

Fyysisesti fysiikkaa – toiminnallisia tehtäviä fysiikan opetukseen

Näiden tehtävien avulla fysiikan opetukseen saadaan lisättyä toiminnallisuutta. Aluksi on tehtäviä aaltoliikkeestä ja lämpöopin, minkä jälkeen esitellään muutama mekaniikan ja sähköopin harjoitus. Lopussa on vielä tehtävä avaruudesta ja muutamia yleisiä ideoita liikkeen lisäämiseksi fysiikan oppitunneille.

1. Tehtävä aaltoliikkeestä

A) Heiluri

Liikuntasalissa havainnoidaan heiluria voimistelurenkaasta tai köydestä. Oppilas heiluu heilurin mukana. Lasketaan taajuutta ja värähdysaikaa.

2. Lämpöopin harjoituksia

A) Lämpöliike, lämpöenergia, lämpölaajeneminen

Kaikki oppilaat tulevat seisomaan lattialle tietylle alueelle. Oppilaat ovat "värähteleviä rakenneosia" kappaleen sisällä, ja lämpöopin käsitteitä havainnollistetaan oppilaiden liikkeen avulla seuraavasti:

- Lämpötilan nousu = mitä enemmän liikettä, sitä korkeampi lämpötila. Lämpöliike lisääntyy ja lämpötila nousee, kun oppilaat liikkuvat enemmän.
- Lämpötila = rakenneosien keskimääräinen liike-energia (oppilaat liikkuvat eri tavoilla, mietitään käsitettä keskimääräinen liike-energia).
- Lämpöenergia = rakenneosien liike-energian kokonaismäärä (vrt. kaikkien oppilaiden liikkumisen yhteismäärä).
- Kun liikutaan enemmän, oppilaat eivät tahdo enää mahtua samalle alueelle (vrt. lämpölaajeneminen).

B) Olomuodot ja lämpöliike oppilaiden liikkeen avulla

Havainnollistetaan aineiden olomuotoja ja lämpöliikettä oppilaiden liikkeen avulla.

Kiinteä aine: Kukin oppilas on esim. kulta-atomi. Muutaman oppilaan ryhmä muodostaa kultahipun pitämällä toisiaan olkapäistä kiinni. Oppilaat värähtelevät paikoillaan ja muuttavat värähtelyn voimakkuutta opettajan ilmoittamien lämpötilojen mukaan (esim. $+20\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow -30\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 300\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow$ nollapiste).

Neste: Kun lämpötila nousee tarpeeksi korkeaksi, oppilaiden on hankala pysyä paikoillaan. Tällöin kiinteä muuttuu nesteeksi, ja oppilaat voivat liikkua toistensa lomitse, mutta pitävät edelleen käsiä toistensa olkapäillä.

Kaasu: Edelleen lämpötilaa nostamalla lämpöliike voimistuu, ja oppilaiden kädet irtoavat olkapäiltä. Tällöin neste muuttuu kaasuksi, ja oppilaat voivat liikkua vapaasti huonetilassa.

C) Olomuodot ja lämpöliike lämpömittarijanalla

Lämpömittaria havainnollistava jana teipataan pitkälle käytävälle esimerkiksi maalarinteipillä. Asteluvut merkitään janalle. Opettaja pyytää esimerkiksi neljää oppilasta selvittämään annetun puhtaan aineen sulamis- ja kiehumispisteen. Aineina esimerkiksi vesi ja etanoli.

Oppilaat liikkuvat lämpömittarijanalla rinnakkain kylmimmästä kohdasta eteenpäin lämpötilan noustessa ja esittävät samalla liikkeen avulla, mikä olomuoto aineella on. Oppilaat muuttavat liikettä sen lämpötilan kohdalla, jossa olomuoto muuttuu. Näin edetään lämpömittari alusta loppuun ja nähdään aineiden rakenneosasten liikkeen muuttuminen eri aineilla eri lämpötiloissa.

