01. Nech I_1 a I_2 sú dva intervaly na číselnej osi, pre ktoré platí: $I_1 \cup I_2 = R$, $I_1 \cap I_2 = \langle 3, 5)$, $0 \in I_1$. Potom

A. $I_1 = (-\infty, 3\rangle$ a $I_2 = (5, \infty)$ **B.** $I_1 = (-\infty, 3\rangle$ a $I_2 = \langle 5, \infty)$

C. $I_1 = (-\infty, 5\rangle$ a $I_2 = (3, \infty)$ **D.** $I_1 = (-\infty, 5)$ a $I_2 = \langle 3, \infty)$

E. z daných informácií nemožno I_1 a I_2 jednoznačne určiť

02. Na obrázku je Vennovým diagramom znázornená neprázdna množina M a dve jej neprázdne podmnožiny F a G. Vyšrafovaná oblasť predstavuje množinu

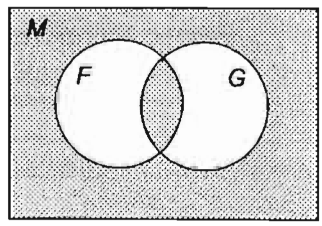
A. $(F \cup G)'_M$

B. $(F \cap G)'_M$

C. $(F - G) \cup (G - F)$

D. $(F \cap G) \cup (F \cup G)'_M$

E. $F'_M \cup G'_M$



Pozn.: A'_M označuje doplnok množiny A v množine M, t.j. množinu $M - A$

03. Štyria chlapci vyslovili nasledujúce výroky o neznámom čísle m:

Andrej: "Ak je $m \geq 100$, potom m je párne."
Boris: "Ak je m nepárne, potom $m < 100$."
Cyril: "Ak je m párne, potom $m \geq 100$."
Milan: "Ak je $m < 100$, potom m je nepárne."

Ak vieme, že Milanov výrok je pravdivý, ktorý ďalší z výrokov <u>musí</u> byť tiež pravdivý ?

A. Andrejov výrok **B.** Borisov výrok **C.** Cyrilov výrok

D. žiadny ďalší z výrokov (okrem Milanovho) nemusí byť už pravdivý

E. bez ďalších informácií nemožno rozhodnúť

04. Niekto vyslovil hypotézu: "**Ak sa v konvexnom štvoruholníku rozpoľujú uhlopriečky, potom je stredovo alebo osovo súmerný.**" Keby sme chceli túto hypotézu <u>vyvrátiť</u>, museli by sme nájsť taký konvexný štvoruholník, ktorého uhlopriečky sa

A. nerozpoľujú a pritom je stredovo aj osovo súmerný

B. nerozpoľujú a pritom je stredovo alebo osovo súmerný

C. rozpoľujú a pritom je stredovo súmerný, ale nie je osovo súmerný

D. rozpoľujú a pritom je osovo súmerný, ale nie je stredovo súmerný

E. rozpoľujú a pritom nie je ani osovo ani stredovo súmerný

05. Nazvime prirodzené číslo "šťastným", ak má tieto tri vlastnosti:
(1) je štvorciferné,
(2) všetky jeho číslice sú nepárne a navzájom rôzne,
(3) jeho ciferný súčet je deliteľný tromi.

Koľko je spolu všetkých šťastných prirodzených čísel ?

A. 24 **B.** 48 **C.** 72 **D.** 96 **E.** 120

06. Na stole ležia štyri karty: E K 4 7

Na každej karte je z jednej strany napísané prirodzené číslo a z druhej strany písmeno. Niekto nám povedal: "**Karty sú vyrobené tak, že ak je na jednej strane karty samohláska, potom na jej druhej strane je párne číslo.**"

Ak chceme overiť, či je to skutočne pravda, ktoré karty musíme otočiť a pozrieť sa na ich druhú stranu ?

A. Musíme nutne otočiť všetky štyri karty.
B. Stačí otočiť karty, na ktorých vidíme E, 4 a 7.
C. Stačí otočiť karty, na ktorých vidíme E a 7.
D. Stačí otočiť karty, na ktorých vidíme E a 4.
E. Stačí otočiť kartu, na ktorej vidíme E.

