

ELEKTRICITET & MAGNETISM

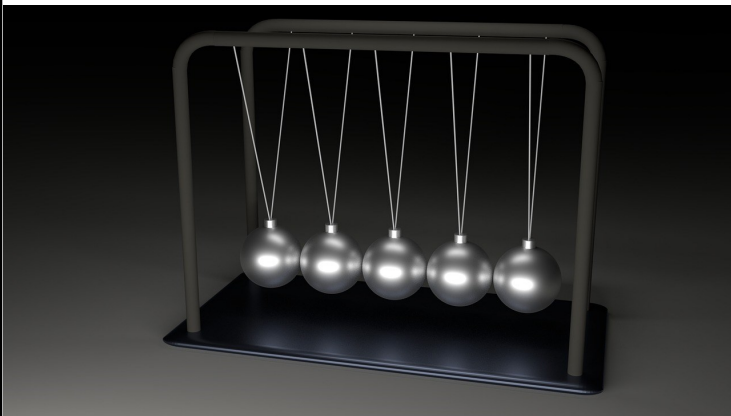
Energi

Energi finns omkring oss i allt som rör sig, lever, som lyser och är varmt samt mycket annat. Energi är något som får saker att hända. Energi är ett viktigt begrepp inom fysiken, kanske det viktigaste.

All energi på jorden kommer från solsystemets skapelse (ursprungligen Big Bang). Energin är inte bara ljus från solen utan även från jordens varma inre och radioaktiva grundämnen som man använder i kärnkraftverk.

En viktig regel (princip) kring energi är: ”Energi kan inte förstöras eller skapas utan bara omvandlas”. Denna mening kallas energiprincipen. På grund av denna princip kommer du aldrig att kunna bygga en evighetsmaskin.

Prylen på bilden kallas Newtons vagg. När kulorna krockar kommer lite av rörelseenergin att omvandlas till värmeenergi. Därför stannar kulorna efter ett tag.



Vetenskapen har delat in energi i olika energityper beroende på hur den visar sig. Dessa kallas för energiformer. Det finns olika varianter och namn på denna indelning, men här är en av de vanligaste:

- Strålningsenergi. Den kallas även ljusenergi. Energi som strålar till exempel solen och lampor.
- Ljudenergi. Det som låter innehåller energi.
- Elektrisk energi. Elektricitet är energi

som enkelt kan omvandlas till andra energiformer.

- Värmeenergi. Allt som är varmare än den absoluta nollpunkten (-273 grader Celsius) innehåller värmeenergi.
- Kemisk energi. I kemiska ämnen finns det lagrad energi. Till exempel mat, bensin och batterier.
- Kärnenergi. Kallas ibland atomenergi. Det är energi som kan fås från radioaktiva ämnen.
- Rörelseenergi. Allt som rör sig har denna energi. Rörelse (på jorden) kräver energi, helt enkelt.
- Lägesenergi. Ett föremål som har möjligheten att falla neråt har en form av lagrad energi som kallas lägesenergi. Denna energityp hänger väldigt mycket ihop med rörelseenergi, eftersom lägesenergi alltid omvandlas till rörelseenergi. Ett föremål som rör sig uppåt har alltid lägesenergi.
- Mekanisk energi. Det är ett gemensamt namn för rörelseenergi och lägesenergi. Här hittas också elastisk energi som är en form av lagrad energi i utdragna gummisnoddar och liknande.



Begrepp och svåra ord:

Energi, radioaktiv, energiprincipen, energiform, värmeenergi, strålningsenergi, rörelseenergi, ljudenergi, lägesenergi, kärnenergi, kemisk energi, mekanisk energi, elektrisk energi

Energi

Begrepp:	Förklaring:
Energiprincipen	
Kärnenergi	
Kemisk energi	
Värmeenergi	
Strålningsenergi	
Rörelseenergi	
Ljudenergi	
Lägesenergi	
Elektrisk energi	

1. Varifrån kommer ursprungligen all energi på jorden? _____

2. Hur lyder energiprincipen? _____

3. Varför stannar en Newtons vagg? _____

4. Dra streck emellan.

Strålningsenergi Finns hos ett föremål som har möjligheten att falla.

Ljudenergi Allt som rör sig har denna energi.

Elektrisk energi Det är energi som kan fås från radioaktiva ämnen.

Värmeenergi Lagrad energi i kemiska ämnen som bensin.

Kemisk energi Allt som är varmare än den absoluta nollpunkten.

Kärnenergi Energi som innebär elektroner i rörelse.

Rörelseenergi Det som låter innehåller denna typ av energi.

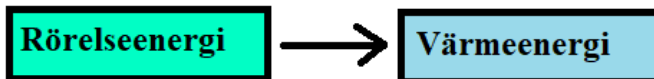
Lägesenergi Energi som strålar till exempel solen och lampor.

5. Vilka energityper brukar kallas mekanisk energi? _____

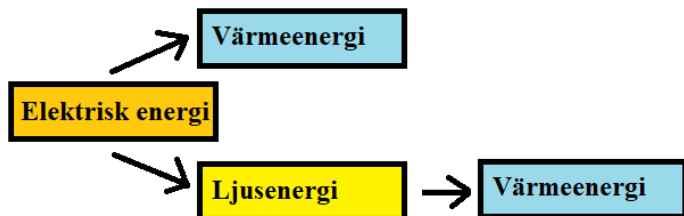
Energiövergångar

Energiprincipen säger att energi kan inte skapas eller förstöras utan bara omvandlas. Det innebär att om någon form av energi används försvinner den inte utan omvandlas bara till något annat.

Exempel 1. Du gnuggar dina händer så det blir varmt.

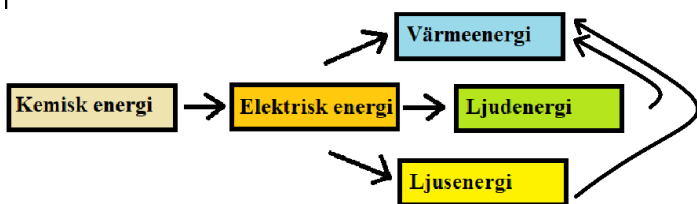


Exempel 2. En lampa tänds.



Ljuset studsar runt och omvandlas slutligen till värmeenergi.

Exempel 3. Du använder din mobil. Batteriet innehåller kemisk energi som om-



vandlas till elektricitet. Elektriciteten omvandlas sedan till flera andra energier.

