

```

repetă
citește a
dacă a mod 2 ≠ 0
    atunci y ← x; x ← 0
    altfel x ← y
până când a = 0

```

3.1. Dacă valorile citite succesiv sunt 1 2 4 3 3 2 0, care sunt coordonatele punctului P în urma efectuării secvenței?

- a) P(1,1); b) P(0,0);
c) P(-1,-1); d) P(-1,1).

3.2. Care este succesiunea minimă de valori citite astfel încât, în urma efectuării secvenței, punctul P să fie în poziția inițială (1,1)?

- a) 2 4 2 1 0 b) 2 1 0 c) 1 0 d) 0

3.3. Care succesiune de valori trebuie citită, astfel încât, în urma efectuării secvenței, coordonatele punctului P să fie (1,0)?

- a) 1 0; b) 0 1; c) 1 2 3 0; d) nici o succesiune de valori nu determină deplasarea punctului în punctul de coordonate (1,0).

4. Se consideră secvența următoare:

```

a ← 0
repetă
    a ← n*(n-1); n ← n-1
până când n < 0

```

4.1. Stiind că variabila n reține un număr natural nenul, de câte ori se execută operațiile conținute de structura repetă...cât timp în timpul efectuării secvenței?

- a) o singură dată; c) de n*(n-1) ori;
b) de n ori; d) de n+1 ori.

4.2. Care dintre următoarele afirmații este adevărată?

- a) executarea secvenței determină intrarea într-un ciclu infinit;
b) valoarea variabilei a nu se modifică în urma executării secvenței;
c) nu contează valoarea inițială a variabilei a, valoarea ei finală fiind 0;
d) valoarea variabilei a determină modificarea valorii variabilei n.

5. Care este valoarea inițială maximă posibilă a variabilei j astfel încât secvența alăturată să nu se execute la infinit?

```

i ← 1
repetă
    i ← i+2
    j ← j-2
până când i+j < 10

```

- a) 3; b) 100; c) -1; d) 10.

6. Se citește un număr natural n, n > 0. Scrieți un algoritm în limbajul pseudocod pentru a decide dacă există un număr natural k astfel încât $n = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot k$. În cazul în care există acest număr se va afișa valoarea lui, altfel se va afișa mesajul NU.

Exemplu. Pentru n=362880 se va afișa valoarea lui k=9. Pentru n=100, se va afișa NU.

Testul 18

Evaluare finală

1. Fie variabilele x, a, b și c de tip real. Pentru a atribui variabilei x rezultatul expresiei $(c^3 + a \cdot b) \cdot (2,5)^{-1}$, vom scrie operația de atribuire (alegeți varianta corectă):

- a) $x \leftarrow (c * c * c) + a * b / 2.5$ c) $x \leftarrow c * c * c + (a * b) * 5 / 2$
b) $x \leftarrow (c * c * c + a * b) / 2.5$ d) $x \leftarrow (c * c * c) + (a * b) / 2.5$

2. Care dintre următoarele expresii au valoarea de adevăr TRUE dacă și numai dacă valorile întregi ale variabilelor x și y sunt numere impare consecutive?

- a) $|x - y| = 2$ c) $(|x - y| = 2) \text{ or } (y \bmod 2 \neq 0)$
b) $(|x - y| = 2) \text{ and } (x \bmod 2 \neq 0)$ d) $(|x - y| = 2) \text{ and } (x * y \bmod 2 = 0)$

3. Care dintre următoarele operații atribue variabilei reale x media aritmetică a numerelor memorate de variabilele reale a, b, c și d?

- a) $x \leftarrow ((a+b)/2 + (c+d)/2) * 2$ c) $x \leftarrow a/4 + b/4 + c/4 + d/4$
b) $x \leftarrow a + b + c + d / 4$ d) $x \leftarrow (a + b + c + d) / 4$

4. Fie variabilele reale x, a și b de tip real. Care dintre următoarele secvențe de operații atribue variabilei x cea mai mică dintre valorile absolute ale variabilelor a și b, sau valoarea lor absolută egală?

- a)

```

dacă |a| < |b| atunci x ← |a|
altfel x ← |b|

```

 c)

```

x ← |b|
dacă x < |b| atunci x ← |a|

```


b)

```

dacă |a| < |b| atunci x ← |b|
altfel x ← |a|

```

 d)

```

x ← |a|
dacă x > |b| atunci x ← |b|

```

5.1. Dacă n=23567, ce valoare va avea variabila z în urma efectuării secvenței următoare?

```

z ← 0
cât timp n ≠ 0 execută
    c ← n mod 10; n ← n div 10; z ← z + (z * 9 + c) * ((c + 1) mod 2)

```

- a) 0 b) 23567 c) 26 d) 62

5.2. Dacă valoarea variabilei z la finalul executării secvenței de la 5.1. este 2468, care a fost valoarea inițială a variabilei n ?

- a) 2468 b) 81642 c) 2040608 d) 8246

6. Se consideră algoritmul următor:

```

citește a,b      {numere naturale}
c ← (a+b-|a-b|)div 2; b ← (a+b+|a-b|)div 2; a ← c; c ← 0
pentru i ← a,b execută c ← c+(i+1)mod 2
└─┘
scrie c

```

6.1. Ce valoare se va afișa în urma efectuării algoritmului dacă se citesc valorile 50 și 37?

- a) 0 b) 14 c) 7 d) 87

6.2. Ce valori au variabilele a și b în urma efectuării algoritmului, dacă au fost citite valorile 50 și 37?

- a) $a=37$; $b=50$ b) $a=50$; $b=37$ c) $a=50$; $b=50$ d) $a=37$; $b=37$

6.3. Dacă valorile citite sunt două numere pare consecutive, ce valoare va avea variabila c în urma efectuării algoritmului?

- a) $c=0$ b) $c=1$ c) $c=2$ d) $c=a$

6.4. Precizați o valoare pozitivă pentru variabila a și una pentru variabila b , astfel încât valoarea afișată în urma efectuării algoritmului dat să fie 0.

6.5. Scrieți o secvență echivalentă cu cea din enunț, utilizând structura repetitivă cât timp...execută.

6.6. Scrieți o secvență echivalentă cu cea din enunț fără a utiliza structurile repetitive.

6.7. Înlocuiți în secvența pentru...execută operația $c \leftarrow c+(i+1) \bmod 2$ cu operația $c \leftarrow c+i*((i+1) \bmod 2)$. Ce valoare va avea variabila c în urma efectuării noii secvențe, dacă valorile citite sunt numere naturale nenule?

7. Se citesc două numere naturale a și b , care au același număr de cifre. Sa se scrie un algoritm în pseudocod pentru a construi și afișa un număr natural c cu proprietatea ca fiecare cifră a acestuia este partea întreagă a mediei aritmetice a cifrelor situate pe aceleași poziții în numerele a și b .

Exemplu. Pentru $a=7532$ și $b=5924$, se va afișa valoarea $c=6723$.

Testul 19

Evaluare finală

1. Fie variabilele întregi a și b . Care sunt valorile variabilelor a și b în urma efectuării secvenței de operații următoare?

$a \leftarrow 2$; $b \leftarrow a+a$; $a \leftarrow a+b$; $b \leftarrow b-a+2$; $a \leftarrow a*b*b$

- a) $a=2$, $b=2$; b) $a=2$, $b=0$; c) $a=0$, $b=0$; d) $a=0$, $b=8$.

2. Se consideră algoritmul descris în limbajul pseudocod următor:

```

citește a,b
dacă b < a atunci a ← a+b; b ← a-b; a ← a-b
altfel b ← a+b; a ← b-a; b ← b-a
└─┘
scrie a,b

```

2.1. Dacă valorile citite sunt -2005 și 2005, ce valori se vor afișa în urma efectuării algoritmului?

- a) -2005 2005; b) 2005 2005; c) 2005 -2005; d) -2050 -2005

2.2. Dați exemplu de valori prin citirea cărora, în urma efectuării algoritmului, valorile afișate să fie identice cu cele citite, în aceeași ordine.

2.3. Scrieți un algoritm echivalent cu cel dat care să nu conțină operații de decizie.

3. Se consideră următoarele operații: 1) $c \leftarrow 'a'$; 2) $b \leftarrow 2.7$; 3) $b*b \rightarrow c$; 4) $a \leftarrow b+c$; 5) scrie $b>3.76$.

Care dintre succesiunile de operații de mai jos pot fi considerate ca fiind secvențe de operații corecte în limbajul pseudocod?

- a) 1),2),3),4),5); b) 1),2),4),5); c) 1),2),5); d) nici una.

4. Care este expresia aritmetică a sumei calculate și afișate prin efectuarea următorului algoritm descris în pseudocod?

```

citește n      {număr natural nenul}
s ← 0; p ← 1; i ← 0
repetă
    p ← p*i; s ← s+p; i ← i+1
cât timp i ≤ n
scrie s

```

- a) $s=1!+2!+3!+\dots+n!$
b) $s=1+2+\dots+n$
c) $s=1\cdot 2+2\cdot 3+3\cdot 4+\dots+n\cdot (n+1)$
d) $s=0$

5. Se consideră algoritmul:

```
s ← 0; citește nr; s ← s + nr
scrie s; citește nr
s ← s + nr; scrie s
citește nr; s ← s + nr
scrie s
```

- a) Dacă valorile citite sunt 1, 2 și 3, ce valori vor fi afișate în urma efectuării algoritmului?
- b) Modificați algoritmul, incluzând o structură ciclică, astfel încât noul algoritm să fie echivalent cu cel inițial.

6. Fie A, B, C, D, E și F secvențe de operații bine structurate care efectuează operații bine precizate, iar α și β două expresii logice. Se consideră următorul algoritm descris în limbajul natural:

Pas 1. Execută A.

Pas 2. Dacă α este adevărată atunci execută B și mergi la pasul 4.
Altfel execută C și mergi la pasul 3.

Pas 3. Dacă β este adevărată atunci mergi la pasul 4.
Altfel execută D și mergi la pasul 5.

Pas 4. Execută E.

Pas 5. Execută F. Stop.

Transcrieți algoritmul dat în limbajul pseudocod, astfel încât să obțineți un algoritm care să respecte principiile programării structurate.

7. Se consideră algoritmul descris în pseudocod:

```
citește z, x; nr ← 1
repetă
    y ← x; citește x
    dacă x = y * z atunci nr ← nr + 1
    până când x = 0
scrie nr
```

- a) Ce valoare se va afișa în urma efectuării algoritmului dacă valorile citite sunt 2 3 6 12 24 48 96 0?
- b) Formulați un enunț pentru algoritmul dat.
- c) Scrieți un algoritm echivalent folosind structura cât timp...execută.

8. Fie $n=123$ un număr natural nenul. Transformăm numărul n prin aplicarea următoarelor două reguli:

- după fiecare cifră egală cu 1, din n , se inserează succesiunea 123;
- după fiecare succesiune de cifre 23 se inserează succesiunea 231..

Scrieți un algoritm pentru a determina numărul minim de transformări aplicate numărului n , fără a construi noul număr n , astfel încât, la finalul acestora, el să conțină cel puțin k cifre de 1, k fiind un număr natural nenul citit de la tastatură.

Exemplu. Pentru $k=20$, numărul minim de transformări este 3, n devenind 1123112323231112311232323123231112323231232311123232312323111232323123, deci va conține 27 cifre de 1.

Pentru $k=2005$, numărul minim de transformări este 7.

Testul 20

Evaluare finală

1. Care dintre următoarele operații afișează, în urma efectuării, modulul numărului real reținut de variabila reală a ?

- a) scrie $(-a)*a/|a|$ c) scrie $|a|$
b) scrie $(a-|a|)/2a$ d) scrie $(a+|a|)/2$

2. Câte operații de atribuire se execută în timpul efectuării secvenței de operații următoare?

```
a ← 2005; b ← 2006
repetă
    a ← a + 1
    cât timp a < 2005
        dacă a > b atunci b ← b - 1
```

- a) 0 b) 1 c) 4 d) 3 e) cel puțin 10

3. Stabiliți care dintre următoarele expresii logice scrise în pseudocod este corect scrisă și are valoarea de adevăr TRUE dacă și numai dacă valoarea absolută a variabilei reale a este strict mai mică ca 1.

- a) $(-1 \leq a) \text{ and } (a \leq 1)$ c) $\text{not}((a \geq 1) \text{ or } (a \leq -1))$
b) $a \in (-1, 1)$ d) $a > a * a$

4. Se consideră următoarea secvență de operații:

```
x ← True; citește a, b {numere reale}
repetă
    x ← x and (a * b > 0)
    citește b
    până când (b = 0) or x = FALSE
```

4.1. Ce valoare de adevăr are variabila x la finalul efectuării secvenței, dacă se citesc, în această ordine, valorile: -1, -4, -2, -5, 0?

- a) TRUE b) FALSE c) 0 d) -1

4.2. Dacă se citesc, în această ordine, valorile: 2, 6, 2, -8, 4, 0, ce valoare va avea variabila b la finalul efectuării secvenței?

- a) 0 b) 2 c) 4 d) -8

4.3. De câte ori se efectuează operația de atribuire din interiorul structurii repetitive, dacă valorile citite sunt, în această ordine, 1 0 1?

- a) 0 b) 1 c) eroare citire date d) 4

4.4. Dacă prima valoare citită este 10, care sunt valorile ce urmează a fi citite, astfel încât în urma efectuării secvenței, valoarea variabilei x să fie TRUE?

- a) 5 -5 1 -1 0 b) 1 2 3 0 c) nici o variantă d) 2 4

4.5. Înlocuim în secvența din enunț operația $x \leftarrow x \text{ and } (a * b > 0)$ cu operația $x \leftarrow x \text{ and } ((a + b) \bmod 2 = 0)$. Ce valoare de adevăr va avea variabila x la finalul efectuării secvenței modificate, dacă sunt citite, în această ordine, valorile: 3, -5, 7, 17, -35, 0?

- a) FALSE b) TRUE c) 0 d) 3

5. Care dintre următoarele secvențe nu afișează, în urma efectuării, toate numerele naturale, cu două cifre, divizibile cu 5?

- a)

```
pentru a ← 0,9 execută
  pentru b ← 0,9 execută
    n ← 10 * a + b
    dacă n mod 5 = 0
      atunci scrie n
```
- b)

```
pentru a ← 1,9 execută
  pentru b ← 0,9 execută
    n ← 10 * a + b
    dacă b mod 5 = 0
      atunci scrie n
```
- c)

```
pentru a ← 10,95 execută
  dacă a mod 5 = 0
    atunci scrie a
```
- d)

```
a ← 10
cât timp a ≤ 95 execută
  scrie a
  a ← a + 5
```

6. În secvența următoare, variabilele a și b conțin numere întregi. Care dintre secvențele de mai jos afișează, în urma efectuării, restul (corect aritmetic) al împărțirii lui a la b ?

