

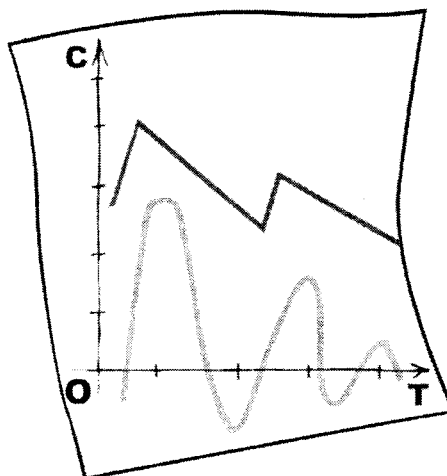


B

**Fakulta riadenia a informatiky
Žilinskej univerzity**

Prijímacia skúška

jún 2007



I. oddiel: M A T E M A T I K A

Tento oddiel testu je povinný pre všetkých uchádzačov.

Vypracovaniu úloh z matematiky by ste mali venovať cca 120 minút.

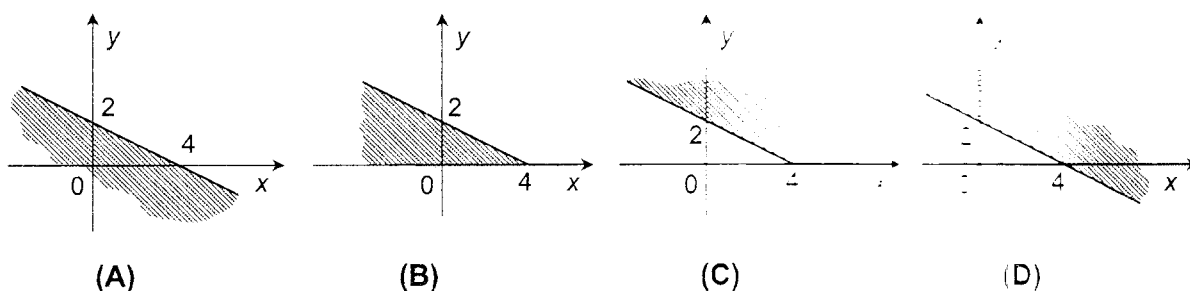
Poznámka k úlohám o funkciách:

Ak nie je uvedené inak, je definičným oborom funkcie množina všetkých reálnych čísel, pre ktoré výraz definujúci funkciu má zmysel.

- 01** Fľaša naplnená vodou do troch štvrtín objemu má hmotnosť 385 g. Ak je naplnená len do štvrtiny objemu, má hmotnosť 215 g. Akú hmotnosť má prázdna fľaša?

(A) 150 g (B) 130 g (C) 120 g (D) 100 g

- 02** Na ktorom z obrázkov je graficky znázornená množina všetkých riešení nerovnice $x - 2y \geq 4$ v $R \times R$?



- 03** Pri riešení rovníc spravidla postupujeme tak, že postupne upravujeme ľavú a pravú stranu rovnice s cieľom previesť ju na jednoduchší tvar, z ktorého vieme určiť korene. Niektoré úpravy, ktoré pri tom robíme, sa nazývajú *ekvivalentné*. Úpravu nazývame *ekvivalentnou* právetedy, keď

- (A) vyriešenie rovnice po úprave je presne rovnako náročné ako vyriešenie rovnice pred úpravou.
 (B) sme rovnakú úpravu urobili na oboch stranách rovnice.
 (C) rovnica po úprave má tú istú množinu riešení ako rovnica pred úpravou.
 (D) každý koreň, ktorý mala rovnica pred úpravou, má rovnica aj po úprave.

- 04** Označme P množinu všetkých riešení nerovnice $x^2(x-5) + x - 5 < 0$ v množine reálnych čísel. Potom

- (A) $P = (-\infty; 5)$. (B) $P = (-\infty; -1)$.
 (C) $P = (-\infty; -1) \cup (5; \infty)$. (D) $P = (-1; 5)$.

- 05** Pre kvadratickú funkciu $f: y = x^2 + 2x + c$ platí $f(1) < 0$, $f(-1) < 0$. Ktoré z tvrdení o hodnote koeficientu c a diskriminantu $D = 4 - 4c$ je pravdivé?

- (A) $c > 0$ a $D < 0$ (B) $c > 0$ a $D > 0$ (C) $c < 0$ a $D > 0$ (D) $c < 0$ a $D < 0$

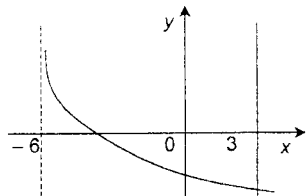
- 06** Koľko koreňov má rovnica $3^x + 3^{-x} = 2$ v množine reálnych čísel?

- (A) Ani jeden. (B) Jeden. (C) Dva. (D) Neobmedzene veľa.

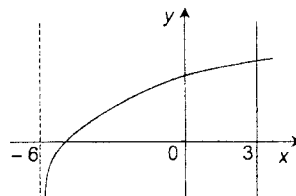
07 V ktorom z uvedených intervalov leží jediný reálny koreň rovnice $\frac{x+2}{x-3} = \frac{x-3}{x+2}$?

- (A) (1; 2) (B) (0; 1) (C) (-1; 0) (D) (-2; -1)

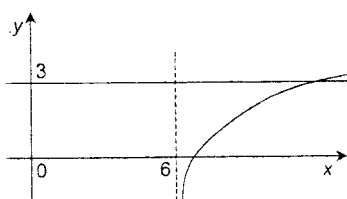
08 Na ktorom z obrázkov je znázornené grafické riešenie rovnice $\log_2(x+6) = 3$?



