A. 11.082.

THEODOR USSISOO

GEOMEETRILISTE PIND- JA RUUMALADE ARVUTAMINE

I JAGU

RIIGI TÖÖSTUSKOOLI KIRJASTUS
TALLINN, 1929

A. 11.082.

THEODOR USSISOO

GEOMEETRILISTE PIND- JA RUUMALADE ARVUTAMINE

I JAGU

ENSV R. Kirjandusmuuseumi RAAMATUKOGU
67. 14.719

RIIGI TÖÖSTUSKOOLI KIRJASTUS
TALLINN, 1929

Riigi trükikoda — Tallinn, Niine tän. 11.

ENSV TA Fr. R. Kreutzwaldi nim
Kirjandusmuuseumi
Arhiivraamatukogu

82633

EESTI RAHVA MUUSEUM

1930:71.

Saatesõna.

Geomeetrilise õpiraamatu puudumisel, mis rahuldaks tööstuskoolide ja õppinud tööliste nõuet pind- ja ruumalade arvutamisel, leidsin olevat tarviliku anda välja vastava lühikese käsiraamatu.

Kuna senised kallihinnalised ja paljuile õpilasile kättesaamatud geomeetria õpiraamatud on määratud alg- ja keskkoolidele, kust valemite leidmine õpilasile aegaviitev ja raske, — olen püüdnud mahutada käesolevasse käsiraamatusse neid praktilisi valemeid ja näiteid, millega tööstuskoolide õpilastel, kui ka õppinud töölistel tuleb tegutseda.

Et pindalade ja mahtude arvutamine paljudele tihtipeale tekitab raskusi, on siin iga valemi jaoks antud selle lahendamise käik.

Julgen loota, et see käsiraamat osaltki suudab kõrvaldada pind- ja ruumalade arvutamise käsiraamatu puudumist nii tööstuskoolides, kui ka õppinud tööliste keskel.

Tallinn, oktoober 1929 a.

TH. USSISOO.

I.
Pindalad.

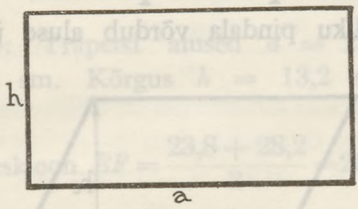
Planimeetria tähistused.

Arvutamisel märgitakse pikkuse, pinna ja ruumala mõõdud teatud tähtedega:

Kõrgus	märgitakse	tähega	h
Alus	„	„	a
Ümbermõõt	„	„	$2p$ ($\frac{1}{2}$ ümbermõõtu $= p$)
Raadius	„	„	r (R)
Diameeter	„	„	d (D)
Kaatetid	„	„	a ja b
Hüpotenuus	„	„	c
Apoteem	„	„	l
Pindala	„	„	S

Püstküliku pindala.

Püstküliku pindala võrdub aluse ja kõrguse korrutisega.



$$S = a \cdot h$$

Näide: Leida püstküliku pindala, kui

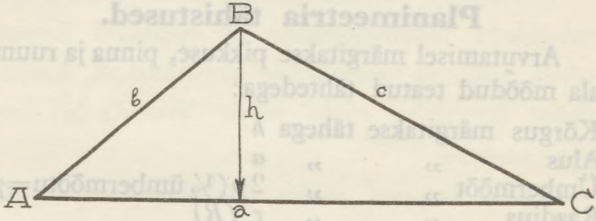
$a = 25$ sm, $h = 15$ sm*).

$S = 15 . 25 = 375$ sm^2.

*) Märkus: Meetermõõdu aluseks on võetud $^1/_{40\cdot000\cdot000}$ osa Pariisi linnast läbimineva meridiaanjoone pikkusest, mida nimetatakse meetriks. 1 meeter (m) = 10 detsimeetrit (dm) = 100 sentimeetrit (cm) = 1000 milimeetrit (mm).

Kolmnurga pindala.

Kolmnurga pindala võrdub aluse ja kõrguse poolkorrutisega.