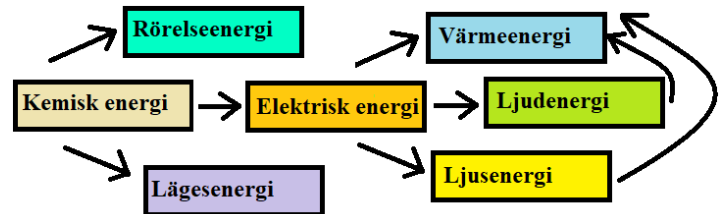
Exempel 4. Du tappar din mobil i golvet. Alla föremål som har möjlighet att falla har



lägesenergi. Lägesenergin omvandlas alltid

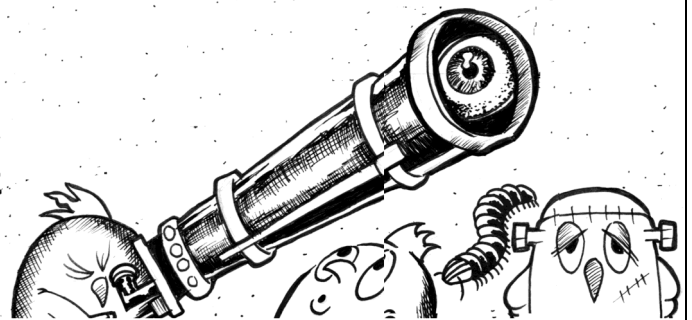
först till rörelseenergi. När mobilen landar så låter det. Rörelseenergin omvandlas till ljudenergi. Ljudenergin omvandlas i sin tur till värmeenergi. Rörelseenergin omvandlas också till värmeenergi vid landningen.

Exempel 5 Du kör bil.



Bilens bensin är den kemiska energin. Bilen rör sig (rörelseenergi). Bilens generator ger elektricitet som sedan leder till flera andra energier. Om bilen åker upp för en backe ökar den sin lägesenergi.

Energi har olika kvalitet. Kvaliteten beror på hur användbar energiformen är för människan. Eller mer korrekt: hur lätt man kan omvandla energin till önskade energiformer. Elektrisk energi har hög kvalitet eftersom den lätt kan omvandlas till andra energiformer. Värmeenergi har lägst kvalitet eftersom den är svår att omvandla till något annat än just värme. Som du ser i alla exempel så slutar det alltid med värmeenergi.



Begrepp och svåra ord:

Energiprincipen, energi, energiövergångar, energikvalité,

Energiövergångar

Begrepp:	Förklaring:
Energi	
Energikvalité	
Energiprincipen	
Energiövergång	

1. Vad omvandlas rörelseenergi till när du gnuggar händerna? _____
2. Vad omvandlas elektrisk energi till när du tänder en lampa? _____
3. Var hittar du kemisk energi i din mobil? _____
4. Hur får en bil högre lägesenergi? _____

5. Vad är det som avgör om en energityp har hög eller låg kvalité? _____

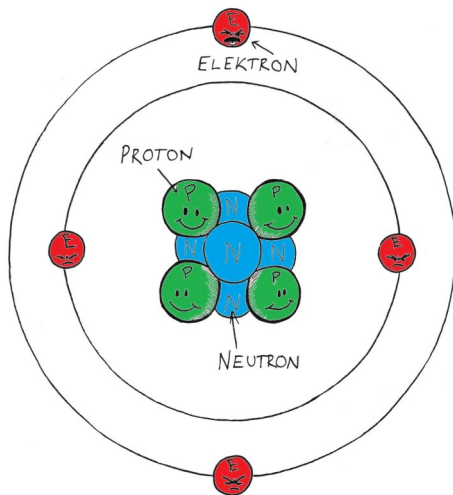
6. Vilken energityp anses ha högst respektive lägst kvalité? _____

Rätt	Fel	1. Energiformer. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
		Det är ovanligt med energiomvandlingar.
		Energin kan maximalt omvandlas fem gånger. Sedan är energin förbrukad.
		Vid de flesta energiomvandlingar omvandlas ofta lite av energierna till värmeenergi.
		Elektrisk energi har hög "energikvalitet".
		Kemisk energi är lagrad energi till exempel batterier.

Rätt	Fel	2. Energiomvandlingar. I vilken eller vilka av dessa händelser ingår det en energiövergång med kemisk energi?
		Ett stearinljus brinner.
		Ett ljud studsar och orsakar ett eko.
		Du använder en mobiltelefon.
		En buss åker uppför en backe.
		Ett föremål ramlar ut genom fönstret.

Statisk elektricitet

Statisk elektricitet är en naturlig form av elektricitet. För att förstå den måste man först titta på atomen och dess delar.



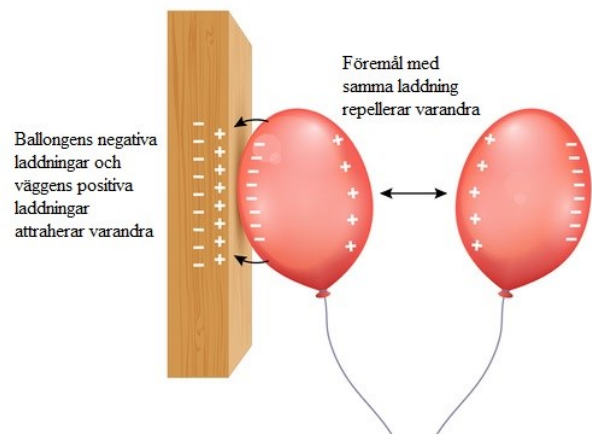
I atomen finns negativt laddade partiklar (elektroner) och positivt laddade partiklar (protoner). I atomkärnan finns också neutroner men dessa är oladdade och saknar betydelse i detta fall. Partiklar som finns i atomkärnan (neutroner och protoner) kallas också nukleoner.

Normalt är atomen oladdad men ibland gnider/gnuggar man bort de negativa laddningarna och då blir atomen positivt laddad eftersom de negativa elektronerna försvinner. Då naturen alltid har en drivkraft att jämna ut skillnader, vad det än må vara, kommer förr eller senare atomen att fånga upp en negativ laddning och bli oladdad. Den elektriska skillnad kan jämnas ut snabbt eller långsamt.

Alla människor har någon gång drabbats av statisk elektricitet. Om du går runt på en hel-täckningsmatta kommer du att gnida bort en massa negativa laddningar. Du blir då positivt laddad. Den "elektriska stöten" som du förr eller senare får är ett snabbt sätt att få tillbaka de förlorade negativa laddningarna.

En ballong kan bli elektriskt laddad av statisk elektricitet. Det är bara att gnugga den mot håret. Du gnuggar då av elektroner från håret till ballongen som blir negativt laddad. Bal-

longen blir så laddad att den kan sättas fast i taket. Där kan den sitta ganska länge. Skillnaden i laddning jämnas ut långsamt.



En laddad ballong kan också böja av en vattenstråle eftersom vattenmolekylen har en negativ och en positiv sida.



Åska är ett exempel på statisk elektricitet. Åskmolnen är positivt laddade upptill och negativt laddade nertill, närmast jorden. Eftersom naturen vill utjämna skillnader blir det en urladdning. Vi ser det som en blixtn.

