

Otázky k ústní zkoušce

-
1. Pojednejte o vlastnostech číselných posloupností (ohraničenost, monotonnost, ...).

1

2. Př.:

$$\left\{ \frac{1}{n} \right\}, \quad \{(-1)^{n-1}\}, \quad \left\{ (-1)^n \frac{n}{n+1} \right\}, \quad \left\{ 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n} \right\}$$

-
1. Pojednejte o derivacích vyšších řádů a způsobu jejich výpočtu.

2

2. Př. Vypočtěte 12. derivaci funkcí:

$$y = \sin x, \quad y = x^{11}, \quad y = x^{13}$$

-
1. Pojednejte o limitě číselné posloupnosti (definice, konvergence, divergence, limes inferior, limes superior, ...).

3

2. Př.:

$$\left\{ \sqrt[n]{0,6} \right\}, \quad \left\{ \frac{n^2 - 1}{n^2 + 1} \right\}, \quad \left\{ -\frac{n}{100} \right\}, \quad \left\{ (-1)^n \frac{n+1}{n} \right\}, \quad \left\{ \frac{\sqrt{n^2 + 1}}{n\sqrt{n}} \right\}, \quad \left\{ \frac{(-1)^n}{2n+1} \right\}$$

-
1. Pojednejte o funkcích a jejich základních vlastnostech (ohraničenost, monotonnost, prostota, složená funkce, inverzní funkce).

4

2. Příklad:

$$y = x^3, \quad y = \frac{6}{x}, \quad y = x - [x] \quad (\text{kde } [x] \text{ je funkce „celá část“})$$

-
-
1. Pojednejte o vztahu derivace a vlastností funkcí (monotonnost, konvexnost, konkávnost).

5

2. Příklad. $y = 6 - x^3$.
-
-

6

1. Pojednejte o tom, jak se definuje pojem limita funkce.
-
-

1. Pojednejte o lokálních extrémech.

7

2. Příklad. $y = x^2 \cdot e^{-x}$ (lokální).
-

8

1. Elementární funkce: přehled, důležité vlastnosti (definiční obory, grafy, periodičnost, ...).
-
-

1. Pojednejte o vyšetřování průběhu funkce.

9

2. Příklad: $y = \frac{x}{x^2+1}$.
-
-

1. Pojednejte o vlastnostech limit funkcí.

10

2. Příklad:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{2x + \sin 3x}{x}, \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{\sqrt{x} - 1}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} \ln \cos x^2$$

1. Pojednejte o primitivních funkcích a integračních metodách: substituce, per partes.

11

2. Příklad:

$$\int x \sin x \, dx, \quad \int \frac{\sin \ln x}{x} \, dx.$$

-
1. Pojednejte o spojitosti a nespojitosti funkcí.

12

2. Příklad v bodě $x_0 = 0$ funkce:

$$y = \frac{\sin x}{x}, \quad y = \operatorname{sgn} x, \quad y = \frac{|x|}{x}, \quad y = x \cdot |x|$$

-
-
1. Pojednejte o Riemannově určitém integrálu a jeho základních vlastnostech.

13

2. Příklad:

$$y = 3 - 2x, \quad y = \chi(x) \text{ (Dirichletova funkce) na } \langle 0, 1 \rangle$$

-
-
1. Pojednejte o funkcích spojitých na intervalu.

14

2. Příklad. Na kterých intervalech jsou spojitě funkce:

$$y = \frac{6}{x}, \quad y = \frac{1}{\sin x}$$

-
-
1. Pojednejte o derivaci funkce.

15

2. Příklad:

$$y = \ln \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}, \quad y = x \cdot |x|, \quad y = |x|$$

16

1. Pojednejte o užití určitého integrálu v geometrii. Uvádějte příklady.
-