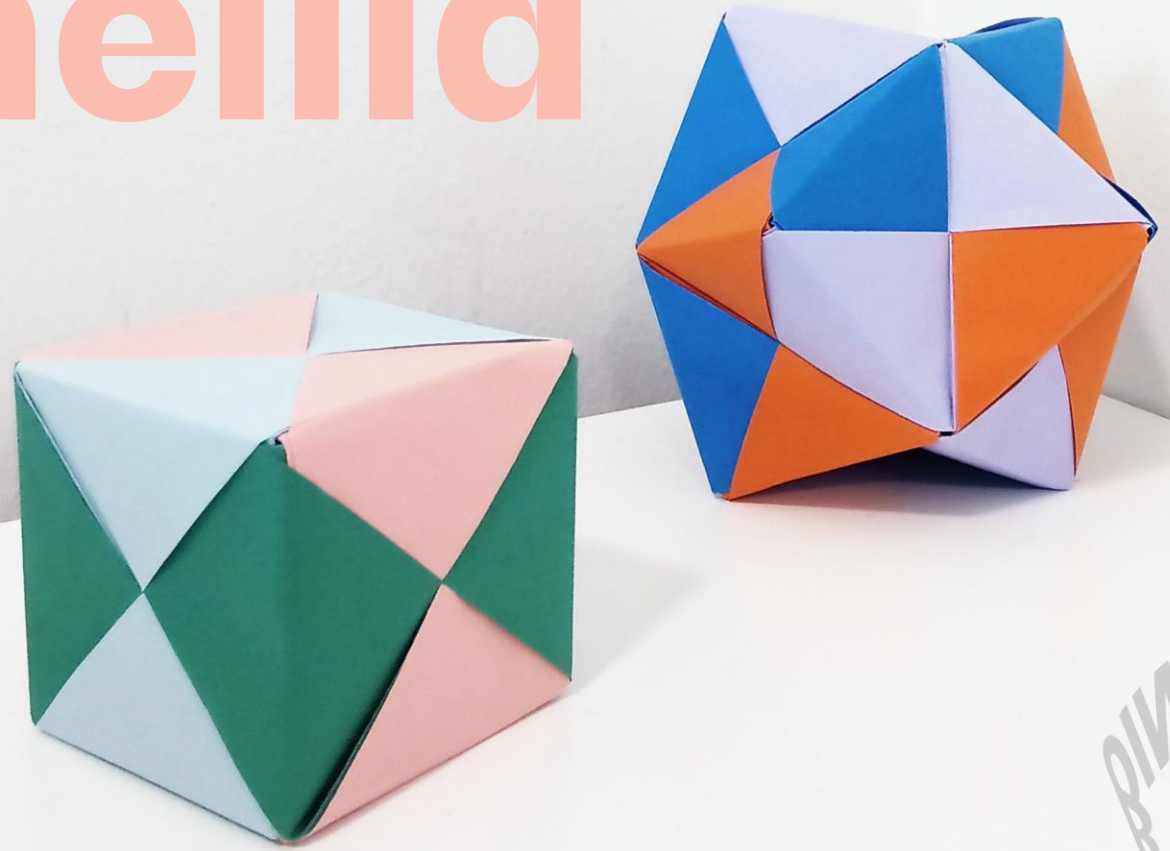
Geometriaa origameilla



Aalto University

Johdanto

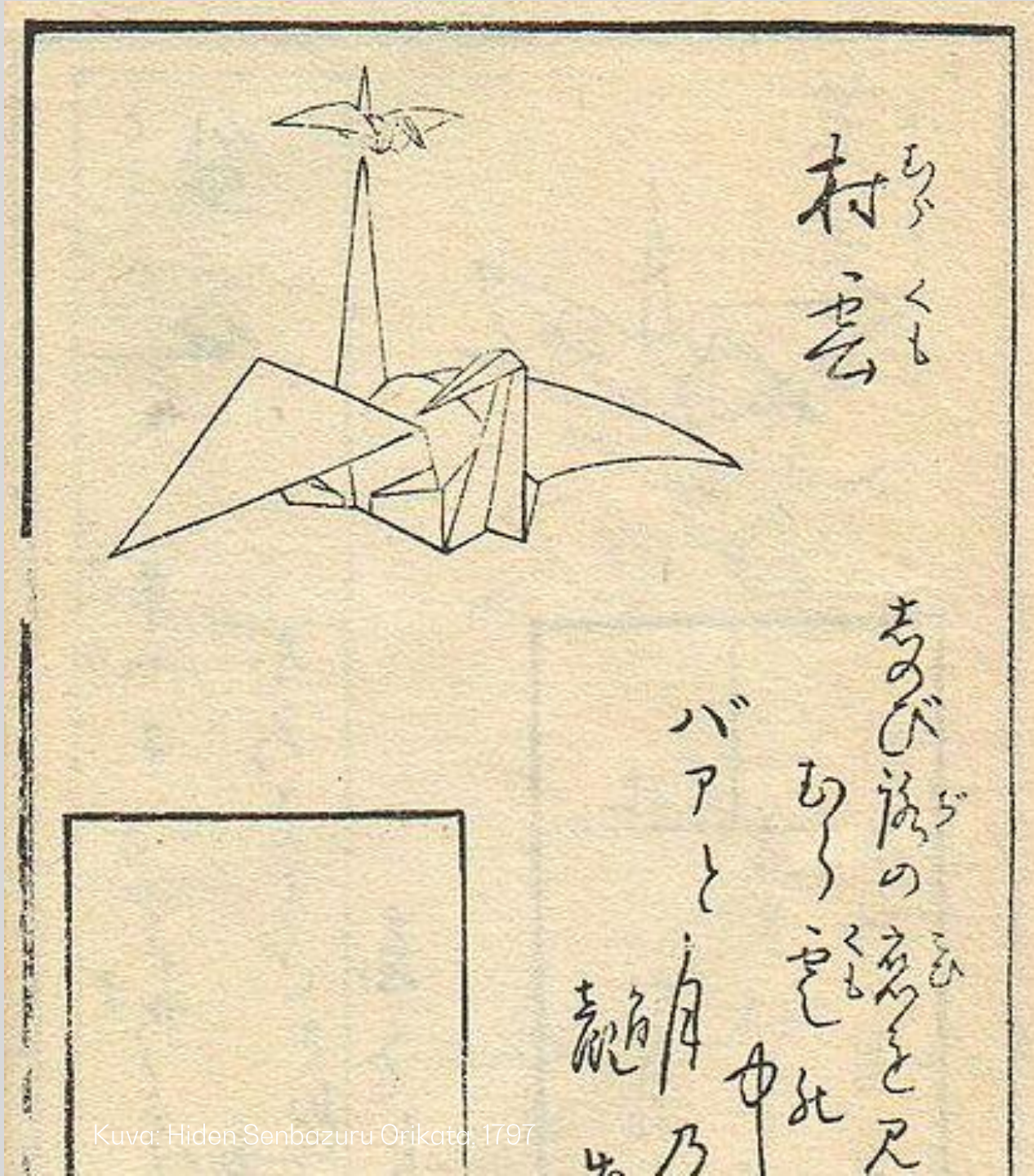
Tässä työssä taitellaan paperista origamiyksiköiden avulla kuutio ja tähtimäistetty oktaedri.