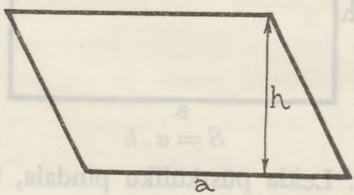
$$S = \frac{a \cdot h}{2}$$

Näide: Kui suur on kolmnurga pindala, kui alus = 32,8 sm ja kõrgus = 12,5 sm?

$$S = \frac{32{,}8 \cdot 12{,}5}{2} = 205 \text{ sm}^2.$$

Rööpküliku pindala.

Rööpküliku pindala võrdub aluse ja kõrguse korrutisega.



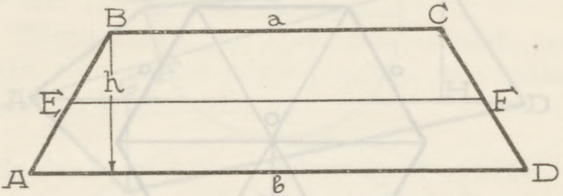
$$S = a \cdot h$$

Näide: Leida rööpküliku pindala, kui alus = 7,5 sm, kõrgus = 11,7 sm.

$$S = 7{,}5 \cdot 11{,}7 = 87{,}75 \text{ sm}^2.$$

Trapetsi pindala.

I. Trapetsi pindala võrdub aluste poolsumma ja kõrguse korrutisega.



$$S = \frac{(a+b).h}{2}$$

Sirgjoon, mis ühendab trapetsi kaldkülgede keskkohti, on trapetsi keskjoon.

II. Kui asetame trapetsi aluste poolsumma trapetsi keskjoonega, võime ütelda: trapetsi pindala võrdub trapetsi keskjoone ja kõrguse korrutisega.

Näide: Trapetsi alused $a = 23{,}8$ sm ja $b = 28{,}2$ sm. Kõrgus $h = 13{,}2$ sm. Leida pindala.

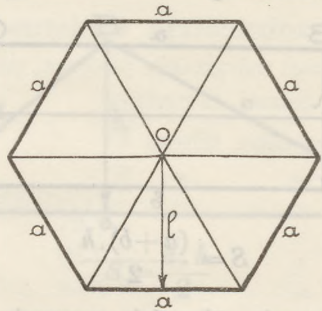
$$\text{Keskjoon } EF = \frac{23{,}8 + 28{,}2}{2} = 26 \text{ sm};$$

$$S = 13{,}2 \,.\, 26 = 343{,}2 \text{ sm}^2.$$

Korrapärase kuusnurga pindala.

Hulknurka, mille küljed ja nurgad isekeskis on võrdsed, nimetatakse korrapäraseks hulknurgaks.

Korrapärase hulknurga keskpunktist hulknurga külgedele tõmmatud ristjooned on korrapärase hulknurga apoteemid, mis on isekeskis võrdsed.



Et leida korrapärase kuusnurga pindala, peame liitma üksikute kolmnurkade pindalad.

Näide: Korrapärase kuusnurga külg $a = 22{,}4$ sm ja apoteem $l = 19$ sm. Leida korrapärase kuusnurga pindala.

Kolmnurga pindala

$$S = \frac{a \cdot l}{2} = \frac{22{,}4 \cdot 19}{2} = 212{,}8 \text{ sm}^2.$$

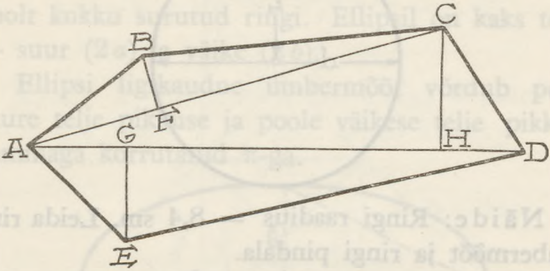
Korrapärases kuusnurgas on 6 ühesuurust kolmnurka, nii et ta pindala

$$S = 212{,}8 \cdot 6 = 1276{,}8 \text{ sm}^2.$$

Hulknurkade pindala.

Neli-, viis-, kuus-, seitsenurka j. n. e. nimetatakse hulknurkadeks.

