

Elektromagnetisk stråling

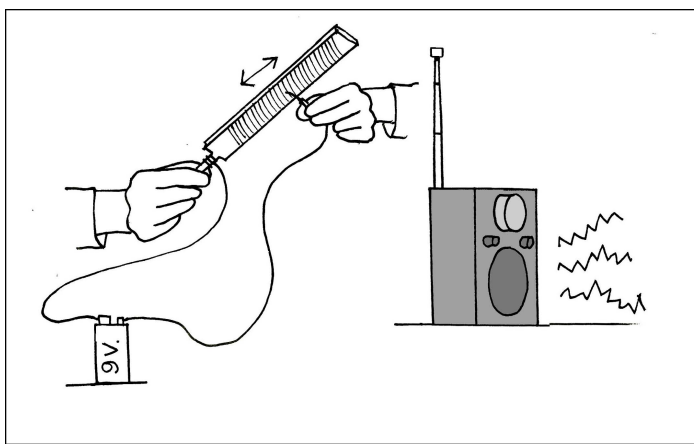
Lav jeres egen antenne

Formål

I skal erfare, hvordan man kan lave forskellige antenner, og undersøge, om antennerne kan udsende radiobølger.

Materialer

- En fil
- 9V batteri
- 2 ledninger
- En radio AM/FM
- Strømforsyning
- Laboratorieledninger
- Kompas
- Kontakt
- Voltmeter



1. del af forsøget

Fremgangsmåde for 1. del af forsøget

Den første antenne, I skal lave, er en gnistantenne.

1. Forbind håndtaget på filen med pluspolen på batteriet.
2. Forbind den anden ledning med minuspolen på batteriet.
3. Træk den frie ende af ledningen hen over filen. Sluk lyset.
4. I mørket skal I kunne se nogle små gnister, der springer fra ledningen til filen.

Hvis I er i nærheden af en radio indstillet på AM, vil I høre en masse skratten fra højttaleren. Gnisten, som springer fra ledningen til filen, udsender elektromagnetiske bølger, der opfanges af radioens antenne.

Radioen omformer de elektromagnetiske bølger til en elektrisk strøm, der høres som skratten fra højttaleren. Filen virker som en antenne, der udsender radiobølger, som kan opfanges af radioens antenne.

Fremgangsmåde for 2. del af forsøget

1. Lav et elektrisk kredsløb med en strømforsyning, en kontakt, en pære og ledninger.
2. Placer et kompas under ledningen.
3. Når kontakten holdes nede, vil en elektrisk strøm løbe gennem kredsløbet.
Strømmen laver et magnetisk felt omkring ledningen.

Spørgsmål til 2. del af forsøget

- Hvad sker der med kompasnålen, når det elektriske kredsløb er tændt?
- Kan I forklare, hvordan det elektriske kredsløb påvirker kompasnålen

Fremgangsmåde for 3. del af forsøget

1. Lav nu et simpelt kredsløb ved siden af med et voltmeter indsat.
2. To ledninger i de to kredsløb skal være tæt på hinanden.

Spørgsmål til 3. del af forsøget

- Hvad sker der med voltmeteret, når du åbner og lukker for kontakten i det første kredsløb?
- Kan I forklare, hvad der sker?

Det ene kredsløb påvirker det andet kredsløb på en måde, der svarer til at sende radiobølger mellem en radiomast og antennen på en radio.

Elektromagnetisk stråling

Smartphones og radiobølger

Formål

I skal opnå viden om, hvordan radiobølger virker, og hvad der kan bremse radiobølger mellem smartphones.

Baggrundsviden

På smartphonens display kan I se styrken af det signal, som smartphonen modtager. I kan undersøge styrken af signalet ved at tælle antallet af barrer. Ingen barre betyder, at smartphonen ikke modtager et radiosignal fra mobilmasten. 1 barre = meget svagt signal. 4 barrer = meget stærkt signal.

Materialer

- En smartphone
- Alufolie
- Spade
- Akvarium med vand
- Plasticpose, der kan lukkes tæt.
- Vakuumpumpe med glasklokke
- Bur af trådnat (hønsenet)

Fremgangsmåde

1. I skal bruge smartphonen som måleinstrument for styrken af mobilsignalet.
2. Brug den tabel, som I kan se på næste side, til at beskrive jeres målinger.
3. I skal lave jeres målinger forskellige steder på skolen.

Resultater

- Hvor er radiosignalet stærkest?

- Hvor er radiosignalet svagest?
- Kan I forklare noget om radiobølgers evne til at trænge gennem mure og vægge ud fra jeres målinger rundt omkring på skolen?

Resultater		
Målested	Antal barrer = styrke af signal	Beskrivelse af omgivelserne

Mulig ekstra opgave (1)

Kan smartphonen ringes op, hvis den er begravet i jord eller ligger i et akvarium?

