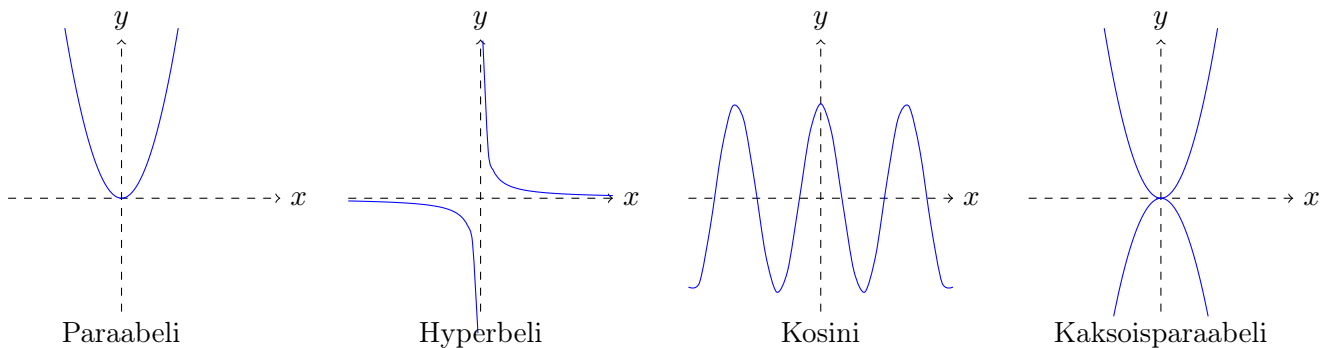




1. Kuvaa kirjaimen H symmetriaryhmä permutaatioiden avulla ja tee saadulle ryhmälle kertotaulu. (Nimeä tätä varten kirjaimesta symmetrian mielessä tärkeitä kohtia numeroilla)
2. Ilmoita permutaatioiden avulla säännöllisen viisikulmion symmetriaryhmä. Kirjoita nämä permutaatiot dihedraaliryhmänä (ts. yhden kierron ja peilauksen tuloina).
3. Määritä  $3 \times 3$  ja  $4 \times 4$  shakkiruudukoiden symmetriaryhmät ja vertaa näitä. Nimeä nämä sykklisinä-tai dihedraaliryhminä.
- 4-5. Määritä seuraavien tasokäyrien symmetriaryhmät (kuviot jatkuvat samanlaisina koko tasoon)



6. Yhdistä kuution tahkojen keskipisteet janoilla ja piirrä avaruuskappale, jonka särmät ovat täsmälleen nämä janat. Mikä avaruuskappale näin saadaan? Vertaile saadun kappaleen kierto- ja symmetriaryhmiä kuution vastaaviin.
7. Määrää tiiliskiven (suorakulmio, jonka erisuuntaiset särmät ovat eripituisia) kiertoryhmä ja edelleen koko symmetriaryhmä.
8. Liimaa kaksi tetraedriä yhdestä tahkosta yhteen. Määrää saadun avaruuskappaleen kiertoryhmä.
9. Määrää dihedraaliryhmän  $D_3$  kaikkien alkioiden kertaluvut.
10. Viimeinen arvoitus: Aapo ja Kaapo vasta ystäväystyivät Millan kanssa ja halusivat tietää Millan syntymäpäivän. Milla antaa heille 10 vaihtoehtoa:

Milla kertoo Aapolle syntymäkuukauden (mutta ei päivää) ja Kaapolle päivämäärän (mutta ei kuukautta).	Toukokuu	15	16	19
	Kesäkuu	17	18	
	Heinäkuu	14	16	
	Elokuu	14	15	17

Tämän jälkeen Aapo sanoo: “En tiedä Millan syntymäpäivää, mutta tiedän ettei Kaapokaan tiedä”. Tähän Kaapo jatkaa: “Aluksi en tiennyt mikä Millan syntymäpäivä oli, mutta nyt tiedän”. Edelleen Aapo jatkaa: “Nyt myös minä tiedän mikä Millan syntymäpäivä on”. Mikä Millan syntymäpäivä on?<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tämä arvoitus sai hijattain suurta huomiota sosiaalisessa mediassa, jossa väitettiin kyseisen tehtävän olleen alunperin alakoululaisille tarkoitettu.