- a) scrie $a \bmod b$ d) $r \leftarrow a \bmod b$
 b) $c \leftarrow a \div b$
 scrie $a - b * c$

```
dacă  $r < 0$  atunci  $r \leftarrow |b| + r$ 
```


 c) scrie $a - (a / b) * b$ scrie r

7. Se citește un șir cu n ($n \in \mathbb{N}^*$) numere întregi. Scrieți un algoritm pentru a afișa cel mai mic număr întreg par dintre numerele citite, dacă există. Exemplu: se citesc 6, -5, 10, 2, -9, -2, 7. Se va afișa valoarea -2.

Testul 21

Evaluare finală

1. Ce valoare va reține variabila z în urma efectuării secvenței următoare?

$x \leftarrow 4;$	$y \leftarrow 2;$	$x \leftarrow x * y$	a) 1;	b) 0;
$y \leftarrow y + 10;$	$z \leftarrow (x > y)$		c) TRUE;	d) FALSE.

2. Specificați ordinea în care sunt efectuate operațiile în timpul evaluării expresiei următoare:

$((a + b) / c - d * f \leq 5) \text{ and } (\text{not } (c < 10) \text{ or } (a > d))$

- a) +, /, *, -, ≤, <, not, >, or, and c) and, +, /, *, -, ≤, <, not, >, or
 b) +, /, -, *, ≤, <, >, not, or and d) <, not, >, or, and, +, /, *, -, ≤

3. Se consideră următoarea secvență de operații:

```
cât timp a > 0 execută
  a ← a - 3; c ← a + 1; scrie c
```

3.1. Dacă valoarea inițială a variabilei a este 13, câte valori se vor afișa în urma efectuării secvenței?

- a) 4 b) 5 c) 0 d) 3

3.2. Știind că prima valoare afișată în timpul efectuării secvenței este 1001, care a fost valoarea inițială a variabilei a ?

- a) 999 b) 1000 c) 1003 d) 998

3.3. Știind că în urma efectuării secvenței sunt afișate 6 valori, ultima fiind -1, care a fost valoarea inițială a variabilei a ?

- a) 16 b) 5 c) 0 d) 11

4. Se consideră algoritmul:

```
pentru j ← 0,1 execută
  pentru i ← 0,1 execută scrie '{'
    dacă i = 1 atunci scrie 'a'
  dacă j = 1 scrie 'b'
  scrie '}'
```

4.1. Ce valori vor fi afișate în urma efectuării algoritmului?

- a) {} b) a b ab c) {} {a} {b} {a b} d) {} {b} {a} {a b}

4.2. Ce reprezintă valorile obținute în urma efectuării algoritmului?

- a) caractere alfanumerice;
b) cuvinte formate cu literele a și b;
c) nu au nici o semnificație;
d) submulțimile mulțimii {a,b}.

4.3. Modificați algoritmul astfel încât prin efectuarea lui să se obțină toate submulțimile mulțimii {a,b,c}.

5. Se consideră secvența repetitivă următoare:

```

pentru i ← 1, 3 execută
  j ← 1
  cât timp (j < 4) and (j = i) execută j ← j + 1
  dacă j < 4 atunci scrie i, j, 6 - i - j

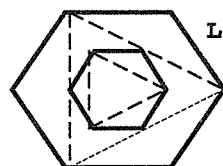
```

5.1. Ce valori sunt afișate în urma efectuării secvenței?

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| a) 114 | b) 123 | c) 123 | d) 312 |
| 222 | 213 | 312 | 213 |
| 330 | 312 | 213 | 123 |

5.2. Completați secvența cu o operație de ieșire, astfel încât prin efectuarea ei să se genereze toate numerele cu trei cifre distincte din mulțimea {1,2,3}.

6. În interiorul unui hexagon regulat de latură L se desenează un triunghi echilateral cu vârfurile în trei dintre vârfurile hexagonului. Pe cercul înscris triunghiului, se desenează un alt hexagon regulat. În interiorul noului hexagon se desenează un triunghi echilateral cu vârfurile în trei dintre vârfurile hexagonului.



Procedeul continuă, obținându-se perechi hexagon-triunghi.

Scrieți un algoritm pentru a determina lungimile laturii hexagonului și a triunghiului echilateral din de-a n -a pereche obținută prin procedeul descris, cunoscându-se valorile L și n , numere naturale nenule.

Exemplu. Pentru $L=100\text{cm}$ și $n=10$, latura celui de-al n -lea hexagon are lungimea egală cu 0.195cm , iar latura triunghiului asociat este 0.338cm .

Testul 22

Evaluare finală

1. Se consideră următoarea secvență:

```

k ← 0
pentru i ← 1, n execută
  dacă n mod i = 0 atunci .....

```

1.1. Care operație completează secvența, în locul punctelor de suspensie, astfel încât în urma efectuării secvenței, să se afișeze toți divizorii pozitivi ai numărului natural n ?

- a) $n \leftarrow n \div 10$ b) scrie n c) scrie i d) scrie $n \bmod i$

1.2. Care este operația ce completează secvența, în locul punctelor de suspensie, astfel încât în urma efectuării secvenței, variabila k să conțină suma divizorilor pozitivi ai numărului natural nenul n ?

- a) $k \leftarrow k \div 10$ b) $k \leftarrow k + 1$ c) scrie k d) $k \leftarrow k + i$

1.3. Dacă valoarea variabilei n este -2005 , de câte ori se execută operațiile incluse în structura repetitivă?

- a) 0 b) 2 c) 1 d) cel puțin de 20 ori

1.4. Care dintre afirmațiile de mai jos este adevărată?

- a) Secvența nu este bine structurată deoarece conține structuri repetitive.
b) Secvența este constituită dintr-o structură alternativă ce conține o structură repetitivă.
c) Structură repetitivă din secvență este o structură repetitivă cu un număr cunoscut de pași.
d) Nu se poate scrie o secvență, echivalentă cu cea dată, care să conțină o altă structură repetitivă cu un număr necunoscut de pași.

2. Fie secvența următoare:

```

citește k
a ← |k|
dacă a < 0 atunci scrie '!'
altfel scrie '*'

```

2.1. Dacă valoarea citită este 10, ce se va afișa în urma efectuării secvenței?

- a) 10 b) -10 c) ! d) *

2.2. Care dintre valorile de mai jos trebuie citită astfel încât la finalul efectuării secvenței să se afișeze simbolul !?

- a) 2005 b) -1 c) 0 d) nu există nici o valoare.

3. În cadrul unui algoritm, variabila logică a trebuie să rețină valoarea de adevăr a propoziției: "Numărul natural n are toate cifrele impare". Care este expresia cu care trebuie completată operația de atribuire $a \leftarrow \dots$?

- a) $a \text{ and } (n \bmod 10 \bmod 2 \neq 0)$ c) $a \text{ and } (n \bmod 2 \neq 0)$
b) $a \text{ or } (n \bmod 10 \bmod 2 \neq 0)$ d) $a \text{ and } (n \bmod 2 \bmod 10 \neq 0)$

4. Secvența de operații care calculează în variabila S , inițial cu valoarea 0, suma numerelor naturale mai mici sau egale decât 100 este:

- a)

```
pentru i ← 0,99 execută
    S ← S+100-i
    ■
```

 c)

```
i ← 1
    cât timp i ≤ 100 execută
        S ← S+i
        ■
```


b)

```
pentru i ← 1,100 execută
    S ← S-i
    ■
```

 d)

```
i ← 1
    repetă
        i ← i+1; S ← S+i
    ■cât timp i ≤ 100
```

5. Se consideră următorul algoritm:

```
citește n,a {numere naturale}
x ← 0
pentru i ← 1,n-1 execută
    citește b {număr natural}
    dacă a=b atunci x ← x+1
    ■
    a ← b
    ■
scrie x
```

5.1. Ce se va afișa în urma efectuării algoritmului dacă valorile citite sunt: 5, 5, 2, 2, 2, 6?

- a) 0; b) 2; c) 3; d) 6.

5.2. Determinați un set de valori ce urmează a fi citite, astfel încât la finalul efectuării algoritmului să se afișeze valoarea 4.

6. Scrieți un algoritm care citește succesiv un șir de caractere alfanumerice, până la întâlnirea caracterului '.' și afișează suma tuturor cifrelor conținute de șirul citit sau mesajul "NU conține cifre".

Exemplu. Pentru șirul ab112cde34fg. se va afișa: 11. Pentru șirul abcd. se va afișa: "NU conține cifre".

Testul 23

Evaluare finală

1. Ce valori inițiale au avut variabilele de tip întreg x și y dacă, la finalul efectuării secvenței următoare, valorile lor devin $x=5$ și $y=7$?

$x \leftarrow x+1; x \leftarrow 2*x+1; y \leftarrow 3*y+2*x$

- a) $x=-1, y=0$; b) $x=5, y=7$; c) $x=1, y=-1$; d) $x=0, y=0$.

2. Fie x și y variabile de tip întreg, c și d variabile de tip real, e variabilă de tip logic. Care dintre următoarele atribuiri este corectă?

- a) $c \leftarrow x+e$ b) $e \leftarrow x < (c+d)$ c) $x \leftarrow y+c \text{ div } d$ d) $y \leftarrow x \text{ and } e$

3. Se consideră expresia: $\text{not}(a < b) \text{ and } ((c >= a) \text{ or } (c + b > a))$. Care este valoarea expresiei pentru $a=10, b=20, c=30$?

- a) 50 b) 30 c) TRUE d) FALSE

4. Știind că a, b și c sunt trei variabile reale care memorează lungimile laturilor unui triunghi, care dintre secvențele de mai jos determină calcularea și afișarea lungimii razei r a cercului înscris în triunghiul respectiv, în urma efectuării sale?

- a)

```
r ← (a+b+c)/2
scrie r
```

 c)

```
cos ← (a*a+b*b-c*c)/(2*a*b)
sin ← √(1-cos*cos)
r ← c/(2*sin)
scrie r
```


b)

```
p ← (a+b+c)/2
s ← √(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))
r ← a*b*c/(4*s)
scrie r
```

 d)

```
p ← (a+b+c)/2
s ← √(p*(p-a)*(p-b)*(p-c))
r ← s/p
scrie r
```

5. Care dintre operațiile de mai jos sunt corecte?

- a)

```
dacă a ← b atunci scrie a
    ■
```

 c)

```
dacă a=b+TRUE
    atunci scrie a
    ■
```


b)

```
dacă (a>b) and (b>c)
    atunci scrie a,b,c
    ■
```

 d)

```
dacă a+b atunci a
    atunci scrie b
    ■
```

6. De câte ori se execută structurile repetitive din secvența următoare?

```

a ← TRUE
cât timp a=TRUE execută
  repetă
    dacă a=TRUE atunci b ← TRUE
    ■
    ■cât timp b=FALSE
    ■

```

- a) de o infinitate de ori
- b) de 0 ori
- c) de cel puțin 5 ori
- d) o dată

7. Se consideră următoarea secvență de operații:

```

x ← 10
repetă
  dacă x mod 2=0 atunci x ← x-9
  altfel x ← x+3
  ■
până când x < 0

```

7.1. Ce valoare va avea variabila x în urma efectuării secvenței?

- a) -5
- b) 5
- c) 0
- d) 10

7.2. De câte ori sunt efectuate operațiile de atribuire în timpul execuției secvenței?

- a) 3
- b) 5
- c) 0
- d) 4

8. Fie algoritmul următor:

```

citește n {număr natural nenul}
f ← 1
pentru i ← 1, n execută f ← 2*f+1
  ■
scrie f

```

8.1. Ce se va afișa în urma efectuării algoritmului dacă se citește valoarea 4?

- a) 1; b) 0; c) 31; d) 4.

8.2. Ce valoare trebuie citită astfel încât să se afișeze valoarea 1023 în urma efectuării algoritmului?

- a) 10
- b) 7
- c) 9
- d) 2005.

8.3. Care este valoarea variabilei f pentru n număr natural nenul?

- a) $2^n - 1$
- b) $2 * n - 1$
- c) $2^{n+1} - 1$
- d) $2 * n + 1$.

9. Fie n un număr natural nenul. Scrieți un algoritm pentru a afișa, în ordine crescătoare, toate cifrele distincte ale numărului n dat.

Exemplu. Pentru $n=1716024$ se va afișa: 0 1 2 4 6 7. Pentru $n=111$ se va afișa: 1.

Testul 24

Evaluare finală

1. Se consideră secvența de operații:

$y \leftarrow 2; x \leftarrow x+2; y \leftarrow x*y; x \leftarrow y+1$

Ce valoare inițială a avut variabila x astfel încât, la finalul efectuării secvenței, valoarea ei să devină 7?

- a) 3
- b) 1
- c) 2
- d) 0

2. Precizați care sunt valorile variabilelor întregi a, b, c pentru care expresia următoare are, în urma evaluării, valoarea de adevăr FALSE:

$(a=1) \text{ and } \text{not}((b=2) \text{ or } (c=3))$

- a) $a \neq 1; b, c \in \mathbb{Z}$
- b) $a=1; b=2 \text{ sau } c=3$
- c) $a=1; b \neq 2 \text{ și } c \neq 3$
- d) $a=b=c=1$

3. Se consideră operațiile: 1) $n \leftarrow n \text{ div } 10$; 2) $c \leftarrow n \text{ mod } 10$; 3) citește n ; 4) $x \leftarrow c$. Care este ordinea în care trebuie scrise aceste operații în algoritmul de mai jos, astfel încât la finalul efectuării lui să se afișeze cea mai mică cifră a numărului n natural?

```

...; x ← 9
repetă
  ...; ...
  dacă x > c atunci ...
  ■
până când n=0
scrie x

```

- a) 3), 1), 2), 4)
- b) 1), 2), 3), 4)
- c) 4), 1), 2), 3)
- d) 3), 2), 1), 4)

4. Se consideră secvența următoare.

```

cât timp n ≠ 1 execută scrie n mod 2; n ← n div 2
  ■

```

4.1. Ce se afișează pentru $n=19$?

- a) 1010
- b) 11001
- c) 1100
- d) 10101

4.2. Ce valoare inițială trebuie să aibă variabila n astfel încât la finalul executării secvenței să se afișeze 0000?

- a) 32
- b) 16
- c) 0
- d) 18

5. Se consideră următorul algoritm descris în pseudocod:

```

citește a {număr întreg}
cât timp a≠1 execută
    dacă a mod 2=0 atunci a=a div 2
    altfel a←(a+1)div 2
scrie a

```

5.1. Dacă valoarea citită este 20, ce valori vor fi afișate în urma efectuării algoritmului?

- a) 20 10 5 2 1 c) 10 5 3 2 1
b) 20 10 5 3 2 1 d) 1 2 3 5 10

5.2. Știind că în urma efectuării algoritmului sunt afișate valorile: 7 4 2 1, ce valoare a fost citită?

- a) 13 b) 14 e) 7 f) 43

5.3. Este algoritmul din enunț echivalent cu algoritmul următor?

```

citește a {număr întreg}
cât timp a≠1 execută
    a←(a+1)div 2; scrie [a+0.5]

```

6. Fie $n \in \mathbb{N}^*$. Scrieți un algoritm, care să conțină o singură structură repetitivă cu un număr finit de pași, pentru a calcula și afișa valoarea sumei:

$$S=1+1 \cdot 2+1 \cdot 2 \cdot 3+\dots+1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n.$$

Exemplu. Pentru $n=5$, valoarea calculată și afișată este: 153.

