

Program VIKLAN[®] Jednotky

Použité vzorce a výpočetní postupy

JEDNOTKY	3
ZPŮSOB VÝPOČTU	3
<i>Obecně</i>	3
<i>Zaokrouhlování výsledků</i>	3
PŘEPOČTY JEDNOTLIVÝCH VELIČIN	3
<i>Čas</i>	3
<i>Délka</i>	4
<i>Elektrická kapacita</i>	4
<i>Elektrická vodivost</i>	4
<i>Elektrické napětí</i>	4
<i>Elektrický náboj</i>	5
<i>Elektrický odpor</i>	5
<i>Elektrický proud</i>	5
<i>Energie</i>	5
<i>Hmotnost</i>	5
<i>Hustota</i>	6
<i>Intenzita magnetického pole</i>	6
<i>Intenzita osvětlení</i>	6
<i>Kvadratický moment průřezu</i>	6
<i>Magnetická indukce</i>	6
<i>Magnetický tok</i>	6
<i>Moment síly</i>	6
<i>Objem</i>	7
<i>Obsah plochy</i>	7
<i>Otáčky</i>	7
<i>Práce</i>	7
<i>Průtok</i>	8
<i>Rovinný úhel</i>	8
<i>Rychlost</i>	9
<i>Síla</i>	9
<i>Teplota</i>	9
<i>Tlak</i>	9
<i>Výkon</i>	9
<i>Zrychlení</i>	10
OBRAZCE	11
ZPŮSOB VÝPOČTU	11
<i>Obecně</i>	11
<i>Zaokrouhlování výsledků</i>	11
VÝPOČTY U JEDNOTLIVÝCH OBRAZCŮ	11
<i>Čtverec</i>	11
<i>Čtyřúhelník</i>	12
<i>Obdélník</i>	15
<i>Kruh</i>	15
<i>Trojúhelník</i>	15

<i>Kruhová úseč</i>	17
<i>Kruhová výšeč</i>	17
<i>Mnohoúhelník</i>	18
<i>Výšeč mezikruží</i>	18
FYZIKA	19
ZPŮSOB VÝPOČTU.....	19
<i>Obecně</i>	19
<i>Zaokrouhlování výsledků</i>	19
VÝPOČTY JEDNOTLIVÝCH VELIČIN.....	19
<i>Energie elektrická</i>	19
<i>Energie kinetická</i>	19
<i>Energie potenciální - polohová</i>	20
<i>Energie potenciální - pružnosti</i>	20
<i>Energie potenciální - tlaková</i>	20
<i>Hustota</i>	20
<i>Moment síly</i>	21
<i>Ohmův zákon</i>	21
<i>Průtok (z objemu a času)</i>	21
<i>Průtok (z plochy a rychlosti)</i>	21
<i>Rychlost (přímočarý pohyb)</i>	22
<i>Rychlost obvodová</i>	22
<i>Síla</i>	22
<i>Síla gravitační</i>	22
<i>Tlak</i>	23
<i>Výkon elektrický (stejnoseměrný)</i>	23
<i>Výkon mechanický (přímočarý pohyb)</i>	23
<i>Výkon mechanický (rotace)</i>	23
TĚLESA	24
ZPŮSOB VÝPOČTU.....	24
<i>Obecně</i>	24
<i>Zaokrouhlování výsledků</i>	24
<i>Výpočet hmotnosti</i>	24
VÝPOČTY JEDNOTLIVÝCH TĚLES.....	24
<i>Kolmý trojboký hranol</i>	24
<i>Kolmý hranol s mnohoúhelníkovou podstavou</i>	25
<i>Čtyřboký jehlan komolý</i>	25
<i>Pravidelný víceboký jehlan</i>	26
<i>Koule</i>	27
<i>Krychle</i>	27
<i>Kulová úseč</i>	28
<i>Kulová vrstva</i>	28
<i>Kulová výšeč</i>	28
<i>Rotační kužel komolý</i>	29
<i>Kvádr</i>	29
<i>Válec</i>	30

Jednotky

Vypracoval: Ing. Josef Spilka	Dne: 11. 3. 2011
Revize č. 1: Ing. Josef Spilka	Dne: 26. 5. 2011
Revize č. 2: Ing. Josef Spilka	Dne: 3. 7. 2011
Revize č. 3: Ing. Josef Spilka	Dne: 16. 2. 2012
Revize č. 4: Ing. Jan Šváb – nové jednotky průtoku	Dne: 23. 9. 2015
Revize č. 5: Ing. Josef Spilka – nové jednotky tlaku	Dne: 12. 12. 2019

Způsob výpočtu

Obecně

Každá veličina má stanovenou jednu jednotku, která je brána jako základní. Veškeré přepočty mezi jednotkami fungují tak, že se zadaná hodnota přepočte do základních jednotek a z nich se potom přepočítává do jednotek výsledných.

Například základní jednotkou času je pro modul Jednotky sekunda. V případě, že budeme přepočítávat hodnotu udanou v hodinách na minuty, bude vnitřní výpočet probíhat tak, že hodnota v hodinách je přepočtena na sekundy a následně je tento mezivýsledek přepočítán na minuty.

Zaokrouhlování výsledků

Výsledné i zadávané hodnoty jsou zaokrouhlovány. V následující tabulce je uveden systém zaokrouhlování.

Velikost zaokrouhlované hodnoty „H“ (v absolutní hodnotě)	Počet desetinných míst, na něž je hodnota zaokrouhlena
$ H > 100\ 000$	0
$100\ 000 \geq H > 10\ 000$	1
$10\ 000 \geq H > 1\ 000$	2
$1\ 000 \geq H > 100$	3
$100 \geq H > 10$	4
$10 \geq H > 1$	5
$1 \geq H > 0.1$	6
$0.1 \geq H > 0.01$	7
$0.01 \geq H > 0.001$	8
$0.001 \geq H > 0.0001$	9
$0.0001 \geq H $	Bez zaokrouhlení

Přepočty jednotlivých veličin

Čas

Základní jednotka: sekunda

Použité koeficienty:

$$\text{sekund} = \text{hodin} * 3600$$

$$\text{hodin} = \text{sekund} / 3600$$

$$\text{sekund} = \text{minut} * 60$$

$$\text{minut} = \text{sekund} / 60$$

Délka

Základní jednotka: metr

Použité koeficienty:

metrů = centimetrů / 100
centimetrů = metrů * 100
metrů = palců * 2.54 / 100
palců = metrů * 100 / 2.54
metrů = milimetrů / 1000
milimetrů = metrů * 1000
metrů = stop * 0.3048
stop = metrů / 0.3048
metrů = mílí * 63360 * 2.54 / 100
mílí = metrů / 63360 / 2.54 * 100
metrů = yardů * 0.9144
yardů = metrů / 0.9144
metrů = mikrometrů / 1 000 000
mikrometrů = metrů * 1 000 000

Elektrická kapacita

Základní jednotka: mikrofarad

Použité koeficienty:

faradů = mikrofaradů / 1 000 000
mikrofaradů = faradů * 1 000 000
milifaradů = mikrofaradů / 1000
mikrofaradů = milifaradů * 1000
nanofaradů = mikrofaradů * 1000
mikrofaradů = nanofaradů / 1000
pikofaradů = mikrofaradů * 1 000 000
mikrofaradů = pikofaradů / 1 000 000

Elektrická vodivost

Základní jednotka: siemens

Použité koeficienty:

kilosiemensů = siemensů / 1000
siemensů = kilosiemensů * 1000
milisiemensů = siemensů * 1000
siemensů = milisiemensů / 1000
mikrosiemensů = siemensů * 1 000 000
siemensů = mikrosiemensů / 1 000 000

Elektrické napětí

Základní jednotka: volt

Použité koeficienty:

megavoltů = voltů / 1 000 000
voltů = megavoltů * 1 000 000
kilovoltů = voltů / 1000
voltů = kilovoltů * 1000
milivoltů = voltů * 1000
voltů = milivoltů / 1000
mikrovoltů = voltů * 1 000 000
voltů = mikrovoltů / 1 000 000

Elektrický náboj

Základní jednotka: coulomb

Použité koeficienty:

milicoulombů = coulombů * 1000
coulombů = milicoulombů / 1000
mikrocoulombů = coulombů * 1 000 000
coulombů = mikrocoulombů / 1 000 000
ampér sekund = coulombů
coulombů = ampér sekund
ampér hodin = coulombů / 3600
coulombů = ampér hodin * 3600

