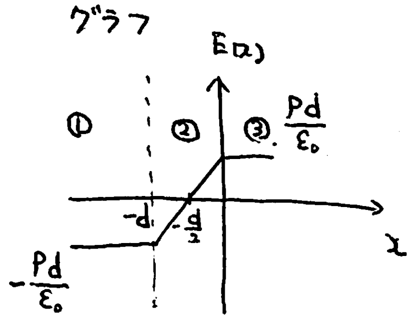
2017年電気磁気学.

(1). グラフ



①: ガウスの法則より. 断面Sを仮定.

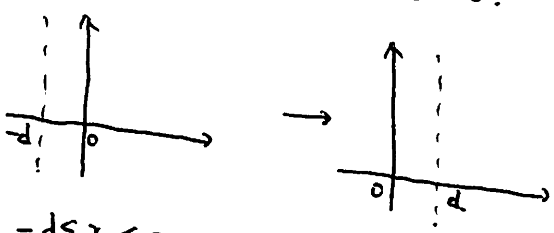
$$\int E(x)\cdot dS = \frac{\rho d}{\varepsilon_0}\cdot S$$

$$E(x)\cdot \cancel{S} = \frac{\rho d}{\varepsilon_0}\cdot \cancel{S}$$

$$E(x) = \frac{\rho d}{\varepsilon_0}$$

向きはx軸方向負の向き.

②:範囲を一旦変換して考える.



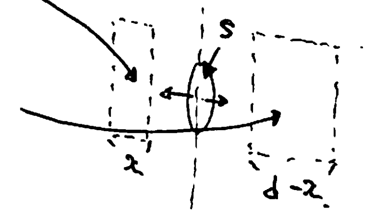
$-d \leq x \leq 0$ → $0 \leq x \leq d$.

ガウスの法則より

$$\int E(x)\cdot dS = \frac{\rho x}{\varepsilon_0}$$

$$\int E(x)\cdot dS = \frac{\rho(d-x)}{\varepsilon_0}$$

領域を分けて考えると.



$$E(x) = \frac{\rho x}{\varepsilon_0} - \frac{\rho(d-x)}{\varepsilon_0}$$ ← x軸方向正の向きを⊕にすると

$$= \frac{\rho(2x-d)}{\varepsilon_0}$$

範囲を戻す.

x に $x+d$ を代入すると

$$E(x) = \frac{\rho(2x+d)}{\varepsilon_0}$$

範囲変換はわかりにくかったからしただけ.直接でもできるかもしれない。

③: ガウスの法則より①と同様に

$$E(x) = \frac{\rho d}{\varepsilon_0}$$

向きはx軸方向正の向き.

②の式(外.)に $x=0$ を代入

$$E(x) = \frac{\rho d}{\varepsilon_0}.$$