7. La o florărie sunt aduse n margarete. Florăreasa dorește să realizeze aranjamente florale cu margarete. Pentru fiecare aranjament, ea are nevoie de m margarete speciale, corola fiecărei astfel de margarete trebuind să aibă un număr prim de petale. Florăreasa cunoaște pentru fiecare margaretă primită numărul de petale. Ea dorește să afle câte aranjamente poate realiza și câte margarete speciale îi mai rămân la final. Scrieți un algoritm pentru a o ajuta pe florăreasă să rezolve această problemă. Se cunosc valorile n și m numere naturale nenule, precum și numerele petalelor fiecărei margarete.

Exemplu: pentru $n=10$, $m=4$, numerele petalelor: 13, 2, 11, 7, 3, 8, 5, 4, 10, 6, se va afișa:

```

nr.aranjamente=1
nr.margarete speciale ramase=2.

```

Testul 25

Evaluare finală - Varianta A

1. Scrieți ce valoare va reține variabila x la finalul executării secvențe de atribuirii alăturate.

```

x←2008; y←2009
x←x-y; y←x+y
x←y-x

```

2. Stabiliți care dintre următoarele expresii logice are valoarea ADEVĂRAT dacă și numai dacă valoarea variabilei reale x se găsește în afara intervalului $[10, 20]$.

- a) $x < 10$ și $x > 20$ c) $x \geq 10$ și $x \leq 20$
b) $x < 10$ sau $x > 20$ d) $x \leq 10$ sau $x \geq 20$

3. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y .

- a) Ce se afișează pentru $a=2$ și $b=19$?
b) Scrieți toate perechile de valori care pot fi citite pentru variabilele a și b , astfel încât să se afișeze, în această ordine, numerele: 0 -3 -6 -9 -12.

```

citește a,b
    (numere întregi)
dacă a<b atunci
    c←a; a←b; b←c
    pentru x←a,b,-1 execută
        dacă x%3=0 atunci
            scrie x,' '

```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă de alt tip.
d) Dacă pentru variabila a a fost citită valoarea 4, scrieți toate valorile care pot fi citite pentru variabila b astfel încât la finalul executării algoritmului să nu se afișeze nicio valoare.
e) Modificați algoritmul din enunț astfel încât, la finalul executării noului algoritm să se afișeze suma tuturor numerelor întregi din intervalul închis $[a, b]$ care sunt divizibile cu 3.

4. Scrieți un algoritm în pseudocod care să citească un număr natural n , ce conține cel puțin o cifră pară, să determine și să afișeze cel mai mare număr natural care se poate forma folosind toate cifrele pare din scrierea în baza 10 a numărului n .

Exemplu. Pentru $n=1236452$ se va afișa numărul: 6422

Testul 26

Evaluare finală - Varianta B

1. Scrieți valoarea care se va afișa în urma executării secvenței de atribuiri alăturate.

```
x ← 1234 % 100
y ← [1234 / 100]
x ← x * 100 + y
```

2. Stabiliți care dintre următoarele expresii logice are valoarea ADEVĂRAT dacă și numai dacă cifra unităților valorii variabilei întregi x este impară.

- a) $x \% 2 \neq 0$ c) $x \% 10 \% 2 > 0$
b) $x \% 2 > 0$ d) $x = 2k + 1$

3. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y .

- a) Ce se afișează pentru $n = 108456$?

- b) Scrieți toate numere naturale pare, distincte, fiecare având cel mult două cifre, care pot fi citite pentru variabila n astfel încât să se afișeze valoarea 0.

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip.

- d) Scrieți o valoare nenulă care poate fi citită pentru variabila n astfel încât, la finalul executării algoritmului, să se afișeze o valoare identică cu cea citită

- e) Modificați algoritmul din enunț astfel încât, noul algoritm să rezolve următoarea problemă:

„Se citește un număr natural n care conține cel puțin o cifră pară. Scrieți un algoritm care să afișeze numărul obținut din n prin eliminarea tuturor cifrelor impare din numărul n .

Exemplu: dacă $n = 1234567$ atunci se va afișa numărul 246.”

4. Scrieți un algoritm în pseudocod care să citească un număr natural n și care să afișeze primele n numere naturale nenule divizibile cu 3 și cu 17.

Exemplu. Pentru $n = 3$ se vor afișa numerele: 51 102 153

Testul 27

Evaluare finală - Varianta A

1. Se consideră secvența pseudocod alăturată. Înlocuiți punctele de suspensie cu expresiile aritmetice corespunzătoare astfel încât, la finalul executării secvenței, să se afișeze suma tuturor numerelor întregi negative impare din intervalul $[-60, 60]$

```
i ← 1; s ← 0
• cât timp i ≤ 60 execut •
• s ← .....
• i ← .....
••
scrie s
```

2. Asociați fiecărui structuri din prima coloană a tabelului atributele corespunzătoare din a doua coloană a tabelului următor:

- | | |
|----------------------|--|
| a) pentru...execută | 1) structură repetitivă cu test final
2) structură repetitivă cu test inițial |
| b) repetă...cât timp | 3) structură repetitivă cu număr cunoscut de pași
4) structură repetitivă cu număr necunoscut de pași |

3. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y .

- a) Ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile: 4, 12, 22, 123, 32, 563?

- b) Scrieți un set de valori ce pot fi citite astfel încât să se afișeze valoarea 4.

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test inițial.

- d) Înlocuiți în algoritmul din enunț expresia logică $a \% 10 = b \% 10$ cu expresia logică $b \% a = 0$. Dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5, 6, 12, 13, 36, 54, 0 ce valoare se va afișa la finalul executării noului algoritmului?

4. Fie N un număr natural format din exact 4 cifre, toate nenule. Se elimină succesiv câte o cifră aflată la dreapta numărului N și se obțin alte trei numere naturale, primul cu trei cifre, al doilea cu două cifre și al treilea cu o cifră. Se adună toate cele 4 numere și se obține suma S . De exemplu, dacă $N = 1234$ se obțin numerele: 123, 12, 1 iar $S = 1234 + 123 + 12 + 1 = 1370$

Scrieți un algoritm pseudocod care să citească suma S și care să determine și să afișeze numărul N .

Testul 27

Evaluare finală - Varianta B

- Se consideră secvența pseudocod alăturată. Înlocuiți punctele de suspensie cu expresiile aritmetice corespunzătoare astfel încât, la finalul executării secvenței, să se afișeze suma tuturor numerelor naturale pare din intervalul $[-60, 60]$.


```

i ← -60; s ← 0
• cât timp i ≤ 0 execut •
• s ← .....
• i ← .....
..
scrie s
      
```
 - Asociați fiecărui structuri din prima coloană a tabelului atributele corespunzătoare din a doua coloană a tabelului următor:

a) cât timp...execută	1) structură repetitivă cu test final
	2) structură repetitivă cu test inițial
b) pentru...execută	3) structură repetitivă cu număr cunoscut de pași
	4) structură repetitivă cu număr necunoscut de pași
 - Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.
S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y .


```

citește n
  (număr natural nenul)
citește a (număr natural)
k ← 0; i ← 1
• cât timp i ≤ n execut •
• citește b
  | dacă b%10+a%10=10
  | | atunci k ← k+1
  | ■
  | i ← i+1
• ..
scrie k
      
```
- Ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile: 4, 12, 28, 183, 38, 361?
 - Scrieți un set de valori ce pot fi citite astfel încât să se afișeze valoarea 4.
 - Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final.
 - Înlocuiți în algoritmul din enunț expresia logică $a \% 10 + b \% 10 = 10$ cu expresia logică $a \% b = 0$. Dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5, 72, 12, 13, 36, 54, 2 ce valoare se va afișa la finalul executării noului algoritm?
4. Fie N un număr natural format din exact 4 cifre, toate nenule. Se elimină succesiv câte o cifră aflată la stânga numărului N și se obțin alte trei numere naturale, primul cu trei cifre, al doilea cu două cifre și al treilea cu o cifră. Se adună toate cele 4 numere și se obține suma S . De exemplu, dacă $N=1234$ se obțin numerele: 234, 34, 4 iar $S=1234+234+34+4=1506$
- Scrieți un algoritm pseudocod care să citească suma S și care să determine și să afișeze numărul N .

Testul 28

Evaluare finală - Varianta A

- Fie variabilele x , a , b și c care memorează câte un număr real. Pentru a atribui variabilei x rezultatul expresiei aritmetice $(c^2 \cdot a + b) \cdot (1:5)^{-1}$, vom scrie operația de atribuire (alegeți varianta corectă):

a) $x \leftarrow c \cdot c \cdot a + b / 5$

c) $x \leftarrow c \cdot c \cdot (a + b) \cdot 5$

b) $x \leftarrow (c \cdot c \cdot a + b) \cdot 5$

d) $x \leftarrow (c \cdot c \cdot a + b) / 5$
 - Care dintre următoarele expresii au valoarea de adevăr **TRUE** dacă și numai dacă valorile întregi ale variabilelor x și y sunt numere naturale impare consecutive?

a) $|x - y| = 2$

c) $|x - y| = 2$ și $y \% 2 > 0$ și $x \% 2 > 0$

b) $|x - y| = 2$ și $x \% 2 \neq 0$

d) $|x - y| = 2$ și $x \cdot y \% 2 > 0$
 - Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.
S-a notat cu $x \div y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y .


```

citește n
  (număr natural nenul)
citește a (număr natural)
k ← 0; i ← 1
• cât timp i ≤ n execut •
• citește b
  | dacă (b%2+a%2)%2=0
  | | atunci k ← k+1
  | ■
  | i ← i+1
• ..
scrie k
      
```
- Ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5, 16, 223, 184, 33, 362, 28?
 - Scrieți un set de valori ce pot fi citite astfel încât să se afișeze valoarea 5.
 - Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test inițial și cu număr cunoscut de pași.
 - Înlocuiți în algoritmul din enunț expresia logică $(b \% 2 + a \% 2) \% 2 = 0$ cu expresia logică $a \% b = 1$. Dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5, 73, 12, 13, 36, 54, 2 ce valoare se va afișa la finalul executării noului algoritm?
4. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural nenul K și care să afișeze toate numerele naturale de câte 4 cifre cu proprietatea că suma cifrelor sutelor și unităților ale fiecărui număr afișat este divizibilă cu numărul K .

Testul 28

Evaluare finală - Varianta B

1. Fie variabilele x , a , b și c care memorează câte un număr real. Pentru a atribui variabilei x rezultatul expresiei aritmetice $(c^2 \cdot a - b) \cdot (0,5)^{-1}$ vom scrie operația de atribuire (alegeți varianta corectă):

- a) $x \leftarrow c * c * a - b / 2$ c) $x \leftarrow c * c * (a - b) * 2$
b) $x \leftarrow (c * c * a - b) : 2$ d) $x \leftarrow (c * c * a - b) * 2$

2. Stabiliți care dintre următoarele expresii logice scrise în pseudocod este corect scrisă și are valoarea de adevăr TRUE dacă și numai dacă valoarea absolută a variabilei reale a este strict mai mică ca 7.

- a) $-7 \leq a$ și $a \leq 7$ c) $\text{not}(a \geq 7 \text{ sau } a \leq -7)$
b) $a \in (-7, 7)$ d) $-7 \leq a$ și $a < 7$

3. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

S-a notat cu $x \% y$ restul împărțirii numărului întreg x la numărul întreg nenul y .

a) Ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5, 17, -23, 834, 321, 327, -21?

b) Scrieți un set de valori ce pot fi citite astfel încât să se afișeze valoarea 5.

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru...execută** cu o altă structură repetitivă cu test inițial.

d) Înlocuiți în algoritmul din enunț expresia logică $a \% 2 = b \% 2$ cu expresia logică $b \% a = 3$. Dacă se citesc, în această ordine, valorile: 5, 6, 15, 13, 39, 57, 0 ce valoare se va afișa la finalul executării noului algoritm?

4. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural M și care să afișeze toate numerele naturale de câte 4 cifre cu proprietatea că suma cifrelor zecilor și miilor ale fiecărui număr afișat este un divizor al numărului M .

```

citește n
    (număr natural nenul)
citește a (număr natural)
k ← 0
•pentru i ← 1, n execută
    • citește b (număr întreg)
    |   dacă a % 2 = b % 2 atunci
    |       k ← k + 1
    |   ■
    ..
scrie k
    
```

Testul 29

Evaluare finală - Varianta A

1. Care dintre următoarele atribuiri determină memorarea în variabila x a cifrei sutelor numărului memorat de variabila n , număr format din cel puțin 4 cifre?

- a) $x \leftarrow [n / 100]$ c) $x \leftarrow [n \bmod 100 / 10]$
b) $x \leftarrow [n / 10] \bmod 10$ d) $x \leftarrow [n / 100] \bmod 10$

2. Ce valoare poate avea variabila x astfel încât valoarea de adevăr a expresiei logice $2 * x + 5 = 3$ să fie ADEVĂRAT?

- a) 1 b) -1 c) -4 d) ± 1

3. Înlocuiți punctele de suspensie, din secvența pseudocod alăturată, cu expresiile corespunzătoare astfel încât la finalul executării secvenței să se afișeze șirul de valori: 11 21 22 31 32 33 41 42 43 44 51 52 53 54 55.

```

•pentru i ← 1, 5 execută
•pentru j ← 1, ... execută
    |   scrie .....
    |   ■
    ..
    
```

4. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

a) Ce se afișează dacă $n = 7$ și se citesc, în această ordine, caracterele: a R T z u W s?

b) Scrieți un set de valori ce pot fi citite astfel încât să se afișeze valoarea 0.

```

citește n {număr natural > 0}
k ← 0; i ← 1
cât timp i ≤ n execută
    |   citește a {caracter}
    |   |   dacă a ≥ 'a' și a ≤ 'z'
    |   |       atunci k ← k + 1
    |   |   ■
    |   i ← i + 1
    |   ■
scrie k
    
```

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o altă structură repetitivă cu test inițial.

d) Înlocuiți în algoritmul din enunț expresia logică $a \geq 'a'$ și $a \leq 'z'$ cu expresia logică $a = '1'$. Dacă se citesc, în această ordine, valorile: 8 a 1 d 1 A 1 s r ce valoare se va afișa la finalul executării noului algoritm?

5. Scrieți un algoritm care să citească trei numere naturale a , b și c ($a < b$, $c > 0$) și care să determine câte numere naturale din intervalul $[a, b]$ sunt divizibile cu răsturnatul lui c . Exemplu: pentru $a = 1$, $b = 60$ și $c = 21$ se va afișa valoarea 5 deoarece numerele din intervalul $[a, b]$ divizibile cu 12 (răsturnatul lui $c = 21$) sunt: 12 24 36 48 60.

Testul 29

Evaluare finală - Varianta B

1. Care dintre următoarele atribuiri determină memorarea în variabila x a cifrei zecilor numărului memorat în variabila n , număr format din cel puțin 3 cifre?

