Subiectul I — integral

Informatica — Mate-Info

Subiectul întreg, din toate modelele de examen ale categoriei de mai sus.

148 exerciții · din 148 sesiuni (2012–2026)

1. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2012 · Model Oficial

2012_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Se consideră algoritmul alăturat, descris în pseudocod.

2. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Speciala Subiect

2012_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_Subiect.pdf

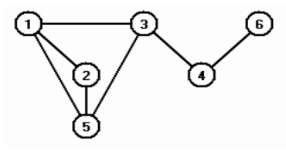
Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului şi Sportului

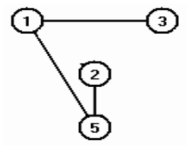
Centrul Național de Evaluare şi Examinare

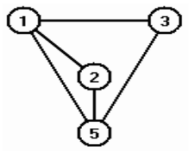
SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

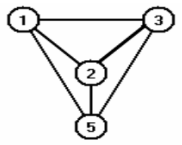
Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

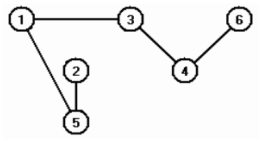
1. Se consideră graful neorientat cu şase noduri, reprezentat alăturat. Un subgraf al său este: **(4p.)**



a. 

b. 

c. 

d. 

2. Un arbore are **4** frunze, iar lungimea **oricărui** lanț elementar care uneşte două noduri de tip frunză este egală cu **6**. Numărul minim de noduri ale unui astfel de arbore este: **(4p.)**

a. 6 **b.** 9 **c.** 13 **d.** 25

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Se consideră declarările alăturate, în care variabila **s** memorează coordonatele (**x** abscisa, iar **y** ordonata), în sistemul de coordonate **xOy**, ale extremităților unui segment.
Scrieți o expresie **C/C++** care are valoarea **1** dacă şi numai dacă ambele extremități ale segmentului aparțin axei **Ox** a sistemului de coordonate. **(6p.)**

```
struct punct {
          int x,y;
       };
struct segment {
          punct A,B;
       }s;
```

4. În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **A** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii şi **5** coloane, numerotate de la **1** la **5**, cu elemente numere întregi.
Fără a utiliza alte variabile, scrieți una sau mai multe instrucțiuni care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila **A** să aibă elementele din figura de mai jos.

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

(6p.)

```
 3  4  5  6  7
 5  6  7  8  9
 7  8  9 10 11
 9 10 11 12 13
11 12 13 14 15
```

5. Scrieți un program **C/C++** care citeşte de la tastatură două cuvinte distincte, fiecare fiind format din cel mult **30** de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. După primul cuvânt se tastează Enter. Programul verifică dacă prin eliminarea unor litere din cel de al doilea cuvânt se poate obține primul cuvânt. În caz afirmativ programul afişează pe ecran mesajul **DA**, altfel mesajul **NU**.
Exemple: dacă se citesc, în această ordine, cuvintele:
calut
bacalaureat
pe ecran se afişează mesajul **DA**
iar dacă se citesc, în această ordine, cuvintele:
calut
lacatus
pe ecran se afişează mesajul **NU**. **(10p.)**

3. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Toamna August · V04

2012_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului şi Sportului
Centrul Național de Evaluare şi Examinare

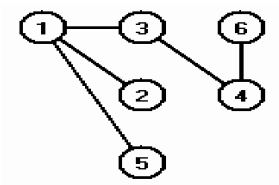
SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Într-un arbore cu rădăcină considerăm că un nod se află pe nivelul `x` dacă lanțul elementar care are o extremitate în nodul respectiv şi cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea `x`. Pe nivelul `0` se află un singur nod (rădăcina).
Se consideră arborele cu `7` noduri, numerotate de la `1` la `7`, reprezentat prin vectorul de „tați" `(0,1,1,3,4,2,3)`. Mulțimea tuturor nodurilor aflate pe nivelul `2` este: **(4p.)**

a. `{1, 2, 6}` **b.** `{2, 3}` **c.** `{4, 7}` **d.** `{4, 6, 7}`

2. Se consideră graful neorientat cu şase noduri, reprezentat alăturat.
Numărul minim de muchii ce trebuie adăugate, astfel încât în graful obținut fiecare nod să aparțină unui ciclu, este: **(4p.)**



a. `1` **b.** `2` **c.** `4` **d.** `5`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Se consideră declararea alăturată, în care variabilele `t1` şi `t2` memorează lungimile laturilor a două triunghiuri.
Scrieți o expresie `C/C++` care are valoarea `1` dacă şi numai dacă triunghiul corespunzător variabilei `t1` are perimetrul strict mai mare decât perimetrul triunghiului corespunzător variabilei `t2`. **(6p.)**

```
struct triunghi {
         int a,b,c;
       } t1, t2;
```

4. Se consideră două şiruri de caractere `a`, de lungime `na` şi `b`, de lungime `nb`.
Şirul `a` este numit **sufix** al şirului `b` dacă `na≤nb` şi subşirul lui `b` determinat de ultimele sale `na` caractere coincide cu `a`.
În secvența de instrucțiuni de mai jos variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `s` memorează un şir cu cel mult `20` de caractere.
Fără a utiliza alte variabile, scrieți una sau mai multe instrucțiuni care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afişeze pe ecran, în ordinea descrescătoare a lungimii, separate prin câte un spațiu, toate sufixele şirului memorat în variabila `s`, ca în exemplu.
Exemplu: pentru şirul `elevi` se afişează: `elevi levi evi vi i`

```
for(i=0;i<strlen(s);i++)
   ..................
```

(6p.)

5. Scrieți un program `C/C++` care citeşte de la tastatură un număr natural `n` (`2<n≤15`) şi construieşte în memorie un tablou bidimensional cu `n` linii şi `n` coloane în care:
- toate elementele din prima coloană au valoarea `1`;
- ultima linie conține, în ordine strict crescătoare, numerele naturale din intervalul `[1, n]`;
- oricare alt element este obținut prin însumarea celor două elemente vecine cu el, aflate pe linia imediat următoare şi pe aceeaşi coloană cu el, respectiv pe aceeaşi linie cu el şi pe coloana anterioară, ca în exemplu.

Programul afişează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=4` pe ecran se afişează tabloul alăturat. **(10p.)**

```
1   5  15  35
1   4  10  20
1   3   6  10
1   2   3   4
```

4. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2012 · Vara Iunie · V01

2012_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului şi Sportului
Centrul Național de Evaluare şi Examinare

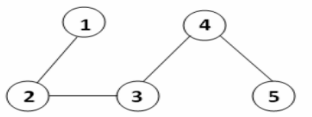
SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră graful orientat cu `7` vârfuri, numerotate de la `1` la `7`, şi arcele `(1,2)`, `(2,3)`, `(3,4)`, `(4,1)`, `(5,4)`, `(7,5)`, `(5,6)`. Numărul de vârfuri ale grafului care au gradul extern egal cu gradul intern este: **(4p.)**

a. `2` **b.** `3` **c.** `4` **d.** `5`

2. Se consideră graful neorientat cu cinci noduri, reprezentat alăturat. Numărul minim de muchii ce trebuie adăugate astfel încât, în graful obținut, între oricare două noduri distincte să existe cel puțin un lanț elementar de lungime `2`, este: **(4p.)**



a. `1` **b.** `2` **c.** `3` **d.** `4`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Se consideră declarările alăturate, în care variabila `s` memorează coordonatele, în sistemul de coordonate `xOy`, ale extremităților unui segment.
Scrieți o instrucțiune care afişează pe ecran pătratul lungimii segmentului corespunzător variabilei `s`. **(6p.)**

```
struct punct {
          float x,y;
       };
struct segment {
          punct A,B;
       }s;
```

4. În secvența de instrucțiuni de mai jos variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `A` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi `5` coloane, numerotate de la `1` la `5`. Elementele tabloului sunt numere întregi.
Fără a utiliza alte variabile, scrieți una sau mai multe instrucțiuni care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila `A` să aibă elementele din figura de mai jos.

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

(6p.)

```
2 3 4 0 1
3 4 0 1 2
4 0 1 2 3
0 1 2 3 4
1 2 3 4 0
```

5. Se consideră două şiruri de caractere `a`, de lungime `na` şi `b`, de lungime `nb`.
Şirul `a` este numit **prefix** al şirului `b` dacă `na≤nb` şi subşirul lui `b` determinat de primele sale `na` caractere coincide cu `a`. Şirul `a` este numit **sufix** al şirului `b` dacă `na≤nb` şi subşirul lui `b` determinat de ultimele sale `na` caractere coincide cu `a`.
Scrieți un program `C/C++` care citeşte de la tastatură două cuvinte, fiecare fiind format din cel mult `30` de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. După primul cuvânt se tastează Enter. Programul afişează pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate sufixele primului cuvânt care sunt prefixe ale celui de al doilea cuvânt, ca în exemplu. Dacă nu există astfel de subşiruri, se afişează pe ecran mesajul `NU EXISTA`.
Exemple:
dacă se citesc, în ordine, cuvintele
`rebele`
`elegant`
se afişează (nu neapărat în această ordine) subşirurile: `e ele`
iar dacă se citesc, în ordine, cuvintele
`strai`
`rai`
se afişează subşirul `rai` **(10p.)**

5. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2013 · Model Oficial

2013_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului şi Sportului
Centrul Național de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de pu**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunz răspunsului corect.

1. În declararea alăturată, câmpurile **a** şi **b** ale înregistrării reprezintă lungimea şi lățimea unui dreptunghi. Indicați expresia **C/C++** care are valoarea **1** dacă şi numai dacă dreptunghiul corespunzător variabilei **d** este pătrat. **(4p.)**

```
struct dreptunghi
        int a,b;
      } d;
```

a. `a.d==b.d` **b.** `a->dreptunghi==b->dreptungh`

c. `d.a==d.b` **d.** `dreptunghi.a==dreptunghi.b`

2. Se consideră un graf neorientat cu **7** noduri şi două componente conexe. Număr muchii ale grafului **NU** poate fi:

a. 5 **b.** 11 **c.** 15 **d.** 21

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Variabilele **n** şi **k** sunt de tip întreg (**1≤k≤n**, **n** par), iar variabila **a** memorează eleme unui tablou bidimensional cu **n** linii şi **n** coloane, numerotate de la **1** la **n**.
Scrieți o secvență de program **C/C++** care să afişeze pe ecran cea mai mică dintre două valori aflate pe linia **k** şi pe diagonala principală a tabloului, respectiv pe linia **k** diagonala secundară a tabloului.

4. Într-un arbore cu rădăcină considerăm că un nod se află pe nivelul **x** dacă lanțul elem care are o extremitate în nodul respectiv şi cealaltă extremitate în rădăcina arborel lungimea **x**.
Arborele cu **8** noduri, cu etichete de la **1** la **8**, are muchiile **[1,3]**, **[1,7]**, **[2,3]**, **[[4,5]**, **[5,6]**, **[5,8]**. Scrieți etichetele tuturor nodurilor care pot fi alese drept răd astfel încât, în fiecare dintre aceste cazuri, numărul de niveluri ale arborelui să fie n

5. Se consideră un text cu cel mult **70** de caractere (litere mici ale alfabetului englez şi s în care cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spații. Înaintea primului cuv după ultimul cuvânt nu există spații.
Scrieți un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un text de tipul menționat mai afişează pe ecran numărul de cuvinte în care apare litera **a**.
Exemplu: pentru textul
voi sustine examenul la informatica
se afişează **3**.

6. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2013 · Speciala Subiect

2013_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila `a` memorează elementele unui tablou bidimensional cu `100` de linii şi `100` de coloane, numerotate de la `1` la `100`. Un element aflat pe diagonala secundară a tabloului poate fi accesat prin: **(4p.)**

a. `a[1][3]` **b.** `a[15][15]` **c.** `a[16][24]` **d.** `a[42][59]`

2. Într-un arbore cu rădăcină considerăm că un nod se află pe nivelul `x` dacă lanţul elementar care are o extremitate în nodul respectiv şi cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea `x`. Pe nivelul `0` se află un singur nod (rădăcina).
Se consideră un arbore cu rădăcină, cu patru niveluri. Toate nodurile de pe acelaşi nivel (cu excepția ultimului nivel) au un număr egal (nenul) de descendenți direcți („fii") şi nu există două niveluri cu acelaşi număr de noduri. Numărul minim de noduri de pe nivelul `3` este: **(4p.)**

a. `6` **b.** `8` **c.** `9` **d.** `12`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. În declararea alăturată, variabilele `f` şi `fs` memorează în câmpurile `a` şi `b` numărătorul, respectiv numitorul câte unei fracţii. Scrieţi o secvenţă de instrucţiuni `C/C++` care să memoreze în variabila `fs` fracţia obţinută prin însumarea fracţiei memorate în variabila `f` şi a fracţiei $\frac{2}{3}$. **(6p.)**

```
struct fractie {
          int a,b;
       } f,fs;
```

4. Scrieţi toate ciclurile elementare distincte ale unui graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, şi muchiile `[1,2]`, `[1,3]`, `[1,5]`, `[3,4]`, `[3,5]`, `[4,5]`, `[5,6]`.
Două cicluri se consideră distincte dacă ele diferă prin cel puţin o muchie. **(6p.)**

5. Se consideră un text cu cel mult `100` de caractere (litere mici ale alfabetului englez şi spaţii), în care cuvintele sunt separate prin câte un spaţiu. Înaintea primului cuvânt şi după ultimul cuvânt nu există spaţii.
Scrieţi un program `C/C++` care citeşte de la tastatură un text de tipul menţionat mai sus şi determină transformarea acestuia în memorie prin înlocuirea fiecărui cuvânt format din trei litere cu simbolul `*`. Programul afişează pe ecran textul obţinut.
Exemplu: pentru textul
`bun este izvorul ce are apa rece`
se afişează
`* este izvorul ce * * rece` **(10p.)**

7. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2013 · Toamna August · V06

2013_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila `i` este de tip întreg (`0≤i≤99`), iar variabila `a` memorează elementele unui tablou bidimensional cu `100` de linii şi `100` de coloane, numerotate de la `0` la `99`. În limbajul `C/C++`, un element aflat pe linia `i` și pe diagonala principală a tabloului poate fi accesat prin: **(4p.)**

a. `a[i,i]` **b.** `a(i,i)` **c.** `a(i)(i)` **d.** `a[i][i]`

2. Se consideră un graf neorientat conex cu `50` de noduri şi `52` de muchii. Numărul minim de muchii ce pot fi eliminate astfel încât graful parţial obţinut să nu aibă niciun ciclu este: **(4p.)**

a. `1` **b.** `2` **c.** `3` **d.** `4`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Se consideră arborele cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, reprezentat prin vectorul de „taţi”: (`3`, `0`, `2`, `5`, `2`, `5`, `2`, `5`). Enumeraţi nodurile arborelui care au acelaşi „tată” cu nodul `4`. **(6p.)**

4. În declarările alăturate:
- variabila `p` memorează coordonatele unui punct în sistemul de coordonate `xOy`;
- variabila `d` memorează în câmpurile `A` şi `B` coordonatele, în acelaşi sistem de coordonate, ale vârfurilor din stânga – sus, respectiv din dreapta – jos ale unui dreptunghi cu laturile paralele cu axele sistemului de coordonate.

```
struct punct {
          int x,y;
        } p;

struct dreptunghi {
          punct A, B;
        } d;
```

Scrieţi o expresie `C/C++` care să aibă valoarea `1` dacă punctul corespunzător variabilei `p` se află în interiorul dreptunghiului corespunzător variabilei `d` (dar nu pe laturile acestuia) sau valoarea `0` în caz contrar. **(6p.)**

5. Se consideră un text cu cel mult `100` de caractere (litere mici ale alfabetului englez şi spaţii), în care cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spaţii. Înaintea primului cuvânt şi după ultimul cuvânt nu există spaţiu.
Scrieţi un program `C/C++` care citeşte de la tastatură un text de tipul menţionat mai sus şi determină transformarea acestuia în memorie prin eliminarea unor spaţii, astfel încât între oricare două cuvinte alăturate să rămână exact un spaţiu. Programul afişează pe ecran textul obţinut.
Exemplu: pentru textul
`in  vacanta    plec la          mare`
se obţine şi se afişează
`in vacanta plec la mare`

(10p.)

8. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2013 · Vara Iunie · V02

2013_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Expresia `strlen("bine")` are valoarea: **(4p.)**

a. `1` **b.** `4` **c.** `5` **d.** `6`

2. Se consideră un graf orientat cu `6` vârfuri şi fără circuite. Numărul maxim de arce ale grafului este: **(4p.)**

a. `5` **b.** `7` **c.** `10` **d.** `15`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Se consideră declararea alăturată. Scrieţi o secvenţă de instrucţiuni în urma executării căreia câmpul `paritate` al variabilei `x` să memoreze litera `p`, dacă numărul memorat în câmpul `v` al acesteia este par, sau litera `i` dacă numărul memorat în câmpul `v` al acesteia este impar. **(6p.)**

```
struct numar
       {  int v;
          char paritate;
       } x;
```

4. Se consideră un arbore cu `5` noduri, dintre care doar trei au gradul egal cu `1`. Scrieţi două valori care să reprezinte gradele celorlalte două noduri. **(6p.)**

5. Scrieţi un program `C/C++` care citeşte de la tastatură două numere naturale `m` şi `n` (`2≤m≤50`, `2≤n≤50`) şi elementele unui tablou bidimensional cu `m` linii şi `n` coloane, numere naturale cu cel mult patru cifre fiecare. Programul determină coloanele care au toate elementele egale cu aceeaşi valoare şi, pentru fiecare astfel de coloană afișează pe ecran valoarea respectivă. Valorile afișate sunt separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de valori, programul afişează pe ecran mesajul `Nu exista`.

Exemplu: pentru `m=4`, `n=5` şi tabloul alăturat, se afişează pe ecran numerele `3 7 7`, nu neapărat în această ordine. **(10p.)**

```
2 3 7 5 7
3 3 7 4 7
7 3 7 1 7
8 3 7 6 7
```

9. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Model Oficial

2014_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila `a` memorează elementele unui tablou bidimensional cu `100` de linii şi `100` de coloane, numerotate de la `0` la `99`. În limbajul `C/C++` un element aflat pe linia `21` și coloana `50` a tabloului poate fi accesat prin: (4p.)

a. `a(50,21)` **b.** `a(50)(21)` **c.** `a[21;50]` **d.** `a[21][50]`

2. Într-un arbore cu rădăcină considerăm că un nod se află pe nivelul `x` dacă lanţul elementar care are o extremitate în nodul respectiv şi cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea `x`. Pe nivelul `0` se află un singur nod (rădăcina).
Se consideră un arbore cu rădăcină, cu cinci niveluri. Toate nodurile de pe același nivel (cu excepția ultimului nivel) au un număr egal (nenul) de descendenți direcți („fii”) și nu există două niveluri cu același număr de noduri. Numărul minim de noduri de pe nivelul `4` este:**(4p.)**

a. `4` **b.** `9` **c.** `16` **d.** `18`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Se consideră declararea alăturată. Scrieţi o secvenţă de instrucţiuni în urma executării căreia câmpul `mii` al variabilei `x` să memoreze litera `M`, dacă numărul memorat în câmpul `v` al acesteia este strict mai mare decât `999`, sau litera `A` altfel.**(6p.)**

```
struct numar
       {  int v;
          char mii;
       } x;
```

4. Scrieţi toate ciclurile elementare distincte ale unui graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, şi muchiile `[1,2]`, `[1,4]`, `[1,5]`, `[2,3]`, `[2,4]`, `[3,4]`, `[4,6]`.
Două cicluri se consideră distincte dacă ele diferă prin cel puţin o muchie. **(6p.)**

5. Se consideră un text cu cel mult `100` de caractere (litere mici ale alfabetului englez şi spaţii), în care cuvintele sunt separate prin unul sau mai multe spaţii.
Scrieţi un program `C/C++` care citeşte de la tastatură un text de tipul menţionat mai sus şi determină transformarea acestuia în memorie prin eliminarea unor vocale, astfel încât în niciun cuvânt din text să nu existe două vocale pe poziții alăturate. Programul afişează pe ecran textul obţinut. Se consideră vocale literele `a`, `e`, `i`, `o`, `u`.
Exemplu: pentru textul `oaia aceea e foarte blanda`
se poate obține textul `o ace e forte blanda`
iar pentru textul `ea e o oaie`
se poate obține textul `e e o o` **(10p.)**

10. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2014 · Simulare Nationala

2014_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Într-un arbore cu **20** de noduri, gradul maxim pe care îl poate avea un nod este: **(4p.)**

a. 2 **b.** 10 **c.** 19 **d.** 20

2. Două grafuri sunt distincte dacă matricele lor de adiacenţă sunt diferite.
Se consideră graful orientat cu **6** vârfuri, reprezentat prin matricea de adiacenţă alăturată. Numărul tuturor grafurilor parţiale distincte ale acestuia, fiecare având exact **3** arce, este: **(4p.)**

```
0 1 0 1 0 1
0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0
0 0 0 0 0 1
0 0 1 0 0 0
```

a. 5 **b.** 25 **c.** 30 **d.** 35

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **9** linii şi **9** coloane, numerotate de la **0** la **8**, având iniţial toate elementele nule.
Scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<9;i++)
  for(j=0;j<9;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
1 1 2 2 2 2 2 2 2
1 1 1 2 2 2 2 2 2
2 1 1 1 2 2 2 2 2
2 2 1 1 1 2 2 2 2
2 2 2 1 1 1 2 2 2
2 2 2 2 1 1 1 2 2
2 2 2 2 2 1 1 1 2
2 2 2 2 2 2 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2 1 1
```

4. În declararea alăturată, variabila **m** memorează data cumpărării (luna şi anul) şi marca unei maşini. Câmpul **luna** are o valoare din intervalul **[1,12]**, iar câmpul **an** are o valoare din intervalul **[1900,2200]**. Scrieţi o expresie care să aibă valoarea **1**, dacă maşina a fost cumpărată în una dintre primele două luni ale anului **2014**, sau valoarea **0** în caz contrar. **(6p.)**

```
struct data {
          int luna, an;
        };
struct masina {
          struct data cumparare;
          char marca[20];
        } m;
```

5. Se consideră un text cu cel mult **100** de caractere (litere mici ale alfabetului englez şi spaţii), care conţine cel puţin o vocală.
Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un text de tipul menţionat mai sus şi determină transformarea acestuia în memorie prin duplicarea tuturor vocalelor din text, ca în exemplu. Programul afişează pe ecran textul obţinut.
Se consideră vocale literele **a**, **e**, **i**, **o**, **u**.
Exemplu: pentru textul
problema aceea frumoasa
se afişează
proobleemaa aaceeeeaa fruumooaasaa **(10p.)**

11. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2014 · Speciala C · V02

2014_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Pentru a putea memora un tablou bidimensional cu maximum `21` de elemente, numere reale, variabila `A` se poate declara astfel: **(4p.)**

a. `A[3..7] int;` **b.** `A[3][7] float;`

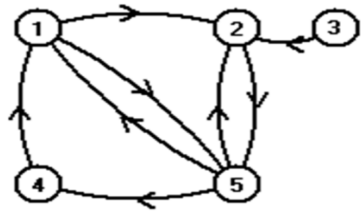
c. `int A[3;7];` **d.** `float A[3][7];`

2. Se consideră un graf neorientat conex şi fără cicluri, în care gradul oricărui nod este mai mic sau egal cu `4`. Dacă șase dintre nodurile sale au gradul egal cu `1`, atunci numărul maxim de noduri cu gradul egal cu `4` este: **(4p.)**

a. `0` **b.** `1` **c.** `2` **d.** `3`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Scrieți matricea de adiacență prin care poate fi reprezentat graful orientat cu `5` vârfuri, numerotate de la `1` la `5`, ilustrat în figura alăturată. **(6p.)**



4. Se consideră următoarea operație prin care se transformă un arbore cu rădăcină: se elimină din arbore nodul „frunză” numerotat cu valoarea minimă, marcându-se nodul „tată” al acestuia. Scrieți vectorul de „tați” al unui arbore cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, în care nodul `1` este rădăcină, știind că dacă asupra acestui arbore se efectuează de patru ori succesiv operația de transformare menționată mai sus, se marchează, în această ordine, nodurile `5`, `1`, `1`, `1`. **(6p.)**

5. Se consideră un text cu cel mult `100` de caractere, în care cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu.
Scrieţi un program `C/C++` care citeşte de la tastatură un text de tipul menţionat mai sus şi determină transformarea acestuia în memorie, astfel încât din fiecare cuvânt format dintr-un număr impar de litere (cel puțin trei) să se elimine litera aflată pe poziția din mijloc, ca în exemplu. Programul afişează pe ecran textul obţinut, iar dacă nu există niciun cuvânt modificat, afișează pe ecran mesajul `nu exista`.
Exemplu: pentru textul
`pictura prin aceea arata o pace profunda`
se afişează
`picura prin acea arta o pace profunda` **(10p)**

12. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2014 · Toamna August · V10

2014_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V10.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Un arbore cu **4** noduri, numerotate de la **1** la **4**, **NU** poate fi reprezentat prin vectorul de „taţi”: **(4p.)**

a. `(0,1,2,3)` **b.** `(2,1,0,3)` **c.** `(4,4,4,0)` **d.** `(2,3,4,0)`

2. Se consideră un graf neorientat complet, cu **9** noduri. Pentru a obține un graf parțial al său cu două componente conexe, fiecare dintre acestea fiind grafuri complete, numărul maxim de muchii care pot fi eliminate este: **(4p.)**

a. `14` **b.** `18` **c.** `20` **d.** `24`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Se consideră graful orientat cu **6** vârfuri, numerotate de la **1** la **6**, reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Scrieți un drum elementar din graf, cu extremitatea inițială în vârful **4** și extremitatea finală în vârful **6**. **(6p.)**

```
0 0 0 0 1 0
1 0 0 1 0 1
0 0 0 0 1 0
1 0 0 0 1 0
0 1 0 0 0 0
0 0 0 0 1 0
```

4. Variabila **s** poate memora un șir cu maximum **20** de caractere, iar variabila **i** este de tip întreg. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței de instrucțiuni de mai jos.

```
strcpy(s,"BACALAUREAT");
cout<<strlen(s);   |  printf("%d",strlen(s));
i=0;
while (i<strlen(s)-1)
{ if(strchr("EAIOU",s[i])!=NULL) strcpy(s+i+1,s+i+2);
  i++;
}
cout<<s;   |  printf("%s",s);
```

(6p.)

5. Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură două numere naturale, **m** și **n** (**2≤m≤20**, **2≤n≤20**), şi construiește în memorie un tablou bidimensional **A**, cu **m** linii şi **n** coloane, astfel încât parcurgându-l linie cu linie, de sus în jos, și fiecare linie de la stânga la dreapta, să se obțină șirul primelor **n·m** numere naturale, pare, care **NU** sunt divizibile cu **5**, ordonat strict crescător. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru **m=4** şi **n=3** se obține tabloul alăturat. **(10p.)**

```
 2  4  6
 8 12 14
16 18 22
24 26 28
```

13. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2014 · Vara Iunie · V04

2014_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Un graf orientat are **8** vârfuri, numerotate de la **1** la **8**, și arcele **(1,7)**, **(1,8)**, **(3,5)**, **(3,7)**, **(4,3)**, **(4,7)**, **(6,3)**, **(6,5)**, **(6,7)**, **(6,8)**, **(8,5)**, **(8,7)**. Numărul vârfurilor care au gradul extern nul este: **(4p.)**

a. 1 **b.** 2 **c.** 3 **d.** 4

2. Variabila **s** poate memora un șir cu maximum **20** de caractere. În urma executării secvenței de instrucțiuni alăturate se afișează: **(4p.)**

```
strcpy(s,"1b2d3");
s[2]='a'+2;
strcpy(s,s+1);
strcpy(s+3,s+4);
cout<<s;   |  printf("%s",s);
```

a. 1b438 **b.** 1bcd8 **c.** ba2 **d.** bcd

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Se consideră declararea alăturată. Scrieţi o secvenţă de instrucţiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **acceptat**, dacă momentul de timp corespunzător variabilei **start** precede momentul de timp **din aceeași oră**, corespunzător variabilei **stop**, sau mesajul **respins** în caz contrar. **(6p.)**

```
struct timp
       {  int minut;
          int secunda;
       } start,stop;
```

4. Considerăm că înălțimea unui arbore cu rădăcină este egală cu cea mai mare dintre lungimile lanțurilor elementare care au o extremitate în rădăcină și cealaltă extremitate în oricare dintre "frunzele" arborelui.
Se consideră arborele cu **9** noduri, numerotate de la **1** la **9**, și muchiile **[1,2]**, **[2,3]**, **[2,5]**, **[3,7]**, **[4,5]**, **[5,6]**, **[5,8]**, **[8,9]**. Scrieți nodurile care pot fi alese drept rădăcină, astfel încât înălțimea arborelui să fie maximă. **(6p.)**

5. Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură două numere naturale, **m** și **n** (**3≤m≤50**, **3≤n≤50**), şi elementele unui tablou bidimensional cu **m** linii şi **n** coloane, numere naturale cu cel mult patru cifre, apoi modifică tabloul în memorie, eliminând penultima linie și penultima coloană a acestuia, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru **m=4**, **n=5** şi tabloul
```
5 1 2 3 4
8 2 2 5 3
2 1 7 3 9
3 0 9 8 5
```
se afișează pe ecran tabloul de mai jos:
```
5 1 2 4
8 2 2 3
3 0 9 5
```
(10p.)

14. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2015 · Model Oficial

2015_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale

Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Un arbore cu `4` noduri, numerotate de la `1` la `4`, poate fi reprezentat prin vectorul de „taţi”: **(4p.)**

a. `(2,0,3,1)` **b.** `(2,1,0,3)` **c.** `(4,3,2,1)` **d.** `(4,3,4,0)`

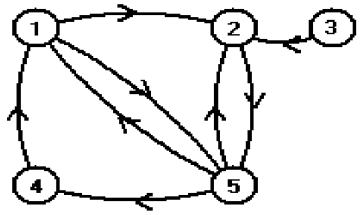
2. Variabila `s` poate memora un șir cu maximum `20` de caractere. În urma executării secvenței de instrucțiuni alăturate se afișează: **(4p.)**

```
strcpy(s,"3x2y1");
s[2]='x'+2;
strcpy(s,s+1);
strcpy(s+3,s+4);
cout<<s;   |  printf("%s",s);
```

a. `xzy` **b.** `xyy` **c.** `3x417` **d.** `42241`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Scrieți listele de adiacență prin care poate fi reprezentat graful orientat cu `5` vârfuri, numerotate de la `1` la `5`, ilustrat în figura alăturată. **(6p.)**



4. Se consideră graful neorientat cu `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, și muchiile `[1,2]`, `[1,4]`, `[2,3]`, `[2,5]`, `[2,7]`, `[3,7]`, `[4,5]`, `[5,6]`, `[5,8]`, `[6,9]`, `[8,9]`. Scrieți muchiile care pot forma un graf parțial al său care să fie arbore. **(6p.)**

5. Scrieţi un program `C/C++` care citeşte de la tastatură două numere naturale, `m` și `n` (`2≤m≤20`, `2≤n≤20`), şi construieşte în memorie un tablou bidimensional `A`, cu `m` linii şi `n` coloane, astfel încât parcurgându-l linie cu linie, de jos în sus, și fiecare linie de la dreapta la stânga, să se obțină șirul primelor `n·m` numere naturale, impare, care **NU** sunt divizibile cu `3`, ordonat strict crescător. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru `m=4` şi `n=3` se obține tabloul alăturat. **(10p.)**

```
35 31 29
25 23 19
17 13 11
 7  5  1
```

15. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Simulare Nationala

2015_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

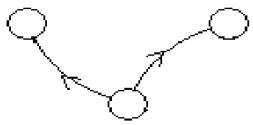
Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila `A`, declarată alăturat, memorează lungimile celor două catete ale unui triunghi dreptunghic. Indicați expresia `C/C++` care are ca valoare pătratul lungimii ipotenuzei acestui triunghi. **(4p.)**

```
struct TD
{
   float x,y;
} A;
```

a. `A(x)*A(x)+A(y)*A(y)`
b. `A.x*A.x+A.y*A.y`
c. `TD(A).x*TD(A).x+TD(A).y*TD(A).y`
d. `TD.x*TD.x+TD.y*TD.y`

2. În figura alăturată este reprezentat un graf orientat cu trei vârfuri. O matrice de adiacenţă prin care poate fi reprezentat acesta este: **(4p.)**



a.
```
0 1 0
0 0 1
0 0 0
```
b.
```
0 1 0
0 0 0
0 1 0
```
c.
```
0 0 0
0 0 0
1 1 0
```
d.
```
0 0 0
0 1 0
1 0 0
```

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un arbore cu `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, este reprezentat prin vectorul de „taţi" (`9,7,10,7,2,2,0,4,10,4`). Enumeraţi trei noduri ale arborelui care au exact doi fii. **(6p.**

4. În secvenţa alăturată, variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `s` memorează un şir de cel mult `20` de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez.

