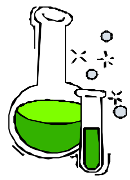
01 Slávny chemik M. Titro – objaviteľ buritu – nedávno publikoval takéto zistenie: *„Modrý burit vybuchuje iba vtedy, keď sa zmieša s červeným buritom a zahreje na teplotu vyššiu ako 100 stupňov Celzia.“*



V istom laboratóriu mali pochybnosti o tomto tvrdení, preto urobili nasledujúce štyri pokusy. Ktorý z nich je vyvrátením publikovaného tvrdenia?

(A) Zmes modrého a červeného buritu bola zahriata na 80 stupňov Celzia. Nedošlo k výbuchu.
(B) Modrý burit (bez prímesí) bol zahriaty na 86 stupňov Celzia. Došlo k výbuchu.
(C) Zmes modrého a červeného buritu bola zahriata na 120 stupňov Celzia. Došlo k výbuchu.
(D) Červený burit (bez prímesí) bol zahriaty na 85 stupňov Celzia. Došlo k výbuchu.

02 Množina *K* má 500 prvkov, množina *M* má tiež 500 prvkov, zjednotenie týchto dvoch množín má 501 prvkov. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je určite pravdivé?

(A) Množiny *K* a *M* majú prázdny prienik.
(B) Množiny *K* a *M* majú práve jeden spoločný prvok.
(C) Množiny *K* a *M* sa rovnajú (t. j. majú všetky prvky rovnaké).
(D) Existuje práve jeden prvok množiny *K*, ktorý nepatrí do množiny *M*.

03 Žiaci dostali na domácu úlohu vyriešiť dva ťažké matematické problémy. Na druhý deň učiteľ zisťoval, ako si s nimi poradili. Zostavil štyri zoznamy žiakov:

1. Zoznam žiakov, ktorí správne vyriešili iba prvý problém.
2. Zoznam žiakov, ktorí správne vyriešili práve jeden problém.
3. Zoznam žiakov, ktorí správne vyriešili aspoň jeden problém.
4. Zoznam žiakov, ktorí správne vyriešili viac ako jeden problém.

Na každom zozname bol aspoň jeden žiak. Ktorý z týchto zoznamov obsahoval najviac mien?

(A) Prvý. **(B)** Druhý. **(C)** Tretí. **(D)** Štvrtý.

04 Neprázdna množina *P* je podmnožinou zjednotenia neprázdnych množín *X*, *Y*. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je určite pravdivé?

(A) Každý prvok množiny *P* patrí do najviac jednej z množín *X*, *Y*.
(B) Každý prvok množiny *P* je prvkom množiny *X* alebo prvkom množiny *Y*.
(C) Každý prvok množiny *P* je súčasne prvkom množiny *X* aj prvkom množiny *Y*.
(D) Každý prvok, ktorý patrí súčasne do množiny *X* aj do množiny *Y*, patrí aj do množiny *P*.

05 Označme F_0 množinu všetkých $x \in R$, pre ktoré platí $f(x) = 0$ a G_0 množinu všetkých $x \in R$, pre ktoré platí $g(x) = 0$. Potom množinou všetkých riešení rovnice $\frac{f(x)}{g(x)} = 0$ je množina

(A) $F_0 - G_0$. **(B)** $G_0 - F_0$. **(C)** $F_0 \cap G_0$. **(D)** $F_0 \cup G_0$.

06 Ak je ciferný súčet prirodzeného čísla *n* deliteľný dvanástimi, potom číslo *n* je určite deliteľné

(A) šiestimi. **(B)** štyrmi. **(C)** troma. **(D)** dvoma.

07 Ak číslo $p > 2$ je prvočíslom, potom je určite navzájom nesúdeliteľné s číslom

(A) $p + 13$. **(B)** $p + 14$. **(C)** $p + 15$. **(D)** $p + 16$.