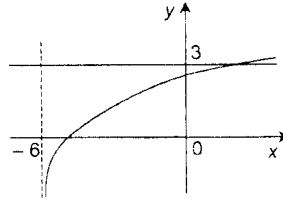
(A)



(B)



(C)



(D)

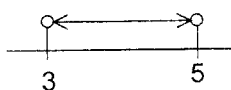
09 Rovnica $\sqrt{x-5} = 5-x$ v množine reálnych čísel

- (A) má práve dva korene, pričom ich súčet je 0.
 (B) má práve dva korene, pričom ich súčet je 11.
 (C) má práve jeden koreň.
 (D) nemá žiadne korene.

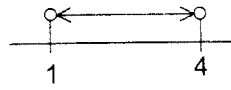
10 Ktorá z uvedených rovníc nemá riešenie v množine reálnych čísel?

- (A) $-\sin 2x = \frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{2} \sin \frac{x}{3} = \frac{1}{2}$ (C) $-2 \sin 2x = 2$ (D) $\frac{1}{3} \sin x = \frac{1}{2}$

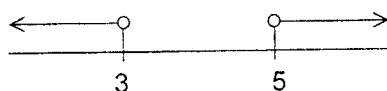
11 Na ktorom z uvedených obrázkov je znázornená množina všetkých riešení nerovnice $|x-4| < 1$?



(A)



(B)



(C)



(D)

12 Dĺžky hrán kvádra v centimetroch sú vyjadrené celými číslami a tvoria geometrickú postupnosť s kvocientom $q = 2$. Ktoré z uvedených čísel môže vyjadrovať objem tohto kvádra?

- (A) 500 cm^3 (B) 216 cm^3 (C) 188 cm^3 (D) 120 cm^3

13 Označme s_n súčet prvých n členov aritmetickej postupnosti. V tejto postupnosti platí: $s_5 = s_6 = 60$. Akú hodnotu má siedmy člen tejto postupnosti?

- (A) 20 (B) 4 (C) 0 (D) -4

14 Nech m je ľubovoľné kladné reálne číslo. Potom postupnosť $m, m^2, m^4, m^8, m^{16}, \dots$

- (A) nie je ani aritmetická, ani geometrická. (B) je geometrická s kvocientom m .
(C) je geometrická s kvocientom m^2 . (D) je aritmetická s diferenciou m .

15 O kvadratickej rovnici $2x^2 + bx + c = 0$ vieme, že nemá v R riešenie. Potom graf funkcie $f: y = 2x^2 + bx + c$

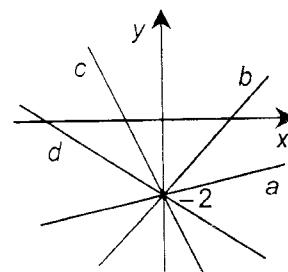
- (A) pretína os x v dvoch bodoch. (B) sa dotýka osi x .
(C) leží celý pod osou x . (D) leží celý nad osou x .

16 Nech $y = f(x)$ je ľubovoľná rastúca funkcia definovaná na množine reálnych čísel. Potom funkcia $y = (f(x))^2$

- (A) je rastúca na celom definičnom obore.
(B) je klesajúca na celom definičnom obore.
(C) má s osou x najviac jeden spoločný bod.
(D) má s osou y aspoň dva spoločné body.

17 Všetky štyri priamky a, b, c, d na obrázku majú predpis v tvare

- (A) $y = -2x + q$, kde $q \in R$.
(B) $y = kx - 2$, kde $k \in R$.
(C) $y = 2x + q$, kde $q \in R$.
(D) $y = kx + 2$, kde $k \in R$.



18 Ktoré slová možno doplniť na zakryté miesta v texte, aby vzniklo pravdivé tvrdenie?

Ak je funkcia , nemôže byť na celom definičnom obore .

- (A) periodická / ohraničená (B) prostá / ohraničená
(C) periodická / rastúca (D) prostá / rastúca

19 Pre prípustné hodnoty x platí $\frac{\sin x}{\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right)} =$

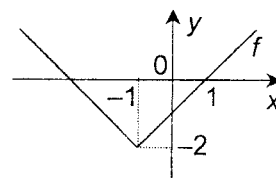
- (A) -1. (B) $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$. (C) $\operatorname{cotg} x$. (D) 1.

20 Funkcia $f: y = a^x + b$ je rastúca a prechádza bodom $A[0; 2]$. Potom pre koeficienty a, b platí

- (A) $a > 1, b = 1$. (B) $a > 1, b = 2$. (C) $0 < a < 1, b = 1$. (D) $0 < a < 1, b = 2$.

21 Na obrázku je časť grafu funkcie

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



22 Ktorá z uvedených rovností neplatí?

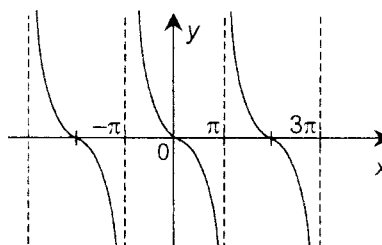
- (A) $\log_4 1 = \log_{\frac{1}{4}} 1$ (B) $\log_{16} 16 = \log_{\frac{1}{16}} 1$ (C) $\log_4 \frac{1}{4} = \log_{\frac{1}{4}} 4$ (D) $\log_4 16 = \log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{16}$

23 Aké súradnice má priesečník asymptot grafu funkcie $g: y = \frac{2-x}{x-3}$?

- (A) $[-3; 2]$ (B) $[2; -3]$ (C) $[3; -1]$ (D) $[3; 1]$

24 Na obrázku je časť grafu funkcie

- (A) $y = \cotg \frac{x}{2}$. (B) $y = -\cotg 2x$.
 (C) $y = \tg 2x$. (D) $y = -\tg \frac{x}{2}$.



