

PHƯƠNG PHÁP GIẢI BÀI TẬP TỪ TRƯỜNG QUA DÂY DẪN CÓ HÌNH DẠNG ĐẶC BIỆT

I. PHƯƠNG PHÁP GIẢI

1. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn thẳng dài

- Đường sức từ là những đường tròn nằm trong những mặt phẳng vuông góc với dòng điện và có tâm nằm trên dây dẫn.
- Chiều đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm tay phải 1.
- Độ lớn cảm ứng từ tại điểm M cách dây dẫn một khoảng r:

$$B = 2 \cdot 10^{-7} \frac{I}{r}$$

Quy tắc nắm tay phải 1: Tay phải nắm lấy vòng dây sao cho ngón cái choãi ra là chiều dòng điện, khi đó các ngón tay trở chỉ hướng theo chiều của đường sức từ.

2. Từ trường của dòng điện chạy trong dây dẫn uốn thành vòng tròn

- Đường sức từ đi qua tâm O của vòng tròn là đường thẳng vô hạn ở hai đầu, còn các đường khác là những đường cong có chiều dài đi vào mặt Nam và đi ra mặt Bắc của dòng điện tròn đó.
- Chiều đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm tay phải 2.
- Độ lớn cảm ứng từ tại tâm O của vòng dây bán kính R:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \frac{I}{R}$$

Nếu khung dây tròn tạo bởi N vòng dây sát nhau thì:

$$B = 2\pi \cdot 10^{-7} \cdot N \frac{I}{R}$$

Quy tắc nắm tay phải 2: Tay phải nắm lấy vòng dây sao cho các ngón tay trở hướng theo chiều dòng điện, khi đó ngón cái choãi ra là chiều của đường sức từ.



3. Từ trường của dòng điện chạy trong ống dây dẫn hình trụ

- Trong ống dây, các đường sức từ là những đường thẳng song song cùng chiều và cách đều nhau.
- Chiều của đường sức từ được xác định theo quy tắc nắm tay phải 2.
- Độ lớn cảm ứng từ trong lòng ống dây:

$$B = 4\pi \cdot 10^{-7} nI = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{N}{\ell} I$$

Trong đó:

N là tổng số vòng dây.

ℓ là độ dài hình trụ

n là số vòng dây quấn trên một đơn vị độ dài của lõi

4. Từ trường của nhiều dòng điện

Nguyên lí chồng chất: Vector cảm ứng từ tại một điểm do nhiều dòng điện gây ra bằng tổng các vector cảm ứng từ do từng dòng điện gây ra tại điểm ấy.

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \dots + \vec{B}_n$$

II. VÍ DỤ MINH HOA

Ví dụ 1: Khi độ lớn của cảm ứng từ và độ lớn của vận tốc điện tích cùng tăng 2 lần thì độ lớn lực Lo – ren – xơ

- A. tăng 4 lần.
- B. tăng 2 lần.
- C. không đổi.
- D. giảm 2 lần.

Giải

Đáp án: A



$f = |q_0|vB\sin\alpha$, nếu B tăng 2 và v tăng 2 thì f tăng 4.

Ví dụ 2: Một đoạn dây dẫn dài 0,2 m đặt trong từ trường đều sao cho dây dẫn hợp với vectơ cảm ứng từ một góc 30° . Biết dòng điện chạy qua dây là 10 A, cảm ứng từ là $2 \cdot 10^{-4}$ T. Lực từ tác dụng lên đoạn dây dẫn này là

- A. 10^{-4} N.
- B. $2 \cdot 10^{-4}$ N.
- C. 10^{-3} N.
- D. $2 \cdot 10^{-3}$ N.

Giải

Đáp án:

$$F = BIl\sin\alpha = 2 \cdot 10^{-4} \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot \sin 30^\circ = 2 \cdot 10^{-4} \text{ N.}$$

Ví dụ 3: Một đoạn dây dẫn dài 5 cm đặt trong từ trường đều vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Dòng điện có cường độ 0,75 A qua dây dẫn thì lực từ tác dụng lên đoạn dây có độ lớn là $3 \cdot 10^{-3}$ N. Cảm ứng từ của từ trường là

- A. 0,8 T.
- B. 0,08 T.
- C. 0,16 T.
- D. 0,016 T.