1. Pak en smartphone ind i en tæt plasticpose. Luk den tæt, og grav den 30 cm ned i jorden.
2. Kan I ringe mobilen op?
3. Prøv nu at lægge smartphonen ned i en helt vandtæt plastpose.
4. Læg også en sten eller noget tungt ned i posen, så den kan synke ned på bunden af akvariet.
5. Kan I ringe mobilen op?

Kan I forklare noget om radiosignalers evne til at bevæge sig gennem vand og jord?

Mulig ekstra opgave (2)

Kan smartphonen ringes op, hvis den anbringes i et metalbur?

1. Pak en smartphonen ind i alufolie. Kan I ringe smartphonen op?
2. Læg en mobiltelefon ind i et metalbur af hønsenet. Kan I ringe smartphonen op?

Elektromagnetisk stråling

Smartphones og sundhed

Formål

I skal opnå viden om, hvorvidt smartphones er farlige for jeres sundhed.

Fremgangsmåde

1. Klassen samarbejder om at finde ud af, om det er sundhedsfarligt at bruge mobiltelefon.
2. Alle inddeles i grupper, som hver får ansvaret for at besvare ét spørgsmål om mobiltelefoner og sundhed.
3. Hver gruppe laver en lille præsentation, og klassen beslutter i fællesskab, hvordan undersøgelserne præsenteres for de andre elever på skolen - og evt. for forældre.
4. Resultaterne kan fx udstilles på skolebiblioteket eller gangen.
5. Der kan også laves en wiki med små videoklip på klassens intranet.

Mulige spørgsmål, I kan arbejde med

- Kan mobiltelefoner indeholde kemiske stoffer, som fremkalder allergier hos mennesker?
- Er radiostråling fra mobiltelefoner sundhedsskadelige?
- Er radiostråling fra mobilmaster farlige for mennesker?
- Hvad kan radiostråling gøre ved menneskets krop?

Elektromagnetisk stråling

Magnetfeltsradio

Formål

I skal erfare, hvordan man kan overføre lyd fra en smartphone til en højttaler gennem luften ved hjælp af magnetfelter.

Baggrundsviden

”Radiosenderen” er musik fra en smartphone, som er forbundet med en forstærker og en spole. ”Radiomodtageren” består af en spole, som er forbundet med en forstærker og en højttaler.

Materialer

- Smartphone til afspilning af MP3-filer
- Ledninger
- 2 forstærkere
- Spoler
- Højttaler

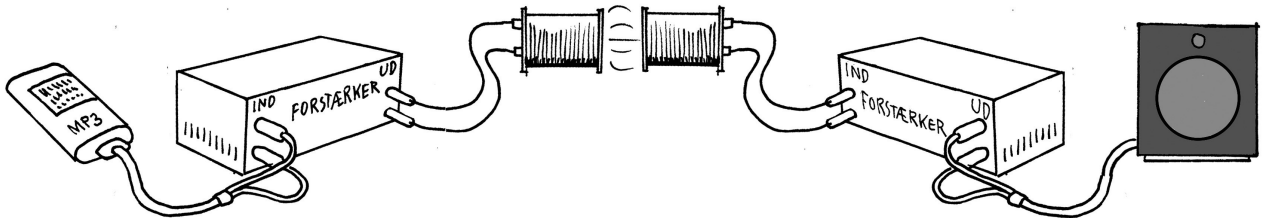
Fremgangsmåde

1. Lav forsøgsopstillingen, som du kan se længere nede på siden.
2. Start musikken fra smartphonen.

Spørgsmål

- Kan I høre lyden i højttalerne?
- Hvad sker der, hvis I flytter spolerne tæt på og langt fra hinanden?

- Kan I forklare, hvad der sker imellem spolerne?



Elektromagnetisk stråling

Mikrobølgeovnen og stråling (A)

Formål

I skal opnå viden, om hvordan mikrobølgeovnens stråler virker på ting, der anbringes i ovnen.

Vigtigt

Når man laver forsøg med mikrobølgeovnen, skal der altid stå et glas med koldt vand i ovnen. Så undgår man skader på ovnen. Vandet absorberer energi fra strålingen, og det forhindrer ovnen i at brænde sammen. Husk også at stille det, som skal varmes op, midt i ovnen, hvor effekten af strålingen er størst.

Materialer

- Mikrobølgeovn
- Digitalt termometer
- Bægerglas eller store vandglas
- Ballon
- Alufolie

Fremgangsmåde for 1. del af forsøget

I skal undersøge, hvad der sker med vand, som varmes op af mikrobølger.

1. Hæld lidt vand (ca. 10 ml) ned i en lille slatten ballon.
2. Luk ballonen, så den er lufttæt, og anbring den midt i ovnen.
3. Tænd for ovnen i kort tid.
4. Pas på, når du åbner ovnen. Der kan være varm vanddamp, som kan skolde din hånd.

