

TEMA 1 BAC. Algoritmi

Pentru fiecare din enunțurile următoare, scrieți răspunsul corespunzător.

1.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b , și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 6907512.
- Scrieți două valori distincte din intervalul $[100, 999]$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze o valoare identică cu cea citită.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final.

```

citește x (număr natural)
p ← 1; m ← -1
cât timp p ≤ x execută
  c ← [x/p] % 10
  dacă c > m atunci
    m ← c; p ← p * 10
  altfel
    x ← [x / (p * 10)] * p + x % p
  ■
dacă m ≥ 0 atunci scrie x
altfel scrie "nul"
  ■

```

2.

- Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, valorile 21 și 47.
- Dacă pentru variabila m se citește numărul 5, scrieți două valori care pot fi citite pentru variabila n astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 10.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final.

```

citește m, n
(numere naturale nenule, m < n)
x ← 1
cât timp x = 1 execută
  x ← m; y ← n; n ← n - 1
  cât timp x ≠ y execută
    dacă x > y atunci x ← x - y
    altfel y ← y - x
  ■
scrie n + 1
  ■

```

3.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 56.
- Scrieți două numere din intervalul $[10, 99]$ care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 1.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final.

```

citește n
(număr natural)
i ← 2; k ← 0
cât timp n ≥ i execută
  cât timp n % i = 0 execută
    k ← k + 1
    n ← [n / i]
  ■
  dacă i = 2 atunci i ← i + 1
  altfel i ← i + 2
  ■
scrie k
  ■

```

4.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[a]$ partea întreagă a numărului real a .

- Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 6, 16, 4273, 1679, 3165, 16, 200, 167.
- Dacă primele două numere citite sunt, în această ordine, 2 și 22, scrieți o secvență de numere distincte din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 2.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de tip `pentru...execută`.

```

citește n, x (numere naturale nenule)
nr ← 0; i ← 1
cât timp i ≤ n execută
    citește y (număr natural)
    cât timp y ≠ 0 și y % 2 ≠ x % 2 execută
        y ← [y/10]
    ■
    dacă y = x atunci nr ← nr + 1
    ■
    i ← i + 1
    ■
scrie nr
  
```

5.

S-a notat cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 3, 746, 82, 3067, 67, 78, 178.
- Dacă pentru n se citește numărul 2, scrieți un șir de numere naturale din intervalul $[0, 9]$ care pot fi citite în continuare, în acea ordine, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 0.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de tip `pentru...execută`.

```

citește n (număr natural nenul)
x ← 0
cât timp n > 0 execută
    citește a, b (numere naturale)
    c ← a; p ← 1
    cât timp a > 9 execută
        a ← [a/10]; p ← p * 10
    ■
    a ← a * p + b
    dacă a ≠ c atunci
        x ← x + 1
    ■
    n ← n - 1
    ■
scrie x
  
```

6.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b .

- Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 4, 3, 11 și 25.
- Dacă pentru m , n și p se citesc numerele 10, 15, respectiv 2, scrieți două numere care pot fi citite pentru q astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afișată să fie 250.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura `pentru...execută` cu o structură repetitivă cu test inițial.

```

citește m, n, p, q
    (numere naturale nenule, p ≤ q)
s ← 0
pentru x ← p, q execută
    dacă x % m = 0 sau x % n = 0 atunci
        s ← s + x
    ■
    dacă x % m = 0 și x % n = 0 atunci
        s ← s - x
    ■
scrie s
  
```

7.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b .

- Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 15, 3, 4.
- Scrieți două seturi distincte de date de intrare, astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea să se afișeze valoarea 0.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test inițial.

```

citește n,x,y
  (numere naturale nenule,  $x \leq n$ ,  $y \leq n$ )
ok ← 0
pentru i ← 1, n execută
  dacă ( $i \% x = 0$  și  $i \% y \neq 0$ ) sau
    ( $i \% x \neq 0$  și  $i \% y = 0$ ) atunci
    scrie i, ' '
    ok ← 1
dacă ok = 0 atunci scrie 0
  
```

8.

S-a notat cu $a \leftrightarrow b$ operația de interschimbare a valorilor variabilelor a și b .

- Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 8 și 5.
- Dacă pentru variabila x se citește valoarea 10, scrieți două numere care pot fi citite pentru variabila y , astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, cifra 2 să fie afișată doar de trei ori.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat, fără a utiliza eventuale subprograme predefinite pentru interschimbare.
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **pentru...execută** cu o structură repetitivă cu test inițial.

```

citește x,y
  (numere naturale nenule)
dacă  $x > y$  atunci  $x \leftrightarrow y$ 
nr ← 1
pentru i ← y, x, -1 execută
  scrie i
  dacă  $nr \geq x$  atunci
  scrie 2
  nr ← nr * 3
  scrie 1
  
```

9.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele 5 și 2.
- Dacă pentru variabila k se citește valoarea 6, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare din intervalul $[1, 30]$ care pot fi citite pentru variabila n astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultimul număr afișat să fie 12.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat ultima structură **pentru...execută** cu o structură repetitivă de alt tip.

```

citește n,k
  (numere naturale nenule)
t ← 1
pentru i ← 1, [n/k] execută
  pentru j ← 1, k execută
  scrie 2*t, ' '
  t ← t + 1
pentru i ← n % k, 1, -1 execută
  scrie 3*t, ' '
  
```

10.

