

M01 : Čísla, množiny, mocniny, odmocniny, výrazy

1. Rozhodněte, jsou-li následující tvrzení pravdivá (ANO), nebo nepravdivá (NE)

Pro libovolná kladná čísla a, b, c platí :

- I. $\frac{x}{z} = \frac{x}{zy}$ II. $\frac{x}{z} = x \cdot \frac{z}{y}$
- III. $a : (b \cdot c) = \frac{a}{b} \cdot c$ IV. $\frac{a \cdot b + c}{b + c} = a + 1$

2. Rozhodněte, jsou-li následující tvrzení pravdivá (ANO), nebo nepravdivá (NE)

Pro libovolná kladná čísla x, y, z platí :

- I. $\frac{x+3y}{3y} = x+1$ II. $\frac{x}{y} = -1$
- III. $\frac{x}{yz} = x : (y : z)$ IV. $\frac{1-x}{x-1} \cdot y = -y$

3. Který z následujících výrazů je součtem druhých mocnin dvojnásobků přirozených čísel m, n ?

- (A) $2(m^2 + n^2)$ (B) $4m + 4n$
(C) $[2(m + n)]^2$ (D) $4(m^2 + n^2)$

4. Počet celých čísel v intervalu $(-\sqrt[3]{10^9}, \sqrt{10000})$

- (A) 1 099 (B) 1 101
(C) 1 100 (D) 1 000

5. Sjednocením množin $A = \{-5, 5\}$ $B = (-\infty; 5)$

$A \cup B$ je:

- (A) $A \cup B = (-5; 5)$ (B) $A \cup B = (-\infty; 5)$
(C) $A \cup B = \langle -5; 5 \rangle$ (D) $A \cup B = \langle -5; 5 \rangle$

6. Průnikem množin $A = \{-1, 0\}$ $B = (-1; 0)$

$A \cap B$ je:

- (A) $A \cap B = \langle -1; 0 \rangle$ (B) $A \cap B = (-1; 0)$
(C) $A \cap B = \emptyset$ (D) $A \cap B = \{0\}$

7. Určete správný výsledek výrazu: $\sqrt[8]{4^4 \sqrt{8}}$ =

- (A) $\sqrt[3]{32}$ (B) $\sqrt[12]{32}$ (C) $\sqrt[8]{32}$
(D) 2 (E) $\sqrt[4]{32}$

8. Podíl mnohočlenů

$(9x^4 + 26x^2 + 25) : (3x^2 - 2x + 5)$ je:

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

9. Úpravou výrazu

$$\frac{b+1+\frac{6}{b-6}}{b+2+\frac{12}{b-6}} \text{ pro všechna } b \in \mathbb{R} \setminus \{3, 5, 6\} \text{ dostaneme:}$$

(A) $\frac{b-5}{b-4}$ (B) $b-1$ (C) $\frac{b-3}{b-6}$

10. Je dán výraz: $V(x) = \frac{(x-3) \cdot (x+5)}{x+8}$

I. Určete, pro která reálná x je tento výraz definován.

- (A) $x \in \mathbb{R} - \{8\}$ (B) $x \in \mathbb{R} - \{-8; -5; 3\}$
(C) $x \in \mathbb{R} - \{-8\}$ (D) $x \in \mathbb{R} - \{-5; 3\}$

II. Určete, pro která z těchto x má hodnotu 0.

- (A) $x = \{-8; -5; 3\}$ (B) $x = \{3\}$
(C) $x = \{-5; 3\}$ (D) $x = \{-6\}$

III. Vypočítejte jeho hodnotu pro $x = -6$

- (A) $x = 4,5$ (B) $x = -9$
(C) $x = -4,5$ (D) $x = 2,5$

11. Výraz $\frac{x^2 - 10x + 24}{x^2 - 5x - 6}$ pro všechna $x \in \mathbb{R} \setminus \{6, -1\}$ je roven

- (A) $\frac{x+4}{x+1}$ (B) $\frac{x-4}{x+1}$ (C) $\frac{x}{x-6}$
(D) $x-1$ (E) 4

12. Vynásobením zlomků $\frac{m^4 - n^4}{m^2 - 2mn + n^2} \cdot \frac{m-n}{m^2 + mn}$

pro všechna reálná čísla m, n ,
 $m \neq 0, m \neq n, m \neq -n$, dostaneme

- (A) $\frac{m^2 - n^2}{m}$ (B) $m - n$
(C) $\frac{m+n}{m}$ (D) $\frac{m^2 + n^2}{m}$
(E) $\frac{m-n}{n}$

13. Určete správné zjednodušení výrazu

$$V = \frac{a^2 + 2a - 3}{a^2 + a - 3}$$

(A) $V = \frac{a+1}{a+2}, a \neq -1, a \neq -2$

(B) $V = \frac{a-1}{a+2}, a \neq 1, a \neq -3$

(C) $V = \frac{a+1}{a-2}, a \neq 1, a \neq -2$

(D) $V = \frac{a-1}{a-2}, a \neq 2, a \neq -3$

(E) Žádný z uvedených výsledků není správný

14. Počet přirozených čísel v intervalu $\langle \sqrt[3]{-8}, \sqrt[3]{2^6} \rangle$

(A) 10 (B) 3

(C) 6 (D) 7

15. Zapište výsledek dělení a stanovte, pro která reálná čísla r má dělení smysl:

$$(r^3 - 2r^2 - 9r + 18) : (r - 3) =$$

(A) $r^2 - r + 6 \quad r \neq 3$

(B) $r^2 - r + 18 \quad r \neq 3$

(C) $r^2 + r - 6 \quad r \neq 3$

(D) $r^2 + r - 6 \quad r \neq 18$

16. Rozhodněte u následujících tvrzení, zda jsou pravdivá (ANO), nebo nepravdivá (NE).

Pro každá dvě reálná čísla a, b platí

$$(a+b)^2 = a^2 + b^2$$

Pro každé reálné číslo x platí $(-3-x)^2 = 9 + 6x + x^2$

Pro každé reálné číslo $a \neq 1$ platí $1 - a \cdot \frac{1-a}{a-1} = a+1$

Pro každé reálné číslo $c \neq 2$ platí $\frac{2-c^2}{c-2} = 2+c$

17. Jaký je nejmenší společný násobek čísel 30, 25, a 180?

(A) 5 (B) 180 (C) 540 (D) 900

18. Pro všechna reálná čísla $x \in \langle 0; \infty \rangle$ je možné

výraz $\sqrt{x^3} \cdot \sqrt{x^4} \cdot \sqrt{x^5}$ upravit do tvaru x^k , kde $k \in \mathbb{N}$. Jaká je hodnota k ?

(A) 12 (B) 3 (C) 6 (D) 10

19. Pro všechna reálná čísla je možné výraz

$\sqrt[3]{x^3} \cdot \sqrt[3]{x^4} \cdot \sqrt[3]{x^5}$ upravit do tvaru x^k , kde $k \in \mathbb{N}$.

Jaká je hodnota k ?

(A) 12 (B) 4

(C) 6 (D) 10

20. Určete reálné číslo m :

$$m = 2 \cdot |3 - \pi| + |8 - 2\pi|$$

(A) 2 (B) 4

(C) 6 (D) $14 - 4\pi$

21. Které číslo je převrácené k číslu 5 ?

(A) 0,5 (B) 0,2 (C) -5 (D) 5

22. Které číslo je převrácené k číslu 0,25

(A) 0,5 (B) 5

(C) -0,25 (D) 4

23. Urči výraz, který je převráceným výrazem

k výrazu: $\frac{2}{x}$

(A) $2x$ (B) $2x^2$

(C) $-\frac{2}{x}$ (D) $0,5x$

24. Urči výraz, který je opačným výrazem k výrazu: $k-5$

(A) $k+5$ (B) $5+k$

(C) $-k-5$ (D) $5-k$

25. Urči výraz, který je převráceným výrazem

k výrazu: $\frac{1}{x^{-1}}$

(A) $\frac{1}{x}$ (B) $-\frac{1}{x}$ (C) $2x$ (D) x

26. Usměrněte zlomek $\frac{3}{\sqrt{6}}$

(A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (B) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (C) $\frac{6}{\sqrt{3}}$ (D) $\frac{3}{\sqrt{3}}$

27. Upravte a vyberte výsledek: $\frac{x^{-3} \cdot y^2}{y^{-1} \cdot x}$

(A) $\frac{y}{x}$ (B) $x^4 y^3$ (C) $\frac{y^3}{x^4}$ (D) $\frac{x^3}{y^4}$

28. Upravte a vyberte výsledek: $\frac{2^{-3} \cdot 2^2}{2^{-1} \cdot 4}$

(A) 0,25 (B) 2^4 (C) 2^0 (D) 0,5

29. Vypočítejte: $\frac{3^{15} + 3^{15} + 3^{15}}{(3^5)^3} =$

(A) 3 (B) 4
(C) 5 345 233 (D) 1 564 636

30. Kolik výrazů má hodnotu 1 ?

$$\frac{7 \cdot 6^{25} + 3 \cdot 6^{25} - 4 \cdot 6^{25}}{6^{13} \cdot 6^{13}} \quad (-45)^0$$

$$\sqrt[3]{4 \cdot \sqrt[3]{250}} - \frac{\sqrt{162}}{\sqrt{2}} \quad (-10)^8 \cdot (\sqrt[5]{0,1})^{40}$$

(A) 1 výraz (B) 2 výrazy (C) 3 výrazy
(D) 4 výrazy (E) ani jeden

31. Čtvrtina z čísla 4^{32} je:

(A) 2^{16} (B) 1^{32} (C) 4^{31}
(D) 4^8 (E) 4^{24}

32. Je dán výraz $\frac{x^2 - 3x - 4}{4x + 4}$

I. Určete, kdy má výraz smysl, a výraz zjednodušte.

- (A) $\frac{x-3}{x+1}, x \neq 3; -1$ (B) $x^2 - x, x \neq 3; -1$
(C) $\frac{x-4}{4}, x \neq -1$ (D) $\frac{x}{4} - 1, x \neq -1; +4; -4$
(E) $\frac{x-1}{4}, x \neq -1$

II. Určete hodnotu výrazu pro $x = 0$

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

III. Pro které hodnoty $x \in R$ má výraz hodnotu 0 ?

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

IV. Pro které hodnoty $x \in R$ nabývá výraz kladných hodnot ?

- (A) $(-\infty; 4)$ (B) $(4; \infty)$
(C) $(3; 4)$ (D) $(-\infty; -1)$
(E) $(1; \infty)$

33. Vypočítejte: $\frac{3 \cdot 2^{20} - 2^{20}}{2^9 \cdot 2^9} =$

- (A) 12 (B) 8
(C) 16 (D) 10

34. Kolik je desetina procenta z 100 miliónů?

- (A) 10 000 (B) 1 000
(C) 10^5 (D) 10^6
(E) 1 000 000

35. Kolik je tun je 5 setin procenta ze $3 \cdot 10^9$ kg ?

- (A) 1 000 t (B) 1 500 t
(C) 3 000 t (D) 6 000 t
(E) 1 500 000 t

36. Kolik kilometrů jsou 4 desetiny procenta z 5 miliard milimetrů?

- (A) 1 000 km (B) 1 500 km
(C) 20 000 km (D) 60 000 km
(E) 1 500 000 km

37. Sečtěte dvě čísla: $3,5 \cdot 10^{12} + 5 \cdot 10^{11}$

- (A) $8,5 \cdot 10^{23}$ (B) $8,5 \cdot 10^{11}$
(C) $0,4 \cdot 10^{11}$ (D) 10^6
(E) $4 \cdot 10^{12}$

38. Najděte druhou mocninu čísla: 0,0000004

- (A) $16 \cdot 10^{-13}$ (B) 0,000000016
(C) $1,6 \cdot 10^{-13}$ (D) 0,00016
(E) $16 \cdot 10^{14}$

