

● 194 ページの問3の解説を下記に差し替える

電界の強さは、その点に単位電荷 (1 C) を置いたときに働くクーロン力 [N] で定義される。

点Aの電界の強さ \dot{E}_A は、点Bの電荷 Q_B による電界の強さ \dot{E}_{AB} と点Cの電荷 $+Q$ による電界の強さ \dot{E}_{AC} の合成である。題意より、電界の強さ \dot{E}_A は、設問図の矢印の向き (BCに垂直の向き) なので、 \dot{E}_{AB} と \dot{E}_{AC} のBC方向の成分は互いに打ち消して零になる必要がある。第1図のベクトル図においては、

$$\theta = \cos^{-1} \frac{a}{2a} = \frac{\pi}{3}$$

$$\overline{AB} = a \tan \theta = a \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}a$$

$$E_{AB} \sin \theta = \frac{Q_B \times 1}{4\pi\epsilon_0 (\sqrt{3}a)^2} \sin \frac{\pi}{3} = \frac{\sqrt{3}Q_B}{24\pi\epsilon_0 a^2}$$

$$E_{AC} \cos \theta = \frac{Q \times 1}{4\pi\epsilon_0 a^2} \cos \frac{\pi}{3} = \frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a^2}$$

なので、 $E_{AB} \sin \theta = E_{AC} \cos \theta$ である。

$$\frac{\sqrt{3}Q_B}{24\pi\epsilon_0 a^2} = \frac{Q}{8\pi\epsilon_0 a^2}$$

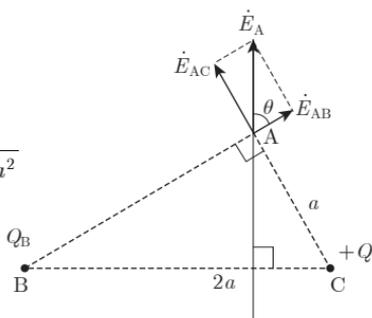
$$\therefore Q_B = \sqrt{3}Q$$

また、電界の強さ \dot{E}_A の大きさ E_A は、 \dot{E}_{AB} と \dot{E}_{AC} の設問図の矢印の向きの成分の和になるので、

$$\begin{aligned} E_A &= E_{AB} \cos \theta + E_{AC} \sin \theta = \frac{\sqrt{3}Q}{4\pi\epsilon_0 (\sqrt{3}a)^2} \cos \frac{\pi}{3} + \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a^2} \sin \frac{\pi}{3} \\ &= \frac{\sqrt{3}Q}{6\pi\epsilon_0 a^2} \end{aligned}$$

電位 ϕ_A は次式となる。

$$\phi_A = \phi_B + \phi_C = \frac{\sqrt{3}Q}{4\pi\epsilon_0 \times \sqrt{3}a} + \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 a} = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 a}$$



第1図