Giải

Đáp án: B.

$$\alpha = 90^\circ, F = BIl\sin\alpha$$

$$\Rightarrow B = \frac{F}{Il\sin\alpha} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{0,75 \cdot 0,05} = 0,08 \text{ T}$$

Ví dụ 4: Một đoạn dây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ 0,5 T, dây hợp với đường sức từ một góc 30° . Dòng điện qua dây có cường độ 0,5 A, thì lực từ tác dụng lên đoạn dây là $4 \cdot 10^{-2}$ N. Chiều dài đoạn dây dẫn là



- A. 32 cm.
- B. 3,2 cm.
- C. 16 cm.
- D. 1,6 cm.

Giải

Đáp án: A.

$$F = BI \sin \alpha$$

$$\Rightarrow I = \frac{F}{BI \sin \alpha} = \frac{4 \cdot 10^{-2}}{0,5 \cdot 0,5 \cdot \sin 30^\circ} = 0,32 \text{ m} = 32 \text{ cm}$$

III. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Bài 1: Cuộn dây tròn bán kính $R = 5\text{cm}$ (gồm $N = 100$ vòng dây quấn nối tiếp cách điện với nhau) đặt trong không khí có dòng điện I qua mỗi vòng dây, từ trường ở tâm vòng dây là $B = 5 \cdot 10^{-4}\text{T}$. Tìm I ?

ĐS: 0,4A

Bài 2: Một dây thẳng chiều dài 18,84cm được bọc bằng một lớp cách điện mỏng và quấn thành một cuộn dây tròn. Cho dòng điện có cường độ $I = 0,4\text{A}$ đi qua vòng dây. Tính cảm ứng từ trong vòng dây.

ĐS: $0,84 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

Bài 3: Một ống dây thẳng chiều dài 20cm, đường kính 2cm. Một dây dẫn có vỏ bọc cách điện dài 300cm được quấn đều theo chiều dài ống. Ống dây không có lõi và đặt trong không khí. Cường độ dòng điện đi qua dây dẫn là 0,5A. Tìm cảm ứng từ trong ống dây.

ĐS: 0,015T

Bài 4: Ống dây dẫn hình trụ dài 20cm, đường kính 2cm. Một dây dẫn có vỏ bọc cách điện dài 300m được quấn đều theo chiều dài ống dây. Cho dòng điện có $I=0,5\text{A}$ chạy qua dây. Ống dây đặt trong không khí và không có lõi thép. Xác định cảm ứng từ tại một điểm P trên trục ống dây.

ĐS: $B=0,015\text{T}$



Bài 5: Dùng một dây đồng đường kính $d=0,5\text{mm}$ có một lớp sơn cách điện mỏng, quấn quanh một hình trụ để làm một ống dây (Xôlenoit), các vòng dây quấn sát nhau. Cho dòng điện có $I=0,4\text{A}$ chạy qua ống dây. Xác định cảm ứng từ trong ống dây.

ĐS: $B=0,001\text{T}$

Bài 6: Dùng một dây đồng đường kính $0,8\text{mm}$ có một lớp sơn cách điện mỏng, quấn quanh một hình trụ có đường kính 2cm , chiều dài 40cm để làm một ống dây, các vòng dây quấn sát nhau. Muốn từ trường có cảm ứng từ bên trong ống dây bằng $6,28 \cdot 10^{-3}\text{T}$ thì phải đặt vào ống dây một hiệu điện thế là bao nhiêu. Biết điện trở suất của đồng bằng $1,76 \cdot 10^{-8}\Omega\text{m}$.

ĐS: $I = U.R = \frac{\rho.B.D.l}{\pi.10^{-7}.d^2} = 4,4\text{V}.$

Bài 7: Một ống dây dài 50 (cm) , cường độ dòng điện chạy qua mỗi vòng dây là 2 (A) . cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn $B = 25 \cdot 10^{-4}\text{ (T)}$. Tính số vòng dây của ống dây.