07. Nech a,b,c sú ľubovoľné prirodzené čísla. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je nepravdivé ? *(Poznámka: $a \mid b$ znamená, že a delí b, t.j. že b je násobkom a)*

A. Ak $a \mid b$ a zároveň $b \mid c$, potom nutne $a \mid c$.
B. Ak $a \mid (b+c)$ a zároveň $a \mid b$, potom nutne aj $a \mid c$.
C. Ak $a \mid b$ a zároveň $a \mid c$, potom nutne $a \mid (2b + c)$.
D. Ak $a \mid b$ a zároveň $b \mid a$, potom nutne $a = b$.
E. Ak $a \mid (b.c)$ a zároveň $a \nmid b$, potom nutne $a \mid c$.

08. Na policu chceme uložiť vedľa seba do radu 6 kníh, z ktorých 3 sú (rôzne) encyklopédie. Koľkými rôznymi spôsobmi to môžeme urobiť, ak chceme, aby všetky tri encyklopédie boli vedľa seba ?

A. 24 **B.** 36 **C.** 48 **D.** 144 **E.** 720

09. Písomná skúška pozostáva z 10 úloh, pričom študenti majú riešiť (podľa vlastného výberu) iba 2 úlohy spomedzi úloh 1.- 4. a iba 3 úlohy spomedzi úloh 5.- 10. Koľkými rôznymi spôsobmi si študent môže vybrať úlohy, ktoré bude riešiť ? (Na poradí, v ktorom bude úlohy riešiť nezáleží.)

A. $\binom{10}{5} = 252$ spôsobmi
B. $\binom{4}{2} . \binom{6}{3} = 120$ spôsobmi
C. $\binom{4}{2} + \binom{6}{3} = 26$ spôsobmi
D. $2!.3! = 12$ spôsobmi
E. $2^4.3^6 = 11\,664$ spôsobmi

10. Výraz $\left(\frac{x^2-1}{x^2+x} - \frac{x}{x+1}\right) : \left(\frac{1}{x^2-x} + \frac{1}{x}\right)$ možno upraviť na tvar

A. $\frac{1-x}{x(x+1)}$
B. $-\frac{1}{x(x^2-1)}$
C. $\frac{x-1}{x(x+1)}$
D. $-\frac{1}{x}$
E. žiadny z výsledkov A.- D. nie je správny

***11.** Rovnica $2^{2x^2} - 5.2^{x^2+1} + 16 = 0$ v množine reálnych čísel

A. nemá riešenia
B. má 1 riešenie
C. má 2 riešenia
D. má 3 riešenia
E. má 4 riešenia

12. Žiaci dostali na hodine matematiky tento príklad:
"Keby na schodišti vysokom 3,6 m boli všetky schody o 4 cm nižšie, muselo by schodov byť o 3 viac. Aká je výška 1 schodu ?"
Ktorú z nasledujúcich rovníc možno použiť na vyriešenie úlohy ? (Vo všetkých rovniciach označuje x hľadanú výšku schodu v centimetroch).

A. $\frac{360}{x} = \frac{360}{x-4} + 3$ **B.** $\frac{360}{x-4} = \frac{360}{x} + 3$ **C.** $\frac{x-4}{360} = \frac{x}{360} + 3$

D. $\frac{360}{x+4} = \frac{360}{x} - 3$ **E.** $\frac{3,6}{x-4} = \frac{3,6}{x} + 3$

13. V istej sústave troch rovníc o troch neznámych sú prvé dve rovnice takéto:

$$5x - 2y + z = 9$$
$$10x - 4y + 2z = 18$$

.... (tretiu rovnicu nepoznáme)

Na základe toho môžeme s istotou tvrdiť, že táto sústava rovníc v R^3

A. nemá žiadne riešenia
B má práve jedno riešenie
C. má nekonečne veľa riešení
D. buď má práve jedno riešenie, alebo má nekonečne veľa riešení, bez poznania tretej rovnice to však nemožno rozhodnúť
E. buď nemá riešenia, alebo má nekonečne veľa riešení, bez poznania tretej rovnice to však nemožno rozhodnúť

***14.** Ak $a > 0$, $b > 0$, $c < 0$, potom rovnica $ax^2 + bx + c = 0$

A. má dva reálne korene, z ktorých jeden je záporný a jeden kladný
B. má dva reálne korene, pričom obidva sú kladné
C. má dva reálne korene, pričom obidva sú záporné
D. má práve jeden reálny koreň, ktorý je záporný
E. nemá žiadne reálne korene