Begrepp och svåra ord:

Elektron, proton, nukleon, neutron, statisk elektricitet

Statisk elektricitet

Begrepp:	Förklaring:
Elektron	
Proton	
Neutron	
Statisk elektricitet	

1. Vilka partiklar finns i atomkärnan? _____
2. Varför uppstår statisk elektricitet? _____

3. Vad händer när du får en elektrisk stöt? _____

4. Varför kan en elektriskt laddad stav eller ballong böja en vattenstråle? _____

5. Ge exempel på statisk elektricitet i din vardag. _____

Rätt	Fel	1. Statisk elektricitet. Vilket eller vilka av följande alternativ är korrekta?
		Vattenmolekylen har en positiv och en negativ sida.
		En elektrisk stöt uppstår eftersom naturen vill utjämna skillnader i laddning.
		Elektroner är elektriskt positivt laddade.
		Åskmoln är positivt laddade nertill, närmast jorden.
		Neutroner är oladdade.

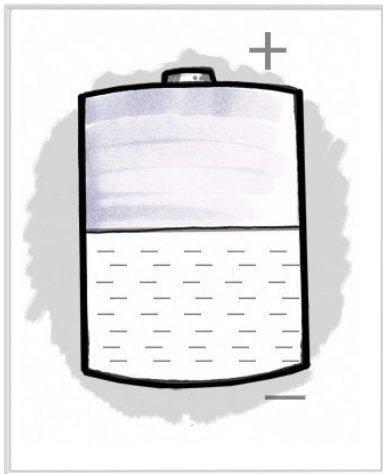
Rätt	Fel	2. Statisk elektricitet. Vilket eller vilka av följande alternativ är korrekta?
		Åska är exempel på kraftfull statisk elektricitet.
		Lika elektriska laddningar stöter ifrån varandra.
		Statisk elektricitet beror på skillnad i laddning mellan olika föremål.
		Om du har otur kan du dö av statisk elektricitet.
		Vetenskapsmän upptäckte statisk elektricitet redan på 1600-talet.

Spänning och ström

Elektricitet är en ström eller ett flöde av elektroner. Elektroner är de negativt laddade partiklarna i en atom. En atom innehåller dessutom protoner (positiva) och neutroner (neutrala).

Spänning

Bilden är en extrem förenkling av ett batteri men den underlättar förklaringen av ström och spänning. I botten finns ett minus-tecken som kallas minuspol och på toppen finns ett plus-tecken som kallas pluspol.



Vid minuspolen finns det väldigt många elektroner (ett överskott) och vid pluspolen finns det inga. I batteriet har plus och minuspol ingen kontakt med varandra och därför kan elektronerna vid minuspolen inte åka över till pluspolen genom batteriet.

Spänningen är skillnaden i laddning mellan pluspol och minuspol. Det kan också kallas elektrisk potential. Det är ett mått på hur mycket elektrisk kraft som är möjlig att använda.

Spänning mäts i volt (V). Det är spänningen som får elektronerna att röra sig. Ju högre spänning desto mer vill elektroner röra sig.

Vanliga batterier (AA och AAA) brukar ha spänningen 1,5 V. I vägguttagen är det, i Europa, 230 Volt och i USA 110 Volt.



Ström

Strömmen är just en ström med elektroner, som rör sig i en ledning. Tänk att du gör dig pytteliten och trollar in dig inuti elledningen. Då kan du räkna hur många elektroner som åker förbi dig. Ju fler elektroner som passerar desto högre ström. Jämför det med att stå vid en väg och räkna bilar.



Åter till bilden med batteriet. Naturen vill utjämna skillnaden mellan polerna så om jag sätter en ståltråd mellan polerna kommer elektronerna att rusa från minuspol till pluspol. Om en elektrisk apparat placeras i trådens väg kommer den kunna drivas av strömmen. När det finns lika mycket elektroner vid plus- och minuspol kommer strömmen att sluta. Batteriet är slut (eller urladdat).

Det är ström som driver elektriska produkter. Spänningen (skillnaden mellan polerna) gör det möjligt för strömmen att existera.

Det finns två typer av ström. Likström åker alltid i samma riktning. Likström finns bland annat i batterier. I vägguttagen finns växelström. Då byter strömmen riktning 100 gånger per sekund.

Ström mäts i Ampere (A).

Begrepp och svåra ord:

Spänning, ström, elektron, proton, neutron, elektrisk potential, likström, växelström, ampere, volt

Spänning och ström

Begrepp:	Förklaring:
Spänning	
Ström	
Elektrisk potential	
Likström	
Växelström	
Ampere	
Volt	

1. Vad består ström av? _____
2. Vad är en pol på ett batteri? _____
3. Kan strömmen bli hög om spänningen är låg? _____
4. Vilken spänning har ett vanligt AA- batteri? _____
5. Vilken spänning har ett vägguttag i Europa? _____
6. Vad är det som driver elektriska apparater? Spänning eller ström? _____
7. Vad är det som händer när ett batteri tar slut? _____
8. Vilka två typer av ström finns det? _____
9. Vad är det för skillnad på dem? _____
10. Ge exempel i vilka situationer de används. _____

Rätt	Fel	1. Spänning och ström. Vilket eller vilka av alternativ är korrekta?
		Enheten för spänning kallas volt efter dammsugarmärket Volta.
		För att det ska finnas spänning måste det finnas en pluspol och en minuspol.
		När batteriet är slut har det inga elektroner i sig.
		Spänning är den sammanlagda laddningen i pluspol och minuspol.
		I vanliga europeiska vägguttag är spänningen 230 V.
		Likström är vanligt på kyrkogårdar.
		Ström är ofarligt om du kommer i kontakt med den. Det är spänningen som är farligast.

Ledare och resistans

Ledare / isolatorer

En elektrisk ledare är något som gör det möjligt för strömmen att röra sig från minuspol till pluspol. Vanligtvis är det en metalltråd inuti ett plastskal.



En elektrisk ledare måste vara bra på att leda elektricitet och därför är metaller bäst. De metaller som leder elektricitet bäst är silver, koppar och guld. I vanliga elledningar används koppar.

När en ledare används är det viktigt att det inte blir stora förluster av ström. Med förluster menas att den elektriska energin omvandlas till värmeenergi. Det sker alltid en omvandling men den bör vara så liten som möjligt.

Följande saker avgör hur bra en ledare är:

- **Materialet.** Ledaren ska helst vara av metallerna silver, koppar eller guld.
- **Tjockleken.** Stor diameter på ledaren är bättre än en liten diameter.
- **Längden.** En kort ledare ger lägre förluster.
- **Temperaturen.** Lägre temperatur ger bättre ledningsförmåga.

Ett ämne som inte leder ström kallas för en isolator. Exempel på isolatorer är plast, glas, gummi och porslin. De finns runt ledningar för att skydda dig från elektriciteten.



En halvledare är ett ämne som leder ström lite grann. De är viktiga delar i elektronik till exempel mobiler, datorer och mycket annat.

