

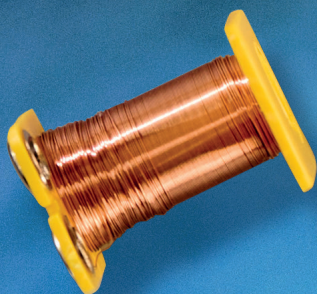


SCIENCE



101 EXPERIMENT™

SE BYGG - UPPTÄCK - LÄR NO BYGG - UTFORSK - LÆR DK BYG - UDFORSK - LÆR FI RAKENNA - TUTKI - OPI



VARFÖR LYSER LAMPAN NÄR JAG TRYCKER PÅ KNAPPEN?

Bygg, testa och hjälp ditt barn i elektronikens fantastiska värld. Att experimentera under trygga former och se hur allt fungerar är både spännande och lärorikt.

ALLT SOM BEHÖVS FÖR ATT LYCKAS

Att experimentera blir mycket roligare om barn och vuxna hjälps åt. Följ alltid instruktionerna som ges i boken och genomför alltid nya experiment tillsammans med barnet. Övervaka alltid experimenterandet även när barnet är moget att själv genomföra sina experiment. Glöm inte heller att dela glädjen över lyckade resultat. **Vi rekommenderar att experimenten utförs i nummerordning eftersom ett experiment ofta ligger till grund för nästa.** Detta ökar barnets förståelse för de anpassningar och utbyggnader som sker längre fram i boken.

Vissa experiment kan vara svåra att förstå, så uppmuntra ditt barn att inte ge upp. Upprepa en gång till så kanske det går bättre. Om ett experiment verkar för svårt, så hoppa över det. Gör det senare när ditt barn har lärt sig mer.

HITTA RÄTTA DELARNA

En förteckning över experimentsatsens delar finns på sidan 22. Här finns varje del i bild tillsammans med ett nummer. Numret används för att ta fram aktuella delar i ett experiment. Om du t ex ska ta fram 3, 2x7 och 12 till nästa experiment, tittar du bara i förteckningen och tar fram delarna med samma nummer. (2x7 betyder att du ska ta fram 2 exemplar av nr 7).

OBS! Batterier som krävs till experimenten ingår ej. Även vissa enkla tillbehör som t ex papper, kartong, en ballong, en kam, ett glas, salt mm bör finnas till hands innan ni börjar experimentera

Vi reserverar oss för färgändringar i detaljer och material.

ATT EXPERIMENTERA – STEG FÖR STEG:

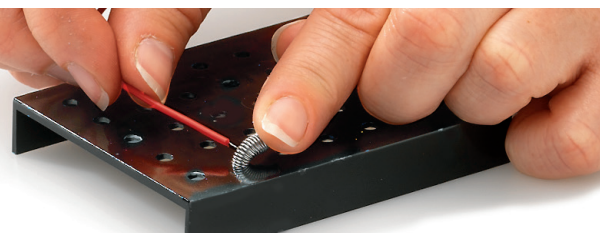
- Välj ett experiment. Läs igenom experimentet och ta fram alla delar i den ordning de står uppräknade. I vissa fall behövs ett tidigare experiment som grund för nästa. Då anges experimentets nummer (inom parentes). Ta fram (43) betyder alltså att du behöver experiment 43 framför dig, för att kunna använda det i experiment 44.
- Följ alltid instruktionerna som ges i boken. Bygg upp experimentet enligt bilden. Alla byggbara experiment avslutas med en fråga. Rätt svar hittar du tillsammans med en kort, förklarande text när du vänder på sidan (blåmarkerat stycke).
- Vissa experiment består endast av förklarande läsuppgifter på nästkommande sidor. Läs texten tillsammans med ditt barn, innan ni går vidare till nästa uppgift.
- Om experimentet inte lyckas: Kontrollera alla fastsättningar. Alla delar ska ha god kontakt. Är batteriet fulladdat? Gör om experimentet.
- Utför alltid experimentet på ett rent och torrt bord. Ha gott om plats kring ditt experiment. Genomför aldrig ett experiment med våta händer – om inte instruktionstexten ber dig om det.

Lycka till med experimenten!

INNEHÅLL.....	SIDA
STATISK ELEKTRICITET.....	2
MAGNETISM.....	4
BATTERIER OCH CELLER.....	10
ELEKTROMAGNETISM.....	14
ELEKTROMAGNETEN I TEKNIKEN.....	17
ELMOTORER OCH GENERATORER.....	21
FÖRTECKNING ÖVER INNEHÅLL I EXPERIMENTSATSEN.....	22



SÅ HÄR SÄTTER DU FAST FJÄDERKLÄMMAN I BASPLATTAN.



SÅ HÄR SÄTTER DU FAST LEDNINGEN I FJÄDERKLÄMMAN.

VARNINGSTEXT:

BARA VUXNA BÖR SÄTTA I OCH BYTA BATTERIER. LADDA INTE UPP EJ UPPLADDINGSBARA BATTERIER. LADDINGSBARA BATTERIER SKA PLOCKAS UR LEKSAKEN FÖRE LADDNING. LADDINGSBARA BATTERIER FÅR ENDAST LADDAS UNDER UPSIKT AV VUXEN. BLANDA ALDRIG OLIKA BATTERITYPER. BLANDA INTE HELLER NYA BATTERIER MED GAMLA. ENDAST REKOMMENDERADE BATTERIER AV SAMMA ELLER LIKVÄRDIG BATTERITYP FÅR ANVÄNDAS. INSTALLERA BATTERIERNA MED KORREKT POLARITET (+/-). NÄR BATTERIERNA ÄR FÖRBRUKADE, SKA DE GENAST TAS UR LEKSAKEN. POLERNA FÅR INTE KORTSLUTAS. TAG ALLTID UR BATTERIERNA OM LEKSAKEN INTE ANVÄNDS UNDER EN LÄNGRE TID. UNDVIK ATT UTSÄTTA LEKSAKEN FÖR FUKT ELLER VÄTA. FÖRBRUKADE BATTERIER OCH KASSERADE EL- OCH ELEKTRONIKPRODUKTER SKA LÄMNAS PÅ GODKÄNT INSAMLINGSSTÄLLE DESSA PRODUKTER FÅR INTE LÄGGAS SOM HUSHÅLLSAV FALL.

Ej lämplig för barn under 8 år. Denna Experimentlåda innehåller magneter eller magnetiska delar. Magneter som fastnar vid varandra eller vid ett metallföremål inuti kroppen kan orsaka allvarliga skador och dödsfall. Uppsök omedelbart läkare om någon har svält eller andats in magneter.

Förvara experimentsatsen och dess innehåll oåtkomligt för små barn. Satsen innehåller delar med vassa spetsar/kanter samt en burk med små järnfilspån. Undvik att få järnfilspån i ögonen. Om detta ändå sker, skölj ögonen i rikligt med vatten.

Tillverkaren avsägar sig ansvaret för oavsedd användning utanför instruktionerna och eventuellt uppkomna fysiska och/eller materiella skador som kan uppstå under experimentens gång.



1

ELEKTRICITET FRÅN EN BALLONG

PLOCKA FRAM: BALLONG

Blås upp ballongen och slå en knut. Gnid ballongen mot ditt nytvättade hår. Håll sedan ballongen en bit från huvudet. Vad händer med ditt hår?

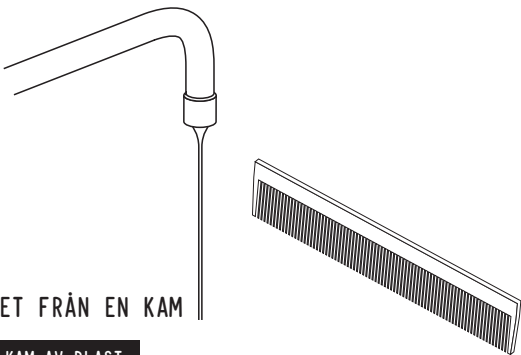


2

ELEKTRICITET FRÅN EN KAM

PLOCKA FRAM: KAM AV PLAST

Kamma ditt hår i ca 20-30 sekunder. Öppna en vattenkran. Se till att du får en tunn, jämn stråle. Håll kammen nära strålen. Vad händer med strålen?

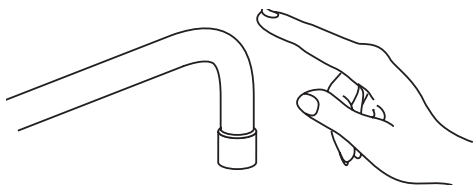


3

ELEKTRISK GNISTA (BLIXT)

PLOCKA FRAM: SKOR MED GUMMISULOR

Ta på skorna (se först till att de är rena). Gå runt en stund på en matta av ylle eller silke. Prova sedan att röra vid en vattenkran. Vad händer?



4

ELEKTROSTATISK FASTHÅLLNING

PLOCKA FRAM: EN DAGSTIDNING, EN BLYERTSPENNA AV TRÄ

Riv ut en sida ur tidningen. Håll sidan mot väggen och gnugga ordentligt över ytan med blyertspennans långsida. Släpp tidningssidan och backa en meter från väggen. Vad händer med sidan?



5

ELEKTROSTATISKT LADDADE KROPPAR ATTRAHERAR

PLOCKA FRAM: 25, 2 BLYERTSPENNOR AV TRÄ, EN BIT TIDNINGSPAPPER

Placera pennorna i kors som på bilden. Gnugga plastskivan mot tidningspappret. Håll plastskivan nära den översta pennan. Vad händer med pennan?



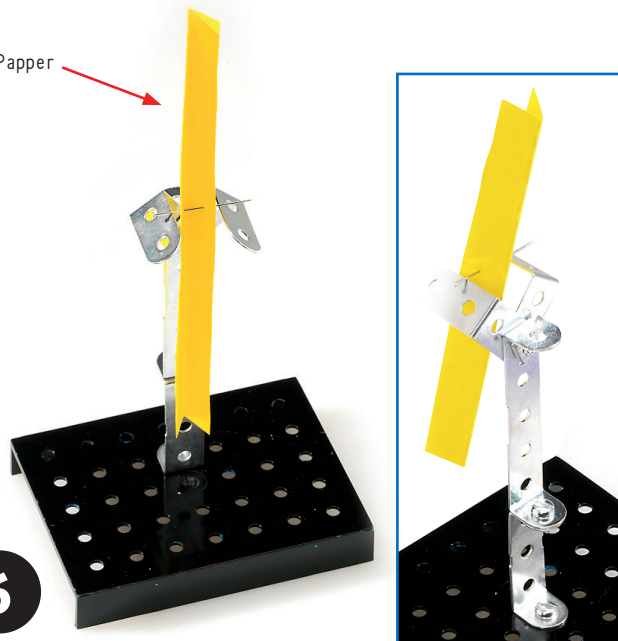
Paper

6

BYGG ETT ELEKTROSKOP

PLOCKA FRAM: 3X5, 3X6, 8, 19, 2X26, 27, EN NÅL OCH EN BIT PAPPER (FÄRG PÅ PAPPRET SPELAR INGEN ROLL)

Skruva ihop de båda vinkelbeslagen och montera dem på basplattan. Skruva fast de små vinkelbeslagen som ett V i toppen på pelaren. Gör en visare genom att vika papperet på längden. Stick nålen genom visaren strax ovanför mitten och häng upp den på pelaren. Visaren ska hänga lodrätt och inte stöta mot pelaren. Sätter du visaren i gungning ska den återgå till ursprungsläget när den stannar. Vad tror du att man använder ett elektroskop till?

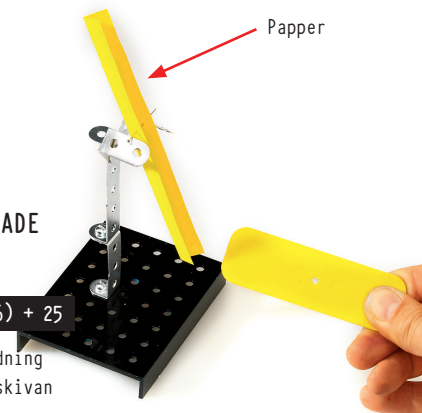


7

ELEKTROSTATISKT LADDADE KROPPAR ATTRAHERAR

PLOCKA FRAM: (EXPERIMENT 6) + 25

Gnid plastskivan mot en tidning eller en ylletröja. Närma skivan mot elektroskopets visare. Vad händer med visaren?



8

ELEKTROSTATISK TEST AV OLIKA MATERIAL

PLOCKA FRAM: (EXP.6) + OLIKA MATERIAL ATT TESTA

Gör om experiment nr 6 men byt ut plastskivan mot andra material - t ex glas, trä, järn, stål, papp, gummi. På vilka material ger visaren utslag?



9

LADDA UR ELEKTROSKOPE

PLOCKA FRAM: (EXP.6)

Sätt ditt finger till visaren när den ger utslag (då är den laddad). Vad händer med visaren?

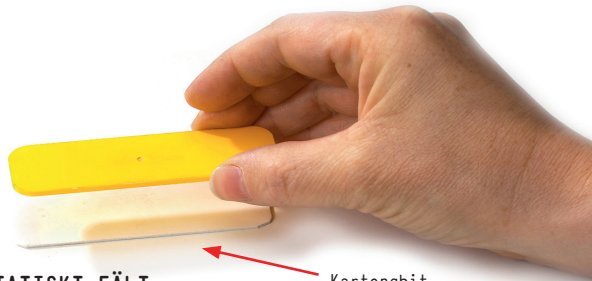


10

ELEKTROSTATISKT FÄLT

PLOCKA FRAM: 25, EN BIT KARTONG

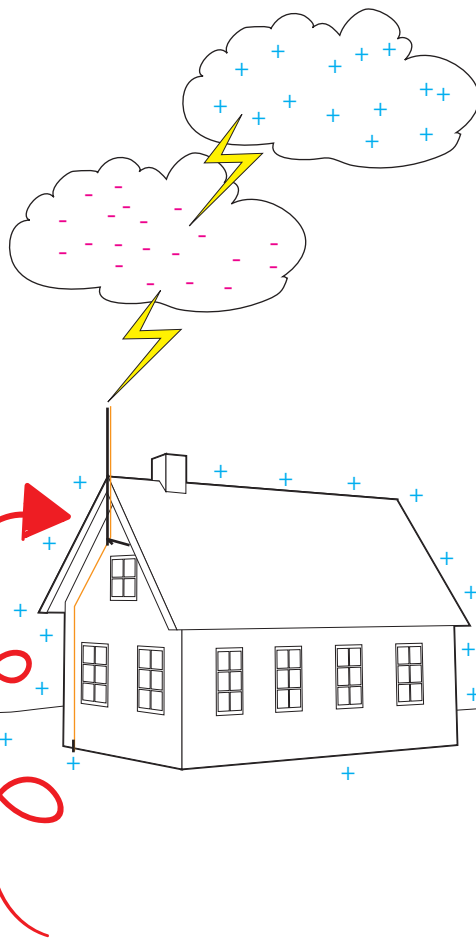
Klipp ut en bit kartong i samma storlek som plastskivan. Lägg kartongbiten på bordet och lägg plastskivan över kartongen. Gnugga plastskivan med en bit tidningspapper eller en bit ylle. Lyft plastskivan. Vad händer med kartongbiten under?



11

KUL MED KUNSKAP: VAD HÄNDER NÄR DET ÅSKAR & BLIXTRAR

När åskmoln byggs upp, bildas elektriska laddningar i molnen. När laddningarna börjar röra sig inuti molnen, sker en elektrisk urladdning, en blix. Den urladdade elektriciteten i blixten är så kraftfull (upp till flera miljoner volt) att den värmer upp luften. Den uppvärmda luften utvidgar sig och kolliderar med kall luft. Ljudet vid kollisionen låter som en skarp knall eller ett avlägset muller, beroende på om åskvädret är nära dig eller inte. Föremål på jorden som är höga, av metall eller elektriskt laddade kan bli träffade av blixten. En åskledare avvärjer faran.



