

# **INFORMATICĂ** *Filiera teoretică, profil real, specializarea: Matematică-informatică*

## **COMPETENȚE GENERALE**

1. Identificarea conexiunilor dintre informatică și societate.
2. Identificarea datelor care intervin într-o problemă și a relațiilor dintre acestea
3. Elaborarea algoritmilor de rezolvare a problemelor
4. Aplicarea algoritmilor fundamentali în prelucrarea datelor
5. Implementarea algoritmilor într-un limbaj de programare

## **INFORMATICĂ CLASA A IX-A**

### **CONȚINUTURI**

1. Date cu care lucrează algoritmi (constante, variabile, expresii). Operații asupra datelor (aritmetice, logice, relaționale). Expresii.
2. Reprezentarea algoritmilor. Pseudocod. Principiile programării structurate. Structuri de bază: structura liniară, structura alternativă, structura repetitivă
3. **Algoritmi elementari în C++:**
  - prelucrarea cifrelor unui număr
  - probleme de divizibilitate (determinarea divizorilor unui număr, determinarea c.m.m.d.c./c.m.m.m.c., testare primalitate, descompunerea în factori primi etc.)
  - calculul unor expresii simple (sume, produse, etc.)
  - determinare minim/maxim
  - verificarea unei proprietăți (determinare par/impar, număr perfect, pătrat/cub perfect etc)
  - probleme de numărare (*câte* negative/pare/prime/...)
  - generarea șirurilor recurente

## **INFORMATICĂ CLASA A X-A**

### **CONȚINUTURI**

#### **1. Tipuri structurate de date.**

Tipul tablou. Tablouri unidimensionale și bidimensionale: citire, afisare, formare vector/matrice cf. unui algoritm dat

#### **2. Algoritmi fundamentali de prelucrare a datelor structurate în tablouri**

- căutare secvențială, căutare binară
- sortare
- interclasare
- prelucrări specifice tablourilor bidimensionale
- parcurgerea diagonalelor matricei pătrate: căutare, suma, produs etc

## **INFORMATICĂ CLASA A XI-A**

### **CONȚINUTURI**

#### **Subprograme**

- Structura și a modul de definire al subprogramelor
- Declararea și apelul subprogramelor
- Transferul parametrilor la apel (prin valoare și referință)
- Returnarea valorilor de către subprograme
- Variabile locale și globale
- Aplicații folosind subprograme

#### **Recursivitate**

- Definiție. Exemplificare
- Mecanisme de implementare
- Aplicații cu subprograme recursive

### **Șiruri de caractere**

- Subprograme predefinite de prelucrare a șirurilor de caractere
- Probleme de prelucrare a șirurilor de caractere

### **Structuri de date neomogene (struct/record)**

- Rezolvarea unor probleme cu caracter practic.

### **Metoda de programare *Divide et Impera***

- Prezentare generală
- Aplicații

### **Metoda de programare *Backtracking***

- Prezentare generală
- Implementarea iterativă sau recursivă a algoritmilor de generare a produsului cartezian, permutărilor, combinațiilor, aranjamentelor, submulțimilor unei mulțimi

### **Grafuri orientate și neorientate. Arbori**

- Terminologie și proprietăți (graf orientat și neorientat, adiacență, incidență, grad; lanț, lanț elementar, drum, drum elementar, ciclu, ciclu elementar, circuit, circuit elementar; subgraf, graf parțial; conexitate, tare conexitate, arbore, arbore parțial, etc)
- Reprezentarea în memorie a grafurilor/arborilor (matrice de adiacență, liste de adiacență, lista muchiilor/arcilor, vector TATA)
- Parcurgerea grafurilor. Aplicații.

# MODELE DE TESTE CLASELE 10-12, PROBA SCRISA SI PROBA PRACTICA,

## pentru examenul de diferenta la transfer in clasa de matematica-informatica

MODEL EXAMEN DIFERENTA - proba scrisa

pentru transfer in CLASA 10

**Scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

**1.** Care dintre expresiile C++ de mai jos este echivalentă cu cea alăturată?

$!((a <= b \ \&\& \ a >= c) \ || \ a <= d)$

a.  $a <= b \ || \ a >= c \ \&\& \ a <= d$

b.  $a > b \ || \ a < c \ \&\& \ a > d$

c.  $a > b \ || \ a < c \ || \ a > d$

d.  $(a > b \ || \ a < c) \ \&\& \ a > d$

**2.** Care din următoarele afirmații despre operatorii din C++ este **adevarata**?

a.  $>$  este operator logic

b.  $\%$  este operator aritmetic

c.  $\&\&$  este operator relațional

d.  $\||$  este operator aritmetic

**3.** Variabila întreagă  $n$  memorează un număr natural. Indicați expresia C++ care **are valoarea 1 dacă și numai dacă** numărul memorat în  $n$  este divizibil cu 20, dar **NU** și cu 19.

