پاسخ های تشریحی آزمون هفتگی شماره ۲ – قسمت ۱

۱ آبان ۹۳– درس فیزیک تجربی

۱- گزینه‌ی ۴)

$k\varepsilon_0$

$\downarrow$

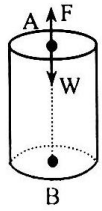
$\frac{Nm^2}{C^2} \times \frac{C^2}{Nm^2} = 1$

۲- گزینه‌ی ۳)

۳- گزینه‌ی ۱)

$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1+q_2}{2} = \frac{q+(-7q)}{2} = -3q$ $\qquad \frac{F'}{F} = \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} = \frac{3q \times 3q}{q \times 7q} = \frac{9}{7}$

۴- گزینه‌ی ۲)

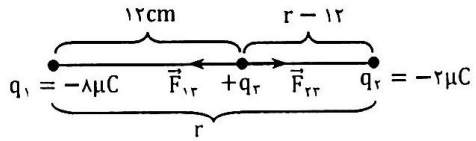


$F = W$

$\frac{kq_1q_2}{r^2} = mg \Rightarrow \frac{9\times10^9 \times q^2}{16\times10^{-2}} = 10^{-4} \times 10 \Rightarrow q^2 = \frac{16}{9} \times 10^{-16}$

$\Rightarrow q = \frac{4}{3} \times 10^{-8} C = \frac{4}{3} \times 10^{-2} \mu C$

۵- گزینه‌ی ۳)



$F_t = 0 \Rightarrow F_{13} = F_{23} \Rightarrow \frac{kq_1q_3}{12^2} = \frac{kq_2q_3}{(r-12)^2} \Rightarrow \frac{8}{12^2} = \frac{2}{(r-12)^2}$

$\Rightarrow \frac{2}{12} = \frac{1}{r-12} \Rightarrow r - 12 = 6 \Rightarrow r = 18cm$

۶- گزینه‌ی ۲)

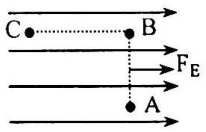
۷- گزینه‌ی ۲)

۸- گزینه‌ی ۴) دو بار الکتریکی هم‌نام می‌باشند، پس روی خط واصل دو بار و نزدیک به بار $+q$ برآیند میدان صفر است پس با حرکت از نزدیکی بار $+4q$ به سمت بار $+q$ ابتدا میدان کاهش می‌یابد تا به صفر می‌رسد، سپس با نزدیک شدن به بار $+q$ افزایش می‌یابد و سپس با دور شدن از بار q مجدداً میدان کاهش می‌یابد تا در فاصله‌ی خیلی دور از بار q میدان الکتریکی به سمت صفر میل می‌کند.

۹- گزینه‌ی ۲)

$E = k\frac{q}{r^2}$ $\qquad \frac{E_A}{E_B} = \frac{q_A}{q_B} = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

۱۰- گزینه‌ی ۱)



$W_E = W_{AB} + W_{BC}$

$W_E = F_E d\cos90^\circ + F_E d\cos180^\circ$

$$W_E = 0 + Eqd \times (-1) = -4 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-6} \times 0/2 = -0/4\,J$$
$$\Delta u = -W_E = +0/4\,J$$

۱۱- گزینه‌ی ۳)

$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$
$$\frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{3q}{q} \times \left(\frac{2r}{r}\right)^2 = 3 \times 4 = 12$$

۱۲- گزینه‌ی ۱)

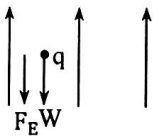
۱۳- گزینه‌ی ۲)

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{16\times10^{-5} - 4\times10^{-5}}{3\times10^{-6}} = \frac{12\times10^{-5}}{3\times10^{-6}} = 40\,V$$

۱۴- گزینه‌ی ۲) تمام نقاط روی سطح یک رسانا هم پتانسیل هستند.

۱۵- گزینه‌ی ۲) در جهت میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

۱۶- گزینه‌ی ۱)



$$F_R = F_E + W = Eq + mg = 10^4 \times 4 \times 10^{-6} + 2 \times 10^{-3} \times 10$$
$$F_R = 0/04 + 0/02 = 0/06N$$
$$F_R = ma \Longrightarrow 0/06 = 0/002 \times a \Longrightarrow a = \frac{0/06}{0/002} = 30\,\frac{m}{s^2}$$

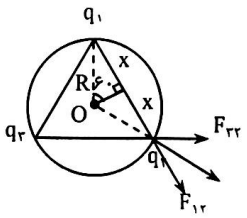
۱۷- گزینه‌ی ۲) با توجه به رابطه‌ی $V = Ed$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت، اگر فاصله‌ی دو نقطه نصف شود، اختلاف پتانسیل بین دو نقطه نیز نصف می‌شود. بنابراین:

$$V_a - V_c = \frac{Ed}{3} = \frac{1}{3} \times 24V = 8V \Rightarrow 24 - V_c = 8 \Rightarrow V_c = 16V$$

۱۸- گزینه‌ی ۴)

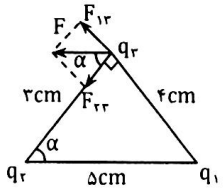
$$F = Eq = ma \Longrightarrow 10^7 \times 5 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-6} \times a \Longrightarrow a = 2/5 \times 10^7\,\frac{m}{s^2}$$
$$V^2 - V_.^2 = 2a\Delta x \Longrightarrow V^2 - 0 = 2 \times 2/5 \times 10^7 \times 0/2 = 10 \times 10^6 \Rightarrow V = \sqrt{10} \times 10^3\,\frac{m}{s}$$

۱۹- گزینه‌ی ۴)



$$\sin 60^\circ = \frac{x}{R} \Longrightarrow x = \frac{\sqrt{3}}{2}R = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 10 = 5\sqrt{3}cm$$
$$r = 2x = 10\sqrt{3}cm$$
$$F_{12} = F_{32} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9\times10^9\times2\times2\times10^{-12}}{100\times3\times10^{-4}} = 1/2N$$
$$F = 2F_{12}\cos\frac{60}{2} = 2 \times 1/2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 1/2\sqrt{3}N$$

۲۰- گزینه‌ی ۳) رابطه‌ی فیثاغورث در رابطه با اضلاع مثلثی که سه بار q_1، q_2 و q_3 بر رأس‌های آن قرار دارند صادق است، پس مثلث در رأس q_3 قائم‌الزاویه است. با تجزیه‌ی F مشخص می‌شود که F_{23} نیروی ربایشی است. q_3 نیز مثبت است پس q_2 منفی است.



$$F_{۱۳} = \frac{kq_۱q_۳}{r^۲} = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times۳/۲\times۲\times۱۰^{-۱۲}}{۱۶\times۱۰^{-۴}} = ۳۶N$$

$$\tan\alpha = \frac{F_{۱۳}}{F_{۲۳}} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \frac{۳۶}{F_{۲۳}} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow F_{۲۳} = ۲۷N$$

$$F_{۲۳} = \frac{kq_۲q_۳}{r^۲} \Rightarrow ۲۷ = \frac{۹\times۱۰^{۹}\times q_۲\times۲\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۴}} \Rightarrow q_۲ = ۱۳/۵ \times ۱۰^{-۷} = ۱/۳۵\mu C$$