25 Na zájazde sa zúčastnilo 10 rodín, z ktorých každá pozostávala z otca, mamy a dvoch detí. Najmenej koľko účastníkov zájazdu sa musí zapojiť do zoznamovacej hry, aby sme mohli s istotou tvrdiť, že sa do hry zapojil aspoň jeden člen z každej rodiny?

- (A) 37 (B) 36 (C) 11 (D) 10

26 Nasledujúce reťazce znakov sú utvorené podľa istého logického princípu:

5p3r8 9p17r26 66r6k11 84m11r73 8r24d3

Ktorý z uvedených reťazcov je utvorený podľa toho istého princípu?

- (A) 16r11m5 (B) 72d8r9 (C) 27m3r9 (D) 11p12r13

27 Budeme hovoriť, že množina $M \subset R$ je uzavretá vzhľadom na násobenie, ak pre každé dve čísla $a, b \in M$ platí, že aj ich súčin $a \cdot b$ je prvkom množiny M . Tri z nasledujúcich množín sú uzavreté vzhľadom na násobenie. Ktorá nie je?

- (A) $(-1; 1)$ (B) $\left(0; \frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; 1\right)$
 (C) $(-\infty; -1) \cup (1; \infty)$ (D) $(0; 1)$

28 Koľko prirodzených deliteľov má číslo 2007?

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8

29	Nazvime prirodzené číslo <i>pozoruhodným</i> , ak je zložené a všetky jeho delitele (okrem čísla 1) sú dvojčiferné. Koľko existuje pozoruhodných prirodzených čísel?		
(A) Tri.	(B) Dve.	(C) Jedno.	(D) Ani jedno.
30	Množina sa nazýva <i>konečnou</i> , ak obsahuje konečný počet prvkov, a <i>nekonečnou</i> , ak obsahuje nekonečne veľa prvkov. Ktoré z nasledujúcich tvrdení je <u>nepravdivé</u> ?		
(A) Prienik dvoch nekonečných množín môže byť konečná aj nekonečná množina.	(B) Prienik nekonečnej množiny s konečnou množinou je vždy nekonečná množina.	(C) Zjednotenie dvoch konečných množín je vždy konečná množina.	(D) Zjednotenie konečnej množiny s nekonečnou množinou je vždy nekonečná množina.
31	V obálke sú dve biele, dve modré a dve žlté kartičky. So zatvorenými očami náhodne vytiahneme z obálky naraz dve kartičky. Aká je pravdepodobnosť, že vytiahneme modrú a žltú kartičku?		
(A) $\frac{4}{15}$	(B) $\frac{2}{15}$	(C) $\frac{1}{3}$	(D) $\frac{2}{3}$
32	Dušan má z doterajších písomiek aritmetický priemer známok 3,2. Keby zajtra dostal z písomky dvojku, zlepšil by sa mu priemer na 3,0. Koľko písomiek doteraz písal?		
(A) 6	(B) 5	(C) 4	(D) 3
33	Na študentský galavečer sú pripravené štyri rôzne vystúpenia: folklórny tanec, balet, latinsko-americký tanec a spev. Koľkými rôznymi spôsobmi môže dramaturg zostaviť program galavečera, ak chce, aby všetky tri tanečné vystúpenia nasledovali za sebou?		
(A) 4	(B) 8	(C) 9	(D) 12
34	Na istom gymnáziu študuje v druhom ročníku 35 chlapcov a 54 dievčat. Na stredoškolskú konferenciu z nich treba vybrať troch študentov a tri študentky. Koľkými spôsobmi možno vybrať túto šesťčlennú delegáciu?		
(A) $\binom{35+54}{6}$	(B) $\binom{35 \cdot 54}{6}$	(C) $\binom{35}{3} \cdot \binom{54}{3}$	(D) $\binom{35}{3} - \binom{54}{3}$
35	$(\sqrt{a^6})^3 =$		
(A) a^9	(B) a^6	(C) a	(D) \sqrt{a}
36	Na istú fakultu si podalo prihlášku g absolventov gymnázií a $š$ absolventov SOŠ. Prijímaciu skúšku úspešne zvládlo 65 % gymnazistov a 48 % absolventov SOŠ. Koľko percent z celkového počtu prihlásených študentov úspešne zvládlo prijímaciu skúšku?		
(A) $0,65g + 0,48š$	(B) $\frac{0,65g + 0,48š}{g + š}$	(C) $\frac{g + š}{0,65g + 0,48š} \cdot 100$	(D) $\frac{0,65g + 0,48š}{g + š} \cdot 100$

37 Pri izobarickom deji plyn vykoná prácu $W = p(V_2 - V_1)$, kde p je tlak plynu a V_1, V_2 označujú počiatkový a konečný objem plynu. Odtiaľ pre objem V_1 platí

(A) $V_1 = \frac{W}{p} - V_2$. (B) $V_1 = V_2 - \frac{W}{p}$. (C) $V_1 = V_2 - \frac{p}{W}$. (D) $V_1 = \frac{p}{W} - V_2$.

38 V rovine sú dané kružnice $a(A; 5 \text{ cm})$, $b(B; 5 \text{ cm})$. Ktoré z nasledujúcich tvrdení o týchto kružniciach je nepravdivé?

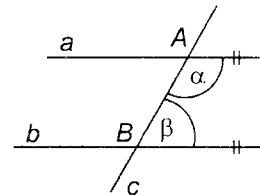
- (A) Ak $|AB| > 10 \text{ cm}$, kružnice majú štyri spoločné dotyčnice.
 (B) Ak $|AB| = 10 \text{ cm}$, kružnice majú tri spoločné dotyčnice.
 (C) Ak $5 \text{ cm} < |AB| < 10 \text{ cm}$, kružnice majú dve spoločné dotyčnice.
 (D) Ak $|AB| < 5 \text{ cm}$, kružnice majú jednu spoločnú dotyčnicu.