Liikkumistavat:

- kyykyssä hitaasti liikkuminen = aine on kiinteässä olomuodossa
- seisten käveleminen = aine on nestemäisessä olomuodossa
- hyppäileminen = aine on kaasumaisessa olomuodossa.

D) Lämmön johtuminen

Oppilaat pakkautuvat toisiinsa kylki vasten kylkeä riviin. Opettaja raapaisee pitkän tulitikun ja vie sopivan lähelle ensimmäistä oppilasta rivin alussa. Oppilas alkaa heilua pikkuhiljaa lämmön lisätessä rakenneosasten liikettä. Kosketuksen seurauksena lämpöliike siirtyy seuraavaan oppilaaseen ja hänestä seuraavaan.

3. Tehtäviä mekaniikasta

A) Nousutehon mittaaminen portaissa

Oppilaat määrittävät oman ja parinsa nousutehon rappusissa seuraavien ohjeiden mukaisesti:

1. Täydennä taulukkoon ensiksi paino G .
2. Määritä nousukorkeus h koulun rappusissa ja merkitse se taulukkoon.
3. Ota aika, kun parisi nousee rappuset rauhallisesti.
4. Ota aika, kun parisi nousee rappuset nopeasti.
5. Laske nousutyö $W=Gh$ (työ = paino \times nousukorkeus).
6. Laske nousuteho $P=W/t$ (nousuteho = työ / aika).
7. Pohdi ja päättele, mitkä asiat vaikuttavat tehon suuruuteen.
8. Palauta palautuskansioon taulukko täydennettynä, kuva mittauspaikalta ja päätelmät tehon suuruuteen vaikuttavista tekijöistä.

B) Liike

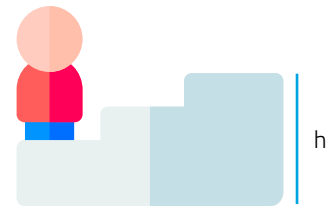
Liikkeen nopeutta ja muuttuvaa liikettä havainnollistaessa voidaan mennä käytävälle tai pihalle mittaamaan nopeuksia erilaisissa liikkeissä.

Liikkeen kuvaajia voidaan harjoitella esimerkiksi tekemällä kuvaaja oppilaan liikkeestä (t,s - tai t,v -kuvaajat).

C) Potentiaalienergia

Potentiaalienergian käsittelyn yhteydessä voidaan mitata esimerkiksi pallojen pomppuja. Palloja pudotetaan eri korkeuksilta ja samalla mitataan pompun korkeus.

	oma	työpari
Nousukorkeus h (m)		
Paino G (N)		
Aika _{nopea} (s)		
Aika _{rauhallinen} (s)		
Nousutyö W (J)		
Nousuteho _{nopea} P (W)		
Nousuteho _{rauhallinen} P (W)		



D) Suureita kopitellen

Oppilaat toimivat pareittain. Parilla on pallo tai jokin muu heitettävä esine. Oppilas kysyy jonkin suureen ja heittää tämän jälkeen pallon parilleen. Kiinniottaja sanoo tuon suureen lyhenteen, uuden suureen ja heittää pallon takaisin. Jos kiinniottaja ei osaa vastata, hän heittää pallon takaisin kysyjälle, jonka on itse vastattava kysymykseen. Voidaan soveltaa myös niin, että kolmas oppilas sanoo yksikön.

4. Sähköopin harjoitus

A) Sähkömagneettinen vuorovaikutus

Sähkömagneettisen vuorovaikutuksen käsittelyn jälkeen voidaan pitää oppilaille aiheeseen liittyvä GPS-suunnistustunti. Opettaja vie etukäteen rastit ja etsii niille oikeat pituus- ja leveyskoordinaatit (esim. Google Mapsilla). Tunnin alkaessa opettaja antaa kullekin suunnistajaparille yhden koordinaatin, jota he lähtevät

etsimään. Rastilla voi olla jokin tehtävä tai esine, joka pitää löytää. Vaihtoehtoisesti oppilaat voivat ottaa selfien rastilla, ja näyttää sen sitten opettajalle. Löydettyään oppilaat palaavat takaisin koululle, jossa opettaja voi antaa uuden koordinaatin. Rastien määrällä ja etäisyyksillä voi vaikuttaa suunnistuksen kesto.

