

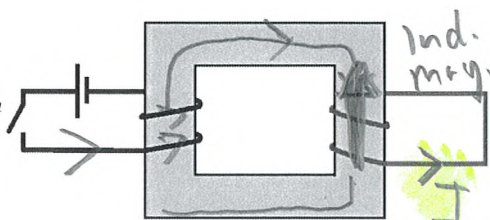
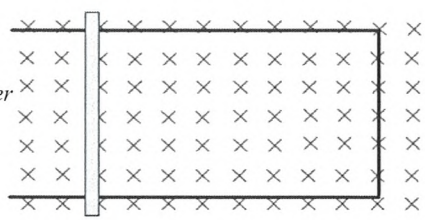
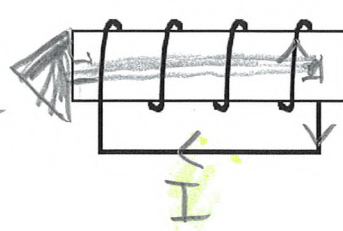



Prov, Fysik 2 – Kapitel 7 – induktion

Del 1 – Kortsvarsdel. Skriv svar på direkt på provpappret!

1. Figuren nedan visar fyra situationer (I – IV) där induktion kan uppstå. Ange för varje situation **om induktion uppstår** och **markera** i så fall **den inducerade strömmens riktning i figuren**. Endast svar krävs!

Lenz lag:
"Å + E = F"

<p>I</p> <p>Ind. mag. felt</p>  <p>Slingans hastighet</p>		<input type="checkbox"/> Ingen induktion	<p>(1/1/0)</p> <p>F: →</p> <p>E: →</p> <p>Å: ←</p>
<p>II</p> <p>Strömbrytaren slås på</p>  <p>Ind. mag. felt</p>	<input type="checkbox"/> Ingen induktion	<p>F: 0</p> <p>E: ↓</p> <p>Å: ↑</p>	
<p>III</p> <p>Staven ligger still</p> 	<input checked="" type="checkbox"/> Ingen induktion (ingen förändring)	<p>F: ××</p> <p>E: ××</p> <p>Å: 0</p>	
<p>IV</p> <p>ind. mag. felt</p>  <p>Magnetens hastighet</p>		<input type="checkbox"/> Ingen induktion	<p>F: →</p> <p>E: →</p> <p>Å: ←</p>

2. Intensitetsmaximum för Solen är $\lambda_{max} = 490 \text{ nm}$. Beräkna temperaturen på Solens yta. **Glöm ej enhet!** Endast svar krävs!

$$\lambda_{max} = \frac{2.9 \cdot 10^{-3}}{T} \Rightarrow T = 5918$$

Temperaturen är:

5918 K = 5645 °C

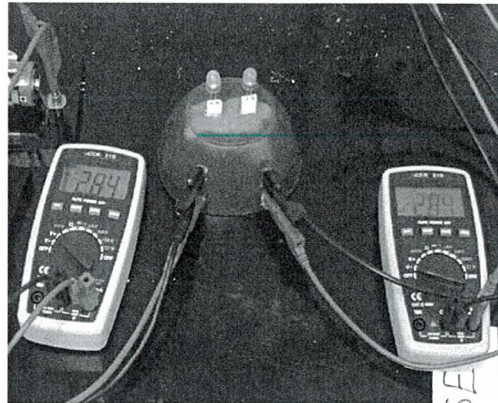
3. En transformator ska omvandla 230 V till 40 V. Sekundärspolen har 20 varv. Hur många varv har primärspolen? Endast svar krävs!