39. Zjednodušte výraz: $(3^x + 3^{2+x}) : 10 =$

- (A) 3^x (B) $0,3^x$
(C) $0,3^{3x}$ (D) $3^{0,3x}$
(E) $0,6^{3x}$

40. $\frac{2^{x+1} + 2^{x+2}}{2^x} =$

- (A) 2^{x+3} (B) $2 \cdot 2^x$
(C) 2^{3x} (D) 2^{2x+3}
(E) 6

41. Přiřaďte ke každému zápisu s absolutní hodnotou takovou hodnotu čísla x , aby po dosazení platila rovnost:

$|10 - x| = 0$ ____

$|x - 10| = x$ ____

$x + 10 = |x|$ ____

- (A) $x = 5$
(B) $x = 10$
(C) $x = -10$
(D) $x = -5$

42. Přiřaďte správné číslo k neznámým X, Y, Z .

42.1 Zvětší-li se trojnásobek čísla X o 57, dostaneme číslo 198. X ____

42.2 Zmenší-li se číslo Y o sedminu své hodnoty, dostaneme číslo 42. Y ____

42.3 Číslo Z zmenšené třikrát je stejné jako číslo Z zmenšené o 34. Z ____

- (A) 43 (B) 45 (C) 47
(D) 49 (E) 51

M02 : Rovnice, nerovnice a jejich soustavy

1. Řešte v R rovnici: $\frac{x+4}{x-4} - \frac{x+5}{x-5} = 0$

- (A) $x = 0$ (B) $x = 4$
(C) $x = 5$ (D) $x = -1$
(E) $x = 2$

2. Určete reálné kořeny rovnice $2x^2 - 4x - 3 = 0$

(A) $x_1 = \frac{2+\sqrt{10}}{2}, x_2 = \frac{2-\sqrt{10}}{2}$

(B) $x_1 = x_2 = \frac{2+\sqrt{10}}{2}$

(C) $x_1 = x_2 = \frac{2-\sqrt{10}}{2}$

(D) $x_1 = x_2 = \frac{-2+\sqrt{10}}{2}$

(E) Žádný z uvedených z výsledků není správný

3. Je dána rovnice $(x-4)(x+2k) = 0$

$k \in \mathbb{R}$. Rovnice bude mít dvojnásobný kořen, jestliže hodnota parametru k bude rovna:

- (A) -4 (B) -2 (C) $\frac{1}{2}$
(D) 2 (E) 4

4. Řešením rovnice $\sqrt{2x} = \sqrt{x-4}$

- (A) $x_1 = -2, x_2 = 2$ (B) $x_1 = -4, x_2 = 2$
(C) $x = -4$ (D) prázdná množina

5. Řešte v R soustavu rovnic:

$$\frac{x-3}{y+1} = \frac{2}{3} \quad 2(x-y-2) = 7-x$$

- (A) $x = 2, y = 3$ (B) $x = 3, y = 2$
(C) $x = -1, y = 7$ (D) nemá řešení
(E) řešením jsou všechny uspořádané dvojice $\left(\frac{2t+11}{3}, t\right)$, kde $t \in \mathbb{R} \setminus \{-1\}$

6. V množině reálných čísel řešte rovnici:

$$(2x-3)^2 - x^2 = 0$$

Které tvrzení je pravdivé?

- (A) Rovnice má právě jedno řešení.
(B) Hodnoty obou kořenů se liší o 2.
(C) Hodnoty obou kořenů jsou opačná nenulová čísla.
(D) Žádné z výše uvedených tvrzení A-C není pravdivé.

7. Řešením nerovnice $\frac{16}{x^2} > 4$ je

- (A) $\langle -4, 4 \rangle$ (B) $(-\infty, 4)$
(C) $\langle -4, -2 \rangle \cup (2, 4)$
(D) $(-2, 0) \cup (0, 2)$ (E) $(-2, 2)$

8. Řešte v R rovnici: $\frac{y+3}{y-3} - \frac{y+6}{y-6} = 0$

- (A) $y = 3$ (B) $y = -3$
(C) $y = 6$ (D) $y = -1$
(E) $y = 0$

9. Určete počet rovnic, které mají dvojnásobný kořen:

$$2x^2 - 3x + 1 = 0$$

$$9x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$x^2 + x + 0,25 = 0$$

$$x^2 + 2x - 1 = 0$$

- (A) Právě jedna. (B) Právě dvě.
(C) Právě tři. (D) Všechny čtyři.
(E) Žádný z uvedených rovnic nemá dvojnásobný kořen.

10. Řešením rovnice $\frac{3}{x+3} + \frac{3-x}{x} = \frac{11}{10}$ je:

- (A) $2; \frac{29}{14}$ (B) $-2; \frac{15}{7}$
(C) $2; \frac{15}{7}$ (D) $2; -\frac{15}{7}$

(E) Rovnice nemá řešení.

11. Řešením nerovnice $(x-1)^2 > 1$ je

- (A) $\langle -1, 1 \rangle$ (B) $(-\infty, 1)$
(C) $(-\infty, 0) \cup (2, \infty)$ (D) $(0, 2)$

12. Řešíme-li rovnici v R a nemá řešení, pak výsledek můžeme také zapsat takto:

- (A) $\mathbf{N}$ (B) $\varnothing$
(C) $(-\infty; \infty)$ (D) $\emptyset$
(E) žádná předchozí varianta neplatí

13. Řešíme-li rovnici v R a rovnice má nekonečně mnoho řešení, pak výsledek můžeme také zapsat takto:

- (A) $(0; \infty)$ (B) $\langle 0; \infty \rangle$
(C) $(-\infty; \infty)$ (D) $\mathbf{R}^+$
(E) žádná předchozí varianta neplatí

14. Ke každé rovnici přiřaďte některý z intervalů

(A) $-\infty$ (B) $+\infty$, v němž je obsaženo řešení dané rovnice.

I. $\frac{2x+3}{3} = 0$ II. $\frac{x-3}{x} = -3$

III. $\frac{x-2}{2x} = \frac{1}{2}$ IV. $\frac{3-2x}{6} = \frac{1}{2}$

- (A) $(-\infty; -1)$ (B) $\langle -1; 0 \rangle$
(C) $(-0,5; 0,5)$ (D) $(0; 1)$
(E) $(1; +\infty)$ (F) rovnice nemá řešení

15. Ke každé rovnici přiřaďte některý z intervalů (A – F), v němž je obsaženo řešení dané rovnice.

I. $\frac{y+5}{5} = 0,8$

II. $\frac{8-3y}{4y} = \frac{10}{8}$

III. $\frac{6-y}{2y+2} = 3$

IV. $y \cdot (y-3) = -4-3y$

(A) $(-\infty; -1)$

(B) $\langle -1; 0 \rangle$

(C) $(-0,5; 0,5)$

(D) $(0; 1)$

(E) $(1; +\infty)$

(F) rovnice nemá řešení

16. Vyberte interval, který je řešením nerovnice:

$$\frac{2x-1}{3} \geq 3$$

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

(B) $\langle 5; \infty \rangle$

(C) $(5; \infty)$

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

(E) $\langle -5; 5 \rangle$

(F) nerovnice nemá řešení

17. Vyberte interval, který je řešením nerovnice:

$$0 < \frac{-y}{2} + 1$$

(A) $\langle -2; 1 \rangle$

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

(C) $(2; \infty)$

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

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

(F) nerovnice nemá řešení

18. Ve kterém intervalu jsou oba dva kořeny kvadratické rovnice? $2z^2 - 3z + 1 = 0$

(A) $(-\infty; 0)$

(B) $(0,5; 2)$

(C) $(2; \infty)$

(D) $(0; 1)$

(E) $(-0,5; 1)$

(F) rovnice nemá řešení

19. Vyberte nerovnici jejímž řešením jsou všechna reálná čísla.

(A) $2x+1 > 4x$

(B) $2x-1 \geq 3$

(C) $2 \cdot (2x+1) > 4x$

(D) $2x-1 \geq 3+x$

(E) $2x+3 \leq 3$

(F) žádná nerovnice nevyhovuje

20. Ke každé rovnici přiřaďte některý z intervalů (A – F), v němž je obsaženo řešení dané rovnice.

I. $1 = \frac{x+4}{10}$

II. $x+1 = 1 - \frac{2}{3}x$

III. $\frac{10x-1}{5} = x$

IV. $x+2 = \frac{8-x}{3}$

(A) $(0; 0,5)$

(B) $\langle 0,5; 1,5 \rangle$

(C) $(0,5; \infty)$

(D) $(-\infty; 0)$

(E) $\langle 2; 5 \rangle$

(F) rovnice nemá řešení

21. Součet kořenů dané rovnice

$$(3x-1)^2 - 5 \cdot (3x-1) + 6 = 0 \text{ je:}$$

(A) $\frac{2}{5}$

(B) $\frac{7}{3}$

(C) $\frac{10}{3}$

(D) 1

(E) 5

22. V kině je r řad a v každé je s sedadel. V prvních 5 řadách stojí lístek 100 Kč. V dalších řadách 120 Kč. Kolik korun se vybere při vyprodaném představení?

(A) $500(s-5) + 120s \cdot r$

(B) $100s + 120s \cdot (r-5)$

(C) $500s + 120s \cdot (r-5)$

(D) $120rs - 500$

(E) $120r \cdot (s-5) + 100rs$

23. Součet všech kořenů rovnice $\frac{(x-5) \cdot (x+2)}{(5+x) \cdot (2-x)} = 0$

(A) 3

(B) -3

(C) 0

(D) -5

(E) 5

24. Součet všech kořenů rovnice $\frac{2x^2 - x - 1}{x-1} = 0$

(A) 0

(B) 0,5

(C) -0,5

(D) -1,5

(E) 1,5

25. Pro které $b \in \mathbb{R}^+$, má rovnice $x^2 + bx + 25 = 0$ dvojnásobný kořen?

(A) 0

(B) 10

(C) -10

(D) 5

(E) 1,5

26. Pro jaké a má rovnice $ax^2 + 4x + 1 = 0$ dva kořeny?

(A) $\langle -4; 0 \rangle$

(B) $\langle 0; 4 \rangle$

(C) $(-\infty; 4)$

(D) $(-\infty; 4)$

(E) $\emptyset$

27. Pro jaké c rovnice $2x^2 - 8x + c = 0$ nemá žádné řešení?

(A) $(-\infty; 8)$

(B) $(8; \infty)$

(C) $(-8; 0)$

(D) $(8; 0)$

(E) $\emptyset$

28. Neznámá $x \in \mathbb{R}$ splňuje současně dvě podmínky:

$$\frac{x+2}{3} \leq x < 4 - \frac{x}{3}$$

Který zápis je ekvivalentní daným podmínkám?

(A) $x \in (-1; 3)$

(B) $x \in \langle 1; 3 \rangle$

(C) $x \in \langle -1; 3 \rangle$

(D) $x \in (-\infty; 1)$

(E) žádný s uvedených

29. Ve kterém intervalu se nachází kořeny rovnice:

$$\frac{2x - 3x^2 + 1}{8} = x - 1$$

(A) $\left\langle -\frac{10}{3}; 2 \right\rangle$

(B) $\langle -1; 3 \rangle$

(C) $\left\langle -\frac{8}{4}; \frac{8}{9} \right\rangle$

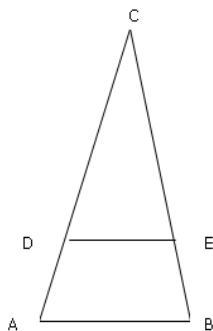
(D) $\left\langle -\frac{9}{3}; 1 \right\rangle$

(E) $\left\langle -\frac{12}{8}; \frac{2}{8} \right\rangle$

M03 : Trigonometrie

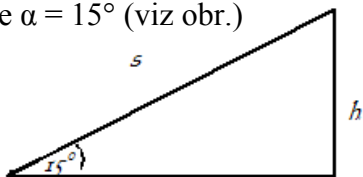
1. Je dán rovnoramenný trojúhelník ABC. Velikost úhlu u vrcholu C je 50° . Pokud platí: $|EB| = |DA|$ Jaká je velikost úhlu ADE?

