

|      |      |
|------|------|
| 検査科目 | 電磁気学 |
|------|------|

解答には導出過程と単位も書くこと。問題中の環境はすべて真空中とする。

なお、真空の誘電率は  $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}$  [F/m]，真空の透磁率  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$  [H/m]，円周率  $\pi = 3.14$  とする。

### 問題1

次の問題に答えよ。

- (1) 半径 0.10 [m] の導体球に  $27.789 \times 10^{-9}$  [C] の電荷  $Q$  が与えられ、静電平衡の状態にある。導体球の表面における電界の大きさ  $E$  [N/C] を求めよ。
- (2) 十分に細く無限に長い直線状の導線に、2.0 [A] の電流が流れているとき、この導線から 0.10 [m] 離れた点での磁界の大きさ  $H$  [A/m] を求めよ。
- (3) 十分に細く無限に長い直線状の導線から 0.30 [m] 離れた点での磁界の強さが 2.0 [A/m] のとき、導線を流れる電流  $I$  [A] を求めよ。
- (4) 0.10 [m] あたり 200 回巻の直線状の無限長ソレノイドに 4.0 [A] の電流が流れているとき、コイル内部に生じる磁界の大きさ  $H$  [A/m] を求めよ。

### 問題2

図1のように、3本の十分に細く無限に長い導線 A, B, C を同一面に平行に置き、図の矢印の向きに  $I_1 = I_2 = 9.42$  [A],  $I_3 = 4.0$  [A] の電流を流す。AC間の距離を 2.0 [m]，BC間の距離を 1.0 [m] とし、次の問題に答えよ。

- (1) 導線 A, B を流れる2つの電流によって作られる導線 C の位置での磁界の大きさ  $H$  [A/m] を求めよ。
- (2) 導線 C が導線 A, B から受ける長さ 1.0 [m] あたりの力の大きさ  $F$  [N] を求めよ。

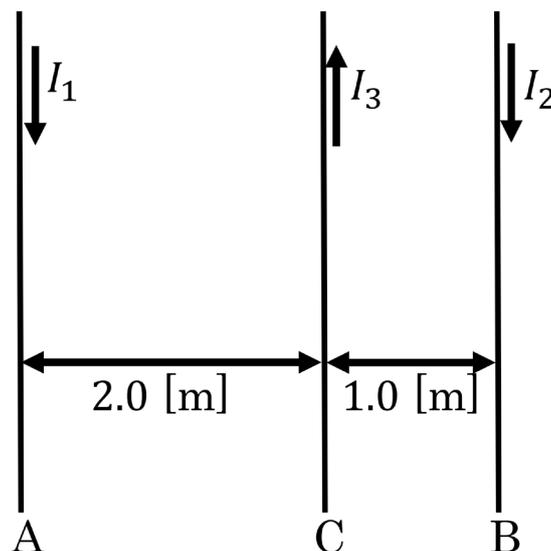


図1

|      |      |
|------|------|
| 検査科目 | 電磁気学 |
|------|------|

**問題3**

図2に示すような、2つの極板が向かい合って、極板間の距離  $d = 1$  [mm] で互いの中心が一致するように、平行に向かい合わせて置いた平行平板コンデンサがある。各極板の面積  $S = 500$  [mm<sup>2</sup>] とするときの次の問題に答えよ。

なお、各極板は同じ形の長方形であるとする。また、コンデンサの端効果は無視できるものとする。

- (1) 静電容量  $C_1$  [F] を求めよ。
- (2) この平行平板コンデンサに比誘電率  $\epsilon_r = 3.8$  の媒質を極板の間に極板と同じ形で厚さ  $d = 1$  [mm] で均等に挿入する。その時の静電容量  $C_2$  [F] を求めよ。
- (3) (2)の平行平板コンデンサに電荷量  $Q = 7.6 \times 10^{-12}$  [C] が与えられたときの極板間の電位差  $V$  [V]を求めよ。

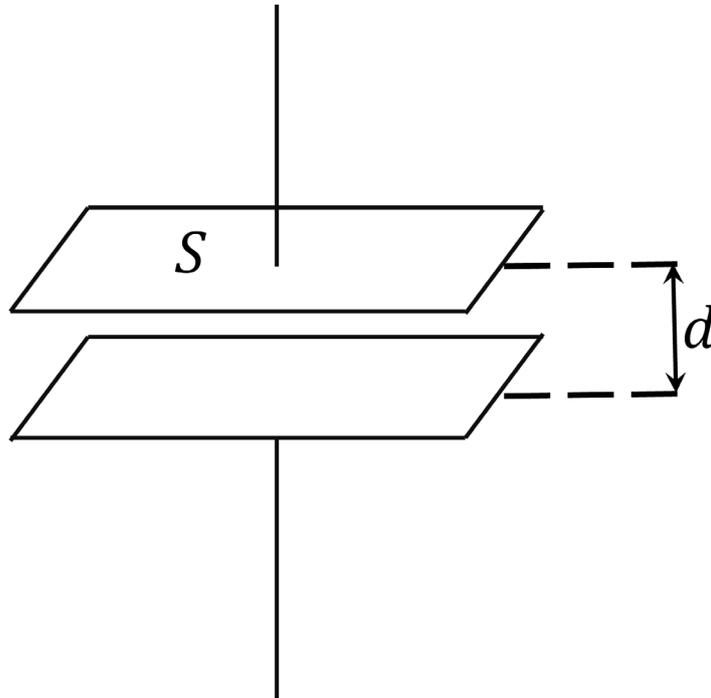


図2