- a) $x \leftarrow [n/10]$ c) $x \leftarrow n \bmod 100 \bmod 10$
b) $x \leftarrow [n/10] \bmod 10$ d) $x \leftarrow [n/100] \bmod 10$

2. Ce valori poate avea variabila x astfel încât valoarea de adevăr a expresiei logice $x * x - 4 = 0$ să fie ADEVĂRAT?

- a) doar 2 b) doar -2 c) doar 2 și -2 d) 2 sau -2

3. Înlocuiți punctele de suspensie, din secvența pseudocod alăturată, cu expresiile corespunzătoare astfel încât la finalul executării secvenței să se afișeze șirul de valori: 11 12 22 13 23 33 14 24 34 44 15 25 35 45 55.

```

•pentru i ← 1, ... execută
•pentru j ← 1, i execută
    | scrie .....
    | ■
    | ..

```

4. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

a) Ce se afișează dacă $n=7$ și se citesc, în această ordine, caracterele: a A B c u W s?

b) Scrieți un set de valori ce pot fi citite astfel încât să se afișeze valoarea 0.

```

citește n {număr natural > 0}
k ← n; i ← 1
repetă
    citește a {caracter}
    dacă a ≥ 'A' și a ≤ 'Z'
        atunci k ← k - 1
    | ■
    | i ← i + 1
    | ■cât timp i ≤ n
    | scrie k

```

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **repetă...cât timp** cu o altă structură repetitivă cu test inițial.

d) Înlocuiți în algoritmul din enunț expresia logică $a \geq 'A'$ și $a \leq 'Z'$ cu expresia logică $a = 'A'$ sau $a = 'x'$. Dacă se citesc, în această ordine, valorile: 8 a x d A A x s x ce valoare se va afișa la finalul executării noului algoritm?

5. Scrieți un algoritm care să citească trei numere naturale a , b și c ($1 < a < b$, $c > 0$) și care să determine câte numere naturale din intervalul $[a, b]$ sunt prime cu numărul c . Exemplu: pentru $a=2$, $b=25$ și $c=60$ se va afișa valoarea 6 deoarece numerele din intervalul $[2, 25]$ prime cu 60 sunt: 7 11 13 17 19 23.

Testul 30

Evaluare finală - Varianta A

1. Care dintre următoarele atribuiri determină memorarea în variabila x a cifrei unităților produsului numerelor naturale memorate în variabilele a și b ?

- a) $x \leftarrow [a * b / 10]$ c) $x \leftarrow a * (b \bmod 10)$
b) $x \leftarrow a \bmod 10 * b \bmod 10$ d) $x \leftarrow a * b \bmod 10$

2. Numerele întregi memorate de variabilele a și b sunt de parități diferite dacă și numai dacă este adevărată condiția logică:

- a) $(a+b) \bmod 2 \neq 0$ c) $a \bmod 2 = 0$ și $b \bmod 2 \neq 0$
b) $(a+b) \bmod 2 = 1$ d) $a \bmod 2 \neq b \bmod 2$

3. Înlocuiți punctele de suspensie, din secvența pseudocod alăturată, cu expresiile corespunzătoare astfel încât la finalul executării secvenței să se afișeze: 1*2**3***4****5*****.

```

•pentru i ← 1, 5 execută
• scrie .....
•pentru j ← ..., i execută
    | scrie '*'
    | ■
    | ..

```

1. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

a) Ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, caracterele: a c d r t u *?

b) Scrieți un set de valori ce pot fi citite astfel încât să se afișeze valoarea 0.

```

citește a {literă mică}
k ← 1
repetă
    citește b {literă mică sau *}
    dacă a ≥ b și b ≠ '*' atunci k ← 0
    | ■
    | a ← b
    | ■cât timp k = 1 și a ≠ '*'
    | scrie k

```

c) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **repetă...cât timp** cu o altă structură repetitivă cu test inițial.

d) Înlocuiți în algoritmul din enunț expresia logică $a \geq b$ și $b \neq '*'$ cu expresia logică $a = b$. Dacă se citesc, în această ordine, valorile: a x d x b x * ce valoare se va afișa la finalul executării noului algoritm?

2. Scrieți un algoritm care să citească două numere naturale a , b și c ($1 < a < b$, $c > 0$) și care să afișeze toate numerele naturale din intervalul $[a, b]$ pentru care numărul c este un sufix. Exemplu: pentru $a=10$, $b=550$ și $c=25$ se vor afișa afișa numerele: 25 125 225 325 425 525.

Testul 30

Evaluare finală - Varianta B

- Care dintre următoarele atribuiri determină memorarea în variabila x a cifrei unităților sumei numerelor naturale memorate în variabilele a și b ?
 - $x \leftarrow [a+b/10]$
 - $x \leftarrow a \bmod 10 + b \bmod 10$
 - $x \leftarrow (a + b) \bmod 10$
 - $x \leftarrow a + b \bmod 10$
- Numerele întregi nenule memorate de variabilele a și b au semne contrare dacă și numai dacă este adevărată condiția logică:
 - $a*b > 0$
 - $a>0$ și $b<0$
 - $\text{not}(a \geq 0 \text{ sau } b \leq 0)$
 - $a*b < 0$
- Înlocuiți punctele de suspensie, din secvența pseudocod alăturată, cu expresiile corespunzătoare astfel încât la finalul executării secvenței să se afișeze: 1*****2*****3****4***5*.


```

      •pentru i←...,5 execută
      • scrie i
      •pentru j←1,... execută
      || scrie '*'
      ||
      ||
      ..
      
```
- Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.


```

      citește a,b {litere mici}
      k←1; p←1
      cât timp b≠'*'
      |dacă a=b atunci k←k+1
      |altfel |dacă p<k atunci p←k
      |
      |
      |a←b; k←1
      |
      |
      citește b {literă mică sau *}
      |
      |dacă p<k atunci p←k
      |
      |
      scrie k
      
```

 - Ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, caracterele: $x y y z z z t t *$?
 - Scrieți un set de date de intrare, format din 5 caractere, ce poate fi citit astfel încât să se afișeze valoarea 4.
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final.
- Înlocuiți în algoritmul din enunț expresia logică $a=b$ cu expresia logică $a \neq b$. Dacă se citesc, în această ordine, caracterele: $a x a x b x *$ ce valoare se va afișa la finalul executării noului algoritmul?
- Scrieți un algoritm care să citească două numere naturale a , b și c ($1 < a < b$, $c > 0$) și care să afișeze toate numere naturale din intervalul $[a, b]$ pentru care numărul c este un prefix. Exemplu: pentru $a=10$, $b=350$ și $c=25$ se vor afișa afișa numerele: 25 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259.



Probleme

A. Probleme fără structuri repetitive

- Se citesc patru valori reale a , b , c , d . Se cere să se calculeze valoarea expresiei aritmetice: $E = (a+2b) * |c-d|$.
Exemplu: pentru $a=3$, $b=2$, $c=4$, $d=7$ valoarea expresiei E este 21 $(=(3+4)*3)$.
- Se citesc două numere reale a și b . Scrieți un algoritm care să afișeze mesajul 'OK' dacă și numai dacă cele două numere au semne diferite sau 'NO' altfel.
- Se citesc trei numere reale a , b și c . Scrieți un algoritm care să afișeze mesajul 'DA' dacă și numai dacă cele trei numere sunt în ordine strict descrescătoare sau 'NU' altfel.
- Se citesc trei numere reale a , b și c . Scrieți un algoritm care să afișeze cele trei numere în ordine crescătoare.
- Se citesc două numere reale a și b . Să se scrie un algoritm pentru a calcula media aritmetică a celor două numere.
- Se citesc coordonatele reale a două puncte din plan: x_1 și y_1 pentru punctul A, respectiv x_2 și y_2 pentru punctul B. Se cere să se calculeze distanța dintre cele două puncte și coordonatele mijlocului C al segmentului AB.
- Se citește un număr natural n format din 5 cifre. Să se scrie un algoritm prin care să se elimine prima și ultima cifră a lui n .
Exemplu: pentru $n=12345$ se va afișa 234.
- Se citește un număr natural n format din 3 cifre nenule. Să se scrie un algoritm care să afișeze cel mai mic număr de 2 cifre care se poate obține din n prin eliminarea unei singure cifre din acesta.
- Se citește un număr natural n cu 3 cifre. Să se scrie un algoritm pentru a construi răsturnatul numărului.
Exemplu: pentru $n=329$ se va afișa 923.

10. Considerăm un triunghi ABC în care $A(x_A, y_A)$, $B(x_B, y_B)$ și $C(x_C, y_C)$. Scrieți un algoritm care citește coordonatele vârfurilor triunghiului și determină coordonatele centrului de greutate al triunghiului ABC .
11. O furnică se deplasează cu viteza v km/zi. Ea trebuie să parcurgă o distanță egală cu d (m). Scrieți un algoritm pentru a determina în câte ore va parcurge furnica distanța dată.
Exemplu: pentru $v=3$ km/zi și $d=50$ m, sunt necesare 0.4 ore pentru parcurgerea distanței.
12. Să se scrie un algoritm pentru a calcula diferența măsurilor a două unghiuri exprimate în grade/minute/secunde.
Exemplu: pentru $45^{\circ}20'15''$ și $30^{\circ}45'30''$ se va afișa: $14^{\circ}34'45''$.
13. Să se scrie un algoritm pentru a calcula suma mărimilor a două intervale de timp exprimate în ore/minute/secunde (h/min/sec).
Exemplu: pentru 5h 45min 36sec și 2h 30min 40sec se va afișa: 8h 16min 16sec.
14. Să se scrie un algoritm care să citească două numere întregi a și b și care să afișeze cel mai mic număr dintre ele.
Exemplu: pentru $a=9$ și $b=-8$, se va afișa valoarea -8.
15. Să se scrie un algoritm care să citească un număr real a și să afișeze valoarea absolută a numărului a .
Exemple: pentru $a=-15$, se va afișa valoarea 15, iar pentru $a=20.04$, se va afișa valoarea 20.04.
16. Să se scrie un algoritm care să citească două numere întregi a și b și să afișeze suma celor două numere dacă acestea au aceeași paritate, altfel va afișa produsul lor.
Exemplu: pentru $a=9$ și $b=-8$, se va afișa valoarea produsul acestor două valori -72.
17. Să se scrie un algoritm care să citească trei numere reale pozitive a , b și c și apoi să determine dacă cele trei numere pot fi lungimile laturilor unui triunghi, afișându-se în acest caz mesajul "DA", altfel se va afișa mesajul "NU".
Exemplu: pentru $a=3$, $b=4$ și $c=5$, se va afișa DA.
18. Să se scrie un algoritm care să citească un număr natural n și să modifice numărul citit astfel: dacă ultima cifră a numărului este impară, atunci ea va fi eliminată din număr, altfel ultima cifră a lui n se va mări cu o unitate. Algoritmul va afișa numărul modificat.
Exemple: pentru $n=1234$ se va afișa valoarea 1235; pentru $a=213$, se va afișa valoarea 21.

19. Să se scrie un algoritm care să citească două numere întregi nenule a și b și care să afișeze mesajul "DA" dacă a este un multiplu al lui b sau b este un multiplu al lui a . Altfel va afișa mesajul "NU".
20. Să se scrie un algoritm care să citească un număr real a și să decidă dacă a este un număr întreg.
Exemple: pentru $a=-12.3$ se va afișa mesajul "NU", iar pentru $a=-112$ se va afișa mesajul "DA".
21. Să se scrie un algoritm care să citească un număr natural n ($1 \leq n \leq 7$) și care să afișeze denumirea zilei săptămânii corespunzătoare numărului citit.
Exemplu: pentru $n=5$ se va afișa vineri.
22. Să se scrie un algoritm care să citească coeficienții reali a , b , c ($a \neq 0$) ai ecuației de gradul al II-lea: $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$ și care să determine și să afișeze suma și produsul rădăcinilor ecuației.
Exemplu: pentru $a=1$, $b=-4$ și $c=3$ se vor afișa valorile: 4 3.
23. Să se scrie un algoritm care să citească trei numere reale a , b și c . Algoritmul va determina și va afișa cel mai mic și cel mare număr dintre cele trei date.
Exemplu: pentru $a=14$, $b=9$, $c=-22$, se vor afișa valorile: -22 14.
24. Să se scrie un algoritm care să citească patru numere reale a , b , c și d ($a \leq b$, $c \leq d$) reprezentând extremitățile intervalelor reale $[a, b]$ și $[c, d]$. Algoritmul va determina și va afișa extremitățile intervalului rezultat prin intersecția celor două intervale. Analog pentru reuniunea lor.
25. Să se scrie un algoritm care să citească un număr real x și care să calculeze valoarea expresiei $E(x)$ următoare:

$$E(x) = \begin{cases} x^2 + 3, & \text{dacă } x < -12 \\ 3 \cdot x - 15, & \text{dacă } -12 \leq x < 70 \\ -7, & \text{dacă } 70 \leq x \leq 100 \\ -x^3, & \text{dacă } 100 < x \end{cases}$$

B. Probleme cu structuri repetitive

1. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural nenul n și să afișeze primele n numere naturale pare.

2. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural s și care să determine cel mai mare număr natural n cu proprietatea că $1+2+\dots+n \leq s < 1+2+\dots+n+1$.
3. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural nenul n și care să calculeze produsul tuturor numerelor naturale impare cel mult egale cu n .
4. Scrieți un algoritm care să citească două numere naturale nenule n și k și care să afișeze cel mai mic multiplu al lui k cu proprietatea că este cel puțin egal cu numărul n dat.
Exemplu: pentru $n=18$ și $k=8$ se va afișa valoarea 24.
5. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural nenul n și care să calculeze suma cifrelor pare ale numărului n .
Exemplu: pentru $n=26543$ se va afișa valoarea $12=2+6+4$.
6. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural nenul n și să afișeze răsturnatul numărului n .
Exemplu: pentru $n=12345$ se va afișa valoarea 54321.
7. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural nenul n și să verifice dacă n este un palindrom. Un număr natural este palindrom dacă este egal cu răsturnatul său.
Exemple: pentru $n=1232$ se va afișa mesajul "NU", iar pentru $n=11211$ se va afișa mesajul "DA".
8. Să se scrie un algoritm care afișează reprezentarea în baza 3 a unui număr natural n citit.
Exemplu: dacă $n=102$ atunci se va afișa 10210.
9. Scrieți un algoritm care să citească un număr natural nenul n și să afișeze toate numerele naturale cuburi perfecte mai mici sau egale decât n .
Exemplu: pentru $n=150$ se vor afișa numerele: 0, 1, 8, 27, 64, 125, deoarece $0=0^3$, $1=1^3$, $8=2^3$, $27=3^3$, $64=4^3$, $125=5^3$.
10. Să se scrie un algoritm care să citească două numere naturale nenule a și b și care să determine cel mai mic multiplu comun nenul al celor două numere.
11. Se citesc succesiv numere întregi până la introducerea valorii 0, care se consideră că nu face parte din șir. Scrieți un algoritm care să afișeze 'DA' dacă toate numerele citite au aceeași paritate sau 'NU' în caz contrar.

