



SCIENCE ON STAGE
EUROPE

THE EUROPEAN NETWORK FOR SCIENCE TEACHERS

TIEDE TAIKUUDEN TAKANA

ADRIAN ALLAN & RUTE OLIVEIRA



Sisältö

Kuinka kaikki alkoi ja keitä me olemme	3
Projekti	3
21 taikatemppua	
1. Katoava neste	5
2. Kolikko kumin läpi	8
3. Kaari-illuusio	10
4. Metallin taipuminen	11
5. Painovoimaton vesi	12
6. Leikattu ja muotoonsa palautettu sanomalehti	15
7. Taikuus on ...	17
8. Palava vesi	18
9. Pohjaton lasi	20
10. Taikanauha	22
11. Teflon – Salainen viesti	24
12. Lottonumerot	25
13. Toisiinsa liittyvät paperiliittimet – katalyyttidemo	26
14. Näkymättömyys	29
15. Ketsuppitemppu	30
16. Pää ilman vartaloa	31
17. Hitain voittaa	32
18. Moniulotteinen lieriöilluusio	33
19. Näkymätön neste	34
20. Taikanumero	36
21. Feeniks nousee tuhkasta	37
Taikuutta nuoremmille	38
Matikkatemppuja	46



Kuinka kaikki alkoi ja keitä me olemme

Kaikki alkoi siitä, kun tapasimme toisemme Science on Stage -festivaaleilla Prahassa vuonna 2022.



Adrian Allan ”Olen kemian opettaja Dornoch Academyssä Skotlannissa. Olen kiinnostunut opettamaan tieteen käsitteitä opiskelijoille taikatemppujen avulla.”

Rute Oliveira ”Koska rakastan oppimista ja tiedettä, olen kemian ja fysiikan opettaja Nobel Algarve British International Schoolissa Portugalissa.”



Projekti

Tavoitteet

Käyttää taikuutta tieteen havainnollistamiseen, jotta tiede kiinnostaisi kaikkia, etenkin opiskelijoita, vanhempia ja opettajia. Parantaa opiskelijoiden itseluottamusta sekä viestintä- ja esiintymistaitoja, ja antaa heille mahdollisuus olla luovia ja nähdä yhtymäkohdat tieteen ja esittävän taiteen, kuten taikuuden välillä.

Tieteen havainnollistaminen taikuuden kautta on visuaalisesti kiinnostava tapa esitellä ja opettaa tieteen ilmiöitä. Siihen tarvitaan monia hyödyllisiä taitoja, kuten rutiineja, esiintymiskykyä, vuorovaikutusta yleisön kanssa ja kykyä rakentaa jännitystä. Tässä projektissa kehitetään ja jaetaan opettajille sellaisia resursseja, jotka auttavat heitä esittelemään tiedettä viihdyttävällä tavalla taikuutta hyödyntäen. Haluamme myös opettaa opiskelijoita tekemään taikatemppuja opettajille, vanhemmille tai muille opiskelijoille. Tämä voidaan toteuttaa luokissa, tiedemessuilla tai verkossa. Tämä auttaa opiskelijoita tieteen käsitteiden oppimisessa ja itsevarmuuden ja viestintätaitojen kehittämisessä ja mahdollistaa toisten hämmästyttämisestä saadut hienot kokemukset.



21 taikatemppua

1. Katoava neste

Ohjeet - Näin se tehdään



Ilmiö

Läpinäkymättömään muovimukiin kaadetaan vettä. Kun muki käännetään ylösalaisin, vettä ei valu mukista. Vesi on mysteerisesti kadonnut.

[Ohjeet - Napsauta](#)

Tiede kaiken takana



Muovimukiin on vaivihkaa laitettu hydrogeelijauhetta. Tämä voidaan toteuttaa käyttämällä vaipoista peräisin olevaa hydrogeelijauhetta tai ostamalla slush powder -jauhetta, jota saa verkkokaupoista, kuten Amazonilta, muutaman euron hintaan. Kun hydrogeeliin lisätään vettä, siitä muodostuu kiinteä geeli, joka pysyy mukissa, kun muki käännetään.

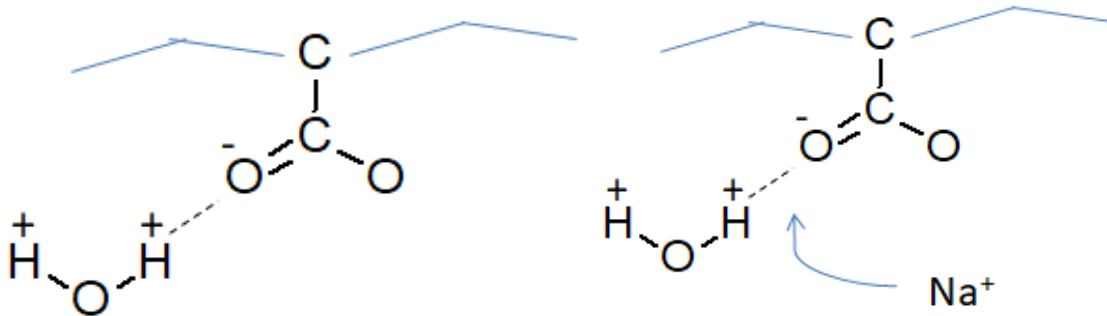
[Tiede - Napsauta](#)

Hydrogeeli sisältää natriumpolyakrylaattirakeita (joiden molekyylipaino on yli miljoona). Nämä ovat hiiliketjun natriumkarboksylaattiryhmiä. Kun polymeeriin lisätään vettä, natriumionit siirtyvät ja jättävät negatiivisesti latautuneet karboksylaattiryhmät ketjuun. Negatiiviset lataukset vastustavat toisiaan, jolloin ketjut purkautuvat, ja polymeerin tilavuus kasvaa. Samaan aikaan ionien ja vesimolekyylien välillä on sähköstaattinen vetovoima. Karboksylaattiryhmät vetävät puoleensa monia vesimolekyyliä, jotka kiinnittyvät niihin sähköstaattisesti. Polymeeri imee vettä.



Vesi voidaan ottaa talteen hydrogeelistä suolan avulla. Natriumionit asettuvat sitoutuneiden vesimolekyylien tilalle ja vapauttavat ne polymeeristä.

Suolaa voidaan käyttää taikapulverina, joka palauttaa kadonneen veden, jos aikaa on riittävästi.



Tähän tarvitset seuraavat:

- 3 polystyreenijuomamukia
- Kertakäyttövaipan sisäkerros. (Halpa vaippa kelpaa – irrota muovipinta, mutta jätä vauvaa lähinnä oleva sisäkerros.)
- Mittalasi
- Dekantterilasi.

Ennen havainnollistamista

Leikkaa vaipan sisäkerroksesta renkaita, jotka ovat mukin halkaisijan kokoisia

(noin 4,5 cm). Aseta yksi rengas yhden mukin pohjalle. Renkaan pitää istua

pohjalle tiiviisti.

Havainnollistaminen

Mittaa 10–15 cm³ vettä (ei tätä enempää, sillä muutoin vaippa ei ime sitä) ja kaada se yhteen mukeista.

Värjää vesi halutessasi muutamalla tipalla elintarvikeväriä.

Tee esityksestä hieno vaihtelemalla mukien paikkoja (mutta tee kuitenkin selväksi, missä mukissa vesi on) ja kysymällä yleisöltä, missä mukissa on vettä.

Kun saat yleisöstä oikean vastauksen, kaada vesi mukista toiseen tyhjästä mukiin.

Kaada sitten yhdellä kaatokerralla vesi ”tyhjään” mukiin, jossa on vaipasta leikattu rengas.



Kun yleisö taas osoittaa vettä sisältävän mukin, ota muut mukit ja näytä, että niissä ei ole vettä yrittämällä kaataa vettä tyhjästä mukista toiseen. (Näin myös vaippa ehtii imeä veden.) Tämä vakuuttaa yleisön siitä, että he ovat arvauksessaan oikeassa. Yritä nyt kaataa vesi kyseisestä mukista yhteen tyhjään mukiin. Simalabim! Vesi on ”kadonnut”.

Asiaa havainnollistavien opettajien vastuulla on toteuttaa asianmukainen riskiarviointi.

Kestävän kehityksen tavoitteet (Sustainable Development Goals, SDG)

Veden käyttäminen taikatempun välineenä antaa mahdollisuuden keskustella puhtaan veden ja turvallisen juomaveden saatavuuden tärkeydestä, joka on kestävän kehityksen tavoitteen 6 kriittinen aspekti. Tämä taikatempu voi toimia keskustelunavauksena ja nostaa tietoisuutta veteen liittyvistä haasteista ja vesivarojen kestävän hallinnan tarpeesta.

Puhtaan veden saatavuus ja sanitaatio ovat kriittisessä asemassa köyhyyden torjunnassa (SDG 1), puhdas vesi ja sanitaatio ovat keskeisiä ruokaturvan saavuttamisessa (SDG 2), puhtaan veden ja sanitaation turvaaminen on lisännyt koulunkäyntiä, koska lapset sairastuvat harvemmin (SDG 4). Puutteellinen puhtaan veden saatavuus ja sanitaatio vaikuttavat suhteettomasti juuri naisiin ja lapsiin. Monissa yhteisöissä naiset ja lapset ovat vastuussa veden hankinnasta (SDG 5).



2. Kolikko kumin läpi



Ohjeet - Näin se tehdään

Ilmiö

Kolikko on asetettu kumiarkin päälle,

ja kumiarkki on pingotettu läpinäkyvän dekantterilasın suuaukkoon. Vapaaehtoinen asettaa sormensa kolikolle ja painaa kolikon kumin läpi dekantteriin. Kumiarkiın ei jää reikää, sillä kiinteä on läpäissyt kiinteän!



[Ohjeet - Napsauta](#)

Menetelmä

Kolikko lateksın läpi -tempu tunnetaan monella eri nimellä, joista yleisın lienee Pena Coin, ja tarvikkeet (kolme arkkia) voi ostaa Amazonilta muutamalla eurolla. Hammaslääkärısı tai hammastarvikkeita myyvä verkkokauppa saattaa myydä pieniä kumiarkkeja (kofferdamkumi), jotka saattavat olla edullisempia. Omani hankın Amazonilta.

Ota 10 sentın kolikko ja aseta se korkın tai tapın päälle. Kun kumiarkkia venytetään kolikon päälle, arkkı muuttuu läpinäkyväksi ja tarttuu kolikkoon ja luo illusion, että kolikko on lateksın päällä, vaikka se onkin tarttunut sen alle. Voit voimistaa illuusiota lisäämällä toisen kolikon alle. Pyydä opiskelijaa painamaan kolikko läpi ja saat aikaan iloisen yllätyksen. Tarkista mahdolliset kumiallergiat etukäteen.

Tiede kaiken takana



Tässä artikkelissa näytetään reaaliajassa, kuinka polymeerejä voidaan käyttää älykkäinä ikkunoina käyttämällä polymeeriä lateksın tapaan, jolloin se muuttuu venytettäessä läpinäkyväksi. Oletus

on, että polymeerın läpi kulkeutuvan valon voimakkuutta voidaan säätää venyttämällä.

[Tiede - Napsauta](#)





Tässä artikkelissa näytetään reaaliajassa, kuinka polymeerejä voidaan käyttää älykkäinä ikkunoina käyttämällä polymeeriä lateksin tapaan, jolloin se muuttuu venytettäessä läpinäkyväksi. Oletus on, että polymeerin läpi kulkeutuvan valon voimakkuutta voidaan säätää venyttämällä.

<http://news.mit.edu/2016/tune-polymer-material-transparency-smart-windows-0122>

Kestävän kehityksen tavoitteet



Taidetempussa hyödynnetään tieteellisiä periaatteita ja havainnollistetaan, kuinka innovointi ja tieteellinen osaaminen voivat luoda vaikuttavia kokemuksia. Se korostaa tutkimukseen, teknologiaan ja infrastruktuuriin panostamisen tärkeyttä luovuuden ja oivaltamisen edistäjinä.

Tämä taikatemppu voidaan yhdistää lateksin kaltaisista polymeereistä valmistettujen älykkäiden ikkunoiden tutkimukseen. Nämä ikkunat pystyvät automaattisesti säätämään läpinäkyvyyttään vastauksena ulkoisiin olosuhteisiin, kuten auringonvaloon ja lämpötilaan, millä voidaan parantaa rakennusten energiatehokkuutta.



Älykkäät ikkunat voivat myös pienentää voimakkaan lämmityksen ja jäähdytyksen tarvetta, mikä johtaa pienempään energiankulutukseen ja kasvihuonekaasujen vähenemiseen.



3. Kaari-illuusio



Ohjeet - Näin se tehdään



Aloita temppu esittelemällä yleisölle kaksi kaarta, toinen pystysuunnassa toisen yläpuolella. Pyydä henkilöä yleisön joukosta kertomaan, kumpi kaari on pienempi. Kun henkilö on tehnyt valintansa, pyydä häntä avuksi levittämään pienempää kaarta, kunnes se on toisen kaaren kokoinen. Näytä uudelleen kaaria päällekkäin, mutta vaihda järjestystä (kaari, jota levitettiin ja joka oli alun perin ylempänä, on nyt alempana). Huijaa yleisöä sanomalla, että luulet teidän levittäneen kaarta liikaa. [Ohjeet - Napsauta](#)



Tämä taikatempu havainnollistaa, kuinka tärkeää on mitata ja verrata oikein. Tieteessä pelkkä näköaistiin luottaminen voi johtaa harhaan. Luotettavien tulosten kannalta on keskeistä käyttää tarkkoja mittoja ja oikeita työkaluja.

