

# Přijímací zkouška z matematiky - FJFI ČVUT v Praze

**Kód přihlášky:**

**Varianta: 1**

**Pokyny:** U každého příkladu je několik nabídnutých odpovědí, z nichž právě jedna je správná. Řešení vyznačte křížkem podle vzoru. Svoje řešení doložte pomocnými výpočty na volných listech, které označte kódem přihlášky a odevzdejte spolu s tímto zadáním. Správné řešení každého příkladu je hodnoceno 2 body.

**Vzor zaškrtnutí:**

a	b	c	d	e
x				

ČVUT v Praze bylo založeno v roce:

- a) 1707    b) 1918    c) 1945    d) 1968    e) 1989

**Příklad č. 1 :** Zjednodušte výraz

a	b	c	d	e

$$F(x) = (2x^2 + x + 5)^2 - (4x^2 - x + 5)^2 + 4x(x - 1)(3x^2 + 5)$$

a ověřte dosazením  $x = 1$

- a)  $-x^2$     b)  $2x$     c)  $0$     d)  $5$     e)  $x^2 + 1$

[ c ]

**Příklad č. 2 :** Zjednodušte výraz a запиšte podmínky pro jeho platnost

a	b	c	d	e

$$\frac{c+d}{c-d} \cdot \frac{c^2+cd}{c^2-d^2}$$

- a)  $\frac{c}{c-d}$ ,  $c, d \in \mathbb{R} \wedge c \neq -d \wedge c \neq 0$     b)  $\frac{c-d}{c}$ ,  $c, d \in \mathbb{R} \wedge c \neq d \wedge c \neq 0$   
 c)  $\frac{c^2+d^2}{c}$ ,  $c, d \in \mathbb{R} \wedge c \neq d \wedge c \neq -d$     d)  $\frac{c-d}{c+d}$ ,  $c, d \in \mathbb{R} \wedge c \neq d \wedge c \neq -d \wedge c \neq 0$  [ e ]  
 e)  $\frac{c+d}{c}$ ,  $c, d \in \mathbb{R} \wedge c \neq d \wedge c \neq -d \wedge c \neq 0$

**Příklad č. 3 :** Vyřešte v  $\mathbb{R}$  rovnici

a	b	c	d	e

$$\frac{4x-1}{x-2} + 2 = 1 - \frac{5x-3}{2-x}$$

- a)  $x = 0$     b)  $x = 1$     c)  $x = 2$     d)  $x \in \mathbb{R} \setminus \{2\}$   
 e) Nemá řešení

[ d ]

**Příklad č. 4 :** Řešte v  $\mathbb{R}$  nerovnici:

a	b	c	d	e

$$|x| - |x-5| \geq 4(x-3)$$

- a)  $x \in (-\infty, 0)$     b)  $x \in (-\infty, \frac{7}{2})$     c)  $x \in (0, \frac{7}{2})$     d)  $x \in (\frac{7}{2}, +\infty)$   
 e) Nemá řešení

[ b ]

**Příklad č. 5 :** Řešte v  $\mathbb{R}$

a	b	c	d	e

$$\log_2(4x-4) - \log_2(3-x) = 2$$

- a) 1    b) 4    c) 0    d) 2    e) 3

[ d ]

**Příklad č. 6 :** Řešte v  $\mathbb{R}$

a	b	c	d	e

$$2^{2x-1} = 8$$

- a) 2    b) 4    c) 6    d) 0    e) 1

[ a ]

**Příklad č. 7 :** Řešte v  $\mathbb{R}$  rovnici

a	b	c	d	e

$$3\sqrt{x+5} = x+5.$$

- a)  $\{4\}$     b)  $\{-\sqrt{5}, \sqrt{5}\}$     c)  $\{\sqrt{3}+5\}$     d)  $\{-5, 4\}$     e)  $\emptyset$  [d]

**Příklad č. 8 :** Řešte v  $\mathbb{R}$  rovnici

a	b	c	d	e

$$\sin^2 x + \sin^2 2x = 1.$$

- a)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{1}{2}\pi + k\pi, \frac{1}{6}\pi + k\pi, \frac{5}{6}\pi + k\pi \right\}$     b)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{1}{2}\pi + 2k\pi, \frac{5}{6}\pi + 2k\pi, \frac{11}{6}\pi + 2k\pi \right\}$   
c)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{1}{2}\pi + k\pi \right\}$     d)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{1}{6}\pi + 2k\pi, \frac{11}{6}\pi + 2k\pi \right\}$   
e)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{1}{2}\pi + k\pi, \frac{7}{6}\pi + 2k\pi, \frac{11}{6}\pi + 2k\pi \right\}$  [a]

**Příklad č. 9 :** Určete definiční obor funkce zadané předpisem

a	b	c	d	e

$$f : y = \sqrt{\frac{x-5}{x-1}}.$$

- a)  $(1, +\infty)$     b)  $\langle 1, +\infty$     c)  $(-\infty, 1) \cup \langle 5, +\infty$   
d)  $(-\infty, 1) \cup \langle 5, +\infty$     e)  $\langle 5, +\infty$  [c]

