

36 BÀI TẬP VỀ LỰC TỪ

I - Mục tiêu

- Vận dụng được quy tắc bàn tay trái và vận dụng công thức định luật Ampe (28.2), kể cả việc nhận ra được góc α trong công thức đó.
- Xác định được momen ngẫu lực từ tác dụng lên một khung dây có dạng hình tam giác (không phải là hình chữ nhật).
- Xác định được chiều của lực Lo-ren-xơ và công thức xác định độ lớn của lực Lo-ren-xơ.

II - Những điều cần lưu ý

Bài 1

Trước hết ta có nhận xét là phương của lực từ tác dụng lên đoạn dòng điện CD là phương nằm ngang, vì các đường sức từ có phương thẳng đứng.

Lực từ \vec{F} và trọng lực \vec{P} đều đặt ở trung điểm O của đoạn CD . Lực căng \vec{T} của dây treo tác dụng lên đoạn dây CD đặt tại C và D . Hợp lực của hai lực căng này cũng đặt tại trung điểm O của đoạn CD . Khi đoạn CD nằm cân bằng thì có thể viết :

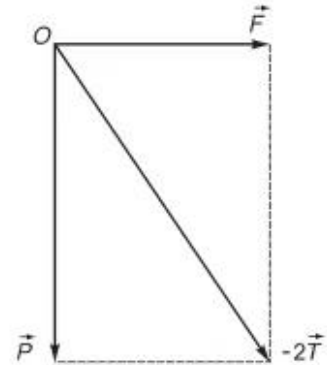
$$\vec{F} + \vec{P} = -2\vec{T} \quad (*)$$

Từ Hình 36.1 ta suy ra : $F^2 + P^2 = (2T)^2$

Đến đây các lập luận để đi đến biểu thức xác định I đã được trình bày trong SGK.

Cũng có thể giải bài toán như sau : phân tích \vec{F} và \vec{P} mỗi lực thành hai thành phần song song đặt tại hai điểm C và D . Khi đó ta có thể viết :

$$\frac{1}{2}\vec{F} + \frac{1}{2}\vec{P} = -\vec{T}$$



Hình 36.1

Ta lại trở lại hệ thức (*).

Bài 2

Để giải bài tập này trước hết HS phải áp dụng quy tắc bàn tay trái để xác định chiều của lực từ tác dụng lên các cạnh AB , BC và CA của tam giác.

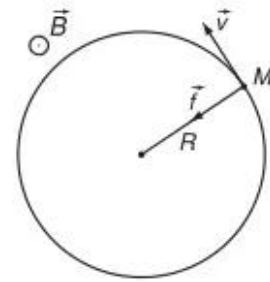
Sau đó HS phải biết cách vận dụng công thức định luật Am-pe để viết được các biểu thức độ lớn của các lực tác dụng lên các cạnh của tam giác. GV cần lưu ý HS là các góc α khi xác định lực từ trong ba trường hợp : với \vec{F}_{AB} thì $\alpha = 150^\circ$, với \vec{F}_{CA} thì $\alpha = 30^\circ$ còn với \vec{F}_{BC} thì $\alpha = 90^\circ$.

Muốn tính momen ngẫu lực từ tác dụng lên khung dây cần phải chỉ ra cho HS nhận ra được ngẫu lực đó. Muốn vậy phải tổng hợp hai lực \vec{F}_{AB} và \vec{F}_{CA} để được lực tổng hợp \vec{F}_N . Từ đó GV chỉ ra cho HS thấy rằng \vec{F}_N và \vec{F}_{BC} có chiều ngược nhau, đồng thời $|\vec{F}_N| = |\vec{F}_{BC}|$. Sau khi thành lập được biểu thức xác định M , GV nên chỉ ra cho HS thấy cả trong trường hợp này ta vẫn thu được công thức $M = IBS$ trùng với công thức (33.1) SGK.

Bài 3

a) Để tìm chiều chuyển động của electron có thể lập luận như ở bài giải trong SGK. Cũng có thể hướng dẫn HS giải theo cách sau đây. Cách giải này hơi dài hơn cách giải trong SGK nhưng phù hợp hơn với cách tư duy của HS.

Trước hết GV yêu cầu HS hãy cứ giả thiết (phán đoán) về chiều chuyển động của êlectron. Giả sử HS cho rằng êlectron chuyển động theo chiều quay của kim đồng hồ. Tiếp theo, GV yêu cầu HS xác định chiều lực từ tác dụng lên êlectron. Khi đó, áp dụng quy tắc bàn tay trái sẽ tìm được chiều của lực từ hướng ra xa tâm của đường tròn quỹ đạo. Điều đó không thể xảy ra. Vậy êlectron phải chuyển động ngược chiều quay của kim đồng hồ (Hình 36.2).



Hình 36.2

Còn trong trường hợp HS phán đoán rằng êlectron chuyển động ngược chiều quay của kim đồng hồ thì sẽ tìm ra rằng chiều của lực từ hướng về tâm đường tròn quỹ đạo. Điều đó chứng tỏ phán đoán ban đầu là đúng.

b) Để tìm bán kính của đường tròn quỹ đạo HS cần phải nhớ lại công thức xác định lực hướng tâm $F_{ht} = \frac{mv^2}{R}$. Trong trường hợp đang xét lực Lo-ren-xơ là lực hướng tâm, do đó có thể viết :

$$eBv = \frac{mv^2}{R}$$

và rút ra biểu thức của R .