

# Päivölän matematiikan kesäleiri

Matemaattista viihdettä lapsukaisille  
viime vuosituhanelta asti

# Kesäleiri pähkinäkuoressa

- Viikon rutistus maanantaista klo12 perjantaihin klo14, opetusta päivittäin 9-21
- 4 opetusjaksoa päivittäin:
  - Aamupäivä, alkuiltapäivä, loppuiltapäivä, ilta
  - Välissä syödään
- Asioina sellaista, mikä lähtee yläasteikäisten luontaisesta aksioomajärjestelmästä tai osoittaa matematiikan sovellettavuutta
- Johdetaan kivoja tuloksia

# Asiakokonaisuudet

- Lukusuorasta tason laskutoimituksiin
  - Harppi ja viivain laskimena, naru harppina ja viivaimena
  - yhdistyvät lapsille luonnolliseksi kompleksitasoksi
- Algebrallinen manipulaatio ja toisen asteen epäyhtälöt – lähtökohtana laskutoimitukset
- Todennäköisyyttä ja tilakoneita – ilman kombinatoriikkaa
- Mittaamista, sovelluksia ja mallinnusta
- Lukuteoriaa ja lukujärjestelmiä

# Harppi ja viivain laskimena

- Esitellään jana positiivisen luvun kuvana
- Käydään läpi harpin (ei sulkeutuva) ja viivaimen perustemput
- Luodaan peruslaskutoimitukset yhteen – ja vähennyslasku
- Annetaan ykkösjana
- Luodaan kertolasku, jakolasku ja neliöjuuri

# Tason pisteiden laskutoimitukset

- Ennestään tuttua on lukusuora
  - Laajennetaan kertolaskuun
  - Laajennetaan tasoon (Descartes)
  - Saadaan luonnollisesti tason pisteille laskutoimitukset – jotka vastaavat kompleksilukujen laskutoimituksia
  - Liitetään mukaan harppi ja viivain kuten edellä
    - Tuloksena geometrisesti kompleksilukujen peruslaskutoimitukset ja neliöjuuri

# Aarrekartta

- Kun kompleksitaso on hanskassa ja naru korvannut harpin ja viivaimen, voidaan leikkiä pihalla aarteen etsintää.
- Aarrekartassa on karkea kuva alueesta ja kiintopisteet A, B ja O. Aarre löytyy esim. paikasta  $1,5$  kertaa neliöjuuri (A kertaa B)
- Monta aarretta, monta ryhmää, kaikilla narut ja mittanauhat

# Todennäköisyyslaskenta

- Lähtökohtana tapahtumaketju, josta saadaan tapahtumapuu. (Lapsille luonnollinen lähestymistapa, joka ei vaadi mitään perustietoja; kertolasku riittää)
- Laajennetaan tilamalliin
- Saadaan helposti kivoja stokastisia prosesseja
  - Analyyttisiä ratkaisuja ja leikkimistä taulukkolaskennalla

# Todennäköisyyslaskenta, esimerkkejä

- Tapahtumapuu:
  - Venäläinen ruletti
- Tilamallit
  - Millä todennäköisyydellä nopeampi vetäjä voittaa länkkäreistä tutun kaksintaistelun
  - 2 kuppia, sammakko voi hypätä kupista lattialle tai viereiseen kuppiin. Millä tn sammakko hyppää lattialle siitä kupista mistä se aloitti loikkimisen.
  - Sammakkoa useammalla kupilla eri paikoilla



# Mallinnus

- Kaavan sovittaminen mittausdataan
  - Pienen neliösumma mittarina
  - Opetustavoite: samaan tilanteeseen voi sovittaa ziljoona malleja, mutta vain osa niistä antaa lisämittauksiinkin sopivia ennusteita
  - Jäätelönsyönnin aiheuttamat hukkumiskuolemat ja suoran sijoittaminen Otavaan
- Esimerkkejä fysiikan maailmasta yksinkertaisilla välineillä – kokeellinen, tulokset myös raportoidaan ja esitetään
- Elokvista tuttujen tilanteiden laskennallista arviointia (elokuvasfysiikan luento)

# Lukuteoriaa

- Enemmän tai vähemmän, mutta aina vähintään jaollisuussäännöt 1-13
- Kongruenssin idea tarvitaan sääntöjen näppärään johtamiseen
- Alkuluvut
- Yhdistettyjen lukujen alkulukukehiteelmä

# Lukujärjestelmiä

- Opetellaan ensiksi kielen rakenne
- Sitten paikkajärjestelmä aukeaa suoraviivaisesti
- Luodaan 2 eli parijärjestelmä nimeämällä luvut => binääriluvuilla voidaan keskustella
- Luodaan valinnainen järjestelmä, sen lukujen nimet ja symbolit
- Luokassa on ”kyklooppi nappi” oppilasta

# Lopussa kilpailu (=koe) ja kysely

- Parhaat osaavat viikon lopussa ratkaista lähes kaikki tehtävät, joista osa on vanhoja yo-tehtäviä, jokainen jotakin.
- Yleensä lapset ovat pitäneet kaikista osioista, mutta eivät kaikki kaikesta yhtä paljon.
  - Lukuteoria ja toisen asteen yhtälö/epäyhtälö jakavat mielipiteet pahimmin
  - Elokvien analyysi kyselyn suosituin
  - Lukujärjestelmiin hurahtaa aina joku, mutta sitä harvoin mollataan