسخ سؤال ۱۱:

$$r_A = r_B, \sigma_A = 2\sigma_B, \sigma = \frac{q}{A} \text{ (نمره } \circ/25) \quad \frac{q_A}{4\pi r_A^2} = 2 \frac{q_B}{4\pi r_B^2} \Rightarrow \frac{q_A}{16r_B^2} = 2 \frac{q_B}{r_B^2} \Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = 32 \text{ (نمره } \circ/25)$$

## پاسخ سؤال ۱۲:

$$m_A = 4m_B \Rightarrow \rho_A A_A L_A = 4\rho_B A_B L_B \text{ (نمره } \circ/25) \quad \frac{L_A}{L_B} = 4 \frac{A_B}{A_A} \text{ (نمره } \circ/25) \quad \frac{R_A}{R_B} = \frac{L_A}{L_B} \times \frac{A_B}{A_A} = 4 \left( \frac{A_B}{A_A} \right)^2 \text{ (نمره } \circ/25)$$

$$\frac{R_A}{R_B} = 4 \left( \frac{\pi(r_B^2 - R^2)}{\pi R^2} \right)^2 = 36 \text{ (نمره } \circ/25)$$

## پاسخ سؤال ۱۳:

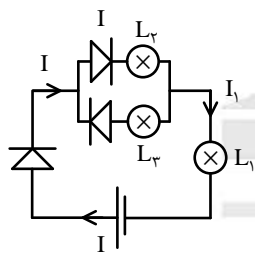
$$I_1 = 0.6 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \Rightarrow 0.6 = \frac{15}{R_1 + 2} \Rightarrow R_1 = 23 \Omega \text{ (نمره } \circ/25) \quad \Rightarrow R_2 = R_1 (1 + \alpha \Delta\theta) \Rightarrow 28 = 23 + 23 \times 10^{-5} \alpha \Rightarrow \alpha = 21 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{C}} \text{ (نمره } \circ/25)$$

$$I_2 = 0.5 = \frac{\mathcal{E}}{R_2 + r} = \frac{15}{R_2 + 2} \Rightarrow R_2 = 28 \Omega \text{ (نمره } \circ/25) \text{ (نمره } \circ/25)$$

## پاسخ سؤال ۱۴:

$$R = ab \times 10^{-n} \text{ (نمره } \circ/25) \quad R = 17 \times 10^{-9} \text{ (نمره } \circ/5)$$

## پاسخ سؤال ۱۵:



لامپ  $L_1$  و  $L_2$  روشن (۵/نمره)،  $L_3$  خاموش (۲۵/نمره)