Resistans

Ett annat ord för resistans är motstånd. Ström som rör sig i en ledare stöter på motstånd. Sakerna i punktlistan till vänster påverkar motståndet.

I en ledare med stort motstånd har elektronerna svårt att ta sig fram. Elektronernas rörelse omvandlas till värmeenergi istället. En bra ledare har lågt motstånd. Då kommer fler elektroner fram. En dålig ledare har högt motstånd, då kommer färre elektroner fram och detta ger en lägre ström.

En liknelse: Tänk dig att din klass ska gå igenom en korridor (ni är elektroner). Är korridoren tom kommer alla fram till klassrummet på andra sidan. Är korridoren full med annat folk (högt motstånd) kommer inte alla komma fram till klassrummet (några stannar och pratar osv.).

En av vetenskapens önskedrömmar är att kunna göra ledare som inte ger några förluster när det transporteras ström i dem. Denna typ av ledare kallas supraledare. Detta forskningsområde är aktuellt idag och det läggs stora resurser för att förbättra resultaten.

Resistans mäts med Ohm (Ω).



Begrepp och svåra ord:

Ledare, isolator, diameter, halvledare, resistans, supraledare

Ledare och resistens



Begrepp:	Förklaring:
Ledare	
Isolator	
Diameter	
Halvledare	
Resistans	
Supraledare	

1. Vad är en elektrisk ledare? _____
2. Vilka metaller är bäst på att leda elektrisk ström? _____
3. Vad innebär "en förlust" i när man pratar om elektricitet? _____

4. Vilka fyra saker (faktorer) avgör hur bra en ledare är? _____

5. Vad kallas ett ämne som inte leder ström? _____
6. Ge exempel på olika typer av material som leder ström dåligt. _____

7. Vad är ett annat ord för elektriskt motstånd? _____
8. Vad händer med den elektriska energin om det är ett högt motstånd? _____

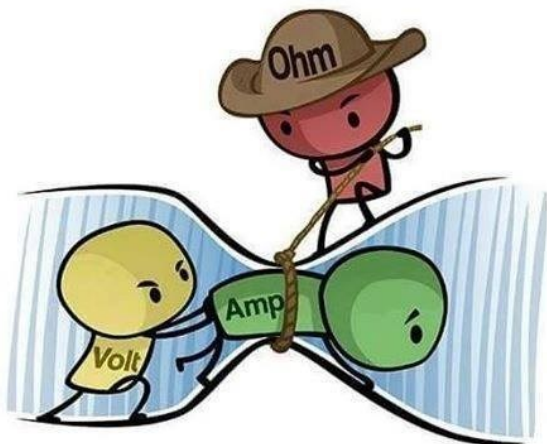
9. I vilken enhet mäts resistans? _____
10. Varför vill man upptäcka en supraledare? _____

Rätt	Fel	1. Ledare och resistans. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
		En bra isolator ska inte leda ström.
		Ju tunnare tråd (ledare) strömmen passerar desto lägre motstånd.
		Ström mäts i enheten Ohm.
		Högt motstånd i en ledning gör den varm.
		En lång tråd ger lägre motstånd än en kort.

Ohms lag

År 1827 upptäckte den tyske fysikern Georg Simon Ohm det viktiga sambandet mellan spänning, ström och resistans. Detta samband fick namnet "Ohms lag". Lagen säger att spänningen är lika med strömstyrkan i en ledare, multiplicerat med resistansen.

Ohm's Law



Spänning (Volt)
Motstånd (Ohm)
Ström (Amp = Ampere)

Bilden ovan visar att spänningen (Volt) är den elektriska kraften som gör att strömmen vill åka i en ledare. Strömmen (Amp = Ampere) är elektronerna som åker från minuspol till pluspol. Motståndet är det som gör det svårare för strömmen att ta sig fram. Det finns alltid ett motstånd i en ledare. Motståndet gör att strömmen omvandlas till värme eller mer korrekt beskrivet elektrisk energi omvandlas till värmeenergi. Oftast är det något dåligt, eftersom det är svårt att ta vara på värmeenergin. Men ibland vill man ju få värme till exempel i elementet.

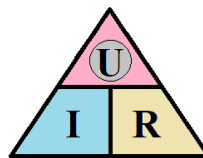


Att räkna med Ohms lag

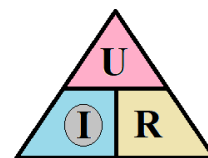
Ohms lag är en viktig formel när det gäller att kunna räkna ut ström och spänning.

Ohms lag skrivs på följande sätt:

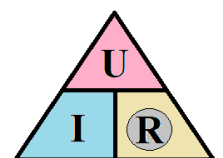
$$U = R \cdot I$$



$$U = I \cdot R$$



$$I = \frac{U}{R}$$



$$R = \frac{U}{I}$$

De olika bokstäverna betyder:

U = spänningen i Volt (V)

R = motstånd (resistans) i Ohm (Ω)

I = ström i Ampere (A)

Håll tummen över det som du vill räkna ut.

Om du ska räkna ut **spänning**, håll tummen över U, som på bilden till vänster.

Kvar blir: $I \cdot R$:

Spänning = Ström * Motstånd

Om du ska räkna ut **ström**, håll tummen över I, som på bilden i mitten. Kvar blir: U/R :

Ström = Spänning delat på Motstånd.

Om du ska räkna ut **motstånd**, håll tummen över R, som på bilden till höger. Kvar blir U/I :
Motstånd = Spänning delat på Ström.

Begrepp och svåra ord:

Spänning, ström, resistans, Ohms lag, motstånd, Ohm

Ohms lag

Begrepp:	Förklaring:
Resistans	
Ohm	
Ohms lag	

1. Vad kan man räkna ut med Ohms lag? _____
2. När vill man ha högt motstånd i en elektrisk krets? _____
3. Ett batteri får en lampa att lysa. Batteriet har spänningen 4,5 Volt. Lampan har ett motstånd på 10 Ohm. Vad får du för spänning över lampan?

4. En glödlampa är ansluten till 230 V. Den uppmätta strömmen i lampan är 0,3 Ampere. Hur stor är lampans resistans?

5. I en krets är resistensen 100 Ohm och strömmen är 0,2 Ampere. Man vill öka strömmen till 0,4 Ampere. Vad borde resistensen vara då?

6. I en krets är spänningen 6 V. Om du ska halvera strömmen, vad borde spänningen vara då? Resistensens är 1 Ohm och förändras inte.

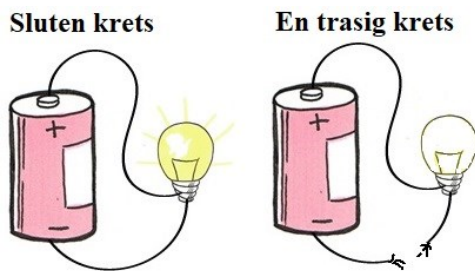
7. I en elektrisk krets går det en ström. Man vill öka strömmen genom att förändra spänningen. Ska spänningen ökas eller minskas?

