

3. Cvičení z MA I. (7. 3. 2024)

Markéta Lopatková

ufal.mff.cuni.cz/course/nmai054

A. Supremum a infimum

1. Najděte suprema a infima následujících množin nad reálnými čísly \mathbb{R} (pokud existují); existují pro ně maxima a minima? (z minulého cvičení)

- (a) $A_1 = \{-\frac{1}{n}; n \in \mathbb{N}\}$ (b) $A_2 = \{\frac{n+(-1)^n}{n}; n \in \mathbb{N}\}$
(c) $A_3 = \{n^{(-1)^n}; n \in \mathbb{N}\}$ (d) $A_4 = \{q < \sqrt{3}; q \in \mathbb{Q}\}$

B. Posloupnosti a limity

Co je to posloupnost, monotónní posloupnost? Definujte vlastní a nevlastní limitu posloupnosti.

2. Rozhodněte, zda jsou následující posloupnosti monotónní.

- (a) $\{\frac{n+1}{n+2}\}_{n=1}^{\infty}$ (b) $\{2n + (-1)^n\}_{n=1}^{\infty}$

3. Najděte dvě různé posloupnosti $\{a_n\}$ a $\{b_n\}$ takové, že $\{a_n\}$ je podposloupností $\{b_n\}$ a naopak.

4. Spočítejte přímo podle definice limity posloupnosti.

- (a) $\{\frac{1}{n}\}_{n=1}^{\infty}$ (b) $\{\frac{1}{1+n^2}\}_{n=1}^{\infty}$

5. Spočítejte následující limity (nebo dokažte, že neexistují):

- (a) $\lim_{n \rightarrow \infty} (-1)^n$ (b) $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos(-1)^n$ (c) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(-1)^n}{n}$
(d) $\lim_{n \rightarrow \infty} \log n$ (e) $\lim_{n \rightarrow \infty} \cos^2(n\pi/4)$

6. Dokažte nebo vyvráťte následující tvrzení ($\{a_n\}$, $\{b_n\}$ jsou posloupnosti reálných čísel):

- (a) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_{n+1} = a$
(b) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_{2n} = a$
(c) $\forall n \in \mathbb{N} : a_n \leq b_n \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_n \leq \lim_{n \rightarrow \infty} b_n$
(d) $\forall n \in \mathbb{N} : a_n < b_n \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} a_n < \lim_{n \rightarrow \infty} b_n$