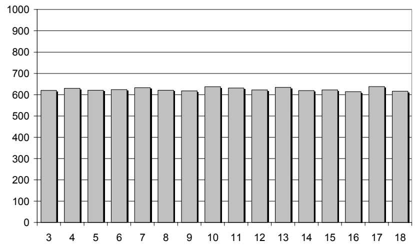
08 Najviac koľko rôznych štvorciferných čísel deliteľných štyrmi môžeme vytvoriť z číslic 1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, ak v každom čísle môžeme každú z číslic použiť najviac raz?

(A) 54 **(B)** 60 **(C)** 120 **(D)** 720

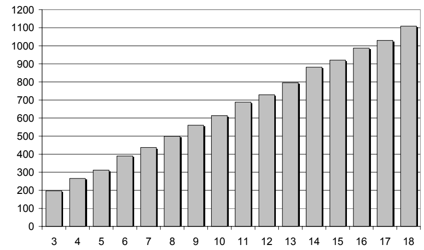
09 $\binom{413}{25} + \binom{413}{26} =$

(A) $\binom{414}{25}$ **(B)** $\binom{414}{26}$ **(C)** $\binom{413}{27}$ **(D)** $\binom{414}{27}$

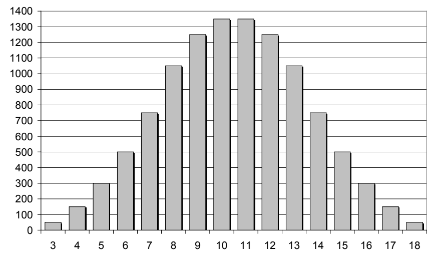
10 Hodili sme tri bežné hracie kocky a zapísali sme si súčet bodov, ktorý na nich padol. Potom sme tento istý postup ešte desaťtisíckrát zopakovali a vždy sme si poznačili súčet bodov, ktorý padol spolu na troch kockách. Nakoniec sme vytvorili graf, zachytávajúci koľkokrát boli výsledkom pokusu jednotlivé možné súčty bodov od 3 do 18. Na ktorý z uvedených grafov sa mohol podobať nami vytvorený graf?



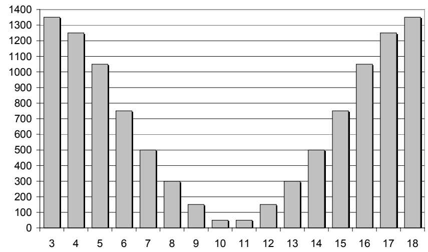
(A)



(B)



(C)



(D)

11 V Radkinej triede sa za každý test z matematiky dá získať rovnaký maximálny počet bodov. Po napísaní siedmich testov mala Radka 56 % možných bodov. Na koľko percent bodov musí Radka napísať posledný, ôsmy test, aby jej celkový bodový zisk zo všetkých testov bol 60 %?

(A) Na 88 %. **(B)** Na 80 %. **(C)** Na 72 %. **(D)** Na 64 %.

12 $8^{17} - 4^{25} =$

(A) 2^{48} **(B)** 2^{49} **(C)** 2^{50} **(D)** 2^{51}

13 Výraz $\dfrac{\sqrt{2-m}}{m.(k-1)^2}$ je definovaný práve vtedy, keď

(A) $m \le 2$ alebo $k \ne 1$. **(B)** $m \le 2$ a súčasne $k \ne 1$.

(C) $m \le 2$ alebo $m \ne 0$ alebo $k \ne 1$. **(<u>D</u>)** $m \le 2$ a súčasne $m \ne 0$ a súčasne $k \ne 1$.

14 Na etikete müsli sú uvedené nasledujúce informácie:

- 100 gramov müsli obsahuje 21 % odporúčanej dennej dávky železa.
- Porcia 40 gramov müsli + 60 ml mlieka obsahuje 10 % odporúčanej dennej dávky železa.

Približne aké množstvo mlieka obsahuje celú odporúčanú dennú dávku železa?