Rätt	Fel	1. Ett batteri på 9 V är kopplat till en resistor på 3 Ohm. Hur stor är strömmen?
		$3 / 9 = 0,33 \text{ A}$
		$9 / 3 = 3 \text{ A}$
		$9 * 3 = 27 \text{ A}$
		$9 + 3 = 12 \text{ A}$

Rätt	Fel	2. Ohms lag. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
		Ohms lag är en viktig formel för att kunna räkna ut ström och spänning.
		Enheten för ström är Ampere, vilket förkortas A.
		Enligt Ohms lag är strömmen = spänningen multiplicerat med resistansen. $I = U * R$
		Ohms lag fungerar bäst för elektriska apparater från 1800-talet.
		Upptäckten av samband mellan ström, spänning och resistans gjordes av en tysk vetenskapsman på 1800-talet.

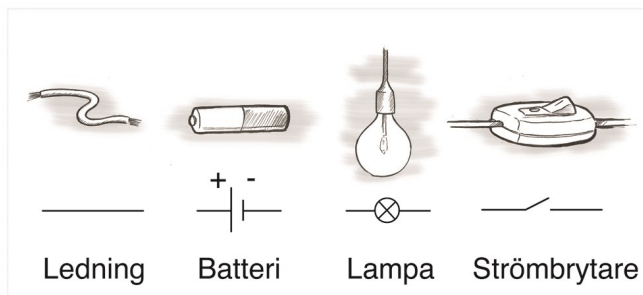
Kopplingschema

För att elektriska apparater ska fungera måste strömmen (elektronerna) ha möjlighet att åka från minuspol till pluspol. Det får inte vara trasigt eller glapp någonstans längs vägen eftersom då fungerar det inte. När det fungerar kallas det för "sluten krets" och då kan elektroner ta sig runt.

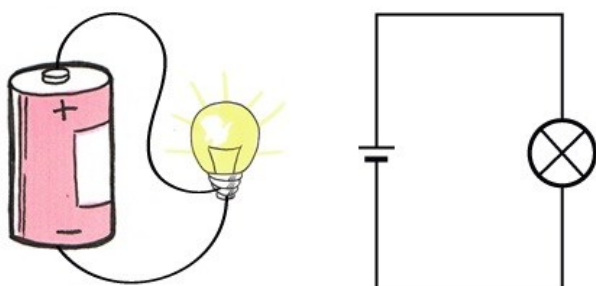


De som arbetar med elektricitet, oavsett om det är på NO-labb eller som elektriker, måste på ett tydligt sätt visa vad de gör. En skiss eller teckning ritat på ett speciellt sätt visar detta. Denna elektriska beskrivning kallas kopplingschema.

Elektriska prylar eller delar kallas komponenter. Dessa är vanliga och viktiga symboler:



Här är ett exempel på en lampa som är inkopplad till ett batteri. Nedan till vänster en



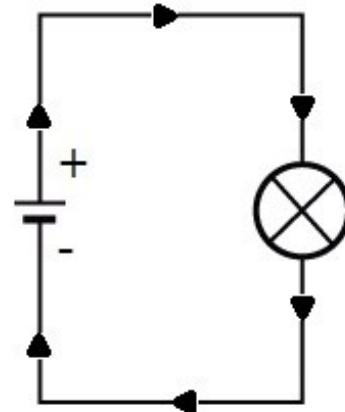
teckning och till höger ett kopplingschema.



För att kunna dra slutsatser kring kopplingar så behöver det mätas. För att mäta volt (spänning) används en voltmeter. För att mäta ampere (ström) används en amperemeter.

Vanligtvis används en multimeter (bilden till höger) som kan mäta både ampere, ström och flera andra saker.

I en sluten krets går strömmen från minuspol till pluspol. Tyvärr visste ingen det när elektriciteten upptäcktes utan vetenskapsmännen trodde att den gick till minus. tyvärr är att från plus till minus. Alltså felaktigt, men ändå göra så.



från plus till minus i scheman. Ännu mer ingen rättar misstag ritar fortfarande strömmen till minus i scheman. Alltså felaktigt, men ändå göra så.

Begrepp och svåra ord:

Sluten krets, kopplingschema, komponent, multimeter

Kopplingschema

Begrepp:	Förklaring:
Sluten krets	
Kopplingschema	
Komponent	
Multimeter	

1. Rita symbolerna för dessa elektriska komponenter

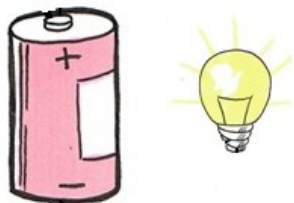
- a) Sladd b) Batteri c) Lampa d) Strömbrytare

2. Hur många poler har ett batteri? Vad kallas de? _____

3. Vilken riktning ritas strömmen i ett kopplingschema? _____

4. Rita dit sladdar så att lampan lyser.

4b. Rita sedan ett kopplingschema på din koppling .

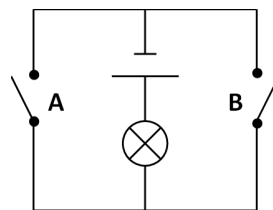


5. Kommer lampan att lysa om...

a. Strömbrytare A är öppen och B är stängd? _____

b. Strömbrytare B är öppen och A är stängd? _____

c. Både strömbrytare A och B är öppna? _____

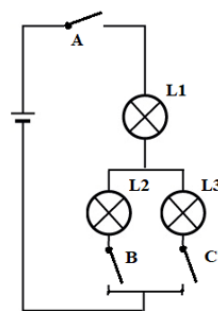


6. I kretsen finns tre lampor och tre strömbrytare.

a. Vilka lampor lyser om strömbrytare A stängs och de andra är öppna? _____

b. Vilka lampor lyser om strömbrytare A och B stängs och C är öppen? _____

c. Vilka lampor lyser om alla strömbrytare stängs? _____

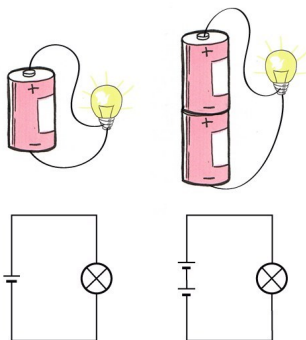


Rätt	Fel	1. Kopplingschema. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
		En sluten krets krävs för att en lampa ska lysa.
		För att mäta ström används en amperemeter.
		Symbolen för strömbrytare är en rund ring med ett kryss i.
		Ett kopplingschema är en ritning på hur komponenterna har kopplats ihop.
		Elektriska prylar eller delar kallas komponenter.