12

KUL MED KUNSKAP: VAD ÄR EN ÅSKLEDARE

En åskledare består av en järnstav som löper längs husets utsida, en bit ovanför taket och ner i jorden. En kraftig kopparledning ansluter järnstaven till en metallplatta eller till vattenledningsnätet. Åskledaren avvärjer faran för blixtnedslag genom att upphäva de elektriska laddningar som ibland uppstår mellan ett moln och exempelvis ett hus. Skulle en urladdning ändå ske, fångas blixten upp av åskledaren och avleds till jorden.

KOM IHÅG ATT LÄSA SVAR OCH FÖRKLARINGAR FRÅN VARJE UPPSLAG PÅ NÄSTKOMMANDE SIDA.

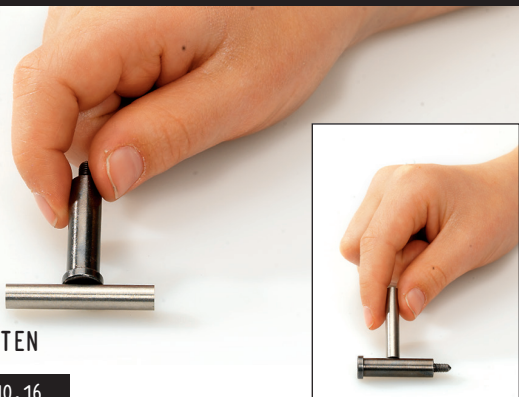


13

HITTA MAGNETEN

PLOCKA FRAM: 10, 16

Med två enkla stavar kan du leka med magnetkraften. Den ena staven är gjord av järn. Den andra staven är en kraftig magnet. Håller du båda stavarna mot varandra, kan du känna hur de dras till varandra. Drar du försiktigt isär dem, känner du hur stavarna motvilligt släpper kontakten. Lägg den ena staven på bordet och försök att lyfta den med kraften i den andra staven. Lyckas du?



BRA ATT VETA, FRÅN SID. 2-3



1 – ELEKTRICITET FRÅN EN BALLONG

Den elektrostatiskt laddade ballongen drar till sig dina hårstrån.

2 – ELEKTRICITET FRÅN EN KAM

Den elektrostatiskt laddade kammen drar till sig vattenstrålen.

3 – ELEKTRISK GNISTA (BLIXT)

Din kropp blir elektriskt laddad och en gnista bildas mellan dig och vattenkranen när du rör vid den. Gnistor bildas också när du drar en kam genom håret många gånger. Gnistan känns men är ofarlig för dig.

4 – ELEKTROSTATISK FASTHÅLLNING

Tidningssidan "limmas" mot väggen. Genom att gnugga pennan mot sidan, blir tidningssidan elektriskt laddad. Lyft ett av sidhörnerna, släpp hörnet och se hur tidningssidan dras mot väggen igen.

5 – ELEKTROSTATISKT LADDADE KROPPAR ATTRAHERAR

Blyertspennan dras mot den elektriskt laddade plattan, den attraheras.

6 – ELEKTROSKOP

Ett elektroskop används till att påvisa elektriska laddningar.

7 – ELEKTROSTATISKT LADDADE KROPPAR ATTRAHERAR

Visaren dras mot plastskivan, den attraheras.

8 – ELEKTROSTATISK TEST AV OLIKA MATERIAL

Bara material som laddas av elektricitet ger utslag på visaren.

9 – LADDA UR ELEKTROSKOPET

När du sätter ditt finger mot visaren, går elektronerna genom din kropp till jorden och visaren svänger tillbaka till sin normala position (laddas ur).

10 – ELEKTROSTATISKT FÄLT

När du lyfter upp plastskivan, följer kartongbiten med. Kraftfältet som binder ihop de båda delarna kallas för ett elektrostatiskt fält. Den gnuggade, negativt laddade plastbiten gör att kartongen blir positivt laddad. De båda laddningarna (+ och -) dras till varandra. Därför kan plastbiten lyfta kartongbiten. Kraftfältet som binder ihop de båda delarna kallas för ett elektrostatiskt fält.

14

VILKA MATERIAL DRAS TILL MAGNETEN?

PLOCKA FRAM: 5, 6, 10, 22, 23, METALLFÖREMÅL

Testa din magnet på nycklar, kylskåp, nålar, saxar, skruvar, muttrar och andra metallföremål. Vilka föremål dras till magneten? Vilken metall är de gjorda av?



15

MAGNETKRAFT GENOM VATTEN

PLOCKA FRAM: 1X6, 10, DRICKSGLAS

Påverkas kraften i magneten av vanligt vatten? Lägg en järnmutter i ett dricksglas och fyll glaset med vatten. Håll hela magneten mot glasets botten och försök att flytta muttern. Vad händer?



16

MAGNETKRAFT GENOM PAPP, TRÄ, GLAS

PLOCKA FRAM: 6, 10, EN STYV BIT PAPPER, OLIKA MATERIAL (TRÄ, PLAST)

Kan du påverka dragningskraften i magneten genom att lägga ett annat material mellan magneten och järnmuttern? Lägg det styva papperet emellan och försök att flytta muttern genom att dra magneten långsamt fram och tillbaka under pappret. Lyckas du?



17

MAGNETENS TVÅ POLER

PLOCKA FRAM: 3, 10, EN BIT PAPPER

Strö försiktigt ut järnfilspån på papperet. Lägg magneten i järnfilspånet och se hur järnet fastnar på ytan. Sätter sig järnfilspånet jämt över hela magneten?

OBS!
Undvik att få spån på fingrarna och i ögonen.



OBS!
Undvik att få spån på fingrarna och i ögonen.

18

MAGNETFÄLT

PLOCKA FRAM: 3, 8, 10, EN BIT STYVT PAPPER

Ta magneten och lägg den under basplattan. Strö försiktigt ut järnfilspån på papperet. Lägg papperet ovanpå basplattan. Knacka försiktigt på papperet. Kan du se ett mönster framträda i spånet? Hur ser mönstret ut?

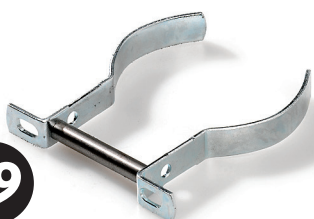


19

MAGNETFÄLT MELLAN TVÅ OLIKA POLER

PLOCKA FRAM: 3, 10, 15, EN BIT STYVT PAPPER

Sätt magneten mellan de båda statorbenen som bilden visar. Täck magneten med en styv bit papper. Strö järnfilsspån på papperet. Knacka försiktigt på papperets kant så att spånet lägger sig till rätta. Hittar du fler eller färre magnetfält? (Jämför med experiment 18).



OBS!
Undvik att få spån på fingrarna och i ögonen.

20

MAGNETFÄLT MELLAN TVÅ LIKA POLER

PLOCKA FRAM: 3, 10, 15, EN BIT STYVT PAPPER

Sätt magneten och de båda statorbenen som bilden visar. Benen ska ligga an mot en av magnetens poler. Sprid ut järnfilspånet på papperet. Vad händer med järnfilspånen innanför de båda statorbenen?



OBS!
Undvik att få spån på fingrarna och i ögonen.

21

MAGNETISERA EN SKRUVMEJSEL

PLOCKA FRAM: 5, 10, EN SKRUVMEJSEL AV JÄRN ELLER STÅL

Kan en vanlig skruvmejsel bli magnetisk? Prova att dra magnetens ena pol längs skruvmejselns spets. Upprepa flera gånger. Håll sedan skruvmejseln över experimentsatsens skruvar. Vad händer?



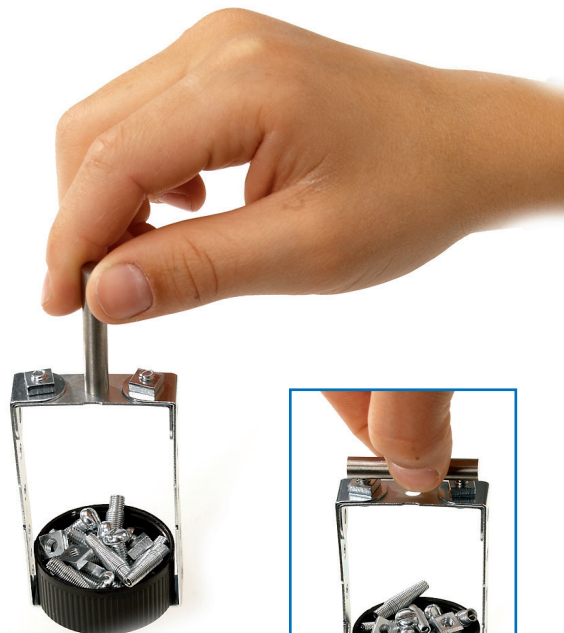
A

22

MAGNETKRAFTEN

PLOCKA FRAM: 4, 10, 2X19, 2X27, LOCK

Testa magnetens styrka genom att bygga en liten "vagg" med hjälp av vinkelbeslagen. Fyll skruvlocket med muttrar och skruvar. Lyft "vaggan" med hjälp av magneten som bild A visar. Fyll på mer i locket, tills magneten inte längre orkar lyfta tyngden. Sätt magneten som bild B visar. Kan magneten lyfta mer eller mindre nu?



Lock till burk nr 4

23

KUL MED KUNSKAP: LÄS OM KOMPASSEN

PLOCKA FRAM: 32

Experimentsatsens kompass består av en rörlig nål i stål och ett kompasshus. Nålen pekar ut de fyra väderstrecken, N (norr), S (söder), E (öst) och W (väster). (På den här speciella kompassen pekar den röda nålhalvan mot norr och den vita halvan mot söder). Lägg kompassen på bordet och vänta tills nålen står still. Nu pekar den röda nålhalvan mot norr. Vrid försiktigt kompasshuset tills du har bokstaven N precis under den röda nålhalvan. Nu kan du se var du har de fyra väderstrecken.



24

NORDPOL/SYDPOL

PLOCKA FRAM: 10, 32

Kan du lura kompassen med hjälp av din magnet? Håll den ena änden av magneten mot kompassnålen när den pekar mot norr (N). Vad händer med nålen?

25

KOMPASS I MAGNETFÄLT

PLOCKA FRAM: 10, 32, PAPPER, PENNA

Lägg magneten mitt på ett stort vitt papper. Undersök magnetfältet med kompassen.

Lägg kompassen till vänster om magneten och rita in pilens riktning på papperet. Flytta kompassen till höger, ovan och under magneten. Rita in pilens läge varje gång. Kan du se ett mönster?

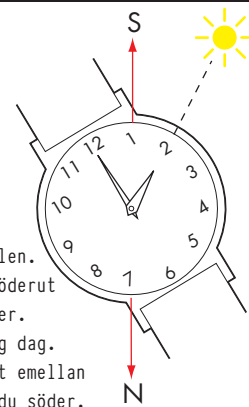


27

ARBANDSUR SOM KOMPASS

PLOCKA FRAM: 32, EN ANALOG KLOCKA (KLOCKA MED TIM- OCH MINUTVISARE)

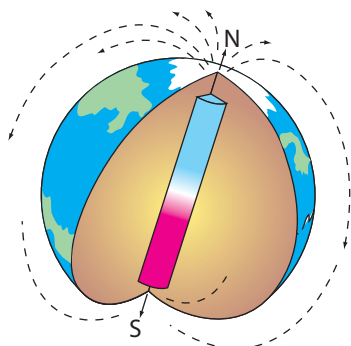
Använd klockan som en kompass med hjälp av solen. Solen stiger upp i öster, befinner sig rakt söderut mitt på dagen (klockan 12) och går ner i väster. Gå ut t ex klockan 2 på eftermiddagen en solig dag. Rikta timvisaren på din klocka mot solen. Mitt emellan klockan 2 och klockan 12 på urtavlan, hittar du söder. Är det sommartid blir det en viss missvisning (ca 15 grader). Kontrollera efteråt med din kompass!



26

KUL MED KUNSKAP: LÄS OM VÄRLDENS STÖRSTA MAGNET.

Du bor faktiskt på världens största magnet. Vårt eget jordklot påverkar kompassnålen som en gigantisk magnet. Magnetfältet löper över hela jordklotet - från norr till söder. Den magnetiska nordpolen ligger faktiskt geografiskt sett vid Sydpolen.

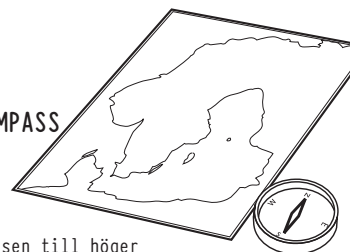


28

KUL MED KUNSKAP: LABORERA MED KARTA OCH KOMPASS

PLOCKA FRAM: 32, EN KARTBOK

Lägg till exempel en Nordenkarta framför dig på bordet. Lägg kompassen till höger om kartan. Vrid kartan tills kanten på kartan överensstämmer med kompassnålen. Nu ligger kartan vänd mot norr. Använd din kompass för att peka ut riktningen till Helsingfors, Stockholm, Köpenhamn och Oslo. Riktningen till de fyra nordiska huvudstäderna kommer dock inte att vara 100% rätt.



BRA ATT VETA, FRÅN SID. 4-5



13 – HITTA MAGNETEN

Magnetkraften är stark nog att lyfta staven av järn. Om staven på bordet ligger kvar, är det den som är magneten. Om staven på bordet lyfts av den andra staven, ja då är det staven i din hand som är magneten. Byt placering på de båda stavar och testa igen!

14 – JÄRNFÖREMÅL DRAS TILL MAGNETEN

Alla föremål som dras till magneten är gjorda av järn, nickel och kobolt. Är föremålet gjort av andra metaller som exempelvis silver, guld, koppar, bly eller zink, finns ingen dragningskraft alls. I vissa fall kan du känna en liten dragningskraft - i så fall har föremålet tillverkats av en blandning av flera metaller, där järn, nickel och kobolt ingår.

15 – MAGNETKRAFT GENOM VATTEN

Vattnet minskar inte styrkan i din magnet. Försök att dra muttern längs glasets vägg och upp ur vattnet om du kan!

16 – MAGNETKRAFT GENOM PAPP, TRÄ, GLAS M.M.

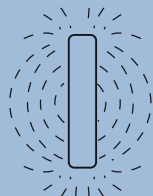
Ja, som du ser så fungerar magnetfältet genom flera olika material (dock inte järn som skyddar mot magnetism).

17 – MAGNETENS TVÅ POLER

Ändarna på magneten kallas poler. Vid polerna är magnetkraften som starkast. Här samlas det flesta järnfilspånen i det här experimentet. Forma papperet till en strut och håll försiktigt tillbaka järnfilspånen i asken.

18 – MAGNETFÄLT

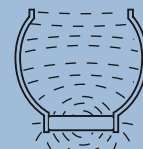
Spånet lägger sig på plats kring magneten under plattan. Tittar du noggrant, ser du att det lösa spånet bildar ett speciellt mönster.



Den ena magnetpolen slår ifrån sig (repellerar) spånet. Den andra drar spånet till sig (attraherar). Mönstret som bildas visar kraftlinjerna i ett magnetfält. Forma papperet till en strut och håll försiktigt tillbaka järnfilspånen i asken.

19 – MAGNETFÄLT MELLAN TVÅ OLIKA POLER

Järnfilspånet visar att det finns magnetfält runt magneten (precis som i experimentet ovan) och även mellan de båda statorbenen. Forma papperet till en strut och håll försiktigt tillbaka järnfilspånen i asken.



