

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Teemakokonaisuudessa Fysiikkaa (5 tuntia) perehdytään erilaisiin fysiikan ilmiöihin ja käsitteisiin, Jokaisella tunnilla tehdään yksi tai useampi kokeellinen työ. Lisäksi materiaalissa on esitetty joitakin ideoita ja pohdintakysymyksiä teeman käsittelyn tueksi.

Kokonaisuuden on koonnut: Merike Kesler

Muista aina työskennellessä turvallisuus. Varmista ennen työskentelyn aloittamista, että kaikki välineet, aineet ja tarvikkeet sopivat kohderyhmällesi. Vaikka useat työohjeet ovatkin helppoja, ne on tarkoitettu aikuisten ohjaajien käyttöön. Lasten ja nuorten työskentelyä on aina valvottava, eikä Opinkirjo ota vastuuta työskentelyn aikana sattuneista tapaturmista.

Tuntien aihepiirit:

1. [Ilman lämpölaajeneminen](#)
 - Ilman käyttäytyminen eri lämpötiloissa
2. [Metallien lämpölaajeneminen ja lämmön siirtyminen](#)
 - Metallien lämpölaajeneminen
 - Lämpömittarin rakentaminen
 - Termospullon rakentaminen
3. [Paine, paino ja massa](#)
 - Lappoilmiön mallintaminen
 - Paineen jakautumisen mallintaminen
 - Painon ja massan ero
4. [Laskuvarjot, pintaliitäjät ja helikopterit](#)
 - Laskuvarjon rakentaminen
 - Pintaliitäjän rakentaminen
 - Helikopterin rakentaminen
5. [Lennokit](#)
 - Lennokin rakentaminen
 - Lennokin liitosuhde

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 1: Ilman lämpölaajeneminen

- Ilma on kaasuseos, joka muiden kaasujen käyttäytyy lämmitettäessä ja jäädytettäessä mielenkiintoisella tavalla.
- Suihkulähde
 - o Katso [Oppilaan ohje: Suihkulähde](#)
 - o Työssä tutkitaan, mitä ilmalle tapahtuu, kun sitä lämmitetään.
- Kutistuva pullo
 - o Katso [Oppilaan ohje: Kutistuva pullo](#)
 - o Työssä tutkitaan, mitä ilmalle tapahtuu, kun sitä jäähdytetään.
 - o Työn voi tehdä myös demonstraationa.
 - o Oppilaan ohjeessa mainittujen tarvikkeiden lisäksi tarvitaan vasara tai muu jääpalojen murskaamiseen sopiva esine (yksi riittää koko ryhmää varten). Jään murskauksessa on oltava erittäin varovainen ja pidettävä huolta, ettei jääpalojen alla oleva pinta vioitu.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Suihkulähde

(Lähde: Anke Keske. 2004. Die besten Experimente für Kinder.)

Huom! Tämä tehtävä vaatii erityistä varovaisuutta:

- Vesi ei saa olla polttavan kuumaa.
- Sinitarran/muovailuvahan pala saattaa lentää vauhdilla mihin suuntaan tahansa – varo silmiä!
- Suihkulähteestä suihkuava vesi saattaa kastella ympäristön.

Mitä tarvitaan:

- elintarvikeväriä
- kierrekorkillinen pullo (mielellään kovaa muovia, esim. Coca-Colan 0,5 l pullo)
- juomapilli
- muovailuvahaa tai sinitarraa
- kattila
- sakset muu terävä esine (esim. piikki), jolla saa reiän pullonkorkkiin

Miten tehdään:

1. Täytä pullo puoliksi vedellä, ja värjää vesi elintarvikevärillä.
2. Tee korkkiin sen verran iso reikä, että siihen mahtuu juomapilli.
3. Sulje korkki ja työnnä pilliä reiästä sen verran, että se ylettyy reilusti nesteeseen.
4. Tiivistä pillin ympäryys muovailuvahalla/sinitarralla ja sulje myös pillin pää pienellä palalla vahaa.
5. Aseta pullo tyhjään kattilaan, ja kaada kattilaan kuumaa vettä (kuva).
6. Seuraa, mitä tapahtuu.

