

3年物理 教科書の読み方 [電流と磁場 1 磁場 2 電流のつくる磁場]

大切なことは全て教科書に書いてあります！ でも、教科書は、初めて読むには、ちょっとポイントがわかりにくいことも確かです。そこで、「第3章 電流と磁場」の最初の2つの節のポイントを示しておくことにします。

☆ 最重要の基本事項は・・・

① 電流のつくる磁場の強さ

p.276 最後の電流つくる磁場の強さの式
(文中では式(62), 式(63), 式(65))

② 電流のつくる磁場の向き

右手の使い方 (右ねじの法則)
(p.274 からの図 78, 図 79, 図 80)

たった、これだけです！！

☆ 上記の基本事項の理解を確認するには・・・

上記の①の確認は教科書の3つの間で十分です。

問 36 $H = I / (2\pi r)$ より

$$4.0 / (2 \times 3.14 \times 0.50) = 1.3 \text{ [A/m]}$$

問 37 1巻きの円電流が円の中心につくる

磁場の強さは $H = I / (2r)$ であるから、

N 巻きではその N 倍 $H = N \cdot I / (2r)$

これより

$$10 \cdot 0.50 / (2 \times 0.10) = 25 \text{ [A/m]}$$

問 38 単位長さあたりの巻き数 n は

$$n = 200 / 0.10 = 2.0 \times 10^3 \text{ [/m]}$$

よって、 $H = nI$ より

$$(2.0 \times 10^3) \times 0.40 = 8.0 \times 10^2 \text{ [A/m]}$$

※ 問などの略解は、教科書の巻末にあります。

※ 問 37 では、1巻きの円電流のつくる磁場の巻き数倍の式(64)を使い、問 38 では、ソレノイド電流が作る磁場の式(65)を使いますが、式(64)と式(65)の使い分けがわかりません。そんな質問が毎年あります。式(64)は、導線を同じ円周上で N 重に巻いている状況で成り立ち、式(65)は、十分に長い円筒になるように単位長さあたりの巻き数 n の割合で導線を巻いている状況で成り立ちます。

※ 式(62)、式(63)、式(65)を、導出することができないかという質問も、よくあります。今回は、丸覚えしておくことをお勧めします。どうしても、導いてみたい生徒は、次節「3 電流が磁場から受ける力」の知識と、数Ⅲの積分が必要になりますが、30分程度の時間をいただければ、考え方を示します。どうしてもという生徒は、5月に質問に来て下さい。

☆ 応用上で重要なことは・・・

③ 磁場の重ね合わせ p.277 の例題 11

この例題は極めて重要！

しっかり理解して下さい。

また、例題を理解する上で、欄外(下)の「紙面に垂直な方向を表す記号」は必読です。

以上の

①磁場の強さの3つの式

②磁場の向き(右手の使い方:右ねじの法則)

③磁場の重ね合わせ(例題 11)

この3つを、しっかり理解して下さい。

この3つを押さえて、リード α を解いてみましょう。

それ以外は、ざっと全体を見ておきましょう。

「1 磁場」の A 磁気力、B 磁場、C 磁力線では、電気と磁気が類似していることを理解することと、電気は $+$ ・ $-$ を単独で取り出すことができますが、磁気は N 極・S 極を単独では取り出せないという大きな違いがあることを理解しておきましょう。p.272 の表 3 が理解できればいいと思います。

「1 磁場」の D 磁化は、よく理解できなくても、当面は心配ないです。物性物理の高度な内容なので。