(<u>A</u>) 3750 ml **(B)** 4000 ml **(C)** 4250 ml **(D)** 4500 ml

15 Lektor anglického jazyka žiada za hodinu učenia sumu *k* korún (bez ohľadu na počet ľudí v skupine). Do kurzu sa pôvodne prihlásilo *n* ľudí, ale traja nakoniec nenastúpili. O koľko sa tým zvýšila suma za hodinu, ktorú bude platiť každý účastník kurzu?

(A) O $\dfrac{k+3}{n}-\dfrac{k}{n}$ korún. **(<u>B</u>)** O $\dfrac{k}{n-3}-\dfrac{k}{n}$ korún.

(C) O $\dfrac{k}{n}-\dfrac{k}{n-3}$ korún. **(D)** O $\dfrac{k}{n+3}-\dfrac{k}{n}$ korún.

16 Istý pravidelný štvorboký ihlan má podstavnú hranu rovnako dlhú ako bočnú hranu. Približne koľko percent jeho povrchu tvorí podstava?

(A) 18,3 % **(B)** 20 % **(C)** 30,9 % **(<u>D</u>)** 36,6 %

17 V priestore je daná rovina α a dva body *K*, *L*. Bod *K* je od roviny α vzdialený 7 cm a bod *L* 4 cm. Ďalej platí, že existuje bod úsečky *KL*, ktorý je od roviny α vzdialený menej ako 4 cm. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je potom určite pravdivé?

(<u>A</u>) V rovine α existuje taký bod *A*, pre ktorý platí $|KA|+|AL|=|KL|$.

(B) V rovine α existuje taký bod *B*, pre ktorý platí $|BK|+|KL|=|BL|$.

(C) Existuje bod úsečky *KL*, ktorý je od roviny α vzdialený viac ako 7 cm.

(D) Priamka *KL* je kolmá na rovinu α.

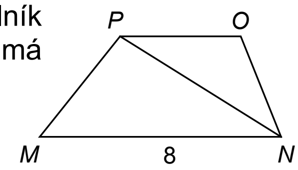
18 Akú výšku *v* musí mať valec s polomerom podstavy *r*, aby jeho objem a povrch boli vyjadrené tým istým číslom?

(A) $v=\dfrac{r-2}{2r}$ **(B)** $v=\dfrac{r}{r-2}$ **(C)** $v=\dfrac{r-2}{r}$ **(<u>D</u>)** $v=\dfrac{2r}{r-2}$

19 Strana *AB* trojuholníka *ABC* má dĺžku 6 cm, strana *BC* má dĺžku 2 cm a vzdialenosť vrcholu *C* od stredu strany *AB* je 3 cm. Aký obsah má trojuholník *ABC*?

(A) 4 cm^2 **(<u>B</u>)** $4.\sqrt{2}$ cm^2 **(C)** 6 cm^2 **(D)** $6.\sqrt{2}$ cm^2

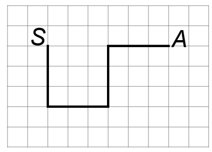
20 Na obrázku je lichobežník $MNOP$. Strana MN má dĺžku 8 cm, trojuholník MNP má obsah 32 cm^2, trojuholník NOP má obsah 20 cm^2. Akú dĺžku má strana OP?



(A) 3 cm **(B)** 4 cm

(C) 5 cm **(D)** 6 cm

21 Otočením lomenej čiary SA (pozri obr.) o 60° okolo bodu S dostaneme útvar SA'. Aká bude dĺžka úsečky AA'? (Strana malého štvorčeka na obrázku má dĺžku 1.)



(A) 3 **(B)** 4 **(C)** 5 **(D)** 6

22 V rovine je daná kružnica k s polomerom 6 cm. Označme M množinu stredov všetkých kružníc s polomerom 4 cm, ktoré sa dotýkajú kružnice k. Množina M je

(A) kružnicou. **(B)** zjednotením kružnice a priamky.

(C) zjednotením dvoch kružníc. **(D)** zjednotením kruhu a kružnice.