Exemple: pentru șirul 2, 4, -6, 12, 342, 0 se va afișa mesajul 'DA', iar pentru șirul 2, 4, 1, -5, 4, -31, 0 se va afișa mesajul mesajul 'NU'.

12. Se citesc succesiv numere naturale până la întâlnirea numărului 0 (care constituie sfârșitul operației de citire, fără a face parte din șir). Scrieți un algoritm care să afișeze primul număr din șirul de numere citit care are cifra unităților egală cu 7.
Exemplu: dacă se citesc valorile 1, 2, 3, 6, 107, 11, 247, 0 se va afișa valoarea 107.
13. Se citesc succesiv numere naturale cel puțin egale cu 10, până la întâlnirea numărului 0 (care constituie sfârșitul operației de citire, fără a face parte din șir). Scrieți un algoritm care să afișeze ultimul număr, din șirul de numere citit, care are cifra zecilor egală cu cifra unităților.
Exemplu: dacă se citesc valorile 17, 322, 23, 77, 107, 411, 247, 0 se va afișa valoarea 411.
14. Se citește un număr natural n nenul. Scrieți un algoritm care să verifice dacă scrierea zecimală a lui n conține cel puțin o cifră impară.
Exemple: pentru $n=12305$ se va afișa mesajul "Da" deoarece conține cifrele pare 1, 3 și 5; pentru $n=246$ se va afișa mesajul "Nu" deoarece nu conține nicio cifră impară.
15. Se citesc două numere naturale n și b . Scrieți un algoritm care să verifice dacă numărul n este scris în baza b . În caz afirmativ, algoritmul va determina și va afișa transformarea numărului n din baza b în baza 10.
Exemple: pentru $n=1204$ și $b=5$ se va afișa valoarea 179 reprezentând transformarea numărului n din baza 5 în baza 10; pentru $n=1204$ și $b=3$ se va afișa mesajul 'NU'.
16. Se citește un număr real n . Scrieți un algoritm care să verifice dacă n este un număr întreg, fără a se utiliza funcțiile matematice parte întreagă și parte fracționară.
Exemplu: pentru $n=2.35$ se va afișa mesajul 'NU', iar pentru $n=-21$ se va afișa mesajul 'DA'.
17. Se citește un număr natural n . Scrieți un algoritm care să verifice dacă n este un număr echilibrat. Un număr natural este echilibrat dacă numărul cifrelor pare din scrierea lui zecimală este egal cu numărul cifrelor impare.
Exemple: pentru $n=12345$ se va afișa mesajul 'NU'; pentru $n=1234$ se va afișa mesajul 'DA'.

18. Se citește un număr natural nenul n . Scrieți un algoritm care să afișeze descompunerea în factori primi a numărului n .
19. Se citesc succesiv numere întregi până la întâlnirea numărului 0 (care constituie sfârșitul operației de citire, fără a face parte din șir). Scrieți un algoritm care să afișeze Să se afișeze cel mai mare și cel mai mic dintre cele citite.
- Exemplu: dacă se citesc numerele: 1, -2, 3, -6, 107, 11, 27, 0 se vor afișa valorile -6 107.
20. Se citesc succesiv literele unui cuvânt până la întâlnirea caracterului '.'. Scrieți un algoritm care să determine numărul consoanelor din cuvântul citit.
- Exemplu: pentru șirul: 'abecedarul.', se va afișa valoarea 5.
21. Se citesc 2 numere naturale a și b ($b \neq 0$). Se citesc succesiv termenii unui șir de numere întregi până la întâlnirea numărului 0 (valoarea 0 nu face parte din șirul de numere). Scrieți un algoritm care să determine câte dintre numerele din șir împărțite la b dau câtul a .
22. Se citește un număr natural nenul n . Scrieți un algoritm care să calculeze produsul primelor n numere naturale pare nenule.
- Exemplu: pentru $n=5$ se va afișa valoarea 3840 ($=2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 10$).
23. Se citește un număr natural n . Scrieți un algoritm care să calculeze ultima cifră a sumei tuturor numerelor naturale cel mult egale cu n .
- Exemplu: pentru $n=5$ se va afișa valoarea 0 (=ultima cifră ($2+4+6+8+10$)).
24. Se citește un număr natural n nenul și neprim ($n > 3$). Să se scrie un algoritm pentru a se afișa toți divizorii naturali proprii ai numărului n , în ordinea descrescătoare a valorilor lor.
- Exemplu: dacă $n=6$ se vor afișa: 3 2.
25. Să se scrie un algoritm care să afișeze toate numerele naturale de câte 4 cifre care au cifra unităților egală cu 3 și cifra sutelor 9.
26. Să se scrie un algoritm care să afișeze toate cuvintele palindrom, formate din câte 5 litere mici ale alfabetului englez, care încep cu litera 'b'.
27. Se citește un număr natural n . Să se scrie un algoritm care să verifice dacă numărul n este prim sau nu.
28. Un număr natural se numește *perfect* dacă el este egal cu suma divizorilor săi strict mai mici decât el. De exemplu, numărul 28 este perfect deoarece $28=1+2+4+7+14$. Scrieți un algoritm care citește un număr natural n și afișează toate numerele perfecte mai mici sau egale cu n .

29. Se citesc succesiv n numere reale, $n \in \mathbb{N}^*$. Se cere să se scrie un algoritm care să determine și să se afișeze cea mai mică valoare strict pozitivă și cea mai mare valoare negativă dintre numerele citite.
- Exemplu: pentru $n=6$ și numerele 34, -2.12, -3, 0.5, 77, -10, se vor afișa valorile: 0.5 -2.12.
30. Se citește un număr natural nenul n . Să se scrie un algoritm pentru a afișa toate numerele naturale pare pătrate perfecte mai mici sau egale decât n .
- Exemplu: pentru $n=99$ se vor afișa numerele: 0, 4, 16, 36, 64, deoarece $0=0^2$, $4=2^2$, $16=4^2$, $36=6^2$, $64=8^2$.
31. Să se scrie un algoritm care citește mediile generale a n elevi (n număr natural nenul citit) dintr-o clasă și afișează media generală a clasei și cea mai mare medie generală a elevilor din clasa respectivă.
32. Să se scrie un algoritm care citește un număr natural k și care să afișeze toate numerele naturale x și y cu proprietatea că $x^2 - y^2 = k$, dacă ele există. Altfel algoritmul va afișa mesajul "Nu exista".
- Exemple: pentru $k=8$ se vor afișa valorile 3 1; pentru $k=10$ se va afișa mesajul "Nu exista", iar pentru $k=8$ se vor afișa perechile: 35 15; 55 45; 127 123; 251 249.
33. Se citesc, în ordine inversă, cele n cifre ale unui număr natural, $n \in \mathbb{N}^*$, prima cifră citită fiind cea a unităților. Să se reconstituie numărul și să elimine din acesta toate cifrele impare, afișându-se numărul rezultat.
- Exemplu: pentru $n=6$ și cifrele 1,6,3,2,4,5 se va afișa numărul: 426.
34. Se citesc, în ordine, cele n cifre ale unui număr natural, $n \in \mathbb{N}^*$, ultima cifră citită fiind cea a unităților. Să se reconstituie numărul și să dubleze fiecare apariție a cifrei 5 în numărul n , afișându-se numărul rezultat.
- Exemplu: pentru $n=6$ și cifrele 1,6,5,2,4,5 se va afișa numărul: 16552455.
35. Se citesc două numere naturale n și b , și apoi n numere naturale mai mici strict decât b , reprezentând cifrele unui număr natural x scris în baza b . Scrieți un algoritm care transformă și afișează numărul x în baza 10.
- Exemplu: pentru $n=6$, $b=2$ și cifrele 1,1,0,1,0,1 se va afișa numărul 53 ($53_{10}=110101_2$).
36. Se citesc un număr natural prim q și n numere naturale nenule. Fie p produsul acestor n numere. Se cere să se determine cel mai mare număr natural k cu proprietatea că q^k este divizor al lui p .

Exemplu: dacă $q=2$ și cele $n=5$ numere citite: 18, 22, 53, 98, 60 se va afișa valoarea lui $k=5$.

37. Priviți cu atenție triunghiul construit pentru $n=7$ linii.

```

1
2 2
3 * 3
4 * * 4
5 * * * 5
6 * * * * 6
7 * * * * * 7

```

Scrieți un algoritm pentru construirea și afișarea triunghiului corespunzător unei valori $n < 20$ citită de la tastatură (triunghiul va avea n linii).

38. Se consideră un șir ai cărui primi termeni sunt:

1, 1, 2, 1, 2, 3, 1, 2, 3, 4, 1, 2, 3, 4, 5,

Deduceți regula de generare a termenilor șirului și scrieți un algoritm care să citească un număr natural nenul n și care să determine cel de-al n -lea termen al șirului.

39. Se citește un număr natural nenul n . Să se genereze primii n termeni ai șirului Fibonacci definit astfel: $F_1 = F_2 = 1$; $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, $n > 2$.

Exemplu: pentru $n=7$, se vor afișa termenii: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13.

40. Se citesc succesiv n numere reale, n număr natural nenul. Să se determine media aritmetică a tuturor numerelor strict pozitive din șirul de numere citit.

Exemplu: pentru $n=6$ și numerele: 8, 0, -1.2, 4.6, 9, -10 se va afișa: 7.2.

41. Se citesc un număr natural pozitiv n și un număr real pozitiv s . Să se scrie un algoritm care să citească numerele n și s , și care să determine n numere reale pozitive a căror sumă este egală cu s iar produsul lor este maxim. Algoritmul va afișa toate cele n numere împreună cu valoarea produsului lor.

42. Se citesc trei numere naturale a , b și n ($a < b$, $n > 0$), și apoi, succesiv, n numere întregi. Să se determine câte numere din șirul citit sunt în intervalul $[a, b]$.

Exemplu: pentru $n=6$, $a=5$, $b=9$ și numerele: 7, 10, 6, 4, 28, -10 se va afișa: 3.

43. Se citește un număr natural n . Să se afișeze toate numerele naturale cel mult egale cu n , cu proprietatea că răsturnatul lor se află în intervalul $[0, n]$.

Exemplu: pentru $n=36$, se vor afișa numerele: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 20 21 22 23 30 31 32 33.

44. Se citește un număr natural n . Să se afișeze toate numerele obținute prin permutări circulare cu o poziție la dreapta a numărului dat.

Exemplu: pentru $n=1234$ se vor afișa numerele: 4123 3412 2341 1234.

45. Se citesc succesiv numere naturale nenule până la întâlnirea unui număr par sau până la introducerea numărului 0 care se consideră că nu face parte din șir, el reprezentând sfârșitul șirului. Să se scrie un algoritm care să decidă dacă șirul de numere introdus conține sau nu un număr par, caz în care se va afișa acest număr par.

Exemplu: dacă valorile introduse sunt 1, 13, 53, 17, 40 atunci se va afișa valoarea 40; dacă valorile introduse sunt 17, 77, 53, 0 atunci se va afișa "Nu sunt numere pare".

46. Se citesc două numere naturale a și b , $a > b > 0$. Se cere să se scrie un algoritm pentru a decide dacă numărul b este un prefix al numărului a .

Exemplu: pentru $a=12303$ și $b=123$ se va afișa "Da", iar pentru $a=12303$ și $b=23$ se va afișa "Nu".

47. Se citesc două numere naturale n și m nenule, $m > n$. Se cere să se calculeze cel mai mare divizor comun al celor două numere.

Exemplu: pentru $n=1632$ și $m=156$ se va afișa 12.

48. Să se scrie un algoritm care afișează cel mai mic număr natural n care are exact k divizori proprii, unde k este un număr natural nenul citit.

Exemplu: pentru $k=4$ se va afișa $n=12$ (are divizorii 2, 3, 4, 6).

49. Se citește un număr natural nenul n . Să se afișeze toate sufixele numărului n .

Exemplu: sufixele numărului $n=12345$ sunt 5, 45, 345, 2345, 12345.

50. Se citește un număr natural nenul n și o cifră k . Să se scrie un algoritm pentru a decide dacă cifra k apare în interiorul numărului n (k să nu fie egală cu prima sau ultima cifră a lui n).

Exemplu: pentru $n=82120$ și $k=2$ se va afișa mesajul "Da", iar pentru $n=1235$ și $k=1$ se va afișa mesajul "Nu".

51. Se citesc succesiv numere întregi până la introducerea valorii 0, care se consideră că nu face parte din șir. Scrieți un algoritm care să afișeze lungimea maximă a unui subșir format doar din valori pare consecutive din șirul citit.

Exemplu: pentru șirul: 10, -61, 82, -10, 72, 4, -23, -41, 902, 154, 20, 0 se obțin trei subșiruri formate din numere pare situate pe poziții consecutive: (10), (82, -10, 72, 4) și (902, 154, 20). Lungimea maximă o are subșirul (82, -10, 72, 4) și se afișează valoarea 4.

52. Scrieți un algoritm care citește un număr natural nenul n de cel mult 4 cifre și afișează în ordine crescătoare, separate câte un spațiu, primele n numere pare strict pozitive divizibile cu 3.

Exemplu: pentru $n=6$ se afișează 3 12 18 24 30 36.

53. Scrieți un algoritm care citește de la tastatură un număr natural nenul n cu cel mult nouă cifre și care determină dacă există un număr natural par k cu proprietatea că $n=2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot k$. Dacă există un astfel de număr, programul va afișa pe ecran numărul k , altfel va afișa mesajul NU.

Exemple: pentru $n=384$ se va afișa 8 deoarece $384=2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8$; pentru $n=720$ se va afișa „NU”.

54. Scrieți un algoritm care citește un număr natural nenul n și apoi n numere din mulțimea $\{1, 2, 3, 6\}$. Algoritmul va afișa cele n valori citite în ordine descrescătoare.

Exemplu: pentru $n=15$ și valorile:

3 6 3 6 2 1 3 1 3 2 1 3 2 6 1

se va afișa pe ecran șirul:

6 6 6 3 3 3 3 3 2 2 2 1 1 1 1.

55. Scrieți un algoritm care citește un număr natural n ($1 < n < 30000$) și care determină și afișează pe ecran suma exponenților pari ai factorilor primi care apar în descompunerea lui.

Exemplu: pentru $n=11250$, se afișează 6. ($11250=2 \cdot 3^2 \cdot 5^4$, suma exponenților pari este $2+4=6$).

56. Scrieți un algoritm care citește un număr natural n ($n < 100$) și un șir cu n numere întregi din intervalul $[100, 1000]$; algoritmul construiește și afișează un șir de numere rezultat prin înlocuirea fiecărui număr din șirul citit cu numărul obținut prin interschimbarea cifrei zecilor cu cifra sutelor.

Exemplu: pentru $n=3$ și șirul 142 105 130, se afișează:

412 15 310.

