

AIHE: LIIKEMÄÄRÄ JA VITKA

Esivalmistelut: Keitä kananmuna (tai kaksi) ennen kerhoa!

1. Alkupohdinta & ohjaajan alkudemo

Vitka tai inertia on kappaleiden ominaisuus vastustaa muutosta niiden liikkeen olotilassa – jos jokin kappale on paikallaan, se haluaa jatkaa paikallaan oloa ja jos jokin kappale liikkuu, se haluaa jatkaa liikettä samalla vauhdilla ja samaan suuntaan. Mitä painavampi kappale, sitä enemmän vitkaa sillä on.

2. Tiedekoe: kananmunan ja kolikon tiputus

Asettele tarvikkeet, kuten kuvassa oikealla. Lyö vuokaa nopeasti ja terävästi suoraan sivusta, ei ylös tai alas. Kananmunalla pitäisi olla tarpeeksi vitkaa, jotta se ei liiku sivulle vaan putoaa vesilasiin. Käytä keitettyä kananmunaa sotkun välttämiseksi!

Lapset voivat kokeilla temppeä vuorotellen (yksi kananmuna kestää useamman pudotuksen) tai omaa versiotaan tempusta. Lapset asettavat vahvasta pahvista leikatun neliön vesilasin päälle. Pahvin päälle asetetaan kolikko tai muu pieni, painava esine. Kun pahviin lyödään nopeasti, se liikkuu mutta kolikko pysyy siinä missä se oli ja putoaa vesilasiin.

Tarvikkeet: vesilasi (rikkoutumaton), piirakkavuoka, WC-paperirulla, keitetty kananmuna, pahvineliöitä, kolikoita tai muita pieniä, painavia esineitä.



3. Tiedekoe: Kynttilä maljakossa

Aseta palava kynttilä lautaselle ja liikuta lautasta pöytää pitkin. Kuten kaikki varmasti jo arvaavat, liekki taipuu taaksepäin. Tämä johtuu siitä, että ilma vastustaa liikettä sen oman vitkan vuoksi.

Nyt aseta suuri lasimaljakko (tai muu lasiastia) kynttilän päälle ja toista koe. Nyt liekki taipuukin eteenpäin, liikkeen suuntaan. **HUOM!** Liikkeen täytyy olla melko ripeä, jotta liekki taipuisi eteenpäin. Jos liikutat lautasta tasaisella vauhdilla, pysyy kynttilän liekki paikallaan. Mistä tämä johtuu?

Maljakossa oleva viileä ilma on tiheämpää kuin liekin kuumat kaasut. Kun maljakkoa liikutetaan, kaiken sen sisällä olevan täytyy myös liikkua. Painavampi (ja tiheämpi) aines pakkautuu maljakon takaosaan, joten suhteessa kevyemmät liekin kaasut työntyvät eteenpäin.

Tarvikkeet: kynttilä, lautanen, maljakko (tai vastaava), sytytin.

LIKEMÄÄRÄ

Liikemäärällä voidaan kuvata sitä, miten paljon "liikettä" esineellä on. Siihen vaikuttavat esineen massa ja nopeus. Jos esineet törmäävät, liikemäärä törmäyksen jälkeen on sama kuin ennen törmäystä.

4. Tiedekoe: Newtonin kehto

Newtonin kehto on monille tuttu lelu ja se näyttää tämän liikemäärän säilymisen hyvin. Jos nostamme yhden pallon ja annamme sen pudota, pallon pudotessa sen liikemäärä siirtyy seuraavalle pallolle, seuraavalle ja aina rivin loppuun asti. Lopuksi ainoastaan rivin viimeinen pallo nousee ylös. Jos kaksi palloa nostetaan, liikemäärä on kaksinkertainen ja lopussa ilmaan nousee kaksi palloa. Kokeile erilaisia yhdistelmiä ja anna myös lasten ehdottaa omia ideoitaan.

Tarvikkeet: [Newtonin kehto](#).

5. Tiedekoe: Korkealle pomppava pallo (Astro blaster / Galilean cannon)

Tarvitaan yksi superpallo/pari. Pudota (älä heitä) pallo tietyltä korkeudelta ja tarkkaile kuinka korkealle se nousee jokaisella pompulla. Pallo ei ikinä voi nousta korkeammalle kuin sen lähtökorkeus, koska jokaiselle kerralla, kun pallo osuu maahan, se menettää osan energiastaan äänenä ja lämpönä – ja energiaa ei synny tyhjästä. Nopeuden, jolla pallo osuu maahan ja nopeuden, joka sillä on osuman jälkeen, suhdetta kutsutaan korvaavuuskertoimeksi ja se on aina pienempi kuin 1. Jos kerroin olisi 1, niin pallo pomppaisi joka kerran takaisin lähtökorkeudelle ja meillä olisi käsissämme ikiliikkuja. Jos se taas olisi suurempi kuin 1, pallo nousisi joka kierroksella korkeammalla kuin sen lähtökorkeus ja päätyisi pian avaruuteen.

