

Fysik 13

Jeppe Møldrup

Opgave 1

a

Jeg finder frekvensen ud fra bølgelængden 1061.6 nm med formlen

$$c = \lambda \cdot f \Leftrightarrow f = \frac{c}{\lambda} \Leftrightarrow f = 2.824 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

Så frekvensen af den observerede spektrallinje er $2.824 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$

b

Jeg bruger formlen

$$z = \frac{\textit{modtaget} - \textit{udsendt}}{\textit{udsendt}} = \frac{1061.6 \text{ nm} - 121.6 \text{ nm}}{121.6 \text{ nm}} = 7.73$$

Så rødforskydningen er 7.73

Opgave 2

a

Jeg finder den maksimale spænding og udregner strømstyrken med formlen

$$U = IR \Leftrightarrow I = \frac{U}{R}$$

$$U_{max} = 8.5 \text{ V} \quad R = 2.7 \text{ } \Omega$$

$$I = \frac{8.5 \text{ V}}{2.7 \text{ } \Omega} = 3.148 \text{ A}$$

Så den maksimale strømstyrke i kredsløbet er 3.1 A

b

Jeg aflæser tiden det tager for de 4 ryst til at være 0.16 sekunder, og den tilbagelagte afstand er $4 \cdot 60 \text{ mm} = 240 \text{ mm}$, dvs. gennemsnitshastigheden vil være

$$\frac{240 \text{ mm}}{0.16 \text{ s}} = 0.38 \text{ m/s}$$

Så gennemsnitshastigheden af magneten er 0.38 m/s under rystelserne.

c

Faradays lov siger at

$$U_{ind} = -\frac{d\Phi}{dt}$$

Og jeg skal finde flux til tiden 0.06 s og trække flux til tiden 0.04 s fra, dvs. jeg skal finde arealet under grafen fra 0.04 s til 0.06 s. Da jeg ikke kender funktionsforskriften tæller jeg tern. 1 tern = $-1 \frac{\text{Wb}}{\text{s}} \cdot 0.1 \text{ s} = -0.1 \text{ Wb}$. Jeg vurderer arealet til at være 13 tern dvs. -1.3 Wb.

Så ændringen i magnetisk flux fra 0.04 sekunder til 0.06 sekunder er -1.3 Wb.

Opgave 3

a

Jeg bruger formelen

$$P_{elektrisk} = U \cdot I \Leftrightarrow P_{elektrisk} = 230 \text{ V} \cdot 4.0 \text{ mA} = 920 \text{ mW}$$

Så opladeren omsætter energi med effekten 920 mW

b

Faradays lov siger

$$U_{ind} = -\frac{d\Phi}{dt}$$

Så jeg finder hældningen af grafen til punktet $t = 0.010 \text{ ms}$. Jeg finder de to punkter (0.09 ms, 0.125 mT) og (0.11 ms, -0.0125 mT) hvor hældningen så ville være

$$\frac{-0.250 \text{ mT}}{0.02 \text{ ms}} = -12.5 \text{ T/s} = 12.5 \text{ V.}$$

Så spændingsfaldet der er induceret i tandbørsten til tidspunktet $t = 0.010 \text{ ms}$ er 12.5 V.

Opgave 4

a

Jeg benytter formlen

$$n \cdot \lambda = d \cdot \sin(\phi) \Leftrightarrow \phi = \sin^{-1} \left(\frac{n \cdot \lambda}{d} \right)$$

Gitterkonstanten findes $d = 1/800$ mm.

Så jeg indsætter

$$\phi = \sin^{-1}(520.16 \text{ nm} \cdot (800 \text{ mm})) = 24.188^\circ$$

Så afbøjningsvinklen til 1. orden er 24.2 grader.

b

Jeg benytter formlen

$$z = \frac{\text{modtaget} - \text{udsendt}}{\text{udsendt}} \Leftrightarrow z = \frac{520.16 \text{ nm} - 486.16 \text{ nm}}{486.16 \text{ nm}} = 0.07$$

Idet solen ikke flyver væk fra os har den ingen rødforkydning og derfor kan jeg bruge dens bølgelængde som den udsendte af BAS11.

Så bruger jeg formlen

$$z = \frac{v}{c} \Leftrightarrow v = z \cdot c = 0.07 \cdot c = 21000 \text{ km/s}$$

Og bruger formlen

$$v = H \cdot D \Leftrightarrow D = \frac{v}{H} = \frac{21000 \text{ km/s}}{H} = 9 \cdot 10^{24} \text{ m}$$

Så afstanden til BAS11 er $9 \cdot 10^{24}$ m.