```
i=0;
while(i<strlen(s))
{   .........   }
```

Scrieţi instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executări secvenţei obținute, să se afişeze pe ecran toate literele şirului memorat în variabila `s`, cu excepţia grupului de litere `ae`. Literele se afişează în ordinea apariţiei lor în şir.

Exemplu: dacă şirul memorat în variabila `s` este
`elaeagnaceae`
se afişează pe ecran
`elagnace` **(6p.)**

5. Scrieţi un program `C/C++` care citeşte de la tastatură două numere naturale, `m` şi `n`, din intervalul `[2,50]` şi construieşte în memorie un tablou bidimensional cu `m` linii şi `n` coloane, astfel încât prima coloană conține primele `m` numere naturale impare, în ordine strict crescătoare, și parcurgând orice linie a tabloului, de la stânga la dreapta, se obțin numere naturale consecutive, în ordine strict crescătoare. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru `m=4` și `n=5`, se obține tabloul alăturat. **(10p.)**

```
1  2  3  4  5
3  4  5  6  7
5  6  7  8  9
7  8  9 10 11
```

16. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2015 · Speciala C · V05

2015_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării Ştiinţifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

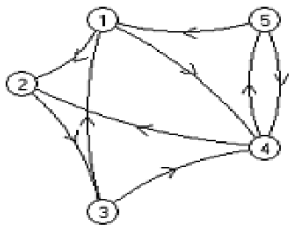
Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. În declarările alăturate, variabilele **A** și **B** memorează coordonatele câte unui punct în sistemul de coordonate **xOy**. Indicați expresia care are valoarea **1** dacă şi numai dacă cele două puncte coincid. **(4p.)**

```
struct punct
{  int x,y;
}A,B;
```

a. `A[x]==B[x] && A[y]==B[y]`
b. `A.x==B.x && A.y==B.y`
c. `x[A]==x[B] && y[A]==y[B]`
d. `x.A==x.B && y.A==y.B`

2. Un graf orientat cu **5** vârfuri, numerotate de la **1** la **5**, este reprezentat alăturat. Numărul maxim de arce care se pot elimina, astfel încât graful parţial obţinut să fie tare conex este: **(4p.)**



a. 2 **b.** 3 **c.** 4 **d.** 5

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un arbore cu **8** noduri, numerotate de la **1** la **8**, este reprezentat prin vectorul de „taţi" **(4,4,0,3,6,3,2,7)**. Scrieți un lanț elementar care are o extremitate în rădăcina arborelui și cealaltă extremitate în una dintre frunzele acestuia. **(6p.)**

4. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii şi **5** coloane, numerotate de la **1** la **5**, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

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

(6p.)

```
1 0 1 0 1
0 1 0 1 0
1 0 1 0 1
0 1 0 1 0
1 0 1 0 1
```

5. Se consideră un text cu cel mult **100** de caractere, în care cuvintele sunt formate numai din litere mari și mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Textul reprezintă numele unei instituţii sau al unei organizaţii.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul precizat şi construieşte în memorie, apoi afişează pe ecran, un şir de caractere ce reprezintă acronimul corespunzător numelui citit. Acronimul este format din primul caracter al fiecărui cuvânt al numelui care începe cu majusculă.
Exemplu: dacă şirul citit este
Universitatea de Arte Plastice BUCURESTI
se va obţine şirul
UAPB **(10p.)**

17. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2015 · Toamna August · V02

2015_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila `z`, declarată alăturat, memorează partea reală şi partea imaginară a unui număr complex. Expresia care are valoarea egală cu pătratul modulului acestui număr (suma dintre pătratul părții reale și pătratul părții imaginare) este: **(4p.)**

```
struct complex
{   float re;
    float im;
}z;
```

a. `complex(re)*complex(re)+complex(im)*complex(im)`

b. `complex.z(re)*complex.z(re)+complex.z(im)*complex.z(im)`

c. `re.z*re.z+im.z*im.z`

d. `z.re*z.re+z.im*z.im`

2. Numărul maxim de muchii ale unui graf neorientat, cu `100` de noduri, care nu conţine niciun ciclu, este: **(4p.)**

a. `50` **b.** `99` **c.** `100` **d.** `4950`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un arbore cu `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, este reprezentat prin vectorul de „taţi” `(3,3,8,0,8,9,9,4,4,9)`. Enumeraţi toate nodurile de tip frunză ale arborelui. **(6p.)**

4. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi `5` coloane, numerotate de la `1` la `5`, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

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

(6p.)

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25

5. Se consideră un cuvânt format din cel puțin două și cel mult `100` de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un cuvânt de tipul precizat și afișează pe ecran mesajul `DA` în cazul în care cuvântul conține doar consoane şi, eventual, vocala `i`, sau mesajul `NU` în caz contrar.
Exemplu: pentru cuvântul `inscriptibil` sau cuvântul `brr`
se afişează mesajul
`DA`
iar pentru cuvântul `inestimabil` sau cuvântul `iii`
se afişează mesajul
`NU` **(10p.)**

18. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2015 · Vara Iunie · V09

2015_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V09.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila `c`, declarată alăturat, memorează titlul şi preţul unei cărţi. Expresia C/C++ a cărei valoare reprezintă preţul cărţii respective majorat cu `50%` este: **(4p.)**

```
struct  carte
{  char titlu[21];
   float pret;
}c;
```

a. `c.pret*3/2` **b.** `pret.c*3/2` **c.** `c(pret)*3/2` **d.** `pret[c]*3/2`

2. Un arbore cu `37` de noduri, numerotate de la `1` la `37`, are ca rădăcină nodul numerotat cu `1`, iar tatăl fiecărui nod `i` (`i∈[2,37]`) este numerotat cu partea întreagă a rădăcinii pătrate a lui `i` ($[\sqrt{i}]$). Numărul de frunze ale arborelui este: **(4p.)**

a. `36` **b.** `31` **c.** `21` **d.** `6`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un graf neorientat cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, are muchiile `[1,2]`, `[1,6]`, `[4,6]`, `[3,6]`, `[6,5]`, `[5,3]`, `[3,4]`, `[7,8]`, `[8,2]`. Enumerați trei noduri care nu aparţin niciunui ciclu în acest graf. **(6p.)**

4. Fiind date două șiruri de caractere `a` şi `b`, îl numim pe `a` **prefix** al lui `b` dacă `a` este egal cu `b` sau dacă `b` se poate obţine din `a` prin alipirea la dreapta a unor noi caractere.
Variabilele `a` şi `b` pot memora câte un șir cu cel mult `20` de caractere. Știind că variabila `b` a fost inițializată cu un șir format dintr-un număr par de caractere, scrieţi o secvenţă de instrucţiuni în urma executării căreia variabila `a` să memoreze un prefix al lui `b` a cărui lungime să fie jumătate din lungimea lui `b`.
Exemplu: dacă `b` memorează şirul `aurari`, atunci `a` memorează şirul `aur`. **(6p.)**

5. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, `n` (`n∈[2,20]`) apoi `n` numere naturale din intervalul `[0,10^4]`, reprezentând, de la stânga la dreapta, în această ordine, valorile elementelor aflate pe prima linie a unui tablou bidimensional cu `n` linii şi `n` coloane. Programul construieşte în memorie tabloul, iniţializând celelalte elemente astfel încât fiecare linie să se obțină prin permutarea circulară a elementelor liniei anterioare, de la stânga spre dreapta, cu o poziţie, ca în exemplu.
Programul afişează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă se citesc numerele `n=4`, apoi `1`, `1`, `3`, `2`, se obţine tabloul alăturat. **(10p.)**

```
1 1 3 2
2 1 1 3
3 2 1 1
1 3 2 1
```

19. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Model Oficial

2016_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila `c`, declarată alăturat, memorează codul şi preţul unei cărţi. Expresia C/C++ a cărei valoare reprezintă dublul preţului cărţii respective este: **(4p.)**

```
struct carte
       { int cod;
         float pret;
       }c;
```

a. `c.pret*2` **b.** `c[pret]*2` **c.** `pret^c*2` **d.** `pret(c)*2`

2. Un graf orientat cu `5` vârfuri, numerotate de la `1` la `5`, are arcele `(1,4)`, `(1,5)`, `(2,1)` `(2,3)`, `(3,1)`, `(3,4)`, `(4,2)`, `(5,1)`, `(5,3)`. Numărul maxim de arce care se pot elimina, astfel încât graful parţial obţinut să fie tare conex este: **(4p.)**

a. `5` **b.** `4` **c.** `3` **d.** `2`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un arbore cu `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, este reprezentat prin vectorul de „taţi `(8,5,6,8,8,4,4,0,6,5)`. Enumeraţi toate nodurile arborelui care au exact doi fii. **(6p.)**

4. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi `5` coloane, numerotate de la `1` la `5`, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

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

(6p.)

```
0 3 0 5 0
3 0 5 0 7
0 5 0 7 0
5 0 7 0 9
0 7 0 9 0
```

5. Se consideră un cuvânt format din cel puțin două și cel mult `100` de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un cuvânt de tipul precizat și îl transformă în memorie, eliminând un număr minim de litere, astfel încât el să conțină doar vocale şi, eventual, consoana `m`. Programul afișează pe ecran cuvântul obținut, sau mesajul `nu exista` dacă nu se poate obține un astfel de cuvânt.
Exemplu: pentru cuvintele `amnistie`, `amintire` sau `amiie`
se afișează `amiie`
pentru cuvântul `ploaie`
se afişează `oaie`
iar pentru cuvântul `mrrr`
se afişează mesajul `nu exista` **(10p.)**

20. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2016 · Simulare Nationala

2016_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naționale și Cercetării Științifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

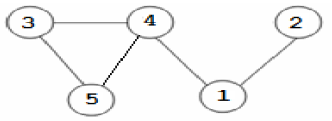
SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră arborele cu `7` noduri, numerotate de la `1` la `7`, reprezentat prin vectorul de „taţi” `(5,4,5,3,0,3,1)`. Mulţimea tuturor “frunzelor” arborelui este: **(4p.)**

a. {2} **b.** {1, 4} **c.** {3, 5} **d.** {2, 6, 7}

2. Se consideră graful neorientat cu cinci noduri, reprezentat alăturat. Numărul minim de muchii ce trebuie adăugate astfel încât, în graful obţinut, între oricare două noduri distincte să existe cel puţin un lanţ elementar de lungime `3`, este: **(4p.)**



a. `1` **b.** `2` **c.** `3` **d.** `4`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Se consideră declararea alăturată, în care variabilele `t1` și `t2` memorează baza și înălțimea a două triunghiuri.

```
struct triunghi
       { int baza,inaltime;
       } t1, t2;
```

Scrieţi o secvență de instrucțiuni C/C++ care afișează pe ecran mesajul `aceeasi arie`, dacă cele două triunghiuri au arie egală, sau mesajul `arii diferite`, în caz contrar. **(6p.)**

4. Variabilele `i` şi `j` din secvenţa de instrucţiuni de mai jos sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi `5` coloane, numerotate de la `0` la `4`, cu elemente de tip `char`. Fără a utiliza alte variabile, scrieţi una sau mai multe instrucţiuni care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, tabloul memorat în variabila `a` să aibă elementele din figura de mai jos.

```
for(i=0;i<5;i++)
  for(j=0;j<5;j++)
     ..............
```

(6p.)

```
! ? ! ? !
? ! ? ! ?
! ? ! ? !
? ! ? ! ?
! ? ! ? !
```

5. Două fraze se numesc **anagrame** dacă literele lor sunt identice, dispuse eventual în altă ordine.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două fraze, separate prin Enter, fiecare fiind formată din cel mult `100` de caractere. Cuvintele din fiecare frază conțin numai litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu. Programul afișează pe ecran mesajul `DA`, dacă cele două fraze sunt anagrame, sau mesajul `NU`, în caz contrar.
Exemple: dacă se citesc, în această ordine, frazele:
`quid est veritas`
`est vir qui adest`
pe ecran se afișează mesajul `DA`
iar dacă se citesc, în această ordine, frazele:
`lycophron ptolemaios`
`chronophyl apo melitos`
pe ecran se afișează mesajul `NU`. **(10p.)**

21. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2016 · Speciala C · V04

2016_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educaţiei Naționale și Cercetării Științifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `m` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi `5` coloane, numerotate de la `0` la `4`, cu elemente numere întregi.
O expresie C/C++ a cărei valoare este egală cu produsul dintre primul element de pe linia `i` și ultimul element de pe coloana `j` din acest tablou este: **(4p.)**

a. `m[0,i]*m[j,4]` **b.** `m(0,i)*m(j,4)`
c. `m(i)(0)*m(4)(j)` **d.** `m[i][0]*m[4][j]`

2. Un graf orientat are `12` arce, `3` componente tare conexe, iar fiecare vârf al său are gradul interior un număr nenul. Numărul maxim de noduri pe care le poate avea graful este: **(4p.)**

a. `12` **b.** `11` **c.** `9` **d.** `8`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un arbore cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, este reprezentat prin următorul vector de „taţi” (`3`, `0`, `2`, `5`, `2`, `5`, `1`, `5`). Determinați cel mai lung lanţ elementar care are o extremitate în rădăcină și enumerați nodurile sale, în ordinea apariției în acesta. **(6p.)**

4. Variabilele `i` și `s` sunt întregi, iar variabila `p` memorează, pentru fiecare dintre cele `20` de zone de parcare ale unui oraș, numărul de locuri închiriate pe parcursul orei curente, precum și prețul practicat de zona respectivă pentru închirierea unui loc pentru o oră.

```
struct parcare
       { int nrLocuriInchiriate;
         int pretOra;
       } p[20];
```

Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia variabila `s` să memoreze suma totală obținută în urma închirierii locurilor de parcare din oraș pe parcursul orei curente. **(6p.)**

5. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură, în această ordine, un număr natural `n`, apoi `n` cuvinte, separate prin Enter, urmate de un număr natural `k`. Numerele citite sunt din intervalul `[1,20]`, iar fiecare cuvânt este format din cel mult `20` de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez. Cel puţin unul dintre cuvinte are `k` litere. Programul construiește în memorie, apoi afișează pe ecran, un șir care să cuprindă cuvintele citite, separate prin câte un spațiu, astfel încât toate cele care au `k` litere să ocupe primele poziţii, iar celelalte să se regăsească în continuarea acestora, într-o ordine oarecare.

Exemplu: dacă se citesc, în această ordine, datele alăturate, unul dintre șirurile obținute poate fi:
`am un de cires mai`

(10p.)

```
5
am
un
cires
de
mai
2
```

22. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2016 · Toamna August · V09

2016_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V09.pdf

Ministerul Educaţiei Naționale și Cercetării Științifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. În declararea alăturată, câmpurile **x** şi **y** ale înregistrării reprezintă numărătorul, respectiv numitorul unei fracţii. Indicaţi o expresie C/C++ care are valoarea **1** dacă şi numai dacă fracţia memorată în variabila **f** are valoarea **1**. **(4p.)**

```
struct fractie {
          int x,y;
       } f;
```

a. `(int x).f==(int y).f`
b. `x.f.fractie==y.f.fractie`
c. `f.x==f.y`
d. `x.y==y.x`

2. Matricea de adiacenţă a unui graf neorientat cu **7** noduri are **10** elemente nenule. Numărul maxim de componente conexe ale grafului este: **(4p.)**

a. 2 **b.** 3 **c.** 4 **d.** 5

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. În secvenţa de instrucțiuni de mai jos variabilele **s1** și **s2** memorează câte un şir cu cel mult **20** de caractere. Scrieţi ce se afişează pe ecran în urma executării secvenţei.

```
strcpy(s1,"bacalaureat");
cout<<strlen(s1);   |  printf("%d",strlen(s1));
strcpy(s2,s1+5); s2[3]='\0';
cout<<s2;   |  printf("%s",s2);
```

(6p.)

4. Într-un graf orientat cu **7** vârfuri, numerotate de la **1** la **7**, pentru oricare două vârfuri ale sale **i** și **j** există arcul **(i,j)** fie dacă **j** este divizor al lui **i** (**i≠j**), fie dacă **i** și **j** au aceeași paritate, iar **i<j**. Enumerați vârfurile pentru care gradul interior este mai mare sau egal cu cel exterior. **(6p.)**

5. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură numere naturale din intervalul **[3,10²]**, în această ordine: **n** şi **m**, apoi elementele unui tablou bidimensional cu **n** linii şi **m** coloane, iar la final un număr **x**.

Programul afişează pe ecran mesajul **DA**, dacă există cel puţin un element egal cu **x** aflat pe conturul tabloului (format din prima linie, ultima linie, prima coloană și ultima coloană), sau mesajul **NU** în caz contrar.
Exemplu: pentru **n=4**, **m=5**, tabloul alăturat şi **x=12**, se afişează pe ecran mesajul **DA**. **(10p.)**

12	5	12	11	4
3	20	10	20	12
4	5	30	12	6
8	13	7	12	14

23. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2016 · Vara Iunie · V10

2016_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V10.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale și Cercetării Științifice
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. În declararea alăturată, variabila `m` memorează anul fabricaţiei şi marca unei maşini. Indicaţi o expresie C/C++ care are valoarea `1` dacă şi numai dacă maşina a fost fabricată înainte de anul `1950`. **(4p.)**

```
struct masina
       { int an_fabricatie;
         char marca[20];
       } m;
```

a. `m.an_fabricatie<1950`
b. `m.masina.an_fabricatie.m<1950`
c. `m(an_fabricatie)<1950`
d. `masina(an_fabricatie)<1950`

2. Matricea de adiacenţă a unui graf neorientat cu `5` noduri are `6` elemente nenule. Numărul minim de componente conexe ale grafului este: **(4p.)**

a. `1` **b.** `2` **c.** `3` **d.** `5`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un arbore cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, are drept rădăcină nodul numerotat cu `7` şi muchiile `[1,7]`, `[2,5]`, `[3,5]`, `[3,6]`, `[4,7]`, `[5,7]`, `[5,8]`. Enumeraţi nodurile care sunt descendenţi direcţi („fii") ai nodului `5`. **(6p.)**

4. În secvenţa de instrucțiuni de mai jos variabilele `s1` și `s2` memorează câte un şir cu cel mult `20` de caractere. Scrieţi ce se afişează pe ecran în urma executării secvenţei.

```
strcpy(s1,"informatica");
cout<<strlen(s1);   |  printf("%d",strlen(s1));
strcpy(s2,"mate");
strcat(s2,strstr(s1,"ma"));
cout<<s2;   |  printf("%s",s2);
```

(6p.)

5. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, `n` (`n`$\in$ `[2,10^2]`), şi construieşte în memorie un tablou bidimensional, cu `n` linii şi `n` coloane, astfel:

- prima coloană conţine, în ordine strict crescătoare, numerele naturale din intervalul `[1,n]`;
- toate elementele ultimei linii au valoarea `n`;
- oricare alt element este obţinut prin însumarea celor două elemente vecine cu el, aflate pe coloana anterioară, unul pe aceeaşi linie cu el, iar celălalt pe linia următoare, ca în exemplu.

Programul afişează pe ecran tabloul obţinut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spaţiu.

Exemplu: pentru `n=4` pe ecran se afişează:

```
1  3   8  20
2  5  12  23
3  7  11  15
4  4   4   4
```

(10p.)

24. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2017 · Model Oficial

2017_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Se consideră arborele cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, reprezentat prin vectorul de „taţi”: (`3`, `0`, `2`, `2`, `4`, `4`, `2`, `4`). Un nod care este „frate” al nodului `4` este: **(4p.)**

a. `1` **b.** `2` **c.** `7` **d.** `8`

2. Se consideră un graf orientat cu `15` arce şi fără circuite. Numărul minim de vârfuri ale grafului este: **(4p.)**

a. `6` **b.** `7` **c.** `14` **d.** `15`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Variabilele `f` şi `fd`, declarate alăturat, memorează în câmpurile `x` şi `y` numărătorul, respectiv numitorul câte unei fracţii. Scrieţi o secvenţă de instrucţiuni care să memoreze în variabila `fd` fracţia obţinută prin scăderea fracției `1/2017` din fracția memorată în variabila `f`. **(6p.)**

```
struct fractie
       { int x;
         int y;
       } f,fd;
```

4. Reprezentați grafic și prin matrice de adiacență un graf conex neorientat cu `5` noduri, numerotate de la `1` la `5`, dintre care `3` noduri au gradul `1`. **(6p.)**

5. Un text are cel mult `100` de caractere, iar cuvintele sale sunt formate doar din litere mici ale alfabetului englez şi sunt separate prin câte un spațiu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul precizat mai sus şi îl transformă în memorie prin înlocuirea fiecărui cuvânt format din număr par de litere cu simbolul `#`. Programul afişează pe ecran textul obţinut sau mesajul `nu exista` dacă textul citit nu conține astfel de cuvinte.
Exemplu: pentru textul
`anii de liceu sunt foarte frumosi`
se afişează
`# # liceu # # frumosi` **(10p.)**

25. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Simulare Nationala

2017_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Variabila `s` din secvența următoare permite memorarea unui şir de cel mult `20` de caractere.

```
strcpy(s,"tezauriza");
cout<<strstr(s,"za");   |   printf("%s",strstr(s,"za"));
```

În urma executării secvenţei, se afișează pe ecran: **(4p.)**

a. `3` **b.** `2` **c.** `za` **d.** `zauriza`

2. Matricea de adiacenţă a unui graf neorientat cu `7` noduri are `10` elemente nenule. Numărul maxim de componente conexe ale grafului este: **(4p.)**

a. `2` **b.** `3` **c.** `4` **d.** `5`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Se consideră arborele cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, cu rădăcina `5` şi muchiile `[1,5]`, `[2,7]`, `[3,7]`, `[3,8]`, `[4,5]`, `[5,7]`, `[6,7]`. Enumeraţi nodurile care sunt descendenţi direcţi („fii") ai nodului `7`. **(6p.)**

4. Variabila `m` memorează simultan, pentru fiecare dintre cele `20` de mașini oferite spre închiriere, următoarele date: anul fabricației mașinii (număr natural) și tipul de carburant al acesteia (șir de maximum `50` de caractere).
Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori anul fabricației celei de a treia mașini, respectiv tipul de carburant al acesteia, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `masina`, care permite memorarea datelor despre o mașină, și declarați corespunzător variabila `m`.

```
m[2].an
m[2].carburant
```

(6p.)

5. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural `n` (`n∈[2,20]`) şi construieşte în memorie un tablou bidimensional cu `n` linii şi `n` coloane în care:
- ultima coloană conţine numerele naturale din intervalul `[1,n]`, în ordine strict descrescătoare;
- toate elementele primei linii au valoarea `n`;
- oricare alt element este obţinut prin însumarea celor două elemente vecine cu el, unul aflat pe coloana din dreapta, pe aceeaşi linie cu el, iar celălalt pe aceeaşi coloană cu el, dar pe linia anterioară, ca în exemplu.

Programul afişează pe ecran tabloul obţinut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: pentru `n=4` pe ecran se afişează:

```
4   4   4   4
15  11  7   3
35  20  9   2
65  30  10  1
```

(10p.)

26. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Speciala C · V03

2017_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale

Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

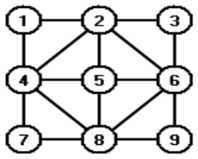
SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Un arbore cu **9** noduri, numerotate de la **1** la **9**, este reprezentat prin vectorul de „taţi” (**5,4,6,0,3,2,6,9,7**). Rădăcina arborelui este: **(4p.)**

a. 1 **b.** 4 **c.** 6 **d.** 8

2. Într-un graf neorientat două cicluri sunt disjuncte dacă nu au niciun nod comun. Pentru graful neorientat cu **9** noduri, reprezentat alăturat, se construiește o mulțime formată din cicluri elementare, cu proprietatea că oricare două dintre acestea sunt disjuncte. Numărul maxim de cicluri dintr-o astfel de mulțime este: **(4p.)**



a. 1 **b.** 2 **c.** 3 **d.** 4

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Variabila **p** memorează simultan numărul de vârfuri ale unui poligon (număr natural din intervalul **[3,10²)**) și coordonatele vârfurilor acestuia (abscisa și ordonata) în sistemul de coordonate **xOy** (numere reale).
Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de vârfuri ale unui poligon, abscisa, respectiv ordonata primului său vârf, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **poligon**, care permite memorarea datelor despre un poligon, și declarați corespunzător variabila **p**.

```
p.numar
p.varf[0].x
p.varf[0].y
```

(6p.)

4. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **9** linii şi **9** coloane, numerotate de la **0** la **8**, având iniţial toate elementele egale cu caracterul *.
Fără a utiliza alte variabile, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<9;i++)
  for(j=0;j<9;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
b a a a a a a a b
b b a a a a a b b
b b b a a a b b b
b b b b a b b b b
b b b b b b b b b
b b b b b b b b b
b b b b b b b b b
b b b b b b b b b
b b b b b b b b b
```

5. Se consideră un text cu cel mult **100** de caractere, în care cuvintele sunt formate din litere mari ale alfabetului englez și sunt separate prin câte un spațiu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul menţionat mai sus şi afișează pe ecran, pe câte un rând, cuvintele care cuprind cel puțin o notă muzicală. Dacă nu există astfel de cuvinte, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Notele muzicale sunt **DO**, **RE**, **MI**, **FA**, **SOL**, **LA**, **SI**.
Exemplu: pentru textul
REMI DOMINO SI KHANHOO SUNT DENUMIRI DE JOCURI CE AU ASPECTE SIMILARE
se afișează cuvintele de mai jos, nu neapărat în această ordine

```
REMI
DOMINO
SI
DENUMIRI
SIMILARE
```

(10p.)

27. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Toamna August · V07

2017_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. În declararea alăturată, în câmpurile `s` şi `d` ale structurii sunt memorate extremitatea stângă, respectiv dreaptă ale fiecăruia dintre cele `20` de intervale închise. O expresie C/C++ a cărei valoare este extremitatea stângă a primului interval este: **(4p.)**

```
struct interval
{  float s,d;
}v[20];
```

a. `v[0].s` **b.** `s.v[0]` **c.** `v(0).s` **d.** `s(0).v`

2. Într-un arbore cu `50` de noduri, numerotate de la `1` la `50`, rădăcina este nodul `1`, iar tatăl oricărui alt nod `i` al său este nodul numerotat cu `[i/2]`. Lungimea lanţului cu o extremitate în nodul `14` și cealaltă extremitate în nodul `47` este: **(4p.)**

a. `5` **b.** `8` **c.** `16` **d.** `33`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un graf neorientat cu `4` noduri, numerotate de la `1` la `4`, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Scrieți mulțimea nodurilor și mulțimea muchiilor unui subgraf al acestui graf, diferit de el însuși, în care cel puțin un nod să aibă gradul `1` și cel puțin un nod să aibă gradul `2`. **(6p.)**

```
0 1 0 1
1 0 0 1
0 0 0 1
1 1 1 0
```

4. În secvența alăturată variabilele `n` și `i` sunt de tip întreg, iar variabila `s` permite memorarea unui cuvânt, șir de cel mult `20` de caractere. Cuvintele citite sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și sunt separate prin Enter.

```
n=.....;
for(i=1;i<=11;i++)
{  cin>>s;   | scanf("%s",s);
   ............
}
```

Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila `n` să memoreze numărul de cuvinte citite pentru care subșirul format din ultimele trei caractere ale lor coincide cu șirul `are`, iar acesta **NU** mai apare pe alte poziții în cuvânt.
Exemplu: dacă se citesc cuvintele alăturate, variabila `n` are valoarea `3`. **(6p.)**

```
la
proiectare
se
are
in
vedere
evitarea
deformatiilor
areolare
si
liniare
```

5. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural par `n` (`n∈[2,50]`) și elementele unui tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloane, numere reale, apoi transformă tabloul în memorie, inserând o linie nouă, la mijlocul său, valoarea fiecărui element al acesteia fiind egală cu media aritmetică a elementelor aflate pe coloana corespunzătoare lui în tabloul citit. Tabloul obținut se afișează pe ecran, câte o linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=4` și tabloul

```
1.5   0.75  3     1.2
2.75  1.25  2.25  1.5
4.5   1.15  3     4.5
0.25  0.85  1.75  3
```

se obține tabloul:

```
1.5   0.75  3     1.2
2.75  1.25  2.25  1.5
2.25  1     2.5   2.55
4.5   1.15  3     4.5
0.25  0.85  1.75  3
```

(10p.)

28. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2017 · Vara Iunie · V04

2017_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Indicați șirul afișat pe ecran în urma executării instrucțiunii următoare:

```
cout<<strstr("veni,vidi,vici","vi");
printf("%s",strstr("veni,vidi,vici","vi"));
```

(4p.)

a. `vidi` **b.** `vidi,vici` **c.** `2` **d.** `6`

2. Se consideră un graf neorientat cu `7` noduri şi `21` de muchii. Indicaţi numărul minim de muchii care pot fi eliminate, astfel încât graful parţial obţinut să aibă două componente conexe, cu cel puţin două noduri fiecare. **(4p.)**

a. `6` **b.** `8` **c.** `10` **d.** `12`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. În declararea alăturată, variabila `x` memorează numele unui elev şi cele două medii semestriale obținute de acesta la informatică. Scrieţi o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afişeze pe ecran prima literă a numelui și, pe linia următoare, media anuală la informatică a acestui elev. **(6p.)**

```
struct elev
       { char nume[30];
         int media1, media2;
       } x;
```

Exemplu: dacă elevul are numele `Popescu`, iar cele două medii sunt sunt `9`, respectiv `10`, se afișează pe ecran

```
P
9.5
```

4. Într-un graf orientat două circuite sunt distincte dacă ele diferă prin cel puţin un arc.
Scrieți matricea de adiacență a unui graf orientat cu `5` vârfuri şi `6` arce, care are două circuite elementare distincte. **(6p.)**

5. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul `[3,50]`, `n` şi `m`, și elementele unui tablou bidimensional cu `n` linii şi `m` coloane, numere naturale din intervalul $[0,10^4]$.
Programul modifică în memorie tabloul dat, atribuind valoarea elementului aflat pe ultima linie și pe ultima coloană a tabloului fiecărui element aflat pe conturul acestuia (pe prima linie, ultima linie, prima coloană, ultima coloană), apoi afişează pe ecran tabloul modificat, câte o linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă `n=5`, `m=4` și tabloul este

0	5	2	11
3	2	10	2
7	3	1	4
4	5	0	12
8	13	7	5

atunci se obţine tabloul următor:

5	5	5	5
5	2	10	5
5	3	1	5
5	5	0	5
5	5	5	5

(10p.)

29. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2018 · Model Oficial

2018_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Un graf orientat are **8** vârfuri, numerotate de la **1** la **8**, și arcele **(1,4)**, **(1,6)**, **(3,4)**, **(3,6)**, **(3,7)**, **(3,8)**, **(5,4)**, **(5,8)**, **(6,4)**, **(6,7)**, **(8,4)**, **(8,7)**. Numărul vârfurilor care au gradul extern nul este: **(4p.)**

a. 1 **b.** 2 **c.** 3 **d.** 4

2. Se consideră un graf neorientat complet, cu **21** de noduri. Pentru a obține un graf parțial al său cu două componente conexe, fiecare dintre acestea fiind grafuri complete, numărul maxim de muchii care pot fi eliminate este: **(4p.)**

a. 100 **b.** 105 **c.** 108 **d.** 110

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Pentru o mașină, în variabila **m** se memorează următoarele informații: data cumpărării (luna și anul) şi marca.
Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori luna (un număr natural din intervalul **[1,12]**) și anul cumpărării mașinii (număr natural), respectiv marca acesteia (un șir de cel mult **20** de caractere), scrieți definiția unei structuri cu eticheta **masina**, care permite memorarea informațiilor pentru o mașină, și declarați corespunzător variabila **m**.

```
m.data.luna
m.data.an
m.marca
```

(6p.)

4. Variabilele **s** și **x** permit memorarea câte unui șir cu maximum **20** de caractere.
Fără a utiliza alte variabile, scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia variabila **x** să permită memorarea șirului corespunzător variabilei **s**, dacă el are un număr par de caractere, sau a unui șir obținut din acesta prin eliminarea caracterului din mijloc, în caz contrar, ca în exemplu.
Exemplu: dacă șirul corespunzător variabilei **s** este

```
pictura
```

șirul memorat prin intermediul variabilei **x** este

```
picura
```

(6p.)

5. Scrieţi un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[3,50]**) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu **n** linii şi **n** coloane, astfel încât fiecare element aflat pe diagonala secundară a sa, precum și elementele vecine aflate pe aceeași linie cu el, pe coloana din stânga, respectiv pe coloana din dreapta sa, dacă există, au valoarea **1**, iar toate celelalte elemente ale tabloului au valoarea **2**, ca în exemplu.
Programul afişează pe ecran tabloul obținut, câte o linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=7**, se afișează pe ecran

```
2 2 2 2 2 1 1
2 2 2 2 1 1 1
2 2 2 1 1 1 2
2 2 1 1 1 2 2
2 1 1 1 2 2 2
1 1 1 2 2 2 2
1 1 2 2 2 2 2
```

(10p)

30. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2018 · Simulare Nationala

2018_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Indicați matricea de adiacență a unui graf orientat cu **4** vârfuri, numerotate de la **1** la **4**, căruia îi poate aparține drumul **1,3,4,3,2**. **(4p.)**

a.
```
0 1 0 0
1 0 1 0
1 0 0 1
0 0 1 0
```

b.
```
0 0 1 0
1 0 0 0
0 0 0 1
0 0 0 0
```

c.
```
0 0 1 0
0 0 1 0
0 1 0 1
0 1 0 0
```

d.
```
0 1 1 0
0 0 0 0
0 1 0 1
0 1 1 0
```

2. Într-un arbore fiecare nod are cel mult **3** fii. Dacă **10** dintre nodurile sale au gradul egal cu **1**, atunci numărul maxim de noduri cu gradul egal cu **4** este: **(4p.)**

a. 3 **b.** 4 **c.** 5 **d.** 7

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Pentru o stație meteo se memorează, în variabila **m**, următoarele informații: luna și anul în care au fost făcute măsurători, precum și temperaturile medii înregistrate în **15** dintre zilele lunii respective.
Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori luna (un număr natural din intervalul **[1,12]**) și anul în care au fost măsurate temperaturi (număr natural), respectiv prima temperatură medie înregistrată (un număr real), scrieți definiția unei structuri cu eticheta **meteo**, care permite memorarea informațiilor precizate, și declarați corespunzător variabila **m**.

```
m.luna
m.an
m.temperatura[0]
```

(6p.)

4. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **9** linii şi **9** coloane, numerotate de la **0** la **8**, având iniţial toate elementele nule.
Scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<9;i++)
  for(j=0;j<9;j++)
    ..................
```

(6p.)

1	1	1	1	1	1	1	8	8
1	1	1	1	1	1	8	8	8
1	1	1	1	1	8	8	8	1
1	1	1	1	8	8	8	1	1
1	1	1	8	8	8	1	1	1
1	1	8	8	8	1	1	1	1
1	8	8	8	1	1	1	1	1
8	8	8	1	1	1	1	1	1
8	8	1	1	1	1	1	1	1

5. O pereche de cuvinte, unul cu număr par de litere, iar celălalt cu număr impar de litere, se numește **descentrată** dacă se poate obține cuvântul cu număr par de litere din celălalt, prin duplicarea caracterului din mijlocul acestuia.
Exemplu: perechile **crezi** și **creezi**, respectiv **a** și **aa** sunt descentrate.
Un text are cel mult **100** de caractere, iar cuvintele sale sunt formate din litere mici ale alfabetului englez şi sunt separate prin câte un spațiu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul precizat mai sus şi afișează pe ecran mesajul **DA**, dacă acesta conține cel puțin o pereche descentrată, sau mesajul **NU** în caz contrar.
Exemplu: dacă textul citit este

```
crezi ca poti sa creezi ceva original
```

se afișează pe ecran mesajul

```
DA
```

(10p.)

31. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2018 · Speciala C · V09

2018_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V09.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Un arbore cu **9** noduri, numerotate de la **1** la **9**, este reprezentat prin vectorul de „taţi” (**3**, **3**, **0**, **5**, **2**, **5**, **2**, **5**, **8**). Descendenții direcți (“fii”) ai nodului cu eticheta **5** sunt: **(4p.)**

a. `2 7` **b.** `2 8` **c.** `3 3 0` **d.** `4 6 8`

2. Numărul de noduri ale unui graf neorientat fără cicluri, cu **26** de muchii și **12** componente conexe este: **(4p.)**

a. `18` **b.** `28` **c.** `38` **d.** `48`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Variabila **d**, declarată alăturat, memorează în câmpul **mic** cel mai mic divizor, strict mai mare decât **1**, al numărului natural din intervalul **[2,10²]**, memorat în câmpul **nr**.

```
struct divizor
{ int nr, mic;
} d;
```

Scrieţi o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia, pentru numărul memorat în câmpul **nr** al variabilei **d**, se afișează pe ecran mesajul **prim**, dacă numărul este prim, mesajul **patrat** dacă numărul este pătratul unui număr prim, sau două numere naturale, separate printr-un spațiu, reprezentând cel mai mic și cel mai mare dintre divizorii proprii pozitivi ai săi. Divizorii proprii pozitivi ai unui număr sunt divizori pozitivi diferiţi de **1** şi de el însuşi.

Exemplu: dacă în câmpul **nr** se memorează numărul **12**, iar în câmpul **mic** se memorează numărul **2**, se afișează pe ecran

```
2 6
```

iar dacă în câmpul **nr** se memorează numărul **9**, iar în câmpul **mic** se memorează numărul **3**, se afișează pe ecran mesajul

```
patrat
```

(6p.)

4. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **9** linii şi **9** coloane, numerotate de la **1** la **9**, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=1;i<=9;i++)
  for(j=1;j<=9;j++)
    ..................
```

(6p.)

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

5. Un text are cel mult **100** de caractere și este format din cuvinte, numere naturale şi spaţii. Cuvintele sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez. Cuvintele şi numerele sunt separate prin câte un spaţiu, ca în exemplu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul menţionat mai sus şi afişează pe ecran numărul din text care începe cu cea mai mare cifră, ca în exemplu. Dacă există mai multe astfel de numere, se afișează doar unul dintre acestea, iar dacă textul nu conține niciun număr, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.

Exemplu: pentru textul

```
am 190 de nuci si 70 de castane
```

se afișează

```
70
```

(10p.)

32. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Toamna August · V01

2018_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. Expresia `strlen("2018")` are valoarea: **(4p.)**

a. 4 **b.** 5 **c.** 6 **d.** 7

2. Un graf orientat este complet dacă pentru oricare două vârfuri `i` și `j` ale sale există fie ambele arce `(i,j)` și `(j,i)`, fie doar unul dintre acestea.
Un graf orientat are `5` vârfuri și `20` de arce. Pentru a obține un graf parțial al său cu două componente tare conexe, fiecare dintre acestea fiind grafuri complete, unul cu `3` vârfuri, iar celălalt cu `2` vârfuri, numărul minim de arce care pot fi eliminate este: **(4p.)**

a. 2 **b.** 3 **c.** 6 **d.** 10

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. În declararea alăturată, câmpurile `cat` şi `rest` memorează câtul, respectiv restul împărțirii a două numere naturale nenule.

```
struct impartire
{ int cat;
  int rest;
}rezultat;
int x;
```

Scrieţi o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia se memorează în variabila `rezultat` câtul și restul împărțirii întregi a numărului `2018` la numărul natural memorat în variabila `x`, dacă acesta este nenul, sau se afișează pe ecran mesajul `impartire nepermisa`, în caz contrar. **(6p.)**

4. Un arbore cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Scrieţi trei noduri care pot fi alese drept rădăcină astfel încât fiecare nod să admită cel mult doi descendenți direcți (fii). **(6p.)**

```
0 1 1 1 0 0 0 0
1 0 0 0 0 1 0 1
1 0 0 0 0 0 0 0
1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0
0 1 0 0 1 0 1 0
0 0 0 0 0 1 0 0
0 1 0 0 0 0 0 0
```

5. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural `n` ($n \in [2, 10^2]$) și un șir de `n` numere naturale din intervalul $[0, 10^4]$ și construiește în memorie un tablou bidimensional cu `n` linii şi `n` coloane, numerotate începând de la `0`, astfel încât parcurgând orice coloană numerotată cu un număr par, de jos în sus, sau orice coloană numerotată cu un număr impar, de sus în jos, se obține șirul citit, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: dacă `n=4`, iar șirul citit este `7 2 5 3`, se obține tabloul alăturat. **(10p.)**

```
3 7 3 7
5 2 5 2
2 5 2 5
7 3 7 3
```

33. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2018 · Vara Iunie · V02

2018_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 şi 2 scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. În declararea alăturată, variabila `m` memorează, pentru fiecare dintre cele `20` de medicamente dintr-o farmacie, prețul, precum și date despre substanța activă specifică: doza și codul acesteia. O expresie a cărei valoare reprezintă codul substanţei active specifice din primul medicament este: **(4p.)**

```
struct medicament
{ float pret;
  struct
  { int cod, doza;
  }substanta;
}m[20];
```

a. `m[0].cod.substanta` **b.** `m[0].substanta.cod`

c. `m.cod.substanta[0]` **d.** `m.substanta.cod[0]`

2. Într-un graf orientat cel puțin două vârfuri au gradul intern `2`, cel puțin un vârf are gradul intern `3` și cel puțin un vârf are gradul extern `3`. Numărul minim de vârfuri ale grafului este: **(4p.)**

a. `3` **b.** `4` **c.** `5` **d.** `6`

Scrieţi pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerinţele următoare.

3. Un arbore are `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, şi muchiile `[1,2]`, `[1,6]`, `[1,8]`, `[1,9]`, `[2,3]`, `[2,7]`, `[4,5]`, `[5,7]`. Scrieți trei noduri care ar putea fi alese drept rădăcină astfel încât nodul `2` să aibă un număr minim de descendenți. **(6p.)**

4. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `9` linii şi `9` coloane, numerotate de la `0` la `8`, având iniţial toate elementele egale cu `-1`.
Fără a utiliza alte variabile, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<9;i++)
  for(j=0;j<9;j++)
    ..................
```

(6p.)

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

5. Fiind dat un cuvânt `s`, format numai din litere, și un cod `c`, de aceeași lungime cu `s`, format numai din cifre, numim **codificare** a lui `s` pe baza codului `c` operația de construire a unui nou șir, în care inițial se copiază prima literă din `s`, apoi, parcurgând de la stânga la dreapta restul șirului `s`, se adaugă litera curentă la începutul noului șir, dacă cifra corespunzătoare de pe aceeași poziție în `c` este pară, sau la finalul noului șir, în caz contrar.
Exemplu: dacă șirul `s` este `etalon`, iar codul este `025843` se obține cuvântul `oltean` (inițial șirul conține litera `e`, apoi se adaugă, în ordinea parcurgerii lui `s`, literele `t`, `l` și `o` la început, iar restul literelor la final).
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două cuvinte, notate cu `s` și `c`, fiecare având cel mult 10^2 caractere, `s` fiind format doar din litere mici ale alfabetului englez, iar `c` fiind format doar din cifre. După primul cuvânt se tastează Enter. Programul construiește în memorie și afișează pe ecran cuvântul obținut prin codificarea lui `s` pe baza lui `c`, dacă cele două cuvinte au aceeași lungime, sau mesajul `cod incorect`, în caz contrar.

Exemplu: dacă se citesc cuvintele alăturate, se afişează pe ecran cuvântul `oltean` **(10p.)**

```
etalon
025843
```

34. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Model Oficial

2019_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabila întreagă `n` memorează un număr natural. Indicați expresia C/C++ care are valoarea `1` dacă şi numai dacă numărul memorat în `n` este divizibil cu `20`, dar **NU** şi 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)`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați apelul care determină afişarea, în ordine strict descrescătoare, a tuturor divizorilor proprii pozitivi ai numărului `1000` (divizori diferiți de `1` și de `1000`).

```
void f (int n, int d)
{ if(d<n/2) f(n, d+1);
  if(n%d==0)
    cout<<d<<' '; | printf("%d ",d);
}
```

a. `f(1000,2);` **b.** `f(999,2);` **c.** `f(500,2);` **d.** `f(32,2);`

3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate parfumurile formate prin amestecarea a câte `3` esențe distincte din mulţimea {**`agar`**, **`geranium`**, **`iasomie`**, **`paciuli`**, **`tuberoze`**}. Primele patru soluţii obţinute sunt, în această ordine: (**`agar`**, **`geranium`**, **`iasomie`**), (**`agar`**, **`geranium`**, **`paciuli`**), (**`agar`**, **`geranium`**, **`tuberoze`**) şi (**`agar`**, **`iasomie`**, **`paciuli`**). Indicaţi soluția generată imediat înainte de (**`geranium`**, **`iasomie`**, **`paciuli`**).

a. (**`agar`**, **`iasomie`**, **`paciuli`**)
b. (**`agar`**, **`paciuli`**, **`tuberoze`**)
c. (**`geranium`**, **`paciuli`**, **`iasomie`**)
d. (**`geranium`**, **`agar`**, **`iasomie`**)

4. Un arbore cu `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, este reprezentat prin vectorul de „taţi” `(6,5,7,5,9,9,6,7,0,5)`. Numărul nodurilor de tip “frunză” ale arborelui este:

a. `4` **b.** `5` **c.** `6` **d.** `7`

5. Un graf neorientat are `10` muchii și este conex. Numărul maxim de noduri ale sale este:

a. `8` **b.** `9` **c.** `10` **d.** `11`

35. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Simulare Nationala

2019_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a) Scrieţi valoarea afişată dacă se citesc, în această ordine, numerele `5`, `19` și `4`. **(6p.)**

b) Dacă pentru variabila `b` se citeşte numărul `2019`, iar pentru variabila `k` se citeşte numărul `5`, scrieţi cea mai mică şi cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila `a` astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie `0`. **(6p.)**

c) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citeşte a,b,k
   (numere naturale, 1≤a≤b, k>1)
pm←0; y←0; i←b
┌cât timp i≥a execută
│ x←i; p←0
│┌cât timp x%k=0 execută
│└ x←[x/k]; p←p+1
│┌dacă p≠0 şi (p<pm sau pm=0)atunci
│└ pm←p; y←i
│ i←i-1
└■
scrie y
```

d) Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de tip `pentru...execută`. **(6p.)**

2. Expresiile de mai jos au ca valori numere naturale, reprezentând următoarele informații memorate pentru un eveniment din anul `2019`: data desfășurării sale (ziua și luna) și un identificator. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta `eveniment`, care să permită memorarea informațiilor menționate pentru un eveniment, și declarați corespunzător variabila `e`, de acest tip.
`e.data.zi` `e.data.luna` `e.id` **(6p.)**

3. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi `5` coloane, numerotate de la `0` la `4`, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<5;i++)
  for(j=0;j<5;j++)
    ..................
```
(6p.)

0	1	2	3	4
2	3	4	5	6
4	5	6	7	8
6	7	8	9	10
8	9	10	11	12

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `inserare` are un singur parametru, `n`, prin care primeşte un număr natural ($n \in [10, 10^5)$). Subprogramul furnizează prin același parametru numărul obținut din `n` prin inserarea, între oricare două cifre alăturate ale sale, a valorii absolute a diferenței acestora. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=7255`, atunci, după apel, `n=752350505`. **(10p.)**

2. Într-un text de cel mult `50` de caractere cuvintele sunt separate prin câte un spațiu și sunt formate din litere mari ale alfabetului englez, urmate eventual de caracterul `.` (punct), dacă sunt scrise prescurtat. Textul reprezintă numele unei instituții de învățământ și doar cuvintele din mulțimea {`COLEGIUL`, `LICEUL`, `NATIONAL`, `TEORETIC`} pot fi prescurtate, eliminându-se ultimele lor litere. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul precizat și construiește în memorie, apoi afișează pe ecran, numele instituției scris fără prescurtări.
Exemplu: dacă se citește textul `COLEG. NATIONAL DE INFORMATICA` sau textul `COLEG. NAT. DE INFORMATICA` se obține `COLEGIUL NATIONAL DE INFORMATICA` **(10p.)**

3. Un șir format din $2 \cdot n$ numere naturale se numește **paritar** dacă fiecare dintre primii săi `n` termeni fie are aceeași paritate cu oricare dintre ultimii săi `n` termeni, fie este strict mai mic decât oricare număr de paritate diferită aflat printre aceștia.
Fișierul `bac.txt` conține numere naturale din intervalul $[0, 10^6]$: pe prima linie un număr nenul, `n`, iar pe a doua linie un șir de $2 \cdot n$ numere, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul `DA`, în cazul în care șirul aflat în fișier este paritar, sau mesajul `NU`, în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă fișierul are unul dintre conținuturile de mai jos, se afișează pe ecran mesajul `DA`.

```
5
20 3 11 4 15 25 49 18 53 16
```

```
5
20 3 11 4 15 25 49 81 53 61
```

a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

36. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Speciala C · V01

2019_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citeşte n,k
 (numere naturale, k număr prim)
p←0; i←1
┌cât timp i≤n execută
│ x←i
│┌cât timp x%k=0 execută
│└ x←[x/k]; p←p+1
└ i←i+1
scrie p
```

a) Scrieţi valoarea afişată dacă se citesc, în această ordine, numerele **10** și **3**. **(6p.)**

b) Dacă pentru **k** se citeşte numărul **5**, scrieţi trei numere care pot fi citite pentru **n** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **10**. **(6p.)**

c) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d) Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. 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**. **(6p.)**

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

3. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii şi **5** coloane, numerotate de la **1** la **5**, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

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

(6p.)

```
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
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **Egal** are un parametru, **n**, prin care primeşte 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**. **(10p.)**

2. 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. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul precizat, apoi un număr natural, **n** ($n \in [1, 10^2)$), şi afişează pe ecran, pe linii separate, cuvintele din text care au exact **n** litere. Cuvintele sunt afişate în ordinea apariţiei 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 afişează pe ecran:
Frumos
viteaz **(10p.)**

3. 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**
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

37. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Toamna August · V02

2019_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

a) Scrieţi valoarea afişată dacă se citeşte numărul **27102**. **(6p.)**

b) Scrieţi trei numere distincte din intervalul **[10,9999]** care pot fi citite, astfel încât în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **11**. **(6p.)**

c) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d) Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură **cât timp…execută** cu o structură de tip **pentru…execută**. **(6p.)**

```
citeşte n
    (număr natural)
m←0; x←1
┌cât timp x≤9 execută
│ cp←n
│┌cât timp cp≠0 execută
│││┌dacă cp%10=x atunci
│||| m←m*10+x
│||└■
│|| cp←[cp/10]
│|└■
│ x←x+1
└■
scrie m
```

2. Fiind date două şiruri de caractere **a** şi **b**, îl numim pe **a** **sufix** al lui **b** dacă **a** este egal cu **b** sau dacă **b** se poate obţine din **a** prin alipirea la stânga a unor noi caractere.
Variabilele **a** şi **b** pot memora câte un şir cu cel mult **20** de caractere. Scrieţi o secvenţă de instrucţiuni în urma executării căreia variabila **a** să memoreze un sufix al lui **b** format din trei caractere, sau şirul **nedeterminat**, dacă nu există un astfel de sufix.
Exemplu: dacă **b** memorează şirul **centaur**, atunci **a** memorează şirul **aur**, iar dacă **b** memorează şirul **au**, atunci **a** memorează şirul **nedeterminat**. **(6p**

3. În declarările alăturate, variabila **p** memorează coordonatele unui punct în sistemul de coordonate **xOy**, iar variabila **c** memorează datele caracteristice ale unui cerc: lungimea razei şi coordonatele centrului său. Scrieți o expresie care are valoarea **1** dacă şi numai dacă punctul corespunzător variabilei **p** coincide cu centrul cercului corespunzător variabilei **c**. **(6p.)**

```
struct punct
{  int x,y;
}p;
struct cerc
{  struct punct centru;
   float raza;
}c;
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **MaxImp** are doi parametri, **a** şi **b**, prin care primeşte câte un număr natural (**2≤a<b≤400**). Subprogramul returnează cel mai mare număr natural din intervalul **[a,b]** pentru care produsul divizorilor săi impari pozitivi este strict mai mare decât el însuşi sau **0**, dacă nu există niciun astfel de număr. Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **a=14** şi **b=19**, atunci subprogramul returnează **18** (**1·3·9=27>18**). **(10p.)**

2. Numim **pătrat** de dimensiune **m** al unui tablou bidimensional tabloul obţinut din acesta păstrând doar elementele aflate pe primele **m** linii şi pe primele **m** coloane ale sale.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[2,20]**), apoi elementele unui tablou bidimensional cu **n** linii şi **n** coloane, numere naturale din intervalul **[0,10⁴]**.
Programul determină un pătrat de dimensiune maximă al tabloului citit, cu toate elementele egale, şi afişează pe ecran valoarea acestei dimensiuni.
Exemplu: pentru **n=5** şi tabloul alăturat, se afişează pe ecran **3**. **(10p.)**

2	2	2	2	2
2	2	2	2	8
2	2	2	2	2
2	1	2	8	7
3	5	2	1	2

3. Fişierul **bac.txt** conţine un şir de cel puţin două şi cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[0,10³]**, separate prin câte un spaţiu. Şirul are cel puţin un termen par şi cel puţin un termen impar. Se cere să se afişeze pe ecran termenii şirului, separați prin câte un spaţiu, astfel încât toți cei impari să apară înaintea tuturor celor pari, şi atât subşirul format din cei impari, cât şi subşirul format din cei pari, să fie în ordine crescătoare, ca în exemplu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele **12 2 3 1 2 5**
se afişează pe ecran: **1 3 5 2 2 12**
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

38. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2019 · Vara Iunie · V04

2019_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educaţiei Naţionale
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

a) Scrieţi valoarea afişată dacă se citesc, în această ordine, numerele **4**, **3**, **11** şi **25**. **(6p.)**

b) Dacă pentru **m**, **n** şi **p** se citesc numerele **3**, **5**, respectiv **1**, scrieţi două numere care pot fi citite pentru **q** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **10**. **(6p.)**

c) Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citeşte m,n,p,q
    (numere naturale nenule, p≤q)
s1←0; s2←0
┌cât timp p≤q execută
│ ┌dacă p%m=0 sau p%n=0 atunci
│ │ s1←s1+1
│ └■
│ ┌dacă p%m=0 şi p%n=0 atunci
│ │ s2←s2+1
│ └■
│ p←p+1
└■
s←s1-2*s2
scrie s
```

d) Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Un graf orientat cu **6** vârfuri, numerotate de la **1** la **6**, are arcele **(1,2)**, **(1,4)**, **(2,5)**, **(2,6)** **(3,5)**, **(4,1)**, **(5,1)**, **(6,5)**. Scrieţi un drum elementar de lungime maximă din graful dat. **(6p.)**

3. Variabila **fig**, declarată alăturat, memorează lungimea razei unui cerc și coordonatele centrului acestuia, în sistemul de coordonate **xOy**.
Scrieți o secvență de instrucțiuni prin care se inițializează variabila **fig**, astfel încât cercul corespunzător acesteia să aibă raza **1** și centrul în originea sistemului de coordonate. **(6p.)**

```
struct punct
{   float x,y;
};
struct cerc
{   struct punct centru;
    float raza;
}fig;
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **Impare** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^9]$), cu cel puțin o cifră impară. Subprogramul înlocuiește fiecare cifră impară a lui **n** cu cea mai mare cifră pară strict mai mică decât ea (astfel cifra **1** se înlocuiește cu cifra **0**, cifra **3** cu cifra **2** etc.) și furnizează numărul obținut tot prin parametrul **n**. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=235690**, atunci, după apel, **n=224680**, iar dacă **n=15690**, atunci, după apel **n=4680**. **(10p.)**

2. Un tablou bidimensional cu număr impar de coloane este numit **simetric faţă de coloana din mijloc** dacă, pe fiecare linie a tabloului, elementele dispuse simetric faţă de elementul din mijloc al liniei respective au valori egale.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul **[3,21]**, **m** şi **n** (**n** impar), şi elementele unui tablou bidimensional cu **m** linii şi **n** coloane, numere naturale din intervalul $[0, 10^4]$. Programul afişează pe ecran mesajul **DA**, dacă tabloul este simetric faţă de coloana din mijloc, sau mesajul **NU** în caz contrar.
Exemplu: pentru **m=4**, **n=5** și tabloul alăturat, se afișează pe ecran **DA** **(10p.)**

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

3. Un termen al unui șir de numere se numește **vârf local** al acestuia dacă nu există niciun alt termen mai mare sau egal cu el care să îl preceadă în șir sau dacă este egal cu termenul vecin anterior, iar acesta este vârf local.
Fișierul **bac.txt** conține un șir format din cel puțin două și cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^3]$, separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, toate vârfurile locale ale șirului aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **7 4 9 10 10 10 8 10 10 8 30**
se afișează pe ecran **7 9 10 10 10 30**
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b) Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

39. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Model Oficial

2020_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b`.

```
citește m,n,x
   (numere naturale nenule, m≤n)
 s←0; pm←1; pn←1
┌repetă
│┌dacă m%x=0 atunci
│| s←s+m; pm←x
│└■
│┌dacă n%x=0 și m≠n atunci
│| s←s+n; pn←x
│└■
│ m←m+pm
│ n←n-pn
└până când m>n
 scrie s
```

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele `21`, `38` și `4`. **(6p.)**

b. Dacă pentru `m` și `x` se citesc numerele `20`, respectiv `2020`, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila `n`, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `2020`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura `repetă...până când` cu o structură de alt tip. **(6p.)**

2. Variabila `p` memorează, pentru fiecare dintre cele `20` de zone de parcare ale unui oraș, următoare date specifice: identificatorul zonei, numărul de locuri închiriate pe parcursul lunii curente, precum prețul practicat în zona respectivă pentru închirierea unui loc pentru o lună. Știind că expresiile C/C- de mai jos au ca valori câte un număr natural, reprezentând identificatorul primei zone, respectiv sun obținută în urma închirierii pe parcursul lunii curente a tuturor locurilor de parcare din această zon scrieți definiția unei structuri cu eticheta `parcare`, care să permită memorarea datelor specifice ur zone de parcare, și declarați corespunzător variabila `p`.

