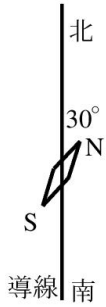


# 電流と磁場の小テスト

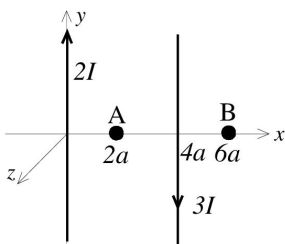
学籍番号

氏名

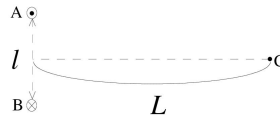
問1 地磁気の南北方向に十分長い導線を水平に張り、その真下  $d[m]$  の所に小さな方位磁石を置く。電流  $I_0[A]$  を流すと N は東に  $30^\circ$  振れた。電流の向きと地磁気の水平成分  $H_G$  を求めよ。また、N を東に  $60^\circ$  降らすのに必要な電流  $I$  を求めよ。



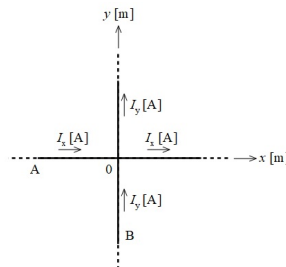
問2  $xy$  平面上、 $x=0, 4a$  の位置に  $2I, 3I$  の直線電流が図の方向に流れている。A 点、B 点での磁場の強さと向きを求めよ。また、B 点を中心として半径  $a$  の円形電流を  $xy$  平面内で流し、B での磁場を 0 とするにはどちら向きに流せばよいか。その強さ  $I'$  はいくらか。



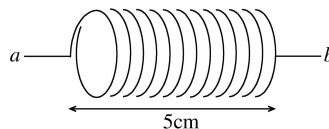
問3 点 A, B には紙面に垂直に同じ強さの電流  $I$  が逆向きに流れている。図の点 C での磁場を求めよ。 $l, L$  は距離を示し、C は AB の垂直二等分線上にある。



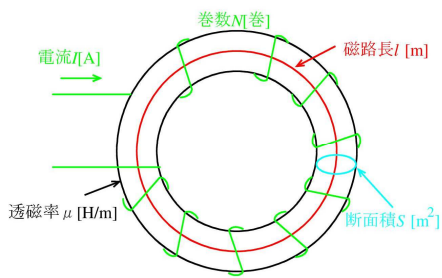
問4 図のように、十分に長い直線状導体 A, B があり、A と B はそれぞれ直角座標系の  $x$  軸と  $y$  軸に沿って置かれている。A には  $+x$  方向の電流  $I_x [A]$  が、B には  $+y$  方向の電流  $I_y [A]$  が、それぞれ流れている。 $I_x > 0, I_y > 0$  とする。このとき、 $xy$  平面上で  $I_x$  と  $I_y$  のつくる磁界が零となる点  $(x [m], y [m])$  の満たす条件を求めよ。ただし、 $x \neq 0, y \neq 0$  とする。



問5  $5cm$  の長さに  $400$  回巻いたソレノイドがある。 $2A$  の電流を  $a$  から  $b$  の向きに流すとき、内部に出来る磁場の向きと強さを求めよ。



問6  $l$ [m]の磁路長にコイルを  $N$  回巻いたソレノイドがある。透磁率を  $\mu$  とするときのインダクタンス値  $L$  を求めよ。



$$(9)y = \sqrt{x}$$

$$(10)y = \sqrt{4 - x^2}$$

$$(11)y = (x^3 + 1)^2$$

$$(12)y = \frac{1}{(x^2 + 1)^3}$$

$$(13)y = \sin(2x - 3)$$

$$(14)y = \cos^2 x$$

$$(15)y = \frac{1}{\tan x}$$

$$(16)y = e^{2x}$$

問6 次の関数を微分せよ。

$$(1)y = 3x^2$$

$$(17)y = e^x - e^{-x}$$

$$(2)y = 2x^3 + 3x^2 - x + 1$$

$$(18)y = \ln 2x$$

$$(3)y = (x^2 - 1)(2x + 3)$$

$$(19)y = \log_2 |3x - 1|$$

$$(4)y = (2x + 1)(x^2 + 2x)$$

$$(20)y = (x - 1)^2 \cdot \sqrt[3]{x + 2}$$

$$(5)y = \frac{1}{2x + 3}$$

$$(6)y = \frac{x^2}{x - 1}$$

$$(21)y = a^{-2x}$$

$$(7)y = \frac{1}{x^2}$$

$$(8)y = \frac{1}{x^3}$$

問7 次の不定積分を求めよ.

$$(1) \int \frac{1}{x^3} dx$$

$$(9) \int \tan x dx$$

$$(2) \int \sqrt[3]{t^2} dt$$

$$(10) \int x \sin x dx$$

$$(3) \int \frac{(\sqrt{x} - 1)^2}{x} dx$$

$$(4) \int (\sin x + 2 \cos x) dx$$

$$(11) \int \ln x dx$$

$$(5) \int \frac{\cos^3 x + 1}{\cos^2 x} dx$$

$$(12) \int \frac{2x^2 - 1}{x + 1} dx$$

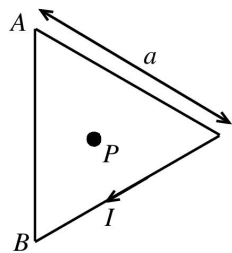
$$(6) \int (\varepsilon^x - 2^x) dx$$

$$(7) \int (\cos^2 x \cdot \sin x) dx$$

$$(13) \int \frac{1}{x^2 - 1} dx$$

$$(8) \int \frac{2x}{x^2 + 4} dx$$

問8 1辺の長さ  $a$ [m]、巻数  $N=1$  の図のような正三角形のコイルがある。このコイルに電流  $I$ [A]を流すとき、中心点  $P$  における磁界の強さ  $H$ [A/m]を求めよ。



問9 図のような半径  $R_1, R_2, R_3$  を持つ同軸ケーブル内・外部導体を、直流電流  $I$  が互いに反対方向に流れている。内部導体内の磁界の強さ  $H_1$ 、絶縁体内の磁界の強さ  $H_2$ 、外部導体内の磁界の強さ  $H_3$ 、外部空間の磁界の強さ  $H_4$  を求めよ。ただし、中心からの距離を  $r$  とする。