Mikä on tehtävän idea:

Kattilassa oleva pulloa ympäröivä lämmin vesi lämmittää myös pullossa olevaa vettä ja ilmaa. Laajeneva ilma työntää pullossa olevaa vettä pillin kautta ulos, minkä seurauksena syntyy suihkulähde.



Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Kutistuva pullo

(Lähde: Anke Keske. 2004. Die besten Experimente für Kinder.)

Mitä tarvitaan:

- korkillinen muovipullo (1 – 1,5 litran pullo pehmeästä muovista)
- jääkuutioita
- keittiöpyyhe

Miten tehdään:

1. Kiedo jääpalat keittiöpyyhkeeseen ja murskaa ne jollakin painavalla esineellä.
2. Kaada jäämurska muovipulloon ja sulje korkki (kuva 1).
3. Ravista pulloa muutaman sekunnin ajan.
4. Mitä pullolle tapahtuu?



Kuva 1.



Kuva 2.

Mikä on tehtävän idea:

Jäämurska viilentää pullossa olevaa ilmaa, minkä seurauksena ilma kutistuu ja pullon tilavuus pienenee. (Kuva 2.)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 2: Metallien lämpölaajeneminen ja lämmön siirtyminen

- Edellisellä tunnilla tutkittiin, miten ilma käyttäytyy, kun sitä lämmitetään. Nyt katsotaan, mitä metalleille tapahtuu, kun niitä lämmitetään. Kuten ilma, myös metallit laajenevat, kun niitä lämmitetään.
- Lämpömittarin rakentaminen
 - Katso [Oppilaan ohje: Lämpömittari](#)
 - Työ voidaan esittää myös demonä
 - Jos sukkapuikko lepää viisarin tangolla liian löysästi, koe ei onnistu
- Rakennetaan termospullo
 - Katso [Oppilaan ohje: Termospullo](#)
 - Työssä pohditaan, miten lämmitetty aine tai esine saadaan pidettyä lämpimänä.
 - Millaiset aineet ovat hyviä lämpöeristeitä ja millaiset huonoja?

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Lämpömittari

(Lähde: Hermann Krekeler, Marlies Rieper-Bastian. 2000. Spannende Experimente. Naturwissenschaft spielerisch erleben.)

Mitä tarvitaan:

- 2 pientä pulloa
- kynttilä ja tulitikut
- alumiininen sukkapuikko
- nuppineula
- pala korkkia
- paperia
- sakset

Miten tehdään:

1. Laita sukkapuikko pullojen väliin niin, että toinen pää on työnnetty korkkiin ja toinen pää lepää pullon suulla nuppineulalla.
2. Leikkaa paperista pieni viisari ja kiinnitä se nuppineulaan (kuva 1).
3. Lämmitä sukkapuikkoa keskikohdasta kynttilällä (kuva 2).
4. Anna puikon jäähtyä.



Kuva 1.

Kuva 2.

Mikä on tehtävän idea:

Kokeessa on kyse lämpölaajenemisesta. Viisari liikkuu sitä mukaa, kun puikko lämpenee (laajenee) ja jäähtyy (kutistuu). Vastaavasta ilmiöstä on kyse lähes kaikissa ei-digitaalisissa lämpömittareissa.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Termospullo

(Lähde: Chris Maynard. 2004. WOW Die Entdeckerzone. Erste Experimente im Haus.)

Mitä tarvitaan:

- pieni kannellinen lasipurkki
- iso kannellinen lasipurkki
- alumiinifoliota
- teippiä
- eristettä – pala korkkia tai styroksia
- lämpömittari

Miten tehdään:

1. Vuoraa pieni purkki päältä kaksinkertaisella alumiinifoliolla.
2. Kaada vuorattuun purkkiin lämmintä/kuumaa vettä. Mittaa veden lämpötila ja sulje kansi.
3. Nosta pieni purkki isompaan purkkiin eristemateriaalipalan päälle ja sulje kansi (kuva).
4. Tarkista veden lämpötila jonkin ajan kuluttua.



