Poznámka k úlohám o funkciách:
Ak nie je uvedené inak, je definičným oborom funkcie množina všetkých reálnych čísel, pre ktoré výraz definujúci funkciu má zmysel.

01 $4^{8^2} =$

(A) 2^{32} **(B)** 2^{64} **(<u>C</u>)** 2^{128} **(D)** 2^{256}

02 Hotel Hilton má *p* poschodí a na každom z nich je *i* izieb. Na piatich poschodiach sú iba štvorposteľové izby, na ostatných iba dvojposteľové. Momentálne sú plne obsadené všetky štvorposteľové izby a polovica dvojposteľových izieb. Koľko návštevníkov je momentálne ubytovaných v hoteli?

(A) $5.4.i+(p-5).\dfrac{i}{2}$ **(B)** $5.4+\dfrac{p.i}{2}$

(C) $5.4.i+\dfrac{p.i}{2}$ **(<u>D</u>)** $5.4.i+(p-5).i$

03 Výraz $\left(1-\dfrac{1}{1-3b}\right):\left(b+1-\dfrac{1-4b^2}{1+2b}\right)$, kde $b\neq\dfrac{1}{3}$, $b\neq-\dfrac{1}{2}$ možno upraviť na tvar

(A) $\dfrac{9b^2}{1-3b}$. **(B)** $\dfrac{9b^2}{3b-1}$. **(C)** $\dfrac{1}{1-3b}$. **(<u>D</u>)** $\dfrac{1}{3b-1}$.

04 O istej rovnici $f(x)=0$ vieme, že má v *R* práve štyri korene. Koľko koreňov má v *R* rovnica $(f(x))^2=0$?

(A) 0 **(B)** 2 **(<u>C</u>)** 4 **(D)** 16

05 Najmenšie celé číslo, ktoré je riešením nerovnice $x^2+3x<10$, leží v intervale

(A) $\langle -8;-5\rangle$. **(<u>B</u>)** $\langle -4;-1\rangle$. **(C)** $\langle 0;3\rangle$. **(D)** $\langle 4;7\rangle$.

06 Kvadratická rovnica $3x^2+bx+3=0$ s parametrom $b\in R$ má aspoň jeden reálny koreň práve vtedy, keď

(<u>A</u>) $b\in(-\infty;-6\rangle\cup\langle 6;\infty)$. **(B)** $b\in\langle -6;6\rangle$.

(C) $b\in\{-6;6\}$. **(D)** $b\in\langle 6;\infty)$.

07 Novákovci doteraz platili mesačne za plyn a elektrinu spolu 1000 korún. Od budúceho mesiaca má plyn zdražieť o 10 % a elektrina o 20 %. Koľko korún mesačne budú Novákovci platiť spolu za plyn a elektrinu po zdražení?

(A) 1300 korún **(B)** 1150 korún

(C) 1100 korún **(<u>D</u>)** Bez ďalších údajov to nemožno zistiť.

08 O sústave lineárnych rovníc $\begin{matrix} ax + by + 2 = 0 \\ px + qy + 1 = 0 \end{matrix}$ ($a, b, p, q \neq 0$) vieme, že má viac ako jedno riešenie v *R* x *R*. Potom

(A) $a = \frac{1}{2}p$ a súčasne $b = \frac{1}{2}q$.
(B) $a = 2p$ a súčasne $b = 2q$.
(C) $a = \frac{1}{2}p$ a súčasne $b = 2q$.
(D) $a = 2p$ a súčasne $b = \frac{1}{2}q$.

09 Koľko celých čísel je riešením nerovnice $\log_{\frac{1}{5}}(1 - x) > \log_{\frac{1}{5}}(x + 6)$?

(A) 3 **(B)** 6 **(C)** 8 **(D)** nekonečne veľa

10 Rovnica $4^{\frac{2}{x}} + 4 = 5.4^{\frac{1}{x}}$ v množine reálnych čísel

(A) má práve dva korene, pričom ich súčet je 5.
(B) má práve dva korene, pričom ich súčet je 1.
(C) má práve jeden koreň.
(D) nemá žiadne korene.

