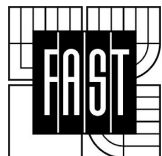


FAKULTA STAVEBNÍ VUT V BRNĚ
PŘIJÍMACÍ ŘÍZENÍ PRO AKADEMICKÝ ROK 2003–2004

TEST Z MATEMATIKY PRO PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY ČÍSLO M–200301

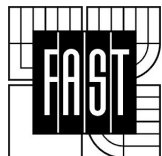
1. Vyjádřete jedním desetinným číslem $(4^{-1/2} - 4^{-1/4}) \cdot (4^{-1/2} + 4^{-1/4})$.
Správné řešení: $-0,25$
2. Zjednodušte výraz $\frac{x^2 - x - 12}{x^2 + x + 1} : (x - 4)$.
Správné řešení: $(x + 3) / (x^2 + x + 1)$
3. Uveďte, pro která reálná čísla x má výraz z příkladu č. 2 a jeho úpravy smysl.
Správné řešení: $x \neq 4$
4. Pomocí intervalů запиšte všechna řešení nerovnice $\frac{1}{1 - 2x} \leq 2$.
Správné řešení: $x \in (-\infty; 1/4) \cup (1/2; +\infty)$
5. Substitucí $4x^2 = t$ řešte rovnici $16x^4 - 4x^2 - 2 = 0$, kde $x \in \mathbb{R}$.
Správné řešení: $\pm \sqrt{2} / 2$
6. Určete počet průsečíků grafů funkcí $f(x)$ a $g(x)$ na intervalu $I = \langle 0, 2\pi \rangle$, kde $f(x): y = \cotg x$, $g(x): y = \sin x$.
Správné řešení: 2
7. Pro $x > 0$ najděte řešení rovnice $2^{\ln x} - 2^{\log x} = 0$.
Správné řešení: $x = 1$
8. Určete součet všech přirozených čísel, která jsou dělitelná 7 a leží mezi čísly 5 a 55.
(Návod: $a_1 = 7$, $d = 7$).
Správné řešení: 196
9. a) Kolik různých čtyřciferných čísel můžeme vytvořit z cifer 5, 6 a 7?
b) Kolik z nich je sudých?
Správná řešení: a) 81, b) 27
10. Krychle o hraně $a = 4$ cm je prořazena rovinou v půlících bodech hran, které vycházejí z jednoho vrcholu krychle. Vypočítejte obsah obrazce, který je řezem krychle touto rovinou.
Správné řešení: $2\sqrt{3} \text{ cm}^2$
11. Určete vzdálenost rovnoběžných přímek p a q , je-li $p: x = 1 + t, y = -2 + 2t, t \in \mathbb{R}$, $q: 2x - y + 1 = 0$.
Správné řešení: $\sqrt{5}$
12. Určete souřadnice středu kružnice, která se dotýká obou souřadných os x i y a prochází bodem $M = [6, -3]$. Napište všechna řešení.
Správná řešení: 1) $[3; -3]$ 2) $[15; -15]$
13. Vypočítejte: a) $\log_4 (\tg \frac{\pi}{4})$ b) $\log_4 16 - \log_4 (\frac{1}{4})$.
Správná řešení: a) 0 b) 3



FAKULTA STAVEBNÍ VUT V BRNĚ
PŘIJÍMACÍ ŘÍZENÍ PRO AKADEMICKÝ ROK 2003–2004

TEST Z MATEMATIKY PRO PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY ČÍSLO M–200302