Mikä on tehtävän idea:

Samalla periaatteella vesi pysyy lämpimänä myös oikeassa termospullossa. Folio heijastaa lämpimän veden lämmön takaisin veteen ja viileämmän ilman lämmön taas isompaan purkkiin. Lämpötilojen sekoittuminen eri tilojen välillä hidastuu merkittävästi. Voit tehdä rinnakkain myös toisen kokeen, jossa pieni purkki jätetään vuoraamatta foliolla (kuten kuvassa on esitetty). Vertaa tuloksia toisiinsa.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 3: Paine, paino ja massa

- Imuputken rakentaminen
 - Katso [Oppilaan ohje: Imuputki](#)
 - Työssä mallinnetaan lappo-ilmiötä, joka johtuu alipaineen muodostumisesta.
 - Pohditaan, missä kaikkialla ilmiötä käytetään hyväksi ja missä sitä voisi hyödyntää jokapäiväisessä elämässä.

- Paineen jakautuminen
 - Katso [Oppilaan ohje: Paineen jakautuminen](#)
 - Tämän työn koko ryhmä voi tehdä yhdessä. Aluksi jokainen saa oman ilmapallon ja koettaa seisoa sillä, kun se on puhallettu täyteen. Sen jälkeen, kun ensimmäiset pallot on rikottu, jokainen puhaltaa uuden pallon, ja niitä käytetään yhteisessä kokeessa. Aluksi levyn alle asetetaan 3 ilmapalloa ja joku koettaa seisoa sillä; lisää painoa, kunnes pallot menevät rikki. Sitten tehdään koe 4–5 pallon kanssa ja katsotaan, miten paljon painoa levyille voi nyt asettaa.
 - Tehtävässä on huomioitava kaatumisvaara.
 - Yhdessä pohditaan, mitä eroa on painolla ja massalla. (Massa on ”muuttumaton”, mutta paino riippuu vetovoimasta. Koska esim. Kuussa on pienempi vetovoima kuin Maassa, niin painavatkin esineet tuntuvat siellä ”kevyiltä”, vaikka niiden massa on pysynyt samana.)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Imuputki

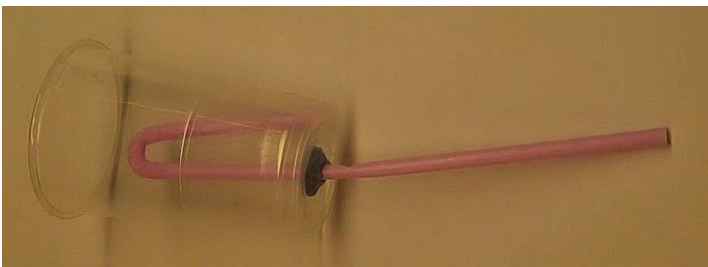
(Lähde: Kerhokeskus - koulutyön tuki ry:n koulutuspaketti "Yksinkertaisilla välineillä kokeellisuuteen". Koonnut Merike Kesler)

Mitä tarvitaan:

- pahvi- tai muovimuki
- pilli, jossa on käännettävä kärki
- sinitarraa tai muovailuvahaa
- sakset tai veitsi
- vettä
- (elintarvikeväriä)

1. Miten tehdään:

1. Tee mukin pohjaan pieni reikä pilliä varten.
2. Käännä pillin kärki V:n muotoiseksi.
3. Laita pilli reiästä läpi niin, että käännetty pää jää mukin sisälle ja tiivistä reikä sinitarralla tai muovailuvahalla (kuva).
4. Täytä muki pillin käännöksen saakka vedellä. Mitä tapahtuu? (Vesi alkaa valua mukista ulos, eikä se pysähdy ennen kuin muki on tyhjä.)



