



FACIT OCH KOMMENTARER

**TESTA DIG SJÄLV, FINALEN OCH
PERSPEKTIV**

FACIT TILL TESTA DIG SJÄLV

TESTA DIG SJÄLV 2.1

FÖRKLARA BEGREPPEN

- **elektrisk laddning**

En egenskap hos materien. Elektronen och protonen är exempel på elektriskt laddade partiklar.

- **repellera**

Stöta ifrån sig

- **attrahera**

Dra till sig

- **blixt**

Ett kraftigt ljusfenomen som skapas när elektroner förflyttar sig mellan olika delar i moln eller mellan moln och mark.

- **åskledare**

En elektrisk ledare som skyddar byggnader från att skadas av blixtnedslag.

1. En atom består av en positivt laddad atomkärna och negativt laddade elektroner. Kärnan består av positivt laddade protoner och elektriskt neutrala partiklar som kallas neutroner. Det är protonerna som gör att kärnan är positivt laddad.
2. a) Negativ laddning
b) Positiv laddning
3. Den har lika många positiva laddningar (protoner) som negativa laddningar (elektroner).
4. a) De stöter bort, repellerar, varandra.
b) De dras till, attraherar, varandra.
5. Inuti en bil eller något annat plåthölje.
6. När åskan går ska man undvika att vara den högsta punkten, till exempel på en golfbana, eftersom blixten alltid tar den kortaste vägen till marken. Därför ska du också undvika att befinna dig på öppet vatten när åskan går.
7. En åskledare placeras till exempel uppe på ett kyrktorn så att åskledarens spets blir den högsta punkten. Om blixten slår ner leds elektronerna genom en tjock koppartråd ner till en kopparplåt som är nergrävd i marken.
8. När du gnuggar ditt hår med en ballong så flyttas elektronerna från håret till ballongen. Ballongen får på så sätt ett överskott av elektroner. Den blir negativt laddad. Håret får ett underskott av elektroner och blir positivt laddat. När du sedan håller ballongen nära håret kommer hårstråna att dras mot ballongen. Det beror på att olika laddningar attraherar varandra. Anledningen till att hårstråna står rakt ut är för att de positivt laddade hårstråna repellerar varandra.
9. De flesta åskblixtar skapas inuti moln eller mellan moln. Blixtar uppstår för att åskmolnets delar har olika laddning och naturen strävar efter att jämna ut dessa laddningsskillnader. Åskmolnet är oftast negativt laddat nertill. Det gör att elektronerna i marken under molnet stöts bort och marken blir därmed positivt laddad. Det uppkommer då en spänning mellan molnet och marken. När spänningen blir tillräckligt hög ger sig elektroner iväg från molnet till marken. Det uppstår en blixt.

(Uppgift 10 endast grundboken)

10. Det sprakande ljudet och de små blixterna beror på att naturen vill utjämna skillnader i laddning. När tröjan dras över huvudet, gnids tröjan och håret mot varandra. Tröjan och håret blir laddade. Det uppkommer en liten spänning mellan tröjan och håret. Genom att elektroner hoppar från tröjan till håret utjämnas skillnaden i laddning. Precis som vid åsknedslag kan det bli blixtar och höras ett sprakande ljud.

TESTA DIG SJÄLV 2.2

FÖRKLARA BEGREPPEN

• spänning

Om det finns ett område med överskott av elektroner intill ett område med underskott, uppstår en spänning mellan områdena.

• ström

Om det finns en möjlighet för elektronerna att ta sig från områden med överskott till området med underskott så gör de det - en ström av elektroner uppkommer.

• elektrisk krets

Elektriska komponenter sammankopplade med ledningar så att ström kan gå genom kretsen.

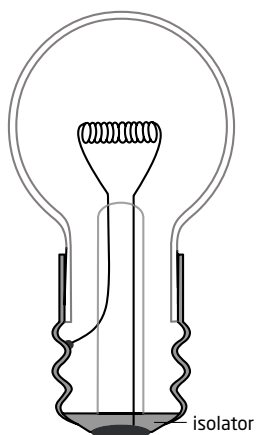
• ledare

Ämnen som leder ström.

• isolator

Ämnen som inte kan leda elektrisk ström.