Elektrický odpor

Základní jednotka: ohm

Použité koeficienty:

megaohmů = ohmů / 1 000 000
ohmů = megaohmů * 1 000 000
kiloohmů = ohmů / 1000
ohmů = kiloohmů * 1000
miliohmů = ohmů * 1000
ohmů = miliohmů / 1000
mikroohmů = ohmů * 1 000 000
ohmů = mikroohmů / 1 000 000

Elektrický proud

Základní jednotka: ampér

Použité koeficienty:

kiloampérů = miliampérů / 1 000 000
miliampérů = kiloampérů * 1 000 000
ampérů = miliampérů / 1000
miliampérů = ampérů * 1000
mikroampérů = miliampérů * 1000
miliampérů = mikroampérů / 1000

Energie

Základní jednotka: kilojoul

Použité koeficienty:

kilojoulů = joulů / 1000
joulů = kilojoulů * 1000
kilojoulů = kilokalorií * 4.187
kilokalorií = kilojoulů / 4.187
kilojoulů = kilowatthodin * 3600
kilowatthodin = kilojoulů / 3600

Hmotnost

Základní jednotka: kilogram

Použité koeficienty:

kilogramů = gramů / 1000
gramů = kilogramů * 1000
kilogramů = tun * 1000
tun = kilogramů / 1000
kilogramů = liber * 0.45359237
liber = kilogramů / 0.45359237
kilogramů = trojských uncí * 31.1034768 / 1000
trojských uncí = kilogramů * 1000 / 31.1034768

Hustota

Základní jednotka: kilogram na metr krychlový

Použité koeficienty:

gramů na centimetr krychlový = kilogramů na metr krychlový / 1000

kilogramů na metr krychlový = gramů na centimetr krychlový * 1000

kilogramů na litr = kilogramů na metr krychlový / 1000

kilogramů na metr krychlový = kilogramů na litr * 1000

liber na stopu krychlovou = kilogramů na metr krychlový / (0.45359237 / 0.3048³)

kilogramů na metr krychlový = liber na stopu krychlovou * (0.45359237 / 0.3048³)

Intenzita magnetického pole

Základní jednotka: ampér na metr

Použité koeficienty:

ampérů na centimetr = ampérů na metr / 100

ampérů na metr = ampérů na centimetr * 100

ampérů na milimetr = ampérů na metr / 1000

ampérů na metr = ampérů na milimetr * 1000

kiloampérů na metr = ampérů na metr / 1000

ampérů na metr = kiloampérů na metr * 1000

Intenzita osvětlení

Základní jednotka: lux

Použité koeficienty:

lumenů na metr čtverečný = luxů

luxů = lumenů na metr čtverečný

Kvadratický moment průřezu

Základní jednotka: cm⁴

Použité koeficienty:

mm⁴ = cm⁴ * 10 000

cm⁴ = mm⁴ / 10 000

m⁴ = cm⁴ / 100 000 000

cm⁴ = m⁴ * 100 000 000

Magnetická indukce

Základní jednotka: tesla

Použité koeficienty:

militesla = tesla * 1000

tesla = militesla / 1000

mikrotesla = tesla * 1 000 000

tesla = mikrotesla / 1 000 000

Magnetický tok

Základní jednotka: weber

Použité koeficienty:

miliweberů = weberů * 1000

weberů = miliweberů / 1000

Moment síly

Základní jednotka: newton metr

Použité koeficienty:

newton metrů = newton centimetrů / 100

newton centimetrů = newton metrů * 100

Objem

Základní jednotka: metr krychlový

Použité koeficienty:

metrů krychlových = litrů / 1000
litrů = metrů krychlových * 1000
metrů krychlových = mililitrů / 1000000
mililitrů = metrů krychlových * 1000000
metrů krychlových = hektolitrů / 10
hektolitrů = metrů krychlových * 10
metrů krychlových = decilitrů / 10000
decilitrů = metrů krychlových * 10000
metrů krychlových = centilitrů / 100000
centilitrů = metrů krychlových * 100000

Obsah plochy

Základní jednotka: metr čtverečný

Použité koeficienty:

metrů čtverečných = decimetrů čtverečných / 100
decimetrů čtverečných = metrů čtverečných * 100
metrů čtverečných = centimetrů čtverečných / 10000
centimetrů čtverečných = metrů čtverečných * 10000
metrů čtverečných = milimetrů čtverečných / 1000000
milimetrů čtverečných = metrů čtverečných * 1000000
metrů čtverečných = palců čtverečných / 10000 * (2.54 * 2.54)
palců čtverečných = metrů čtverečných * 10000 / (2.54 * 2.54)
metrů čtverečných = stop čtverečných * 144 / 10000 * (2.54 * 2.54)
stop čtverečných = metrů čtverečných / 144 * 10000 / (2.54 * 2.54)
metrů čtverečných = 100 * arů
arů = metrů čtverečných / 100
metrů čtverečných = 10 000 * hektarů
hektarů = metrů čtverečných / 10 000
metrů čtverečných = 4046.8564224 * akrů
akrů = metrů čtverečných / 4046.8564224
(Poznámka: výchozí vztah je 1 akr = 43 560 stop čtverečných)

Otáčky

Základní jednotka: otáčky za minutu

Použité koeficienty:

otáček za minutu = otáček za sekundu * 60
otáček za sekundu = otáček za minutu / 60

Práce

Základní jednotka: kilojoul

Použité koeficienty:

kilojoulů = joulů / 1000
joulů = kilojoulů * 1000
kilojoulů = kilokalorií * 4.187
kilokalorií = kilojoulů / 4.187
kilojoulů = kilowatthodin * 3600
kilowatthodin = kilojoulů / 3600

Průtok

Základní jednotka: metr krychlový za sekundu

Použité koeficienty:

metrů krychlových za sekundu = metrů krychlových za hodinu / 3600
metrů krychlových za hodinu = metrů krychlových za sekundu * 3600
metrů krychlových za sekundu = metrů krychlových za minutu / 60
metrů krychlových za minutu = metrů krychlových za sekundu * 60
metrů krychlových za sekundu = litrů za sekundu / 1000
litrů za sekundu = metrů krychlových za sekundu * 1000
metrů krychlových za sekundu = litrů za minutu / 1000 / 60
litrů za minutu = metrů krychlových za sekundu * 1000 * 60
metrů krychlových za sekundu = litrů za hodinu / 1000 / 3600
litrů za hodinu = metrů krychlových za sekundu * 1000 * 3600
metrů krychlových za sekundu = stop krychlových za sekundu * 0.3048³
stop krychlových za sekundu = metrů krychlových za sekundu / 0.3048³
metrů krychlových za sekundu = stop krychlových za minutu * 0.3048³ / 60
stop krychlových za minutu = metrů krychlových za sekundu / 0.3048³ * 60
metrů krychlových za sekundu = stop krychlových za hodinu * 0.3048³ / 3600
stop krychlových za hodinu = metrů krychlových za sekundu / 0.3048³ * 3600

Převod průtoku z normálního stavu do aktuálního stavu:

$$Q_a = \left(\frac{p_N \cdot T_a}{T_N \cdot p_a} \right) \cdot Q_N$$

Převod průtoku z aktuálního stavu do normálního stavu:

$$Q_N = Q_a / \left(\frac{p_N \cdot T_a}{T_N \cdot p_a} \right)$$

Výpočet nadmořské výšky h z atmosférického tlaku p a naopak:

$$h = \ln \left(\frac{p}{p_N} \right) \cdot R \cdot \frac{T_N}{(-G \cdot M)}$$

$$p = p_N \cdot \exp \left(\frac{-G \cdot M \cdot h}{R \cdot T_N} \right)$$

kde:

p_N ... tlak za normálního stavu = 101325Pa

T_N ... teplota za normálního stavu = 273.15K

R ... univerzální plynová konstanta pro vzduch = 8.31432 N·m/(mol·K)

G ... gravitační zrychlení = 9.80665 m/s²

M ... molární hmotnost vzduchu = 0.0289644 kg/mol

U obou vzorců se vychází z předpokladu, že teplota a hustota vzduchu je s měnící se nadmořskou výškou konstantní.