Mikä on tehtävän idea:

Tehtävässä mallinnetaan lappoa. Kokeessa vesi alkaa valua ulos, kun pillin käännöskohta on saavutettu. Silloin pillin pitempi osa "imee" astiasta vettä. Tämä ilmiö löytyy kaikkialta, missä avoin pää on alempana kuin veden pinta. Ulos valuva vesi aiheuttaa lappoon alipaineen, jolloin mukissa vaikuttava ilmanpaine työntää lappoon lisää vettä. Lappoa käytetään hyväksi esimerkiksi pyykinpesukoneissa huuhteluaineen poistamiseen säiliöstä tai vesiklosetissa.

Kirjallisuuslähteitä:

www.wdr5.de/lilipuz/wissenschaft/hexenkueche/detail_2.phtml?wert=03-05-30_saughebereffekt

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Paineen jakautuminen

(Lähde: Thomas Brezina. 2004. Tolle Experimente. Entdecken, erforschen, experimentieren.)

Mitä tarvitaan:

- 5-6 ilmapalloa
- leveä taso, jonka päällä voi seistä (esim. 1x1 m vaneripala)

Miten tehdään:

1. Puhalla ilmapallo lähes täyteen ilmaa (jätä hieman puhallusvaraa).
2. Koeta seistä ilmapallolla ilman tasoa ja tason kanssa. Onnistuiko?
3. Jos ei, niin puhalla täyteen 4 ilmapalloa (jätä taas hieman puhallusvaraa) ja aseta taso niiden päälle. Koeta nousta tasolle seisomaan. Onnistuiko?

Mikä on tehtävän idea:

Kun nousta seisomaan yhdelle ilmapallolle, koko paino kohdistuu pienelle pinta-alalle ja pallo menee rikki. Kun käytetään neljää ilmapalloa, sama paino jakautuu isommalle pinta-alalle ja näin voidaan seistä ilmapalloilla.



Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 4: Laskuvarjot, pintaliitäjät ja helikopterit

- Laskuvarjon rakentaminen
 - o Katso [Oppilaan ohje: Laskuvarjo](#)
- Pintaliitäjän rakentaminen
 - o Katso [Oppilaan ohje: Pintaliitäjä](#)
- Helikopterin rakentaminen
 - o Katso [Oppilaan ohje: Helikopteri](#) ja [Moniste: Helikopteri](#)

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

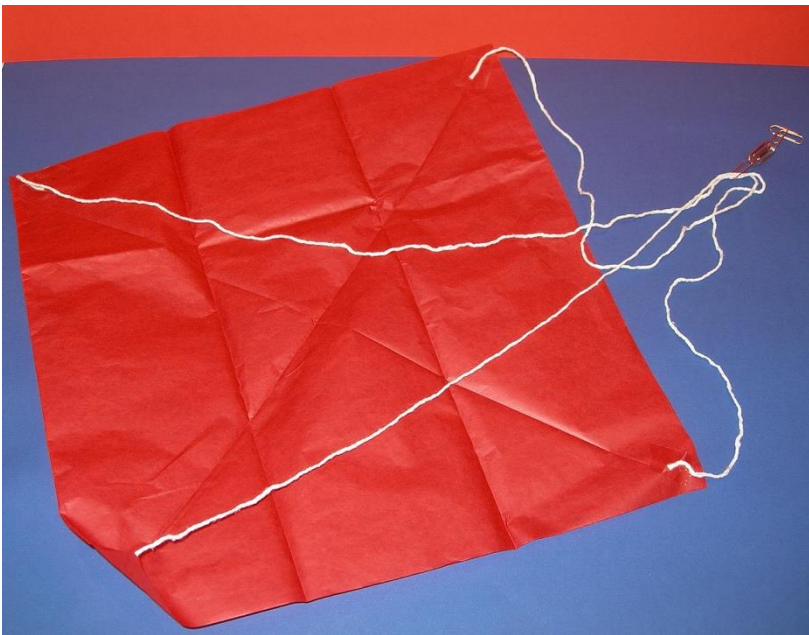
Oppilaan ohje: Laskuvarjo

Mitä tarvitaan:

- silkkipaperia
- ohutta narua tai lankaa
- sakset
- klemmareita
- teippiä

Miten tehdään:

1. Leikkaa silkkipaperista neliskulmainen pala.
2. Leikkaa narusta 4 sopivan pitkää pätkää.
3. Kiinnitä jokaiseen kulmaan yksi narunpää.
4. Sido pätkien toiset päät klemmariin siten, että klemmariä voi käyttää koukkuna, johon voit laittaa lisää klemmareita tai muita painoja.
5. Heitä laskuvarjoa korkealta paikalta esimerkiksi seisomalla tuolilla tai pöydällä.