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{U_1}{U_2} \Rightarrow \frac{N_1}{20} = \frac{230}{40}$$

Primärspolens varvantal:

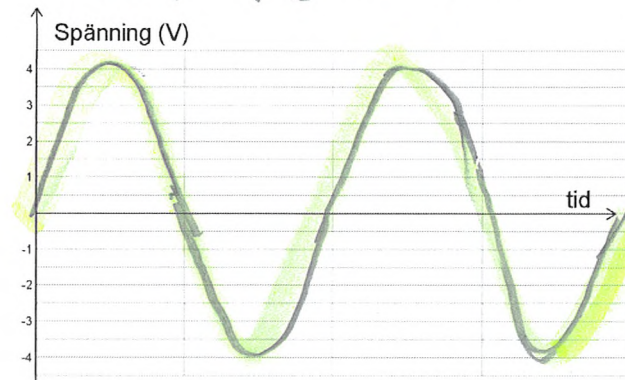
115

5. I försöket med de blinkande dioderna användes både likspänning som gavs från två seriekopplade batterier och växelspanning från en spänningskub där "spänningsratten" inte ändrades under försöket. Båda voltmetrarna visade då 2,84 V. (se bilden till höger)

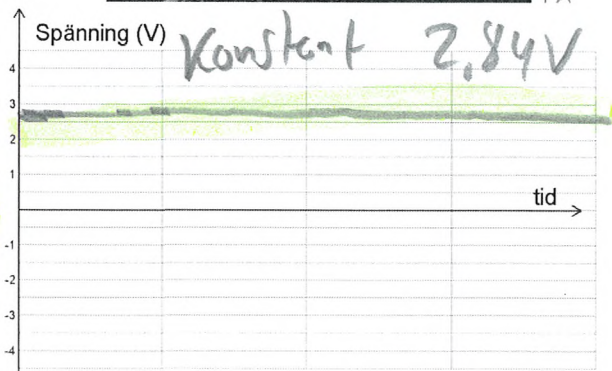


Skissa i graferna nedan hur de båda spänningarna varierade med tiden under försöket. (1/1/0)

$$\hat{e} = 2,84 \cdot \sqrt{2} \approx 4 \text{ V}$$



Spänningskuben =



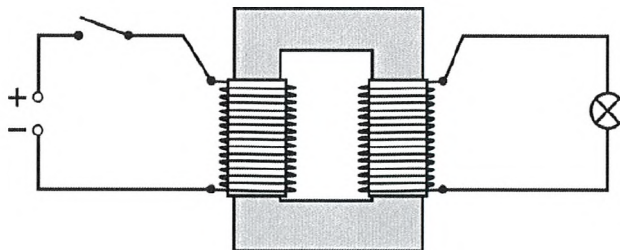
Batterierna = Likspänning

(svänger mellan -4 och +4)
växelspanning

6. Uppgiften nedan är ifrån ett gammalt kursprov. Lös uppgiften.

Ett batteri är kopplat till en lampa via en transformator enligt figuren. Strömbrytaren sluts och efter en stund öppnas den igen.

Vilket av följande påståenden är sant?



- A) En ström kommer att gå genom lampan så länge strömbrytaren är sluten.
- B) Det kommer aldrig gå en ström genom lampan.
- C) En ström kommer endast att gå genom lampan då strömbrytaren sluts.
- D) En ström kommer endast att gå genom lampan då strömbrytaren öppnas.
- E) En ström kommer att gå genom lampan både när strömbrytaren sluts och när den öppnas.

Svar: E (0/1/0)