20 – MAGNETFÄLT MELLAN TVÅ LIKA POLER

Järnfilspånet innanför de båda statorbenen ligger i en enda röra. Här inne finns inte längre något magnetfält (spånen försöker istället komma ifrån varandra). Men utanför statorbenen syns magnetfältet som ett tydligt mönster av bågar - från benens utsida till magnetens andra pol. Forma papperet till en strut och håll försiktigt tillbaka järnfilspånen i asken.



21 – MAGNETISERA EN SKRUVMEJSEL

Skruvarna dras till skruvmejseln. Skruvmejseln har blivit magnetisk men den förlorar snabbt sin magnetism om du slår på den.

22 – MAGNETKRAFTEN

Samma magnet kan bära större tyngder om båda magnetpolerna används vid lyftet.

24 – NORDPOL/SYDPOL

Om kompassnålen rör sig från magneten, håller du magnetens nordpol mot pilen. Rör sig kompassnålen mot magneten, har du funnit magnetens sydpol. Slutsats: Lika magnetiska poler stöter bort varandra, olika dras till varandra.

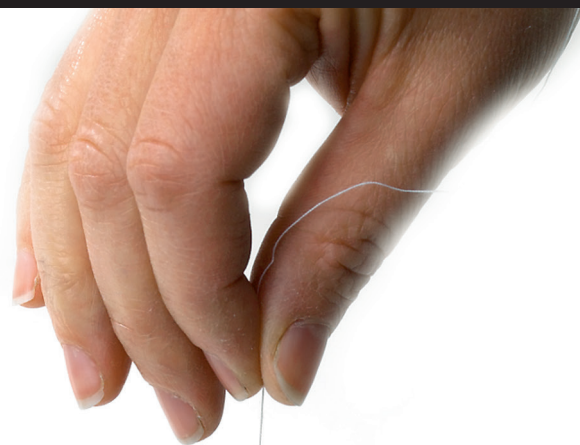
29

MAGNETISK INDUKTION

PLOCKA FRAM: 3, 10, 15

Ta en metallbit av järn ur experimentsatsen och håll den ovanför järnfilspånen. Ingenting händer eller hur? Sätt nu magneten till metallbiten och upprepa experimentet. Vad händer?

OBS!
Undvik att få spån på fingrarna och i ögonen.



30

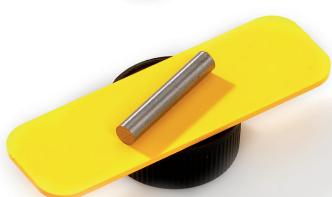
MAGNETISK REMANENS

PLOCKA FRAM: 5, 6, 10, 16, LOCK NR 4

Håll järnbiten med magneten över satsens lösa skruvar och muttrar och lyft. Delarna fäster mot järnbiten tack vare magneten. Ta nu bort magneten. Vad händer?



OBS!
Undvik att få spån på fingrarna och i ögonen.



31

LIKRIKTNING AV SMÅ MAGNETER

PLOCKA FRAM: 3, 10, 25, 32, LOCK NR 4

1. Fyll locket med järnfilspån. Lägg plastskivan ovanpå locket och lägg kompassen på skivan. Vänta tills kompassnålen står still. Vrid sedan locket, plastskiva och kompassen åt höger. Som du ser, behåller kompassnålen sin riktning.

2. Lyft bort kompassen och lägg dit magneten istället. Låt magneten ligga en stund, ta sedan bort den och lägg tillbaka kompassen på plastskivan. Vänta tills kompassnålen står still. Sen vrider du locket, plastskiva och kompassen, precis som du gjorde förut. Vad händer nu med nålen?

32

ROTERTANDE MAGNETFÄLT

PLOCKA FRAM: 10, 32, 37, PAPPER

Packa in magneten i papperet och knyt bomullssnöret kring paketet. Håll paketet i snöret över magneten. Låt magneten snurra runt (rotera) över kompassen. Vad händer med kompassnålen?



33

JÄRN SKYDDAR MOT MAGNETISM

PLOCKA FRAM: 10, 32, ETT SKRUVLOCK AV JÄRN

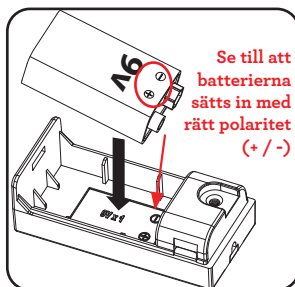
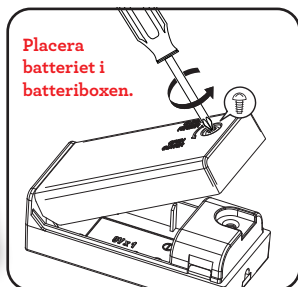
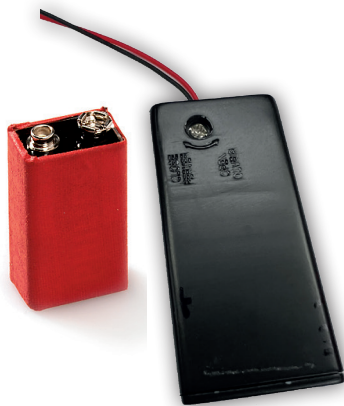
Lägg magneten inuti locket av järn. Ta kompassen och för den mot locket. Vad händer med kompassnålen?



34 KUL MED KUNSKAP: LÄS OM BATTERIER

PLOCKA FRAM: BATTERIBOXEN 31, ETT 9-VOLTSBATTERI

Många saker behöver batterier för att röra sig och låta. Sådana batterier brukar ha en styrka på 1.5 volt. I våra experiment ska vi använda ett starkare batteri (9 V). Ett batteri har både plus- och minuspoler (+/-). Undvik att röra vid batteriets poler med dina fingrar, håller kraften längre i ditt batteri.



37



KUL MED KUNSKAP: VARFÖR TAR BATTERIET SLUT?

Kraften i ett batteri minskar med tiden. Antingen har zinkbehållarna oxiderat så att innehållet börjar läcka eller också torkar lösningen av ammoniumklorid ut. Förbrukade batterier får inte kastas i sophinken utan ska läggas i speciella batteriholkar för att skona vår miljö.

35

HUR FUNKAR EN KRETS?

PLOCKA FRAM: 2X7, 8, 14, 31, 33, ETT 9-VOLTSBATTERI

Testa själv om batteriet fungerar med hjälp av glödlampen (se bilden). Vad händer om du skiftar kablarna?



38

KUL MED KUNSKAP: LÄS OM LADDNINGSBARA BATTERIER (SEKUNDÄRBATTERIER)

Vissa batterier är konstruerade så att de kan laddas upp igen. Med hjälp av en speciell batteriladdare som sätts i el-uttaget, återuppladdas de urladdade battericellerna och får tillbaka sin ursprungliga energi. Rätt skött kan ett laddningsbart batteri återanvändas upp till tusen gånger! Idag finns laddningsbara batterier monterade inuti exempelvis mobiltelefoner, elektriska tandborstar, ficklampor med flera.

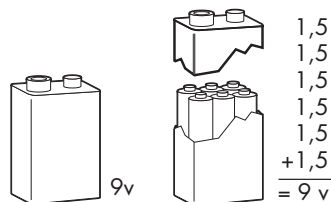


36

KUL MED KUNSKAP: INUTI 9-VOLTSBATTERIET

Ett 9-voltsbatteri är lika starkt som 6 stycken 1.5-voltsbatterier.

Inuti batteriet finns 6 st celler (eller element). Varje cell består av en behållare i zink (en metall) som innehåller en säck. Inuti säcken finns en stav av kol och mangandioxid (ett pulver), dränkt i ammoniumklorid (en vätska). Genom att koppla samman cellernas zinkbehållare och kolstavar med de båda polerna i batteriet, får batteriet en negativ pol (från zinken) och en positiv pol (från kolet). En ström av små partiklar som kallas elektroner flyter från den negativa till den positiva polen. Flödet av elektroner kallas elektrisk ström.

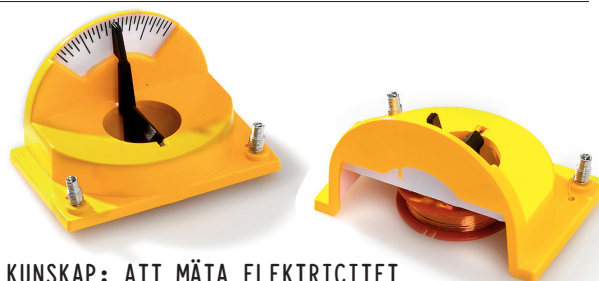


39

KUL MED KUNSKAP: ATT MÄTA ELEKTRICITET

PLOCKA FRAM: 1

Instrumentet framför dig är ett galvanoskop. Galvanoskopet används för att mäta elektricitet. Mätinstrumentet består av tre delar: en bas, en spole (metalltråden på baksidan) och en visare med magnet. Lägg inte lösa magneter eller bitar av järn intill galvanoskopet, det kan påverka visaren. Nu ska vi använda galvanoskopet!



BRA ATT VETA, FRÅN SID. 6-7



25 – KOMPASS I MAGNETFÄLT

I experimentet påverkas kompassnålen av din magnet. Oavsett hur du lägger kompassen, riktar sig nålen efter de magnetiska kraftlinjerna.

29 – MAGNETISK INDUKTION

När du sätter magneten till järnbiten, blir biten också magnetisk. Med hjälp av magneten drar metallen till sig järnfilspånen. Fenomenet kallas magnetisk induktion (= att framkalla magnetism). Håll försiktigt tillbaka järnfilspånen i asken.

30 – MAGNETISK REMANENS

Några skruvar och muttrar kommer att hänga kvar på järnbiten fastän du har tagit bort magneten. Fenomenet kallas för

magnetisk remanens – magnetismen försvinner inte helt ur järnet.

31 – LIKRIKTNING AV SMÅ MAGNETER

Järnfilspånen har blivit magnetiska och påverkar kompassens funktion. Därför följer kompassnålen rörelserna du gör med locket. Håll försiktigt tillbaka järnfilspånen i asken.

32 – ROTERANDE MAGNETFÄLT

När du håller den snurrande magneten över kompassen, snurrar kompassnålen också. Det beror på att magnetfältet hela tiden följer med magneten hur den än rör sig.

33 – JÄRN SKYDDAR MOT MAGNETISM

Som du ser, fungerar locket av järn som ett skydd mot magnetens kraftfält. Kompassnålen påverkas inte i lika hög grad av magneten så länge den är kvar i locket. Burkloppet kanske inte skyddar helt, men du kan ändå se att magnetfältet inte är lika starkt längre.

40

BYGG EN CELL SOM ALSTRAR ELECTRICITET

PLOCKA FRAM: 1, 4X7, 22, 23, 31, ETT GLAS MED VATTEN, SALT, SANDPAPPER/SCOTCH-BRITE ELLER SVINTO

Putsa zinkplattan (Zn) och kopparplattan (Cu) med ett fint sandpapper (Använd helst sandpapper men om du saknar det går det bra att använda scotch-brite eller svinto) och torka av de båda plattorna. Ta fram de båda trådarna. Koppla ena änden av tråden i galvanoskopet och den andra änden på plattan som bilden visar. Fyll glaset med varmt vatten, doppa ner de båda kopplade plattorna och håll i lite salt. Vad händer med galvanoskopets visare?



41

POLARISATION

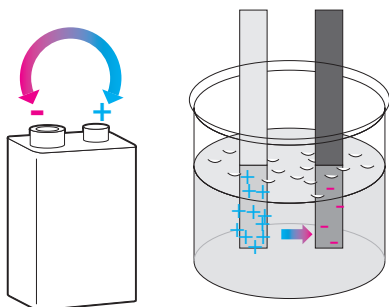
PLOCKA FRAM: (EXP. 40) + SALT

Behåll allt som du byggde upp i experiment 40. Ser du att galvanoskopets visare är på väg tillbaka mot noll? Strömstyrkan minskar snabbt och det beror på saltet. Håll i mer salt så ser du att cellen producerar mer el. Men titta noga på kopparplattan. Kan du se om det hunnit bildas små bubblor på plattan? Bubblorna betyder att strömmen minskar fastän du har hållt i mer salt. Vet du varför det blir så?

43

KUL MED KUNSKAP: LÄS OM ELEKTRONERNAS VANDRING

Hur kan det bli elektricitet i ett glas vatten med salt i och två metallplattor? Det beror på att det finns elektriska krafter mellan vätska och metaller. Små elektroner vandrar mellan zinken och kopparen när de kopplas i vatten med salt i. Det är vandringen av elektronerna som vi kallar för elektrisk ström.



Se sid 1 hur du sätter fast fjäderklämmen i basplattan samt hur ledningen fästs i fjäderklämmen.



42

DEPOLARISERING

PLOCKA FRAM: (EXP. 40) REN, FIN SAND, HUSHÅLLSPAPPER

Behåll allt som du byggde upp i experiment 40. Torka av vätgasbubblorna från kopparplattan med en bit hushållspapper. Häll av lite av vattnet och fyll på med fin, ren sand istället. Doppa ner kopparplattan igen. Vad tror du finns i sanden som ska hindra vätgasbubblorna från att bildas på kopparplattan?

44

ÖPPEN OCH SLUTEN KRETS

PLOCKA FRAM: 1, 4X7, 8, 14, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

Bygg upp experimentet som bilden visar. Nu ska glödlampen lysa. Elektriciteten vandrar från batteriet till glödlampen, från galvanoskopet och tillbaka till batteriet. Det du har byggt kallas för en elektrisk krets som får lampan att lysa. Vad händer om ledningstråden släpper exempelvis från galvanoskopet? Vad händer om du lossar respektive skruvar åt glödlampen?



45

KORTSLUTNING

PLOCKA FRAM: 2X7, 8, 14, 23, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

Bygg upp experimentet som bilden visar. Nu har du kopplat de båda batteripolerna direkt till en kopparplatta. Lampan som lyste i vårt förra experiment släcks. Vad har hänt?

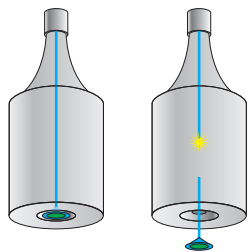
Läs mer på nästa sida varför det är viktigt att koppla bort batteriet när du är färdig med experimentet.

46 KUL MED KUNSKAP: LÄR DIG MER OM SÄKRINGAR

En kortslutning som i experiment 45 kan ställa till stor skada. För att försäkra sig om att den starka strömmen inte ska flöda fritt utan motstånd, bygger man alltid ett skåp för säkringar när man installerar el-ledningar i en byggnad.

Säkringarna (propparna) ansvarar för olika strömkretsar i ditt hem. En säkring kontrollerar spisen, en annan ring-signalen på ytterdörren. Om det skulle uppstå ett fel, löser säkringen ut och bryter hela kretsen.

En säkring är en liten cylinder med en tunn koppartråd i mitten. Vid fel och kortslutningar blir strömkretsen överhettad av den stressade elen, koppartråden smälter i värmen, säkringen "ploppar ut" och bryter el-kretsen. Alla eldrivna maskiner och lampor som är kopplade till samma krets slocknar. Den som bor i huset får öppna proppskåpet och kontrollera vilken säkring som har löst ut och ta reda på felet.



MINIATYRBRYTARE (AUTOMATSÄKRING)

Numera är det vanligare att man använder miniatyrbrytare i lågspänningsnätverk istället för säkring.



För att återställa brytaren från utlöst läge fäll tillbaka reglaget uppåt.

