

فیزیک ۲

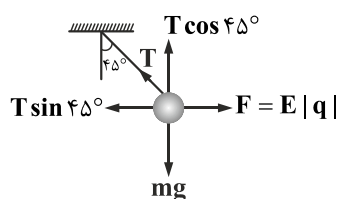
۱- گزینه «۲» - می دانیم هر چه از یک بار دور می شویم، اندازه میدان کوچک تر می شود و هر چه میدان کم تر شود، تراکم خطوط میدان کاهش می یابد، بنابراین با حرکت از q_1 به q_2 ابتدا تراکم خطوط کم تر شده و اندازه میدان کاهش و سپس دوباره تراکم خطوط بیش تر شده و اندازه میدان افزایش می یابد. (فضل یاب) (الکتریسیته ساکن - خطوط میدان الکتریکی) (آسان)

۲- گزینه «۱» - کافی است نسبت $\frac{E_2}{E_1}$ را به دست آوریم تا از این طریق، $r_2 - r_1$ را محاسبه کنیم:

$$\begin{cases} E_1 = \frac{kq}{r_1^2} \\ E_2 = \frac{kq}{r_2^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{kq}{r_2^2}}{\frac{kq}{r_1^2}} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{18} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow r_2 = 30 \text{ cm} \Rightarrow r_2 - r_1 = 30 - 20 = 10 \text{ cm}$$

(سراسری تجربی - ۸۳) (الکتریسیته ساکن - میدان الکتریکی) (متوسط)

۳- گزینه «۳» - برای آن که آونگ در حالت تعادل باشد، باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد، بنابراین نیروها را رسم و همه را روی محورهای مختصات تجزیه می کنیم و برای تعادل داریم:

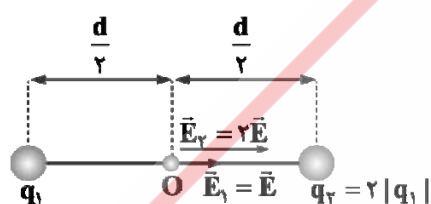


$$\begin{aligned} T \cos 45^\circ &= mg \\ T \sin 45^\circ &= E|q| \end{aligned} \xrightarrow[\text{تقسیم می کنیم}]{\text{دو رابطه را بر هم}} \frac{\cos 45^\circ}{\sin 45^\circ} = \frac{mg}{E|q|} \Rightarrow 1 = \frac{mg}{E|q|}$$

$$\Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} = \frac{100 \times 10^{-3} \times 10}{10^{-6}} = 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فضل یاب) (الکتریسیته ساکن - میدان الکتریکی) (متوسط)

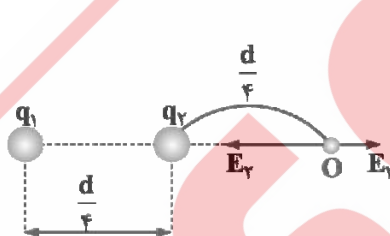
۴- گزینه «۴» - اگر بار q_1 را مثبت و بار q_2 را منفی فرض کنیم، در این صورت:



$$E = \frac{kq_1}{\left(\frac{d}{2}\right)^2} = 4 \frac{kq_1}{d^2}$$

$$E_T = E + 2E = 3E$$

در حالت دوم داریم:

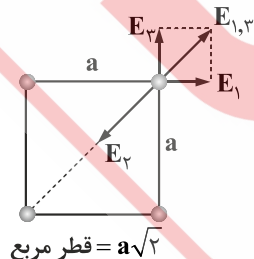


$$\Rightarrow \begin{cases} E_1 = 4 \frac{kq_1}{d^2} \\ E_2 = \frac{kq_2}{\left(\frac{d}{4}\right)^2} = \frac{16kq_2}{d^2} = 16 \frac{kq_1}{d^2} \end{cases}$$

$$E_T = E_2 - E_1 = (16 - 4) \frac{kq_1}{d^2} = 12 \frac{kq_1}{d^2} \Rightarrow 12 \left(\frac{kq_1}{d^2}\right) = 7E$$

(کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن - میدان الکتریکی) (دشوار)

۵- گزینه «۱» - با توجه به جهت میدان های حاصل از بارهای q_1 و q_2 ، بار q_2 حتماً باید منفی و جهت میدان حاصل از آن در نقطه A به سمت q_2 باشد تا برآیند میدان صفر شود. همچنین اگر طول ضلع مربع برابر a باشد، قطر مربع برابر $a\sqrt{2}$ می باشد.



$$E_1 = E_2 = \frac{k|q|}{r^2} = \frac{k \times 10^{-6}}{a^2} \xrightarrow[\text{برآیند دو میدان}]{E_2, E_1} E_{1,2} = \sqrt{2} \frac{k10^{-6}}{a^2}$$

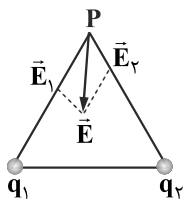
$$E_2 = \frac{k|q|}{r^2} = \frac{kq_2}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{kq_2}{2a^2}$$

