**BÀI TẬP VẬT LÝ VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU**

Bài **1:** Một khung dây dẫn phẳng có diện tích S = 50 cm2, có N = 100 vòng dây, quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh một trục vuông góc với các đường sức của một từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,1 T. Chọn gốc thời gian t = 0 là lúc vectơ pháp tuyến n của diện tích S của khung dây cùng chiều với vectơ cảm ứng từ B và chiều dương là chiều quay của khung dây.

a) Viết biểu thức xác định từ thông qua khung dây.

b) Viết biểu thức xác định suất điện động e xuất hiện trong khung dây.

c) Vẽ đồ thị biểu diễn sự biến đổi của e theo thời gian.

**Hướng dẫn:**

a) Khung dây dẫn quay đều với tốc độ góc :

ω = 50.2π = 100π rad/s

Tại thời điểm ban đầu t = 0, vectơ pháp tuyến n của diện tích S của khung dây có chiều trùng với chiều của vectơ cảm ứng từ B của từ trường. Đến thời điểm t, pháp tuyến n của khung dây đã quay được một góc bằng ωt . Lúc này từ thông qua khung dây là :

Φ = NBS cos(ωt)

Như vậy, từ thông qua khung dây biến thiên điều hoà theo thời gian với tần số góc ω và với giá trị cực đại (biên độ) là Φo = NBS.

Thay N = 100, B = 0,1 T, S = 50 cm2 = 50. 10-4 m2 và ω = 100π rad/s ta được biểu thức của từ thông qua khung dây là : Φ = 0,05cos(100πt)(Wb)

b) Từ thông qua khung dây biến thiên điều hoà theo thời gian, theo định luật cảm ứng điện từ của Faraday thì trong khung dây xuất hiện một suất điện động cảm ứng.

Suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây được xác định theo định luật Lentz :



Như vậy, suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung dây biến đổi điều hoà theo thời gian với tần số góc ω và với giá trị cực đại (biên độ) là Eo = ωNBS.

Thay N = 100, B = 0,1 T, S = 50 cm2 = 50. 10-4 m2 và ω = 100π rad/s ta được biểu thức xác định suất điện động xuất hiện trong khung dây là :



**Ví dụ 2:** Một khung dây hình chữ nhật có 1500 vòng, diện tích mỗi vòng 100 cm2 , quay đều quanh trục đối xứng với tốc độ góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,4 T. Trục quay vuông góc với các đường sức từ. Chọn gốc thời gian là lúc vector phát tuyến của mặt phẳng khung dây cùng hướng với vector cảm ứng từ. Viết biểu thức suất điện động cảm ứng tức thời trong khung.

**Hướng dẫn:**

Ta có: Φ = NBS = 6 (Wb); ω = 2πn/60 = 4π (rad/s)

Φ = Φocos(B, n) = Φocos(ωt + φ)

Tại thời điểm t = 0 thì (B, n) = 0 → φ = 0



**Ví dụ 3:** Một khung dây dẫn có N = 100 vòng dây quấn nối tiếp, mỗi vòng có diện tích là 50 cm2. Khung dây được đặt trong từ trường đều B = 0,5T. Lúc t = 0, vector pháp tuyến của khung dây hợp với B góc φ = π/3. Cho khung dây quay đều với tần số 20 vòng/s quanh trục Δ (trục Δ đi qua tâm và song song với 1 cạnh của khung, vuông góc với . Chúng tỏ rằng trong khung dây xuất hiện xuất điện động cảm ứng e và tìm biểu thức e theo t.

**Hướng dẫn:**

Khung dây quay đều quanh trục Δ vuông góc với cảm ứng từ B thì góc tạo bởi vector pháp tuyến n của khung dây và B thay đổi → từ thông qua khung dây biến thiên → Theo định luật cảm ứng điện từ, trong khung dây xuất hiện suất điện động cảm ứng.

Tần số góc: ω = 2πno = 2π.20 = 40π(rad/s).

Biên độ của suất điện động: Eo = ωNBS = 40π. 100. 0,5. 50.10-4 ≈ 31,24(V)

Chọn gốc thời gian lúc: (n, B) = π/3

Biểu thức của suất điện động cảm ứng tức thời



**B. Bài tập trắc nghiệm**

**Câu 1.** *(CĐ 2009).* Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch là u = 150cos100πt (V). Cứ mỗi giây có bao nhiêu lần điện áp này bằng không?