- (A) 50°
- (B) 65°
- (C) 115°
- (D) 130°



Pozn.: velikost úhlů na obr. neodpovídají zadání

2. Jízda na lyžařském vleku na Pěnkavčí vrch trvá 3,5 minuty. Lyžař jede průměrnou rychlostí $v = 2,2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Sklon svahu vzhledem k vodorovné rovině je $\alpha = 15^\circ$ (viz obr.)



I. Jak dlouhou dráhu s (zaokrouhlenou na metry) lyžař na vleku ujede?

- (A) 462 m
- (B) 468 m
- (C) 629 m
- (D) 955 m

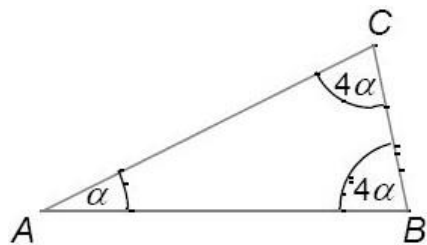
II. Jaký výškový rozdíl h (zaokrouhlený na metry) lyžař na vleku překonává?

- (A) 115 m
- (B) 120 m
- (C) 123 m
- (D) 128 m

3. Jedna odvěsna pravoúhlého trojúhelníku se zmenší o 40% a druhá odvěsna se o polovinu zvětší. Jak se změní obsah trojúhelníku?

- (A) zmenší se o 45 %
- (B) zmenší se o 10 %
- (C) zvětší se o 10 %
- (D) zvětší se o 45 %

4. Urči velikost úhlu α



- (A) 20°
- (B) 45°
- (C) 60°
- (D) 72°

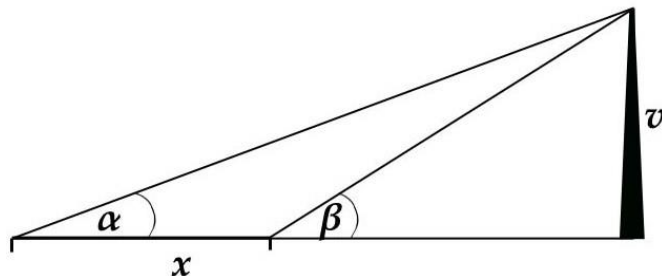
(E) ani jedna varianta není správně

5. Mezi místy A a B leží překážka. Z místa C byly změřeny vzdálenosti $|AC| = 327 \text{ m}$, $|BC| = 214 \text{ m}$ a velikost úhlu ACB je $62^\circ 30'$. Vypočítejte vzdálenost $|AB|$.

- (A) Vzdálenost míst A a B je 296,8 m.
- (B) Vzdálenost míst A a B je 405,0 m.

- (C) Vzdálenost míst A a B je 505,0 m.
- (D) Vzdálenost míst A a B je 335,5 m.
- (E) Vzdálenost míst A a B je 105,3 m.

6. Dva pozorovatelé pozorují vrchol věže V pod různým úhlem α β . Kdy bude jejich vzdálenost x nejmenší?



Pokud budou úhly:

- (A) $\alpha = 10^\circ$ $\beta = 80^\circ$
- (B) $\alpha = 10^\circ$ $\beta = 40^\circ$
- (C) $\alpha = 50^\circ$ $\beta = 90^\circ$
- (D) $\alpha = 80^\circ$ $\beta = 85^\circ$
- (E) nelze určit

7. Necht' ABC je pravoúhlý trojúhelník s přeponou AB a výškou CD. $|AD| = 9 \text{ cm}$, $|BD| = 4 \text{ cm}$. Pak obsah tohoto trojúhelníku je:

- (A) 36 cm^2
- (B) 360 cm^2
- (C) 180 cm^2
- (D) 18 cm^2
- (E) 39 cm^2

8. Určete obsah obdélníku, jestliže délka strany $a = 5 \text{ cm}$, délka úhlopříčky je o 1 cm větší než strana b .

- (A) 30 cm^2
- (B) 50 cm^2
- (C) 60 cm^2
- (D) 80 cm^2
- (E) 90 cm^2

9. V obdélníku svírá úhlopříčka se stranou $a = 15 \text{ cm}$. Hodnota $\cos \alpha = 0,6$.

Jaká je délka druhé strany b obdélníka?

- (A) $b = 16 \text{ cm}$
- (B) $b = 20 \text{ cm}$
- (C) $b = 9 \text{ cm}$
- (D) jiná hodnota

10. V pravoúhlém trojúhelníku ABC je odvěsna $a = 12 \text{ cm}$, hodnota funkce $\text{tg} \alpha = 0,25$.

Odvěsna b má délku:

- (A) 4 cm
- (B) 8 cm
- (C) 18 cm
- (D) 25 cm
- (E) 48 cm

11. V pravoúhlém trojúhelníku je hodnota funkce $\cos \beta = 0,4359$. Odvěsna $b = 4,5 \text{ cm}$. Vypočítejte délku přepony c .

- (A) 5 cm
- (B) 10 cm
- (C) 15 cm
- (D) 25 cm
- (E) 30 cm

M04 : Planimetrie

1. Délka strany obdélníku je 84 cm, délka jeho úhlopříčky je o 72 cm větší než délka jeho druhé strany. Určete obsah obdélníku.

- (A) $984,5\text{cm}^2$ (B) $1092,0\text{cm}^2$
(C) $530,0\text{cm}^2$ (D) $1531,3\text{cm}^2$
(E) $515,0\text{cm}^2$

2. Lichoběžník o obsahu 1750cm^2 má výšku 50 cm a délky základů se liší o 10 cm. Určete délky obou základů.

- (A) 35,5 cm; 45,5 cm (B) 10 cm; 20 cm
(C) 35 cm; 45 cm (D) 12,5 cm; 22,5 cm
(E) 30 cm; 40 cm

3. Velikost vnitřního úhlu pravidelného osmiúhelníku je:

- (A) 135° (B) 120° (C) 108°
(D) 140° (E) Jiná odpověď.

4. Určete variantu, kde jsou všechny 3 údaje pravdivé.

Jestliže se průměr kruhu zvětší 3x, pak se jeho

- | | |
|--|-------------------|
| (A) | (B) |
| poloměr zvětší 3x | poloměr zvětší 3x |
| obvod zvětší 6x | obvod zvětší 3x |
| obsah zvětší 9x | obsah zvětší 3x |
| (C) | (D) |
| poloměr zvětší 3x | poloměr zvětší 6x |
| obvod zvětší 3x | obvod zvětší 9x |
| obsah zvětší 9x | obsah zvětší 3x |
| (E) Ani jedna uvedená možnost není správná | |

5. Pro výpočet obsahu lichoběžníku platí následující

vztah: $S = \frac{(a+c) \cdot v}{2}$. Vyjádříme-li z tohoto vzorce

veličinu a dostaneme:

- (A) $a = 2S - c \cdot v$ (B) $a = \frac{Sv}{2} - c$
(C) $a = \frac{2S}{v}$ (D) $a = \frac{2S}{v} - c$
(E) $a = \frac{S - cv}{2}$

6. Přeložením papírového čtverce podle jeho osy souměrnosti vznikne obdélník, jehož obvod je 12 cm. Jaký je obsah původního čtverce?

- (A) 9cm^2 (B) 16cm^2
(C) 24cm^2 (D) 25cm^2

7. Délka strany obdélníku je 39 cm, délka druhé strany je o 13 cm kratší než délka jeho úhlopříčky. Určete obsah obdélníku.

- (A) 1986cm^2 (B) 1092cm^2
(C) 530cm^2 (D) 2028cm^2
(E) 515cm^2

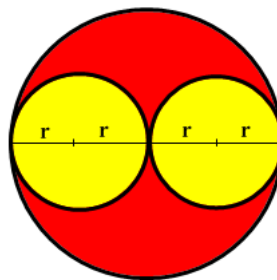
8. Lichoběžník o obsahu 672cm^2 má výšku 16 cm a délky základů jsou v poměru 2:5. Určete délky obou základů.

- (A) 18 cm; 45 cm (B) 24 cm; 60 cm
(C) 13 cm; 32,5 cm (D) 22 cm; 55 cm
(E) 15 cm; 37,5 cm

9. Velikost vnitřního úhlu pravidelného desetiúhelníku je:

- (A) 72° (B) 108° (C) 144° (D) 150°
(E) Žádná z uvedených velikostí není správná.

10. Kolik % plochy z červeného kruhu zabírají dva žluté?



- (A) 40% (B) 45% (C) 50%
(D) 55% (E) 60%

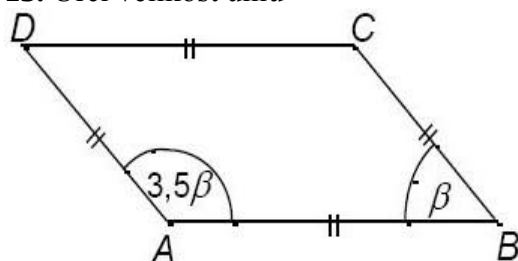
11. Pro úhlopříčky kosočtverce platí:

- (A) jsou stejně dlouhé
(B) jsou různě dlouhé a svírají úhel 60°
(C) jsou různě dlouhé a svírají úhel 90°
(D) jsou stejně dlouhé a svírají úhel 45°
(E) žádná z uvedených velikostí není správná

12. Pro úhlopříčky lichoběžníku platí:

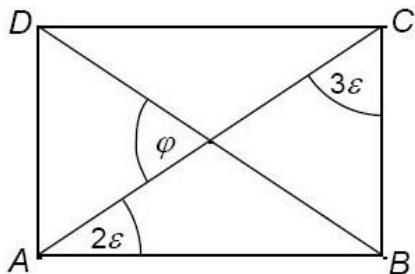
- (A) jsou stejně dlouhé
(B) jsou různě dlouhé a svírají úhel 60°
(C) jsou různě dlouhé a svírají úhel 90°
(D) jsou stejně dlouhé a svírají úhel 45°
(E) žádná z uvedených možností není správná

13. Urči velikost úhlu β



- (A) 20° (B) 45° (C) 60° (D) 72°
(E) ani jedna varianta není správně

14. Urči velikost úhlu φ



- (A) 20° (B) 45° (C) 60° (D) 72°
(E) ani jedna varianta není správně

15. Pravoúhlý lichoběžník má jednu základnu dvakrát větší než druhou, výška lichoběžníku je 7 cm, a úhel, který svírá základna s ramenem je 35° .

Pak obsah lichoběžníku je:

- (A) 15cm^2 (B) 100m^2 (C) 225cm^2
(D) 105cm^2 (E) ani jedna varianta není správně

16. Ve čtvercové síti je

vybarvena část

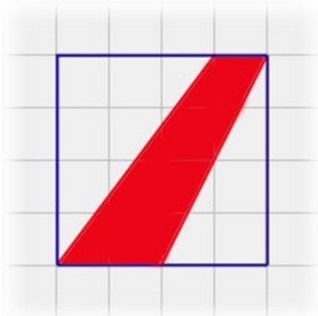
obrazce. Jaký má

obsah vybarvená část,

jestliže jeden čtverec

sítě má obsah a^2 .