Työn kesto on 30–90 min, riippuen siitä tehdäänkö pelkkä kuutio vai myös tähtimäistetty oktaedri.

Ohjeet on suunnattu alakoululaisille, mutta työ sopii kaikenikäisille!

Origamit

- Origami tarkoittaa paperista taittelemalla muodostettua esinettä.
- Paperin taittelu itsessään on vähintään satoja vuosia, ellei jopa tuhansia vuosia, vanha keksintö.
- Nimi origami tulee sanoista *ori* ‘taitettu’ ja *kami* ‘paperi’.
- Origamissa käytetään yleensä apuna neliönmutoista paperia, jota saa vain taitella, ei leikata.

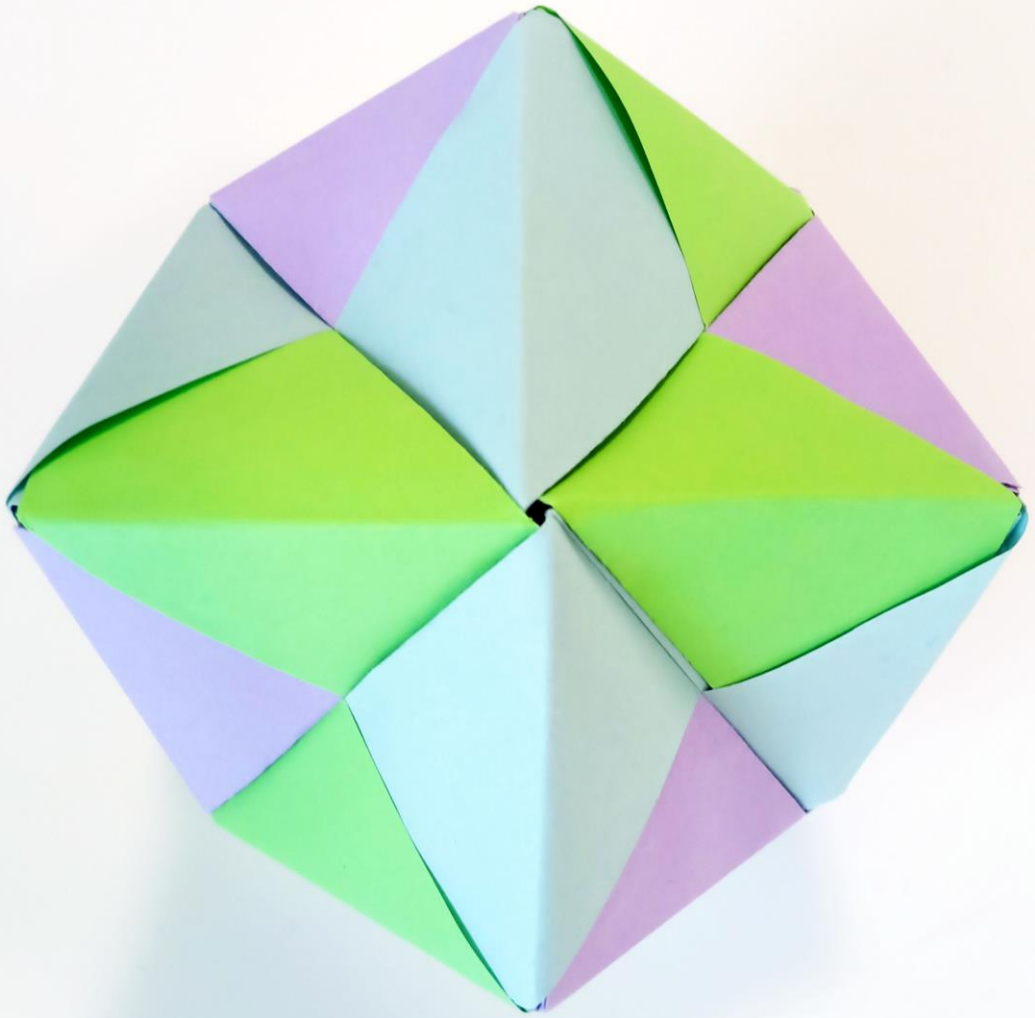


Sivu japanilaisesta ohjekirjasta vuodelta 1797.