47 FÅ LAMPAN ATT LYSA

PLOCKA FRAM: 2X5, 2X6, 6X7, 8, 14, 23, 26, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

Nu ska vi bygga en tänd- och släck-knapp till glödlampen. När du håller kopparplattan nedtryckt, lyser glödlampen. Så fort du släpper upp plattan släcks den igen. Varför släcks lampen?

BRA ATT VETA, FRÅN SID. 8-9



35 – HUR FUNKAR EN KRETS?

När man kopplar en lampa till ett batteri kommer strömmen att gå genom ledningarna och få lampan att lysa. Man säger då att batteriet och lampan utgör en sluten elektrisk krets. Om kretsen bryts kommer inte strömmen att kunna gå genom ledningarna längre. För att få ström krävs alltså en sluten krets.

40 – BYGG EN CELL

Galvanoskopets visare ger ett litet utslag. Det betyder att zink, koppar, salt och varmt vatten i ditt experiment bildar en cell som alstrar elektricitet. Du minns väl att ett batteri också är uppbyggt av celler?

41 – POLARISATION

Cellen behöver salt för att producera elektricitet. När saltet löses upp bildas vätgasbubblor i vattnet. Vätgasbubblorna samlas på kopparplattan och hindrar strömmen från att bildas. Fenomenet kallas polarisation.

48 LÄS OM SOS OCH LÄR DIG KODEN UTANTILL

PLOCKA FRAM: (EXP. 47)

Du kan bygga upp ett eget alfabet och sända meddelanden med din el-knapp. Så gjorde man förr i tiden. Alfabetet man använde kallades Morse-alfabetet. Bokstaven A var en kort och en lång blinkning, B var en lång och tre korta blinkningar. Morse-alfabetet användes också för att skicka meddelanden med ljudsignaler. Här nedan är Morse-alfabetet som människor i hela världen känner till. Skriv upp ordet HEJ och blinka sedan de tre bokstäverna med din el-knapp (fyra korta blinkningar – en kort blinkning – en kort och tre långa blinkningar). Glöm inte att göra en liten paus mellan varje bokstav.

a	•—	l	•—••	w	•— — —
b	—•••	m	— — —	x	—•• —
c	—•—•	n	—•	y	—• — —
d	—••	o	— — — —	z	— —••
e	•	p	•— —•	å	•— —• —
f	••—•	q	— —•• —	ä	•—• —
g	— —•	r	•—•	ö	— — —•
h	••••	s	•••		
i	••	t	—		
j	•— — —	u	•• —		
k	—• —	v	••• —		

49 STRÖMBRYTARE

PLOCKA FRAM: 2X5, 2X6, 5X7, 8, 14, 23, 2X26, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

Du behöver inte hålla knappen intryckt för att lampan i ditt rum ska lysa. Det beror på att det finns en strömbrytare. I det här experimentet ska du bygga en strömbrytare till din glödlampa (se bilden). Vrid strömbrytarens arm från vänster till höger. Vad händer med lampan?

42 – DEPOLARISERING

Det är luften mellan sandkornen som gör att strömproduktionen i cellen förlängs. Vätgasbubblorna binds ihop med syret istället för att samlas på kopparplattan. Man kan säga att sanden hindrar polariseringen, den fungerar som en depolarisator.

44 – ÖPPEN OCH SLUTEN KRETS

Elektriciteten kan bara vandra mellan delarna i ditt experiment om de är sammankopplade (en sluten krets). Bryts kretsen, kan elektriciteten inte strömma vidare och glödlampen släcks direkt. Galvanoskopet får ingen ström att mäta och visaren nollställs.

45 – KORTSLUTNING

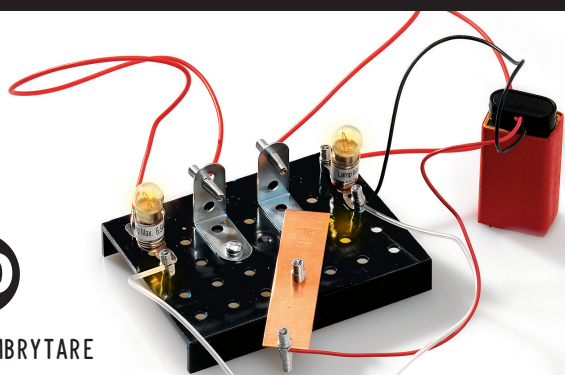
Det som har hänt kallas kortslutning. Strömmen kan inte längre vandra i en sluten krets utan far fram och tillbaka mellan batteriets plus- och minuspoler. Vid en kortslutning laddas batteriet ur på mycket kort tid. Den starka strömmen flödar utan motstånd och stressar sönder batteriet.

50

STRÖMBRYTARE

PLOCKA FRAM: 2X5, 2X7, 8X7, 8, 2X14, 23, 2X26, 31, 2X33, 9 VOLTSBATTERI

Koppla de båda glödlamporna som bilden visar. Vrid strömbrytarens arm. Vad händer med lamporna?



53

SERIEKOPPLING

PLOCKA FRAM: (EXP. 52)

Koppla batteriet till de tre lamporna som bilden visar. Precis som i förra experimentet lyser alla tre lamporna på en gång. Vad händer nu, om du skruvar ur en av de tre lamporna?

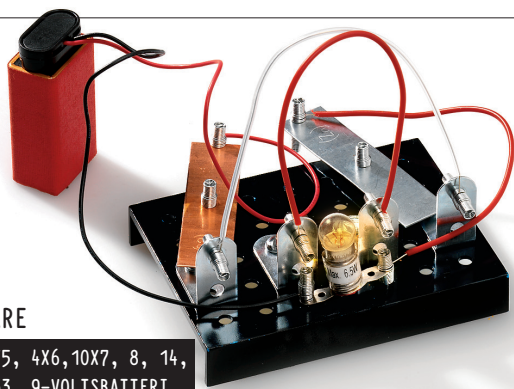


51

2 STRÖMBRYTARE

PLOCKA FRAM: 4X5, 4X6, 10X7, 8, 14, 23, 4X26, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

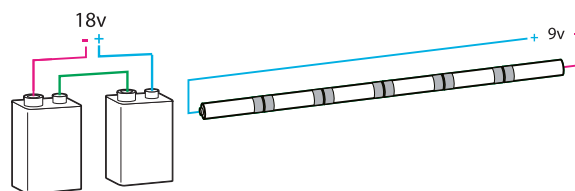
Nu ska vi bygga två strömbrytare till samma lampa. Bilden visar hur kopplingen ska se ut. Den här typen av koppling kallas korresponderande installation. Kan du tända med ena strömbrytaren och släcka med den andra?



54

KUL MED KUNSKAP: LÄS OM SPÄNNING (VOLT)

Ju fler lampor som ska lysa, desto mer spänning behövs i elledningarna. Den elektriska spänningen mäter man i volt (V). Man kan öka spänningen genom att öka antalet inkopplade batterier. Om två stycken 9-voltsbatterier seriekopplas som i bilden, blir spänningen $2 \times 9 \text{ volt} = 18 \text{ volt}$. Väljer vi ett batteri med en lägre spänning (1.5 volt), måste vi seriekoppla sex batterier ($6 \times 1.5 \text{ V}$) för att få samma spänning som i ett enda 9-voltsbatteri. Hur många 1.5 V-batterier behövs för att få den totala spänningen 18 V?



52

PARALLELLKOPPLING

PLOCKA FRAM: 6X7, 8, 3X14, 31, 3X33, 9-VOLTSBATTERI

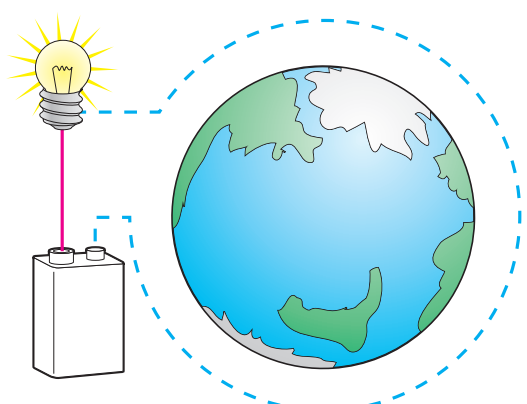
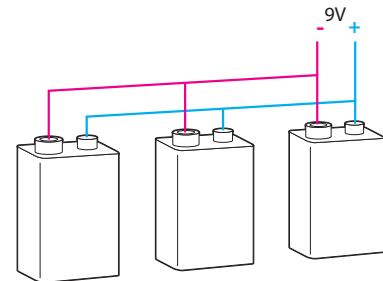
Kan du få tre lampor att lysa med samma batteri? Det går om du gör en koppling som bilden visar. Här kopplas lamporna bredvid varandra och så fort kretsen sluts, lyser alla tre med full styrka. Vad händer om du skruvar ur en av de tre lamporna?



55

KUL MED KUNSKAP: LÄS OM STRÖMSTYRKAN (AMPERE)

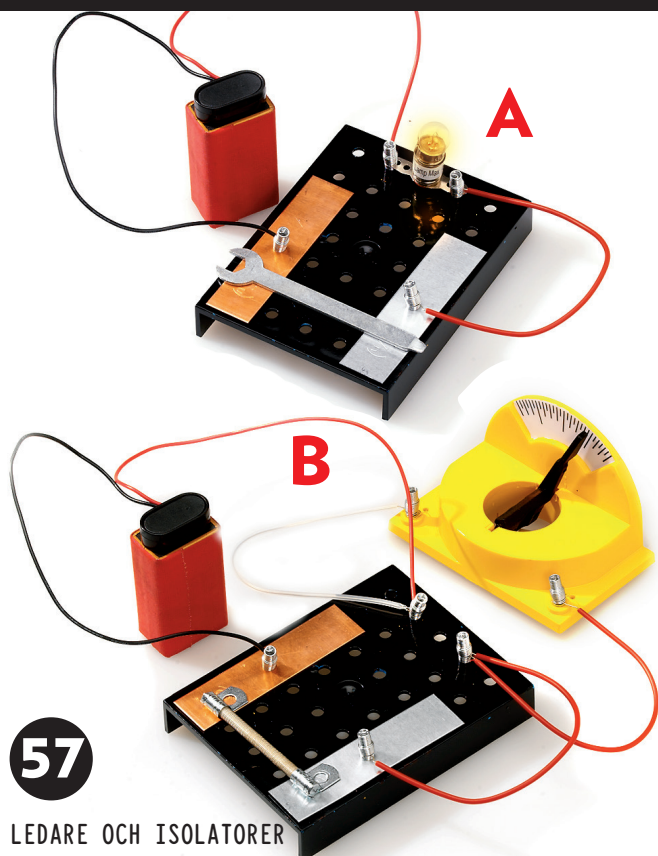
Ju fler lampor som lyser, desto högre måste strömstyrkan bli. Den elektriska strömstyrkan mäter man i ampere (A). I bilden har vi parallellkopplat tre stycken 9-voltsbatterier. Trots att spänningen för varje batteri är 9 V, blir den totala spänningen inte högre än 9 V. Istället är det strömstyrkan som ökar, eftersom batterierna är kopplade parallellt.



56

KUL MED KUNSKAP: HUR SNABB ÄR STRÖMMEN?

När du trycker på kontakten till din sänglampa, tänds lampan snabbt. Strömmen färdas med ljusets hastighet. Den elektriska strömmen i en ledning färdas 300 000 km på 1 sekund. Med den hastigheten skulle du kunna resa sju varv runt jorden på samma tid!



57

LEDARE OCH ISOLATORER

PLOCKA FRAM: 1, 6X7, 8, 14, 22, 23, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI, FÖREMÅL I OLIKA MATERIAL

I det här experimentet ska du få testa olika material och deras förmåga att leda elektricitet. Bygg upp en testningsanläggning som bild A visar. Lägg olika material tvärs över de båda metallplattorna. Det är viktigt att föremålet har kontakt med båda metallytorna, det får inte väga för lite.

Lägg först en bred metallbit. Tänds lampan? Ta bort metallbiten. Prova ett föremål i glas (en tom flaska eller ett dricksglas). Tänds lampan? Testa andra material (t ex trä, plast, en delad potatis) och se om lampan tänds eller ej.

En del material får inte lampan att lysa trots att de leder elektricitet. Byt ut lampan mot galvanoskopet som på bild B och testa materialen en gång till.

58

LEDARENS MOTSTÅND

PLOCKA FRAM: 4X7, 8, 11, 14, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

Bygg en elektrisk krets med lampan och batteriet. Lampan lysen starkt. Bygg nu in spolen med koppartråden i kretsen som bilden visar. Vad händer med lampan?



Tips! Tvinn ändarna på sladdarna, så blir det enklare att utföra experimentet.

59

SÅ FUNGERAR EN REOSTAT

PLOCKA FRAM: 2X5, 2X6, 3X7, 8, 14, 26, 28, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

Bygg in ett annat sorts motstånd (en reostat). Virat runt reostaten finns en speciell tråd som leder ström med motstånd. Reostat, batteri och glödlampa bildar en krets (se bilden). Vad händer med lampans lyskraft när du låter den fria ledningstråden glida längs reostaten?

BRA ATT VETA, FRÅN SID. 10-11



47 – TRYCK PÅ KNAPPEN!

Glödlampan i våra experiment lyser så länge kretsen är sluten. När du trycker på knappen sluts el-kretsen. Strömmen vandrar mellan delarna och lampan börjar lysa. När knappen släpps, bryts kretsen och lampan slocknar. När du ringer på dörrklockan hemma, använder du en likadan knapp. När du trycker på knappen, hörs signalen. När du släpper knappen, tystnar signalen.

49 – STRÖMBRYTARE TILL EN LAMPA

När du vrider på strömbrytaren, tänds glödlampan. Kretsen är sluten, strömbrytaren blir kvar i sitt läge tills du vrider tillbaka armen och öppnar kretsen igen. Då släcks lampan.

50 – EN STRÖMBRYTARE – TVÅ LAMPOR

När du vrider på strömbrytaren, sluts kretsen. Båda glödlamporna lyser nu. Strömbrytaren blir kvar i sitt läge tills du vrider tillbaka armen. Då öppnas kretsen igen och de båda lamporna släcks.

51 – TVÅ STRÖMBRYTARE – EN LAMPA.

Med en korresponderande installation kan du tända och släcka samma lampa med flera strömbrytare. I ett hus med

flera våningar behövs t ex flera strömbrytare till lampan som lyser i trappan. Du tänder lampan med en strömbrytare på bottenvåningen, går uppför den upplysta trappan och släcker lampan med strömbrytaren på ovanvåningen. Släcker du istället från bottenvåningen fungerar kopplingen precis likadant. Båda strömbrytarna korresponderar (står i förbindelse) med samma lampa. (Strömbrytaren brukar kallas trappomkastare.)

52 – PARALLELLKOPPLING AV GLÖDLAMPOR

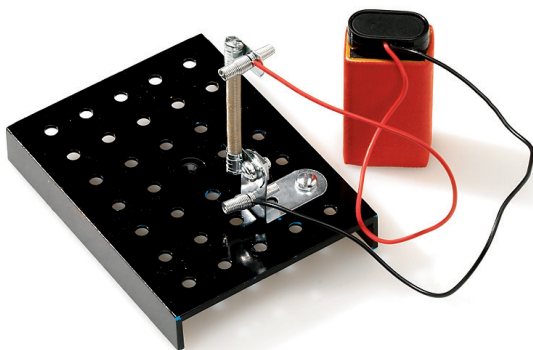
När en av glödlamporna skruvas ut, fortsätter de andra lamporna att lysa. Eftersom ledningen löper jämsides om de tre lamporna, kommer kretsen fortfarande att vara sluten. Även om flera lampor tas bort fortsätter de kvarvarande lamporna att lysa.

