

Cvičení – Výpočet reálných výrazů

Procvičovaná témata

1. Deklarace proměnných, přiřazovací příkaz.
2. Terminálový výstup pomocí `System.out.println()`, `System.out.format()`.
3. Terminálový vstup pomocí třídy `Scanner`.
4. Zápis reálných výrazů, aritmetické operace.
5. Vzájemná výměna hodnot dvou proměnných.
6. Výpočet aritmetických funkcí pomocí metod třídy `Math` – `Math.sqrt()`, `Math.pow()`, `Math.cos()`, `Math.sin()`, `Math.asin()`, `Math.acos()`... konstanta `Math.PI`.

Úlohy

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 přímky v parametrickém tvaru.

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

Parametrický tvar rovnice přímky: $x = (x_2 - x_1)t + x_1$, $y = (y_2 - y_1)t + y_1$,

4. Napište program, který načte souřadnice tří vrcholů trojúhelníka ve 2D a vypočte a vypíše jeho obvod a obsah. Popřípadě vypočítejte 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 plochu (obsah).

V třírozměrném prostoru můžeme plochu trojúhelníka ABC o vrcholech

$A = (x_A, y_A, z_A)$, $B = (x_B, y_B, z_B)$, $C = (x_C, y_C, z_C)$

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