

# Matematika

Marec 2025

Počet účastníků: 1 061  
Čistá úspěšnost: 48,8 %  
Korig. úspěšnost: 51,2 %  
Hrubá úspěšnost: 54,8 %  
Průměrné skóre: 17,1  
Medián skóre: 17,3

Počet úloh: 35  
Max. možné skóre: 35,0  
Max. dosažené skóre: 35,0  
Min. možné skóre: -11,7  
Min. dosažené skóre: -2,3  
Směr. odchylka skóre: 7,1

**Rozdiel množín A a B:**  $A \setminus B$  prípadne  $A - B$

**Kvadratická rovnica:**  $ax^2 + bx + c = 0$ ;  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ ;  $x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$ ;  $x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$ ;  $a \neq 0$

**Goniometrické funkcie:**

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

$$\operatorname{tg} x \cdot \cotg x = 1, x \neq k \cdot \frac{\pi}{2}$$

$$\sin 2x = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x; \cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x; \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$$

$$\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cotg x = \frac{\cos x}{\sin x}, x \neq k\pi$$

$$\cotg\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}, x \neq (2k+1)\frac{\pi}{2}$$

$$\sin(x \pm y) = \sin x \cdot \cos y \pm \cos x \cdot \sin y$$

$$\cos(x \pm y) = \cos x \cdot \cos y \mp \sin x \cdot \sin y$$

$$\left|\sin \frac{x}{2}\right| = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}}; \left|\cos \frac{x}{2}\right| = \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}}$$

| $x$      | 0 | $\frac{\pi}{6}$       | $\frac{\pi}{4}$       | $\frac{\pi}{3}$       | $\frac{\pi}{2}$ |
|----------|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| $\sin x$ | 0 | $\frac{1}{2}$         | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | 1               |
| $\cos x$ | 1 | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ | $\frac{1}{2}$         | 0               |

**Trigonometria:** sínusová veta:  $\frac{a}{b} = \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}; \frac{b}{c} = \frac{\sin \beta}{\sin \gamma}; \frac{c}{a} = \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha}$

kosínusová veta:  $a^2 = b^2 + c^2 - 2b \cdot c \cdot \cos \alpha; b^2 = a^2 + c^2 - 2a \cdot c \cdot \cos \beta; c^2 = a^2 + b^2 - 2a \cdot b \cdot \cos \gamma$

**Logaritmus:**  $\log_z(x \cdot y) = \log_z x + \log_z y; \log_z \frac{x}{y} = \log_z x - \log_z y; \log_z x^k = k \cdot \log_z x; \log_z x = y \Leftrightarrow x = z^y$

**Aritmetická postupnosť:**  $a_n = a_1 + (n-1) \cdot d; s_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$

**Geometrická postupnosť:**  $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}; s_n = a_1 \cdot \frac{q^n - 1}{q - 1}, q \neq 1$

**Geometrický rad:**  $s = a_1 \cdot \frac{1}{1-q}, |q| < 1$

**Rozklad na súčin:**  $a^n - b^n = (a-b)(a^{n-1} + a^{n-2} \cdot b + a^{n-3} \cdot b^2 + \dots + a \cdot b^{n-2} + b^{n-1})$

**Kombinatorika:**  $P(n) = n!; V(k, n) = \frac{n!}{(n-k)!}; C(k, n) = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k! \cdot (n-k)!}; \binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}; \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$

$$P'(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_k)!}{n_1! n_2! \dots n_k!}; V'(k, n) = n^k; C'(k, n) = \binom{n+k-1}{k} = \binom{n+k-1}{n-1}$$

**Binomická veta:**  $(a+b)^n = a^n + \binom{n}{1} a^{n-1} \cdot b + \binom{n}{2} a^{n-2} \cdot b^2 + \dots + \binom{n}{n-1} a \cdot b^{n-1} + b^n$

**Analytická geometria:** veľkosť vektoru:  $\vec{u} = (u_1; u_2)$  je:  $|\vec{u}| = \sqrt{u_1^2 + u_2^2}$

Kosínus odchýlky  $\alpha$  priamok  $p_1: a_1 \cdot x + b_1 \cdot y + c_1 = 0$  a  $p_2: a_2 \cdot x + b_2 \cdot y + c_2 = 0$  je  $\cos \alpha = \frac{|a_1 \cdot a_2 + b_1 \cdot b_2|}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2} \cdot \sqrt{a_2^2 + b_2^2}}$

