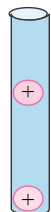




پژوهندگان علم

۱- در شکل روبه‌رو، دو گوی مشابه به جرم $۲/۵g$ و بار یکسان مثبت q در فاصله $۱۰cm$ از هم قرار دارند، به‌طوری که گوی بالایی به‌حالت معلق مانده است.



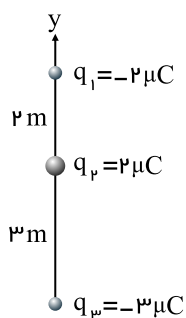
الف) اندازه بار q را به دست آورید.

ب) تعداد الکترون‌های کنده‌شده از هر گوی چقدر است؟

۲- سه ذره باردار روی محور y ها مطابق شکل روبه‌رو قرار دارند.

برایند نیروهای وارد بر بار q_2 را (در SI) برحسب بردارهای یکه محاسبه کنید.

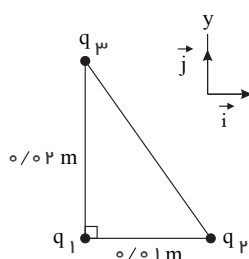
$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$



۳- مطابق شکل سه ذره باردار، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند.

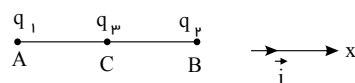
الف) نیروی الکتریکی وارد بر q_1 را برحسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ دستگاه مختصات نشان‌داده‌شده در شکل بنویسید.

ب) بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر q_1 را تعیین کنید.



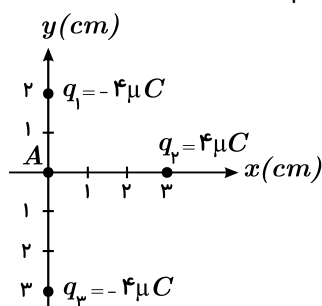
$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad q_1 = 4 \mu C, \quad q_2 = -1 \mu C, \quad q_3 = 4 \mu C$$

۴- مطابق شکل، سه ذره باردار q_1 , q_2 و q_3 در نقطه‌های A , B و C ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 را برحسب بردار یکه دستگاه مختصات نشان‌داده‌شده در شکل بنویسید



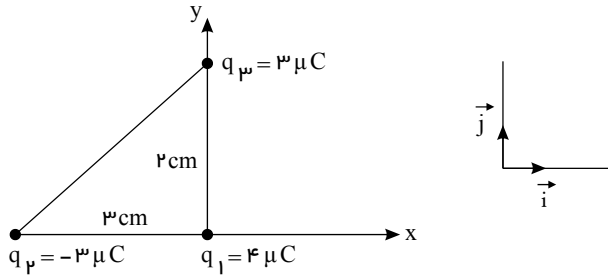
$$k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \quad q_1 = q_2 = 2 \mu C, \quad q_3 = -4 \mu C, \quad AC = CB = 3 \text{ cm}$$

۵- در شکل مقابل نیروی خالص واردشده بر بار $q = 1 \mu C$ را که در نقطه A قرار گرفته است، محاسبه و بردار آن را رسم کنید.



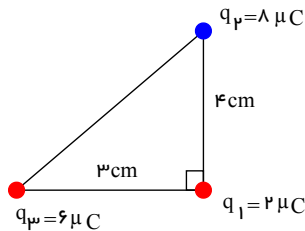


۶- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای قرار دارند. برآیند نیروهای وارد بر بار q_1 را بر حسب بردارهای یگانه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ و دستگاه مختصات نشان داده شده در شکل بنویسید.



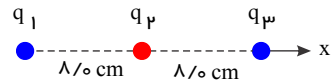
$$(k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$$

۷- مطابق شکل سه ذره باردار در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد شده بر بار q_1 را بر حسب بردارهای یگانه

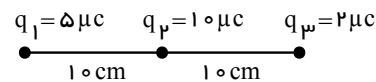


$$k = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

۸- بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4.0 nC$, $q_2 = +5.0 nC$ و $q_3 = -4.0 nC$ مطابق شکل، در جای خود ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای q_2 و q_3 را محاسبه کنید.

