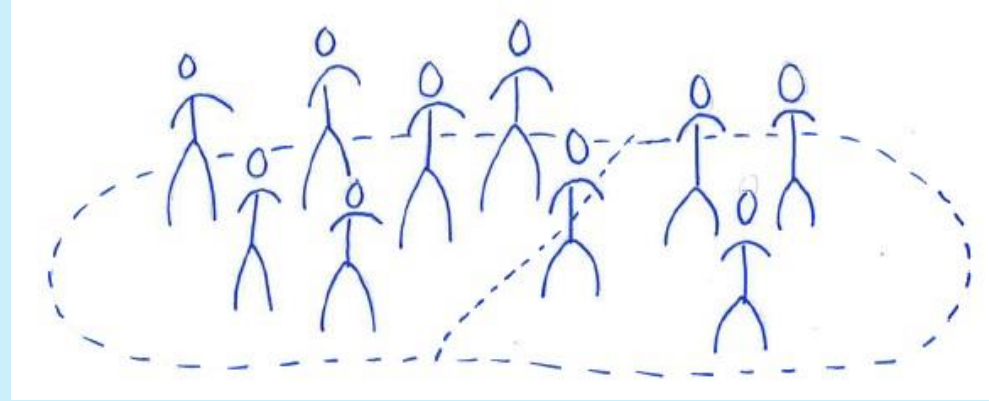


Lukujonotaitojen harjoittelua kehollisesti

- Puolet oppilaista menevät jonoon pihalla tai liikuntasalissa ja muodostavat sarjan asettumalla eri asentoihin
- Toinen puoli oppilaista muodostaa jonon perään uuden samanlaisen sarjan
- Vaikeustasoa voi lisätä kysymällä sarjan pituutta tai ohjeistamalla osallistujia muodostamaan tietyn pituinen sarja



Kymppiparit

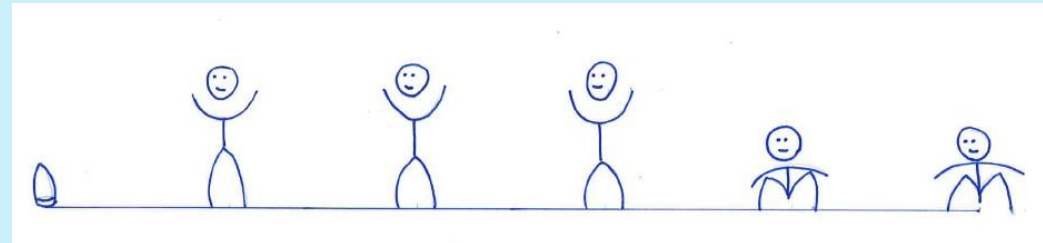


- Rajataan ympyrä ja jaetaan se viivalla kahteen osaan A ja B. Kymmenen lasta liikkuu ympyrässä vapaasti musiikin tahtiin. Musiikin loppuessa katsotaan kuinka monta lasta on alueessa A ja kuinka monta lasta alueessa B. Näin saadaan kymppipari!

- Kymmenen lasta menee seisomaan alueeseen Opettaja sanoo luvun (x) väliltä $0, \dots, 10$. Lapset liikkuvat siten, että x lasta liikkuu alueesta A alueeseen B. Lapset laskevat alueeseen A jääneiden lasten lukumäärän $(10-x)$. Saadaan kymppipari $(x, 10-x)$