**Příklad č. 10 :** Řešte pro  $x, y \in \mathbb{R}$  soustavu rovnic

a	b	c	d	e

$$\begin{aligned} 2x - y &= 0, \\ y - x^2 &= 1. \end{aligned}$$

- a)  $\{[1; 2]\}$     b)  $\{[-1; -2]\}$     c)  $\{[1 + \sqrt{2}; 2 + 2\sqrt{2}], [1 - \sqrt{2}; 2 - 2\sqrt{2}]\}$  [a]  
d)  $\{[2; 5], [1; 2]\}$     e)  $\{[1 - \sqrt{2}; 2 - 2\sqrt{2}]\}$

**Příklad č. 11 :** V aritmetické posloupnosti je dáno  $a_1 = 0$ , diference  $d = 3$  a  $s_n = 165$ . Určete počet členů součtu  $n$ .

a	b	c	d	e

- a)  $n = 10$     b)  $n = 11$     c)  $n = 12$     d)  $n = 13$     e)  $n = 14$  [b]

**Příklad č. 12 :** Zapište v algebraickém tvaru číslo

a	b	c	d	e

$$z = (1 - 2i)^2 - (1 + 2i)^2.$$

- a)  $z = 0$     b)  $z = -8$     c)  $z = -8i$     d)  $z = -8 - 8i$     e)  $z = 8i$  [c]

# Přijímací zkouška z matematiky - FJFI ČVUT v Praze

**Kód přihlášky:**

**Varianta: 2**

**Pokyny:** U každého příkladu je několik nabídnutých odpovědí, z nichž právě jedna je správná. Řešení vyznačte křížkem podle vzoru. Svoje řešení doložte pomocnými výpočty na volných listech, které označte kódem přihlášky a odevzdejte spolu s tímto zadáním. Správné řešení každého příkladu je hodnoceno 2 body.

**Vzor zaškrtnutí:**

a	b	c	d	e
x				

ČVUT v Praze bylo založeno v roce:

- a) 1707    b) 1918    c) 1945    d) 1968    e) 1989

**Příklad č. 1 :** Zjednodušte výraz

a	b	c	d	e

$$F(x) = (8x^2 - 1)^2 + (6x^2 - 7)(6x^2 + 7) - 3x^2(x + 4)(3x - 9)$$

a ověřte dosazením  $x = 1$

- a)**  $91x^4 - 9x^3 + 92x^2 - 48$                       **b)**  $-91x^4 + 9x^3 - 92x^2 + 48$   
**c)**  $91x^4 + 9x^3 + 92x^2 - 48$                       **d)**  $-91x^4 - 9x^3 + 92x^2 - 48$   
**e)**  $-91x^4 - 9x^3 - 92x^2 - 48$

[ a ]

**Příklad č. 2 :** Zjednodušte výraz a запиšte podmínky pro jeho platnost

a	b	c	d	e

$$\frac{a^2 - 25}{a^2 - 3a} : \frac{a^2 + 10a + 25}{a - 3}$$

- a)**  $\frac{a+5}{a-5}, a \in \mathbb{R} \setminus \{-5, 0, 5\}$                       **b)**  $\frac{a-5}{a(a+5)}, a \in \mathbb{R} \setminus \{-5, 0, 3\}$   
**c)**  $\frac{a-3}{a-5}, a \in \mathbb{R} \setminus \{0, 3, 5\}$                       **d)**  $\frac{a}{a-5}, a \in \mathbb{R} \setminus \{-5, 0, 1, 5\}$   
**e)**  $\frac{a(a+5)}{a-5}, a \in \mathbb{R} \setminus \{0, 5\}$

[ b ]

**Příklad č. 3 :** Vyřešte v  $\mathbb{R}$  rovnici

a	b	c	d	e

$$\frac{\frac{x}{4} - \frac{1}{2x}}{\frac{2x+1}{2} - \frac{1}{x}} = \frac{1}{4}$$

- a)**  $x = 1$     **b)**  $x = -1$     **c)**  $x = 2$     **d)**  $x = -2$     **e)** Nemá řešení

[ d ]

**Příklad č. 4 :** Řešte v  $\mathbb{R}$  nerovnici:

a	b	c	d	e

$$|x| + |x - 1| \geq 2$$

- a)**  $x \in (-\infty, 0)$                       **b)**  $x \in (-\infty, -\frac{1}{2})$                       **c)**  $x \in \langle \frac{3}{2}, +\infty \rangle$   
**d)**  $x \in (-\infty, -\frac{1}{2}) \cup \langle \frac{3}{2}, +\infty \rangle$     **e)** Nemá řešení

[ d ]

