

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right) \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = 1 \times \left(\frac{3}{10}\right)^2 = 9 \Rightarrow E_2 = 9E_1$$

$$\left. \begin{aligned} E_T = E = E_2 - E_1 = 8E_1 \\ E'_T = E' = E_1 + E_2 = 10E_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4}$$

(یادگاری) (فصل اول - برهم نهی میدان‌های الکتریکی)

۲- گزینه «۳» -

$$E_A = 8 \times 10^3 \frac{N}{C}, q_A = q_B = q$$

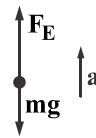
$$\frac{E_A}{E_B} = \left(\frac{q_A}{q_B}\right) \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^2 \Rightarrow \frac{8 \times 10^3}{E_B} = \left(\frac{5}{1}\right)^2 \Rightarrow E_B = \frac{8 \times 10^3}{25} = 320 \frac{N}{C}$$

(یادگاری) (فصل اول - میدان الکتریکی)

۳- گزینه «۱» - ذره شتاب رو به بالا گرفته، یعنی نیروی میدان الکتریکی بر نیروی گرانش غلبه کرده است. پس نیروی حاصل از میدان به سمت بالاست، و هم‌جهت با جهت میدان بوده و بار  $q$  مثبت است.

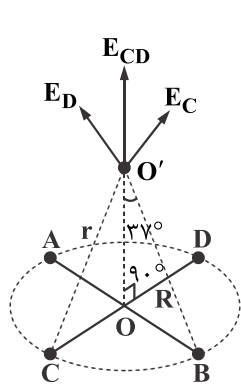
$$F_E - mg = ma \Rightarrow F_E = m(g+a) = 0.4 \times 15 = 6 \text{ (N)}$$

$$E = \frac{F_E}{q} \Rightarrow q = \frac{F_E}{E} = \frac{6}{200} = 0.03 \text{ C} = 30 \text{ mC}$$



(یادگاری) (فصل اول - میدان الکتریکی یکنواخت و نیروی حاصل از میدان الکتریکی)

۴- گزینه «۳» - اگر شعاع دایره  $R$  باشد و فاصله هر یک از بارها از  $O'$  برابر  $r$  باشد. میدان ناشی از هریک از بارها به صورت زیر به دست می‌آید.



$$E \propto \frac{1}{r^2} \Rightarrow \frac{E_{O'}}{E_O} = \left(\frac{R}{r}\right)^2 \xrightarrow{\sin 37^\circ = \frac{R}{r}} \sin^2 37^\circ = (0.6)^2 \Rightarrow$$

$$\frac{E_{O'}}{5 \times 10^4} = 0.36 \Rightarrow E_{O'} = 1.8 \times 10^4 \left(\frac{N}{C}\right)$$

$E_C$  و  $E_D$  و  $E_A$  و  $E_B$  هم‌اندازه هستند.

بنابراین برابریشان نیمساز زاویه بین آن‌ها و در راستای پاره خط  $OO'$  است.

$$\left. \begin{aligned} E_{CD} = 2E_{O'} \cos \frac{\alpha}{2} = 2(1.8 \times 10^4) \cos 37^\circ = 2 \times 1.8 \times 10^4 \times 0.8 = 2.88 \times 10^4 \frac{N}{C} \\ E_{AB} = E_{CD} = 2.88 \times 10^4 \frac{N}{C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

$$E_T = E_{AB} + E_{CD} = 2(2.88 \times 10^4) = 5.76 \times 10^4 \left(\frac{N}{C}\right)$$

(سراسری ریاضی - ۸۸ با تغییر) (فصل اول - برهم نهی میدان‌های الکتریکی)

۵- گزینه «۱» - تراکم خطوط میدان الکتریکی در نزدیکی بار  $q_1$  بیشتر است؛ بنابراین اندازه بار  $q_1$  بزرگ‌تر است. از طرفی می‌دانیم که خطوط میدان

الکتریکی از بار مثبت خارج شده و به بار منفی وارد می‌شوند، پس بار  $q_1$  مثبت و بار  $q_2$  منفی است. (یادگاری) (فصل اول - خطوط میدان الکتریکی)

۶- گزینه «۲» -

$$AB = BC = d$$

$$W = qEd$$

کار انجام شده روی بار با اندازه میدان الکتریکی رابطه مستقیم دارد. پس هرچه اندازه میدان بیشتر باشد کار بیشتر است. در فاصله  $BC$  خطوط میدان نسبت به فاصله  $AB$  متراکم‌تر هستند. بنابراین:

$$E_{BC} > E_{AB} \Rightarrow W_{BC} > W_{AB}$$

(یادگاری) (فصل اول - کار میدان الکتریکی)

$$W = |q| Ed \cos \theta \xrightarrow[\theta=0]{\text{حرکت در راستای میدان}} W = |q| Ed$$

