

Ellära och magnetism

Mål:

- Känner till vad som menas med ström, spänning och resistans
- Kan rita ett kopplingsschema med symboler
- Vet hur man handskas med elektricitet på ett säkert sätt
- Kan känna igen serie- och parallellkoppling
- Vet hur spänning och ström påverkas vid serie- och parallellkoppling
- Vet vilket håll strömmen och elektronerna rör sig i en elektrisk krets
- Vet hur ett brunnstensbatteri är uppbyggt och fungerar
- Känner till ohms lag och kan tillämpa den
- Vet hur man kopplar in en amperemeter och voltmeter
- Vet vad som menas med repellera och attrahera i samband med magneter
- Kan förklara hur en elmotor fungerar



Delmål: att känna till vad som menas med ström, spänning och resistans (E)

Ström = elektricitet
eller el

Med elektricitet menar vi detsamma som ström eller el.

Elektricitet kommer ifrån grekiska elektron som betydde bärnsten. Bärnsten är kåda från utdöda barrträd. När man polerade bärnstenen så upptäckte man att bärnsten kunde dra till sig vissa ämnen medan den stötte bort andra ämnen. Man hade upptäckt en slags av elektricitet som vi idag kallar statisk elektricitet eller gnidningselektricitet.

Ledare leder el
Isolatorer leder
ej el

I många ämnen kan atomernas yttersta elektroner vandra fritt mellan olika atomer. Dessa elektroner kallas *valenselektroner*; ämnena kallas (elektriska) *ledare* om de är fasta och *elektrolyter* om de är vätskor. Ämnen där elektronerna inte kan vandra fritt kallas *isolatorer*.

Ex. på ledare

Ex. på isolatorer

Ström = en
ström av
elektroner

Lik- och
växelström

Laddade negativa partiklar i rörelse bildar *strömmar*.
Dvs. ström är detsamma som elektroner som rör sig.

Om alla elektroner rör sig åt samma håll hela tiden har vi *likström*, om de inte rör sig åt samma håll utan byter riktning lite då och då har vi *växelström*.

Två typer av el:

- statisk el
- el där ngt driver på elektronerna

a. Statisk elektricitet

- är mycket kortvarig, kallas också gnidningselektricitet.
- uppkommer pga. att naturen vill utjämna skillnader i laddning mellan två föremål (se fig.1).
- ex. åska samt när man får en stöt efter att ha gått på en heltäckningsmatta.

Figur 1

Ex. när man kammar håret rycks elektroner loss från håret och överförs till kammen. Dvs. håret har blivit positivt laddat och kammen negativt laddad. Om kammen kommer i kontakt med ngt positivt laddat föremål kommer urladdning att ske – en kort ström av elektroner.

**Spänning =
ett mått på
hur bra ngt
är på att
driva fram
elektroner**

**Resistans =
ett mått på
hur bra
motstånd
ngt gör emot
strömmen**

B. Elektricitet där något driver på elektronerna.

- Det finns något som kan driva på elektronerna under en längre tid och som kan skapa en elektrisk ström och inte bara en snabb urladdning.
- Batterier är bra på att driva elektroner. Hur bra ett batteri är på att driva elektroner kallas spänning och mäts i volt (V). I vägguttagen är det 230 V samtidigt som ett batteri kan ha ex. 1,5 V. Ju högre spänning desto högre ström.
- Elektronerna rör sig inte helt ostört i ledaren. Atomerna i ledaren gör motstånd mot elektronströmmen. Motståndet kallas resistans. Resistansen beror på ledarens längd, tjocklek och vad den är gjord av.

Delmål: att kunna rita ett kopplingsschema med symboler. (E)

**Symboler i
ett kopplings-
schema**

När strömmen har en sammanhängande väg att gå så kallar man denna väg för en elektrisk krets.

Ett kopplingsschema är en förenkling av en elektrisk krets.

Figur 2

Elektrisk krets

Kopplingsschema

Figur 3

Lampa

amperemeter
(mäter ström)

voltmeter
(mäter spänning)

ledning/sladd

Strömbrytare

Batteri

Delmål: att veta hur man handskas med elektricitet på ett säkert sätt. (E)

**Allmänna
regler**

- När du skall dra ut en sladd –håll i stickproppen inte i sladden.
- Byt eller laga alltid trasiga sladdar.
- Se till att alla eluttag har petskydd.
- Köp S-märkta apparater.
- Undvik att använda apparater som går på el i badrummet.

**Säkringar
bryter
strömmen om
den blir för
stark.**

En säkring/ propp är tillverkad av porslin. Inuti finns det en tråd som bara tål en viss strömstyrka, ex 10 mA. När strömmen blir starkare än 10 mA så smälter tråden och därmed bryts strömmen i kretsen.

Delmål: att känna igen serie- och parallellkoppling (E)

**Seriekoppling
och
parallellkoppling**

- Seriekoppling betyder att det man vill koppla in i kretsen kopplas efter vartannat, så att lika mycket ström går igenom allt.
- Parallellkoppling betyder att man kopplar så att strömmen delar upp sig och kan ta olika vägar.