1. a) Pluspol och minuspol b) Minuspolen
2. a) Volt b) Ampere
3. Den används för att sluta och bryta en elektrisk krets.
4. a) Koppar, silver b) Glas, plast
5. Strömmen sägs gå från pluspol till minuspol. Men egentligen är det ju elektroner som förflyttar sig i motsatt riktning.
- 6.



7. Det är elektroner som rör sig från minuspol till pluspol i en krets.
8. a) 200 mA b) 0,075 A
9. Silver leder ström eftersom det i silveratomer finns elektroner som inte är bundna till sin atomkärna. De kan därför lätt förflytta sig från atom till atom. De rörliga elektronerna kallas ledningselektroner. Glas saknar ledningselektroner och kan därför inte leda ström.
10. Elektrisk spänning är drivkraften i en krets. Den elektriska strömmen är elektroner som förflyttas i kretsen med hjälp av den elektriska spänningen.

(Uppgift 11 endast grundboken)

11. När man talar om att gå runt, till exempel i ett motionsspår, menar man att man startar och stannar på samma ställe. Men i en elektrisk krets går elektronerna från minuspolen till pluspolen.

TESTA DIG SJÄLV 2.3

FÖRKLARA BEGREPPEN

• kopplingsschema

En förenklad ritning av en elektrisk krets.

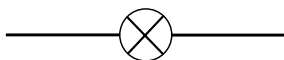
• seriekoppling

Till exempel lampor som är kopplade efter varandra i en krets.

• parallellkoppling

Till exempel lampor som alla är kopplade till en strömkällas plus- och minuspol.

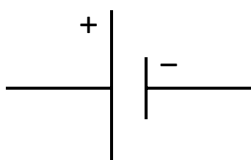
1. a)



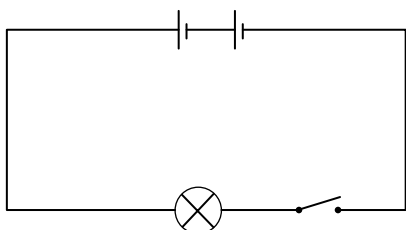
b)



c)



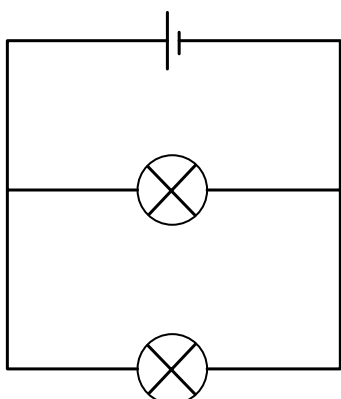
2.



3. 1,5 V

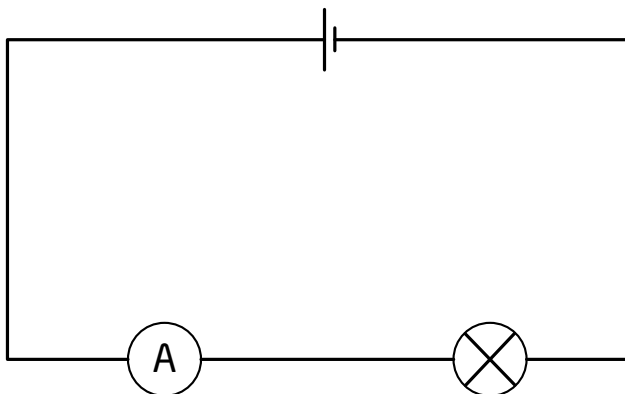
4. Det beror på att lamporna är seriekopplade. Om en lampa skruvas ur så bryts kretsen och alla lampor slocknar.

5. a)



b) Den fortsätter lysa eftersom kretsen med batteriet fortfarande är sluten.

6. a)



b) Den visar lika mycket, det vill säga 0,2 A.

7. a) Parallellkopplade

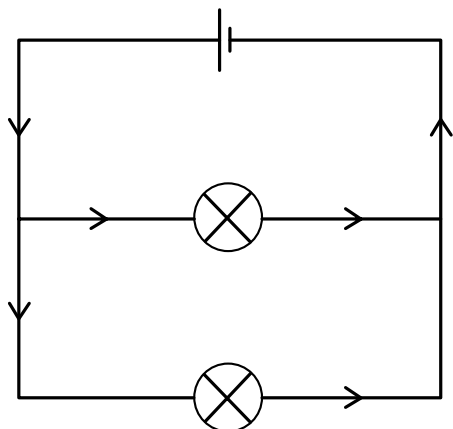
b) Man kan ha lampan tänd utan att radion är på eller tvärtom. Om uttaget var seriekopplat skulle radion tystna när man stängde av lampan.