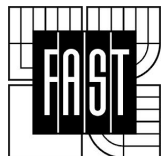
1. Vyjádřete jedním desetinným číslem $(45^{\frac{1}{2}} - 20^{\frac{1}{2}}) : \sqrt{5}$.
Správné řešení: 1
2. Zjednodušte výraz $(x^3 - 1) \cdot \frac{x+1}{x^2 + x + 1}$.
Správné řešení: $x^2 - 1$
3. Uveďte, pro která reálná čísla x má výraz z příkladu č. 2 a jeho úpravy smysl.
Správné řešení: $x \in \mathbb{R}$
4. Pomocí intervalů запиšte všechna řešení nerovnice $\frac{1}{x} < 2 - x$.
Správné řešení: $(-\infty; 0)$
5. Pro která $a \in \mathbb{R}$ nemá rovnice $3x^2 + a^2 + a + 1 = 0$ reálné kořeny?
Správné řešení: $a \in \mathbb{R}$
6. Určete počet průsečíků grafů funkcí $f(x)$ a $g(x)$, kde $f(x): y = \frac{1}{x}$, $g(x): y = \frac{2x-8}{x-3}$.
Správné řešení: 2
7. Najděte všechna $x \in \langle -\pi, \pi \rangle$, která jsou řešením rovnice $\cos(x + \frac{\pi}{3}) = -0,5$.
Správné řešení: $-\pi, \pi/3, \pi$
8. V aritmetické posloupnosti je $a_1 = 4$, $a_5 = 20$. Vypočítejte součet prvních devíti členů posloupnosti.
Správné řešení: 180
9. Kolik trojčiferných čísel větších než 400 můžeme vytvořit z cifer 1, 3, 4 a 6, jestliže se žádná cifra v zápise čísla neopakuje?
Správné řešení: 12
10. Mezikruží tvořené kružnicemi o poloměrech $r_1 = 1$, $r_2 = 7$ rozdělte soustřednou kružnicí na 2 části stejného obsahu. Určete poloměr této kružnice.
Správné řešení: $r = 5$
11. Tělesová úhlopříčka pravidelného čtyřbokého hranolu je 10 cm dlouhá a svírá s rovinou podstavy úhel 45° . Určete objem hranolu.
Správné řešení: $V = 125 \cdot \sqrt{2} \text{ cm}^3$
12. Jsou dány body $A[1, -1]$, $B[3, 1]$, $C[3, -1]$. Určete body, v nichž kružnice opsaná trojúhelníku ABC protíná souřadnou osu x .
Správné řešení: $[2 \pm \sqrt{2}; 0]$
13. Řešte rovnici $\log(x+3) - \log(x^2 - 1) = \log 2 - \log(x+1)$, pro $x \in \mathbb{R}$.
Správné řešení: $x = 5$



FAKULTA STAVEBNÍ VUT V BRNĚ
PŘIJÍMACÍ ŘÍZENÍ PRO AKADEMICKÝ ROK 2003–2004

TEST Z MATEMATIKY PRO PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY ČÍSLO M–200303

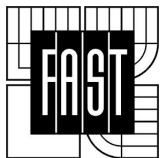
1. Vypočítejte $2 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2 \cdot \sqrt{2}} - 2 \cdot \sqrt[4]{2^5}$.
Správné řešení: 0
2. Zjednodušte výraz $(\frac{2}{1+a} + 2a) : \frac{1-a^3}{1-a^2}$.
Správné řešení: 2
3. Uveďte, pro která reálná čísla a má výraz z příkladu č. 2 a jeho úpravy smysl.
Správné řešení: $a \neq \pm 1$
4. Pomocí intervalů запиšte průnik množin A a B , jsou-li dány množiny A a B :
 $A = \{x \in \mathbb{R} : x^2 - 4x \leq 0\}$, $B = \{x \in \mathbb{R} : |x - 3| < 2\}$.
Správné řešení: $(1; 4)$
5. Řešte rovnici $x + 3 \cdot \sqrt{x-6} = 4$, $x \in \mathbb{R}$.
Správné řešení: nemá řešení
6. Řešte rovnici $\log [3 + 2 \cdot \log(1 + x)] = 0$, $x \in \mathbb{R}$.
Správné řešení: $x = -0,9$
7. Je trojúhelník se stranami $a = 3$ cm, $b = 4$ cm, $c = 6$ cm tupouhlý? Odpovězte ano či ne.
Správné řešení: ano
8. Součet pěti po sobě jdoucích lichých čísel je 175. Určete první z těchto čísel.
Správné řešení: $a_1 = 31$
9. Každé ze šesti měst je navzájem spojeno leteckou linkou. Určete, o kolik leteckých linek se celkem jedná.
Správné řešení: 15
10. Podstavou kolmého hranolu $ABCA'B'C'$ je rovnostranný trojúhelník ABC se stranou $a = 5$ cm. Rovina procházející podstavou hranou AB a středem boční hrany CC' svírá s rovinou podstavy úhel 30° . Vypočítejte obsah pláště hranolu.
Správné řešení: 75 cm^2
11. Napište souřadnice bodu M , který je k bodu $C = [1, 2]$ souměrný podle přímky $p = AB$.
 $A = [1, 0]$, $B = [-1, -2]$.
Správné řešení: $M = [3; 0]$
12. Na souřadné ose y určete všechny body Y , které mají od bodu $A = [3, 2]$ vzdálenost 5.
Správné řešení: $[0; -2]$, $[0; 6]$
13. Určete definiční obor funkce $f: y = \sqrt{\frac{2+3x}{3-2x}}$.
Správné řešení: $\langle -2/3; 3/2 \rangle$