A. 100 lần.     B. 50 lần.     C. 200 lần.     D. 2 lần.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 2.** *(CĐ 2009).* Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng 54 cm2. Khung dây quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng của khung), trong từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn 0,2 T. Từ thông cực đại qua khung dây là

A. 0,27 Wb.     B. 1,08 Wb.

C. 0,54 Wb.     D. 0,81 Wb.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 3.** *(CĐ 2010).* Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng là 220 cm2. Khung quay đều với tốc độ 50 vòng/giây quanh một trục đối xứng nằm trong mặt phẳng của khung dây, trong một từ trường đều có véc tơ cảm ứng từ *B→* vuông góc với trục quay và có độ lớn  T. Suất điện động cực đại trong khung dây bằng

A. 110√2 V.     B. 220√2 V.     C. 110 V.     D. 220 V.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 4.** *(CĐ 2011).* Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật, diện tích 0,025 m2, gồm 200 vòng dây quay đều với tốc độ 20 vòng/s quanh một trục cố định trong một từ trường đều. Biết trục quay là trục đối xứng nằm trong mặt phẳng khung và vuông góc với phương của từ trường. Suất điện động hiệu dụng xuất hiện trong khung có độ lớn bằng 222 V. Cảm ứng từ có độ lớn bằng

A. 0,50 T.     B. 0,60 T.     C. 0,45 T.     D. 0,40 T.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 5.** *(CĐ 2011).* Cho dòng điện xoay chiều có tần số 50 Hz chạy qua một đoạn mạch. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp cường độ dòng điện này bằng 0 là

A. 1/100 s.     B. 1/200 s.     C. 1/50 s.     D. 1/25 s.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 6.** *(ĐH 2009).* Từ thông qua một vòng dây dẫn là  Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

A. e = 2cos(100πt - π/4 ) (V).     B. e = 2cos(100πt - π/4 ) (V).

C. e = 2cos100πt (V).     D. e = 2cos(100πt + π/2 ) (V).

**Hiển thị lời giải**

**Câu 7.** *(ĐH 2011).* Một khung dây dẫn phẳng quay đều với tốc độ góc ω quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây, trong một từ trường đều có vectơ cảm ứng từ vuông góc với trục quay của khung. Suất điện động cảm ứng trong khung có biểu thức e = E0cos( ωt + π/2). Tại thời điểm t = 0, vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với vectơ cảm ứng từ một góc bằng

A. 45°.     B. 180°.     C. 90°.     D. 150°.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 8.** *(ĐH 2011).* Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần ứng gồm bốn cuộn dây giống nhau mắc nối tiếp. Suất điện động xoay chiều do máy phát sinh ra có tần số 50 Hz và giá trị hiệu dụng 100√2 V. Từ thông cực đại qua mỗi vòng của phần ứng là 5/π mWb. Số vòng dây trong mỗi cuộn dây của phần ứng là

A. 71 vòng.     B. 200 vòng.

C. 100 vòng.     D. 400 vòng.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 9.** Một khung dây quay đều quanh trục Δ với tốc độ 90 vòng/phút trong một từ trường đều có các đường sức từ vuông góc với trục quay Δ của khung. Từ thông cực đại qua khung là 10/π Wb. Suất điện động hiệu dụng trong khung là

A. 50√2 V.     B. 30√2 V.     C. 15√2 V.     D. 30 V.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 10.** *(Quốc gia – 2017).* Một máy phát điện xoay chiều ba pha đang hoạt động ổn định. Suất điện động trong ba cuộn dây của phần ứng có giá trị e1, e2 và e3. Ở thời điểm mà e1 = 30 V thì│e2 - e3│= 30 V. Giá trị cực đại của e1 là:

A. 51,9 V.     B. 45,1 V.     C. 40,2 V.     D. 34,6 V.

**Hiển thị lời giải**

**Câu 11.** *(ĐH 2008).* Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 600 cm2, quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,2T. Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là

A. e = 48πsin(40πt - π/2) (V)

B. e = 4,8πsin(4πt + π) (V)

C. e = 48πsin(4πt + π) (V)

D. e = 4,8πsin(40πt - π/2) (V)

**Hiển thị lời giải**

**Câu 12.** *(Bến Tre – 2015).* Từ thông qua mỗi vòng dây dẫn của một máy phát điện xoay chiều một pha có biểu thức  Với stato có 4 cuộn dây nối tiếp, mỗi cuộn có 25 vòng, biểu thức của suất điện động xuất hiện trong máy phát là

A. e = -2sin(100πt + 5π/3) (V)

B. e = 200sin(100πt - π/3) (V)

C. e = -200sin(100πt - 5π/3) (V)

D. e = 2sin(100πt + 5π/3) (V)

**Hiển thị lời giải**

**Câu 13.** Một khung dây dẫn quay đều quanh trục quay xx’ với vận tốc 150 vòng/phút trong một từ trường có cảm ứng từ *B→* vuôn góc với trục quay của khung. Từ thông cực đại gởi qua khung là 10/π Wb. Suất điện động hiệu dụng trong khung có giá trị

A. 25 V     B. 25√2 V     C. 50 V     D. 50√2 V