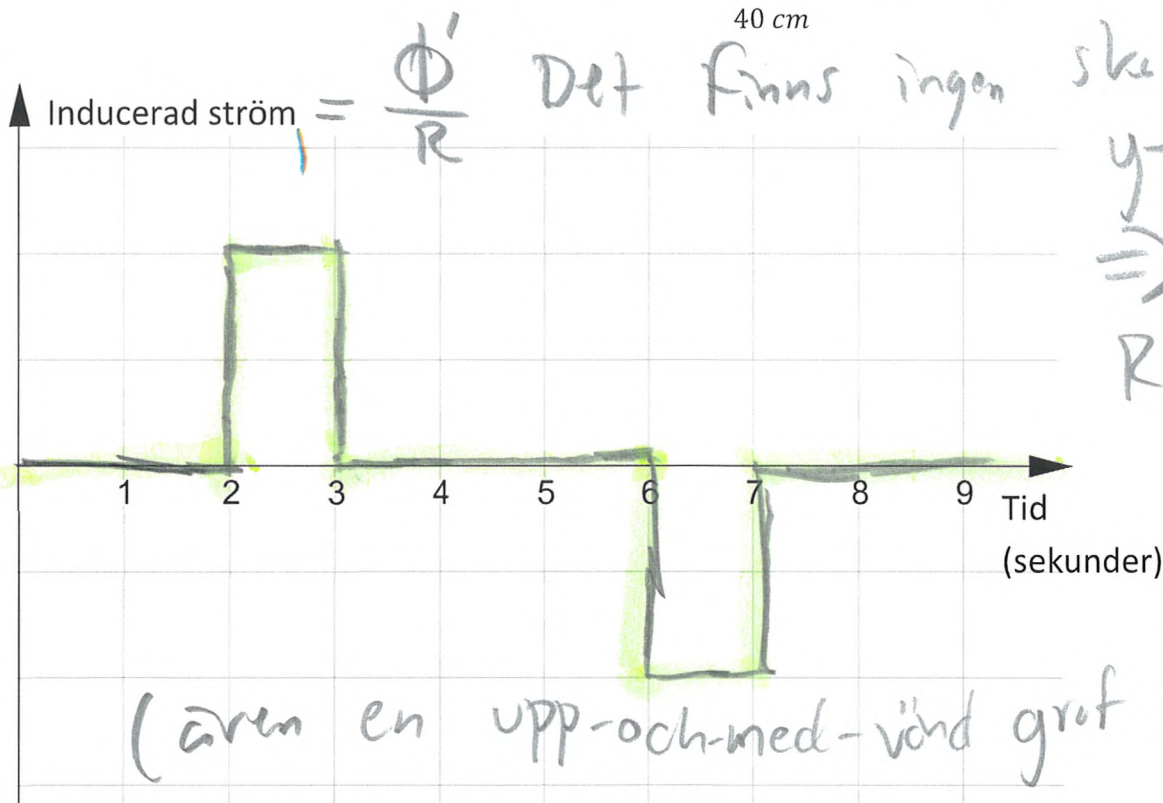
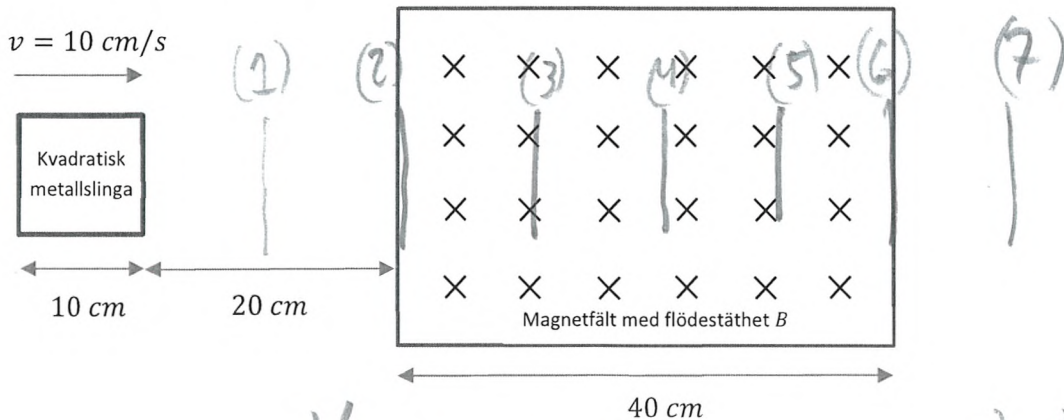
Alla förändringar av flödet i sekundärspolen \Rightarrow ind. ström, dvs både ökning (då strömbrytaren sluts) och minskning (då strömbrytaren bryts)

7. En kvadratisk metallslinga med den totala resistansen R med sidan 10 cm rör sig med den konstanta hastigheten 10 cm/s åt höger.