8. a) Nej b) B och C c) C d) 7 st.

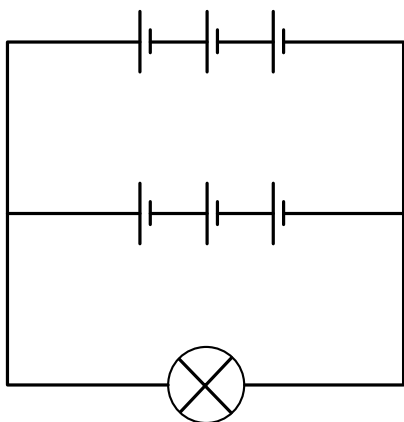
(Uppgift 9-11 endast grundboken)9. 14 V ($230/16 \approx 14$)

10. a) Parallellkopplade

b)



11.



TESTA DIG SJÄLV 2.4

FÖRKLARA BEGREPPEN

- **glödtråd**
Metalltråden som skapar ljus i en lampa.
- **resistans**
Egenskapen hos materien att göra motstånd mot elektrisk ström.
- **resistor**
En elektrisk komponent som begränsar strömmen i krets.
- **fast resistor**
En resistor med bestämd resistans.
- **variabel resistor**
En resistor vars resistans kan varieras.

1. Ohm
2. a) En lång tråd b) En tunn tråd
3. Volfram är ett ämne som leder ström bättre och tål högre temperatur än till exempel järn.
4. Järn
5. Den används till att minska strömmen i en krets.
- 6.



7. I en glödlampa finns en tunn tråd av volfram. När elektroner passerar tråden blir den kraftigt uppvärmd och börjar glöda. Lampan lyser.
8. a) Spänningen är lika stor i båda kretsarna.
b) I krets 1
c) I krets 2
9. a) Båda amperemetrarna visar lika stark ström.
b) När lampan kopplas in i kretsen blir strömmen svagare i hela kretsen, inte bara på ena sidan om lampan utan på varje ställe i kretsen.

(Uppgift 10 och 11 endast grundboken)

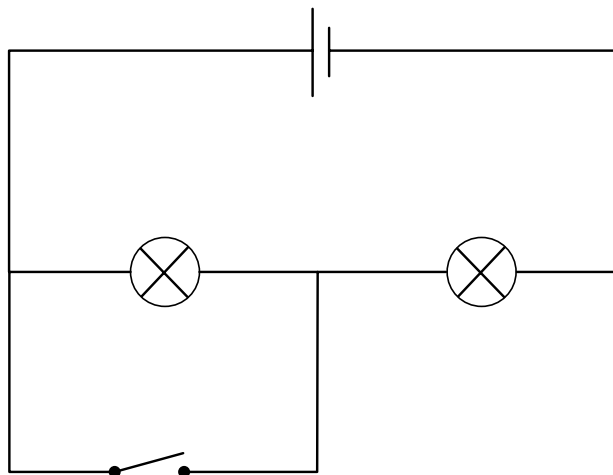
10. Amperemetrarna i punkterna a och e visar starkast ström. Amperemetern i punkt d visar svagast ström.
11. Lampan som lyser jättestarkt har en glödtråd som har en lägre resistans än den glödtråd som den lampan som lyser svagast har.

TESTA DIG SJÄLV 2.5

FÖRKLARA BEGREPPEN

- **kortslutning**
När strömmen tar en ny kortare väg, planerat eller oplanerat.
 - **säkring**
En anordning som skyddar mot för starka strömmar i elledningar.
 - **propp**
Äldre typ av säkring med en smal metalltråd som brinner av vid för stark ström i en elledning.
 - **överbelastning**
När starkare strömmar än tillåtna går i en krets.
 - **skyddsjordning**
En gulgrön ledare som hindrar att strömmen tar vägen genom kroppen vid elfel.
 - **jordfelsbrytare**
Ett modernare och effektivare skydd än skyddsjordning.
1. Den är gulgrönrandig.
 2. Ett jordat vägguttag har metallskenor på båda sidor av kontakten.
 3. 230 V
 4. En jordfelsbrytare bryter strömmen snabbare.
 5. En säkring ingår i en elektrisk krets. I säkringen finns en tunn metalltråd. När strömmen i kretsen blir för hög smälter tråden och strömmen bryts. Säkringen har gått sönder.