a.  $n \% 380 == 0 \ \&\& \ n / 20 == 0$

b.  $n \% 380 != 0 \ || \ !(n \% 19 == 0)$

c.  $n \% 20 == 0 \ \&\& \ n / 19 == 0$

d.  $!(n \% 20 != 0 \ || \ n \% 19 == 0)$

**4.** Care dintre următoarele expresii C++ are valoarea **1** dacă și numai dacă numărul natural nenul memorat în variabila  $x$ , de tip **int**, este divizibil cu **100**?

a.  $x \% 10 + x / 10 \% 10 == 0$

b.  $x / 100 == 0$

c.  $x \% 10 + x / 10 == 0$

d.  $x \% 10 + x \% 10 / 10 == 0$

**5.** Variabilele  $x$ ,  $y$  și  $z$  sunt de tip întreg și memorează câte un număr natural. Indicați expresia C++ care are valoarea **1** dacă și numai dacă oricare două dintre variabilele precizate au valori distincte.

a.  $(x - y) * (y - z) * (z - x) != 0$

b.  $!(x == y \ \&\& \ y == z)$

c.  $x != y \ || \ y != z \ || \ z != x$

d.  $(x < y \ || \ y < z) \ \&\& \ (x > y \ || \ y > z)$

**6.** Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

**citește a, b**

(numere naturale,  $a < b$ )

$u \leftarrow 0$

$k \leftarrow a$

cât timp  $k \leq b$  execută

$s \leftarrow 0$

$t \leftarrow 1$

    cât timp  $t * t \leq k$  execută

$s \leftarrow s + t * t$

$t \leftarrow t + 1$

    ■

  dacă  $s \neq u$  atunci

    serie  $s$ , ' '

$u \leftarrow s$

  ■

$k \leftarrow k + 1$

  ■

a) Scrieți ce se afișează dacă se citește, în această ordine, numerele **2** și **6**

b) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**.

MODEL EXAMEN DIFERENTA - proba practica

pentru transfer in CLASA 10

**Rezolvati urmatoarele cerinte scriind programul C++ in CodeBlocks**

- 1. Se citesc numere naturale pana la intalnirea numarului 0. Sa se afiseze cate din numerele citite au fost pare si cate au fost impare.**
- 2. Se citesc n numere intregi. Afisati suma cifrelor celor pozitive**
- 3. Afisati cmmdc a doua numere naturale.**
- 4. Se citesc n numere naturale. Afisati numerele care nu sunt prime.**
- 5. Se citesc n numere naturale. Afisati numerele care sunt fibonacci.**

## MODEL EXAMEN DIFERENTA - proba scrisa

pentru transfer in CLASA 11

I.1. Care dintre următoarele expresii C++ are valoarea **1** dacă și numai dacă numărul natural

nenul memorat în variabila **x**, de tip **int**, este divizibil cu **100**?

a.  $x\%10+x/10\%10==0$

b.  $x/100==0$

c.  $x\%10+x/10==0$

d.  $x\%10+x\%10/10==0$

2. Variabilele **x**, **y** și **z** sunt de tip întreg și memorează câte un număr natural. Indicați expresia C++ care are valoarea **1** dacă și numai dacă oricare două dintre variabilele precizate au valori distincte.

a.  $(x-y)*(y-z)*(z-x) != 0$

b.  $!(x==y \ \&\& \ y==z)$

c.  $x!=y \ || \ y!=z \ || \ z!=x$

d.  $(x<y \ || \ y<z) \ \&\& \ (x>y \ || \ y>z)$

3. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

citește **a**,**b**

(numere naturale,  $a < b$ )

$u \leftarrow 0$

$k \leftarrow a$

—cât timp  $k \leq b$  execută

$s \leftarrow 0$

$t \leftarrow 1$

    —cât timp  $t * t \leq k$  execută

$s \leftarrow s + t * t$

$t \leftarrow t + 1$

    ■

  —dacă  $s \neq u$  atunci

    scrie  $s$ , ' '

$u \leftarrow s$

  ■

$k \leftarrow k + 1$

■

a) Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele **2** și **6**

b) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**.

## II Rezolvați următoarele cerințe scriind programul C++ pe foaia de examen

1. Afișați **cmmdc a 2 numere naturale** citite de la tastatură.

2. Se citesc **n** numere naturale. Afișați **numerele care nu sunt prime și numerele care sunt Fibonacci**, separate prin virgula.