با توجه به دانش سال دهم طبق قضیه کار و انرژی:

$$\Delta K = W_{\text{کل}}$$

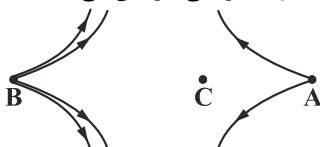
در این جا تنها کاری که روی بار انجام می‌شود، کار میدان الکتریکی است. بنابراین  $W_{\text{کل}} = W_E$

$$K_2 - K_1 = W_E \Rightarrow \frac{1}{2} m v^2 = |q| Ed$$

$$v^2 = \frac{2 \times 6 \times 500 \times 30 \times 10^{-2}}{200 \times 10^{-3}} = 9000 \Rightarrow v = 30 \sqrt{10} \left( \frac{m}{s} \right)$$

(یادگاری) (فصل اول - کار میدان الکتریکی)

۸- گزینه «۳» - هر چه خطوط میدان الکتریکی از سمت بار B به بار A نزدیک می‌شوند خمیده‌تر می‌شوند. بنابراین بار A مثبت است. بار B نیز مثبت است چون خطوط میدان الکتریکی از آن خارج شده‌اند. از طرفی می‌دانیم میدان الکتریکی در خط واصل دوبار الکتریکی هم‌نام در نزدیکی بار کوچک‌تر، صفر می‌شود. که این نقطه در شکل زیر با C نشان داده شده است. با حرکت از A تا نقطه C پتانسیل الکتریکی کاهش یافته چون در جهت خطوط میدان حرکت می‌کنیم و از نقطه C تا B در خلاف جهت میدان حرکت کرده و پتانسیل الکتریکی افزایش می‌یابد.



(یادگاری) (فصل اول - خطوط میدان الکتریکی و میدان الکتریکی)

۹- گزینه «۴» -

$$\Delta U = q \Delta V = q(V_2 - V_1) = (-2 \times 10^{-6}) \times (-10 - (-40)) = (-2 \times 10^{-6}) \times 30 = -6 \times 10^{-5} \text{ J} = -0.06 \times 10^{-3} \text{ J} = -0.06 \text{ mJ}$$

علامت  $\Delta U$  منفی است پس انرژی پتانسیل الکتریکی بار q کاهش یافته است. (سراسری ریاضی ۸۷ - با تغییر) (فصل اول - انرژی پتانسیل الکتریکی)

۱۰- گزینه «۴» - گوی فلزی جزء سامانه کل جعبه می‌شود و انگار که گوی و جعبه یک جسم رسانا هستند که میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر بوده و بار الکتریکی فقط روی سطح خارجی رسانا قرار می‌گیرد به همین دلیل بار روی گوی و سطح داخلی جعبه صفر است. پس گوی و سطح داخلی جعبه خنثی هستند. (یادگاری) (فصل اول - میدان الکتریکی در داخل رساناها)

۱۱- گزینه «۲» - بررسی عبارتهای نادرست:

«الف»: هیچ‌گاه درون یک رسانا میدان الکتریکی ایجاد نمی‌شود. میدان الکتریکی درونی رسانا صفر است.

«ب»: در یک رسانا دوکی شکل میزان بار الکتریکی در نقاط نوک تیز بیشتر از سایر نقاط است.

«ت»: پتانسیل الکتریکی روی سطح یک رسانا ثابت است و به شکل رسانا بستگی ندارد. (یادگاری) (فصل اول - میدان الکتریکی و توزیع بار الکتریکی در جسم رسانا)

۱۲- گزینه «۲» -

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow q = CV = 5 \times 10^{-6} \times 220 = 1100 \times 10^{-6} = 1/1 \times 10^{-3} \text{ C} \Rightarrow 1/1 \text{ mC}$$

(یادگاری) (فصل اول - خازن)

۱۳- گزینه «۱» -

$$\left. \begin{aligned} C &= k\epsilon_0 \frac{A}{d} \\ C' &= k\epsilon_0 \frac{2A}{5d} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{C}{C'} = \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

(یادگاری) (فصل اول - عوامل موثر بر ظرفیت خازن)

۱۴- گزینه «۴» -

$$2\pi r = 6 \Rightarrow 2 \times 3 \times r = 6 \Rightarrow r = 1 \text{ cm}, A = \pi r^2 = 3 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} = 4 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{3 \times 10^{-4}}{18 \times 10^{-3}} = 6 \times 10^{-13} \text{ (F)}$$

حداکثر ولتاژی که مجاز به اعمال آن هستیم:

$$V_{\text{max}} = E_{\text{max}} d = 12 \times 10^6 \times 18 \times 10^{-3} = 216 \times 10^3 \text{ V}$$

$$C = \frac{q_{\text{max}}}{V_{\text{max}}} \Rightarrow q_{\text{max}} = 6 \times 10^{-13} \times 216 \times 10^3 = 1296 \times 10^{-10} = 0.1296 \times 10^{-6} \text{ C} = 0.1296 \mu\text{C} \approx 0.13 \mu\text{C}$$

(یادگاری) (فصل اول - فرو ریزش الکتریکی)

$$C = \frac{q}{V} \Rightarrow V = \frac{q}{C} = \frac{15}{30} = \frac{1}{2} V$$

$$E = \frac{V}{d} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2 \times 10^{-2}} = \frac{100}{4} = 25 \cdot \left( \frac{V}{m} \right)$$

(یادگاری) (فصل اول - ظرفیت خازن و رابطه اختلاف پتانسیل و اندازه میدان الکتریکی یکنواخت)