

261

必要に存る公式

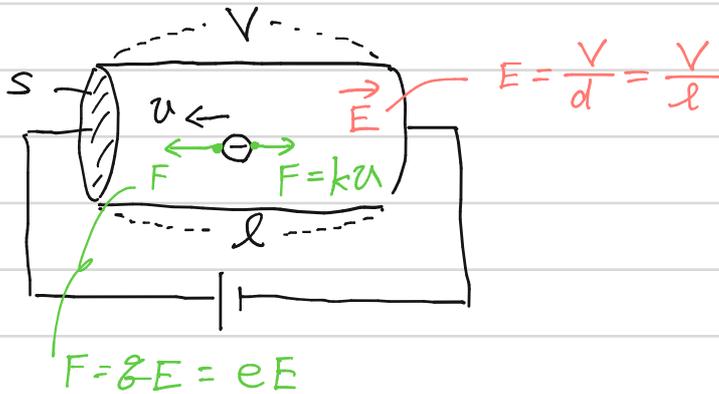
電場 E → 定義 $1C$ の電荷が受ける力
 $\Rightarrow F = eE$
 ↳ 電位の化戻き
 $\Rightarrow E = \frac{V}{d}$

電流 I → 定義 $1s$ に通る電荷の量
 $\Rightarrow I = \frac{AQ}{s}$

オームの法則 → $V = RI$

抵抗率 ρ の定義 $R = \rho \frac{l}{S}$ 温度や材質に関する

(ア)



上図のように力を見出だせる。つりあいの式を立てると、

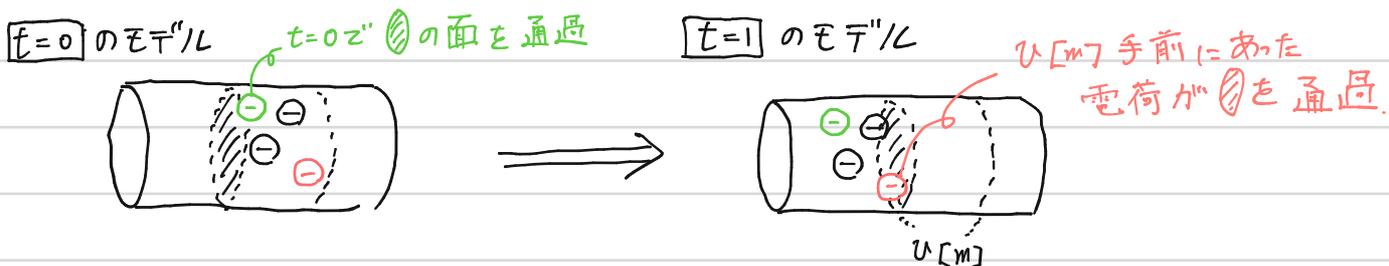
$$kv = eE$$

$$E = \frac{V}{l} \text{ 代入して}$$

$$kv = \frac{eV}{l}$$

$$\therefore v = \frac{eV}{kl} \quad \text{①}$$

(イ) $1s$ に通過する電荷を数える。



つまり S の部分 (体積 Sv [m³]) にあつた電荷が通過するといえる。

261 (1) 続き

1m^3 あたり n [個] あるので、体積 $S \cdot l$ [m³] にはある個数 N は

$$N = n \cdot S \cdot l$$

1個あたりが $-e$ [C] の電荷を持つので

$$I = eN = \underline{enSv} \quad \#(1)$$

(ウ)

(1) の $v = \frac{eV}{k\ell}$ に代入して

$$I = enS \cdot \frac{eV}{k\ell} = \underline{\frac{e^2 n S V}{k\ell}} \quad \#(ウ)$$

(エ) $I = \frac{e^2 n S V}{k\ell}$ と $I = \frac{V}{R}$ と比較する。

↓

$$I = \frac{e^2 n S}{k\ell} V$$

$\underbrace{\hspace{2cm}}_{\frac{1}{R}} \quad \text{よって } R = \frac{k\ell}{e^2 n S} \quad \#(エ)$

(オ) $R = \frac{k\ell}{e^2 n S}$ と $R = \rho \frac{\ell}{S}$ と比較する

↓

$$R = \frac{k}{e^2 n} \cdot \frac{\ell}{S}$$

$\underbrace{\hspace{2cm}}_{\rho} \quad \text{よって } \rho = \frac{k}{e^2 n} \quad \#(オ)$

(カ)(キ)

(オ)より

n が 小さい # (カ) と ρ が大きい。(材質で変わる)

k が 大きい # (キ) と ρ が大きい。(温度や材質で変わる)