Rovinný úhel

Základní jednotka: stupeň

Použité koeficienty:

stupňů = gradů * 0.9

gradů = stupňů / 0.9

stupňů = minut / 60

minut = stupňů * 60

stupňů = radiánů / PI * 180

radiánů = stupňů / 180 * PI

stupňů = sekund / 3600

sekund = stupňů * 3600

Rychlost

Základní jednotka: metr za sekundu

Použité koeficienty:

metrů za sekundu = kilometrů za hodinu * 1000 / 3600

kilometrů za hodinu = metrů za sekundu * 3600 / 1000

metrů za sekundu = metrů za minutu / 60

metrů za minutu = metrů za sekundu * 60

metrů za sekundu = mílí za hodinu * 1609.4 / 3600

mílí za hodinu = metrů za sekundu * 3600 / 1609.4

Síla

Základní jednotka: newton

Použité koeficienty:

newtonů = kilopondů * 9.80665

kilopondů = newtonů / 9.80665

Teplota

Základní jednotka: kelvin

Použité koeficienty:

kelvinů = stupňů Celsia + 273.15

stupňů Celsia = kelvinů - 273.15

kelvinů = 5 * (stupňů Fahrenheita + 459.67) / 9

stupňů Fahrenheita = 9 * kelvinů / 5 - 459.67

Tlak

Základní jednotka: pascal

Použité koeficienty:

pascalů = barů * 100000

barů = pascalů / 100000

pascalů = kilo pascalů * 1000

kilo pascalů = pascalů / 1000

pascalů = megapascalů * 1000000

megapascalů = pascalů / 1000000

pascalů = milimetrů vodního sloupce * 9.80665

milimetrů vodního sloupce = pascalů / 9.80665

pascalů = technických atmosfér / 0.0001019716

technických atmosfér = pascalů * 0.0001019716

pascalů = fyzikálních atmosfér / 0.00009869233

fyzikálních atmosfér = pascalů * 0.00009869233

pascalů = torrů / 0.007500616

torrů = pascalů * 0.007500616

pascalů = liber na čtverečný palec / 0.0001450377

liber na čtverečný palec = pascalů * 0.0001450377

pascalů = milibarů * 100

milibarů = pascalů / 100

pascalů = milimetrů rtuťového sloupce / 0.007500616

milimetrů rtuťového sloupce = pascalů * 0.007500616

pascalů = palců vodního sloupce * (25.4 * 9.80665)

inch vodního sloupce = pascalů / (25.4 * 9.80665)

Výkon

Základní jednotka: kilowatt

Použité koeficienty:

kilowattů = wattů / 1000

wattů = kilowattů * 1000

kilowattů = koňských sil * 0.74569987158227022

koňských sil = kilowattů / 0.74569987158227022
 kilowattů = kilopond metrů za sekundu * 9.80665 / 1000
 kilopond metrů za sekundu = kilowattů * 1000 / 9.80665
 dBm = 10*log₁₀(kilowattů * 1 000 000)
 kilowattů = (10^{dBm/10}) / 1 000 000
 dBW = 10*log₁₀(kilowattů * 1000)
 kilowattů = (10^{dBW/10}) / 1000
 miliwattů = kilowattů * 1 000 000
 kilowattů = miliwattů / 1 000 000

Zrychlení

Základní jednotka: metr za sekundu ^ 2 [m s⁻²]

Použité koeficienty:

metrů za sekundu ^ 2 = galů / 100

galů = metrů za sekundu ^ 2 * 100

metrů za sekundu ^ 2 = kilometrů za hodinu a za sekundu / 3.6

kilometrů za hodinu a za sekundu = metrů za sekundu ^ 2 * 3.6

Obrazce

Vypracoval: Jan Šváb	Dne: 13. 10. 2011
Revize č. 1: Jan Šváb, mnohoúhelník, výseč mezikruží	Dne: 20. 2. 2012
Revize č. 2: Jan Šváb, rozšíření vlastností trojúhelníku	Dne: 19. 3. 2012
Revize č. 3: Jan Šváb, rozšíření vlastností kruhové úseče, kruhové výseče a výseče mezikruží.	Dne: 10. 10. 2013
Revize č. 4: Jan Šváb, rozšíření vlastností čtyřúhelníku	Dne: 11.9. 2014

Způsob výpočtu

Obecně

Plochu a obvod obrazců lze spočítat několika způsoby, které se vzájemně liší množinou požadovaných vstupních parametrů. Vstupní parametry obrazce, které nejsou danou metodou výpočtu použity, jsou automaticky aplikací dopočítány.

Například plochu a obvod čtverce lze spočítat přes *stranu* nebo *úhlopříčku*. Metoda přes *stranu* požaduje zadání délky strany. Při výpočtu kromě plochy a obvodu čtverce je pak dopočtena délka jeho úhlopříčky. Metoda přes *úhlopříčku* naopak vyžaduje zadání délky úhlopříčky a při výpočtu dopočítá délku jeho strany.

Zaokrouhlování výsledků

Vypočítané hodnoty plochy a obvodu obrazce jsou zaokrouhleny podle tabulky uvedené v první části tohoto dokumentu „Jednotky“. U dopočítávaných parametrů obrazců je umožněno kvůli větší omezenosti zadávacích polí zaokrouhlování hodnot povolit nebo zakázat. Zaokrouhlování těchto hodnot, pokud je povoleno, se řídí následující tabulkou.

Velikost zaokrouhlované hodnoty „H“ (v absolutní hodnotě)	Počet desetinných míst, na něž je hodnota zaokrouhlena
$ H = > 10\ 000$	0
$10\ 000 > H \Rightarrow 1000$	1
$1000 > H \Rightarrow 100$	2
$100 > H \Rightarrow 10$	3
$10 > H \Rightarrow 0.0001$	4
$0.0001 > H $	Bez zaokrouhlení

Výpočty u jednotlivých obrazců

Čtverec

Výpočet obvodu:

$$o = 4a$$

Výpočet plochy:

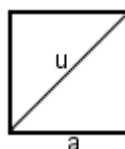
$$S = a^2$$

Výpočet délky strany z úhlopříčky:

$$a = \sqrt{\frac{u^2}{2}}$$

Výpočet délky úhlopříčky ze strany:

$$u = \sqrt{2} \cdot a$$



Čtyřúhelník

Výpočet obvodu:

$$o = a + b + c + d$$

Dopočet ze známých stran a, b, c, d a úhlopříčky u_1 :

u_1 :

1) Dopočetení trojúhelníku ABD podle věty SSS

=> zjištění velikosti úhlů α, β_1 a δ_1

2) Dopočetení trojúhelníku DBC podle věty SSS

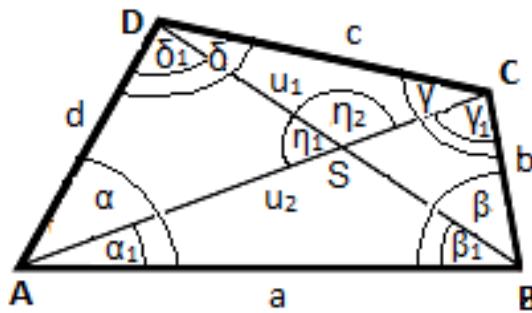
=> zjištění velikosti úhlů $(\delta - \delta_1), (\beta - \beta_1)$ a γ

3)

$$\text{pro } \delta > \pi: u_2 = \sqrt{d^2 + c^2 - 2dc \cdot \cos(2\pi - \delta)}$$

$$\text{pro } \delta \leq \pi: u_2 = \sqrt{d^2 + c^2 - 2dc \cdot \cos \delta}$$

4) $S = S_{ABD} + S_{DBC}$ (Pozn.: Pro výpočet obsahu trojúhelníků je použit vzorec uvedený v části „Trojúhelník“ v tomto dokumentu)



Dopočet ze známých stran a, b, c, d a úhlopříčky u_1 s předpokladem $\alpha > \pi$:

u_1 s předpokladem $\alpha > \pi$:

1) Dopočetení trojúhelníku ABD podle věty SSS

=> $\alpha = 2\pi - \alpha_1$

=> zjištění velikosti pomocných úhlů β_1 a δ_1

2) Dopočetení trojúhelníku DBC podle věty SSS

=> zjištění velikosti úhlů $\gamma, (\beta + \beta_1)$ a $(\delta + \delta_1)$

=> $\beta = (\beta + \beta_1) - \beta_1$

=> $\delta = (\delta + \delta_1) - \delta_1$

3) Dopočetení trojúhelníku BCA podle věty SUS ze strany a , úhlu β a strany b .

