Bài tập khung dây quay trong từ trường – vật lý 12

Câu 1. Một khung dây hình vuông cạnh 20 cm có 100 vòng dây quay đều trong từ trường không đổi, có cảm ứng từ 10^{-2} (T) với vận tốc quay 50 vòng/s. Đường sức từ vuông góc với trục quay. Lấy $t_0 = 0$ là lúc mặt khung vuông góc với đường sức. Từ thông qua khung có dạng:

A. 0,4cos(100πt - π/3) Wb

B. 0,4 cos100πt Wb

C. 0,4 cos (100πt + π/6) Wb

D. 0,04 cos100πt Wb

Câu 2. Một khung dây đặt trong từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$. Từ thông qua khung là 6.10^{-4} Wb Cho cảm ứng từ giảm đều về 0 trong thời gian 10^{-3}(s) thì sức điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là:

A. 6 V

B. 0,6 V

C. 0,06 V

D. 3 V

Câu 3. Một khung dây hình chữ nhật có tiết diện 54 cm^2 gồm 500 vòng, quay đều xung quanh trục với vận tốc 50 vòng/giây trong từ trường đều 0,1 Tesla. Chọn gốc thời gian lúc $\vec{B}$ song song với mặt phẳng khung dây thì biểu thức suất điện động hai đầu khung dây là:

A. e = 27cos(100πt + π/2) V

B. e = 27πcos(100πt) V

C. e = 27πcos(100πt + 90^0) V

D. e = 27πcos(100πt + π/2) V

Câu 4. Từ thông qua một khung dây nhiều vòng ***không*** phụ thuộc vào:

A. Điện trở thuần của khung dây

B. Từ trường xuyên qua khung

C. Số vòng dây

D. Góc hợp bởi mặt phẳng khung dây với vec tơ cảm ứng từ

Câu 5. Một khung dây dẫn có diện tích S = 50 cm^2 gồm 150 vòng dây quay đều với tốc độ 3000 vòng/phút trong một từ trường đều B có phương vuông góc với trục quay của khung và có độ lớn 0,02 T. Từ thông cực đại gửi qua khung dây là:

A. 1,5 Wb

B. 0,015 Wb

C. 1,5 T

D. 0,015 T

Câu 6. Một khung dây quay đều trong từ trường đều có các đường sức từ vuông góc với trục quay của khung với tốc độ 1800 vòng/ phút. Tại thời điểm t = 0, véctơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây hợp với véc tơ cảm ứng từ một góc 30^0. Từ thông cực đại gởi qua khung dây là 0,01 Wb. Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là:

A. e = 0,6πcos(60πt - π/6) V.
B. e = 0,6πcos(60πt - π/3) V.
C. e = 0,6πcos(60πt + π/6) V.
D. e = 0,6πcos(60πt + π/3) V.

Câu 7. Từ thông qua một vòng dây dẫn $\Phi=3.\frac{10^{-2}}{\pi}\cos(100\pi t+\frac{\pi}{3})$Wb. Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là:
A. e = 3sin(100πt + π/3) V
B. e = -3sin(100πt + π/3) V
C. e = -3sin(100πt) V
D. e = 3πsin(100πt) V

Câu 8. Một cuộn dây hình chữ nhật, kích thước 20 cm x 30 cm, gồm 100 vòng dây, được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ 0,2 (T). Trục đối xứng của khung dây vuông góc với từ trường. Cuộn dây quay quanh trục đó với vận tốc 1200 vòng/phút. Chọn t = 0 là lúc mặt cuộn dây hợp với véc tơ cảm ứng từ góc $\alpha=30^{0}$. Biểu thức của suất điện động cảm ứng trong cuộn dây là :
A. e = 150,8.cos(40πt - π/6) V
B. e = 24,0.cos(20t + π/6) V
C. e = 24,0.cos(20t + π/3) V
D. e = 150,8.cos(40πt + π/3) V

