

فیزیک ۲

۱- گزینه «۳» - میزان تراکم خطوط میدان در هر ناحیه از فضا نشان‌دهنده اندازه میدان در آن ناحیه است و هر جا خطوط میدان متراکم‌تر باشد، اندازه میدان بیش‌تر است. با توجه به این‌که در قسمت چپ تراکم خط‌های میدان دو برابر قسمت راست است، بنابراین بزرگی

میدان الکتریکی در نقطه B، دو برابر بزرگی میدان در نقطه A و برابر با $\frac{N}{C}$ خواهد بود.

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - خطوط میدان الکتریکی) (متوسط)

۲- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌ها:

عبارت‌های «الف» و «ب» درست است. در هر نقطه از فضا در اطراف یک ذره ساکن باردار فقط یک خط میدان الکتریکی خالص وجود دارد که بردار میدان بر آن مماس است و خط‌های میدان یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

عبارت «ب» نادرست است. بستگی به تراکم خط‌های میدان در جهت جابه‌جایی دارد. اگر وارد فضایی شویم که تراکم خط‌ها بیش‌تر شود، اندازه میدان افزایش می‌یابد. اگر وارد فضایی شویم که تراکم خط‌ها کم‌تر شود، اندازه میدان کاهش می‌یابد و اگر تراکم خط‌ها ثابت بمانند، اندازه میدان ثابت می‌ماند.

عبارت «ت» درست است. هر چه در یک فضا خط‌های میدان به هم نزدیک‌تر باشند، میدان الکتریکی در آن فضا قوی‌تر است.

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - خطوط میدان الکتریکی) (آسان)

۳- گزینه «۳» - می‌دانیم نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند طبق قانون سوم نیوتن با یکدیگر برابر است. طبق آموخته‌های سال نهم شتاب حاصل از نیرو برابر است با:

$$a = \frac{F}{m} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{\cancel{F}}{\cancel{F}} \times \frac{m_2}{m_1} = \frac{2m}{m}$$

$$\frac{a_1}{a_2} = 2$$

(کتاب همگام علوی) (الکتریسته ساکن - قانون کولن) (متوسط)

۴- گزینه «۳» - تراکم خطوط میدان در ناحیه‌ای از فضا بیانگر بزرگی میدان در آن ناحیه است. بنابراین اگر ذره بارداری از نقطه A به نقطه B برود، طبق رابطه $F = E|q|$ ، چون هر چه به خط واصل نزدیک می‌شویم، میدان قوی‌تر می‌شود، اندازه نیروی وارد بر ذره افزایش می‌یابد و سپس با دور شدن از خط واصل، اندازه نیرو کاهش می‌یابد. از طرفی چون تراکم خطوط میدان اطراف بار (q) بیش‌تر است، بنابراین $|q| > |q'|$ است.

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - خطوط میدان) (متوسط)

۵- گزینه «۲» -

$$F = \frac{k|q_1||q_2|}{r^2}$$

بیش‌ترین مقدار ضرب ۲ عدد در صورت ثابت بودن جمع آن‌ها زمانی است که با هم برابر باشند. زمانی که ۲ گلوله با هم تماس داده می‌شوند مقدارشان برابر می‌شوند و طبق پایستگی بار مجموع آن‌ها ثابت است و ضرب آن‌ها بیش‌ترین مقدار ممکن می‌شود. بنابراین نیروی بین ۲ گلوله افزایش می‌یابد.

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - قانون کولن) (متوسط)

۶- گزینه «۴» - طبق متن کتاب درسی نوع باری که دو جسم در اثر مالش پیدا می‌کنند به جنس آن‌ها بستگی دارد.

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - بارالکتریکی) (آسان)

۷- گزینه «۳» -

$$d' = d - \left(\frac{d}{10} + \frac{d}{10} \right) = \frac{4d}{5}$$

$$\frac{F'_{12}}{F_{12}} = \left(\frac{d}{d'} \right)^2 = \left(\frac{d}{\frac{4d}{5}} \right)^2 = \frac{25}{16} \Rightarrow F'_{12} = \frac{25}{16} F$$

$$F'_{12} = \frac{+25}{16} (4/10 \vec{i} - 1/6 \vec{j}) = +7/5 \vec{i} - 2/5 \vec{j}$$

$$F'_{21} = -7/5 \vec{i} + 2/5 \vec{j}$$

علامت منفی به علت قانون سوم نیوتن است.

