

GIẢI BÀI TẬP LỰC TỪ - CẢM ỨNG TỪ Vật lý lớp 11

A. KIẾN THỨC CẦN NẮM VỮNG

1. Từ trường đều

Là từ trường mà đặc tính của nó giống nhau tại mọi điểm, các đường sức từ là những đường thẳng song song, cùng chiều và cách đều nhau. Từ trường đều có thể được tạo thành giữa 2 cực của một nam châm hình chữ u.

2. Vectơ cảm ứng từ B

Vectơ cảm ứng từ B tại một điểm:

- Có hướng trùng với hướng từ trường tại điểm đó
- Có độ lớn bằng: $B = F/(Il)$

Với F là độ lớn của lực từ tác dụng lên phần tử dòng điện có độ dài l, cường độ I, đặt vuông góc với hướng của từ trường tại điểm đó.

F: Đơn vị là Niuton (N)

I: Đơn vị là Ampe (A)

l: Đơn vị là mét (m) Đơn vị của cảm ứng từ là Tesla (T)

3. Lực từ

Một phần tử dòng điện $I \vec{l}$ khi đặt trong từ trường đều, cảm ứng từ là B, sẽ chịu tác dụng của lực từ $\vec{F}$.

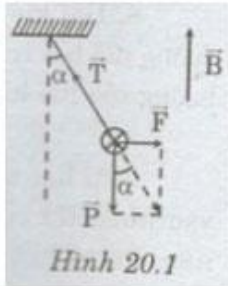
- Có điểm đặt tại trung điểm của l.
- Có phương vuông góc với $\vec{l}$ và B.
- Có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái.
- Có độ lớn $F = IlB \sin \alpha$, với α là góc hợp bởi B và $\vec{l}$.

B. CÂU HỎI VẬN DỤNG



C1. Treo một đoạn dây dẫn MN trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ hướng thẳng đứng lên trên bằng hai sợi dây mảnh ở hai đầu. Cho dòng điện chạy qua dây dẫn thì góc lệch của dây treo so với phương thẳng đứng là α .

Chứng minh rằng lực từ F thỏa mãn $F = mg \cdot \tan \alpha$



Hình 20.1

Hướng dẫn

Khi cân bằng: $\vec{F} + m\vec{g} = -\vec{T}$ với $\vec{T}$ là lực căng tổng cộng của 2 dây, $\vec{F}$ là lực từ, $\vec{P} = m\vec{g}$ là trọng lực.
Kết quả phương của $\vec{F} + m\vec{g}$ thẳng hàng với dây treo.

C2. Nghiệm lại nhận xét: Hướng của dòng điện, từ trường và của lực từ tạo thành một tam diện thuận.

Hướng dẫn

Áp dụng quy tắc bàn tay trái đối với dòng điện, từ trường và lực từ thì ta có hướng của dòng điện, từ trường và lực từ sẽ tạo thành một tam diện thuận,

C. CÂU HỎI - BÀI TẬP

1. Phát biểu các định nghĩa:

- Từ trường đều.
- Lực điện từ.
- Cảm ứng từ.

Hướng dẫn

- Từ trường đều là từ trường mà đặc tính của nó giống nhau tại mọi điểm; các đường sức từ là những đường thẳng song song, cùng chiều và cách đều nhau.
- Lực điện từ là lực do từ trường tác dụng lên nam châm hay tác dụng lên dây dẫn có dòng điện đặt trong từ trường đó.

Với một dây dẫn đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B thì lực từ F có điểm đặt tại trung điểm của dây dẫn, có phương vuông góc với dây dẫn và cảm ứng từ B , có chiều tuân theo quy tắc bàn tay trái và có độ lớn: $F = I l B \sin \alpha$, trong đó α là góc tạo bởi B và I

c) Cảm ứng từ là đại lượng đặc trưng cho từ trường về phương diện tác dụng lực. Một đoạn dòng điện chiều dài l , trong đó có dòng điện cường độ I , khi đặt trong từ trường thì có lực từ F tác dụng lên nó. Thương số $F/(Il)$ được định nghĩa là cảm ứng từ.

2. Phát biểu định nghĩa đơn vị tesla.

Hướng dẫn

Một tesla là cảm ứng từ của một từ trường đều sao cho khi đặt một dây dẫn dài 1m vào từ trường đó và vuông góc với các đường sức từ, nếu dòng điện qua dây dẫn có cường độ 1A thì lực từ tác dụng lên dây dẫn là 1N .

3. So sánh lực điện và lực điện từ.

Hướng dẫn Lực điện là lực do điện trường tác dụng lên điện tích đặt trong nó, còn lực từ là lực do từ trường tác dụng lên nam châm hay dòng điện đặt trong nó. Biểu thức:

- Lực điện $F = qE$ (với q là điện tích còn E là cường độ điện trường).
- Lực từ: $F = I l B \sin \alpha$ (trong đó α là góc tạo bởi B và I , I là cường độ dòng điện, l là chiều dài dây dẫn và B là độ lớn của cảm ứng từ).

4. Phát biểu nào dưới đây là sai?

Lực điện từ tác dụng lên phần tử dòng điện:

- A. Vuông góc với phần tử dòng điện
- B. Cùng hướng với từ trường
- C. Tỷ lệ với cường độ dòng điện
- D. Tỷ lệ với cảm ứng từ. Hướng dẫn Phát biểu B sai.

5. Phát biểu nào dưới đây là đúng?

Cảm ứng từ tại một điểm trong từ trường:

- A. Vuông góc với đường sức từ.
- B. Nằm theo hướng của đường sức từ.
- C. Nằm theo hướng của lực điện từ.
- D. Không có hướng xác định.

Hướng dẫn

Phát biểu B đúng.

6. Phần tử dòng điện I / nằm trong từ trường đều có các đường sức từ thẳng đứng. Phải đặt I / như thế nào để cho lực điện từ:

- a) Nằm ngang?
- b) Bằng không?

Hướng dẫn

a) Phải đặt I theo phương không song song với các đường sức từ

b) Phải đặt I theo phương song song với các đường sức từ.

7. Phần tử dòng điện I được treo nằm ngang trong một từ trường đều. Hướng và độ lớn của cảm ứng từ B phải như thế nào để lực điện từ cân bằng với trọng lực mg của phần tử dòng điện?

Hướng dẫn

Để lực điện từ cân bằng với trọng lực mg của phần tử dòng điện thì

hướng của cảm ứng từ B phải theo phương nằm ngang, khi đó lực từ tác dụng lên đoạn dây hướng thẳng đứng lên trên

Độ lớn của cảm ứng từ B là: $f = I l B \sin \alpha = mg$.

Mời bạn đọc cùng tham khảo <https://vndoc.com/tai-lieu-hoc-tap-lop-11>