- a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește, în această ordine, numerele 2 și 7.
- b. Dacă pentru y se citește numărul 22, scrieți două numere care pot fi citite pentru x , astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze doar $30 \cdot 1$.
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile pentru...execută cu o structură de tip cât timp...execută.

```

citește x,y (numere naturale, x<y)
u←0; nr←0
pentru k←x,y execută
  s←0; nr←nr+1
  pentru t←1,[\k] execută
    s←s+t*t
  ──┬─
  ──┬─
  ──┬─
dacă s≠u atunci
  scrie s,'*',nr,' '
  u←s; nr←0
  ──┬─
  ──┬─
  ──┬─

```

11.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 1237518.
- b. Scrieți două numere din intervalul $[100, 999]$ care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze două numere.
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

```

citește n (număr natural)
repetă
  x←n%100
  dacă x>1 atunci
    p←(x%2)*(x%3)*(x%5)*(x%7)
    dacă p≠0 atunci
      scrie x,' '
      ──┬─
      ──┬─
      ──┬─
  n←[n/10]
  până când n<10

```

- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura repetă...până când cu o structură repetitivă cu test inițial.

12.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru n se citește valoarea 205579.
- b. Scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 7.
- c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura repetă...până când cu o structură repetitivă de alt tip.

```

citește n (număr natural)
m←10
dacă n=0 atunci
  m←0
altfel
  repetă
    c←n%10; n←[n/10]
    dacă c<=m atunci m←c
    altfel m←-1
    ──┬─
    ──┬─
    ──┬─
  până când n=0
  ──┬─
  ──┬─
  ──┬─
scrie m

```

13.

S-a notat cu $a \div b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 812302105 și 4.
- Dacă pentru k se citește numărul 1, scrieți trei numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite pentru n , astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze un număr format din două cifre identice.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă de alt tip.

```

citește n,k
(numere naturale)
dacă k=0 atunci nr←-1
altfel
  nr←0
  p←1
  repetă
    c←n%10; n←[n/10]
    dacă c%2=0 atunci
      nr←nr+c*p; p←p*10
    altfel k←k-1
  până când n=0 sau k=0
scrie nr

```

14.

S-a notat cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele 12, 7, 354, 9, 630, 0.
- Scrieți o secvență de numere din intervalul $[0, 10^4)$ care pot fi citite, în această ordine, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 321.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial.

```

citește x
(număr natural nenul)
y←0
repetă
  dacă x>9 atunci
    repetă
      x←[x/10]
    până când x≤9
  y←y*10+x
citește x (număr natural)
până când x=0
scrie y

```

15.

S-a notat cu $a \div b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul 5174.
- Scrieți trei numere impare, cu cifre distincte, din intervalul $[10^2, 10^4)$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 34.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură `repetă...până când` cu o structură de tip `pentru...execută`.

```

citește n
(număr natural)
x←5
repetă
  cn←n; n←0; p←1
  repetă
    c←cn%10
    dacă c=x atunci c←5-c
  n←c*p+n; cn←[cn/10]; p←p*10
  până când cn=0
  x←x-1
  până când x=0
scrie n

```

16.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 49335. (6p.)
- Scrieți trei numere de patru cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, valoarea afișată să fie 1100.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

```

citește n (număr natural)
repetă
  c1 ← n%10; n ← [n/10]; c2 ← n%10
  dacă c1 > c2 atunci
    c2 ← c1; c1 ← n%10
  ──
  cât timp c1 < c2 execută
    scrie c1
    c2 ← [c2/2]
  ──
până când n ≤ 9

```

- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip.

17.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți valoarea care se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele 12345, 780, 921, 4013, 75, 100214.
- Dacă pentru n se citește numărul 49, scrieți două seturi de date care pot fi citite în continuare astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze 49.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.
- Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, care să conțină o singură instrucțiune repetitivă.

```

citește n (număr natural)
p ← 1; m ← 0; k ← 0
cât timp n ≠ 0 execută
  citește x (număr natural)
  pentru i ← 1, k execută
    x ← [x/10]
  ──
  dacă x ≠ 0 atunci c ← x%10
  altfel c ← n%10
  ──
  m ← c*p+m
  n ← [n/10]
  p ← p*10; k ← k+1
  ──
scrie m

```

18.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[c]$ partea întreagă a numărului real c .

- Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele 5, 127, 2019, 1005, 7, 1900.
- Dacă primul număr citit este 2, scrieți un set de numere distincte din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze mesajul niciunul.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

```

citește n (număr natural nenul)
m ← 0
pentru i ← 1, n execută
  citește x (număr natural)
  cât timp x%10 > [x/10]%10 execută
    x ← [x/10]
  ──
  m ← m+x
  ──
  dacă m > 0 atunci scrie m
  altfel scrie „niciunul”
  ──

```

- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `pentru...execută` cu o structură repetitivă de alt tip.

19.

S-a notat cu $a \% b$ restul împărțirii numărului natural a la numărul natural nenul b și cu $[a]$ partea întreagă a numărului real a .

- Scrieți numărul afișat dacă se citește valoarea 2018.
- Scrieți patru numere distincte din intervalul $[10, 10^3]$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze valoarea 100.
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura pentru...execută cu o atribuire.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

```

citește n
  (număr întreg nenul)
dacă n < 0 atunci
  n ← -n
  ■
s ← 0
repetă
  x ← n % 10
  pentru i ← 1, x execută
    s ← s + x
  ■
  n ← [n / 10]
până când n = 0
scrie s

```

20.

- Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 3 și 10.
- Dacă pentru variabila x se citește numărul 18, scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite pentru variabila y astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, să se afișeze o singură valoare.
- Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura cât timp...execută cu o structură repetitivă cu test final.
- Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat.

```

citește x, y
  (numere naturale, x ≤ y)
b ← 0
c ← 1
pentru z ← x, y execută
  cât timp c < z execută
    a ← b
    b ← c
    c ← a + b
  ■
  dacă z = c atunci
    scrie z, ' '
  ■
  ■

```