53 – SERIEKOPPLING AV GLÖDLAMPOR

När en av glödlamporna skruvas ut, släcks alla lamporna. Det beror på att lamporna är seriekopplade (ledningen löper från lampa till lampa i en serie). När en lampa i serien skruvas ur eller går sönder, öppnas el-kretsen, strömmen bryts och alla de seriekopplade lamporna släcks.

54 – SPÄNNING

Svar 12 st.

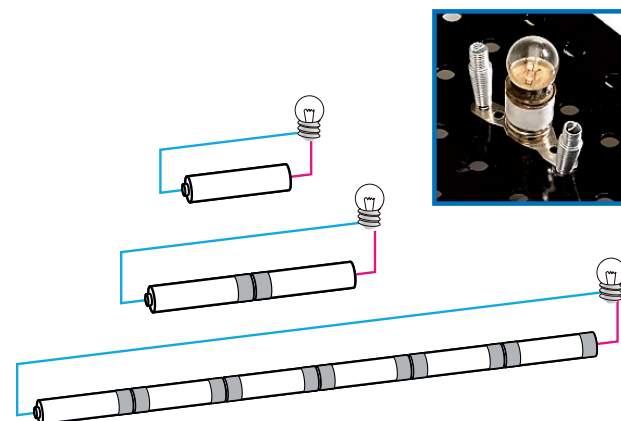


60

MOTSTÅND GER VÄRME

PLOCKA FRAM: 2X5, 2X6, 2X7, 8, 26, 28, 31, 9-VOLTSBATTERI

Bygg in reostat och batteri som bilden visar. Vänta en stund. Känn sedan med fingrarna på reostatens virade tråd. Vad känner du?

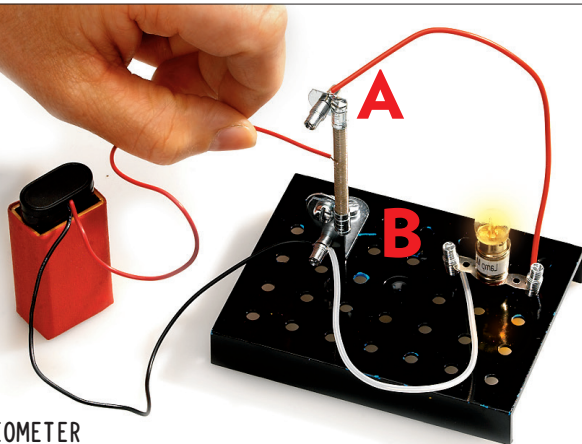


62

OHMS LAG

PLOCKA FRAM 2 X 7, 8, 14, 31, 33, 6X1.5-VOLTSBATTERIER

Börja med att koppla 1 batteri (1.5 V) till glödlampen. Spänningen i det här batteriet räcker inte för att lampan ska lysa. Koppla till ett batteri till och se vad som händer. Nu har spänningen fördubblats (2 x 1.5 V) och lampan lyser svagt. Vad händer om du kopplar till alla sex batterierna som bilden visar?



61

POTENTIOMETER

PLOCKA FRAM: 3X5, 3X6, 4X7, 8, 14, 26, 28, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

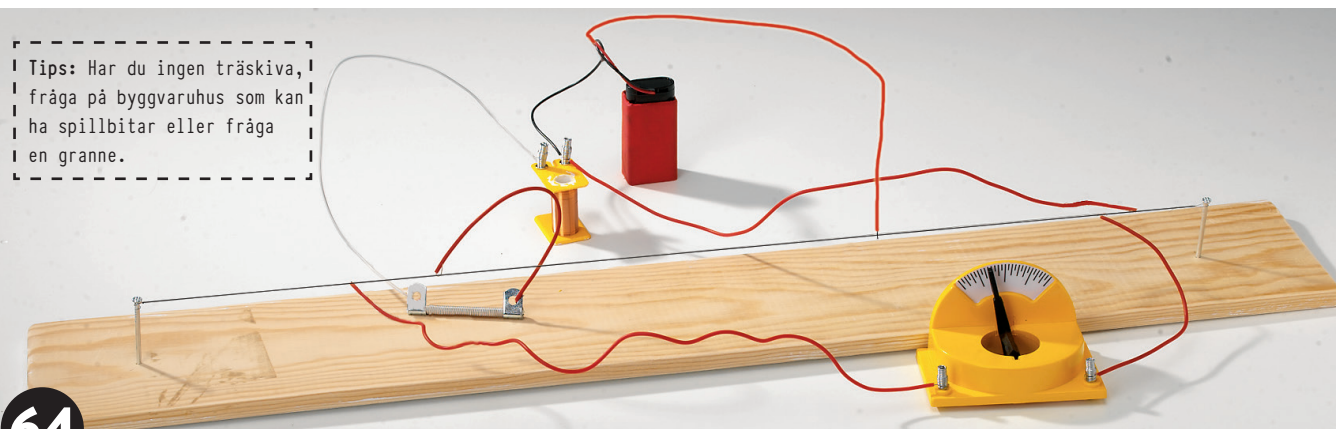
Bygg ihop resistor, batteri och glödlampa och slut kretsen som bilden visar. Ledningen från batteri till resistor ska vara lös. Håll den lösa ledningen mot resistorn. Se till så att tråden är böjd kring resistorn så att det blir kontakt. Håll tråden mot resistorns topp (A). Flytta ledningen nedåt och titta på lampan. Vad händer när du när punkt B på bilden?

63

KUL MED KUNSKAP: LÄS OM TERMOSTAT

En termostat är en elektrisk apparat som ser till så att temperaturen är jämn i exempelvis element och kylskåp. Termostaten bildar en el-krets där en metall ingår som ändrar form vid temperaturförändringar. Så fort temperaturen ändras, reagerar metallen så att kretsen öppnas och strömmen bryts. När temperaturen återgått till det normala, återtar metallen sin form och sluter kretsen igen.

Tips: Har du ingen träskiva, fråga på byggvaruhus som kan ha spillbitar eller fråga en granne.



64

BYGG WHEATSTONES BRYGGA

PLOCKA FRAM: 1, 6X7, 11, 28, 31, 35, 2X38, TRÄSKIVA, 9-VOLTSBATTERI, HAMMARE (LÅNA OM DU INTE HAR NÅGON)

Motstånd går att mäta. Det gör man med hjälp av en installation som kallas Wheatstones brygga.

Ta en lång träskiva. Slå i två spik med cirka 50 cm mellanrum.

Koppla samman de båda spikarna med konstantantråd och koppla sedan galvanoskopets båda trådändar till samma tråd (se bilden). Övriga delar i bryggan är reostaten, spolen (vars motstånd vi ska undersöka) och 9-voltsbatteriet.

När delarna är kopplade, ska du röra vid den spända motståndstråden med den fria ledningstråden från batteriet (som bilden visar). Galvanoskopets visare ger utslag när du rör ledningen längs tråden. Kan du hitta en punkt på tråden när visaren inte ger utslag?

I dessa experiment (65, 66 och 67) kortsluts batteriet. Öppna el-kretsen så fort du gjort dina observationer, så sparar du batteriet och undviker att bränna fingrarna.

Kortslut inte batteriet i mer än 10 sekunder då detta kan orsaka explosion eller fara för brand. Experimentet bör utföras i sällskap av vuxen.

OBS!
Undvik att få spån på fingrarna och i ögonen.

65

GÖR EN ELEKTROMAGNET

PLOCKA FRAM: 3, 22X7, 9, 31, 34, 9-VOLTSBATTERI

Vira 20-30 varv av koppartråd runt järnstaven. Koppla sedan tråden till batteriet (se bilden). Doppa nu järnstaven i burken med järnfilsån. Vad händer?



66

ELEKTROMAGNETISM

PLOCKA FRAM: 31, 32, 9-VOLTSBATTERI

Studera bilden. Den ena ledningen ska ligga över kompassen. Håll ögonen på kompassnålen när du snabbt för ihop de båda ledningarna. Vad händer med nålen?



67

MAGNETFÄLT

PLOCKA FRAM: 2X7, 31, 32, 34, 9-VOLTSBATTERI

Vira koppartråden några varv runt din kompass. Ju fler varv med tråd, desto större utslag får du i ditt experiment. Koppla batteriet till tråden och håll ögonen på kompassnålen! Vad händer med nålen? Prova att skifta polerna. Vad händer?



BRA ATT VETA, FRÅN SID. 12-13



57 – LEDARE OCH ISOLATORER

Om lampan tänds, är föremålet en ledare som hjälper elektriciteten vidare till lampan. Om lampan inte tänds, hindrar föremålet strömmen från att vandra vidare (isolator).

Glas och gummi är exempel på bra isolatorer. Ersätter du glödlampan med galvanoskopet, ser du att t o m en potatis kan leda ström (visaren ger utslag) men ledningsförmågan i metaller är överlägset bäst.

58 – LEDARENS MOTSTÅND

När elektriciteten leds genom spolen, minskar lampans lyskraft fastän det är fullt av koppartråd kring spolen. Det beror på att ledningstråden är lång och virad i många varv runt spolkroppen. Öppna kretsen du byggt så att lampan släcks. Slut kretsen igen, så ser du lampan inte genast börjar lysa. Det beror på att spolen är en ledare som gör motstånd mot strömmen från batteriet.

59 – SÅ FUNGERAR EN REOSTAT

När du flyttar den lösa ledningstråden längs reostaten, använder du en kortare eller längre del av den virade tråden. Längden påverkar motståndets styrka. Ju längre ut på reostaten, desto svagare lyser lampan (strömmen bromsas upp och motståndet ökar). Flyttar du ledningstråden närmare, minskar motståndet i reostaten, mer ström släpps igenom och lampan lyser starkare.

60 – MOTSTÅND GER VÄRME

Känner du på reostatens virade tråd med ditt finger, upptäcker du att tråden blivit varm. Motståndet som elektriciteten flödar igenom avger värme. Många hushållsmaskiner fungerar efter samma princip, t ex strykjärnet hemma där elektrisk energi omvandlas till värme.

61 – POTENTIOMETER

Lampan slocknar när du når punkt B. Det beror på att batteriets spänning (V) sjunker när strömmen går igenom reostaten. Vid punkt A är lampan kopplad direkt till batteriet och får hela batteriets spänning på 9V. Om kontakten flyttas nedåt, sjunker spänningen eftersom motståndet ökar. När kontakten når punkt B räcker inte spänningen till för att lampan ska lysa. Utan spänning kan ingen ström gå fram till lampan.

62 – OHMS LAG

Ju fler batterier du lägger till, desto högre blir spänningen och desto starkare lyser lampan. I experiment 59 visade vi att strömmen blir starkare, ju mindre motstånd en ledare gör. Ju mindre motstånd, desto starkare lyser lampan. Och ju fler batterier du lägger till, desto högre blir spänningen. Att det finns ett samband mellan spänning, motstånd och strömstyrka, upptäcktes av en man som hette George Simon Ohm. Han kunde bevisa (precis som du har gjort) att ju större spänning och ju mindre motstånd, desto starkare blir strömstyrkan. Hans upptäckt kallas för Ohms lag.

64 – WHEATSTONES BRYGGA

Punkten där galvanoskopet inte ger utslag kan vi kalla nollpunkten. Tänk dig nu att du delar längden på konstantantråden (50 cm) i två delar och mäter de båda delarna. Den ena delen (d1) blir 30 cm och den andra delen (d2) blir då 20 cm. Om experimentsatsens motstånd är känt (t ex 70 ohm), kan vi ställa upp en formel för att beräkna motståndet i spolens lindade tråd:

Spolens motstånd (X) = $R \times d_1 / d_2$

$X = 70 \times 30 / 20$ ohm

$X = 105$ ohm.

68

SPOLEN SOM MAGNET

PLOCKA FRAM: 2X7, 11, 31, 32, 9-VOLTSBATTERI

Lägg spolen 2 cm från kompassen och koppla den till batteriet (se bilden). Vad händer med kompassnålen när kretsen sluts? Öppna kretsen på nytt. Hur reagerar kompassnålen?

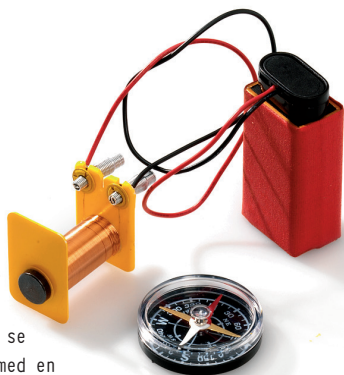


69

JÄRN OCH MAGNETKRAFT

PLOCKA FRAM: 2X7, 11, 16, 31, 32, 9-VOLTSBATTERI

Minns du nålens reaktion i förra experimentet? Nu ska vi se om nålen reagerar annorlunda med en järnkärna inuti spolen. Slut kretsen. Rör sig kompassnålen svagare eller kraftigare?



72

ELEKTRISK LYFTMAGNET

PLOCKA FRAM: (EXP. 71) + 5, 6

Ta bort bottenplattan och koppla ihop elektromagneten från förra experimentet med batteriet. Håll magneten över skruvarna och muttrarna, lyft och se hur många delar du får med dig i lyftet. Öppna nu kretsen. Vad händer?

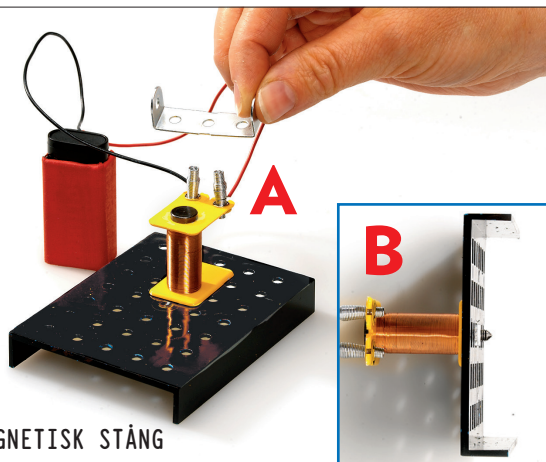


70

ELEKTROMAGNETISK STÅNG

PLOCKA FRAM: 6, 2X7, 8, 11, 16, 27, 31, 32, 9-VOLTSBATTERI

Sätt fast spolen med järnkärnan på basplattan som bild A visar. Använd en mutter för att fästa spolen (se bild B). Koppla till batteriet och håll vinkelbeslaget ovanför spolens järnkärna. Vad händer?

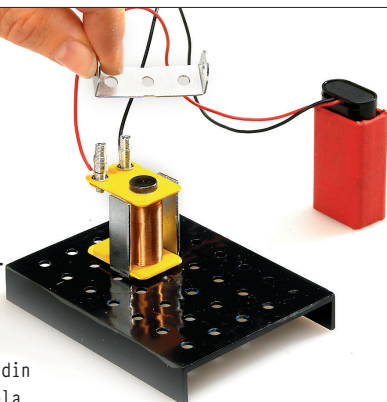


71

U-FORMAD ELEKTROMAGNET

PLOCKA FRAM: (EXP. 70) + 17

Lägg nu till en U-kärna till din elektromagnetiska stång, koppla till batteriet och gör om experimentet med vinkelbeslaget. Har elektromagnetens kraft ökat eller minskat?

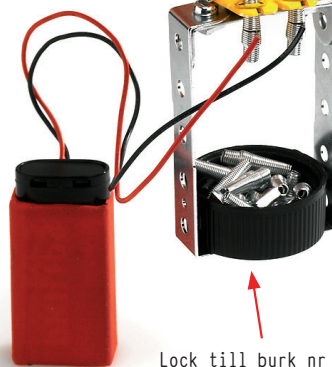


73

STARKASTE MAGNETEN

PLOCKA FRAM: (EXP. 20) + (EXP. 71)

Nu ska vi testa vilken magnet som är starkast, magneten i din experimentsats eller elektromagneten du byggde i förra experimentet. Bygg den lilla vagn från experiment 20, där du lyfte en last med hjälp av magnetens båda poler. Fyll locket och lyft med magneten från satsen. Hur många föremål kunde du lyfta? Gör om experimentet med elektromagneten. Vilken av magneterna klarar den tyngsta lasten?