6.



(Uppgift 7 endast grundboken)

7. Lampa A kortsluts och slocknar därför, medan lamporna B och C lyser starkare än tidigare.

TESTA DIG SJÄLV 2.6

1. Elektrisk energi kan produceras i till exempel vattenkraftverk och kärnkraftverk.
2. En fördel med elektrisk energi är att den är lätt att transportera. En nackdel är att den är svår att lagra.
3. Elektrisk energi är en energiform av hög kvalitet eftersom den är lätt att omvandla till andra energiformer.

PERSPEKTIV

MER OCH MER ELAVFALL!

3 av 4 återvinna batterier
I Sverige är vi ganska bra på att samla in gamla batterier. Men vi är inte lika bra på att se till att gamla elapparater och hushållsprodukter återvinns. När Naturvårdsverket år 2010 frågade invånarna i Sverige om de återvinner sina batterier svarade 74 procent ja. Två år tidigare svarade 64 procent ja på samma fråga.

• Hur ska vi bära oss åt för att öka andelen återvinna? Har du några idéer?

Knoppsbatterier är svåra att hitta
Batterier brukar delas in i två grupper – mängdbatterier och laddningsbara batterier. Till enghängslamporna hör till exempel de små knoppsbatterier som finns på de mest oönskade ställen. De finns i bärbara, bärbara med ljud, hörselapparater, blinkande signal, räkmaskin, klockor, bilarm osv. Vissa knoppsbatterier innehåller dessutom tungmetaller kvicksilver som är en av de farligaste miljögifterna. För att batterierna ska bli insamlade så är produkter med ihoplagda batterier märkta med den här symbolen.

• Hur kan man bättre informera om att en produkt innehåller batterier som måste återvinnas?
• Fungerar symbolen?
• Vems är ansvaret för att batterier återvinnas?

Våra inköp av elapparater ökar
Vi köper allt fler elektroniska prylar och elektroniska apparater. Men vi är inte alla lika bra på att samla in och återvinna dem. Varje år köper vi i genomsnitt 2,4 kg elprylar per person i EU. Men det återvinns bara 4 kg per person i Sverige. Vi är lite duktigare än genomsnittet och återvinner 10 kg per person. Behövt att återvinna är större än vi tror. Konsumenterna bara ökar och ökar. I genomsnitt ökar mängden elprylar vi köper med 4 kg per person och år.

• Vad bör vi göra för att lösa problemet?
• Ska vi försöka återvinna mer eller köpa färre och elektro-inköpsalternativ?

Hur ser framtiden ut?
Under de senaste 20 åren har nya produkter som bärbara datorer, surfplattor och mobiltelefoner tillverkats i miljoner och åter miljoner exemplar. Alla innehåller de batterier. I framtiden kommer det att finnas ännu fler produkter med batterier.

• Vilka är framtidens stora användningsområden för batterier?
• Vilket ansvar har vi konsumenterna på?
• Vilket ansvar har tillverkarna på batterier?
• Vad behöver godkännande göra så att bärbara och laddningsbara batterier som innehåller tungmetaller blir ett återvinnsalternativ på ett långsiktigt hållbart sätt?

PERSPEKTIV – MER OCH MER ELAVFALL!

Källor till texterna är i första hand Naturvårdsverket och Batteriinsamlingen. Hos Naturvårdsverket finns både fakta och statistik om avfallshantering i Sverige, inte minst när det gäller att hantera gamla batterier och uttjänta elapparater. Bland annat publiceras årligen skriften *Avfall Sverige* som beskriver nuläge och hur arbetet går över tid.

Batteriinsamlingen är en organisation som drivs av företag som utvecklar och säljer batterier samt företag och organisationer som deltar i miljöarbetet kring batterier. Målet med verksamheten är att verka för ökad insamling av batterier i Sverige med egna informationsinsatser samt genom att stötta kommunernas informationsinsatser. Här finns också fakta och statistik samt mer skolanpassat material att jobba med.