Jaotame korrapärase viisnurga diagonaalidega kolmnurkadeks ja arvutame iga kolmnurga pindala eraldi. Saadud kolmnurkade pindala summa moodustab hulknurga pindala.



Näide: Kui suur on viisnurga pindala, kui kolmnurkade alused on $AC = 37{,}5$ sm ja $AD = 45$ sm, ja kõrgused $BF = 6{,}4$ sm, $CH = 12{,}8$ sm ja $GE = 9{,}6$ sm?

1. $\triangle ABC$ pindala $= \frac{AC \,.\, BF}{2} = \frac{37{,}5 \,.\, 6{,}4}{2} = 120\,\text{sm}^2$

2. $\triangle ACD$ pindala $= \frac{AD \,.\, CH}{2} = \frac{45 \,.\, 12{,}8}{2} = 288\,\text{sm}^2$

3. $\triangle ADE$ pindala $= \frac{AD \,.\, GE}{2} = \frac{45 \,.\, 9{,}6}{2} = 216\,\text{sm}^2$

Viisnurga pindala

$S = 120\,\text{sm}^2 + 288\,\text{sm}^2 + 216\,\text{sm}^2 = 624\,\text{sm}^2.$

Ring.

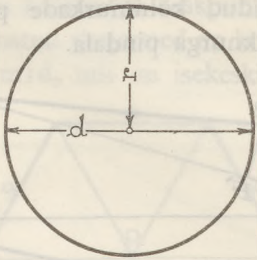
Ringi pindala saame π abil.

π on ringi ümbermõõdu suhe diameetrisse.

$$\pi = 3{,}14$$

Ringi ümbermõõt $= 2\pi r$.

Ringi pindala $= \pi r^2$.



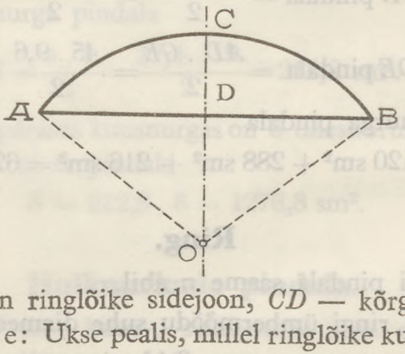
Näide: Ringi raadius = 8,4 sm. Leida ringi ümbermõõt ja ringi pindala.

Ringi ümbermõõt = 2 . 3,14 . 8,4 = 52,75 sm.

Ringi pindala = 3,14 . 8,4 . 8,4 = 221,56 sm².

Ringlõike pind.

Kui ringlõike kõrgus ei ole suurem, kui $^1/_3$ läbimõõdust, siis võrdub ligikaudne pinnasuurus sidejoone pikkusele, korrutatud $^2/_3$ ringlõike kõrgusega.



AB on ringlõike sidejoon, *CD* — kõrgus.

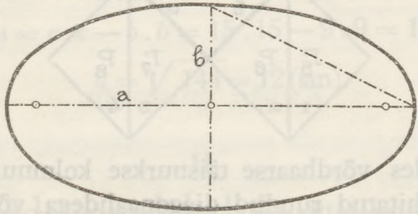
Näide: Ukse pealis, millel ringlõike kuju, tuleb täis täita. Ukse laius on 1,55 m, ringlõike kõrgus = 0,36 m. Mitu ruutmeetrit on ringlõike pind?

Vastus: 1,55 . 0,36 . $^2/_3$ = 0,37 m².

Ellips.

Ellipsit võime endale ette kujutada kui kahelt poolt kokku surutud ringi. Ellipsil on kaks telge — suur ($2a$) ja väike ($2b$).