57. Scrieți un algoritm care citește de la tastatură un număr natural n ($0 < n < 100$) și afișează n linii astfel încât, pe prima linie, în ordine descrescătoare, sunt afișate toate numerele naturale de la n la 1, pe a doua linie în ordine descrescătoare, toate numerele naturale de la $n-1$ la 1 etc... pe linia $n-1$ numerele 2 1, iar pe ultima linie numărul 1. Pe fiecare linie numerele vor fi despărțite prin câte un spațiu.

Exemplu: dacă se citește $n=3$, atunci se vor afișa 3 linii:

3 2 1
2 1
1

58. Scrieți un algoritm care citește un număr natural nenul n ($n \leq 20$) și construiește triunghiul de stelute alăturat, astfel încât acesta să conțină pe prima linie un caracter *, pe a doua linie două caractere *, ..., pe a n -a linie n caractere *, pe linia $n+1$, $n-1$ caractere *, pe linia $n+2$, $n-2$ caractere *,..., iar pe linia $2n-1$ un caracter *.

Exemplu, pentru $n=4$ se obține triunghiul:

*
**

**
*

59. Scrieți un algoritm care citește un șir s cu n numere naturale, fiecare număr având cel mult patru cifre, și care determină și afișează numărul de termeni ai șirului obținut prin eliminarea din cele două extremități ale lui s a unui număr minim de termeni, astfel încât șirul rezultat să înceapă și să se termine cu câte un număr par. Șirul citit conține cel puțin un număr par.

Exemplu: pentru $n=20$ și șirul s :

1 245 22 67 34 29 345 8 354 11 7 34 12 45 39 41 26 67 89 1011

se va afișa numărul 15, deoarece sunt eliminate numerele subliniate iar șirul rezultat este format din 15 numere.

60. Scrieți un algoritm care citește numerele naturale a , b și n ($0 < n \leq 1000$, $a < b$) și apoi un șir s cu n numere naturale. Algoritmul va afișa numerele din șirul s care se află în afara intervalului deschis (a, b) .

Exemplu: pentru $n=18$, $a=20$, $b=100$ și șirul s :

1 245 22 29 345 8 354 11 7 34 12 45 39 41 26 67 89 1011

se vor afișa numerele: 1 245 345 8 354 11 7 12 1011, deoarece sunt eliminate numerele subliniate ce sunt situate în intervalul $(20, 100)$.

```

dacă  $n \cdot p = x$  atunci scrie k-1
altfel scrie "NU"

```

Testul 17 - Varianta B
B1.1.c); B1.2.c), d).

```

B1.3. m ← 0
      citește n
      s ← 1
      cât timp  $n \neq \cdot$  execută
      citește n
      cât timp  $n \neq \cdot$  'and  $n \neq \cdot$  execută
      s ← s+1; citește n
      ...Z...
      s ← 0

```

B2.c). B3.1.b); B3.2.d); B3.3.d). B4.1.d); B4.2.c). B5.a).

```

B6. citește n
     k ← 0; p ← 1
     repetă
     k ← k+1; p ← p*k
     până când ( $n \leq p$ )
     dacă  $n = p$  atunci scrie k
     altfel scrie "NU"

```

Testul 18. 1.b). 2.b). 3.c) și d). 4.a) și d). 5.1.d); 5.2.b). 6.1.c);
6.2.a); 6.3.c); 6.4. $a = b = 3$ (impar);

```

6.5. citește a, b {numere naturale}
     i ← (a+b-|a-b|) div 2
     b ← (a+b+|a-b|) div 2
     c ← 0
     cât timp ( $i \leq b$ ) execută c ← c+(i+1) mod 2
     scrie c

```

```

6.6. citește a, b
     c ← [|a-b|/2+1]
     scrie c

```

6.7. Valoarea afișată este egală cu suma numerelor pare aflate în intervalul [a, b].

```

7. citește a, b {numere naturale}
   p ← 1; c ← 0;
   cât timp ( $a \cdot b > 0$ ) execută
   x ← a mod 10; y ← b mod 10
   a ← a div 10; b ← b div 10
   x ← (x+y) div 2; c ← c+p*x; p ← p*10
   scrie p

```

Testul 19. 1.c). 2.1.c); 2.2. Se pot citi oricare două valori egale, de ex. 10
10;

```

2.3. citește a, b
     a ← a+b
     b ← a-b
     a ← a-b
     scrie a, b

```

3.c). 4.d). 5.a) 1 3 6.

```

5.b) s ← 0;
     pentru i ← 1, 3 execută
     citește nr
     s ← s+nr
     scrie s

```

```

6. A; dacă  $\alpha$  atunci B; E;
     altfel
     C;
     dacă  $\beta$  atunci E;
     altfel D;
     F

```

7.a) 6; 7.b) Se citește un număr z și o succesiune de valori până la întâlnirea
valorii 0 care nu face parte din șir. Să se determine numărul de valori consecutive
din șirul citit, începând cu prima valoare citită, cu proprietatea că sunt termenii unei
progresii geometrice cu rația z.

```

7.c) citește z, x
     nr ← 1; y ← x
     citește x
     dacă  $x = y \cdot z$ 
     atunci nr ← nr+1
     cât timp  $x \neq 0$ 
     y ← x
     citește x
     dacă  $x = y \cdot z$ 
     atunci nr ← nr+1
     scrie nr
8. citește k
   a ← 1; b ← 1; c ← 1; t ← 0
   cât timp  $a < k$  execută
   x ← 2*a+b
   y ← 2*b+a
   c ← a+b+c
   a ← x; b ← y
   t ← t+1
   scrie t

```

Testul 20.

1.c). 2.d). 3.c). 4.1.a); 4.2.c); 4.3.b); 4.4.b); 4.5.b). 5.a). 6.d).

7. citește n

```

min ← 1
pentru i ← 1, n execută
    citește x
    dacă x mod 2 = 0
        atunci
            dacă min = 1 atunci min ← x
            altfel
                dacă min > x atunci min ← x
        sfârșit
    sfârșit
dacă min ≠ 1
    atunci scrie min
    altfel scrie "Nu există"

```

Testul 21.

1.d). 2.a). 3.1.b); 3.2.c); 3.3.a). 4.1.c); 4.2.d).

4.3.

```

pentru k ← 0, 1 execută
    pentru j ← 0, 1 execută
        pentru i ← 0, 1 execută
            scrie '{';
            dacă i = 1
                atunci scrie 'a '
            sfârșit
            dacă j = 1
                atunci scrie 'b'
            sfârșit
            dacă k = 1
                atunci scrie 'c'
            sfârșit
            scrie '}'
        sfârșit
    sfârșit

```

5.1.b).

5.2.

```

pentru i ← 1, 3 execută
    j ← 1
    cât timp (j < 4) and (j = i) execută
        j ← j + 1
    sfârșit
    dacă j < 4 atunci
        scrie i, j, 6 - i - j
        scrie i, 6 - i - j, j
    sfârșit

```

6. citește n, L; $1 \leftarrow L * \sqrt{3}$

```

pentru i ← 1, n-1 execută  $L \leftarrow L/2$ ;  $1 \leftarrow L * \sqrt{3}$ 
    sfârșit
scrie L, 1

```

Testul 22.

1.1.c); 1.2.d); 1.3.a); 1.4. c).

2.1.d); 2.2.d).

3.a). 4.a).

5.1.b); 5.2. De exemplu: 10 2 2 2 3 3 4 4 5 6 7.

6. $s \leftarrow 0$; ind ← 0

```

repetă
    citește x {caracter}
    dacă x >= '0' and x <= '9' atunci
        ind ← 1
        dacă x = '1'
            atunci s ← s + 1
        sfârșit
        dacă x = '2'
            atunci s ← s + 2
        sfârșit
        dacă x = '3'
            atunci s ← s + 3
        sfârșit
        dacă x = '4'
            atunci s ← s + 4
        sfârșit
        dacă x = '5'
            atunci s ← s + 5
        sfârșit
        dacă x = '6'
            atunci s ← s + 6
        sfârșit
        dacă x = '7'
            atunci s ← s + 7
        sfârșit
        dacă x = '8'
            atunci s ← s + 8
        sfârșit
        dacă x = '9'
            atunci s ← s + 9
        sfârșit
    sfârșit
cât timp x ≠ '.'
    dacă ind = 1
        atunci scrie s
        altfel scrie "Nu conține cifre"
    sfârșit

```

Testul 23.

1.c). 2.b). 3.d). 4.d). 5.b). 6.a). 7.1.a); 7.2.d). 8.1.c); 8.2.c);8.3.c).

```

9. citește n      {număr natural nenul}
   pentru i←0,9 execută
       x←n
       cât timp (x>0)and(i≠x mod 10) execută
           x←x div 10
       ■
       dacă x≠0 atunci scrie i
       ■

```

Testul 24.

1.b). 2.a),b). 3.d). 4.1.c); 4.2.b). 5.1.c); 5.2.a),b); 5.3.Da.

```

6. s←1
   p←1
   citește n
   pentru i←2,n execută
       p←p*i
       s←s+p
   ■
   scrie s

```

```

7. np←0
   citește n,m
   pentru i←1,n execută
       citește x
       d←2
       cât timp (d<x)and(x mod d≠0) execută
           d←d+1
       ■
       dacă d=x atunci
           np←np+1
       ■
   scrie "numar aranjamente=", np div m
   scrie "nr margarete speciale ramase=", np mod m

```

Testul 25 - Varianta A.

A1. 2009. A2. b).

A3. a) 18 15 12 9 6 3; b) sunt 18 perechi de valori care pot fi citite pentru variabilele a și b: $(a,b) \in \{(0,-12), (-12,0), (1,-12), (-12,1), (2,-12), (-12,2), (0,-13), (-13,0), (1,-13), (-13,1), (2,-13), (-13,2), (0,-14), (-14,0), (1,-14), (-14,1), (2,-14), (-14,2)\}$; c) structura pentru...execută se poate înlocui cu structura cât timp...execută

```

.....
x←a
cât timp x>=b execută
    dacă x%3=0 atunci scrie x,' '
    ■
    x←x-1
    ■

```

d) 4 și 5

```

e) citește a,b (numere întregi)
   dacă a<b atunci
       s←a; a←b; b←s
   ■
   s←0
   pentru x←a,b,-1 execută
       dacă x%3=0 atunci s←s+x
       ■
   scrie s

```

```

A4. citește n (număr natural)
    z←0; p←1
    pentru c←8,0,-2 execută
        m←n
        cât timp m>0 execută
            dacă m%10=c atunci
                z←z+c*p; p←p*10
            ■
        m←[m/10]
        ■
    scrie z

```

Testul 25 - Varianta B.

B1. 29.

B2. c). B3. a) 599311; b) de exemplu: 1,1,1,2,3,4,0; c) structura cât timp...execută se poate înlocui cu structura repetă...cât timp:

```

.....
repetă
    citește y (număr natural)
    dacă z%10=(y+x)%10 atunci scrie x%10
    altfel scrie y%10
    ■
    x←y
    cât timp x>0

```

d) 4,4,0

e) citește z, x (numere naturale nenule)

```

cât timp  $x > 0$  execută
    citește  $y$  (număr natural)
    dacă  $z = y + x$  atunci scrie '(',  $x$ , ',',  $y$ , ')'
    ■
     $x \leftarrow y$ 
    ■

```

B4. citește n (număr natural)

```

 $z \leftarrow 0$ ;  $p \leftarrow 1$ 
pentru  $c \leftarrow 9, 1, -2$  execută
     $m \leftarrow n$ 
    cât timp  $m > 0$  execută
        dacă  $m \% 10 = c$  atunci  $z \leftarrow z + c * p$ ;  $p \leftarrow p * 10$ 
        ■
         $m \leftarrow [m / 10]$ 
        ■
    ■
scrie  $z$ 

```

Testul 26 - Varianta A.

A1. 9002. A2. b). A3. a) 2211775; b) de exemplu: 39, 30, 28, 20, 17, 10, 0;
c) structura cât timp...execută se poate înlocui cu structura repetă...cât timp:

```

.....
repetă
    citește  $y$  (număr natural)
    dacă  $x > y$ 
        atunci  $z \leftarrow z * 10 + x \% 10$ 
        altfel  $z \leftarrow z * 10 + y \% 10$ 
    ■
     $x \leftarrow y$ 
cât timp  $x > 0$ 

```

d) 5, 5, 5, 0

e) citește x (număr natural nenul)

```

cât timp  $x > 0$  execută
    citește  $y$  (număr natural)
    dacă  $x < y$  atunci
        scrie '(',  $x$ , ',',  $y$ , ')'
    ■
     $x \leftarrow y$ 
    ■

```

A4. citește n (număr natural)

```

 $z \leftarrow 0$ ;  $p \leftarrow 1$ 
cât timp  $n > 0$  execută
    dacă  $n \% 2 \neq 0$  atunci  $z \leftarrow z + n \% 10 * p$ ;  $p \leftarrow p * 10$ 
    ■
     $n \leftarrow [n / 10]$ 
    ■
scrie  $z$ 

```

Testul 26 - Varianta B.

B1. 3412. B2.a). B3. a) 8042; b) 0, 8, 18, 38, 58, 78, 88, 98; c) structura cât timp...execută se poate înlocui cu structura repetă...cât timp:

```

.....
dacă  $n > 0$  atunci
    repetă
         $c \leftarrow n \% 10$ ;  $n \leftarrow [n / 10]$ 
        dacă  $c \% 2 = 0$  atunci  $z \leftarrow z + p * (8 - c)$ ;  $p \leftarrow p * 10$ 
        ■
    cât timp  $x > 0$ 
    ■

```

d) de exemplu: 4 sau 44 sau 444, etc

e) citește n (număr natural); $z \leftarrow 0$; $p \leftarrow 1$

```

cât timp  $n > 0$  execută
     $c \leftarrow n \% 10$ ;  $n \leftarrow [n / 10]$ ;
    dacă  $c \% 2 = 0$  atunci  $z \leftarrow z + p * c$ ;  $p \leftarrow p * 10$ 
    ■

```

B4. citește n (număr natural)

```

pentru  $i \leftarrow 1, n$  execută
    scrie  $i * 3 * 17$ , ' '
    ■
scrie  $z$ 

```

Testul 27 - Varianta A.

A1. $s \leftarrow s - i$; $i \leftarrow i + 2$. A2.a) -2), 3); b) -1), 4).

A3.a) 2; b) de exemplu: 5, 25, 15, 35, 55, 725, 8; c) structura pentru...execută se poate înlocui cu structura cât timp...execută

```

.....
 $i \leftarrow 1$ 
cât timp  $i \leq n$  execută
    citește  $b$ 
    dacă  $a \% 10 = b \% 10$  atunci  $k \leftarrow k + 1$ 
    ■
     $i \leftarrow i + 1$ 
    ■

```

d) 4.