OBS!
Undvik att
få spån på
fingrarna och
i ögonen.

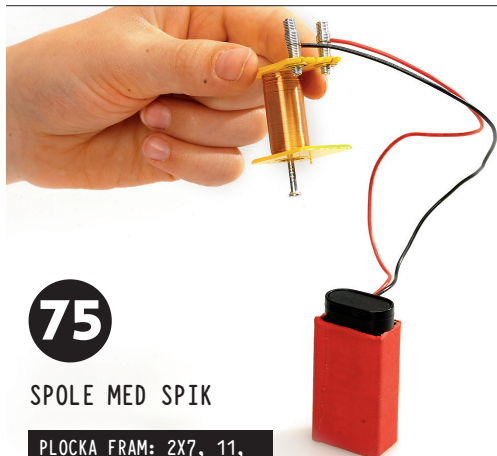


74

ELEKTROMAGNETISKT SPEKTRA

PLOCKA FRAM: 3, 2X7, 11, 16, 31, 9-VOLTSBATTERI, PAPP

Klipp ett vitt, styvt papper i ett vykortets storlek. Klipp ett hål i papperet till spolen (30x21 mm). Tryck in spolen halvvägs genom papperet och koppla den till batteriet. Strö järnfilspån över papperet och studera det magnetiska spektra som bildas. Gör om experimentet med en järnkärna i spolen. Vad händer med kraftfältet som syns i järnfilspånet - blir det svagare eller kraftigare?

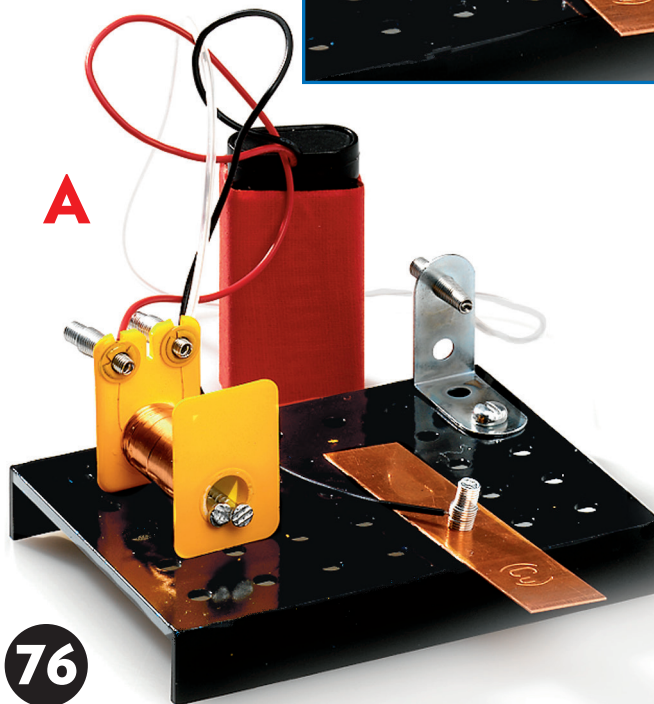


75

SPOLE MED SPIK

PLOCKA FRAM: 2X7, 11, 31, 38, 9-VOLTSBATTERI

Koppla spolen till batteriet som bilden visar. Sätt en spik inuti spolen och lyft spolen. Vad händer med spiken?



76

SPOLE MED TVÅ SPIK

PLOCKA FRAM: 5, 6, 4X7, 8, 11, 23, 26, 31, 2X38, 9-VOLTSBATTERI

Sätt spolen på basplattan som bild A visar. Stick in de båda spikarna i spolen och slut kretsen som bild B visar. Hur reagerar spikarna? Öppna kretsen. Vad händer nu med spikarna?

BRA ATT VETA, FRÅN SID. 14-15



65 – GÖR EN ELEKTROMAGNET

Järnstaven blir magnetisk och drar järnfilspånen till sig så länge den elektriska kretsen är sluten. Men öppnar du kretsen (tar bort tråden till batteriet), tappar staven sin magnetism och spånet faller av igen. Experimentet visar hur en elektromagnet fungerar.

66 – ELEKTROMAGNETISM

Nålen ändrar position när kretsen sluts. Först när du bryter kretsen, återtar nålen sitt normalläge. Byter du plats på batteriets poler kommer nålen att röra sig åt motsatt håll. Kraften heter elektromagnetism och upptäcktes av dansken H.C. Oersted.

67 – MASSOR AV MAGNETFÄLT

Varje varv av koppartråd bildar ett magnetfält. Ju fler (starkare) magnetfält, desto mer kommer kompassnålen att röra sig. Alla elektromagneter fungerar efter samma princip och även galvanoskopet i din experimentsats. När man skiftar på polerna så pekar kompassen åt andra hållet.

68 – SPOLEN SOM MAGNET

Spolen innehåller 1000 varv koppartråd. Varje varv bildar ett

magnetfält som påverkar kompassnålen när kretsen är sluten och strömmen flödar. Öppnas kretsen, upphör den elektromagnetiska kraften.

69 – JÄRN OCH MAGNETKRAFT

Kompassnålen rör sig mycket kraftigare. Ett bevis på att järnkärnan gör den magnetiska kraften större.

70 – ELEKTROMAGNETISK STÅNG

När kretsen sluts bildas en elektromagnetisk stång. Så fort du öppnar kretsen igen, kommer magneten att tappa det mesta av sin kraft även om lite magnetism kommer att vara kvar.

71 – U-FORMAD ELEKTROMAGNET

Elektromagnetens kraft är mycket starkare nu än i förra experimentet. Det beror på att magnetfältet blivit starkare.

72 – ELEKTRISK LYFTMAGNET

Din last av skruvar och muttrar faller av när kretsen bryts. Utan ström tappar magneten det mesta av sin kraft.

73 – STARKASTE MAGNETEN

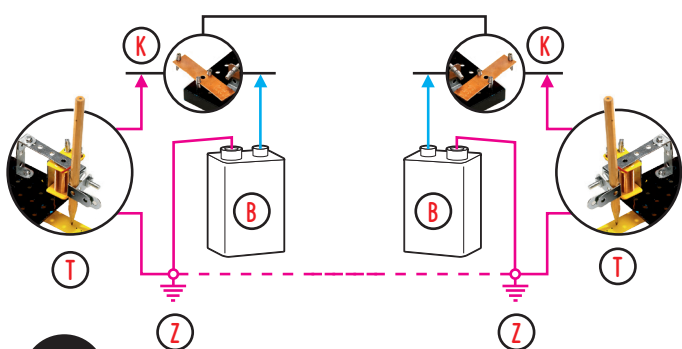
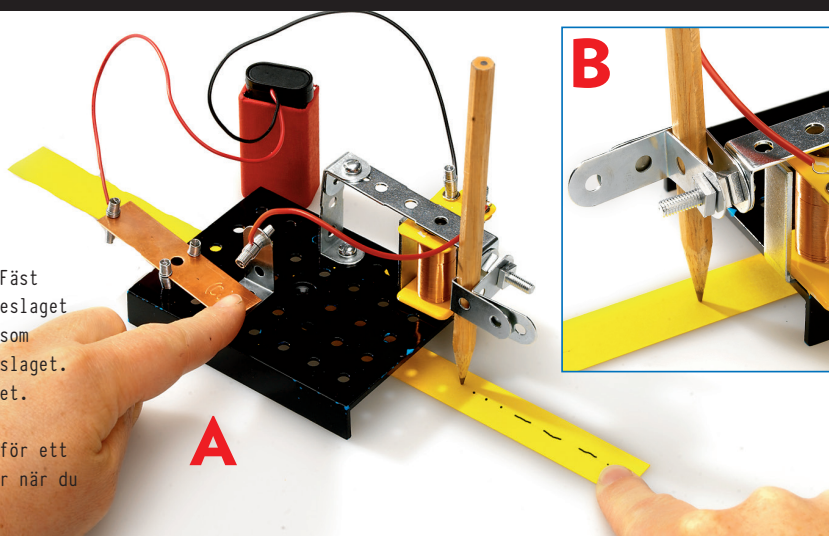
Elektromagneterna är mycket starkare än en vanlig magnet.

77

BYGG EN MORSETELEGRAF

PLOCKA FRAM: 3X5, 5X6, 6X7, 8, 11, 16, 17, 19, 23, 2X26, 27, 31, 9-VOLTSBATTERI, PENNA OCH PAPPER

Gör en elektromagnet av spolen, U-kärnan och järnkärnan. Fäst elektromagneten på basplattan. Sätt upp det korta vinkelbeslaget bredvid elektromagneten (se bild A). Bygg en pennhållare som bild B visar. Sätt fast pennhållaren i det långa vinkelbeslaget. Montera pennhållarkonstruktionen i det korta vinkelbeslaget. Gör en strömbrytare av kopparplattan som du fäster med fjäderklämmor på basplattan. Strömbrytaren ska sitta ovanför ett vinkelbeslag. Koppla telegrafen till batteriet. Vad händer när du sluter kretsen? Och vad händer när du öppnar kretsen?

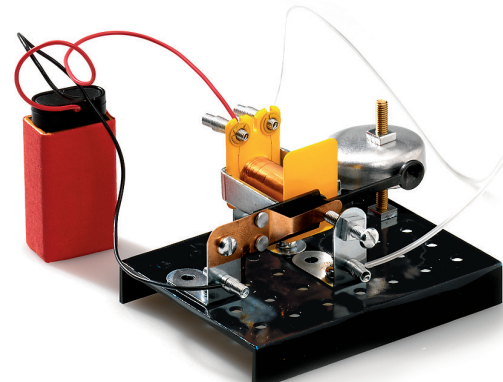


78

SAMMANKOPPLING AV TVÅ MORSETELEGRAFER

Om din kompis har en egen experimentsats, kan ni bygga två morsetelegrafer och skicka meddelanden till varandra. Här i kretsdiagrammet ser du hur man kopplar samman de båda apparaterna. T = morsetelegraf, K = morsenyckel, B = batteri och Z = jord.

OBSERVERA:
Justerskruven ska precis nudda hammarens koppardtunga.

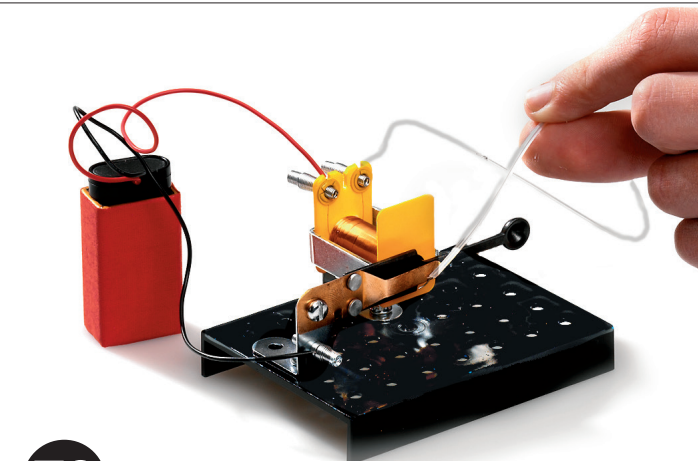


80

BYGG EN ELEKTRISK RINGKLOCKA

PLOCKA FRAM: (EXP. 79) + 5, 7X6, 7, 12, 13, 24, 26, 31

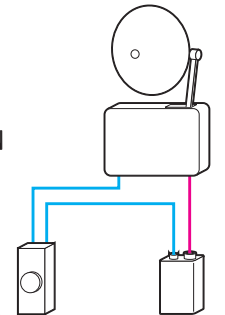
Använd Wagners hammare för att bygga en elektrisk ringklocka. Du behöver bara montera en klocka i metall. Så här gör du: Sätt fast M4x20-skraven på vinkeln med hjälp av muttrarna. Fäst vinkeln på basplattan och montera klockan med hjälp av den långa skruven och muttrarna. Koppla batteriet som bilden visar. Nu ringer klockan!



81

KUL MED KUNSKAP: LÄS OM DÖRRKLOCKAN

En vanlig dörrklocka kan fungera precis som ringklockan du byggde i förra experimentet. När du trycker på knappen vid ytterdörren sluts kretsen, hammaren börjar vibrera. Klockan ringer så länge knappen är intryckt. När du släpper knappen, öppnas kretsen igen och elektromagneten upphör att dra hammaren till sig.



79

WAGNERS HAMMARE

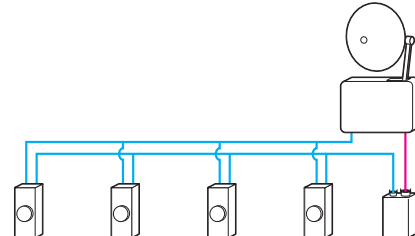
PLOCKA FRAM: 3X5, 5X6, 3X7, 8, 11, 16, 17, 2X26, 29, 31, 9-VOLTSBATTERI

Sätt fast elektromagneten på basplattan med ett vinkeljärn. Använd det andra vinkeljärnet för att sätta fast den lilla hammaren (ungefär 2-3 mm från elektromagneten). Följ bilden: Strömmen ska flöda från batteriet, genom ledningen i din hand, till hammaren, vidare genom den sammankopplande ledningen till spolen och tillbaka till batteriet. Vad händer när du sluter kretsen?

82

KUL MED KUNSKAP: RINGKLOCKA MED FLERA TRYCKKNAPPAR

På bilden ser du att flera knappar kan vara kopplade till samma klocka. Bilden kallas för ett kopplingschema och visar hur ledningarna dras mellan ringklocka, batteri och ett antal tryckknappar som kan vara utspridda i en byggnad. En sådan här installation kan användas för att tillkalla hjälp eller slå larm på sjukhus, skolor, tåg eller hotell.

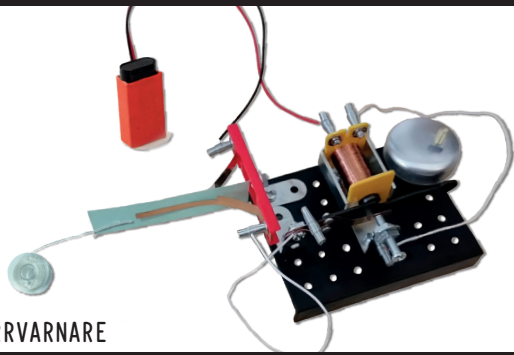


83

BYGG EN DÖRRVARNARE

PLOCKA FRAM: (EXP.80) + 2X5, 2X6, 2X7, 20, 26, 37, 31, PAPPERSBIT

Tillverka en strömbrytare som du lägger intill dörren till ditt rum. Montera strömbrytaren (nr.20) och sätt en pappersbit mellan metallplattorna. Fäst snöret tex med tejp i pappersbiten. Knyt andra änden i dörrhandtaget. Koppla strömbrytaren till batteriet enligt bild. Så fort dörren öppnas rycks pappersbiten bort och plattorna kommer i kontakt med varandra. Klockan kommer att ringa. Sätt tillbaka pappersbiten för att stoppa ringandet.