Mikä on tehtävän idea:

Mitä isompi on laskuvarjon kuvun pinta-ala, sitä isompi ilmanvastus saadaan aikaiseksi. Kun laskuvarjossa oleva paino ja ilmanvastus ovat yhtä suuret, laskuvarjo leijailee rauhallisesti kohti maanpintaa.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Pintaliitäjä

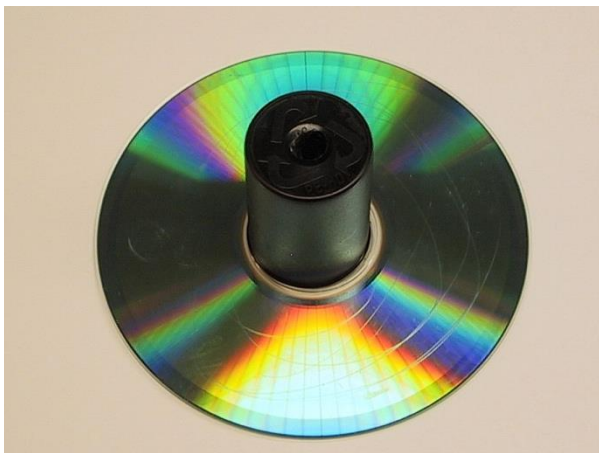
(Lähde: www.planet-science.com/sciteach/index.html)

Mitä tarvitaan:

- ilmapallo (pyöreä isohko pallo toimii parhaiten)
- cd- tai dvd-levy
- filmipurkki (tai vastaava)
- liimaa (nopeasti kuivuva ja kestävä liima paras, esim. kuumaliima)
- sakset

Miten tehdään:

1. Tee filmipurkin pohjaan saksien avulla n. pikkusormenpään kokoinen reikä.
2. Liimaa filmipurkin suu kiinni cd/dvd-levyyn niin, että purkin pohjassa oleva reikä ja levyssä oleva reikä ovat kohdakkain (kuva 1). Anna liitoskohdan kuivua täysin. Jos käytössä on vain yleisliimaa, niin olisi parasta jättää laite kuivumaan yön yli tai jatkaa työtä seuraavalla tunnilla.
3. Venytä ilmapallo filmipurkin päälle (kuva 2).
4. Puhalla palloon ilmaa cd-reiän kautta, ja aseta koko laite esteettömälle lattialle. Pintaliitäjä lähtee liikkeelle.



Kuva 1.



Kuva 2.

Mikä on tehtävän idea:

Ilmapallosta ulos tuleva ilma muodostaa cd-levyn ja lattian välille "ilmatyynyn" joka vähentää kahden pinnan välistä kitkaa. Ilmapallosta ulos pyrkivä ilma muodostaa cd-levyn alle alipaineen, joka nostaa levyn ilmaan. Näin toimivat myös oikeat ilmatyynyalukset. Niissä ilmatyyny muodostetaan puhaltamalla ilmaa aluksen alle.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Helikopteri

Mitä tarvitaan:

- monistepohja
- klemmareita (ja/tai muita kevyitä painoja)
- sakset

Miten tehdään:

1. Leikkaa monistepohjalta ”helikopterin” malli (musta viiva – leikkaa, katkoviiva -- taita).
2. Heitä helikopteria esim. tuolilla seisoen.



Mikä on tehtävän idea:

Erilaiset muodot käyttäytyvät ilmassa eri tavalla. Helikopteri pysyy ilmassa peräroottorin kehittämän nostovoiman avulla. Helikopteri nousee maasta, laskeutuu, kohoaa tai leijuu roottorin lapojen kulman ansiosta. Lapoja voi kallistaa niin, että nostovoima suurenee, pienenee tai pysy samana.