Câu 9. Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\Phi=\frac{4.10^{-2}}{\pi}\cos(100\pi t+\frac{\pi}{6})$Wb . Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là :
A. e = - 4sin(100πt) V
B. e = 4sin(100πt) V
C. e = 4sin(100πt + π/6) V
D. e = - 4sin(100πt + π/6) V

Câu 10. Khung dây kim loại phẳng có diện tích S = 100 cm^2, có N = 500 vòng dây, quay đều với tốc độ 3000 vòng/phút quay quanh trục vuông góc với đường sức của một từ trường đều B = 0,1 T. Chọn gốc thời gian t = 0 s là lúc pháp tuyến n của khung dây có chiều trùng với chiều của vectơ cảm ứng từ B. Biểu thức xác định suất điện động cảm ứng e xuất hiện trong khung dây là:
A. e = 157cos(314t - π/2) (V).
B. e = 157cos(314t) (V).
C. e = 15,7cos(314t - π/2) (V).
D. e = 15,7cos(314t) (V).

Câu 11. Một khung dây dẫn gồm N vòng dây, có diện tích S, quay đều trong miền từ trường đều có độ lớn B, với vận tốc góc không đổi ω. Ở thời điểm t = 0, $\vec{B}$ sớm hơn pháp tuyến $\vec{n}$ khung dây góc π/3. Từ thông qua khung dây biến thiên
A. Φ = NBSωcos(ωt + π/3) Wb
B. Φ = NBScos(ωt + π/3) Wb

C. $\Phi = NBS\omega\cos(\omega t - \pi/3)$ Wb
D. $\Phi = \omega BS\cos(\omega t - \pi/3)$ Wb
Câu 12. Cho một khung dây dẫn quay đều với tốc độ góc ω = 150 vòng/phút quanh trục vuông góc với đường sức của một từ trường đều $\vec{B}$. Từ thông cực đại gửi qua khung là 10/π Wb Chọn gốc thời gian t = 0 s là lúc pháp tuyến $\vec{n}$ của khung dây có chiều trùng với chiều của vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$. Biểu thức xác định suất điện động cảm ứng e xuất hiện trong khung dây là
A. $e = 25\sqrt{2}\sin(5\pi t)$ (V)
B. $e = 25\sqrt{2}\cos(5\pi t)$ V.
C. $e = 50\sin(5\pi t)$ V.
D. $e = 50\cos(5\pi t)$ V.
Câu 13. Một khung dây hình chữ nhật kích thước 20cm x 30cm , gồm 100 vòng dây đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B= 0,02 T và có hướng vuông góc với trục quay đối xứng của khung dây. Khi khung quay đều với tốc độ 120 vòng/phút thì giá trị cực đại của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là
A. 1,44 V .
B. 0,24 V
C. 14,4 V .
D. 1,51 V
Câu 14. Một khung dây dẫn phẳng hình chử nhật, kích thước 40 cm x 60 cm gồm 200 vòng dây. Khung dây được đặt trong một từ trường đều có cảm ứng từ B = 0,625/π T và vuông góc với trục quay là trục đối xứng của khung. Ban đầu véc tơ $\vec{B}$ vuông góc với mặt phẳng khung. Khung dây quay với tốc độ 120 vòng/phút. Suất điện động tại t = 5 s có thể nhận giá trị nào trong các giá trị sau?
A. 60 V.
B. 0.
C. 120 V.
D. 80 V.
Câu 15. Một khung dây dẫn có 10 vòng dây, diện tích S = 60 cm^2 quay đều với tốc độ n = 20 vòng/s. Khung đặt trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 2.10^{-2} T. Trục quay của khung vuông góc với các đường sức từ. Lúc t = 0 pháp tuyến $\vec{n}$ của khung dây ngược hướng với $\vec{B}$. Biểu thức của suất điện động cảm ứng trong khung là :
A. $e = 48.10^{-3}\cos(40\pi t + \pi)$ V
B. $e = 48\pi.10^{-3}\cos(40\pi t + \pi/2)$ V
C. $e = 48.10^{-3}\cos(40\pi t + \pi/2)$ V
D. $e = 48\pi.10^{-3}\cos(40\pi t + \pi)$ V
Câu 16. Một khung dây diện tích 600 cm^2 và có 200 vòng dây quay đều trong từ trường đều có vectơ $\vec{B}$ vuông góc với trục quay của khung và có giá trị B = $4,5.10^{-2}$ T. Dòng điện sinh ra có tần số 50 Hz. Chọn gốc thời gian lúc pháp tuyến của mặt phẳng khung cùng chiều với đường sức từ. Biểu thức suất điện động sinh ra có dạng
A. $e = 54\pi\cos(100\pi t + \pi/2)$ (V).
B. $e = 54\pi\cos(100\pi t)$ (V).

