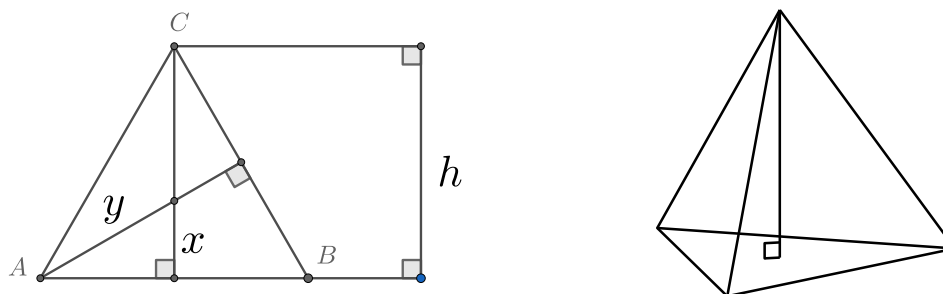


Euklidinen geometria
Harjoitus 2/2018

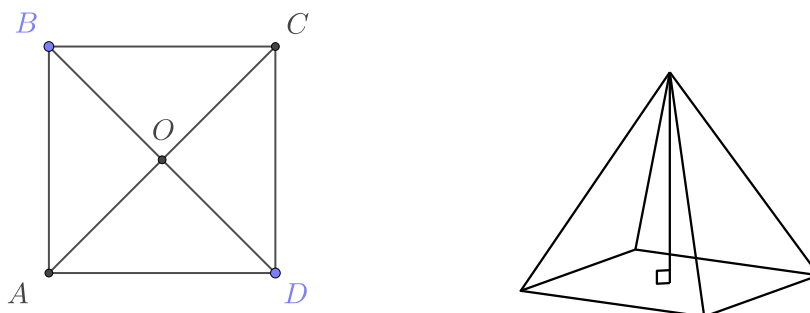
1. Kuvassa 1 on tasasivuinen kolmio $\triangle ABC$, sivun pituus 1, sekä tetraedri, jonka tahkot ovat kolmion $\triangle ABC$ kanssa yhteneviä kolmioita. Laske etäisyydet h, y, x .




Vinkki: $y/(1/2) = 1/h$, miksi?



Kuva 1: Tasasivuinen kolmio ja tetraedri.    ¹

2. Jatkoa tehtävään 1. Laske tetraedrin korkeus, vaipan pinta-ala ja tilavuus.
3. Kuvassa 2 on neliö $\square ABCD$ (sivun pituus 1) sekä pyramidi, jonka pohja on yhtenevä neliön $\square ABCD$ kanssa ja muut tahkot ovat tasasivuisia kolmioita. Piste O on neliön keskipiste. Laske etäisyys AO sekä pyramidin korkeus, vaipan ala ja tilavuus.



Kuva 2: Neliö ja pyramidi (puolet oktahedrista).   

4. Kuvassa 2 on neliö $\square ABCD$. Kuinka voit piirtää pinta-alaltaan kaksinkertaisen neliön?²
5. Kuvassa 3 alempi jana on jaettu *kultaisella leikkauksella* eli pätee

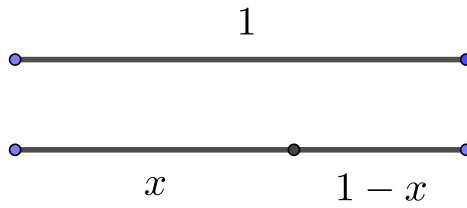
$$\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}.$$

Laske luvut x ja $\varphi = 1/x$. Luku φ on niisanottu kultainen luku.

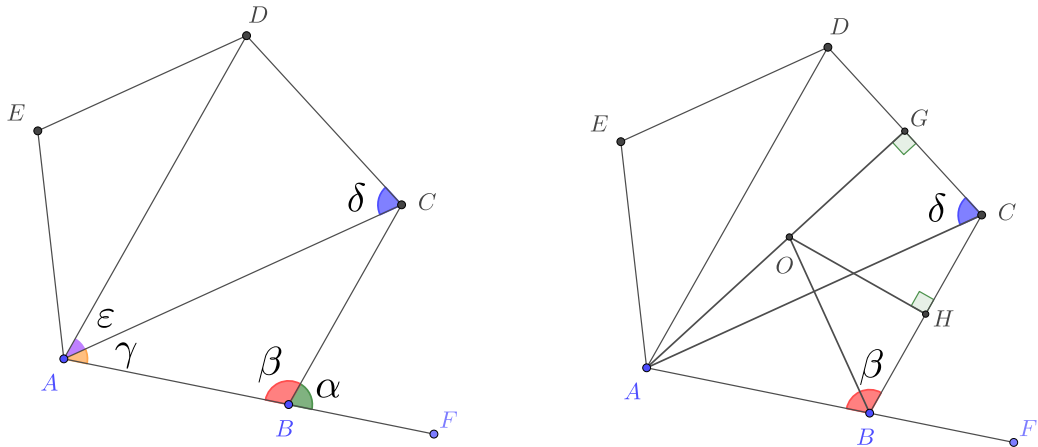
6. Kuvassa 4 on säännöllinen viisikulmio $ABCDE$ (sivun pituus 1). Piste O on viisikulmion $ABCDE$ keskipiste, eli siis yhtä kaukana kärkipisteistä. Jana BO jakaa kulman β kahtia. Trigonometrinen funktioiden (sini, kosini, tangenti, ym.) avulla, laske pituudet GA, CA, BO ja HO . Likiarvot riittävät.

¹Tämä ja lisää kuvia on osoitteessa <http://cs.uef.fi/juhuusko/creative-commons/>.

²Tätä asiaa kysytään orjapojalta Platonin teoksessa Menon, joka on kirjoitettu 380-luvulla eaa.



Kuva 3: Kultainen leikkaus.



Kuva 4: Viisikulmioon $ABCDE$ liittyviä kulmia ja janoja. harjoituksissa (H1T5) laskettiin arvot $\alpha = \delta = 72^\circ$, $\beta = 108^\circ$ ja $\gamma = \varepsilon = 36^\circ$.

Origamitehtäviä:

7. Oktaedrin tekeminen paperista. Millainen tahansa oktaedri käy.³

³Ohjeet esimerkiksi: <https://www.youtube.com/watch?v=phhV1-N9M4Y>
tai <https://www.thesprucecrafts.com/origami-octahedron-instructions-2540641>