De ex:  $n=8$ , numerele citite sunt:  $1, 2, 17, 8, 11, 7, 5$  se vor afișa numerele 1 (nu e prim), 1 (este Fibonacci), 2 (este Fibonacci), 8 (nu e prim), 8 (este Fibonacci), 5 (este Fibonacci).

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii și **5** coloane, numerotate de la **1** la **5**, având inițial toate elementele nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, **scrieți secvența de instrucțiuni** de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for (i=1; i<=5; i++)
```

```
for (j=1; j<=5; j++)
```

```
.....
```

```
4 4 4 4 4
```

```
4 3 3 3 3
```

```
4 3 2 2 2
```

```
4 3 2 1 1
```

```
4 3 2 1 0
```

MODEL EXAMEN DIFERENTA - proba practica  
pentru transfer in CLASA 11

1. Se citeste un vector cu  $n$  elemente numere naturale. Sa se afiseze vectorul format cu suma cifrelor fiecarui numar par, respectiv indicele pentru numar impar, numerele separate de cate un spatiu (numerotarea indicilor incepe de la 1), **sortat crescator**.

EX: *daca  $n=5$ , iar vectorul initial este: 22 3 45 6789 1114, vectorul rezultat va fi: 4 2 3 4 7 (2+2=4, 3 este impar si se afla pe pozitia 2, 45 este impar si se afla pe pozitia 3,...) si se va afisa 2 3 4 4 7.*

2. Se citesc numere naturale ( $0 < nr < 100$ ) pana la intalnirea lui 0. Sa se afiseze histograma numerelor de forma: numarul –liniuta de cate ori apare, fiecare numar pe o linie noua, doar pt acele numere care sunt citite (daca numarul de aparitii e 0 nr nu se va scrie)

EX: *se citesc numerele 1,1,2,3,2,7,7,9,9,1,1,1,1,2,2,1,3,44,99,99,0*  
*se va afisa:*

1-7  
2-4  
3-2  
7-2  
9-2  
44-1  
99-2

3. Se consideră o matrice cu  $n$  linii și  $m$  coloane ( $1 \leq n \leq 30$ ,  $1 \leq m \leq 30$ ), ce memorează numere întregi de cel mult 4 cifre fiecare. Scrieți un program C++ care citește de la tastatură valorile  $n$ ,  $m$  și elementele matricei și care afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, valorile minime de pe fiecare coloană, în ordine **de la ultima la prima coloană**.

EX:  $n=3$ ,  $m=4$ , matricea:

11 2 3 14  
15 22 13 5  
18 1 15 23

se va afisa: 5 3 1 11

4. Se consideră o matrice pătratică cu  $n$  linii și  $n$  coloane ( $1 \leq n \leq 30$ ), ce memorează numere întregi nenule de cel mult două cifre fiecare. Scrieți un program C++ care citește de la tastatură valoarea  $n$  și elementele matricei și care afișează pe ecran matricea citita și **ultima cifră a produsului elementelor de pe diagonala secundara**.

pentru transfer in CLASA 12

I.1. Care dintre următoarele expresii C++ are valoarea 1 dacă și numai dacă numărul natural

nenul memorat în variabila  $x$ , de tip `int`, este divizibil cu 100?

a.  $x \% 10 + x / 10 \% 10 == 0$

b.  $x / 100 == 0$

c.  $x \% 10 + x / 10 == 0$

d.  $x \% 10 + x \% 10 / 10 == 0$

2. Se consideră algoritmul alăturat descris în pseudocod.

citește  $a, b$

(numere naturale,  $a < b$ )

$u \leftarrow 0$

$k \leftarrow a$

```

cât timp  $k \leq b$  execută
   $s \leftarrow 0$ 
   $t \leftarrow 1$ 
  cât timp  $t * t \leq k$  execută
     $s \leftarrow s + t * t$ 
     $t \leftarrow t + 1$ 
  ■
  dacă  $s \neq u$  atunci
    scrie  $s, ' '$ 
     $u \leftarrow s$ 
  ■
   $k \leftarrow k + 1$ 
  ■
    
```

a) Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele 2 și 6

b) Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile `cât timp...execută` cu o structură de tip `pentru...execută`.

## II Rezolvați următoarele cerințe scriind rezolvarea pe foaia de examen

1. Se citesc  $n$  numere naturale. Afișați **numerele care nu sunt prime și numerele care sunt Fibonacci**, separate prin virgula.

De ex:  $n=8$ , numerele citite sunt: 1,2,17,8,11,7,5 se vor afișa numerele 1(nu e prim),1(este Fibonacci),2(este Fibonacci), 8(nu e prim),8(este Fibonacci),5(este Fibonacci).

2. Variabilele  $i$  și  $j$  sunt de tip întreg, iar variabila  $a$  memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, având inițial toate elementele nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, **scrieți secvența de instrucțiuni** de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila  $a$  să memoreze tabloul alăturat.