FAKULTA STAVEBNÍ VUT V BRNĚ
PŘIJÍMACÍ ŘÍZENÍ PRO AKADEMICKÝ ROK 2003–2004

TEST Z MATEMATIKY PRO PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY ČÍSLO M–200304

1. Zjednodušte výraz $(\sqrt{a+b} + a^{\frac{1}{2}} - b^{\frac{1}{2}}) \cdot ((a+b)^{\frac{1}{2}} - \sqrt{a} + \sqrt{b})$, pro $a \geq 0, b \geq 0$.
Správné řešení: $2\sqrt{ab}$
2. Upravte výraz $V = (x - y)^3 - x^3 + y^3$ na součin.
Správné řešení: $3xy(y - x)$
3. Uveďte podmínky, kdy má výraz V z příkladu č. 2 hodnotu nula.
Správné řešení: $x = 0 \vee y = 0 \vee y = x$
4. Pomocí intervalů запиšte všechna řešení nerovnice $1 + \frac{x-2}{x+3} < 0$.
Správné řešení: $x \in (-3; -1/2)$
5. Pro která $a \in \mathbb{R}$ nemá rovnice $2x^2 + a\sqrt{3}x + a + 2 = 0$ reálné kořeny?
Správné řešení: $a \in (-4/3; 4)$
6. Pro které úhly x platí $(1 - \cotg x)^2 + (1 + \cotg x)^2 = \frac{2}{\sin^2 x}$?
Správné řešení: $x \neq k\pi, k \text{ je celé číslo}$
7. Najděte všechna $x \in \mathbb{R}$, která jsou řešením rovnice $4^{-x} + 2^{1-x} = 24$.
Správné řešení: $x = -2$
8. Součet pěti po sobě jdoucích lichých čísel je 155. Určete prostřední (tj. třetí) z těchto čísel.
Správné řešení: $a_3 = 31$
9. Je dána kružnice $k: x^2 + y^2 + 4x - 6y - 12 = 0$ a dále přímka $p: 5x + 2y - 13 = 0$. Napište rovnici přímky, na které leží průměr kružnice k kolmý na přímkou p .
Správné řešení: $2x - 5y + 19 = 0$
10. Na inzerát se řediteli firmy přihlásilo 5 právníků, 3 ekonomové a 4 řidiči. Kolik možností výběru nových pracovníků má ředitel, jestliže chce přijmout 2 právníky, 2 ekonomy a 2 řidiče?
Správné řešení: 180
11. Boční hrany AE, BF, CG, DH krychle spojují vrcholy dolní podstavy $ABCD$ s vrcholy horní podstavy $EFGH$. Rovina $\rho = (K L H)$ řeže krychli v n -úhelníku. Určete číslo n , je-li K vnitřní bod hrany AB a L vnitřní bod hrany BC .
Správné řešení: $n = 5$
12. Jsou dány vrcholy $A = [-10, 2], B = [6, 4]$ trojúhelníku ABC a průsečík jeho výšek $V = [5, 2]$. Určete souřadnice vrcholu C .
Správné řešení: $C = [6; -6]$
13. Určete základ x logaritmu, jestliže platí $\log_x 16 - 0,5 = \log_x 8$.
Správné řešení: $x = 4$



1. Vypočítejte $\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} - \left(\frac{4}{5}\right)^{-1} - \left(\frac{6}{7}\right)^0$.

