

1. 図1に示すように、真空中(誘電率 ϵ_0)にある同心球状導体間に2層の誘電体(内側層から誘電率 ϵ_1, ϵ_2)が充てんされている。内、外導体に電荷 Q_1, Q_2 をそれぞれ与えたとき次の問いに答えよ。

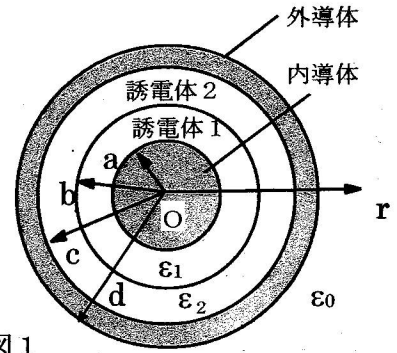


図1

- (1) 図1において、 r の関数として電界分布を示せ。
- (2) 空間に蓄えられる全静電エネルギーを求めよ。
- (3) 導体表面 ($r=a, c, d$ の球面) および誘電体境界 ($r=b$ の球面) に働く単位面積当たりの静電力(大きさ)と方向)を求めよ。
- (4) 誘電体境界に生じる分極電荷密度 σ_P を求めよ。

2. 図2に示すように、半径が a, b で長さが $L/2$ の同軸中空円筒状抵抗体が軸方向に接続されている。それぞれの抵抗率を ρ_1, ρ_2 として次の間に答えよ。ただし、接続部の抵抗を無視してよい。

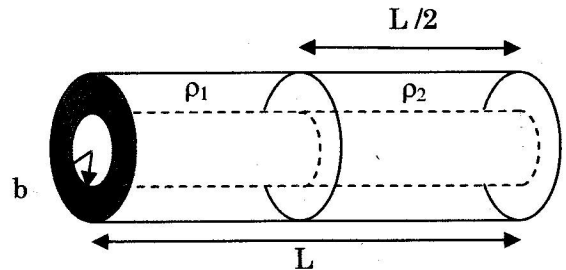


図2

- (1) 円筒の左右の端面を電極として電流を流すときの電極間の抵抗 R を求めよ。
- (2) 半径が a, b の円筒側面(長さ L)を電極として電流を流すときの電極間の抵抗 R を求めよ。

3. 図3(a), (b)にその断面を示すように、半径 $2a$ の円柱状導体において、半径 a の円柱状空洞がある。これらの導体に円柱軸方向(紙面に垂直、手前方向)に一様に電流密度 J の電流が流れているとき、次の間に答えよ。ただし、真空の透磁率を μ_0 とする。

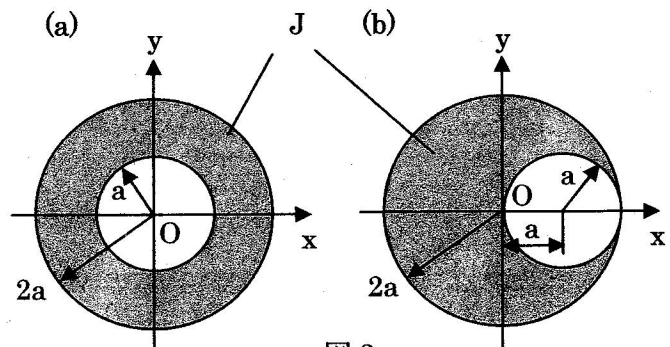


図3

- (1) 図3(a)において、 x 軸上の磁束密度分布(ただし、 $0 < x$ の領域)を求め、概略図示せよ。
- (2) 図3(b)において、 x 軸上の磁束密度分布(ただし、 $0 < x < 2a$ の領域)を求め、概略図示せよ。