Kuva: Hiden Senbazuru Orikata 1797

Symmetria

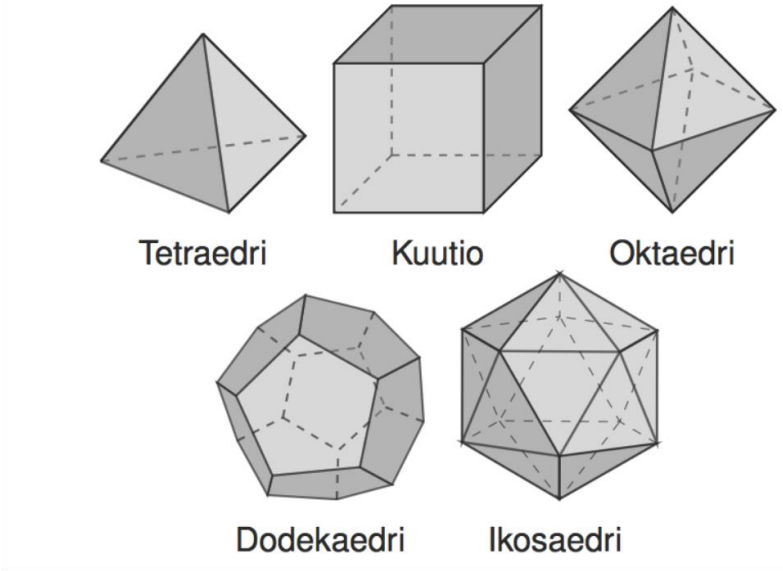
- Symmetria merkitsee sopusuhtaista sekä kaunista suhdetta ja tasapainoa.
- Näkyy ominaisuuden säilymisenä esim. kappaletta peilatessa tai kiertäessä.
- Kuvataiteessa ja arkkitehtuurissa symmetriaa käytetään tehokeinona.

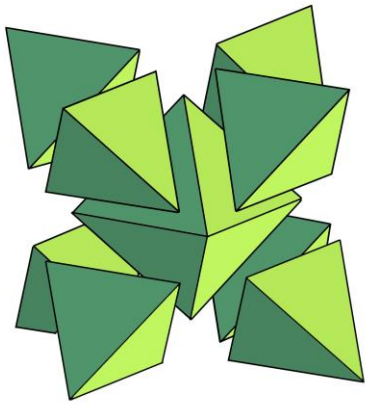


Platonin kappaleet

- Platonin kappale:
  - säännöllinen monitahokas
  - tahkot säännöllisiä monikulmioita
  - kaikki tahkot, särmät ja kärjet ovat keskenään samanlaisia.

- Monitahokkaan tähtimäistäminen tarkoittaa sitä, että sen tahkojen tilalla on pyramidit. Silloin kappale koostuu yksinomaan kolmioista.





Oktaedrin tähtimäistäminen

Kuva: "Platonin kappaleet" Riikka Kangaslampi / Aalto Junior

Aalto-yliopisto

Tarvitset

- Samankokoisia neliön muotoisia paperiarkkeja / origamipaperia 6-18 kpl

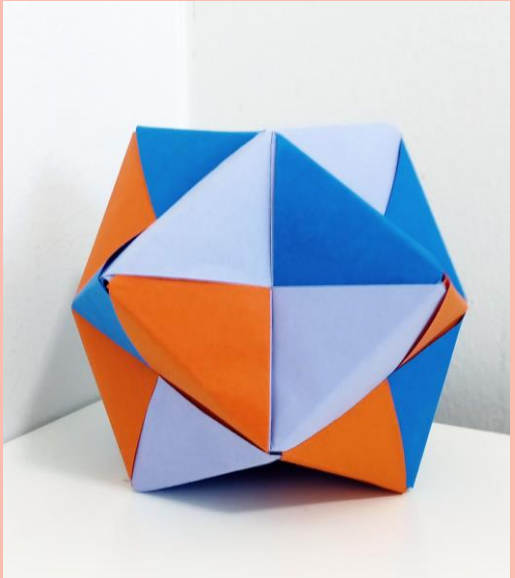
Vinkki!

Voit leikata neliöitä esim. sanomalehdistä tai lahjapaperista

Työvaiheet

1. Taittele 18 Sonobe-yksikköä

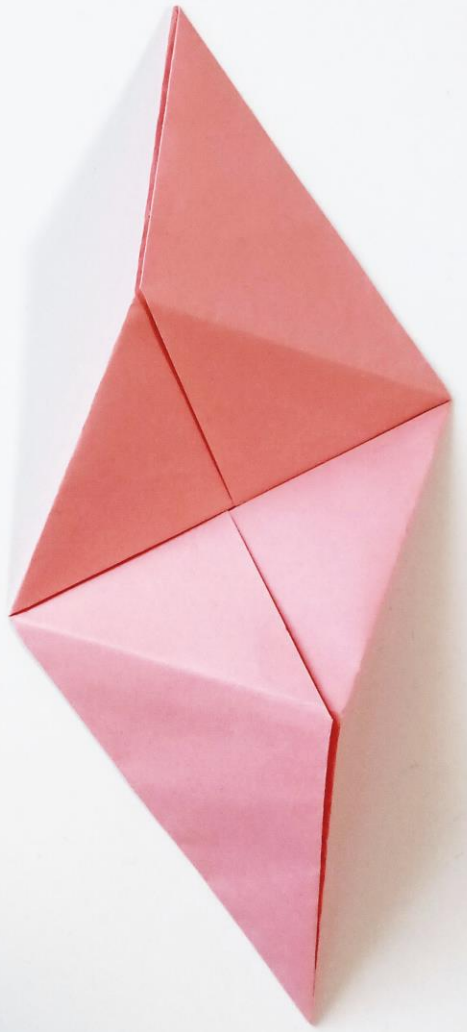
2. Rakenna kuutio (tarvitset 6 yksikköä)