Správné řešení: 0

2. Zjednodušte výraz $V = \left(y + \frac{3y}{y-3}\right) \cdot \left(\frac{3y}{y+3} - 3\right) : \frac{9y^2}{y^2-9}$.

Správné řešení: -1

3. Uveďte, pro která čísla $y \in \mathbb{R}$ má výraz V z příkladu č. 2 hodnotu rovnu -1.

Správné řešení: $y \neq 0 \wedge y \neq 3 \wedge y \neq -3$

4. Pomocí intervalů запиšte všechna řešení nerovnice $2x - |x - 2| < 4$.

Správné řešení: $x \in (-\infty; 2)$

5. Pro $x \in \mathbb{R}$ řešte rovnici $\sqrt{x^2-10} - \sqrt{4x+2} = 0$.

Správné řešení: $x = 6$

6. Určete počet průsečíků grafů funkcí $f(x)$ a $g(x)$ na intervalu $I = \left(-\frac{\pi}{2}, \pi\right)$,

kde $f(x): y = \operatorname{tg} x$, $g(x): y = \frac{\pi - x}{2}$.

Správné řešení: 2

7. Najděte všechny úhly x , které jsou řešením rovnice $\sin(2x + 15^\circ) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Správné řešení: $105^\circ + k \cdot 180^\circ, 150^\circ + k \cdot 180^\circ$, k je celé číslo

8. Součet pěti po sobě jdoucích přirozených čísel sudých je 100. Určete první sečtené číslo.

Správné řešení: $a_1 = 16$

9. Řešte rovnici $4^x + 2^{x+1} = 24$, $x \in \mathbb{R}$.

Správné řešení: $x = 2$

10. Mezi 7 metropolemi mají být zřízeny letecké linky tak, aby byla přímá linka z každé metropole do všech ostatních. Kolik linek je třeba zřídit?

Správné řešení: 21

11. Prochází přímka $x + 3y = 6$ vrcholem paraboly $y^2 - 2x + 6y + 15 = 0$? Odpovězte ano či ne.

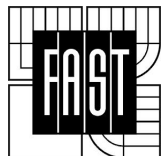
Správné řešení: ne

12. Boční hrany AE, BF, CG, DH krychle spojují vrcholy dolní podstavy ABCD s vrcholy horní podstavy EFGH. Rovina $\rho = (K \ L \ G)$ řeže krychli v n -úhelníku. Určete číslo n , je-li K střed hrany AB a L střed hrany HD.