Tiede kaiken takana



Selitys

Tämä illuusio tunnetaan yleisesti nimellä Jastrowin illuusio. Kyseessä on optinen harha, jossa kaksi identtistä muotoa asetetaan vierekkäin. Vaikka ne ovat täsmälleen samankokoisia, toinen näyttää suuremmalta. Kun kahden muodon paikkoja vaihdetaan, myös käsitys siitä, kumpi on suurempi, muuttuu. Tiedemiehet eivät ole vielä selvittäneet sitä, miksi yksi muoto Jastrowin illuusiosta näyttää suuremmalta kuin toinen. Se, että yhden muodon lyhyempi sivu on toisen muodon pidemmän sivun vieressä, onnistuu jotenkin huijaamaan aivoja hahmottamaan yhden muodon pidempänä ja toisen lyhyempänä, vaikka onkin epäselvää, mistä tämä tarkkaan ottaen johtuu. [Tiede - Napsauta](#)



4. Metallin taipuminen



Ohjeet - Näin se tehdään



Ilmiö

[Ohjeet - Napsauta](#)

Vapaaehtoinen valitsee kortin ja painaa sen mieleensä. Vapaaehtoiselle annetaan lyhyt pala rautalankaa ja häntä pyydetään ajattelemaan valitsemaansa korttia ja laittamaan rautalanka kuumaa vettä sisältävään dekantteriin. Rautalanka alkaa taipua ja muuntuu muotoon, joka on sama kuin vapaaehtoisen valitsema kortti.



Tiede kaiken takana

Menetelmä

[Tiede - Napsauta](#)

Useat henkilöt, joista tunnetuin lienee Uri Geller, ovat väittäneet omaavansa psykokineettisiä voimia ja pystyvänsä taivuttamaan metallia tahdonvoimalla. Tämän illuusion luomiseen voi käyttää wiregram-lankaa, joka muuttuu kortin muotoon, kun se upotetaan kuumaan veteen (varo palovammoja). Näitä voi ostaa verkosta taikurinvälineitä myyvistä liikkeistä ja eBaystä. Sinun on saatava opiskelija valitsemaan tietty kortti, mikä voidaan toteuttaa monella eri tavalla, joista helpoin on ottaa korttipakka, jossa on vain samoja kortteja. Wiregram-lanka on nitinolia, "muistimetallia", joka muistaa muotonsa, kun sitä lämmitetään tai kun sen läpi kulkee sähkövirta. Se on hyödyllistä tukkeutuneiden valtimoiden stenteissä ja robottikäsissä. Hyviä muistimetalleja, kuten jousia jotka avautuvat kuumassa vedessä, on saatavilla Mindsetsista.



Kestävän kehityksen tavoitteet



Taidetempussa hyödynnetään tieteellisiä periaatteita ja havainnollistetaan, kuinka innovointi ja tieteellinen osaaminen voivat luoda vaikuttavia kokemuksia. Se korostaa tutkimukseen, teknologiaan ja infrastruktuuriin panostamisen tärkeyttä luovuuden ja oivaltamisen edistäjinä.

5. Painovoimaton vesi



Ohjeet - Näin se tehdään



Ilmiö

Kolme neljäsosaa purkista täytetään vedellä. Laminoitu kortti asetetaan purkin suuaukon päälle ja purkki käännetään ylösalaisin. Kortti jää purkin alle. Kun kortti poistetaan, vesi pysyy purkissa painovoimaa uhmaten! [Ohjeet - Napsauta](#)



Menetelmä
Valmistelu

1. Aseta lasipurkki ylösalaisin lasikuituisen hyönteisverkkopalan päälle.
2. Aseta purkin suuaukko verkolle.



3. Leikkaa varovasti verkosta ympyrä. Huomaa: Verkosta leikatun ympyrän on oltava hieman pienempi kuin purkin ulkoreunan halkaisija.

4. Liimaa verkko purkin suuaukkoon kuuma- tai superliimalla, jotta opiskelijat eivät helposti huomaa verkkoa.

Menettely

1. Kaada hanavettä verkon läpi, kunnes purkista noin kolme neljäsosaa on täynnä.

2. Aseta laminoitu kortti purkin suuaukkoon ja pidä korttia tiukasti kiinni toisella kädellä. Vesi muodostaa tarttuvan tiivisteiden laminoituneen paperin kanssa.

3. Käännä purkkia nopeasti 180° tiskialtaan tai muun astian, esim. ämpärin päällä.

4. Pidä tukevasti kiinni purkista ja irrota kätesi laminoituneesta kortista. Kortti jää paikalleen purkin suuaukkoon! Vesi muodostaa voimakkaan tarttuvan tiivisteiden ja ulkoinen ilmanpaine pitää kortin paikallaan.

5. Liu'uta kortti varovasti pois purkin alta yhdellä kädellä ja pidä toisella kädellä tiukasti kiinni purkista. Pieni määrä vettä voi läiskyä ulos, mutta suurin osa vedestä pysyy purkissa! Verkko tarjoaa pinnan, jolle voi muodostua satoja pieniä pintajännitekalvoja, jotka ilmanpaineen lisäksi kannattelevat veden painoa.

6. Kallista purkkia muutaman asteen verran, jotta purkkiin pääsee ilmaa. Vesi valuu välittömästi ulos purkista – painovoima toimii sittenkin!

Huomaa: Jotta temppu onnistuu, lasia pitää painaa pintaa vasten nopeasti, jotta syntyy matalapaineinen alue ennen kuin vettä ehtii valua ulos merkittäviä määriä.

Vinkkejä ja huomioita

Tämä voidaan havainnollistaa eri tavoin. Rute on tehnyt purkkeja, joiden metallikanteen on leikattu ympyrä, ja hyönteisverkko on kiinnitetty suuaukkoon, kuten videolla Anti-Gravity Water I näytetään. Jos verkon reiät ovat tarpeeksi suuria, verkon läpi voidaan työntää puisia hammastikkuja, jotka jäävät kellumaan purkin pintaan, kun se käännetään ylösalaisin.

Taikurinvälineitä myyvissä liikkeissä on hydrostaattisia laseja, joissa on muovinen sisäke, joka voidaan asettaa lasin suuhun ja lasin sivuun voidaan porata reikä. Lasi täytetään vedellä, muovinen sisäke



asetetaan huomaamattomasti lasin suuhun, joka peitetään kortilla, ja lasi käännetään (reikä peitetään peukalolla). Kun kortti poistetaan, vesi pysyy lasissa. Vesi poistuu, kun peukalo irrotetaan reiän päältä. Tämä havainnollistetaan [videolla Anti-Gravity Water II](#).



Tiede kaiken takana

[Tiede - Napsauta](#)

Tämä temppu perustuu tieteellisiin periaatteisiin ja ilmanpaineen ja veden jännitteen älykkäaseen manipulointiin.

Kun lasi käännetään ylösalaisin ja painetaan tasaista pintaa vasten (esim. muoviarikki tai pahvinpala), ympäröivä ilma kiinnittyy lasin kaarevaan pintaan Coanda-ilmiön vuoksi.

Kun lasi painetaan tasaista pintaa vasten, lasin sisällä oleva ilmanpaine muuttuu matalammaksi kuin ympäröivä ilmanpaine lasin ulkopuolella.

Vesimolekyylit muodostavat pintajännitteen, joka auttaa pitämään veden lasissa. Tämä pintajännite yhdistettynä Coanda-ilmiön aikaansaamaan matalaan painealueeseen estää vettä valumasta lasista, vaikka se onkin ylösalaisin.

Lasissa olevaan veteen vaikuttavia voimia tasapainottaa pintajännitteen ja lasin sisällä olevan matalan ilmanpaineen yhdistelmä.

Kestävän kehityksen tavoitteet



Veden käyttäminen taikatempun välineenä antaa mahdollisuuden keskustella puhtaan veden ja turvallisen juomaveden saatavuuden tärkeydestä. Tämä temppu voi toimia keskustelunavauksena ja nostaa tietoisuutta veteen liittyvistä haasteista ja tarpeesta hallita vesivaroja kestäväällä tavalla.

Koska puutteellinen puhtaan veden saatavuus ja sanitaatio vaikuttavat suhteettomasti naisiin ja lapsiin, voimme tämän tempun turvin edistää keskustelua sukupuolten välisestä tasa-arvosta, sillä monissa yhteisöissä naiset ja lapset ovat vastuussa veden hakemisesta.





Puhtaan veden saatavuus ja sanitaatio ovat kriittisiä seikkoja köyhyyden torjunnassa. Riittämätön puhtaan veden saatavuus ja puutteelliset sanitaatiotilat voivat pahentaa köyhyyttä, mikä vaikuttaa terveyteen, hygieniaan ja yleiseen hyvinvointiin. Niinpä voimme puhua myös kestävä kehityksen tavoitteesta Ei köyhyyttä hyödyntämällä tätä taikatempua, jossa käytetään vettä ja sen ainutlaatuisia kemiallisia ja fyysisiä ominaisuuksia.

6. Leikattu ja muotoonsa palautettu sanomalehti



Ohjeet - Näin se tehdään

Ilmiö

Sanomalehdestä leikattu suikale taitetaan kahtia ja leikataan saksilla. Kun se avataan, se näyttää palautuneen ennalleen. [Ohjeet - Napsauta](#)



Menetelmä

Flinn Scientificilla on hyvä esimerkki revitystä ja ennalleen palautetusta sanomalehdestä. Se perustuu kumisementtiin, joka pitää paperin yhdessä ja tarjoaa toimintaympäristön molekyylien välisille voimille.

<https://www.flinnsci.com/api/library/Download/5537422a07664d95a1213f2504eb536d>



Valmistelu

1. Leikkaa sanomalehdestä viiden senttimetrin levyinen suikale sanomalehtisivun pituudelta.
2. Levitä sanomalehtisuikaleen toiselle puolelle kumisementtiä ja anna kuivua.
3. Levitä kuivalle kumisementille ohuesti vauvantalkkia.

Menettely

1. Näytä opiskelijoille valmistellun sanomalehtisuikaleen käsittelemätön puoli.
2. Nosta sanomalehden alareuna ylös siten, että kaksi käsiteltyä puolta osoittavat toisiinsa. Huomaa: Pidä käsittelemätön puoli opiskelijoihin päin.
3. Pidä sormeja sanomalehden yläreunojen välissä, mutta paina kevyesti alareunan taitettua aluetta yhteen.
4. Leikkaa taitoksen yläpuolelta terävillä saksilla.
5. Anna sanomalehden takareunan pudota; näin käsittelemätön puoli on yhä opiskelijoihin päin. Sanomalehtisuikale pysyy yhdessä luoden illuusion leikkaamattomasta paperisuikaleesta.
6. Toista haluamallasi tavalla.

Huomaa

Kumisementille sopiva vaihtoehto on suihkuttaa sanomalehteen kaksi kerrosta väliaikaiseen liimaukseen tarkoitettua sprayliimaa, jota käytettiin oheisella videolla. Tarkista aina käyttämäsi liiman turvallisuus ja riskit.



Tiede kaiken takana

Timstar- ja Mindsets-verkkokaupat myyvät automaattisesti korjautuvaa tai

itsekorjautuvaa teippiä. Tällä silikonipolymeeriarkilla on käsittämätön kyky korjautua

lähes välittömästi. Jos kaksi äskettäin leikattua reunaa painetaan takaisin yhteen, syntyy uusia sidoksia ja vain sekunneissa leikkauskohdan vetäminen auki on käytännössä mahdotonta. Samoin jos kaksi puhdasta pintaa tuodaan yhteen, uusia sidoksia syntyy välittömästi – mikä tekee tästä yhden harvoista tunnetuista materiaaleista, jotka voidaan hitsata itseensä pelkän paineen avulla. Se sitoutuu itseensä ja vain itseensä. [Tiede - Napsauta](#)



7. Taikuus on ...

Ohjeet - Näin se tehdään



Ilmiö: Tämä temppu luo illuusion, jossa muste katoaa maagisesti pinnalta, kun pintaan kohdistetaan lämpöä. Temppu toteutetaan pyyhittävällä mustekynällä (Frixion-kynä). [Ohjeet - Napsauta](#)

Materiaalit:

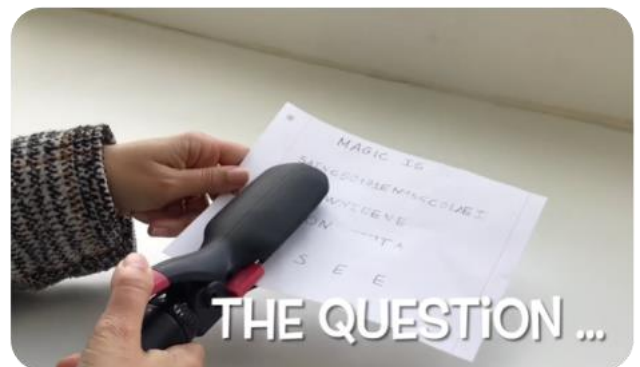
- Pyyhittävä mustekynä (Frixion-kynä), joita on saatavana useimmissa kirjakaupoissa tai taikurinvälineitä myyvissä liikkeissä.
- Tavallinen kynä, joka on samanvärinen kuin pyyhittävä mustekynä.
- Paperiarkki tai mikä tahansa pinta, jolla haluat tehdä tempun.
- Lämmönlähde, kuten hiustenkuivaaja.

Menettely:

Valmistele temppu kirjoittamalla viesti normaalilla kynällä. Piilota viesti pyyhittävällä mustekynällä. Voit esimerkiksi kirjoittaa sekalaisia kirjaimia viestin kirjainten väliin. Näin kirjoitettu viesti muuttuu lukukelvottomaksi muille.

Pyydä jotakuta yleisön joukosta sanomaan

taikasanat: **”Sanojen näkymiseen tarvitaan lämpöä.”**



Kun mustejälkiin kohdistetaan lämpöä, ne katoavat maagisesti yleisön silmien edessä!