`p[0].id` `p[0].numar*p[0].pret` **(6p**

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii și `7` coloan numerotate începând cu `0`, cu elemente numere întregi. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționat scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate prin câte u spațiu, indicii liniilor cu proprietatea că primul sau ultimul lor element are valoarea `2020`. **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `duplicare` are doi parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural (`n`$\in$`[1,10^4]`);
- `d`, prin care furnizează numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre impare a lui `n` sau `-1` dacă aces nu are nicio cifră impară.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=2019`, după apel `d=201199`. **(10**

2. Un text are cel mult `100` de caractere, iar cuvintele sale sunt formate numai din litere mici ale alfabetu englez și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un num natural `n` (`n`$\in$`[1,10^2]`), apoi un text de tipul precizat mai sus, și afișează pe ecran cuvintele acestuia, rânduri separate, astfel încât primele poziții să fie ocupate de mulțimea formată de cele care au cel puți litere, iar următoarele poziții, în continuarea acestora, să fie ocupate de mulțimea celorlalte cuvinte.

Cuvintele din aceeași mulțime sunt afișate într-o ordine oarecare, iar dacă una dintre cele două mulțimi este vidă, se afișează pe ecran doar mesajul `nu exista`.
Exemplu: pentru `n=5` și textul `el mergea tot spre aleea pietruita` datele afișate pot fi cele alăturate. **(10p.)**

```
mergea
aleea
pietruita
el
tot
spre
```

3. Fișierul `numere.in` conține pe prima linie un număr natural `n` (`n`$\in$`[2,10^9]`), iar pe a doua linie un de cel mult `10^9` numere naturale din intervalul `[1,n]`. Numerele din șir sunt ordonate descrescător sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se determine numărul valorilor naturale distincte d intervalul `[1,n]` care **NU** se găsesc în șirul menționat mai sus. Numărul determinat se afișează ecran. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al spațiului de memorie și al timpului executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
`10`
`8 8 8 5 3 3`
se afișează pe ecran `7` (în șir nu se găsesc valorile `10 9 7 6 4 2 1`).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

40. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Speciala C · V02

2020_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V02.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
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 dacă se citesc, în această ordine, numerele **5**, **127**, **2019**, **1005**, **7**, **1900**. **(6p.)**

b. 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**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

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

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **pentru...execu** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6**

2. Variabila **c** memorează date specifice unui cerc: coordonatele reale (abscisa și ordonata), în planul **xO** ale centrului cercului, precum și lungimea razei acestuia. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca val numere reale reprezentând datele specifice ale unui cerc, scrieți definiția unei structuri cu etiche **figura**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **c**.

```
c.centru.x      c.centru.y      c.raza
```
(6

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **m** memorează un tablou bidimensional cu **7** linii și **7** coloane, numerotate de la **0** la **6**, cu elemente de tip **char**. Inițial, fiecare element memorează caracterul *. Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența de instrucțiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **m** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<7;i++)
  for(j=0;j<7;j++)
    ..................
```
(6p.)

```
a b c d e f g
+ a b c d e f
+ + a b c d e
+ + + a b c d
+ + + + a b c
+ + + + + a b
+ + + + + + a
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **multiplu** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natu ($n \in [1, 10^4]$). Subprogramul returnează cel mai mic multiplu nenul al lui **n** cu proprietatea că es pătrat perfect. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=72** sau **n=144**, subprogramul returnează numărul **144** ($144=12^2$). **(10**

2. Numim **citat** într-un text o secvență de caractere din acel text care începe cu un caracter **<** și se termi cu un caracter **>**, celelalte caractere ale secvenței fiind diferite de **<** și **>**.
Un text de cel mult **100** de caractere (litere mici ale alfabetului englez, spații și caracterele **<** și **>**) conți cel puțin un citat. Textul nu conține alte caractere **<** și **>** decât cele care mărginesc citatele, și orica două citate nu au nici caractere **<** și **>** și nici alte caractere în comun.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat și îl transformă în memo prin înlocuirea tuturor literelor mici cuprinse în citate cu literele mari corespunzătoare, celelalte rămână nemodificate, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran textul obținut.
Exemplu: pentru textul **mai bine sa fii un <om de valoare> decat un <om de succes>** se afișează **mai bine sa fii un <OM DE VALOARE> decat un <OM DE SUCCES>** **(10**

3. Se numește **vârf** într-un șir de numere naturale un termen al șirului care este strict mai mare dec fiecare dintre cei doi termeni vecini cu el, aflați în șir pe poziția din stânga, respectiv din dreapta sa.
Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$, separate p câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran vârful din șirul aflat în fișier pentru care valoar absolută a diferenței dintre cei doi vecini ai săi este minimă. Dacă există mai multe astfel de numere, afișează cel mai mare dintre ele, iar dacă nu există niciun vârf, se afișează pe ecran mesa **nu exista**. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiu de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține șirul **2 7 10 5 6 2 1 3 20 17 9 11 7 3 10 6 2**
se afișează pe ecran **11**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

41. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test01.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea `1` dacă şi numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă `n` este divizibil cu `2` şi cu `5`.

a. `!(n%2==1 || n%5!=0)`
b. `!(n/2==1 && n/5!=0)`
c. `n%2==0 || !(n%5==0)`
d. `n/2==0 && !(n/5==0)`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați valoarea `f(102030)`.

```
int f (int x)
{ if(x>20) return 20+f(x/10);
  return 2020;
}
```

a. `1010`
b. `2020`
c. `2100`
d. `3200`

3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate numerele impare de cel mult trei cifre din mulţimea `{0, 1, 2, 3}`. Primele `8` soluţii generate sunt, în această ordine: `1`, `101`, `103`, `11`, `111`, `113`, `121`, `123`. Cea de a `12`-a soluţie generată este:

a. `13`
b. `31`
c. `133`
d. `201`

4. Un arbore cu `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, este reprezentat prin vectorul de „taţi” `(2,8,2,9,8,9,0,7,7,9)`. Indicați câte dintre nodurile arborelui au exact doi fii.

a. `2`
b. `3`
c. `5`
d. `6`

5. Un graf neorientat cu `20` de noduri are `100` de muchii. Numărul de muchii ce trebuie adăugate, pentru ca graful obţinut să fie complet, este:

a. `10`
b. `50`
c. `90`
d. `100`

42. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test02.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieţi valoarea afişată dacă se citeşte numărul `25940464`. **(6p.)**

b. Scrieţi trei numere de cinci cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afişeze `2020`. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

```
citeşte n  (număr natura
m←0
┌repetă
| c←n%10; n←[n/10]
|┌dacă c=0 atunci c←2
||altfel
||┌dacă c%2=0 atunci
|||c←0
||└■
|└■
| m←m*10+c
└până când n=0
 scrie m
```

2. Variabila `s` memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele `20` de specii de anima dintr-o rezervație: un cod, reprezentând specia, numărul de exemplare din specia respectivă și vârste acestora. În rezervație sunt maximum `10` exemplare din fiecare specie. Știind că expresiile C/C++ mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul și numărul de exemplare din prima speci respectiv vârsta celui de al `4`-lea exemplar din această specie, scrieți definiția unei structuri cu etiche `specie`, care permite memorarea datelor despre o specie, și declarați corespunzător variabila `s`.

`s[0].cod` `s[0].nrExemplare` `s[0].varsta[3]` **(6p**

3. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate egale cu `1`.

Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieţi o secvenţă de instrucţiuni prin care se transformă în memorie tabloul, astfel încât orice element aflat pe prima linie sau pe prima coloană să aibă valoarea `1` şi oricare alt element din tablou să fie egal cu ultima cifră a sumei celor două elemente alăturate lui, aflate pe aceeaşi linie dar pe coloana din stânga, respectiv pe aceeaşi coloană, dar pe linia anterioară. **(6p.)**

1	1	1	1	1	1
1	2	3	4	5	6
1	3	6	0	5	1
1	4	0	0	5	6
1	5	5	5	0	6

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Două numere distincte `a` și `b` sunt numite **d-fii** ai unui număr natural `n` dacă `a·b=n`.
Subprogramul `fii` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [2, 10^9$
Subprogramul afișează pe ecran toate perechile distincte de numere naturale cu proprietatea că sunt d-fi lui `n`. Fiecare pereche este afișată încadrată între paranteze rotunde, numerele din pereche fiind afișate ordine strict descrescătoare, separate printr-un spațiu. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=12` se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, `(12 1)(6 2)(4 3)`
iar dacă `n=16` se afișează pe ecran `(16 1)(8 2)` **(10**

2. Un text are cel mult `100` de caractere și este format din cuvinte şi numere, separate prin câte un spa Cuvintele sunt formate numai din litere ale alfabetului englez. Toate numerele sunt reale şi sunt forma numai din parte întreagă sau din parte întreagă şi parte fracţionară, separate prin virgulă (`,`), numer negative fiind precedate de semnul minus (`-`).
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură textul, pe care îl transformă, eliminând componenţa sa toate numerele negative. Programul afişează apoi pe ecran textul obţinut.
Exemplu: pentru textul
`2,7 minus 3,5 minus 2 egal 2,7 plus -3,5 plus -2 egal -0,2 rezultat`
se va afişa pe ecran textul:
`2,7 minus 3,5 minus 2 egal 2,7 plus plus egal rezultat` **(10**

3. Fişierul `bac.in` conţine un şir de numere naturale distincte, din intervalul `[1,10⁹]`. Numerele din sunt separate prin câte un spaţiu şi cel puţin trei dintre ele au penultima cifră `2` și ultima cifră `0`.
Se cere să se afişeze pe ecran cele mai mari trei numere din şir cu proprietatea că au penultima cifră și ultima cifră `0`. Numerele determinate sunt afişate în ordine crescătoare, separate prin câte un spaţ Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele `9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520`
pe ecran se vor afişa, în această ordine, numerele: `1520 2520 8520`
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

43. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test03.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărţirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b** şi cu **[c]** partea întreagă a numărului real **c**.

```
citeşte n (număr natural, n>9)
c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
┌dacă c1=c2 atunci s←0
│altfel
│ ┌dacă c1>c2 atunci s←1
│ │altfel s←-1
│ └■
└■
┌repetă
│ c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%1
└până când (c1-c2)*s≤0
 scrie s,' ',n
```

a. Scrieţi ce se afişează dacă se citeşte valoarea **2754578**. **(6p.)**

b. Scrieţi două numere care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului pentru primul dintre ele să se afişeze **1 0**, iar pentru al doilea să se afişeze **-1 0**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Variabila **fig** memorează date specifice unui cerc: coordonatele reale (abscisa și ordonata), în plan **xOy**, ale centrului cercului, precum şi lungimea razei acestuia. Știind că expresiile C/C++ de mai jos a ca valori numere reale reprezentând datele specifice ale cercului, scrieți definiția unei structuri eticheta **cerc**, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila **fig**.
fig.centru.x **fig.centru.y** **fig.raza** **(6p**

3. Variabila **p** este de tip întreg, iar variabila **s** memorează un şir de cel mult **20** de caractere, numai lite mari ale alfabetului englez. Fără a utiliza alte variabile, scrieţi o secvenţă de instrucţiuni în urm executării căreia să se afişeze pe ecran toate literele şirului memorat de variabila **s**, cu excepţia voca **A**, dacă în şirul iniţial aceasta este alături de vocala **I**. Literele se afişează în ordinea apariţiei lor în şir.
Exemplu: dacă şirul memorat în variabila **s** este **ALIANTA** sau **ALAINTA** se va afişa **ALINTA**. **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **factori** are doi parametri, **n** şi **m**, prin care primește câte un număr natural din interva **[1,10⁹]**. Subprogramul returnează numărul valorilor prime care se regăsesc atât în descompunerea factori primi a lui **n**, cât și în descompunerea în factori primi a lui **m**.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=750** şi **m=490**, atunci subprogramul returnează **2** (**750=2·3·5³**, **490=2·5·7²**). **(10**

2. Scrieţi un program **C/C++** care citeşte de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[2,20]**), şi construies în memorie un tablou bidimensional cu **n** linii şi **n** coloane, având proprietăţile:
- toate elementele situate pe diagonala secundară sunt nule;
- fiecare linie conţine, începând cu diagonala secundară, de la dreapta la stânga, un şir strict crescă de numere consecutive, iar începând cu diagonala secundară, de la stânga la dreapta, tot un şir st crescător de numere consecutive.

Programul afişează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu elementele aflate pe aceeaşi linie separate prin câte un spaţiu.
Exemplu: dacă **n=5** se afişează pe ecran tabloul alăturat. **(10p.)**

```
4 3 2 1 0
3 2 1 0 1
2 1 0 1 2
1 0 1 2 3
0 1 2 3 4
```

3. Fişierul **bac.in** conţine un şir de cel mult **10⁶** numere întregi din intervalul **[-10⁹,10⁹]**, separate p câte un spaţiu. Cel puţin un număr din șir este negativ.
Se cere să se afişeze pe ecran lungimea maximă a unei secvenţe a şirului care fie începe, fie se înch cu un număr negativ. O secvenţă este formată din termeni aflaţi pe poziţii consecutive în şir, lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. Proiectați un algoritm eficient punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele **12 25 -6 7 80 -75 101 -6 52 -124 87 99 210**
pe ecran se afişează **11** (corespunzător secvenţei **-6 7 80 -75 101 -6 52 -124 87 99 210**).
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

44. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test04.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
citeşte n (număr natural)
┌repetă
| c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%1
| ┌dacă c1>c2 atunci
| | c2←c1; c1←n%10
| └■
| ┌cât timp c1<c2 execută
| | scrie c1
| | c2←[c2/2]
| └■
└până când n≤9
```

a. Scrieţi ce se afişează în urma executării algoritmului dacă se citeşte numărul `49335`. **(6p.)**

b. Scrieţi trei numere de patru cifre care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, valoarea afişată să fie `1100`. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structu `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p**

2. Variabila `p` memorează date despre un poliedru regulat: numărul de vârfuri, lungimea muchiei și dou unghiuri specifice (dintre o față și o muchie, respectiv dintre două fețe). Știind că expresiile C/C++ mai jos au ca valori un număr natural reprezentând numărul de vârfuri ale poliedrului, și numerele rea reprezentând lungimea muchiei, respectiv cele două unghiuri specifice, scrieți definiția unei structuri eticheta `poliedru`, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila `p`.
`p.NrVarfuri` `p.Muchie` `p.Unghi.FataMuchie` `p.Unghi.FataFata` **(6p**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `s` poate memora un șir de cel mult `20` de caracter Scrieți șirul memorat de variabila `s` în urma executării secvenței de mai jos.

```
strcpy(s,"optsprezece"); i=0; j=strlen(s)-1;
while(i<j)
{ if(strchr("aeiou",s[i])==NULL && strchr("aeiou",s[j])!=NULL)
  {  s[i]=s[i]+1; s[j]=s[j]-1;}
  i=i+1;j=j-1;
}
```

(6p

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Două numere `a` și `b` sunt numite **generatoare** ale unui număr natural `n` dacă `a·b+[a/b]=n`, unde s-a no cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.
Subprogramul `generatoare` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natu (`n∈[2,10⁹]`). Subprogramul afișează pe ecran toate perechile distincte de numere naturale cu proprietat că sunt generatoare ale lui `n` și că primul număr din pereche este par. Numerele din fiecare pereche s separate prin simbolul minus (-), iar perechile sunt separate prin câte un spațiu. Dacă nu există astfel perechi, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=2020` se afișează pe ecran
`2-1010 4-505 10-202 20-101 96-21 200-10 606-3 808-2 1010-1` **(10**

2. Într-un tablou bidimensional, cu elemente având valori numai în mulţimea `{0,1}`, numim coloa „complementare” două coloane cu proprietatea că oricare două elemente ale acestora, aflate aceeaşi linie, sunt diferite.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură două numere naturale din intervalul `[2,20]`, `m` şi `n`, şi elementele unui tablou bidimensional cu `m` linii şi `n` coloane, numere naturale din mulţimea `{0,1}`. Programul afişează pe ecran numărul de coloane ale tabloului care sunt „complementare" cu prima coloană a acestuia.
Exemplu: dacă `m=3`, `n=6`, pentru tabloul alăturat se afişează pe ecran `3`. **(10p.)**

1	1	0	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1

3. Fişierul `bac.txt` conţine, **în ordine descrescătoare**, cel puţin două şi cel mult 10^6 numere natura din intervalul `[0,10⁹]`, separate prin câte un spaţiu. Se cere să se afişeze pe ecran, în ordine st descrescătoare, separate prin câte un spaţiu, numai numerele care apar în fişier de exact două Dacă nu există niciun astfel de număr, se afişează pe ecran mesajul `nu exista`. Proiectați un algori eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele `100 50 50 50 49 49 36 16 16 12 10 10 9 7 7`
pe ecran se afişează, în această ordine, numerele `49 16 10 7`
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

45. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test05.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul `100`. **(6p.)**

b. Scrieți toate numerele din intervalul `[1,9]` care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `N`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, care să nu conțină nicio structură repetitivă. **(6p.)**

```
citește n
  (număr natural nenul)
x←1; y←n; d←2
┌cât timp x<y execută
│ ┌dacă n%d=0 atunci
│ │ x←d
│ │ y←[n/d]
│ └■
│ d←d+1
└■
┌dacă x=y atunci
│ scrie 'D',x
│altfel scrie 'N'
└■
```

2. Variabila `s` memorează simultan numărul de soluții complexe ale unei ecuații (număr natural c intervalul `[2,10²)`) și soluțiile propriu-zise (partea reală și partea imaginară, numere reale). Știind expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de soluții ale unui ecuații, partea reală, respec partea imaginară a primei sale soluții, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `ecuatie`, care perm memorarea datelor despre soluțiile unei ecuații, și declarați corespunzător variabila `s`.

`s.numar` `s.solutie[0].pre` `s.solutie[0].pim` **(6p**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `6` linii și `6` coloane, numerotate de la `0` la `5`, având inițial toate elementele egale cu caracterul @. Fără a utiliza alte variabile, 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=0;i<6;i++)
  for(j=0;j<6;j++)
    ..................
```
(6p.)

```
( ( ( ) ) )
* ( ( ) ) *
* * ( ) * *
* * ( ) * *
* ( ( ) ) *
( ( ( ) ) )
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Un număr este scris în baza de numerație `b` (`b≤10`) dacă cifrele sale aparțin intervalului `[0,b-1]`.
Subprogramul `baza` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural (`n∈[0,10⁹`
Subprogramul returnează cea mai mică bază din intervalul `[2,10]` căreia i-ar putea corespun scrierea lui `n`. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=50731`, subprogramul returnează numărul `8`. **(10**

2. Un text cu cel mult `100` de caractere conține cuvinte și numere, separate prin câte un spațiu. Cuvint sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez, iar numerele sunt reale, pozitive, cu part zecimală și partea întreagă separate prin simbolul virgulă, sau numai cu partea întreagă, ca în exemp Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat și afișează pe ecr numărul de valori întregi din text.
Exemplu: pentru textul
`grus leucogeranus are 1,40 m inaltime si traieste intre 30 si 40 de ani`
se afișează pe ecran `2` **(10**

3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult `10⁶` numere întregi din intervalul `[-10³,10³]`, separate p câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran suma maximă obținută adunând numere de pe poz consecutive în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memo utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține valorile `4 -6 7 2 -1 4 -10 -3 9 2 -2`
se afișează pe ecran numărul `12`

a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

46. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test06.pdf

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

```
citește n (număr natural nenul)
 nr←0; i←1
┌cât timp i≤n execută
| x←0; y←1; j←1
| ┌cât timp j<i execută
| | r←2*x-y; x←y; y←r
| | j←j+1
| └■
| i←i+1
| ┌dacă y>0 atunci
| | nr←nr+1
| └■
└■
scrie nr
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru `n` se citește valoarea `7`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul `[10,10²)` care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `10`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de tip `pentru...execută`. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți două numere naturale din intervalul `[1,10]`, care pot fi memorate în variabilele întregi `x1`, respectiv `x2`, astfel încât valoarea lui `f(10,x1)` să fie `5`, iar valoarea lui `f(x2,10)` să fie `1`. **(6p.)**

```
int f(int a, int b)
{ if(a>b) return a/b+f(a-b,b);
  if(a<b) return b/a+f(a,b-a);
  return 1;
}
```

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `5` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
16 17 18 19 20
11 12 13 14 15
 6  7  8  9 10
 1  2  3  4  5
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `prodprim` are doi parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural (`n`∈`[2,10⁹]`);
- `p`, prin care furnizează produsul divizorilor primi ai lui `n`.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=2000`, în urma apelului `p=10`, deoarece `2000=2⁴·5³`. **(10p.)**

2. Într-un text cu cel mult `100` de caractere, cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez, sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul menționat și afișează pe ecran, pe linii separate, toate cuvintele sale pentru care numărul de vocale este strict mai mic decât numărul de consoane. Dacă nu există niciun astfel de cuvânt, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Se consideră vocale literele din mulțimea `a`, `e`, `i`, `o`, `u`.

Exemplu: pentru textul `ei au plantat tamarix ea a adus iasomie` se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, cuvintele alăturate. **(10p.)**

```
plantat
tamarix
```

3. Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul `[1,81]`, `p1` și `p2`, și se cere scrierea în fișierul `bac.out` a tuturor numerelor naturale cu exact `7` cifre, pentru care produsul primelor două cifre este egal cu `p1`, cele trei cifre din mijloc sunt egale între ele, iar produsul ultimelor două cifre este egal cu `p2`. Numerele apar în fișier în ordine strict descrescătoare, fiecare pe câte o linie. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă `p1=12`, iar `p2=8`, atunci `2633324` și `3400018` sunt două dintre cele `160` de numere cu proprietatea cerută (`2·6=3·4=12` și `2·4=1·8=8`).
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**

47. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test07.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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 dacă se citește numărul `253387`. **(6p.)**

b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul `[10,10²)` care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `0`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

```
citește n
  (număr natural nenul)
x←1; m←0; p←1
cât timp x<10 execută
| cn←n
| cât timp cn≠0 execută
| | c←cn%10; cn←[cn/10]
| | dacă c=x atunci
| | | m←c*p+m; p←p*10
| | ■
| ■
| x←x+2
■
scrie m
```

2. Variabila `c` memorează simultan numărul de cărți dintr-o bibliotecă (număr natural din interva `[3,10²)`) și date despre fiecare carte (titlu și autor, șiruri de cel mult `20` de caractere). Expresiile C/C- de mai jos au ca valori numărul de cărți, titlul și numele autorului celei de a treia cărți. Scrieți defini unei structuri cu eticheta `biblio`, care permite memorarea datelor despre o bibliotecă, și declar corespunzător variabila `c`.

`c.numar` `c.carte[2].titlu` `c.carte[2].autor` **(6**

3. Variabila `s` poate memora un șir de cel mult `20` de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"stilou");
cout<<s+4<<endl; | printf("%s\n",s+4);
s[0]=s[0]-1; s[1]=s[0]-3;
s[2]=s[0]+1; s[3]=s[0]+3;
s[4]='\0';
cout<<s; | printf("%s",s);
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `putere` are doi parametri, `n` și `p`, prin care primește câte un număr natural (`n∈[2,10` `p∈[0,10⁹]`). Subprogramul returnează puterea la care apare numărul `p` în descompunerea în fact primi a lui `n`, dacă `p` este număr prim, sau valoarea `-1` în caz contrar.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=80` și `p=2`, subprogramul returnează numărul `4` (`80=2⁴·5`). **(10**

2. O valoare `k` **polarizează** două șiruri dacă există doi termeni care au acea valoare, unul fiind în prim șir, iar celălalt în al doilea șir.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul `[1,20]`: `m`, `n` elementele unui tablou bidimensional cu `m` linii și `n` coloane, cu proprietatea că nu există două elemer egale situate pe aceeași linie sau pe aceeași coloană. Programul afișează pe ecran valorile care polariza două șiruri, și anume șirul format din elementele de pe prima coloană, respectiv șirul format elementele ultimei coloane a tabloului.
Valorile sunt afișate într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de valori se afișează pe ecran mesajul `nepolarizate`.
Exemplu: pentru `m=4`, `n=5` și tabloul alăturat se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele `5 6` **(10p.)**

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

3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult `10⁶` numere întregi din intervalul `[-10³,10³]`, separate p câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran suma minimă obținută adunând numere de pe poz consecutive în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memo utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține valorile `-4 6 -7 -2 1 -4 10 3 -9 -2 2`
se afișează pe ecran numărul `-12`

a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

48. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test08.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citește x,y
 (numere naturale)
┌repetă
| c←x%10
| x←[x/10]
|┌dacă c≠0 atunci
||┌dacă y%10<c atunc
||| y←y*10+c
||altfel
||| y←y*10-c
||└■
|└■
└până când x=0
 scrie y
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele `201920` și `20`. **(6p.)**

b. Dacă numărul citit pentru `y` este `0`, scrieți două numere din intervalul $[10^2,10^3)$ care pot fi citite pentru `x`, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie `9`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

2. Un graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Pentru acest graf scrieți un lanț elementar, precum și un ciclu care nu este elementar. **(6p.)**

```
1: 2,6
2: 1,4,6
3: 5,6
4: 2,5
5: 3,4,6
6: 1,2,3,5
```

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `s` poate memora un șir de cel mult `20` de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"stilou"+4);
cout<<s<<endl; | printf("%s\n",s);
strncpy(s,"stilou",4); s[4]='\0';
for(i=0;i<4;i++)
  if(i%2==0) s[i]=s[0]+i-1;
  else s[i]=s[0]+3*(2*i/3-1);
cout<<s; | printf("%s",s);
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `suma` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural ($n\in[2,10^9$
Subprogramul returnează suma divizorilor primi ai lui `n`. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: pentru `n=12` subprogramul returnează `5` (divizorii primi ai lui `12` sunt `2` și `3`). **(10**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: `n` ($n\in[2,20]$), `k` ($k\in[1,n]$)
$n\cdot n$ numere din intervalul $[0,10^9]$, elemente ale unui tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloa
numerotate începând de la `1`. Programul transformă tabloul în memorie, deplasând circular spre stâng
cu câte o poziție, toate elementele situate pe linia `k`, în stânga diagonalei principale, ca în exemp
Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, fiecare linie pe câte o linie a ecranului, cu elemente
fiecărei linii separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru `n=6`, `k=4` și tabloul

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

se obține tabloul

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

(10p

3. Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10^9]$, separate p
câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran pozițiile din șir pe care se află termeni precedați de
număr maxim de valori care au cifra unităților egală cu cifra unităților lor. Numerele afișate sunt separa
prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.in` conține numerele `112 12 5 25 88 15 2 19 32 179 35 621`
pe ecran se afișează numerele de mai jos (termenii `32`, respectiv `35` respectă proprietatea cerută):
`9 11`
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

49. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test09.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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**.

```
citește n,k
   (numere naturale nenule)
 t←1
┌pentru i←1,[n/k] execută
│ ┌pentru j←1,k execută
│ │ scrie t,' '
│ └■
│ t←t+1
└■
┌pentru i←n%k,1,-1 execută
│ scrie t,' '
└■
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele **8** și **3**. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila **k** se citește valoarea **5**, scrieți cea mai mică și cea mai mare valoare care pot fi citite pentru variabila **n** astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultimul număr afișat să fie **10**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat ultima structu **pentru...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p**

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieți ce valori au **f(0)**, respectiv **f(2020)**. **(6p.)**

```
int f (int n)
{ if (n!=0)
    return n%20+f(n/20);
  return 0;
}
```

3. Un graf neorientat cu **9** noduri, numerotate de la **1** la **9**, are muchiile **[1,3]**, **[1,5]**, **[2,6]**, **[2,8** **[2,9]**, **[3,5]**, **[4,7]**, **[6,9]**, **[8,9]**. Scrieți numărul componentelor conexe ale grafului și enumer nodurile care fac parte din componenta conexă cu cele mai puține noduri. **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **suma** are doi parametri:
- **n**, prin care primește un număr natural din intervalul **[0,10⁹]**;
- **s**, prin care furnizează suma cifrelor impare distincte din scrierea acestuia.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=4713835**, după apel **s=16** (**16=7+1+3+5**), iar dacă **n=48**, după apel **s=0**. **(10**

2. Un cuvânt este **prefix** al unui alt cuvânt dacă se obține din acesta, prin eliminarea ultimelor sale litere. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[2,20]**) și apoi **n** cuvi distincte, fiecare fiind format din cel mult **20** de caractere, numai litere mici ale alfabetului englez.

La introducerea datelor, după fiecare cuvânt se tastează Enter. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, cuvintele care îl au drept prefix pe ultimul cuvânt citit. Dacă nu există astfel de cuvinte, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: dacă **n=6** și se citesc cuvintele alăturate, pe ecran se afișează
raita raid raion **(10p.)**

```
raita
grai
raid
raion
straie
rai
```

3. Numim **k-secvență** într-un șir de numere naturale, o succesiune de termeni aflați pe poziții consecuti în șir, cu proprietatea că sunt divizibili cu numărul natural nenul **k**. **Lungimea** secvenței este egală numărul de termeni ai săi.
Fișierul **bac.txt** conține numere naturale din intervalul **[0,10⁹]**: pe prima linie un număr nenul **k**, pe a doua linie un șir de cel mult **10⁶** numere, separate prin câte un spațiu. Cel puțin un termen din este divizibil cu **k**. Se cere să se afișeze pe ecran două valori, separate printr-un spațiu, reprezentâ lungimea maximă a unei k-secvențe din șirul aflat în fișier, respectiv numărul de astfel de secven Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează **4 2**

```
5
2 10 5 20 21 0 10 60 15 3 9 20 20 5 45
```

a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

50. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test10.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` și cu `a←→b` operația prin care se interschimbă valorile variabilelor `a` și `b`.