- (A) $12a^2$ (B) $16a^2$
(C) $4a^2$ (D) $5a^2$
(E) $6a^2$



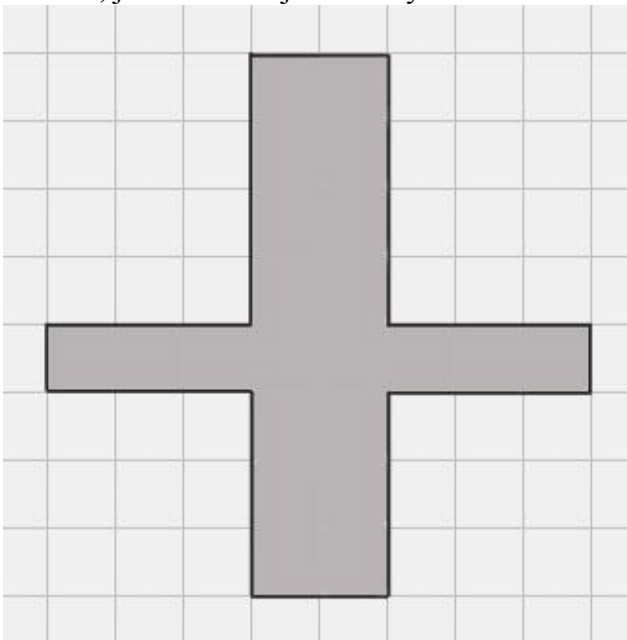
17. Úsek, který ve skutečnosti ujdeme 5 kroky, je v plánu zakreslen úsečkou 2 cm. Na plánu má kruh průměr 7 cm. Kolika kroky ve skutečnosti obejdeme kruh po obvodu?

- (A) 96 kroků (B) 65 kroků
(C) 55 kroků (D) 45 kroků
(E) 44 kroků

18. Ve čtvercové síti je zobrazena síť kvádrů.

Jednotkou délky je 1 díl, jednotkou obsahu 1

čtverec, jednotkou objemu 1 krychle.



Rozhodněte o každém z následujících tvrzení, zda je pravdivé (A), či nikoli (N):

- I. Nejmenší stěna kvádrů má obsah 2 čtverce.
II. Největší stěna má obsah 8 čtverců.
III. Objem kvádrů je 6 krychlí.
IV. Nejdelší hrana kvádrů měří 4 díly.
V. Pokud kvádr složíme, bude mít 4 hrany stejně dlouhé.

19. Ze čtverce o straně a vytvoříme obdélník tak, že jedna strana bude 2x delší než strana ve čtverci a druhá 2x menší. Pak bude platit:

- (A) Obvod i obsah obdélníku budou stejné jako ve čtverci.
(B) Obvod i obsah obdélníku bude poloviční než ve čtverci.
(C) Obvod obdélníku se zvětší o 25%, obsah se nezmění
(D) Obvod obdélníku se zvětší o 50%, obsah obdélníku se zvětší o 25%.
(E) Obvod se nezmění, obsah obdélníku bude dvojnásobný.

20. Jedna strana obdélníku se zmenší o 20% a druhá zvětší o 20%. Jak se změní obsah obdélníku?

- (A) zmenší se o 4%
(B) zmenší se o 20%
(C) zvětší se o 4%
(D) zvětší se o 12%
(E) nezmění se

21. Jestliže stranu čtverce zmenšíme o 50%, pak se

- (A) obvod i obsah zmenší na polovinu
(B) obvod i obsah zmenší se o 25%
(C) obvod se zmenší o 50% a obsah zmenší o 75%
(D) obvod se zmenší o 25% a obsah zmenší o 50%
(E) nezmění se

22. V obdélníku jsou velikosti stran v poměru 1:2

I. Pokud zmenšíme kratší stranu na polovinu, pak se

- (A) obsah zmenší na polovinu, obvod na $\frac{5}{6}$ původního

- (B) obvod i obsah zmenší se o polovinu
(C) obvod se zmenší o 10% a obsah zmenší o 50%
(D) obvod se zmenší na $\frac{3}{4}$ původního a obsah se nezmění

(E) nezmění se

II. Pokud zmenšíme delší stranu na polovinu, pak se

- (A) obsah zmenší na polovinu, obvod na $\frac{5}{6}$ původního

- (B) obvod se zmenší o $\frac{1}{3}$ původního a obsah se zmenší na 50%
(C) obvod se zmenší o 20% a obsah zmenší o 50%
(D) obvod i obsah zmenší se o polovinu
(E) nezmění se

M05 : Stereometrie

1. Z plastelíny je vytvořen válec o výšce 12 cm. Pak je přeměněn na kužel, jehož podstava je shodná s podstavou původního válce. Jaká je výška kužele?

- (A) $v = 4$ cm (B) $v = 6$ cm
(C) $v = 24$ cm (D) $v = 36$ cm

2. Určete odchylku tělesové úhlopříčky HB od roviny podstavy ABCD v kvádru ABCDEFGH.

$$|AB| = 5,3 \text{ cm} \quad |AD| = 7,2 \text{ cm} \quad |AE| = 15,4 \text{ cm}$$

- (A) $35^\circ 24'$ (B) $59^\circ 54'$
(C) $75^\circ 20'$ (D) $30^\circ 09'$
(E) $54^\circ 36'$

3. Zvětšíme-li poloměr koule třikrát, zvětší se její povrch

- (A) dvakrát a objem dvacetsedmkrát.
(B) třikrát a objem devětkrát.
(C) šestkrát a objem devětkrát
(D) devětkrát a objem devětkrát
(E) devětkrát a objem dvacetsedmkrát

4. Dva rotační válce, jejichž výšky jsou v_1 a v_2 , mají shodné podstavy o poloměru r . Obsah pláště prvního z nich se rovná povrchu druhého. Potom platí :

- (A) $v_1 = v_2$ (B) $v_1 = v_2 + r$
(C) $v_2 = 3v_1$ (D) $v_1 = v_2 - 2r$
(E) $v_2 = r - 2v_1$

5. Určete odchylku strany rotačního kužele od roviny podstavy, jestliže průměr podstavy $d = 15,7$ cm a výška kužele $v = 10,5$ cm.

- (A) $53^\circ 13'$ (B) $35^\circ 10'$
(C) $75^\circ 45'$ (D) $27^\circ 15'$
(E) $15^\circ 30'$

6. Reklamní plocha má tvar válce s průměrem podstavy 1,1 metrů a výškou 2 metry. Lepič plakátů přelepí celou plochu stejnými plakáty o šířce 80 cm a výšce 50 cm. Plakáty jsou potištěny na šířku.

6.1 Jaký největší počet plakátů může vylepit, nemají-li se plakáty překrývat ani dělit? ($\pi = 3,14$)

- (A) 12 (B) 16
(C) 18 (D) 20

6.2 Jaké procento z plochy pláště válce zůstane nevyužito?

- (A) 12% (B) 1,3%
(C) 7,2% (D) 20%

7. Krychle má hranu 10 cm. Kvádr má jednu hranu 10 cm a druhou 6 cm. Kolik centimetrů měří třetí hrana kvádrů, je-li **povrch** krychle i kvádrů stejný?

- (A) 15 cm (B) 15,5 cm
(C) 16,5 cm (D) jiné řešení

8. Krychle má hranu 6 cm. Kvádr má jednu hranu 8 cm, druhou 9 cm. Kolik centimetrů měří třetí hrana kvádrů, je-li objem obou těles stejný?

- (A) 2 cm (B) 3 cm
(C) 8 cm (D) 4 cm

9. Vypočítejte objem rotačního kužele, pokud je poloměr podstavy $r = 5$ a délka strany $s = 13$.

- (A) 10π (B) 30π
(C) 100π (D) 120π

10. Vypočítejte objem válce, jehož výška je rovna průměru podstavy.

- (A) $10\pi r^2$ (B) $2\pi r^3$
(C) $2\pi r^2$ (D) $4\pi r^2$

11. Kolik měří hrana krychle, která má stejný objem jako kvádr, jehož první hrana měří a , druhá je 2x větší, a třetí hrana je 2x větší než ta druhá?

- (A) $4a^2$ (B) $2a^3$
(C) $2a$ (D) a

12. Jaký je objem **pravidelného** čtyřbokého jehlanu s výškou, která je stejná jako délka podstavné hrany?

- (A) $3a^2$ (B) $4a^3$ (C) $1,5a^2$
(D) $\frac{a^3}{3}$ (E) $\frac{a^2}{3}$

13. Kolik % objemu krychle o hraně 1 dm zabírá koule do této krychle vepsaná?

- (A) 78% (B) 82% (C) 62,3%
(D) 45,3% (E) 52,3%

14. Váleček se kutálí po rovné podložce. Po 6 otočkách se posune o 1 metr. Jaký průměr má váleček?

- (A) 6 cm (B) 40 mm
(C) 73 mm (D) 53 mm
(E) 2,65 cm

15. Z krychle o hraně a vytvoříme pravidelný hranol s podstavou o stejných hranách jako měla krychle. Výška hranolu bude čtyřnásobná oproti krychli.

- (A) Objem i povrch hranolu i krychle budou stejné.
(B) Objem hranolu bude 4x větší a povrch hranolu bude 2x větší.
(C) Objem hranolu bude 4x větší a povrch hranolu bude 3x větší.
(D) Objem hranolu bude 3x větší a povrch hranolu bude 4x větší.

M06 : Funkce

1. Funkce sinus, kosinus, tangens, kotangens se souhrnně nazývají:

- (A) funkce lineární
- (B) funkce kvadratické
- (C) funkce goniometrické
- (D) funkce geometrické

2. Jsou dány funkce $f_1: y = -x - 2$,
 $f_2: y = x^2 - 4$

- I. Určete průsečík X grafu funkce f_1 s osou y souřadného systému Oxy .
(A) X [2;0] (B) X [0;-2]
(C) X [-2;0] (D) X [0;2]
- II. Určete průsečíky B, C grafu funkce f_2 s osou x souřadného systému Oxy .
(A) B [2;0], C[0;-2] (B) B [4;0], C[-4;0]
(C) B [-2;0], C[2;0] (D) B [0;-2], C[2;0]
- III. Grafem jedné z funkcí f_1, f_2 je parabola. Určete souřadnice vrcholu V paraboly.
(A) V [4;0] (B) V [0;-4]
(C) V [-2;0] (D) V [0;2]
- IV. Vypočítejte souřadnice průsečíku P, Q grafů obou funkcí.
(A) P [2;0], Q[0;-2] (B) P [4;0], Q[-4;0]
(C) P [-2;0], Q[1;-3] (D) P [0;-2], Q[2;0]
- V. Znázorněte grafy obou funkcí v téže soustavě souřadnic Oxy .

3. Jsou dány body $K[0,-1]$, $L[1,3]$

I. Určete, který z grafů daných funkcí prochází oběma body:

- (A) $y = 6 \cdot 2^x - 7$
- (B) $y = 2^{x+2} - 5$
- (C) $y = \log_{10} 1000x$
- (D) $y = \log \frac{10-x}{100}$
- (E) žádný z grafů uvedených funkcí.

II. Určete, kolik z grafů výše uvedených funkcí prochází alespoň jedním ze dvou daných bodů:

- (A) všechny 4 funkce
- (B) 3 funkce
- (C) 2 funkce
- (D) 1 funkce
- (E) žádný z grafů uvedených funkcí.

4. Stanovte souřadnice průsečíků grafu funkce: $y = x^3 + 1$ s osami x, y.

- (A) X [-1;0], Y[-1;0]
- (B) X [-1;0], Y[-1;1]
- (C) X [-1;0], Y[0;1]
- (D) X [1;0], Y[0;1]
- (E) X [0;1], Y[0;1]

5. Určete obor hodnot funkce $y = -2x + 1$, je-li $x \in \langle -2; 3 \rangle$

- (A) (-5; 5) (B) (-5; 3)
- (C) $\langle -5; 5 \rangle$ (D) $\langle -2; 3 \rangle$
- (E) $\langle -5; 3 \rangle$

6. Graf lineární funkce prochází body $A[2;3]$ a $B[6;-3]$. Jaká je hodnota dané funkce pro $x = 3$?

- (A) -1,5 (B) 1
- (C) 1,2 (D) 1,5

7. Určete definiční obor funkce $y = \sqrt{\frac{2x^2 + 5}{-x^2 + 4}}$

- (A) $\langle -2, 2 \rangle$ (B) $(-2, 2)$
- (C) $(-\infty, -2) \cup (2, \infty)$ (D) $(-\infty, -2) \cup \langle 2, \infty \rangle$
- (E) Žádný z uvedených výsledků není správný.