C. e = 54cos(100πt - π/2) (V).
D. e = 54πcos(100πt - π/2) (V).
Câu 17. Một khung dây dẫn phẳng, hình chữ nhật có 200 vòng, diện tích mỗi vòng là 400 cm^2, quay đều quanh trục đối xứng của khung với tốc độ góc bằng 240 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,1 T. Trục quay vuông góc với vectơ cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian là lúc vectơ cảm ứng từ song song với mặt phẳng khung dây. Biểu thức của suất điện động cảm ứng trong khung dây là:
A. e = 3,2πcos(4πt) (V)
B. e = 6,4πcos(8πt) (V)
C. e = 6,4πcos(8πt - π/2) (V)
D. e = 3,2πcos(4πt + π/2) (V)
Câu 18. Khung dây gồm N = 250 vòng quay đều trong từ trường đều có cảm ứng từ B = 2.10^{-2} T. Vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với trục quay của khung. Diện tích của mỗi vòng dây là S =400 cm^2. Biên độ của suất điện động cảm ứng trong khung là E_0 = 4π V = 12,56 V. Chọn gốc thời gian (t =0) lúc pháp tuyến của khung song song và cùng chiều với $\vec{B}$. Giá trị của suất điện động cảm ứng ở thời điểm t = 1/40 s là:
A. 12,96 V
B. 12,26 V
C. 12,76 V
D. 12,56 V
Câu 19. Một khung dây dẫn hình tròn gồm 100 vòng dây. Khung quay đều với tốc độ 120 vòng/phút quanh một trục cố định nằm trong mặt phẳng khung dây và đi qua tâm của khung. Đặt một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,2 T sao cho đường sức từ trường vuông góc với trục quay. Suất điện động cảm ứng trong khung biến thiên điều hòa với biên độ 4,8π V. Bán kính của khung dây tròn bằng
A. 13,8 cm.
B. 95,5 cm.
C. 24,5 cm.
D. 27,6 cm.
Câu 20. Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 500 cm^2, quay đều quanh trục đối xứng của khung dây với vận tốc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,3 T. Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc véc-tơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây cùng chiều với véc-tơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là:
A. e = 4πcos(3πt – π/2) V.
B. e = 6πcos(4πt + π/2) V.
C. e = 6πcos(4πt – π/2) V.
D. e = 4πcos(3πt + π/2) V.

ĐÁP ÁN & LỜI GIẢI CHI TIẾT

Câu 1: D
$\Phi_0 = NBS = 0,04Wb$
$n = 50 \rightarrow \omega = 2\pi.5 = 100\pi/rad$
Lúc t=0 thì mặt khung vuông góc với đường sức nên $\varphi_0 = 0$
$\rightarrow \Phi = 0,04cos(100\pi t)(Wb)$
Câu 2: B
$E = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = 0.6V$
(Do biến đổi đều)
Câu 3: B
Suất điện động cực đại: $E_o = NBS.\omega = 27\pi(V)$

