

## 電磁気学詳論 I(田中担当クラス) 宿題 10

提出期限: 1/6 の授業時に集める.

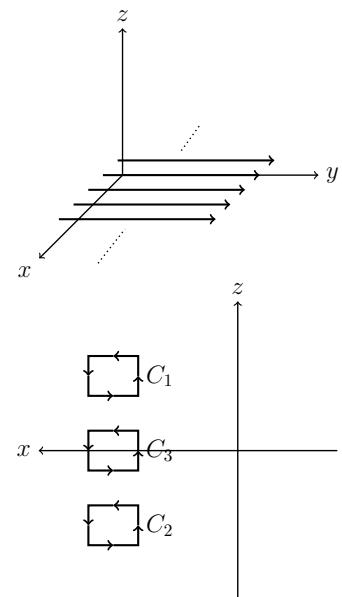
学籍番号: \_\_\_\_\_

氏名: \_\_\_\_\_

図 1 上のように  $x-y$  平面 ( $z = 0$ ) 全体を一様な定常電流が  $y$  軸の正方向に流れている。電流密度は ( $x$  方向の) 単位長さあたり  $K (> 0)$  とする。対称性から、磁束密度  $\mathbf{B}$  は  $z$  のみの関数 ( $x, y$  によらない) で、 $x$  成分のみ持つ。つまり、 $\mathbf{B} = (B_x(z), 0, 0)$  と書ける。さらに、 $y$  軸のまわりの  $180^\circ$  回転での不变性から、 $B_x(z) = -B_x(-z)$  である。

1.  $z > 0$  の領域で  $\mathbf{B}$  が定数であることを示せ。(ヒント: 図 1 下の閉曲線  $C_1$  について、積分形のアンペールの法則を用いる。)
2. 同様に  $C_2$  を考えると、 $z < 0$  の領域でも  $\mathbf{B}$  が定数であることがわかる。 $C_3$  について積分形のアンペールの法則を用いることで、 $B_x(z)$  を求めよ。

解答 (裏面も使ってよい。必要があれば用紙を追加して綴じること。)

図 1 上: 平面電流。下:  
 $x-z$  平面。