- *Hur ska vi bära oss åt för att öka andelen batterier som återvinns? Har du några egna idéer?*

Här kommer säkerligen eleverna på många roliga idéer. En variant skulle kunna vara att man får pant när man lämnar in batterier.

- *Hur kan man bättre informera om att en produkt innehåller batterier som måste återvinnas?*

Batterierna är så små idag att det kan vara svårt att hitta dem. Det är inte alltid man tänker på att en produkt innehåller ett batteri. Det kan därför vara bra med till exempel en tydligare märkning. Dina elever kommer säkerligen på flera idéer.

- *Fungerar symbolen?*

Symbolen visar på ett tydligt sätt att man inte får slänga produkten i soporna, men det är ju inte säkert att man förstår att den innehåller ett batteri som ska lämnas till insamlingen. Här kanske eleverna kommer på egna symboler som är bättre? Varför inte utlysa en tävling?

- *Vems är ansvaret för att batterier återvinns?*

Ett viktigt led i återvinningen av batterier är den lag som infördes år 2009. Den innebär att producenterna själva ansvarar för att informera alla konsumenterna om var man ska lämna sina uttjänta batterier. Producenterna är också ansvariga för att det ska finnas ett insamlingsystem över hela Sverige.

- *Vad bör vi göra åt problemet? Ska vi försöka återvinna mer eller köpa färre el- och elektroniska produkter?*

Det är nog svårt att bromsa konsumtionen av elektroniska prylar, men om vi ska få en hållbar utveckling är det nog det som måste ske i framtiden. Kanske har eleverna bra idéer om hur vi ska förändra människors inställning och attityder till alla prylar som köps. Går det att reglera politiskt? Hur skulle det se ut i så fall?

- *Vilka är framtidens stora användningsområden för batterier?*

Här kan man låta fantasin flöda fritt. Troligtvis kommer utvecklingen av batterier för hemelektronikmarknaden att fortsätta utvecklas då det fortfarande finns ett starkt konsumenttryck efter bättre batterier till exempelvis mobiltelefoner och datorer. Även batterierna i elbilar behöver utvecklas för att elbilen ska bli mer konkurrenskraftig gentemot andra tekniker. Men vilka fler produkter kan eleverna komma på? Finns det kanske produkter som inte drivs med batterier idag men som mycket väl skulle kunna göra det i framtiden?

- *Vilket ansvar bör vi konsumenter ta?*

Här kan man tänka sig att eleverna har olika åsikter hur mycket ansvar de själva är beredda att ta och det kan leda till en bra diskussion.

- *Vilket ansvar har tillverkarna av batterier?*

Som vi skrev ovan finns det ju redan reglerat idag vilket ansvar producenterna har, men kanske borde ansvaret utvidgas? Hur tänker sig eleverna att det skulle se ut i så fall?

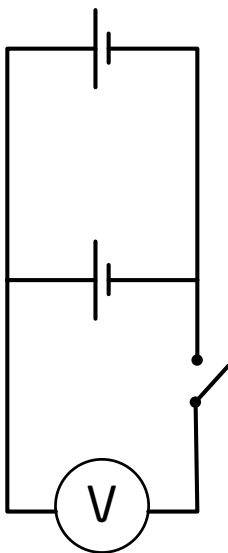
- *Vad behöver politikerna göra så att forskare och teknikföretag kan utveckla nya supereffektiva batterier på ett långsiktigt hållbart sätt?*

Politiska styrmedel kan vara effektivt för att påskynda en önskvärd utveckling. Om dina elever fick vara styrande politiker för en dag, vad skulle de i så fall göra?

