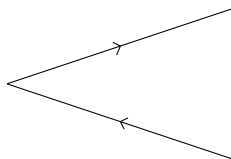


Pienryhmätehtävät 2

---

- (1) Pelaa ristinollaa toruksella, kleinin pullolla tai projektiivisella tasolla vierustoverisi kanssa.
- (2) Askartele ohjaajien johdolla möbiuksen nauha ja leikkaa se keskiviivaa pitkin halki. Ennen leikkausta koita “nähdä” mitä leikkaaminen synnyttää.
- (3) Askartele hyperbolista tasoa liitteenä olevien ohjeiden mukaan ja ohjaajan opastuksella. Piirrä hyperboliseen tasoon kolmio ja mittaa sen kulmien summa.
- (4) Vaikuttaako kolmion koko kolmion kulmien summaan?
- (5) Katso oheista pienistä kolmioista koostuvaa laatoitusta. Väritä kaikki alkupistettä koskevat kolmiot punaisella, ja kirjoita ylös niiden lukumäärä. Väritä seuraavaksi sinisellä kaikki kolmiot jotka koskettavat jotain punaista kolmiota ja kirjoita ylös punaisten ja sinisten kolmioiden lukumäärä. Jatka värittämällä vuorotellen sinisiksi ja punaisiksi kolmiot jotka koskettavat punaisia tai sinisiä kolmioita ja pidä kirjaa montako kolmiota kunki askeleen jälkeen on yhteensä väritetty. Kasvaako väritettyjen kolmioiden määrä kuten jokin tuttu polynomi? Tee seuraavaksi sama hyperbolisella tasolla, ja vertaa tason tapahtumaan. Jos laskeminen on hankalaa tekemälläsi tasolla, voit käyttää myös oheista kuvaa<sup>1</sup> seuraavalla sivulla.

**Haastavampi tehtävä** Mitä kaksiulotteista kappaletta oheinen kuvio esittää?

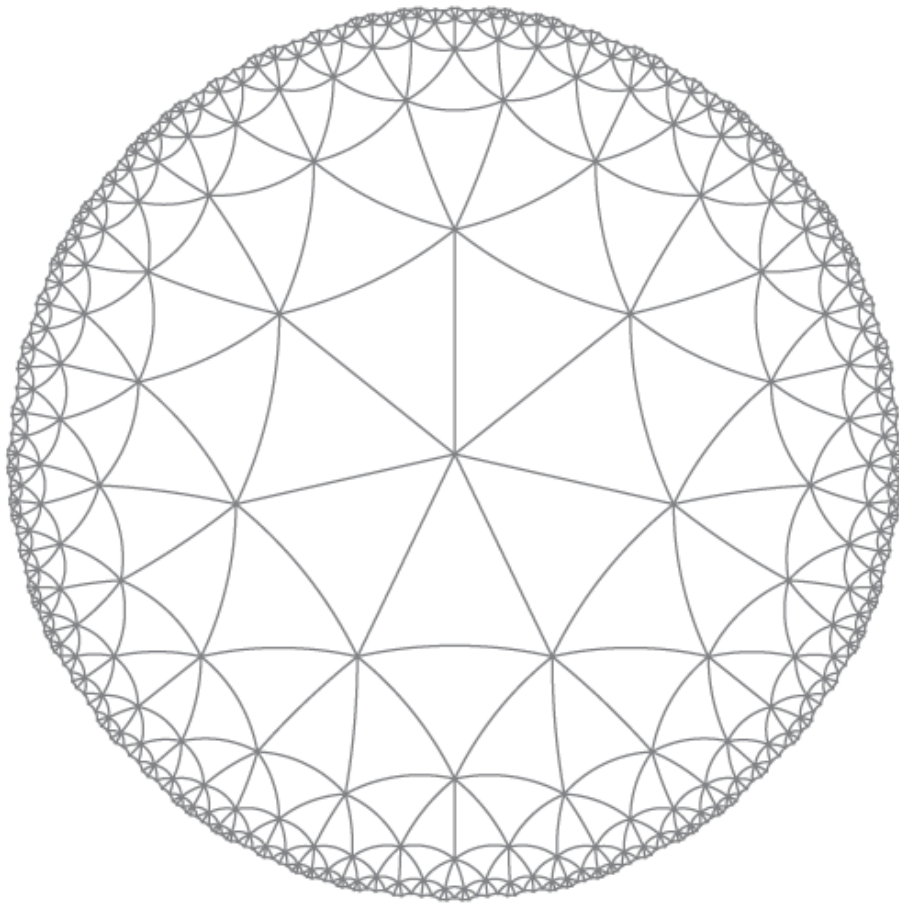


Kuva 1: Haastavamman tehtävän kuva.

Liite liimausohjeista on kopioitu kirjasta “Jeffrey Weeks - The Shape of Space”.

---

<sup>1</sup>Kuva kopioitu sivulta  
<http://maxwelldemon.com/2008/10/25/mathematics-computers-and-zeilberger/>



Kuva 2: Hyperbolista kolmiointia