8. Určete souřadnice průsečíků grafu funkce

$f: y = \frac{-4}{x-2} + 2$ s osami souřadnic

- (A) X [4;0] Y [0;-4]
- (B) X [0;4] Y [0;4]
- (C) X [4;0] Y [0;4]
- (D) X [0;4] Y [-4;0]
- (E) X [0;-4] Y [4;0]

9. Určete obor hodnot funkce $y = 3x - 2$, je-li $x \in \langle -3; 1 \rangle$

- (A) $\langle -2; 3 \rangle$ (B) $\langle -11; 1 \rangle$
- (C) $\langle -5; 5 \rangle$ (D) $(-11; 1)$

10. Určete souřadnice bodu, ve kterém má funkce $y = 0,5(x-2)^2 - 2$ maximum (minimum), a určete interval, v němž je tato funkce rostoucí.

- (A) $[2;2], \langle 2, +\infty \rangle$
- (B) $[2,-2], (-2, +\infty)$
- (C) $[-2, 2], \langle 2, +\infty \rangle$
- (D) $[2, -2], (2, +\infty)$
- (E) $[2,2], (2, +\infty)$

11. Rozhodněte, zda funkce $y = -x^3 - 2$ je klesající nebo rostoucí a stanovte souřadnice průsečíků grafu funkce s osami x, y.

- (A) není rostoucí ani klesající X [-2, 0], Y [0,-2]
- (B) rostoucí, X $[-\sqrt[3]{2}, 0]$, Y [-2, 0]
- (C) klesající, X $[\sqrt[3]{-2}, 0]$, Y [0,-2]
- (D) klesající, X $[\sqrt[3]{-2}, 0]$, Y [2, 0]
- (E) rostoucí, X $[\sqrt[3]{2}, 0]$, Y [-2, 0]

12. Vypočtete $z \in \mathbb{R}$, jestliže platí:

$$z = \log_2 24 - \log_2 3$$

- (A) 10 (B) 2 (C) 6 (D) 3

13. Vypočtete $z \in \mathbb{R}$, jestliže platí:

$$z = \log_4 8 + \log_4 2$$

- (A) 10 (B) 2
(C) 6 (D) 16

14. Vypočtete $z \in \mathbb{R}$, jestliže platí:

$$z = \log_2 8 + \log_2 6 - \log_2 12$$

- (A) 10 (B) 6
(C) 2 (D) 16

15. Vypočtete $z \in \mathbb{R}$, jestliže platí:

$$z = 2 \cdot \log 5 + \log 4$$

- (A) 2 (B) 10
(C) 6 (D) 16

16. Graf funkce $y = x^2$ je souměrný

- (A) podle osy x
(B) podle osy y
(C) podle osy z
(D) podle počátku soustavy souřadnic

17. V rovnici lineární funkce $y = ax + 4$ určete koeficient a , tak aby graf funkce procházel bodem $A[-1;0]$

- (A) $a = -4$ (B) $a = -1$
(C) $a = 4$ (D) $a = 1$

18. V rovnici lineární funkce $y = 3x + b$ určete koeficient b , tak aby graf funkce procházel bodem $P[-1;-2]$

- (A) $b = -4$ (B) $b = -1$
(C) $b = 4$ (D) $b = 1$

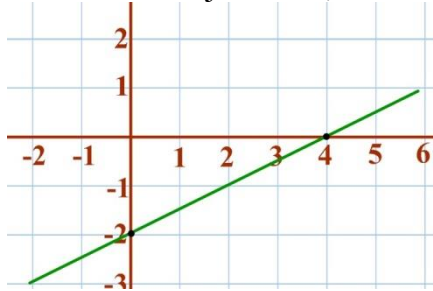
19. Určete rovnici lineární funkce, která prochází těmito dvěma body $C[3;2]$ $D[-2;-3]$

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

20. Pro které $x_1 = -2$ nebo $x_2 = 2$ je větší funkční hodnota funkce $y = x^2 - 3x + 10$

- (A) pro x_1 (B) pro x_2
(C) hodnoty jsou stejné (D) nelze určit

21. Na obrázku je funkce, kterou lze zapsat:



(A) $y = -x - 2$

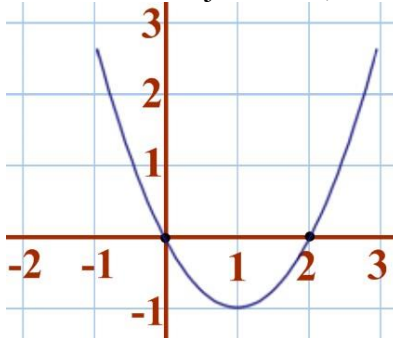
(B) $y = x - 2$

(C) $y = x + 4$

(D) $y = \frac{x-4}{2}$

(E) $y = \frac{x+4}{-2}$

22. Na obrázku je funkce, kterou lze zapsat:



(A) $y = x^2 - 2$

(B) $y = x^2 + 2x$

(C) $y = 2x^2 - 1$

(D) $y = x^2 - 2x$

(E) $y = x - 2$

23. Přímka určená body $A[-3;3]$, $B[-1;4]$ protne osu x v bodě:

(A) $[9;0]$

(B) $[0;-5]$

(C) $[-5;0]$

(D) $[-9;0]$

(E) $[5;0]$

24. Definičním oborem funkce $y = 1 + \log_2(1-x)$ je množina:

(A) $\langle 1;3 \rangle$

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

(C) $(-\infty;1)$

(D) $(1;\infty)$

(E) $\emptyset$

25. Je dána funkce $y = \left(\frac{1}{8}\right)^x$.

Které tvrzení o funkci je nepravdivé?

(A) oborem hodnot je $(0;\infty)$

(B) funkce je klesající

(C) jejím definičním oborem je $\mathbb{R}$

(D) funkce je zdola omezená

(E) funkce je shora omezená

26. Je dána hodnota logaritmu $\log_a 2 = 0,6$

Hodnota výrazu $\log_a 8 + \log_a \frac{1}{2}$ je pak:

(A) 0,6

(B) 2,4

(C) 1,2

(D) 1,8

(E) 0,3

27. Porovnejte 3 čísla: $\log_2 6$, $\log_{0,5} 10$, $\log_2 0,99$

(načrtněte si grafy funkcí do jednoho obrázku)

(A) $\log_2 6 < \log_{0,5} 10 < \log_2 0,99$

(B) $\log_2 0,99 < \log_{0,5} 10 < \log_2 6$

(C) $\log_{0,5} 10 < \log_2 6 < \log_2 0,99$

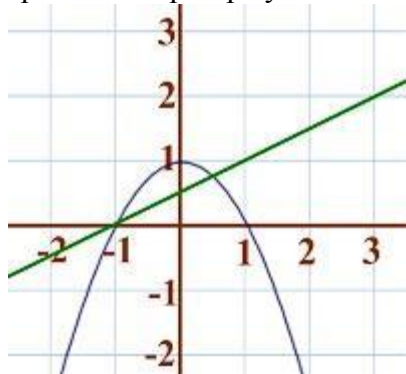
(D) $\log_2 6 < \log_2 0,99 < \log_{0,5} 10$

(E) $\log_{0,5} 10 < \log_2 0,99 < \log_2 6$

28. Potkani v ideálním prostředí zvětší svou populaci trojnásobně za 2 měsíce. Koliknásobně se zvýší jejich populace za půl roku?

- (A) dvakrát (B) šestkrát
(C) dvanáctkrát (D) devětkrát
(E) dvacetsedmkrát

29. Na obrázku jsou grafy dvou funkcí. Vyberte správné dva předpisy funkcí.

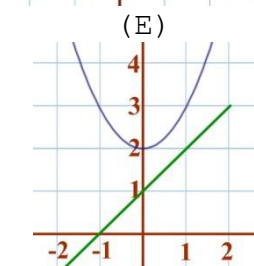
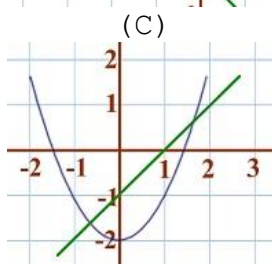
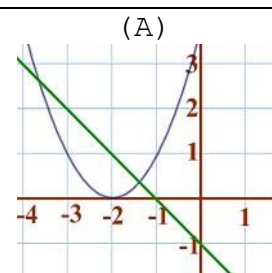
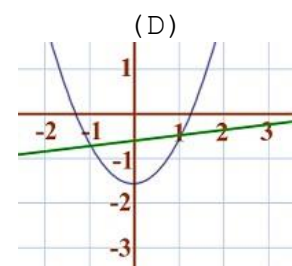
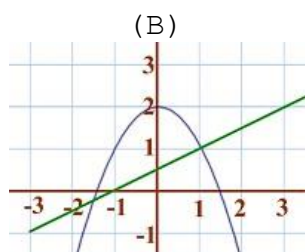


- (A) $y = x^2 + 1$ (B) $y = -x^2 + 1$
(C) $y = -x^2$ (D) $y = x^2 - 1$
(E) $y = -x - 1$ (F) $y = \frac{x^2 + 1}{2}$
(G) $y = \frac{x - 1}{2}$ (H) $y = \frac{x + 1}{2}$

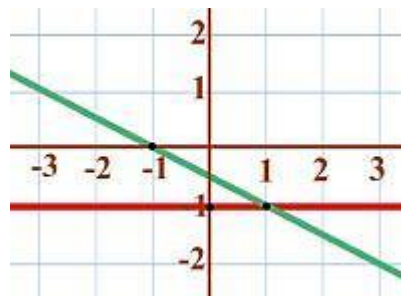
30. Na kterém obrázku jsou grafy funkcí, dané těmito předpisy?

$$y = x - 1$$

$$y = x^2 - 2$$



31. Na obrázku jsou znázorněny dvě funkce. $D(f) = \mathbb{R}$



I. Vyberte správné předpisy těchto funkcí.

- (A) $y = x^2 + 1$ (B) $y = -x + 1$
(C) $y = -1$ (D) $y = -2$
(E) $y = -x - 1$ (F) $y = \frac{x + 1}{2}$
(G) $y = \frac{x - 1}{2}$ (H) $y = -\frac{x + 1}{2}$

II. Leží bod T [10;12] na některém z grafů těchto dvou funkcí? (ano) (ne)

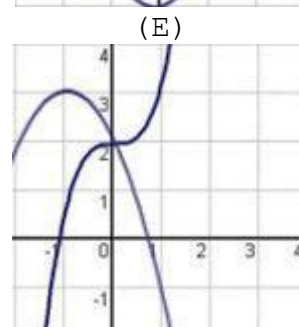
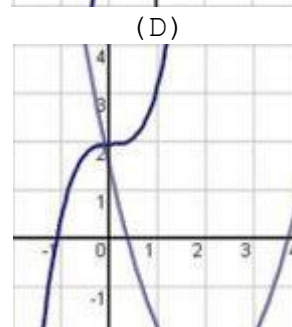
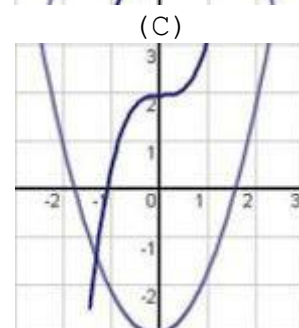
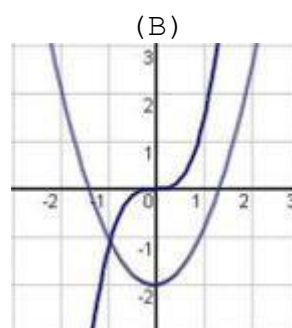
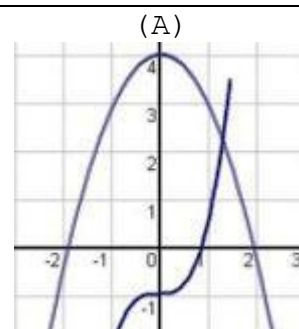
III. Které tvrzení o těchto dvou funkcích je pravdivé?

