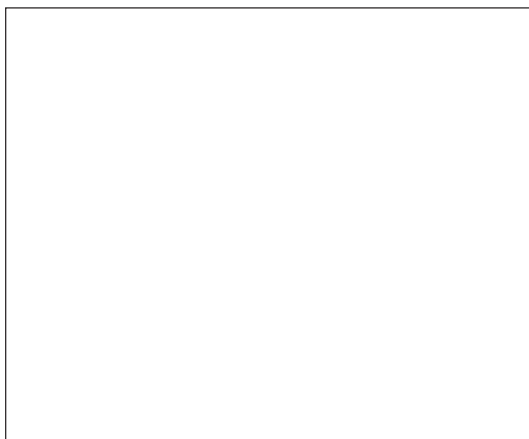


7 Induktion



Bildtext

Målsättningar

Efter att ha arbetat med det här området ska du

- ... kunna bestämma induktionsströmmens riktning (med Lenz lag eller högerhandsregeln),
- ... kunna beräkna det magnetiska flödet genom en yta,
- ... kunna beräkna inducerad elektromotorisk spänning (med induktionslagen eller $e = lvB$),
- ... kunna lösa problem som handlar om induktion, till exempel bestämma induktionsströmmens storlek,
- ... förstå principen bakom växelspanningsgeneratorer.

Innehåll

[1] Det finns **två typer** av induktionsfenomen. Induktion kan uppstå när en ledare förflyttas i ett magnetfält (typ A-induktion) eller när magnetfältet i en ledarslinga (ledare som innesluter ett område) förändras (typ B-induktion). I båda fallen uppstår en ström. Vi säger att det *induceras* en ström.

Boken: s. 243–245 (7.1)

[2] Med hjälp av **Lenz lag** kan den inducerade strömmens riktning bestämmas. Lenz lag kan formuleras på olika sätt, till exempel

“Induktionsströmmen får en sådan riktning att orsaken till dess uppkomst motverkas.”

eller

“Naturen gillar inte förändringar utan vill ha det som det var från början.”

Observera att det är *förändringar* som motverkas (till exempel förändringar av en ledares läge eller av flödestätheten i en spole).

Boken: s. 245–247 (7.1)

Övningsblad: Lenz lag

Bra uppgifter: **7.02**, 7.03, **7.04**, 7.01, DiF-2, ReF-1.

□

[3] **Elektromotorisk spänning** (EMS) är en storhet som används för att karaktärisera spänningskällor, och som också används vid induktionsfenomen.¹ Den elektromotoriska spänningen för en spänningskälla definieras som

$$E = \frac{A}{Q},$$

där A är arbetet som utträttas på en laddning Q som förs genom spänningskällan. Polspänningen hos ett batteri är lika med batteriets EMS så länge strömmen från batteriet är noll. När strömmen inte är noll är polspänningen något lägre än EMS:en.²

Boken: –

[4] Ett specialfall av typ A-induktion är **stavgeneratortorn**. Om en metallstav flyttas i ett magnetfält kommer ledningselektroner att knuffas mot stavens ena ände. Vi får en laddningsseparation, och så länge staven flyttas i magnetfältet fungerar den som en spänningskälla med elektromotorisk spänning $e = lv_{\perp}B$, där l är ledarens längd, v_{\perp} hastighetens komponent vinkelrätt mot ledaren och vinkelrätt mot flödestätheten (magnetfältet antas vara homogent).

Om stavens ändar ansluts till en lampa, eller någon annat komponent, så att en sluten krets fås, kan en induktionsström flyta.

Boken: s. 248–250 (7.2)

Daniel Barker 7.2-1, 7.2-2

Bra uppgifter: **7.05**, **7.06**, 7.07, 7.09, **7.08**, **7.10**, DiF-8, ReF-5.

□

[5] Text om **magnetiskt flöde** kommer snart.

Boken: s. 251–252 (7.3)

Daniel Barker 7.3-1

[6] Text om **induktionslagen** kommer snart.

Boken: s. 252–256 (7.3)

Daniel Barker 7.3

Teoriblاد: Induktion – bakom kulisserna

Bra uppgifter: 7.11, **7.12**, 7.13, **7.14**, 7.15, **7.16**, 7.17, 7.18, ReF-3, ReF-7.

□

¹ Vi hade kunnat införa begreppet redan i fysik 1-kursen när vi höll på med batterier, men det gjorde vi inte. Men nu är det dags.

² Detta beror på att ett batteri alltid har en viss inre resistans, R_i . Polspänningen blir $U = \mathcal{E} - R_i I$, där \mathcal{E} är batteriets EMS och I strömmen.

[7] Text om **vinkelhastighet** kommer snart.

Boken: s. 257–258 (7.4)

Bra uppgifter: 7.19.



[8] Text om **växelspänningsgeneratorn** kommer snart.

Boken: s. 257–260 (7.4)

Daniel Barker 7.4-1, 7.4-2

Bra uppgifter: 7.23.



För att uppnå riktigt god fysikförståelse kan det vara bra att också arbeta igenom följande (gärna tillsammans med kamrater):

Diskutera fysik 3, 4, 5, 7.

Resonera fysik 2, 4, 6, 7, 8.

Testa dig i fysik 1, 2, 6, 7, 8, 9.

Uppskatta fysik 1, 2, 3.