Tiede kaiken takana

Frixion-kynät sisältävät termokromista mustetta, joka katoaa, kun pyyhkimiskitkasta syntyvää lämpöä käytetään musteen ”kadottamiseen”. Tätä

voidaan käyttää paljastamaan salaisia viestejä videolla näytettävään tapaan: lämpö saa termokromisen musteen katoamaan ja jättää näkyviin tavallisella kynällä kirjoitetun tekstin.

[Tiede - Napsauta](#)



8. Palava vesi



Ohjeet - Näin se tehdään

[Ohjeet - Napsauta](#)

Huolehdi turvallisuudesta

Tämän tempun saa tehdä vain opettaja.

Ennen tempun toteuttamista on tutustuttava sytytysnesteen riskeihin ja turvallisuuteen seuraavan linkin kautta: [Zippo Lighter Fluid - käyttöturvallisuustiedote](#)

Tähän temppuun liittyy paljon kiinnostavia kemiaan liittyviä seikkoja. Voitte keskustella tiheydestä, palamisreaktioista, sekoittuvista ja ei-sekoittuvista nesteistä, polaarista ja ei-polaarisista nesteistä ja havainnointitaidoista.

Tämän tempun aikana on suositeltavaa käyttää suojalaseja. Ennen temppua mittapullon pohjalle lisätään hieman sytytysnestettä (alle 1 ml). Tätä ei kerrota opiskelijoille.

Juo juomapullostasi. Täytä mittapullo hieman sen reunan alapuolelle hanavedellä, mutta älä täytä pulloa liian täyteen, jotta sytytysneste ei pääse valumaan pois. Sytytä neste mittapullon pinnasta. Aseta mittapullo pöydälle. Anna opiskelijoiden tehdä havaintoja ja selvittää, mitä tapahtuu, kun sytytysneste on palanut kokonaan pois. [Tiede - Napsauta](#)



Tiede kaiken takana



Vesi ei tietenkään pala. Opiskelijoiden pitäisi oivaltaa, että pullossa palaa jotain muuta kuin vettä. Ei-sekoittuva, syttyvä neste, joka pulloon lisättiin ennen tempua ei ole yhtä tiheää kuin vesi, se kelluu pinnassa ja syttyy sytytettäessä.

Kestävän kehityksen tavoitteet (SDG)



Temppu symboloi veden muuttumista polttoaineeksi korostaen puhtaiden ja kestävien energianlähteiden merkitystä. Kestävät energianlähteet ovat keskeisessä roolissa SDG 7 -tavoitteen saavuttamisessa, mikä pyrkii varmistamaan kaikille edullisen, luotettavan ja kestävä n e n e r g i a n saannin.

Tämän tempun tavoitteena on saada yleisö pohtimaan, mitä tapahtuisi, jos vesi palaisi. Tätä tempua voidaan käyttää johdantona keskusteluun fossiilisista polttoaineista, uusiutuvista ja uusiutumattomista energioista ja niiden vaikutuksista. Tämä tempun myötä voimme esittää seuraavat kysymykset: Voimmeko käyttää polttoaineena vain vettä? Tähän voimme linkittää kaksi kestävä n kehityksen tavoitetta.

Korosta, että siirtyminen puhtaampaan energiaan ei hyödytä vain ympäristöä vaan mahdollistaa myös kestävä mmät ja osallistavammat kaupunkiyhteisöt, mikä on linjassa kestävä n kehityksen periaatteiden 7 ja 11 kanssa.



9. Pohjaton lasi



Näin se tehdään - Ohjeet

[Ohjeet - Napsauta](#)

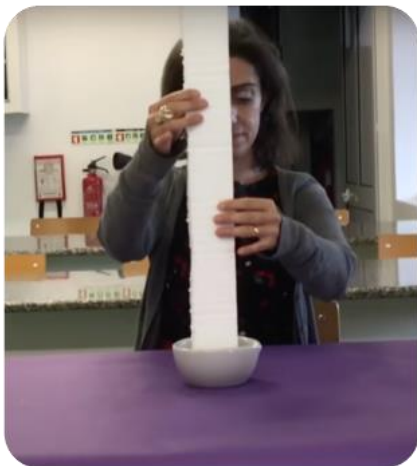
Huolehdi turvallisuudesta

Tämän tempun saa tehdä vain opettaja.

Ennen tempun toteuttamista on tutustuttava asetonin riskeihin ja turvallisuuteen seuraavan linkin kautta: [Käyttöturvallisuustiedote: asetoni](#)

Vinkit turvalliseen toteutukseen:

- Suorita tempu hyvin ilmastoidussa tilassa, jotta asetonihöyryjä ei joudu hengitysteihin.
- Käytä asetonia harkiten liiallisten reaktioiden välttämiseksi.
- Hävitä käyttämätön asetoni ja styroksi vastuullisesti ja turvallisesti.



Tarvitset läpinäkymättömän astian, jotta yleisö ei näe, että sisällä on asetonia. Tässä käytettävä asetoni ei voi olla liuotinasetonia, jota myydään marketeissa ja käytetään kynsilakanpoistoaineena, sillä se ei ole puhdasta eikä sillä saada aikaan samoja tuloksia tässä tempussa.

Vaikutus on sitä suurempi, mitä matalampi astia ja mitä korkeampi styroksi.

Aloita näyttämällä, että astian alla ei ole mitään muuta kuin pöytätaaso eikä pöydässä ole reikää.

Vaikutusta parantaa, jos pöydällä ei ole liinaa, vaan katsojat näkevät esteettä myös pöydän alle.





Tiede kaiken takana

Laajentuneesta polystyreenistä valmistetuissa tuotteissa on polystyreenirakeita, jotka sisältävät paisutetta – ainetta, joka kuumennettaessa kehittää kaasua. Tämä voi olla haihtuvaa nestettä (kuten pentaania) tai karbonaattia. Kun nämä rakeet höyrykuumennetaan, paisutteesta peräisin oleva kaasu laajenee ja saa aikaa vaahtomuovia. Lopulta kaasu vaihtuu ilman kanssa. Näin ollen kaasu kiinteässä muodossaan on suurelta osin ilmaa.

Laajentunut polystyreeni ei itse asiassa liukene propanoniin; se vain pehmenee imiessään propanonia ja päästää ilman pakenemaan, jolloin vaahtomuovi painuu kasaan. Kiinnostava esimerkki kaasusta, joka ei muodostu kemiallisen, vaan fyysisen prosessin seurauksena. Tuloksena saatava kolloidinen geeli koostuu propanonimolekyyleistä, jotka ovat hajallaan suurten polystyreenimolekyylien muodostamassa vyyhdessä – rakenne muistuttaa tavallista hyytelöä, jossa vesimolekyylit ovat hajallaan proteiinimolekyylien verkossa.

[Tiede - Napsauta](#)

Kestävän kehityksen tavoitteet



Kestävät kaupungit ja yhteisöt: SDG 11 edistää kestävästä kaupunkikehitystä, johon sisältyy joustavien ja resurssitehokkaiden kaupunkien rakentaminen. Styroksin käyttäminen eristeenä talojen seinissä voi auttaa pienentämään energiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä, mikä edistää kestävyttä rakennussektorilla. Styroksia hyödyntävässä taikatempussa pääsemme tutustumaan sen käyttöön rakentamisessa ja voimme samalla keskustella siitä, onko kyseessä kestävä materiaali vai olisiko sille olemassa vaihtoehtoja.



10. Taikanauha



Ohjeet - Näin se tehdään

Seuraa pintaa: Kerro, että nyt seuraa haaste: Pyydä piirtämään viiva yhdelle puolelle yhdellä värillä ja toiselle puolelle toisella värillä. Kerro, että riippumatta aloituskohdasta, piirtäjä päätyy takaisin samaan kohtaan nostamatta kynää tai ylittämättä reunaa. Yleisö hämmästytyy siitä, että tehtävä ei onnistu ja he päätyvät aloituskohtaan käyttettyään vain yhtä väriä haasteessa mainitun kahden sijaan. [Ohjeet - Napsauta](#)

Möbiuksen nauhan leikkaaminen: Kysy yleisöltä, mitä tapahtuu, jos leikkaat Möbiuksen nauhan halki keskeltä. Odota vastauksia.

Selitä sitten Möbiuksen nauhan hämmästyttävä ominaisuus, jos se leikataan halki keskeltä. Toisin kuin tavallinen silmukka, josta saadaan leikkaamalla kaksi erillistä silmukkaa, Möbiuksen nauhasta tulee yksi suurempi silmukka. Ota nyt Möbiuksen nauha esiin ja näytä tämä leikkaamalla nauhaa pitkin.



Möbiuksen nauhan valmistaminen:

Jos sinulla on paperinauhaa, voit pyytää yleisöä mukaan tekemään omat Möbiuksen nauhansa. Neuvo heitä ottamaan pitkä ja kapea pala paperinauhaa, kiertämään sitä 180 astetta ja liimaamaan tai teippaamaan päät yhteen.



[Ohjeet - Napsauta](#)





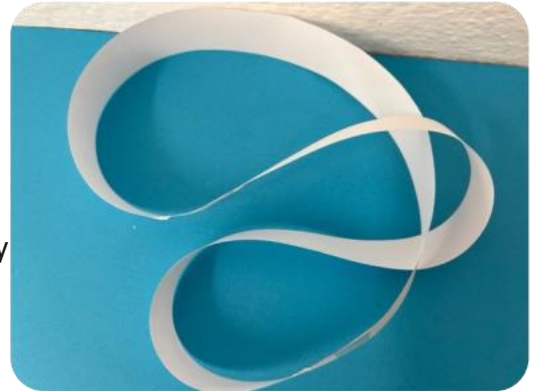
Tiede kaiken takana

Möbiuksen nauha on yksipuolinen pinta, joka saadaan aikaan kiinnittämällä

suorakulmaisen nauhan päät toisiinsa, kun toista päätä on ensin käännetty 180 astetta. Tällä kappaleella on kiinnostavia ominaisuuksia: sillä on vain yksi puoli ja se pysyy yhtenä kappaleena, kun se leikataan halki keskeltä.

Nauhan ominaisuudet keksivät toisistaan riippumatta ja

lähes samaan aikaan kaksi saksalaista matemaatikkoa August Ferdinand Möbius ja Johann Benedict Listing vuonna 1858.



Jos leikkaat nauhan suoraan puoliksi (siis leikkaat kahdesta kohtaa), saat kaksi nauhaa, jotka ovat kumpikin puolet alkuperäisen pituudesta. Jos kuitenkin leikkaat pituussuunnassa, et saa kahta erillistä nauhaa. Saat tavallisen renkaan, jossa on kaksi käännöstä, mutta se ei ole Möbiuksen nauha. Kun leikkaat tämän nauhan edelleen pituussuunnassa, saat saman muodon, jossa on kaksi Möbiuksen nauhaa toisissaan kiinni.

Kuvallinen esitys toimintaperiaatteesta on täällä:

[Kuvallinen esitys - Toimintaperiaate - Napsauta](#)

Hauska esimerkki toteutukseen on täällä:

[Kuvallinen esitys - Napsauta](#)

Käyttökohteet: Möbiuksen nauhoja käytetään esimerkiksi kuljetinhihnoilla tai tietyn tyypissä teollisuuskoneissa. Tämä osoittaa, että vaikka Möbiuksen nauhaa voidaan pitää kiinnostavana matemaattisena ilmiönä, sille löytyy myös käytännön käyttökohteita.



11. Teflon – Salainen viesti



Ohjeet - Näin se tehdään

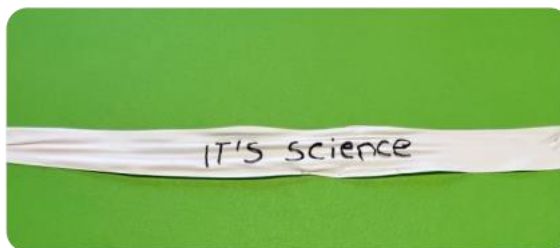
Ohjeet

1. Leikkaa pala teflonteippiä.
2. Aseta leikkaamasi teflonteippipala tasaiselle pinnalle.
3. Kirjoita salainen viestisi teflonteippipalaan.
4. Venytä teippiä ylhäältä alaspäin niin, että viestin kirjaimet muuttuvat korkeammiksi, kunnes et pysty enää lukemaan viestiäsi.
5. Paljasta viesti vetämällä teippiä tiukasti molemmista päistä, jotta viesti pitenee.

[Ohjeet - Napsauta](#)

Tiede kaiken takana

Teflonteippi on polymeeri, jota kutsutaan polytetrafluoroetyleeniksi (PTFE). Jos yrität venyttää teippiä sen molemmista päistä ennen kuin olet venyttänyt sitä ylhäältä alaspäin, et pysty venyttämään sitä juuri lainkaan. Tämä johtuu siitä, että polymeerit ovat sitoutuneet hyvin tiukasti toisiinsa. Mutta ketjut on pinottu toistensa päälle. Näiden ketjujen ansiosta teippiä voidaan vetää ylhäältä alas ja saada salainen viestisi näin venymään. Kun polymeeriketjuja venytetään ylhäältä alas, ne liukuvat toistensa päälle ja ketjujen määrä yhdessä kohdassa pienenee ilman, että ketjut katkeaisivat. Kun teippiä venytetään takaisin päästä päähän, ketjut ryhmittyvät uudelleen ja viestisi muuttuu lukukelpoiseksi.