11 Označme $D(f)$ definičný obor funkcie $f : y = \sqrt{\frac{3}{x-2} - 1}$. Potom

(A) $D(f) = (2;\, 5\rangle$.
(B) $D(f) = \langle 2;\, 5\rangle$.
(C) $D(f) = (2;\, \infty)$.
(D) $D(f) = (-\infty;\, 5\rangle$.

12 Ktorá z uvedených rovníc má aspoň jeden koreň v množine reálnych čísel?

(A) $-\sqrt{x^2 + 1} = x^2$
(B) $\sqrt{x + 1} = \sqrt{x - 1}$
(C) $\sqrt{x - 1} = -1$
(D) $-\sqrt{x + 1} = -1$

13 Koľko reálnych koreňov má rovnica $\frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} x} = 1$ na intervale $\langle 0;\, 2\pi\rangle$?

(A) 8 **(B)** 4 **(C)** 2 **(D)** 1

14 Nech *M je* množina všetkých riešení rovnice $x + |x| = 0$ v množine *R*. Potom

(A) $M = (-\infty;\, 0\rangle$. **(B)** $M = \{0\}$. **(C)** $M = \langle 0;\, \infty)$. **(D)** $M = R$.

15 Najmenej koľko celých čísel treba vložiť medzi čísla 1, 8, 512, aby sme vytvorili konečnú geometrickú postupnosť?

(A) Štyri. **(B)** Tri. **(C)** Jedno.
(D) Vložením celých čísel medzi čísla 1, 8, 512 nemožno vytvoriť geometrickú postupnosť.

16 Nech $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ je aritmetická postupnosť s diferenciou *d*. Ak platí $\dfrac{a_4+a_7+a_{10}}{a_3+a_6+a_9}=\dfrac{11}{10}$, potom

(A) $d=\dfrac{a_1}{5}$ **(B)** $d=5a_1$ **(C)** $d=\dfrac{a_1}{2}$ **(D)** $d=2a_1$

17 Postupnosť $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ je definovaná takto: $a_1=2,\ a_{n+1}=\sqrt{a_n}$ pre všetky $n\geq 1$. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je nepravdivé?

(A) Postupnosť $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ je klesajúca.
(B) Postupnosť $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ je geometrická.
(C) Postupnosť $\{\log a_n\}_{n=1}^{\infty}$ je geometrická.
(D) Postupnosť $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ je zhora aj zdola ohraničená.

18 Nech *f* je ľubovoľná funkcia definovaná pre všetky $x\in R$. Ktorú z uvedených dvojíc slov možno doplniť na zakryté miesta v nasledujúcej vete, aby vzniklo pravdivé tvrdenie?

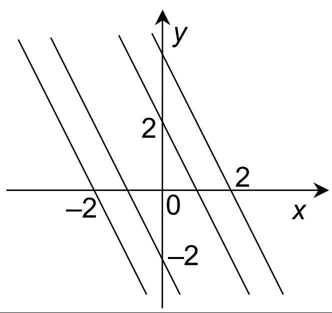
Ak je f ▒▒▒▒▒ *, tak je* ▒▒▒▒▒ *.*

(A) rastúca / nepárna **(B)** nepárna / rastúca
(C) rastúca / prostá **(D)** prostá / monotónna

19 Ktorá z nasledujúcich funkcií nie je párna?

(A) $y=3\cos 2x$ **(B)** $y=\left|2x^3\right|$ **(C)** $y=(x-3)^2$ **(D)** $y=x^2-3$

20 Všetky štyri lineárne funkcie, ktorých grafy sú znázornené na obrázku rovnobežnými priamkami, majú predpis tvaru



(A) $y=2x+a$, kde $a\in R$.
(B) $y=-2x-a$, kde $a\in R$.
(C) $y=ax+2$, kde $a\in R$.
(D) $y=-ax-2$, kde $a\in R$.

21 Ak $\log_z 100=a$, čomu sa rovná $\log_{10} z^2$?

(A) $2a$ **(B)** $4a$ **(C)** $\dfrac{2}{a}$ **(D)** $\dfrac{4}{a}$

22 O kvadratickej funkcii *g* vieme, že má obor hodnôt $H(g)=(-\infty;2\rangle$ a jej graf pretína os *x* v bodoch $[1;0]$, $[3;0]$. Aký predpis má funkcia *g*?