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - قانون کولن) (دشوار)

۸- گزینه «۱» - وقتی به جسم الکترون می‌دهیم یعنی باری معادل $-ne$ به آن می‌دهیم و چون علامت بار عوض شده است. پس می‌نویسیم:

$$q_2 = -1/5 q_1 = -1/5 \Delta q$$

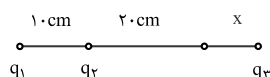
$$q - ne = -1/5 \Delta q$$

$$2/5 \Delta q = ne$$

$$q = \frac{ne}{2/5} = \frac{10^{11} \times 1/6 \times 10^{-19}}{2/5} = 6/4 \times 10^{-9} C = 6/4 nc$$

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - بارالکتریکی) (دشوار)

۹- گزینه «۴» -



$$F_{12} = F_{21} \Rightarrow \frac{(|q_1||q_2|)}{(r_0 + x)^2} = \frac{(|q_1||q_2|)}{(r_0 + x)^2}$$

$$\frac{4 \times 10^{-6}}{(30 + x)^2} = \frac{16 \times 10^{-6}}{(20 + x)^2} \Rightarrow 2(30 + x) = (20 + x) \Rightarrow 60 + 2x = 20 + x \Rightarrow x = -40 \text{ cm}$$

علامت منفی باید در جهت مخالف شکل و به سمت چپ جابه‌جا کنیم.

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - برهم نهی نیروهای الکتروستاتیکی) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» -

$$F = E|q| \Rightarrow E_T = [((+1) + (4) + (-2))\vec{i} + (-6) + (3) + (7)]\hat{j} \times 10$$

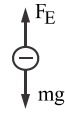
$$E_t = (+3\vec{i} + 4\vec{j}) \times 10 \Rightarrow E_T = \sqrt{E_i^2 + E_j^2} \times 10$$

$$E_T = 50 \frac{N}{C}$$

$$F_T = E_T \times 2 \times 10^{-6} \Rightarrow F_T = 10^{-4} N$$

(فصل‌یاب) (الکتریسته ساکن - برهم نهی نیروهای میدان الکتریکی) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» - چون به صورت معلق قرار دارد F_E باید به سمت بالا باشد و چون علامت بار منفی است بنابراین میدان الکتریکی به سمت پایین قرار دارد.



$$\begin{cases} F = mg \\ F = E|q| \Rightarrow mg = E|q| \Rightarrow E = \frac{mg}{|q|} \end{cases}$$

$$\frac{2 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-6}} = 5 \times 10^3 \frac{N}{C}$$

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

۱۲- گزینه «۱» - حالت «۱»:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow 18 = \frac{9 \times 10^9 \times q}{(20 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow q = 8 \times 10^{-11} C$$

حالت «۲»:

$$\begin{aligned} 18 &= \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-11}}{(20 + x)^2 \times 10^{-4}} \Rightarrow 9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-11} = (20 + x)^2 \times 10^{-4} \\ \Rightarrow 9 \times 10^2 &= (20 + x)^2 \Rightarrow 30 = 20 + x \Rightarrow x = 10 \text{ cm} \end{aligned}$$

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای) (متوسط)

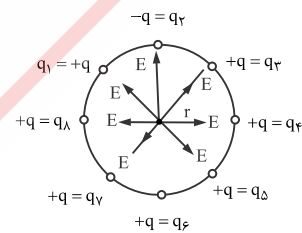
۱۳- گزینه «۳» - $F = E|q|$ پس نیروی حاصل از میدان الکتریکی به علامت بار الکتریکی بستگی ندارد و فقط به اندازه بار و میدان بستگی دارد. چون خطوط میدان در نقطه A متراکم‌تر است، اندازه میدان بزرگ‌تر است.

$$E_B < E_A \Rightarrow F_B < F_A$$

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

۱۴- گزینه «۲» - تمام میدان‌ها به جز میدان حاصل از بار q_1 و q_2 یکدیگر را خنثی می‌کنند و میدان برآیند برابر است با:

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



(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - برهم نهی میدان‌های الکتریکی) (متوسط)

۱۵- گزینه «۴» - بار الکتریکی کمیت کوانتومی و ناپیوسته است.

(فضل یاب) (الکتریسته ساکن - بار الکتریکی) (متوسط)