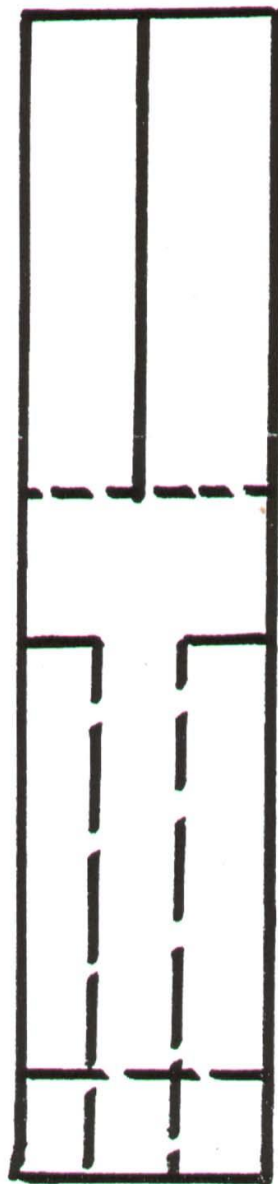
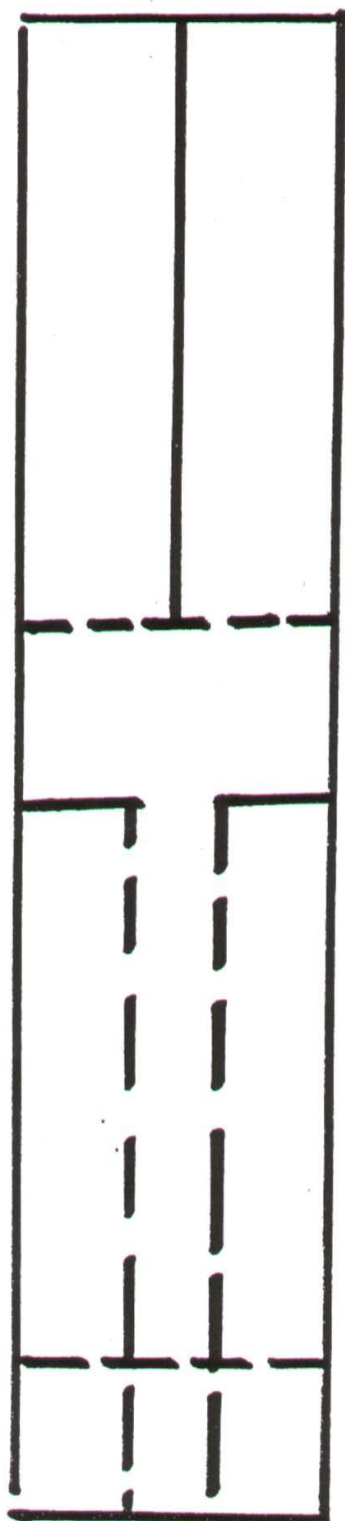
Lisätehtäviä ja jatkotutkimusideoita:

Helikopterissa voi muuttaa esim. lapojen pituutta tai painojen määrää.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Moniste: Helikopteri

Leikkaa viivaa pitkin ja taita katkoviivaa pitkin.



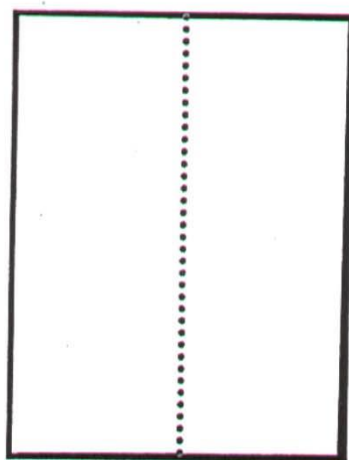
Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Tunti 5: Lennokit