Metallslingan passerar ett magnetfält med flödestätheten B enligt figuren.

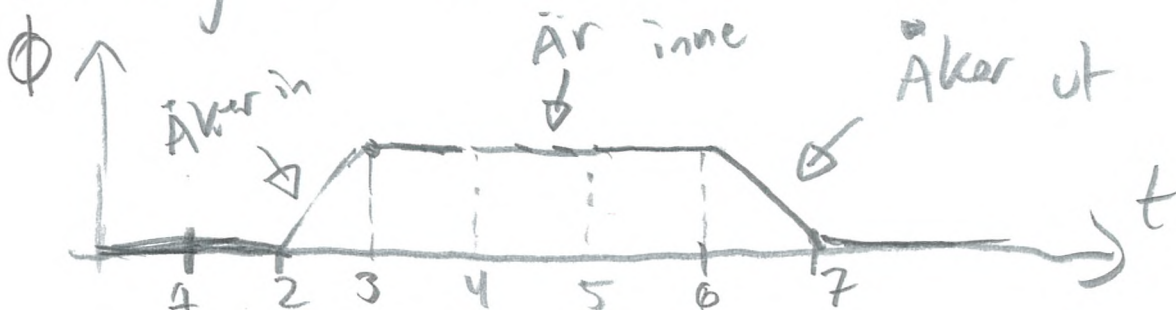
Skissa i grafen nedan hur den **inducerade strömmen** i slingan varierar med tiden.

(0/1/1)



Strömmen ges av $I = \frac{e}{R}$ där e är derivatan av flödet.

Flödesgrafen blir i detta fall



8 a) Spänningen ges av lutningen
av flödet.

Vid $t=0,7$ är $\Phi' = 0$
 \Rightarrow Spänningen är noll.

b) Ström ges av $I = \frac{e}{R}$

där $e = N \cdot \Phi'$

Största strömmen ges därför
av största lutningen
(oavsett riktning)



Brantast mellan $t=0,4$ och $0,6$

$$e = k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{3 - 1}{0,4 - 0,6} = 10 \text{ mV per volt}$$

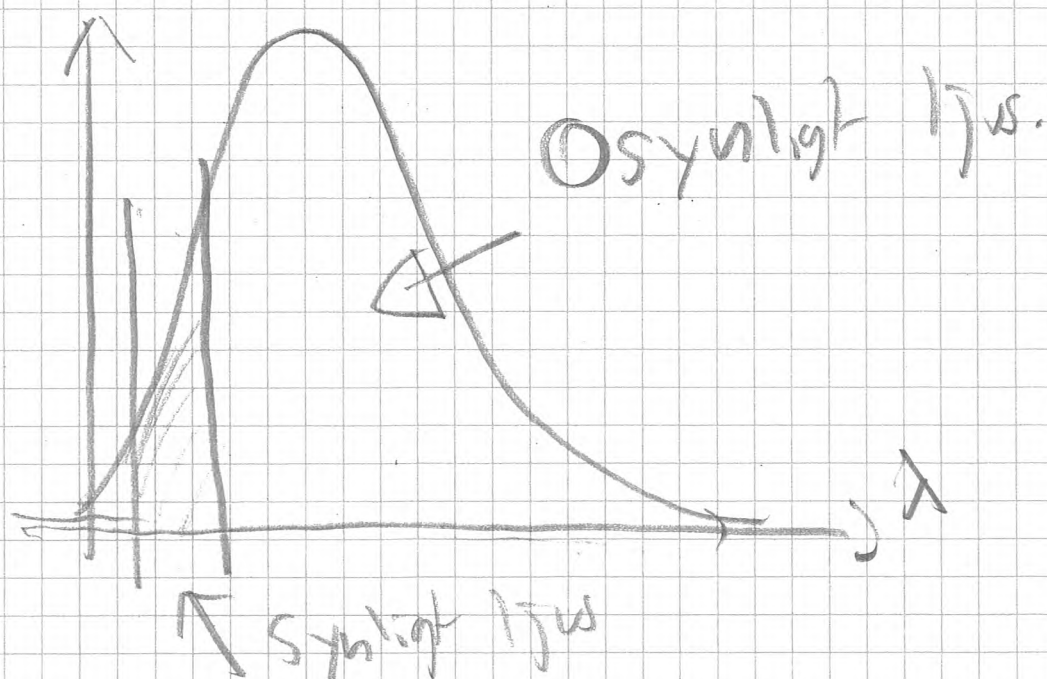
$$\text{Total spänning} = 1000 \cdot 10 \text{ mV} = 10 \text{ V}$$