Ellipsi ligikaudne ümbermõõt võrdub poole suure telje pikkuse ja poole väikese telje pikkuse summaga korrutatud π-ga.



$$2p = \pi . (a + b).$$

Ellipsi pindala võrdub ligikaudselt poole suure telje pikkuse ja poole väikese telje pikkuse ja π-korrutisega.

$$S = \pi . a . b.$$

Näide: Suure telje pikkus on 20 sm ja väikese telje pikkus on 12 sm. Leida ellipsi ümbermõõt ja pindala.

$$2p = 3{,}14 \left(\frac{20}{2} + \frac{12}{2}\right) = 3{,}14 . 16 = 50{,}24 \text{ sm.}$$

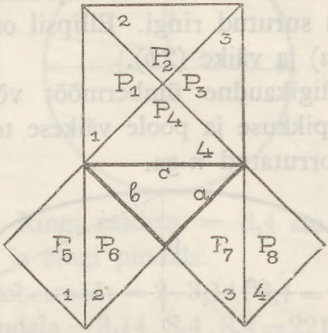
$$S = 3{,}14 . \frac{20}{2} . \frac{12}{2} = 3{,}14 . 10 . 6 = 188{,}4 \text{ sm}^2.$$

Pythagorase lause.*)

Iga täisnurkse kolmnurga kaatetitele ehitatud

*) Pythagorase lause leiutajaks oli Kreeka mõttetark Pythagoras, kes elas VI sajandil enne Kristust.

ruutude summa võrdub sellesama kolmnurga hüpotenuusile ehitatud ruuduga.



Jagades võrdhaarse täisnurkse kolmnurga külgedele ehitatud ruudud diagonaalidega võrdseteks kolmnurkadeks, nagu see joonisel näidatud, saame:

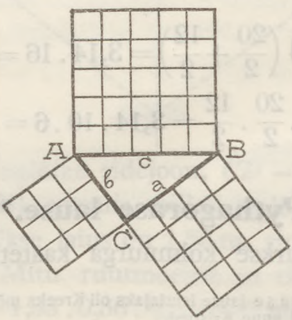
$$P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = P_5 + P_6 + P_7 + P_8$$

ehk

$$a \,.\, a + b \,.\, b = c \,.\, c.$$

Seda võib tõestada ka iga täisnurkse kolmnurgaga, näiteks:

$$a \,.\, a + b \,.\, b = c \,.\, c.$$



Näide 1. Täisnurkse kolmnurga kaatetid $a = 4$ sm, $b = 3$ sm. Leida hüpotenuus:

$$c \,.\, c = a \,.\, a + b \,.\, b = 4 \,.\, 4 + 3 \,.\, 3 = 25;$$

$$c = \sqrt{25} = 5 \text{ (sm)}.$$

Näide 2. Täisnurkse kolmnurga hüpotenuus $c = 15$ sm, kaatet $b = 9$ sm. Leida kaatet a.

$$a \,.\, a + b \,.\, b = c \,.\, c;$$

$$a \,.\, a = c \,.\, c - b \,.\, b = 15 \,.\, 15 - 9 \,.\, 9 = 144;$$

$$a = \sqrt{144} = 12 \text{(sm)}.$$

II.

Kehade pindalad ja ruumalad.

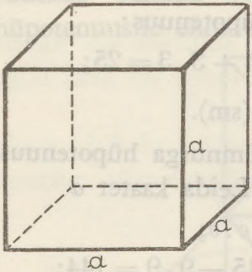
Stereomeetria tähistused.

Pindala	märgitakse	tähega	S
Küljepindala	„	„	S_k
Põhjapindala	„	„	S_p
Täispindala	„	„	S_t
Moodustaja	„	„	m
Ruumala	„	„	V.

Kuubi pindala.

Kehal on kolm mõõtu: pikkus, laius ja kõrgus.

Kuubil on 6 külge ja iga külje pindala $= a \,.\, a$. Järelikult võrdub kuubi pindala kuuekordse ühe külje pindalaga.



$S_t = 6 \cdot a^2$.

Näide: Kuubi serv = 8 sm. Leida kuubi pindala.

Pindala = 8 . 8 . 6 = 384 sm^2.

Kuubi ruumala.

Kuubi ruumala saamiseks korrutame tema serva kolm korda iseendaga.

$$V = a \cdot a \cdot a \text{ ehk } V = a^3.$$

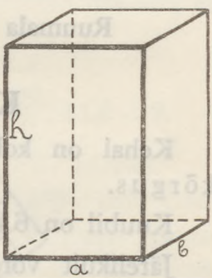
Näide: Kuubi serv on 9 sm. Leida ruumala.