12. Lottonumerot



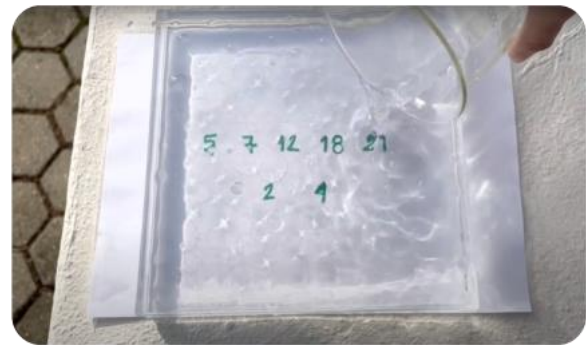
Ohjeet - Näin se tehdään

Ilmiö

Viesti asetetaan läpinäkyvän lasin taakse tai alle. Lasi on täytetty hydrogeelipalloilla.

Kun sijoittelu on valmis, pyydä yleisöä lukemaan viesti.

[Ohjeet - Napsauta](#)



Tiede kaiken takana

Kun [vesihelmiä](#) pidetään vedessä yön yli, niiden taitekerroin on sama kuin vedellä, joten ne ovat käytännössä näkymättömiä veden alla. Tykkään laittaa jokaiselle työpöydälle dekantertiin helmiä ja pyydän opiskelijoita mittaamaan lämpötilan. He yllättyvät tuntiessaan geelihelmet.

Hydrogeeli on käytännössä näkymätöntä vedessä.

Sama vaikutus saadaan aikaan aikaan Pyrexillä ja kasviöljyllä tai glyserolilla, sillä niillä on sama taitekerroin. Näemme asioita vain, kun valo taittuu, eli kun se muuttaa suuntaansa.

Viesti näyttää sekavalta vedessä olleiden helmien alla, koska viestistä pois heijastuva valo hajoaa kaikkiin suuntiin vedellä täyttyneiden hydrogeelien vuoksi. On kuin yrittäisit lukea rikkoutuneen lasin läpi, siis mahdotonta! Kun astiaan lisätään vettä, valonsäteet kulkevat suoraan veden ja helmien läpi silmiisi hajoamatta. Tämä johtuu siitä, että hydrogeeleillä ja vedellä on sama taitekerroin. Näyttää siis siltä kuin katsoisit pelkkää vettä sisältävän mukin läpi ja voit lukea viestin helposti. Näitä temppuja voidaan käyttää linkkinä näkymättömyysviitan teknologisiin edistysaskeleisiin.



13. Toisiinsa liittyvät paperiliittimet – katalyyttidemo



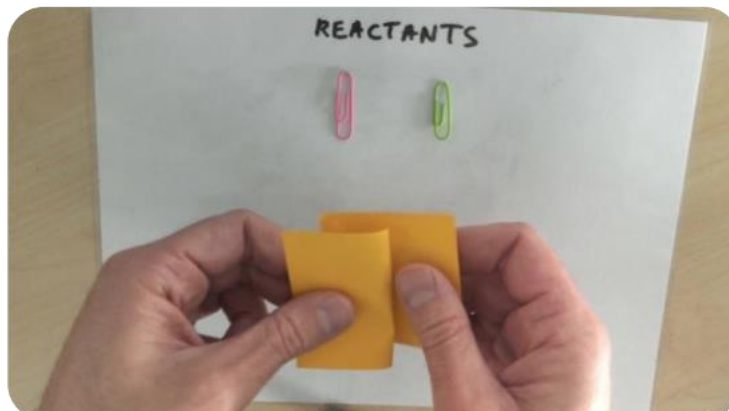
Ohjeet - Näin se tehdään

Tällä tempulla haluamme osoittaa, miten katalyytti toimii pintana, jolla reagenssit voivat liittyä toisiinsa ja muodostaa tuotteen. Tämä perustuu vanhaan taikatemppuun, ja idean saimme Paul Nugentilta, Science on Stage Irlannista. Lopussa opiskelijoita odottaa hauska yllätys! [Ohjeet - Napsauta](#)

Ilmiö

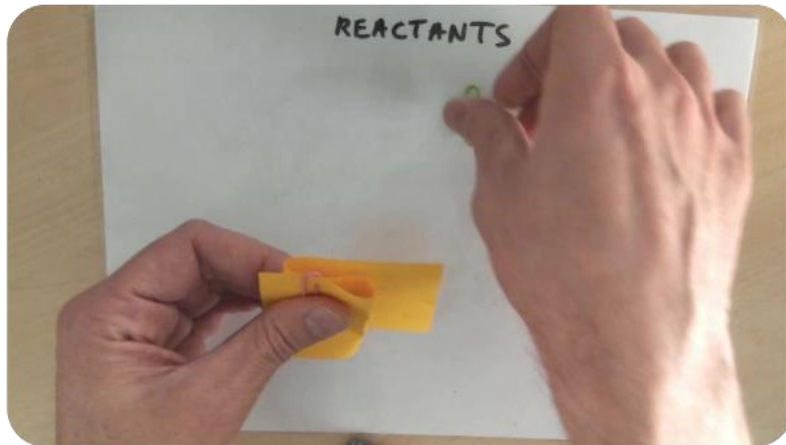
Yleisölle näytetään kaksi paperiliitintä. Ne edustavat kahta erilaista reagenssimolekyyliä. Jos molekyyleillä (paperiliittimillä) on oikea suunta ja energia törmätä yhteen (energia suurempi kuin aktivointienergia), ne kiinnittyvät toisiinsa ja muodostavat kemiallisen sidoksen. Tempun esittäjä havainnollistaa tämän liittämällä paperiliittimet toisiinsa.

Paperiliittimet asetetaan toisistaan erillään taitetulle paperipalalle, joka toimii katalyyttinä. Katalyytti nopeuttaa reaktiota ja tarjoaa reagensseille pinnan pienentää sen energian määrää, joka tarvitaan reaktion saavuttamiseen. Kun paperia vedetään, paperiliittimet (jotka olivat paperilla toisistaan erillään) irtoavat paperista ja kiinnittyvät toisiinsa todistaen, että katalyytti toimii!

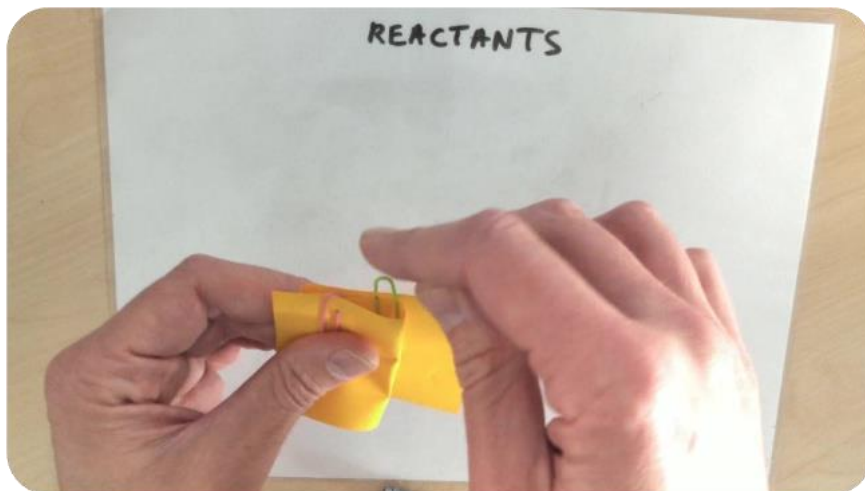


Ota pala paperia tai seteliraha (joka on usein sileä ja siksi helpompi käyttää) ja taita se S-muotoon.

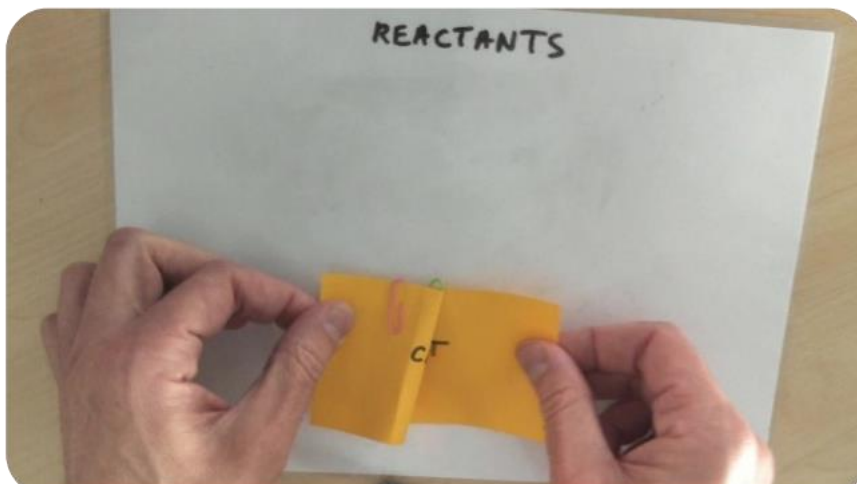




Kiinnitä ensimmäinen paperiliitin seteliin/paperiin alla olevan kuvan osoittamalla tavalla. Tarkoitus on kiinnittää setelin/paperin etupuoli S-mutkan ensimmäiseen taitokseen.

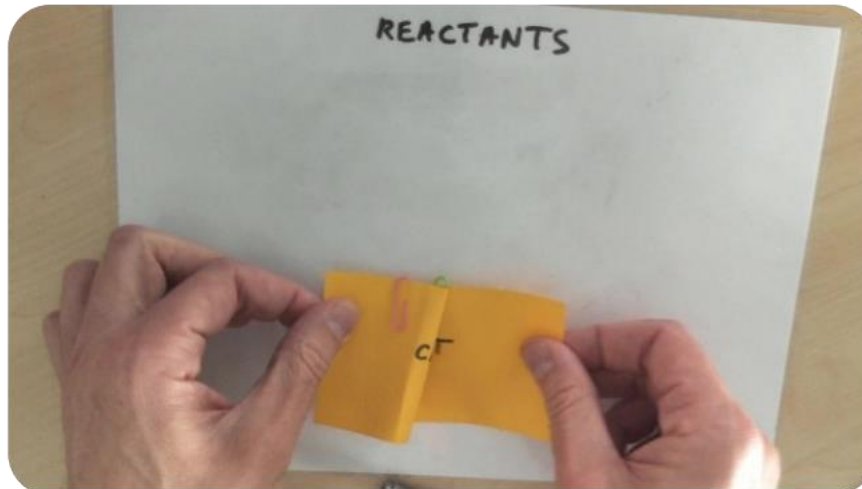


Kiinnitä toinen paperiliitin seteliin/paperiin alla olevan kuvan osoittamalla tavalla kiinnittäen S-mutkan toinen taitos paperin takaosaan.



Sitten koittaa **maaginen hetki**. Pidä setelin/paperin päistä kiinni peukalolla ja etusormella (ks. alla oleva kuva) ja vedä päitä eri suuntiin tarkoituksena avata seteli/paperi.





Sitten koittaa **maaginen hetki**. Pidä setelin/paperin päistä kiinni peukalolla ja etusormella (ks. alla oleva kuva) ja vedä päitä eri suuntiin tarkoituksena avata seteli/paperi.

Kiitokset tempusta menevät Irlantiin Paul Nugentille, joka esitti tämän Science on Stage -webinaarissa vuonna 2021.

Kestävän kehityksen tavoitteet



Paperiliittimillä toteutettu katalyyttitemppu osoittaa, kuinka energiaa tarvitaan vähemmän, kun käytetään katalyyttejä, ja niitä voidaan vielä käyttää uudelleen.

Energiatehokkuustoimet auttavat pienentämään energiankulutusta ja edistävät kestävän kehityksen tavoitteen 7 mukaisesti kestävän energiankäytön toteutumista.



14. Näkymättömyys



Ohjeet - Näin se tehdään

Tempun valmistelu (tehtävä ennen yleisön saapumista paikalle): Varaa astiaan kasviöljyä.

Laita astiaan sisään Pyrex-lasinen näyteputki.

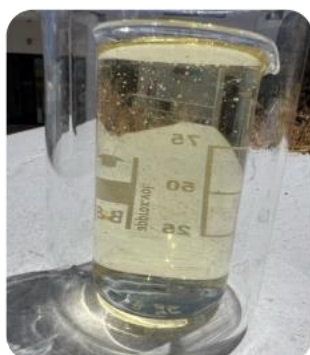
Näytä yleisölle pieniä Pyrex-lasin palasia ja kerro, että ne ovat peräisin rikkoutuneesta näyteputkesta, mikä ei ole lainkaan harvinaista koulun laboratoriossa. Sano, että taikanesteen avulla saamme korjattua hajonneen näyteputken. Laita pienet Pyrex-lasinpalat astiaan, jossa on kasviöljyä. Yleisö näkee lasinpalojen ”katoavan”. Pyydä yleisöä sanomaan taikasana, jolla palasista saadaan ehjä putki. Nosta sitten ylös aiemmin kasviöljyyn laittamasi näyteputki.

[Ohjeet - Napsauta](#)

Tiede kaiken takana

Laittamalla kasviöljyä Pyrex-lasiin, pääsemme todistamaan sitä, kuinka valo muuttaa suuntaa. Ilmiö tunnetaan myös nimellä valon taittuminen. Kun valo siirtyy yhdestä aineesta (kuten ilmasta) toiseen, jonka taitekerroin on erilainen (kuten Pyrex-lasi tai kasviöljy), sen nopeus muuttuu ja saa valonsäteet taittumaan ja muuttamaan suuntaansa. Tämä tunnetaan nimellä valon taittuminen. Taitekerroin mittaa sitä, kuinka paljon valo hidastuu, kun se kulkee tietyn materiaalin läpi. Mitä korkeampi materiaalin taitekerroin on, sitä hitaammin valo kulkee sen läpi ja sitä enemmän se taittuu.

Pyrex-lasin taitekerroin on samankaltainen kuin kasviöljyn, joten valon nopeus on molemmissa aineissa sama eikä valo taitu kulkiessaan Pyrex-lasista kasviöljyyn tai päinvastoin, mikä luo vaikutelman, ettei kasviöljyssä ole toista Pyrex-lasia.



