

Sovellettua matematiikkaa

Juho Gröhn
Sini Hänninen
28.2. - 4.4.2017



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



Sisällysluettelo

[Johdanto](#)

[1. Kerhokerta: Tutustuminen, relaatiot, koordinaatit](#)

[2. Kerhokerta: Kaupunki: koordinaatit ja verkot](#)

[3. Kerhokerta: Avaruus](#)

[4. Kerhokerta: Salaukset](#)

[5. Kerhokerta: Palikat, sijoitteluongelmat](#)

[6. Kerhokerta: Peliteoria, logiikka, lautapelit](#)

[Kerhokokonaisuuden arviointi](#)



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



Johdanto

KOHDERYHMÄ: 3.-6. luokka

KESTO: 28.2.-4.4.2017, yhteensä kuusi kerhokertaa, 90 min. kerrallaan

OSALLISTUJAMÄÄRÄ: 6-9 lasta

TEEMA: Sovellettua matematiikkaa

KERHON TAVOITTEET:

- Kerholainen ymmärtää matematiikan olevan laajempi tieteenala kuin mitä koulussa käy ilmi
- Kerholainen tutustuu kerhon aikana itselleen uusiin matematiikan osa-alueisiin
- Kerholainen pääsee soveltamaan oppimaansa toiminnallisissa peleissä ja leikeissä
- Kerholainen ymmärtää käytännön esimerkkien kautta, että myös tämä vieraampi matematiikka on hyödyllistä monien ongelmien ratkaisemiseen
- Kerholainen huomaa, että matematiikka voi soveltaa hyvin laajaan kirjoon tilanteita

LYHYT KUVAUS KERHOSTA:

Kerhossa tehtiin monenlaisia aktiviteetteja, kerrottiin, millaiseen matematiikkaan aktiviteetit liittyvät ja millaisia muita ongelmia tällaisella matematiikalla voi ratkaista. Pääpaino oli kuitenkin tekemisessä ja toiminnallisuudessa.

KERHON YLEINEN RAKENNE:

kerhokerran teeman ja rakenteen esittely
ensimmäisen aktiviteetin esittely
materiaalien jako
suorittaminen
seuraavat aktiviteetit samalla kaavalla
lisä- ja vara-aktiviteetit, jos aikaa jää
loppusiivous



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



1. Kerhokerta: Tutustuminen, relaatiot, koordinaatit

KERHOKERRAN TAVOITTEET:

- Tutustutetaan ryhmäläisiä ja ohjaajia toisiinsa
- Sivutaan matemaattisen relaation käsitettä
- Tutustutaan erilaiseen ristinollapelin variaatioon
- Harjoitellaan ristinollan voittamisalgoritmin käyttöä
- Tutustutaan koordinaatistoon sekä koordinaatin alfanumeeriseen esitystapaan.

ESIVALMISTELUT:

Lähetetään monistettavat pelilautapohjat koulun yhteyshenkilölle monistettavaksi.

MATERIAALIT JA VÄLINEET, TARVITTAVAT TILAT:

Tarvikkeet: sakset, kyniä, kaksi pehmolelua ja kärpäslätkä (huivi)

KERHOKERRAN AIKATAULU:

15 min	Eväiden syönte ja aloitus
30 min	Tutustumis- ja ryhmäyttämisleikit
5 min	Ristinollan voittamisalgoritmin esittely
25 min	Ristinollan pelaaminen
15 min	Koordinaatistopelejä

TYÖOHJEIDEN KUVAUKSET:

Aktiviteetin nimi: Tutustumisleikki

Lyhyt kuvaus työstä: Ollaan piirissä ja käydään nimet läpi siten, että jokainen keksii jonkin liikkeen, jonka näyttää ja muut toistavat nimen sekä liikkeen. Nimien toistaminen aloitetaan aina ensimmäisestä henkilöstä.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Ohjeistetaan oppilaat ringiin ja ohjaaja aloittaa tekemällä liikkeen ja sanomalla nimensä. Tämän jälkeen kaikki toistavat nimen ja liikkeen. Seuraava sanoo nimensä ja tekee liikkeensä. Nyt kaikki toistavat ensin ensimmäisen nimen ja liikkeen ja heti perään toisen nimen ja liikkeen. Näin jatketaan, kunnes kaikki nimet on käyty läpi.

Aktiviteetin nimi: Kärpäslätkä

Lyhyt kuvaus työstä: Ollaan piirissä ja yksi on keskellä kärpäslätkän kanssa. Piirissä olevat henkilöt sanovat toistensa nimiä ja keskellä olija yrittää ehtiä lätkäistä henkilöä, jonka nimi sanottiin ennen kuin tämä ehtii sanoa kenenkään toisen nimeä.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde:

“Istutaan sudenpentujen kanssa piirissä. Yksi valitaan ensimmäiseksi piirin keskellä olijaksi. Sovitaan leikin aloittaja, joka sanoo jonkun toisen piirissä olevan nimen, esimerkiksi "Matti".