Serie- och parallellkoppling

Seriekoppling

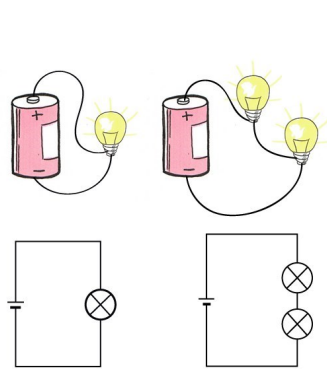
Seriekoppling innebär att komponenterna är kopplade i serie eller på en rad. Det är vanligt att batterier eller lampor är seriekopplade. Bilden nedan visar exempel på seriekoppling med tillhörande kopplingschema.



I det högra exemplet med två seriekopplade batterier kommer lampan att lysa dubbelt så starkt som det vänstra.

Om man seriekopplar batterier man adderas batteriernas spänning.

Till exempel två batterier med 1,5 V ger totalt en spänning på $1,5 + 1,5 = 3$ V. Teoretiskt sett kommer även strömmen i kretsen att dubblas.



På bilden nedan har man seriekopplat två lampor istället. Om den ena lampan går sönder blir det inte en sluten krets, strömmen kan då inte gå mellan minus- och pluspol. Därför slocknar den andra lampan också.

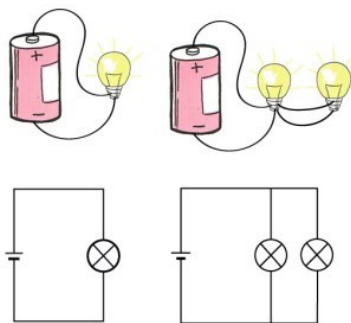
De två seriekopplade lamporna kommer att dela upp spänningen mellan sig. Mäts spänningen på en lampa blir den hälften så stor jämfört med den ensamma lampan i kretsen till vänster. Även strömmen halveras. Därför lyser de seriekopplade lamporna svagare än den ensamma lampan till vänster.

Seriekopplade batterier används i ficklampor för att de ska ge starkare ljus. Seriekopplade lampor används i adventsljusstakar eller ljusslingor. Då upptäcker man snabbt om någon lampa är trasig.

Parallellkoppling

Kopplingen nedan kallas parallellkoppling eftersom lamporna sitter parallellt med varandra. Här kommer alla tre lamporna, i de två exemplen, att lysa lika starkt. Spänningen över lam-

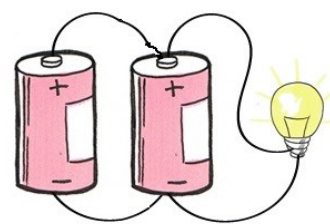
porna kommer vara lika stor som batteriets. Strömmen som går igenom lamporna kommer också vara lika stor.



Man kan tänka att parallellkopplingen är två kretsar som batteriet ger ström

till samtidigt. Mäter man strömmen precis vid batteriet kommer den vara dubbelt så hög som om man mäter den precis bredvid någon av lamporna. Det gör att batteriet i det högra kretsen tar slut dubbelt så snabbt jämfört med den vänstra.

Om en lampa i en parallellkoppling går sönder kommer den andra att fortsätta lysa. Strömmen har möjlighet att gå mellan minus och pluspol igenom den lampan som är hel.



Precis som med seriekopplingar kan man parallellkoppla både batterier, lampor och strömbrytare.

Om man parallellkopplar två batterier ökar inte spänningen (eller strömmen). Den totala spänningen är fortfarande 1,5 V. Däremot räcker batterierna dubbelt så länge.

Begrepp och svåra ord:

Seriekoppling, parallellkoppling, kopplingschema, motstånd.

Serie- och parallellkoppling

Begrepp:	Förklaring:
Seriekoppling	
Parallellkoppling	
Kopplingschema	

1. I en sluten krets finns en lampa och ett batteri. Hur förändras ljusstyrkan hos lampan om man kopplar in ett andra batteri i serie med det första?

2a. Hur förändras den totala spänningen? _____

2b. Hur förändras strömmen? _____

3. Vad händer om två lampor är seriekopplade och den ena lampan går sönder? _____

4. Hur förändras de seriekopplade lampornas ljusstyrka jämfört med om det bara är en lampa? _____

5. I en sluten krets finns en lampa och ett batteri. Hur förändras styrkan hos lampan om man kopplar in ett andra batteri parallellt med det första?

6a. Hur förändras den totala spänningen? _____

6b. Hur förändras strömmen? _____

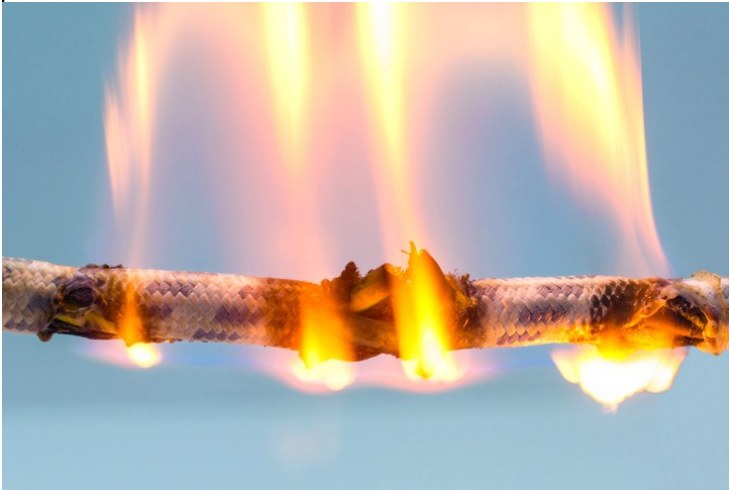
7. Vad händer om när två lampor är parallellkopplade och den ena lampan går sönder? _____

8. Rita en sluten krets med två seriekopplade batterier och två parallellkopplade batterier.

Rätt	Fel	1. Serie- och parallellkoppling. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
		Om två batterier seriekopplas till en lampa lyser lampan starkare än om du hade ett batteri.
		Om två batterier parallellkopplas kommer lampan lysa längre än om du har ett batteri.
		Det går inte att parallellkoppla lampor.
		En sluten krets innebär att strömmen kan åka från minuspol till pluspol.
		Två seriekopplade lampor till ett batteri lyser lika starkt som en lampa till ett batteri.

Elsäkerhet

Elektricitet i form av stark ström eller spänning är farligt. Det kan ge stötar och brännskador. Du kan till och med dö om du har riktig otur. Ditt nervsystem inklusive hjärnan sänder sina signaler med hjälp av elektricitet så du blir helt enkelt kortsluten. Elektricitet i hemmen kan orsaka brand om man inte är försiktig och skyddar sig. Vanliga faror:



Kortslutning. Elektricitet tar vägen med minst motstånd mellan minuspol och pluspol. Om en elektrisk apparat eller en sladd har blivit skadad, är det en stor risk för att det blir kortslutning (elektriciteten tar den väg som har minst motstånd). och apparaten eller sladden börjar då brinna.