39 V rovine sú dané dve kružnice a, b , ktoré majú dva spoločné body. Polomer kružnice a je 13 cm, polomer kružnice b je 15 cm. Ich spoločná tetiva má dĺžku 24 cm. Aká je vzdialenosť stredov týchto kružníc?

- (A) 24 cm (B) 18 cm (C) 16 cm (D) 14 cm

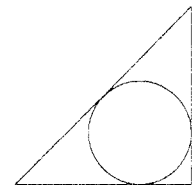
40 Priamka c pretína dve rovnobežné priamky a, b v bodoch A, B (obr.). Osi uhlov α, β sa pretínajú v bode C . Akú veľkosť má uhol ACB ?

- (A) 45° (B) 60° (C) 90°
 (D) Bez ďalších údajov nemožno veľkosť tohto uhla určiť.



41 Do pravouhlého rovnoramenného trojuholníka je vpísaná kružnica s polomerom 5. Akú dĺžku má prepona tohto trojuholníka?

- (A) 40 (B) $20 + 20\sqrt{2}$
 (C) 20 (D) $10 + 10\sqrt{2}$



42 Obvod kosoštvorca je 24 cm, jeho obsah je 18 cm^2 . Akú veľkosť majú vnútorné uhly tohto kosoštvorca?

- (A) 30° a 150° (B) 45° a 135° (C) 60° a 120° (D) 75° a 105°

43 Ktoré z nasledujúcich tvrdení o priamkach a rovinách je nepravdivé?

- (A) Ak je každá z rovín α, β rovnobežná s rovinou δ , tak sú roviny α, β navzájom rovnobežné.
 (B) Ak je každá z priamok p, q rovnobežná s rovinou δ , tak sú priamky p, q navzájom rovnobežné.
 (C) Ak sú roviny α, β navzájom rovnobežné a priamka p je rovnobežná s rovinou α , tak je rovnobežná aj s rovinou β .
 (D) Ak v rovine α existujú dve rôznobežné priamky p, q , z ktorých každá je rovnobežná s rovinou δ , tak sú roviny α, δ navzájom rovnobežné.

44 Plášť valca s polomerom podstavy 10 cm má rovnaký obsah ako jeho podstava. Akú výšku má tento valec?

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

45 Ktoré z uvedených tvrdení je nepravdivé?

- (A) Existuje lichobežník, ktorý má os súmernosti.
 (B) Existuje šesťuholník, ktorý má práve dve osi súmernosti.
 (C) Pravidelný osemuholník má práve štyri osi súmernosti.
 (D) Každý rovnobežník má stred súmernosti.

46 Daná je kružnica $k: (x-3)^2 + (y+11)^2 = 9$. Kružnica m , ktorá sa dotýka kružnice k a osi x v bode $T[3; 0]$, má

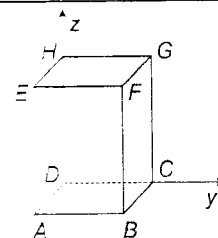
- (A) stred v bode $M[3; -4]$ a polomer $r = 4$.
 (B) stred v bode $M[-3; 4]$ a polomer $r = 4$.
 (C) stred v bode $M[3; -1]$ a polomer $r = 1$.
 (D) stred v bode $M[-3; 1]$ a polomer $r = 1$.

47 Roviny $\alpha: x+2y+z+2=0$, $\beta: 3x-3y+3z+1=0$ sú

- (A) navzájom rovnobežné, ale nie sú totožné.
 (B) navzájom rôznobežné, ale nie sú na seba kolmé.
 (C) navzájom kolmé.
 (D) navzájom totožné.

48 Kváder $ABCDEFGH$ má výšku 3, vrcholy A, B, D majú súradnice $A[1; 0; 0]$, $B[1; 2; 0]$, $D[0; 0; 0]$. Akú dĺžku má telesová uhlopriečka AG ?

- (A) $\sqrt{14}$ (B) $\sqrt{13}$
 (C) $\sqrt{10}$ (D) $\sqrt{5}$

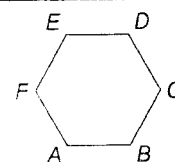


49 Ak v štvoruholníku $ABCD$ platí $\overrightarrow{BC} \cdot \overrightarrow{CD} = 1$, potom $ABCD$ určite nie je

- (A) kosoštvorec. (B) kosodĺžnik. (C) lichobežník. (D) obdĺžnik.

50 Nech $ABCDEF$ je pravidelný šesťuholník. Potom $\overrightarrow{AD} - \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CB} =$

- (A) \overrightarrow{FA} . (B) \overrightarrow{ED} . (C) \overrightarrow{CD} . (D) \overrightarrow{EF} .



II. oddiel: I N F O R M A T I K A

Každý uchádzač si zvolí iba jeden z predmetov informatika / fyzika a vypracuje iba úlohy zo zvoleného predmetu.

Vypracovaniu úloh z informatiky by ste mali venovať cca 60 minút.

Algoritmus k úlohám 51 – 54

```
Procedure Cisla;  
  var zad,vysl:longint;  
      k,m:integer;  
Begin  
  readln(zad,k);  
  m:=1;  
  vysl:=0;  {1}  
  while zad<>0 do  
    begin  
      if k<>m then vysl:=vysl*10+(zad mod 10);  
      zad:=zad div 10;  
      m:=m+1;  
    end;  
  writeln(vysl);  
End;
```

51 Čo vypíše procedúra *Cisla* pre vstupné hodnoty $zad = 62739$, $k = 2$?

(A) 9376

(B) 6279

(C) 93726

(D) 9726

52 Hodnota premennej m na konci behu procedúry bude

(A) o 1 menšia ako počet číslic výstupnej hodnoty *vysl*.