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



Keskellä olevalla on sanomalehdestä tehty kääro eli "kärpäslätkä" kädessään, jolla hän yrittää saada kosketettua leikin aloittajan sanomaa "Mattia".

Matin tulee yrittää sanoa jonkun muun piirissä olevan nimi ennen kuin keskellä oleva ehtii koskettaa häntä, jolloin keskellä oleva yrittääkin koskettaa Matin sanomaa leikkijää piirissä. Jos Matti ei ehdi sanomaan nimeä ja keskellä oleva ehtii koskettaa häntä sanomalehdellä, niin Matista tulee uusi kärpäslätkän haltija piirin keskelle. Jos leikkijä sanoo sellaisen henkilön nimen, jota ei ole leikissä mukana tai muuten väärän nimen, niin kyseinen leikkijä joutuu piirin keskelle."

Lähde esim.: https://fi.scoutwiki.org/Toimintavinkit/Tutustuminen_ ja_ Läsnaolotaulu (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Välileikki

Lyhyt kuvaus työstä: Istutaan ympyrässä ja heitetään pehmolelu sellaiselle henkilölle, jolle ei vielä ole heitetty. Viimeinen heittää leulun jälleen ensimmäiselle.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde: Pehmolelu kiertää siis ympyrää käyden läpi jokaisen piirissä olijan, mistä muodostuu symmetrinen ryhmä (permutaatiot). Tärkeää on, että pehmolelun heittäjä sanoo ensin sen henkilön nimen, kenelle aikoo leulun heittää ja muistaa, että heitto tapahtuu alakautta.

Leikitään ensin ja käydään sitten läpi hieman algebran näkökulmasta symmetrisen ryhmän teoriaa ja jatketaan leikkiä. Nyt mukaan otetaan toinenkin pehmolelu, joka lähtee matkaan jonkin aikaa ensimmäisen jälkeen. Leikin perimmäinen idea on, että jonkinasteisen sekavuuden ja hihittelemisen jälkeen löydettäisiin täydellisen keskittynyt olotila, mutta välillä se voi olla vaikeaa saavuttaa.

Aktiviteetin nimi: Ristinollan voittamisalgoritmi

Lyhyt kuvaus työstä: Perinteinen 3x3-ristinollapeli on mahdollista voittaa seuraamalla tiettyä algoritmia.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde: Esitellään algoritmi ja harjoitellaan sen askelien käyttöä pareittain siten, että toinen parista katsoo ohjeita taululta ja toinen pelaa vapaasti mihin ruutuun haluaa. Seuraavan linkin lopusta löytyy yhdenlainen voittamisalgoritmi.

<http://www.kotikone.fi/hippodromi/miro/ristinolla.html> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Ristinolla

Lyhyt kuvaus työstä: Perinteinen 3x3-ristinollapeli laajennettuna 9x9 ruudukkoon siten, että pelataan yhdeksää 3x3-pelilautaa yhtäaikaan.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde: Pelissä on helpompi ja vaikeampi versio, joista helpommassa pelaaja saa itse valita, mihin ruudukkoon haluaa merkkinsä laittaa. Vastustajat voivat siis pelata samaan aikaan eri ruudukoissa, jos haluavat, mutta kuitenkin heidän kannattaa yrittää estää toista voittamasta. Se voittaa, joka ensiksi on saanut 3x3-ruudukoiden voitoilla isosta ruudukosta kolmen suoran vakaan, ristiin tai pystyyn. Vaikeammassa versiossa ensimmäisen pelaajan siirto määrää ruudukon, johon toisen pelaajan täytyy pelata. Tämä saa valita siis pienestä ruudukosta nyt, mihin pieneen ruutuun laittaa merkkinsä, mutta jälleen tuon merkin paikka vaikuttaa siihen, mihin ruudukkoon ensimmäinen pelaaja saa pelata.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



<http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/ristinolla/> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Laivanupotus

Lyhyt kuvaus työstä: Perinteinen 10x10 ruudukkoon pelattava laivanupotus.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Oppilaat piirtävät kaksi koordinaatistoa omia ja vastustajan laivoja varten. Kukin yrittää saada parinsa laivat upotettua sanomalla jonkin koordinaatin, esimerkiksi: "A5". Jos vastustajalla on tässä kohtaa jokin laivan osanen, hän sanoo: "Osui." Molemmat merkitsevät lappuihinsa, mitä toinen sanoi. Hyökkääjä voi merkitä tyhjiin koordinaatistoon nyt osuman haluamallaan tavalla, esimerkiksi värittämällä ruudun ja puolustaja voi merkitä samalla tavoin oman laivansa kohdalle, mihin osaan vastustaja osui. Osumasta saa uuden vuoron. Jos osuma upottaa laivan, puolustaja sanoo: "Osui ja upposi."

<http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/koordinaatistopeleja/> (8.9.2017)

MUISTA!

- Kärpäslätkän tulee olla jokin pehmeä, esim huivi, joka ei voi satuttaa lapsia.
- Laivanupotuksessa on hyvä painottaa, että molempien arvaukset kannattaa täydentää koordinaatistoon, jotta pysyy paremmin perillä pelin tilanteesta.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



2. Kerhokerta: Kaupunki: koordinaatit ja verkot

KERHOKERRAN TAVOITTEET:

- Tutustutaan ryhmäläisiin
- Kerrataan alfanumeerista koordinaatistoa
- Harjoitellaan numeerisen x,y-koordinaatiston käyttöä
- Tutustutaan verkkoihin
- Harjoitellaan loogista päättelyä Pilvenpiirtäjät-aktiviteetin avulla

ESIVALMISTELUT:

Tulostettavat materiaalit jälleen yhteyshenkilölle. Mukaan pilvenpiirtäjiä Summamutikan varastosta.

MATERIAALIT JA VÄLINEET, TARVITTAVAT TILAT:

Kyniä, ruutupaperia, pilvenpiirtäjä-palikoita, kaksi pehmolelua

KERHOKERRAN AIKATAULU:

10 min	Viimekertainen välileikki uudelleen
5 min	Koordinaatisto-ohjausta
15 min	Poliisit ja rosvot koordinaatistossa
30 min	Rosvot ja poliisit
20 min	Tiesulut
10 min	Pilvenpiirtäjät

TYÖOHJEIDEN KUVAUKSET:

Aktiviteetin nimi: Poliisit ja rosvot koordinaatistossa

Lyhyt kuvaus työstä: Laivanupotuksesta haastavampi versio. Rosvo on yhdessä pisteessä 6x6-koordinaatistoa ja poliisi yrittää löytää rosvon.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Pelataan pareittain. Kumpikin piirtää 6x6-ruudukon siten, että nyt pelataan oikeilla koordinaatiston pisteillä, ei ruuduilla. Pisteet ilmoitetaan siten, että vaakakoordinaatti ilmoitetaan ensin ja sitten pystykoordinaatti. Toinen parista on rosvo ja piirtää rosvon johonkin koordinaatiston pisteeseen. Poliisi arvaa jonkin koordinaatin, joka kannattaa merkitä omaan ruudukkoon. Rosvo ilmoittaa, kuinka monen korttelin päässä poliisi on rosvon sijainnista, tässä yksi kortteli on yksi viiva pisteiden välillä. Poliisi yrittää arvaustensa perusteella löytää rosvon.

<http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/koordinaatistopeleja/> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Rosvot ja poliisit

Lyhyt kuvaus työstä: Selvitetään, mikä on minimimäärä poliiseja, jotka sijoitetaan suojelemaan kutakin kylää, joiden avulla jokainen talo on suojattu rosvoilta.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Työohjeen liitteenä on erilaisia kylämalleja, joiden avulla voi harjoitella verkkoteoriaa. Kukin kylän taloista on yhteydessä jollakin tavalla toisiin taloihin. Poliisit tulee sijoittaa siten, että jokaisessa talossa on joko poliisi tai poliisi on viereisessä talossa (viivaa pitkin kulkien). Tavoitteena on selvittää, mikä on minimimäärä poliiseja, jolla kylän jokainen talo on suojattu ja minne poliisit tulisi sijoittaa. Tehtävät vaikeutuvat asteittain alkaen tilantesta, jossa on vain kolme taloa laajentuen kylään, jossa on peräti 26 taloa. Tehtävän vaikeimpia osioita voi helpottaa antamalla poliisien lukumäärän ja vain selvittämällä, mihin taloihin heidät tulisi sijoittaa. Tehtäviin on mahdollisesti useitakin ratkaisuja.
<http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/rosvot-ja-poliisit/> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Tiesulut

Lyhyt kuvaus työstä: Poliisit yrittävät saartaa rosvon käyttämällä tiesulkuja esteenä.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Samoilla rosvot ja poliisit -pelin kaupunkialustoilla pystyy tekemään tiesulkutehtävän. Tavoitteena on saada rosvo napattua tiesulkujen avulla. Rosvo voi siirtyä vain viereisiin taloihin, mutta poliisi pystyy asettamaan tiesulkuja mihin vain. Tiesulku-aktiviteettia voi kokeilla eri poliisimäärillä. Sitten voi selvittää, millä määrällä poliiseja rosvo todella saadaan kiinni. Voi myös koettaa keksiä hyviä voittostrategioita poliisien ja rosvon kannalta.

<http://matematiikkalehtisolmu.fi/2005/2/viljanen.pdf> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Pilvenpiirtäjät

Lyhyt kuvaus työstä: Neljä erikorkuista pilvenpiirtäjää tulee saada sovittua annettujen ohjeiden mukaisesti 4x4 ruudukkoon siten, että kullakin vaaka- ja pystyrivillä on yksi kutakin pilvenpiirtäjää.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Työ on samankaltainen kuin 4x4-sudoku, mutta siitä saa toiminnallisemman käyttämällä palikoita, esimerkiksi multilink-paloja, joita saa yhdistettyä erikorkuisiksi torneiksi. Työssä on pelilautoja, joissa on erilainen määrä ohjeita numeroina. Numero 4 tarkoittaa sitä, että numeron kohdalta katsottuna kyseiseltä riviltä pystyy näkemään neljä pilvenpiirtäjää, toisin sanoen kaikki. Nämä on helppo järjestää, sillä kaikki tornit näkyvät vain siten, että matalin on edessä ja korkein takana. Numero 1 puolestaan tarkoittaa, että kyseisen numeron kohdalta on mahdollista nähdä vain yksi pilvenpiirtäjä. Tämäkin tapaus on siltä osin helppo, että tietää ensimmäisen pilvenpiirtäjän olevan neljän korkuinen, koska muutenhan muitakin pilvenpiirtäjiä näkyisi. Helpoimmissa pelilautoissa kerrotaan kullakin rivillä ja sarakkeella näkyvät pilvenpiirtäjät, vaikeimmissa on kerrottu vain muutama.

<http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/pilvenpiirtajat/> (8.9.2017)

MUISTA!

- Koordinaatistoa ei ole välttämättä vielä opetettu, joten sen hahmottaminen voi olla haastavaa kolmasluokkalaisille.
- Poliisi ja rosvo -koordinaatistopelissä kannattaa muistaa pelata pienemmällä 6x6-ruudukolla, jotta pelistä ei tule liian hankala.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



- Tiesulut-pelissä kannattaa käyttää rajattua poliisien määrää, jotta voidaan myös päästä tilanteeseen, jossa poliisit eivät kykene saartamaan rosvoa.
- Pilvenpiirtäjille kannattaa jättää riittävästi aikaa, sillä tehtävässä käytetty metodi ei välttämättä ole tuttu.



Kuva: [Flickr LUMA-Keskus Suomi](#)



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



3. Kerhokerta: Avaruus

KERHOKERRAN TAVOITTEET:

- Tutustua avaruuteen ja mittakaavaan
- Tehdä oma aurinkokuntamme ihmisistä
- Käsitellä äärettömyyttä ja yrittää jäsentää sitä
- Tutustua lukuteoriaan tilavuusongelmien kautta
- Tutustua avaruusgeometriaan
- Harjoitella Platonin kappaleiden muodostamista

ESIVALMISTELUT:

Monistettavat materiaalit yhteyshenkilölle. Haetaan Summamutikan varastosta cocktail-tikkuja ja minivaahtokarkkeja.

MATERIAALIT JA VÄLINEET, TARVITTAVAT TILAT:

Mahdollisesti käytetään käytävää avuksi. Materiaaleina edellisten lisäksi kyniä. Liitutaalua käytetään myös. Jätesäkki mukaan jätteitä varten.

KERHOKERRAN AIKATAULU:

10 min	Avaruus ja mittakaava
10 min	Avaruus ja mittakaava kehollisesti
20 min	Hilbertin hotelli
15 min	Professorin pähkinät
30 min	Platonin kappaleet

TYÖOHJEIDEN KUVAUKSET:

Aktiviteetin nimi: Avaruus ja mittakaava

Lyhyt kuvaus työstä: Esitellään avaruuden mittakaavaa ja puhutaan etäisyyksistä sekä planeettojen koosta.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Ensin esitellään avaruutta ja oman aurinkokuntamme mittakaavaa nettisovelluksen avulla, sitten tarkastelemme mittakaavaa tiedoston avulla, jossa eräs tapa mitata etäisyyksien suhteita. Vertailemme kokoja ja etäisyyksiä yhdessä.

