

AIHE: TOPOLOGIA

Tiedekoe 1: Möbius-nauha

Tehdään ensin tavallinen sylinteri paperisuikaleesta teippaamalla suikaleen päät kiinni toisiinsa. Teippi kannattaa asettaa sauman suuntaisesti. Sylinterin ulkopinnalle piirretään tussilla rasti, ja rastilta aloittaen piirretään viivaa nostamatta tussia, kunnes viiva palaa rastille. Huomataan että sylinterissä on kaksi pintaa (ja kaksi reunaa): sisäpinta, jossa ei ole viivaa ja viivalla merkitty ulkopinta. Mitä tapahtuu, jos leikkaa viivaa pitkin?

Tämän jälkeen valmistetaan Möbius-nauha samanlaisesta paperisuikaleesta liittämällä päät yhteen teipillä kuten edellä, mutta kiertämällä toista päätä 180 astetta ympäri. Jälleen piirretään rasti keskelle ja aletaan piirtää viivaa, kunnes päästään takaisin rastille. Tässä kohtaa kerholaisilla saattaa usko loppua kesken! Huomataan, että viiva on joka puolella nauhaa. Möbius-nauhassa on siis vain yksi puoli (ja yksi reuna). Mitä tapahtuu nyt, jos leikkaa viivaa pitkin? Leikkaamista voi jatkaa vielä useamman kerran.

Jos aikaa on hyvin, demona voi esitellä mitä tapahtuu, jos yhdistää tavallisen sylinterin sekä Möbius-nauhan yhteen niin, että niiden reunat ovat suorassa kulmassa ja leikkaa molemmat auki keskiviivaa pitkin. Entä mitä tapahtuu, jos tällä tavalla yhdistää yhden oikea- ja vasenkätisen (päät kierretty eri suuntiin) Möbius-nauhan toisiinsa ja leikkaa molemmat keskiviivaa pitkin.

Tarvikkeet: printteripaperisuikaleita, saksia, tusseja, teippiä

Tiedekoe 2: Kahvikuppi ja munkkirinkilä

Topologin mielestä kaksi esinettä ovat samat, jos toinen saadaan muutettua toiseksi venyttämällä ja taivuttamalla. Repiminen, leikkaaminen tai liimaaminen ei kuitenkaan ole sallittua. Ovatko kahvikuppi ja munkkirinkilä sama kappale? Jaetaan jokaiselle muovailuvahaklöntti, josta muotoillaan reikämunkki elikkäs munkkirinkilä, elikkäs donitsi, elikkäs toroidi. Nyt kerholaisten olisi tarkoitus muovailuilla rinkelistä korvallinen kahvikuppi ainoastaan venyttämällä ja taittamalla. Voi tulla isokorvaisia kuppeja, mutta jonkinlainen kahvikuppi siitä kuitenkin saadaan, joten kahvikuppi ja munkkirinkilä ovat sama asia (topologisesti tiätty). Entä ovatko mehulasi ja rinkeli sama asia? Eivät koska rinkelissä on reikä ja mehulasissa ei.

Tarvikkeet: muovailuvahaa

Tiedekoe 3: Labyrintit

Annetaan kerholaisille ratkaistavaksi helppo labyrintti, joka on nopea ratkaista. Annetaan tosi vaikea labyrintti, mutta ei ratkaista sitä vielä, vaan otetaan avuksi kaksi eriväristä tussia. Aloitetaan seinän värittäminen suuaukolta toisesta seinästä, ja väritetään seinää tussia nostamatta.

Vastaavasti toinen seinä väritetään toisella värillä aloittamalla suuaukolta. Taaskaan ei saa nostaa tussia. Labyrintti muodostuu kahdesta yhtenäisestä seinästä. Nyt labyrintin ratkaiseminen **pitäisi** olla helppoa. Ohjeita voi katsoa: <http://www.jasoncantarella.com/wordpress/solving-mazes-by-coloring/>

Voidaan miettiä minkälainen labyrintti olisi, jos se koostuisi ainoastaan yhdestä yhtenäisestä seinämästä tai useammasta kuin kahdesta yhtenäisestä seinämästä? Jos seinä on yksi yhtenäinen viiva, labyrintilla ei ole ratkaisua. Jos labyrintti koostuu kahdesta seinästä, sillä on yksi ratkaisu. Jos seiäniä on useampia, ratkaisuja on ääretön määrä.

Lopuksi kerholaiset saavat ideoida oman labyrintin, jonka voi antaa kaverille ratkaistavaksi. Labyrintin voi tehdä esimerkiksi samalla idealla kuin kerholaisten ratkaisemat labyrintit. Ne on muodostettu "kasvattamalla" kaksi tai useampi yhtenäinen seinä neliön sivusta alkaen. Nämä yhtenäiset seinät eivät saa leikata toisiaan.

