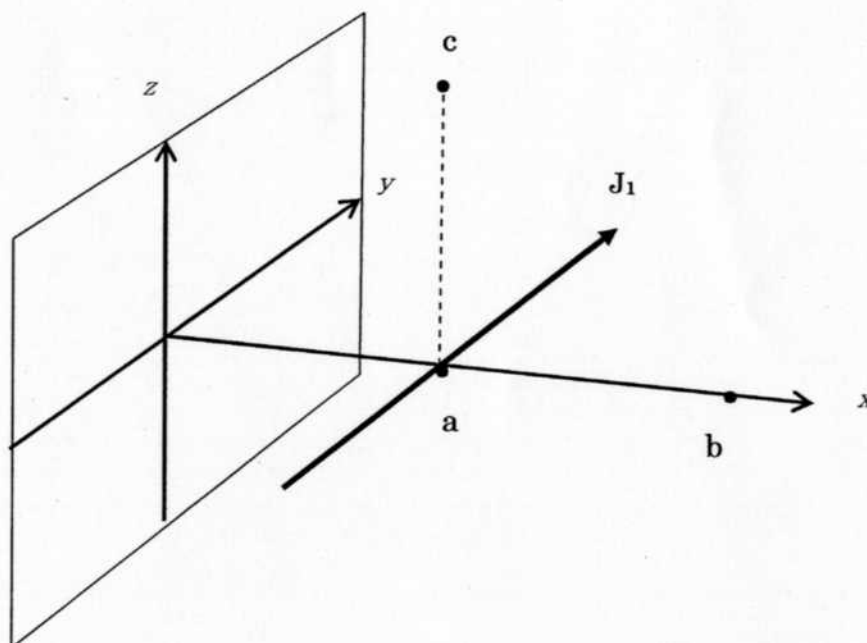


問題8 電磁気学 (100点)

以下の問い (問1, 問2) に答えよ。

問1 下図の座標系 (x,y,z) において, yz 面に無限に広い完全導体の板が置かれており, ここに a 点 $(l,0,0)$ を通って y 軸に平行で $+y$ 方向に向かう無限に長い線電流 \mathbf{J}_1 を流す。このときの磁束密度 \mathbf{B} の分布に関して, 以下の(1)~(4)に答えよ。



- (1) 導体の板が無いとき, $\text{rot}\mathbf{B} = \mu\mathbf{J}$ (\mathbf{J} : 電流密度, μ : 透磁率) から出発して, 直線電流 \mathbf{J}_1 からの距離 r の点での磁束密度の大きさ B を導け。
- (2) 導体の板があるとき, 原点 $(\epsilon, 0, 0)$, ($\epsilon \rightarrow +0$) における磁束密度ベクトル $\mathbf{B} = (B_x, B_y, B_z)$ を求めよ。
- (3) 導体の板があるとき, b 点 $(2l, 0, 0)$ における磁束密度の大きさ B は, 導体の板が無いときに比べて何倍となるか。
- (4) 導体の板があるとき, c 点 $(l, 0, \frac{2\sqrt{3}}{3}l)$ における磁束密度ベクトル $\mathbf{B} = (B_x, B_y, B_z)$ を求めよ。

(次ページに続く)