3. Rakenna tähtimäistetty oktaedri (tarvitset 12 yksikköä)

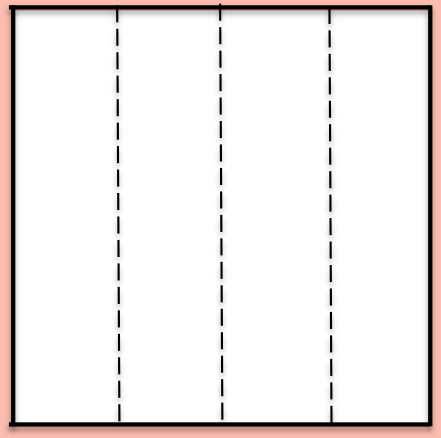
Tarkemmat taittelu- ja liitosohjeet alla!

Sonobe-yksikön taittelu

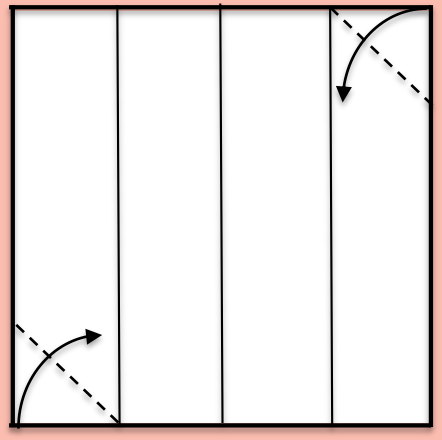


Aalto-yliopisto

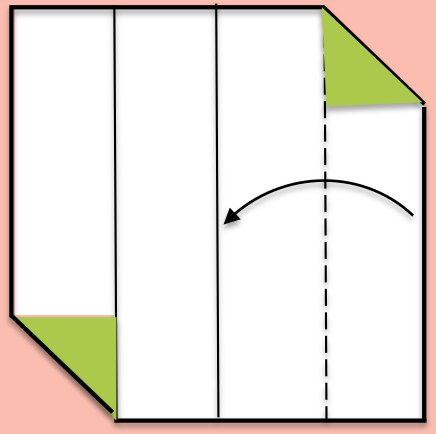
Sonoben taittelu



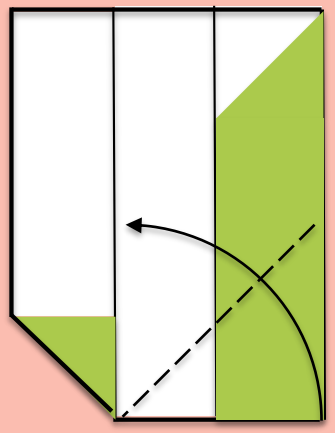
1. Taita paperi ensin keskeltä ja avaa taitos. Taita oikea ja vasen laita keskiviivalle ja avaa taitokset.



2. Taita oikea yläkulma ja vasen alakulma.



3. Taita oikea reuna keskelle.

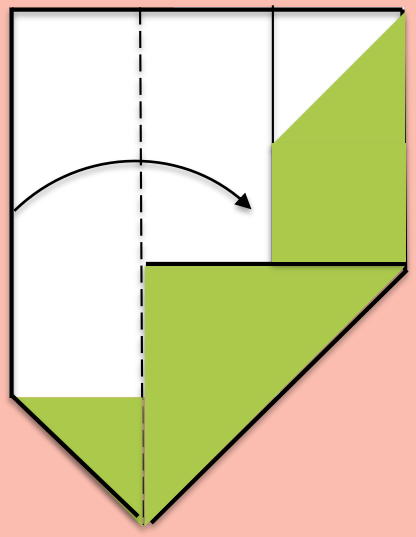


4. Taita oikea alakulma.

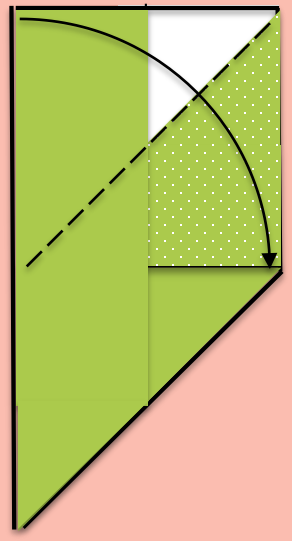
Kuvat: Eija Myötyri / Aalto Junior

Aalto-yliopisto

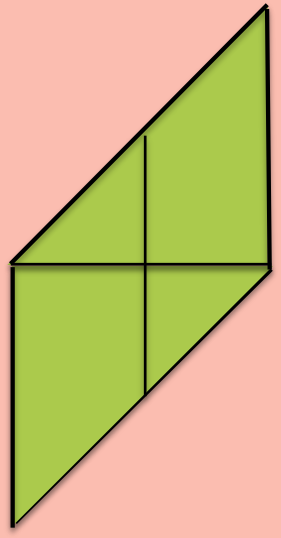
Sonoben taittelu



5. Taita vasen reuna keskelle.



6. Taita vasen yläkulma. Avaa taitos ja työnnä vasen yläkulma kuvassa pilkuilla merkityn reunan alle.



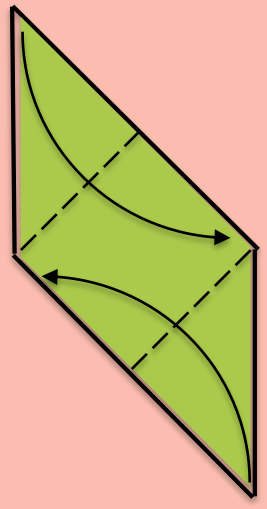
7. Valmis Sonobe-yksikkö.