$$\text{Strömmen blir då: } I = \frac{e}{R} = \frac{10}{3000}$$

$$\approx 0,0033 \dots \text{ A} \approx 3,33 \text{ mA}$$

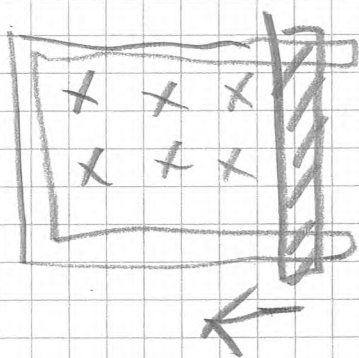
9. Det som gör att glödlampor lyser är den termiska strålning ("Svartkroppsstrålning") som fås då glödtråden värms upp.

Blir glödtråden tillräckligt varm kommer en viss del av strålningen utgöra av synligt ljus MEN! Det innebär att att det mesta av det strålade samtidigt skickas ut som icke-synligt ljus (ffa infrarött). Detta ses lättast via Planckkurvan:



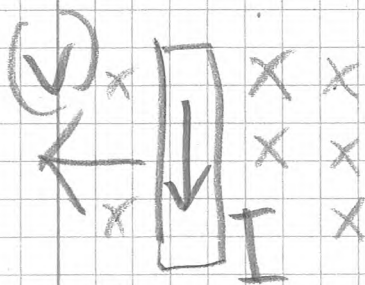
Det blir således en massa onödigt energispill.

10 A. Magnetisk bromsning innebär att metall som rör sig i ett magnetfält kommer att påverkas av en bromsande kraft. Det beror på att det induceras virvelströmmar i auk metallen. Riktningen blir enligt tanket:

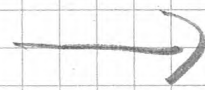


F: $\begin{matrix} \times & \times & \times \\ \times & \times & \times \end{matrix}$
 E: $\begin{matrix} \times \\ \times \end{matrix}$
 A: \times

