1. Sebuah medan magnetik yang besarnya 0,8 T berarah ke sumbu X. Sebuah kumparan sekunder dengan panjang sisi 5 cm mempunyai satu lilitan dan menciptakan sudut θ terhadap sumbu Z. Tentukan fluks magnetik melalui kumparan saat (a) θ = 00, (b) θ = 370, (c) sin θ = 12/13.

*Jawab*:
Fluks magnetik yaitu besaran skalar yang besarnya didefinisikan sebagai
Φ = **B.A**= *BA* cos θ
Dengan θ yaitu sudut apit terkecil antara induksi magnetik **B** dengan arah normal bidang **n**.
Maka
(a) θ = 00 (**B** dan **n** sejajar) sehingga
Φ = *BA* cos θ = 0,8 x 0,1 x 0,1 x cos 00 = **8 x 10-3 Wb**

(b) θ = 370 (sudut antara **B** dan normal bidang **n** yaitu θ = 370 ) sehingga
Φ = *BA* cos θ = 0,8 x 0,1 x 0,1 x cos 370 = **6,4 x 10-3 Wb**

(c) sin θ = 12/13, maka cos θ = 5/13, maka
Φ = *BA* cos θ = 0,8 x 0,1 x 0,1 x 5/13 = **3,1 x 10-3 Wb**

1. Permukaan kecil dengan luas 10 mm2  berada dalam medan magnet yang seragam dengan kekuatan 0,5 T. Permukaan kecil itu membentuk sudut α terhadap permukaan. Tentukan fluks magnetik jika; (a) α = 00; (b) α = 300 dan (c) α = 900
*Jawab*;
(a) α = 00
Perhatikan gambar di samping, dari gambar
Sudut antara normal dan medan magnet yaitu θ yang besarnya sama dengan θ = 900 – α, maka
*φ* = *BA* cos θ
    = *BA* cos (900 – α)
*φ* = *BA* sin α = **0**
(b) α = 300
*φ* = *BA* sin α
    = *BA* sin 300 = (0,5 T)(10 x 10-6 m2)(sin 300) = **2,5 x 10-6 Wb**
(c) α = 900
*φ* = *BA* sin α
    = *BA* sin 900 = (0,5 T)(10 x 10-6 m2)(sin 900) = **5,0 x 10-6 Wb**
2. Sebuah kumparan melingkar mempunyai 10 lilitan dan diameter 2,0 cm dan ditempatkan di dalam medan magnet homogen dengan besarnya 300 mT. Bidang kumparan dan arah medan menghasilkan sudut 300. Tentukan besar fluks magnetik melalui kumparan.

*Jawab*;
Diketahui banyaknya lilitan kumparan *N* = 10, diameter kumparan *d* = 2,0 cm = 2,0 x 10-2 m; berpengaruh medan magnet *B* = 0,3 T dan sudut antara medan magnet dan kumparan yaitu α = 300, maka besar fluks magnetik yang melewati kumparan sebesar
*φ* = *NBA* cos θ
    = *NBA* sin α
    = *NB*(¼π*d*2)sin 300 = 10(0,3 T)¼.π. (2,0 x 10-2 m)2 (sin 300)
*φ* = **4,7 x 10-4 Wb**
3. Loop kawat pada gambar di bawah ini mempunyai ukuran 50 cm x 20 cm. Medan magnetik berarah masuk bidang kertas (ditunjukkan oleh tanda x) dan mempunyai besar 0,2 T. Tentukan fluks magnetik yang dilingkupi oleh loop.

*Jawab*:
Luas loop *A* = 50 cm x 20 cm = 1000 cm2 = 0,1 m2; besar induksi magnetik *B* = 0,2 T. Kita pilih arah normal bidan loop **n** berarah masuk bidang kertas. Karena normal bidan **n** searah **B**, maka (**n, B**) = 00.
Fluks magnetik, *φ* , dihitung dengan persamaan,
*φ* = *BA* cos θ
**=**(0,2 T)(0,1 m2)(cos 00) = **0,02 Wb**
4. Suatu benda bersisi lima diletakkan dalam suatu medan magnetik homogen. Medan magnetik mempunyai induksi magnetik 0,25 T dan berarah sepanjang arah y positif. Tentukan fluks magnetik yang memotong kelima sisi tersebut.