Ruumala = 9 . 9 . 9 = 729 sm^3.

Rööptahuka pindala.

Rööptahuka külgpindala võrdub aluse ümbermõõdu ja kõrguse korrutisega.

$$S_k = 2 \cdot a \cdot h + 2 \cdot b \cdot h = \\ = 2(a+b) \cdot h = 2p \cdot h.$$



Rööptahuka täispindala võrdub külgpindala ja 2 aluse pindala summaga.

$$S_t = 2(a+b) \cdot h + 2 \cdot a \cdot b = \\ = 2p \cdot h + 2a \cdot b.$$

Näide: Täisnurkse rööptahuka pikkus $a = 12{,}3$ sm, laius $b = 17{,}5$ sm ja kõrgus $= 14{,}7$ sm. Leida täisnurkse rööptahuka pindala.

$$S_k^1 = 2(12{,}3 + 17{,}5)\,14{,}7 = 876{,}12 \text{ sm}^2.$$

$$S_t = 876{,}12 + 2 \,.\, 12{,}3 \,.\, 17{,}5 = 1306{,}62 \text{ sm}^2.$$

Rööptahuka ruumala.

Rööptahuka ruumala leidmiseks on tarvis tema kolm mõõtu isekeskis korrutada.

Rööptahuka ruumala võrdub pikkus × laius × kõrgus.

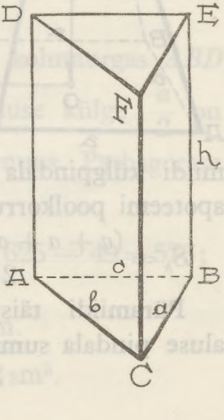
$$V = a \,.\, b \,.\, h$$

Näide: Rööptahuka aluse üks külg $= 12$ sm, teine külg $= 15$ sm, kõrgus $= 25$ sm. Leida ruumala.

$$\text{Ruumala} = 12 \,.\, 15 \,.\, 25 = 4500 \text{ sm}^3$$

Kolmnurkne prisma.

Iga rööptahuka külgpindala võrdub põhja ümbermõõdu (perimeetri) ja kõrguse korrutisega.



Kolmnurkse prisma külgpindala

$$S_k = a \,.\, h + b \,.\, h + c \,.\, h =$$
$$= (a + b + c) \,.\, h = 2p \,.\, h$$

Näide: Kolmnurkse prisma aluse üks külg on 12,8 sm, teine külg on 32,47 sm ja kolmas külg 17,23 sm. Kõrgus on 51,2 sm. Leida pindala.

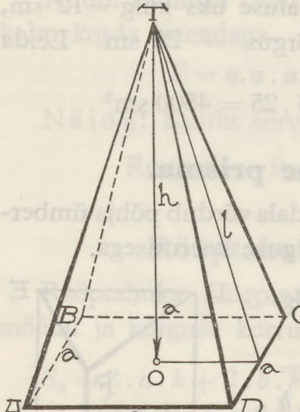
Külgpindala $= (12{,}8 + 32{,}47 + 17{,}23) \,.\, 51{,}2 = 3200$ sm^2.

Püramiidi pindala.

Püramiidi tipust põhjale risti tõmmatud sirgjoon on püramiidi kõrguseks (sirgjoon OT on püramiidi kõrgus).

Kui püramiidi kõrgus langeb põhja keskpunkti ja tema põhjaks on korrapärane hulknurk, siis on see püramiid korrapärane.

Et leida korrapärase nelinurkse (ruut) püramiidi pindala, tuleb tõmmata külgtahu kõrgus, mida nimetatakse a p o t e e m i k s. Korrapärase püramiidi apoteemid on kõik isekeskis võrdsed.



Korrapärase püramiidi pindala leitakse järgmiselt:

Kolmnurga TAD pindala $= \frac{a \cdot l}{2}$

„ TDC pindala $= \frac{a \cdot l}{2}$

„ TBC pindala $= \frac{a \cdot l}{2}$

„ TAB pindala $= \frac{a \cdot l}{2}$

Sellest järgneb, et korrapärase nelinurkse püramiidi külgpindala võrdub põhja ümbermõõdu ja apoteemi poolkorrutisega.

$$S_k = \frac{(a + a + a + a) \cdot l}{2} = \frac{4a \cdot l}{2} = 2a \cdot l = p \cdot l.$$

Püramiidi täispindala võrdub külgpindala ja aluse pindala summaga.