(B) o 1 väčšia ako počet číslic vstupnej hodnoty *zad*.

(C) rovná počtu číslic vstupnej hodnoty *zad*.

(D) rovná počtu číslic výstupnej hodnoty *vysl*.

53 Čo urobí procedúra *Cisla*, ak vstupnou hodnotou premennej *zad* je trojčiferné číslo a $k = 4$?

(A) Vyhlási chybu.

(B) Vypíše dvojčiferné číslo.

(C) Vypíše trojčiferné číslo.

(D) Vypíše štvorciferné číslo.

54 Zmeňme príkaz v riadku {1} na príkaz $vysl := zad;$. Čo vypíše takto upravená procedúra pre vstupné hodnoty $zad = 3975$, $k = 1$?

(A) 5793975

(B) 3975793

(C) 39755793

(D) 57933975

Algoritmus k úlohám 55 – 58

```

Procedure Matica;
  const n=6;
  var pole:array[1..n,1..n]of integer;
      a,b,mx,mn:integer;
Begin
  for b:=1 to n do
    begin
      mx:=pole[1,b];
      for a:=2 to n do
        begin if mx<pole[a,b]
              then mx:=pole[a,b];end;           {1}
          if b=1 then mn:=mx
              else if mn>mx then mn:=mx;         {2}
        end;
      writeln(mn);
    End;

```

55 Čo vypíše procedúra pre uvedenú maticu?

- (A) 0
(B) 4
(C) 5
(D) 9

```

4 5 6 2 0 0 1
0 4 1 0 0 0
0 0 5 0 0 1 1
1 1 0 0 0 0 1
1 0 0 0 0 1 0 4
0 4 1 1 0 0 0

```

56 Pre ktorú z uvedených matic vypíše procedúra najmenšie číslo?

```

6 5 4 3 2 1
5 4 3 2 1 2
4 3 2 1 2 3
3 2 1 2 3 4
2 1 2 3 4 5
1 2 3 4 5 6

```

(A)

```

1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4 4
5 5 5 5 5 5
6 6 6 6 6 6

```

(B)

```

1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 6

```

(C)

```

1 2 3 4 5 6
2 3 4 5 6 5
3 4 5 6 5 4
4 5 6 5 4 3
5 6 5 4 3 2
6 5 4 3 2 1

```

(D)

57 Koľkokrát počas behu procedúry sa vykoná príkaz priradenia v riadku {1}, ak na vstupe je uvedená matica?

- (A) 9
(B) 7
(C) 6
(D) 5

```

8 3 7 9 0 5
8 5 0 4 1 2
5 1 0 0 1 3
5 6 0 0 0 4
0 7 4 0 1 5
0 6 3 3 5 4

```

58 Podmienku $mn > mx$ v riadku {2} zmeníme na podmienku $mn < mx$. Čo vypíše takto upravená procedúra?

- (A) Maximálny prvok matice.
(B) Minimálny prvok matice.
(C) Maximálny prvok spomedzi najmenších prvkov v stĺpcoch.
(D) Minimálny prvok spomedzi najmenších prvkov v riadkoch.

Algoritmus k úlohám 65 – 68

```
Procedure Vypis;  
  const max=100;  
        p=12;  
        r=0;  
  var i:integer;  
Begin  
  for i:=1 to max do  
    if i mod p=r then write(i:3);    {1}  
End;
```

65 Čo vypíše uvedená procedúra?

- (A) 1 2 3 5 7 11
(B) 1 2 3 4 6 12
(C) 1 2 3 4 6 12 24 36 48 60 72 84 96
(D) 12 24 36 48 60 72 84 96

66 Pre aké hodnoty konštánt p, r procedúra vypíše 3 13 23 33 43 53 63 73 83 93?

- (A) Pre $p = 10, r = 3$.
(B) Pre $p = 3, r = 10$.
(C) Pre $p = 13, r = 10$.
(D) Pre $p = 13, r = 3$.

67 Pre hodnoty $p = 25, r = 30$

- (A) procedúra skončí a nevypíše nič.
(B) vypíše procedúra 25 55 85.
(C) vyhlási procedúra chybu.
(D) sa procedúra zacyklí.

68 Podmienku $i \bmod p=r$ v riadku {1} zmeňme na podmienku $p \bmod i=r$. Čo vypíše takto upravená procedúra pre hodnoty $p = 36, r = 0$?

- (A) 1 2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31
(B) 1 2 3 4 6 9 12 18 36
(C) 36 72
(D) 1 2 3 4 9 36

69 Ktoré z nasledujúcich tvrdení je nepravdivé?

- (A) Freeware je softvér, ktorý možno modifikovať.
(B) Open source softvér možno modifikovať a šíriť.
(C) Freeware je softvér, ktorý možno bezplatne používať.
(D) Open source softvér musí mať dostupný zdrojový kód.

70 Kúpili sme novú PC zostavu. Za operačný systém sme nič neplatili, no nepoužívať sme pritom žiadny zákon. Ktorý z uvedených operačných systémov mohol byť na novom počítači nainštalovaný?

- (A) MS Windows Vista
(B) Linux
(C) OS/2
(D) MS Windows XP

Algoritmus k úlohám 71 – 74

```

Procedure Kresli;
  const n=4;
  var i,j:integer;
Begin
  for i:=1 to 2*n+1 do
    begin
      if i<=n+1 then for j:=1 to i do write('x')           {1}
                    else for j:=1 to 2*n+2-i do write('x'); {2}
      writeln;
    end;
End;

```

71 Ktorý z uvedených obrazcov bude výstupom procedúry *Kresli*?

x	x	x	x
xx	xx	xx	xx
xxx	xxx	xxx	xxx
xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
xxxxx	xxxxx	xxxxx	xxxxx
xxxxxxx	xxxx	xxxx	xxxx
xxxxxxxx	xxx	xxx	xxx
xxxxxxxxx	xx	xx	xx
xxxxxxxxxx	x	x	x
(A)	(B)	(C)	(D)

72 Ktorým z uvedených kódov treba nahradiť riadky {1} a {2} v procedúre *Kresli*, ak chceme výstup tejto procedúry zmeniť?

