

# Repetitionsuppgifter ifrån videosammanfattningen av kapitel 7 - induktion

## Uppgift 1:

Uppgift nr 8 (1028)  
1/1

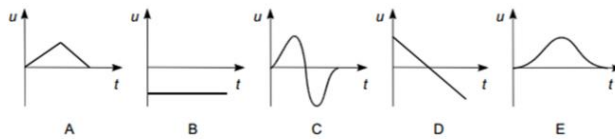
En trollkarl placerar en aluminiumring på ett bord. Under bordet har han gömt en elektromagnet. När trollkarlen säger "abrakadabra", och samtidigt slår till en strömbrytare med foten, flyger ringen rakt upp i luften. Förklara för en tioåring hur detta "trick" fungerar.



## Uppgift 2:

Uppgift nr 6 (517)  
0/1

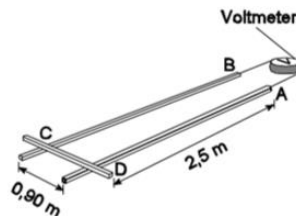
Då en stavmagnet faller genom en spole induceras en spänning över spolen. Vilken av följande grafer visar bäst den inducerade spänningen som funktion av tiden?



## Uppgift 3:

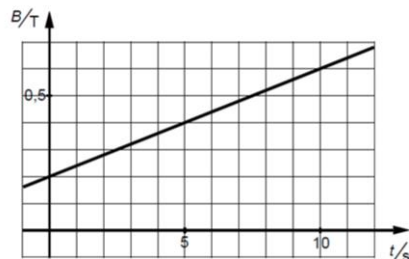
- 10 För att bestämma den magnetiska flödestätheten i ett rum går man tillväga på följande sätt. En känslig voltmeter ansluts vid punkterna A och B till två parallella metallskenor (se figur). En metallstav läggs ovanpå metallskenorna med kontakt i punkterna C och D. Punkterna A, B, C och D utgör hörn i en rektangel vars plan är vinkelrätt mot det homogena magnetfältet.

Metallstaven parallellförskjuts så att rektangelns långsidor (AD och BC) minskar från 2,5 m till 1,1 m på tiden 1,2 s. På voltmeter avläses därvid en konstant spänning av  $60 \mu\text{V}$ .  
Hur stor är den magnetiska flödestätheten.



## Uppgift 4:

Uppgift nr 8 (1002)  
0/2



En kvadratisk slinga med 2 varv har sidan 0,05 m. Den befinner sig i ett homogent magnetfält som är vinkelrätt mot slingans plan. Den magnetiska flödestätheten  $B$  ökar med tiden  $t$  enligt diagrammet. Beräkna den inducerade spänningen i slingan under tidsintervallet  $t = 0$  s till  $t = 10$  s.

**Uppgift 5:** Uppgift nr 10 (1579)  
1/2/□

Redogör, gärna med figurer, för induktionsbegreppet genom att:

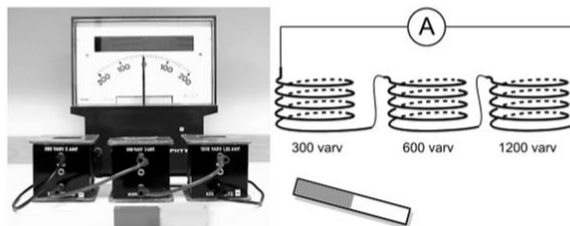
- ge ett exempel på ett experiment där induktion kan påvisas.
- förklara så noggrant du kan vad som händer i experimentet.

**Uppgift 6:** Uppgift nr 15 (1227)  
3/4/□

Vid bedömning av ditt arbete kommer läraren att ta hänsyn till:

- Hur väl du redovisar ditt arbete
- Hur systematisk du är i din redovisning
- Hur väl du motiverar vad som händer i försöken
- Hur väl du redovisar de fysikaliska lagar du använder

På bilden ser du en uppställning med vars hjälp du experimentellt kan undersöka induktion. Beskriv så uttömmande som möjligt hur detta kan göras och redovisa de slutsatser du kan dra.



Uppställningen består av en känslig amperemeter, spolar med olika antal varv, magnet och sladdar.

**Uppgift 7:** Uppgift nr 10 (959)  
0/2

För en sinusformad växelström gäller:  $\text{effektivvärdet} = \frac{\text{toppvärdet}}{\sqrt{2}}$

Förklara i ord vad som menas med *effektivvärde för en växelström*.

**Uppgift 8:** Varför måste en transformator ha växelström för att fungera?

**Uppgift 9:** Uppgift nr 4 (836)  
2/0

Man kan med god approximation anta att stjärnorna (och solen) strålar som s.k. svarta kroppar. Fixstjärnan Sirius sänder ut strålning som har sin maximala intensitet vid våglängden 290 nm.

Vilket värde på Sirius ytemperatur ger detta?