Murtolukuja kehollisesti

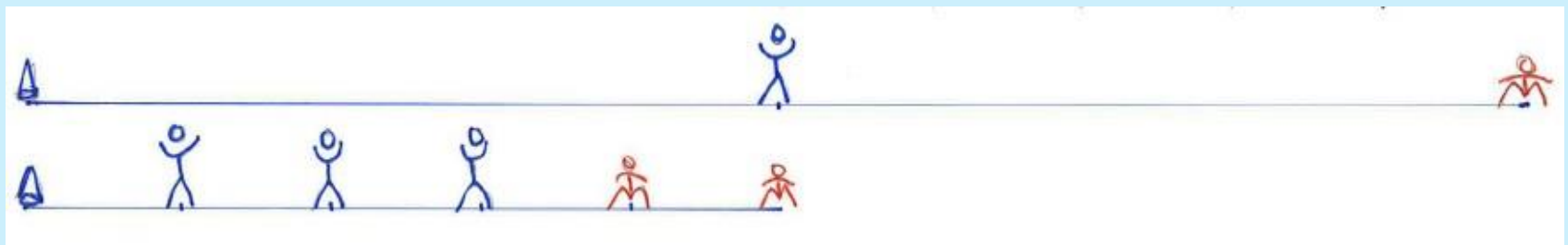
- Liikuntasaliin tai pihalle piirretään pitkä yksikköjana (10 m).
- Opettaja sanoo esimerkiksi murtoluvun $3/5$
- Oppilaat jakavat yksikköjanan viiteen yhtä pitkään osaan asettamalla jonkin merkin yksikköjanan vasempaan päähän ja viisi oppilasta seisomaan tasavälein yksikköjanan päälle. Välit voidaan arvioida silmämääräisesti tai mittaamalla mittanauhalla
- Kolme vasemmanpuoleista nostavat kädet ilmaan. Loput janalla seisovat oppilaat menevät matalaksi
- Yksikköjanalle muodostetusta murtolukua $3/5$ kuvaavasta janasta otetaan kuva



Murtolukujen kertolasku (jatkoa tehtävään murtolukuja kehollisesti)



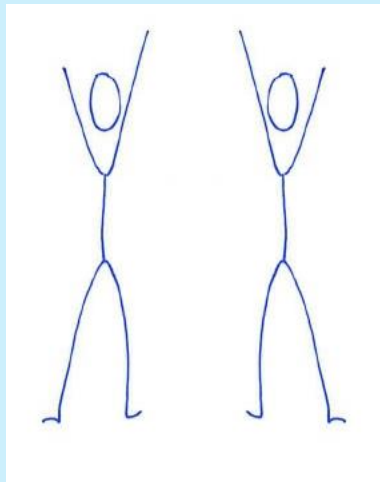
- Esimerkiksi murtolukujen $1/2$ ja $3/5$ tuloa $3/10$ kuvaava jana saadaan muodostettua kahdella tavalla
- Ryhmä 1 muodostaa murtoluvun $3/10$ yksikköjanasta (10m) kuten edellisessä tehtävässä
- Ryhmä 2 muodostaa ensin yksikköjanasta (10m) murtolukua $1/2$ kuvaava janan
- Ryhmä 2 ottaa sitten seisovista oppilaista muodostuvan janan "uudeksi yksikköjanaksi" ja muodostaa siitä murtolukua $3/5$ vastaavan janan
- Mitä yhtäläisyyksiä on lopputuloksissa?



Suoraan ja kääntäen verrannollisuus

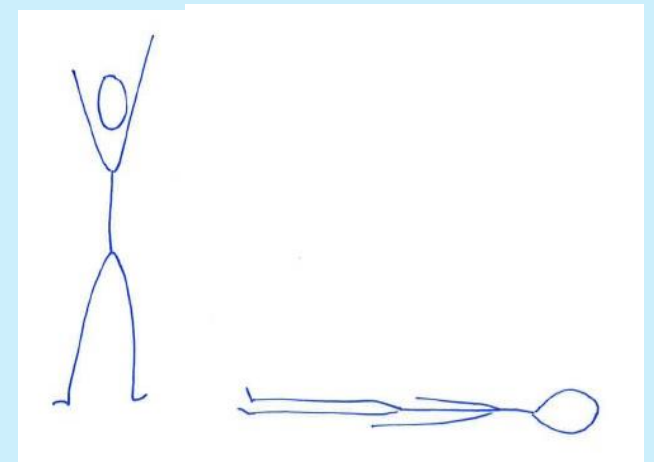
- Suoraan verrannollisuus

Parit seisovat vastakkain ja toinen seuraa toisen liikkeitä



- Kääntäen verrannollisuus

Parit seisovat vastakkain ja toinen seuraa toisen liikkeitä käänteisesti. Toisen ojentautuessa korkealle, menee toinen matalaksi ja päinvastoin