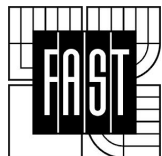
Správné řešení: $n = 5$

13. Součet dvou čísel je 7, součet jejich dekadických logaritmů je 1. Určete tato čísla.

Správné řešení: 2 a 5



1. Vyjádřete výrazem bez absolutní hodnoty $(|-3x| - |2x^{-1}|)^2 - \frac{4}{x^2}$.
Správné řešení: $9x^2 - 12$
2. Zjednodušte výraz $\frac{(a+2)^2 - a^2}{4a^2 - 4} - \frac{1}{a^2 - a}$.
Správné řešení: $1/a$
3. Uveďte, pro která čísla $a \in \mathbb{R}$ má výraz z příkladu č. 2 a jeho úpravy smysl.
Správné řešení: $a \notin \{0, 1, -1\}$
4. Pomocí intervalů запиšte všechna řešení nerovnice $\frac{x-2}{x+3} \leq 0$.
Správné řešení: $x \in (-3; 2]$
5. Pro $x \in \mathbb{R}$ řešte rovnici $6 - \sqrt{10-x} = \sqrt{x+10}$.
Správné řešení: $x = \pm 6$
6. Určete počet průsečíků grafů funkcí $f(x)$ a $g(x)$ na intervalu $I = \langle 0, 2\pi \rangle$, kde
 $f(x): y = \tan x$, $g(x): y = \frac{\pi - x}{2}$.
Správné řešení: 3
7. Určete úhly α a β v trojúhelníku ABC, je-li $b = 25$, $c = 25\sqrt{2}$, $\gamma = 45^\circ$.
Správné řešení: $\alpha = 105^\circ$, $\beta = 30^\circ$
8. Součet pěti po sobě jdoucích přirozených čísel sudých je 80. Určete páté sečtené číslo.
Správné řešení: $a_5 = 20$
9. Řešte rovnici $4^x + 2^{x+1} = -2$, $x \in \mathbb{R}$.
Správné řešení: nemá řešení
10. Kolika způsoby může být odměněno 1., 2. a 3. cenou 10 účastníků soutěže?
Správné řešení: 720
11. Určete souřadnice ohniska paraboly $x^2 - 4x = 2y$.
Správné řešení: $F = [2; -1,5]$
12. Boční hrany AE, BF, CG, DH krychle spojují vrcholy dolní podstavy ABCD s vrcholy horní podstavy EFGH. Rovina $\rho = (HFK)$ řeže krychli v n-úhelníku. Určete číslo n, je-li K střed hrany AD.
Správné řešení: $n = 4$
13. Součet dvou čísel je 11, součet jejich dekadických logaritmů je 1. Určete tato čísla.
Správné řešení: 1 a 10



1. Vyjádřete jedinou odmocninou $\frac{1}{\sqrt{5}+\sqrt{3}} - \frac{1}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$.
Správné řešení: $-\sqrt{3}$
2. Pro která reálná čísla x je výraz $|x-3| \cdot \frac{x+2}{6-x-x^2}$ záporný?
Správné řešení: $x > 3$
3. Uveďte, pro která reálná čísla x není výraz z příkladu č. 2 definován.
Správné řešení: $x \in \{3, -2\}$
4. Pomocí intervalů запиšte všechna řešení nerovnice $\frac{1}{x} \geq 2 - x$.
Správné řešení: $x \in (0, +\infty)$
5. Pro která $a \in \mathbb{R}$ má rovnice $2x^2 + 3ax + 2 = 0$ jeden dvojnásobný kořen?
Správné řešení: $a = \pm 4/3$
6. Určete počet průsečíků grafů funkcí $f(x)$ a $g(x)$ na intervalu $I = \langle 0, 2\pi \rangle$, kde $f(x): y = \sin 2x$, $g(x): y = \tan x$.
Správné řešení: 7
7. V \mathbb{R} řešte rovnici $\sqrt{x^2 - 8} - \sqrt{3x + 2} = 0$.
Správné řešení: $x = 5$
8. V geometrické posloupnosti platí: $a_1 + a_2 = 240$, $a_2 + a_3 = 60$. Určete a_4 .
Správné řešení: $a_4 = 3$
9. V \mathbb{R} řešte rovnici $4^{x+1} + 8 \cdot 4^x = 12$.
Správné řešení: $x = 0$
10. V lavici sedí 4 chlapci, z nich 2 bratři chtějí sedět vedle sebe. Kolika způsoby můžeme chlapce přesadit?
Správné řešení: 12
11. a) Určete průsečíky kuželosečky $k: x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$ s přímkou $p: x + 2y = 5$.
b) Určete název kuželosečky.
Správné řešení: a) $[-1; 3], [3, 8; 0, 6]$ b) kružnice
12. Boční hrany AE, BF, CG, DH krychle spojují vrcholy dolní podstavy ABCD s vrcholy horní podstavy EFGH. Rovina $\rho = (HKL)$ řeže krychli v n -úhelníku. Určete číslo n , je-li K střed hrany AB a L střed hrany FG.
Správné řešení: $n = 5$
13. Vypočítejte $\log_{0,5}(\log_5 25)$.
Správné řešení: -1