***15.** Označme M množinu všetkých reálnych riešení nerovnice

$$\frac{x^2 + 2x - 3}{-x^2 + x + 2} < 0$$

Potom

A. $M = (-3, -1) \cup (1, 2)$ **B.** $M = (-\infty, -3) \cup (-1, 2)$

C. $M = (-\infty, -3) \cup (2, \infty)$ **D.** $M = (-\infty, -3) \cup (-1, 1) \cup (2, \infty)$

E. žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

16. Rotačný kužeľ je rozdelený rovinou rovnobežnou s jeho podstavou a prechádzajúcou stredom jeho výšky na dve telesá - na menší rotačný kužel a na zrezaný rotačný kužel. Pomer objemov týchto dvoch telies je

A. 1 : 8 **B.** 1 : 7 **C.** 1 : 4 **D.** 1 : 2
E. žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

17. Pre každé $x \in R$ je podmienka $1 < |x-2| \leq 7$ ekvivalentná s podmienkou

A. $1 < x < 3$ **B.** $-5 \leq x \leq 9$ **C.** $x < 1$ alebo $x > 3$

D. $-5 \leq x < 1$ alebo $3 < x \leq 9$ **E.** $-5 < x \leq 1$ alebo $3 \leq x < 9$

18. Definičným oborom funkcie f: $y = \dfrac{(x-7).\sqrt{x+4}}{(x-7).\sqrt{x^2-9}}$ je množina

A. $(3, \infty)$ **B.** $(3, 7) \cup (7, \infty)$ **C.** $\langle -4, -3) \cup (3, 7) \cup (7, \infty)$

D. $\langle -4, -3) \cup (3, \infty)$ **E.** žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

***19.** Označme M množinu všetkých reálnych riešení rovnice

$$\frac{\sin 2x}{2.\sin x} + \cos 2x = 0$$

Potom

A. $M = \varnothing$

B. $M = \{\frac{\pi}{3} + k.2\pi\ ;\ k \in Z\}$

C. $M = \{\frac{\pi}{3} + k.2\pi\ ;\ k \in Z\} \cup \{(2k+1)\pi\ ;\ k \in Z\}$

D. $M = \{\frac{\pi}{3} + k.2\pi\ ;\ k \in Z\} \cup \{\frac{5\pi}{3} + k.2\pi\ ;\ k \in Z\}$

E. $M = \{\frac{\pi}{3} + k.2\pi\ ;\ k \in Z\} \cup \{\frac{5\pi}{3} + k.2\pi;\ k \in Z\} \cup \{(2k+1).\pi\ ;\ k \in Z\}$

20. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je **nepravdivé** ?

A. Medzi každými dvomi rôznymi racionálnymi číslami existuje nekonečne veľa racionálnych čísel.

B. $\sqrt{2}$ je iracionálne číslo.

C. Ak q je racionálne číslo, potom $q.\sqrt{2}$ je iracionálne číslo.

D. Ak q je racionálne číslo, potom $q - \sqrt{2}$ je iracionálne číslo.

E. Ak q je iracionálne číslo, potom $q + \sqrt{2}$ je tiež iracionálne číslo.

21. $\dfrac{\sqrt[3]{2.\sqrt{8}}}{\sqrt{2.\sqrt[3]{4}}} =$

A. 1 **B.** $\dfrac{1}{\sqrt[3]{2}}$ **C.** $\dfrac{1}{2}$ **D.** $\sqrt[3]{4}$

E. žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

22. Nech $ABCD$ je ľubovoľný konvexný štvoruholník. Označme P, Q, R, S po rade stredy jeho strán AB, BC, CD, DA. Potom štvoruholník $PQRS$

A. nikdy nie je rovnobežník **B.** je určite rovnobežník

C. môže ale nemusí byť rovnobežník **D.** je určite obdĺžnik alebo štvorec

E. je určite rovnobežník, ale nemôže to byť obdĺžnik

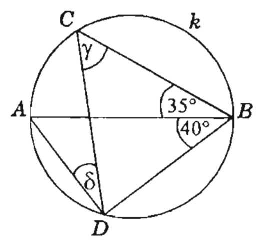
23. Ak v trojuholníku ABC platí $v_c = \dfrac{a.b}{\sqrt{a^2 + b^2 - 2.a.b.\cos\gamma}}$,

kde v_c je výška na stranu c, γ je uhol zovretý stranami a, b, potom môžeme s istotou tvrdiť, že trojuholník ABC je