```
citește x,y
   (numere naturale nenule)
dacă x>y atunci
| x←→y
■
i←x; j←y; s←0
repetă
| s←s+(i%2)*j+(j%2)*i
| i←i+1; j←j-1
până când i>j
scrie s
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele `16` și `7`. **(6p.)**

b. Dacă pentru `x` se citește numărul `10`, scrieți două valori care pot fi citite pentru variabila `y` astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze numărul `90`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p**

2. Variabila `s` memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele `20` de spectacole c cadrul unei stagiuni: un cod, numărul de actori și vârstele acestora. La un spectacol sunt maximum actori. Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul primului spectac numărul de actori care joacă în acest spectacol, respectiv vârsta celui de al `5`-lea astfel de actor. Scri definiția unei structuri cu eticheta `spectacol`, care permite memorarea datelor despre un spectacol, declarați corespunzător variabila `s`.

`s[0].cod` `s[0].nrActori` `s[0].varsta[4]` **(6p**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `5` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
 5  4  3  2  1
10  9  8  7  6
15 14 13 12 11
20 19 18 17 16
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `produs` are doi parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural (`n∈[0,10⁹]`);
- `p`, prin care furnizează produsul cifrelor pare distincte din scrierea acestuia, sau `-1` dacă nu exis astfel de cifre.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=1622325`, după apel `p=12` (`12=6·2`), iar dacă `n=122325`, după apel `p=2`. **(10**

2. Într-un text cu cel mult `10²` caractere cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și su separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de ti menționat, pe care îl modifică în memorie, inserând cuvântul `succes` între oricare două cuvinte ale s care se termină cu aceeași literă. Cuvântul inserat este separat prin câte un spațiu de cuvintele veci Textul transformat este afișat pe ecran, iar dacă nu există perechi de astfel de cuvinte, se afișează ecran mesajul `nu exista`.
Exemplu: dacă textul citit este `testez validez utilizez date corecte acum`
se obține textul `testez succes validez succes utilizez date succes corecte acum` **(10**

3. Un șir format din cel puțin trei termeni formează o progresie aritmetică de rație `r` dacă diferența din oricare termen al acestuia și cel aflat pe poziția consecutivă în șir este egală cu `r`.
Fișierul text `bac.txt` conține un șir de cel puțin trei și cel mult `10⁶` numere întregi din interva `[-10⁸,10⁸]`. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran rația u secvențe din șir cu număr maxim de termeni, secvență care formează o progresie aritmetică. Da există mai multe astfel de secvențe de lungime maximă se afișează rația cea mai mare, iar dacă există nicio astfel de secvență, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Proiectați un algoritm efici din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `4 9 14 19 18 16 8 5 3 1 -1 -3 -5 -7`
pe ecran se afișează valoarea `-2` (corespunzătoare secvenței `5 3 1 -1 -3 -5 -7`).
a. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**
b. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

51. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test11.pdf

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citește n (număr natural)
m←0
┌dacă n=0 atunci
| m←10
|altfel
| ┌repetă
| | c←n%10; n←[n/10]
| | ┌dacă c≥m atunci
| | |  m←c
| | |altfel
| | |  m←10
| | |■
| |└până când n=0
|■
scrie m
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citește valoarea `45530`. **(6p.)**

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 `1`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

2. Variabila `s` memorează date specifice despre o seră: numărul de specii de flori (număr natural c intervalul $[3, 10^2)$) și date despre fiecare specie (denumire științifică și denumire populară, șiruri de c mult `20` de caractere). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de specii de flori, denumire științifică, respectiv denumirea populară a celei de a patra specii. Scrieți definiția unei structuri c eticheta `sera`, care permite memorarea datelor despre o seră, și declarați corespunzător variabila `s`.
`s.numar` `s.specie[3].denumireStiintifica` `s.specie[3].denumirePopulara` **(6p**

3. Variabilele `i` și `p` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `7` linii și coloane, cu elemente numere întregi din intervalul $[0, 10^2]$.

Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, să se afișeze, separate prin câte un spațiu, produsul celor `7` elemente situate pe diagonala principală a tabloului, urmat de produsul elementelor situate simultan pe diagonala principală și pe primele `6` linii ale tabloului, și așa mai departe, astfel încât ultimul număr afișat să fie elementul situat simultan pe diagonala principală și pe prima linie a tabloului.
Exemplu: pentru tabloul alăturat se afișează `1680 840 420 84 21 7 1`

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

(6p

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `patrate` are doi parametri, `x` și `y`, prin care primește câte un număr natu ($1 \le x \le y \le 10^9$). Subprogramul afișează pe ecran o expresie aritmetică reprezentând suma numerelor c intervalul `[x,y]` care au proprietatea că sunt pătrate perfecte, urmate de valoarea acestei sum Termenii sumei sunt într-o ordine oarecare și sunt separați prin câte un simbol plus (`+`), iar valoar sumei este precedată de simbolul egal (`=`), ca în exemplu. Dacă nu există niciun astfel de termen, afișează pe ecran mesajul `nu exista`.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `x=10` și `y=50` se poate afișa pe ecran `16+25+36+49=126` **(10**

2. Într-un text cu cel mult 10^2 caractere, cuvintele sunt formate din litere mici și mari ale alfabetului engl și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text tipul precizat, pe care îl transformă, astfel încât fiecare cuvânt să aibă prima literă mare, și toa celelalte litere mici. Textul obținut se afișează pe ecran.
Exemplu: dacă de la tastatură se introduce textul `ABIA aSTept sa Merg lA scoala`
se obține textul `Abia Astept Sa Merg La Scoala` **(10**

3. Fișierul `bac.txt` conține un șir **crescător** de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10$ separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran fiecare număr distinct din șir, urmat numărul de apariții ale acestuia în șir. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu. Proiectați algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține numerele `0 0 0 5 5 5 5 7 7 11 20 20`
se afișează `0 3 5 4 7 2 11 1 20 2`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

52. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test12.pdf

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citește n (număr natural nenul)
nr←0
c←9
┌cât timp c≥0 execută
| m←n
|┌cât timp m≠0 și m%10≠c execut
||  m←[m/10]
|└■
|┌dacă m≠0 atunci
||  nr←nr*10+m%10
|└■
| c←c-1
└■
scrie nr
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citește valoarea `2592`. **(6p.)**

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 `20`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structu `cât timp...execută` cu o structură de tip `pentru...execută`. **(6p**

2. Variabila `f` memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele `20` de specii de flori dintr florărie: un cod, reprezentând specia, numărul de varietăți ale speciei respective și numărul exemplare din fiecare dintre acestea. În florărie sunt maximum `10` varietăți din fiecare specie. Știind expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numere naturale și reprezintă codul și numărul de varietăți a primei specii, respectiv numărul de exemplare din cea de a `4`-a varietate din această specie, scri definiția unei structuri cu eticheta `flori`, care permite memorarea datelor despre o specie de flori, declarați corespunzător variabila `f`.

`f[0].cod` `f[0].nrVarietati` `f[0].nrExemplare[3]` **(6p**

3. Utilizând metoda bactracking, se generează toate numerele de câte `5` cifre, cu proprietatea că aces cifre sunt în ordine strict crescătoare, iar cifra unităților este `6`. Scrieți ultimele trei numere generate. **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `pDoi` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [1, 10^9$ Subprogramul returnează cea mai mare valoare din intervalul `[1,n]`, cu proprietatea că este o putere lui `2`.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=20`, subprogramul returnează `16`. **(10**

2. Într-un text cu cel mult 10^2 caractere, cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și su separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de ti precizat, pe care îl transformă în memorie, eliminând numai ultima vocală care apare în text, ca exemplu. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesajul `nu exista`, dacă în text nu exis nicio vocală. Se consideră vocale literele `a`, `e`, `i`, `o`, `u`.
Exemplu: dacă se citește textul: `cuvantul ritm poate fi tradus rhythm`
se obține textul `cuvantul ritm poate fi trads rhythm` **(10**

3. Șirul de mai jos este definit alăturat:
`1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 20, 21, 42, 43, 86....`

$$f_n = \begin{cases} n & \text{dacă } n \leq 1 \\ 2 \cdot f_{n-1} & \text{dacă } n>10 \text{ și } n \text{ impa} \\ 1 + f_{n-1} & \text{altfe} \end{cases}$$

Se citește de la tastatură un număr natural `x` ($x \in [1, 10^9]$), termen al șirului dat, și se cere să se sc în fișierul `bac.out`, separați prin câte un spațiu, în ordine strict descrescătoare, toți termenii șirului n mici sau egali cu `x`. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și timpului de executare.

Exemplu: dacă valoarea citită de la tastatură este `43`

se scriu în fișier numerele `43 42 21 20 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1`

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

53. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test13

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test13.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea `1` dacă şi numai dacă numărul natural memorat în variabila întreagă `n` este divizibil cu `4` şi cu `5`.

a. `!(n%4!=0 || n%5!=0)` **b.** `!(n/4==1 || n/5!=0)`

c. `n%4==0 && !(n%5==0)` **d.** `n/4==0 && !(n/5==0)`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați valoarea `f(200200)`.

```
int f (int x)
{ if(x>20) return 2*f(x/10);
  return 20;
}
```

a. `160` **b.** `202` **c.** `210` **d.** `320`

3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate numerele impare de cel mult trei cifre din mulţimea `{5, 6, 7, 8}`. Primele `8` soluţii generate sunt, în această ordine: `5`, `55`, `555`, `557`, `565`, `567`, `57`, `575`. Cea de a `12`-a soluţie generată este:

a. `65` **b.** `67` **c.** `587` **d.** `655`

4. Un arbore cu `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, este reprezentat prin vectorul de „taţi” `(2,8,2,9,8,9,0,7,7,9)`. Indicați câte dintre nodurile arborelui sunt „frunze”.

a. `4` **b.** `5` **c.** `6` **d.** `7`

5. Un graf neorientat are `7` noduri și `20` de muchii. Indicați numărul minim de noduri care pot fi eliminate pentru ca subgraful obţinut să fie complet.

a. `0` **b.** `1` **c.** `2` **d.** `3`

54. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test14

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test14.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional de Evaluare şi Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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 valoarea afișată dacă se citește numărul **1527894**. **(6p.)**

b. Scrieți trei numere care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afișeze **1**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

```
citește n  (număr natural)
 m←0
┌repetă
| c←n%10; n←[n/10]
|┌dacă c=9 atunci c←1
||altfel
||┌dacă c%2=1 atunci
|||c←c+1
||└■
|└■
| m←m*10+c
└până când n=0
 scrie m
```

2. Variabila **r** memorează simultan următoarele date despre fiecare dintre cele **20** de rase de porumb dintr-o volieră: un cod, reprezentând rasa, numărul de exemplare din rasa respectivă și vârste acestora. În volieră sunt maximum **10** exemplare din fiecare rasă. Știind că expresiile C/C++ de mai j au ca valori numere naturale și reprezintă codul și numărul de exemplare din prima rasă, respec vârsta celui de al **4**-lea exemplar din această rasă, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **rasa**, ca permite memorarea datelor despre o rasă de porumbei, și declarați corespunzător variabila **r**.
r[0].cod **r[0].nrExemplare** **r[0].varsta[3]** **(6p**

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii și coloane, numerotate începând de la **0**, cu elemente numere întregi, inițial toate egale cu **0**.

Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni prin care se transformă în memorie tabloul, astfel încât orice element aflat pe prima linie sau pe ultima coloană să aibă valoarea **1** și oricare alt element din tablou să fie egal cu ultima cifră a sumei celor două elemente alăturate lui, aflate pe aceeași linie dar pe coloana din dreapta, respectiv pe aceeași coloană, dar pe linia anterioară. **(6p.)**

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

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Două numere **a** și **b** (**a<b**) sunt numite **divizori pereche** ai unui număr natural **n** dacă **a·b=n**.
Subprogramul **perechi** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural (**n∈[2,10⁹**
Subprogramul afișează pe ecran toate perechile distincte de numere naturale cu paritate diferită proprietatea că sunt divizori pereche ai lui **n**. Fiecare pereche este afișată încadrată între paranteze drep numerele din pereche fiind afișate în ordine strict crescătoare, separate printr-un spațiu, iar dacă nu exi astfel de perechi, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=12** se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, **[1 12][3 4]**
iar dacă **n=9** se afișează pe ecran **nu exista** **(10**

2. Un text are cel mult **100** de caractere și este format din cuvinte și numere, separate prin câte un spat Cuvintele sunt formate numai din litere ale alfabetului englez. Toate numerele sunt reale și sunt forma numai din parte întreagă sau din parte întreagă și parte fracționară, separate prin virgulă (,), numer negative fiind precedate de semnul minus (-). Cel puțin unul dintre numerele reale este negativ. Scri un program C/C++ care citește de la tastatură textul, pe care îl transformă în memorie, înlocuind fieca număr negativ cu valoarea sa absolută. Programul afișează apoi pe ecran textul obținut.
Exemplu: pentru textul **Modul de -3,24 este 3,24 si modul de -15 este 15**
se va afișa pe ecran textul: **Modul de 3,24 este 3,24 si modul de 15 este 15** **(10**

3. Fișierul **bac.in** conține un șir de numere naturale distincte, din intervalul **[1,10⁹]**. Numerele din sunt separate prin câte un spațiu și cel puțin trei dintre ele au penultima cifră **2** și ultima cifră **0**.
Se cere să se afișeze pe ecran cele mai mici trei numere din șir cu proprietatea că au penultima cifră și ultima cifră **0**. Numerele determinate sunt afișate în ordine crescătoare, separate prin câte un spat Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **9731 50 112 20 8 16 8520 3 2520 1520**
pe ecran se vor afișa, în această ordine, numerele: **20 1520 2520**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

55. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test15

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test15.pdf

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Evaluare și Examinare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

```
citește n (număr natural)
 nr←0
┌pentru i←n,1,-1 execută
│ x←0; y←1
│ ┌pentru j←1,i execută
│ │ r←2*x-y; x←y; y←r
│ └■
│ ┌dacă y>0 atunci
│ │ nr←nr+1
│ └■
└■
scrie nr
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă pentru `n` se citește valoarea `5`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul `[10,10²)` care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `14`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură `pentru...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți două numere naturale din intervalul `[1,10]`, care pot fi memorate în variabilele întregi `x1`, respectiv `x2`, astfel încât valoarea lui `f(10,x1)` să fie `5`, iar valoarea lui `f(x2,10)` să fie `1`. **(6p.)**

```
int f(int x, int y)
{ if(x>y) return x%y+f(x-y,y);
  if(x<y) return y%x+f(x,y-x);
  return 1;
}
```

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `5` coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni astfel încât, în urma executării acesteia, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
 1  5  9 13 17
 2  6 10 14 18
 3  7 11 15 19
 4  8 12 16 20
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **`divPrimMax`** are doi parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [2, 10^9]$);
- `p`, prin care furnizează cel mai mare divizor prim al lui `n`.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=2000`, în urma apelului `p=5`, deoarece $2000=2^4 \cdot 5^3$. **(10**

2. Într-un text cu cel mult `100` de caractere, cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de ti menționat și afișează pe ecran numărul de cuvinte ale sale formate dintr-un număr egal de vocale consoane. Se consideră vocale literele din mulțimea `a`, `e`, `i`, `o`, `u`.

Exemplu: pentru textul
`cuvantul consoane are un numar de patru vocale si patru consoane`
se afișează pe ecran `6`. **(10**

3. Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul `[1,81]`, `p1` și `p2`, și se cere scrierea fișierul `bac.out` a tuturor numerelor naturale cu exact `7` cifre, pentru care produsul primelor două ci este egal cu `p1`, cele trei cifre din mijloc sunt egale între ele, iar produsul ultimelor două cifre este e cu `p2`. Numerele apar în fișier în ordine strict crescătoare, fiecare pe câte o linie. Proiectați un algori eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă `p1=12`, iar `p2=8`, atunci `2633324` și `3400018` sunt două dintre cele `160` de numere proprietatea cerută ($2 \cdot 6=3 \cdot 4=12$ și $2 \cdot 4=1 \cdot 8=8$).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

56. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test16

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test16.pdf

Ministerul Educației Naționale
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
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
```

a. Scrieți numărul afișat în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele `812302105` și `4`. **(6p.)**

b. 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. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți ce se afișează în urma apelului de mai jos.
`f(5);` **(6p.)**

```
void f(int n)
{ if (n!=0)
   { if (n%2==1) cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
     f(n-1);
     cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
   }
   else cout<<endl; | printf("\n");
}
```

3. Variabilele `s1` și `s2` pot memora câte un șir cu cel mult `20` de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s1,"bacalaureat2020");
cout<<strlen(s1); | printf("%d",strlen(s1))
strcpy(s2,s1+11); strcpy(s1+3,s2);
cout<<s1; | printf("%s",s1);
```

SUBIECTUL al III-lea (30 de puncte)

1. Subprogramul `nrDivPrimi` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natu ($n \in [2, 10^9]$). Subprogramul returnează numărul divizorilor care, în descompunerea în factori primi a `n`, apar la o putere impară.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=9000`, subprogramul returnează `2` ($9000 = \underline{2}^3 \cdot 3^2 \cdot \underline{5}^3$). **(10**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul `[2,10` `n` și `m`, și construiește în memorie un tablou bidimensional cu `n` linii și `m` coloane, cu proprietatea parcurgându-l linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta, se obține șirul prime `n*m` pătrate perfecte impare, ordonat strict descrescător, ca în exemplu.

Elementele tabloului obținut se afișează pe ecran, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, valorile de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `n=2`, `m=3` se obține tabloul alăturat. **(10p.)**

```
121  81  4
 25   9  1
```

3. Fișierul `bac.in` conține numere naturale: pe prima linie două numere din intervalul $[1, 10^6]$, `m` și `n`, a doua linie un șir de m numere din intervalul $[1, 10^9]$, iar pe a treia linie un șir de `n` numere intervalul $[1, 10^9]$. Numerele aflate pe aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu, ambele șiruri sunt ordonate crescător.
Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine strict crescătoare, un șir format dintr-un număr maxim termeni care aparțin cel puțin unuia dintre cele două șiruri, astfel încât oricare două elemente aflate poziții consecutive să fie de paritate diferită. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu.

Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează pe ecran
`2 3 4 5 8 11 14` sau `2 3 4 5 10 11 14`

```
8 5
2 4 5 8 8 11 14 14
3 4 5 5 10
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

57. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test17

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test17.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a%b** restul împărțirii numărului natural **a** la numărul natural nenul **b**.

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **3** și **12**. **(6p.)**

b. Scrieți două seturi de date din intervalul **[1,10]** care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze numărul **20**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

```
citește x,y
   (numere naturale x≤y)
i←x; j←y; s←0
┌cât timp i≤j execută
│┌dacă i%2=0 atunci
│| s←s+j
│└■
│┌dacă j%2=0 atunci
│| s←s+i
│└■
│i←i+1; j←j-1
└■
scrie s
```

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **cât timp...execu** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p**

2. Variabila **ob** memorează simultan următoarele date despre un obiectiv turistic din evidența unei agenții: cod și o perioadă din an în care se recomandă să fie vizitat, formată din zile consecutive, între două da (ziua și luna de început, respectiv ziua și luna finală). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori nume naturale și reprezintă codul obiectivului, ziua și luna de început, respectiv ziua și luna finală a perioad recomandate pentru vizitarea acestui obiectiv. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta **obiectiv**, ca permite memorarea datelor despre un obiectiv turistic, și declarați corespunzător variabila **ob**.
ob.cod ob.dataInceput.zi ob.dataInceput.luna ob.dataFinal.zi ob.dataFinal.lu
(6p

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **4** linii și **5** coloane, numerotate începând de la **0**, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționate, scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ astfel încât, în urma executării acesteia, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat. **(6p.)**

```
20 16 12 8
19 15 11 7
18 14 10 6
17 13  9 5
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **maxim** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural (**n∈[0,10⁹**
Subprogramul returnează cea mai mare cifră impară din scrierea acestuia, sau **-1** dacă nu există as de cifre. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=5672883**, subprogramul returnează **7**. **(10**

2. Într-un text cu cel mult **10²** caractere cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și s separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de ti menționat, pe care îl modifică în memorie, duplicând fiecare cuvânt format numai din vocale. Cuvân duplicat este separat prin câte un spațiu de cuvintele vecine. Textul transformat este afișat pe ecran, dacă nu există astfel de cuvinte, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: dacă textul citit este **oaia aia alba e a ei**
se obține textul **oaia oaia aia aia alba e e a a ei ei** **(10p.)**

3. Fișierul text **bac.txt** conține numere naturale din intervalul **[1,10⁴]**: pe prima linie un număr **n**, pe doua linie un șir de **n** numere, iar pe fiecare dintre următoarele linii, până la finalul fișierului, câte pereche de numere, reprezentând extremitățile unui interval închis. Numerele aflate pe aceeași linie fișierului sunt în ordine crescătoare și sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran numărul de intervale care nu conțin niciun termen al șirului aflat pe a doua linie a fișierului. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, se afișează pe ecran **3**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p.)**

```
5
4 8 9 16 25
1 3
2 5
9 15
5 7
20 100
10 12
```

58. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test18

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test18.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

```
citește n,k
  (numere naturale nenule)
pentru i←1,n execută
| pentru j←k,1,-1 execută
| | scrie j,' '
| ■
| pentru j←1,k execută
| | scrie j,' '
| ■
| k←k-1
■
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele 2 și 3. **(6p.)**

b. Scrieți două seturi de valori din intervalul [1,10²] care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, ultima valoare afișată să fie 20. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat una dintre structurile **pentru...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Scrieți ce valori au **f(0)**, respectiv **f(23575209)**. **(6p.)**

```
int f (int n)
{ if (n!=0) return n%2+f(n/100);
  return 0;
}
```

3. Un graf neorientat cu 9 noduri, numerotate de la 1 la 9, are muchiile [1,2], [1,6], [2,6], [3,7 [4,5], [4,9]. Scrieți numărul componentelor conexe ale grafului și câte dintre acestea au un num maxim de noduri. **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **suma** are doi parametri:
- **n**, prin care primește un număr natural din intervalul [0,10⁹];
- **s**, prin care furnizează suma cifrelor pare distincte din scrierea acestuia.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=67638825**, după apel **s=16** (**16=6+8+2**), iar dacă **n=15**, după apel **s=0**. **(10**

2. Un cuvânt este **sufix** al unui alt cuvânt dacă se obține din acesta, prin eliminarea primelor sale litere. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale **n** și **k** (**n∈[2,20 k∈[1,n]**) și apoi **n** cuvinte distincte, fiecare fiind format din cel mult 20 de caractere, numai litere m ale alfabetului englez.

La introducerea datelor, după fiecare cuvânt se tastează Enter. Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, cuvintele care îl au drept sufix pe al **k**-lea cuvânt citit, ca în exemplu. Dacă nu există astfel de cuvinte, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.
Exemplu: dacă **n=7**, **k=3** și se citesc cuvintele alăturate, pe ecran se afișează
paratirisi hiritisi **(10p.)**

```
isihast
paratirisi
isi
meremetisire
acolisitor
hiritisi
paraponisit
```

3. Numim **10-secvență** într-un șir de numere naturale, o succesiune de termeni aflați pe poz consecutive în șir, cu proprietatea că sunt multipli ai numărului 10. **Lungimea** secvenței este egală numărul de termeni ai săi.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult 10⁶ numere naturale din intervalul [0,10⁹], separate p câte un spațiu. Cel puțin un termen din șir este multiplu al lui 10. Se cere să se afișeze pe ecran do valori, separate printr-un spațiu, reprezentând lungimea maximă a unei 10-secvențe din șirul aflat fișier, respectiv numărul de 10-secvențe cu o astfel de lungime. Proiectați un algoritm eficient punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează **3 2**

```
7 3 200 100 10 9 6 100 1000 40 1002 20 30
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

59. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test19

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test19.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional de Politici şi Evaluare în Educaţie

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citește n (număr natural nenul)
cât timp n≠0 execută
 c←n%10; n←[n/10]
 dacă c%2≠0 atunci
  c←c+1
 cât timp c>0 și c<10 execută
  scrie c
  c←c*2
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul `60534`. **(6p.)**

b. Scrieți trei numere din intervalul $[0,10^2]$ care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `88`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structu `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p**

2. Variabila `p` memorează date despre un proiect: tema (un șir de maximum `20` de caractere), numă surselor de documentare (maximum `10`) și, pentru fiecare astfel de sursă, denumirea/adresa web (un de maximum `100` de caractere). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori tema unui proie numărul de surse de documentare ale acestuia și denumirea/adresa web a primei astfel de surse, scri definiția unei structuri cu eticheta `proiect`, care permite memorarea datelor precizate pentru proiect, și declarați corespunzător variabila `p`.

`p.tema` `p.nrSurse` `p.denAdrSursa[0]` **(6**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `s` poate memora un șir de cel mult `20` de caracter Scrieți șirul memorat de variabila `s` în urma executării secvenței de mai jos.

```
strcpy(s,"informatie"); n=strlen(s)-1;
for(i=0;i<n/2;i++)
  if(strchr("aeiou",s[i])!=NULL && strchr("aeiou",s[n-i])!=NULL)
  {  s[i]=s[i+1]; s[n-i]=s[n-i-1];}
```
(6

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `paritate` are doi parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural ($n\in[1,10^9]$);
- `nr` prin care furnizează numărul de divizori naturali ai lui `n` cu aceeași paritate ca `n`.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=20`, după apel `nr=4` (divizorii lui `20` sunt `1`, `2`, `4`, `5`, `10`, `20`). **(10**

2. Într-un tablou bidimensional, cu elemente având valori numai în mulțimea `{0,1}`, numim linii „complementare” două linii cu proprietatea că oricare două elemente ale acestora, aflate pe aceeași coloană, sunt diferite.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură trei numere naturale `m`, `n` și `k` ($m,n\in[2,20]$, $k\in[1,m]$) și elementele unui tablou bidimensional cu `m` linii și `n` coloane, numere naturale din mulțimea `{0,1}`. Programul afișează pe ecran mesajul `DA` dacă există cel puțin o linie „complementară" cu linia a `k`-a a acestuia, sau mesajul `NU` în caz contrar.
Exemplu: pentru `m=7`, `n=3`, `k=2` și tabloul alăturat se afișează pe ecran mesajul `DA`. **(10p.)**

0	1	0
1	1	0
0	0	0
0	0	1
0	0	1
1	1	1
0	0	1

3. Fișierul `bac.txt` conține, **în ordine crescătoare**, cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10$ separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine strict crescătoare, separate p câte un spațiu, numerele pare distincte care apar în fișier. Dacă nu există niciun astfel de număr, afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memo utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `5 5 6 7 8 8 8 8 10 15 16 16 25 25 49`
pe ecran se afișează, în această ordine, numerele `6 8 10 16`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

60. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Teste Antrenament Oficiale · Test20

2020_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test20.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional de Politici şi Evaluare în Educaţie

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.** 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`.

```
citește n
  (număr natural nenul)
d←1; s←0
┌cât timp d*d<n execută
│┌dacă n%d=0 și d%2≠[n/d]%2 atunc
│| s←s+d+[n/d]
│└■
| d←d+1
└■
┌dacă d*d=n atunci s←s+d
└■
scrie s
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul `12`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul `[2,10²]`, unul par și unul impar, care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze `9`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structu `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p**

2. Variabila `p` memorează simultan date specifice pentru prepararea unei prăjituri: numărul de ingredien necesare și, pentru fiecare ingredient, codul acestuia și cantitatea necesară. Știind că expresiile C/C- de mai jos au ca valori numere naturale din intervalul `[2,20]`, reprezentând numărul de ingredien necesare pentru prepararea unei prăjituri, codul primului ingredient și cantitatea necesară din acest scrieți definiția unei structuri cu eticheta `prajitura`, care permite memorarea datelor specifice pent prepararea unei prăjituri, și declarați corespunzător variabila `p`.