- (A)** for j:=1 to n+1 do
 if (i<=n+1)and(j<=i)then write('x')
 else if (i>n+1)and(j<2*n+2-i) then write('x');
- (B)** for j:=1 to n+1 do
 if (i<=n+1)and(j<=i)then write('x')
 else if (i>n+1)and(j<=2*n+2-i) then write('x');
- (C)** for j:=1 to 2*n+1 do
 if (i<n+1)and(j<=i)then write('x')
 else if (i>=n+1)and(j<=2*n+2-i) then write('x');
- (D)** for j:=1 to 2*n+1 do
 if (i<=n+1)and(j<=i)then write('x')
 else if (i>n+1)and(j<=2*n+2-i) then write('x');

73 Ktorým z uvedených kódov treba nahradiť riadky označené {1} a {2} v procedure *Kresli*, aby jej výstup vyzeral tak, ako na obrázku?

- (A) for j:=1 to 2*n+2-i do write('x');
 (B) for j:=1 to i do write('x');
 (C) for j:=1 to 2*n+1-i do write(' ');
 for j:=1 to i do write('x');
 (D) for j:=1 to i-1 do write(' ');
 for j:=1 to 2*n+2-i do write('x');

```

      x
     xx
    xxx
   xxxxx
  xxxxxxx
 xxxxxxxx
xxxxxxx
xxxxxxx
xxxxxxx

```

74 Riadky {1} a {2} procedúry *Kresli* nahraďme príkazmi

```

if i<=n then begin for j:=1 to n+1-i do write(' ');
                    for j:=1 to 2*i-1 do write('x'); end
else begin for j:=1 to i-n-1 do write(' ');
            for j:=1 to 4*n+3-2*i do write('x'); end

```

Ako bude vyzerat' výstup takto upravenej procedúry?

```

  x
 xxx
xxxxx
  xxx
  x
 xxx
xxxxx
  xxx
  x

```

(A)

```

  x
  xxx
 xxxxx
 xxxxxxx
xxxxxxxxx
 xxxxxxx
 xxxxx
  xxx
  x

```

(B)

```

  x
 xxx
  x
 xxx
xxxxxxxxx
 xxx
  x
 xxx
  x

```

(C)

```

  x
 xxx
xxxxx
  xxx
  x
 xxx
xxxxx
  xxx
  x

```

(D)

75 Ktorý z nasledujúcich protokolov sa nepoužíva na prenos súborov?

(A) SCP

(B) SFTP

(C) HTTP

(D) FTP

III. oddiel: F Y Z I K A

Každý uchádzač si zvolí iba jeden z predmetov informatika / fyzika a vypracuje iba úlohy zo zvoleného predmetu.

Vypracovaniu úloh z fyziky by ste mali venovať cca 60 minút.

V teste pracujte s nasledujúcimi hodnotami fyzikálnych veličín:

hustota vody $\rho = 1000 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
 tiažové zrýchlenie na Zemi $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
 gravitačná konštanta $G = 6,67\cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$
 Planckova konštanta $h = 6,63\cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
 rýchlosť svetla vo vákuu $c = 3\cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

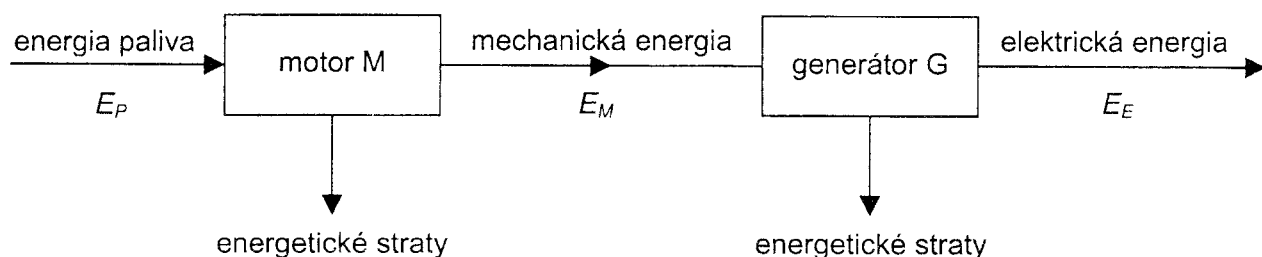
76 Vo vani máme 90 l vody s teplotou 30 °C. Dolejeme do nej 10 l vody s teplotou 80 °C a vodu premiešame. Akú výslednú teplotu bude mať voda, ak straty do okolia zanedbáme?

- (A) 35 °C (B) 40 °C (C) 45 °C (D) 50 °C

77 V uzavretej sklenenej nádobe je vzduch s teplotou 10 °C a tlakom $1,23\cdot 10^5 \text{ Pa}$. Aký tlak bude v nádobe, ak v nej teplotu vzduchu zvýšime na 20 °C?

- (A) $2,46\cdot 10^5 \text{ Pa}$ (B) $1,88\cdot 10^5 \text{ Pa}$ (C) $1,27\cdot 10^5 \text{ Pa}$ (D) $0,61\cdot 10^5 \text{ Pa}$

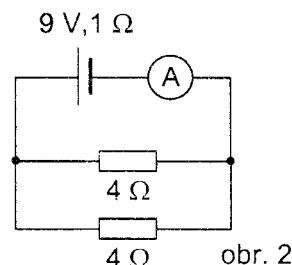
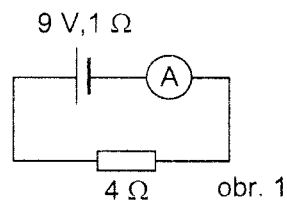
78 Benzínový motor M sme použili na pohon generátora elektrickej energie G. Na obrázku je znázornený tok energie v tomto systéme:



Akú celkovú účinnosť má tento systém?

