

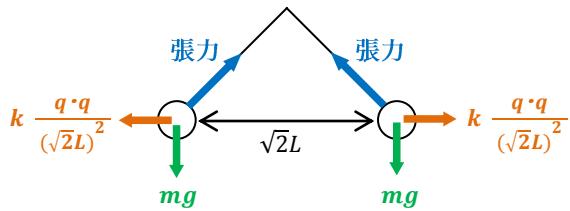
静電気力

$$\textcircled{1} \quad \frac{3.2 \times 10^{-8} \text{ C}}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}} = \underline{2.0 \times 10^{11} \text{ 個}}$$

$$\textcircled{2} \quad \text{接触前} \quad k \frac{q \cdot 3q}{r^2} = \underline{\frac{3kq^2}{r^2}}$$

$$\text{接触後} \quad k \frac{q \cdot q}{r^2} = \underline{\frac{kq^2}{r^2}}$$

\textcircled{3}



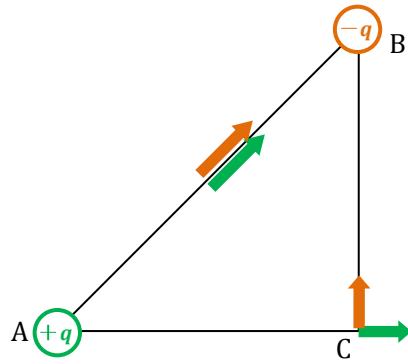
図から $k \frac{q \cdot q}{(\sqrt{2}L)^2} = mg$ であることが分かる。

$$\text{よって、} q = \underline{L \sqrt{\frac{2mg}{k}}}$$



① $1.6 \times 10^{-19}(\text{C}) \times 4.0 \times 10^3(\text{N/C}) = \underline{6.4 \times 10^{-16}(\text{N})}$ の大きさの力を左向きに受ける。

②



それぞれの点での電場は、上に記した 2 つの電場が合成されたものなので、

$$\text{AB の中点 : } k \frac{q}{\left(\frac{L}{\sqrt{2}}\right)^2} + k \frac{q}{\left(\frac{L}{\sqrt{2}}\right)^2} = k \frac{4q}{L^2}$$

$$\text{点 C : } k \frac{q}{L^2} \times \sqrt{2} = k \frac{\sqrt{2}q}{L^2}$$

電気力線

$$\text{① 球の中心から距離 } r \text{ の位置の電気力線の密度} = \frac{4\pi kQ}{4\pi r^2} = k \frac{Q}{r^2}$$

これが電場の強さを表し、電荷が球の中心に集中している場合と同じ値である。

- ② 導線の単位長さから出る電気力線の数は $4\pi kQ$ であり、距離 r 離れた位置を取り囲む円筒の面積が $2\pi r$ であるので、

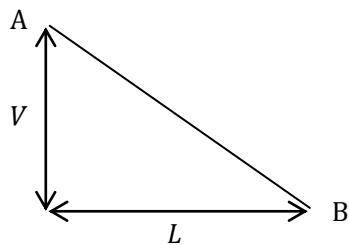
$$\text{距離 } r \text{ 離れた位置の電気力線の密度} = \frac{4\pi kQ}{2\pi r} = \frac{2kQ}{r}$$

であり、これが電場の強さを表す。

電位

- ① (1) eV (2) eV (3) $-eV$ (4) $-eV$

②



(1) $A \rightarrow B$ の向きに強さ $\frac{V}{L}$

(2) エネルギー保存則 $QV = \frac{1}{2}mv^2$ より

$v = \sqrt{\frac{2QV}{m}}$

(3) この場合のエネルギー保存則 $\frac{1}{2}Q \cdot \frac{1}{2}V = \frac{1}{2}mv'^2$ を(2)の式と比較して、

$v' = \frac{1}{2}v$

であることが分かる。

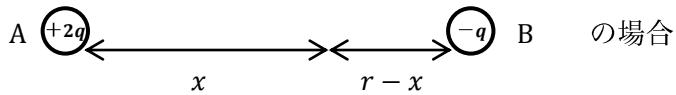
③ $V = J/C = N \cdot m/C$ なので、

$V/m = N/C$ であることが分かる。

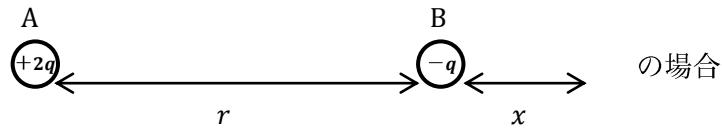
④ エネルギー保存則 $q \cdot \frac{kQ}{r} = q \cdot \frac{kQ}{2r} + \frac{1}{2}mv^2$ より

$$v = \sqrt{\frac{kQq}{mr}}$$

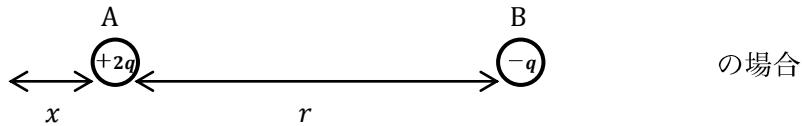
⑤



電位 $V = k \frac{2q}{x} - k \frac{q}{r-x} = 0$ となるのは $x = \frac{2r}{3}$ の点



電位 $V = k \frac{2q}{r+x} - k \frac{q}{x} = 0$ となるのは $x = r$ の点



電位 $V = k \frac{2q}{x} - k \frac{q}{r+x} = 0$ となるのは $x = -2r$ の点と求められるが、これは上の場合と同じ点を示している。

⑥ 点 B が点 A より $\frac{V}{q}$ だけ高電位である。

⑦ 0

静電誘導と誘電分極

① A : A には金属板から正の電荷が移動するため、金属板と A がともに正に帯電して、反発力によってすぐに離れる

B : B は不導体なので正の電荷が移動することはなく、誘電分極したままなので金属板との間に引力が働きつづけ、接触を続ける。