Figur 4 Vad händer om en av de två lamporna går sönder vid:

- Seriekoppling?
- Parallellkoppling?

Delmål: att veta hur spänningen och strömmen påverkas av serie- och parallellkoppling (Högre än E)

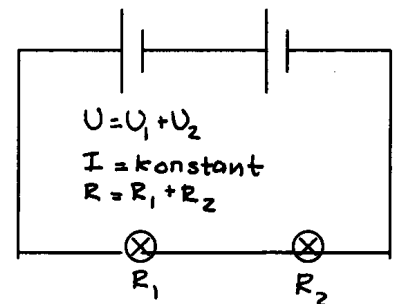
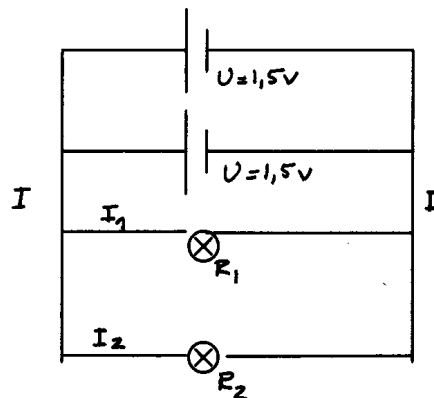
	Parallellkoppling	Seriekoppling
Hur spänningen (U) påverkas	U ändras inte i kretsen Dvs. att när två 1,5 V batterier parallellkopplas så blir den totala spänningen 1,5 V, men batterierna räcker dubbelt så länge.	U är summan av alla delspänningar dvs. $U = U_1 + U_2$ Dvs. att när två 1,5 V batterier seriekopplas så blir den totala spänningen 3,0 V, och lamporna kommer att lysa dubbelt så starkt (jmf med ett batteri inkopplat)
Hur strömmen (I) påverkas	I är summan av alla delströmmar dvs. $I = I_1 + I_2$	I är densamma överallt i kretsen

Hur resistansen (R) påverkas	R förhåller sig som: Den totala R blir mindre vid parallellkoppling $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$	R är summan av alla delresistanser dvs. $R = R_1 + R_2$
------------------------------	---	--

$$U_{tot} = 1,5V$$

$$I = I_1 + I_2$$

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$



Alltid gäller att:

om spänningen ökar så ökar också strömmen
om resistansen ökar så minskar strömmen

Delmål: att veta vilket håll strömmen och elektronerna rör sig (Mer än E)

Strömmen rör sig från + till -

Elektronerna rör sig från - till +

Ström är detsamma som elektroner som rör sig.

Elektronerna rör sig så att laddningsskillnaden mellan två ställen utjämnas (laddningsskillnaden mäts i volt och kallas för spänning).

Ett batteri består av två poler. En pol som har ett överskott på elektroner –minuspole- och en annan pol som har ett underskott på elektroner –pluspol-.

Elektronerna kommer därför att röra sig från minuspol till pluspol. Så länge det finns en skillnad i laddning så kommer elektronerna att rör sig.

Förr i tiden så trodde man att det var positiva laddningar som rörde sig från pluspolen till minuspolen och därför säger man än idag att strömmen går ifrån plus till minus.

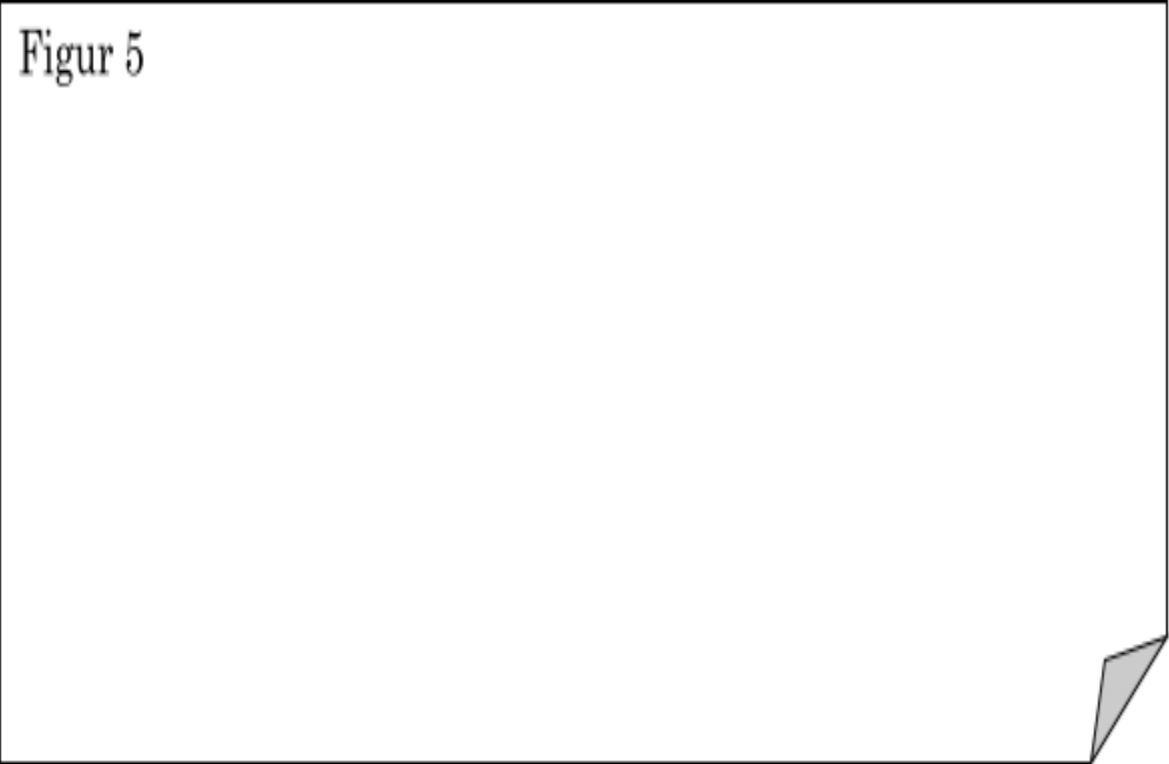
Delmål: att veta hur ett brunstensbatteri fungerar (mer än E)