Spørgsmål til 1. del af forsøget

- Hvad sker der med ballonen med vand og hvorfor?

Fremgangsmåde for 2. del af forsøget

I skal undersøge, hvad mikrobølger kan trænge igennem.

1. Fyld tre bægerglas halvt med vand, og pak derefter alle tre glas helt ind i alufolie.
2. Mærk glassene A, B og C.
3. Glasset A: gør du intet ved.
4. Glasset B: Du prikker 10 små huller i alufolien med spidsen af en blyant. Hullerne skal max være 2 mm. De kan laves overalt på folien.
5. Glasset C: Du prikker 5 store huller med spidsen af en blyant. Hullerne skal være ca. 2 cm i diameter. De kan laves overalt på folien.
6. Sæt herefter glassene ind i ovnen, og tænd på fuld effekt i 1-2 minutter.

Spørgsmål til 2. del af forsøget

- Er der forskel på temperaturen i de tre glas?
- Kan du forklare, hvad hullerne i folien betyder for opvarmning af vandet?
- Kan du forklare, hvad alufolien gør ved mikrobølgestrålerne?

Elektromagnetisk stråling

Mikrobølgeovnen og stråling (B)

Formål

I skal opnå viden, om hvordan mikrobølgeovnens stråler virker på ting, der anbringes i ovnen.

Vigtigt

Når man laver forsøg med mikrobølgeovnen, skal der altid stå et glas med koldt vand i ovnen. Så undgår man skader på ovnen. Vandet absorberer energi fra strålingen, og det forhindrer ovnen i at brænde sammen. Husk også at stille det, som skal varmes op, midt i ovnen, hvor effekten af strålingen er størst.

Materialer

- Mikrobølgeovn
- Digitalt termometer
- Glasbægre, der kan tåle varme (Pyrex)
- Glaslæg
- Paraffinolie
- Madolie (vegetabilsk fedt)
- Elpære med glødetråd – brugt og sprunget
- Elsparepære – brugt
- Hønsenet, finmasket
- Alufolie
- Et stykke oasis til blomster, 10x10x10 cm – opsuger enorme mængder af vand.

Fremgangsmåde for 1. del af forsøget

I skal undersøge, om mikrobølger kan varme alle slags væsker op.

1. Fyld tre glas halvt op med vand, paraffinolie og almindelig madolie.
2. Stil glassene i ovnen.
3. Tænd ovnen i 1 minut, og mål temperaturen i de tre glas.

Spørgsmål til 1. del af forsøget

1. Er der forskel på temperaturen i de tre glas?
2. Hvilke af de tre væsker har absorberet mikrobølgestrålingen?
3. Kan I forklare, hvorfor nogle væsker absorberer strålingen, og andre ikke gør det?

Fremgangsmåde for 2. del af forsøget

I skal undersøge, hvordan mikrobølger varmer ting op indefra.

1. Et stykke oasis sættes i vandfyldt kar, så materialet mættes med vand.
2. Herefter sættes oasis-stykket ind i ovnen.
3. Tænd for ovnen i et minut. Nu måles temperaturen i oasis med et digitalt termometer.
4. Start ved overfladen. Mål temperaturen.
5. Derefter føres termometeret langsomt ind i oasis.
6. For hver centimeter aflæses temperaturen.

Spørgsmål til 2. del af forsøget

- Er der forskel på temperaturen tæt på overfladen og i midten?

Fremgangsmåde for 3. del af forsøget

1. I skal undersøge, om mikrobølgestråling kan lave gnister.
2. Sæt et stykke hønsenet ned i et glas vand, så det meste af nettet stikker op af glasset.
3. Sæt glasset midt i ovnen, sluk lyset i lokalet, og tænd for ovnen.

Spørgsmål til 3. del af forsøget

- Hvad sker der?

Fremgangsmåde for 4. del af forsøget

I skal se, hvad der sker med en elektrisk pære, der er anbragt i en mikrobølgeovn.

1. Tag et bægerglas halvt fyldt med vand.
2. Læg herefter en pære (almindelig eller energispare-) ned i bægerglasset.
3. Sæt glasset med pæren ind i ovnen, og tænd i 1 minut.

Spørgsmål til 4. del af forsøget

- Hvad sker der?

Diskussion

- Diskuter med resten af klassen og jeres lærer, hvordan forsøgene kan forklares.

Elektromagnetisk stråling

Måling af radiobølger fra Smartphones (A)

Formål

I skal erfare, hvordan elektriske kredsløb med lysdioder kan måle, at smartphones udsender radiobølger.

Baggrundsviden

Når smartphonen placeres oven på kredsløbet, vil det få lysdioden til at lyse, fordi smartphonens radiobølger laver en elektrisk strøm i kredsløbet. Det er netop det, I skal prøve i denne aktivitet.