Kuvat: Eija Myötyri / Aalto Junior

Aalto-yliopisto

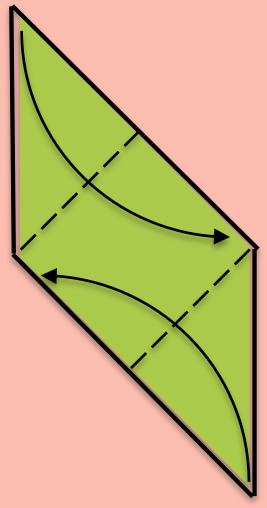
Aputaitokset

Kuutio (6 yksikköä)

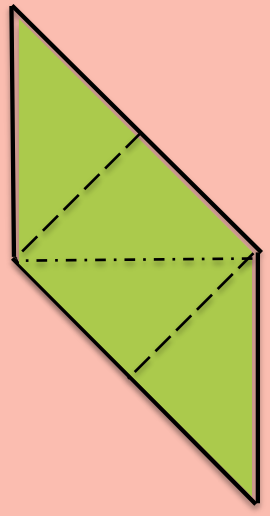


8. Käännä valmis yksikkö ympäri sileälle puolelle. Tee kaksi taitosta kuvan mukaisesti ja avaa ne.

Tähtimäistetty oktaedri (12 yksikköä)



8. Käännä valmis yksikkö ympäri sileälle puolelle. Tee kaksi taitosta kuvan mukaisesti ja avaa ne.

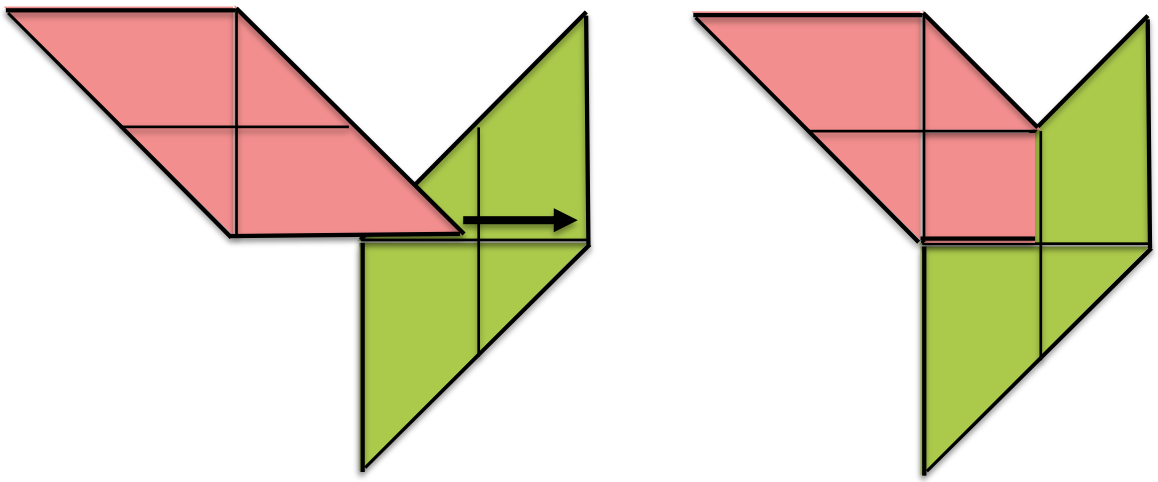


9. Tee kolmas taitos keskelle vastakkaiseen suuntaan.

Kuvat: Eija Myötyri / Aalto Junior

Yksiköiden yhdistely

Sonobe-yksiköt liittyvät toisiinsa aina siten, että yhden yksikön kärki laitetaan toisen yksikön reunan alle taskuun.



Kuva: Eija Myötyri / Aalto Junior

Aalto-yliopisto

Rakennus-tehtävä

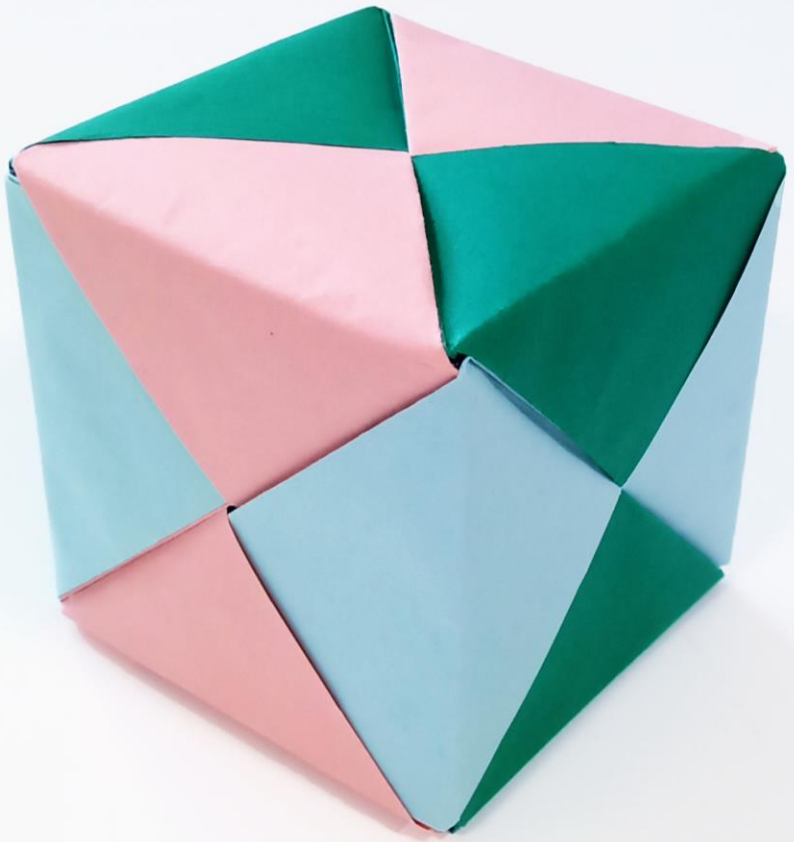
Aalto-yliopisto

Kuutio

- Kuution rakentaminen onnistuu myös aloittelevalta paperintaittelijalta
- Tarvitset 6 Sonobe-yksikköä
- Voit käyttää esimerkiksi kolmea eri väriä (jokaista 2kpl). Tällöin kuution yhdellä tahkolla kuuluisi olla aina kahta eri väriä.

