

NÁRODNÍ SROVNÁVACÍ ZKOUŠKY

Matematika

TEST Z BŘEZNA 2017

DATUM KONÁNÍ ZKOUŠKY: 4. BŘEZNA 2017

POČET ŘEŠITELŮ TESTU: 964

POČET ÚLOH: 30

PRŮMĚRNÁ VYNECHANOST: 18,8 %

SPRÁVNÉ ODPOVĚDI JSOU OZNAČENY TUČNĚ

MAX. MOŽNÉ SKÓRE: 30

MAX. DOSAŽENÉ SKÓRE: 28,8

MIN. MOŽNÉ SKÓRE: -7,5

MIN. DOSAŽENÉ SKÓRE: -,25

PRŮMĚRNÉ SKÓRE: 13,8

Zopakujte si základní informace ke zkoušce:

- Test obsahuje 30 úloh a na jeho řešení máte 90 minut čistého času.
- V průběhu testu můžete používat přiložené vzorce, prázdný sloupec je určen na vaše poznámky.
- U každé úlohy je jen jedna správná odpověď.
- Za každou správnou odpověď získáte bod, za špatnou 1/4 bodu ztrácíte.
- Nejlepší je řešit nejdříve snadné úlohy a k náročnějším se vrátit.
- **Nebud'te nervózní z toho, že nevyřešíte všechno, to se povede málokomu**

MATEMATIKA

1.

Množina $\{x \in \mathbb{Z}; |x| \leq 2\sqrt{2}\}$ se rovná množině:

(A) $\{-3; -2; -1; 0; 1; 2; 3\}$

(B) $\{-2; -1; 0; 1; 2\}$

(C) $\{-2; -1; 0\}$

(D) $\{0; 1; 2\}$

(E) $\{0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8\}$

2.

Jestliže pro dvě různá nenulová reálná čísla x, y platí $x + y = 0$,

potom $\frac{x}{y}$ je rovno:

(A) -1

(B) 0

(C) 1

(D) x

(E) $-y$

3.

Číslo $\frac{99^2 - 1}{98}$ se rovná číslu:

(A) 98

(B) 99

(C) 100

(D) 101

(E) 102

4.

Který z následujících výroků je ekvivalentní s výrokem „Jestliže je trojúhelník ABC rovnostranný, pak je rovnoramenný.“?

(A) „Jestliže je trojúhelník ABC rovnoramenný, pak je rovnostranný.“

(B) „Trojúhelník ABC je rovnostranný právě tehdy, když je rovnoramenný.“

(C) „Trojúhelník ABC je rovnoramenný právě tehdy, když je rovnostranný.“

(D) „Jestliže trojúhelník ABC není rovnostranný, pak není rovnoramenný.“

(E) „Jestliže trojúhelník ABC není rovnoramenný, pak není rovnostranný.“

5.

Na cestě dlouhé 60 km je určitý počet odpočívadel. Chodec jde rychlostí 4 km/h a na každém odpočívadle stráví stejný počet celých hodin. Cyklista jede po stejné trase rychlostí 20 km/h a na každém odpočívadle stráví trojnásobný počet hodin než chodec. Oba vyrazili ve stejnou dobu a ve stejnou dobu dorazili do cíle. Počet odpočívadel na cestě může být:

- (A) 4
- (B) 5
- (C) 6
- (D) 7
- (E) 8

6.

Aby bylo přirozené číslo $371P2$ dělitelné dvanácti, je nutno na místo písmene P doplnit číslici:

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 5
- (D) 7
- (E) 9

7. Uznány dvě správné odpovědi na základě veřejné oponentury

Z 20 dotázaných cestujících používá metro nebo tramvaj 17 osob. Osm z těchto dotázaných používá nejvýše jeden z těchto dopravních prostředků. Počet dotázaných, kteří používají oba dopravní prostředky, je roven číslu:

- (A) 3
- (B) 5
- (C) 9
- (D) 12
- (E) Žádná z možností (A) až (D) není správná.

8.

Z následujících reálných čísel je největší:

- (A) $(-3)^{100}$
- (B) $\sqrt{3^{150}}$
- (C) $\left(\frac{1}{3}\right)^{-150}$
- (D) 9^{60}
- (E) 27^{30}

9.

Výraz $\frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 19 \cdot 20}{(1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot 9 \cdot 10) \cdot (1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 19)}$ je roven:

(A) $\frac{1}{2^{10}}$

(B) 1

(C) $12 \cdot 14 \cdot \dots \cdot 18 \cdot 20$

(D) 2^6

(E) 2^{10}

10.

Součin $\sqrt{3-\sqrt{5}} \cdot \sqrt{3+\sqrt{5}}$ je roven číslu:

(A) $3-\sqrt{5}$

(B) $3+\sqrt{5}$

(C) -2

(D) 2

(E) 8

11.