- (A) $\eta = \frac{E_E}{E_M}$ (B) $\eta = \frac{E_E}{E_P}$ (C) $\eta = \frac{E_M}{E_E}$ (D) $\eta = \frac{E_M}{E_P}$

79 Keď je obvod jednosmerného prúdu zapojený podľa schémy na obrázku 1, prechádza ampérmetrom prúd 1,8 A. Aký prúd bude prechádzať ampérmetrom, ak do obvodu pripojíme druhý rovnaký rezistor (obr. 2)?



- (A) 4,5 A (B) 3,0 A (C) 1,8 A (D) 1,0 A

80 Vo vlastnom polovodiči pri izbovej teplote

- (A) je rovnako veľa voľných elektrónov ako dier.
 (B) je viac voľných elektrónov ako dier.
 (C) je menej voľných elektrónov ako dier.
 (D) nie sú voľné elektróny ani diery.

81 Tri rezistory s odpormi 500Ω , 450Ω , 250Ω sme zapojili paralelne. Aký je výsledný odpor tejto sústavy?

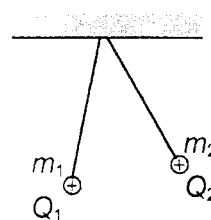
- (A) 500Ω (B) 300Ω (C) 250Ω (D) 120Ω

82 Olej v nádobe sme zahriali elektrickým ohrievačom. Ohrievač bol pripojený k napätiu 230 V , prechádzal ním prúd 6 A , jeho odpor bol 38Ω . Účinnosť ohrievania bola 90% . Koľko tepla odovzdal ohrievač oleju za 10 minút?

- (A) 207 J (B) 207 W (C) 207 kWh (D) $207 \text{ }^\circ\text{C}$

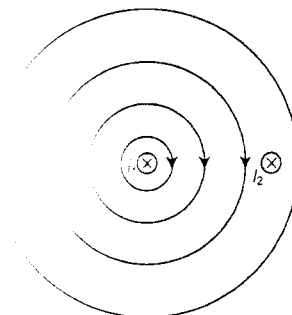
83 Dve hliníkové guľôčky s hmotnosťami m_1 , m_2 sú zavesené na nitiach s rovnakou dĺžkou. Guľôčky sme nabili nábojmi Q_1 , Q_2 . Ak sa guľôčky vychýlili tak, ako je znázornené na obrázku, potom

- (A) $Q_1 > Q_2$. (B) $Q_1 < Q_2$.
 (C) $m_1 > m_2$. (D) $m_1 < m_2$.



84 Na obrázku sú znakmi \otimes znázornené dva elektrické vodiče, v ktorých prúdy I_1 a I_2 prechádzajú smerom kolmo do roviny papiera. Znázornené je aj magnetické pole vytvorené prúdom I_1 . Aký smer má sila, ktorou toto magnetické pole pôsobí na vodič s prúdom I_2 ?

- (A) do roviny papiera, v smere prúdu I_2
 (B) doľava, smerom k vodiču s prúdom I_1
 (C) doprava, smerom od vodiča s prúdom I_1
 (D) nadol, v smere indukčnej čiary



85 Cievka obsahujúca 100 závitov sa nachádza v homogénnom magnetickom poli s konštantnou magnetickou indukciou $2,0 \text{ mT}$, a je vzhľadom na toto magnetické pole v pokoji. Akú veľkosť má napätie, ktoré sa na cievke indukuje elektromagnetickou indukciou?

- (A) 0 V (B) $2 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ (C) $0,2 \text{ V}$ (D) 200 V

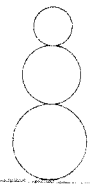
86 Ktorá fyzikálna veličina má jednotku $\text{N} \cdot \text{m}^{-2}$?

- (A) sila (B) tlak (C) hybnosť (D) práca

87 Aký je celkový tlak v hĺbke 1 m pod hladinou jazera?

- (A) O 10^2 Pa väčší ako atmosférický tlak. (B) 10^2 Pa
 (C) O 10^4 Pa väčší ako atmosférický tlak. (D) 10^4 Pa

88 Snehulák je postavený z troch snehových gúľ s hmotnosťami 3 kg, 6 kg a 12 kg. Z Newtonových pohybových zákonov vyplýva, že súčet všetkých síl pôsobiacich na spodnú guľu je



- (A) 210 N. (B) 120 N. (C) 90 N. (D) 0 N.

89 Lopta sa odrazila po kolmom dopade na podložku. Od okamihu, kedy sa dotkla podložky, po okamih, keď podložku opustila, uplynul čas $17 \cdot 10^{-3}$ s, pričom podložka pôsobila na loptu priemernou silou 90 N. Aká bola veľkosť zmeny hybnosti lopty?

- (A) $30 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ (B) $15 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ (C) $3,0 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ (D) $1,5 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$

90 Jano a Juro ťahajú konce lana tak, ako je znázornené na obrázku. Akou silou je napnuté lano?



- (A) 200 N (B) 100 N (C) 50 N (D) 0 N

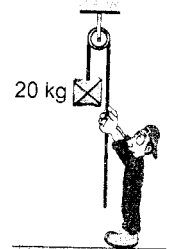
91 Kameň, ktorý sme hodili zvislo nahor, vyletel do výšky 11 m. Akou rýchlosťou sme kameň hodili?

