

## PROCENTY I PROMILE PROCENT

$$\frac{a}{100} = 0,01 \cdot a = a\%$$

## PROMIL

$$\frac{a}{1000} = 0,001 \cdot a = a\text{‰}$$

obliczanie p% liczby k

$$p\% \cdot k = \frac{p \cdot k}{100}$$

obliczanie liczby x, której p% stanowi k

$$x = \frac{k \cdot 100}{p}$$

obliczanie, jaki procent liczby a stanowi liczba b

$$\frac{b}{a} \cdot 100\%$$

odsetki od kredytu

$d = k \cdot p\% \cdot t$ ; d-odsetki, k-kapitał, p-procent, t-czas(najwyżej rok)

## PRÓBY ZŁOTA I SREBRA

$$\text{próba} = \frac{\text{masa czystego metalu}}{\text{masa całego stopu}}$$

## KĄTY WPISANE I ŚRODKOWY

1. kąt środkowy jest 2 razy większy od wpisanego opartego na tym samym łuku
2. kąty wpisane na tym samym łuku są równe
3. kąt wpisany oparty na półokręgu ma  $90^\circ$

## WZORY SKRÓCONEGO MNOŻENIA

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$$

## TWIERDZENIE PITAGORASA

$$a^2 + b^2 = c^2$$

- przekątna kwadratu  $a\sqrt{2}$
- przekątna prostokąta  $d = \sqrt{a^2 + b^2}$
- przekątna sześcianu  $d = a\sqrt{3}$
- wysokość trójkąta równobocznego  $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$
- pole trójkąta równobocznego  $P = \frac{a^2\sqrt{3}}{4}$
- pole sześciokąta foremnego  $P = \frac{3a^2\sqrt{3}}{2}$
- długość promienia okręgu opisanego na  $\Delta$  równobocznym  $R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$

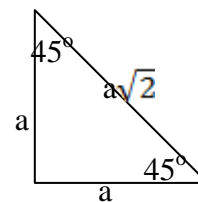
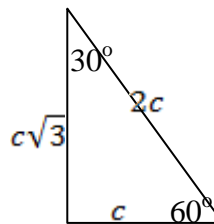
- długość promienia okręgu wpisanego w  $\Delta$

$$\text{równobocznego } r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$$

- długość odcinka

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}, \text{ gdzie } A(x_1; y_1), B(x_2; y_2)$$

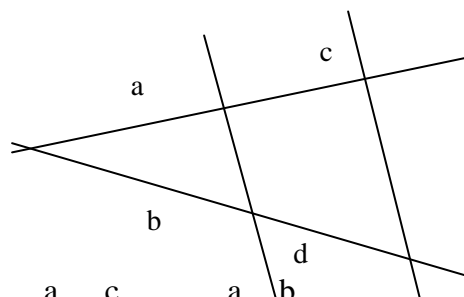
- związki miarowe w trójkącie



## WŁASNOŚCI TRÓJKĄTÓW

1. suma wszystkich kątów wewnętrznych równa się  $180^\circ$
2. kąt zewnętrzny równa się sumie 2 kątów wewnętrznych do niego nieprzylegających
3. w trójkącie równobocznym kąty mają  $60^\circ$
4. w trójkącie równoramionym kąty przy podstawie są równe
5. wysokości w trójkącie przecinają się w jednym punkcie
6. z trzech odcinków można zbudować trójkąt gdy:  $a + b > c$ ;  $a + c > b$ ;  $b + c > a$
7. z dwóch boków i kąta można zbudować trójkąt gdy kąt ma mniej niż  $180^\circ$
8. z odcinka i dwóch kątów można zbudować trójkąt gdy suma tych kątów jest mniejsza od  $180^\circ$

## TWIERDZENIE TALESA



$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

## PROPORCJA

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \quad \text{tzn. } a \cdot d = b \cdot c$$

## POTĘGI I PIERWIASKI

$$a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a = a^n$$

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

$$a^m : a^n = a^{m-n}$$

$$(a^n)^m = a^{m \cdot n}$$

$$a^n \cdot b^n = (ab)^n$$

$$a^n : b^n = (a : b)^n$$

$$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n$$

$$\sqrt{a} = b, \quad b^2 = a$$

$$\sqrt[3]{a} = b, \quad b^3 = a$$

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$\sqrt[3]{a} \cdot \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{ab}$$

$$\sqrt{a} : \sqrt{b} = \sqrt{a : b}$$

$$\sqrt[3]{a} : \sqrt[3]{b} = \sqrt[3]{a : b}$$

$$(\sqrt{a})^2 = a$$

$$(\sqrt[3]{a})^3 = a$$

## POLA I OBWODY FIGUR PŁASKICH

*kwadrat:*

$$P = a^2, \text{ gdy dany jest bok } a$$

$$P = \frac{1}{2} \cdot d^2, \text{ gdy dana jest przekątna } d$$

$$O = 4a$$

*prostokąt:*

$$P = ab, \text{ gdy dane są boki } a \text{ i } b$$

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

*Trójkąt:*

$$P = \frac{a \cdot h}{2}, \text{ gdy dany jest bok } a \text{ i wysokość } h$$

$$P = \frac{ab}{2}, \text{ gdy trójkąt jest prostokątny o}$$

przyprostokątnych  $a$  i  $b$

$$P = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}, \text{ gdy trójkąt jest równoboczny o boku } a$$

$$O = a + b + c$$

$$O = 3a \text{ (} \Delta \text{ równoboczny)}$$

*równoległobok:*

$$P = ah, \text{ gdy dany jest bok } a \text{ i wysokość } h$$

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

*romb:*

$$P = ah, \text{ gdy dany jest bok } a \text{ i wysokość } h$$

$$P = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}, \text{ gdy dane są przekątne } d_1 \text{ i } d_2$$

$$O = 4a$$

*trapez:*

$$P = \frac{(a + b) \cdot h}{2}, \text{ gdy dane są podstawy } a \text{ i } b \text{ i}$$

wysokość  $h$

$$O = a + b + c + d$$

*okrąg, koło:*

$$P = \pi r^2, \text{ gdy dany jest promień } r$$

$$O = 2\pi r$$

*pole wycinka koła:*

$$P_w = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot \alpha}{360^\circ}$$

*długość łuku:*

$$L = \frac{\pi \cdot r \cdot \alpha}{180^\circ}$$

## POLA I OJĘTOŚCI BRYŁ

*graniastosłup o dowolnej podstawie:*

$$P_c = 2 \cdot P_p + P_b$$

$$V = P_p \cdot H$$

*Wzory szczegółowe:*

*graniastosłup prawidłowy trójkątny:*

$$P_c = 2 \cdot \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} + 3 \cdot a \cdot H, \quad H - \text{wysokość graniastosłupa}$$

$$V = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4} \cdot H$$

*graniastosłup prawidłowy czworokątny:*

$$P_c = 2 \cdot a^2 + 4 \cdot a \cdot H$$

$$V = a^2 \cdot H$$

*sześcian:*

$$P_c = 6a^2$$

$$V = a^3$$

*Prostopadłościan:*

$$P_c = 2(ab + ac + bc)$$

$$V = abc$$

*ostrosłup o dowolnej podstawie:*

$$P_c = P_p + P_b$$

$$V = \frac{1}{3} \cdot P_p \cdot H$$

*walec:*

$$P_c = 2 \cdot \pi \cdot r(r + H)$$

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

*stożek:*

$$P_c = \pi \cdot r(r + l)$$

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 H$$

*kula:*

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

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