ĐS: 497

Bài 8: Một sợi dây đồng có đường kính $0,8\text{ (mm)}$, lớp sơn cách điện bên ngoài rất mỏng. Dùng sợi dây này để quấn một ống dây có dài $l = 40\text{ (cm)}$. Số vòng dây trên mỗi mét chiều dài của ống dây là bao nhiêu?

ĐS: 1250

Bài 9: Một sợi dây đồng có đường kính $0,8\text{ (mm)}$, điện trở $R = 1,1\text{ (}\Omega\text{)}$, lớp sơn cách điện bên ngoài rất mỏng. Dùng sợi dây này để quấn một ống dây dài $l = 40\text{ (cm)}$. Cho dòng điện chạy qua ống dây thì cảm ứng từ bên trong ống dây có độ lớn $B = 6,28 \cdot 10^{-3}\text{ (T)}$. Hiệu điện thế ở hai đầu ống dây là bao nhiêu?

ĐS: $4,4\text{ (V)}$



Vững vàng nền tảng, Khai sáng tương lai

Website **HOC247** cung cấp một môi trường **học trực tuyến** sinh động, nhiều **tiện ích thông minh**, nội dung bài giảng được biên soạn công phu và giảng dạy bởi những **giáo viên nhiều năm kinh nghiệm, giỏi về kiến thức chuyên môn lẫn kỹ năng sư phạm** đến từ các trường Đại học và các trường chuyên danh tiếng.

I. Luyện Thi Online

Học mọi lúc, mọi nơi, mọi thiết bị – Tiết kiệm 90%

- **Luyện thi ĐH, THPT QG:** Đội ngũ **GV Giỏi, Kinh nghiệm** từ các Trường ĐH và THPT danh tiếng xây dựng các khóa **luyện thi THPTQG** các môn: Toán, Ngữ Văn, Tiếng Anh, Vật Lý, Hóa Học và Sinh Học.
- **Luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán:** Ôn thi **HSG lớp 9** và **luyện thi vào lớp 10 chuyên Toán** các trường **PTNK, Chuyên HCM (LHP-TĐN-NTH-GĐ), Chuyên Phan Bội Châu Nghệ An** và các trường Chuyên khác cùng **TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Trịnh Thanh Đèo và Thầy Nguyễn Đức Tấn**.

II. Khoá Học Nâng Cao và HSG

Học Toán Online cùng Chuyên Gia

- **Toán Nâng Cao THCS:** Cung cấp chương trình Toán Nâng Cao, Toán Chuyên dành cho các em HS THCS lớp 6, 7, 8, 9 yêu thích môn Toán phát triển tư duy, nâng cao thành tích học tập ở trường và đạt điểm tốt ở các kỳ thi HSG.
- **Bồi dưỡng HSG Toán:** Bồi dưỡng 5 phân môn **Đại Số, Số Học, Giải Tích, Hình Học** và **Tổ Hợp** dành cho học sinh các khối lớp 10, 11, 12. Đội ngũ Giảng Viên giàu kinh nghiệm: **TS. Lê Bá Khánh Trình, TS. Trần Nam Dũng, TS. Phạm Sỹ Nam, TS. Lưu Bá Thắng, Thầy Lê Phúc Lữ, Thầy Võ Quốc Bá Cẩn** cùng đội HLV đạt thành tích cao HSG Quốc Gia.

III. Kênh học tập miễn phí

HOC247 NET cộng đồng học tập miễn phí
HOC247 TV kênh Video bài giảng miễn phí

- **HOC247 NET:** Website học miễn phí các bài học theo **chương trình SGK** từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn học với nội dung bài giảng chi tiết, sửa bài tập SGK, luyện tập trắc nghiệm miễn phí, kho tư liệu tham khảo phong phú và cộng đồng hỏi đáp sôi động nhất.
- **HOC247 TV:** Kênh **Youtube** cung cấp các Video bài giảng, chuyên đề, ôn tập, sửa bài tập, sửa đề thi miễn phí từ lớp 1 đến lớp 12 tất cả các môn Toán- Lý - Hoá, Sinh- Sử - Địa, Ngữ Văn, Tin Học và Tiếng Anh.