B song song với mặt phẳng khung dây nên B vuông góc với vector pháp tuyến của khung dây $\varphi = \frac{\pi}{2}$
Biểu thức suất điện động 2 đầu khung dây là:
$e = E_o.cos(\omega t + \varphi - \frac{\pi}{2}) = 27\pi cos(100\pi t)(V)$
Câu 4: A
Từ thông $\phi = \vec{B}\vec{S}$ nên không phụ thuộc vào điện trở thuần của khung dây
Câu 5: B
Từ thông cực đại gửi qua khung dây
$\Phi_O = NBS = 0,015Wb$
Câu 6: B
Ta có $e = N.\theta_o.cos(wt + \varphi - \frac{\pi}{2})$ với φ là góc hợp bởi vecto pháp tuyến của khung dây và vecto cảm ứng tư B
Như vậy ta có:
$e = 0,6\pi.cos(60t - \frac{\pi}{3})$
Câu 7: A
$e = \Phi' = (3.\frac{10^{-2}}{\pi}.cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}))' = 3sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$
Câu 8: A
Thời điểm ban đầu mặt phẳng cuộn dây hợp với vector B môt góc $30^o \Rightarrow \varphi = 60^o = \pi/3$
$\Rightarrow e = NBS\omega\cos(\omega t - \pi/2) = 150.8\cos(40\pi t - \pi/6)$

Câu 9: C
Câu 10: A
Ban đầu pháp tuyến n của khung dây trùng với vector cảm ứng từ $B \Rightarrow \varphi = 0$
$\Rightarrow e = NBS\omega\cos(\omega t - \pi/2) = 157\cos(314t - \pi/2)$
Câu 11: B
Tại thời điêm t0 thì vector B sớm pha hơn vector pháp tuyến mặt phẳng khung góc: $\frac{\pi}{3} \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$
$\rightarrow \Phi = NBScos(\omega t + \frac{\pi}{3})Wb$
Câu 12: C
Ban đầu $\phi = \phi_o\cos(\omega t)$
$e = -\phi' \Rightarrow e$ chậm pha hơn ϕ 1 góc $\pi/2$
$\Rightarrow e = \phi_o\omega\cos(\omega t + \varphi - \pi/2) = 50\sin(5\pi t)$

Câu 13: D

$S = 20.30 = 600cm^2 = 0,06m^2$

Giá trị cực đại của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong khung là:

$E_0 = NBS\omega = 1,51(V)$

Câu 14: B

t = 5s = 10T

Thời điểm ban đầu B vuông góc với mặt phẳng khung giây $\Rightarrow \varphi = 0 \Rightarrow$tại t = 10T e sẽ có pha là $-\pi/2 + 20\pi$

$\Rightarrow e = 0$

Câu 15: B

$e = NBSw.\cos(wt + \varphi - \frac{\pi}{2})$

với φ là góc hợp bởi vec tơ pháp tuyến của khung dây và vecto B

Như vậy ta có e=$48\pi.\cos(40\pi.t + \frac{\pi}{2})$

Câu 16: D

$E_0 = NBS\Omega = 54\pi$

Gốc thời gian lúc pháp tuyến của mặt phẳng khung cùng chiều với đường sức từ =>tại $t = 0, \varphi_\phi = 0$

Mà $e = -\phi^{(1)}$

$\Rightarrow \varphi_e = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow$

Câu 17: B

Ta có khung dây quay với tốc độ góc $240v/p \Rightarrow w = 8\pi rad/s$

$e = NBSw.\cos(wt + \varphi - \frac{\pi}{2})$với φ là góc hợp bởi vecto B và vecto pháp tuyến của khung dây

Ở đây ta có $N = 200, S = 0,04, B = 0,1w = 8\pi$

Pt :$e = 6,4\pi.\cos(8\pi.t)$

Câu 18: D

Ta có $E_0 = \omega NBS \Rightarrow \omega = \frac{E_0}{NBS} = 20\pi$

Vì ban đầu pháp tuyến // và cùng chiều với B

nên pt của E là $e = E_0 \sin 20\pi t = 4\pi \sin\ 20\pi t$

Tại $t = 1/40s \Rightarrow e = 12,56V$

Câu 19: A

Diện tích của khung dây là $S = \pi r^2$

Suất điên động cảm ứng của khung dây có biên độ

$E_0 = NBS\omega = N.B.\pi r^2.4\pi \rightarrow r = \sqrt{\frac{E_0}{4NB\pi^2}} = 0,138m$

Câu 20: C