**PHƯƠNG PHÁP TÍNH**

**SUẤT ĐIỆN ĐỘNG CẢM ỨNG TRONG MỘT ĐOẠN DÂY CHUYỂN ĐỘNG**

**1. Phương pháp chung**

**a. Suất điện động cảm ứng trong một đoạn dây dẫn chuyển động trong từ trường**

Khi đoạn dây dẫn chuyển động cắt các đường sức từ thì trong đoạn dây đó xuất hiện suất điện động (đóng vai trò như nguồn điện). Suất điện động trong trường hợp này cũng gọi là suất điện động cảm ứng.

b. **Quy tắc bàn tay phải**

Đặt bàn tay phải hứng các đường sức từ, ngón tay cái choãi ra 900 chỉ chuyều chuyển động của đoạn dây, khi đó đoạn dây dẫn đóng vai trò như một nguồn điện, chiều từ cổ tay đến ngón tay giữa chỉ chiều từ cực âm sang cực dương của nguồn điện đó.

|  |
| --- |
| **Chú ý:** |
| - Khi mạch được nối kín thì trong mạch có dòng điện cảm ứng ic.- Bên trong nguồn điện, dòng điện có chiều từ cực âm sang cực dương, bên ngoài thì ngược lại. |

c. **Biểu thức suất điện động cảm ứng trong đoạn dây**

- Xét trường hợp đơn giản từ trường  vuông góc với mặt khung dây, khi đó suất điện động trong khung dây được tính theo công thức:



- Trong trường hợp  và  hợp với nhau một góc  thì: 

|  |
| --- |
| **Chú ý:** |
| - Khi mạch kín thì dòng cảm ứng chạy trong dây dẫn có điện trở R:  - Khi trong mạch có hai dòng điện thì số chỉ Ampe kế sẽ là tổng đại số hai dòng điện (hai dòng điện ở đây chính là dòng *I* do nguồn *E* tạo ra và dòng iC do hiện tượng cảm ứng điện từ tạo ra). |

**2. Ví dụ minh hoạ**

**Ví dụ 1:** Thanh kim loại AB dài 20 cm kéo trượt đều trên hai thanh ray kim loại nằm ngang như hình vẽ. Các dây nối nhau bằng điện trở  Vận tốc của thanh AB là 12 m/s. Hệ thống đặt trong từ trường đều có  vuông góc với mạch điện.

a) Tìm suất điện động cảm ứng trong khung.

**A.** 0,48 V. **B.** 0,96 V. **C.** 0,83 V. **D.** 0,69 V.

b) Cường độ dòng điện cảm ứng và cho biết chiều?

**A.**  và chiều từ A đến B. **B.**  và chiều từ B đến A.

**C.**  và chiều từ A đến B. **D.**  và chiều từ B đến A.

**Lời giải**

a) Suất điện động cảm ứng trong thanh:



**Đáp án B.**

b) Dòng điện trong mạch: 

Áp dụng quy tắc bàn tay phải suy ra chiều của dòng điện cảm ứng đi qua thanh AB theo chiều từ A đến B.

**Đáp án A.**

**Ví dụ 2:** Cho hệ thống như hình vẽ, thanh MN có chiều dài 50 m chuyển động với tốc độ 10 m/s trong từ trường đều  Tụ điện có điện dung  Tính độ lớn điện tích của tụ điện và cho biết bản nào tích điện dương.

**A.**  bản M tích điện dương.

**B.**  bản N tích điện dương.

**C.**  bản M tích điện dương.

**D.**  bản N tích điện dương.

**Lời giải**

+ Khi thanh MN chuyển động thì thanh MN xem như nguồn điện có suất điện động có độ lớn là:



+ Nguồn điện MN sẽ nạp điện cho tụ C nên điện tích của tụ C là:



+ Áp dụng quy tắc bàn tay phải suy ra N là cực âm M là cực dương của nguồn điện. Do đó bản M sẽ mang điện tích dương, bản N mang điện tích âm.

**Đáp án A.**

**Ví dụ 3:** Cho mạch điện như hình vẽ, nguồn có suất điện động  điện trở trong  thanh MN có chiều dài 1 m có điện trở  Từ trường  có phương thẳng đứng, hướng xuống và vuông góc với mặt khung như hình vẽ và  Thanh MN dài có điện trở không đáng kể.

a. Ampe kế chỉ bao nhiêu khi MN đứng yên? Tính độ lớn lực từ tác dụng lên thanh MN khi đó.