A. rovnostranný
B. rovnoramenný s ramenami a, b
C. pravouhlý s preponou c
D. tupouhlý s tupým uhlom γ
E. žiadna z možností **A.**- **D.** nie je správna, pretože daný vzťah platí v každom trojuholníku

***24.** AB je priemer kružnice k, C, D sú dva náhodne zvolené body kružnice k ležiace v opačných polrovinách vyťatých priamkou AB (viď obr.). Ak $|\sphericalangle ABC| = 35^\circ$ a $|\sphericalangle ABD| = 40^\circ$, potom pre veľkosti uhlov γ a δ platí

A. $\gamma = 35^\circ$ a $\delta = 40^\circ$
B. $\gamma = 40^\circ$ a $\delta = 35^\circ$
C. $\gamma = 50^\circ$ a $\delta = 40^\circ$
D. $\gamma = 50^\circ$ a $\delta = 35^\circ$
E. veľkosti uhlov γ a δ nemožno bez ďalších údajov určiť

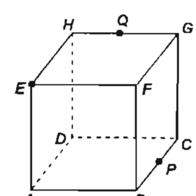


25. Keď zložíme v rovine dve osové súmernosti, ktorých osi sú navzájom kolmé, výsledkom je

A. identické zobrazenie
B. osová súmernosť
C. stredová súmernosť
D. posunutie
E. otočenie o uhol menší ako 180°

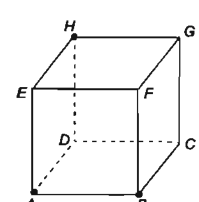
26. Nech $ABCDEFGH$ je kocka, P je stred jej hrany BC a Q je stred jej hrany GH. Rez kocky rovinou obsahujúcou body E,P,Q je

A. trojuholník
B. štvorouholník
C. päťuholník
D. šesťuholník
E. sedemuholník



27. Nech M je množina všetkých bodov kocky $ABCDEFGH$ (jej povrchu aj jej vnútra), ktoré majú od jej vrcholov A,B,H rovnakú vzdialenosť. Potom

A. M je prázdna množina.
B. M obsahuje jediný bod.
C. M obsahuje práve dva body, a to stredy dvoch protiľahlých hrán kocky.
D. M je úsečka spájajúca stredy dvoch protiľahlých hrán kocky.
E. M je priamka prechádzajúca stredmi dvoch protiľahlých hrán kocky.



***28.** V priestore je daná rovina σ: $2x-y+3z+2=0$ a priamka p: $x=2+t,\quad y=-1-t,\quad z=1-t$. Aká je vzájomná poloha priamky p a roviny σ ?

A. Priamka p je kolmá na rovinu σ.
B. Priamka p leží v rovine σ.
C. Priamka p má s rovinou σ spoločný práve jeden bod, ale nie je na túto rovinu kolmá.
D. Priamka p je rovnobežná s rovinou σ a nemajú spoločné body.
E. Bez ďalších údajov nemožno vzájomnú polohu priamky p a roviny σ jednoznačne určiť.

29. Kružnicu k s rovnicou $x^2+y^2=1$ zobrazíme v osovej súmernosti, ktorej osou je priamka $x+y=2$. Obraz kružnice k v tomto zobrazení bude mať rovnicu

A. $x^2+y^2=4$ **B.** $(x-2)^2+(y-2)^2=1$ **C.** $(x+2)^2+(y+2)^2=1$
D. $(x-2)^2+(y-2)^2=4$ **E.** žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

***30.** V rovine sú dané dva vektory $\vec{a}$, $\vec{b}$, pre ktoré platí: $\vec{a}\perp\vec{b}$, $|\vec{b}|=2|\vec{a}|$. Pre ktoré číslo $k\in R$ sú vektory $\vec{a}+k\vec{b}$, $\vec{a}-\vec{b}$ na seba kolmé ?