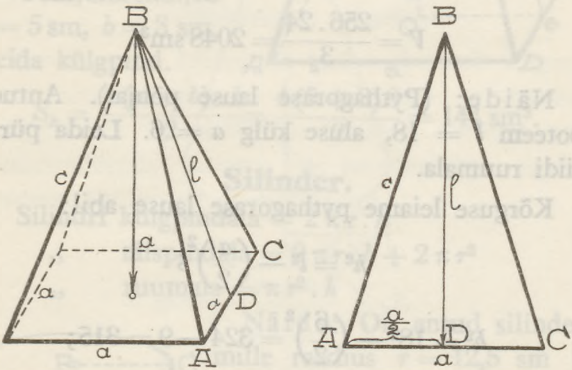
$$S_t = p \cdot l + a^2.$$

Näide: Korrapärase nelinurkse püramiidi aluse külg on 11 sm ja apoteem 15 sm. Leida pindala.

Külgpindala $= 2 . 11 . 15 = 330$ sm².

Täispindala $= 330 + 11 . 11 = 451$ sm².

Näide: (Pythagorase lause põhjal). Antud on serv $c = 25$ sm ja aluse külg $a = 14$ sm. Leida püramiidi külgpind.



Joon. näeme, et täisnurkses kolmnurgas ABD apoteem l on üks kaatet ja $\frac{1}{2}$ aluse külge $\frac{a}{2}$ on teine kaatet. Serv c on hüpotenuus. Pythagorase lause põhjal leiame apoteemi.

$$l^2 = c^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2 = 25^2 - \left(\frac{14}{2}\right)^2 = 625 - 49 = 576;$$

$$l = \sqrt{576} = 24 \text{ sm}.$$

$$S_k = 2 . 14 . 24 = 672 \text{ sm}^2.$$

Püramiidi ruumala.

Korrapärase nelinurkse püramiidi ruumala võrdub põhjapindala ja kõrguse $^1/_3$ korrutisega.

$$V = \frac{a^2 \,.\, h}{3}$$

Näide: Korrapärase nelinurkse püramiidi aluse külg on 16 sm ja kõrgus 24 sm. Leida ruumala.

Aluse pindala $= 16 \,.\, 16 = 256 \text{ sm}^2$;

$$V = \frac{256 \,.\, 24}{3} = 2048 \text{ sm}^3.$$

Näide: (Pythagorase lause põhjal). Antud: apoteem $l = 18$, aluse külg $a = 6$. Leida püramiidi ruumala.

Kõrguse leiame pythagorase lause abil:

$$h^2 = l^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2;$$

$$h^2 = 18^2 - \left(\frac{6}{2}\right)^2 = 324 - 9 = 315;$$

$$h = \sqrt{315} = 17{,}7;$$

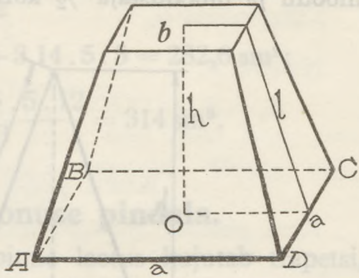
$$V = \frac{6 \,.\, 6 \,.\, 17{,}7}{3} = 212{,}4.$$

Tüvipüramiidi pindala.

Tüvipüramiidi küljed kujutavad trapetsi. Trapetsi pindala võrdub aluste poolsumma ja kõrguse korrutisega.

$$S = \frac{(a + b) \,.\, l}{2}$$

Tüvipüramiidil (obelisk) on neli külge. Järjelikult tüvipüramiidi külgpind võrdub aluste ümbermõõdu poolsumma ja apoteemi korrutisega.



$$S_k = \frac{4a + 4b}{2} \cdot l = \frac{4(a+b) \cdot l}{2}$$

Näide: Apoteem $l = 9$ sm, aluseküljed $a = 5$ sm, $b = 3$ sm. Leida külgpind.

