

## VÝPOČET VÝRAZŮ

### PROCVIČOVANÁ TÉMATA

1. Deklarace proměnných, přiřazovací příkaz.
2. Terminálový výstup pomocí `System.out.println()`, `System.out.print()`.
3. Základní formátování číselných hodnot pomocí `System.out.format()`.
4. Terminálový vstup pomocí instance/objektu třídy `Scanner`.
5. Zápis reálných a celočíselných výrazů, aritmetické operace.
6. Vzájemná výměna hodnot dvou proměnných.

### SAMOSTUDIUM DOKUMENTACE JAVA

1. Výpočet aritmetických funkcí pomocí metod třídy `Math` – prostřednictvím dokumentace jazyka Java se seznámte se základními prostředky Javy pro výpočet matematických funkcí
2. Možnosti formátování výstupu realizovaného prostřednictvím standardního výstupu `System.out` – seznámte se s možnostmi formátování různých hodnot do jediného textového řetězce s využitím metody `format()`.

### ÚLOHY – ZÁPIS CELOČÍSELNÝCH VÝRAZŮ

1. Zapište výraz/výrazy, který/které
  - a) pro hodnotu v sekundách určí odpovídající počet hodin, minut a sekund ve tvaru HH:MM:SS;
  - b) zajistí vzájemnou výměnu hodnot dvou proměnných;
  - c) představují všechny možné způsoby inkrementace hodnoty celočíselné proměnné o 1, případně o hodnotu větší než 1;
  - d) zajistí cyklickou inkrementaci a dekrementaci hodnoty celočíselné proměnné v rozsahu od 1 do N (popřípadě v rozsahu od 0 do N-1).
  - e) pro zadaný počet řádků a sloupců dvourozměrné tabulky a pro zadané pořadí konkrétní pozice v tabulce poskytnou číslo řádku a sloupce této pozice;
  - f) pro zadaný počet řádků a sloupců dvourozměrné tabulky a pro konkrétní pozici v tabulce (zadanou číslem řádku a sloupce) poskytne pořadí této pozice v rámci tabulky;
  - g) pro dvě celá čísla poskytne hodnotu `true` v případě, že je první číslo dělitelné druhým číslem, hodnotu `false` v případě opačném.
2. Zapište program, který pro zadanou celočíselnou hodnotu představující částku v korunách určí výčetku platidel, tedy počet bankovek a mincí, kterými lze zadanou sumu zaplatit. Ve svém programu se omezte na bankovky a mince v hodnotě 100, 50, 20, 10, 5, 2 a 1 Kč.

### ÚLOHY – ZÁPIS REÁLŇÝCH VÝRAZŮ

1. Napište program pro výpočet obsahu a obvodu kruhu ze zadaného poloměru.
2. Průměrná denní teplota se počítá jako průměr hodnot teplot naměřených v 6, 12 a 18 hodin, přičemž hodnota naměřená v 18 hodin má dvojnásobnou váhu. Napište program pro výpočet průměrné denní teploty.
3. Napište program, který načte souřadnice dvou bodů roviny a vypíše rovnici odpovídající přímký v parametrickém tvaru.

Body:  $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$

Parametrický tvar rovnice přímký:  $x = (x_2 - x_1) t + x_1, y = (y_2 - y_1) t + y_1$
4. Napište program, který načte souřadnice tří vrcholů trojúhelníka ve 2D a vypočte a vypíše jeho obvod a obsah. Popřípadě vypočtete a vypíše další parametry trojúhelníka na základě známých vztahů.

Body:  $(a_x, a_y), (b_x, b_y), (c_x, c_y)$

Vzdálenost dvou bodů:  $\sqrt{(a_x - b_x)^2 + (a_y - b_y)^2}$

Délky stran:  $a, b, c$

Heronův vzorec pro výpočet obsahu:  $s = \frac{a+b+c}{2}$ ,  $S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

5. Napište program, který načte souřadnice tří vrcholů trojúhelníka ve 3D a vypočte a vypíše jeho obvod a plochu.

Mějme trojúhelník  $ABC$  o vrcholech  $A = (x_A, y_A, z_A)$ ,  $B = (x_B, y_B, z_B)$ ,  $C = (x_C, y_C, z_C)$

Obvod spočteme jako součet délek stran (viz předchozí úloha a rozšíření výpočtu vzdálenosti dvou bodů na 3D).

Plochu můžeme vypočítat z kartézských souřadnic vrcholů jako hodnotu výrazu

$$S = \sqrt{D_{xy}^2 + D_{yz}^2 + D_{zx}^2},$$

kde

$$D_{xy} = \frac{1}{2} |x_A y_B - x_A y_C + x_B y_C - x_B y_A + x_C y_A - x_C y_B| = \frac{1}{2} |(x_A - x_C)(y_B - y_A) - (x_A - x_B)(y_C - y_A)|$$

$$D_{yz} = \frac{1}{2} |y_A z_B - y_A z_C + y_B z_C - y_B z_A + y_C z_A - y_C z_B| = \frac{1}{2} |(y_A - y_C)(z_B - z_A) - (y_A - y_B)(z_C - z_A)|$$

$$D_{zx} = \frac{1}{2} |z_A x_B - z_A x_C + z_B x_C - z_B x_A + z_C x_A - z_C x_B| = \frac{1}{2} |(z_A - z_C)(x_B - x_A) - (z_A - z_B)(x_C - x_A)|$$

6. Napište program, který pro dva zadané vektory v prostoru vypočítá a vypíše skalární součin, vektorový součin a úhel těchto dvou vektorů.

Vektory:  $\mathbf{u} = (u_x, u_y, u_z)$ ,  $\mathbf{v} = (v_x, v_y, v_z)$

Délka vektoru:  $|\mathbf{u}| = \sqrt{u_x^2 + u_y^2 + u_z^2}$

Skalární součin:  $\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = u_x v_x + u_y v_y + u_z v_z$

Vektorový součin, výsledkem vektorového součinu je vektor o třech složkách:  $\mathbf{w} = (w_x, w_y, w_z)$ :

$$\mathbf{w} = \mathbf{u} \times \mathbf{v} = (u_y v_z - u_z v_y, u_z v_x - u_x v_z, u_x v_y - u_y v_x)$$

Úhel vektorů:  $\cos \varphi = \frac{\mathbf{u} \cdot \mathbf{v}}{|\mathbf{u}| \cdot |\mathbf{v}|}$