15. Ketsuppitemppu



Ohjeet - Näin se tehdään

Valmistele temppu asettamalla ketsuppipussi vettä sisältävään muovipulloon. Varmista, että ketsuppipussi kelluu vedessä. Sulje pullo tiiviisti korkilla.

Kerro yleisölle, että aiot painaa ketsuppipussin pohjaan tahdonvoimalla. Alla olevalta videolta kuitenkin nähdään, että ketsuppipussi ei liiku (koska et tee asialle mitään).

Ota seuraavaksi yleisö mukaan ja pyydä heiltä apua. Pyydä heitä käyttämään tahdonvoimaansa ketsuppipussin painamiseksi pohjaan. Purista sitten pullon pohjaa ilman, että yleisö huomaa tätä, jolloin kaikki huomaavat ketsuppipussin painuvan pohjaan. Kiitä yleisöä tuesta.

Huomaa: Tuen pyytäminen yleisöltä on hyvä idea, sillä näin he tuntevat olevansa osa taikatempua.



[Ohjeet - Napsauta](#)

Tiede kaiken takana

Ketsuppipussin sisällä on ilmaa. Kun vettä sisältävää pulloa puristetaan, sen paine nousee, ja ketsuppipussissa oleva ilma tiivistyy. Tiivistymisen ansiosta pussin tilavuus pienenee, mikä tarkoittaa, että sen tiheys kasvaa, koska massa pysyy samana. Ketsuppipussin tiheys on suurempi kuin veden, ja siksi pussi painuu pohjaan. Kun päästät pullosta irti, paine laskee ja palaa alkuperäiseen arvoonsa, ja pussin tiheys muuttuu pienemmäksi kuin pullossa olevan veden, jolloin pussi alkaa taas kellua.

Huomaa: Joskus ketsuppipussi ei kellu, vaan uppoaa veteen asetettaessa. Tämä liittyy käytettävän veden tiheyteen (joka ei ole kaikkialla sama) ja ketsupin tiheyteen. Joskus veden tiheyttä on säädettävä. Jos ketsuppi uppoaa, veden tiheyttä on nostettava esimerkiksi lisäämällä suolaa.



16. Pää ilman vartaloa

Ohjeet - Näin se tehdään

Näin illuusio toimii:

Kävijät laittavat päänsä pöydässä olevaan aukkoon ja ulkopuolelta katsottuna muut museokävijät näkevät pelkästään päät, jotka näyttävät leijuvaan ilmassa ilman vartaloa.

Valmistele pöytä: Varmista, että pöytätaso on tukeva ja sopivalla korkeudella, jotta pään voi laittaa reikään. Hio terävät reunat ja maalaa pöytä teemaan sopivalla värillä.

Tee aukko: Mittaa ja merkitse reiän paikka pöydän toiselle puolelle. Reiän on oltava riittävän suuri, jotta kävijät voivat työntää siihen päänsä ongelmitta, mutta ei kuitenkaan liian suuri, jotta illuusio on mene pilalle. Sahaa reikä tai käytä muuta sopivaa työkalua ja hio reunat.

Aseta kirkas akryylilevy pöydänjalkojen väliseen aukkoon. Varmista, että se istuu täydellisesti ja peittää koko aukon.



Tiede kaiken takana

Tässä illuusion luo yksinkertainen valon heijastuma.



17. Hitain voittaa



Ohjeet - Näin se tehdään

Näytä yleisölle kaksi samankokoista putkea, joista toinen on valmistettu kuparista tai alumiinista ja toinen muovista (älä kerro yleisölle, mistä materiaalista ne ovat).

Pudota magneetti alumiini- tai kupariputken läpi. Magneetti putoaa huomattavasti hitaammin kuin vapaassa pudotuksessa.

Pudota magneetti uudelleen, mutta laita tällä kertaa sormeesi ferromagneettinen rengas ja vie sormi lähelle putkea. Magneetin putoaminen pysähtyy. Toista sama, mutta tällä kertaa muoviputkella. Magneetti putoaa vapaasti.

Tähän temppuun voidaan pyytää vapaaehtoista mukaan kisaamaan, ja voittaja on se, joka saa magneetin pysymään putkessa kauimmin.

Metalliputki annetaan vapaaehtoiselle ja muoviputki pidetään itse. Sitten lasketaan kolmeen ja magneetti pudotetaan samaan aikaan. Voittaja saa onnittelut, koska hän onnistui hidastamaan pudotusta. [Ohjeet 1 - Napsauta](#) [Ohjeet 2 - Napsauta](#)



Tiede kaiken takana

Tämä taikatemppu perustuu Lenzin lakiin. Se on sähkömagnetismin keskeinen laki, joka selittää indusoituneen virran suunnan johtimessa vastineena muuttuvaan magneettikenttään, jolloin indusoitunut virta luo oman magneettikenttensä vastustukseksi muutosta. Laki on nimetty venäläisen fyysikon Heinrich Lenzin mukaan, joka määritteli sen 1800-luvun puolivälissä.

Indusoituneen virran suunta on Lenzin lain mukaan sellainen, että sen aiheuttama magneettikenttä vastustaa muutosta. Toisin sanoen indusoitunut virta luo magneettikentän, joka heikentää alkuperäisen magneettikentän muutosta.

Yleinen esimerkki, jolla Lenzin lakia havainnollistetaan, on magneetilla ja johtavalla putkella (esim. kupari- tai alumiiniputki) tehty koe. Kun magneettia siirretään kohti putkea, muuttuva magneettikenttä saa aikaa sähkövirran putkessa. Lenzin lain mukaan indusoitunut virta luo magneettikentän, joka vastustaa magneetin liikettä.

Indusoituneen virran magneettikentän ja alkuperäisen magneettikentän välinen vastustus on syy siihen, miksi monissa esineissä, kuten magneeteissa, tuntuu vastusta tai "vetoa", kun niitä liikutetaan johtavien materiaalien läpi.



18. Moniulotteinen lieriöilluusio

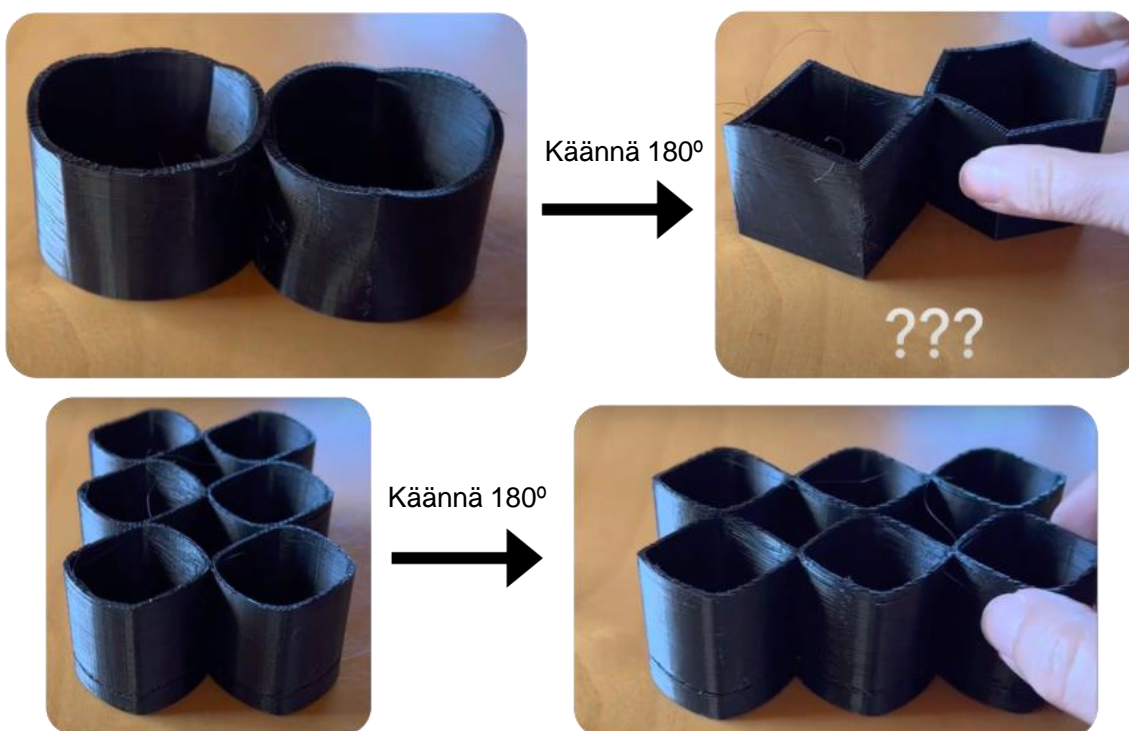


Ohjeet - Näin se tehdään

Aseta lieriö tasaiselle pinnalle, kuten pöydälle. Seiso suoraan lieriön yläpuolella ja kallista katselukulmaasi noin 45 asteen kulmaan. Ala nyt kääntää

lieriötä hitaasti. Pidä muotoa tarkoin silmällä. Huomaat, että se vaihtelee ympyrän ja neliön välillä. Viimeistele koe kääntämällä lieriötä 180 astetta, jolloin huomaat kiehtovan muodonmuutoksen.

[Ohjeet - Napsauta](#)



Tiede kaiken takana

Mystinen lieriö uhmaa logiikkaa. Yhdestä kulmasta katsottuna se näyttäytyy neliönä, mutta kun muutat katselukulmaa, se muuttuukin maagisesti ympyräksi. Ja mikä vielä hämmästyttävämpää, kun asetat lieriön peilin eteen, näet molemmat sivut yhtä aikaa – ympyrän edessäsi ja sen heijastuman peilistä neliönä – tai toisin päin. Tämä lumoava illuusio näyttäytyy kuitenkin vain tietystä kulmasta katsottuna. Lieriö on tehty huolellisesti ällistyttävän tempun luomiseksi. Se näyttää neliöltä yhdestä suunnasta ja ympyrältä toisesta, mutta vain tietystä kulmasta katsottuna – nimittäin pelkästään katsottaessa kohotetusta 45 asteen kulmasta. Todellinen paljastus odottaa kuitenkin niitä, jotka valitsevat



katsoa sitä suoraan alaspäin, jolloin sen todellinen muoto paljastuu. Lieriön ylä- ja alaosa eivät ole tasaisia, vaan kaarevia. Kun lieriötä katsotaan tietystä kulmasta, mieli sekoittuu ja luulee, että kaarevat pinnat ovat tasaisia. Tämä huijaa aivoja näkemään muodon joko neliönä tai ympyränä sen mukaan, kummalta puolelta lieriötä katsotaan. Tämä on kuin siisti taikatemppu!

Katso selitys seuraavalta videolta ja tutustu asetelmiin.

<https://youtu.be/GfOcbW0wssw>

19. Näkymätön neste



Ohjeet - Näin se tehdään

Tee ensin piirros tai käytä pientä kuvaa (tempun kontekstin mukaan, seuraavalla videolla on useita esimerkkejä). [Ohjeet - Napsauta](#)

Laita piirros muovipussiin ja varmista, että pussi on tiiviisti kiinni. Piirrä tai kirjoita tussilla viesti, jonka haluat nähdä, kun muovipussi upotetaan veteen.

Täytä astia vedellä.

Upota pussi veteen.

Kiinnitä huomiota illuusioon: Kun lasket pussin veteen, huomaat piirroksen ikään kuin katoavan ja pystymme näkemään vain sen, mitä tussilla on piirretty tai kirjoitettu.



Tiede kaiken takana

Temppu perustuu yksinkertaiseen optiseen harhaan, joka liittyy kokonaisheijastuksen käsitteeseen.

Tämän ilmiön taustalla on ns. kokonaisheijastus. Kun valo kulkee tiheämmästä aineesta (tässä tapauksessa vedestä) pienemmän tiheyden omaavaan aineeseen (tässä tapauksessa muovipussin sisällä olevaan ilmaan), valo voi heijastua kahden aineen välisellä rajalla. Jos kulma, jossa valo osuu rajaan, on kuitenkin liian kapea, valo ei pääse pakenemaan, vaan heijastuu kokonaan takaisin tiheämpään aineeseen.

Tässä tempussa muovipussi toimii rajana veden ja muovipussin sisällä olevan ilman välillä. Kun pussi upotetaan veteen, pussissa olevasta piirroksesta peräisin oleva valo kohtaa pussin pinnan kapeassa kulmassa. Kokonaisheijastuksen vuoksi valtaosa valosta heijastuu takaisin veteen, minkä vuoksi piirroksen näkeminen selkeästi on vaikeaa.



Tämä luo vaikutelman siitä, että pussin sisällä oleva piirros on kadonnut.

Idea: Tämä illuusio voidaan toteuttaa lasten kanssa, ja sillä voidaan tuoda esiin käsien pesemisen tärkeyttä.

Kestävän kehityksen tavoitteet



Tätä illuusiota voidaan käyttää osoittamaan käsien pesun tärkeyttä.

Käsien peseminen ei ole vain yksinkertainen toimi – se on tehokas tapa pitää itsemme terveinä ja hyvinvoivina.

Tähän liittyy kestävän kehityksen tavoite 3: Terveyttä ja hyvinvointia.



20. Taikanumero

Ohjeet - Näin se tehdään

Anna yleisön joukosta valitulle vapaaehtoiselle kirjekuori, jossa on ennuste.

Näytä yhdeksän korttia, joissa on numerot 1–9. Pyydä henkilöä yleisöstä valitsemaan korttia.



Kirjoita valitut numerot taululle tai paperille. Jos esimerkiksi numerot 2, 5 ja 8 valitaan, sääntönä on laittaa suurin numero vasemmalle (mutta tätä ohjetta ei sanota ääneen yleisölle). Kirjoita numero 852.

