

Pallon tilavuus ja pinta-ala

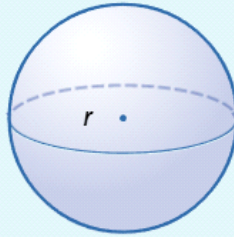
LAUSE

Jos pallon säde on r , niin pallon tilavuus

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3$$

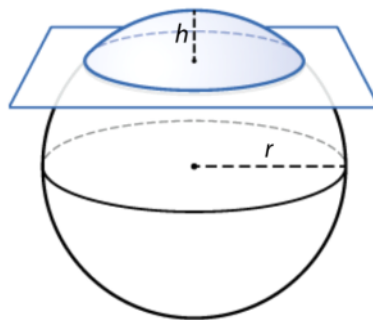
ja pinta-ala (pallokuori)

$$A = 4\pi r^2.$$

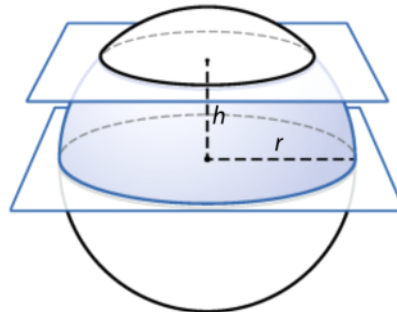


Kun pallo leikataan tasolla, muodostuu kaksi kappaletta, joita kutsutaan *pallo-segmenteiksi*. Pallopinta jakautuu samalla kahdeksi *kalotiksi*.

Kuvassa tason yläpuolella on pienempi pallosegmentti ja kalotti, ja tason alapuolella on suurempi pallosegmentti ja kalotti.



Kaksi yhdensuuntaista tasoa rajaavat pallopinnasta pinnan, jota kutsutaan *vyöhykkeeksi*.



Pallon osien tilavuuksia ja pinta-aloja

LAUSE

Pallosegmentin tilavuus

$$V = \pi h^2 \left(r - \frac{h}{3} \right)$$

ja kalotin ja vyöhykkeen pinta-ala

$$A = 2\pi rh,$$

missä r on pallon säde ja h on segmentin, kalotin tai vyöhykkeen korkeus.

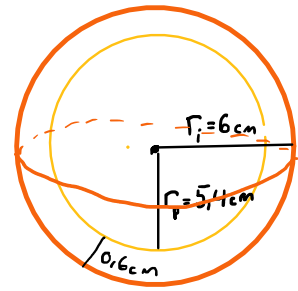
- 16.5** Likipitäen pallon muotoisen kuorimattoman appelsiinin halkaisija on 12 cm. Kuoren paksuus on 6 mm. Kuinka monta prosenttia appelsiinin tilavuudesta on kuorta?

$$V_{\text{kuori}} = V_{\text{iso}} - V_{\text{pieni}}$$

$$= \frac{4}{3} \pi \cdot 6^3 - \frac{4}{3} \pi \cdot 5,4^3$$

$$\frac{4}{3} \times \pi \times 6^3 - \frac{4}{3} \times \pi \times 5,4^3$$

$$245,195023427376182676 \dots \text{ cm}^3$$



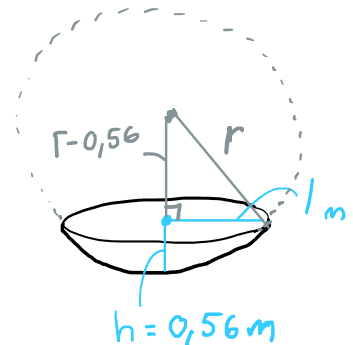
$$\frac{V_{\text{kuori}}}{V_{\text{iso}}} = \frac{\text{ANS} / (4 / 3 \times \pi \times 6^3)}{0,271}$$

$$\approx 27\%$$

- 16.6** Taideteokseen kuuluu pallosegmentin muotoinen vesiallas, jonka leveys on 2,00 m ja syvyys 56 cm.

E4

- a) Kuinka monta litraa vettä altaaseen mahtuu?
b) Kuinka monta neliometriä teräspeltiä altaan pohjan päällystämiseen tarvitaan?



$$l^2 + (r - 0,56)^2 = r^2$$

CAS-laskin

$$1 + (r - 0,56)^2 = r^2$$

Ratkaise numeerisesti: $\{r = 1,17\}$

$$r \approx 1,17 \text{ m}$$

$$V = \pi \cdot 0,56^2 \left(1,17 - \frac{0,56}{3} \right)$$

$$\pi \times 0,56^2 \times (1,17 - 0,56 / 3)$$

$$0,968783398562996506922$$

$$\approx 0,97 \text{ m}^3$$

$$= 970 \text{ dm}^3 = 970 \text{ l}$$

Pallosegmentti	
kuva	
pallon säde	r
segmentin korkeus	$h, \quad 0 < h \leq 2r$
segmentin tilavuus	$V = \pi h^2 \left(r - \frac{h}{3} \right)$

kalotin pinta-ala	$A = 2\pi r h$
-------------------	----------------

b) $A = 2\pi \cdot 1,17 \cdot 0,56$

$$2 \times \pi \times 1,17 \times 0,56$$

$$4,11674301326406505968$$

$$\approx 4,12 \text{ m}^2$$

- 16.8** Naisten kuulantyönnössä kuulan painoksi on määrätty 4,000 kg. Mikä olisi kuulan halkaisija, jos se tehtäisiin messingistä. Messingin tiheys on 8400 kg/m³.

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \begin{array}{l} \text{tiheys} \\ \text{massa} \\ \text{tilavuus} \end{array} \quad \parallel \cdot V$$

$$\rho \cdot V = m \quad \parallel : \rho$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V = \frac{4 \text{ kg}}{8400 \text{ kg/m}^3}$$

$$\frac{4}{3} \pi r^3 = V$$

$$r^3 = \frac{V}{\frac{4}{3} \pi}$$

$$r = \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{4}{3} \pi}} = 4,84429629858500915068 \text{ cm}$$

halkaisija $d = 2 \cdot r = 9,68859259717001830137 \text{ cm} \approx 9,7 \text{ cm}$

$$= \frac{4}{8400} \text{ m}^3$$

$$= 0,000476190476190476190476 \text{ m}^3$$

$$= \frac{4}{8400 \times 1000^3} \text{ cm}^3$$

$$= 476,190476190476190476 \text{ cm}^3$$

$$\sqrt[3]{((\text{ANS} / (4 / 3 \times \pi)) ; 3)}$$

$$2 \times \text{ANS}$$