- (A) obě funkce jsou nerostoucí
(B) obě funkce jsou klesající
(C) funkce mají pouze jeden společný bod
(D) obě funkce jsou zdola omezené
(E) obě funkce nabývají záporných hodnot
(F) hodnoty obou funkcí pro $x = 1$ jsou stejné
(G) v intervalu $(0; \infty)$ nabývají obě funkce záporných hodnot

32. Na kterém obrázku jsou grafy funkcí, dané těmito předpisy?

$$y = x^3$$

$$y = x^2 - 2$$



33. V oboru $\mathbb{R}$ řešte

$$1 - \log x = \log 0,1$$

- (A) $x = 2$ (B) $x = 0$
(C) $x = 100$ (D) $x = 1000$
(E) $x = 10$

34. V oboru $\mathbb{R}$ řešte

$$\log_2 8 - \log_7 7 = \log_4 x$$

- (A) $x = 64$ (B) $x = 0$
(C) $x = 1$ (D) $x = 10$
(E) $x = 16$

35. Jana dostala k desátým narozeninám dvě pokladničky, jednu od dědečka druhou od tety.

I. V pokladničce od dědy, již bylo 50 Kč a každý týden do ní Jana dávala 4 Kč. Vyjádři předpisem funkční závislost naspořených peněz y na počtu týdnů x .

II. Od tety dostala druhou pokladničku, kde bylo 10 Kč a každý den tam vhazovala 2 Kč. Vyjádři předpisem funkční závislost naspořených peněz y na počtu dnů x .

- (A) $y = 10x - 2$ I. _____
(B) $y = 4x - 50$ II. _____
(C) $y = 4x + 50$
(D) $y = 7x \cdot 2 + 10$
(E) $y = 10 + 2x$
(F) $y = 7x \cdot 4 + 50$

III. Kolik bude mít naspořeno v obou pokladničkách za týden?

IV. Po kolika dnech bude mít v obou pokladničkách naspořenu stejnou částku?

V. Za kolik týdnů naspoří v obou pokladničkách 1000 Kč?

- (A) 20 III. _____ Kč
(B) 28 IV. _____ dnů
(C) 52 V. _____ týdnů
(D) 78
(E) 102

M07 : Goniometrické funkce

1. Určete počet výrazů, které NEMAJÍ smysl.

$$\operatorname{tg} \frac{\pi}{2} \quad \operatorname{tg} 2\pi \quad \operatorname{tg} \left(-\frac{3}{2}\pi\right)$$

$$\operatorname{cotg} \frac{\pi}{2} \quad \operatorname{cotg} 2\pi \quad \operatorname{cotg} \frac{5}{2}\pi$$

- (A) Právě jeden (B) Právě dva.
(C) Právě tři (D) Více než tři
(E) Žádný

2. Určete počet NESPRÁVNÝCH zápisů.

$$2,5\pi \approx 450^\circ \quad \frac{9}{4}\pi \approx 400^\circ$$

$$\frac{5}{3}\pi \approx 300^\circ \quad \frac{7}{3}\pi \approx 420^\circ$$

- (A) Právě jeden (B) Právě dva
(C) Právě tři (D) Všechny čtyři
(E) Žádný

3. Určete počet rovnic, které NEMAJÍ žádné řešení v $\mathbf{R}$.

$$\sin x = -1 \quad \operatorname{tg} x = 2,5 \quad \sin x = 1,1$$

$$\cos x = \frac{7}{8} \quad \operatorname{cotg} x = -3,7 \quad \cos x = -\frac{5}{4}$$

- (A) Právě jedna (B) Právě dvě
(C) Právě tři (D) Více než tři
(E) Žádná

4. Určete počet výrazů, které NEMAJÍ smysl.

$$\operatorname{tg} \frac{3\pi}{2} \quad \operatorname{cotg} \left(-\frac{\pi}{2}\right)$$

$$\operatorname{tg} 4\pi \quad \operatorname{cotg} \pi$$

$$\operatorname{tg} \left(-\frac{5}{3}\pi\right) \quad \operatorname{cotg} \frac{3}{2}\pi$$

- (A) Právě jeden (B) Právě dva
(C) Právě tři (D) Více než tři
(E) Žádný

5. Určete počet rovnic, které NEMAJÍ žádné řešení v $\mathbf{R}$:

$$\sin x = \pi \quad \sin x = -1$$

$$\operatorname{cotg} x = -2,9 \quad \operatorname{tg} x = 1,5$$

$$\cos x = \frac{\pi}{2} \quad \cos x = -\frac{6}{5}$$

- (A) Právě jedna (B) Právě dvě
(C) Právě tři (D) Více než tři
(E) Žádná

6. Jakou hodnotu má funkce $\operatorname{cotg} x$, jestliže

$$\operatorname{tg} x = 0,5 \text{ a } x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$$

- (A) 1 (B) 2 (C) 0,6 (D) 0,5

7. Jakou hodnotu má funkce $\sin x$, jestliže

$$\cos x = 0,6 \text{ a } x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$$

- (A) 1 (B) 2 (C) 0,6 (D) 0,8

8. Jakou hodnotu má funkce $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{cotg} x$,

$$\text{jestliže } \sin x = \frac{\sqrt{7}}{4} \text{ a } x \in \left(0; \frac{\pi}{2}\right)$$

I. $\cos x =$

- (A) 1 (B) $\sqrt{7}$
(C) 0,75 (D) 0,8

II. $\operatorname{tg} x =$

- (A) $\frac{3}{\sqrt{7}}$ (B) $\frac{\sqrt{7}}{3}$
(C) 0,75 (D) 0,8

III. $\operatorname{cotg} x =$

- (A) $\frac{3}{\sqrt{7}}$ (B) $\frac{\sqrt{7}}{3}$
(C) 0,75 (D) 0,8

9. Počet kořenů rovnice $\cos x = -\frac{1}{2}$ na intervalu

$$\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right) \text{ je:}$$

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

10. Počet kořenů rovnice $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ na intervalu

$$\left(\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right) \text{ je:}$$

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

11. Řešení rovnice $\operatorname{tg} x = -\frac{\sqrt{3}}{3}$ je:

- (A) $150^\circ + k \cdot 180^\circ$ (B) $120^\circ + k \cdot 180^\circ$
(C) $150^\circ + k \cdot 360^\circ$ (D) $30^\circ + k \cdot 180^\circ$
(E) $120^\circ + k \cdot 360^\circ$

M08 : Posloupnosti, finanční matematika

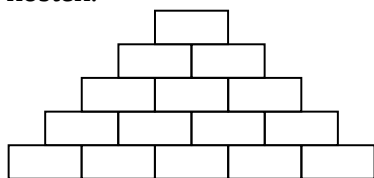
1. V soutěži byly za prvních 6 míst vyplaceny v celkové hodnotě 2 400,-kč. Nejvyšší odměna byla za první místo, za další umístění se odměny postupně snižovaly, vždy o stejnou částku.

- (A) Součet částek pouze za 1. a 6. místo je roven 800,-kč.
(B) Součet částek pouze za 1. a 6. místo je roven 1 200,-kč.
(C) Součet částek pouze za 1. a 6. místo je větší než 1 200,-kč.
(D) Součet částek pouze za 1. a 6. místo nelze jednoduše určit.

2. V rámci úsporných opatření rozhodlo vedení podniku, že na konci každého čtvrtletí klesne počet zaměstnanců podniku o 7% oproti stavu na počátku čtvrtletí. O kolik procent klesne počet zaměstnanců od začátku ledna do konce roku?

- (A) 22 (B) 25
(C) 27 (D) 30

3. Syn sestavil z 15 kostek „zed“ podle obrázku. Otec mu chtěl postavit podobným způsobem co největší „zed“. Měl na ni celkem 200 stejných kostek.



I. Z kolika kostek se skládala spodní nejdelší řada?

- (A) 22 (B) 19 (C) 17 (D) 30

II. Kolik kostek zůstalo nevyužito?

- (A) 10 (B) 5 (C) 2 (D) 0

4. Mezi čísla 3 a 15 vložte tři čísla tak, aby vznikla aritmetická posloupnost. Jaký bude rozdíl dvou po sobě jdoucích čísel (diference)?

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

5. Karel si uložil 1 000 000 Kč na 10 % úrok p.a. do banky. Daň z úroků je 15%.

Za jak dlouho měl na účtu 2 000 000 Kč?

- (A) 3 a půl (B) 10 let
(C) 8 a půl (D) 11 a půl

6. V geometrické posloupnosti je podíl čtvrtého a druhého členu roven 9. Třetí člen je 72. Urči první člen této posloupnosti.

- (A) 81 (B) 9
(C) 8 (D) 4

7. Které číslo logicky následuje v řadě 2, 3, 5, 9, ...

- (A) 13 (B) 11
(C) 17 (D) 19

8. Které číslo logicky následuje v řadě 3, 6, 9, ...

- (A) 12 (B) 15
(C) 18 (D) 11

9. Posloupnost tvoří sedmnáct po sobě jdoucích přirozených lichých čísel seřazených vzestupně od nejmenšího k největšímu. Prostřední člen $a_9 = 23$. O každém z následujících tvrzení rozhodněte, je-li pravdivé, nebo ne.

a] Rozdíl mezi dvěma sousedními členy je 1.

(Ano) (Ne)

b] $a_{12} = 29$ (Ano) (Ne)

c] Všechny členy jsou větší než 5. (Ano) (Ne)

d] Součet čtyř nejmenších členů je 40.

(Ano) (Ne)

10. Součtem všech dvouciferných čísel dělitelných čtyřmi je:

- (A) 1134
(B) 1200
(C) 1188
(D) 2400
(E) 1428

11. Součet všech dvouciferných čísel větších než 50 a menších než 200, dělitelných pěti je:

- (A) 3275
(B) 3375
(C) 3570
(D) 3625
(E) 3715

12. Několik dětí se narodilo postupně s pravidelnými intervaly, vždy po stejném počtu let. Všem dohromady je 45 let. Nejstaršímu a nejmladšímu je společně 18 let. Kolik je to dětí?

- (A) 2 (B) 3 (C) 4
(D) 5 (E) 6

13. Obvod trojúhelníku je 27 cm. Délky stran tvoří po sobě jdoucí členy aritmetické posloupnosti s diferencí 2. Jaký je obsah trojúhelníku?

- (A) $12,3 \text{ cm}^2$ (B) 123 cm^2 (C) 314 cm^2
(D) $3,14 \text{ cm}^2$ (E) $31,4 \text{ cm}^2$

M09 : Kombinatorika, pravděpodobnost

1. Upravte výraz pro $n \in \mathbb{N}$, $n \geq 2$:

$$V = \frac{n!}{(n-2)!} + \frac{n!}{(n-1)!} - \frac{(n-1)!}{(n-2)!}$$

- (A) $V = n$ (B) $V = n - 1$
 (C) $V = 1$ (D) $V = 1 - n$
 (E) Žádný z uvedených výsledků není správný.

2. Z cifer 1, 2, 3, 4, 5 jsou sestavena všechna pěticiferná čísla, ve kterých se cifry neopakují. Jaká je pravděpodobnost, že při náhodném výběru jednoho z těchto čísel vybereme číslo sudé.

- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{1}{12}$ (C) $\frac{1}{10}$
 (D) $\frac{1}{6}$ (E) $\frac{1}{60}$

3. Kolika způsoby je možné vytvořit ze 6 chlapců a 11 dívek pětičlenu tak, aby v každé pětičlenu byly dvě dívky a tři chlapci?