Pyydä yleisöä nyt vähentämään sen käänteisarvo, ts. 852 miinus 258. Kirjoita tulos 594 ja lisää sen käänteisarvo.

Kirjoita tulos 1089.

Pyydä nyt henkilöä, jolle annoit kuoren, avaamaan se ja lukemaan ääneen siihen kirjoitettu numero. Se on 1089.

[Ohjeet - Napsauta](#)

Tiede kaiken takana

Oletetaan, että lähtöarvo on suurempi ja siinä on numerot a , b ja c . Kääntämällä luvun numerot käänteiseen järjestykseen ja vähentämällä saadaan kaava $(100a + 10b + c) - (100c + 10b + a)$.

Tämä on sama kuin $100a + 10b + c - 100c - 10b - a = 99a - 99c = 99(a - c)$

Koska a ja c ovat kokonaislukuja, saamme prosessin ensimmäisen osan lopuksi aina luvun 99 monikerran.

Luvun 99 kolminumeroiset monikerrat ovat: 198, 297, 396, 495, 594, 693, 792 ja 891.

Huomaa, että kunkin kolminumeroisen luvun ensimmäisen ja viimeisen numeron summa on 9.

Kun käännämme minkä tahansa näiden lukujen sisältämät numerot käänteiseen järjestykseen ja laskemme ne yhteen, saamme ensimmäisistä numeroista satoja 9, toisista numeroista kymmeniä 18 ja kolmansista numeroista ykkösiä 9.

Näin ollen tulos on $900 + 180 + 9 = 1089$.



21. Feeniks nousee tuhkasta

Ohjeet - Näin se tehdään



Huolehdi turvallisuudesta

Tämän tempun saa tehdä vain opettaja.

Ennen tempun toteuttamista on tutustuttava tulta sisältävien kokeiden riskeihin ja turvallisuuteen. Tässä tempussa sytytetään palamaan askartelupaperia, joka on rullattu putkelle. [Ohjeet - Napsauta](#)



Tiede kaiken takana



Tämä saa putken sisällä olevan ilman tiheyden laskemaan ja ilman nousemaan ja kannattelemaan ilmassa leijuvaa tuhkaa. Tuhkat voidaan ottaa kiinni ja kerätä talteen käyttämällä kaksinkertaista paperipalaa, joka on piilotettu tuhkanpaloja nappaavaan käteen.

Tähän tarkoitukseen sopivat tietynlaiset teepussit tai tietynlainen askartelupaperi (ns. lentävä toivepaperi). Tavallinen askartelupaperi on liian painavaa, ja videolla käytettiin kukkapaperia.

[Tiede - Napsauta](#)



Taikuutta nuorimmille

Kun lapset näkevät taikatempun, he ovat haltioissaan ja haluavat ymmärtää, miten kaikki tapahtui. Tämä luonnollinen uteliaisuus on hieno lähtökohta tieteen käsitteiden esittelyyn.

Tahdonvoima

Käsite: Tiheys



[Ohjeet - Napsauta](#)

Tämä taikatempu sopii lapsille omien roolileikkien valintaan tai rakentamiseen.

Vesipullo voi edustaa merenpohjaa ja ketsuppipussi sukellusvenettä tai kalaa. Vesipullo voi edustaa Liisa ihmemaassa -sadun reittiä ihmemaahan ja ketsuppipussi voi olla Liisa. Nämä ovat vain kaksi esimerkkiä tarinoista, joita voidaan käyttää tempun kontekstina.

Itse pulloon voidaan kiinnittää lasten piirroksia.

Tämä on sama tempu kuin sivulla 30, ja sitä voivat käyttää myös alakoulun opettajat selittäessään tiheyden konseptia ja sukellusveneen toimintaperiaatetta.



Näkymätön neste

Käsite: Suoraan kulkevan valon eteneminen ja taittuminen



Tämä illuusio voidaan toteuttaa lasten kanssa, ja sillä voidaan tuoda esiin käsien pesemisen tärkeyttä.

Ohjeet:

1. Aloita pyytämällä lapsia piirtämään käsissämme olevia bakteereja.
2. Laita piirros muovipussiin ja varmista, että pussi on tiiviisti kiinni.
3. Pyydä lapsia sitten piirtämään pussiin kätensä tussilla.
4. Täytä astia vedellä.
5. Upota pussi veteen.

Kiinnitä huomiota illuusion: Kun lasket pussin veteen, huomaat piirroksen piirrettyjen bakteerien katoavan ja pystymme näkemään vain tussilla piirretyn käden.



Tempu perustuu yksinkertaiseen optiseen harhaan, joka liittyy kokonaisheijastuksen käsitteeseen. Vaikka kyseessä onkin monimutkainen käsite pienille lapsille, se on mahdollista selittää hyvin yksinkertaisesti: Kuvittele, että leikit taskulampulla. Kun osoitat taskulampulla peiliin, valo ponnahtaa takaisin, eikö totta? Tätä kutsutaan heijastukseksi. Tässä kokeilussa valo heijastuu niin, että pussin sisällä olevaa piirrosta ei pysty näkemään. Sitä kutsutaan kokonaisheijastukseksi.

[Ohjeet - Napsauta](#)

Kestävän kehityksen tavoitteet



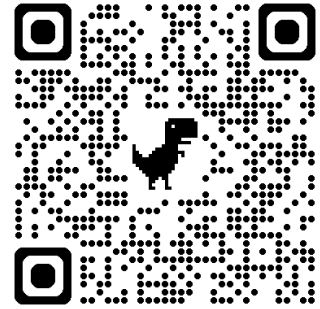
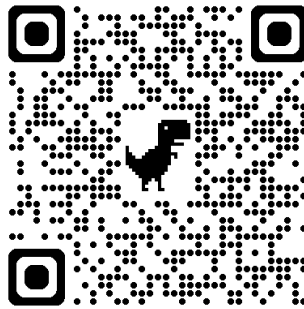
Tätä illuusiota voidaan käyttää osoittamaan käsien pesun tärkeyttä. Käsien peseminen ei ole vain yksinkertainen toimi – se on tehokas tapa pitää itsemme terveinä ja hyvinvoivina. Tähän liittyy kestävän kehityksen tavoite 3: Terveyttä ja hyvinvointia.



Salaiset viestit

Käsite: Valo ja sen ominaisuudet

Tämä hyvin helppo tehtävä sopii esikoulu- ja alakouluikäisille lapsille. Se on yksinkertainen taikatempu, jossa taikapaperi paljastaa salaiset viestit! Tämä antaa tilaisuuden keskustella valosta ja väreistä.



[Ohjeet - Napsauta](#)

OHJEET

1. Lapset piirtävät viestinsä tai piirroksensa paperille käyttäen ainoastaan sinistä värityskynää.
2. Lapset piilottavat tekemänsä viestin/piirroksen punaisella, oranssilla ja keltaisella värityskynällä pyörivin liikkein (ei tasaisesti värittäen, sillä silloin tulos ei ole sama).
3. Piilotettu viesti/piirros paljastetaan punaisella sellofaanilla (minkä voi korvata esim. makeisten käärepaperilla).

Tämän voi toteuttaa myös punaisella liivatteella. Varmista siinä tapauksessa, että liivатteen sisältävä astia on läpinäkyvä, jotta viesti näkyy sen takaa.



[Liivate ja salainen viesti - Napsauta](#)



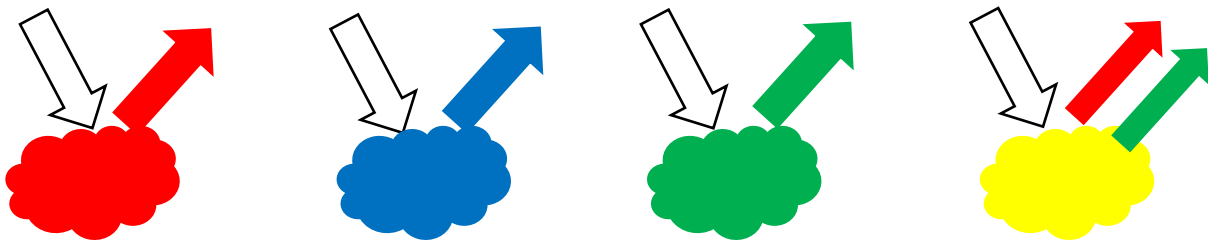
EHDOTUKSIA

Tämä tehtävä sopii juhlapyhien läheisyyteen. Se voi olla esimerkiksi jouluisen viestin sisältävä kortti, ystävänpäivänä toteutettava tehtävä tai näyttely, jossa lapset piirtävät ajatuksiaan. Lapset voivat piirtää ajatuksensa sinisellä ja piilottaa ne punaisella, oranssilla ja keltaisella. Piirroksia voidaan nähdä vain erikoislaseilla (joissa on punaiset suodattimet).

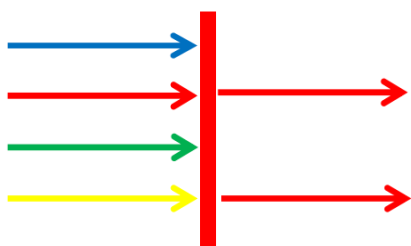


Tiede kaiken takana

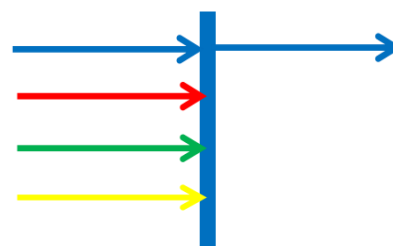
Silmämme näkevät esineet niiden heijastaman valon kautta.



Suodattimet imevät osan valosta ja välittävät osan eteenpäin. Kun suodattimia käytetään esineiden havaitsemiseen, ne näkyvät eri värisinä.

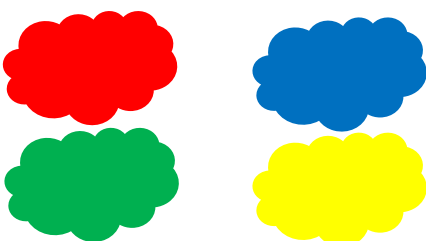


Punainen suodatin



Sininen suodatin

Punaisen suodattimen käyttö



Ei suodatinta



Punaisella suodattimella



Punainen suodatin imee kaiken valon paitsi punaisen, jota se välittää.

Kun valkoinen väri heijastaa kaikkea valoa, punaista suodatinta käytettäessä huomaamme vain punaisen valon. Valkoinen pilvi näyttää punaiselta.

Punainen väri heijastaa punaista valoa, joten punaisen suodattimen käyttö punaiseen pilveen saa sen näyttämään punaiselta.

Sininen väri heijastaa sinistä valoa, joten punaisen suodattimen käyttö siniseen pilveen saa sen näyttämään mustalta (vaikka tieteellisesti ilmaistuna mustassa ei olekaan väriä), koska suodatin ei päästä sinistä valoa läpi eikä valo saavuta silmiämme.

Keltainen väri heijastaa punaista ja vihreää valoa, joten punaisen suodattimen käyttö keltaiseen pilveen saa sen näyttämään punaiselta, koska suodatin päästää läpi vain punaisen valon.

Vihreä väri heijastaa vihreää valoa, joten punaisen suodattimen käyttö vihreään pilveen saa sen näyttämään mustalta (ei väriä), koska suodatin ei päästä vihreää väriä läpi eikä valo saavuta silmiämme.

Kun valkoinen väri heijastaa kaikkea valoa, punaista suodatinta käytettäessä huomaamme vain punaisen valon. Valkoinen paperi näyttää punaiselta.

Punainen väri heijastaa punaista valoa, joten punaisen suodattimen käyttö saa punaisen piirroksen näyttämään punaiselta.

Sininen väri heijastaa sinistä valoa, joten punaisen suodattimen käyttö siniseen viestiin/piirrookseen saa sen näyttämään mustalta (vaikka tieteellisesti ilmaistuna mustassa ei olekaan väriä), koska suodatin ei päästä sinistä valoa läpi eikä valo saavuta silmiämme.

[Tiede - Napsauta](#)



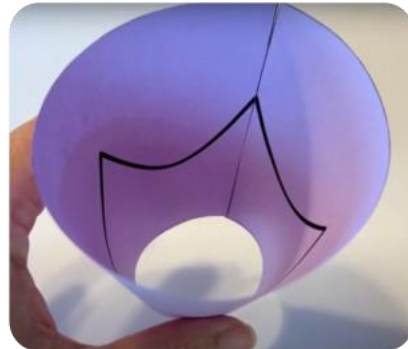
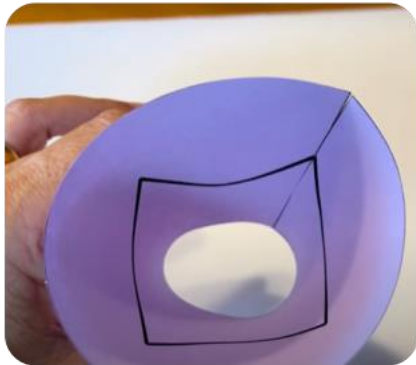
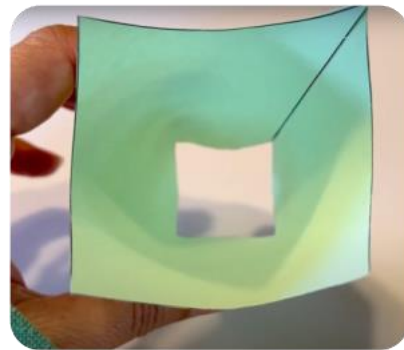
Suora vai kaareva?