Čtvrtina nenulového reálného čísla se rovná polovině jeho druhé odmocniny. Toto číslo leží v intervalu:

(A) $\langle -3; 0 \rangle$

(B) $\langle 0; 3 \rangle$

(C) $\langle 3; 6 \rangle$

(D) $\langle 6; 9 \rangle$

(E) $\langle 9; 12 \rangle$

12.

Které z následujících tvrzení o nerovnici $x^2 \geq x^3$ je pravdivé?

(A) Nerovnice platí pro všechna reálná čísla.

(B) Nerovnice platí pouze pro všechna reálná čísla z intervalu $(-\infty; 1]$.

(C) Nerovnice platí pouze pro všechna reálná čísla z intervalu $\langle 0; 1 \rangle$.

(D) Nerovnice platí pouze pro všechna reálná čísla z intervalu $\langle 1; +\infty \rangle$.

(E) Nerovnice neplatí pro žádné reálné číslo.

13.

Počet kladných celých čísel, která jsou řešením nerovnice $x^2 + x - 2 \leq 0$, je:

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

14.

Počet dvojic reálných čísel x, y , která jsou řešením soustavy

$$|x - 1| + |y - 5| = 1,$$

$$|x - 1| - y = -5,$$

je roven:

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

15.

U železničních vagonů se nejčastěji vyskytují nezávisle na sobě tyto tři druhy závad:

- nefunkční klimatizace s pravděpodobností 20 %,
- netěsnící okna s pravděpodobností 30 %,
- ucpané toalety s pravděpodobností 40 %.

Pravděpodobnost, že železniční vagon **má** nefunkční klimatizaci a netěsnící okna, ale zároveň **nemá** ucpané toalety, je rovna:

- (A) 1,2 %
- (B) 2,4 %
- (C) 3,6 %
- (D) 4,8 %
- (E) 6,0 %

16.

Ve třídě je 14 studentů, právě jeden z nich se jmenuje Matěj. Kolika způsoby z nich lze vybrat pětičlennou skupinu, v níž není Matěj?

- (A) $\binom{13}{6}$
- (B) $\binom{13}{8}$
- (C) $\binom{14}{4}$
- (D) $\binom{14}{5}$
- (E) $\binom{14}{8}$

17.

Jaký nejmenší počet různých číslic musíme použít, chceme-li s jejich pomocí zapsat alespoň dvacet různých trojčiferných čísel, v nichž se číslice mohou opakovat, a chceme-li, aby jedna z použitých číslic byla 0?

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

18.

Ve kterém z následujících bodů protíná graf lineární funkce $f: y = 2x + 3$ osu x ?

- (A) $\left[\frac{2}{3}; 0\right]$
- (B) $\left[-\frac{2}{3}; 0\right]$
- (C) $[0; 3]$
- (D) $\left[-\frac{3}{2}; 0\right]$
- (E) $\left[\frac{3}{2}; 0\right]$

19.

Jaký je definiční obor funkce $f: y = \frac{x^2 - x - 6}{x^3 - 5x^2 + 6x}$?

- (A) $\mathbb{R} - \{0; 2\}$
- (B) $\mathbb{R} - \{0; 2; 3\}$
- (C) $\mathbb{R} - \{-2; 0; 2; 3\}$
- (D) $\mathbb{R} - \{-3; -2; 0\}$
- (E) $\mathbb{R} - \{-2; 0\}$

20.

Které z následujících tvrzení o funkci $f: y = |x + 1| - 2$ je pravdivé?

- (A) Graf funkce f neprotíná osu x v žádném bodě, osu y protíná v bodě $[0; -1]$.
- (B) Graf funkce f protíná osu x v bodě $[-1; 0]$ a osu y v bodě $[0; 1]$.
- (C) Graf funkce f protíná osu x v bodech $[-3; 0]$ a $[1; 0]$ a osu y v bodě $[0; -1]$.
- (D) Graf funkce f protíná osu x v bodech $[-1; 0]$ a $[1; 0]$ a osu y v bodě $[0; -3]$.
- (E) Graf funkce f protíná osu x v bodech $[-1; 0]$ a $[3; 0]$ a osu y v bodě $[0; -1]$.

21.

Které z následujících tvrzení o posloupnosti $\left(\frac{n^2-4}{2n+4}\right)_{n=1}^{\infty}$ je pravdivé?

(A) Posloupnost je aritmetická s diferencí $d = -\frac{1}{2}$.

(B) Posloupnost je aritmetická s diferencí $d = \frac{1}{2}$.

(C) Posloupnost je geometrická s kvocientem $q = -\frac{1}{2}$.

(D) Posloupnost je geometrická s kvocientem $q = \frac{1}{2}$.

(E) Posloupnost není aritmetická ani geometrická.

22.

Obor hodnot funkce

$$y = \sin(-x) - 2\sin(\pi - x) + 3\sin(\pi + x) - 4\sin(2\pi - x)$$

je interval:

(A) $\langle -1; 1 \rangle$

(B) $\langle -2; 2 \rangle$

(C) $\langle -3; 3 \rangle$

(D) $\langle -4; 4 \rangle$

(E) $\langle -6; 6 \rangle$

23.

