

電磁気学 II¹ 中間試験

龍谷大学理工学部数理情報学科

2001年5月29日 樋口さぶろお²

1 直線電流の間にはたらく力

図1のように平行におかれた, a, b, c の無限に長い直線の導線に, 大きさ I の無限直線電流が流れている. 電流 a が単位長さあたりに受ける力を求めよ.

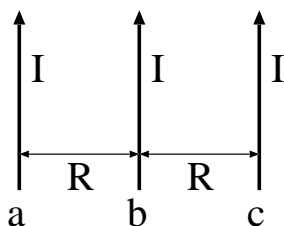


図 1: 直線電流の間にはたらく力

2 磁場中の直線電流にはたらく力

磁場 $\mathbf{B} = (0, B, 0)$ のもとで, 図2の直線電流が単位長さあたりに受ける力の向きと大きさを求めよ.

Hint. フレミングの左手の法則, または外積の入った公式.

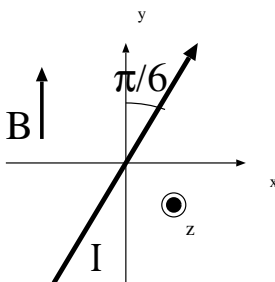


図 2: 磁場中の直線電流にはたらく力

3 直線電流の作る磁場

図3のように, $z = 0$ 平面内に, a, b 2つの無限に長い直線の導線に, 大きさ I の電流が流れている. 点 $(R, 0, 0)$ に作られる磁束密度の向きと大きさを求めよ.

Hint. 右ねじの法則.

¹<http://sparrow.math.ryukoku.ac.jp/~hig/elemag2/>

²<mailto:hig@math.ryukoku.ac.jp>, <http://www.math.ryukoku.ac.jp/~hig/>,
へや 1-508, でんわ 077-543-7501

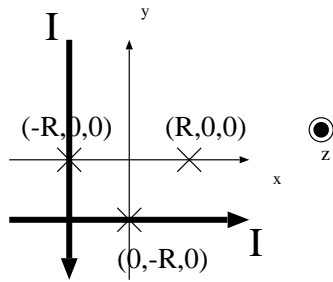


図 3: 直線電流の作る磁場

4 ビオ-サバールの法則

図 4 のように, 正三角形の回路に大きさ I の電流が流れている.

1. ビオサバールの法則を書け.
2. $(\pm 3^{1/2}R, -R, 0)$ の間の一边を流れる電流が正三角形の中心 $(0, 0, 0)$ につくる磁束密度の大きさを求めよ.

Hint. 積分 $\int \frac{1}{(x'^2+R^2)^{3/2}} dx'$ は, $x' = R \tan \theta$ と置くとよい.

3. 正三角形の回路が正三角形の中心 $(0, 0, 0)$ につくる磁束密度の大きさを求めよ.

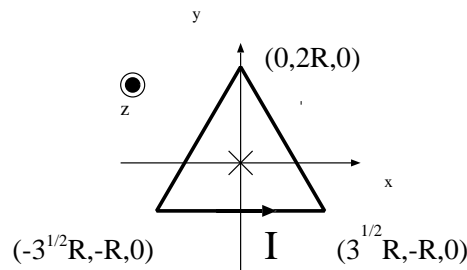


図 4: ビオ-サバールの法則

5 答案の扱いについて

答案と採点結果は, 個人別に希望の方法で扱います. 希望の番号を記してください.

1. 採点后, 答案の処分を希望する. 採点結果の発表を希望しない.
2. 採点后, 答案の処分を希望する. 採点結果の掲示による発表(学籍番号と点数)を希望する.
3. 採点后, 答案と採点結果の 1-508 の前の箱での返却を希望する.