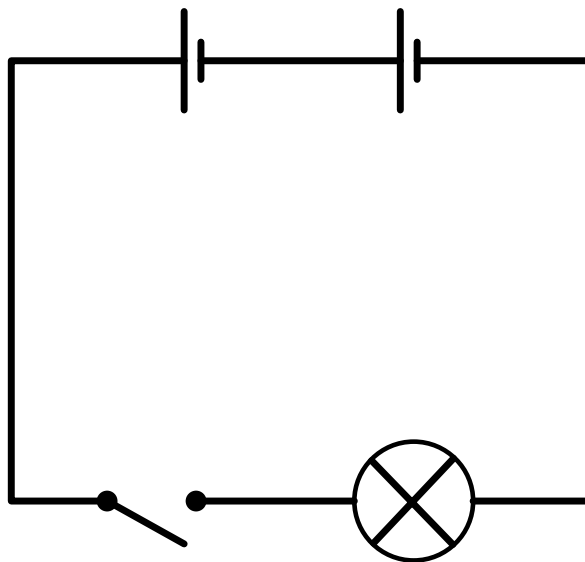
FACIT TILL FINALEN

1. 1 - G Spänning mäts i volt.
2 - E Elektrisk ström mäts i ampere.
3 - A I en halogenlampa finns en glödtråd.
4 - B Batteriets pluspol har ett underskott av elektroner.
5 - H En isolator har hög resistans.
6 - C Resistans mäts i ohm.
7 - D En resistor har resistans.
8 - F Ledare leder ström bra.
2. a) Lampa 1, 2 och 4
b) Elektroner
3. a) Elvisp, hårfön, mixer, bormaskin, elbil
b) Spis, hårfön, värmefläkt, våffeljärn, elelement
c) Kylskåp, frysbox, AC-aggregat
4. Alternativ C
5. Ett vägguttag ingår alltid i en krets. När du kopplar in till exempel en lampa i ett vägguttag så blir den parallellkopplad med strömkällan. Men för att lampan ska lysa måste kretsen vara sluten. Om lampans strömbrytare är på kommer elektronerna in i lampsladden genom den ena av stickkontaktens "pinnar", går igenom sladden och sen lampan för att till sist gå genom stickkontaktens andra "pinne" tillbaka till eluttaget igen.
6. Alternativ B

7. a)



b)



8. Påstående A: Det stämmer i viss mån. På arbetsplatser behövs exempelvis mindre belysning användas eftersom arbetstiden till större del äger rum under de ljusa timmarna. Men få undersökningar visar på några stora energivinster.
- Påstående B: Det stämmer. Under sommartid är det ljusare på kvällen, eftersom 20.00 en sommarkväll egentligen är 19.00.

9. Det är åskledaren man ser. Den sitter där för att skydda fyren från åsknedslag som skulle kunna få fyren att gå sönder. Om en blixtnedslag skulle slå ner i en fyr med åskledare, leder åskledaren strömmen direkt ner i vattnet istället för att ta vägen genom fyren och dess utrustning.

10. Krets 1: 0 volt
Krets 2: 0 volt
Krets 3: 1,5 volt

11. Om vi antar att endast en lampa är sönder, kan man börja med att byta ut första lampan i kretsen mot den nya. Om alla lamporna nu lyser, har den trasiga lampan hittats. Men om inga lampor lyser, då sätter man tillbaka den ursprungliga lampan och byter ut lampa nummer två. Om ljusstaken lyser nu är det lampa nr 2 som var trasig. Och så här fortsätter man tills man hittat den trasiga lampan. Lite omständligt, men man slipper byta alla lampor vilket spar både pengar och miljön.

12. Sättet att skapa en elektrisk krets i exempelvis en trappa kallas just trappkoppling. Själva poängen är att man har två ledare mellan de två strömbrytarna. Antingen går strömmen i ena ledningen eller i andra ledningen mellan de två strömbrytarna när lampan lyser. Det innebär att man kan tända och släcka från båda strömbrytarna. Men för att det ska fungera måste strömbrytarna vara av särskild sort nämligen en brytare som antingen står i läge A eller i läge B, inte en brytare som är på eller av. Då kan man lättare förstå hur det fungerar. När båda brytarna står i läge A, går ström i kretsen och lampan lyser, likaså när båda brytarna står i läge B. Och står de i olika lägen går ingen ström i kretsen.

13. Det går inte att lösa problemen genom att tända en eller flera lampor endast en gång. Man måste hitta ett sätt att avslöja om en lampa har varit tänd fast att man inte har sett lampan lysa. Så här: Tänd en lampa, vilken som helst, och låt den lysa en stund. Släck sedan lampan och tänd en av de andra två lamporna. Gå nu direkt in i lamprummet och identifiera den tända lampan, Den nyss släckta lampan hittar du lätt eftersom den fortfarande är varm och den tredje lampan som är släckt är kall.

14. Man kan koppla så här:

