

Sammakot

Avainsanat: logiikka, päättely, pulmanäytelmä

Luokkataso: 1.-2. luokka, 3.-5. luokka, 6.-9. luokka, lukio

Välineet: kahdenvärisiä sammakoita/puuhelmiä tms., kartonkia lumpeenlehtiin (vaihtoehtoisesti oppilaita, tuoleja ja esim. post it -lappuja)

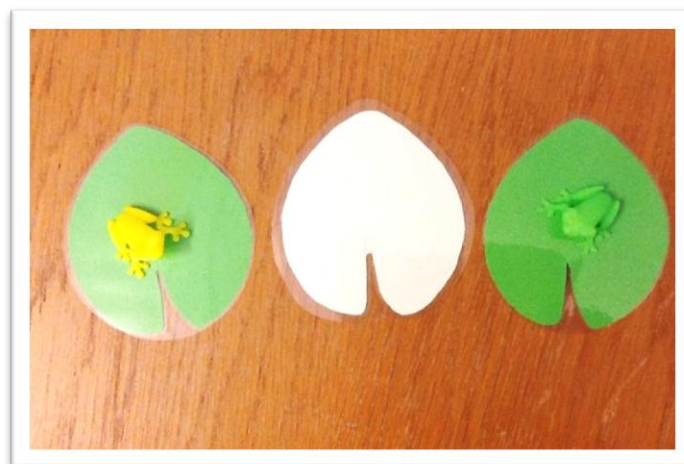
Kuvaus: Pelissä autetaan sammakoita loikkimaan lummerivin päästä päähän. Mukana on myös linkki pelin pelaamiseksi verkossa.

Aluksi

Pienet sammakot on klassinen pulmatehtävä, joka alkaa yksinkertaisesta tilanteesta ja monimutkaistuu vähitellen. Aluksi tarvitaan kaksi sammakkoa ja kolme lumpeenlehteä. Sammakot ja lumpeenlehdet voi askarrella vaikkapa paperista, mutta haus Kempaa saattaa olla, jos pyytää kahta oppilasta sammakoiksi luokan eteen ja lumpeenlehtien virkaa toimittaa esimerkiksi tuolit. Tällöin kannattaa sopia, että sammakot eivät saa itse vaikuttaa liikkeisiinsä, vaan ne liikkuvat ainoastaan muun luokan ohjeiden mukaan. Sammakoiden väriä voi merkitä esimerkiksi antamalla oppilaille eriväriset post it -laput.

Toteutusehdotus

Sammakot asetetaan lumpeenlehdille siten, että sammakkojen väliin jää yksi tyhjä lehti. Nyt sammakot haluaisivat vaihtaa paikkaa eli keltainen sammakko haluaa päästä vihreän paikalle ja päinvastoin.



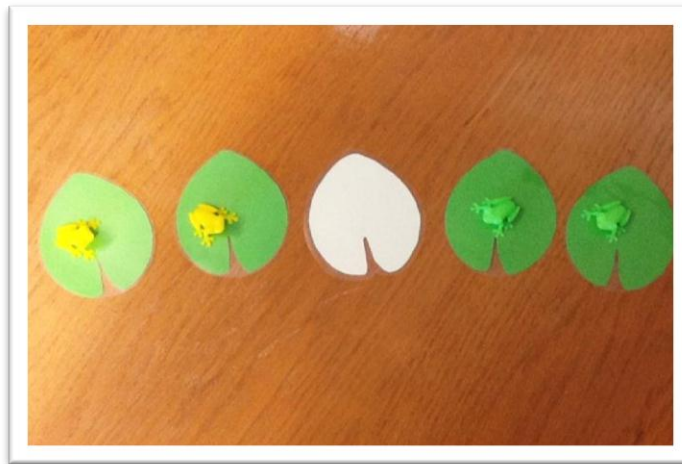
Kuva: Summamutikka-keskus



Sammakoiden liikkumisessa on kuitenkin muutamia sääntöjä:

- Sammakko saa liikkua vain yhteen suuntaan eli palata ei saa.
- Sammakko voi hypätä viereiselle tyhjälle lumpeenlehdelle TAI
- Sammakko voi hypätä YHDEN sammakon yli seuraavalle tyhjälle lumpeelle.

Kahdella sammakolla ja kolmella lumpeella pulma on helppo selvittää, mutta seuraavassa vaiheessa lisätään mukaan kaksi uutta lehteä ja sammakkoa! (Vihreiden ja keltaisten sammakkojen keskinäisellä järjestyksellä ei ole merkitystä, eli toisin sanoen reunimmaisen vihreän sammakon ei tarvitse välttämättä päätyä reunimmaisen keltaisen sammakon paikalle – riittää että vihreät ovat keltaisten paikoilla ja päinvastoin.)



Kuva: Summamutikka-keskus

Lisätään vielä kaksi uutta lehteä ja sammakkoa. Nyt alkutilanne näyttää tältä:



Kuva: Summamutikka-keskus



Voiko lehtien ja sammakkojen määrää edelleen kasvattaa? Tuleeko jossain kohtaa raja vastaan?

Jos leikkisammakkojen siirtely ei houkuta eikä oppilaistakaan saa vapaaehtoisia sammakoita, niin pulmapeliä voi pelata myös verkossa esimerkiksi [täällä](#) tai [täällä](#).

Vinkkejä:

Sammakoita siirtäessä kannattaa muistaa, että kaksi samanväristä sammakkoa ei saa koskaan olla peräkkäin alkuasetelmaa lukuun ottamatta. Muuten vastakkaiseen suuntaan loikkivilla sammakoilla ei ole mahdollisuutta päästä näiden peräkkäisten sammakoiden ylitse.

Ylemmillä luokilla voidaan tutkia tarvittavien siirtojen lukumäärää, kun sammakoita on n kappaletta. Muodostetaan taulukko, johon täytetään yhdessä päässä olevien samanväristen sammakoiden lukumäärä ja pulman ratkaisuun tarvittavien siirtojen lukumäärä.

sammakoiden lukumäärä	1	2	3	4	5	6	7	...	n
siirtojen lukumäärä	3	8	15	24	35				?

Tästä ei vielä välttämättä huomaa mitään selkeää kaavaa. Tutkitaankin seuraavaksi siirtojen lukumäärän sijasta pulman ratkaisuun tarvittavien eri asetelmien lukumäärää. Lasketaan siis alkuasetelma mukaan tarvittavien siirtojen lukumäärään.

sammakoiden lukumäärä	1	2	3	4	5	6	7	...	n
asetelmien lukumäärä	4	9	16	25	36				?

Tarvittavien asetelmien lukumäärä näyttää olevan aina jonkin luvun neliö. Mutta miten se liittyy sammakoiden lukumäärään n ? Huomataan, että asetelmien lukumäärä on $(n + 1)^2$. Näin ollen kun samanvärisiä sammakoita on n kappaletta, pulman ratkaisuun tarvittavien siirtojen lukumäärä on $(n + 1)^2 - 1$.

