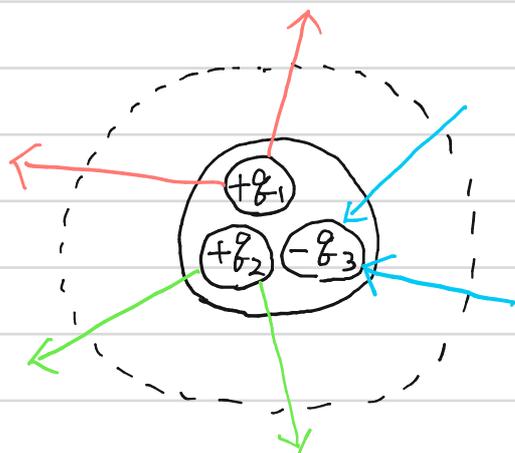


237 ガウスの法則は以下の2つを示す。

- ① 電場 E の点を通る電気力線の本数は E 本
- ② 電荷 Q から出る電気力線の本数は $4\pi k Q_{\text{本}} \left(\frac{Q}{\epsilon_0} \text{本} \right)$

(ア)



⊕ は発射される向き
⊖ は入っていく向き
に発生する。

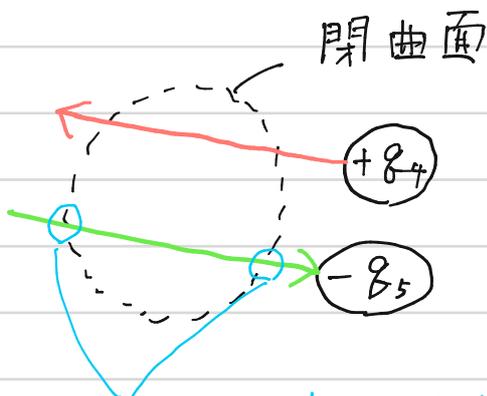
⇓

電気力線の総本数は向きが逆のときは差し引きする。
(電場 E で本数を定義しており、電場は重ね合わせて計算するので、電気力線も重ね合わせでの計算となる)

$N = \frac{Q}{\epsilon_0}$ の式を用いて総本数を数えると、

$$N = \frac{1}{\epsilon_0} (q_1 + q_2 - q_3)$$

※ 「閉曲面外の電荷 $+q_4, -q_5$ は無関係」について



入ると出る、が1セットなので ± 0 となる

237 続き

(イ) 球の表面積の公式より

$$S = \underline{4\pi r^2}$$

(ウ) 1 m^2 あたり E [本] で、全体が $4\pi r^2$ [m^2] 存なので

$$N = E \cdot S = \underline{4\pi r^2 E}$$

(エ) ガウスの法則より

$$N = \frac{Q}{\epsilon_0} \text{ [本]}$$

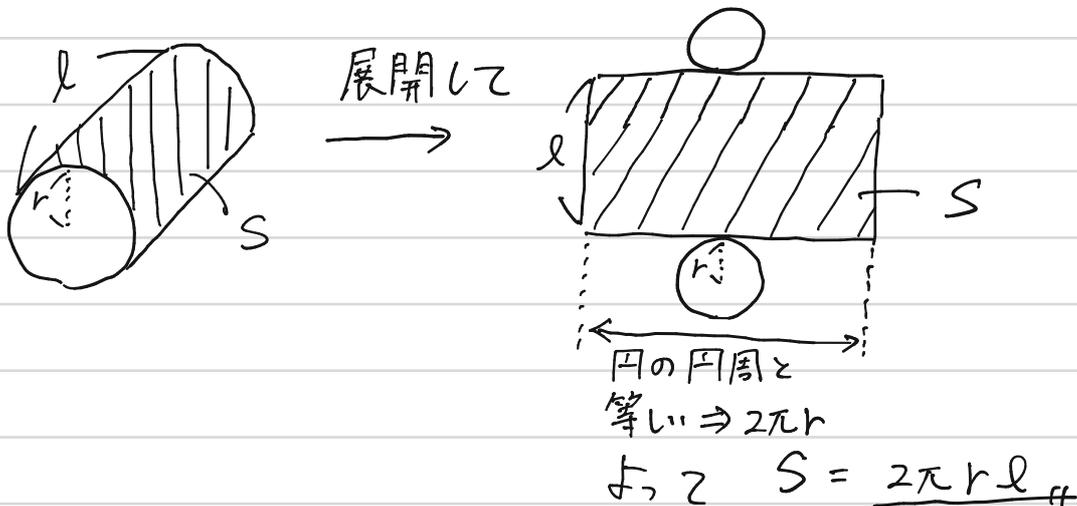
存なので (二) の式とあわせて

$$4\pi r^2 E = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$\therefore E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{Q}{r^2}$$

$$\left(\begin{array}{l} \epsilon_0 = \frac{1}{4\pi k} \text{ 存なので} \\ \text{これを代入すると} \\ E = k \frac{Q}{r^2} \text{ と存る} \end{array} \right)$$

(オ)



(カ) 線電荷 ρ [C/m] ... 1 m あたり $= \rho$ [C] あるということ

$$\Rightarrow l \text{ [m]} \text{ に分布する量は } Q = \underline{\rho l} \text{ [C]}$$

(キ) ガウスの法則より、 $\frac{Q}{\epsilon_0}$ [本] であり、全面積 S が $2\pi r l$ [m^2] 存なので、 1 m^2 あたりの本数を求めると

$$\frac{\frac{Q}{\epsilon_0}}{S} \Rightarrow \frac{\rho l}{\epsilon_0 \cdot 2\pi r l} \Rightarrow \frac{\rho}{2\pi \epsilon_0 r} = \text{これが電場と存る。}$$