=> zjištění velikosti úhlopříčky u_2

$$4) S = S_{DBC} - S_{ABD}$$

Dopočet ze známých stran a, b, c, d a úhlopříčky u_1 s předpokladem $\gamma > \pi$:

u_1 s předpokladem $\gamma > \pi$:

1) Dopočetení trojúhelníku DBC podle věty SSS

=> $\gamma = 2\pi - \gamma_1$

=> zjištění velikosti pomocných úhlů β_1 a δ_1

2) Dopočetení trojúhelníku ABD podle věty SSS

=> zjištění velikosti úhlu $\alpha, (\beta + \beta_1)$ a $(\delta + \delta_1)$

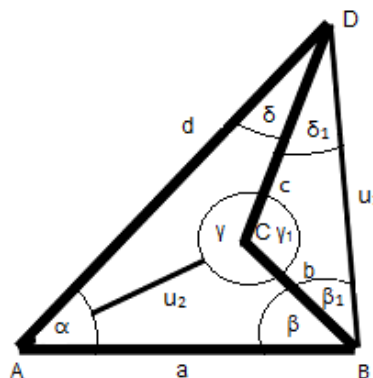
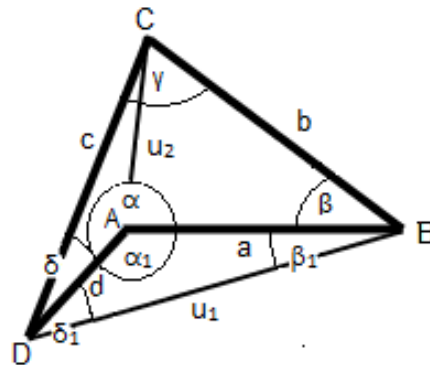
=> $\beta = (\beta + \beta_1) - \beta_1$

=> $\delta = (\delta + \delta_1) - \delta_1$

3) Dopočetení trojúhelníku BCA podle věty SUS ze strany a , úhlu β a strany b .

=> zjištění velikosti úhlopříčky u_2

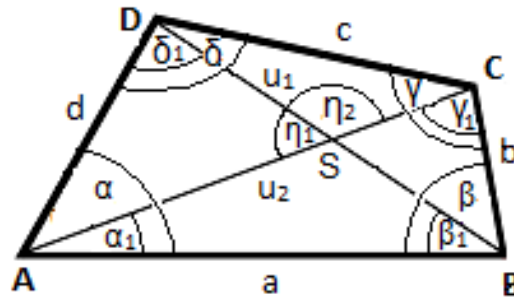
$$4) S = S_{ABD} - S_{DBC}$$



Dopočet ze stran a, b, d a úhlopříček u_1 a u_2 :

1) Dovočtení trojúhelníku ABD podle věty SSS
 \Rightarrow zjištění velikosti úhlu α, β_1 a δ_1

2) Dovočtení trojúhelníku ABC podle věty SSS
 \Rightarrow zjištění velikosti úhlu α_1, β a γ_1



3)

$\alpha > \alpha_1$ AND $\beta < \beta_1$:

Dovočtení trojúhelníku ACD podle SUS ze strany d, u_2 a úhlu $(\alpha - \alpha_1)$.

\Rightarrow zjištění délky strany c

\Rightarrow zjištění velikosti úhlů δ, γ

$$S = S_{ABC} + S_{ACD}$$

$\alpha < \alpha_1$ AND $\beta > \beta_1$:

Dovočtení trojúhelníku DBC podle věty SUS ze strany b, u_1 a úhlu $(\beta - \beta_1)$.

\Rightarrow zjištění délky strany c

\Rightarrow zjištění velikosti úhlů δ, γ

$$S = S_{ABD} + S_{DBC}$$

jinak:

Dovočtení trojúhelníku BCS podle USU ze strany $b, \text{úhlů } (\beta - \beta_1) \text{ a } \gamma_1$.

\Rightarrow zjištění velikosti $|CS|$

Dovočtení trojúhelníku DAS podle USU ze strany $d, \text{úhlů } \delta_1 \text{ a } (\alpha - \alpha_1)$.

\Rightarrow zjištění velikosti $|DS|$ a úhlu η_1

Dovočtení trojúhelníku SCD podle SUS ze strany DS, CS a úhlu $\eta_2 = \pi - \eta_1$.

\Rightarrow zjištění délky strany c

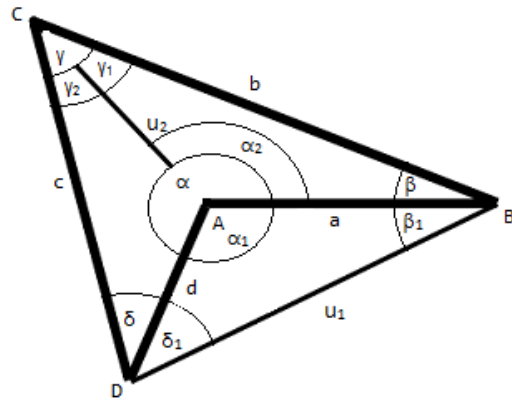
\Rightarrow zjištění velikosti úhlů δ, γ

$$S = S_{ABC} + S_{DAS} + S_{SCD}$$

Pozn.: Pokud čtyřúhelník nelze dovočítat metodou 3 strany, 2 úhlopříčky, ale lze ho dovočítat některou ze dvou metod níže (tzn. implicitním předpokladem, že úhel $\alpha > 180^\circ$ nebo $\beta > 180^\circ$), potom je dovočítán některou z těchto metod bez vyhození chyby ve výpočtu.

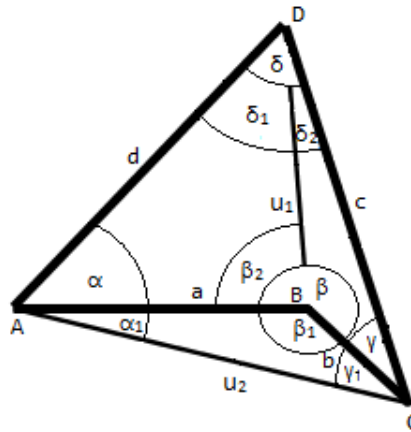
Dopočet ze stran a, b, d a úhlopříček u_1 a u_2 s předpokladem $\alpha > \pi$:

- 1) Dopočet trojúhelníku ABC podle věty SSS
=> zjištění velikosti úhlu β a pomocných úhlů α_2 a γ_1
- 2) Dopočet trojúhelníku ABD podle věty SSS
=> $\alpha = 2\pi - \alpha_1$
- 3) Dopočet trojúhelníku ACD podle věty SUS ze strany d , úhlu $(2\pi - \alpha_1 - \alpha_2)$ a úhlopříčky u_2
=> zjištění velikosti strany c a úhlu δ
=> $\gamma = \gamma_1 + \gamma_2$
- 4) $S = S_{ACD} + S_{ABC}$



Dopočet ze stran a, b, d a úhlopříček u_1 a u_2 s předpokladem $\beta > \pi$:

- 1) Dopočet trojúhelníku ABD podle věty SSS
=> zjištění velikosti úhlu α
=> zjištění velikosti pomocných úhlů β_2 a δ_1
- 2) Dopočet trojúhelníku ABC podle věty SSS
=> $\beta = 2\pi - \beta_1$
- 3) Dopočet trojúhelníku BCD podle věty SUS z úhlopříčky u_1 , úhlu $(2\pi - \beta_1 - \beta_2)$ a strany b .
=> zjištění velikosti strany c a úhlu γ
=> $\delta = \delta_1 + \delta_2$
- 4) $S = S_{BCD} + S_{ABD}$



Pozn.: Pro dopočítávání trojúhelníků větami SSS, SUS, USU a SSU jsou využity vzorce z části „Trojúhelník“ v tomto dokumentu.