`p.numar` `p.ingredient[0].cod` `p.ingredient[0].cantitate` **(6p**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `7` linii și `7` coloane, numerotate de la `0` la `6`, având inițial toate elementele egale cu caracterul `*`. Fără a utiliza alte variabile, 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=0;i<7;i++)
  for(j=0;j<7;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
b a a a a a b
b b a a a b b
b b b a b b b
b b b b b b b
b b b a b b b
b b a a a b b
b a a a a a b
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `transformareBaza10` are doi parametri, `b` și `n`, prin care primește câte un num natural (`b∈[2,10]`, `n∈[0,10⁹]`). Subprogramul returnează suma tuturor produselor de forma `c·` unde `c` este cifra de pe poziția `k` în scrierea numărului `n`; pozițiile sunt numerotate de la dreapta stânga, iar cifra unităților este pe poziția `0`.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `b=2` și `n=10010`, subprogramul returnează `18` (`18=1·2⁴+0·2³+0·2²+1·2¹+0·2⁰`). **(10**

2. Un text cu cel mult `100` de caractere conține cuvinte și numere, separate prin câte un spațiu. Cuvint sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez, iar numerele sunt reale, pozitive, cu part întreagă și partea zecimală separate prin simbolul virgulă, sau numai cu partea întreagă, ca în exemp Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat și îl transformă memorie, înlocuind fiecare număr real cu partea întreagă a acestuia.
Exemplu: pentru textul
`partea intreaga a lui 5,75 este egala cu a lui 5,25 si cu a lui 5 si este 5`
se afișează pe ecran
`partea intreaga a lui 5 este egala cu a lui 5 si cu a lui 5 si este 5` **(10**

3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult `10⁶` numere naturale din intervalul `[0,10³]`, separate p câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran suma maximă obținută adunând numere cu acee paritate, aflate pe poziții consecutive în șirul aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține valorile `10 115 1 5 2 2 2 4 7 3 100 20 2 7`
se afișează pe ecran numărul `122`

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

61. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Toamna August · V05

2020_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabila `x` este de tip întreg și poate memora un număr natural din intervalul `[0,10^9)`. Indicați valoarea maximă pe care o poate avea expresia C/C++ alăturată.

```
x%2020
```

a. `20.2` **b.** `2019` **c.** `2020` **d.** `495049`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați apelul în urma căruia simbolul `*` se afișează de trei ori.

```
void f(int x)
{
 cout<<"*";  |  printf("*");
 if(x>5) f((x+1)/2);
}
```

a. `f(30);` **b.** `f(21);` **c.** `f(17);` **d.** `f(8);`

3. Utilizând metoda backtracking se generează toate modalitățile de a prepara o băutură din câte `3` sau `4` tipuri de fructe distincte din mulțimea {**`căpșune`**, **`mere`**, **`pepene`**, **`pere`**, **`portocale`**}. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: (**`căpșune`**, **`mere`**, **`pepene`**), (**`căpșune`**, **`mere`**, **`pepene`**, **`pere`**), (**`căpșune`**, **`mere`**, **`pepene`**, **`portocale`**), (**`căpșune`**, **`mere`**, **`pere`**). Indicați cea de a șasea soluție generată.

a. (**`pepene`**, **`pere`**, **`portocale`**) **b.** (**`mere`**, **`pepene`**, **`pere`**, **`portocale`**)

c. (**`căpșune`**, **`mere`**, **`portocale`**) **d.** (**`căpșune`**, **`mere`**, **`pere`**, **`pepene`**)

4. Un arbore cu `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, este reprezentat prin vectorul de „tați” (`8,6,4,2,3,0,4,2,7`). Indicați un „frate” al nodului `4`.

a. `1` **b.** `2` **c.** `7` **d.** `8`

5. Un graf neorientat eulerian cu `5` noduri are un nod cu gradul `4`. Indicați numărul minim de muchii ale grafului.

a. `4` **b.** `6` **c.** `8` **d.** `10`

62. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2020 · Vara Iunie · V06

2020_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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**.

```
citește a (număr natural)
 c←0
┌repetă
| b←a; x←0
| ┌repetă
| | ┌dacă b%10=c atunci
| | | x←1
| | └■
| | b←[b/10]
| └până când b=0 sau x=
| scrie x,' '
| c←c+2
└până când c>9
```

a. Scrieți valorile afișate dacă se citește numărul **240107**. **(6p.)**

b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr din intervalul $[10^5, 10^6)$, cu cifre distincte, care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, toate valorile afișate să fie nenule. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Variabila **c** memorează, pentru un calculator, capacitatea memoriei (interne și externe), măsurată în **GB**, ș
literă, corespunzătoare tipului monitorului acestuia. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori lit
corespunzătoare tipul monitorului și două numere naturale din intervalul $[1, 10^6]$, reprezentând capacita
memoriei interne, respectiv capacitatea memoriei externe a calculatorului, scrieți definiția unei structuri
eticheta **calculator**, care permite memorarea datelor despre un calculator, și declarați corespunză
variabila **c**.

```
c.monitor    c.memorie.interna    c.memorie.externa
```
(6

3. Variabilele **i** și **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **9** linii și **9** coloane, numerotate de la **0** la **8**, având inițial toate elementele egale cu simbolul egal (=).
Scrieți secvența de mai jos, înlocuind punctele de suspensie, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **a** să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<9;i++)
  for(j=0;j<9;j++)
    ..................
```
(6p.)

```
> > > > > > > > >
> > > > > > > > > >
> > > > > > > > > >
> > > > > > > > > >
> > > > > > > > > >
> > > > > < > > > >
> > > < < < > > > >
> > < < < < < > >
> < < < < < < < >
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **suma** are doi parametri, **a** și **b**, prin care primește câte un număr natural din interva
$[1, 10^4]$. Subprogramul returnează suma divizorilor naturali comuni lui **a** și **b**.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **a=20** și **b=12**, atunci subprogramul returnează valoarea **7** (**1+2+4=7**). **(10**

2. Numim **rotire spre stânga** a unui cuvânt format din cel puțin trei litere operația prin care prima sa lite
se mută la final, iar toate celelalte litere se mută cu o poziție spre stânga.
Exemplu: în urma rotirii spre stânga a cuvântului **ilumina** se obține cuvântul **luminai**.
Un text are cel mult **100** de caractere, iar cuvintele sale sunt formate din litere mici ale alfabetu
englez și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un t
de tipul menționat mai sus și îl transformă în memorie prin rotirea spre stânga a fiecărui cuvânt al s
format din cel puțin trei litere, ca în exemplu. Programul afișează pe ecran textul obținut sau mesa
nu exista, dacă în text nu există niciun cuvânt de cel puțin trei litere.
Exemplu: pentru textul **un palc mic de scolarite ilumina sala**
se afișează pe ecran **un alcp icm de colarites luminai alas** **(10**

3. Un șir finit se numește **palindromic** dacă parcurgându-l termen cu termen, de la stânga la dreapta s
de la dreapta la stânga se obține același șir de valori.
Exemplu: șirul **12**, **13**, **16**, **13**, **12** este palindromic.
Fișierul **bac.in** conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1, 10^3]$, separate p
câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul **DA**, dacă numerele din șir pot fi rearanjate, ast
încât să formeze un șir palindromic, sau mesajul **NU** în caz contrar. Proiectați un algoritm eficient
punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele **100 30 100 30 500 30 30**
se afișează pe ecran **DA**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

63. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Model Oficial

2021_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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 se citesc, în această ordine, numerele `3845267` și `3`. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila `k` se citește `2`, 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 `20`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

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

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele din intervalul $[10^4,10^5)$, cu cifrele ordine strict crescătoare. Primele trei numere generate sunt `12345`, `12346`, `12347`. Scrieți, în ordine obținerii, ultimele trei numere generate care au prima cifră `4`. **(6p**

3. Variabila `s` memorează un șir cu cel mult `20` de caractere, iar celelalte variabile sunt de tip întreg. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
k='a'-'A';
strcpy(s,"A realizat tot");
for(i=strlen(s)-1;i>=0;i--)
    if(strchr("aeiou",s[i])!=NULL)
    {  s[i]=s[i]-k;
       cout<<s[i];  |  printf("%c",s[i]);
    }
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `prime` are trei parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural ($n\in[4,10^9]$);
- `x` și `y`, prin care furnizează cele mai mari două numere prime din intervalul `[1,n)`, `x<y`.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=49`, în urma apelului `x=43`, `y=47`. **(10p**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul `[2,10`
`m` și `n`, și construiește în memorie un tablou bidimensional cu `m` linii și `n` coloane, cu proprietatea parcurgându-l linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta, se obține șirul prime `m*n` **pătrate perfecte pare**, ordonat strict descrescător, ca în exemplu.

Elementele tabloului obținut se afișează pe ecran, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, valorile de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.
Exemplu: pentru `m=2`, `n=3` se obține tabloul alăturat. **(10p.)**

```
100  64  36
 16   4   0
```

3. Fișierul `cheltuieli.in` are cel mult 10^6 linii, fiecare linie conținând câte trei numere naturale din intervalul $[1,10^2]$, reprezentând, în această ordine, date despre câte o achiziție: tipul produsu cumpărat, numărul de produse de acest tip cumpărate, respectiv prețul unui astfel de produs la a moment. Numerele aflate pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu.

Se cere să se afișeze pe ecran cea mai mare sumă cheltuită pentru toate produsele de același tip, precum și numărul de tipuri de produse pentru care s-a obținut această sumă.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `cheltuieli.in` are conținutul alăturat, se afișează pe ecran: `26 2`
(s-a cheltuit suma maximă `26` pentru produsele de tipul `1` și `4`: $26=16\cdot1+5\cdot2=1\cdot10+2\cdot8$)

```
4  1  1
1 16  1
4  2  1
2  1  1
1  5  2
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**

64. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Simulare Nationala

2021_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citește x  (număr natural)
 p←1; y←0
┌repetă
| c←x%10; x←[x/10]
|┌dacă c≠0 atunci
||┌dacă x%10<c atunci y←y*10+c
|||altfel y←c*p+y
||└■
|| p←p*10
|└■
└până când x=0
 scrie y
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul `35210579`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul $[10^3, 10^4)$ care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, numărul afișat să fie `212`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura `repetă...până când` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p.)**

2. Un graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, este reprezentat prin listele de adiacență alăturate. Pentru acest graf scrieți un lanț care să nu fie elementar, precum și un ciclu elementar. **(6p.)**

```
1: 2,6
2: 1,4,6
3: 5,6
4: 2,5
5: 3,4,6
6: 1,2,3,5
```

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `s` permite memorarea unui șir de cel mult `20` de caractere. Scrieți șirul accesat prin variabila `s` în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"ELITIST");
for(i=2;i<6;i++)
  if(i%2==0) s[i]=s[0];
  else s[i]=s[1]+i/2;
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `putere` are un parametru, `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [2, 10^9]$). Subprogramul returnează numărul prim care apare la puterea cea mai mică în descompunerea în factori primi a lui `n`. Dacă sunt mai multe astfel de numere, se returnează cel mai mic dintre acestea.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=880`, subprogramul returnează numărul `5` ($880 = 2^4 \cdot 5 \cdot 11$). **(10p**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale, în această ordine: ($n \in [2, 20]$), apoi $n \cdot n$ numere din intervalul $[0, 10^2]$, elemente ale unui tablou bidimensional cu `n` li și `n` coloane, iar la final valoarea `k` ($k \in [2, n]$); programul transformă tabloul în memorie, pr deplasarea circulară spre dreapta, cu câte o poziție, a tuturor valorilor aflate pe linia a `k`-a, în stâng diagonalei principale, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecran, linie cu lini fiecare linie pe câte o linie a ecranului, cu elementele fiecărei linii separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru `n=6`, `k=5` și tabloul

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

se obține tabloul

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

(10p

3. La proiectarea unui site web se utilizează elemente grafice realizate pe baza unor modele. Fiecare moc este de formă pătrată și oricare două modele distincte au dimensiuni diferite ale laturilor. Toate elemente grafice realizate pe baza unui anumit model au aceeași formă și aceleași dimensiuni ca ale acestuia. vederea asigurării elementelor grafice necesare, pentru fiecare model dintre cele utilizate se plătește taxă unică de proiectare, de `10` lei, iar pentru fiecare element grafic realizat pe baza acelui model plătește o sumă în lei, egală cu valoarea suprafeței acestuia (aria pătratului), calculată în centimetri pătra Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1, 10]$, separate pr câte un spațiu, reprezentând dimensiunile laturilor tuturor elementelor grafice utilizate, date centimetri; fiecare termen al șirului corespunde unui element grafic distinct. Se cere să se afișeze ecran suma totală plătită pentru asigurarea elementelor grafice necesare. Proiectați un algoritm eficie din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `1 7 2 1 1 2 1 7 2`
se afișează pe ecran valoarea `144`
(`10` lei pentru modelul de lățime `1` cm și câte $1 \cdot 1$ lei pentru fiecare dintre cele patru elemente grafi care îl au la bază, `10` lei pentru modelul de lățime `2` cm și câte $2 \cdot 2$ lei pentru fiecare dintre cele t elemente grafice care îl au la bază, respectiv `10` lei pentru modelul de lățime `7` cm și câte $7 \cdot 7$ pentru fiecare dintre cele două elemente grafice care îl au la bază).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**

65. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Speciala C · V07

2021_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabila `x` este de tip întreg și memorează un număr nenul. Indicați expresia C/C++ cu valoarea `1` dacă `2021` este divizor al lui `x`.

a. `x/(x/2021)==0` **b.** `x/(x%2021)==0` **c.** `x%(x/2021)==0` **d.** `x%(x%2021)==0`

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate valorile naturale formate cu cifre ale numărului `2021` și care sunt strict mai mici decât acesta. Primele `12` soluții generate sunt, în această ordine, `0`, `1`, `10`, `100`, `1000`, `1001`, `1002`, `101`, `1010`, `1011`, `1012`, `102`. Indicați două soluții care se generează pe poziții consecutive, în această ordine.

a. `2002`, `2020` **b.** `2020`, `21` **c.** `122`, `1221` **d.** `21`, `22`

3. Variabilele `x` și y sunt declarate alăturat. Indicați o instrucțiune de atribuire corectă din punctul de vedere sintactic.

```
struct masina
{  char model[51];
   int an;
}x[10],y;
```

a. `x[1]=y;` **b.** `x.an[1]=y.an;`

c. `x[1].an.masina=y.an.masina;` **d.** `model.x[1]=model.y;`

4. Un arbore cu `11` noduri, numerotate de la `1` la `11`, este reprezentat prin vectorul de „tați” `(9,3,4,6,4,8,6,0,4,4,4)`. Indicați numărul de descendenți direcți (“fii”) ai nodului `4`.

a. `2` **b.** `3` **c.** `5` **d.** `6`

5. Indicați numărul de noduri ale unui graf neorientat, complet, cu `210` muchii.

a. `14` **b.** `15` **c.** `20` **d.** `21`

66. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test01

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test01.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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**. **(6p.)**

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**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structura **repetă...până când** cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

```
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
```

2. Utilizând metoda backtracking, sunt generate toate numerele din intervalul **[100,999]**, cu proprietat că au cifrele în ordine crescătoare, cifrele aflate pe poziții consecutive sunt de paritate diferită, iar sum lor este egală cu **14**. Scrieți toate numerele generate, în ordinea obținerii lor. **(6p**

3. Variabilele **s1** și **s2** pot memora câte un șir de cel mult **50** de caractere. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s1,"bac2021");
cout<<strlen(s1)<<endl; | printf("%d\n",strlen(s1));
strcpy(s2,s1+3); strcpy(s2+2,"20-");
strcat(s2,s1+3);
cout<<s2; | printf("%s",s2);
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **divX** are doi parametri, **n** și **x**, prin care primește câte un număr natural din interva **[2,50]**. Subprogramul afișează pe ecran, în ordine descrescătoare, separate prin câte un spat primele **n** numere naturale nenule divizibile cu **x**.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=4** și **x=15** în urma apelului se afișează numerele **60 45 30 15** **(10**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural **n** ($n \in [2, 10^2]$) și elementele u tablou bidimensional cu **n** linii și **n** coloane, numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$.

Programul afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, elementele primului pătrat concentric, parcurs în sens invers al acelor de ceasornic, începând din colțul său stânga-sus, ca în exemplu. Primul pătrat concentric este format din prima și ultima linie, prima și ultima coloană a tabloului.
Exemplu: pentru **n=5** și tabloul alăturat, se afișează pe ecran numerele
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 2 4 6 8 1 3 **(10p.)**

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

3. Fișierul **bac.in** conține cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$, separate prin câte spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran, în ordine descrescătoare, cele mai mari două numere de do cifre distincte care **NU** se află în fișier. Numerele afișate sunt separate printr-un spațiu, iar dacă există două astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați un algoritm eficie din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul **bac.in** conține numerele **12 235 123 67 98 6 96 94 123 67 98 100** se afișează pe ecran, în această ordine, numerele **97 95**.
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

67. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test02

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test02.pdf

Ministerul Educaţiei
Centrul Naţional de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citește n (număr natural, n>9)
s←1
c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
dacă c1=c2 atunci s←0
altfel
    dacă c1<c2 atunci s←-1
cât timp (c1-c2)*s>0 și n>9 execută
    c1←n%10; n←[n/10]; c2←n%10
scrie s,' ',n
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește valoarea `2186310`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul $[10^4, 10^5)$ care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului pentru fiecare dintre acestea să se afișeze două valori egale. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structu `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p**

2. Variabila `p` memorează simultan gradul unui polinom (număr natural din intervalul $[0,10^2)$) și t coeficienții acestuia (numere reale). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori gradul ur polinom, respectiv termenul liber al acestuia, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `polinom`, ca permite memorarea datelor despre un polinom, și declarați corespunzător variabila `p`.
`p.grad` `p.coeficient[0]` **(6p**

3. Variabila `s` memorează un șir de cel mult `20` de caractere (litere mari și mici ale alfabetului engle Declarați eventuale alte variabile necesare și scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căre se afișează pe ecran vocalele care `NU` apar în șirul menționat.
Se consideră vocale literele `a`, `e`, `i`, `o`, `u`, `A`, `E`, `I`, `O`, `U`.
Exemplu: dacă se citește textul `PREafrUMoASA` se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordin vocalele: `euOiI` **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `factori` are doi parametri, `n` și `m`, prin care primește câte un număr natural din interva $[1,10^9]$. Subprogramul returnează numărul valorilor prime care apar la aceeași putere atât descompunerea în factori primi a lui `n`, cât și în descompunerea în factori primi a lui `m`.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=16500` și `m=10780`, atunci subprogramul returnează `2` ($16500=2^2\cdot3\cdot5^3\cdot1$ $10780=2^2\cdot5\cdot7^2\cdot11$). **(10**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` ($n\in[2,20]$), și construies în memorie un tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloane, astfel încât fiecare linie a sa are proprietățil

- elementul situat pe diagonala secundară are valoarea `n`;
- începând de la diagonala secundară, spre stânga, elementele formează un șir strict descrescător numere consecutive, iar începând de la diagonala secundară, spre dreapta, elementele formează un șir strict descrescător de numere consecutive.

Programul afișează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu elementele aflate pe aceeași linie separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă `n=5` se afișează pe ecran tabloul alăturat. **(10p.)**

```
1 2 3 4 5
2 3 4 5 4
3 4 5 4 3
4 5 4 3 2
5 4 3 2 1
```

3. Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult 10^6 numere întregi din intervalul $[-10^9,10^9]$, separate p câte un spațiu. Cel puțin un număr din șir este pozitiv.
Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe a șirului care fie începe, fie se înch cu un număr pozitiv. O secvență este formată din termeni aflați pe poziții consecutive în șir, iar lungim secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia. Proiectați un algoritm eficient din punctul vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `-15 -7 4 -7 21 -5 -200 -26 52 -24 -7 -9 -20` pe ecran se afișează `11` (corespunzător secvenței `4 -7 21 -5 -200 -26 52 -24 -7 -9 -20`).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

68. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test03

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test03.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citește n
  (număr natural nenul)
x←0; m←0; p←1
┌cât timp x<10 execută
| cn←n
|┌cât timp cn≠0 execut
|| c←cn%10; cn←[cn/10
||┌dacă c=x atunci
||| m←c*p+m; p←p*10
||└■
|└■
| x←x+2
└■
scrie m
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citește numărul `250887`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere care pot fi citite astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea citită. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură repetitivă cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p.)**

2. Variabila `m` memorează simultan numărul de exponate dintr-un muzeu (număr natural din interva `[3,10²)`) și date despre fiecare exponat (numele și colecția din care face parte, șiruri de cel mult `20` caractere). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de exponate, numele celui de al treil exponat, respectiv colecția din care face parte acesta. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta `muze` care permite memorarea datelor despre un muzeu, și declarați corespunzător variabila `m`.

`m.numar` `m.exponat[2].nume` `m.exponat[2].colectie` **(6p**

3. Variabila `s` permite memorarea unui șir de cel mult `20` de caractere.

Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"muzeu");
s[0]=s[0]+1;
cout<<s[1]<<s[0]<<endl; | printf("%c%c\n",s[1],s[0]);
strcpy(s,"muzeu"+2);
cout<<s; | printf("%s",s);
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `suma` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural (`n∈[1,10⁶`
Subprogramul returnează suma divizorilor pozitivi ai lui `n` care nu sunt primi.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: pentru `n=12` subprogramul returnează `23` (`23=1+4+6+12`). **(10**

2. O sală de spectacole are mai multe rânduri de scaune, toate rândurile având același număr de locuri. persoană poate rezerva mai multe locuri, dar cel mult câte unul pe un rând. Configurația sălii es memorată ca un tablou bidimensional, în care prima **coloană** corespunde primului rând de scaune, ultima **coloană** corespunde ultimului rând de scaune. Locurile libere sunt notate cu `0`, iar cele rezerva sunt notate cu numere naturale nenule, astfel încât toate locurile rezervate de o persoană sunt nota cu același număr, iar cele rezervate de persoane distincte sunt notate cu numere distincte.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numerele naturale din intervalul `[2,20]`, `m` și `n`, apoi `m` numere naturale din intervalul `[0,400]`, elemente ale tabloului bidimensional cu `m` linii și `n` coloa reprezentând configurația sălii. Programul verifică dacă există persoane care au rezervat locuri atât pe prim cât și pe ultimul rând al sălii, și afișează pe ecran numerele cu care sunt notate aceste locuri, ca în exemplu.
Numerele sunt afișate într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, iar dacă nu există astfel de locuri se afișează pe ecran mesajul `nu exista`.
Exemplu: pentru `m=5`, `n=4` și tabloul alăturat se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele `6 8` **(10p.)**

```
3 7 0
0 0 5
6 2 0
0 3 0
8 0 6
```

3. Două numere naturale sunt numite **z-prietene** dacă au aceeași cifră a zecilor.
Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult `10⁶` numere naturale din intervalul `[10,10⁹]`, separate p câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran pozițiile din șir pe care se află termeni precedați de număr maxim de valori z-prietene cu ei. Numerele afișate sunt separate prin câte un spațiu. Proiect un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `726 358 98 157 20 49 128 879 659 271`
pe ecran se afișează numerele `7 9` (termenii `128`, respectiv `659` respectă proprietatea cerută).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

69. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test04

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test04.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabilele `x` și `y` sunt de tip întreg, `x` memorând valoarea `8`, iar `y` valoarea `6`. Indicați expresia C/C++ care are valoarea `0`.

a. `3*x-4*y==0` **b.** `(x+y)/2 > x%y+1`

c. `!(x/2+2==y)` **d.** `x-y+3!=0`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați valoarea `f(38627)`.

```
int f(int n)
{ int c;
  if (n==0) return 9;
  c=f(n/10); if (n%10<c) return n%10;
  return c;
}
```

a. 2 **b.** 3 **c.** 7 **d.** 8

3. Utilizând metoda backtracking se generează, în ordine crescătoare, toate numerele de câte `5` cifre, toate din mulțimea `{1,2}` cu proprietatea că nu există mai mult de două cifre `1` pe poziţii consecutive. Primele `5` soluţii generate sunt, în această ordine: `11211`, `11212`, `11221`, `11222`, `12112`. Indicaţi cea de a `8`-a soluţie generată.

a. `12122` **b.** `12211` **c.** `12212` **d.** `12221`

4. Un arbore are `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, și muchiile `[1,2]`, `[1,3]`, `[1,5]`, `[1,6]`, `[2,8]`, `[2,9]`, `[3,4]`, `[3,10]`, `[4,7]`. Indicați lungimea unui lanț elementar care are ca extremități nodurile `6` și `7`.

a. `1` **b.** `2` **c.** `3` **d.** `4`

5. Indicați numărul grafurilor neorientate, distincte, cu `5` noduri, care se pot construi. Două grafuri sunt distincte dacă matricele lor de adiacență sunt diferite.

a. 5^4 **b.** 5^2 **c.** 2^{10} **d.** 4^{10}

70. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test05

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test05.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea `1` dacă şi numai dacă numerele naturale memorate în variabilele întregi `x` și `y` sunt pare, consecutive.

a. `(x-y==2) && (y-x==2)`
b. `(x==2) && (y==4)`
c. `x-y==2`
d. `((x-y==2) || (y-x==2)) && (x%2==0)`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.

```
f(7552021,1);
```

```
void f (int n, int k)
{ if (n!=0)
  { f(n/10,k+1);
    if(n%10==k) cout<<k; | printf("%d",k);
  }
}
```

a. `7521`
b. `1257`
c. `21`
d. `1`

3. Utilizând metoda backtracking se generează toate posibilitățile de a scrie numărul `10` ca sumă de numere prime. Soluțiile generate sunt, în această ordine: `2+2+2+2+2`, `2+2+3+3`, `2+3+5`, `3+7`, `5+5`. Folosind aceeași metodă se generează toate posibilitățile de a scrie numărul `9` ca sumă de numere prime. Indicați a treia soluție generată.

a. `2+2+2+3`
b. `2+2+5`
c. `2+7`
d. `3+3+3`

4. Un arbore cu rădăcină, cu `9` noduri, numerotate de la `1` la `9`, este reprezentat prin vectorul de „tați” `(8,7,6,5,7,7,8,0,8)`. Indicați toți descendenții nodului `7`.

a. `2,5,6`
b. `2,3,5,6`
c. `2,4,5,6`
d. `2,3,4,5,6`

5. Un graf neorientat are `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, și muchiile `[1,2]`, `[1,3]`, `[2,3]`, `[2,4]`, `[2,5]`, `[2,6]`, `[3,4]`, `[4,5]`. Indicați numărul nodurilor care au gradul un număr impar.

a. `5`
b. `4`
c. `3`
d. `2`

71. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test06

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test06.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citește x,y
  (numere naturale, x≤y)
k←0; i←x
┌cât timp i≤y execută
| n←i; c←0
|┌cât timp n>0 și c=0 execută
||┌dacă n%2=1 atunci c←1
|||└■
|| n←[n/10]
|└■
| k←k+c
| i←i+1
└■
scrie k
```

a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele `404` și `413`. **(6p.)**

b. Dacă pentru `x` se citește valoarea `58`, scrieți două numere care pot fi citite pentru `y` astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să se afișeze valoarea `3`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă cu o structură de tip `pentru...execută`. **(6p.)**

2. Pentru un cerc se memorează date specifice: coordonatele reale (abscisa și ordonata), în sistemul c
coordonate `xOy`, ale centrului cercului, precum și lungimea diametrului acestuia. Știind că expresiile c
mai jos au ca valori numere reale reprezentând datele specifice ale unui cerc, scrieți definiția ur
structuri cu eticheta `figura`, care permite memorarea datelor specifice ale unui cerc, și declar
corespunzător variabila `c`.
`c.centru.x` `c.centru.y` `c.diametru` **(6p**

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabilele `s` și `t` permit memorarea câte un șir de cel mult `20` de caractere. Scrieți șirul accesat prin variabila `s` în urma executării secvenței alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"PRASLEA*CEL*VOINIC"); i=0;
while (i<strlen(s))
 if (strchr("ACEI",s[i])!=NULL)
 { strcpy(t,s+i+1); strcpy(s+i,t);}
 else i=i+1;
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `numar` are trei parametri:
- `n` și `c`, prin care primește câte un număr natural ($n \in [0,10^9]$, $c \in [0,9]$);
- `m`, prin care furnizează numărul obținut din `n`, prin eliminarea din acesta a tuturor cifrelor egale cu `c`, s `-1` dacă toate cifrele lui `n` sunt egale cu `c`. Cifrele nule nesemnificative sunt ignorate, ca în exemplu.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=50752` sau `n=72` și `c=5`, după apel `m=72`, dacă `n=500` și `c=5`, după apel `m=0`, dacă `n=55` și `c=5`, după apel `m=-1`. **(10**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` ($n \in [3,20]$), și construies în memorie un tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloane, având proprietățile:
- toate elementele situate pe diagonala secundară sunt nule;
- prima linie conține un șir strict descrescător de numere consecutive, iar ultima linie conține un șir st crescător de numere consecutive;
- fiecare dintre celelalte linii conține, începând cu prima poziție, până la diagonala secundară inclusiv, de stânga la dreapta, un șir strict descrescător de numere consecutive, iar începând de la diagonala secunda inclusiv, până la ultima poziție, de la stânga la dreapta, un șir strict crescător de numere consecutive.

Programul afișează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu elementele aflate pe aceeași linie separate prin câte un spațiu.
Exemplu: dacă `n=4` se afișează pe ecran tabloul alăturat. **(10p.)**

```
3 2 1 0
2 1 0 1
1 0 1 2
0 1 2 3
```

3. Fișierul `bac.in` conține un șir de cel puțin patru și cel mult 10^5 numere întregi nenule din interva $[-10^9,10^9]$, dintre care trei sunt negative, iar restul pozitive. Numerele sunt separate prin câte spațiu. O secvență este formată din termeni aflați pe poziții consecutive în șir, iar lungimea secven este egală cu numărul de termeni ai acesteia.
Se cere să se afișeze pe ecran lungimea unei secvențe din șirul aflat în fișier care conține o singu valoare negativă și un număr maxim de valori pozitive. Proiectați un algoritm eficient din punctul vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `15 21 -61 9 870 -23 11 5 8 -81 5 14`
pe ecran se afișează `6` (corespunzător secvențelor `9 870 -23 11 5 8` sau `11 5 8 -81 5 14`).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

72. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test07

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test07.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabile `x` și `y` sunt de tip întreg. Indicați o pereche de valori pentru care expresia alăturată are valoarea `1`.

```
(x%100==y%100)&&(x>99)||(y>99)
```

a. `x=1234` și `y=12` **b.** `x=1100` și `y=10` **c.** `x=1003` și `y=3` **d.** `x=35` și `y=35`

2. Subprogramele `f1` și `f2` sunt definite mai jos. Indicați valoarea `f2(41382)`.

```
int f1(int c)
{ if (c%2==1) return 1;
  else return 2;
}
```

```
int f2(int n)
{ if (n==0) return 0;
  else return f1(n%10)+f2(n/10);
}
```

a. `7` **b.** `8` **c.** `9` **d.** `10`

3. Utilizând metoda backtracking se generează în ordine alfabetică anagramele cuvântului `bine`. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: `bein`, `beni`, `bien`, `bine`. Indicați a șaptea soluție generată.

a. `einb` **b.** `eibn` **c.** `ebni` **d.** `ebin`

4. Un arbore cu rădăcină, cu `7` noduri, numerotate de la `1` la `7`, este reprezentat prin vectorul de „tați” `(5,1,5,1,0,7,5)`. Indicați etichetele tuturor nodurilor de tip „frunză”.

a. `2 3 4 6` **b.** `1 3 7` **c.** `2 4` **d.** `5`

5. Un graf neorientat are `5` noduri, etichetate cu câte o literă distinctă din cuvântul `lista`, în care orice nod etichetat cu o vocală este adiacent doar cu nodurile etichetate cu consoane, iar orice nod etichetat cu o consoană este adiacent doar cu nodurile etichetate cu vocale. Indicați numărul de muchii ale acestui graf.

a. `12` **b.** `6` **c.** `4` **d.** `3`

73. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test08

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test08.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `a%b` restul împărțirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b`.

```
citește n (număr natural)
 x←0
pentru i←1,n execută
| dacă i%2=0 atunci
| | x←x+i*i
| altfel
| | x←x+(i+1)*(i+1)
| ■
■
scrie x
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul `10`. **(6p.)**

b. Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului să afișeze o valoare din intervalul `[100,999]`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structu `pentru...execută` cu o structură repetitivă cu test inițial. **(6p**

2. Variabila `p` memorează simultan numărul de elevi dintr-o clasă (număr natural din intervalul `[2,40]`) pentru fiecare elev al clasei, media de pe primul semestru precum și media de pe cel de-al doile semestru (numere reale cu cel mult două zecimale) la disciplina informatică. Știind că expresiile C/C- de mai jos au ca valori numărul de elevi din clasă, respectiv mediile pe primul și pe al doilea semest pentru primul dintre elevii clasei, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `clasa`, care perm memorarea datelor despre elevii clasei, și declarați corespunzător variabila `p`.

`p.numar` `p.elev[0].sem1` `p.elev[0].sem2` **(6**

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabilele `s` și `aux` permit memorarea câte unui șir cu cel mult `15` caractere. Scrieți ce se afișează pe ecran în urma executării secvenței de program alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s,"voalata");
cout<<strlen(s); | printf("%d",strlen(s));
i=0;
while (i<strlen(s))
  if (strchr("aeiou",s[i])!=NULL)
  { strcpy(aux,s+i+1);strcpy(s+i,aux); i=i+1; }
  else i=i+2;
cout<<s; | printf("%s",s);
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `nrfp` are doi parametri:
- `n`, prin care primește un număr natural ($n \in [2,10^5]$);
- `m`, prin care furnizează numărul din intervalul închis `[2,n]` care are cei mai mulți factori primi; da există mai multe numere cu această proprietate, subprogramul îl returnează pe cel mai mare dintre el

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=100` atunci, în urma apelului, `m=90`. **(10**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numărul natural `n` ($n \in [5,50]$) și elementele unui tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloane, numere naturale din intervalul $[0,10^2]$. Programul afișează pe ecran suma numerelor din zona delimitată de cele două diagonale și ultima coloană a tabloului, ca în exemplu.
Exemplu: pentru `n=7` și tabloul alăturat, se afișează pe ecran `12`. **(10p.)**

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

3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10^9]$.
Se cere să se determine și să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, ultimele două nume impare (nu neapărat distincte) din șirul aflat în fișier, sau mesajul `nu exista`, dacă nu există do astfel de numere. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpu de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține valorile `122 1635 628 1413 1647 900 3001 4252`
se afișează pe ecran `1647 3001`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

74. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test09

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test09.pdf

Ministerul Educaţiei
Centrul Naţional de Politici şi Evaluare în Educaţie

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `x%y` restul împărțirii numărului natural `x` la numărul natural, nenul, `y`.