Tarvikkeet: labyrinttipohjia, tusseja, paperia, kyniä

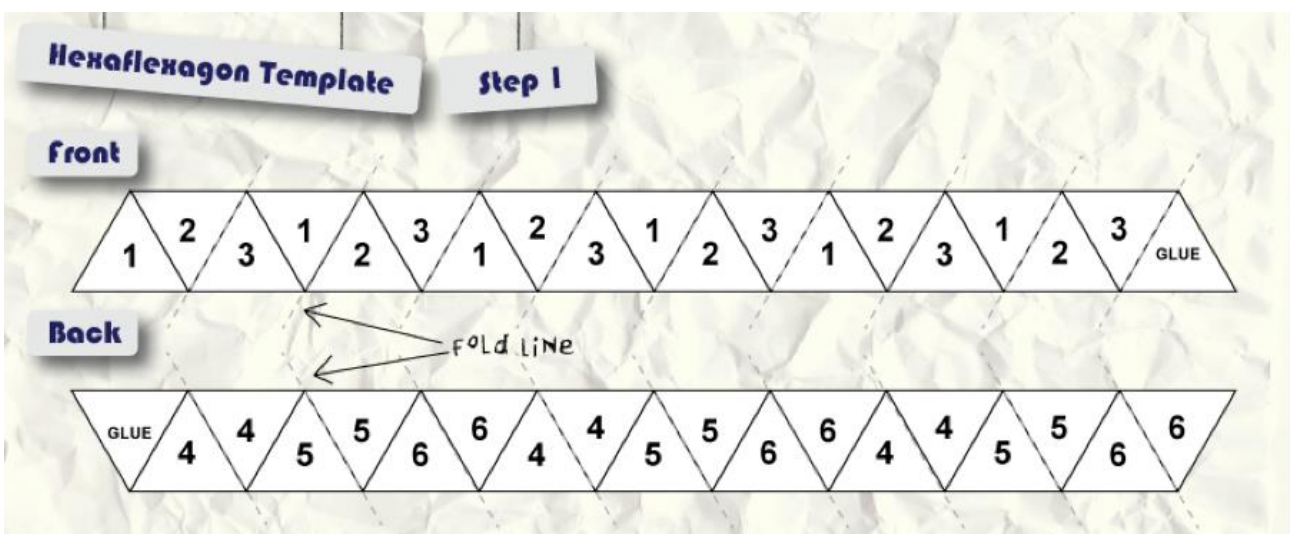
Tiedekoe 4: Hexaflexakonit

Jos aikaa jää, niin kerholaiset voivat askarella itselleen hexahexaflexigonit. Hexaflexigonia on vaikea selittää sanallisesti, vaan se pitää nähdä. Tätä varten kannattaa katsoa (ennen kerhokertaa) ihanaisen Vi Hartin video, jonka nähtyään voi itse näyttää kerholaisille, kuinka homma sujuu. <https://www.youtube.com/watch?v=VIVlegSt81k&spfpreload=1>

Flexagonin voi sitten tehdä liitteenä olevan pohjan mukaan tai puhtaalle paperille.

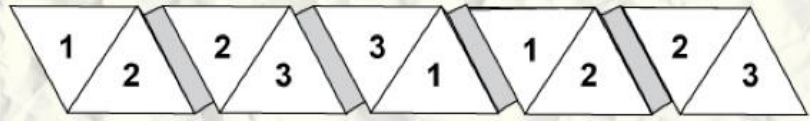
Taitteluohje (Lähde: <http://www.explorecuriosity.org/content.aspx?contentid=2648>)

Tarvikkeet: hexahexaflexigon pohja ja -ohjeet, liimaa

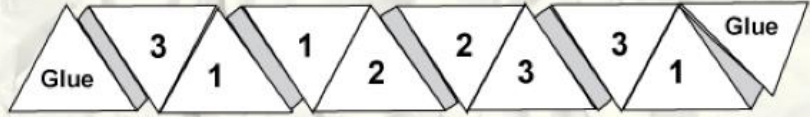


Hexaflexagon Step 2

front



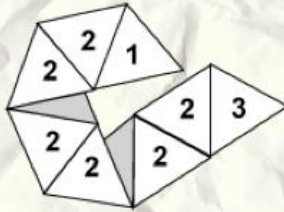
Back



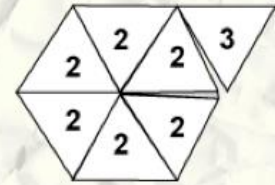
Hexaflexagon Step 3



Step 4



Step 5



all finished!