7-4 誘電体と電束密度

ρ_p : 一般にはわからない

$\boxed{\nabla \cdot D = \rho_r}$ を解く

但し $\boxed{\nabla \times E = 0}$

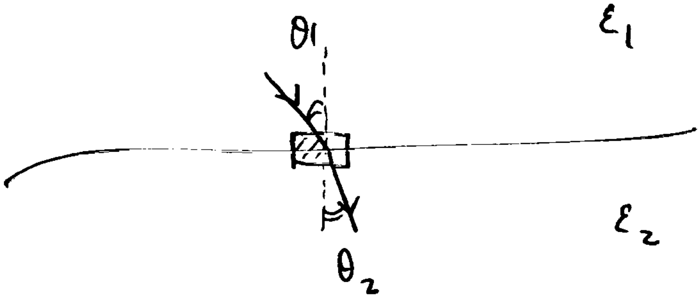
は単に式をいれる

$D = \varepsilon E$　　εは一定とする

従って　$\varepsilon_0 \to \varepsilon$ としただけでよい

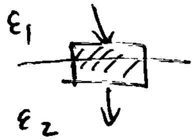
（それ以外は解けない）

[誘電体の境界]



$$\begin{cases} \nabla \cdot \mathbb{D} = 0 & \text{(no charge)} \\ \nabla \times \mathbb{E} = 0 & \text{(静電場を考えている)} \end{cases}$$

◉ $\nabla \cdot \mathbb{D} = 0$ Gaussの定理



$$\int D_n \, dS = 0$$

$$-D_{1n} S + D_{2n} S = 0$$

$$\therefore \boxed{D_{1n} = D_{2n}}$$

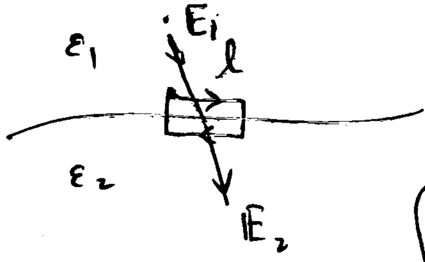
$$\therefore D_1 \cos\theta_1 = D_2 \cos\theta_2$$

or

$$\boxed{\varepsilon_1 E_1 \cos\theta_1 = \varepsilon_2 E_2 \cos\theta_2}$$

◉ $\nabla \times \mathbb{E} = 0$ → 各分野にある

Stokes の定理



$$\underbrace{\int \nabla \times E \cdot dS}_{=0} = \int E \cdot dr$$

$$\therefore \boxed{\int E \cdot dr = 0}$$

$$l E_{1t} - l E_{2t} = 0$$

E_t : 接線方向

$$\therefore \boxed{E_1 \sin\theta_1 = E_2 \sin\theta_2}$$

これより

$$\begin{cases} \varepsilon_1 E_1 \cos\theta_1 = \varepsilon_2 E_2 \cos\theta_2 \\ E_1 \sin\theta_1 = E_2 \sin\theta_2 \end{cases}$$

$$\therefore \boxed{\frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}}$$

→ 屈折率に関係している

屈折の法則