Tämä temppu sopii esikouluun ja alakouluun ja sen avulla voidaan keskustella muodoista tarinan avulla. Vanhemmat opiskelijat voivat käyttää tätä temppua perspektiivin käsittelyyn. [Ohjeet - Napsauta](#)

Pienimmille voi hyödyntää tätä tarinaa:

Olipa kerran suorakulma nimeltä Claire. Claire tykkäsi leikkiä ja tutkia asioita. Eräänä päivänä tapahtui jotain maagista. Claire alkoi muuttua. Hänestä tulikin kaari, ja Claire kikatti ilosta ja pyöri pyörimistään. Hän keksi uuden tavan leikkiä. Mutta kun aurinko alkoi laskea, Claire halusi taas olla suorakulma. Hän esitti toiveen ja käännähti entiselleen.



Kuinka kaksi ympyrää muutetaan neliöksi?

Käsite: Geometriset muodot



[Ohjeet - Napsauta](#)

Tämä tempu sopii esikouluun ja alakouluun ja sen avulla voidaan keskustella muodoista tarinan avulla.

Vanhemmat opiskelijat voivat käyttää tätä tempua perspektiivin ja näkökannan käsittelyyn ja keskustella eroista välillämme sekä siitä, mitä voimme tehdä, jotta emme kokisi jakolinjoja välillämme.



Pienimmille voi hyödyntää tätä tarinaa:

Olipa kerran kaksi toisiinsa kietoutunutta ympyrää Twirly ja Whirly. He näkivät asiat aina eri tavoin eivätkä voineet koskaan ymmärtää toistensa näkökulmaa.

Eräänä päivänä he ymmärsivät, että nämä erot repivät heitä erilleen. He päättivät järjestää aikaa, jotta he voisivat ymmärtää toisiaan ja tehdä työtä yhdessä.

Kärsivällisesti, sovitellen ja eroavaisuuksiaan punnitien he löysivät tavan sovittaa näkökulmansa yhteen. Näin he muuttuivat maagisesti kehukseksi ja pystyivät molemmat samaan aikaan ymmärtämään toisiaan, koska he katsoivat samaa asiaa samaan aikaan.

Twirly ja Whirly opettavat meille, että voimme päästä meitä erottavien asioiden yli ja löytää tavan nähdä maailman samalla tavalla ja ymmärtää toistemme näkökulmia.



Matikka- temppeuja

Taikanumero

Ohjeet - Näin se tehdään



Anna yleisön joukosta valitulle vapaaehtoiselle kirjekuori, jossa on ennuste.

Näytä yhdeksän korttia, joissa on numerot 1–9. Pyydä henkilöä yleisöstä valitsemaan kolme korttia.

Kirjoita valitut numerot taululle tai paperille. Jos esimerkiksi numerot 2, 5 ja 8 valitaan, sääntönä on laittaa suurin numero vasemmalle (mutta tätä ohjetta ei sanota ääneen yleisölle). Kirjoita numero 852.

Pyydä yleisöä nyt vähentämään sen käänteisarvo, ts. 852 miinus 258. Kirjoita tulos 594 ja lisää sen käänteisarvo.

Kirjoita tulos 1089.

Pyydä nyt henkilöä, jolle annoit kuoren, avaamaan se ja lukemaan ääneen siihen kirjoitettu numero. Se on 1089.

Tiede kaiken takana

Oletetaan, että lähtöarvo on suurempi ja siinä on numerot a , b ja c . Kääntämällä luvun numerot käänteiseen järjestykseen ja vähentämällä saadaan kaava $(100a + 10b + c) - (100c + 10b + a)$.

Tämä on sama kuin $100a + 10b + c - 100c - 10b - a = 99a - 99c = 99(a - c)$

Koska a ja c ovat kokonaislukuja, saamme prosessin ensimmäisen osan lopuksi aina luvun 99 monikerran.

Luvun 99 kolminumeroiset monikerrat ovat: 198, 297, 396, 495, 594, 693, 792 ja 891.

Huomaa, että kunkin kolminumeroisen luvun ensimmäisen ja viimeisen numeron summa on 9.

Kun käännämme minkä tahansa näiden lukujen sisältämät numerot käänteiseen järjestykseen ja laskemme ne yhteen, saamme ensimmäisistä numeroista satoja 9, toisista numeroista kymmeniä 18 ja kolmansista numeroista ykkösiä 9.

Näin ollen tulos on $900 + 180 + 9 = 1089$.



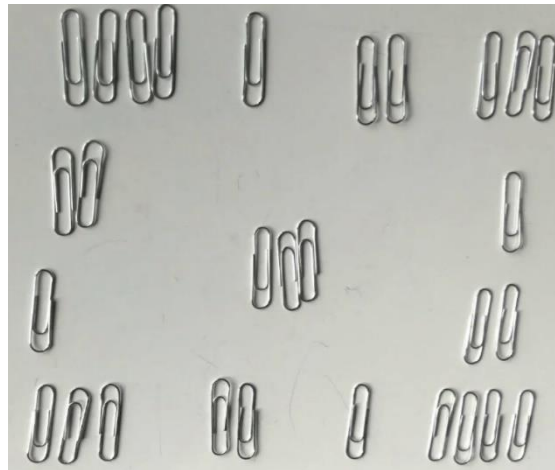
Täydellinen kymmenen paperiliittimen paradoksi

Ohjeet - Näin se tehdään



[Ohjeet - Napsauta](#)

Täydellinen kymmenen paperiliittimen paradoksi (engl. The Perfect Ten Paperclip Paradox) on matemaattinen arvoitus, joka on julkaistu Paul Harrisin kirjassa The Art of Astonishment - Volume 3. Uusi paperiliitin lisätään paperiliittimiä sisältävän neliön ulkoreunaan, mutta mystisesti paperiliittinten määrä kullakin sivulla pysyy samana. Varaa 29 paperiliitintä ja järjestä ne pöydälle alla olevassa kuvassa 1 esitetyllä tavalla.

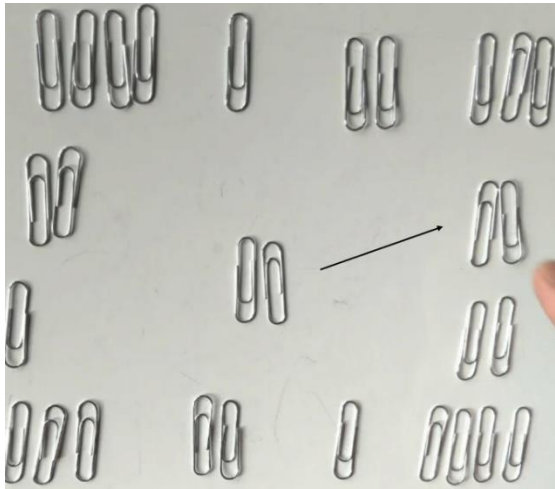


1

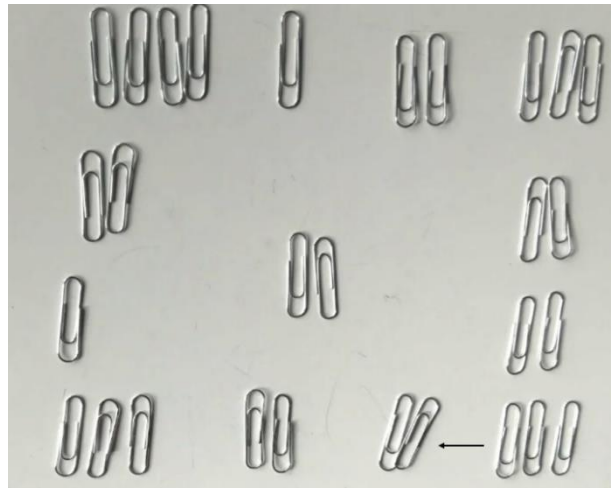
Neliö on täydellinen kaikilta sivuiltaan. Tarkista asia laskemalla yläriivi, vasen puoli, oikea puoli ja alarivi.

Ota yksi paperiliitin keskellä olevasta pinosta ja siirrä se oikeaan riviin kuvassa 2 esitetyllä tavalla. Siirrä yksi paperiliitin oikeasta alakulmasta alarivin keskelle kuvassa 3 esitetyllä tavalla.





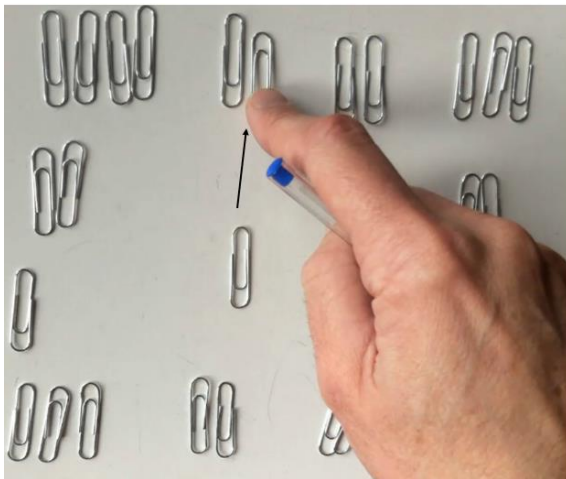
2



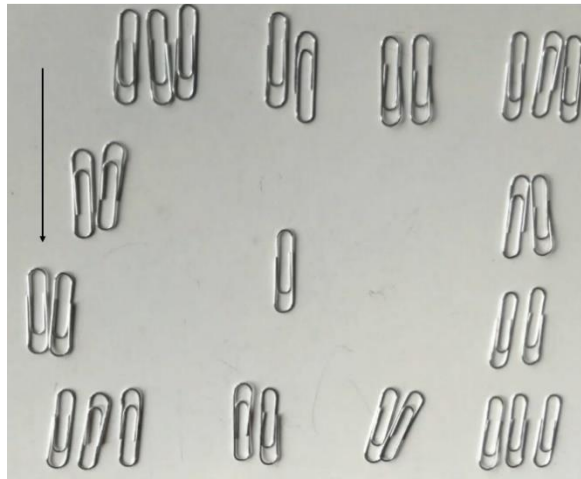
3

Laske rivit. Jokaisella rivillä on kymmenen paperiliitintä, vaikka lisäit juuri yhden. Vaikuttaa siltä, että paperiliitin on kadonnut!

Ota toinen paperiliitin keskellä olevasta pinosta ja laita se yläriville (kuva 4). Siirrä sitten yksi paperiliitin vasemmasta yläkulmasta vasemmalle sivulle (kuva 5).



4

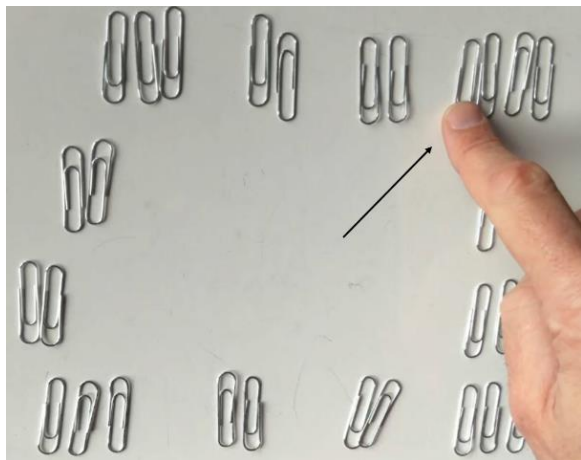


5

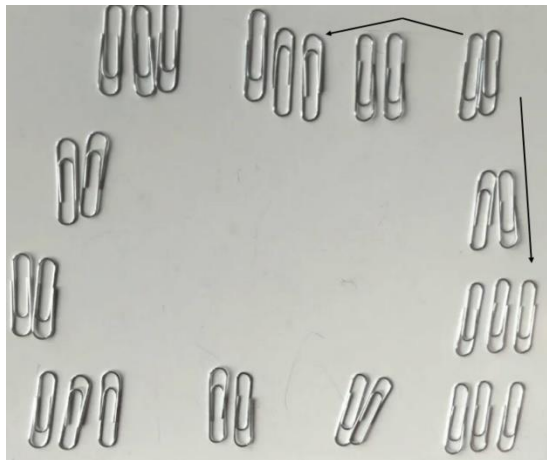
Laske rivit uudelleen, jokaisella rivillä pitäisi olla kymmenen paperiliitintä. Taas yksi paperiliitin on mysteerisesti kadonnut.

Poimi viimeinen paperiliitin keskeltä. Laita se oikeaan yläkulmaan kuvassa 6 esitetyllä tavalla. Siirrä kaksi paperiliitintä samasta kulmasta – toinen yläriville ja toinen oikealle sivulle kuvassa 7 esitetyllä tavalla. Laske jälleen neljä riviä. Minne paperiliitin hävisi?





6



7

Tiede kaiken takana



[Tiede - Napsauta](#)

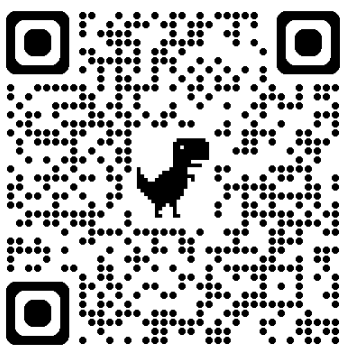
Tämän arvoituksen selitys piilee paperiliittimien järjestyksessä. Kun paperiliittimiä lasketaan, kulmissa olevat liittimet lasketaan kahdesti, sillä ne ovat osa vaakasuoraa riviä ja pystysuoraa riviä. Paperiliittimet kulmien välissä lasketaan vain kerran. Kun paperiliitin lisätään riville tai sivulle, rivillä tai sivulla on alun perin 11 paperiliitintä. Kun paperiliitin siirretään kulmasta kulmien väliseen paikkaan, se lasketaan vain kerran, jolloin paperiliitinten määräksi tulee kymmenen, kun ne lasketaan kultakin riviltä tai sivulta. Linkin takana on arvoituksen selitys videolla.