Onko mahdollista saada pallo pomppaamaan korkeammalle kuin sen lähtökorkeus? Jos kasaamme päällekkäin useita palloja, osuessaan maahan pinon alin pallo siirtää liikemääränsä seuraavalle ja taas seuraavalle pallolle aiheuttaen sen, että päällimmäisin pallo lentää paljon nopeammin kuin jos se tiputettaisiin yksinään. Astro blasterissa on useita superpalloja pinossa ja niiden keskellä on tikku, joka pitää ne suorassa rivissä. Energiaa ei synny tyhjästä vaan kaikkien pallojen energia siirtyy päällimmäiseen palloon. Päällimmäinen pallo kohoaa lähtötasoaan korkeammalle vain ensimmäisellä kerralla. Kun se putoaa maahan uudelleen, se käyttäytyy kuten yksittäinen pallo. Tämä periaate voidaan demonstroida myös tiputtamalla tennispallo koripallon päälle asetettuna.

Tarvikkeet: [superpalloja](#), [astro blaster \(tai koripallo ja tennispallo\)](#).

6. Tiedekoe: Magneettinen kiihdyttävä

Aseta viisi teräspalloa suoralle uralle. Vieritä kuudes pallo osumaan niihin ja aivan kuten Newtonin kehossa liikemäärä siirtyy jonoa pitkin kunnes jonon viimeinen pallo lähtee liikkeelle samalla nopeudella kuin vieritetty pallo. Nyt korvaa jonon ensimmäinen pallo magneettisella pallolla. Nyt toista koe ja kieritä teräspallo ensimmäistä (magneettista) palloa kohti. Viimeinen pallo lähtee liikkeelle suuremmalla nopeudella kuin vieritetty pallo. Tämä johtuu magneettisesta vetovoimasta, joka nopeuttaa ensimmäistä törmäystä. Kokeile samaa koetta erilaisilla tavallisten ja magneettisten pallojen yhdistelmillä.

Tarvikkeet: [ura](#), [teräspalloja](#), [neodymium magneettipalloja](#)

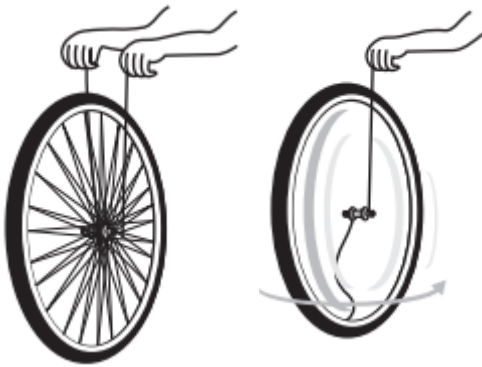
PYÖRIMISMÄÄRÄ

Kaikissa tähän asti tehdyissä kokeissa esineet ovat liikkuneet suorassa linjassa. Mitä tapahtuu, jos esine pyörii? Mitä tällöin tapahtuu, on hiukan monimutkaisempaa mutta on olemassa samantapainen liikemäärä, joka pätee tällaisissa tapauksissa. Tätä kutsutaan pyörimismääräksi.

7. Tiedekoe: Polkupyörägyroskooppi

Aivan kuten kappale, joka liikkuu suorassa linjassa vastustaa muutosta sen liikkeen suunnassa, myös pyörivä kappale haluaa jatkaa liikettä samaan suuntaan. Tämän vuoksi, kun pyöritämme kolikkoa tai hyrrää, se pysyy pystyssä siihen asti, kunnes vauhti alkaa hidastua. Samasta syystä myös polkupyörä pysyy pystyssä hetken aikaa kunhan sen pyörät pyörivät.

Tue polkupyörägyroskooppi pystyyn kahdella narulla (yksi molemmille puolille) ja laita se pyörimään. Mitä tapahtuu, jos toinen naru katkaistaan (tai päästät irti)? Yllättäen se ei kaadu vaan jatkaa pyörimistä pystyasennossa vähitellen kääntyen narun ympärille. Tätä kutsutaan prekessioksi. Kun pyörä hidastuu, se alkaa hitaasti kaatua.



Video:
MIT Physics Demo - Bicycle Wheel Gyroscope:
<https://www.youtube.com/watch?v=8H98BgRzpOM>

Pyöritä gyroskooppi ja anna lasten pitää kiinni kahvoista. Lapset voivat yrittää muuttaa pyörimisen suuntaa ja tuntea kuinka pyörä vastustaa muutosta. Gyroskooppi yrittää aina säilyttää saman pyörimisen tason. Tämän vuoksi niitä käytetään lentokoneissa ja avaruusraketeissa osana navigointijärjestelmää. Jos luokassa on pyörivä työtuoli, yritä kääntää gyroskooppi samalla kun istut tuolissa. Tuoli alkaa kääntymään vastakkaiseen suuntaan yrittäen pitää pyörän pyörimässä samassa tasossa.

Tarvikkeet: polkupyörägyroskooppi, narua, työtuoli

8. Tiedekoe: Pienet gyroskoopit

Anna lasten kokeilla pieniä gyroskooppeja – pyörittää niitä, tasapainoilla jne. Vaihtoehtoisesti voi käyttää lasten ”Dizzy Dancers”-leluja, joissa on sama toimintaperiaate.

Tarvikkeet: pieniä gyroskooppeja, ja/tai Dizzy dancers-leluja

9. Tiedekoe: Lisää temppuja työtuolilla

Yksi lapsi istuu työtuolilla kädet ojennettuina sivuille. Toiset lapset pyörittävät tuolia (ei liian lujaa). Kun tuoli pyörii, lapsi siirtää kädet vartalon viereen – tällöin vauhti lisääntyy. Tämä johtuu siitä, että pyörimismäärän on pysyttävä samana, ja nyt kun paino jakautuu pienemmälle alueelle, vauhti lisääntyy, jotta kineettisen energian kokonaismäärä pysyy samana.