

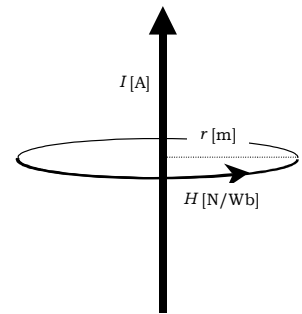
電流が作る磁界入門

()組()番氏名()

磁界の強さ 定義 → 磁界の強さを H [N/Wb]のところ磁極 m [Wb]を置いたとき、磁極が f [N]の力を受ける。このときの力は $f = mH$ である。また、磁界の向きは N 極の磁極を置いたときに発生する力の向きとする。

直線電流が作る磁界(磁場) → 「右ねじの法則」で、「磁界(磁場)の向き」がわかる。

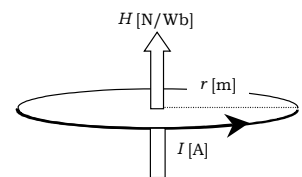
磁界の向き →



磁界の強さの公式 →

円電流が作る磁界(磁場) → 「右ねじの法則」で、「磁界(磁場)の向き」がわかる。

磁界の向き →

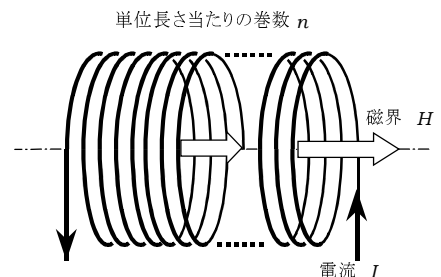


磁界の強さの公式 →

ソレノイド内部に出来る磁界(磁場) → 「右ねじの法則」で、「磁界(磁場)の向き」がわかる。

磁界の向き →

磁界の強さの公式 →



※ 研究 ※ 大学で学習する「ビオサバールの法則」を使えば、どのような電流の場合でも磁界が計算できる。

入門 次の各問いに答えなさい。

- (1) 10[A]の直線電流から、10[cm]離れたところでの磁界の強さを求めなさい。
- (2) 間隔が 20[cm]で平行に並んでいる 10[A]の二つの直線電流がある。電流が同じ向きに流れているとき、ふたつの直線電流の中間位置での磁界の強さを求めなさい。
- (3) (2)と同じ配置で電流の向きが逆向きであるとき、ふたつの直線電流の中間位置での磁界の強さを求めなさい。

入門 長さが 30[cm]の筒の部分にエナメル線を均等に巻きつけて 7200 回巻いた。このコイルに電流を 4.0[A]流したとき、筒の内部に出来る磁界の強さを求めなさい。

電流が作る磁界入門（解説）

（ ）組（ ）番 氏名（ ）

磁界の強さ

定義 → 磁界の強さを H [N/Wb]のところに磁極 m [Wb]を置いたとき、磁極が f [N]の力を受ける。このときの力は $f = mH$ である。また、磁界の向きは N 極の磁極を置いたときに発生する力の向きとする。

直線電流が作る磁界(磁場)

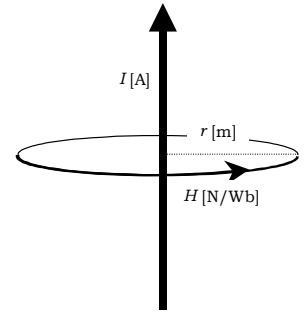
→ 「右ねじの法則」で、「磁界(磁場)の向き」がわかる。

磁界の向き

→ 「右ねじの法則」、「右手の法則」

→ ドライバーでねじを回したとき、ねじが進む向きに電流を流したとき、ねじの回転方向に磁界(磁場)が出来る。

→ 右手の親指の向きに電流を流すと、人差し指などの向きの磁界が出来る。



磁界の強さの公式

→ 電流から半径 r [m]離れたところに来る磁界の強さは

$$H = \frac{I}{2\pi r} \text{ [N/Wb] または [A/m]}$$

円電流が作る磁界(磁場)

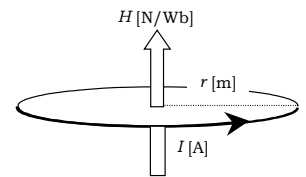
→ 「右ねじの法則」で、「磁界(磁場)の向き」がわかる。

磁界の向き

→ 「右ねじの法則」、「右手の法則」

→ ドライバーでねじを回したとき、ねじを回す向きに電流を流したとき、ねじの進む方向に磁界(磁場)が出来る。

→ 人差し指の向きに電流を流したとき、親指の向きに磁界が出来る。



磁界の強さの公式

→ 半径 r [m]の円電流の中心に来る磁界の強さ $H = \frac{I}{2r}$ [N/Wb]または[A/m]

ソレノイド内部に来る磁界(磁場)

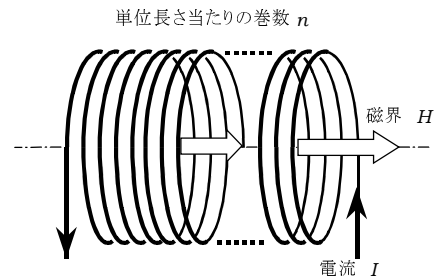
→ 「右ねじの法則」で、「磁界(磁場)の向き」がわかる。

磁界の向き

→ 「右ねじの法則」、「右手の法則」

→ ドライバーでねじを回したとき、ねじが進む向きに電流を流したとき、ねじの回転方向に磁界(磁場)が出来る。

→ 人差し指の向きに電流を流したとき、親指の向きに磁界が出来る。



磁界の強さの公式

→ ソレノイドの内部に来る磁界の強さは

$$H = nI \text{ [N/Wb]または[A/m] (ただし、} n \text{ は単位長さ当たりの巻数)}$$

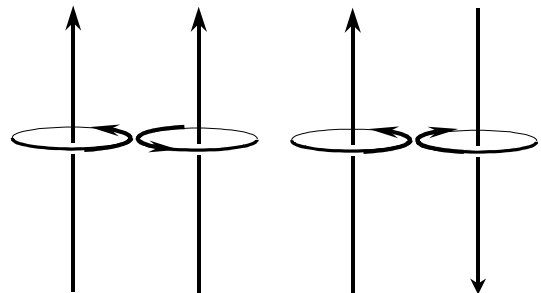
※ 研究 ※ 大学で学習する「**ビオサバールの法則**」を使えば、どのような電流の場合でも磁界が計算できる。

入門

次の各問いに答えなさい。

(1) 直線電流の作る磁界の強さの公式 $H = \frac{I}{2\pi r}$ から $H = \frac{10}{2 \times 3.14 \times 0.10} = 15.92... \text{ より } 16 \text{ [A/m]}$ である。

(2) 中間位置はそれぞれ 10[cm]だから、1 本の直線電流が作る磁界の強さは $H = \frac{10}{2 \times 3.14 \times 0.10} = 15.92..$ であるが、中間部でのそれぞれの磁界の向きは逆向きになる。したがって、二つの直線電流が作る磁界は中間部ではゼロである。



(3) それぞれの直線電流が作る磁界の強さは(2)で求めたものと大きさは同じだ。向きが一致するので、 32 [A/m] である。

入門

30[cm]に7200回巻いてあるので、1[m]当たりの巻数は $7200 \div 0.30 = 24000 \text{ [回/m]}$ になる。したがって、このコイル(ソレノイド)の中に来る磁界の強さは公式 $H = nI$ より、 $H = 24000 \times 4.0 = 4.8 \times 10^5 \text{ [A/m]}$ である。