23 Ktoré z nasledujúcich tvrdení o trojuholníku EFG s vrcholmi $E[-4;1]$, $F[3;1]$, $G[3;5]$ je nepravdivé?

(A) Stred kružnice opísanej trojuholníku EFG leží v strede strany EG.
(B) Obsah trojuholníka EFG je 14.
(C) Ťažnica t_f na stranu f leží na priamke s rovnicou $4x + 7y - 19 = 0$.
(D) Výška v_e spustená z vrcholu E leží na priamke s rovnicou $x = 1$.

24 Body $K[-5;2]$, $L[3;0]$, $N[-7;4]$ sú vrcholmi rovnobežníka $KLMN$. Aké súradnice má vrchol M?

(A) $[1;2]$ **(B)** $[-2;2]$ **(C)** $[1;-2]$ **(D)** $[-2;1]$

25 Body $R[3;3;-4]$ a $T[5;-1;-4]$ sú súmerne združené podľa roviny α. Akú rovnicu má rovina α?

(A) $x - 2y - 2 = 0$ **(B)** $2x + y - 9 = 0$

(C) $x - 2y - 4z - 18 = 0$ **(D)** $4x + y - 4z + 1 = 0$

26 Aký polomer má kružnica k daná rovnicou $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 11 = 0$?

(A) 16 **(B)** 11 **(C)** 5 **(D)** 4

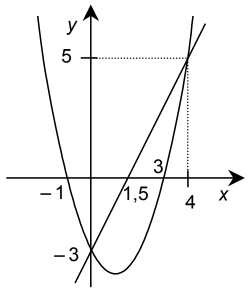
27 V kosoštvorci $ABCD$ s priesečníkom uhlopriečok S označme $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, $\vec{d} = \overrightarrow{AD}$. Ktorý z uvedených vektorov má rovnaký smer ako vektor $\vec{a} - \vec{d}$?

(A) $\overrightarrow{AS}$ **(B)** $\overrightarrow{CB}$ **(C)** $\overrightarrow{BS}$ **(D)** $\overrightarrow{CD}$

28 O sústave rovníc $\begin{aligned} -4x + 6y &= q \\ 2x - 3y &= -8 \end{aligned}$ s neznámymi x, y vieme, že má v R aspoň jedno riešenie. Potom musí platiť

(A) $q > 16$. **(<u>B</u>)** $q = 16$. **(C)** $q = 4$. **(D)** $q < 4$.

29 Na obrázku je znázornené grafické riešenie rovnice tvaru $x^2 + px + q = 2x + k$ pre isté hodnoty p, q, $k \in R$. Označme M množinu všetkých koreňov tejto rovnice. Potom



(<u>A</u>) $M = \{0;\ 4\}$. **(B)** $M = \{-3;\ 5\}$.

(C) $M = \{-1;\ 3\}$. **(D)** $M = \{-1;\ 1{,}5;\ 4\}$.

30 Nech $y = k(x)$ je funkcia definovaná pre všetky reálne čísla. Ďalej nech $K = (-\infty; 2\rangle$ je množina všetkých reálnych riešení nerovnice $k(x) \leq 0$. Označme A množinu všetkých reálnych riešení nerovnice $\dfrac{k(x)-1}{k(x)} < 1$. Potom

(A) $A = (-\infty; 2\rangle$. **(B)** $A = (-\infty; 2)$. **(<u>C</u>)** $A = (2; \infty)$. **(D)** $A = \langle 2; \infty)$.

31 Označme L množinu všetkých riešení nerovnice $\dfrac{x^2 - 3x}{(x-3)^2} \leq 0$ v R. Potom

(A) $L = (-\infty; 0\rangle \cup (3; \infty)$. **(B)** $L = \langle 0; 3\rangle$.

(C) $L = (-\infty; 0\rangle \cup \langle 3; \infty)$. **(<u>D</u>)** $L = \langle 0; 3)$.