Vzdialenosť bodu  $M[m_1; m_2]$  od priamky  $p: ax + by + c = 0$  je  $|Mp| = \frac{|a \cdot m_1 + b \cdot m_2 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

Stredový tvar rovnice kružnice:  $(x-m)^2 + (y-n)^2 = r^2$ ; elipsy:  $\frac{(x-m)^2}{a^2} + \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1; e^2 = a^2 - b^2$

Stredový tvar rovnice hyperboly:  $\frac{(x-m)^2}{a^2} - \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1; -\frac{(x-m)^2}{a^2} + \frac{(y-n)^2}{b^2} = 1; e^2 = a^2 + b^2$

Vrcholová rovnica paraboly:  $(y-n)^2 = \pm 2p \cdot (x-m), F\left[m \pm \frac{p}{2}; n\right]; (x-m)^2 = \pm 2p \cdot (y-n), F\left[m; n \pm \frac{p}{2}\right]$

**Objemy a povrchy telies:**

|        | Kváder              | Valec                      | Ihlan                   | Kužeľ                               | Guľa                        |
|--------|---------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Objem  | $a \cdot b \cdot c$ | $\pi \cdot r^2 \cdot v$    | $\frac{1}{3} S \cdot v$ | $\frac{1}{3} \pi \cdot r^2 \cdot v$ | $\frac{4}{3} \pi \cdot r^3$ |
| Povrch | $2(ab+ac+bc)$       | $2\pi \cdot r \cdot (r+v)$ | $S+Q$                   | $\pi \cdot r \cdot (r+s)$           | $4\pi \cdot r^2$            |

1.

Operácia  $a \# b$  je definovaná vzťahom

$$a \# b = (2 - b - a) : (a - b + 1).$$

Čomu sa rovná hodnota výrazu  $5 \# 3$ ?

- (A) hodnote výrazu  $7 \# 1$
- (B) hodnote výrazu  $3 \# 5$
- (C) **hodnote výrazu  $8 \# 4$**
- (D) hodnote výrazu  $-(2 \# 5)$

2.

Ak ľubovoľné číslo  $x$  vynásobím tromi a s výsledkom vykonám tajnú matematickú operáciu, dostanem rovnaký výsledok, ako keď s tým istým číslom  $x$  vykonám tú istú tajnú matematickú operáciu, k výsledku pripočítam osem a získané číslo vynásobím tromi. Ktorá z nasledujúcich možností môže byť uvedenou tajnou matematickou operáciou?

- (A) pripočítanie ôsmich
- (B) pripočítanie dvanástich
- (C) **odčítanie dvanástich**
- (D) násobenie tromi

3.

Biely blok obsahuje  $B$  listov, modrý blok  $M$  listov. Platí:

$$15B = 2M + \frac{M}{2}$$

Ktoré z nasledujúcich tvrdení vyplýva z uvedeného vzťahu?

- (A) Biely blok má päťkrát viac listov než modrý blok.
- (B) Dva biele bloky majú dohromady rovnako listov ako pätnásť modrých.
- (C) **Šesť bielych blokov má dohromady rovnako listov ako jeden modrý.**
- (D) Pätnásť bielych blokov má dohromady rovnako listov ako dva modré.

4.

V rovine ležia 4 rôzne priamky. Na koľko najmenej a najviac častí môžu rovinu rozdeliť?

- (A) na najmenej 5 a najviac 7
- (B) na najmenej 6 a najviac 9
- (C) na najmenej 6 a najviac 10
- (D) **na najmenej 5 a najviac 11**

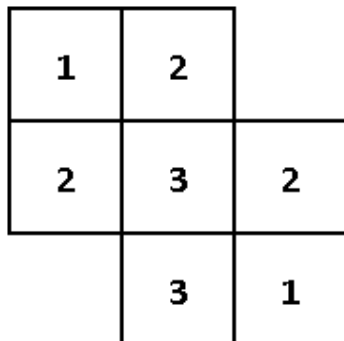
5.

