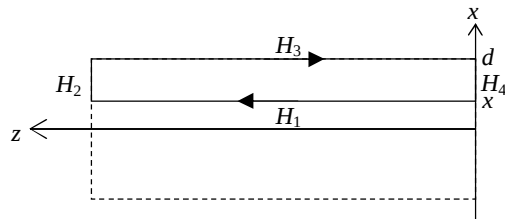


[解答]

図の矢印のような経路に従って、アンペールの法則を適用する。ただし、 z 方向の長さは 1 とする。



このとき、この経路の内部を通る電流は、

$$I = \int_x^d i_0 \frac{x}{d} dx = \frac{i_0}{2d} (d^2 - x^2)$$

したがって、アンペールの法則より、

$$H_1 + (d-x)H_2 + H_3 + (d-x)H_4 = I$$

ここで、 z 方向には無限に様なので $H_2 = -H_4$ (この 2 つは定義上向きが逆：つまり H_2 が上向き、 H_4 が下向きであることに注意) であり、問題文から $H_3 = 0$ である。

したがって、

$$H_1 = \frac{i_0}{2d} (d^2 - x^2) = \frac{i_0 d}{2} \left(1 - \frac{x^2}{d^2} \right) \rightarrow \text{肢 4}$$

[ポイント]

アンペールの法則を適用するだけの問題なのですが、厳密に考えると少し難しいのかもしれません。電流からできる磁界ですので、アンペールの法則を使うのは自然なことです。この時にどのような経路をとるのが問題となります。これを決めるのが 1 つ目の壁で、問題文にある磁場が 0 の位置を考えると上の経路が思い付きます。また、このとき x 軸に平行な経路における磁場がどうなるのかを考えるのが 2 つ目の壁です。結局 0 なので、何となくで答えてしまった人もいるかもしれません。

いずれにしても、工学系では、理工 I の専門選択の電磁気学のレベルの問題だと思われます。逆に言えば、理工 I の対策にはちょうどよい問題です。