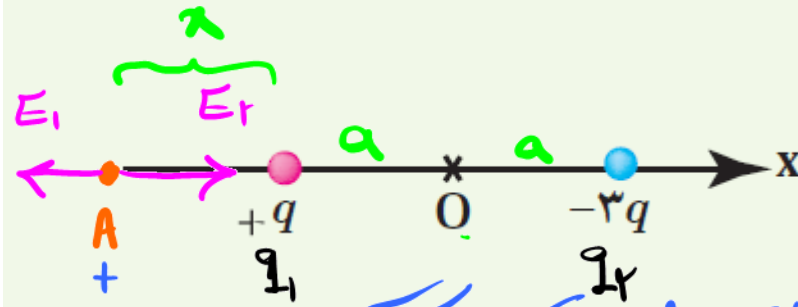




۹ شکل زیر، دو ذرهٔ باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند. بارها در فاصلهٔ یکسان a از مبدأ مختصات (نقطهٔ O) قرار دارند. ~~این دو بار با هم با شند، میدان الکتریکی سراد~~ در خارج از فاصلهٔ میان دو بار نزدیک بار کوچک‌تر صفر می‌شود.

اعظم حشمتی

توجه کنید برای بررسی این موضوع باید بار آزمون را در سه نقطهٔ سمت چپ $+q$ ، در حد واسطه $+q$ و $-3q$ ، و در سمت راست $-3q$ قرار دهیم. اگر بار آزمون را در سمت راست $-3q$ یا در حد واسطه بارهای $+q$ و $-3q$ قرار دهیم، امکان ایجاد تعادل، و صفر شدن میدان الکتریکی وجود ندارد؛ چرا که اگر بار آزمون (مثبت) را در سمت راست $-3q$ قرار دهیم یک نیروی دافعه از سوی $+q$ و یک نیروی جاذبه از سوی $-3q$ دریافت می‌کند. اما نیروی جاذبه حاصل از بار $-3q$ به دلیل آنکه ناشی از اندازهٔ بار بزرگ‌تری است و نیز در فاصلهٔ کمتری از بار $+q$ قرار دارد، امکان ندارد با نیروی دافعه حاصل از $+q$ به تعادل در آید و خنثی شود. اما در خط واسطه بارهای $+q$ و $-3q$ ، سوی نیروهای وارد از بارهای $+q$ و $-3q$ در یک جهت است و اصلاً حالتی متصور نیست که این دو نیرو، همدیگر را خنثی کنند. تنها می‌ماند سمت چپ بار $+q$. در این سمت، نیروی دافعه حاصل از بار $+q$ و نیروی جاذبه حاصل از بار $-3q$ بر خلاف جهت یکدیگرند، اما برخلاف وضعیتی که در سمت راست بار $-3q$ هستیم، هر دو پارامتر بزرگی بار و اندازهٔ فاصله، به نفع یک نیرو چرخش ندارد. در حالی که بار $+q$ کوچک‌تر است، اما در عوض فاصلهٔ آن هم کمتر است و در حالی که فاصلهٔ $-3q$ زیاد است، اما در عوض بزرگی بار آن هم زیاد است. می‌توانیم محل دقیق صفر شدن میدان کل را نیز به دست آوریم.

شکل زیر، دو ذرهٔ باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند. بارها در فاصلهٔ یکسان a از مبدأ مختصات (نقطهٔ O) قرار دارند. ~~این دو بار با هم با شند، میدان الکتریکی سراد~~ در خارج از فاصلهٔ میان دو بار نزدیک بار کوچک‌تر صفر می‌شود.

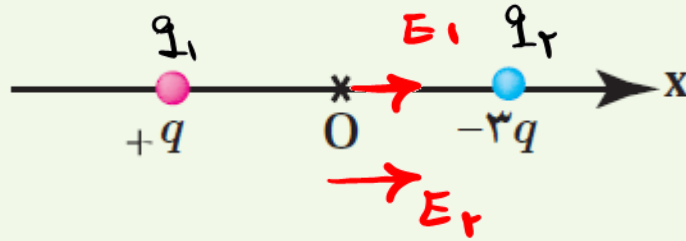
$$E_1 = E_2 \Rightarrow \cancel{k} \frac{q_1}{r_1^2} = \cancel{k} \frac{q_2}{r_2^2}$$

$$\frac{q}{a^2} = \frac{3q}{(2a+x)^2} \Rightarrow \sqrt{\left(\frac{2a+x}{a}\right)^2} = \sqrt{3}$$

$$\frac{2a+x}{a} = \sqrt{3} \Rightarrow 2a+x = \sqrt{3}a$$

$$2a = \sqrt{3}a \Rightarrow x = \frac{\sqrt{3}-2}{2}a$$

ب)



$$E_1 = k \frac{q_1}{r_1^2} = +k \frac{q}{a^2} i$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r_2^2} = +k \frac{3q}{a^2} i$$

$$\vec{E}_T = +\frac{kq}{a^2} i + 3\frac{kq}{a^2} i$$

$$\vec{E}_T = 4\frac{kq}{a^2} i \quad \Rightarrow \quad |E_T| = 4\frac{kq}{a^2}$$

۹ شکل زیر، دو ذرهٔ باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند. بارها در فاصلهٔ یکسان a از مبدأ مختصات (نقطهٔ O) قرار دارند.

الف) در کجای این محور (غیر از بی‌نهایت) نقطه‌ای وجود دارد که در آنجا میدان الکتریکی برآیند برابر با صفر است؟ ب) بزرگی و جهت میدان الکتریکی برآیند در مبدأ مختصات را بیابید.