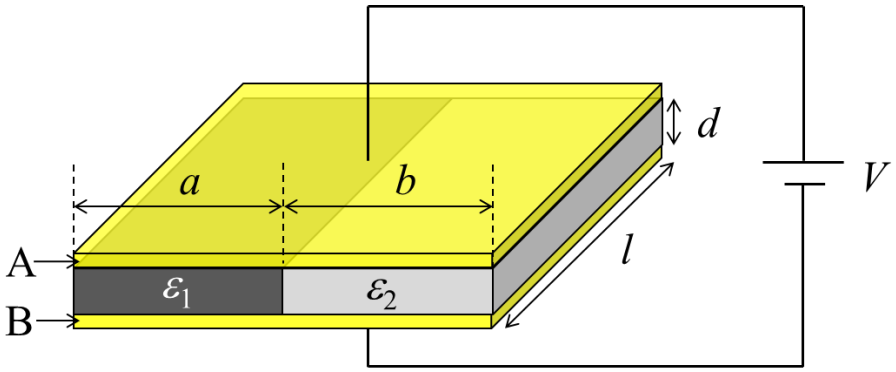
電磁気学第一　第１２回演習問題（予習復習用）

45. 図のように間隔d，幅lの平行導体板A, B間に長さaで誘電率ε_1，長さbで誘電率ε_2の誘電体が満たしてある。A, B 間の静電容量および、電位差V を与えたときの導体板上正極側の真電荷分布を求めよ。ただし、端部効果は無視する。ヒント：誘電体の電界を求め、導体表面において誘電体を含むガウスの法則を２つの誘電体それぞれの場合で用い、導体表面の電荷密度を求める。

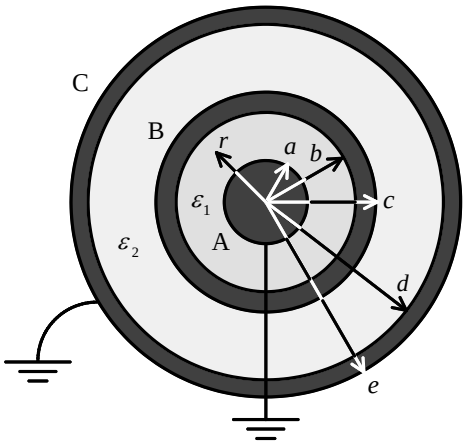


48. 図に示すように、半径aの導体球 A と内半径d、外半径eの同心導体球殻 C 間にこれらと中心を同じくして内半径b、外半径cの導体球殻 B が挿入されている。導体 A,B 間は誘電率ε_1の誘電体で満たされており、導体 B,C の間は誘電率ε_2の誘電体で満たされている。さらに導体 A,C は接地されている。今導体 B に電荷量 Q を与えた。以下の問に答えよ。

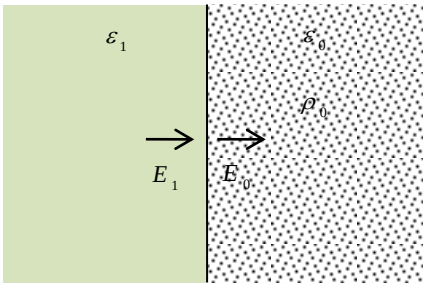
（ヒント：$r = a, b, c, d, e$における真電荷の総和をそれぞれQ_a, Q_b, Q_c, Q_d, Q_eとおき、それぞれの領域で成り立つ条件を考え、電荷間の関係を求めていく。特に、電極 A, C は接地されているため、A から B の電圧と、C から B の電圧は同じになることに注意。）

(1) 球の中心から$r = a, b, c, d, e$における真電荷量、分極電荷量を符号も含めて求めよ。

(2) 導体 B と導体 AC 間の静電容量を求めよ。



48’. 図のように、平面境界を境に左の空間は誘電率ε_1の誘電体で満たされ、右の空間は誘電率ε_0で一様な電荷密度ρ_0で満たされている。左右の空間にそれぞれE_1，E_0の電界の境界垂直成分があるとき、次の量を求めよ。

(i) 左右の空間の電束密度D_1，D_0と、境界上の真電荷の面電荷密度σ

(ii) 境界上の分極電荷の面電荷密度σ_p