- (A) 75 (B) 230 (C) 1 100
 (D) 13 200 (E) 26 400

4. Bezpečnostní kód se skládá ze šesti znaků. Prvé tři znaky jsou sestaveny z písmen A, B, C, D, E, F, žádné písmeno se neopakuje a po nich následuje libovolné trojčíslí sestavené z číslic 0 až 9 (např. FBA 020). Určete maximální počet aut, které lze takto označit. Žádná dvě auta nemají stejnou značku.

- (A) 216 000 (B) 360 000
 (C) 5 000 (D) 21 600
 (E) Žádný z uvedených výsledků není správně

5. Jaká je pravděpodobnost, že při současném hodu kostkou a mincí padne současně šestka a rub?

- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{12}$
 (D) $\frac{1}{6}$ (E) $\frac{3}{5}$

6. Studenti sportovního gymnázia zadávali anketu. Pět set náhodně oslovených lidí jim odpovědělo na otázku, zda pravidelně jezdí na kole nebo na in-line bruslích. Jejich odpovědi jsou zpracovány v tabulce.

	Jezdí na KOLE	Nejezdí na KOLE
Jezdí IN-LINE	90	20
Nejezdí IN-LINE	210	180

I. Určete pravděpodobnost, že náhodně vybraný dotázaný jezdí pouze na in-line bruslích.

- (A) $\frac{2}{5}$ (B) $\frac{9}{50}$ (C) $\frac{1}{25}$
 (D) $\frac{1}{6}$ (E) $\frac{21}{50}$

II. Jaké procento lidí z dotázaných **nejezdí** na in-line bruslích.

- (A) 50% (B) 22% (C) 78%
 (D) 42% (E) 36%

III. Jaká je pravděpodobnost, že náhodně vybraný dotázaný jezdí na in-line bruslích i na kole.

- (A) 0,42 (B) 0,04 (C) 0,78
 (D) 0,36 (E) 0,18

7. Vycházejme z následujících předpokladů:

Mezi dětmi, které mají k paní hospodářce chodit po jednom, jsou malí a velcí chlapci i malá a velká děvčata. Častěji než chlapci přicházejí děvčata, malé děti chodí více než velké. Pravděpodobnost, že přijde dívka, je 0,6. Pravděpodobnost, že přijde malá dívka, je 0,4. Malí chlapci přicházejí s pravděpodobností 0,3.

Jaká je pravděpodobnost,

- I. že k hospodářce přijde chlapec (malý nebo velký),
 II. že k hospodářce přijde velká dívka,
 III. že k hospodářce přijde malé dítě (chlapec nebo dívka),
 IV. že k hospodářce **nepřijde** malá dívka?

Ke každé otázce 1–4 vybírejte správnou odpověď z nabídky (A – F)

- (A) 0,2 (B) 0,3 (C) 0,4
 (D) 0,5 (E) 0,6 (F) 0,7

8. Hodnota čísla $\frac{70! - 69!}{69!}$

- (A) 1269 (B) 69
 (C) 70 (D) 69!
 (E) 70!

9. Z deseti navržených kandidátů do zastupitelstva je 6 mužů a 4 ženy. Kolika způsoby lze zvolit 5 poslanců, pokud chceme 3 muže a 2 ženy.

- (A) $6! + 4!$
 (B) $6! \cdot 4!$
 (C) $\binom{6}{3} \cdot \binom{4}{2}$
 (D) $\binom{6}{3} + \binom{4}{2}$
 (E) $\binom{10}{6} \cdot \binom{10}{4}$

- (A) 60 (B) 720
(C) 360 (D) 120
(E) 50

- (A) 0,2 (B) 0,6
(C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{6}{8}$
(E) 0,3

- (A) 0,2 (B) 0,6
(C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{6}{8}$
(E) 0,3

- (A) 24 (B) 120
(C) 96 (D) 72
(E) 12

- (A) 960
(B) 5 220
(C) 262 144
(D) 320
(E) 1 000

- I. že uspěje šedý nebo bílý potkan
- II. že uspěje šedá krysa
- III. že uspěje bílý potkan
- IV. že uspěje hlodavec bílého zbarvení
- V. že neuspěje bílá krysa

- (A) 30% (B) 40% (C) 50%
(D) 60% (E) 70% (F) 80%

M10 : Analytická geometrie

1. Vektory $\vec{s} = (1; -1)$ $\vec{u} = (0; 2)$ svírají úhel:

- (A) 135° (B) 225°
(C) 45° (D) 90°
(E) 125°

2. Jsou dány přímky

p: $3x + 2y - 6,5 = 0$,

q: $x - 1,5y = 0$

Rozhodněte, které z následujících tvrzení o přímkách p , q je pravdivé?

- (A) $p \parallel q$ a zároveň $p \neq q$
(B) p prochází bodem $[1,5; 1]$, $p \parallel q$
(C) $p = q$
(D) $p \perp q$
(E) p prochází bodem $[1,5; 1]$, p, q jsou různoběžné

3. Určete vzájemnou polohu přímek

p: $4x - 3y + 6 = 0$,

q: $6x - 4,5y + 16,5 = 0$

Jsou-li přímky p , q různoběžné, určete jejich průsečík P. Jsou-li rovnoběžné, určete jejich vzdálenost v .

- (A) rovnoběžné, $v = 1$
(B) různoběžné, $P[-4; 0]$
(C) rovnoběžné, $v = 6$
(D) různoběžné, $P[4; 0]$
(E) rovnoběžné, $v = 10$

4. V rovině jsou dány tři přímky,

a: $3x + 2y - 1 = 0$

b: $6x - 4y + 2 = 0$

c: $x = -3 - 2t$, $y = 5 + 3t$, $t \in \mathbf{R}$.

Pro jejich vzájemnou polohu platí:

- (A) Přímky a , b , c jsou rovnoběžné a navzájem různé.
(B) Přímky a , b , c jsou rovnoběžné a mají společný právek jeden bod.
(C) Přímky a , c jsou rovnoběžné, různé a přímka b je s nimi různoběžná.
(D) Přímky a , c splývají s přímka b je s nimi různoběžná.
(E) Přímky a , b , c splývají.

5. Jsou dány přímky

p: $2x - 5y + 13 = 0$,

q: $x = 1 + 5t$, $y = 3 + 2t$, $t \in \mathbf{R}$

Rozhodněte, které z následujících tvrzení o přímkách p , q je pravdivé?

- (A) $p \parallel q$ a zároveň $p \neq q$
(B) p prochází bodem $[5, 6]$, $p \parallel q$
(C) $p = q$
(D) p prochází bodem $[5, 6]$, p, q jsou různoběžné

6. Určete vzájemnou polohu přímek

p: $3x - 4y + 12 = 0$,

q: $x = 6 + 4t$, $y = 3t$, $t \in \mathbf{R}$.

Jsou-li přímky p a q různoběžné, určete jejich průsečík P. Jsou-li rovnoběžné, určete jejich vzdálenost v .

- (A) rovnoběžné, $v = 30$
(B) různoběžné, $P[-4; 0]$
(C) rovnoběžné, $v = 6$
(D) různoběžné, $P[4; 0]$
(E) rovnoběžné, $v = \frac{18}{5}$

7. Přímka p prochází bodem $A[0; 2]$ má směrový vektor $\vec{s} = (1; -1)$. Vyberte odpovídající rovnici přímky p .

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

8. Přímka p prochází bodem $A[-1; 3]$ má normálový vektor $\vec{n} = (2; 1)$. Vyberte odpovídající rovnici přímky p .

- (A) $2x + y - 1 = 0$
(B) $2y - 6 = 0$
(C) $2x - y + 5 = 0$
(D) $2x - y - 2 = 0$
(E) $2x + y - 5 = 0$

9. Přímka p má rovnici $3x + 4y - 5 = 0$

Určete, které z následujících tvrzení je nepravdivé:
(A) Vzdálenost přímky p od počátku souřadnicové soustavy je 1.

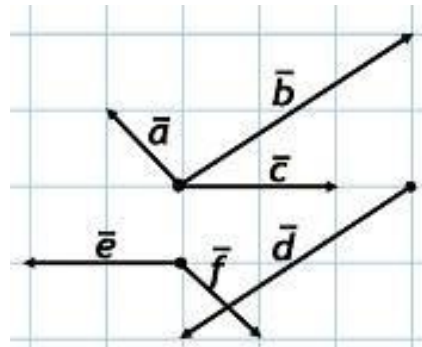
(B) Přímka q : $x = 5 + 6t$, $y = 1 + 8t$ je s přímkou p rovnoběžná.

(C) Přímka r : $4x - 3y + 2 = 0$ je s přímkou p kolmá.

(D) Průsečík přímky p s osou y má souřadnice $[0; 1,25]$

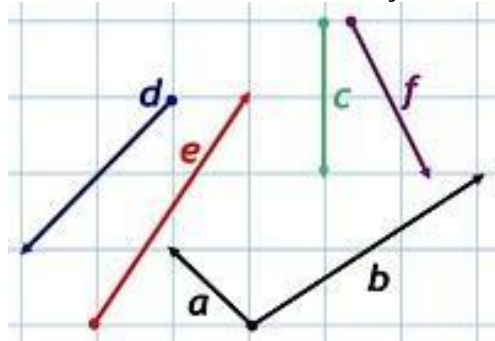
(E) Bod $C[2; 5]$ leží na přímce p .

10. Součtem všech vektorů na obrázku, je vektor:



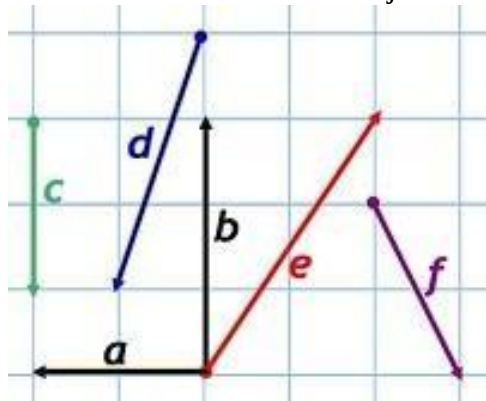
- (A) $\vec{a}$ (B) $\vec{a} + \vec{b}$
(C) $\vec{b} - \vec{d}$ (D) $\vec{c} + \vec{b} + \vec{f}$ (E) 0

11. Součtem vektorů $\vec{a} + \vec{b}$ je vektor:



- (A) $\vec{c}$ (B) $\vec{e}$ (C) $\vec{d}$ (D) $\vec{f}$
(E) $-\vec{f}$

12. Rozdílem vektorů $\vec{b} - \vec{a}$ je vektor:



- (A) $\vec{c}$ (B) $\vec{e}$ (C) $\vec{d}$ (D) $\vec{f}$
(E) $-\vec{f}$

13. Přímky p a q , které jsou dány rovnicemi:

$p: 3x - 2y + 1 = 0$

$q: x = 5 + 4t$

$y = 1 + 6t$

- (A) jsou kolmé (B) jsou různoběžné
(C) jsou rovnoběžné (D) jsou totožné
(E) nelze určit

14. Jsou dány vektory $\vec{a}(-2;3)$, $\vec{b}(3;-4)$ součtem vektorů $\vec{a} + \vec{b}$ je vektor:

- (A) $(-1;1)$ (B) $(-5;7)$
(C) $(1;7)$ (D) $(-5;-7)$
(E) $(1;-1)$

Rozdílem vektorů $\vec{a} - \vec{b}$ je vektor:

- (A) $(-1;1)$ (B) $(-5;7)$
(C) $(5;7)$ (D) $(-5;-7)$
(E) $(1;-1)$

15. Trojúhelník je dán body ABC: A=[2;6], B=[5;2], C=[10;2]

Výška v_c tohoto trojúhelníku má délku:

(A) $\frac{26}{\sqrt{20}}$ (B) $\frac{16}{\sqrt{20}}$

(C) 20 (D) 4 (E) 0

16. Čtverec ABCD má souřadnice bodu A[-1;2] a úhlopříčka BD leží na přímce $12x + 5y + 15 = 0$

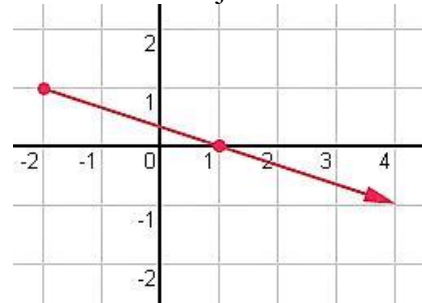
Zjistěte délku strany a .