32 Ktorá z uvedených rovníc má iný počet riešení ako zvyšné tri?

(<u>A</u>) $\left|3^x - 2\right| = 1$ **(B)** $3^x - 2 = 1$ **(C)** $\left|3^x - 2\right| = 0$ **(D)** $3^x - 2 = 0$

33 Ktoré z nasledujúcich tvrdení o rovnici $\dfrac{2}{1-x^2} = \dfrac{1}{1+x} + \dfrac{1}{1-x}$ je pravdivé?

(A) Rovnica nemá v R riešenie.
(B) Rovnica má v R práve dve riešenia.
(C) Riešením rovnice sú všetky reálne čísla.
(<u>D</u>) Riešením rovnice je ľubovoľné reálne číslo $x \neq \pm 1$.

34 Koľko koreňov rovnice $\cos 2x - \sin x + 2 = 0$ patrí do intervalu $\langle 0; 5\pi\rangle$?

(A) 4 **(<u>B</u>)** 3 **(C)** 2 **(D)** 1

35 Označme K množinu všetkých riešení nerovnice $\log_5(2x-1) < 0$ v R. Potom

(A) $K = (0;1)$. **(B)** $K = \left(0;\dfrac{1}{2}\right)$. **(<u>C</u>)** $K = \left(\dfrac{1}{2};1\right)$. **(D)** $K = \left(\dfrac{1}{2};\infty\right)$.

36 Označme M množinu všetkých riešení rovnice $\sqrt{x^2-6x+9} = x-3$ v R. Potom

(A) $M = R$. **(<u>B</u>)** $M = \langle 3;\infty)$. **(C)** $M = \{3\}$. **(D)** $M = \emptyset$.

37 Ktoré z nasledujúcich tvrdení o rovnici $\left|\left(\dfrac{1}{2}\right)^x - \dfrac{1}{2}\right| = r$, kde $r \in R$ je parameter, je <u>nepravdivé</u>?

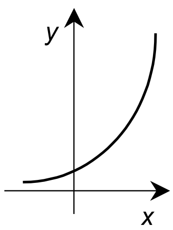
(<u>A</u>) Ak $r > \dfrac{1}{2}$, rovnica má v R práve tri korene.

(B) Ak $r = 0$, rovnica má v R práve jeden koreň.

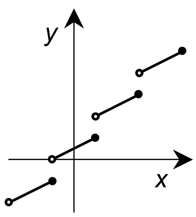
(C) Ak $r = \dfrac{1}{4}$, rovnica má v R práve dva korene.

(D) Ak $r < 0$, rovnica nemá v R riešenie.

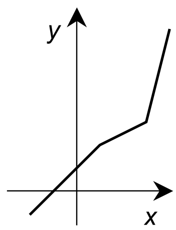
38 Na ktorom z nasledujúcich obrázkov <u>nie je</u> znázornený graf funkcie rastúcej na celom svojom definičnom obore?



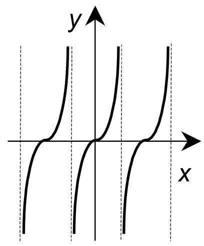
(A)



(B)



(C)



(<u>D</u>)

39 Nech f je spojitá periodická funkcia definovaná pre všetky $x \in R$. Nech $f(2) = -3$ a $f(12) = 15$. Koľkokrát nadobúda funkcia f hodnotu 3?

(A) Bez ďalších informácií o funkcii f to nemožno určiť.

(<u>B</u>) Nekonečne veľakrát.

(C) Práve raz.

(D) Ani raz.

40 $\log_{100} 10^{10} =$

(A) 1 **(B)** 2 **(<u>C</u>)** 5 **(D)** 20

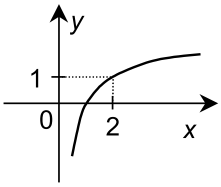
41 O istej kvadratickej funkcii h vieme, že má jediný nulový bod a že $h(-4) = h(6)$. Grafom tejto funkcie je parabola, ktorej vrchol má súradnice

(<u>A</u>) $[1;0]$. **(B)** $[0;1]$. **(C)** $[-4;6]$. **(D)** $[6;-4]$.