(A) $y=2(x+1)(x+3)$ **(B)** $y=-2(x+1)(x+3)$
(C) $y=2(x-1)(x-3)$ **(D)** $y=-2(x-1)(x-3)$

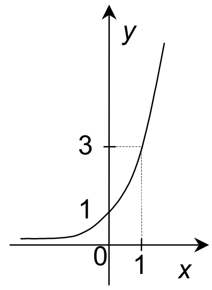
23 Ak pre uhol α platí sin $\alpha = a$, potom sin $(\alpha + 9\pi) =$

(<u>**A**</u>) $-a$ **(B)** $\frac{1}{a}$ **(C)** $9a$ **(D)** $-9a$

24 Ktoré z funkcií $f: y = \frac{1}{2}\sin 2x$, $g: y = 4\operatorname{cotg}\frac{x}{4}$ majú najmenšiu periódu väčšiu ako π?

(A) Ani jedna. **(B)** Obidve. **(C)** Len *f*. (<u>**D**</u>) Len *g*.

25 Na obrázku je časť grafu funkcie



(A) $y = -\left(\frac{1}{3}\right)^{x}$.

(B) $y = -3^{x}$.

(<u>**C**</u>) $y = \left(\frac{1}{3}\right)^{-x}$.

(D) $y = 3^{-x}$.

26 Graf funkcie $y = 1$ sa pretína práve štyrikrát s grafom funkcie

(A) $y = |x - 4|$.

(B) $y = |x| - 4$.

(<u>**C**</u>) $y = |x^2 - 4|$.

(D) $y = |x^2| - 4$.

27 Podľa ktorého bodu je stredovo súmerný graf funkcie $y = 2 - \frac{2}{x+2}$?

(A) $[2; 2]$ (<u>**B**</u>) $[-2; 2]$ **(C)** $[2; -2]$ **(D)** $[-2; -2]$

28 Správa z tlače:

„*Slovenská obchodná inšpekcia vykonala kontrolu v 20 turistických penziónoch. Zistenia boli alarmujúce. Väčšina kontrolovaných penziónov nespĺňala ani polovicu z 12 základných podmienok uložených zákonom v oblasti hygieny.*“

Z uvedenej správy logicky vyplýva, že

(A) žiadny penzión nespĺňal všetkých 12 podmienok.
(B) niektoré penzióny spĺňali menej ako 5 podmienok.
(C) aspoň 12 penziónov spĺňalo menej ako 6 podmienok.
(<u>**D**</u>) najviac 9 penziónov spĺňalo 6 a viac podmienok.

29 V katalógu cestovnej kancelárie je uvedené: „*V okolí letoviska sa nachádzajú tri staré kláštory. Miestna doprava je však pomalá. Kto by chcel za jeden deň navštíviť kláštory Agmar a Barbat, určite už v ten deň nestihne navštíviť kláštor Citar.*“

Ktoré z nasledujúcich tvrdení logicky vyplýva z uvedeného textu?

(A) Ak niekto navštívil v jeden deň Agmar alebo Barbat, potom v ten deň iste nenavštívil Citar.
(<u>**B**</u>) Ak niekto navštívil v jeden deň Citar a Agmar, potom v ten deň určite nenavštívil Barbat.
(C) Ak niekto navštívil Citar, nemohol už v ten istý deň navštíviť aj Agmar.
(D) Ak niekto navštívil Barbat, nemohol už v ten istý deň navštíviť aj Citar.

30 Na výlete sa zúčastňuje 12 osôb. Osem výletníkov hovorí po anglicky, sedem po nemecky. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je určite pravdivé?

(A) Práve traja výletníci hovoria po anglicky aj po nemecky.
(B) Každý účastník výletu, ktorý hovorí po nemecky, hovorí aj po anglicky.
(C) V každej skupinke štyroch výletníkov je určite aspoň jeden, ktorý hovorí po anglicky.
(D) V každej skupinke 10 výletníkov je aspoň jeden, ktorý hovorí po anglicky aj po nemecky.

31 Istý interval I na číselnej osi má nasledujúcu vlastnosť:

Pre každé $a \in I$ *existuje* $b > a$ *také, že* $b \in I$ *a zároveň existuje* $c > a$ *také, že* $c \notin I$.

Ktorý z nasledujúcich intervalov by mohol byť intervalom I?