*Jawab*:
Luas *CFHE*=*CF* x *CE* = 1,2 m x 0,3 m = 0,36 m2. Bidang *CFHE tegak lurus terhadap arah***B**, sehingga fluks magnetik yang memotong bidang *CFHE*adalah
*ΦCFHE* = *BA* = 0,25 T x 0,36 m2 = 0,09 Wb
Bidang *DCE*, bidang *GFH*, dan bidang ganjal *CDGF* sejajar dengan arah **B**, sehingga fluks magnetik ketiganya yaitu nol.
*ΦDCE* = *ΦGFH* = *ΦCDGF* = 0
Untuk bidang miring *DGHE* akan kita cari dahulu suatu garis yang tegak lurus terhadap bidang *DGHE*. Arah normal bidang *DGHE* yaitu sejajar dengan garis ini.

Untuk mnghitung cos θ dalam ∆*GFI* siku-siku kita perlu meghitung *FI* terlebih dahulu. Panjang *FI* sanggup kita hitung dari luas ∆*GFH* siku-siku, sebagai berikut,
Luas ∆*GFH* = ½ *GF* x *HF* dan Luas ∆*GFH* = ½ *GH* x *FI*, maka
*FI* = *GF* x*HF* : *GH* = (0,4)(0,3)/0,5 = 0,24 m
Cos θ = *FI*/*GF* = 0,6.
Luas *DGHE* = *DG* x *HE* = 1,2 m x 0,5 m = 0,6 m2.
Dengan demikian, fluks magnetik yang memotong bidang *DGHE* adalah
 *ΦDGHE* = *BADGHE* cos θ
**=**(0,25 T)(0,6 m2)(0,6) = **0,09 Wb**

1. Sebuah kumparan yang berada dalam medan magnetik homogen. Kumparan tersebut tegak lurus dengan arah medan magnetik. Agar fluks magnetik yang melalui kumparan tersebut berkurang 20% cara-cara yang perlu dilakukan yaitu dengan (a) mengubah besar kerapatan fluks magnetik,  (b) mengubah ukuran kumparan dan (c) mengubah sudut antara kumparan dengan arah medan magnetik.
*Jawab*;
(a) mengubah kerapatan fluks magnetik
Fluks magnetik mula-mula *φ*0 dan diberikan oleh
*φ*0 = *NB*0*A* cos 00
dengan *N* dan *B* konstan. Fluks magnetik tamat *φ* diberikan oleh
*φ* = *NBA*
perubahan fluks magnetik
∆*φ*/*φ*0 = (*φ* – *φ*0)/*φ*0
            = (*NBA* – *NB*0*A*)/*NB0A*
            = (*B*/*B*0) – 1 = –20%
*B*/*B*0 = 0,8
***B* = 0,8*B*0**
Jadi, semoga fluks magnetik yang melewati kumparan berkurang 20% maka kerapatan fluks magnetiknya sebesar *B* = 0,8*B*0.
(b) mengubah kerapatan fluks magnetik,
*N* dan *B* konstan, maka
∆*φ*/*φ*0 = (*φ* – *φ*0)/*φ*0
            = (*NBA* – *NB*0*A*)/*NB0A*
            = (*A*/*A*0) – 1 = –20%
∆*φ*/*φ*0 = (*d*2/*d*02) – 1 = 0,2
Di mana *A* = ¼ π*d*2, *d* = diameter tamat dan *d*0 = diameter awal, sehingga
*d*/*d*0 = 0,89
***d* = 0,89*d*0**
Jadi, mengganti kumparan dengan diameter 0,89*d*0 menciptakan fluks magnetik yang masuk dalam kumparan berkurang 20%.
(c) mengubah sudut antara kumparan dan arah medan magnetik, *N*, *B* dan *A* konstan. Rotasi kumparan sebesar θ terhadap arah medan magnet, menyerupai gambar di bawah

∆*φ*/*φ*0 = (*φ* – *φ*0)/*φ*0
            = (*NBA* cos θ – *NB*0*A*cos 00)/*NB0A* cos 00
            = cos θ – 1 = –0,2
Cos θ = 0,8
**θ = 36,90 terhadap arah medan magnetik.**

1. Kawat PQ panjang 50 cm digerakkan tegak lurus sepanjang kawat AB memotong medan magnetik serba sama 0,02 Tesla seperti pada gambar.



