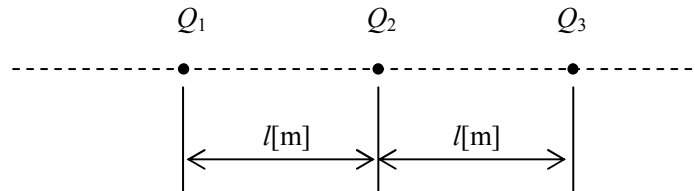


【問題 1】

図のように、真空中の直線上に間隔 l [m] を隔てて、電気量 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 の三つの点電荷が配置されている。それぞれの電荷に働く力が、すべて零になったという。このときの $Q_1 : Q_2 : Q_3$ の正しい比率を次のうちから選べ。



(1) $1 : 1 : 1$

(2) $1 : -2 : 1$

(3) $4 : -1 : 4$

(4) $1 : 0 : -1$

(5) $1 : -4 : 1$

【解答】(3)

【解説】

まず、符号は、考えずに、それぞれの点電荷に働く力の大きさを個別に計算します。

Q_2 によって Q_1 に働く力と Q_3 によって Q_1 に働く力が等しいので、

$$\frac{Q_1 Q_2}{4 \pi \epsilon_0 l^2} = \frac{Q_1 Q_3}{4 \pi \epsilon_0 (2l)^2}$$
$$4 Q_2 = Q_3 \text{-----(1)}$$

となります。

次に、 Q_1 によって Q_2 に働く力と Q_3 によって Q_2 に働く力も等しいので、

$$\frac{Q_1 Q_2}{4 \pi \epsilon_0 l^2} = \frac{Q_2 Q_3}{4 \pi \epsilon_0 l^2}$$
$$Q_1 = Q_3 \text{-----(2)}$$

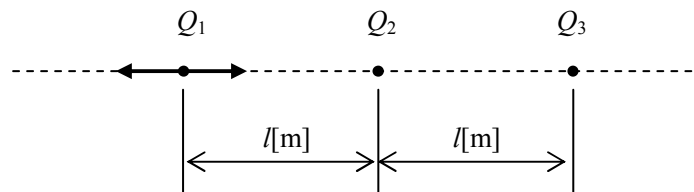
となります。

(1)(2)式より、 $Q_1 : Q_2 : Q_3$ の大きさは、

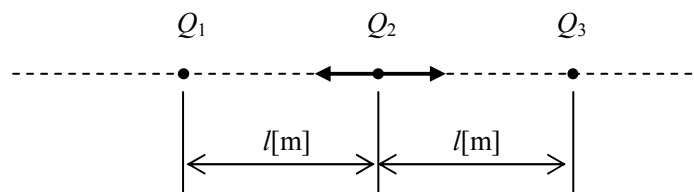
$$Q_1 : Q_2 : Q_3 = 4 : 1 : 4$$

となります。

次に符号は、下図より、 Q_2 と Q_3 が反対符号となります。



Q_1 と Q_3 は、同符号になります。



よって、求める比率は、

$$Q_1 : Q_2 : Q_3 = 4 : -1 : 4$$

となります。

ゆえに、選択肢は、(3) となります。