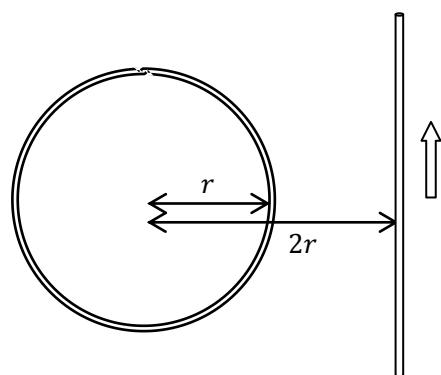


電流が作る磁場

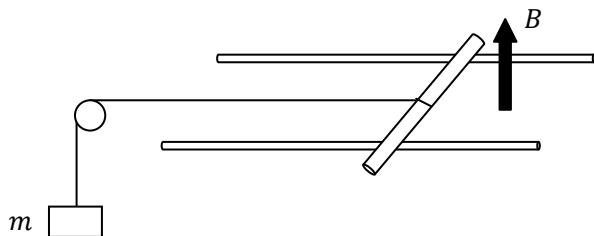
- ① 間隔 L の 2 本の平行導線に、互いに逆向きに大きさ I の電流を流すとき、導線間の中点における磁場の強さを求めよ。また、2 本の導線に流す電流を同じ向きにしたときの、導線間の中点の磁場の強さを求めよ。
- ② 図のように、半径 r の円形導線の中心から距離 $2r$ 離れた位置に、大きさ I の直線電流が図の向きに流れている。円形導線の中心の磁場を 0 にするためには、円形導線にどちら向きにどれだけの大きさの電流を流せばよいか。



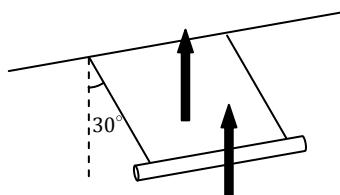
- ③ 全巻数 N 、長さ L のソレノイドの軸を東西に向けて水平に置き、ソレノイドの内部に小磁針を置いた。ソレノイドに電流を流すと、磁針の N 極は北向きから東へ 30° 振れて静止した。この位置の地磁気の水平成分を H として、ソレノイドに流した電流の大きさを求めよ。

電流が磁場から受ける力

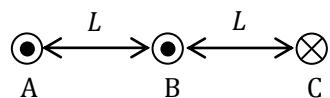
- ① 水平で平行な 2 本のレール上に、長さ L のアルミニウム棒をレールに直角に置き、その中に糸を結んで摩擦のない滑車を通して質量 m のおもりをつるした。このとき、アルミニウム棒があるエリアには鉛直上向きに磁束密度 B の磁場がかかっており、アルミニウム棒にある大きさの電流を流すと、アルミニウム棒は静止した。流した電流の向きと大きさを求めよ。重力加速度の大きさは g とする。



- ② 鉛直上向きの一様な磁場中で、質量 m 、長さ L の導体棒を軽い導線でつるし、大きさ I の電流を流すと、図のように鉛直と 30° 傾いて静止した。磁場の磁束密度の大きさを求めよ。重力加速度の大きさは g とする。



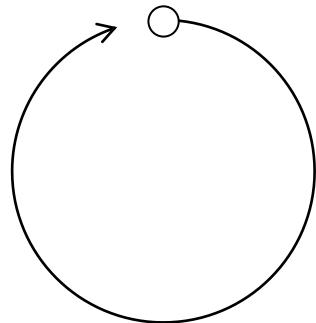
- ③ 充分長い導線 A、B、C がそれぞれ間隔 L で紙面に対して垂直に並んでいて、A、B には紙面の裏から表へ向かって大きさ $2I$ の電流が、C には紙面の表から裏へ向かって大きさ I の電流が流れている。導線 B の単位長さ部分が受ける力の向きと大きさを求めよ。空気の透磁率を μ とする。



ローレンツ力

- ① 紙面に垂直で磁束密度 B の一様な磁場中で、電子が図の向きに速さ v で等速円運動している。電子の質量を m 、電子の電荷を $-e$ として、次の各問いに答えよ。

- (1) 磁場の向きを求めよ。
- (2) 電子が磁場から受ける力の大きさを求めよ。
- (3) 電子の軌道半径を求めよ。
- (4) 電子が軌道を 1 周するのにかかる時間を求めよ。



- ② 金属でできたペトリ皿の中に硫酸銅水溶液を入れ、中央に金属棒を置き、図のようにペトリ皿と金属棒と電源をつなぐ。ここへ、図のように鉛直上向きに磁場をかけると、硫酸銅水溶液はどうなるか。