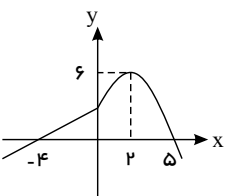


۹- دو بار الکتریکی $q_1 = 3.0 \mu C$ و $q_2 = 27.0 \mu C$ به فاصله 4.0 سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی q_3 را در چه فاصله‌ای از بار q_1 قرار دهیم تا برآیند نیروهای وارد بر آن از طرف بارهای q_1 و q_2 صفر شود. شکلی از مسئله رسم کنید.



۱۰- در شکل مقابل نیروی خالص وارد شده به بار q_3 چقدر و در چه جهتی است؟

۱۱- تابع f برای اعداد حقیقی نامنفی یک سهمی مطابق شکل مقابل است و برای اعداد حقیقی منفی خط راستی است که محور x ها را در نقطه‌ای به طول



۴- قطع می‌کند. الف) ضابطه f را بیابید.

ب) حاصل $f(5) - 2f(-3)$ را بیابید.

۱۲- در تابع $f(x) = \frac{mx}{x+2}$ ، اگر $f(-1) = 4$ باشد، مقدار a را چنان بیابید که $f(a) = 4f(2)$ باشد.

۱۳- آیا دو تابع زیر با هم مساویند؟ چرا؟

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-25}{x-5} & x \neq 5 \\ 6 & x = 5 \end{cases}, \quad g(x) = x + 5$$

۱۴- اگر $f(x) = \sqrt{x^2-4}$ و $g(x) = \sqrt{x^2+4}$ باشد حاصل $f\left(a + \frac{1}{a}\right) + g\left(a - \frac{1}{a}\right)$ با شرط $a < -1$ را به دست آورید.

۱۵- نمودار تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & x \leq 0 \\ -2 & 0 < x < 1 \\ 2x + 1 & x \geq 1 \end{cases}$ را رسم کنید سپس دامنه و برد آن را مشخص کنید.



۱۶- تابع f در همه شرایط زیر صدق می‌کند. f را رسم کنید و ضابطه آن را بنویسید.

الف) دامنه f مجموعه اعداد حقیقی است و $f(2) = 3$ و $f(-5) = -2$

ب) f در بازه $[0, 2]$ ثابت است.

پ) تابع f به هر عدد بزرگ‌تر از ۲ مربع آن را نسبت می‌دهد.

ت) تابع f برای اعداد منفی، خطی است و نمودار آن محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۳- قطع می‌کند.

۱۷- نمودار تابع f را چنان رسم کنید که همه شرایط زیر را داشته باشد:

الف) دامنه آن $[-4, 5]$ باشد،

ب) به هر عدد کمتر از صفر، قدرمطلق آن را نسبت دهد،

پ) به هر عدد در بازه $[0, 1]$ ، مربع آن را نسبت دهد،

ت) در سایر نقاط دامنه ثابت باشد و $f(5) = 2$

۱۸- نمودار تابع f را چنان رسم کنید که همه شرایط زیر را داشته باشد:

الف) $f(0) = 2$ ، $f(-2) = 5$

ب) تابع در بازه $(-\infty, -2]$ ثابت است،

پ) تابع در بازه $(-2, 0]$ خطی است و موازی خط $y + x = 5$ است.

ت) تابع به هر عدد مثبت، جذر آن را نسبت می‌دهد.

۱۹- همه تابع‌های از مجموعه $A = \{a, b, c\}$ به مجموعه $B = \{d, e\}$ را بنویسید. (از نمودار پیکانی کمک بگیرید).

۲۰- تابع $f(x) = x^3 + 6x^2 + 12x - 2$ مفروض است. حاصل عبارت زیر را بیابید.

$$A = f(\sqrt[3]{4} - 2) - 2f(\sqrt[3]{5} - 2)$$