Aurinkokuntamalli nettisovellus:

<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/avaruus/app/> (8.9.2017)

Aurinkokunnan mittakaavamalli:

<https://wiki.uef.fi/download/attachments/16091654/Aurinkokunnan+mittakaavamalli.pdf?version=1&modificationDate=1364129042000> (8.9.2017)



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



Scale of the universe:

<http://htwins.net/scale2/> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Avaruus ja mittakaava kehollisesti

Lyhyt kuvaus työstä: Hahmotellaan aurinkokuntamme planeettojen pyörimistä Auringon ympäri sekä sijaintia toisiinsa nähden.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde:

Muodostetaan oma aurinkokuntamme läsnäolijoista järjestämällä oppilaat pituusjärjestykseen. Lyhin kuvastaa pienintä planeettaa, Merkuriusta, seuraavaksi pisin seuraavaa planeettaa (Venus), seuraava Maata ja niin edelleen. Oppilaat laitetaan kiertämään pisintä (Aurinko omalla kiertoradallaan ja lisäksi itsensä ympäri. Maalle laitetaan myös Kuu kiertämään. Tässä havainnollistetaan sitä, miten aurinkokuntamme planeetat käyttäytyvät.

Seuraavaksi annetaan planeettojen etäisyyksille sopivat suhdeluvut askeleina. Käytävään on helpompi muodostaa nyt lähes mittakaavaan istuvat etäisyydet. Auringon ja Merkuriuksen, Merkuriuksen ja Venuksen samoin kuin Venuksen ja Maan välinen etäisyys on yhden askeleen, kun taas Uranuksen etäisyys Auringosta on lähemmäs 50 askelta.

Palataan luokkaan ja kerrotaan, että Helsingin ja Espoon alueella pääsee tutustumaan planeettojen kokoihin ja etäisyyksiin luonnossakin Ursan aurinkokuntamallin avulla.

Aurinkokuntamalli pääkaupunkiseudulla:

<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1vUR53FToe-8HzlexpqcaL0BkQSk&hl=fi&ll=60.20237250841163%2C24.863025761962945&z=13> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Hilbertin hotelli

Lyhyt kuvaus työstä: Tässä äärettömyyteen liittyvässä tehtävässä koetetaan hahmottaa ääretöntä muutaman visaisen kysymyksen avulla.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde: Tutustutaan ensin äärettömän käsitteeseen ja kysytään, mitä ääretön tarkoittaa. Mennään lopulta äärettömyysongelmiin Hilbertin hotelli -arvoituksen kautta.

Hilbertin hotellissa on ääretön määrä huoneita, jotka on kaikki varattu. Miten on mahdollista saada vielä yksi hotellivieras mahtumaan hotelliin? Tämä onnistuu siten, että jokainen hotellivieras siirtyy yhtä numeroa suurempaan hotellihuoneeseen. Entä, miten hotelliin saadaan mahdutettua ääretön määrä uusia asiakkaita? Tämä puolestaan onnistuisi esimerkiksi siten, että jokainen asiakas siirtyy sellaiseen huoneeseen, jonka numero on kaksinkertainen alkuperäiseen verrattuna.

<http://www.eluova.fi/index.php?id=609> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Professorin pähkinät

Lyhyt kuvaus työstä: Muutama lukuteorian pähkinä, joissa mietitään tilavuuksia ongelmanratkaisutehtävien kautta.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Aktiviteetissa käytettävät pähkinät löytyvät materiaalin sivulta 7, lukuteorian kohdalta. Esitellään ensin idea, kuinka pulloja voi täyttää ja sitten kokeillaan selvittää ensimmäinen ongelma: “Miten 3 litran ja 5 litran astioilla voidaan mitata 4 litraa?” Jos tuntuvat vaikeilta, käydään tarvittaessa yhdessä. Tarkoitus on kuitenkin vain tutustua ongelmanratkaisuun tältä kantilta.

<http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/professorin-pahkinat/> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Salaperäiset kappaleet

Lyhyt kuvaus työstä: Käsitellään Platonin kappaleita koskevaa teoriaa ja muodostetaan sen jälkeen näitä vaahtokarkkien ja cocktailtikkujen avulla.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Käydään läpi ensin materiaalista löytyvää teoriaosuutta Platonin kappaleista ja historiallista näkökulmaa aiheeseen. Opetellaan muutaman tärkeimmän kappaleen nimet ja tutustutaan käsitteisiin tahko, särmä ja kärki. Lopuksi harjoitellaan kappaleiden muodostamista minivaahtokarkkien ja cocktailtikkujen avulla.

<http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/salaperaiset-kappaleet/> (8.9.2017)

MUISTA!

- Voi olla vaikea hahmottaa, miten pieniä planeetat ihmisistä muodostetussa aurinkokuntamallissa olisivat, joten kannattaa muistaa puhua tästä (käytännössä kaikilla planeetoilla kokoluokka olisi pölyhiukkasen tasolla, paitsi Aurinko olisi hieman suurempi.)
- Professorin pähkinät voivat olla vaikeita aikuisillekin, mutta joskus lapset hoksaavat tällaisia käytännön ongelmia myös vikkellään.
- Platonin kappaleet tuottavat paljon roskaa, joten jätesäkki on hyvä muistaa olla mukana!