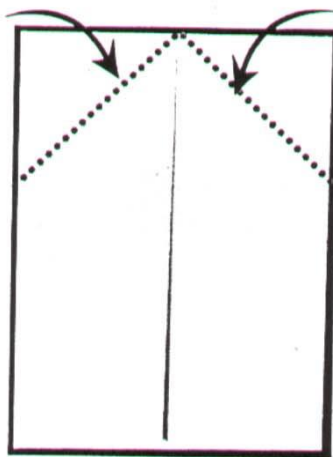
- Kuka osaa taittaa parhaan lennokin? Järjestetään kilpailu. Lennokkeja heittäessä pitää muistaa, että ihmisiä kohti ei saa heittää.
 - o Katso [Oppilaan ohje: Taiteltava lennokki](#)
- Rakennetaan lennokka
 - o Katso [Oppilaan ohje: Lennokka](#)
 - o Lennokkia voidaan heitellä eri korkeuksista ja eri voimalla. Lennokkeja voi taittaa erisuuruuksista papereista.
 - o Vanhempien oppilaiden kanssa voidaan laskea liitosuhde (Glide Ratio):
 - $D/H = G$, missä D on liitomatka ja H heittokorkeus. Mitä isompi G:n arvo, sitä paremmin esine liittää.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

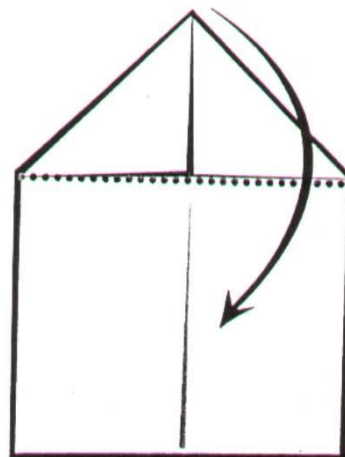
Oppilaan ohje: Taiteltava lennokka



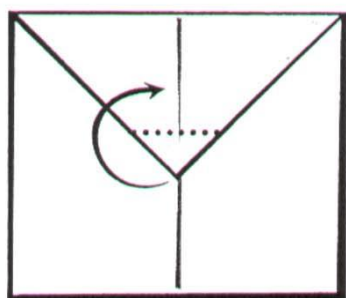
1.



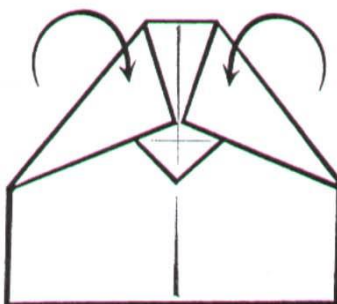
2.



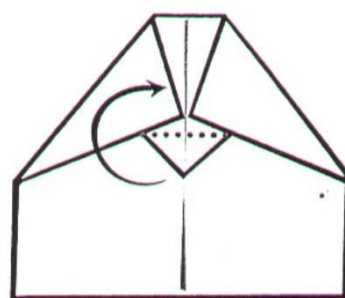
3.



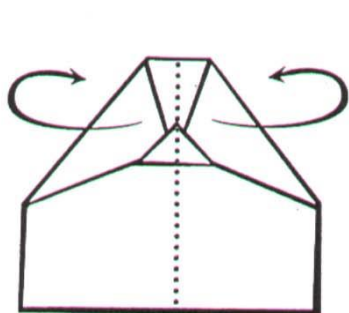
4.



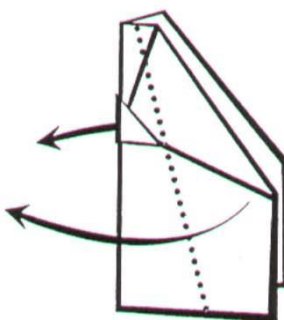
5.



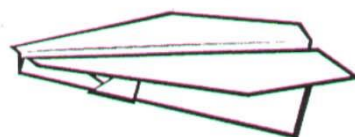
6.



7.



8.



9.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi

Oppilaan ohje: Lennokki

(Lähde: Anke Keske. 2004. Die besten Experimente für Kinder.)