# Lösningförslag till repetitionsuppgifter, kapitel 7 - induktion

## Uppgift 1:

Uppgift nr 8 (1028)

Exempel på förklaring: När strömbrytaren slås till går en ström genom elektromagnetens lindning och ett magnetfält växer till i ringen som ligger rakt ovanför på bordet. I ringen induceras då en spänning som leder till en ström runt i ringen med sådan riktning att det nya magnetfält som bildas blir motriktat magnetfältet genom bordet.

Två motsatt riktade magnetfält medför att ringen flyger upp i luften.

## Uppgift 2:

Uppgift nr 6 (517)

Följande gäller:

Ändring av magnetfältet i närheten av en spole innebär att det induceras en spänning i spolen. Låt oss betrakta fallet genom spolen vid tre tidpunkter:

- alldeles ovanför
- mitt i samt
- alldeles under spolen.

Alltså:

- Här induceras en spänning beroende på vilken riktning fältet har, låt oss säga nordändan först.
- Nu är magnetfältet under en kort tidsperiod konstant och detta borde motsvaras av spänningen noll.
- Nu induceras åter en spänning men av motsatt riktning gentemot i a) eftersom fältet har motsatt riktning.

Vi söker alltså en graf med noll startspänning, vidare en spänning, positiv eller negativ. Sedan åter till noll för att sedan indikera en till spänning fast av motsatt riktning. Dessa kriterier är det bara alternativ c) som uppfyller.

**SVAR:** Graf C) ger rätt beskrivning av situationen.

## Uppgift 3:

Används generatorformeln  $e = vBl$  där  $l = 0,9 \text{ m}$  och  $v$  fås genom att räkna med konstant hastighet,  $v = \frac{s}{t}$  fås värdet på magnetiska flödestätheten,  $B$ , som

$$B = \frac{e}{v \cdot l} = \frac{60 \cdot 10^{-6}}{\frac{1,4}{1,2} \cdot 0,9} = 57,1 \cdot 10^{-6} = 57 \mu T$$

## Uppgift 4:

Uppgift nr 8 (1002)

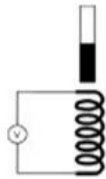
$$e = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = 2 \cdot 0,05^2 \cdot \frac{0,6 - 0,2}{10 - 0} V = 2 \cdot 10^{-4} V$$

**SVAR:** 0,2 mV

### Uppgift 5:

Uppgift nr 10 (1579)

Exempel på ett experiment:



Om en magnet närmas en spole så att flödet genom spolen ökas induceras en spänning över spolens ändpunkter. Om flödet sedan minskas induceras en spänning med motsatt polaritet. Den inducerade spänningens storlek,  $u$ , beror av flödesändringens hastighet,  $\frac{d\phi}{dt}$ , och antalet varv,  $N$ , i spolen enligt sambandet  $u = -N \cdot \frac{d\phi}{dt}$ . Minustecknet anger att den inducerade spänningen ska motverka flödesändringen.

### Uppgift 6:

Uppgift nr 15 (1227)

- Verifiering av induktionslagen  $e = N \cdot \frac{d\Phi}{dt}$  på följande sätt:
- större utslag ju större värde på antal varv. Den inducerade spänningen är proportionell mot  $N$ .  $\left( e = N \cdot \frac{d\Phi}{dt} \right)$
- inducerade spänningen beror på flödesändringens storlek (ju större  $\frac{d\Phi}{dt}$  desto större  $e$ ). Detta innebär att en större hastighet på magneten ger ett större utslag.
- olika riktning på magnetens hastighet ger olika utslag (ena eller andra hållet). Detta ser man i induktionslagen då  $\frac{d\Phi}{dt}$  ändrar tecken och  $e$  ändrar tecken  $\Rightarrow$  ett motriktat utslag.
- man ser också att det inte räcker med ett flöde genom magneten (magnetten ligger stilla  $\Rightarrow \frac{d\Phi}{dt} = 0$ ) utan att det krävs en flödesändring  $\frac{d\Phi}{dt} \neq 0$ .
- Verifiering av Lenz lag. Experimentet kan visa på Lenz lag, då man ju ser den inducerade strömmens riktning och på så sätt kan se att den inducerade strömmen skapar ett motriktat magnetfält.

### Uppgift 7:

Uppgift nr 10 (959)

**SVAR:** Effektivvärdet av en växelström är styrkan av den likström som ger samma effekt – uträttat samma arbete per tid - som växelströmmen.

### Uppgift 8:

Spänningen som induceras i sekundärspolen orsakas av att det magnetiska flödet inuti den spolen förändras med tiden. En likström förändras inte, varvid endast en kort tids spänning skulle uppstå och därefter ingen spänning alls i sekundärspolen.

En växelström däremot förändras hela tiden varvid det hela tiden induceras en spänning i sekundärspolen.

### Uppgift 9:

Uppgift nr 4 (836)

Wiens förskjutningslag ger direkt  $T = 2898 \mu\text{mK}/\lambda_m \approx 9993 \text{ K} \approx 10 \text{ kK}$ .

**SVAR:** 10 kK