

金沢大学大学院自然科学研究科 入学試験	問 題
科 目 名	対 象
電気磁気学	電子情報工学専攻

H19

〔注意〕問1と問2は別の答案用紙に解答すること。

〔問1〕

図1に示すように、面積 S の同じ形状の導体板1, 2, 3, 4を揃えて、等間隔 d で配置させ、導体板2-3間には誘電率 ε の誘電体を充填する。1-2間と3-4間は真空とし、その誘電率を ε_0 とする。また、 $S \gg d^2$ とし、導体板の厚さは無視できるものとする。今、導体板1と4を接地してそれらの電位を零にし、導体板2に電荷 Q を与えたとき、次の設問に答えよ。

- △ (1) 導体板2の電荷 Q が、図1のように板の左側表面に $Q_{2左}$ 、右側表面に $Q_{2右}$ と分かれて分布したとする。このとき、導体板1, 3, 4の左側、右側表面の電荷 $Q_{1左}$, $Q_{1右}$, $Q_{3左}$, $Q_{3右}$, $Q_{4左}$, $Q_{4右}$ はいかなる値になるか。
- × △ (2) 導体板1-2間、2-3間、3-4間の電界を求めよ。ただし、導体板1から2の方向に向かう単位ベクトルを i_x とする。
- × △ (3) 導体板1-2間、2-3間、3-4間の電位差を求めよ。
- × (4) $Q_{2左}$, $Q_{2右}$ を Q を用いて表せ。
- (5) 導体板1から距離 x の位置の電位を求めよ。ただし、 x は導体板2と3の間にあるものとする。

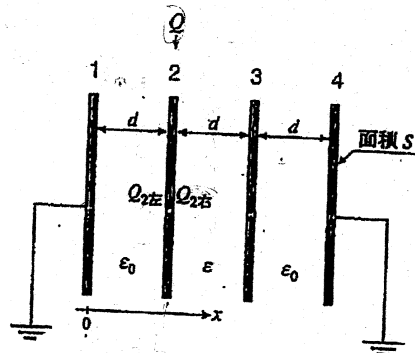


図1

〔問2〕

真空中に、4本の無限に長い直線導線A, B, C, Dが、 z 軸に平行に配置されている。導線A, B, C, Dと x - y 平面との交点の座標は、それぞれ $(a, a, 0)$, $(-a, a, 0)$, $(-a, -a, 0)$, $(a, -a, 0)$ である。このとき、次の問に答えよ。ただし、導線の太さは無視できるものとし、真空の透磁率を μ_0 とする。

- (1) 導線Aのみに電流 I が z 軸の正の向きに流れているとき、原点に生じる磁界のベクトル H_A を求めよ。
- △ (2) 図2のように、導線AおよびCに電流 I が z 軸の正の向きに流れており、さらに導線BおよびDに電流 I が z 軸の負の向きに流れている。このとき、導線Aの単位長さ当たりに働く力のベクトル F を求めよ。
- × △ (3) 上記(2)と同様に電流が流れているとき、 x 軸上に生じる磁界の強さ $H(x)$ を x の関数として求めよ。

※ ベクトル量を求める設問の解答においては、 x, y , および z 軸方向の単位ベクトルをそれぞれ i_x, i_y, i_z とし、これらを用いてもよい。

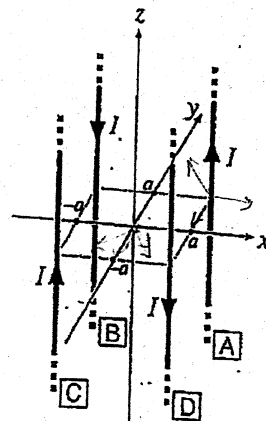


図2