A. pre $k=4$ **B.** pre $k=2$
C. pre $k=\frac{1}{2}$ **D.** pre $k=\frac{1}{4}$
E. uvedené vektory nie sú na seba kolmé pre žiadne $k\in R$

31. Ktorá z uvedených funkcií je inverznou funkciou k funkcii $y=\sqrt[3]{10^x+2}$?

A. $y=\log(x^3-2)$ **B.** $y=(\sqrt[x]{10}-2)^3$ **C.** $y=\log(x^3+2)$
D. $y=\sqrt[3]{10^x-2}$ **E.** $y=(10^x-2)^3$

32. Pre funkcie f, g platí: $f(g(x))=3^{x^2+7}$, $g(f(x))=3^{2x}+7$. Potom

A. $f(x)=3$, $g(x)=x^2+7$ **B.** $f(x)=3^x+7$, $g(x)=x^2$
C. $f(x)=3^x$, $g(x)=x^2+7$ **D.** $f(x)=x^2+7$, $g(x)=3^x$
E. žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

33. Nech f je funkcia definovaná na množine všetkých reálnych čísel. Uvažujme o štyroch možných vlastnostiach funkcie f:

V1: f je **spojitá** na R
V2: f je **prostá** na R
V3: f je **zhora ohraničená** na R
V4: f je **párna**

Ktoré dve z uvedených vlastností **nemôže** mať žiadna funkcia f súčasne ?

A. V1 a V3 **B.** V1 a V4 **C.** V2 a V3
D. V2 a V4 **E.** V3 a V4

***34.** Nech f je kubická polynomická funkcia, t.j. funkcia tvaru $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ ($a, b, c, d \in R$, $a \neq 0$). Ktoré z nasledujúcich tvrdení o funkcii f je určite **nepravdivé** ?

A. f má aspoň jeden nulový bod a najviac tri nulové body.
B. f je zhora aj zdola neohraničená.
C. Ak má f tri nulové body, potom má dva lokálne extrémy.
D. Ak $b = c$, potom f má tri lokálne extrémy.
E. Ak $b = d = 0$, potom f je nepárna.

35. Ak $\sin\alpha = \frac{1}{\sqrt{5}}$ a $\cos\alpha < 0$, potom $\tan\alpha =$

A. -4 **B.** $-\frac{1}{2}$ **C.** $-\frac{2}{\sqrt{5}}$ **D.** $\frac{1}{4}$ **E.** -2

36. Graf funkcie $y = \sin(2x)$ bol posunutý o $\frac{\pi}{4}$ doľava a o 1 nahor.

Takto získaný graf je grafom funkcie

A. $y = 1 + \cos(2x)$ **B.** $y = \cos(2x + 1)$ **C.** $y = 1 + \sin(2x - \frac{\pi}{4})$
D. $y = 1 + \sin(2x + \frac{\pi}{2})$ **E.** žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

37. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je **nepravdivé** ?

A. Každá exponenciálna funkcia je rýdzomonotónna a prostá.
B. Žiadna exponenciálna funkcia nemá lokálne extrémy.
C. Každá exponenciálna funkcia je zhora neohraničená a zdola ohraničená.
D. Graf exponenciálnej funkcie $y = a^x$ ($a > 0$, $a \neq 1$) je osovo súmerný s grafom funkcie $y = \log_a x$ podľa osi $y = x$.
E. Graf exponenciálnej funkcie $y = a^x$ ($a > 0$, $a \neq 1$) prechádza bodom $[0, a]$.

***38.** Ak $\log_5 2 = a$, $\log_5 3 = b$, potom $\frac{\log_5 12}{\log_5 75} =$

A. $\frac{2a+b}{2+b}$ **B.** $\frac{2b+a}{2+b}$ **C.** $\frac{2a+b}{5+b}$
D. a **E.** $\frac{a^2+b}{2b}$

***39.** V geometrickej postupnosti $\{a_n\}_{n=1}^{\infty}$ platí $a_1 + a_5 = 34$, $a_4 + a_8 = 272$. Pre ktoré $n \in N$ je $a_1 + a_2 + \ldots + a_n = 2046$?

A. pre $n = 9$ **B.** pre $n = 10$ **C.** pre $n = 11$
D. pre žiadne $n \in N$ **E.** žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

40. $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1+2+\ldots+n}{n^2} =$

A. $\frac{1}{2}$ **B.** 1 **C.** 0
D. postupnosť diverguje do $+\infty$ **E.** žiadna z možností **A.- D.** nie je správna

Tento test bol na zakázku vyvinutý firmou

P.O.Box 215
852 99 Bratislava 5
tel. + fax: (07) 825 638

Autor testu: RNDr. Vladimír Burjan
Odborné posúdenie: RNDr. Vladimír Karásek

Grafická úprava: