



Turun yliopisto
University of Turku

ARJEN IHMEITÄ

— yllättäviä fysiikan ilmiöitä yksinkertaisilla materiaaleilla

Valtteri Vanhala
Jaani Tuura
Jarno Salonen

Fysiikan ja tähtitieteen laitos
2012

ARJEN IHMEITÄ

— *yllättäviä fysiikan ilmiöitä yksinkertaisilla materiaaleilla*

Valtteri Vanhala
Jaani Tuura
Jarno Salonen

Turun yliopisto
Fysiikan ja tähtitieteen laitos
2012

Kuvat ja teksti: Valtteri Vanhala

© Turun yliopisto

1. painos

ISBN: 978-951-29-4918-2 (painettu)

978-951-29-4919-9 (verkko)

Uniprint - Suomen Yliopistopaino Oy

Turku 2012



Johdanto

Fysiikka on ja sen tulee olla luonteeltaan kokeilevaa tiedettä. Fysiikan tutkimus perustuu siihen, mitä ympäröivän maailman lainalaisuuksista voidaan havaita. Tutkiva ja kokeileva ote on siksi korvaamattoman tärkeää jo fysiikan opetuksessa ja opiskelussa. Usein kynnys kokeiden tekemiseen voi olla kuitenkin korkea. Ajatellaan, että näyttäviin ja havainnollisiin demonstraatioihin tarvitaan monimutkaisia laitteistoja ja vaikeasti hankittavia materiaaleja. Näin ei kuitenkaan tarvitse olla.

Tähän oppaaseen olen koonnut yksinkertaisia ja mutkattomia kokeita, jotka on mahdollista tehdä arjesta tutuilla välineillä. Tuttuudestaan huolimatta, tai ehkä juuri siksi, ne tuovat esiin ”arjen ihmeitä”, yllättäviä, hämmästyttäviä ja näyttäviäkin ilmiöitä maailmasta ympärillämme.

Maailma on täynnä mielenkiintoisia kokeita ja ilmiöitä, ja tähän oppaaseen mahtui niistä vain osa - yksinkertaisimmat ja luotettavimmat, jotka saa onnistumaan lähes missä tahansa. Liitin jokaisen ohjeistuksen alle myös linkkejä, joiden kautta kokeista voi etsiä lisää tietoa ja ohjeita internetistä. Demonstraatiota on huomattavasti helpompi kokeilla, jos on ensin nähnyt videolta, miten sen pitäisi toimia. Linkkien kautta löytyy myös vaihtoehtoisia tapoja toteuttaa osa kokeista.

Testasin demonstraatioitani keväällä 2011 esittämällä ne 180 yläkoululaiselle Turun ympäristössä. Oppilaat arvioivat kokeiden kiinnostavuutta asteikolla 1 tähti = tylsä, 5 tähteä = erittäin mielenkiintoinen. Jokaisen demonstraation saamat tähdet löytyvät sen ohjesivulta. Liitin oppaaseen lisäksi muutamia mielenkiintoisia demonstraatioita, joita en esittänyt koulussa. Näissä tähtiä ei luonnollisesti ole.

Löysin parhaat ohjeistukset moniin tämän oppaan kokeista erityisesti seuraavista kahdesta osoitteesta. Suosittelen tutkimaan, mitä kaikkea muuta näiltä sivuilta löytyy:

www.abc.net.au/science/surfingscientist/
www.stevespanglerscience.com/experiments

Myös YouTubesta löytyy suuri määrä muita aiheeseen liittyviä videoita. Niitä voi etsiä muun muassa seuraavilla hakusanoilla:

Steve Spangler Science
Bang Goes the Theory
Mythbusters
Timewarp

Mielenkiintoisia tutkimushetkiä toivottaen,

Valtteri Vanhala

Sisällys

1	Kalteva tölkki	☆☆☆☆☆
2	Tangon painopiste	☆☆☆☆☆
3	Palikoiden tasapaino	☆☆☆☆☆
4	Jalan nosto seinän vieressä	☆☆☆☆☆
5	Painovoimaton vesi	☆☆☆☆☆
6	Rutistuva tölkki	☆☆☆☆☆
7	Pulloilmapallo	☆☆☆☆☆
8	Rutistuva tyyny	
9	Kiihtyvä korkki	☆☆☆☆☆
10	Putoavat kananmunat	☆☆☆☆☆
11	Karteesinen sukeltaja	☆☆☆☆☆
12	Jääpalan sulaminen	
13	Leijuva kananmuna	☆☆☆☆☆
14	Hiilidioksidisammutin	☆☆☆☆☆
15	Ilmatykki	☆☆☆☆☆
16	Pistehitsaus	☆☆☆☆☆
17	Räjähtämätön ilmapallo	☆☆☆☆☆
18	Lusikka nenässä	☆☆☆☆☆
19	Jumittuneet kirjat	☆☆☆☆☆
20	Ilmatyynyalus	☆☆☆☆☆
21	Näkymätön infrapunavallo	☆☆☆☆☆
22	Katoava koeputki	☆☆☆☆☆
23	Värikäs saippuakalvo	☆☆☆☆☆
24	Spektri peilillä	
25	Uliseva ilmapallo	☆☆☆☆☆
26	Paljettispektroskooppi	☆☆☆☆☆

Kalteva tölkki



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 minuutti

Havaittavat ilmiöt

Tasapaino, painopiste

Tarvikkeet

33 cl alumiinen juomatölkki

Vettä

Suoritus

1. Laita tölkkiin noin 1 dl vettä.
2. Aseta tölkki kallelleen alareunan pykälän varaan.
3. Tönäise tölkkiä varovasti sivusuunnassa. Tölkki pyörii reunansa ympäri pysyen edelleen pystyssä.
4. Kokeile pakastaa tölkki kaltevassa asennossa. Pyöriikö tölkki edelleen reunansa varassa?

Vesi asettuu tölkin sisälle siten, että tölkin painopiste on tarkalleen reunan yllä, ja siksi tölkki pysyy pystyssä. Veden määrä ei ole tarkka - kokeile, kuinka suurella ja pienellä määrällä tölkki pysyy vielä pystyssä!

Löydä itse lisää

Surfing scientist tricks: [Uncanny cancan](#)

YouTube: [Simple Soda Can Trick](#)

Tangon painopiste



Valmisteluaika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

2 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Tasapaino, kitka, tukivoima

Tarvikkeet

Karttakeppi tai muu vastaava tanko

Suoritus

1. Kannattele tankoa sen päistä etusormiesi päällä.
2. Liu-uta käsiäsi yhtä aikaa toisiaan kohti. Tanko pysyy sormiesi päällä aivan loppuun asti. Lopulta sormesi ovat täsmälleen tangon painopisteen alla.

Sormet asettuvat luonnostaan painopisteen alle, koska sormiin kohdistuu erilainen tukivoima ja sen vuoksi erilainen kitka. Kauempana painopisteestä olevaan sormeen kohdistuu pienempi tukivoima ja siten pienempi kitka, joten tanko liukuu kauempana olevan sormen päällä helpommin. Kun sormi on liukunut riittävästi, on se lähempänä painopistettä kuin toinen, ja osat vaihtuvat. Lopulta painopiste on juuri sormien yläpuolella.

Palikoiden tasapaino



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Tasapaino, painopiste

Tarvikkeet

5 tai enemmän CD- tai DVD-koteloita
(kovakantiset kirjat ja puupalikat toimivat myös hyvin)

Suoritus

1. Aseta palikat päällekkäin.
2. Työnnä päällimmäinen palikka niin pitkälle, että se melkein putoaa alemman palikan päältä.
3. Työnnä toiseksi ylin palikka yhdessä ylimmän palikan kanssa niin pitkälle, että ne melkein putoavat alemman palikan päältä.
4. Tee sama kaikille palikoille. Jos käytössäsi on yli viisi palikkaa, on ylin palikka lopulta kokonaan pöydän reunan ulkopuolella.

Löydä itse lisää

Google: [Block Stacking Problem](#)

Jalan nosto seinän vieressä



Valmistelu-aika

-

Esitysaika

1 - 2 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Tasapaino, painopiste

Tarvikkeet

Seinä

Vapaaehtoinen avustaja

Suoritus

1. Aseta avustaja kylki seinää vasten siten, että hänen toinen jalkansa ja hartiansa koskevat seinään.
2. Pyydä avustajaa nostamaan sitä jalkaa, joka on kauempana seinästä.

Painopistettä on mahdoton siirtää seinän vieressä olevan jalan päälle. Avustaja ei siksi voi nostaa ulompaa jalkaa kaatumatta.

Painovoimaton vesi



Valmistelu-aika

5 minuuttia

Esitysaika

1 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Hydrostaattinen paine,
ilmanpaine, neste

Tarvikkeet

Piirtoheitinkalvo, lasipullo, hammastikkuja, vettä

Suoritus

1. Leikkaa piirtoheitinkalvosta pullon suun kokoinen pyöreä pala.
2. Tee kalvon keskelle hieman hammastikkua suurempi reikä.
3. Täytä pullo vedellä, aseta kalvo pullon suulle ja käännä pullo ympäri.
4. Päästä irti kalvosta. Ilmanpaine estää vettä valumasta ulos pullosta.
5. Voit nyt työntää hammastikun kalvossa olevasta reiästä sisälle pulloon. Työnnä tikkua hitaasti sisään, niin havaitset kohdan, jossa veden neste imaisee tikun pulloon.

Miksi vesi ei valu ulos? Pullosta valuu aluksi ulos hieman vettä, mutta kalvo estää ilmaa pääsemästä sisälle pulloon. Pulloon muodostuu siis pieni alipaine. Veden paino ja pullon sisällä oleva ilmanpaine painavat kalvoa alaspäin ja ulkoinen ilmanpaine painaa kalvoa ylöspäin. Ulkoinen ilmanpaine kohdistaa kalvoon suuremman voiman, koska pullon sisälle on muodostunut alipaine. Kalvo on siis imeytynyt kiinni pullon suulle.

Löydä itse lisää

YouTube: [Anti Gravity Water](#)

Rutistuva tölkki



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

5 - 10 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Ilmanpaine, höyryn tiivistyminen

Tarvikkeet

Alumiinitölkki
Keittolevy tai kaasupoltin
Kulho (mieluiten läpinäkyvä)
Pihdit tai kuumutta kestävä paksu käsine
Vettä

Suoritus

1. Laita kulhoon kylmää vettä.
2. Laita alumiinitölkin pohjalle noin sentti vettä.
3. Aseta tölkki keittolevylle ja kuumenna, kunnes tölkin suulta tulee reilusti höyryä.
4. Ota tölkki levyltä ja vie se ripeästi suu alaspäin kulhossa olevaan kylmään veteen. Tölkki rutistuu rusahtaen kasaan.

Tölkissä oleva höyry tiivistyy nopeasti nesteeksi, jolloin tölkin sisälle muodostuu voimakas alipaine. Ilmanpaine rutistaa tölkin kasaan ennen kuin neste ehti täyttää tölkin.

Löydä itse lisää

YouTube: [Soda Can Crusher](#)

Sufring scientist demonstrations: [Imploding can](#) (pdf)

Pulloilmapallo



Valmistelu-aika

5 minuuttia

Esitysaika

1 - 3 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Paine, ilmanpaine

Tarvikkeet

Pullo
Ilmapallo

Suoritus

1. Aseta ilmapallo pullon sisälle ja venytä pallon suu pullon suulle.
2. Yritä puhaltaa ilmapalloa. Pallo ei täyty, koska ilma pullossa pallon ulkopuolella ei anna myöden. Voisit yhtä hyvin yrittää puhaltaa ilmaa pulloon.
3. Tee reikä pullon alareunaan.
4. Nyt ilmapallon puhaltaminen onnistuu. Kun tukit reiän sormellasi, pysyy ilmapallo pullon sisällä täytenä, vaikka lopetat puhaltamisen.

Pullon sisälle ei pääse reiästä lisää ilmaa kun asetat sormesi reiän päälle. Ilmapallo ei siis kykene palautumaan alkuperäiseen muotoonsa. Reiän avaaminen päästää ilman kulkemaan ja ilmapallo palautuu alkutilanteeseen.

Rutistuva tyyny



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Ilmanpaine

Tarvikkeet

Imuri
Jätesäkki tai suuri muovipussi
Tyyny

Suoritus

1. Laita tyyny muovipussiin.
2. Aseta imurin letku pussin suulle ja pidä pussia tiiviisti kiinni letkun ympärillä.
3. Laita imuri päälle. Tyyny rutistuu kasaan ilmanpaineen vaikutuksesta.

Ilmanpaine aiheuttaa yllättävän suuria voimia. Neliömetrin alalle kohdistuva ilmanpaine aiheuttaa noin kymmenen tonnin painoa vastaavan voiman.

Löydä itse lisää

YouTube:
[Vacuum Pack Science - The Power of Air](#)
[Spiderman Vacuum Gloves](#)

Kiihtyvä korkki



Valmistelu-aika

10 minuuttia

Esitysaika

1 - 3 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Massan hitaus, noste

Tarvikkeet

Kannellinen lasipurkki
Kelluva esine, esim. viinipullon korkki
Lankaa
Teippiä

Suoritus

1. Teippaa lanka kiinni keskelle purkin kantta.
2. Täytä purkki vedellä.
3. Laita korkki veteen ja sulje kansi.
4. Käännä purkki ympäri.
5. Liikuttele purkkia pöydällä.

Korkki tuntuu liikkuvan täysin oletusten vastaisesti, sillä kelluva korkki liikkuu samaan suuntaan purkin kiihtyvyyden kanssa. Purkissa oleva vesi on raskasta ja jää siksi kiihdytyksessä massan hitauden vuoksi jälkeen. Korkki taas kelluu vedessä ja liikkuu vastakkaisesti veteen nähden.

Putoavat kananmunat



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

2 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Massan hitaus

Tarvikkeet

Kananmunia
Talouspaperirullien kartonkeja
Kertakäyttölautanen
Laseja
Vettä

Suoritus

1. Täytä lasi puolilleen vettä.
2. Aseta kertakäyttölautanen lasin päälle.
3. Aseta talouspaperirullan kartonki lautasen päälle täsmälleen lasin yläpuolelle.
4. Aseta kananmuna kartongin päälle.
5. Lyö napakalla iskulla kertakäyttölautasen reunaan niin, että saat lautasen ja kartongin tönäistyä pois lasin päältä. Varo tönäisemästä lasia! Tällainen isku ei aiheuta kananmunalle juuri lainkaan sivuttaista liikettä, ja se putoaa suoraan alaspäin - kauniisti lasiin.

Tempun voi suorittaa usealla kananmunalla. Kokeile, montako kananmunaa pystyt pudottamaan kerralla!

Löydä itse lisää

YouTube: [Egg Drop Inertia Challenge](#)

Karteesianen sukeltaja



Valmistelu-aika

5 minuuttia

Esitysaika

1 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Noste, tiheys, ilman koonpuristuvuus

Tarvikkeet

1,5 l muovinen virvoitusjuomapullo
Kardemummamausteputkilo tai vastaava muoviputki
Kuminauha, paino, esim. mutteri tai ruuvi

Suoritus

1. Kiinnitä paino kuminauhalla tyhjän kardemummaputkilon avoimeen päähän.
2. Täytä pullo vedellä.
3. Täytä putkilo vedellä niin, että noin 3 cm siitä jää tyhjäksi.
4. Laita putkilo pulloon suu alaspäin niin nopeasti, että vettä ei ehdi valua paljoa ulos.
5. Sulje korkki ja purista pulloa. Sukeltaja sukeltaa kohti pullon pohjaa.

Jos putkilo painuu pohjaan ilman puristusta, ei putkiloon jäänyt riittävästi ilmaa. Jos sukeltaja ei taas saa puristamalla pohjaan, on putkilossa liikaa ilmaa. Pullon puristaminen puristaa putkilossa olevaa ilmaa kasaan, jolloin veden määrä putkilossa kasvaa. Putkilon tiheys siis kasvaa, koska kevyt ilma antaa tilaa painavammalle vedelle. Sukeltaja alkaa sukeltaa, kun sen tiheys on suurempi, kuin veden tiheys.

Löydä itse lisää

YouTube: [Cartesian diver](#)

Monta vaihtoehtoista valmistustapaa - Surfing scientist lesson plan: [Diving octopus](#) (pdf)

Jääpalan sulaminen



Valmistelu-aika

Jääpalojen jäädytys

Esitysaika

15 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Noste, tiheys, konvektio

Tarvikkeet

Kaksi identtistä lasia

Vettä

Suolaa

Jääpaloja

Värjätystä vedestä valmistettuja jääpaloja

Suoritus

1. Laita kahteen lasiin sama määrä samanlämpöistä vettä.
2. Liuota toiseen lasiin pari teelusikallista suolaa.
3. Veikkaa kummassa lasissa jää sulaa nopeammin.
4. Aseta molempiin lasihin tavallinen jääpala ja tarkkaile jään sulamista. Jää sulaa nopeammin makeassa vedessä.

Toista sama koe värjättyillä jääpaloilla. Nyt havaitset syyn jään nopeampaan sulamiseen makeassa vedessä. Suolavedessä jästä sulanut makea vesi jää kevyempänä pinnalle (vasen lasi) ja pitää jääpalan viileänä pidempään. Makeassa vedessä jääpalasta sulava viileä vesi taas painuu pohjalle (oikeanpuoleinen lasi) ja konvektiovirtaus sulattaa jääpalan nopeammin.

Leijuva kananmuna



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

5 - 10 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Noste, suolaveden tiheys

Tarvikkeet

Kananmuna
Lasi johon mahtuu kananmuna
Vettä
Suolaa
Lusikka

Suoritus

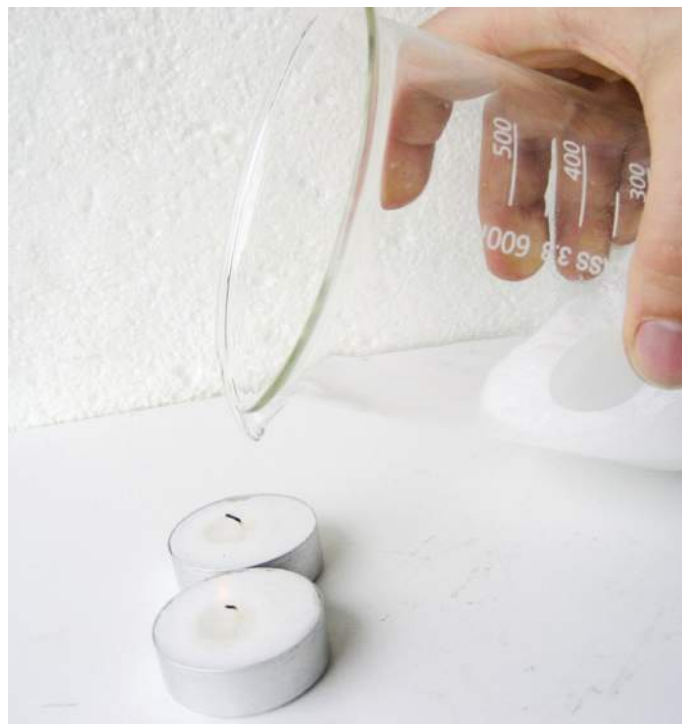
1. Täytä lasi puolilleen vettä.
2. Aseta kananmuna veteen. Kananmuna painuu pohjalle (ellei se ole mätä).
3. Nosta kananmuna pois vedestä.
4. Lisää veteen suolaa ja sekoita. Sopiva suolan määrä on noin 1 ruokalusikallinen desiä kohti.
5. Aseta kananmuna uudestaan veteen. Nyt kananmuna kelluu.
6. Aseta lusikka veden pinnalle ja kaada sen päälle varovasti makeaa vettä. Tavoitteena on saada makea vesi suolaisen veden päälle. Nyt kananmuna jää leijumaan suolaisen ja makean veden rajapintaan.
7. Tökkää kananmunaa hieman alaspäin. Muna pyrkii takaisin lasin keskiosaan.

Löydä itse lisää

YouTube: [Floating egg](#)

Sufring scientist demonstrations: [The mysterious egg](#) (pdf)

Hiilidioksidisammutin



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 - 3 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Hiilidioksidi on ilmaa raskaampaa

Tarvikkeet

Etikka
Ruokasoodaa
Kaatokahvallinen kannu
Kynttilöitä

Suoritus

1. Sytytä kynttilät.
2. Laita kannun pohjalle noin 1 tl ruokasoodaa.
3. Kaada kannuun etikkaa. Se reagoi ruokasoodan kanssa ja vapauttaa hiilidioksidia. Hiilidioksidi on ilmaa raskaampaa, jolloin se pysyy kannussa.
4. Kaada hiilidioksidia kannusta kynttilän päälle. Kynttilät sammuvat, koska hiilidioksidi syrjäyttää palamiseen tarvittavan hapen.

Löydä itse lisää

YouTube: [How to Make a Fire Extinguisher - Cool Science Experiment](#)

Ilmatykki



Valmistelu aika

10 minuttia

Esitysaika

1 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Ilmapyörre

Tarvikkeet

Muovipurkki

Kuminauhaa

Tukeva muovikassi tai vahapintaista kangasta

Suoritus

1. Leikkaa muovipurkin pohjaan reikä. Sopiva halkaisija on noin kolmasosa purkin pohjan halkaisijasta.
2. Kiinnitä muovipussista leikattu pala purkin suun ympärille kuminauhalla.
3. Napauta sormella kalvoa. Tykki ampuu ilmapyörteen, joka tuntuu kasvoilla vielä monen metrin päässä. Kokeile, kuinka kaukaa pystyt sammuttamaan kynttilän tykillä!

Löydä itse lisää

Youtube:

[Dry Ice Smoke Ring Launcher - Sick Science!](#)

[Giant Smoke Rings](#)

[How to Make Giant Smoke Rings!](#)

[Candle Cannon](#)

Pistehitsaus



Valmisteluaika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 - 3 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Energian säilyminen,
lämmön johtuminen
metallissa

Tarvikkeet

2 suurta laakerikuulaa
Paperia
Suojalasit
(Tulitikkuaski on kuvassa vain mittakaavan vuoksi)

Suoritus

1. Pyydä avustajaa pitämään paperia ilmassa.
2. Lyö kuulat yhteen niin, että paperi jää kuulien väliin. Kuulien liike-energia muuttuu iskussa lämmöksi ja paperiin palaa reikä.
3. Toista lyönti useamman kerran niin, että alat haistaa palannen paperin käryn.

Löydä itse lisää

YouTube: [Thermite Reaction - Smash! Bang! Boom!](#)

Räjähtämätön ilmapallo



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

2 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Lämmön johtuminen vedessä

Tarvikkeet

2 ilmapalloa
Kynttilä
Vettä

Suoritus

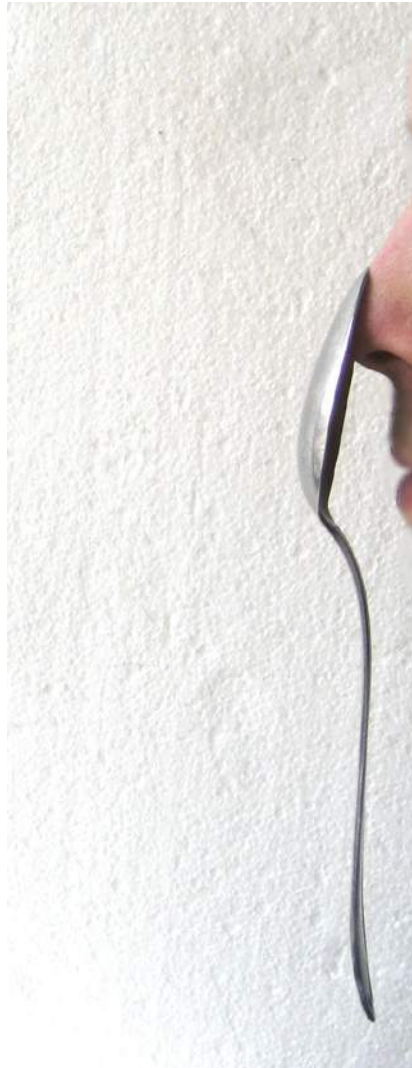
1. Puhalla ilmapallo täyteen ja solmi se kiinni.
2. Sytytä kynttilä.
3. Pitele ilmapalloa kynttilän yläpuolella, lähellä liekkiä. Ilmapallo räjähtää varsin nopeasti.
4. Laita ilmapalloon noin 0,5 dl vettä ja puhalla pallo täyteen.
5. Sytytä kynttilä uudestaan.
6. Aseta ilmapallo kynttilän päälle niin, että liekki on juuri veden alapuolella. Pallo ei puhkea, koska vesi johtaa lämpöä tehokkaasti pois ilmapallon pinnasta.

Löydä itse lisää

YouTube: [Fire Water Balloon](#)

Sufring scientist demonstrations: [Un-pop-able balloon](#)

Lusikka nenässä



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 - 3 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Kitka

Tarvikkeet

Lusikka

Nenä

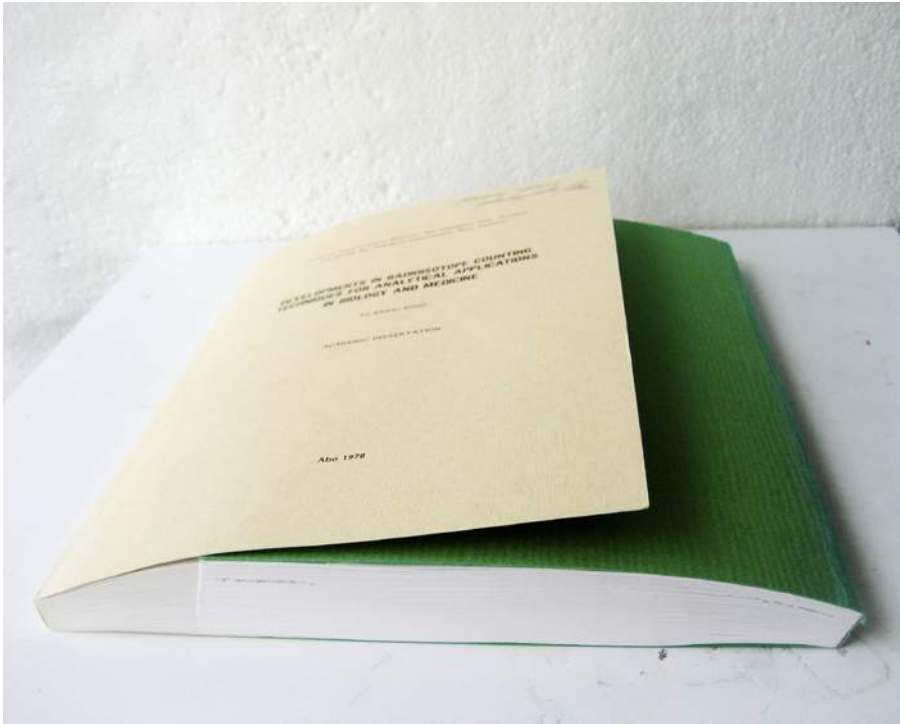
Suoritus

1. Puhdista nenäsi paperilla. Tarkoituksena on poistaa ihon pinnalla olevaa rasvaa.
2. Hönkäise lusikkaan ja aseta se roikkumaan nenäsi.

Löydä itse lisää

YouTube: [How to Hang a Spoon on Your Nose](#)

Jumittuneet kirjat



Valmistelu-aika

5-10 minuuttia

Esitysaika

1 - 3 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Kitka

Tarvikkeet

2 kirjaa

Suoritus

1. Aseta kirjat vastakkain.
2. Lomita kirjan sivut toisiinsa yksitellen kuin korttipakkaa sekottaessa. Sivujen on syytä olla vähintään puoliksi toistensa päällä.
3. Yritä irroittaa kirjat vetämällä toisistaan. Sivujen välinen kitka estää niitä liukumasta toistensa lomitse, ja siksi niitä on mahdoton irroittaa vetämällä.

Kitkan voimakkuus kasvaa pinta-alan ja pintoja yhteen puristavan voiman kasvaessa. Lomittaiset sivut muodostavat valtavan pinta-alan. Kirjojen vetäminen puolestaan puristaa sivuja toisiaan vasten. Kirjat pysyvät siis sitä paremmin yhdessä, mitä voimakkaammin niitä vetää erilleen.

Löydä itse lisää

YouTube:

[The Might of Friction](#)

[Phone Book Friction](#)

Surfing scientist tricks: [Inseparable books](#)

Ilmatyynyalus



Valmistelu-aika

15 minuuttia

Esitysaika

1 - 3 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Ilman virtaus, kitka

Tarvikkeet

Ilmapallo
Pullonkorkki
CD-levy

Suoritus

1. Liimaa pullonkorkki CD-levyn keskelle.
2. Tee pullonkorkin keskelle reikä.
3. Aseta ilmapallo korkin päälle.
4. Puhalla ilmapallo täyteen reiän läpi.
5. Aseta ilmatyynyalus tasaiselle alustalle. Ilmapallosta purkautuva ilma muodostaa ilmapatjan CD-levyn alle ja se liukuu lähes kitkatta.

Näkymätön infrapunavalo



Valmistelu aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 - 2 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Valon aallonpituus, silmän havainnointikyky

Tarvikkeet

Infrapunakaukosäädin (useimmat kaukosäätimet ovat juuri tällaisia)
Kännykkäkamera tai pokkarikamera

Suoritus

1. Aseta kamera kuvausvalmiuteen.
2. Osoita kaukosäätimellä kameraan, ja paina jotain kaukosäätimen näppäintä. Kamera näkee infrapunavalon, jota silmä ei havaitse.

Ihmisen silmä havaitsee näkyvänä valona sähkömagneettisen säteilyn, jonka aallonpituus on välillä 380-740 nm. Infrapunakaukosäädin lähettää signaalin noin 940 nm aallonpituudella, joten silmä ei havaitse sitä. Kameran LCD-kenno havaitsee myös infrapunäsäteilyä, joten kaukosäätimen signaali voidaan nähdä kameran avulla.

Löydä itse lisää

Surfing scientist tricks: [TV remote versus mobile phone](#)

Katoava koeputki



Valmistelu-aika

5 minuuttia

Esitysaika

3 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Taitekerroin, taistuminen, heijastuminen

Tarvikkeet

Lasiastia, pyrex-koeputki tai muu pyrexlasinen esine, ruokaöljyä, vettä

Suoritus

1. Kaada öljyä lasiastiaan.
2. Aseta koeputki astiaan. Koeputki on helposti nähtävissä.
3. Kaada koeputkeen öljyä. Koeputki häviää lähes täysin näkyvistä öljypinnan alla.
4. Kaada toiseen astiaan pohjalle vettä ja sen päälle öljyä.
5. Aseta öljyllä täytetty koeputki tähän toiseen astiaan. Nyt koeputken vedessä oleva alaosa näkyy, mutta öljyssä oleva keskiosa häviää näkyvistä.

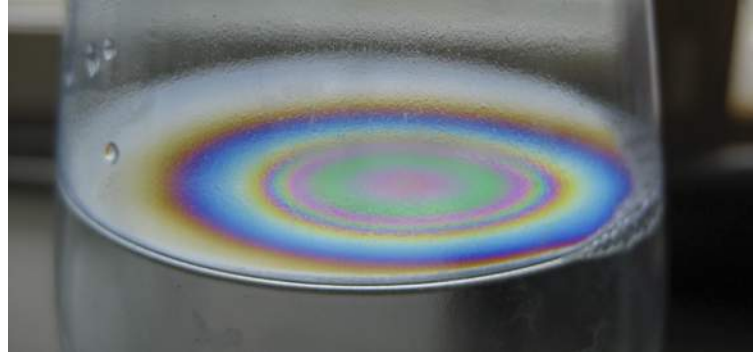
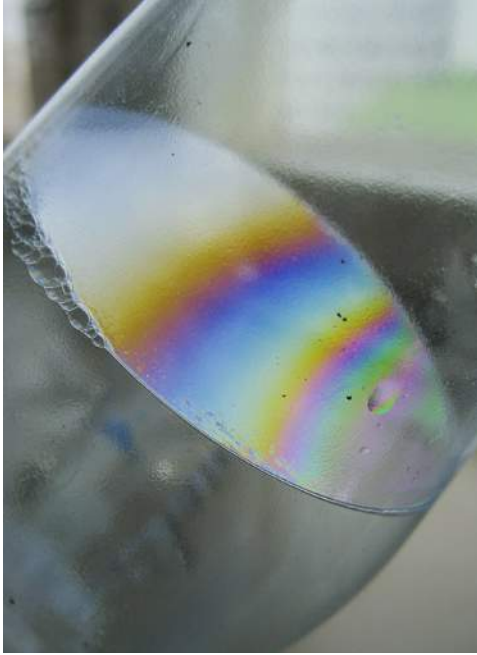
Vedessä oleva koeputken ääri viivat on helppo havaita veden ja lasin rajapinnassa heijastuneiden ja taittuneiden valonsäteiden ansiosta. Pyrex-lasin ja ruokaöljyn taitekerroimet ovat likimain samat. Näiden kahden aineen rajapinnassa ei tästä syystä tapahdu taittumista tai heijastumista, vaan valo jatkaa suoraviivaista kulkuaan rajapinnan läpi. Rajapintaa ei siis voi nähdä, joten pyrex-lasi näyttää häviävän öljyyn.

Löydä itse lisää

YouTube: [Invisible Glass](#)

Sufring scientist demonstrations: [The invisible bowl](#) (pdf)

Värikäs saippuakalvo



Valmistelu-aika

5 minuuttia

Esitysaika

3 - 20 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Ohutkalvointerferenssi

Tarvikkeet

Muovi- tai lasipullo, mehupilli, vettä, astianpesuainetta

Suoritus

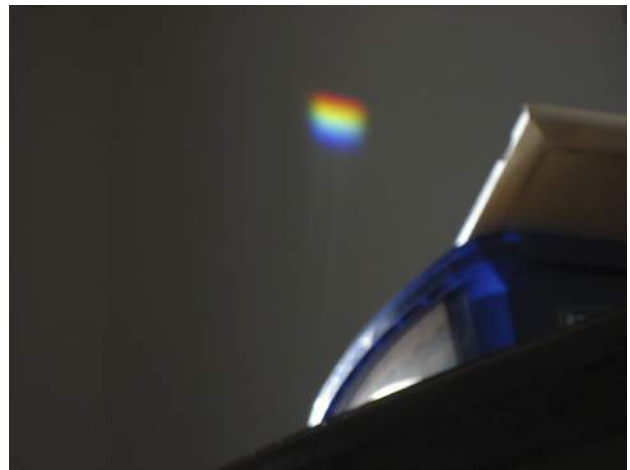
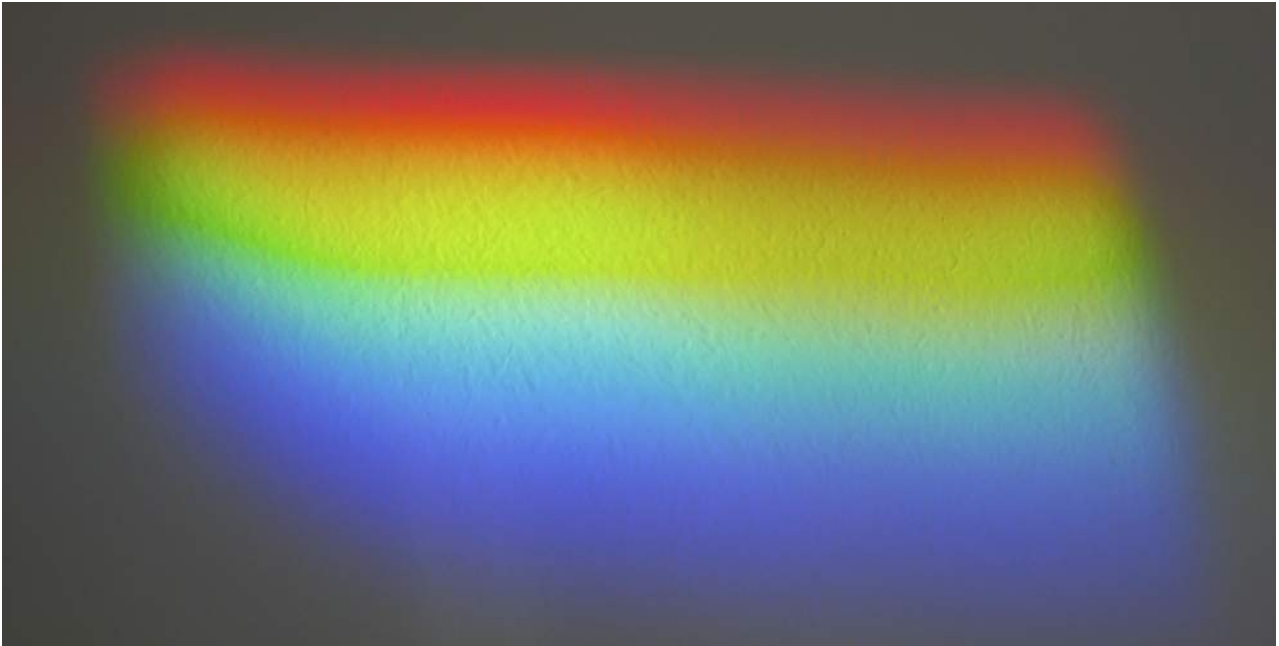
1. Sekoita pieni määrä saippualliuosta vedestä ja astianpesuaineesta ja kaada liuos pulloon.
2. Kallistele pulloa niin, että sisäpinta kostuu kauttaaltaan saippualliuoksesta.
3. Aseta mehupilli pulloon niin, että se ylettää nestepinnan alapuolelle. Jos pilli on liian lyhyt, teippaa kaksi pilliä yhteen.
4. Puhalla nesteen pinnalle varovasti kupla.
5. Nosta pilli nestepinnan yläpuolelle niin, että se jää silti kuplan sisään.
6. Puhalla kuplaa suuremmaksi, kunnes se nousee kalvoksi pullon keskelle. Sulje korkki.
7. Odota kalvon ohenemista. Interferenssikuviot näkyvät, kun kalvo ohenee riittävästi.
8. Kallistele pulloa varovasti jolloin kalvon paksuus eri kohdissa muuttuu ja värikuviot liikkuvat kalvolla.

Saippuakalvon värit johtuvat ohutkalvointerferenssistä. Valonsäde heijastuu kalvon ylä- ja alapinnalta ja nämä heijastuneet säteet voimistavat tai vaimentavat toisissaan tiettyjä aallonpituuksia. Kalvon paksuus määrää, mitkä aallonpituudet voimistuvat ja mitkä vaimenevat. Värien perusteella voi siis arvioida, mitkä kohdat saippuakalvossa ovat yhtä paksuja.

Löydä itse lisää

YouTube: [Soap bubble turbulence](#), [thin film interference](#)

Spektri peilillä



Valmistelu-aika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Spektri, valon taittuminen, taitekertoimet

Tarvikkeet

Vesiastia
Peili
Vettä
Kirkas auringonpaiste

Suoritus

1. Aseta peili kallelleen astian reunaa vasten.
2. Lisää astiaan vettä, kunnes peili on riittävästi veden alla.
3. Aseta astia ja peili kohti aurinkoa.
4. Valo hajoaa spektriä ja heijastuu seinälle, jos peilin kaltevuus on sopiva.

Uliseva ilmapallo



Valmisteluaika

Tarvikkeiden keräys

Esitysaika

1 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Äänen synty, värähtely

Tarvikkeet

Ilmapallo
Mutteri

Suoritus

1. Laita mutteri ilmapalloon.
2. Puhalla ilmapallo täyteen ja sido se.
3. Heiluta ilmapalloa pyörivällä liikkeellä niin, että mutteri alkaa pyöriä ilmapallon sisäreunaa pitkin.
4. Ilmapallo alkaa pitää värähtelystä aiheutuvaa ääntä.

Löydä itse lisää

YouTube: [Screaming Balloons](#)

Paljettispektroskooppi



Valmistelu-aika

10 minuuttia

Esitysaika

2 - 5 minuuttia

Havaittavat ilmiöt

Äänen aiheuttama värähtely,
puheään luonne

Tarvikkeet

Ilmapallo
Vessapaperirullan kartonki
Kuminauha
Hopeinen paljetti
Kontaktiliimaa
Laserosoitin

Suoritus

1. Leikkaa ilmapallo halki.
2. Aseta puolikas ilmapallo kartonkirullan toisen pään yli ja kiinnitä kuminauhalla.
3. Liimaa paljetti ilmapallokälvään pienellä määrällä kontaktiliimaa.
4. Osoita lasersäde paljettiin ja kohdistu siitä heijastunut piste tasaiselle seinälle tai valkokankaalle.
5. Puhu tai laula kartonkirullaan. Kälvö alkaa värähdellä, ja heijastunut piste piirtää kauniita kuvioita seinälle. Kokeile laulaa eri vokaaleja putkeen. Huomaat eri vokaalien tuottavan erilaisia kuvioita, vaikka äänen taajuus ei muutu.



1. painos
ISBN 978-951-29-4919-9
Uniprint - Suomen Yliopistopaino Oy
Turku 2012