Vinkki!

Kuutiosta saa hauskan lahjapakkauksen! Sujauta kuution sisään pieni lahja ja anna se eteenpäin.



Kuution rakennus

1.Työnnä yhden yksikön kärki toisen yksikön reunan alle taskuun.

2. Toista toiselle puolelle

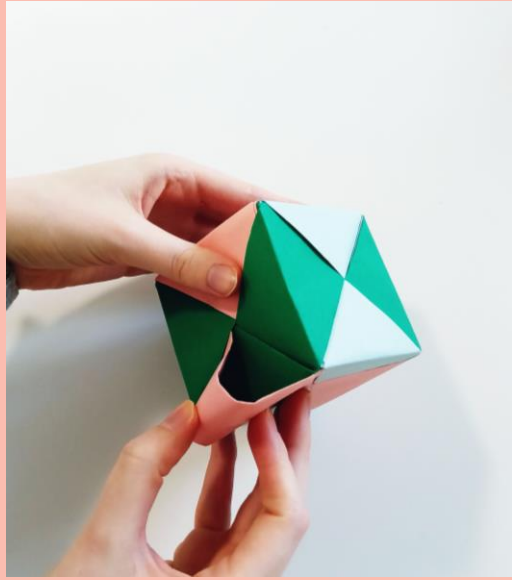
3. Käännä ympäri ja kiinnitä vaakatasoiset kärjet uuden pystysuoran yksikön reunojen alle taskuun.

4. Aseta uuden yksikön kärki tyhjälle tahkolle ylätaskun sisään.

Kuution rakennus

5. Nosta vapaat kärjet pois tieltä ja aseta yksikkö paikoilleen kiinnittämällä sen vapaa kärki ylätaskuun.

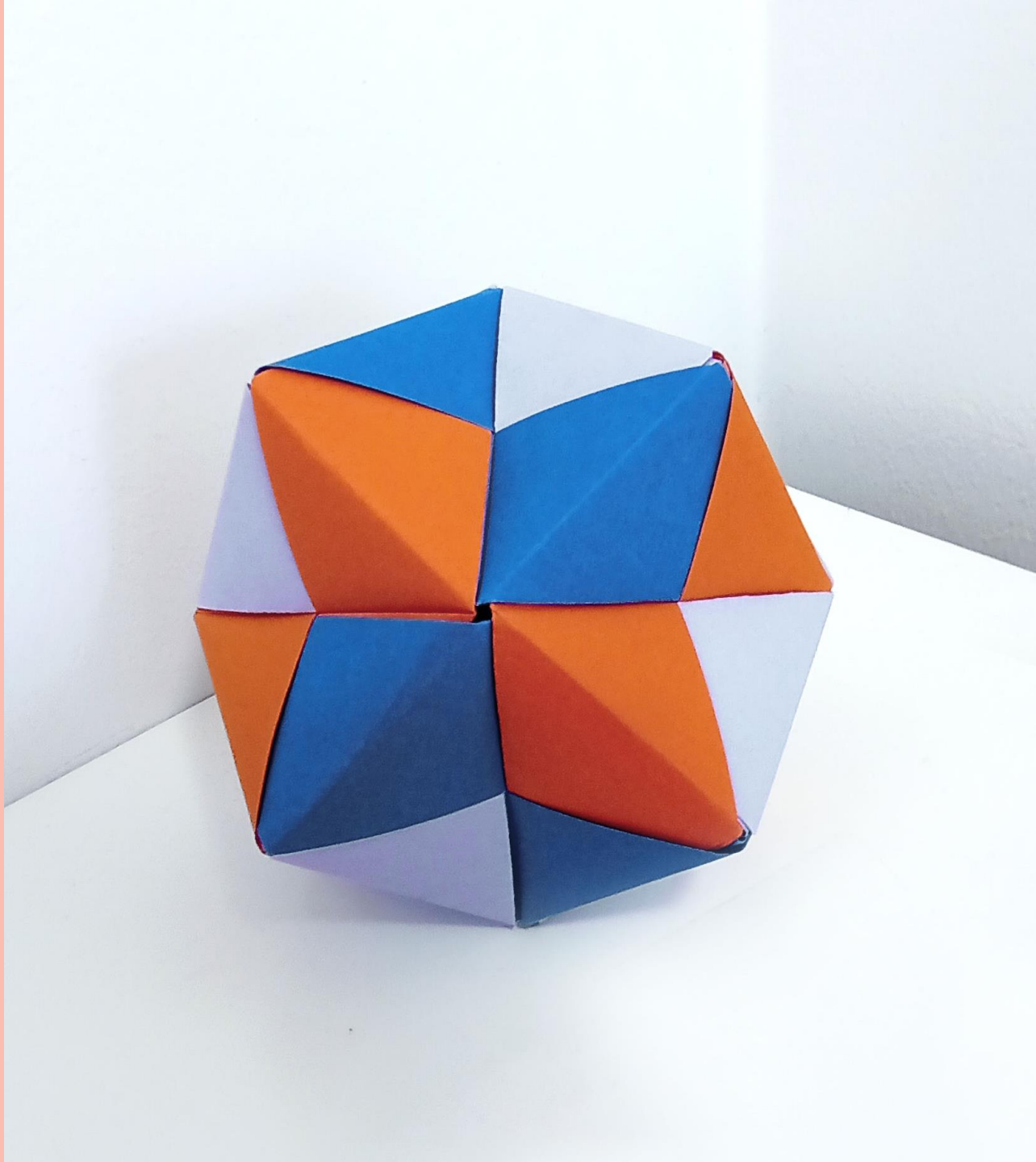
6. Kiinnitä päällimmäiset vapaat kärjet äsken asetellun yksikön taskuihin.