```

for (i=1; i<=5; i++)
for (j=1; j<=5; j++)
    .....
    
```

4 4 4 4 4

4 3 3 3 3

4 3 2 2 2

4 3 2 1 1

4 3 2 1 0

3. Subprogramul `Ega1` are un parametru,  $n$ , prin care primește un număr natural cu cel puțin o cifră impară ( $n \in [10, 10^9]$ ). Subprogramul returnează valoarea 1 dacă toate cifrele impare ale lui  $n$  sunt egale între ele sau valoarea 0 în caz contrar. Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** dacă  $n=7727470$  sau  $n=7240$  atunci subprogramul returnează 1, iar dacă  $n=7921470$  atunci subprogramul returnează 0.

4. Variabila  $e$ , declarată alăturat, memorează informații despre un eveniment din anul 2019 (numărul de ordine și data desfășurării sale), iar variabila  $d$  memorează o dată calendaristică din același an.

Scrieți o expresie care are valoarea 1 dacă și numai dacă data memorată în variabila  $d$  este anterioară datei desfășurării evenimentului corespunzător variabilei  $e$ .

```

struct tdata
{ int zi,luna;
}d;
struct eveniment
{ int nr;
struct tdata dev;
}e;

```

5. Utilizând metoda backtracking, se generează toate băuturile obținute amestecând sucurile a cel puțin două fructe distincte din mulțimea {afine, caise, lămâi, mere, pere}. Primele cinci soluții obținute sunt, în această ordine: (afine, caise), (afine, caise, lămâi), (afine, caise, lămâi, mere), (afine, caise, lămâi, mere, pere) și (afine, caise, lămâi, pere). A șasea soluție este:

a. (afine, caise, mere)      b. (afine, caise, mere, pere)  
c. (afine, mere, pere)      d. (afine, lămâi, mere, pere)

6. Indicați valorile ce pot reprezenta numărul de fii ai fiecăruia dintre cele șase noduri ale unui arbore cu rădăcină.

a. 0,0,0,1,2,3      b. 0,0,0,0,2,3      c. 0,0,0,3,3,3      d. 1,1,1,1,1,1

7. Subprogramul  $f$  este incomplet definit alăturat. Indicați expresia cu care pot fi înlocuite punctele de suspensie, astfel încât, în urma apelului  $f(x, y, x)$  ;

să se afișeze cel mai mare divizor comun al numerelor nenule memorate în variabilele întregi  $x$  și  $y$ .

```

void f(int m, int n, int d)
{ if(n%d==0 && m%d==0)
cout<<d; | printf("%d",d);
else f(.....);
}

```

a. m,n,d+1      b. m,n,d-1      c. m+1,n+1,d      d. m-1,n-1,d



MODEL EXAMEN DIFERENTA - proba practica  
pentru transfer in CLASA 12

1. Într-un text cu cel mult 100 de caractere cuvintele sunt formate numai din litere mari și mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat, apoi un număr natural,  $n$  ( $n \in [1, 10^2)$ ), și afișează pe ecran, pe linii separate, cuvintele din text care au exact  $n$  litere. Cuvintele sunt afișate în ordinea apariției lor în text, iar dacă nu există niciun astfel de cuvânt, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.

**Exemplu:** dacă se citește textul **Fat Frumos este cel mai viteaz**

iar  $n=6$ , se afișează pe ecran:

**Frumos**

**viteaz**

2. Șirul  $f$  este definit astfel:  $f_1=x$ ;  $f_2=y$ ;  $f_3=z$ ;  $f_i=f_{i-1}+f_{i-2}-f_{i-3}$ , unde  $x, y, z$  și  $i$  sunt numere naturale nenule,  $i>3$ .

De exemplu, dacă  $x=1$ ,  $y=2$  și  $z=4$  șirul este: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 16, ...

Se citesc de la tastatură un număr natural,  $n$  ( $n \in [1, 10^4]$ ), apoi trei numere naturale din intervalul  $[1, 10^2)$ ,  $x, y$  și  $z$ , reprezentând, în această ordine, primii trei termeni ai șirului precizat mai sus. Se cere să se scrie în fișierul **bac.txt** primii  $n$  termeni ai șirului, separați prin câte un spațiu, în ordine inversă a apariției lor în șir. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.

**Exemplu:** dacă  $n=10$ ,  $x=1$ ,  $y=2$  și  $z=4$  fișierul conține numerele: 14 13 11 10 8 7 5 4 2 1

Scrieți programul C++ corespunzător algoritmului proiectat.