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



4. Kerhokerta: Salaukset

KERHOKERRAN TAVOITTEET:

- Tutustutaan yksinkertaisiin tiedonsalausmenetelmiin
- Harjoitellaan salaamista ja salauksen purkua
- Pohditaan, miksi joitain tietoja on hyödyllistä salata
- Harjoitellaan käsitteiden määrittelyä Matikka-alias -pelin avulla.

ESIVALMISTELUT:

Tulostettavat yhteyshenkilölle. Summamutikan varastosta salauskiekkotarvikkeet: kiekot, kiekkopohjat, haaraniitit. Perekdy Caesar-salaukseen etukäteen - materiaali on aavistuksen epäintuitiivinen, joten ohjeet on helppo antaa väärin.

MATERIAALIT JA VÄLINEET, TARVITTAVAT TILAT:

Edellämainitut sekä lisäksi saksia, kyniä ja paperia. Liitutaulu hirsipuuta varten.

KERHOKERRAN AIKATAULU:

10 min	Salauskiekkoaskartelu
40 min	Caesar-salaus
30 min	Matikka-alias
10 min	Matikkahirsipuu

TYÖOHJEIDEN KUVAUKSET:

Aktiviteetin nimi: Salauskiekkoaskartelu

Lyhyt kuvaus työstä: Askarrellaan Caesar-salaukseen tarvittavat kiekot.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde: Leikataan kartongille tulostetut Caesar-salauskiekot irti. Kiekot, yksi iso ja yksi pieni, kiinnitetään toisiinsa haaraniitillä.

Kiekkopohja löytyy Summamutikan materiaalipankista otsikolla "Salakirjoituksia":

<http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/salakirjoituksia/> (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Caesar-salaus

Lyhyt kuvaus työstä: Kokeillaan juuri askarreltuja Caesar-kiekkoja käytännössä.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde: Ohjeet samasta osoitteesta kuin edellinen.

Kerrotaan ensin oppilaille, miten kiekkoja käytetään. Tämän jälkeen annetaan oppilaille salattuja viestejä sekä niiden salausavain. Oppilaat purkavat salauksen.

Jos joku on muita nopeammin valmis, hän saa harjoitella viestin salaamista itse yhdessä parin kanssa.

Aktiviteetin nimi: Matikka-alias

Lyhyt kuvaus työstä: Klassinen Alias-peli matikka-aiheisella sanastolla.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Materiaali osoitteessa <http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/matematiikka-alias/> (8.9.2017).

Alias-pelistä on useita variaatioita. Tässä pelaamme niin, että joukkueita on kaksi. Kummassakin joukkueessa yksi selittää sanaa ja loput arvaavat. Kumpikin joukkue selittää samaa sanaa samanaikaisesti. Kun sana on arvattu oikein, sanan arvaaminen loppuu, oikein arvannut joukkue saa pisteen, sanan selittäjä vaihtuu kummassakin joukkueessa, valitaan uusi selitettävä sana, esitellään uusille selittäjille selitettävä sana, ja pelataan seuraava kierros. Peli loppuu kun kymmenen kierrosta on pelattu.

Aktiviteetin nimi: Matikka-hirsipuu

Lyhyt kuvaus työstä: Hirsipuu, mutta matikkasanastolla

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Selitetään hirsipuun säännöt kerholaisille ja lähdetään pelaamaan. Voidaan käyttää samoja sanoja kuin edellisessä tehtävässä, kuitenkin luonnollisesti niin, että ei käytetä jo aikaisemmin käytettyjä sanoja. Peli on malliltaan lisätekeminen, eli sitä voi pelata mielivaltaisen määrän kierroksia.

MUISTA!

- Salauskiekkoaskartelussa reiän puhkominen kiekkoihin on ainoa hieman vaarallisempi työvaihe. Valvo, että se sujuu oppilailta hallitusti ja turvallisesti.
- Matikka-aliaksesta aiheutuu meteliä varsinkin versiossa, jossa joukkueet selittävät sanaa samanaikaisesti tai kun joukkueet ovat kovin suuret. Varioi sääntöjä sopivasti ryhmäkoon mukaan.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



5. Kerhokerta: Palikat, sijoitteluongelmat

KERHOKERRAN TAVOITTEET:

- Tutustutaan huolellista asettelua ja sommittelua vaativiin pulmiin
- Otetaan kehollisuus mukaan matematiikkaan

ESIVALMISTELUT:

Halutessaan voi varata tulostettavaa materiaalia, kuten Pentamino-rakennusohjeita ja -ratkaisuja - mutta ilmankin pärjää. Mukaan Hanoin torneja ja Pentaminoja.

MATERIAALIT JA VÄLINEET, TARVITTAVAT TILAT:

Mukaan edellämainitut. Varmista, että tilassa on tyhjää tilaa ja tuoleja.