7. Käännä kuutio ympäri ja toista vaiheet 4–6.

8. Kuutio on valmis!

Osaatko tehdä myös tämän?



Kuvassa tähtimäistetty oktaedri.

Aalto-yliopisto

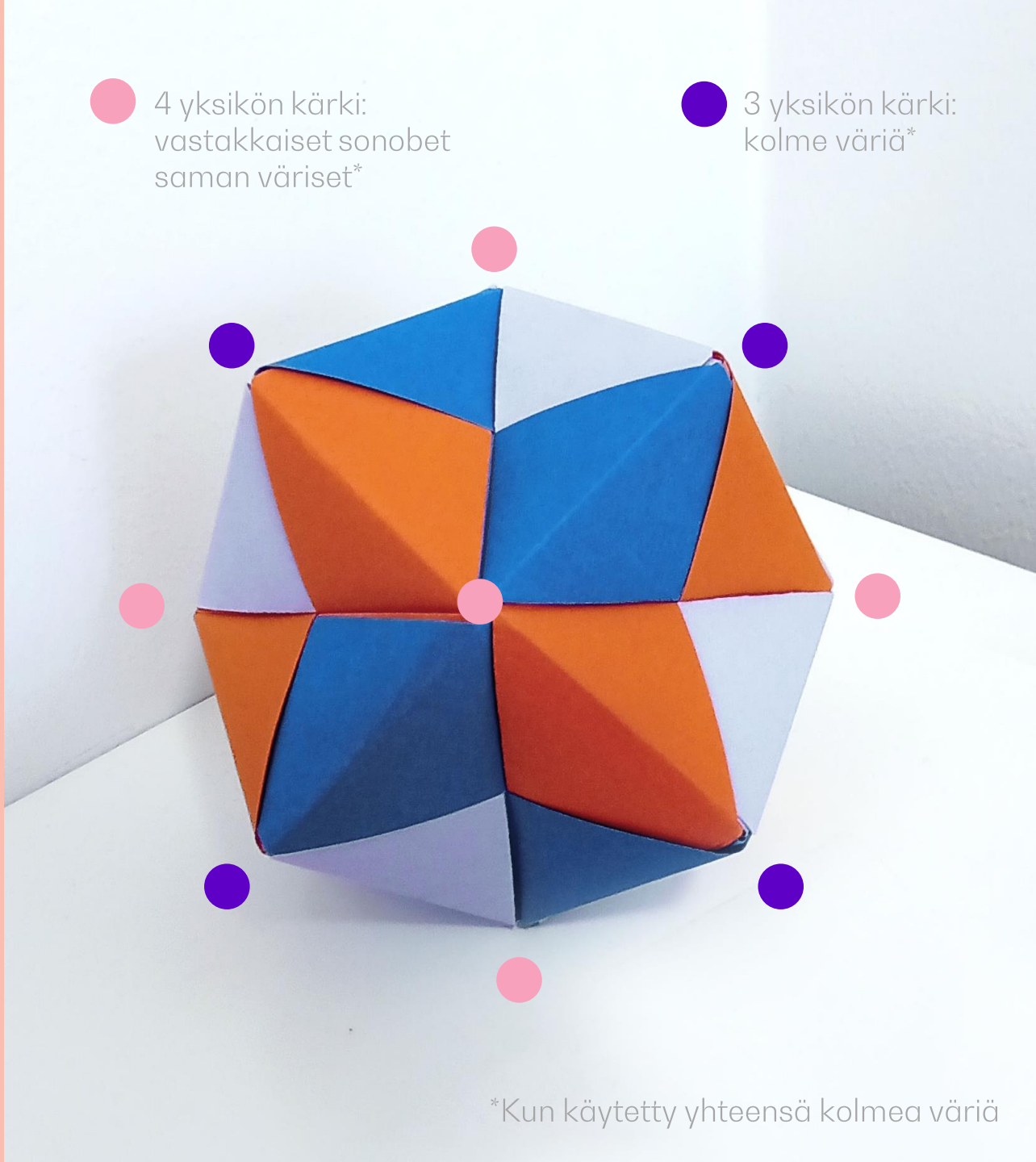
Oktaedri

Tähtimäistetty oktaedri on kuutiota hieman haastavampi rakentaa.

Tähtimäistetyssä oktaedrissa muodostetaan neljän yksikön kärkiä (6kpl) ja kolmen yksikön kärkiä (8kpl).

Tarvitset 12 Sonobe-yksikköä.

Voit käyttää esim. kolmea väriä (jokaista 4 kpl). Tällöin kolmen yksikön kärjessä kuuluu olla yksi kutakin väriä kun taas neljän kärjissä on kahta väriä, jotka ovat vastakkaisilla puolilla samat.



Oktaedrin rakennus

1. Yhdistä kolme yksikköä kuvan mukaisesti. Muodostuu 3-kärki.

Toista kolme kertaa.

