

PROCVIČOVANÁ TÉMATA

1. Příkazy cyklu a jejich použití.
2. Výpočet hodnot se zadanou přesností.
3. Knihovná třída.

ÚLOHY

1. Vytvořte vlastní knihovnu třídu (třidu s metodami pro výpočet některých matematických funkcí) `MatTools`, ve které budou metody pro výpočet matematických funkcí uvedených v následujících dvou úlohách. Jednotlivým metodám ve třídě doplňte dokumentační komentáře. Postupně realizujte program/programy, který otestuje implementované metody a umožní porovnání výsledků implementovaných metod s metodami ve třídě `Math`.
2. Zapište metody pro výpočet některých z níže uvedených matematických funkcí pro zadané x jako součtu řady. Výpočet proveďte se zadanou přesností. Hodnota x a přesnost výpočtu `eps` budou zadávány jako parametry metody. Výpočet součtu se má ukončit v případě, že další člen je menší než požadovaná přesnost. Výsledek metody porovnejte s hodnotou vypočtenou voláním odpovídající metody třídy `Math` jazyka Java.

Přesnost výpočtu: konstantní hodnota zavedená v programu nebo (pro testování vhodněji) proměnná, jejíž hodnota bude zadána uživatelem – přesnost musí být kladné číslo menší než 1 a udává počet platných desetinných míst výsledku.

Použití přesnosti: sčítání jednotlivých prvků ukončíme, pokud další člen je menší než zadaná přesnost.

$$\sin(x) = \frac{x^1}{1!} - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots, \quad |x| < +\infty$$

$$\cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots, \quad |x| < +\infty$$

$$e^x = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots, \quad |x| < +\infty$$

$$\ln(x) = 2 \left(\frac{(x-1)}{(x+1)} + \frac{(x-1)^3}{3 \cdot (x+1)^3} + \frac{(x-1)^5}{5 \cdot (x+1)^5} + \dots \right), \quad x > 0$$

$$\pi = 4 \cdot \left(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots \right)$$

3. Zapište metody pro rekurentní výpočet odmocniny zadaného čísla, výpočet proveďte se zadanou přesností.

Zadané parametry výpočtu: x , `eps`

První odhad: $y_1 = x$

$$\text{Další aproximace: } y_{i+1} = \frac{1}{2} \left(\frac{x}{y_i} + y_i \right), \text{ Newtonův iterační vztah}$$

Použití zadané přesnosti: výpočet ukončit v případě, že absolutní hodnota rozdílu dvou po sobě aproximovaných hodnot je menší než požadovaná přesnost: $|y_{i+1} - y_i| < \text{eps}$.

Při testování porovnejte výsledek vlastní metody s výsledkem metody `Math.sqrt()`

Zvažte výpočet matematických funkcí s přesností typu `double`.