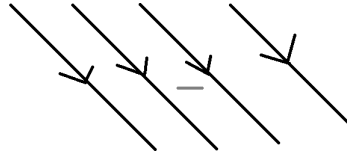


1. Enligt Faraday's lag är volten $e = Bvl$ med v som hastigheten $l=1.2$ som längden på kofångaren och $B=0.050$ som jordens magnetfält, fast man multiplicerar med sinus av inklinationsvinkeln då man vill ha fram det som påverkar kofångaren. Volten för ledlampor är ungefär 1.5 V. Då blir det

$$v = \frac{e}{\sin(\theta)Bl} = \frac{1.5}{\sin(71)0.050 \cdot 1.2} = 26.4m/s = 95.1km/h$$

Figuren nedan visar vad som händer, där den gråa linjen är kofångaren och de svarta pilarna är jordens magnetfält. Varför sin krävs blir nu självklart.



2. Med hjälp av "bil-regeln" så får man fram att svaret blir $F = BIL = 0.10 \cdot 3.5 \cdot 0.08 = 0.028N$.
3. (a) Man beräknar ut effektivvärdet genom att ta amplituden av ekvationen som beskriver dess värde över tid och dividerar sedan den på roten ur två.

$$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} = \frac{25.0}{\sqrt{2}} \approx 17.7V$$

- (b) Både Ohms lag och Joules lag håller i dom här sambanden. Från förra uppgiften vet vi att

$$U = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}}$$

Med Ohms lag får vi att

$$I = \frac{U}{R} = \frac{\hat{u}}{R\sqrt{2}}$$

Och med Joules lag

$$P = IU = \frac{\hat{u}^2}{2R}$$

Effekten blir då

$$\frac{25.0^2}{2 \cdot 10} = 31.25W$$

Eftersom att enheterna för effekten är i Watts vilket är Joules per sekund, och eftersom uppgiften frågar efter energin som mäts i Joules så multipliceras svaret med 60 och vi får att svaret blir $31.25 \cdot 60 = 1\,875$ Joules av energi.

4. Från Ohms lag så blir $I = \frac{P_1}{U_1}$. För glödlampan i det gamla utaget. Men när det sätts in i det nya så blir effekten $P_2 = IU_2 = \frac{P_1}{U_1}U_2$ om man antar att strömmen bör vara konstant. Vilket skulle innebära att effekten skulle bli väldigt mycket högre än den annars klarar av. Runt 70 Watt istället för det vanliga 40 man får från uppgiften. Den skulle lysa väldigt starkt och gå sönder.

5. (a) Vid transformatorer så är volten direkt proportionell till antalet varv. Då blir det

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow N_1 = \frac{U_1 N_2}{U_2}$$

Eftersom att N_1 är antalet varv på spolen som uppgiften frågar efter. Då blir det

$$\frac{230 \cdot 20}{4} = 1150$$

Så svaret blir 1150 varv.

- (b) Effekten är konstant så då får vi att

$$\begin{aligned} P &= I_1 U_1 = I_2 U_2 \Rightarrow I_1 = \frac{I_2 U_2}{U_1} \\ &= 0.20 \cdot 4/230 \approx 0.0035 A = 3.5 mA \end{aligned}$$

6. Om vi säger att distansen mellan den första och andra ledaren är r_1 och den mellan andra och tredje är r_2 , samt att vi numrerar varje ledare med 1,2,3 från högst till lägst. Vi får då ut en kraftformula som utförs av ledare I_1 mot I_2 .

$$F = k \frac{I_1 I_2 L}{r_1}$$

Samt den som utförs av I_3 mot I_2 , vilket är motsatt till den andra kraften

$$F = -k \frac{I_3 I_2 L}{r_2}$$

Men konstanten k och längden L som snart kommer visa sig vara oviktiga för att lösa uppgiften. Eftersom att krafter kan summeras samt att uppgiften vill att dem ska summera till noll får vi följande jämnlikhet

$$\begin{aligned} 0 &= k \frac{I_1 I_2 L}{r_1} - k \frac{I_3 I_2 L}{r_2} \\ &\Rightarrow \frac{I_1}{r_1} = \frac{I_3}{r_2} \\ \Rightarrow I_1 &= \frac{I_3 r_1}{r_2} = \frac{3 \cdot 0.05}{0.02} = 7.5 A \end{aligned}$$

7. Ekvationen för inducerad spänning på grund av flödesförändring är

$$U = N \frac{d\phi}{dt} = NA \frac{dB}{dt}$$

Löser ut antalet varv

$$N = \frac{U}{A} \frac{dt}{dB}$$

Varenda gång en magnet går igenom oket så går flödet från 0 till maximalt flöde halv vägs förbi, för att sedan bli lika och motsatt när den är påväg ut ur oket. Eftersom att frekvensen är 75 så blir då

$$dt = T/2 = 1/2f = 1/150$$

Magnetflödet dB ändrar sig med 0.4 under den tiden, dvs $\frac{dB}{dt} = \frac{0.4}{1/150} = 60$.

Så då blir antalet varv och svaret

$$N = \frac{3}{0.0002} \cdot \frac{1}{60} = 250$$

8. (a) Med ekvationen för inducerad spänning $e = v l B = 6 \cdot 0.15 \cdot 1.5 = 1.35 V$.