- (A) $15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (B) $11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (C) $5,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (D) $3,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

92 Lopta s polomerom 10 cm sa kotúľa po asfalte rýchlosťou $4,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. S akou frekvenciou sa otáča okolo svojej osi?

- (A) 40 Hz (B) 13 Hz (C) 6,4 Hz (D) 4,0 Hz

93 Cez kladku je prevesené teleso s hmotnosťou 20 kg. Akou silou musí chlapec ťahať lano, aby teleso zostalo v pokoji?

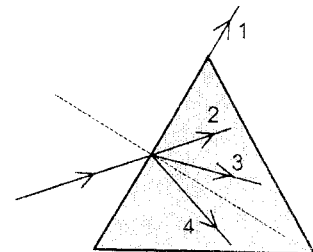


- (A) 200 N (B) 100 N
(C) 20 N (D) 10 N

94 Tiažové zrýchlenie na Mesiaci je 6-krát menšie ako tiažové zrýchlenie na Zemi. Akú dráhu prejde za prvú sekundu jablko, ktoré na Mesiaci padá voľným pádom?

- (A) 83 cm (B) 11 cm (C) 8,3 cm (D) 1,1 cm

95 Ktorým zo znázornených smerov sa bude šíriť lúč svetla, ktorý dopadá zo vzduchu na sklený hranol (obr.)?



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

96 Akú energiu má jeden fotón svetla s vlnovou dĺžkou 500 nm?

- (A) $5 \cdot 10^{-7} \text{ J}$ (B) $1,7 \cdot 10^{-10} \text{ J}$ (C) $1,7 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ (D) $4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

97 Pri rádioaktívnom rozpade niektorých jadier sa môže z jadra uvoľniť

- (A) protón.
- (B) neutrón.
- (C) jadro deutéria (jeden protón a jeden neutrón).
- (D) jadro hélia (dva protóny a dva neutróny).

98 Akú vlnovú dĺžku má stojaté vlnenie, ak vzdialenosť susedných uzlov je 20 cm?

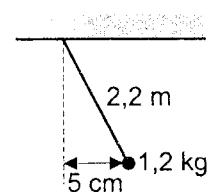
- (A) 20 cm
- (B) 30 cm
- (C) 40 cm
- (D) 80 cm

99 Vo vode je umiestnený zdroj zvuku. Kmitá s periódou $1,9 \cdot 10^{-3}$ s a vytvára zvuk s vlnovou dĺžkou 2,9 m. Akou rýchlosťou sa tento zvuk šíri?

- (A) $5510 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- (B) $1526 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- (C) $340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- (D) $15,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

100 Na niti s dĺžkou 2,2 m visí závažie s hmotnosťou 1,2 kg. Keď ho vychýlime z rovnovážnej polohy o 5 cm (obr.), bude kmitať s frekvenciou f . S akou frekvenciou bude kmitať, ak ho vychýlime z rovnovážnej polohy o 10 cm?

- (A) $2f$
- (B) $\sqrt{2}f$
- (C) f
- (D) $0,5f$



Prehľad vzorcov

Mocniny:

$$a^x \cdot a^y = a^{x+y} \quad \frac{a^x}{a^y} = a^{x-y} \quad (a^x)^y = a^{x \cdot y} \quad (a \cdot b)^x = a^x \cdot b^x \quad \left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x} \quad a^{-x} = \frac{1}{a^x} \quad a^{\frac{x}{y}} = \sqrt[y]{a^x}$$

Goniometrické funkcie:

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1 \quad \operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x = 1, x \neq k \cdot \frac{\pi}{2} \quad \sin 2x = 2 \cdot \sin x \cdot \cos x \quad \cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$$

$$\left| \sin \frac{x}{2} \right| = \sqrt{\frac{1 - \cos x}{2}} \quad \left| \cos \frac{x}{2} \right| = \sqrt{\frac{1 + \cos x}{2}} \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x \quad \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$$

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

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

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

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

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

Trigonometria:

Sínusová veta: $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2r$

Kosínusová veta: $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$

Logaritmus: $\log_z(x \cdot y) = \log_z x + \log_z y$

$$\log_z \frac{x}{y} = \log_z x - \log_z y$$

$$\log_z x^k = k \cdot \log_z x$$

$$\log_y x = \frac{\log_z x}{\log_z y}$$

Aritmetická postupnosť: $a_n = a_1 + (n-1) \cdot d$

$$s_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$$

Geometrická postupnosť: $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$

$$s_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}, q \neq 1$$

Kombinatorika: $P(n) = n!$

$$V(k, n) = \frac{n!}{(n-k)!}$$

$$C(k, n) = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

$$P'(n_1, n_2, \dots, n_k) = \frac{n!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_k!} \quad V'(k, n) = n^k$$

$$C'(k, n) = \binom{n+k-1}{k}$$

Analytická geometria:

Parametrické vyjadrenie priamky: $X = A + t\vec{u}, t \in R$

Všeobecná rovnica priamky: $ax + by + c = 0; [a; b] \neq [0; 0]$

Smernicový tvar rovnice priamky: $y = ax + b$

Parametrické vyjadrenie roviny: $X = A + t\vec{u} + s\vec{v}, t, s \in R$

Všeobecná rovnica roviny: $ax + by + cz + d = 0; [a; b; c] \neq [0; 0; 0]$

Stredový tvar rovnice kružnice: $(x-m)^2 + (y-n)^2 = r^2$

Objemy a povrchy telies:

	kváder	valec	ihlan	kužeľ	gul'a
objem	abc	$\pi r^2 v$	$\frac{1}{3} S_p v$	$\frac{1}{3} \pi r^2 v$	$\frac{4}{3} \pi r^3$
povrch	$2(ab+ac+bc)$	$2\pi r(r+v)$	$S_p + Q$	$\pi r(r+s)$	$4\pi r^2$