(A) $(4;\infty)$ **(B)** $(3;12\rangle$ **(C)** $\langle 2;11)$ **(D)** $\langle 1;10\rangle$

32 Označme $M = \{1, 2, ..., 100\,000\}$. Podmnožiny T, D, P množiny M sú definované takto:

T – množina všetkých čísel z množiny M deliteľných tromi.
D – množina všetkých čísel z množiny M, ktorých ciferný súčet je 9.
P – množina všetkých prvočísel z množiny M.

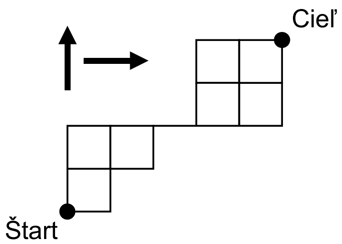
Ktoré z nasledujúcich tvrdení o množinách T, D, P je pravdivé?

(A) $D \cap P = \emptyset$ **(B)** $P = M - (T \cup D)$
(C) $T \subset D$ **(D)** $T \cap P = \emptyset$

33 Jazyk kmeňa PEMABO pozná iba tri samohlásky A, E, O a tri spoluhlásky B, M, P. Navyše v každom slove ich jazyka sa pravidelne striedajú samohlásky so spoluhláskami, pričom žiadne písmeno sa v slove neopakuje. Napríklad slová BAMEPO a OMABEP sú z ich jazyka. Najviac koľko rôznych šesťpísmenových slov môže mať jazyk tohto kmeňa?

(A) 720 **(B)** 360 **(C)** 72 **(D)** 36

34 Koľkými rôznymi cestami sa možno po vyznačených čiarach dostať zo štartu do cieľa (pozri obr.), ak je povolený pohyb iba v dvoch smeroch: nahor a doprava?



(A) 30 **(B)** 15
(C) 11 **(D)** 6

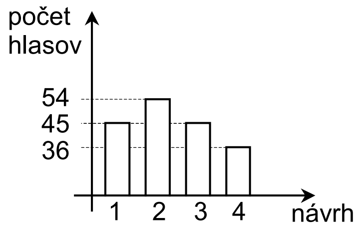
35 Označme k najmenšie zložené prirodzené číslo, ktoré je nesúdeliteľné so všetkými jednocifernými prirodzenými číslami väčšími ako 1. Ktorý z nasledujúcich intervalov obsahuje číslo k?

(A) $\langle 10;100\rangle$ **(B)** $\langle 101;200\rangle$ **(C)** $\langle 201;300\rangle$ **(D)** $\langle 301;400\rangle$

36 Ak číslo m dáva pri delení číslom 900 zvyšok 393, tak číslo $m + 3$ je určite

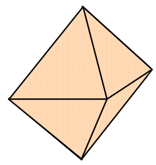
(A) aspoň štvorciferné. **(B)** druhou mocninou prirodzeného čísla.
(C) nepárne. **(D)** deliteľné tromi.

37 Pri výbere nového firemného loga postúpili do finále štyri návrhy. Graf na obrázku znázorňuje, koľko hlasov tieto návrhy získali. Aký veľký stredový uhol by mal výsek prislúchajúci najúspešnejšiemu návrhu, keby sme tieto údaje znázornili na kruhovom diagrame?



(A) 72° **(B)** 90°
(<u>C</u>) 108° **(D)** 116°

38 Pri jednej spoločenskej hre sa namiesto bežnej kocky používa pravidelný osemsten. Na jeho stenách sú prirodzené čísla 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, na každej stene jedno. Aká je pravdepodobnosť, že na ňom padne číslo deliteľné dvomi alebo tromi?



(<u>A</u>) $\frac{5}{8}$ **(B)** $\frac{3}{4}$ **(C)** $\frac{3}{8}$ **(D)** $\frac{7}{8}$

39 Ktorému z uvedených štvoruholníkov sa určite <u>nedá</u> opísať kružnica?

(A) obdĺžnik
(<u>B</u>) pravouhlý lichobežník
(C) rovnoramenný lichobežník
(D) deltoid (t. j. štvoruholník osovo súmerný podľa práve jednej svojej uhlopriečky)

40 V rovine je daný kruh ohraničený kružnicou k a bod B ležiaci vnútri tohto kruhu. O polohe bodu B sú známe nasledujúce skutočnosti:

- Existuje práve jeden bod na kružnici k, ktorý je od bodu B vzdialený 2 cm.
- Existuje práve jeden bod na kružnici k, ktorý je od bodu B vzdialený 8 cm.