**Příklad č. 5 :** Řešte v  $\mathbb{R}$

a	b	c	d	e

$$\log(2x + 9) - 2 \log x + \log(x - 4) = 2 - \log 50$$

- a)** 36    **b)** 42    **c)** 18    **d)** 20    **e)** 10

[ a ]

**Příklad č. 6 :** Řešte v  $\mathbb{R}$

a	b	c	d	e

$$\left(\frac{4}{9}\right)^{x+2} = \left(\frac{3}{2}\right)^{3-x}$$

- a)** 7    **b)** 0    **c)** 1    **d)** -7    **e)** 9

[ d ]

**Příklad č. 7 :** Řešte v  $\mathbb{R}$  rovnici

a	b	c	d	e

$$\sqrt{10 - 5x} + 2 = x.$$

- a)  $\{2\}$     b)  $\{-3, 2\}$     c)  $\{-2, 2\}$     d)  $\{2, 3\}$     e)  $\emptyset$

[a]

**Příklad č. 8 :** Řešte v  $\mathbb{R}$  rovnici

a	b	c	d	e

$$\sin x - \cos 2x = 0.$$

- a)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{3}{2}\pi + 2k\pi, \frac{11}{6}\pi + 2k\pi, \frac{1}{6}\pi + 2k\pi \right\}$   
 b)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{1}{6}\pi + 2k\pi, \frac{5}{6}\pi + 2k\pi, \frac{3}{2}\pi + 2k\pi \right\}$   
 c)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{1}{6}\pi + 2k\pi, \frac{11}{6}\pi + 2k\pi \right\}$     d)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{5}{6}\pi + 2k\pi, \frac{3}{2}\pi + k\pi \right\}$   
 e)  $\cup_{k \in \mathbb{Z}} \left\{ \frac{1}{6}\pi + 2k\pi, \frac{5}{6}\pi + 2k\pi, \frac{11}{6}\pi + 2k\pi \right\}$

[b]

**Příklad č. 9 :** Určete definiční obor funkce zadané předpisem

a	b	c	d	e

$$f : y = \frac{1}{\sqrt{2x + 3}}.$$

- a)  $\left(-\frac{3}{2}, +\infty\right)$     b)  $\left(-\frac{2}{3}, +\infty\right)$     c)  $\left(-\frac{1}{2}, 3\right)$   
 d)  $\left(-\infty, -\frac{3}{2}\right) \cup \left(-\frac{2}{3}, +\infty\right)$     e)  $\left(-\infty, -\frac{2}{3}\right)$

[a]

**Příklad č. 10 :** Řešte pro  $x, y \in \mathbb{R}$  soustavu rovnic

a	b	c	d	e

$$x^2 + y^2 = 4,$$

$$x + 2y = 0.$$

- a)  $\left\{ \left[-\frac{2}{3}\sqrt{6}; \frac{1}{3}\sqrt{6}\right], \left[\frac{2}{3}\sqrt{6}; -\frac{1}{3}\sqrt{6}\right] \right\}$     b)  $\left\{ \left[\frac{1}{3}\sqrt{6}; \frac{2}{3}\sqrt{6}\right], \left[-\frac{1}{3}\sqrt{6}; \frac{2}{3}\sqrt{6}\right] \right\}$   
 c)  $\left\{ \left[-\frac{4}{5}\sqrt{5}; \frac{2}{5}\sqrt{5}\right], \left[\frac{4}{5}\sqrt{5}; -\frac{2}{5}\sqrt{5}\right] \right\}$     d)  $\left\{ \left[\frac{2}{3}\sqrt{3}; -\frac{4}{3}\sqrt{3}\right], \left[-\frac{2}{3}\sqrt{3}; \frac{4}{3}\sqrt{3}\right] \right\}$   
 e)  $\left\{ \left[\frac{4}{5}\sqrt{5}; -\frac{2}{5}\sqrt{5}\right], \left[\frac{4}{5}\sqrt{5}; \frac{2}{5}\sqrt{5}\right] \right\}$

[c]

**Příklad č. 11 :** V geometrické posloupnosti je dáno  $a_4 = 9a_2$  a  $s_4 = 80$ . Určete kvocient  $q$  a člen  $a_1$ .

a	b	c	d	e

- a)  $q = 3 \wedge a_1 = 2$     b)  $\{q = 3 \wedge a_1 = 2\} \vee \{q = 3 \wedge a_1 = -2\}$   
 c)  $q = -3 \wedge a_1 = -4$     d)  $\{q = 3 \wedge a_1 = 2\} \vee \{q = -3 \wedge a_1 = -4\}$   
 e)  $q = 3 \wedge a_1 = 1$

[d]

**Příklad č. 12 :** Zapište v algebraickém tvaru číslo

a	b	c	d	e

$$z = (3 + 2i)^2.$$

- a)  $z = 5 + 12i$     b)  $z = 5 + 6i$     c)  $z = 5 - 6i$     d)  $z = 13 + 12i$   
 e)  $z = 13 - 12i$

[a]