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

b. Ampe kế chỉ bao nhiêu khi MN di chuyển về phía phải với vận tốc  sao cho hai đầu MN luôn tiếp xúc với hai thanh đỡ bằng kim loại? Tính độ lớn lực từ tác dụng lên thanh MN khi đó.

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

c. Muốn Ampe kế chỉ số 0 phải để thanh MN di chuyển về phía nào với vận tốc là bao nhiêu?

**A.** MN chuyển động sang trái, 

**B.** MN chuyển động sang phải, 

**C.** MN chuyển động sang trái, 

**D.** MN chuyển động sang phải, 

**Lời giải**

a) Khi thanh MN đứng yên thì trong mạch không có dòng cảm ứng nên số chỉ ampe kế là: 

+ Độ lớn từ tác dụng lên thanh MN: 

**Đáp án B.**

b) Khi thanh chuyển động về phía phải thì trong mạch có dòng cảm ứng có chiều từ M đến N và có độ lớn được xác định theo công thức: 

+ Trong mạch có hai dòng điện là dòng do nguồn tạo ra và dòng do cảm ứng do hiện tượng cảm ứng điện từ tạo ra, hai dòng điện này cùng chiều nên số chỉ của ampe kế chính là tổng của hai dòng này, do đó: 

+ Lực từ tác dụng lên thanh MN khi này là: 

**Đáp án C.**

c) Muốn ampe kế chỉ số 0 thì  phải có độ lớn bằng  và dòng  phải ngược chiều với dòng *i*, tức dòng  có chiều từ N đến M vậy suy ra thanh MN phải chuyển động sang trái.

Gọi *v* là vận tốc của thanh MN, ta có: 

**Đáp án D.**

**Ví dụ 4:** Hai thanh kim loại song song, thẳng đứng có điện trở không đáng kể, một đầu nối vào điện trở  Một đoạn dây dẫn AB, độ dài  khối lượng  điện trở  tì vào hai thanh kim loại tự do trượt không ma sát xuống dưới và luôn luôn vuông góc với hai thanh kim loại đó. Toàn bộ hệ thống đặt trong một từ trường đều có hướng vuông góc với mặt phẳng hai thanh kim loại có cảm ứng từ  Lấy 

a) Xác định chiều dòng điện qua *R*.

**A.** Chiều từ A đến B. **B.** Chiều từ B đến A.

**C.** Chiều bất kì. **D.** Không đủ dữ liệu để xác định.

b) Chứng minh rằng lúc đầu thanh AB chuyển động nhanh dần, sau một thời gian chuyển động trở thành chuyển động đều. Tính vận tốc chuyển động đều ấy và tính 

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

c) Bây giờ đặt hai thanh kim loại nghiêng với mặt phẳng nằm ngang một góc  Độ lớn và chiều của  vẫn như cũ. Tính vận tốc v của chuyển động đều của thanh AB và *UAB*.

**A.**  **B.** 

**C.**  **D.** 

**Lời giải**

a) Do thanh đi xuống nên từ thông qua mạch tăng. Áp dụng định luật Lenxơ, dòng điện cảm ứng sinh ra  ngược chiều  (Hình vẽ).

Áp dụng qui tắc nắm bàn tay phải, *I* chạy qua *R* có chiều từ .

**Đáp án A.**

b) Ngày sau khi buông thì thanh AB chỉ chịu tác dụng của trọng lực  nên thanh chuyển động nhanh dần  tăng dần.

- Đồng thời, do sau đó trong mạch xuất hiện dòng điện *I* nên thanh AB chịu thêm tác dụng của lực từ  có hướng đi lên.

- Mặt khác, suất điện động xuất hiện trong AB là:  nên



- Cho nên khi *v* tăng đều thì *F* tăng dần  tồn tại thời điểm mà . Khi đó thanh chuyển động đều.

- Khi thanh chuyển động đều thì: 

- Hiệu điện thế giữa hai đầu thanh khi đó là: 

**Đáp án B.**

c) Khi để nghiêng hai thanh kim loại ta có hình vẽ bên:

- Hiện tượng xảy ra tương tự như trường hợp b) khi ta thay *P* bằng Psin*a*, thay *B* bằng *B1* với 

- Lập luận tương tự ta có: 



- Hiệu điện thế giữa hai đầu thanh khi đó là:



**Đáp án D.**