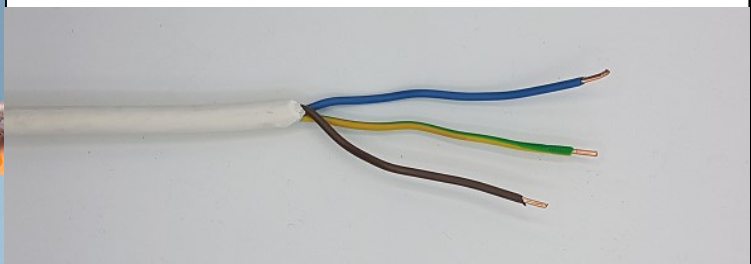
Överbelastning. Om väldigt många elektriska apparater kopplas in i samma vägguttag, kanske med hjälp av ett grenuttag, kommer det att passera hög ström i ledningen till vägguttaget. Då finns det en risk att det blir så varmt att det börjar brinna på grund av motståndet i ledningen.



För att förhindra detta använd:

Proppar/säkringar. I gamla fastigheter (eller där man inte gjort om elen på länge) har man vita porslinsproppar. Proppen klarar en viss strömstyrka, en viss ampere. En modernare

variant är automatsäkringar. Dessa fungerar på liknande sätt. Elen i huset är kopplad så att den alltid passerar genom proppskåpet där automatsäkringar finns. Olika proppar/säkringar går till olika delar i huset. Om strömmen blir för hög brinner en tråd i proppen upp, alternativt slår en brytare ifrån i automatsäkringen. Resultatet blir detsamma. Strömmen slutar fungera och man riskerar inte att det börjar brinna. Bilden nedan visar gammaldags proppar.



Jordade sladdar. I vanliga kablar finns det två sladdar, eftersom det måste vara en sluten krets och strömmen behöver gå från minuspol till pluspol. I jordade kablar finns det ytterligare en sladd. Den är alltid gul/grön-randig. Om din elektriska apparat går sönder och blir strömförande försvinner strömmen i denna jordade sladd istället för att du får en stöt. För att det ska fungera måste både kontakten och uttaget vara jordat.

Jordfelsbrytare. Fungerar som en automatsäkring men är mycket snabbare.

De elektriska apparaterna ska också ha rätt säkerhetssymboler. Det betyder att de är kontrollerade. Exempel på säkerhetssymboler är t.ex. CE-märket (EU:s säkerhetsmärke).



Begrepp och svåra ord:

Kortslutning, överbelastning, grenuttag, propp, automatsäkring, jordad sladd, jordfelsbrytare

Elsäkerhet

Begrepp:	Förklaring:
Kortslutning	
Överbelastning	
Grenuttag	
Propp	
Automatsäkring	
Jordad sladd	
Jordfelsbrytare	

1. När kan en kortslutning uppstå? _____

2. Vad kan inträffa vid en kortslutning? _____
3. Vad har hänt vid en överbelastning? _____

4. Vad är ett modernare ord för en propp? _____
5. Hur skyddar en säkring mot elfel i ett hus eller en lägenhet? _____

6. Varför är det tre sladdar i en jordad kabel? _____

7. Vilket är EU:s säkerhetsmärke som finns på kontrollerade produkter? Rita!

Rätt	Fel	1. Säkerhet och elektricitet. Vilket eller vilka alternativ är korrekta?
		I änden på en stickkontakt finns två metallpinnar som passar i eluttaget. Detta för att strömmen ska kunna gå från minuspol till pluspol och skapa en sluten krets.
		Om en sladd har blivit skadad kan det bli kortslutning.
		En propp är samma sak som en säkring.
		Elektricitet tar alltid vägen med högst motstånd mellan minuspol och pluspol.
		Mycket ström i en ledning gör att den blir varm.

Begrepp: Elektricitet

Ampere

Enheten för ström. Förkortningen för denna enhet är A.

Attraktion

När magnetiska föremål dras mot varandra.

Automatsäkring

En modernare typ av säkring. Den slutna kretsen bryts när strömmen i ledaren blir för hög.

Diameter

En rät linje mellan en cirkels kanter, genom mittpunkten.

Elastisk energi

En typ av energi som finns i utdragbara föremål, till exempel gummisnoddar.

Elektrisk effekt

Används för att mäta hur snabbt en apparat omvandlar elektrisk energi till en annan energiform.

Elektrisk energi

En energityp som består av elektroner i rörelse. Denna energi kan enkelt omvandlas till andra energiformer.

Elektrisk potential

Ett mått på hur mycket elektrisk kraft som är möjlig att använda. Den går att se genom att undersöka hur stor spänningen är.

Elektromagnet

Magneter som styrs av elektricitet. Elektromagneter går att sätta på och stänga av.

Elektron

En del av atomen. Dess elektriska laddning är negativ. Dessa partiklar cirkulerar runt atomkärnan i elektronskal.

Elmotor

En elektrisk apparat som omvandlar elektrisk energi till rörelseenergi.

Energi

Detta finns omkring oss i allt som rör sig, lever, lyser, är varmt och i mycket annat. Detta får saker att röra sig. Det finns olika typer av detta.

Energiform

Vetenskapen har delat in energi i flera olika typer för att lättare kunna beskriva den.

Energikvalité

Kvalitén på energin beror på hur användbar energiformen är för människan, samt hur lätt man kan omvandla energin till merönskvärda energiformer.

Energiprincipen

”Energi kan inte förstöras eller skapas utan bara omvandlas”.

Energiövergång

När en energiform omvandlas till en ny energiform.

Fältlinje

En linje man ritar för att lättare kunna visa hur ett magnetfält sträcker sig.

Generator

En apparat som omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi.

Grenuttag

Ett föremål i hemmet som används för att få fler eluttag att koppla elektriska apparater till.

Halvledare

Ett material som leder ström ganska bra. Dessa finns i dioder och transistorer.

Induktion

När ström uppstår på grund av att en elektrisk ledare rör sig i ett magnetfält.

Isolator

Ett material som inte leder ström.

Jordad sladd

En elektrisk sladd med extra säkerhet. Vid kortslutning leds strömmen bort med denna sladd vilket gör att du inte får ström i dig.

Jordfelsbrytare

En sådan ökar elsäkerheten hemma. Jordfelsbrytare gör att strömmen slår ifrån snabbt vid överbelastning eller kortslutning.

Joule

Enheten för energi (och fysikalisk effekt). Enheten förkortas med stort J.

Kemisk energi

En typ av lagrad energiform som till exempel finns i mat, bensin och batterier.

Kilowattimme

Ett mått på hur mycket energi som förbrukats. Används en apparat som drar 1000 W (= 1 kilowatt) i en timme har en kilowattimme förbrukats.

Begrepp: Elektricitet

Komponent

En elektronisk del i en elektrisk krets, till exempel en resistor, en lampa eller en strömbrytare.

Kopplingsschema

En karta eller ritning över hur en elektrisk krets är kopplad.

Kortslutning

När elektriciteten inte tar den väg det var tänkt vilket orsakar att apparater börjar brinna eller blir strömförande.