2. Yhdistä kaksi edellisessä vaiheessa tehtyä muotoa keskenään. Keskelle muodostuu 4-kärki.

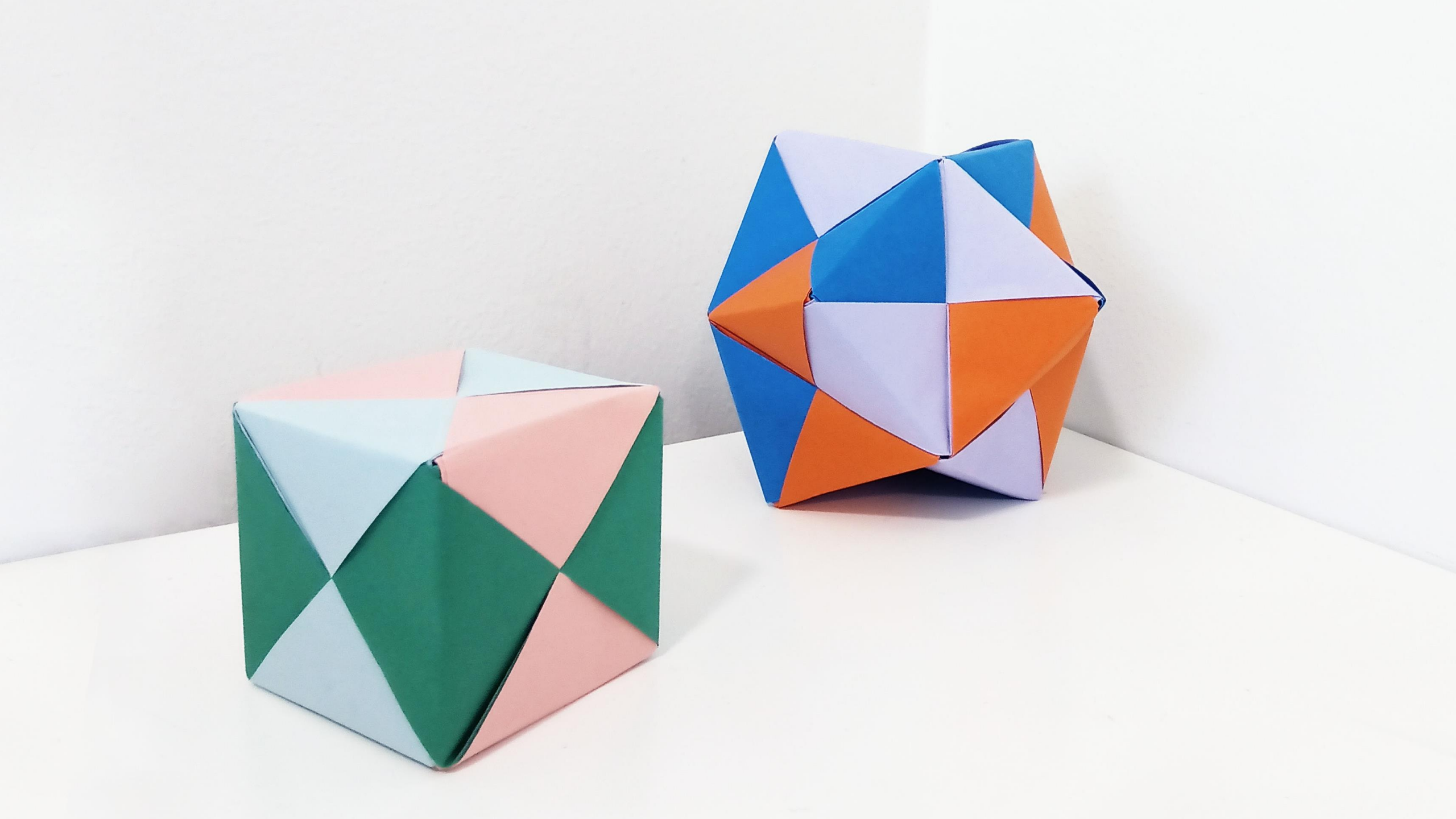
Toista kerran.

Muodostuu kaksi tähtimäistetyn oktaedrin puolikasta

3. Yhdistä tähtimäistetyn oktaedrin puolikkaat toisiinsa.

4. Tähtimäistetty oktaedri on valmis!

Aalto-yliopisto



Mitä muuta?

Yksiköistä voi rakentaa paljon muitakin muotoja.

Osaisitko rakentaa esimerkiksi tähteistetyn ikosaedrin (kuvassa) käyttäen 30 Sonobe-yksikköä?

Kuva: Joel Lahenius / Aalto Junior

Mitä tehtiin?

- Tässä työssä yhdistettiin taidetta ja matematiikkaa origamien avulla.
- Matematiikka näkyi geometrisissa muodoissa ja värien symmetrisyydessä
- Taide näkyi mm. paperin väri- ja kuviovalinnoissa sekä sommittelussa.

Tiesitkö että...

Kolmiulotteista ja luovaa ajattelua pääsee kehittämään Aalto-yliopistossa esimerkiksi Muotoilun pääaineessa Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulussa.

Geometriaa ja matematiikan muita osa-alueita voi opiskella Aalto-yliopistossa esimerkiksi Matematiikan ja systeemianalyysin laitoksella Perustieteiden korkeakoulussa.

Aalto-yliopisto

Jaa kuva

#AaltoJunior

#kokeilekotona

Aalto-yliopisto

Lähteet

Merkitsemättömät kuvat:

Ella Huttunen / Aalto-yliopisto Junior

Verkkolähteet:

Origamin historia: Hatori, K. (2019). History of Origami.
https://origami.ousaan.com/library/historye.html
Symmetria: Matthews, B. (2019). Statics and Analytical Geometry.
Platonin kappaleet: Weisstein, E.W. (2020). Platonic Solid.
https://mathworld.wolfram.com/PlatonicSolid.html