برای صفر شدن برآیند میدان داریم:

$$E_{1,2} = E_2 \Rightarrow \sqrt{2} \frac{k10^{-6}}{a^2} = k \frac{q_2}{a^2} \Rightarrow q_2 = \sqrt{2} \times 10^{-6} \text{ C} = \sqrt{2} \mu\text{C}$$

(فضل یاب) (الکتریسیته ساکن - برهم نهی میدان الکتریکی) (دشوار)

۶- گزینه «۲» - بردار \vec{E} را در دو راستای خط واصل نقطه P و محل بارها تجزیه می‌کنیم تا مؤلفه‌های \vec{E}_1 و \vec{E}_2 به دست آیند، چون جهت هر دوی آن‌ها به طرف بارها است، نتیجه می‌گیریم هر دو بار منفی‌اند.



(کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن - میدان الکتریکی) (آسان)

۷- گزینه «۱» - می‌دانیم بار الکتریکی بر روی سطح خارجی یک رسانا قرار می‌گیرد و در نقاط نوک تیز مقدار بار بیش تری توزیع می‌شود.

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - توزیع بار الکتریکی روی رسانا) (آسان)

۸- گزینه «۳» -

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow q = \frac{\Delta U}{\Delta V} = \frac{+0.2}{400} = 5 \times 10^{-5} \text{ C}$$

(کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن - انرژی پتانسیل الکتریکی - پتانسیل الکتریکی) (آسان)

۹- گزینه «۱» - باتری اولیه 3 V است، بنابراین با تغییر باتری ولتاژ آن ۳ برابر شده است. همچنان می‌دانیم ظرفیت خازن فقط وابسته به ساختمان خازن است و با تغییر باتری تغییر نمی‌کند.

$$C_1 = C_2 \Rightarrow \frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2} \Rightarrow \frac{Q_1}{3} = \frac{Q_1 + 30}{9} \Rightarrow 3Q = Q + 30 \Rightarrow 2Q = 30 \Rightarrow Q = 15 \mu\text{C}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - خازن) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» - ابتدا ظرفیت خازن را در حالت اول محاسبه می‌کنیم:

$$C_1 = k\epsilon_0 \frac{A}{d} = 1 \times 9 \times 10^{-12} \times \frac{40 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-3}} = 7.2 \times 10^{-12} \text{ F} = 7.2 \text{ pF}$$

اگر فاصله بین صفحات 4 mm کاهش یابد، فاصله 1 mm می‌شود، بنابراین:

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{7.2} = \frac{5}{1} \Rightarrow C_2 = 36 \text{ pF}$$

$$\Delta C = C_2 - C_1 = 36 - 7.2 = 28.8 \text{ pF}$$

(سراسری ریاضی - ۹۸) (الکتریسیته ساکن - خازن) (متوسط)

۱۱- گزینه «۴» -

$$\Delta U = -E|q|d \cos \alpha \Rightarrow -0.1 = -4000 \times 5 \times 10^{-6} \times 1 \times \cos \alpha$$

$$10^{-2} = 2 \times 10^{-2} \cos \alpha \Rightarrow \cos \alpha = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 60^\circ$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - انرژی پتانسیل الکتریکی) (آسان)

۱۲- گزینه «۱» - از آنجا که بار به صورت معلق قرار گرفته است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است.

$$F = mg \Rightarrow E|q| = mg \xrightarrow{\Delta V = Ed} \frac{\Delta V|q|}{d} = mg \Rightarrow \Delta V = \frac{mgd}{|q|} = \frac{1/6 \times 10^{-17} \times 10 \times 10 \times 10^{-2}}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^2 \text{ V}$$

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - اختلاف پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

۱۳- گزینه «۱» - بعد از تماس دو کره A و B با یکدیگر، دو کره در حکم یک جسم رسانا هستند و می‌دانیم بار اضافی روی سطح خارجی جسم رسانا

توزیع می‌شود، بنابراین تمام بار روی سطح خارجی کره B قرار می‌گیرد و بار کره A صفر می‌شود.

(فضل‌یاب) (الکتریسیته ساکن - توزیع بار الکتریکی در یک رسانا) (متوسط)

۱۴- گزینه «۲» -

$$C = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow[A_2 = \frac{1}{2}A_1, d_2 = 2d_1]{k_2 = 1/5k_1} \frac{C_2}{C_1} = 1/5 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

(فضل یاب) (الکتریسیته ساکن - خازن با دی الکتریک) (آسان)

۱۵- گزینه «۲» -

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = q\Delta V \Rightarrow U_B - U_A = q(V_B - V_A) \Rightarrow (0/6 - 0/4) \times 10^{-2} = -2 \times 10^{-6} (V_B - 20) \Rightarrow V_B = -80 \text{ V}$$

(کتاب همراه علوی) (الکتریسیته ساکن - پتانسیل الکتریکی) (متوسط)

سوالات