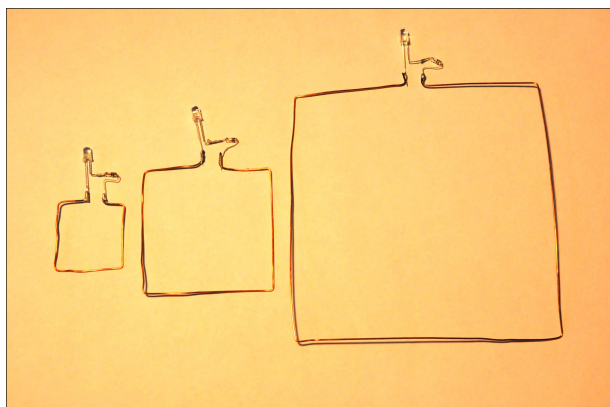
Materialer

- Kobberledning
- Stærk rød lysdiode (LED), fx Frederiksen nr. 62 21 55
- Germanium-diode AA119 100 mA, fx Frederiksen nr. 62 32 10
- Ledningssamlere
- Smartphone
- Loddemaskine
- Tang

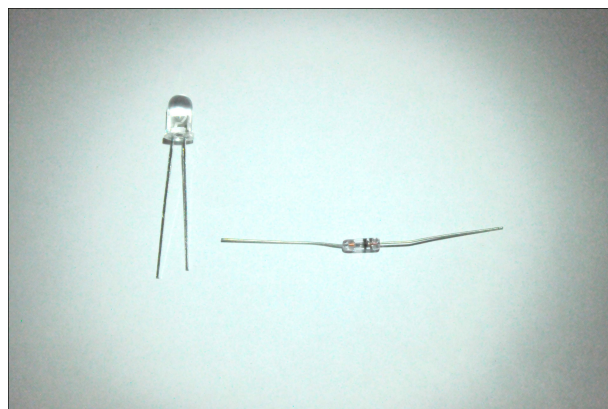
Fremgangsmåde

1. Lav tre simple kredsløb med 15 cm (3,7 cm per side), 30 cm (7,5 cm per side) og 60 cm (15 cm per side) kobbertråd, en stærk rød lysdiode og germanium-diode. Kobbertråden bøjes med en tang, og samles med lysdioden og germanium-dioden.
2. Det betyder ikke noget, hvis man ikke har været helt præcis i bøjning af kobbertråden. Lysdioden vil lyse alligevel. Kobbertrådens ender samles med de to dioder. Man kan bruge ledningssamlere til at samle kredsløbet, eller man kan lodde kobbertråden og dioderne sammen.
3. Germanium-diodens funktion i kredsløbet er at ensrette strømmen, så den kun kan løbe den ene vej rundt i kredsløbet. Hvis strømmen kunne løbe i begge retninger, ville man slet ikke nå at se, at den røde lysdiode blinker.

4. Dioderne skal samles rigtigt i forhold til hinanden. På en lysdiode er den lange leder pluspolen og den korte leder minuspolen. Germanium-dioden har et bånd omkring den ende, som er minuspolen. Når de to dioder er samlet korrekt, kan den elektriske strøm bevæge sig igennem kredsen. Lysdioden og germanium-dioden samles, så pluspolen fra den ene diode sættes sammen med minuspolen fra den anden diode.



De tre simple kredsløb.



Lysdioden.

Elektromagnetisk stråling

Måling af radiobølger fra Smartphones (B)

Formål

I skal erfare, hvordan man kan måle radiobølger fra smartphones.

Materialer

- Kobberledning
- Stærk rød lysdiode (LED), fx Frederiksen nr. 62 21 55
- Germanium-diode AA119 100 mA, fx Frederiksen nr. 62 32 10
- Ledningssamlere
- Smartphone

Fremgangsmåde

1. Læg en smartphone oven på et af de elektriske kredsløb, I brugte i aktiviteten 'Måling af radiobølger fra mobiltelefoner (A)'.
2. Kobberledningens længde skal cirka svare til bølgelængden af mobiltelefonens radiobølge for at få lysdioden til at lyse mest muligt. Mobiltelefoner udsender et radiosignal med en bølgelængde på cirka 30 cm. Så det er sikkert den mellemste af de tre elektriske kredsløb, der får lysdioden til at lyse mest.
3. Mobiltelefonens antenne skal være cirka i midten af kredsen.
4. Ring eller send en sms til smartphonen. Det får den til at udsende radiobølger.
5. Antenner sidder forskellige steder i mobiltelefoner, så det kan være, at man er nødt til at flytte lidt rundt på mobiltelefonen oven på kredsløbet for at få lysdioden til at lyse.
6. Når en radiobølge passerer kredsen, vil den lave en lille strøm i kobberledningen, som får lysdioden til at lyse.