Tentukan :
a) besar ggl induksi
b) kuat arus yang mengalir pada kawat PQ
c) arah kuat arus pada kawat PQ
d) potensial yang lebih tinggi antara titik P dan Q
e) besar gaya Lorentz pada PQ
f) arah gaya Lorentz pada PQ
g) daya yang diserap hambatan R = 0,02 Ω
(Sumber gambar dan angka : Soal UN Fisika 2008)

**Pembahasan**
a) besar ggl induksi



b) kuat arus yang mengalir pada kawat PQ



c) arah kuat arus pada kawat PQ
Kaidah tangan kanan untuk arah arus induksi :
- 4 jari = arah medan magnetik (B)
- ibu jari = arah gerak kawat (v)
- telapak tangan = arah arus induksi (i)



Arah arus dari P ke Q ( atau dari Q ke P melalui hambatan R)

d) potensial yang lebih tinggi antara titik P dan Q
Potensial P lebih tinggi dari Q karena arus listrik mengalir dari potensial lebih tinggi ke rendah.

e) besar gaya Lorentz pada PQ



f) arah gaya Lorentz pada PQ

Kaidah tangan kanan untuk menentukan arah gaya Lorentz (gaya magnetik) :
- 4 jari = arah kuat medan maganet (B)
- ibu jari = arah arus listrik (i)
- telapak tangan = arah gaya (F)
Arah gaya F ke kiri (berlawanan dengan arah gerak v)

g) daya yang diserap hambatan R = 0,02 Ω



1. Sebuah kumparan memiliki jumlah lilitan 1000 mengalami perubahan fluks magnetik dari 3 x 10−5 Wb menjadi 5 x 10− 5 Wb dalam selang waktu 10 ms. Tentukan ggl induksi yang timbul!

**Pembahasan**
Data dari soal :
Jumlah lilitan N = 1000
Selang waktu Δ t = 10 ms = 10 x 10−3 sekon
Selisih fluks Δ φ = 5 x 10− 5− 3 x 10− 5 = 2 x 10− 5 Wb


2. Kumparan dengan 10 lilitan mengalami perubahan fluks magnetik dengan persamaan:
φ = 0,02 t3 + 0, 4 t2 + 5
dengan φ dalam satuan Weber dan t dalam satuan sekon. Tentukan besar ggl induksi saat t = 1 sekon!

**Pembahasan**


3. Sebuah generator listrik AC menghasilkan tegangan sesuai persamaan berikut:



Tentukan:
a) Frekuensi sumber listrik
b) Tegangan maksimum yang dihasilkan
c) Nilai tegangan efektif sumber

**Pembahasan**
a) Frekuensi sumber listrik



b) Tegangan maksimum yang dihasilkan



c) Nilai tegangan efektif sumber



1. Sebuah kumparan dengan induktansi 5 mH mengalami perubahan kuat arus yang mengalir dari 0,2 A menjadi 1,0 A dalam waktu 0,01 sekon. Tentukan besarnya tegangan yang timbul akibat peristiwa tersebut!

**Pembahasan**
Data dari soal :
Induktansi kumparan L = 5 mH = 5 x 10−3 H
Perubahan arus Δ i = 1,0 − 0,2 = 0,8 A
Selang waktu Δ t = 0,01 sekon



**Soal No. 6**
Perhatikan gambar dibawah.



Kawat PQ panjang 20 cm digerakkan ke kanan dengan kecepatan 6 m/s. Jika induksi magnet B = 0,5 Wb m−2 maka kuat arus yang melalui hambatan R adalah....
A. 0,1 A
B. 0,2 A
C. 0,3 A
D. 0,5 A
E. 0,6 A

**Pembahasan**
ε = B l ν = 0,5 x 0,2 x 6 = 0,6 volt
I = ε / R = 0,6 / 2 = 0,3 A
2. Sebuah solenoida yang mempunyai 500 lilitan, dialiri arus searah sehingga timbul fluks magnet sebesar 2 . 10–3 weber. Jika induktansi solenoida 0,4 henry maka arus yang mengalir besarnya...
A. 0,25 ampere
B. 1,5 ampere
C. 2 ampere
D. 2,5 ampere
E. 25 ampere
(Soal Ebtanas 1991)

**Pembahasan**
Data
Solenoida
N = 500
Δ φ = 2 . 10–3 weber
L = 0,4 H
I =....


3. Seseorang bekerja mereparasi sebuah generator listrik. Kumparan diganti dengan yang baru yang memiliki luas penampang 2 kali lipat dari semula dan jumlah lilitan 1,5 kali dari jumlah semula. Jika kecepatan putar generator diturunkan menjadi 3/4 kali semula, tentukan perbandingan GGL maksimum yang dihasilkan generator dibandingkan sebelum direparasi!

**Pembahasan**
GGL maksimum yang dihasilkan generator



Perbandingan sesudah direparasi dengan sebelum direparasi