5. Tutustutaan avaruuteen

A) Aurinkokunnan rakentaminen

Oppilaat voivat rakentaa oman aurinkokunnan koulun pihalle. Luokassa mietitään toteutusta yhdessä ja lasketaan mittasuhteita sekä etäisyyksiä auringon ja planeettojen välillä. Tämän jäl-

keen mennään ulos muodostamaan oma aurinkokunta. Valitut oppilaat voivat edustaa aurinkoa ja planeettoja tai niiden paikalle voidaan asettaa esimerkiksi puhallettavat aurinkokunnan osat.

6. Yleiset ideat liikkeen lisäämiseksi fysiikan tunneille

- Kun sovittu tehtäväkokonaisuus on tehty, tehdään jokin liike, esimerkiksi lankkuasentoa 20 sekuntia.
- Omatoiminen tehtävien tarkistus: kun oppilaat ovat tehneet tehtäväkokonaisuuden, he käyvät itse tarkistamassa sen luokan edessä/perällä (pisteellä voi olla myös esim. tasapainolauta).
- Monivalintatehtävään tai väitteisiin voidaan vastata sovitulla liikkeellä. Liikkeitä voivat olla esimerkiksi punnerrus, hyppy ympäri, nyrkkeily ilmaan, kyykky ja hyppy ylös.
- Oikein-väärin-väittämiin vastaaminen sopivalla liikkeellä, esimerkiksi oikein -> kyykky ja väärin -> hyppy
- Oppilaat hakevat itse monisteet ja muut tarvittavat tavarat. Tehtävämoniste voi olla tarkoituksella jätetty vaikkapa kaksi kerrosta ylempänä olevaan kerrokseen.
- Monivalintatehtävät ripotellaan ympäri koulua. Oppilaat käyvät pareittain katsomassa kysymyksen, ja vastaus tullaan kirjaamaan luokassa odottavaan vastauslappuun.
- Tuntityöskentelyä voidaan kokeilla toisinaan seisten, jos oppilaiden pöytätasoja on mahdollista nostaa.
- Katsotaan opetusvideot seisten.
- Kävellään paikoillaan opettajan opetuksen ajan.
- Taukojummat, rentoutus, venyttely ja aivojumppa.
- QR-koodien avulla suunnistusta koulun tiloissa eli koodin alta paljastuu tehtävä, joka ratkaistaan. Oikean vastauksen jälkeen oppilas saa ohjeet seuraavalle pisteelle.
- Yllätyskyky: Tunnin alussa valitaan oppilas, joka voi milloin tahansa tunnin aikana huutaa "yllätyskyky!". Kaikki oppilaat ja opettaja käyvät silloin kyykyssä.
- Tilastokysely: Tehdään luokkaan jana, jossa on vaihtoehdot "samaa mieltä", "eri mieltä" ja "en osaa sanoa". Opettaja sanoo väitteen, ja oppilas menee valitsemaansa kohtaan. Opettaja voi kysyä muutamilta oppilailta perusteluja.
- Työpisteet luokassa: oppilas vaihtaa työpistettä esimerkiksi 5-10 minuutin välein.
- Välillä taukojumppaa, esimerkiksi jumppakissan taukojumppa 2,5 min.
- Koulun käytävälle kootaan rasteja, joissa on kerrottu tietyn aiheen teoria ja muutama esimerkki. Oppilaat lukevat teorian ja sisäistävät esimerkit. Jokainen tekee tehtävät omaan vihkoon. Tehtävät on annettu etukäteen monisteella tai kirjasta. Harjoitus tehdään pareittain.
- Luokassa on tehtävärasteja, joissa oppilaat kiertävät laskemassa. Tehtävät lasketaan seisaaltaan.
- Lasketaan kolme tehtävää ja tehdään "kolmoset" (3 x vatsat, 3 x selät ja 3 x etunojat).