```
citeşte n
  (număr natural nenul)
pentru i←1,n execută
| pentru j←i,n execută
| | scrie '+'
| ■
| dacă i%2≠0 atunci
| | scrie '@'
| ■
■
```

a. Scrieți ce se va afișa în urma executării algoritmului dacă se citește numărul `3`. **(6p.)**

b. Scrieți toate valorile care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul total de caractere `+` (plus) afișate să fie cuprins în intervalul închis `[10,20]`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat doar una dintre structuri `pentru...execută` cu o structură repetitivă de tip `cât timp...execută`. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți toate valorile naturale din intervalul `[1,10]` pe care le poate avea `x`, astfel încât valoarea lui `f(10,x)` să fie un număr strict mai mare decât `20`. **(6p.)**

```
int f(int a,int b)
{ if(a>b) return a/b+f(a-b,b);
  if(a<b) return b/a+f(a,b-a);
  return 1;
}
```

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și coloane, numerotate începând de la `0`, cu elemente numere întregi, inițial toate nule. Fără a utiliza alt variabile decât cele menționate, scrieți secvența de mai jos astfel încât, în urma executării secvenț obținute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<4;i++)
  for(j=0;j<5;j++)
    ..................
```

(6p.)

```
0 1 2 0 1
1 2 0 1 2
2 0 1 2 0
0 1 2 0 1
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `divizor` are patru parametri:
- `a`, `b` și `k`, prin care primește câte un număr natural (`a`∈`[0,10⁹]`, `b`∈`[a,10⁹]`, `k`∈`[1,9]`);
- `nr`, prin care furnizează numărul de valori naturale din intervalul `[a,b]` care sunt divizibile cu `k` și ultima cifră egală cu `k`. Scrieți definiția completă a subprogramului.

Exemplu: dacă `a=3`, `b=50` și `k=4`, în urma apelului, `nr=3` (pentru numerele `4`, `24`, `44`). **(10**

2. Într-un text cu cel mult 10^2 caractere, cuvintele sunt formate din litere mici ale alfabetului englez și su separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul preciza afișează pe ecran, pe linii separate, toate cuvintele sale care conțin o singură vocală distinctă, ca în exemp

Dacă nu există niciun astfel de cuvânt, se afișează pe ecran mesajul `nu exista`. Se consideră vocale literele din mulțimea `a`, `e`, `i`, `o`, `u`.
Exemplu: pentru textul `a plantat cinci lalele visinii sau rosii` se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, cuvintele alăturate. **(10p.)**

```
a
plantat
cinci
visinii
```

3. Fișierul `numere.txt` conține cel mult 10^5 numere naturale din intervalul `[1,10⁹]`, câte unul pe fieca linie. Se cere să se afișeze pe ecran cel mai mare număr care se poate forma cu toate cifrele care ap în numerele din fișier, ca în exemplu.

Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, se afișează
`9988887766333220`

```
263
39628
79
887308
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

75. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test10

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test10.pdf

Ministerul Educaţiei
Centrul Naţional de Politici şi Evaluare în Educaţie

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu `x%y` restul împărţirii numărului natural `x` la numărul natural, nenul, `y`.

```
citeşte x,y (numere naturale)
┌dacă x<y atunci
| x←x-y; y←x+y; x←y-x
└■
┌cât timp x≥y execută
| scrie 'A'
| x←x-y
|┌dacă x%2=0 atunci scrie 'A
||altfel scrie 'B'
|└■
└■
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, valorile `2` și `9`. **(6p.)**

b. Dacă pentru `x` se citește valoarea `3`, scrieți două numere din intervalul `[1,20]` care pot fi citite `pentru y` astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, rezultatul afişat să fie format din exact `12` caractere. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat structu `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p**

2. Variabila `y` memorează simultan datele fiecăruia dintre cei `30` de elevi dintr-o clasă: codul c identificare la un examen (un număr natural din intervalul `[1,10³)`) și două note obținute (nume reale). Expresiile C/C++ de mai jos au ca valori codul de identificare și cele două note ale celui de treilea elev din clasă. Scrieți definiția unei structuri cu eticheta `elev`, care permite memorarea datel despre un elev, și declarați corespunzător variabila `y`.

`y[2].cod` `y[2].nota1` `y[2].nota2` **(6p**

3. Scrieți ce se afișează în urma executării secvenței de mai jos, în care variabilele `s` și `t` perr memorarea câte unui șir de cel mult `50` de caractere.

```
strcpy(s,"vorbeste");
s[3]=s[0]; s[5]=s[2]; s[0]=s[1]+1; s[2]=s[1]-2; s[6]=s[4]-1;
strcpy(t,s); t[3]='\0';
cout<<t<<endl<<s+3; | printf("%s\n%s",t,s+3);
```

(6p

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Numerele naturale `x` și `y` sunt numite **în armonie** dacă suma lor aparține intervalului deschis definit c suma divizorilor lui `x`, respectiv suma divizorilor lui `y`.
Subprogramul `armonie` are doi parametri, `x` şi `y`, prin care primește câte un număr natural din interva `[1,10⁶]`. Subprogramul returnează valoarea `1`, dacă `x` și `y` sunt în armonie, sau valoarea `0` în caz contrar. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `x=8`, iar `y=12` subprogramul returnează `1` (`1+2+4+8=15`, `1+2+4+6+12=25`, i `8+12=20∈(15,25)`), iar dacă `x=8` și `y=13`, subprogramul returnează `0` (`1+2+4+8=15`, `1+13=14`, i `8+13=21∉(14,15)`). **(10p**

2. O valoare **filtrează** două șiruri dacă există doi termeni care au acea valoare, unul fiind în primul șir, i celălalt în al doilea șir.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale din intervalul `[2,20]`: `m`, `n` elementele unui tablou bidimensional cu `m` linii și `n` coloane, cu proprietatea că nu există două elemer egale situate pe aceeași linie sau pe aceeași coloană.
Programul afișează pe ecran valorile care pot filtra șirul format din primele `n-1` elemente de pe prima linie, respectiv șirul format din ultimele `m-1` elemente ale ultimei coloane a tabloului, ca în exemplu. Valorile sunt afișate într-o ordine oarecare, separate prin câte un spațiu, sau mesajul `nu exista`, dacă nu există astfel de valori.
Exemplu: pentru `m=5`, `n=4` și tabloul alăturat, se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele `4 7` **(10p.)**

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

3. Fişierul `bac.txt` conține un șir de cel mult 10^5 numere naturale din intervalul `[1,10⁹]`, separate pr câte un spaţiu.
Se cere să se afişeze pe ecran cea mai mică poziţie pe care ar putea-o ocupa primul termen al șiru aflat în fişier în şirul format cu aceleaşi valori, ordonat crescător. Proiectați un algoritm eficient c punctul de vedere al memoriei utilizate şi al timpului de executare.
Exemplu: dacă fişierul conţine numerele `15 7 15 17 6 4`
se afişează pe ecran `4` (`15` se află pe a patra și pe a cincea poziție în şirul `4`, `6`, `7`, `15`, `15`, `17`).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficienţa acestuia. **(2p**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**

76. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test11

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test11.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabila `x` este de tip întreg și memorează un număr nenul. Indicați expresia C/C++ cu valoarea `1` dacă `2021` este divizor al lui `x`.

a. `x/(x/2021)==0` **b.** `x/(x%2021)==0` **c.** `x%(x/2021)==0` **d.** `x%(x%2021)==0`

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate valorile naturale formate cu cifre ale numărului `2021` și care sunt strict mai mici decât acesta. Primele `12` soluții generate sunt, în această ordine, `0`, `1`, `10`, `100`, `1000`, `1001`, `1002`, `101`, `1010`, `1011`, `1012`, `102`. Indicați două soluții care se generează pe poziții consecutive, în această ordine.

a. `2002`, `2020` **b.** `2020`, `21` **c.** `122`, `1221` **d.** `21`, `22`

3. Variabilele `x` și y sunt declarate alăturat. Indicați o instrucțiune de atribuire corectă din punctul de vedere sintactic.

```
struct masina
{  char model[51];
   int an;
}x[10],y;
```

a. `x[1]=y;` **b.** `x.an[1]=y.an;`

c. `x[1].an.masina=y.an.masina;` **d.** `model.x[1]=model.y;`

4. Un arbore cu `11` noduri, numerotate de la `1` la `11`, este reprezentat prin vectorul de „tați” `(9,3,4,6,4,8,6,0,4,4,4)`. Indicați numărul de descendenți direcți (“fii”) ai nodului `4`.

a. `2` **b.** `3` **c.** `5` **d.** `6`

5. Indicați numărul de noduri ale unui graf neorientat, complet, cu `210` muchii.

a. `14` **b.** `15` **c.** `20` **d.** `21`

77. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Teste Antrenament Oficiale · Test12

2021_Informatica_Mate-Info_Teste_Antrenament_Oficiale_C-Cpp_Subiect_Test12.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
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,' '
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele `5` și `2`. **(6p.)**

b. 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`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat ultima structu `pentru...execută` cu o structură repetitivă de alt tip. **(6p**

2. Un graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Pentru acest graf scrieți un lanț elementar, precum și un ciclu care nu este elementar. **(6p.)**

```
0 1 0 0 0 1
1 0 0 1 0 1
0 0 0 0 1 1
0 1 0 0 1 0
0 0 1 1 0 1
1 1 1 0 1 0
```

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `s` permite memorarea unui șir cu cel mult `50` caractere, numai litere mari ale alfabetului englez. Scrieți secvența de mai jos înlocuind punctele suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze pe ecran toate consoane din șir, iar în locul vocalelor din mulțimea {`O,A,U`} să se afișeze simbolul `*`.

Exemplu: dacă șirul este `CALCULATOARE`, se afișează `C*LC*L*T**RE` **(6p.)**

```
for(i=0;i<strlen(s);i++)
if(.............) cout<<...;  |  printf(......)
else cout<<...;  |  printf(......);
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Un număr `y` este numit **frate mai mare** al unui număr `x` dacă `x` și `y` au același număr de cifre și fiecare ci a lui `y` se poate obține din cifra aflată pe aceeași poziție în `x` adunând la aceasta valoarea `1`.
Subprogramul `frate` are doi parametri:
- `x`, prin care primește un număr natural (`x`∈`[0,10⁹]`);
- `y`, prin care furnizează fratele mai mare al lui `x`, sau `-1`, dacă nu se poate obține un astfel de număr.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `x=1027`, după apel `y=2138`, iar dacă `x=9027`, după apel `y=-1`. **(10**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numere naturale: `n` (`n`∈`[2,20]`), `k` (`k`∈`[1,n]`) și `n` numere din intervalul `[0,10⁹]`, elemente ale unui tablou bidimensional cu `n` linii și `n` coloane. Progra transformă tabloul în memorie, deplasând circular spre dreapta, cu câte o poziție, toate elementele situate linia a `k`-a, în stânga diagonalei secundare, ca în exemplu. Elementele tabloului obținut sunt afișate pe ecr fiecare linie pe câte o linie a ecranului, cu elementele fiecărei linii separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru `n=5`, `k=2` și tabloul

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

se obține tabloul

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

(10

3. Fișierul `bac.txt` conține un șir de cel mult 10^5 numere naturale din intervalul `[1,10⁹]`, separate câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran cea mai mare poziție pe care ar putea-o ocupa pri termen al șirului aflat în fișier în șirul format cu aceleași valori, ordonat descrescător. Proiectați algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul `bac.txt` conține numerele `15 7 15 17 6 4 21`
se afișează pe ecran `4` (`15` se află pe a treia și pe a patra poziție în șirul `21`, `17`, `15`, `15`, `7`, `6`, `4`).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

78. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Toamna August · V04

2021_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabilele `x` și `y` sunt de tip real (`x≠-2`). Indicați o expresie C/C++ corespunzătoare expresiei aritmetice alăturate.

$$\frac{\frac{x+y}{5}+\frac{x-y}{2}}{x+2}$$

a. `(x+y/5+x-y/2)/x+2`
b. `(x+y)/5+(x-y)/2/(x+2)`
c. `((x+y)/5+(x-y)/2)/x+2`
d. `((x+y)/5+(x-y)/2)/(x+2)`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați valoarea lui `f(1234)`.

```
int f(int n)
{ if (n!=0)
    return (n%2)*(n%10)+f(n/10);
  return 0;
}
```

a. `0` **b.** `4` **c.** `6` **d.** `10`

3. Utilizând metoda backtracking se generează toate numerele formate din cifre distincte, cifre a căror sumă să fie `6`. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: `1023`, `1032`, `105` și `1203`. Indicați cea de a șasea soluție generată.

a. `1230` **b.** `132` **c.** `123` **d.** `15`

4. Unui arbore cu `10` noduri i se adaugă o muchie, cu extremitățile în două dintre nodurile sale. Indicați numărul ciclurilor elementare pe care le conține graful obținut.

a. `0` **b.** `1` **c.** `9` **d.** `10`

5. Un graf neorientat are `21` de noduri, numerotate de la `1` la `21`; pentru oricare două noduri distincte ale sale, numerotate cu `i`, respectiv cu `j`, există muchia `[i,j]` dacă și numai dacă ultima cifră a lui `i` este egală cu ultima cifră a lui `j`. Indicați numărul valorilor nule din matricea de adiacență a grafului.

a. $2 \cdot 21 - 10^2$ **b.** $21^2 - 11$ **c.** $21^2 - 2 \cdot 12$ **d.** $2 \cdot 21^2 - 13$

79. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2021 · Vara Iunie · V01

2021_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
S-a notat cu **a↔b** operația de interschimbare a valorilor variabilelor **a** și **b**.

```
citește x,y
   (numere naturale nenule)
┌dacă x>y atunci x↔y
└■
 nr←1
┌pentru i←y,x,-1 execut
│ scrie 1
│┌dacă nr≥x atunci
│└ scrie 2
│└■
│ nr←nr*3
│ scrie 1
└■
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **8** și **5**. **(6p.)**

b. 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. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat, fără a utiliza eventuale subprograme predefinite pentru interschimbare. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind structura **pentru...execută** cu structură repetitivă cu test inițial. **(6**

2. Utilizând metoda bactracking se generează toate grupurile de **cel puțin două** păsări cântătoare (mulțimea {**cinteză**, **ciocârlie**, **mierlă**, **privighetoare**, **scatiu**}, astfel încât mierla privighetoarea să nu fie în același grup. Două grupuri diferă prin cel puțin o pasăre. Primele patru sol generate sunt, în această ordine: (**cinteză**, **ciocârlie**), (**cinteză**, **ciocârlie**, **mierl** (**cinteză**, **ciocârlie**, **mierlă**, **scatiu**), (**cinteză**, **ciocârlie**, **privighetoare**).
Scrieți următoarele două soluții generate imediat după (**ciocârlie**, **privighetoare**, **scatiu**). **(6**

3. În declararea alăturată, variabilele **f** și **fs** memorează în câmpurile **a** și **b** numărătorul, respectiv numitorul câte unei fracții. Fără a utiliza alte variabile, scrieți o secvență de instrucțiuni care să memoreze în variabila **fs** fracția obținută prin scăderea **din** fracția $\frac{2020}{2021}$ a fracției memorate în variabila **f**. **(6p.)**

```
struct fractie
       { int a,b;
       } f,fs;
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **divPrim** are doi parametri:
- **n**, prin care primește un număr natural (**n∈[2,10⁹]**);
- **s**, prin care furnizează suma divizorilor primi ai lui **n** care apar la o putere impară descompunerea în factori primi a acestuia.

Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemple: pentru **n=360**, după apel **s=7** (**360=2³·3²·5¹**, deci **s=2+5**), iar pentru **n=16**, după apel **s=0**.**(1**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale **n** și **k**, apoi **n** cuvin separate prin Enter. Fiecare cuvânt este format din cel mult **10** caractere, numai litere mici a alfabetului englez, iar numerele citite sunt din intervalul **[1,20]**.

Programul afișează pe ecran, pe linii separate, primele **k** cuvinte dintre cele citite pentru care ultima literă este o vocală, sau **doar** mesajul **nu exista** dacă nu există **k** astfel de cuvinte. Se consideră vocale literele **a**, **e**, **i**, **o**, **u**.
Exemplu: dacă se citesc datele alăturate, se afișează pe ecran:
norii
pluteau **(10p.)**

```
5 2
norii
cumulus
pluteau
pe
cer
```

3. Numărul natural **a** se numește **sufix** al numărului natural **b** dacă **a** este egal cu **b** sau dacă **b** se poa obține din **a** prin alipirea la stânga a unor noi cifre.
Fișierul **bac.txt** conține pe prima linie un număr natural **x** (**x∈[100,999]**), iar pe a doua linie un șir cel mult **10⁵** numere naturale din intervalul **[0,10⁹]**. Numerele din șir sunt separate prin câte un spațiu Se cere să se afișeze pe ecran ultimii doi termeni ai șirului, aflați pe **poziții consecutive** în acesta, ca îl au drept sufix pe numărul **x**. Numerele sunt afișate în ordinea în care apar în șir, separate printr- spațiu, iar dacă nu există doi astfel de termeni, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**. Proiectați algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.

Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, atunci pe ecran se afișează **3210 15210**

```
210
3445 210 893210 1245 1210 3210 15210 67120 20210 1
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

80. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Model Oficial

2022_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabila `x` este de tip întreg. Indicați o expresie care are valoarea `1` dacă și numai dacă expresia C/C++ alăturată are valoarea `1`.

```
x<=20 || x>22
```

a. `!(x>20) || !(x<=22)`
b. `!(x>=20) && !(x>=22)`
c. `!(x<20 || x<=22)`
d. `!(x<20 && x<22)`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat, iar variabila întreagă `r` are valoarea `0` înainte de apel. Indicați apelul în urma căruia variabila `r` are valoarea `2`.

```
void f(int x, int y, int&z)
{ if((x%2)*(y%2)!=0) z=1;
  else { f(x/2,y/2,z); z=z+1; }
}
```

a. `f(21,22,r);`
b. `f(20,21,r);`
c. `f(19,20,r);`
d. `f(18,19,r);`

3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a forma cutii cu dulciuri de tipuri distincte din mulțimea {**bomboane**, **drajeuri**, **jeleuri**, **praline**}. Într-o cutie sunt cel puțin două tipuri de dulciuri, dar nu pot fi și jeleuri și praline simultan. Două cutii sunt distincte dacă ele conțin cel puțin un tip diferit de dulciuri. Primele patru soluţii generate sunt, în această ordine, (**bomboane**, **drajeuri**), (**bomboane**, **drajeuri**, **jeleuri**), (**bomboane**, **drajeuri**, **praline**), (**bomboane**, **jeleuri**). Indicați a șasea soluție, în ordinea generării acestora.

a. (**bomboane**, **praline**)
b. (**drajeuri**, **jeleuri**)
c. (**drajeuri**, **praline**)
d. (**jeleuri**, **praline**)

4. Indicați numărul de noduri ale unui graf neorientat fără cicluri, cu `22` de muchii și două componente conexe.

a. `11`
b. `23`
c. `24`
d. `44`

5. Variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu cu `n` linii și `n` coloane, numerotate începând de la `0`. Știind că elementul `a[2021][2022]` se află pe diagonala secundară a tabloului, indicați valoarea lui `n`.

a. `4040`
b. `4042`
c. `4044`
d. `4046`

81. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Simulare Nationala

2022_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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**.

```
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 execut
| | y←[y/10]
| └■
| ┌dacă y=x atunci nr←nr+1
| └■
| i←i+1
└■
scrie nr
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **6**, **16**, **4273**, **1679**, **3165**, **16**, **200**, **167**. **(6p.)**

b. Dacă primele două numere citite sunt, în această ordine, **2** și **22**, scrieți o secvență de numere distincte din intervalul **[10³,10⁴)** care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea **2**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structu **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de tip **pentru...execută**. **(6p**

2. Într-un arbore cu rădăcină un nod se află pe nivelul **x** dacă lanțul elementar care are o extremitate nodul respectiv și cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea **x**. Pe nivelul **0** se află singur nod (rădăcina). Un arbore cu rădăcină are **10** noduri și este reprezentat prin vectorul de „ta **(10,5,5,10,0,10,9,2,5,2)**. Enumerați trei dintre frunzele situate în arbore pe niveluri impare. **(6p**

3. Într-o seră se folosesc vase pătrate, care conțin câte o singură floare (lalea, frezie sau narcisă). Vase sunt așezate pe trei rânduri și sunt aliniate ca în exemplu. Patru flori de același tip formează un **rom** dacă vasele în care se află sunt dispuse în jurul unui alt vas, cu care fiecare are în comun câte o latură Variabilele **j** și **ok** sunt întregi, iar variabila **a** este un tablou bidimensional cu **3** linii și **15** coloane, elemente de tip **char**, în care fiecare linie, în ordine, memorează succesiunea de flori aflate pe un râ al serei, notându-se cu **L** lalelele, cu **F** freziile și cu **N** narcisele. Fiecare linie a tabloului corespunde, ordine, unui rând de vase din seră. Liniile și coloanele sunt numerotate începând de la **0**.
Scrieți secvența C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secven obținute, variabila **ok** să aibă valoarea **1** dacă florile formează cel puțin un romb, sau valoarea **0** în caz contra
Exemplu: în urma executării secvenței pentru tabloul de mai jos, **ok=1** (sunt evidențiate **4** romburi).

```
ok=........;
for(j=.....;j<.....;j++)
    ...................
```

L	L	L	N	L	F	F	F	N	F	N	F	N	F	F
N	L	L	L	N	L	L	F	F	F	F	F	N	F	N
F	N	L	F	L	N	F	L	F	F	N	L	F	F	N

(6p

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **rest** are patru parametri:
• **x**, **y** și **n**, prin care primește câte un număr natural din intervalul **[1,10⁶]**, **x<y<n**;
• **k**, prin care furnizează cea mai mare valoare naturală din intervalul **[1,n]** pentru care atât res împărțirii la **x**, cât și restul împărțirii la **y**, sunt egale cu **2**, sau **0** dacă nu există o astfel de valoare.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: pentru **x=10**, **y=101** și **n=3000**, subprogramul returnează numărul **2022** (pentru numerele **1012** și **2022** atât restul împărțirii la **10**, cât și restul împărțirii la **101**, este **2**). **(10**

2. Un text, de cel mult **250** de caractere, reprezintă o listă cu date de identificare ale invitaților la o petrece fiecare invitat are un prenume și un nume, care apar în listă în această ordine, urmate de simbolu (punct și virgulă), ca în exemplu. Numele și prenumele sunt formate din câte un singur cuvânt, compus litere mari ale alfabetului englez, și sunt separate printr-un spațiu.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un text de tipul precizat mai sus apoi, de pe râ următor, un cuvânt, **x**, și afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, **numele** tuturor invitaților care **prenumele** **x**, ca în exemplu, sau mesajul **NU** dacă nu există astfel de invitați.
Exemplu: dacă lista este **DAN MARIS; DANILA PREPELEAC; DAN POPA; EDANA DAN;**
și cuvântul **x** este **DAN** se afișează pe ecran **MARIS POPA** **(10**

3. Se citește de la tastatură un număr natural, **n** (**n∈[1,10⁹]**), și se cere să se scrie în fișierul t **bac.txt** cel mai mare număr natural **p** cu proprietatea că numărul **45ᵖ** este divizor al numărului obți prin evaluarea produsului **1·2·3·...·n**.
Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă **n=14**, fișierul conține numărul **2** (**45²=2025** este divizor al lui **1·2·3·...·14=87178291200**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

82. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Speciala C · V04

2022_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
citeşte 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
```

a. Scrieţi ce se afişează în urma executării algoritmului dacă se citeşte numărul `1237518`. **(6p.)**

b. Scrieţi două numere din intervalul `[100,999]` care pot fi citite, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afişeze două numere. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura `repetă...până când` cu structură repetitivă cu test inițial. **(6p**

2. Un graf neorientat cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, are muchiile `[1,2]`, `[1,3]`, `[1,4]`, `[1,5]`, `[2,3]`, `[2,4]`, `[2,5]`, `[3,5]`, `[4,6]`, `[5,6]`. Scrieți mulțimea muchiilor unui subgraf al acest graf, care să fie complet și să aibă un număr maxim de noduri. **(6p**

3. Pentru o sală de spectacole se memorează următoarele informații specifice: numărul de locuri disponibile și prețul biletului pentru un loc. Variabilele `i` și `s` sunt întregi, iar variabila `t` memorează informațiile specifice pentru fiecare dintre cele `15` săli de spectacole dintr-un oraș.

```
struct sala
{ int nrLocuri;
  int pret;
} t[15];
```

Scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia variabila `s` să memoreze suma totală obținută urma vânzării biletelor pentru un festival de teatru care s-ar desfășura simultan în toate sălile, iar acestea fi ocupate complet. **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `patrate` are trei parametri:
• `n`, prin care primeşte un număr natural (`n∈[2,10⁹]`);
• `x` și `y`, prin care furnizează câte un număr natural cu proprietatea că `x²·y²=n` și `2≤x<y` sau valoarea prin fiecare dintre aceștia, dacă nu există două astfel de numere. Dacă sunt mai multe astfel de valori, furnizează cele corespunzătoare unei valori minime a lui `x`.
Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: pentru `n=400`, după apel, `x=2` şi `y=10`, iar pentru `n=16` sau `n=24`, după apel, `x=0` şi `y=0`. **(10**

2. Suprafața unei scene a fost împărțită în zone dispuse ca elementele unui tablou bidimensional cu num egal de linii și coloane. Fiecare instrument are alocată o zonă și este identificat printr-un număr natur Dirijorul hotărăște eliminarea tuturor instrumentelor plasate pe diagonala principală a tabloului rearanjarea celor păstrate, prin deplasarea unora dintre acestea cu câte o poziție spre stânga, astfel înc să nu existe zone intermediare libere, ca în exemplu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură numere naturale din intervalul `[2,10²]`, și anume n elementele unui tablou bidimensional cu `n` linii şi `n` coloane, reprezentând numerele de identificare instrumentelor, în ordinea plasării lor inițiale pe scenă. Programul modifică apoi tabloul în memo corespunzător hotărârii dirijorului și afișează pe ecran tabloul obținut, fiecare linie a tabloului pe câte o li a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.

Exemplu: pentru `n=4` şi tabloul

20	30	80	52
71	93	64	51
62	81	55	49
90	65	32	22

se obține tabloul

30	80	52
71	64	51
62	81	49
90	65	32

(10p

3. Numim **secvență progresivă** a unui șir crescător de numere naturale un subșir al acestuia, format d termeni aflați pe poziții consecutive în șirul dat, cu proprietatea că fiecare termen apare în subșir de număr de ori egal cu valoarea sa. Lungimea secvenței este egală cu numărul de termeni ai acesteia.
Fișierul `bac.txt` conține un șir crescător de cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[1,10^6]$, ast încât orice termen al șirului apare de un număr de ori cel mult egal cu valoarea sa. Numerele sunt separa prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran lungimea maximă a unei secvențe progresive din șirul aflat în fiși Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `1 2 2 3 4 4 4 4 6 6 6 6 6 6 7 7 7 8 8 8 8 8 8 8` atunci pe ecran se afișează valoarea `10`.

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**

83. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Toamna August · V05

2022_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

```
citeşte m,n
 (numere naturale nenule, m<
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-
│ ││ │altfel y←y-x
│ ││ └■
│ │└■
└■
scrie n+1
```

a. Scrieţi ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, valorile **21** și **47**. **(6p.)**

b. Dacă pentru variabila **m** se citeşte numărul **5**, scrieţi două valori care pot fi citite pentru variabila **n** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, valoarea afişată să fie **10**. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură **cât timp...execută** cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

2. Un arbore cu **9** noduri, numerotate de la **1** la **9**, are muchiile **[1,8]**, **[2,3]**, **[2,5]**, **[2,7]**, **[4,5** **[5,6]**, **[5,8]**, **[8,9]**. Scrieți două noduri care pot fi alese drept rădăcină, astfel încât nodul **5** să ai doi "frați". **(6p**

3. Variabila **x**, declarată alăturat, memorează simultan un an calendaristic și temperatura medie a aerului, măsurată în grade Celsius, înregistrată în București în anul respectiv.