Rovnice $x^2 - 2x - \log_2 \frac{1}{p} = 0$ s reálným parametrem $p > 0$ má

dvojnásobný kořen pro p ležící v intervalu:

(A) $\left(0; \frac{1}{4}\right)$

(B) $\left(\frac{1}{4}; \frac{1}{2}\right)$

(C) $\left(\frac{1}{2}; 1\right)$

(D) $\left(1; \frac{3}{2}\right)$

(E) $\left(\frac{3}{2}; 2\right)$

24.

V geometrické posloupnosti $(a_n)_{n=1}^{\infty}$ je $a_2 = 2$, $a_3 = 3$. Součet jejích prvních deseti členů je roven:

(A) $\frac{3^{10} - 2^{10}}{3 \cdot 2^6}$

(B) $\frac{3^{10} - 2^{10}}{3 \cdot 2^7}$

(C) $\frac{3^{10} - 2^{10}}{3 \cdot 2^8}$

(D) $\frac{3^{10} - 2^{10}}{3 \cdot 2^9}$

(E) $\frac{3^{10} - 2^{10}}{3 \cdot 2^{10}}$

25.

Obsah obdélníku je číselně roven jeho obvodu. Jestliže šířku obdélníku označíme x , $x > 2$, potom délka obdélníku je rovna:

(A) $\frac{x}{x-2}$

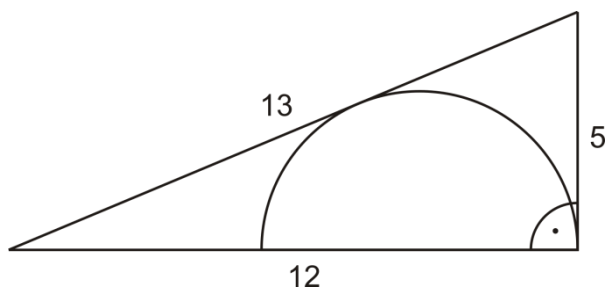
(B) $\frac{2}{x-2}$

(C) $\frac{2x}{x-2}$

(D) $\frac{2x}{x+2}$

(E) $\frac{x-2}{2x}$

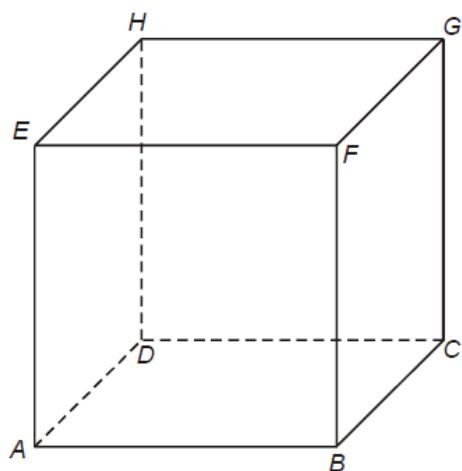
26.



Pravoúhlý trojúhelník na obrázku má strany délek 5, 12, 13. Je mu vepsaná půlkružnice. Poloměr této půlkružnice je:

- (A) $\frac{5}{3}$
 (B) $\frac{10}{3}$
 (C) $\frac{12}{3}$
 (D) $\frac{13}{3}$
 (E) $\frac{15}{3}$

27.



Úsečky AC a EC v krychli $ABCDEFGH$ svírají úhel, jehož kosinus je roven:

- (A) $\sqrt{2}$
 (B) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
 (C) $\frac{\sqrt{3}}{3}$
 (D) $\sqrt{3}$
 (E) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

28.

Přímka, která prochází počátkem soustavy souřadnic a zároveň je kolmá na přímku $p: x - 2y + 3 = 0$, má rovnici:

- (A) $x - 2y = 0$
- (B) $x + 2y = 0$
- (C) $2x + y = 0$
- (D) $2x - y = 0$
- (E) $2x + y + 3 = 0$

29.

Kružnice, která má body $A[7; -4]$ a $B[-1; 2]$ za krajní body svého průměru, má rovnici:

- (A) $(x-3)^2 + (y+1)^2 = 25$
- (B) $(x+3)^2 + (y-1)^2 = 25$
- (C) $(x-3)^2 + (y-1)^2 = 41$
- (D) $(x+3)^2 + (y+1)^2 = 41$
- (E) $(x-1)^2 + (y+3)^2 = 5$

30.

Pro každé reálné číslo x je skalárním součinem vektorů $\vec{u} = (x+1; 4-x)$ a $\vec{v} = (x-3; x+2)$:

- (A) vektor $(x^2 - 2x - 3; -x^2 + 2x + 8)$
- (B) vektor $(2x - 2; 6)$
- (C) číslo $2x + 4$
- (D) číslo 5
- (E) Žádná z možností (A) až (D) není správná.