

FY6017 Elektromagnetisme. Institutt for fysikk, NTNU.
Test 4.

Oppgave 1

En motstand på $100\text{ k}\Omega$ kobles til en kondensator med kapasitans 100 nF , slik at det dannes en lukket krets. Spenningen over kondensatoren er 50 V før motstanden kobles til. Hvor lang tid tar det før spenningen over kondensatoren er redusert til 1 V ?

- A 4 timer
- B 4 minutter
- C 4 sekunder
- D 4 hundredels sekunder
- E 4 nanosekunder

Oppgave 2

Utstyrt med resistanser i megaohm-området og kapasitanser i milli-, mikro-, nano- og pikofarad-området har du fått i oppdrag å konstruere en elektrisk krets som leverer en spenning som kan skrues på og av i løpet av et par-tre sekunder. Hva slags kapasitanser vil du velge?

- A mF
- B μF
- C nF
- D pF
- E Ingen av disse vil fungere

Oppgave 3

En likespenningskilde på 9 V kobles til en motstand på $1\text{ k}\Omega$. Hva blir effekttapet i motstanden?

- A 9 mW
- B 9 W
- C 81 mW
- D 81 W
- E 9 kW

Oppgave 4

En likespenningskilde på 3 V kobles til en parallellkobling av tre motstander på hhv 3 , 6 og $9\text{ }\Omega$. Hva er total effekt levert av spenningskilden?

- A 5.5 W
- B 6.5 W
- C 7.5 W
- D 8.5 W
- E 9.5 W

Oppgave 5

En likespenningsskilde på 9 V er koblet til en motstand på $10\ \Omega$ som er koblet i serie med en parallellkobling av en motstand på $10\ \Omega$ og en kapasitans på 10 mF. Spenningskilden har vært tilkoblet i noen minutter. Hva er nå total strøm levert av spenningskilden?

- A Null
- B 0.45 A
- C 0.9 A
- D 1.35 A
- E 1.8 A

Oppgave 6

En kondensator med kapasitans C er tilført ladning $\pm Q_0$. Ved tidspunktet $t = 0$ kobles kondensatoren til en motstand R , slik at ladningen på kondensatoren avtar eksponentielt med tiden, $Q(t) = Q_0 \exp(-t/RC)$. Hva blir effekttapet $P(t)$ i motstanden?

- A $P(t) = (Q_0 C/R) \exp(-t/RC)$
- B $P(t) = RC \exp(-2t/RC)$
- C $P(t) = (R^2 C/Q_0) \exp(-Rt/C)$
- D $P(t) = (Q_0/C) \exp(-t/RC)$
- E $P(t) = (Q_0^2/RC^2) \exp(-2t/RC)$

Oppgave 7

I kretsen i forrige oppgave, hvor mye energi har gått tapt i form av varme i motstanden når kondensatoren er helt utladet?

- A RC/Q_0
- B Q_0/C
- C $C^2/2Q_0$
- D $Q_0^2/2C$
- E $Q_0 R/C^2$

Oppgave 8

En partikkel med (positiv) ladning e har hastighet 105 m/s i positiv y -retning. Partikkelen kommer inn i et område med et uniformt magnetfelt 1.0 T i negativ x -retning. Hvor stor magnetisk kraft virker på partikkelen?

- A 16 fN
- B 16 pN
- C 16 nN
- D 16 μ N
- E 16 mN

Oppgave 9

I forrige oppgave, i hvilken retning virker den magnetiske kraften akkurat i det partikkelen kommer inn i magnetfeltet?

- A I positiv x -retning
- B I negativ y -retning
- C I positiv z -retning
- D I negativ x -retning
- E I negativ z -retning

Oppgave 10

Partikkelen i oppgave 8 er et proton. Hva blir radien i den sirkulære banen som protonet følger når det befinner seg i det uniforme magnetfeltet?

- A 1 nm
- B 1 μm
- C 1 mm
- D 1 m
- E 1 km

Oppgave 11

I oppgave 8, hva blir protonets syklotronfrekvens $\omega_c = v/r$?

- A $4.8 \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}$
- B $9.6 \cdot 10^5 \text{ s}^{-1}$
- C $4.8 \cdot 10^7 \text{ s}^{-1}$
- D $9.6 \cdot 10^7 \text{ s}^{-1}$
- E $4.8 \cdot 10^9 \text{ s}^{-1}$

Oppgave 12

To ulike isotoper av samme grunnstoff med lik fart og lik ladning kommer inn i et uniformt magnetfelt som står vinkelrett på ionenes fartsretning. Dersom de to isotopene har masse m_1 og m_2 hhv 35u og 37u, hva blir forholdet mellom sirkelbanenes radius, r_1/r_2 ?

- A 0.946
- B 0.973
- C 1.000
- D 1.028
- E 1.057

Oppgave 13

En ladet partikkel beveger seg i positiv x -retning og kommer inn i et uniformt magnetfelt rettet i negativ x -retning. I hvilken retning peker den magnetiske kraften på partikkelen?

- A I positiv y -retning
- B I negativ y -retning
- C I positiv z -retning
- D I negativ z -retning
- E Den er null

Oppgave 14

En ladet partikkel befinner seg i et uniformt magnetfelt $B = B_0 \hat{y}$ og starter i origo med hastighet $\mathbf{v} = v_0 \hat{x} + v_0 \hat{y}$. Hva slags kurve følger partikkelen?

- A En sirkel i xz -planet
- B En rett linje
- C En spiral langs y -aksen
- D En parabel
- E En ellipse

Oppgave 15

I en lang, rett leder går det en strøm på 25 kA. Hva er den magnetiske feltstyrken i avstand 10 cm fra lederen?

- A 25 mT
- B 50 mT
- C 75 mT
- D 100 mT
- E 125 mT

Oppgave 16

I ei sirkulær ledersløyfe med radius 20 cm går det en strøm på 20 A. Hva er magnetisk feltstyrke i sentrum av ledersløyfa?

- A 31 nT
- B 63 nT
- C 31 μ T
- D 63 μ T
- E 31 mT

Oppgave 17

Hva er det magnetiske dipolmomentet til strømsløyfa i forrige oppgave?

- A 0.25 J/T
- B 2.5 J/T
- C 25 J/T
- D 250 J/T
- E 2.5 kJ/T

Oppgave 18

En luftfylt, tettviklet spole har 10000 viklinger på lengden 100 cm. Spolen har sirkulært tverrsnitt med radius 1.0 cm. Hva må strømstyrken i spoletråden være hvis den magnetiske feltstyrken ved spolens to ender skal være 6.28 mT?

- A 1.0 MA
- B 1.0 kA
- C 1.0 A
- D 1.0 mA
- E 1.0 μ A

Oppgave 19

Hvor lange må to parallelle strømførende ledere være dersom det skal virke en innbyrdes tiltrekkende kraft på 1 μ N mellom dem når strømstyrken i begge lederne er 1.0 A og avstanden mellom dem er 1.0 cm?

- A 5.0 cm
- B 20 cm
- C 31.4 cm
- D 62.8 cm
- E 2.0 m

Oppgave 20

Hva er maksimalt dreiemoment på ei rektangulær strømsløyfe (rotor) med 100 viklinger og dimensjoner 10 cm $\times$ 10 cm (dvs kvadratisk omsluttet areal) når strømsløyfa roterer om en aksling vinkelrett på et uniformt magnetfelt på 0.25 T, og strømstyrken er 0.50 A?

- A 0.025 Nm
- B 0.075 Nm
- C 0.125 Nm
- D 0.175 Nm
- E 0.225 Nm