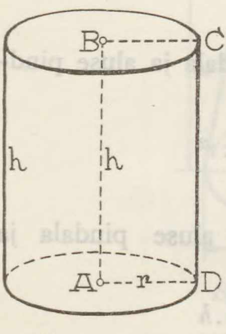
$$S_k = \frac{4(a+b) \cdot l}{2} = \frac{4(5+3)9}{2} = 144 \text{ sm}^2.$$

Silinder.

Silindri külgpindala $= 2\pi r \cdot h$

„ täispindala $= 2\pi r \cdot h + 2\pi r^2$

„ ruumala $= \pi r^2 \cdot h$



Näide: On antud silinder, mille raadius $r = 12{,}5$ sm ja kõrgus $h = 16$ sm. Leida silindri pindala ja ruumala.

$S_k = 2\pi r \cdot h = 2 \cdot 3{,}14 \cdot$
$\cdot 12{,}5 \cdot 16 = 1256 \text{ sm}^2;$

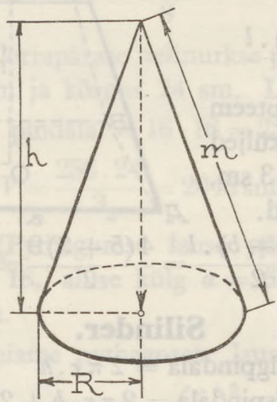
$S_t = 2\pi r \cdot h + 2\pi r^2 = 2 \cdot 3{,}14 \cdot$
$\cdot 12{,}5 \cdot 16 + 2 \cdot 3{,}14 \cdot 12{,}5 \cdot$
$\cdot 12{,}5 = 2237{,}25 \text{ sm}^2;$

$V = \pi r^2 \cdot h = 3{,}14 \cdot 12{,}5 \cdot$
$\cdot 12{,}5 \cdot 16 = 7850 \text{ sm}^3.$

Õõnes-silindril tuleb esiti leida kogu silindri ruumala ja siis õõnsuse ruumala. Nende vahe annab õõnes-silindri ruumala.

Koonus.

Koonuse külgpindala võrdub aluse ümbermõõdu ja moodustaja ½ korrutisega.



$$S_k = \frac{2\pi r . m}{2} = \pi r m$$

Täispindala võrdub külgpindala ja aluse pindala summaga.

$$S_t = \frac{2\pi r . m}{2} + \pi r^2$$

Koonuse ruumala võrdub aluse pindala ja kõrguse ⅓ korrutisega.

$$\text{Ruumala} = \frac{\pi r^2 . h}{3}$$

Näide: Koonuse kõrgus on 12 sm, moodustaja 13 sm ja raadius 5 sm. Leida pindala ja ruumala.

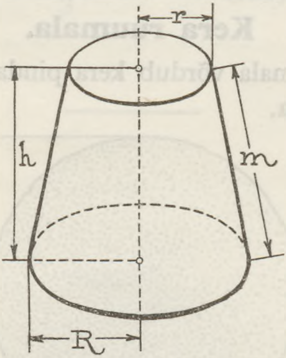
$$S_k = \frac{2 \,.\, 3{,}14 \,.\, 5 \,.\, 13}{2} = 204{,}1 \text{ sm}^2;$$

$$S_t = 204{,}1 + 3{,}14 \,.\, 5 \,.\, 5 = 282{,}6 \text{ sm}^2;$$

$$V = \frac{3{,}14 \,.\, 5 \,.\, 5 \,.\, 12}{3} = 314 \text{ sm}^3.$$

Tüvikoonuse pindala.

Tüvikoonuse kaldpinna laotus kujutab trapetsi, mida siis ka trapetsi valemi järgi arvutatakse. Külgpindala saamiseks poolitatakse mõlemi ringi ümbermõõtude summa ja korrutatakse saadud summat kaldpinna moodustajaga.



$$S_k = \pi (R + r)\, m.$$

Näide 1: Tüvikoonuse alumine raadius on 12,5 sm ja ülemine 7,5 sm. Moodustaja on 20 sm. Leida külgpindala.

