

問題用紙

専攻名	電子情報科学専攻 (一般選抜)	
試験科目名	専門科目 ②電気磁気学	P. 2/7

注：問1と問2の解答は別々の答案用紙に書くこと。

問1. 図1に示すように半径 a [m] の2本の無限に長い円柱導体を中心間隔 d [m] で真空中に平行に置かれている。導体Aに単位長さあたりの電荷密度 $+\lambda$ [C/m]、導体Bに $-\lambda$ [C/m] の電荷が一様に分布するとき、以下の問に答えよ。ただし、 $d \gg a$ であり、真空の誘電率は ϵ_0 [F/m] である。解答は単位を含めて記載すること。

- (1) 導体A, Bの中心を結ぶ線上で導体Aの中心からの距離 x [m] の点Pの電界の大きさを求めよ。ただし、電界を求める x の範囲は、 $a < x < d - a$ とする。

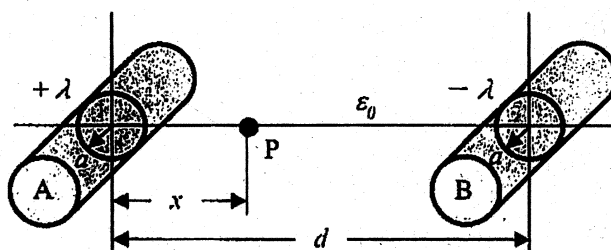


図1

- (2) 導体A, B間の電位差を求めよ。
- (3) 導体A, B間の単位長さあたりの静電容量を求めよ。
- (4) 次に導体A, Bの電荷 $\pm\lambda$ を取り払い、図2に示すように導体A, B間に外部から電位差 V_0 [V] を与えた。このとき、導体A, B間に蓄えられる単位長さあたりの静電エネルギーを求めよ。
- (5) 図2の設定において導体A, B間に単位長さあたりに作用する力の大きさを求めよ。また、吸引力か反発力になるか、作用する力の向きについても答えよ。
- (6) 図3のように接地された無限に広い平面導体(厚みは無視する)から距離 $d/2$ [m] だけ離れた位置に無限に長い円柱導体Bが真空中に平面導体と平行に置かれている。導体Bと平面導体間の単位長さあたりの静電容量を求めよ。

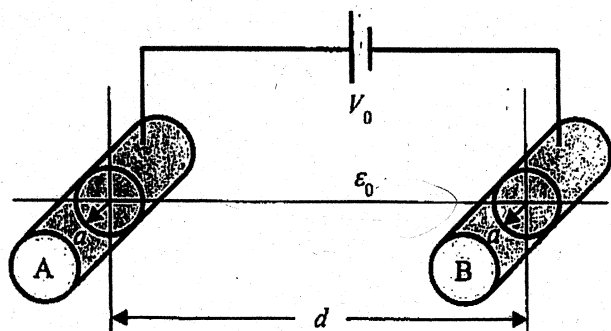


図2

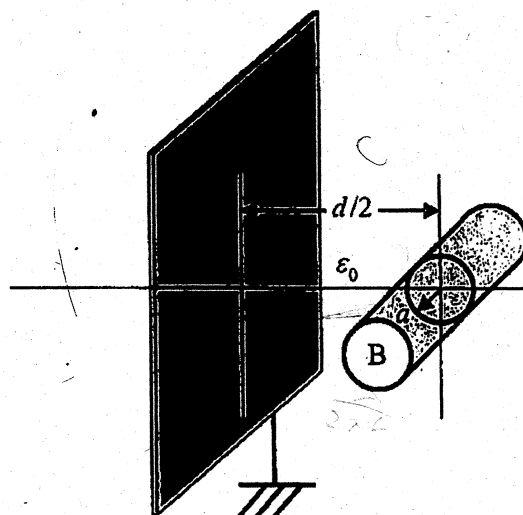


図3