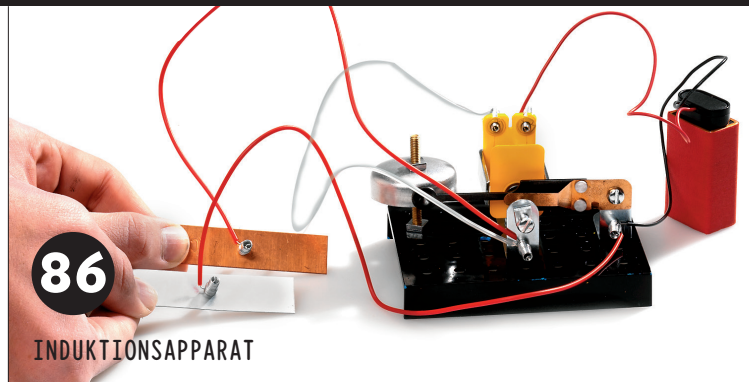


86

INDUKTIONSAPPARAT

PLOCKA FRAM: (EXP. 80) + 22, 23, 31, 9-VOLTSBATTERI

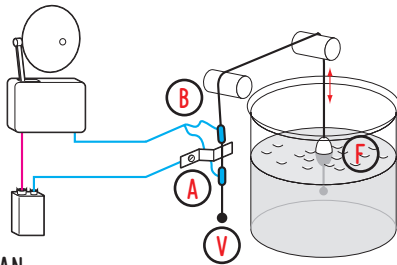
Använd den elektriska ringklockan från experiment 80. Koppla den ringande klockan till de båda metallplattorna som bilden visar. Anslut zinkplattan med en skruv. Anslut kopparplattan till hammaren med hjälp av vinkeljärnet. Håll i de båda metallplattorna. Kan du känna strömmen? Håll dina händer under vattenkranen och ta i metallplattorna med våta fingrar. Ökar eller minskar känslan?



84

KUL MED KUNSKAP:
LÄS OM VARNINGSKLOCKAN

Här ser du hur ringklockan används för att kontrollera att vätskan i en tank inte töms eller svämmar över. I tanken flyter en flottör (F). Flottören, som stiger eller sjunker med vätskenivån, balanseras av en vikt (V). Om vätskenivån stiger, lyfts flottören, vikten sjunker och en el-krets vid punkt A sluts. Varningssklockan börjar ringa. Skulle vätskenivån sjunka, sluts en el-krets vid punkt B och utlöser varningssignalen.

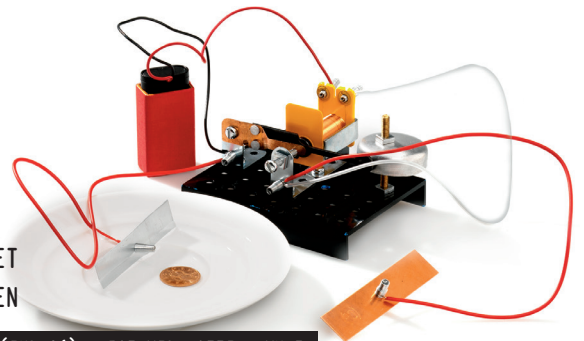


87

ELEKTRICITET
GENOM VATTEN

PLOCKA FRAM: (EXP.86) + FAT MED VATTEN, MYNT

Behåll uppbyggnaden från det förra experimentet. Lägg en av metallplattorna i det vattenfyllda fatet och lägg i ett mynt. Håll den andra metallplattan i din ena hand. Försök plocka upp myntet ur vattnet med din andra hand (klockan ska ringa). Vad händer?

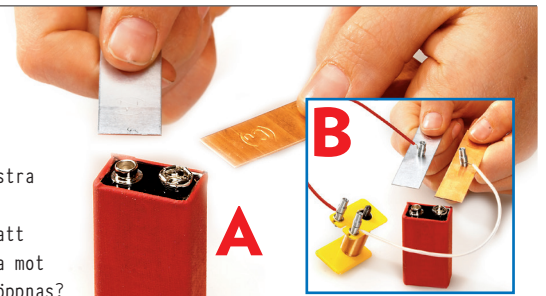


85

HUR ELEKTRISK STRÖM PÅVERKAR DIN KROPP

PLOCKA FRAM: 4X7, 11, 16, 22, 23, 31, 9-VOLTSBATTERI

Nu ska du få känna hur elektrisk ström påverkar din kropp. Håll kopparplattan i din vänstra hand och zinkplattan i din högra. Rör vid batteripolerna med metallplattorna som bild A visar. Nu går strömmen genom din kropp men du kan inte känna den. Öka spänningen genom att koppla metallplattorna till spolen med järnkärnan som bild B visar. Håll metallplattorna mot batteripolerna så att kretsen sluts. Vad händer när du lyfter plattorna så att kretsen öppnas?



BRA ATT VETA, FRÅN SID. 16-17



74 – ELEKTROMAGNETISKT SPEKTRA

Som du ser är kraftfältet mycket kraftigare nu. Mönstret i järnfilspånen förstärks eftersom järnkärnan ökar den magnetiska kraften.

75 – SPOLE MED SPIK

Magnetismen drar spiken till sig och håller den kvar i spolen. Magnetkraften är starkare än jordens dragningskraft, eftersom den hindrar spiken från att falla till marken.

76 – SPOLE MED TVÅ SPIK

När du öppnar och sluter kretsen ser du att spikarna rör sig inuti spolen. När kretsen är öppen ligger spikarna bredvid varandra. När strömmen flödar igen, blir spikarna magnetiska. Med



två lika poler mot varandra försöker spikarna stöta bort varandra (repellera).

77 – MORSETELEGRAF

När du sluter kretsen i morsetelegrafen kommer magneten att attrahera (dra till sig) det långa vinkeljärnet. När du öppnar kretsen, går vinkeljärnet tillbaka till sin position. På en riktig telegraf löper en pappersremsa under pennan. Så länge kretsen är sluten kommer pennan att markera morsealfabetets prickar och streck på pappersremsan. Telegrafen hjälpte människor att skicka och ta emot information innan telefonen, telefaxen och datorn var uppfunna. Den som skötte en telegraf kallades telegrafist.

79 – WAGNERS HAMMARE

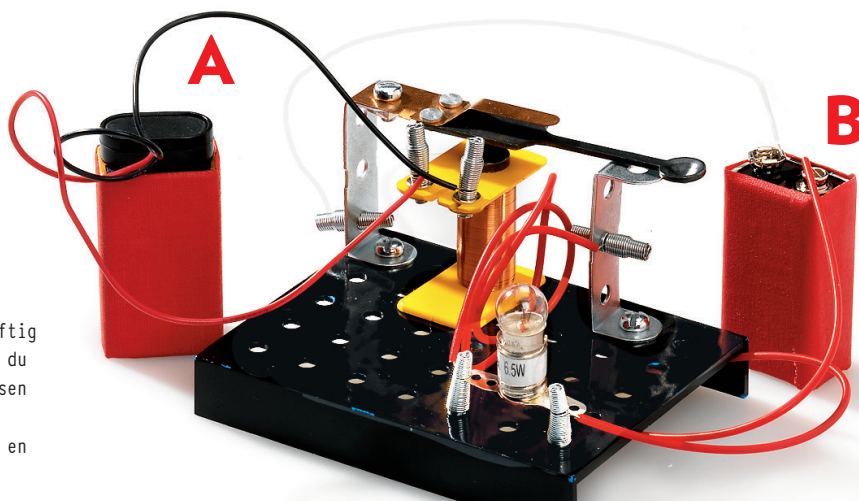
Så fort kretsen är sluten börjar hammaren att vibrera. Rörelsen uppstår när hammaren dras till elektromagneten. Vibrationerna gör att kretsen öppnas och sluts hela tiden. Elektriska apparater som automatiskt öppnar och sluter en el-krets kallas Wagners hammare efter vetenskapsmannen som kom på idén.

88

BYGG ETT RELÄ

PLOCKA FRAM: 3X5, 5X6, 6X7, 8, 11, 14, 16, 2X27, 29, 31, 33, 2 ST 9-VOLTSBATTERIER

Ett relä används för att öppna eller sluta en kraftig ström med hjälp av en svagare ström. I bilden ser du hur ett öppet relä är uppbyggt. I den första kretsen (A) finns elektromagneten och batteriet. I den andra kretsen (B) finns en lampa, ett batteri och en hammare. Slut krets A. Vad händer med lampan?



89

BYGG EN TRÅDTELEFON

PLOCKA FRAM: 2 KONSERVBURKAR (PLASTMUGGAR), 2 TÄNDSTICKOR, TEJ, EN LÅNG TRÅD, HAMMARE, SPIK

Stick ett litet hål i botten av burken. Knyt fast tråden i den ena tändstickan och för ner tråd och sticka i hålet. Tejpa fast tändstickan med tråden i burkens botten. Gör likadant med den andra burken. Prata i den ena burken och be en kompis hålla den andra burken mot sitt öra. Håll tråden spänd hela tiden. Vad händer?



90

FRÅN EL TILL LJUD

PLOCKA FRAM: 6, 2X7, 8, 11, 16, 17, 32, PLÅTLOCK, 9-VOLTSBATTERI

Nu ska vi omvandla elektrisk energi till ljud. Sätt en elektromagnet (järnkärna, U-kärna och spole) på basplattan. Lägga plåtlocket över elektromagneten. Lyft locket lite grand som bilden visar. Vad händer när du öppnar och sluter kretsen?



92

SIGNALHORN

PLOCKA FRAM: (EXP. 91) + 7

Använd hörluren från förra experimentet till ett, nytt roligt ljudexperiment. Koppla en pol från elektromagnetens spole till membranet och den andra till batteriet. Rör försiktigt membranet med ledningen från den fria polen. Vad händer med membranet?

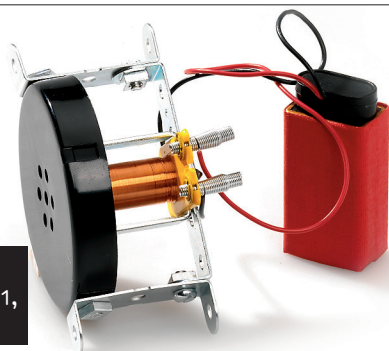


91

BYGG EN HÖRLUR

PLOCKA FRAM: 4X5, 6X6, 2X7, 11, 16, 17, 19, 21, 2X27, 31, 9-VOLTSBATTERI

Koppla ihop membranet och elektromagneten med hjälp av de båda vinkeljärnen (se bilden). Membranet får inte röra vid elektromagneten när du kopplar till batteriet (håll avståndet 1-2 mm mellan membran och elektromagnet för bästa resultat). Slut kretsen. Öppna den igen. Vad händer?



93

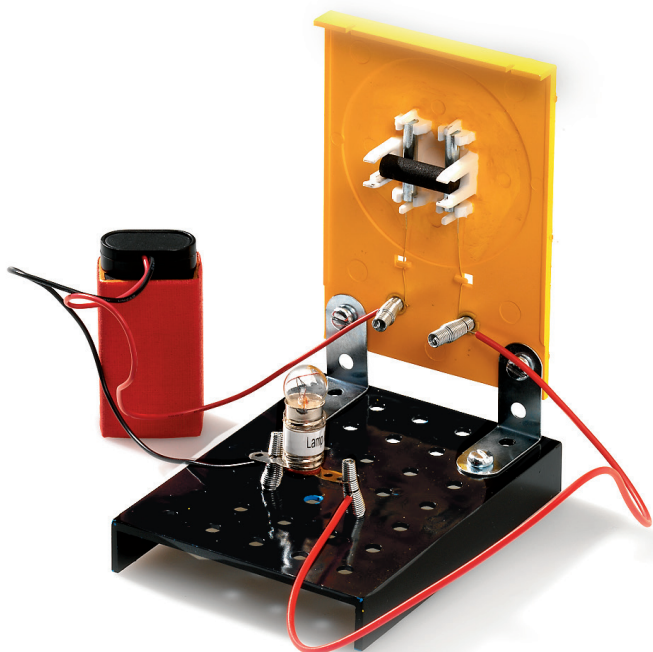
RASP SOM STRÖMBRYTARE

PLOCKA FRAM: (EXP. 91) + EN RASP AV JÄRN

Koppla hörluren till filen som bilden visar. Ta en ledningen från batteripolen och låt den glida över raspen. Vad händer?



Tips! Har du ingen rasp använd ett rivjärn av metall.

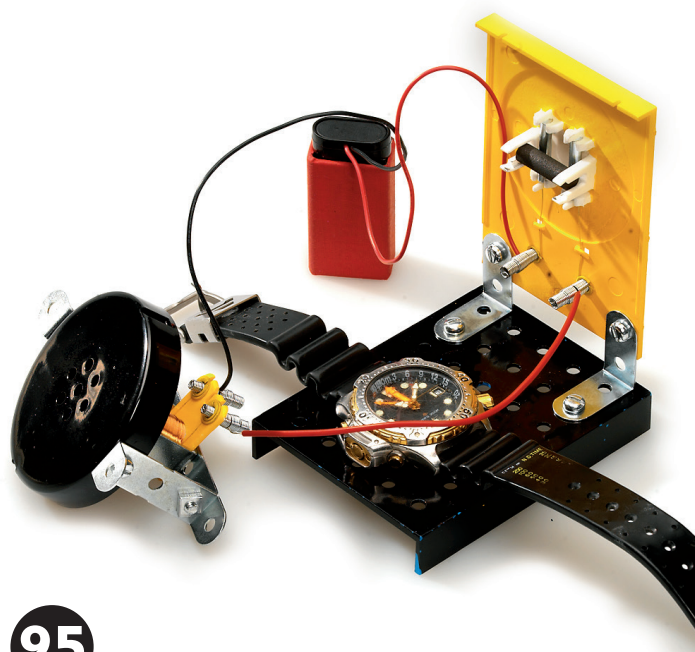


94

MIKROFON

PLOCKA FRAM: 2, 4X5, 4X6, 4X7, 8, 14, 2X26, 31, 33, 9-VOLTSBATTERI

I din experimentsats finns en enkel mikrofon som består av ett membran, två järnstavar och en kolstav. Bilda en krets av batteriet, mikrofonen och en glödlampa (se bilden). Kolstaven ska vidröra de två järnstavarna. Tryck på kolstaven med ditt finger. Vad händer?



95

BYGG EN TELEFON

PLOCKA FRAM: (91)+(94) + ANALOGT TICKANDE ARMBANDSUR, 9-VOLTSBATTERI

Koppla ihop hörlur, mikrofon och batteri som bilden visar. Lägg den tickande klockan på basplattan. Kan du höra klockan ticka i mikrofonen? Gör ett telefonsamtal "på riktigt" med en kompis. Ställ mikrofonen och telefondelen i olika rum (du behöver längre ledningar) och hör hur det låter när ni pratar. OBSERVERA att det inte fungerar med digitalt armbandsur.

BRA ATT VETA, FRÅN SID. 18-19



85 – EN ELEKTRISK STÖT

Det du kände var en elektrisk stöt. Stöten bildades i spolen med järnkärnan i samma ögonblick som du öppnade kretsen. Magnetfältet som bildas runt spolen förstörs när du bryter strömmen. Effekten blir en spänning som du känner som en kraftig stöt i kroppen.

86 – INDUKTIONSAPPART

I båda försöken har strömmen du känner en högre spänning än batteriet. Känslan förstärks när händerna är våta.

87 – ELEKTRICITET GENOM VATTEN

När du rör vid vattnet kommer du att få en kraftig stöt. Det är inget farligt även om det känns obehagligt. Bryt kretsen och ta upp plattan ur vattnet. Gör om experimentet med fuktig jord: Stick ner den ena plattan utomhus i fuktig jord (istället för vatten) och stå med bara fötter när du håller i den andra plattan. Vad händer? Fuktig jord liksom vatten leder elektricitet. Experimentet lär dig att aldrig röra en elektrisk installation med våta händer eller röra vid elektriska ledningar ute i naturen.