\Rightarrow



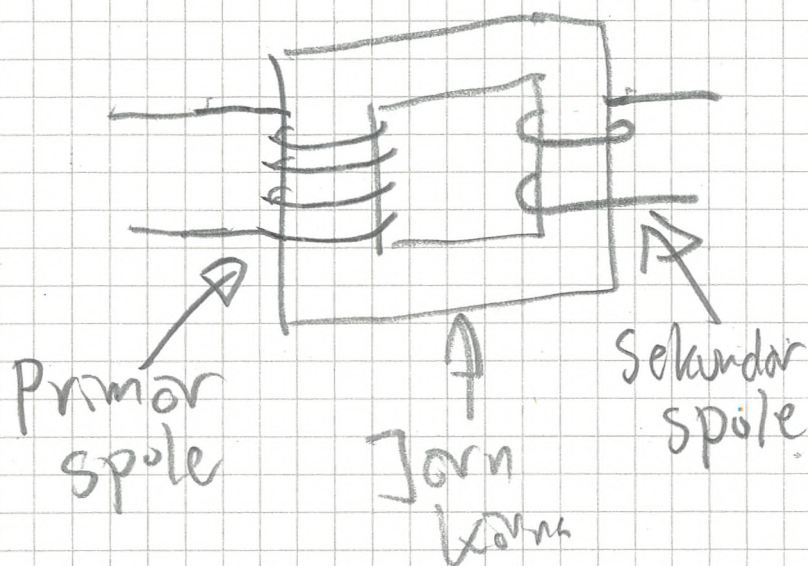
HH1



F är böjer
(mot hastigheten)

Detta är ett effektivt sätt att bromsa, som inte sliter ut materialet som friktionsbromsar.

10 B En transformator består av två spolar som är lindade kring samma järnkärna.



Syftet är att ändra spänning på en växel-spänning

En ström i ena spolen skapar ett magnetfält i järnkärnan. Detta passerar då den andra spolen. Om magnetfältet ändras hela tiden via växelström in kommer det ske induktion hela tiden och således fås växelström ut. Genom att variera antalet varv på respektive sida kan storleken på effektivvärdet hos spänningarna varieras, efter behov.

11 Krafterna som verkar på ledaren då den rullar är:

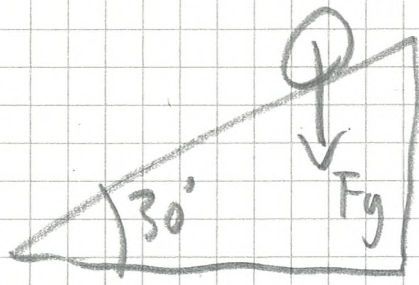
1) F_B som kommer av att det induceras ström i ledaren

2) Komponenterna från F_g som drar ledaren nedför backen

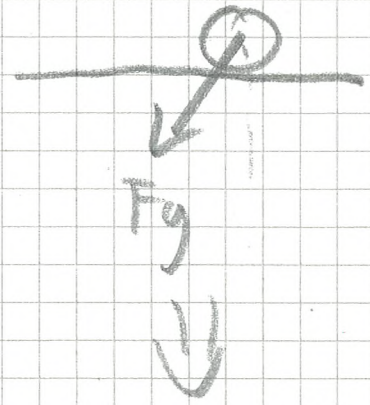
$$\begin{aligned} 1) F_B &= B \cdot I \cdot l = \left[I = \frac{e}{R} \right] \cdot \\ &= B \cdot \frac{e}{R} \cdot l = [e = v \cdot B l] \\ &= B \cdot \frac{v \cdot B \cdot l}{R} \cdot l = \frac{B^2 l^2 v}{R} \end{aligned}$$

Riktningen blir upp i backen ("mag. bromsning")

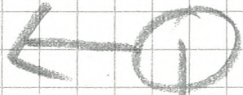
2)



\Rightarrow vrid
30°



$F_g \sin 30^\circ$



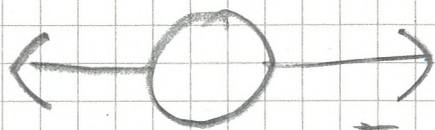
$F_g \cos 30^\circ$

\Leftarrow

Komponent
uppdelas
 F_g

Vid konstant hastighet är dessa
båda krafter lika stora

\Rightarrow



$F_g \sin 30^\circ$

F_B

$$m \cdot g \cdot \sin 30^\circ = \frac{B^2 L^2 v}{R}$$

$$B = 0,25 \text{ T}$$

$$m = 0,0035 \text{ kg}$$

$$R = 1,2 \Omega$$

$$L = 0,3 \text{ m}$$

$$0,0035 \cdot 9,82 \cdot 0,5 =$$

\Rightarrow

$$\frac{0,25^2 \cdot 0,3^2 \cdot v}{1,2}$$

\Rightarrow

$$v \approx 36,66 \text{ m/s}$$