Turista ušiel behom troch dní 90 kilometrov. Druhý deň ušiel o 25 % menej km než prvý deň, tretí deň o 10 km viac než druhý deň. Koľko kilometrov ušiel postupne v jednotlivých dňoch?

- (A) 40, 30, 40
- (B) 35, 25, 35
- (C) 36, 32, 42
- (D) **32, 24, 34**

6.

Barbora skladá malé kocky, každá z nich má hranu dĺžky 2 cm, do väčších útvarov. Obrázok znázorňuje pôdorys útvaru, ktorý zatiaľ postavila (číslo vo vnútri štvorca udáva počet malých kociek postavených na seba). Každý štvorec na obrázku predstavuje pôdorys jednej malej kocky.



Ak by Barbora doplnila najmenším možným počtom malých kociek uvedený útvar na kocku, aký objem by dohromady mali malé kocky, ktoré musí doplniť?

- (A)  $104 \text{ cm}^3$
- (B)  $142 \text{ cm}^3$
- (C)  $200 \text{ cm}^3$
- (D) Žiadna z ostatných odpovedí nie je správna.

7.

Češka Milada potrebuje eurá na nákup v Nemecku. Keď v Nemecku bude platiť kartou, bude ju každé euro stáť 24,50 Kč a za každú platbu v eurách bude platiť poplatok 30 Kč. Keď si eurá nakúpi doma v banke, zaplatí za každé euro 25 Kč. Pri akej výške jedného nákupu bude celková čiastka za platbu kartou rovnaká ako čiastka za nákup eur doma?

- (A) 120 eur
- (B) **60 eur**
- (C) 6 eur
- (D) Žiadna z ostatných odpovedí nie je správna.

8.

Jakub dostáva za jednotku na vysvedčení 300 korún, za dvojku 100 korún, za trojku nedostáva nič a za štvorku alebo päťku naopak platí 200 korún. Na vysvedčení má vždy 10 predmetov. Na polroku mal samé dvojky, na konci roku má dve jednotky, tri trojky, jednu štvorku a zo zvyšných predmetov dvojky. O koľko viac alebo menej mu zarobí vysvedčenie na konci roku oproti polroku?

- (A) o 400 korún viac
- (B) zarobí rovnako
- (C) **o 200 korún menej**
- (D) o 400 korún menej

9.

Alex sa stavil, že vydrží denne cvičiť drepy. V pondelok ich urobil 10, každý ďalší deň potom dvakrát viac ako predchádzajúci deň. Stávka skončila v deň, v ktorom urobil celkovo (počítané od začiatku cvičenia v pondelok) dvojstý drep. Ktorý deň to bolo?

- (A) vo štvrtok
- (B) v piatok**
- (C) v sobotu
- (D) v nedeľu

10.

Filip s Tomášom a Hankou hrajú hracie kocky. Hrajú s 2 hracími kockami v tvare kocky, pričom na každej hracej kocke sú čísla od 1 do 6. Každý z nich si vyberie víťazné číslo. Ak súčet na hracích kockách zodpovedá zvolenému číslu, osoba vyhráva. Filip si vybral číslo 11, Tomáš číslo 7 a Hanka číslo 9. Kto má najväčšiu šancu na výhru?

- (A) Nikto, všetci majú rovnakú šancu.
- (B) Filip
- (C) Tomáš**
- (D) Hanka

11.

Pre všetky kladné reálne čísla  $x$  platí:

$$\frac{x^8}{\sqrt[9]{x^6}} \cdot \frac{x^{-\frac{1}{2}}}{(x^3)^3} \cdot \sqrt{x^{\frac{1}{3}}} = x^t$$

Ktoré z nasledujúcich tvrdení o čísle  $t$  je pravdivé?

- (A)  $t$  je kladné celé číslo
- (B)  $t$  je záporné celé číslo**
- (C)  $t$  je kladné racionálne číslo, ktoré nie je celé
- (D)  $t$  je záporné racionálne číslo, ktoré nie je celé

12.

Súčet dvoch prirodzených čísel  $x$  a  $y$  sa rovná  $z$  a kladný rozdiel druhých mocnín týchto dvoch čísel sa rovná  $4z$ . Zároveň platí, že  $x$  je väčšie než  $y$ . Aký je aritmetický priemer čísel  $x$  a  $y$ ?