Eläintilastoja

- Jokainen osallistuja valitsee eläimen ja etsii siitä tietoa eläinkorttiin:

Mikä eläin?	
Korkeus:	
Massa:	
Hännän pituus:	
Elinikä:	
Nopeus:	
Väri:	
Uhanalaisuusluokitus:	

- Tutkitaan yhdessä eläinten ominaisuuksia järjestäytymällä riviin/jonoon omaisuuden mukaiseen suuruusjärjestykseen

Tutkimuskysymykset

- Korkeus : Mikä eläimistä on korkein? Entä matalin?
- Elinikä: Mikä eläimistä voi elää vanhimmaksi? Mikä on elinikien keskimäinen arvo (ns. Mediaani)?
- Nopeus: Mikä eläimistä on nopein? Entä hitain? Mikä on eläinten nopeuksien tyypillisin arvo (ns. Tyyppi-arvo)?
- Uhanalaisuusluokitus: Mikä on tyypillisin uhanalaisuusluokitus?

LISÄKSI: Tutkimuksia voitaisiin jatkaa frekvensseihin: Luokitellaan eläimet eliniän perusteella luokkiin 1-5 v., 6-10 v., 11-15 v. jne. Tutkitaan eri luokkien frekvenssejä.

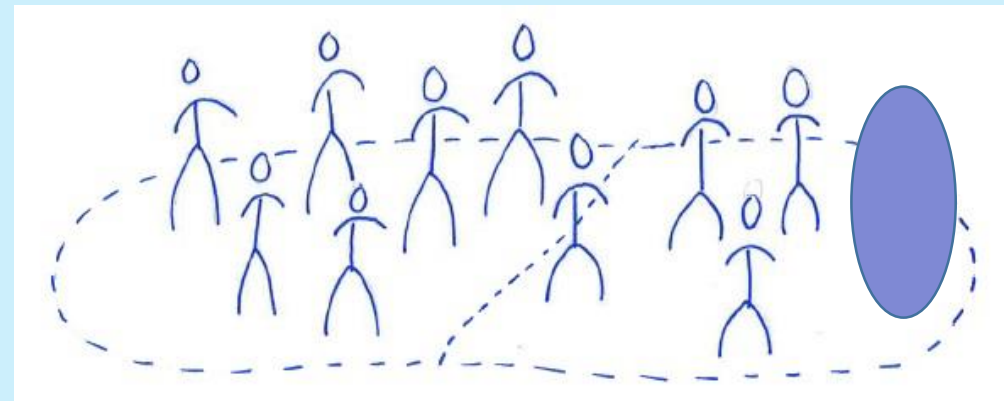
EHDOTUS: Tehdään myös värillisiä lappuja, joissa lukee esim. mediaani, tyyppi-arvo, pienin arvo ja suurin arvo. Laput voidaan tutkimuskysymysten kohdalla antaa oikeille henkilöille ja korostaa, että tässä vastaus.

EHDOTUS: Rivistä voidaan ottaa myös tässä yhteydessä valokuva, jolloin esimerkkiä voidaan jälkepäin tarkastella visuaalisesti.