Brunstenbatteri

Ett brunstensbatteri består av ett ytterhölje av zink (=minuspol). Zink är en metall som lätt släpper sina elektroner. I mitten finns en grafitstav(=pluspol) täckt av brunsten (mangandioxid) som gärna vill ta emot elektroner. Mellan staven och höljet finns en seg massa som saktar ner denna vandring.

Genom att placera en ledare mellan zinkhöljet och grafitstaven så väljer elektronerna att gå denna väg istället för att gå igenom den sega massan. Om man kopplar in en lampa i anslutning till ledaren så lyser lampan.

Figur 5



Delmål: att känna till och kunna tillämpa ohms lag (E)

Ohms lag
 $U = R \times I$

Ohms lag lyder:

spänningen (U) = resistansen(R) · strömmen (I)

Alltid gäller att:

om spänningen ökar så ökar också strömmen
om resistansen ökar så minskar strömmen

Latmasken: håll för det du söker

Enheter: U = volt (V)
R = ohm (Ω)
I = ampere (A)



Figur 6 Hur stor blir strömmen från ett vägguttag (230 V) om

- huden är torr? Resistansen är ca 10 000
- huden är fuktig? Resistansen är ca 1000

a. svar

b. svar

Delmål: att veta hur en amperemeter och en voltmeter kopplas in (Mer än E)

En amperemeter seriekopplas

En amperemeter mäter ström och måste kopplas in i serie så att samma ström går genom amperemetern som genom ex. lampan.

Figur 7

En voltmeter parallellkopplas

En voltmeter mäter spänning och kopplas alltid *över* (dvs. parallellkopplas) det man vill mäta.

Figur 8

Delmål: vet vad som menas med repellera och attrahera i samband med magneter (E)

Repulsion:
++ eller - -

Attraktion:
+ - eller - +

En magnet har två ändar eller poler. En nordpol och en sydpol.

När två likadana ändar (nord-nord eller syd-syd) kommer nära varandra så stöter ändarna bort varandra (kallas att ändarna repellerar varandra).

När olika ändrar kommer nära varandra så attraherar dom varandra (kallas att ändarna attraherar varandra).

Figur 9

Två typer av magneter:

a. permanenta

b. tillfälliga

Det finns två typer av magneter:

- a. permanenta magneter
 - är ämnen som behåller sin magnetism en lång tid
 - ex. jorden, stavmagneter.

Figur 10

Magnetisk influens

b. tillfälliga magneter:

- ex om en järnspik placeras i närheten av en stavmagnet så kommer järnspiken att påverkas av magneten. Detta kallas magnetisk influens.

Figur 11

Elektro- magnetism

- ex runtom en järnspik lindas koppartråd flera varv som en spole. Genom kopparspolen leds sedan ström. När strömmen är påkopplad så förvandlas järnspiken till en magnet. När strömmen bryts så försvinner magnetismen. Om strömmen byter riktning så byter också magnetens poler plats. Denna form av magnetism kallas elektromagnetism.

Figur 12

Delmål: att kunna förklara hur en elmotor fungerar (mer än E)

Figur 13

a. En elmotor består av en hästskomagnet. Mellan hästskomagnetens nord- och sydpol placeras spole med en järnkärna. Till spolen ansluts en axel. Om vi kan få axeln att röra sig så kan vi utnyttja denna rörelse till att driva ex. en elvisp.

b. Man låter sedan ström gå igenom spolen. Då blir spolens ena ände nordpol och den andra änden blir sydpol.

c. Spolen vill nu vrida sig så att spolens nordpol pekar mot hästskomagnetens sydpol.

d. När dessa ändar har attraherats till varandra så har spolen rört sig ett halvt varv.

e. Om man nu snabbt kastar om strömriktningen så kommer spolens ändar att byta plats –nordpol blir sydpol och sydpol blir nordpol hos spolen.

f. Nu kommer spolens nya sydpol att repelleras av hästskomagnetens sydpol. Spolen vrider sig ett halvt varv till.

g. Genom att efter varje halvt varv byta strömriktning så har vi kunnat omvandla elektrisk energi till rörelse energi.