KERHOKERRAN AIKATAULU:

15 min	Susi, lammas ja kaali
20 min	Hanoin tornit
35 min	Pentaminot
15 min	Sammakot
5 min	Tuolileikki tai muu loppuleikki

TYÖOHJEIDEN KUVAUKSET:

Aktiviteetin nimi: Susi, lammas ja kaali

Lyhyt kuvaus työstä: Klassinen suden, lampaan, ja kaalin ongelma toteutettuna liveinä luokkahuoneessa.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Työohje esimerkiksi Summamutikan materiaalipankista: <http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/susi-lammas-ja-kaali-2/> (8.9.2017) tai mistä tahansa muualta.

Kerholaisille jaetaan roolit: ainakin susi, lammas, kaali ja paimen. Jos ja kun kerholaisia on enemmän kuin neljä, keksitään jäljellä oleville kerholaisille muita rooleja, esimerkiksi apupaimen, lampaan mukana kulkeva karitsa, vene, tms. Meillä yksi kerholainen halusi olla joki. Selitetään kerholaisille mistä ongelmassa on kyse ja päästetään heidät sitten ratkaisemaan. Kerho-ohjaajat tahdittavat pulmanratkaisua kerholaisten yhdessä pohtiessa, miten ongelma parhaiten ratkeaisi.

Kun ongelma lopulta saadaan ratkaistua, siirrytään seuraavaan aktiviteettiin.

Aktiviteetin nimi: Hanoin tornit

Lyhyt kuvaus työstä: Perinteinen Hanoin Tornit -ongelma, jota simuloidaan kartonkiastioilla tai tietotekniikalla.

Aktiviteetin toteutus ja työohjeen lähde: Työohje Summamutikan materiaalipankista: <http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/hanoin-torni/> (8.9.2017).



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



Selitetään kerholaisille ongelman idea ja päästetään ratkaisemaan. Kerholaiset saavat ratkaista joko yksin tai pienryhmissä - mielekkäintä ratkominen on yksin.

Kun kerholaiset ovat saaneet torninsa siirrettyä, tai jos kerholaiset näyttävät tylsistyneiltä, siirrytään seuraavaan aktiviteettiin.

Aktiviteetin nimi: Pentaminot

Lyhyt kuvaus työstä: Erilaisten muotojen rakentelua Pentamino-palikoista.

Aktiviteetin toteutus ja työhöjeen lähde: Työhöje Summamutikan materiaalipankista, <http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/pentamino/> (8.9.2017).

Aloitetaan ensin määrittelemällä Pentaminon käsite ja sitten yhdessä miettimällä, mitä erilaisia Pentaminoja on olemassa. Kun kaikki 12 on keksitty, jaetaan kerholaisille Pentaminot ja päästetään heidät rakentelemaan.

Koska Pentaminoja on tyypillisesti hyvin rajallinen määrä, aktiviteetti on viisainta tehdä pari- tai pienryhmätyönä.

Aktiviteetin nimi: Sammakot

Lyhyt kuvaus työstä: Kerholaiset eläytyvät sammakoiden rooliin näiden yrittäessä päästä omilta lumpeiltaan vastakkaisille.

Aktiviteetin toteutus ja työhöjeen lähde: Ohjeet tutusta paikasta: <http://blogs.helsinki.fi/summamutikka/sammakot/> (8.9.2017).

Asetetaan ensin tuolit riviin, käsketään kerholaiset istumaan niin, että keskimäinen penkki jää vapaaksi. Selitetään sitten pelin säännöt.

Kerholaiset saavat nyt ehdottaa, miten sammakot, eli he itse, saadaan siirrettyä omalta puoleltaan toiselle.

Pelataan ensin neljällä sammakolla, sitten kuudella sammakolla kahdesti, vaihtaen välissä sammakoita.

MUISTA!

- Pentaminoissa kannattaa varmistaa sekä etu- että jälkikäteen, että kaikki palikat on edelleen tallella.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



6. Kerhokerta: Peliteoria, logiikka, lautapelit

KERHOKERRAN TAVOITTEET:

- Ongelmanratkaisutehtävien kehollistaminen
- Viettää hauskaa pelaamalla

ESIVALMISTELUT:

Pelit pitää hakea Summamutikan varastosta.

MATERIAALIT JA VÄLINEET, TARVITTAVAT TILAT:

Post it -lappuja (punaisia ja vihreitä) sekä pelit Summamutikan varastosta.