Dopočet souřadnice těžiště (analyticky přes statické momenty trojúhelníků ABC a ACD):

$$x_t = \frac{SMx}{Scelkem}$$

$$y_t = \frac{SMy}{Scelkem}$$

$$Scelkem = S_{ABC} + S_{ACD}$$

$$SMx = x_{t1} \cdot S_{ABC} + x_{t2} \cdot S_{ACD}$$

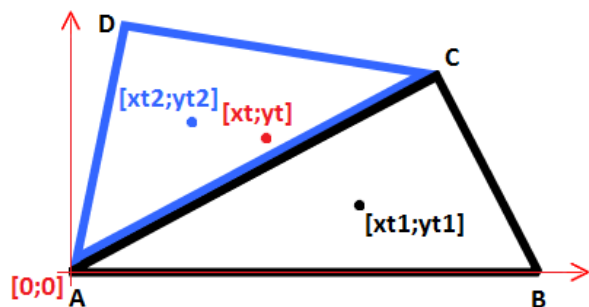
$$SMy = y_{t1} \cdot S_{ABC} + y_{t2} \cdot S_{ACD}$$

Pro $\delta > 180^\circ$:

$$Scelkem = S_{ABC} - S_{ACD}$$

$$SMx = x_{t1} \cdot S_{ABC} - x_{t2} \cdot S_{ACD}$$

$$SMy = y_{t1} \cdot S_{ABC} - y_{t2} \cdot S_{ACD}$$



Pro $\beta > 180^\circ$:

$$S_{\text{celkem}} = S_{ACD} - S_{ABC}$$

$$SMx = x_{t2} \cdot S_{ACD} - x_{t1} \cdot S_{ABC}$$

$$SMy = y_{t2} \cdot S_{ACD} - y_{t1} \cdot S_{ABC}$$

Obdélník

Výpočet obvodu:

$$o = 2(a + b)$$

Výpočet plochy:

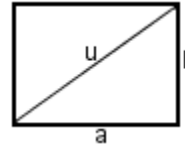
$$S = a \cdot b$$

Výpočet délky strany b z úhlopříčky a strany a :

$$b = \sqrt{u^2 - a^2}$$

Výpočet délky úhlopříčky ze stran:

$$u = \sqrt{a^2 + b^2}$$



Kruh

Výpočet obvodu:

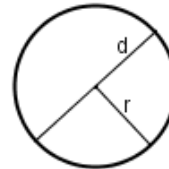
$$o = 2 \cdot \pi \cdot r$$

Výpočet plochy:

$$S = \pi \cdot r^2$$

Výpočet průměru z poloměru:

$$d = 2r$$



Trojúhelník

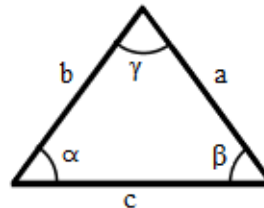
Výpočet obvodu:

$$o = a + b + c$$

Výpočet plochy:

$$s = 0.5o$$

$$S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$



Vzorce pro dopočítávání parametrů trojúhelníku:

- **Metoda SSS (Strana, Strana, Strana -známy velikosti a, b, c)**

$$\alpha = \arccos\left(\frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}\right)$$

$$\beta = \arccos\left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ca}\right)$$

$$\gamma = 180^\circ - \alpha - \beta$$

- **Metoda SUS (Strana, Úhel, Strana -známy velikosti stran b, c a úhlu α)**

$$a = \sqrt{b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos \alpha}$$

$$\beta = \arccos\left(\frac{a^2 + c^2 - b^2}{2ca}\right)$$

$$\gamma = 180^\circ - \alpha - \beta$$

- **Metoda USU (Úhel, Strana, Úhel -známy velikosti úhlů α, β a strany c)**

$$\gamma = 180^\circ - \alpha - \beta$$

$$a = c \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$$

$$b = c \cdot \frac{\sin \beta}{\sin \gamma}$$

- **Metoda SSU (Strana, Strana, Úhel - známa velikost stran b, c a úhlu γ)**

$$\beta = \arcsin\left(\frac{b}{c} \cdot \sin \gamma\right)$$

$$\alpha = 180^\circ - \beta - \gamma$$

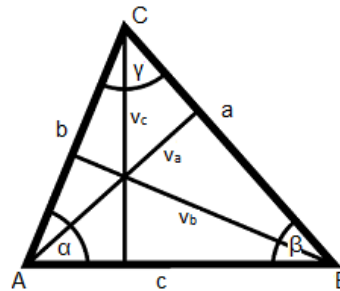
$$a = b \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$$

Dopočetní délek výšek:

$$v_a = b \cdot \sin \gamma$$

$$v_b = a \cdot \sin \gamma$$

$$v_c = a \cdot \sin \beta$$

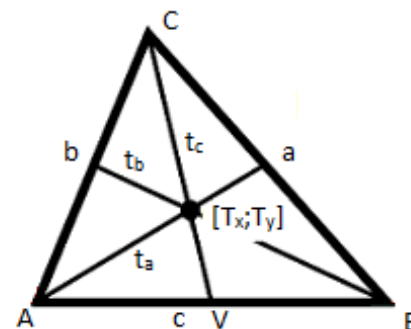


Dopočetní délek těžnic:

$$t_a = \frac{\sqrt{2 \cdot (b^2 + c^2) - a^2}}{2}$$

$$t_b = \frac{\sqrt{2 \cdot (a^2 + c^2) - b^2}}{2}$$

$$t_c = \frac{\sqrt{2 \cdot (a^2 + b^2) - c^2}}{2}$$



Dopočetní souřadnice těžiště (analyticky):

Analytický výpočet souřadnic vychází z dopočetní trojúhelníku AVT a vlastností trojúhelníku, kde vzdálenost mezi vrcholem a bodem těžiště je rovna 2/3 délky příslušné těžnice.

Dopočetní souřadnice těžiště (numericky):

Numerický výpočet souřadnic vychází ze vzorců:

$$T_y = \frac{S_z}{A} = \frac{\int_A y dA}{\int_A dA}$$

$$T_z = \frac{S_y}{A} = \frac{\int_A z dA}{\int_A dA}$$

kde:

y a z jsou prostorové souřadnice

T_x a T_y jsou souřadnice těžiště plochy

S_y a S_z jsou statické momenty 1. stupně

A je obsah plochy

Poloměr kružnice opsané r_v a vepsané r_o :

$$r_v = \left(\frac{o}{2} - a\right) \cdot \tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

o - obvod trojúhelníku

$$r_o = \frac{a}{2 \cdot \sin \alpha}$$

Kruhová úseč

Výpočet obvodu:

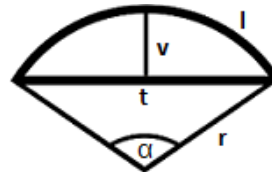
$$o = t + l$$

Výpočet plochy:

$$S = \frac{r^2}{2} (\alpha - \sin \alpha)$$

Výpočet poloměru r :

$$r = \frac{t^2}{8v} + \frac{v}{2}$$



(úhel α v radiánech)

Výpočet středového úhlu α :

$$\alpha = 2 \arcsin\left(\frac{t}{2r}\right), \text{ pro } r > v$$

$$\alpha = 2\pi - 2 \arcsin\left(\frac{t}{2r}\right), \text{ pro } r \leq v$$

Výpočet výšky v :

$$v = r(1 - \cos \frac{\alpha}{2})$$

Výpočet délky oblouku l :

$$l = \alpha \cdot r$$

Výpočet středového úhlu α a výšky v u metody RT při volbě velikosti středového úhlu α v rozsahu $\pi - 2\pi$:

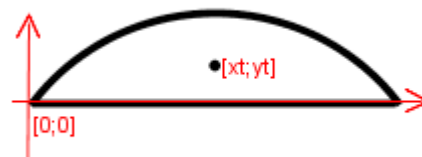
$$\alpha = 2\pi - 2 \arcsin\left(\frac{t}{2r}\right)$$

$$v = r + r \cdot \cos\left(\arcsin \frac{t}{2r}\right)$$

Dopočetí souřadnice těžiště (analyticky):

$$x_t = \frac{t}{2}$$

$$y_t = v - r \cdot \left(1 - \frac{4}{3} \cdot \frac{\sin^3\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{\alpha \cdot \sin(\alpha)}\right)$$



Kruhová výseč

Výpočet obvodu:

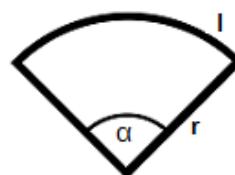
$$o = 2 \cdot r + l$$

Výpočet plochy:

$$S = \alpha \cdot \frac{r^2}{2}$$

Výpočet délky oblouku l :

$$l = \alpha \cdot r$$

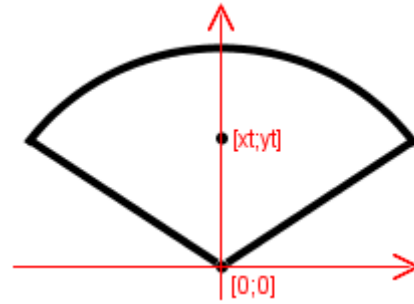


(úhel α v radiánech)

Dopočetní souřadnice těžiště (analyticky):

$$x_t = 0$$

$$y_t = \frac{2}{3} \cdot r \cdot \frac{\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)}{\frac{\alpha}{2}}$$



Mnohoúhelník

Výpočet obvodu:

$$o = a \cdot \text{pocet_stran}$$

Výpočet plochy:

$$S = 0,5 \cdot \text{pocet_stran} \cdot R_{op}^2 \cdot \sin \alpha$$

Výpočet poloměru kružnice opsané R_{op} :

$$R_{op} = \frac{a}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}$$

Výpočet poloměru kružnice vepsané R_{vp} :

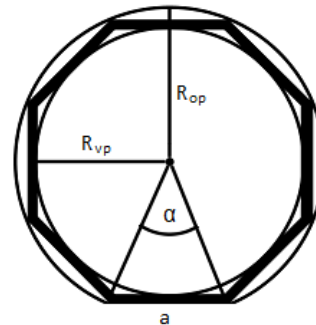
$$R_{vp} = R_{op} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$$

Výpočet délky strany a :

$$a = 2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \cdot R_{op}$$

Výpočet středového úhlu α :

$$\alpha = \frac{2\pi}{\text{pocet_stran}}$$



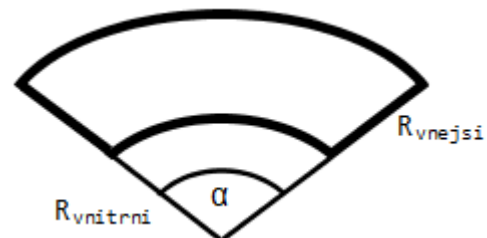
Výseč mezikruží

Výpočet obvodu:

$$o = 2 \cdot (R_{vnejsi} - R_{vnitrni}) + \alpha \cdot R_{vnejsi} + \alpha \cdot R_{vnitrni}$$

Výpočet plochy:

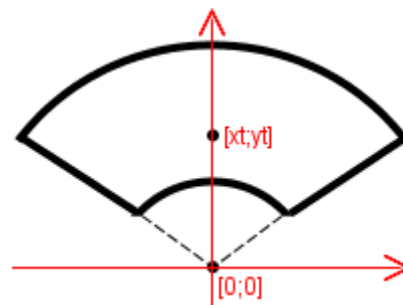
$$S = \frac{\alpha \cdot R_{vnejsi}^2}{2} - \frac{\alpha \cdot R_{vnitrni}^2}{2}$$



Dopočetní souřadnice těžiště (analyticky):

$$x_t = 0$$

$$y_t = \frac{\frac{2}{3} \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) \cdot R_{vnejsi}^3 - R_{vnitrni}^3}{0,5 \cdot \alpha \cdot R_{vnejsi}^2 - R_{vnitrni}^2}$$



Způsob výpočtu

Obecně

Výpočet probíhá ve třech krocích:

- 1) Nejprve se zadané hodnoty přepočtou do jednotek uvedených v tabulce "Použité veličiny". V těchto jednotkách probíhá vlastní výpočet. Přehled použitých jednotek – viz kapitola „Výpočty jednotlivých veličin“ níže.
- 2) Potom se vypočte výsledná hodnota dle příslušného vzorce z odstavce „Skutečně použité vzorce použité pro přepočet“ – viz kapitola „Výpočty jednotlivých veličin“ níže.
- 3) Nakonec je výsledná hodnota přepočtena do jednotek požadovaných uživatelem.

Zaokrouhlování výsledků

Výsledné hodnoty jsou zaokrouhleny podle tabulky uvedené v první části tohoto dokumentu „Jednotky“.

Výpočty jednotlivých veličin

Energie elektrická

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
E	Elektrická energie	kJ
P	Příkon spotřebiče	kW
t	Čas	s

Obecný vzorec:

$$E = P \cdot t$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočet:

$$E = P \cdot t$$

$$P = E / t$$

$$t = E / P$$

Energie kinetická

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
E	Kinetická energie	J
m	Hmotnost	kg
v	Rychlost	m/s

Obecný vzorec:

$$E = 0.5 \cdot m \cdot v^2$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočet:

$$E = 0.5 \cdot m \cdot v^2$$

$$m = 2 \cdot E / v^2$$

$$v = \sqrt{2 \cdot E / m}$$

Energie potenciální - polohová

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
E	Energie	J
m	Hmotnost	kg
h	Výška nad úrovní s nulovou polohovou energií	m
g	Tíhové zrychlení (použita hodnota 9.80665 ms ⁻²)	ms ⁻²

Obecný vzorec:

$$E = m * g * h$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočty:

$$E = m * h * 9.80665 \quad | \quad m = E / (h * 9.80665) \quad | \quad h = E / (m * 9.80665)$$

Energie potenciální - pružnosti

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
E	Energie	J
k	Tuhost pružiny	N/m
y	Výchylka pružiny	m

Obecný vzorec:

$$E = 0.5 * k * y^2$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočty:

$$E = 0.5 * k * y^2 \quad | \quad k = 2 * E / y^2 \quad | \quad y = \sqrt{2 * E / k}$$

Energie potenciální - tlaková

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
E	Energie	J
p	Tlak	Pa
V	Objem kapaliny (plynu)	m ³

Obecný vzorec:

$$E = p * V$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočty:

$$E = p * V \quad | \quad p = E / V \quad | \quad V = E / p$$

Hustota

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
ρ	Hustota	kg/m ³
m	Hmotnost	kg
V	Objem	m ³

Obecný vzorec:

$$\rho = m / V$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočty:

$$\rho = m / V \quad | \quad m = \rho * V \quad | \quad V = m / \rho$$

Moment síly

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
M	Moment síly	Nm
F	Síla	N
r	Délka ramene	m

Obecný vzorec:

$$M = F * r$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepoččet:

$$M = F * r \quad | \quad F = M / r \quad | \quad r = M / F$$

Ohmův zákon

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
U	Elektrické napětí	V
R	Elektrický odpor	Ω
I	Elektrický proud	A

Obecný vzorec:

$$U = R * I$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepoččet:

$$U = R * I \quad | \quad R = U / I \quad | \quad I = U / R$$

Průtok (z objemu a času)

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
Q	Průtok	m^3/s
V	Objem	m^3
t	Čas	s

Obecný vzorec:

$$Q = V / t$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepoččet:

$$Q = V / t \quad | \quad V = Q * t \quad | \quad t = V / Q$$

Průtok (z plochy a rychlosti)

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
Q	Průtok	m^3/s
S	Plocha průřezu	m^2
v	Rychlost proudění	m/s

Obecný vzorec:

$$Q = S * v$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepoččet:

$$Q = S * v \quad | \quad S = Q / v \quad | \quad v = Q / S$$

Rychlost (přímochybný pohyb)

Použité veliĉiny:

Znaĉka	Popis	Jednotka
v	Rychlost	m/s
s	Dráha	m
t	Āas	s

Obecn vzorec:

$$v = s / t$$

Skuteĉn použité vzorce použité pro pepoĉet:

$$v = s / t \quad | \quad s = v * t \quad | \quad t = s / v$$

Rychlost obvodov

Použité veliĉiny:

Znaĉka	Popis	Jednotka
v	Obvodov rychlost	m/s
r	Poloměr rotace	m
n	Otacky	1/min

Obecn vzorec:

$$v = r * 2 * \pi * n$$

Skuteĉn použité vzorce použité pro pepoĉet:

$$v = r * 2 * \pi * n / 60 \quad | \quad r = (60 * v) / (2 * \pi * n) \quad | \quad n = (60 * v) / (2 * \pi * r)$$

Síla

Použité veliĉiny:

Znaĉka	Popis	Jednotka
F	Síla	N
m	Hmotnost	kg
a	Zrychlen	ms ⁻²

Obecn vzorec:

$$F = m * a$$

Skuteĉn použité vzorce použité pro pepoĉet:

$$F = m * a \quad | \quad m = F / a \quad | \quad a = F / m$$

Síla gravitaĉn

Použité veliĉiny:

Znaĉka	Popis	Jednotka
F	Síla	N
m	Hmotnost	kg
g	Thov zrychlen (použita hodnota 9.80665 ms ⁻²)	ms ⁻²

Obecn vzorec:

$$F = m * g$$

Skuteĉn použité vzorce použité pro pepoĉet:

$$F = m * g \quad | \quad m = F / g \quad | \quad g = 9.80665 \text{ ms}^{-2}$$

Tlak

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
p	Tlak	Pa
F	Síla	N
S	Plocha	m ²

Obecný vzorec:

$$p = F / S$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočít:

$$p = F / S \quad | \quad F = p * S \quad | \quad S = F / p$$

Výkon elektrický (stejnoseměrný)

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
P	Elektrický výkon	W
U	Elektrické napětí	V
I	Elektrický proud	A

Obecný vzorec:

$$P = U * I$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočít:

$$P = U * I \quad | \quad U = P / I \quad | \quad I = P / U$$

Výkon mechanický (přímočarý pohyb)

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
P	Výkon	W
F	Síla	N
v	Rychlost	m/s

Obecný vzorec:

$$P = F * v$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočít:

$$P = F * v \quad | \quad F = P / v \quad | \quad v = P / F$$

Výkon mechanický (rotace)

Použité veličiny:

Značka	Popis	Jednotka
P	Výkon	W
M	Moment síly	Nm
n	Otáčky	1/min

Obecný vzorec:

$$P = M * 2 * \pi * n$$

Skutečně použité vzorce použité pro přepočít:

$$P = M * 2 * \pi * n / 60 \quad | \quad M = (60 * P) / (2 * \pi * n) \quad | \quad n = (60 * P) / (2 * \pi * M)$$

Tělesa

Vypracoval: Lukáš Ptáček
Kontroloval: Miroslav Hošek

Dne: 10. 2. 2012
Dne: 10. 3. 2012

Způsob výpočtu

Obecně

Povrch, objem a hmotnost těles lze spočítat několika způsoby, které se vzájemně liší množinou požadovaných vstupních parametrů. Vstupní parametry tělesa, které nejsou danou metodou výpočtu použity, jsou automaticky aplikací dopočítány.

Například hodnoty pro válec lze spočítat přes výšku celého válce a poloměr nebo průměr podstavy. Metoda přes poloměr požaduje zadání délky poloměru podstavy. Při výpočtu kromě povrchu, objemu a hmotnosti válce je pak dopočtena také délka jeho průměru. Metoda přes průměr vyžaduje zadání průměru podstavy a při výpočtu dopočítá délku poloměru podstavy.

Pro výpočet hmotnosti je nutné zvolit hustotu tělesa (ρ).

Zaokrouhlování výsledků

Výsledné hodnoty jsou zaokrouhleny podle tabulky uvedené v první části tohoto dokumentu „Jednotky“.

Výpočet hmotnosti

Hmotnost všech těles je počítána dle následujícího vzorce: $m = V \cdot \rho$

Výpočty jednotlivých těles

Kolmý trojboký hranol

Pro následující výpočty je použita hodnota s , která je definovaná jako polovina obvodu podstavy, tedy:

$$s = \frac{a + b + c}{2}$$

Výpočet povrchu:

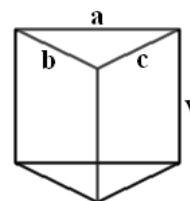
$$S_{podstavy} = \sqrt{s \cdot (s - a) \cdot (s - b) \cdot (s - c)}$$

$$S_{stenaA} = a \cdot v$$

$$S_{stenaB} = b \cdot v$$

$$S_{stenaC} = c \cdot v$$

$$S = 2 \cdot S_{podstavy} + S_{stenaA} + S_{stenaB} + S_{stenaC} = 2 \cdot \sqrt{s \cdot (s - a) \cdot (s - b) \cdot (s - c)} + a \cdot v + b \cdot v + c \cdot v$$



Výpočet objemu:

$$V = S_{podstavy} \cdot v = v \cdot \sqrt{s \cdot (s - a) \cdot (s - b) \cdot (s - c)}$$

Kolmý hranol s mnohoúhelníkovou podstavou

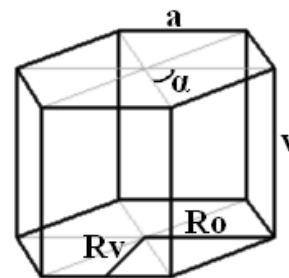
Výpočet povrchu:

$$S_{podstava} = \frac{a \cdot n \cdot Rv}{2}$$

$$S_{stena} = a \cdot v$$

$$S_{plast} = S_{stena} \cdot n = a \cdot n \cdot v$$

$$S = S_{plast} + 2 \cdot S_{podstava} = a \cdot n \cdot v + a \cdot n \cdot Rv$$



$n = \text{počet stěn}$

Výpočet objemu:

$$V = S_{podstava} \cdot v = \frac{a \cdot n \cdot v \cdot Rv}{2}$$

Ostatní výpočty viz Mnohoúhelník v kapitole Obrazce.

Čtyřboký jehlan komolý

Hodnoty s_a a s_b značí výšku lichoběžníku, představující odpovídající stěnu komolého jehlanu.

V případě, že jehlan není komolý, představují výšku odpovídajícího trojúhelníku.

Hodnota v je výška komolého jehlanu, $v_{odriznute_casti}$ je výška odříznuté části, pokud jehlan není komolý, pak je $v_{odriznute_casti}$ rovno 0.

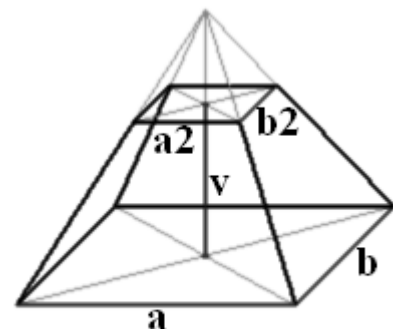
Výpočet $v_{odriznute_casti}$:

$$v_{odriznute_casti} = v \cdot \frac{a_2}{a - a_2}$$

Výpočet s_a a s_b :

$$s_a = \sqrt{v^2 + \left(\frac{b - b_2}{2}\right)^2}$$

$$s_b = \sqrt{v^2 + \left(\frac{a - a_2}{2}\right)^2}$$



Výpočet povrchu:

$$S_{podstava1} = a \cdot b$$

$$S_{podstava2} = a_2 \cdot b_2$$

$$S_{stenaA} = \frac{a + a_2}{2} \cdot s_a$$

$$S_{stenaB} = \frac{b + b_2}{2} \cdot s_b$$

$$S_{plast} = 2 \cdot S_{stenaA} + 2 \cdot S_{stenaB} = (a + a_2) \cdot s_a + (b + b_2) \cdot s_b$$

$$S = S_{podstava1} + S_{podstava2} + S_{plast}$$

Výpočet objemu:

$$V = \frac{v}{3} \cdot (S_{podstava1} + \sqrt{S_{podstava1} \cdot S_{podstava2}} + S_{podstava2})$$

Výpočet a_2 a b_2 :

$$a_2 = a \cdot \frac{v_{odriznute_casti}}{v + v_{odriznute_casti}}$$

$$b_2 = b \cdot \frac{v_{odriznute_casti}}{v + v_{odriznute_casti}}$$

Pravidelný víceboký jehlan

Hodnota $v_{odriznute_casti}$ je výška odříznuté části, pokud jehlan není komolý, pak je $v_{odriznute_casti}$ rovno 0.