88 – RELÄ

När krets A är sluten kommer elektromagneten att dra till sig (attrahera) hammaren. Hammaren sluter krets B och lampan börjar lysa. Så fungerar ett relä. Det finns två typer av relä – öppna eller slutna.

89 – BYGG EN TRÅDTELEFON

När du pratar in i din mugg vibrerar botten. Via den spända tråden mellan muggarna förs vibrationerna vidare till din kompis

mugg. Därför kan din kompis höra vad du säger fastän avståndet mellan er är lika långt som linan mellan muggarna. Testa att ställa dig runt ett hörn och be din kompis prata i sin mugg. Så länge linan är spänd förs vibrationerna vidare och ni kan prata med varandra. Experimentet liknar den första telefonen som uppfanns av Bell. Bells telefon bestod av två enheter – en elektromagnet och en mycket tunn metallplatta. När Bell pratade mot metallplattan ändrades magnetfältet och elektrisk ström bildas i elektromagnetens spole. Med två ledningar gick strömmen till den andra telefonen, där strömmen skapade samma vibration i metallplattan. Idag har Bells telefon ersatts med en lur med både mikrofon och högtalare, så att du kan lyssna och prata på samma gång.

90 – FRÅN EL TILL LJUD

När du öppnar och sluter strömkretsen för spolen hör du ett svagt brus från plåtlocket (membranet). Om kretsen sluts, attraheras locket av elektromagneten. När kretsen öppnas, återgår locket till sitt ursprungliga läge. Samma princip används i nästa experiment, då vi bygger en hörlur.

91 – BYGG EN HÖRLUR

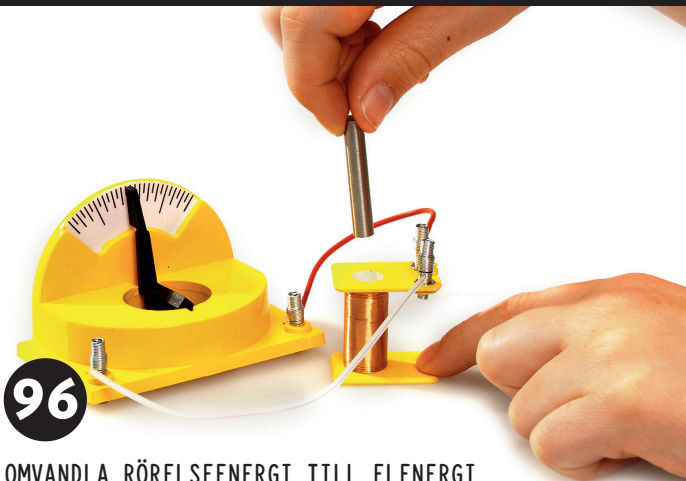
Experimentet visar hur en hörlur fungerar. När kretsen sluts attraheras membranet av elektromagneten. När kretsen öppnas hör du ett sprakande ljud.

92 – SIGNALHORN

När du rör försiktigt med ledningens ände, börjar membranet vibrera.

93 – RASP SOM STRÖMBRYTARE

När du avbryter överföringen av ström till filen (dvs öppnar kretsen) hörs ett knastrande ljud i högtalaren.

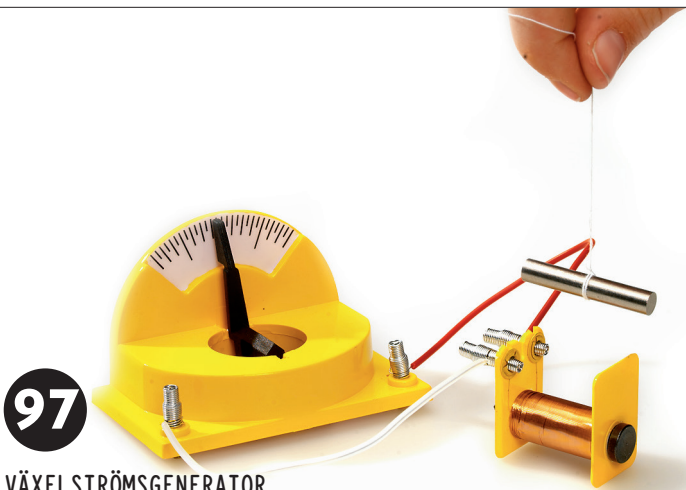


96

OMVANDLA RÖRELSEENERGI TILL ELENERGI

PLOCKA FRAM: 1, 4X7, 10, 11, 31

Koppla spolen till galvanoskopet som bilden visar. Tryck snabbt ner magneten i spolens hål. Galvanoskopets visare ger utslag men visaren går snabbt tillbaka till utgångsläget. Drag snabbt upp magneten igen. Vad händer med visaren?



97

VÄXELSTRÖMSGENERATOR

PLOCKA FRAM: 1, 4X7, 10, 11, 16, 31, 37

Sätt järnkärnan inuti spolen och koppla ihop galvanoskopet med spolen. Vänta tills visaren går till noll. Häng magneten i en tråd som bilden visar. Snurra magneten över spolen. Vad händer?



98

STATOR

PLOCKA FRAM: 8, 10, 15, 32

En stator finns i både el-motorer och generatorer. Montera statorns båda delar på basplattan. Placera magneten mellan de båda benen som bilden visar. Ta fram kompassen och håll den mellan statorbenen. Vad händer med kompassvisaren?



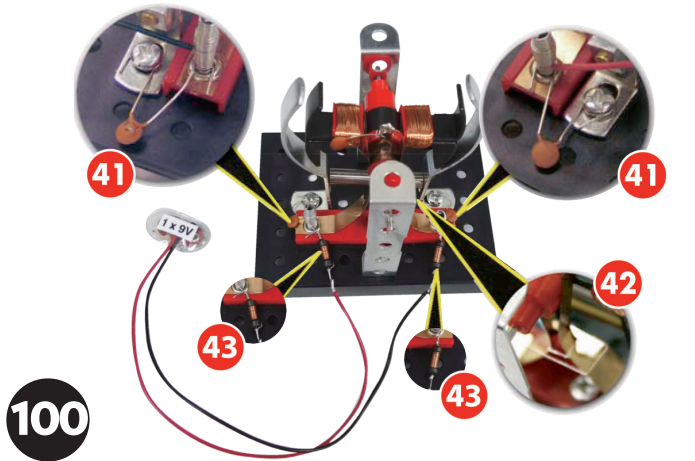
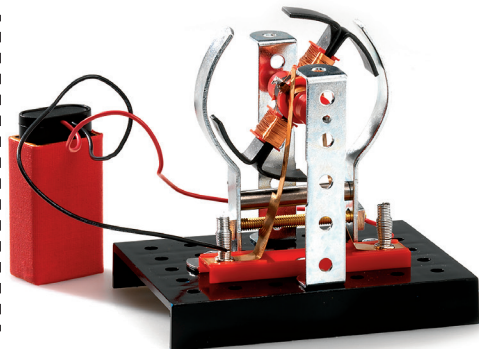
99

ROTOR

PLOCKA FRAM: 3X5, 3X6, 2X7, 8, 18, 20, 2X27, 31, 32, 9-VOLTSBATTERI

En rotor är en snurrande spole som behövs i både el-motorer och generatorer. I spolens båda ändar sitter två halvcylindrar som kallas en kollektor. En metallfjäder sitter på varje sida på kollektorn. Den kallas för en borste. Lägga kompassen som bilden visar. Koppla rotorn till batteriet via borstarna. Vrid långsamt rotorn och kontrollera samtidigt kompassnålens utslag. Vad händer med kompassnålen när du vridit rotorn ett halvt varv?

För experiment 100 & 101, vänligen montera dessa extra kondensatorer 41), plastarket 42) & 2x drossel 43) så som bilden visar. Detta för att förhindra radiostörningar.

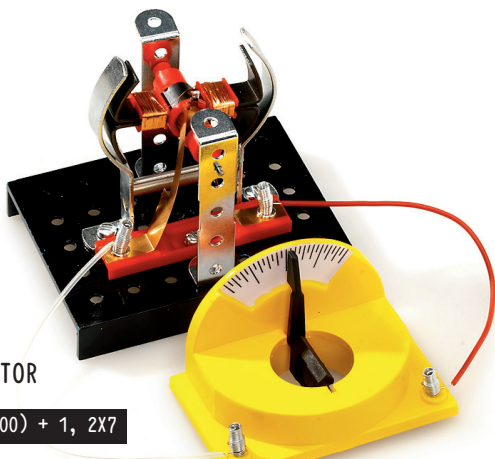


100

BYGG EN LIKSTRÖMSMOTOR

PLOCKA FRAM: (98) (99), 10, 15, 9-VOLTSBATTERI

Med hjälp av rotorn och statorn kan du bygga en riktig likströmsmotor. Koppla samman delarna som bilden visar. Börja med rotorn. Kontrollera att rotorn snurrar utan problem och att borstarna sitter mot kollektorn innan du kopplar till batteriet. Snurra igång rotorn med handen. Se hur den snurrar allt snabbare. Har du ett starkt batteri snurrar rotorn 2 800-3 000 varv per minut.



101

LIKSTRÖMSGENERATOR

PLÖCKA FRAM: (EXP.100) + 1, 2X7

Koppla elmotorn från experiment 100 till galvanoskopet. Snurra rotorn med handen åt vänster så snabbt du kan. Galvanoskopets visare ger utslag. Snurra rotorn åt höger istället, så ser du att galvanoskopets visare ger utslag åt andra hållet. Det bevisar att likströmsmotorn även kan användas som likströmsgenerator (en maskin som levererar likström).

BRA ATT VETA, FRÅN SID. 20-21



94 – MIKROFON

När du trycker på kolstaven lyser glödlampen. Trycker du lätt på kolstaven låter mikrofonen en svag ström passera (lampan lyser svagt). Ju mer du ökar trycket, desto bättre blir kontakten med mikrofonen och desto starkare lyser lampan.

95 – BYGG EN TELEFON

Ljudet från klockan framkallar vibrationer i mikrofonens membran. Kolbitarna trycks ihop och släpper igenom ström. Beroende på hur stark strömmen är, attraheras membranet mer eller mindre kraftigt av elektromagneten i hörluren. Membranets svängningar överförs genom luften i form av ljudvågor till örat och du kan höra hur klockan tickar.

96 – OMVANDLA RÖRELSEENERGI TILL ELENERGI

När du drar upp magneten, rör sig visaren igen – nu åt andra hållet. Experimentet du har gjort är grundläggande inom elektrotekniken och visar hur rörelseenergi (mekanisk energi) omvandlas till elenergi. Så här går det till: Magnetens har ett magnetiskt fält. När magneten sätts inne i spolen bryts de magnetiska kraftlinjerna av spolens trådvarv. Varje gång magneten rör sig i spolen ändras magnetfältet och det bildas elektrisk ström. Så fort magneten är stilla, upphör elenergin. En generator arbetar efter samma princip. (Generatoren är en maskin som kan omvandla rotationsrörelsens energi till elektrisk energi).

97 – VÄXELSTRÖMSGENERATOR

Experimentet visar på ett enkelt sätt hur en växelströmsgenerator fungerar. När magneten snurrar över spolen kommer galvanoskopets visare att ge utslag.

98 – STATOR

Med kompassens hjälp har du visat stators funktion – ett magnetfält bildas mellan statordelarna. Både el-motorer och generatorer innehåller en stator. Ordet **stator** betyder att delen inte rör sig, den är statisk.

99 – ROTOR

Kompassen avslöjar att rotorns poler byter plats när du vrider på rotorn. I samma ögonblick som rotorns magnetiska poler skiftar, blir nordpolen sydpolen på kompassen och tvärtom. Det är framsidan på de båda spolarna som byter polaritet. Det beror på att kollektorn i vissa lägen skiftar riktning på strömmen.

1  galvanoskop	2  mikrofon	3  burk med järnfilspån	4  burk med skruvar och muttrar <small>Innehåll nr 5, 6, 7, 24 & 38)</small>
5  12 x skruvar finns i burk 4	6  16 x muttrar finns i burk 4	7  10 x fjäderklämmor finns i burk 4	8  basplatta
9  järnstav	10  magnet	11  spole	12  lång skruv
13  ringklocka	14  3 x lamphållare	15  2 x stator	16  järnkärna
17  U-kärna	18  rotor	19  2 x långa vinkelbeslag	20  borstar
21  membran (till hörlur)	22  zinkplatta	23  kopparplatta	24  1 x M4x20 skruv finns i burk 4
25  plastskiva	26  4 x vinkeljärn	27  2 x kort vinkelbeslag	28  reostat (resistor)
29  hammare	30  skruvnyckel med skruvmejsel	31  ledningstråd 2 vita, 2 röda batteribox	32  kompass
33  3 x glödlampa	34  koppartråd	35  konstantantråd	36  fast nyckel
37  bomullstråd	38  4 x spik finns i burk 4	39  skyffel	40  2 x kondensatorer
		41  lärnkare	42  plastark
			43  2 x drossel

101 EXPERIMENT™

🇸🇪 VARNING!

Ej lämplig för barn under 8 år. Denna experimentlåda innehåller magneter eller magnetiska delar. Magneter som fastnar vid varandra eller vid ett metallföremål inuti kroppen kan orsaka allvarliga skador och dödsfall. Uppsök omedelbart läkare om någon har svält eller andats in magneter.

Färger och innehåll kan variera

Kräver 9V batteri
(medföljer ej)

Vänligen kontakta ovanstående adress i fall av händelser. Både manual och förpackning måste sparas eftersom de innehåller viktig information.

Vennligst kontakt adressen ovenfor ved eventuelle hendelser. Både manualen og emballasjen må spares på da de inneholder viktig informasjon.

Kontakt venligst ovenstående adresse for spørgsmål. Gem manual og emballage, da disse indeholder vigtig information.

Ota tarvittaessa yhteyttä yllä mainittuun osoitteeseen. Ohjekirja ja pakkaus sisältävät tärkeää tietoa. Säilytä ne myöhempää tarvetta varten.

Tillverkare/Produsert/Produceret/Valmistaja: Brio AB/Alga, Box 305, SE-201 23 Malmö.
Made in China
www.algaspel.se

🇳🇴 ADVARSEL!

Uegnet for barn under 8 år. Dette leketøyet inneholder magneter eller magnetiske deler. Magneter som henger sammen eller fester seg til en metallgjenstand inne i kroppen kan forårsake alvorlig eller dødelig skade. Søk øyeblikkelig legehjelp hvis magnetene svelges eller kommer i luftveiene.

Farger og innhold kan variere

Krever 9V-batteri
(ikke inkludert)

🇩🇰 ADVARSEL!

Ikke egnet for børn under 8 år. Dette eksperimentæske indeholder magneter eller magnetiske dele. Magneter, der hænger sammen eller fæstner sig til en metalgenstand inde i den menneskelige krop, kan forårsage alvorlig eller dødlig skade. Søg øjeblikkelig lægehjælp, hvis magneterne sluges eller kommer i luftvejene.

Farver og indhold kan variere.

Kræver 9V-batteri
(medfølger ikke)

🇫🇮 VAROITUS!

Ei sovelly alle 8-vuotiaalle lapsille. Tämä tuote sisältää magneetteja tai magneettiosia. Ihmiskehossa toisiinsa tarttuvut tai metalliesineeseen kiinnittyvät magneetit voivat johtaa vakaviin vammoihin tai hengenvaaraan. Hakeudu välittömästi lääkäriin, jos magneetteja on nielty tai niitä on joutunut hengitysteihin.

Värit ja sisältö voivat poiketa kuvasta.

Tarvitaan 9 voltin paristo
(ei sisälly pakkaukseen)

Art.nr: 25615000



7 070398 036601