KERHOKERRAN AIKATAULU:

15 min	Vankien dilemma
15 min	Hattuongelma
60 min	Strategiapelien pelaamista

TYÖOHJEIDEN KUVAUKSET:

Aktiviteetin nimi: Vankiongelma

Lyhyt kuvaus työstä: Kaksi vankia ovat vankilassa ja he voivat saada erilaiset tuomiot riippuen siitä, puhuvatko he vai vaikenevatko he.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde: Esitellään ensin vankeustuomioiden pituudet kussakin tapauksessa. Jos molemmat puhuvat, saavat molemmat rangaistukseksi 2 vuotta vankeutta. Jos toinen vasikoi ja toinen vaikenee, vasikoinut vapautuu, mutta vaiennut saa 3 vuotta vankeutta. Jos molemmat vaikenevat, saavat molemmat vuoden vankeutta.

Ensin pelataan siten pareittain, että parit nostavat yhtä aikaa punaisen tai vihreän lapun, joista punainen tarkoittaa vasikoimista ja vihreä vaikenemista. Katsotaan taulukosta (taululla), miten tuomioissa käy.

Pohditaan lopuksi, mikä on kannattavin siirto oman edun kannalta (vasikointi, sillä joko vapautuu tai saa 2 vuotta vankeutta) ja mikä on kannattavaa yhteisen edun kannalta (vaikeneminen, sillä silloin tuomioiden yhteismäärä on 2 tai 3 vuotta vankeutta).

https://fi.wikipedia.org/wiki/Vangin_dilemma (8.9.2017)

Aktiviteetin nimi: Hattuongelma

Lyhyt kuvaus työstä: Kolme henkilöä on jonossa ja heillä voi olla vihreä tai punainen hattu päässä. Kukin yrittää päätellä edellisten vastausten ja edellä näkyvien hattujen perusteella, minkä värinen hattu hänellä on päässään.

Aktiviteetin toteutus ja työhjeen lähde: Kolme henkilöä on jonossa ja heillä voi olla vihreä tai punainen hattu päässä. Taaimmäinen näkee molempien edellään olevien henkilöiden hatut,



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI



keskimmäinen etummaisesta ja etummainen ei kenenkään hattua. Käytössä on yhteensä 3 punaista ja 2 vihreää hattua.

Tilanne 1: Kahdella ensimmäisellä on vihreät hatut ja taaimmaisella punainen.

Kysytään taaimmaiselta: "Tiedätkö, minkä värinen hattu sinulla on?"

Taaimmainen näkee kaksi vihreää hattua, joten tietää itsellään olevan punainen, joten hän vastaa: "Tiedän."

Keskellä olija voi huomata, että koska hänen edellään olevalla on vihreä hattu ja takana oleva tiesi omansa värin, on hänelläkin vihreä hattu, siis hänkin vastaa: "Tiedän."

Etummainen ei näe kenenkään hattua, mutta tietää, että taaimmainen tietää oman hattunsa värin vain, jos hänen edellään on kaksi vihreähattuista, joten hänellä on oltava vihreä hattu.

Näin ollen hänkin vastaa: "Tiedän."

Tilanne 2: Taaimmaisella punainen tai vihreä, keskimmäisellä punainen, etummaisella vihreä

Nyt taaimmainen ei voi arvata hattunsa väriä ja vastaa siis: "En tiedä." Keskimmäinen näkee edessään vihreän hatun ja tietää, että jos hänelläkin olisi vihreä, olisi taaimmainen tiennyt oman hattunsa värin. Näin hatun on oltava punainen ja hän vastaa: "Tiedän." Etummainen tietää nyt myös edellisten vastausten perusteella hänellä olevan vihreä hattu, sillä jos se olisi punainen, ei keskimmäinen olisi tiennyt omansa väriä. Näin ollen hänkin vastaa: "Tiedän."

Tilanne 3: Taaimmaisella punainen/vihreä, keskimmäisellä ja etummaisella punainen hattu.

Nyt taaimmainen jälleen vastaa: "En tiedä." Keskimmäinen näkee edellään olevan punainen hattu, joten hänkin vastaa: "En tiedä." Koska ensimmäinen ja toinen vastasivat, etteivät tiedä, tietää etummainen nyt hänellä olevan punainen hattu, sillä muuten jompikumpi takana olijoista olisi tiennyt oman hattunsa värin. Siis hän vastaa: "Tiedän."

Leikin lomassa käydään vähän taustalla olevaa kombinatoriikan perusteita.

Aktiviteetin nimi: Strategiapelit

Lyhyt kuvaus työstä: Mastermind, Blokus ja Arvaa kuka -pelien pelaamista

Aktiviteetin toteutus ja työhöön lähde: Jaetaan oppilaat sopiviin porukoihin ja he saavat itsenäisesti tai ohjaajien avustuksella (tai kanssa) pelata pelejä. Välillä vaihdetaan pelejä.

MUISTA!

- Hatut voi hyvin korvata laittamalla Post-it -laput pelaajien selkään.
- Varmistetaan, että kaikki osaavat pelien säännöt ennen aloitusta.



HELSINGIN YLIOPISTO



LUMA-KESKUS SUOMI