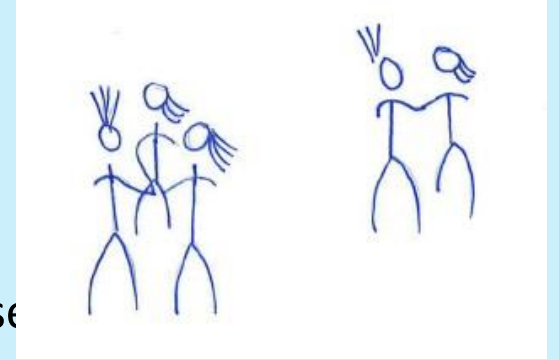
Yhtälöt ja tuntematon

- Jaetaan liikuntasali kahtia. Tuntematon avaruussukkula on laskeutunut taivaasta liikuntasalin toiselle puolelle. Tuntemattoman esineen kanssa samalle puolella on 9 oppilasta ja toisella 12 oppilasta. Tiedetään, että kummallakin puolella on yhtä monta henkeä, kun avaruussukkulan matkustajat otetaan mukaan.
- Oppilaat selvittävät kehollisesti montako matkustajaa avaruussukkulan sisällä on

- Kummaltakin puolelta voi siirtyä salin reunaan saman verran oppilaita

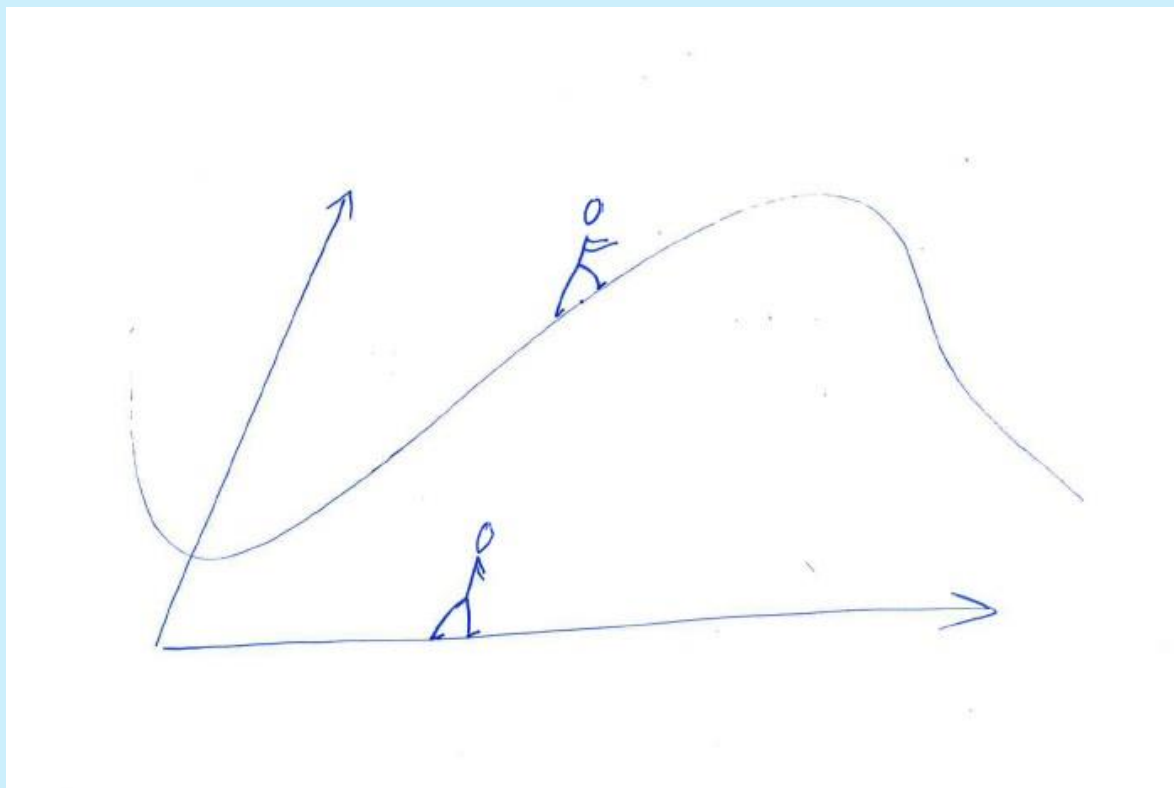


Lähtöjoukko, maalijoukko ja kuvaus



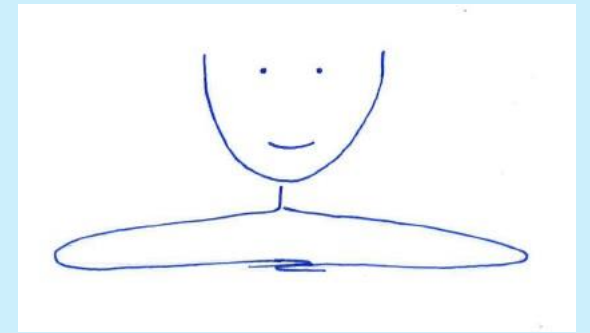
- Oppilasryhmä jaetaan kahteen samankokoiseen ryhmään lähtöjoukoksi ja maalijoukoksi. Opettaja voi olla mukana, mikäli luku ei muuten mene tasan
- Oppilaille kerrotaan: "Kuvaus on sääntö, joka määrää jokaiselle lähtöjoukon alkion toisen alkion maalijoukosta."
- Oppilaiden tehtävänä on muodostaa lähtöjoukon ja maalijoukon välille kuvaus. Lähtöjoukon alkio ja kuva-alkio voivat esimerkiksi siirtyä seisomaan vierekkäin
- Oppilailta kysytään seuraavat kysymykset
- Onko jokaisella lähtöjoukon alkion kuva-alkio maalijoukossa? Onko sillä kuvauksen määritelmän nojalla oltava? (KYLLÄ)
- Onko jokaisella lähtöjoukon alkion korkeintaan yksi kuva-alkio maalijoukossa? Voiko sillä kuvauksen määritelmän nojalla olla enemmän kuva-alkioita kuin yksi? (EI)
- Onko kahdella lähtöjoukon alkion sama kuva-alkio? Voisiko kuvauksen määritelmän nojalla olla niin? (KYLLÄ, Miten kuvausta tarvittaessa voisi muuttaa tällaisen esimerkin tuottamiseksi?)