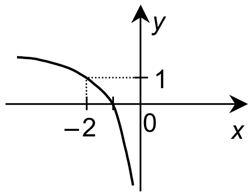
42 Grafmi funkcií $f: y = ax + b$, $g: y = cx + d$ sú navzájom rovnobežné priamky práve vtedy, ak

(A) $b = d$. **(B)** $b = c$. **(C)** $a = d$. **($\underline{\mathbf{D}}$)** $a = c$.

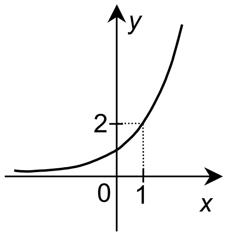
43 Na ktorom z obrázkov je časť grafu funkcie inverznej k funkcii $y = \log_{\frac{1}{2}} x$?



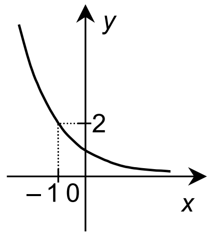
(A)



(B)



(C)



($\underline{\mathbf{D}}$)

44 Ktorá z nasledujúcich funkcií nadobúda na svojom definičnom obore aj záporné hodnoty?

(A) $y = |x|^2$ **($\underline{\mathbf{B}}$)** $y = x.|x|$ **(C)** $y = 2^{|x|} - 1$ **(D)** $y = 2^{|x-1|}$

45 Ktorým z uvedených predpisov je definovaná lineárna lomená funkcia, ktorá v bode $x = -\frac{1}{2}$ nadobúda hodnotu menšiu ako 2 a ktorej asymptoty majú rovnice $x = -1$, $y = 2$?

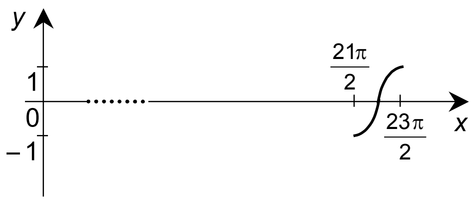
(A) $y = \frac{1}{x+1} + 2$ **(B)** $y = \frac{1}{x-2} + 1$ **(C)** $y = -\frac{1}{x+2} - 1$ **($\underline{\mathbf{D}}$)** $y = -\frac{1}{x+1} + 2$

46 Ktorá z nasledujúcich funkcií má najmenšiu periódu π?

($\underline{\mathbf{A}}$) $y = \frac{1}{2}\sin 2x$ **(B)** $y = 2\cos\frac{x}{2}$ **(C)** $y = 2\,\mathrm{tg}\,\frac{x}{2}$ **(D)** $y = \frac{1}{2}\mathrm{cotg}\, 2x$

47 Na obrázku môže byť časť grafu funkcie

(A) $y = \sin x$.
(B) $y = \cos x$.
($\underline{\mathbf{C}}$) $y = -\sin x$.
(D) $y = -\cos x$.



48 Nech $\{g_n\}_{n=1}^{\infty}$ je geometrická postupnosť s členmi 4, 8, ... Nech $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ je aritmetická postupnosť s členmi 4, 8, ... Čomu sa rovná $\frac{g_{64}}{a_{64}}$?

(A) 1 **(B)** 2^{55} **($\underline{\mathbf{C}}$)** 2^{57} **(D)** 2^{63}

49 Tri z uvedených vlastností majú všetky nekonečné aritmetické postupnosti s kladnou diferenciou a záporným prvým členom. Ktorú z vlastností <u>nemusia</u> mať všetky takéto postupnosti?

(A) postupnosť je rastúca
(<u>B</u>) niektorý z členov postupnosti sa rovná 0
(C) postupnosť obsahuje nekonečne veľa kladných členov
(D) postupnosť obsahuje iba konečne veľa záporných členov

50 Nech $\{k_n\}_{n=1}^{\infty}$ je geometrická postupnosť s kvocientom q. Potom postupnosť $\{k_n^3\}_{n=1}^{\infty}$

(<u>A</u>) je tiež geometrická s kvocientom q^3.
(B) je tiež geometrická s kvocientom $3q$.
(C) je tiež geometrická s kvocientom q.
(D) nie je geometrická.