Výpočet $v_{odriznute_casti}$:

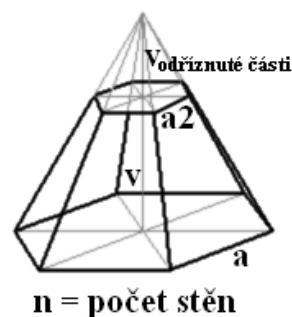
$$v_{odriznute_casti} = v \cdot \frac{a_2}{a - a_2}$$

Výpočet poloměru kružnice vepsané:

$$r_{vepsana} = \frac{a}{2 \cdot \tan\left(\frac{\pi}{n}\right)}$$

Výpočet délky boční stěny:

$$s = \left(1 - \frac{a_2}{a}\right) \cdot \sqrt{(v + v_{odriznute_casti})^2 + r_{vepsana}^2}$$



Výpočet povrchu:

$$S_{podstava1} = \frac{a \cdot n \cdot r_{vepsana}}{2}$$

$$S_{podstava2} = \left(\frac{a_2}{a}\right)^2 \frac{a \cdot n \cdot r_{vepsana}}{2}$$

$$S_{stena} = \frac{a + a_2}{2} \cdot s$$

$$S = S_{podstava1} + S_{podstava2} + n \cdot S_{stena}$$

Výpočet objemu:

$$V = \frac{v}{3} \cdot (S_{\text{podstava1}} + \sqrt{S_{\text{podstava1}} \cdot S_{\text{podstava2}}} + S_{\text{podstava2}})$$

Výpočet a_2 :

$$a_2 = a \cdot \frac{v_{\text{odriznute_casti}}}{v + v_{\text{odriznute_casti}}}$$

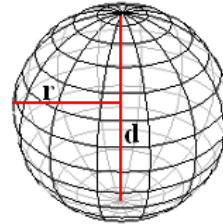
Koule

Výpočet povrchu:

$$S = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

Výpočet objemu:

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



Krychle

Výpočet povrchu:

$$S_{\text{stena}} = a^2$$

$$S = 6 \cdot S_{\text{stena}} = 6 \cdot a^2$$

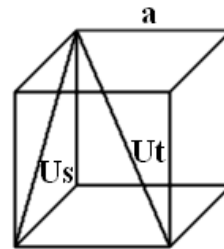
Výpočet objemu:

$$V = a^3$$

Výpočet délky stěnové a tělesové úhlopříčky ze strany:

$$u_s = \sqrt{2} \cdot a$$

$$u_t = \sqrt{3} \cdot a$$



Výpočet délky strany a tělesové úhlopříčky ze stěnové úhlopříčky:

$$a = u_s \cdot \sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$u_t = u_s \cdot \sqrt{\frac{3}{2}}$$

Výpočet délky strany a stěnové úhlopříčky z tělesové úhlopříčky:

$$a = u_t \cdot \sqrt{\frac{1}{3}}$$

$$u_s = u_t \cdot \sqrt{\frac{2}{3}}$$

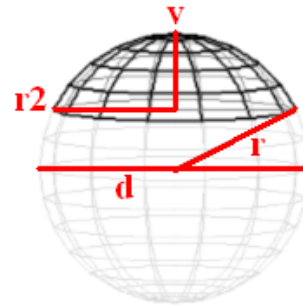
Kulová úseč

Výpočet povrchu:

$$S_{\text{vrchlik}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v$$

$$S_{\text{podstava}} = \pi \cdot r_2^2$$

$$S = S_{\text{vrchlik}} + S_{\text{podstava}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v + \pi \cdot r_2^2$$



Výpočet objemu:

$$V = \frac{\pi \cdot v}{6} \cdot (3 \cdot r_2^2 + v^2)$$

Výpočet poloměru podstavy:

$$r_2 = \sqrt{r^2 - (r - v)^2}$$

Kulová vrstva

Výpočet povrchu:

$$S_{\text{podstava1}} = \pi \cdot r_2^2$$

$$S_{\text{podstava2}} = \pi \cdot r_3^2$$

$$S_{\text{pas}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v$$

$$S = S_{\text{podstava1}} + S_{\text{podstava2}} + S_{\text{pas}} = \pi \cdot r_2^2 + \pi \cdot r_3^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v$$

Výpočet objemu:

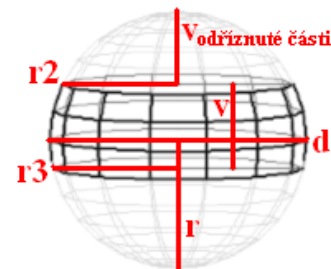
$$V = \frac{\pi \cdot v}{6} \cdot (3 \cdot r_2^2 + 3 \cdot r_3^2 + v^2)$$

Výpočet poloměru horní podstavy:

$$r_2 = \sqrt{r^2 - (r - v_{\text{odříznuté_části}})^2}$$

Výpočet poloměru dolní podstavy:

$$r_3 = \sqrt{r^2 - (r - v_{\text{odříznuté_části}} - v)^2}$$



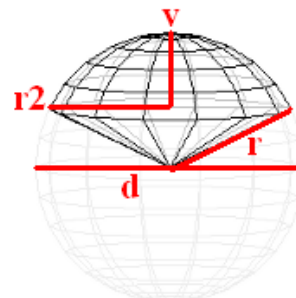
Kulová výseč

Výpočet povrchu:

$$S_{\text{vrchlik}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v$$

$$S_{\text{plast}} = 1/2 \cdot \pi \cdot r_2 \cdot r$$

$$S = S_{\text{vrchlik}} + S_{\text{plast}} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v + \pi \cdot r_2 \cdot r$$



Výpočet objemu:

$$V_{u\text{sec}} = \frac{\pi \cdot v}{6} \cdot (3 \cdot r_2^2 + v^2)$$

$$V_{kuzel} = \frac{\pi \cdot (r - v) \cdot r_2^2}{3}$$

$$V = V_{u\text{sec}} + V_{kuzel}$$

Výpočet poloměru podstavy kulové úseče:

$$r_2 = \sqrt{r^2 - (r - v)^2}$$

Rotační kužel komolý

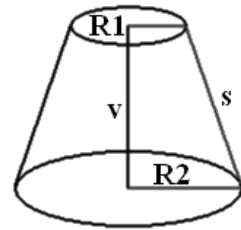
Výpočet povrchu:

$$S_{\text{podstava1}} = \pi \cdot r_1^2$$

$$S_{\text{podstava2}} = \pi \cdot r_2^2$$

$$S_{\text{plast}} = \pi \cdot (r_1 + r_2) \cdot s \quad \text{Počítáno pomocí výseče mezikruží.}$$

$$S = S_{\text{podstava1}} + S_{\text{podstava2}} + S_{\text{plast}}$$



Výpočet objemu:

$$V = \frac{\pi \cdot v}{3} \cdot (r_1^2 + r_1 \cdot r_2 + r_2^2)$$

Výpočet strany:

$$s = \sqrt{v^2 + (r_2 - r_1)^2}$$

Výpočet výšky:

$$v = \sqrt{s^2 - (r_2 - r_1)^2}$$

Kvádr

Výpočet povrchu:

$$S_{\text{podstava}} = a \cdot b$$

$$S_{\text{bocni_stena1}} = a \cdot c$$

$$S_{\text{bocni_stena2}} = b \cdot c$$

$$S = 2 \cdot S_{\text{podstava}} + 2 \cdot S_{\text{bocni_stena1}} + 2 \cdot S_{\text{bocni_stena2}} = 2 \cdot (a \cdot b + a \cdot c + b \cdot c)$$

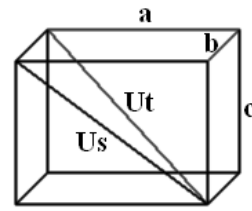
Výpočet objemu:

$$V = a \cdot b \cdot c$$

Výpočet délky stěnové a tělesové úhlopříčky ze stran:

$$u_s = \sqrt{a^2 + c^2}$$

$$u_t = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$$



Výpočet délky strany c a tělesové úhlopříčky:

$$c = \sqrt{u_s^2 - a^2}$$

$$u_t = \sqrt{u_s^2 + b^2}$$

Výpočet délky strany c a stěnové úhlopříčky:

$$c = \sqrt{u_t^2 - a^2 - b^2}$$

$$u_s = \sqrt{u_t^2 - b^2}$$

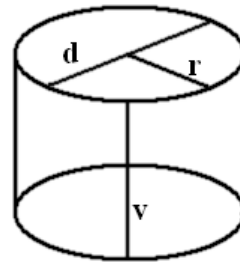
Válec

Výpočet povrchu:

$$S_{podstava} = \pi \cdot r^2$$

$$S_{plast} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot v$$

$$S = 2 \cdot S_{podstava} + S_{plast} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot (r + v)$$



Výpočet objemu:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot v$$