A4. O soluție posibilă este următoarea:

```

citește  $S$  (număr natural)
pentru  $a \leftarrow 1, \min\{[S / 1000], 9\}$  execută
    pentru  $b \leftarrow 1, 9$  execută
        pentru  $c \leftarrow 1, 9$  execută
             $x \leftarrow 1111 * a + 111 * b + 11 * c$ ;  $d \leftarrow S - x$ 
            dacă  $d > 0$  și  $d < 10$  atunci  $N \leftarrow 1000 * a + 100 * b + 10 * c + d$ ; scrie  $N$ 
            ■
        ■
    ■

```

Testul 27 - Varianta B.

B1. $s \leftarrow s - i$; $i \leftarrow i + 2$. B2.a) -2), 4); b) -2), 3).

```

.....
•repet•
• citește b
|   ┌dacă  $b \% 10 + a \% 10 = 10$  atunci  $k \leftarrow k + 1$ 
|   │
|   │   ┌i ← i + 1
|   │   │
|   │   └cât timp  $i \leq n$ 

```

```

citește S (număr natural)
pentru a ← 1, min{[s/1000], 9} execută
    pentru b ← 1, 9 execută
        pentru c ← 1, 9 execută
            x ← 1000*a + 200*b + 30*c; d ← [(S-x)/4]
            dacă d*4 = S-x și d > 0 și d < 10
                atunci
                    N ← 1000*a + 100*b + 10*c + d
                    scrie N

```

```

.....
pentru i←1,n execută
    citește b
    dacă (b%2+a%2)%2=0 atunci k←k+1

```

```

citește k (număr natural nenul)
pentru a ← 1, 9 execută
    pentru b ← 0, 9 execută
        pentru c ← 0, 9 execută
            pentru d ← 0, 9 execută
                x ← 1000*a + 100*b + 10*c + d
                dacă (b+d)%k = 0 scrie x

```

```

.....
i ← 1
• cât timp i ≤ n execut.
  • citește b
    [ dacă a%2 = b%2 atunci k ← k+1
      ■
    ]
    i ← i+1
  •

```

```

citește k (număr natural nenul)
pentru a ← 1, 9 execută
    pentru b ← 0, 9 execută
        pentru c ← 0, 9 execută
            pentru d ← 0, 9 execută
                x ← 1000*a + 100*b + 10*c + d
                dacă M%(a+c) = 0 scrie x

```

```
• pentru j ← 1, i execută  
|   scrie i ← i * 10 + j, ' '
```

```
k ← 0
i ← 1
pentru i ← 1, n execută
    citește a {caracter}
    dacă a ≥ 'a' și a ≤ 'z'
        atunci k ← k + 1
```

d) 3.

A5. O soluție posibilă este următoarea:
 citește a,b,c {numere naturale, $a < b$ și $c > 0$ }
 $d \leftarrow 0$
 cât timp $c > 0$ execută
 $d \leftarrow d * 10 + c \% 10$; $c \leftarrow [c / 10]$
 $k \leftarrow [b / d] - [a / d]$
 dacă $a \% d = 0$ atunci $k \leftarrow k + 1$
 scrie k

Testul 29 - Varianta B

B1. b). B2. c).

B3. pentru $i \leftarrow 1, 5$ execută
 pentru $j \leftarrow 1, i$ execută scrie $10 * j + i$
 B4. a) 4; b) de exemplu: 3 A B C
 c) citește n {număr natural > 0 }
 $k \leftarrow n$
 pentru $i \leftarrow 1, n$ execută
 citește a {caracter}
 dacă $a \geq 'A'$ și $a \leq 'Z'$ atunci $k \leftarrow k - 1$
 scrie k

d) 3.

B5. O soluție posibilă este următoarea:
 citește a,b,c {numere naturale, $a < b$ și $c > 0$ }
 $k \leftarrow 0$
 pentru $x \leftarrow a, b$ execută
 $ok \leftarrow 1$; $d \leftarrow 2$
 cât timp $ok = 1$ și $d \leq c$ și $d \leq x$ execută
 dacă $x \% d = 0$ și $c \% d = 0$ atunci $ok \leftarrow 0$
 altfel $d \leftarrow d + 1$
 dacă $ok = 1$ atunci $k \leftarrow k + 1$
 scrie k

Testul 30 - Varianta A

A1. d). A2. a).

A3. pentru $i \leftarrow 1, 5$ execută scrie i
 pentru $j \leftarrow 1, i$ execută scrie '*'

A4. a) 1; b) de exemplu: a b c a;
 c)
 cât timp $k = 1$ și $a \neq '*'$ execută
 citește b {literă mică sau *}
 dacă $a \geq b$ și $b \neq '*'$ atunci $k \leftarrow 0$
 $a \leftarrow b$
 scrie k

d) 1.

A5. O soluție posibilă este următoarea:
 citește a,b,c {numere naturale, $a < b$ și $c > 0$ }
 $p \leftarrow 1$
 cât timp $p \leq c$ execută $p \leftarrow p * 10$
 pentru $x \leftarrow a, b$ execută
 dacă $x \% p = c$ atunci scrie x

Testul 30 - Varianta B

B1. c). B2. d)

B3. pentru $i \leftarrow 1, 5$ execută scrie i
 pentru $j \leftarrow 1, 6 - i$ execută scrie '*'

B4. a) 3; b) de exemplu: a a a a *

c)
 repetă
 dacă $a = b$ atunci $k \leftarrow k + 1$
 altfel dacă $p < k$ atunci $p \leftarrow k$
 $a \leftarrow b$; $k \leftarrow 1$
 citește b {literă mică sau *}
 cât timp $b \neq '*'$
 dacă $p < k$ atunci $p \leftarrow k$
 scrie k

d) 4.

A5. O soluție posibilă este următoarea:
 citește a,b,c {numere naturale, $a < b$ și $c > 0$ }
 pentru $x \leftarrow a, b$ execută
 $y \leftarrow x$
 cât timp $y > c$ execută $y \leftarrow [y / 10]$
 dacă $y = c$ atunci scrie x

A. Probleme fără structuri repetitive

1. citește a, b, c, d {numere reale}
 dacă $c-d > 0$ atunci $E \leftarrow (a+2*b)*(c-d)$
 altfel dacă $c-d = 0$ atunci $E \leftarrow 0$
 altfel $E \leftarrow (a+2*b)*(-c+d)$
 scrie E
2. citește a, b {numere reale}
 dacă $a*b < 0$ atunci scrie 'OK'
 altfel scrie 'NO'
3. citește a, b, c {numere reale}
 dacă $a > b$ și $b > c$ atunci scrie 'DA'
 altfel scrie 'NU'
4. citește a, b, c {numere reale}
 dacă $a > b$ atunci $x \leftarrow a$; $a \leftarrow b$; $b \leftarrow x$
 dacă $a > c$ atunci $x \leftarrow a$; $a \leftarrow c$; $c \leftarrow x$
 dacă $b > c$ atunci $x \leftarrow b$; $b \leftarrow c$; $c \leftarrow x$
 scrie a, b, c
5. citește a, b {numere reale}
 $m \leftarrow (a+b)/2$; scrie 'm=', m
6. citește x_1, y_1, x_2, y_2 {numere reale}
 $d = \sqrt{(x_1-x_2)^2 + (y_1-y_2)^2}$
 $xc \leftarrow (x_1+x_2)/2$; $yc \leftarrow (y_1+y_2)/2$
 scrie 'd=', d , 'C(', xc , ',', yc , ')'
7. citește n {număr natural cu 5 cifre}
 $n \leftarrow n \div 10$; $n \leftarrow n \bmod 1000$; scrie n
8. citește n {număr natural cu 3 cifre}
 $ab \leftarrow n \div 10$; $bc \leftarrow n \bmod 100$; $ac \leftarrow (n \div 100)*10 + n \bmod 10$
 dacă $ab > ac$ atunci $min \leftarrow ac$
 altfel $min \leftarrow ab$
 dacă $min > bc$ atunci $min \leftarrow bc$
 scrie min
9. citește n {număr natural cu 3 cifre}
 $c \leftarrow n \bmod 10$; $n \leftarrow n \div 10$; $b \leftarrow n \bmod 10$; $a \leftarrow n \div 10$
 $n \leftarrow c*100 + b*10 + a$
 scrie n

10. citește $x_a, y_a, x_b, y_b, x_c, y_c$ {numere reale}
 $xg \leftarrow (x_a + x_b + x_c)/3$; $yg \leftarrow (y_a + y_b + y_c)/3$; scrie 'G(', xg , ',', yg , ')'
11. citește d, v {numere reale pozitive}
 $v \leftarrow v*1000/24$; $t \leftarrow d/v$; scrie t , ' h'
12. citește $g_1, m_1, s_1, g_2, m_2, s_2$ {numere naturale}
 $a \leftarrow g_1*3600 + m_1*60 + s_1$
 $b \leftarrow g_2*3600 + m_2*60 + s_2$
 $dif \leftarrow a - b$
 $g \leftarrow dif \div 60$
 $dif \leftarrow dif \bmod 60$
 $m \leftarrow dif \div 60$
 $s \leftarrow dif \bmod 60$
 scrie g, m, s
13. citește $h_1, m_1, s_1, h_2, m_2, s_2$ {numere naturale}
 $s \leftarrow (s_1 + s_2) \bmod 60$; $m \leftarrow (s_1 + s_2) \div 60$
 $h \leftarrow (m_1 + m_2 + m) \div 60$; $m \leftarrow (m_1 + m_2 + m) \bmod 60$
 $h \leftarrow h + h_1 + h_2$
 scrie h, m, s
14. citește a, b {numere întregi}
 dacă $a > b$ atunci scrie b
 altfel scrie a
15. citește a {numere real}
 dacă $a < 0$ atunci scrie $-a$
 altfel scrie a
16. citește a, b {numere întregi}
 dacă $|a \bmod 2| = |b \bmod 2|$ atunci scrie $a+b$
 altfel scrie $a*b$
17. citește a, b, c {numere reale pozitive}
 dacă $a+b > c$ și $a+c > b$ și $b+c > a$ atunci scrie 'DA'
 altfel scrie 'NU'
18. citește n {număr întreg}
 dacă $n \bmod 2 \neq 0$ atunci $n \leftarrow n \div 10$
 altfel $n \leftarrow n+1$
 scrie n
19. citește a, b {numere întregi nenule}
 dacă $b \bmod a = 0$ sau $a \bmod b = 0$ atunci scrie 'DA'
 altfel scrie 'NU'
20. citește a {numere real}
 dacă $a = [a]$ atunci scrie "DA"
 altfel scrie "NU"

21. citește n {număr natural ≤ 7 }
- ```

dacă $n=1$ atunci scrie "luni"
altfel
 dacă $n=2$ atunci scrie "marți"
 altfel
 dacă $n=3$ atunci scrie "miercuri"
 altfel
 dacă $n=4$ atunci scrie "joi"
 altfel
 dacă $n=5$ atunci scrie "vineri"
 altfel
 dacă $n=6$ atunci scrie "sâmbătă"
 altfel scrie "duminică"

```
22. citește  $a, b, c$  {numere reale,  $a \neq 0$ }
- ```

 $s \leftarrow -b/a$ ;  $p \leftarrow c/a$ 
scrie  $s, p$ 

```
23. citește a, b, c {numere reale}
- ```

dacă $a > b$ atunci $x \leftarrow a$; $a \leftarrow b$; $b \leftarrow x$
dacă $a > c$ atunci $x \leftarrow a$; $a \leftarrow c$; $c \leftarrow x$
dacă $b > c$ atunci $x \leftarrow b$; $b \leftarrow c$; $c \leftarrow x$
scrie a, c

```
24. citește  $a, b, c, d$  {numere reale}
- ```

dacă  $a > c$  atunci  $e \leftarrow a$ 
altfel  $e \leftarrow c$ 
dacă  $b < d$  atunci  $f \leftarrow b$ 
altfel  $f \leftarrow d$ 
dacă  $e > f$  atunci scrie '0'
altfel scrie  $e, f$  {intersecția}

```
25. citește x {număr real}
- ```

dacă $x < -12$ atunci $E \leftarrow x*x+3$
altfel
 dacă $x < 70$ atunci $E \leftarrow 3*x-15$
 altfel
 dacă $x \leq 100$ atunci $E \leftarrow -7$
 altfel $E \leftarrow -x*x*x$

```

## B. Probleme cu structuri repetitive

1. citește  $n$  {număr natural}
- ```

 $i \leftarrow 0$ 
cât timp  $i < n$  execută
  scrie  $2*i$ ;
   $i \leftarrow i+1$ 

```
2. citește S {număr natural}
- ```

 $n \leftarrow 0$; $x \leftarrow 0$
cât timp $x+n \leq S$ execută $x \leftarrow x+n$; $n \leftarrow n+1$
 $n \leftarrow n-1$;
scrie n

```
3. citește  $n$  {număr natural nenul}
- ```

 $i \leftarrow 1$ ;  $p \leftarrow 1$ 
cât timp  $i \leq n$  execută  $p \leftarrow p*i$ ;  $i \leftarrow i+2$ 
scrie  $p$ 

```
4. citește n, k {numere naturale nenule}
- ```

 $m \leftarrow k$
cât timp $n > m$ execută $m \leftarrow m+k$
scrie m

```
5. citește  $n$  {număr natural}
- ```

 $s \leftarrow 0$ 
cât timp  $n \neq 0$  execută
  dacă  $n \bmod 2 = 0$  atunci  $s \leftarrow s + n \bmod 10$ 
   $n \leftarrow n \div 10$ 
scrie  $s$ 

```
6. citește n {număr natural}
- ```

 $z \leftarrow 0$
cât timp $n \neq 0$ execută
 $z \leftarrow z*10 + n \bmod 10$
 $n \leftarrow n \div 10$
scrie z

```
7. citește  $n$  {număr natural}
- ```

 $z \leftarrow 0$ ;  $m \leftarrow n$ 
cât timp  $n \neq 0$  execută
   $z \leftarrow z*10 + n \bmod 10$ ;  $n \leftarrow n \div 10$ 
dacă  $z=m$  atunci scrie "DA"
altfel scrie "NU"

```

8. citește n {număr natural}
 $z \leftarrow 1$
 cât timp $n \neq 0$ execută $z \leftarrow z * 10 + n \bmod 3$; $n \leftarrow n \div 3$
 ■
 cât timp $z \neq 1$ execută $n \leftarrow n * 10 + z \bmod 10$; $z \leftarrow z \div 10$
 ■
 scrie n

9. citește n {număr natural}
 $i \leftarrow 0$
 cât timp $i * i * i \leq n$ execută
 scrie $i * i * i$; $i \leftarrow i + 1$
 ■

10. citește a, b {numere naturale nenule}
 $m \leftarrow a * b$
 cât timp $a \neq b$ execută
 dacă $a > b$ atunci $a \leftarrow a - b$ altfel $b \leftarrow b - a$
 ■
 $m \leftarrow [m/a]$; scrie m

11. $ok \leftarrow 1$; citește x {număr întreg}
 $x \leftarrow |x|$
 cât timp $x \neq 0$ execută
 citește y {număr întreg}
 $y \leftarrow |y|$
 dacă $x \bmod 2 \neq y \bmod 2$ atunci $ok \leftarrow 0$
 ■
 $x \leftarrow y$
 ■
 dacă $ok = 1$ atunci scrie 'DA'
 altfel scrie 'NU'
 ■