- (A)  $x - 2$**
- (B)  $x - 1$
- (C)  $x + 1$
- (D)  $x + 2$

13.

Tomáš sa rozhodol, že začne opravovať automobily. Prvý rok opravil 11 automobilov a každý ďalší rok vždy trikrát viac než rok predchádzajúci. O koľko automobilov navyše by musel piaty rok opraviť, aby platilo, že ich daný rok opravil 900?

- (A) 3
- (B) 6
- (C) 9**
- (D) 12

14.

Ktorému z nasledujúcich výrazov sa pre všetky kladné reálne čísla  $x$  rovná výraz

$$\log_2 x - \log_4 x?$$

(A)  $2\log_2 x$

(B)  $\log_2(x^2 + x)$

(C)  $\log_4 x$

(D)  $\log_4(x^2 - x)$

15. Na zákl. rozhodnutí NOK uznána dvě správná řešení.

Sú dané funkcie

$$f(x) = |2x - 1| - 2x,$$

$$g(x) = x^2 + 4x + 3.$$

Pre ktorú z týchto funkcií platí, že je na celom intervale  $(-1, 1)$  rastúca, alebo klesajúca?

(A) len pre  $f$

(B) len pre  $g$

(C) pre obe funkcie  $f$  a  $g$

(D) ani pre  $f$ , ani pre  $g$

16.

Máme päťciferné číslo, kde sa nevyskytuje 0 a jednotlivé cifry sa v čísle neopakujú. Číslo začína nepárnou cifrou. Párne cifry nesusedia s párnymi, ani nepárne s nepárnymi. Koľko takýchto čísel existuje?

(A) 360

(B) 600

(C) 720

(D) 1200

17.

Súčin čísel  $A = \binom{15}{14}$  a  $B = \frac{14 \cdot 14!}{15!}$  sa rovná:

(A)  $\binom{15}{13}$

(B) 14

(C) 2

(D) 0,5

18.

Body

$$A[6;4], B[0;2,5] \text{ a } C[3;7]$$

tvoria vrcholy trojuholníka. Rovnici priamky, na ktorej leží výška na najdlhšiu stranu trojuholníka  $ABC$ , zodpovedá rovnica:

(A)  $4x + y - 28 = 0$

(B)  $y = \frac{1}{4}x + \frac{5}{2}$

(C)  $x = 6, y = 4 - 2t, t \in \mathbb{R}$

(D)  $x = 3 - t, y = 7 + 4t, t \in \mathbb{R}$

19.

Pre reálne číslo  $a$  platí:  $|a| = -a$ .

Číslom  $a$  môže byť za tejto podmienky:

(A) akékoľvek reálne číslo

(B) akékoľvek kladné reálne číslo

(C) **akékoľvek nekladné reálne číslo**

(D) žiadne reálne číslo

20.

Kladné celé číslo  $k$  je deliteľné tromi, zároveň číslo  $k+1$  je deliteľom čísla 96. Potom číslo  $\frac{k}{6}$  je:

(A) celé číslo

(B) **racionálne číslo, ktoré nie je celé**

(C) nedá sa určiť bez viac informácií o čísle  $k$

(D) žiadne číslo  $k$  vyhovujúce zadaniu neexistuje

21.

Akému výrazu sa rovná výraz

$$\frac{2a^3 - 2b^3}{(a-b) \cdot (b+a)^2} - 2$$

po zjednodušení za podmienky  $a \neq \pm b$ ?

(A)  $\frac{a+b}{a-b}$

(B)  $a-b-2$

(C)  $2a^2 - 2$

(D)  $-\frac{2ab}{(b+a)^2}$

22.

V sade rastie 26 stromov a každý za sezónu urodí 10 kg jabĺk. Z úrody sa  $\frac{2}{5}$  predajú, 30 % sa zakompótuje a zo zvyšku sa urobí mušt. Koľko kg jabĺk sa použije na fľašu muštu, ak sa fľaš za sezónu vyrobí 20?

- (A) 3,5 kg
- (B) 3,9 kg**
- (C) 4,2 kg
- (D) 6,3 kg

23.

Nerovnici tvaru

$$\frac{2x+3}{x-2} \leq 1$$

vyhovujú všetky  $x$  z intervalu:

- (A)  $(2; \infty)$

- (B)  $\langle -5; 2 \rangle$**

- (C)  $(-\infty; -5 \rangle$

- (D)  $(-\infty; 5)$

24.