(A) $\sqrt{20}$ (B) $\sqrt{2}$

(C) 1 (D) 2

(E) $\sqrt{13}$

17. Na obrázku je dán vektor $\vec{u}$.



I. Urči velikost vektoru.

(A) $2\sqrt{10}j$ (B) $1,56j$

(C) $6,1j$ (D) $40j$

(E) $20j$

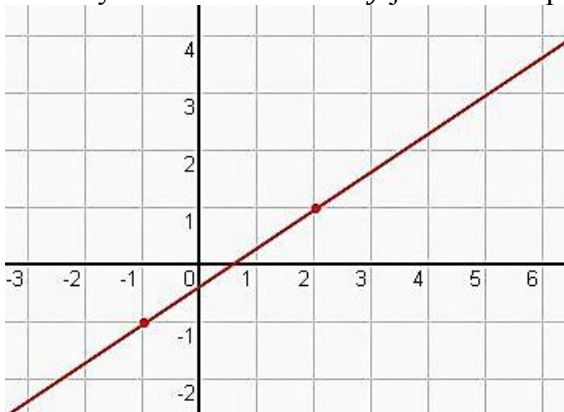
II. Vektor $\vec{v}$ kolmý na vektor $\vec{u}$ má souřadnice:

(A) (2; 5) (B) (-2; 5)

(C) (2; -5) (D) (1; 3)

(E) (-1; 3)

18. V systému souřadnic Oxy je umístěna přímka p



I. Která z uvedených přímek je kolmá k přímce p ?

II. Která z uvedených přímek je rovnoběžná k přímce p a prochází počátkem souřadnicového systému?

(A) $2x - 3y = 0$

(B) $-2x - 3y - 2 = 0$

(C) $3x + 2y + 3 = 0$

(D) $3x - 2y - 3 = 0$

(E) $2x + 2y = 0$

I. ____

II. ____

M11 : Slovní úlohy, statistika

1. Pan Karlík si ve firmě zapisoval pro kontrolu spotřebu elektřiny, vždy večer v 7 hodin. Údaje zapisoval do tabulky. Určete ve kterém období měl nejmenší průměrnou denní spotřebu.

Datum	elektroměr kWh	období
4. srpna	12 369,2	
18. srpna	14 325,4	(A) 5. srpna – 18. srpna
4. září	15 741,9	(B) 19. srpna – 4. září
17. září	16 987,8	(C) 5. září – 17. září
5. října	17 458,1	(D) 18. září – 5. října

2. Penzijní připojištění je jednou z forem spoření se státním příspěvkem. Výše měsíčního státního příspěvku je závislá na měsíčním příspěvku účastníka spoření (viz tabulka).

Měsíční příspěvek účastníka v Kč	Měsíční státní příspěvek v Kč
100	50
150	70
200	90
250	105
300	120
350	130
400	140
450	145
500 a více	150

Pan Veselý dostává od státu měsíční příspěvek ve výši 25% částky, kterou spoří. Jakou výši má měsíční příspěvek pana Veselého?

- (A) 100 Kč (B) 250 Kč
(C) 500 Kč (D) 600 Kč
(E) 750 Kč

3. Maturitní třída s 25 žáky si naplánovala pomaturitní výlet. Cena na jednoho žáka činila 550 Kč. Výletu se nakonec někteří žáci nezúčastnili, takže každý účastník zaplatil 625 Kč. Kolik žáků se nezúčastnilo výletu?

- (A) 3 (B) 5 (C) 8 (D) 12

4. Tabulka uvádí přehled cen benzínu v členských zemích Evropské unie a jejich srovnání s cenou benzínu v České republice. Na základě uvedených údajů vypočítejte průměrnou cenu (v Kč) jednoho litru benzínu v těchto zemích Evropy. Výsledek zaokrouhlete na celé haléře.

Země	Místní cena za litr	Rozdíl (v Kč) ceny 1 litru benzínu v uvedené zemi a ceny v ČR.
Belgie	44,90 BEF	9,31
Británie	0,83 GBP	17,99
Č R	30,00 CZK	0,00
Dánsko	8,62 DKK	10,88
Finsko	7,43 FIM	14,13
Francie	7,55 FRF	10,65
Irsko	0,75 IEP	3,63
Itálie	2150 ITL	9,22
Lucembursko	34,80 LUF	0,47
Německo	2,05 DEM	7,02
Nizozemí	2,69 NLG	13,11
Portugalsko	178,00 PTE	1,36
Rakousko	13,38 ATS	4,35
Řecko	283,00 GRD	- 0,43
Španělsko	138,90 ESP	- 0,51
Švédsko	9,27 SEK	9,29

- (A) 36,6 (B) 36,7 (C) 36,8 (D) 36,9

5. Ve třídě je 30 žáků. Na vysvědčení nebyla horší známka než 2. Určete kolik žáků mělo jedničky, jestliže celá třída měla průměr 1,4.

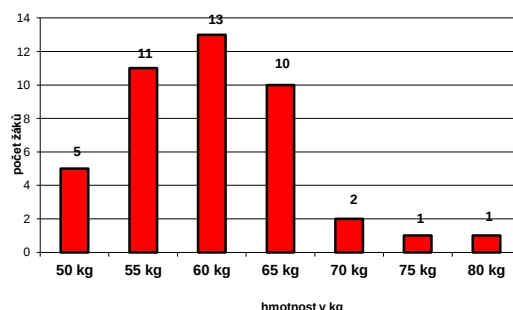
- (A) 13 (B) 15 (C) 18 (D) 12

6. V kanadském městě Torontu byl naměřen denní spad siřičitého $4,8 \cdot 10^{-6} \frac{g}{cm^2}$. Rozloha Toronta je $620 km^2$. Jaká je hmotnost spadlého oxidu siřičitého na území Toronta za jeden den (v tunách)?

- (A) 3 t (B) 20 t (C) 13 t (D) 30 t

7.

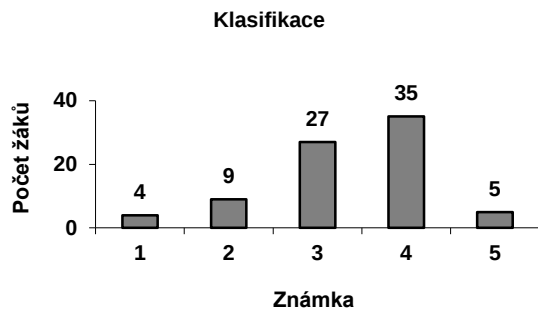
Žáci byli rozděleni do 7 hmotnostních kategorií



Zjistěte průměrnou hmotnost, modus a medián. Pak vyberte správnou odpověď:

- (A) průměrná hmotnost je menší než modus i medián
(B) průměrná hmotnost je stejná jako modus, ale větší než medián
(C) modus je roven mediánu a je větší než průměrná hmotnost
(D) modus je roven je roven průměrné hmotnosti, medián nelze určit
(E) všechny tři hodnoty jsou stejné

8. Graf znázorňuje rozdělení četností známek z matematiky u 80 žáků maturitních ročníků. Z grafu zjistíme následující hodnoty statistických charakteristik:



- (A) průměr = 3,65 /modus = 4 /medián = 3
 (B) průměr = 3,35 /modus = 3 /medián = 3,5
 (C) průměr = 3,65 /modus = 4 /medián = 4
 (D) průměr = 3,35 /modus = 4 /medián = 3,5
 (E) všechny tři hodnoty = 3,5

9. Součet 30 položek v seznamu má hodnotu 720 Kč. Po vyřazení 10 položek se průměrná hodnota položky v seznamu snížila o 10 Kč oproti původní průměrné hodnotě. Celková cena zbylých položek v seznamu se tedy snížila o:

- (A) o 30% (B) o 20%
 (C) o 40% (D) o více než 50%
 (E) nelze jednoznačně určit

10.

15 studentů soutěžilo v hodu 3 šípkami

a střelbě 3 broky na terč.

V tabulce jsou žáci rozdělení podle

úspěšnosti v obou disciplínách.

Např.: 2 žáci měli plný počet zásahů jak hodem šípkami, tak při střelbě.

počet soutěžících		hod šípkou			
		3	2	1	0
střelba vzduchovkou	3	2			1
	2		3	1	
	1		4		
	0	1		2	1

Přiřaďte ke každé otázce odpovídající výsledek A – F

- I. Kolik studentů dalo stejný počet zásahů v obou disciplínách?
 II. Kolik studentů dalo celkem 3 zásahy do terče dohromady v obou disciplínách?
 III. Kolik studentů bylo úspěšnějších v hodu šípkou než ve střelbě?

b) 2 b) 3 c) 4 d) 5 e) 6 f) 7

I. _____

II. _____

III. _____

Řešení úloh:

M01

1.Iano IIne IIIne IVne 2.Ine IIne IIIne IVano 3d 4c 5b 6c 7d 8d 9a 10.Ic IIc III 11b 12d 13e 14b 15c 16ne;ano;ano;ne 17d 18c 19b 20a 21b 22d 23d 24d 25a 26b 27c 28a 29a 30d 31c 32.Ic IIc III VIb 33b 34c 35b 36c 37e 38c 39a 40e 41BAD 42 CDE

M02

1a 2a 3b 4d 5e 6b 7e 8e 9b 10d 11c 12d 13c 14.Ia IId III IVc 15.Ib IId IIIc IVf 16b 17e 18d 19c 20.Ic IId IIIa IVb 21b 22c 23a 24c 25b 26c 27b 28b 29a

M03

1c 2.Ia IIb 3c 4a 5a 6d 7e 8c 9c 10e 11a

M04

1b 2e 3a 4c 5d 6b 7d 8b 9c 10c 11c 12e 13e 14d 15d 16e 17c 18ANANA 19c 20a 21c 22.Id IIb

M05

1d 2b 3e 4a 5a 6.1b 6.2c 7a 8b 9c 10b 11c 12d 13e 14d 15c

M06

1c 2.Ib IIc IIIb IVc 3.Ib IIa 4c 5c 6d 7b 8c 9b 10d 11c 12d 13b 14c 15a 16b 17c 18d 19d 20a 21d 22d 23d 24c 25 abcd-ano e-ne 26c 27e 28e 29hb 30c 31.Ich IIne IIIacfg-ano 32b 33c 34e 35 Ic IIe IIId IVb Vb

M07

1c 2a 3b 4b 5c 6b 7d 8.Ic IIb IIIa 9c 10b 11a

M08

1a 2b 3.Ib IIa 4a 5c 6c 7c 8a 9a-ne bcd-ano 10c 11d 12d 13e

M09

1e 2a 3c 4e 5c 6.Ic IIc IIIe 7.Ic IIa IIIf IVe 8b 9c 10d 11.Ib IIa 12d 13b 14.Ic IIa IIIb IVd Vf

M10

1a 2d 3a 4d 5c 6c 7d 8a 9(a)ano (b)ne (c)ano (d)ano (e)ne 10e 11b 12b 13c 14e b 15d 16b 17 Ia IId 18 Ic IIa

M11

1d 2d 3a 4d 5c 6d 7e 8d 9d 10.Ie IIIf IIIf