Kärnenergi

En typ av energi som finns i radioaktiva ämnen.

Ledare

Ett material som leder ström.

Likström

När strömmen alltid färdas i en och samma riktning mellan minuspol och pluspol. Så sker till exempel i batterier.

Ljudenergi

Energi som finns i ljud. Denna energi omvandlas vanligen till värmeenergi.

Lägesenergi

Energi som finns i föremål med förmågan att falla och dessa föremål får då rörelseenergi.

Magnetfält

Uppstår runt magneter och elektriska ledare. Magnetfältets position kan visas med hjälp av järnfilspån.

Magnetism

När magnetiska metaller (järn, kobolt och nickel) påverkar andra magnetiska material.

Mekanisk energi

Ett samlingsnamn för rörelseenergi och lägesenergi.

Motstånd

Ett annat ord för resistans. Det gör att den elektriska energin i en sladd, omvandlas till värmeenergi.

Multimeter

Ett verktyg för att bland annat mäta ström och spänning.

Neutron

En av atomens delar. Neutronen finns i atomkärnan och har elektriskt neutral laddning.

Nukleon

Kallas partiklar som ingår i atomkärnan.

Ohm

Enheten för resistans.

Ohms lag

En formel som beskriver sambandet mellan ström, spänning och resistans.

Parallellkoppling

Ett sätt att koppla en elektrisk krets så att komponenterna sitter parallellt med varandra.

Propp

Dessa ökar elsäkerheten i hemmet. Vid hög ström brinner metalltråden i denna vilket gör att strömmen bryts.

Proton

En av atomens delar. Den finns i atomkärnan och har elektriskt positiv laddning.

Radioaktiv

Ett grundämne med en instabil atomkärna som därför sänder ut strålning.

Repellera

Två magnetiska föremål som stöter ifrån varandra. Till exempel två likadana poler på magneter.

Resistans

Ett annat ord för elektriskt motstånd. Resistans i en ledare gör att den elektriska energin omvandlas till värmeenergi.

Rörelseenergi

Energin hos föremål som rör sig.

Seriekoppling

Ett sätt att koppla i en elektrisk krets så att komponenterna sitter i en serie med varandra.

Sluten krets

Innebär att ström kan röra sig från minuspolen till pluspolen i en elektrisk krets. Då kan strömmen driva elektriska apparater.

Spole

En lång tråd av metall (ofta koppar) som är rullad likt en trådrulle.

Spänning

Det är skillnaden i elektrisk laddning mellan pluspol och minuspol.

Begrepp: Elektricitet

Statisk elektricitet

Elektricitet som uppstår i naturen när föremål får olika laddning och en spänning uppstår.

Strålningsenergi

Energi som kommer från olika typer av ljus (ljuspartiklar = fotoner).

Ström

En ström (likt vattenmolekyler i en flod) med elektroner. Detta begrepp består av elektroner som rör sig i ledning.

Supraledare

En elektrisk ledare som inte har något motstånd.

Volt

Enheten för spänning. Förkortas med stort V.

Värmeenergi

En energiform som finns hos föremål med en temperatur över den absoluta nollpunkten.

Växelström

När strömmen byter riktning hela tiden i en ledare. I vägguttag växlar strömmen riktning 50 gånger per sekund.

Överbelastning

När det går för hög ström i en ledare så att det finns en risk att värmen startar en brand.

Sammanfattning: Elektricitet

Energi

”Energi kan inte förstöras eller skapas utan bara omvandlas”. Vetenskapen har delat in energi i åtta olika energityper beroende på hur den visar sig. Strålnings-, ljud-, ljus-, elektrisk -, värme-, kemisk-, kärn-, rörelse- och lägesenergi.

Energiövergångar

Energi har olika kvalitet. Kvalitén beror på hur användbar energiformen är för människan. Eller mer korrekt: hur lätt man kan omvandla energin till önskade energiformer. Elektrisk energi = hög energikvalité. Värmeenergi = låg energikvalité.

Statisk energi

Statisk elektricitet som uppstår i naturen när föremål får olika laddning och när naturen utjämnar skillnaden mellan dessa laddningar. Åska är ett exempel på statisk elektricitet.

Spänning och ström

Spänningen är skillnaden i laddning mellan pluspol och minuspol. Det är ett mått på hur mycket elektrisk kraft som är möjlig att använda. Mäts i volt, V

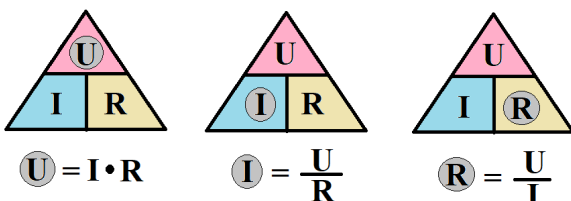
Strömmen är just en ström av elektroner, som rör sig i en ledning. Mäts i Ampere, A.

Ledare och resistans

En elektrisk ledare är något som gör det möjligt för strömmen att röra sig från minuspol till pluspol. Bra ledare: metall. Dålig ledare: plast, porslin. Resistansen omvandlar elektrisk energi till värmeenergi. Resistans mäts med Ohm, Ω .

Ohms lag

Det viktiga sambandet mellan spänning, ström och resistans.



Elektrisk effekt

Hur snabbt en apparat omvandlar elektrisk energi till en annan energiform. Enheten för effekt är Watt (W).

Den totala elektriska förbrukning = Effekt * tid. Mäts i wattimmar (Wh) eller kilowattimmar (kWh)

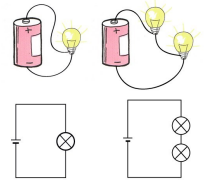
Kopplingschema

Ett kopplingschema är en skiss eller teckning på en elektrisk krets. Elektriska komponenter ritas med bestämda symboler.

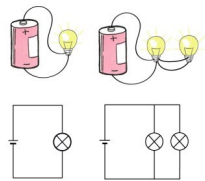
En sluten krets innebär att strömmen kan åka hela vägen från minuspol till pluspol.

Serie och parallellkoppling

Seriekoppling innebär att komponenterna är kopplade i serie eller på en rad.



I en parallellkoppling sitter lamporna sitter parallellt med varandra.



Elsäkerhet

Två problem med el kan uppstå i hemmet: Kortslutning och överbelastning. Som säkerhet används säkringar, jordfelsbrytare och jordade kablar.

Magnetism

De metaller som är magnetiska är järn (Fe), nickel (Ni) och kobolt (Co). Magneter har en nordände (röd) och en sydände (vit). Kring magneter finns alltid ett magnetfält.

Elektromagneter

Magneter som kan sättas på och stängas av med hjälp av elektricitet.

Elmotorn och generatorn

Elmotorer omvandlar elektrisk energi till rörelseenergi. En generator är elmotorns motsats. Den omvandlar rörelseenergi till elektrisk energi.