- Onko maalijoukossa alkioita, jotka eivät ole minkään lähtöjoukon alkion kuva-alkioita? Voisiko siinä olla? (KYLLÄ, Miten kuvausta tarvittaessa voisi muuttaa tällaisen esimerkin tuottamiseksi?)

Kuvausjuoksu



- Oppilas ottaa askeleita x-akselilla. Toinen oppilas ottaa askelia vastaavien kuvapisteidän välillä kuvaajalla. Pysyykö toinen oppilas perässä, jos oppilas ottaa oikein pitkiä askelia x-akselilla?

Tangenttjumppaa



- Seinälle heijastetaan kuva jatkuvan ja kaikkialla derivoituvan kuvauksen kuvaajasta
- Oppilaat nousevat seisomaan ja laittavat sormenpäät edessään yhteen niin, että käsivarret muodostavat kyynärpäiden välille suoran
- Opettaja näyttää kuvaajasta pisteitä ja oppilaat taivuttavat vartaloaan niin, että kyynärpäiden välinen suora on pisteeseen piirretyn tangenttisuoran suuntainen
- Mikä yhdistää pisteitä, joissa
 - a) oikea kyynärpää on korkeammalla kuin vasen
 - b) vasen kyynärpää on korkeammalla kuin oikea
 - c) kyynärpäät ovat yhtä korkealla?
- Mitä pystytte sanomaan tangenttisuoran kulmakertoimesta eri tilanteissa?
- Miten perustelette kehollisesti, että kuvaus voi muuttua kasvavasta laskevaksi vain derivaatan nollakohdissa?
- Miten perustelette kehollisesti, että jatkuva kaikkialla derivoituva kuvaus ei välttämättä muutu kasvavasta laskevaksi tai laskevasta kasvavaksi derivaatan nollakohdissa?

Sikin sokin sokkelosta solmuteoriaan

- Oppilaat menevät piiriin ja muodostavat kuvan solmut liikkumalla ja ottamalla toisiaan käsistä kiinni
- Solmuteoria on topologiaan sisältyvä matematiikan ala