Aký polomer má kružnica k?

(A) 6 cm **(<u>B</u>)** 5 cm **(C)** 4 cm
(D) Bez ďalších informácií to nemožno zistiť.

41 Označme a, b dĺžky odvesien pravouhlého trojuholníka s preponou dĺžky c. Ak označíme obsah tohto trojuholníka S, potom platí $(a+b)^2 - c^2 =$

(A) S **(B)** $2S$ **(<u>C</u>)** $4S$ **(D)** $4S^2$

42 Dve strany trojuholníka ABC majú dĺžku 5 cm a 12 cm. Ktoré z nasledujúcich tvrdení o tomto trojuholníku je <u>nepravdivé</u>?

(A) Trojuholník ABC má obvod menší ako 34 cm.
(B) Ak má trojuholník ABC obvod 30 cm, je pravouhlý.
(C) Ak je trojuholník ABC rovnoramenný, je ostrouhlý.
(<u>D</u>) Trojuholník ABC má obsah najviac 28 cm^2.

43 Aký objem má kužeľ, ktorý vznikne rotáciou pravouhlého rovnoramenného trojuholníka s obsahom 4,5 cm^2 okolo jednej jeho odvesny?

(A) 3π cm^3 **(<u>B</u>)** 9π cm^3 **(C)** 18π cm^3 **(D)** 27π cm^3

44 Kolmý pravidelný päťboký hranol pretneme rovinou, ktorá ho rozdelí na dve telesá. Ktoré z nasledujúcich telies nemôže takto vzniknúť?

(A) kolmý trojboký hranol
(B) trojboký ihlan
(C) kolmý pravidelný päťboký hranol
(D) kváder (t. j. kolmý hranol s pravouholníkovou podstavou)

45 Dĺžka telesovej uhlopriečky kocky (v centimetroch) je vyjadrená rovnakým číslom ako povrch tejto kocky (v cm^2). Akú dĺžku má hrana tejto kocky?

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

46 Podstava istého pravidelného štvorbokého ihlana leží v rovine s rovnicou $3x + y - 2z + 1 = 0$, jeho vrchol V má súradnice $[3;\, 4;\, 0]$. Akú výšku má tento ihlan?

(A) 1 **(B)** $\sqrt{14}$ **(C)** $\frac{\sqrt{14}}{14}$ **(D)** 14

47 Ktorý z uvedených vektorov je kolmý na vektor $\vec{u}(1;\, -4)$?

(A) $\vec{a}(-1;\, 4)$ **(B)** $\vec{b}(2;\, -8)$ **(C)** $\vec{c}(-4;\, 1)$ **(D)** $\vec{d}(4;\, 1)$

48 V rovine sú dané body $A[3;\, 3]$, $B[-3;\, -3]$, $Z[4;\, -4]$. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je nepravdivé?

(A) Dĺžka úsečky AB je $6\sqrt{2}$.
(B) Trojuholník ABZ je pravouhlý.
(C) Obvod štvorca s uhlopriečkou AB je 24.
(D) Body A a B majú rovnakú vzdialenosť od osi x.

49 V priestore sú dané vektory $\vec{u}$, $\vec{v}$, $\vec{w}$. Nech a, b sú také dve reálne čísla, že platí $a.\vec{u} + b.\vec{v} = \vec{w}$. Ktoré z nasledujúcich tvrdení o vektoroch $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w}$ je určite pravdivé?

(A) $\vec{u} \parallel \vec{v}$ a zároveň $\vec{u} \perp \vec{w}$.
(B) $\vec{u} \perp \vec{w}$ a zároveň $\vec{v} \perp \vec{w}$.
(C) Vektory ležia v jednej rovine.
(D) Vektory sú navzájom rovnobežné.

50 Daná je kružnica $k: x^2 + y^2 + 6x + 7 = 0$. Aký priemer má táto kružnica?

(A) $2\sqrt{2}$ **(B)** 4 **(C)** 2 **(D)** $\sqrt{2}$