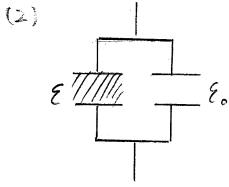


問1

(1) 電束密度 D [C/m^2]

上図のように並列で接続されているとすれば

$$C = \frac{\epsilon S}{d} \text{ より}$$

$$C = \frac{\epsilon \cdot x b}{d} + \frac{\epsilon_0 (a-x) b}{d}$$

$$(3) \quad U = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

$$= \frac{1}{2} \frac{dQ^2}{\epsilon \cdot x b + \epsilon_0 (a-x) b}$$

$$(4) \quad F = - \frac{\partial U}{\partial x} \quad \leftarrow Q \text{ が一定だから マイナス}$$

$$= - \frac{dQ^2}{2} \frac{b(\epsilon_0 - \epsilon)}{\{\epsilon b x + \epsilon_0 b(a-x)\}^2}$$

$$= \frac{dQ^2(\epsilon - \epsilon_0)}{2b\{\epsilon x + \epsilon_0(a-x)\}^2}$$

向きは x 軸 正の方向

$$(5) \quad U = \frac{1}{2} \frac{dQ^2}{\epsilon x b + \epsilon_0 (a-x) b}$$

$$= \frac{dQ^2}{2b} \frac{1}{(\epsilon - \epsilon_0)x + \epsilon_0 a}$$

 $\epsilon > \epsilon_0$ より $\epsilon - \epsilon_0$ は正 x が増加すると U は減少する

$$(6) \quad U = \frac{1}{2} C V^2$$

$$= \frac{b}{2d} \{(\epsilon - \epsilon_0)x + \epsilon_0 a\} V_0^2$$

$$(7) \quad F = \frac{\partial W}{\partial x} \quad \leftarrow V \text{ が一定だから プラス}$$

$$= \frac{b}{2d} (\epsilon - \epsilon_0) V_0^2$$

$$(8) \quad U = \frac{b}{2d} \{(\epsilon - \epsilon_0)x + \epsilon_0 a\} V_0^2$$

 $\epsilon - \epsilon_0 > 0$ なのぞ x が増加すると U は増加する