Katoavan neliön arvoitus

Ohjeet - Näin se tehdään

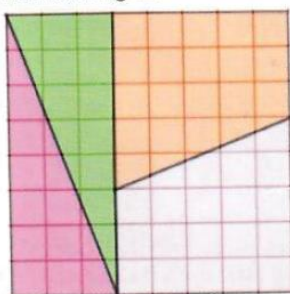
Tämän maagisen arvoituksen esitteli vuoden 2019 Science on Stage -festivaaleilla Dieter Kadan Itävallasta. Arvoitus on alun perin New Yorkissa asuvan taikurin Paul Curryn, vaikkakin tämän paradoksin periaate on ollut yleisesti tiedossa jo 1500-luvulta lähtien (https://en.wikipedia.org/wiki/Missing_square_puzzle).



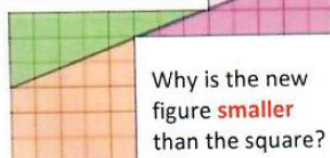
The Magic of Trigonometry

Calculate the area of the **rectangle** first. →

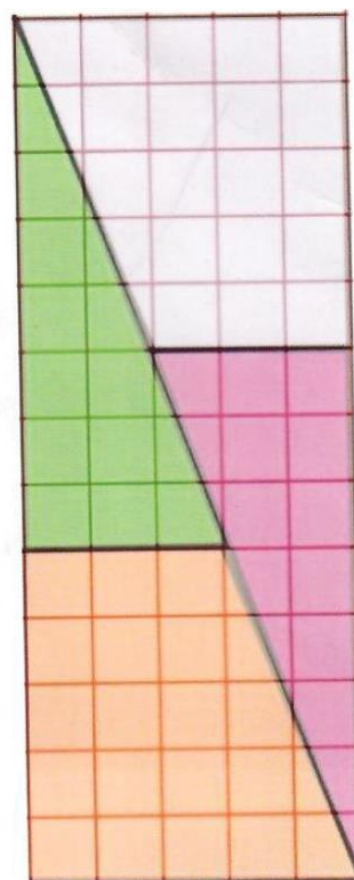
Cut the puzzle out.
Put the puzzle together like a square and calculate the area of the **square** once again. ↓
Has it changed?



Now put the **puzzle** together like this. ↘
Calculate its area.



Why is the new figure **smaller** than the square?



Kuvan käännös:

The Magic of Trigonometry	Trigonometrian salaisuus
Calculate the area of the rectangle first.	Laske ensin suorakaiteen pinta-ala.
Cut the puzzle out. Put the puzzle together like a square and calculate the area of the square once again. Has it changed?	Leikkaa arvoitus irti. Järjestä se yhteen neliöksi ja laske neliön pinta-ala uudelleen. Onko se muuttunut?
Now put the puzzle together like this. Calculate its area.	Järjestä nyt arvoitus yhteen näin. Laske sen pinta-ala.
Why is the new figure smaller than the square?	Miksi uusi kuvio on pienempi kuin neliö?

Kun muodot kootaan, suorakaiteessa on 65 neliötä, neliössä on 64 neliötä ja lopullisessa muodossa on 63 neliötä. Näyttää siltä, että neliöitä katoaa aina, kun palat järjestetään uudelleen!

[Ohjeet - Napsauta](#)



Tiede kaiken takana



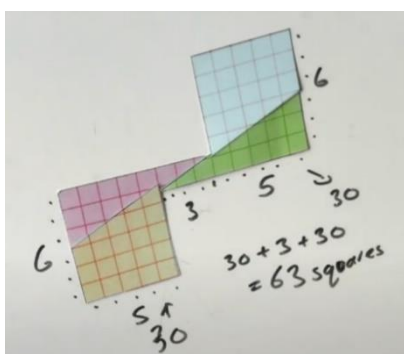
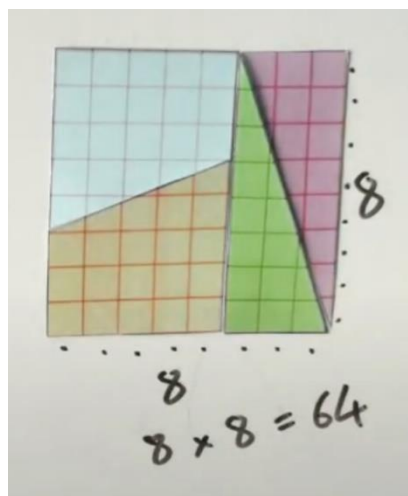
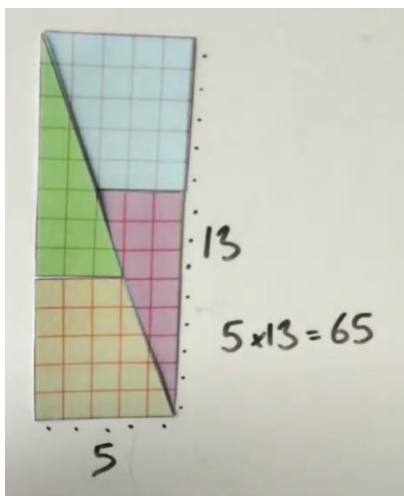
Selitys

Neliöiden todellinen määrä on 64, kuten neliömuodosta käy ilmi. Kun muoto järjestetään suorakaiteeksi, palat eivät asetu täysin linjaan. Ylävasemmalta viistosti alaoikealle on pieni määrä tilaa. Tämä tila vastaa yhden ylimääräisen neliön pinta-alaa, ja luo illuusion, että tässä muodossa on 65 neliötä. Kun toinen

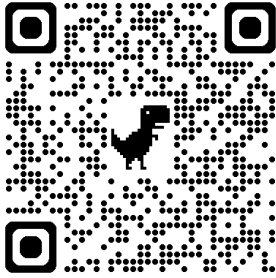
muoto kootaan uudelleen, siinä näyttää olevan 63 neliötä, sillä palojen on oltava hieman päällekkäin, jotta muoto saadaan aikaan. Limittäinen alue on sama kuin yksi kokonainen neliö, joten näyttää siltä, että neliöitä on yksi vähemmän.

Tämä on hauska tapa osoittaa, kuinka tieteessä vaaditaan huolellisuutta ja tarkkuutta, jotta saadaan tuotettua paikkansapitävää tietoa. Jos tiedonkeruussa ei noudateta huolellisuutta, tulokset voivat vaihdella, mikä käy ilmi yrityksestä laskea neliöitä muodoista, joiden paloja ei ole asetettu linjaan oikein.

[Tiede - Napsauta](#)



Matemaattinen ajatustenluku



Huom! Tämä tempu toimii parhaiten englanniksi tai ruotsiksi!

Ohjeet - Näin se tehdään

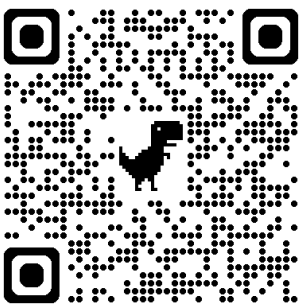
[Ohjeet - Napsauta](#)

Kokeile tätä!

1. Valitse numero väliltä 2–10.
2. Kerro valitsemasi numero yhdeksällä.
3. Saat tulokseksi kaksinumeroisen luvun. Laske nämä kaksi numeroa yhteen.
4. Vähennä tuloksesta viisi.
5. Jos vastauksesi on 1, se on sama kuin A; jos se on 2, se on sama kuin B; jos se on 3, se on sama kuin C; jos se on 4, se on sama kuin D (listaa ei tarvitse jatkaa, koska vastaus on tietenkin aina D).
6. Ajattele englanniksi Euroopan maata, joka alkaa kirjaimellasi.
7. Ajattele englanniksi eläintä (ei lintua eikä kalaa), joka alkaa valitsemasi maan toisella kirjaimella.
8. Ajattele eläimen väriä.

Useimmat ajattelevat harmaata elefanttia Tanskassa (grey elephant in **D**enmark)!

Tiede kaiken takana



Tämä on itsestään toteutuva matikkatempu. Kun mikä tahansa tämän tempun yksittäinen numero kerrotaan yhdeksällä, tulos on kaksinumeroinen luku. Kun tämän kaksinumeroisen luvun numerot lasketaan yhteen, tulos on aina 9.

Jos siis valitset numeron 7, $7 \times 9 = 63$, $6+3 = 9$. Edelleen $9-5 = 4$.

D on aakkosten neljäs kirjain. D:llä alkava maa englanniksi on kysyttäessä useimmiten ”Denmark”. Tempussa ei kannata antaa ihmisille liikaa miettimisaikaa, sillä silloin he saattavat keksiä maan, kuten ”Djibouti” tai ”Dominican Republic”. Denmark-sanan toinen kirjain on e, joten eläintä kysyttäessä useimpien mieleen tulee ”elephant”.

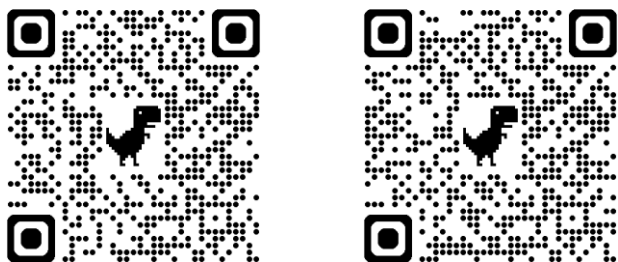
Väritään elefantti on tietenkin harmaa – minkä kerrot luokalle todisteena ajatustenlukutaidostasi.

[Tiede - Napsauta](#)



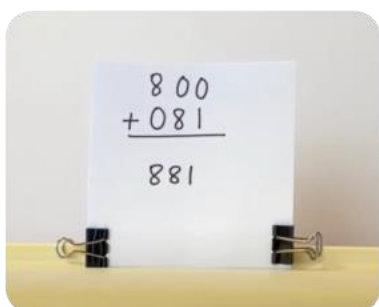
Matikkaa vesilasissa

Käsite: Valon taittuminen



Ohjeet - Näin se tehdään

1. Kirjoita paperille seuraavat numerot:



2. Pidä paperi pystyasennossa.
3. Laita numeroiden eteen juomalasi.
4. Kaada lasiin vettä, kunnes vedenpinta on numeroiden yläpuolella.
5. Liikuta lasia itseäsi kohti ja itsestäsi poispäin, kunnes löydät kohdan, jossa numerot kääntyvät vastakkaiseen järjestykseen.
6. Kun olet löytänyt kohdan, olet valmis toteuttamaan tempun.
7. Tee tempu peittämällä lasi pienellä kortilla tai nenäliinalla ennen veden lisäämistä. Näin vaikutelma on hienompaa.



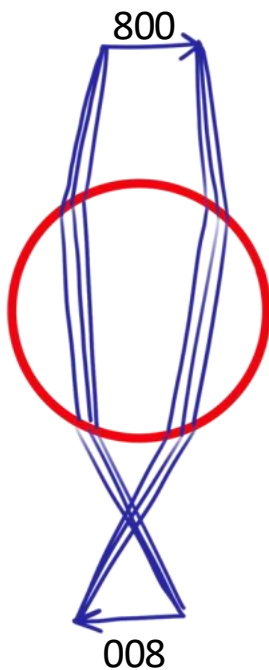
[Ohjeet - Napsauta](#)



Tiede kaiken takana

Kun lasiin lisätään vettä, valo ei enää kulje suoraan, vaan se muuttaa suuntaa – ensin osuessaan vesilasiin ja toisen kerran poistuessaan siitä. Suunnanmuutosta kutsutaan valon taittumiseksi ja niin tapahtuu, koska valon eteneminen hidastuu, kun se osuu lasiin, ja nopeutuu, kun se poistuu siitä.

Jos tiellä ei olisi vettä, näkisimme numerot oikein. Tämä johtuu siitä, että valo leviää kaikkiin suuntiin ja osa siitä kulkeutuu suoraviivaisesti silmiimme. Kun edessä on vettä, valo taittuu.



Käänteiset numerot

[Tiede - Napsauta](#)



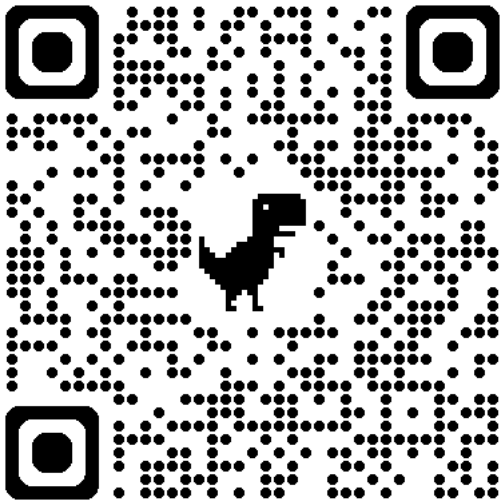
Lopuksi



Tämä projekti on tuonut meille suunnattoman paljon iloa ja tyydytystä. Kun teimme yhteistyötä eri maiden välillä, jaoimme tähän yhteisprojektiin ideoita, osaamista ja osan itsestämme. Laadimme tämän materiaalin jaettavaksi opettajille, mukaan lukien videot, joilla selitetään niin taikatemppu kuin tiede sen takana. Videot ovat helposti katsottavissa QR-koodien ja linkkien kautta.

Lisäksi järjestimme tiedemessut, missä opiskelijamme esittivät taikatemppuja kouluyhteisölle. Seuraavan linkin kautta voit katsoa lyhyen pätkän näiltä taikuudelle pyhitetyiltä tiedemessuilta.

[Video tiedemessuilta - Napsauta ja katso](#)



Toivottavasti tämä materiaali tuo sinulle yhtä paljon iloa kuin sen tuottaminen toi meille!

Adrian ja Rute