12. $k \leftarrow 1$; citește x {număr natural}
 cât timp $x \neq 0$ execută
 dacă $x \bmod 10 = 7$ și $k = 1$ atunci $k \leftarrow x$
 ■
 citește x
 ■
 dacă $k = 1$ atunci scrie 'Nu există'
 altfel scrie k
 ■

13. $k \leftarrow 1$; citește x {număr natural}
 cât timp $x \neq 0$ execută
 dacă $x \bmod 10 = x \div 10 \bmod 10$ atunci $k \leftarrow x$
 ■
 citește x
 ■
 dacă $k = 1$ atunci scrie 'Nu există'
 altfel scrie k
 ■

14. citește n {număr natural}
 $z \leftarrow 0$
 cât timp $n \neq 0$ execută
 $z \leftarrow z + n \bmod 2$; $n \leftarrow n \div 10$
 ■
 dacă $z = 0$ atunci scrie "NU"
 altfel scrie "DA"
 ■

15. citește n, b {numere naturale}
 $z \leftarrow 0$; $p \leftarrow 1$
 cât timp $n > 0$ execută
 $c \leftarrow n \bmod 10$; $z \leftarrow z + c * p$; $n \leftarrow n \div 10$; $p \leftarrow p * b$
 dacă $c \geq b$ atunci $n \leftarrow -1$
 ■
 ■
 dacă $n = -1$ atunci scrie "NU"
 altfel scrie z
 ■

16. citește n {număr real}
 dacă $n < 0$ atunci $n \leftarrow -n$
 ■
 cât timp $n > 0$ execută $n \leftarrow n - 1$
 ■
 dacă $n = 0$ atunci scrie 'DA'
 altfel scrie 'NU'
 ■

17. citește n {numere naturale}
 $p \leftarrow 0$; $i \leftarrow 0$
 cât timp $n > 0$ execută
 dacă $n \% 2 = 0$ atunci $p \leftarrow p + 1$
 altfel $i \leftarrow i + 1$
 ■
 $n \leftarrow n \div 10$
 ■
 dacă $i = p$ atunci scrie 'DA'
 altfel scrie 'NU'
 ■

18. citește n {număr natural, $n > 1$ }
 $f \leftarrow 2$
 cât timp $n > 1$ execută
 $exp \leftarrow 0$
 cât timp $n \bmod p = 0$ execută
 $exp \leftarrow exp + 1$; $n \leftarrow n \div f$
 ■
 dacă $exp \neq 0$ atunci scrie $f, ', ', exp$
 ■
 dacă $f = 2$ atunci $f \leftarrow 3$
 altfel $f \leftarrow f + 2$
 ■
 ■

19. citește x {număr natural}
 min ← x
 max ← x
 cât timp x ≠ 0 execută
 ┌ dacă x > max atunci max ← x
 │ altfel
 │ ┌ dacă x < min atunci min ← x
 │ │
 │ └ citește x
 └
 scrie min, max

20. c ← 0
 citește x {literă mică sau punct}
 cât timp x ≠ '.' execută
 ┌ dacă (x ≠ 'a') și (x ≠ 'e') și (x ≠ 'i') și (x ≠ 'o') și (x ≠ 'u')
 │ atunci c ← c + 1
 │
 └ citește x
 scrie c

21. citește a, b, x {numere naturale, b > 0}
 nr ← 0
 cât timp x ≠ 0 execută
 ┌ dacă [x/b] = a atunci nr ← nr + 1
 │
 └ citește x
 scrie nr

22. citește n {număr natural nenul}
 p ← 1
 pentru x ← 1, n execută
 ┌ p ← p * 2 * x
 └
 scrie p

23. citește n {număr natural}
 s ← 0
 pentru x ← 1, n execută
 ┌ s ← (s + x mod 10) mod 10
 └
 scrie s

24. citește n {număr natural}
 s ← 0
 pentru d ← n div 2, 2, -1 execută
 ┌ dacă n mod d = 0 atunci scrie d
 │
 └

25. pentru a ← 1, 9 execută
 ┌ pentru b ← 0, 9 execută
 │ ┌ n ← 1000 * a + 100 * 9 + 10 * b + 3
 │ └ scrie n
 └

26. pentru x ← 'a', 'z' execută
 ┌ pentru y ← 'a', 'z' execută
 │ ┌ scrie 'b', x, y, x, 'b'
 │ └
 └

27. citește n {număr natural}
 ┌ dacă n < 2 atunci p ← 0
 └ altfel p ← 1
 ┌ pentru d ← 2, [√n] execută
 │ ┌ dacă n mod d = 0 atunci p ← 0
 │ └
 └
 ┌ dacă p = 1 atunci scrie n, 'este prim'
 └ altfel scrie n, 'nu este prim'

28. citește n {număr natural}
 pentru x ← 6, n execută
 ┌ s ← 1
 │ ┌ pentru d ← 2, [x/2] execută
 │ │ ┌ dacă x mod d = 0 atunci s ← s + d
 │ │ └
 │ └
 └ ┌ dacă s = x atunci scrie x
 └

29. citește n {număr natural}
 poz ← -1; neg ← 1
 pentru i ← 1, n execută
 ┌ citește x
 │ ┌ dacă x ≤ 0 atunci
 │ │ ┌ dacă neg = 1 sau neg < x atunci neg ← x
 │ │ └
 │ └ altfel ┌ dacă poz = -1 sau poz > x atunci poz ← x
 │ └
 └
 ┌ dacă poz = -1 atunci scrie "Nu sunt numere strict pozitive"
 └ altfel scrie poz
 ┌ dacă neg = 1 atunci scrie "Nu sunt numere negative"
 └ altfel scrie neg

```

30. citește n {număr natural}
    pentru i ← 0, [√n], 2 execută
        scrie i*i
    ■

31. citește n {număr natural nenul}
    s ← 0; max ← 0 {s=suma mediilor generale, max=media maximă}
    pentru i ← 1, n execută
        citește m {număr real}
        s ← s+m
        dacă m > max
            atunci max ← m
    ■
    scrie 'Media generală a clasei=', s/n
    scrie 'Media maximă=', max

32. citește k {număr natural}
    ok ← 0
    pentru a ← 1, k execută
        dacă k mod a = 0 atunci
            b ← [k/a]
            dacă (a-b > 0) and ((a+b) mod 2 = 0) atunci
                x ← [(a+b)/2]; y ← [(a-b)/2]; ok ← 1; scrie x, y
    ■
    dacă ok = 0 atunci scrie 'Nu există'
    ■

33. citește n {număr natural nenul}
    m ← 0; p ← 1
    pentru i ← 1, n execută
        citește c
        dacă c mod 2 = 0 atunci m ← m+p*c; p ← p*10
    ■
    scrie m

34. citește n {număr natural nenul}
    m ← 0; p ← 1
    pentru i ← 1, n execută
        citește c; m ← m*10+c
        dacă c = 5 atunci m ← m*10+c
    ■
    scrie m

35. citește n, b {numere naturale nenule}
    m ← 0
    pentru i ← 1, n execută
        citește c {număr natural < b}
        m ← m*b+c
    ■
    scrie m

```

```

36. citește n, q {numere naturale nenule}
    k ← 0
    pentru i ← 1, n execută
        citește x
        cât timp x mod q = 0 execută
            k ← k+1; x ← [x/q]
        ■
    scrie k

37. citește n {număr natural nenul}
    pentru i ← 1, n execută
        scrie i
        pentru j ← 2, i-1 execută scrie '*'
        ■
    scrie i {salt la linie nouă}

38. citește n {număr natural nenul}
    k ← 1
    cât timp k*(k+1) < 2*n execută k ← k+1
    ■
    x ← n - [(k-1)*k/2]; scrie x

39. citește n {număr natural > 2}
    a ← 1; b ← 1; scrie a, b
    pentru i ← 3, n execută c ← a+b; scrie c; a ← b; b ← c
    ■

40. citește n {număr natural nenul}
    s ← 0; k ← 0
    pentru i ← 1, n execută
        citește x {număr real}
        dacă x > 0 atunci s ← s+x; k ← k+1
        ■
    dacă k > 0 atunci s ← s/k; scrie s
    altfel scrie 'Nu există'

41. Produsul a n numere reale pozitive, a căror suma este s, este maxim dacă
    cele n numerele sunt egale cu s/n
    citește n, s; p ← 1; x ← s/n
    pentru i ← 1, n execută scrie x; p ← p*x
    ■
    scrie p

42. citește n, a, b {numere naturale}
    k ← 0
    pentru i ← 1, n execută
        citește x {număr real}
        dacă a ≤ x și x ≤ b atunci k ← k+1
        ■
    dacă k > 0 atunci scrie k
    altfel scrie 'Nu există'
    ■

```

43. citește n {număr natural}
 pentru $x \leftarrow 0, n$ execută
 $y \leftarrow x; z \leftarrow 0$
 cât timp $y \neq 0$ execută $z \leftarrow z * 10 + y \bmod 10; y \leftarrow [y/10]$
 dacă $z \leq n$ atunci scrie x

44. citește n ; $p \leftarrow 1; m \leftarrow n$
 repetă
 $p \leftarrow p * 10$
 până când $(p \leq n)$ and $(n < p * 10)$
 repetă
 $c \leftarrow n \bmod 10; n \leftarrow [n/10]; n \leftarrow n + c * p$; scrie n
 cât timp $n \neq m$

45. repetă
 citește x
 până când $(x = 0)$ sau $(x \bmod 2 = 0)$
 dacă $x = 0$ atunci scrie 'Nu sunt numere pare'
 altfel scrie x

46. citește n, k {numere naturale}
 repetă
 $n \leftarrow [n/10]$
 până când $n \leq k$
 dacă $n < k$ atunci scrie 'Nu'
 altfel scrie 'Da'

47. citește n, m {numere naturale nenule}
 repetă
 $r \leftarrow m \bmod n; m \leftarrow n; n \leftarrow r$
 până când $r = 0$
 scrie 'cmmdc=', m

48. citește k {număr natural nenul}
 $n \leftarrow 4$
 repetă
 $d \leftarrow 0$
 pentru $i \leftarrow 2, n \text{ div } 2$ execută
 dacă $n \bmod i = 0$ atunci $d \leftarrow d + 1$
 dacă $d \neq k$ atunci $n \leftarrow n + 1$
 până când $d = k$
 scrie n

49. citește n {număr natural}
 $p \leftarrow 1$
 repetă
 $p \leftarrow p * 10; x \leftarrow n \bmod p$; scrie x
 cât timp $(p \leq n)$

50. citește n, k
 repetă
 $n \leftarrow [n/10]$
 cât timp $n > 9$ și $n \bmod 10 \neq k$
 dacă $n < 10$ atunci scrie 'Nu'
 altfel scrie 'Da'

51. $max \leftarrow 0; k \leftarrow 0$
 repetă
 citește x
 dacă $x \bmod 2 = 0$ atunci $k \leftarrow k + 1$
 altfel dacă $k > max$ atunci $max \leftarrow k$
 $k \leftarrow 0$
 cât timp $x \neq 0$
 dacă $k > max$ atunci $max \leftarrow k$
 scrie max

52. Numerele fiind pare și divizibile cu 3 rezultă că numerele afișate sunt divizibile cu 6.
 citește n
 pentru $i \leftarrow 1, n$ execută
 scrie $i * 6, ' '$

53. citește n ; $k \leftarrow 2$
 cât timp $n \geq k$ și $n \neq k = 0$ execută
 $n \leftarrow [n/k]; k \leftarrow k + 2$
 dacă $n = 1$ atunci scrie "DA", $k - 2$
 altfel scrie "NU"

54. citește n
 $a \leftarrow 0; b \leftarrow 0; c \leftarrow 0; d \leftarrow 0$
 pentru $i \leftarrow 1, n$ execută
 citește x
 dacă $x = 1$ atunci $a \leftarrow a + 1$
 altfel
 dacă $x = 2$ atunci $b \leftarrow b + 1$
 altfel
 dacă $x = 3$ atunci $c \leftarrow c + 1$
 altfel $d \leftarrow d + 1$
 pentru $i \leftarrow 1, d$ execută scrie 6
 pentru $i \leftarrow 1, c$ execută scrie 3
 pentru $i \leftarrow 1, b$ execută scrie 2
 pentru $i \leftarrow 1, a$ execută scrie 1

```

55. citește n
    s←0; d←2
    cât timp n>1 execută
        k←0
        cât timp n%d=0 execută
            k←k+1; n←[n/d]
        dacă k%2=0 atunci s←s+k
        d←d+1
    scrie s
56. citește n
    pentru i←1,n execută
        citește c; a←c%10; b←[c/10]%10
        c←[c/100]*10+b*100+a; scrie c
57. citește n
    pentru i←n,1,-1 execută
        pentru j←i,1,-1 execută
            scrie j,' '
        salt la linie nouă
58. citește n
    pentru i←1,n execută
        pentru j←1,i execută
            scrie '*'
        salt la linie nouă
    pentru i←n-1,1,-1 execută
        pentru j←1,i execută
            scrie '*'
        salt la linie nouă
59. pi←0; pf←0
    citește n
    pentru i←1,n execută
        citește nr
        dacă nr%2=0 atunci
            dacă pi=0 atunci pi←i
            pf←i
    scrie pf-pi+1
60. citește a,b,n
    pentru i←1,n execută
        citește nr
        dacă nr≤a sau nr≥b atunci
            scrie nr

```

Bibliografie

- 1 Toate manualele de informatică aprobate de MEC
- 2 D.Lica, R.Boriga, D.Pracsiu, M.Ciobanu, R.Vișinescu, M.Stan, Fundamentele programării, Editura L&S Soft, București, 2002
- 3 M.Stan, M.Vasile, C.Mincă, R.Boriga, St.Penea, A.Stan, F.Pop, M.Ciobanu, Algoritmi. Culegere de probleme, clasa a-IX-a, Editura L&S Soft, București, 2004
- 4 Doru Popescu Anastasiu, Maria Codrina, Bacalaureat la informatică. Teste pregătitoare, Editura L&S Soft, București, 2005
- 5 Leon Livovschi, Horia Georgescu, Bazele Informaticii. Algoritmi. Elaborare și complexitate, Litografia Universității, București, 1985
- 6 Grigore Albeanu, Programarea în Turbo Pascal. Culegere de probleme, Editura Tehnică, București, 1994
- 7 Adrian Atanasiu, Rodica Pinte, Culegere de probleme Pascal, Editura Petrion, București 1996
- 8 Rodica Niculescu, Grigore Albeanu, Virgil Domocoș, Programarea Calculatoarelor, Probleme rezolvate în limbajul Pascal, Editura Tempus, București, 1992
- 9 Carmen Popescu, Culegere de probleme de Informatică, Sibiu, Editura Donaris, 2002
- 10 G.D.Mateescu, P.F.Moraru, Informatică, Teste și variante de subiecte pentru bacalaureat, Sibiu, Editura Donaris, 2001