Mitä tarvitaan:

- paperia
- juomapilli
- viivoitin
- teippiä
- liimaa
- sakset
- klemmareita
- lyijykynä

Miten tehdään:

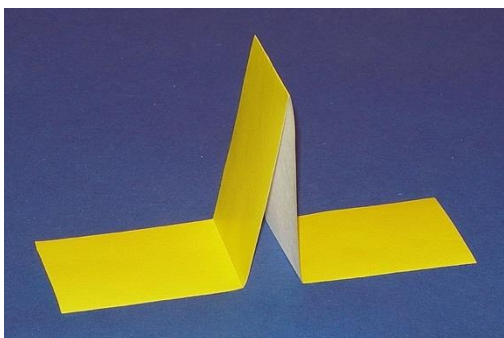
1. Leikkaa paperista 2,5x20 cm ja 10x24 cm palat.
2. Liimaa isomman palan pitkät reunat yhteen niin, että muodostuu iso kaareva siipi (kuva 1).
3. Leikkaa siipeen n. 6 cm päähän reunoista pienet siivekkeet (kuva 2).
4. Taita pienempi pala lennokin peräksi (kuva 3).
5. Leikkaa myös perään pienet siivekkeet (kuva 4).
6. Kiinnitä sekä siipi että perä juomapilliin teipin avulla. Laita pillin kärkeen vielä yksi tai useampi klemmari tasapainon vuoksi (kuva 5).
7. Koeta lennokin toimivuutta. Taivuta siivekkeitä eri suuntiin ja tee havaintoja siitä, miten taivuttaminen vaikuttaa lentosuuntaan. HUOM! Lennokkia ei saa heittää ihmisiä päin!



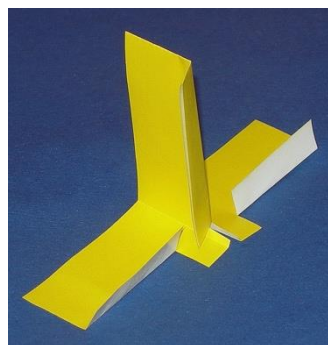
Kuva 1.



Kuva 2.

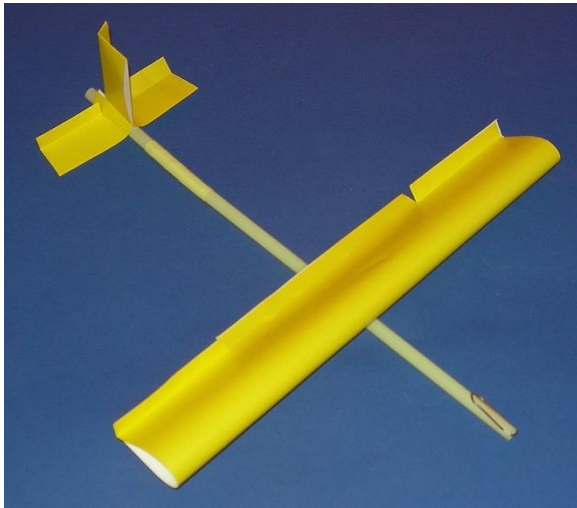


Kuva 3.



Kuva 4.

Tämä materiaali on tuotettu Kehittämiskeskus Opinkirjossa. Materiaalia saa kopioida, muunnella ja jakaa, muttei käyttää sellaisenaan kaupalliseen tarkoitukseen. Mikäli materiaaliin viitataan sellaisenaan, viitteenä on käytettävä: Kehittämiskeskus Opinkirjo [Materiaalit]. Saatavissa www.opinkirjo.fi



Kuva 5.

Mikä on tehtävän idea:

Lentokone pysyy ilmassa siipiensä varassa. Siipien yläpinta on kaareva ja alapinta tasomainen. Ilma kulkee siipien yläpinnalla pidemmän matkan ja siksi nopeammin kuin alapinnalla. Tämän seurauksena kantopinnan alapuolella ilmapaine on suurempi kuin yläpuolella. Tämä paine-ero eli nostovoima työntää siipeä ylöspäin.