V aritmetickej postupnosti je súčet štvrtého a šiesteho člena 18, diferenciacia je  $-2$ . Desiaty člen postupnosti sa rovná:

- (A)  $-7$
- (B)  $-1$**
- (C)  $1$
- (D)  $7$

25.

Prvý člen geometrickej postupnosti sa rovná  $-9$ . Kvociet postupnosti je 8.

Aby sme získali súčet  $-5265$ , je potrebné sčítať:

- (A) prvé 3 členy postupnosti
- (B) prvé 4 členy postupnosti**
- (C) prvých 5 členov postupnosti
- (D) prvých 7 členov postupnosti

26.

Máme sústavu troch rovníc:

$$2y - 5z = 8$$

$$9y - 19z = 29$$

$$x + 3y - 6z = 10$$

Jeden z koreňov tejto sústavy má hodnotu:

- (A) 1**
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4

27.

Interval  $\langle -3; 1 \rangle$  je množinou všetkých riešení nerovnice  $x^2 + 2x + c \leq 0$ , ak  $c$  sa rovná:

- (A) 1
- (B) 0
- (C) -1
- (D) -3

28.

O funkcii

$$y = |x^2 - 1| + 1$$

platí tvrdenie:

- (A) nadobúda najnižšiu hodnotu v dvoch rôznych bodoch
- (B) je nepárna
- (C) je prostá
- (D) jej obor hodnôt je  $\mathbb{R}$

29.

Povedzme, že kvadratická funkcia  $f$  je *pekná*, ak má jeden kladný koreň, jeden záporný koreň a navyše platí  $f(0) > 0$ . Príkladom *peknej* kvadratickej funkcie je funkcia:

- (A)  $f(x) = 2x^2 + 5x + 3$
- (B)  $f(x) = -2x^2 - 5x + 3$
- (C)  $f(x) = -2x^2 + 5x - 3$
- (D)  $f(x) = 2x^2 + 5x - 3$

30.

Ak pre  $x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$  platí  $\frac{4 \sin(x)}{5 - 4 \cos^2(x)} = 1$ , potom sa hodnota  $x$  rovná:

- (A)  $\frac{\pi}{8}$
- (B)  $\frac{\pi}{6}$
- (C)  $\frac{\pi}{4}$
- (D)  $\frac{\pi}{3}$

31.

Ktoré najmenšie prirodzené číslo je väčšie než hodnota výrazu

$$\log_3 27 - \frac{\log_3 1}{3} ?$$

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 9

32.

Jakub a Peter hodili štandardnou šesťstennou hracou kockou. Aká je pravdepodobnosť, že Jakubovi padlo väčšie číslo než Petrovi?

(A)  $\frac{1}{3}$

(B)  $\frac{3}{12}$

(C)  $\frac{5}{12}$

(D)  $\frac{4}{9}$

33.

Máme ihlan, kváder a valec. Obsahy podstáv týchto telies sú v pomere  $2 : 3 : 1$ . Výšky ihlana a valca sú rovnaké, avšak výška kvádra je o  $\frac{1}{3}$  väčšia. Aký je pomer objemov týchto telies?

(A)  $2 : 4 : 1$

(B)  $2 : 12 : 3$

(C)  $4 : 5 : 6$

(D)  $10 : 9 : 3$

34.

Každá z dvoch zákrut cesty leží v rovine a je obmedzená dvomi polkružnicami so spoločným stredom. Prvá zákruta má polomery týchto polkružníc 30 metrov a 40 metrov, druhá zákruta 40 metrov a 50 metrov. Aký je pomer veľkostí povrchov prvej a druhej zákruty?

(A)  $4 : 5$

(B)  $7 : 9$

(C)  $9 : 16$

(D)  $16 : 25$

35.

Priamka prechádzajúca bodom  $M[-4; 3]$ , ktorej vzdialenosť od počiatku súradníc je 5, má rovnicu:

(A)  $x - 2y + 10 = 0$

(B)  $3x + 2y + 6 = 0$

(C)  $3x - 4y + 24 = 0$

(D)  $4x - 3y + 25 = 0$