Alumine ümbermõõt $= 2 \,.\, 3{,}14 \,.\, 12{,}5 = 78{,}5$ sm;

Ülemine „ $= 2 \,.\, 3{,}14 \,.\, 7{,}5 = 47{,}1$ sm;

Külgpindala $S_k = \dfrac{(78{,}5 + 47{,}1) \,.\, 20}{2} = 1256 \text{ sm}^2.$

Näide 2:

$$S_k = 3{,}14\,(12{,}5 + 7{,}5) \,.\, 20 = 1256 \text{ sm}^2.$$

Kera pindala.

Kera pindala võrdub suurringi 4-kordse pindalaga.

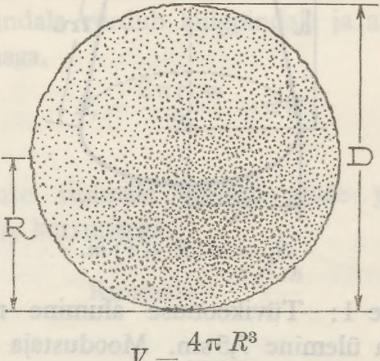
$$S = 4\,\pi\, R^2.$$

Näide: Kera raadius = 10 sm. Leida pindala.

$$S = 4 \,.\, 3{,}14 \,.\, 10 \,.\, 10 = 1256 \text{ sm}^2.$$

Kera ruumala.

Kera ruumala võrdub kera pindala ja raadiuse $^1/_3$ korrutisega.



$$V = \frac{4\,\pi\, R^3}{3}$$

Näide: Kera raadius on 9 sm. Leida kera ruumala.

$$V = \frac{4 \,.\, 3{,}14 \,.\, 9 \,.\, 9 \,.\, 9}{3} = 3052{,}08 \text{ sm}^3.$$

Õõneskera.

Õõneskeral (kuul) tuleb esiti leida kogu kera ruumala ja siis õõnsuse ruumala. Nende vahe annab õõneskera ruumala.

$$V = \frac{4\pi(R^3 - r^3)}{3}$$

Näide. Õõneskera raadius on 8 sm. Õõnsuse raadius 5 sm. Leida õõneskera ruumala.

$$V = \frac{4 \,.\, 3{,}14 \,.\, (512 - 125)}{3} = 1620{,}24 \text{ sm}^3.$$

Lähemal ajal ilmub „Geomeetriliste pind- ja ruumalade arvutamine II“ ja „Geomeetriliste ülesannete kogu I“, mis oleks järjeks käesolevale käsiraamatule.

Käsiraamatud

alg-, kesk- ja kutsekoolidele.

1. *Th. Ussisoo.* Geomeetriline joonestamine tehnika- ja käsitöökoolidele (II täiendatud trükk).
2. *Th. Ussisoo.* Geomeetriline ornament. (II trükk).
3. *Th. Ussisoo.* Projektsioon-joonestamine.
4. *Th. Ussisoo.* Puutöö algkoolidele I vihk.
5. *Th. Ussisoo.* Puutöö algkoolidele II vihk.
6. *Th. Ussisoo.* Puutöö algkoolidele III vihk.
7. *Th. Ussisoo.* Plekktöö algkoolidele I vihk.
8. *Th. Ussisoo.* Punumistöö algkoolidele I vihk.
9. *Th. Ussisoo.* Papptööd algkoolidele.
10. *Th. Ussisoo.* Pussnoatööd algkoolidele.
11. *Th. Ussisoo.* Saetööd algkoolidele.
12. *Th. Ussisoo.* Ümarkiri.
13. *Th. Ussisoo.* Plakatkiri puusulega.
14. *Th. Ussisoo.* Masinkiri (V trükk).
15. *P. Madisson ja Th. Ussisoo.* Planimeetria.
16. *P. Madisson.* Stereomeetria. Th. Ussisoo joonestustega.
17. *A. Behrsing ja Th. Ussisoo.* Laste geomeetria.
18. *P. Tamm ja Th. Ussisoo.* Puutehnoloogia I jagu.