```
struct meteo
{  int an, temperatura;
}x;
```

Scrieţi o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **CALDURO** dacă temperatura menționată a fost strict mai mare decât **11°C**, mesajul **RACOROS** dacă temperatu menționată a fost strict mai mică decât **10°C**, sau mesajul **NORMAL** în orice alt caz. **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul **schimb** are trei parametri:
- **n** şi **x**, prin care primeşte câte un număr natural (**n**∈**[0,10⁸]**, **x**∈**[1,9]**);
- **p**, prin care primește un număr natural reprezentând poziția unei cifre a numărului **n** (**0**≤**p**). Poziț cifrelor sunt numerotate de la dreapta la stânga, astfel: cifra unităților este pe poziția **0**, cifra zeci este pe poziția **1** ș.a.m.d.

Subprogramul transformă numărul **n**, înlocuind cifra de pe poziția **p** cu cifra **x**, și furnizează numă obținut tot prin parametrul **n**. Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=12587**, **x=6** și **p=3**, după apel, **n=16587**. **(10**

2. Se consideră o vocală oarecare a alfabetului englez, notată cu **v**, și o consoană oarecare a alfabetului engl notată cu **c**. Litera **v** se numeşte **vocală prietenă** a lui **c** dacă în şirul literelor alfabetului englez, ordo lexicografic, **v** îl precede pe **c**, iar între **v** și **c** nu există nicio vocală. Se consideră vocale literele **a**, **e**, **i**, **o**, **u**.
Exemplu: **e** este vocală prietenă pentru consoanele **f**, **g** și **h**, dar nu este vocală prietenă pen consoanele **d** și **j**.
Un elev vrea să transmită unui prieten o parolă, codificată. Parola este formată dintr-un singur cuvânt cel mult **50** de caractere, litere mici ale alfabetului englez, cel puțin una fiind consoană. Codificarea face prin înlocuirea fiecărei consoane cu vocala sa prietenă, ca în exemplu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un cuvânt, reprezentând o parolă de tipul precizat determină, în memorie, forma codificată a acesteia. Programul afișează pe ecran parola codificată obținută
Exemplu: pentru parola **rame** se afișează **oaie**, iar pentru parola **sport** se afișează **ooooo** **(10**

3. Numim **secvență paritară** a unui șir de numere naturale un subșir al acestuia, format din termeni aceeași paritate, aflați pe poziții consecutive în șirul dat. Lungimea secvenței este egală cu numărul termeni ai acesteia.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel puțin două și cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul [**0**, **1**0 Numerele sunt separate prin câte un spațiu, iar în șir există cel puțin doi termeni cu aceeași paritate poziții consecutive.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul secvențelor paritare de lungime maximă din șirul aflat în fiși precum și această lungime maximă. Numerele afișate sunt separate printr-un spațiu. Proiectați algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele
2 3 5 1 7 9 8 4 4 11 15 17 21 11 6 11 15 17 21 11 6 5 2 6 4 0 16
atunci pe ecran se afișează valorile **4 5**
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

84. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2022 · Vara Iunie · V01

2022_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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`.

```
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
```

a. Scrieți ce se afișează în urma executării algoritmului dacă se citește numărul `56`. **(6p.)**

b. 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`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a doua structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Scrieți două valori din intervalul `[2000,2025]` pentru variabila întreagă `x`, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, `f(2022,x)` să aibă valoarea `2022`. **(6p.)**

```
int f(int a,int b)
{ if(a<=b) return a
  return f(a-1,b+1)
}
```

3. Variabilele `s` și `id` permit accesul la câte un șir de maximum `50` de caractere, șirul accesat prin `id` fiin inițial vid, iar cel accesat prin `s` memorând, în această ordine, separate printr-un spațiu, prenumele numele unei persoane, fiecare fiind format numai din litere ale alfabetului englez. Scrieți o secvență d instrucțiuni C/C++ astfel încât, în urma executării acesteia, șirul accesat prin `id` să memoreze nume persoanei menționate, urmat de `2022`. Declarați corespunzător eventualele alte variabile utilizate.
Exemplu: dacă șirul accesat prin variabila `s` este `Ana Popescu`
atunci șirul accesat prin variabila `id` este `Popescu2022` **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `secventa` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural (`n`∈ `[10,10`⁹ în care nu există secvențe de mai mult de două cifre identice aflate pe poziții consecutive. Subprogram înlocuiește în `n` fiecare secvență `22` cu câte o secvență `20` și furnizează, prin același parametru, numă obținut. Dacă nu se înlocuiește nicio secvență, subprogramul furnizează numărul nemodificat.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=202233228`, după apel `n=202033208`. **(10**

2. Pentru prevenirea eroziunii la Marea Neagră, autoritățile au hotărât înnisiparea unei plaje. Plaja a f împărțită în parcele de formă pătrată cu latura de `1` metru, dispuse ca elementele unui tablou bidimensior reținându-se nivelul fiecărei parcele, măsurat în metri, de la nivelul mării. Înnisiparea se realizează doar acele parcele care au nivelul strict mai mic decât al celei mai joase dintre parcelele vecine cu ea, adăugâ nisip, astfel încât cele două să aibă același nivel. Două parcele sunt vecine dacă au o latură comună.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul `[2,10²]`, `m` `n`, apoi elementele unui tablou bidimensional cu `m` linii și `n` coloane, numere naturale din interva `[1,10]`, reprezentând nivelurile parcelelor, în ordinea dispunerii acestora pe plajă.

Programul afișează pe ecran cantitatea totală de nisip adăugată, măsurată în metri cubi.
Exemplu: pentru `m=5`, `n=4` și tabloul alăturat, se vor înnisipa parcelele marcate, pentru a fi aduse la nivelul parcelelor vecine corespunzătoare, și se va afișa valoarea `7` (`1+3+1+2`).

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

(10p.)

3. Fișierul `bac.txt` conține numere naturale din intervalul `[1,10⁹]`, astfel: pe prima linie două numere și `y` (`x<y`), iar pe a doua linie un șir de cel mult `10⁶` numere, ordonate crescător. Numerele aflate aceeași linie a fișierului sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran numărul de valori distincte din șirul aflat pe a doua linie a fișierului ca aparțin intervalului `[x,y]`. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executa și al memoriei utilizate.

Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, pe ecran se afișează `6`

```
2 9
1 1 1 2 2 3 5 5 5 5 6 6 7 8 10 10 12 15 21 21
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

85. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Model Oficial

2023_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați două valori pe care le poate avea variabila întreagă `x`, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, expresia C/C++ alăturată să aibă valoarea `1`.

```
x%20==x/23
```

a. `{20, 40}` **b.** `{20,41}` **c.** `{40, 62}` **d.** `{60, 83}`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați un apel în urma căruia în șirul afișat există două valori egale cu `23`.

```
void f(int m, int n)
{ cout<<(m+n)/2<<' '; | printf("%d ",(m+n)/2);
  if(m<=n) f(m+1,n-2);
}
```

a. `f(20,23);` **b.** `f(20,26);` **c.** `f(21,25);` **d.** `f(21,27);`

3. Utilizând metoda backtracking, se generează toate torturile formate din trei straturi de tipuri distincte de cremă din mulţimea {**castane**, **mousse**, **frișcă**, **șerbet**, **ganache**}. Ultimul strat este de frișcă sau de ganache, iar aceste tipuri de cremă nu pot apărea pe primele două straturi. Două torturi cu straturi din aceleași tipuri de cremă sunt diferite dacă acestea sunt dispuse în altă ordine. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: (**castane**, **mousse**, **frișcă**), (**castane**, **mousse**, **ganache**), (**castane**, **șerbet**, **frișcă**), (**castane**, **șerbet**, **ganache**). Indicați a șasea soluție generată.

a. (**mousse**, **castane**, **ganache**) **b.** (**mousse**, **șerbet**, **frișcă**)

c. (**șerbet**, **castane**, **frișcă**) **d.** (**șerbet**, **mousse**, **ganache**)

4. Un graf orientat cu `8` vârfuri, numerotate de la `1` la `8`, are arcele `(1,2)`, `(1,3)`, `(2,3)`, `(2,6)`, `(3,2)`, `(3,4)`, `(3,6)`, `(4,5)`, `(4,7)`, `(6,1)`, `(7,4)`. Indicați numărul total de vârfuri ale componentei tare conexe din care face parte vârful `3`.

a. `2` **b.** `3` **c.** `4` **d.** `5`

5. Un graf neorientat admite un ciclu eulerian, de lungime `11`, precum și un ciclu hamiltonian, de lungime `7`. Indicați numărul de muchii care pot fi eliminate din graf, astfel încât graful parțial obținut să fie arbore.

a. `2` **b.** `3` **c.** `4` **d.** `5`

86. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Simulare Nationala

2023_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educaţiei
Centrul Naţional de Politici şi Evaluare în Educaţie

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `a%b` restul împărţirii numărului natural `a` la numărul natural nenul `b` şi cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

a. Scrieţi valoarea afişată dacă se citeşte numărul `5174`. **(6p.)**

b. Scrieţi 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 afişeze valoarea `34`. **(6p.)**

c. Scrieţi programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieţi în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură `repetă...până când` cu o structură de tip `pentru...execută`. **(6p.)**

```
citeşte 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*1
 până când cn=0
 x←x-1
până când x=0
scrie n
```

2. Un arbore cu `7` noduri, numerotate de la `1` la `7`, este reprezentat prin vectorul de „taţi” `(4,1,1,0,7,4,`
Scrieţi trei muchii care i se pot adăuga, astfel încât graful obţinut să fie eulerian. **(6**

3. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii ş
coloane, numerotate de la `1` la `5`, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile decât cele menţionate, scrieţi secvenţa de instrucţiuni de mai jos, înlocuind punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

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

(6p.)

```
4 3 2 1
4 3 2 1
4 3 2 2
4 3 3 3
4 4 4 4
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `NrImp` are trei parametri:
- `x` și `y`, prin care primeşte câte un număr natural ($2 \le x < y \le 10^9$)
- `nr`, prin care furnizează numărul valorilor naturale din intervalul `[x,y]` cu trei divizori pozitivi impari.

Scrieţi definiţia completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `x=4` și `y=50`, după apel `nr=6` (pentru valorile `9`, `18`, `25`, `36`, `49`, `50`). **(1(**

2. Într-un text de cel mult `100` de caractere cuvintele sunt separate prin câte un spațiu și sunt formate din lit
mari ale alfabetului englez, iar dacă sunt scrise prescurtat sunt urmate de caracterul `.` (punct). Te
reprezintă denumirea științifică a unei păsări și doar cuvintele din mulțimea {`FAMILIA`, `GENUL`, `SPECI`
specifice sistemului de clasificare a organismelor, sunt mereu prescurtate, prin eliminarea ultimelor lor litere
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul precizat și construiește în memo
apoi afișează pe ecran denumirea științifică, în care pentru cuvintele specifice sistemului de clasificar
organismelor se păstrează doar primele trei litere, scrise cu litere mici, și urmate de punct, ca în exemplu
Exemplu: pentru textul `FAMIL. PHASIANIDAE GEN. MELEAGRIS SP. GALLOPAVO`
sau pentru textul `FAM. PHASIANIDAE G. MELEAGRIS SPECI. GALLOPAVO`
se obține `fam. PHASIANIDAE gen. MELEAGRIS spe. GALLOPAVO` **(1(**

3. Pentru a studia un metal, s-a urmărit comportamentul său într-o succesiune de pași, la fiecare p
metalul fiind supus unei anumite temperaturi. Pașii sunt numerotați cu valori naturale consecuti
începând de la `1`. Un pas se numește **reprezentativ** dacă la niciunul dintre pașii anteriori nu e
utilizată o temperatură strict mai mare decât la acest pas. Dacă există o secvență de pași consecutiv
care se utilizează aceeași temperatură, se consideră reprezentativ doar primul pas din secvență.
Fișierul `bac.txt` conține cel mult 10^6 numere naturale din intervalul $[0,10^4]$, separate prin câte
spațiu, reprezentând temperaturile la care este supus metalul, în ordinea pașilor corespunzători. Se c
să se afișeze pe ecran, separați prin câte un spațiu, pașii reprezentativi pentru datele din fișier. Proiec
un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `7 4 9 10 10 10 3 9 2 10 10 8 2 30`
se afișează pe ecran `1 3 4 10 14`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

87. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Speciala C · V06

2023_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Variabilele întregi `m` și `n` memorează câte un număr natural. Indicați expresia C/C++ care are valoarea `1` dacă și numai dacă fiecare dintre numerele memorate în variabilele `m` și `n` este par.

a. `(m+n)%2==0` **b.** `(m-n)%2==0` **c.** `m%2+n%2==0` **d.** `m%2-n%2==0`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați valoarea `f(35,3)`.

```
int f(int n,int k)
{ if(n==0 || k==0) return 0;
  return n%k+10*f(n/k,k);
}
```

a. `1022` **b.** `355` **c.** `102` **d.** `33`

3. Variabila `p`, declarată alăturat, memorează dimensiunile unui paralelipiped dreptunghic: lungimea, lățimea, respectiv înălțimea.

```
struct paralelipiped
{  float lg,lt,h;
}p;
```

Volumul paralelipipedului este egal cu produsul celor trei dimensiuni ale sale. Indicați o instrucțiune prin care i se atribuie variabilei reale `v` valoarea volumului paralelipipedului corespunzător variabilei `p`.

a. `v=lg*lt*h;` **b.** `v=lg.p*lt.p*h.p;` **c.** `v=p(lg*lt*h);` **d.** `v=p.lg*p.lt*p.h;`

4. Utilizând metoda bactracking se generează toate șirurile de `5` litere distincte din mulțimea {`A`, `M`, `U`, `R`, `G`}, astfel încât în fiecare șir litera `R` precede literele `A` și `M`. Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine: `URAMG`, `URAGM`, `URMAG`, `URMGA`, `URGAM`. Indicați soluția generată imediat după `GURMA`.

a. `GARUM` **b.** `GRAMU` **c.** `GRAUM` **d.** `GRUAM`

5. Într-o zonă sunt `23` de obiective turistice, numerotate de la `1` la `23`; zona este reprezentată ca un graf orientat în care vârfurile corespund acestor obiective, iar arcele sunt stabilite în funcție de modalitatea de deplasare între două obiective, astfel: de la fiecare obiectiv numerotat cu `i` (`i`$\in$`[1,23]`) se poate merge direct doar la obiectivul numerotat cu `2*i`, dacă acesta există, sau doar la obiectivul numerotat cu `i-1`, în caz contrar. Indicați numărul maxim de vârfuri ale unui drum elementar în acest graf, cu extremitatea inițială `1`.

a. `5` **b.** `11` **c.** `16` **d.** `21`

88. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Toamna August · V07

2023_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
S-a notat cu `[c]` partea întreagă a numărului real `c`.

```
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
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele `3`, `746`, `82`, `3067`, `67`, `78`, `178`. **(6p.)**

b. 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`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind prima structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă de tip `pentru...execută`. **(6p.)**

2. Într-un arbore cu rădăcină un nod se află pe nivelul `x` dacă lanțul elementar care are o extremitate î nodul respectiv și cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea `x`. Pe nivelul `0` se află u singur nod (rădăcina).
Un arbore cu `6` noduri, numerotate de la `1` la `6`, are muchiile `[1,2]`, `[2,3]`, `[2,6]`, `[3,4]`, `[3,5]`
Scrieți nodurile care pot fi desemnate ca rădăcină, astfel încât fiecare dintre arborii obținuți să aibă u număr minim de niveluri. **(6p**

3. Variabila `p`, declarată alăturat, memorează caracteristicile unui produs: denumire și preț. Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ prin care variabila `a` memorează valoarea primei litere a denumirii produsului respectiv, dacă acesta are prețul strict mai mic decât `100`, sau caracterul `*` în caz contrar. **(6p.)**

```
struct produs
{   char denumire[20];
    int pret;
}p;
char a;
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `DNPI` are un singur parametru, `n`, prin care primește un număr natural (`n`∈`[1,10⁹]`), s afișează pe ecran, separați prin câte un spațiu, toți divizorii pozitivi impari ai lui `n` care **NU** sunt prim Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=90`, se afișează pe ecran, nu neapărat în această ordine, numerele
`1 9 15 45` **(10p**

2. Un joc folosește o tablă dreptunghiulară, pe care sunt reprezentate celule de dimensiune egală, dispus pe `m` linii și pe `n` coloane. În fiecare celulă este înscris un număr natural.
Numim **pătrat de valoare** `p` patru celule ale tablei, situate pe două linii consecutive și pe două coloan consecutive, cu proprietatea că suma valorilor înscrise în aceste celule este egală cu `p`. Scopul jocul este determinarea unui pătrat de valoare maximă.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul `[2,20]`, `m` și `n`, apoi elementele unui tablou bidimensional cu `m` linii și `n` coloane, numere naturale din intervalul `[0,10⁴]`, reprezentând numerele înscrise pe tabla de joc, în ordinea dispunerii celulelor corespunzătoare. Programul determină un pătrat de valoare maximă al tablei și afișează pe ecran această valoare.

```
1   1   2  3
3  10   1  2
1  13  12  1
1   2   3  1
7   1  20  1
```

Exemplu: pentru `m=5`, `n=4` și tabloul alăturat, se afișează pe ecran valoarea `36`, corespunzătoar pătratului evidențiat în figură. **(10p**

3. Fișierul `date.in` conține pe prima linie două numere naturale din intervalul `[1,10⁶]`, `m` și `n`, iar p următoarele două linii numere naturale din intervalul `[0,10²)`: pe a doua linie un șir `A`, de `m` numere, ia pe a treia linie un șir `B`, de `n` numere. Numerele aflate pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu
Se cere să se afișeze pe ecran numărul maxim de perechi de forma `(pa,pb)` (`pa`∈`[1,m]`, `pb`∈`[1,n]` cu proprietatea că termenul de pe poziția `pa` din șirul `A` are aceeași valoare cu termenul de pe poziția `p` din șirul `B` și că fiecare poziție, corespunzătoare șirului `A`, respectiv șirului `B`, apare în cel mult pereche, ca în exemplu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, se afișează pe ecran `6` (de exemplu, pentru perechile `(1,1)`, `(2,9)`, `(4,2)`, `(5,5)`, `(6,6)`, `(7,7)` sau pentru perechile `(1,2)`, `(2,9)`, `(4,1)`, `(5,7)`, `(6,8)`, `(8,5)`).

```
8 9
1 0 4 1 5 3 5 5
1 1 1 7 5 3 5 3 0
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**

89. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2023 · Vara Iunie · V05

2023_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

SUBIECTUL I **(20 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii de la 1 la 5, scrieţi pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare răspuns corect se notează cu 4 puncte.

1. Indicați expresia C/C++ care are cea mai mare valoare, comparativ cu celelalte trei expresii.

a. `20*23/(2*2)` **b.** `20/2*23/2` **c.** `(20*23)/2` **d.** `(20*23)/2*2`

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.

```
f(23);
```

```
void f (int n)
{ if(n!=0) f(n/2);
  cout<<n%2; | printf("%d",n%2);
}
```

a. `100111` **b.** `111010` **c.** `010111` **d.** `01251123`

3. Variabila `k` este de tip întreg, iar variabila `s` permite memorarea unui șir de maximum `50` de caractere. Indicați valoarea variabilei `k` în urma executării secvenței alăturate.

```
strcpy(s,"bac2023");
s[s[2]-'a']='\0';
k=strlen(s);
```

a. `7` **b.** `6` **c.** `2` **d.** `1`

4. Indicați un vector de „tați” corespunzător unui arbore cu `7` noduri, în care cel puțin unul dintre noduri are trei ascendenți.

a. `0,1,2,1,1,1,2` **b.** `3,0,2,1,3,2,1` **c.** `4,3,0,3,4,4,3` **d.** `5,4,3,0,2,3,4`

5. O companie de colectare a fructelor are `6` depozite, numerotate de la `1` la `6`: depozitele `1`, `3` și `5` conțin mere, depozitele `2` și `4` conțin pere, iar depozitul `6` conține piersici. Compania a construit `4` benzi de transport unidirecțional: de la depozitul `1` la depozitul `5`, de la depozitul `5` la depozitul `2`, de la depozitul `5` la depozitul `4` și de la depozitul `6` la depozitul `1`. Dacă depozitele reprezintă vârfurile unui graf orientat, iar benzile de transport reprezintă arcele acestuia, indicați numărul minim de benzi de transport care pot fi adăugate, astfel încât graful obținut să aibă trei componente tare conexe, fiecare dintre acestea având vârfuri care corespund depozitelor cu același tip de fructe.

a. `4` **b.** `3` **c.** `2` **d.** `1`

90. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Model Oficial

2024_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.** 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`.

```
citește n (număr natural nenul)
 m←0; i←n
┌cât timp i≥1 execută
│ citește x (număr natural)
│┌cât timp x%10 ≤ [x/10]%10 execut
│└ x←[x/10]
└ m←m+x; i←i-1
┌dacă m≠n atunci scrie m
└altfel scrie „egal”
```

a. Scrieți ce se afișează dacă se citesc, în această ordine, numerele `4`, `721`, `20020`, `1321`, `211`. **(6p.)**

b. Dacă primul număr citit este `2`, scrieți un set de numere distincte din intervalul `[10,10⁴]` care pot fi citite în continuare astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze mesajul `egal`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat prima structură repetitivă cu structură de tip `pentru...execută`. **(6p**

2. Variabila `t` memorează simultan, pentru un telefon, următoarele date: producătorul (o literă mare alfabetului englez), frecvența procesorului (număr natural) și dimensiunea, dată prin trei valo reprezentând lățimea, grosimea și lungimea, în această ordine, în milimetri (numere reale). Știind expresiile C/C++ de mai jos au ca valori producătorul și lățimea telefonului, respectiv frecven procesorului acestuia, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `telefon`, care permite memorarea datel despre un telefon, și declarați corespunzător variabila `t`.
`t.producator t.dimensiune[0] t.frecventa` **(6p**

3. Variabila `i` este de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `4` linii și `24` de coloan numerotate începând cu `0`, cu elemente numere întregi. Fără a utiliza alte variabile decât cele menționat scrieți o secvență de instrucțiuni în urma executării căreia să se afișeze pe ecran, separate prin câte spațiu, indicii coloanelor cu proprietatea că atât primul, cât și ultimul lor element, au valoarea `2024`. **(6p**

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `produs` are doi parametri, `a` și `b`, prin care primește câte un număr natural din interva `[1,10³]`. Subprogramul returnează produsul divizorilor naturali comuni lui `a` și `b`.
Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `a=20` și `b=12`, atunci subprogramul returnează valoarea `8` (`1·2·4=8`). **(10**

2. Un text are cel mult `100` de caractere, iar cuvintele sale sunt formate numai din litere mici ale alfabetu englez, sunt distincte și sunt separate prin câte un spațiu. Scrieți un program C/C++ care citește de tastatură un număr natural `n` (`n∈[1,10²]`), apoi un text de tipul precizat mai sus, și afișează pe ecr cuvinte ale acestuia, pe două linii separate, astfel încât prima linie să conțină mulțimea cuvintelor ca au mai puțin de `n` litere, iar a doua linie să conțină mulțimea cuvintelor care au mai mult de `n` lite Cuvintele de pe fiecare linie sunt afișate într-o ordine oarecare, iar dacă una dintre cele două mulți este vidă, se afișează pe ecran doar mesajul `nu exista`.

Exemplu: pentru `n=3` și textul `era o apa rece si cu gust bun` se poate afișa pe ecran textul alăturat. **(10p.)**

```
o si cu
rece gust
```

3. La un concurs se acordă premiile I, al II-lea și al III-lea. Fiecare premiant este recompensat cu câte carte, care are un preț egal pentru toți cei cu același premiu. Prețurile cărților alese pentru premiile I, al lea și al III-lea sunt stabilite astfel încât să fie în ordine strict descrescătoare, iar pentru fiecare premiu se ia în considerare cel mai mare preț pentru care există suficiente cărți propuse, în condițiile precizate.
Fișierul `bac.txt` conține pe prima linie trei numere naturale din intervalul `[1,20]`, `n1`, `n2` și `n` reprezentând numărul concurenților care primesc premiile I, al II-lea, respectiv al III-lea, iar pe a do linie un șir de cel mult `10⁶` numere naturale din intervalul `[10,10³]`, separate prin câte un spaț fiecare număr reprezentând prețul unei cărți propuse pentru premiere.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate prin câte un spațiu, în ordine strict descrescătoare, prețurile cărț alese, corespunzătoare celor trei premii, iar dacă nu există trei astfel de prețuri, se afișează mesa `nu exista`. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține valorile
`3 2 4`
`500 100 25 100 200 100 20 10 200 100 75 52 52 15 52 20 20 10 30 20 15 100`
se afișează pe ecran, în această ordine, numerele `100 52 20`.

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

91. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Simulare Nationala

2024_Informatica_Mate-Info_Simulare_Nationala_C-Cpp_Subiect.pdf

Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. **Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**
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 valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul `32625`. **(6p.)**

b. Scrieți două numere din intervalul `[10,100]` care pot fi citite pentru variabila `n`, astfel încât, pentru fiecare dintre acestea, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea `2`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm echivalent cu cel dat, înlocuind adecvat a **doua** structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

```
citește n
  (număr natural nenul)
 s←0; d←2
┌cât timp d*d≤n execută
│ p←0
│┌cât timp n%d=0 execut
│└─ n←[n/d]; p←1
└─ s←s+d*p; d←d+1
┌dacă n≠1 atunci
└─ s←s+n
scrie s
```

2. Un arbore cu `10` noduri, numerotate de la `1` la `10`, este reprezentat prin vectorul de „ta `(8,1,4,5,0,9,4,5,4,3)`. Enumerați toate nodurile arborelui care au câte un singur descendent direct („fiu”). **(6**

3. Variabilele `i` şi `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii şi coloane, numerotate începând de la `0`, având iniţial toate elementele egale cu `1`.

Scrieţi secvenţa de instrucţiuni C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucţiuni adecvate, dintre care **cel mult patru de atribuire**, astfel încât, în urma executării secvenţei obţinute, variabila `a` să memoreze tabloul alăturat.

```
for(i=0;i<5;i++)
  for(j=0;j<5;j++)
    ..................
```
(6p.)

```
0 0 0 0 0
0 2 2 2 2
0 2 4 4 4
0 2 4 6 6
0 2 4 6 8
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Subprogramul `Impare` are un parametru, `n`, prin care primește un număr natural (`n∈[1,10⁴]`). Subprogramul returnează numărul obținut prin duplicarea fiecărei cifre impare a lui `n` sau `−1` dacă aces nu are nicio cifră impară. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă `n=3361`, subprogramul returnează `3333611`. **(10**

2. Un **șablon** este un text în care cuvintele sunt separate prin câte un spațiu și sunt formate fie numai c litere mici și mari ale alfabetului englez, fie numai din caractere `*`, în ultimul caz numindu- **cuvinte generice**. Lungimea unui cuvânt este egală cu numărul de caractere care îl compun.
Un computer generează o frază pe baza unui astfel de șablon, prin înlocuirea fiecărui cuvânt generic unul dintre cuvintele de aceeași lungime, preluat dintr-o listă dată.
Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural, `n` (`n∈[1,100]`), și o listă de cuvinte, urmată de un șablon de tipul precizat. Fiecare cuvânt din listă este format din maximum `10` lite mici și mari ale alfabetului englez și la citire este introdus singur pe linie. Șablonul conține maximum `100` caractere. Programul obține în memorie și apoi afișează pe ecran una dintre frazele care pot fi generate baza șablonului și a listei citite sau mesajul `imposibil` dacă nu se poate genera o astfel de frază.

Exemplu: dacă `n=6`, iar lista de cuvinte este cea alăturată,
pentru șablonul `Era o vreme ******* si ***** din belsug *****`
se generează fraza `Era o vreme placuta si soare din belsug soare`
sau fraza `Era o vreme calduta si soare din belsug acasa`
etc., iar pentru șablonul `*** o vreme ******* si ************`
se afișează mesajul `imposibil` **(10p.)**

```
rece
placuta
acasa
calduta
innorata
soare
```

3. Un șir se numește de tip **api** dacă numărul de apariții ale fiecărui termen este mai mic sau egal cu acel term și are o paritate egală cu a acestuia.
Fișierul `bac.in` conține un șir de cel mult `10⁶` numere naturale din intervalul `[1,10³]`, separate prin câ un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran mesajul `DA`, dacă șirul este de tip api, sau mesajul `NU` în c contrar. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `6 27 2 6 27 6 6 14 14 2 27` se afișează pe ecran `DA` (termenul par `6` apare de `4` ori, `4` fiind tot număr par și `4≤6`, termenii pari `2` și `14` apar de câte `2` ori, `2` fiind t număr par și `2≤2`, respectiv `2≤14`, iar termenul impar `27` apare de `3` ori, `3` fiind tot număr impar și `3≤27`).
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8**

92. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Speciala C · V04

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

1. Variabilele **x** şi **y** sunt de tip real. Indicați o expresie C/C++ echivalentă cu cea alăturată.	`!(x>25 || y<6)`

93. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2024 · Speciala C · V04

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.

```
f(9);
```

```
void f(int x)
{ if(x%5!=0)
  { x=x*5/2; f(x);}
  else x=x-1;
  cout<<x; | printf("%d",x);
}
```

94. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2024 · Speciala C · V04

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

3. Utilizând metoda backtracking, se generează, respectând ordinea enumerării elementelor din mulțimile precizate mai jos, toate numerele de mașină care cuprind câte trei elemente constitutive, separate prin cratimă:

- indicativul județului, din mulțimea {**B**, **BR**, **HD**, **MM**, **SV**, **TL**};
- un număr, format din două cifre din mulțimea {**2**, **4**, **6**, **8**}, în ordine strict crescătoare;
- trei litere mari distincte din mulțimea {**A**, **B**, **C**}, cea din mijloc fiind **A**.

Primele șapte numere generate sunt, în această ordine: **B-24-BAC**, **B-24-CAB**, **B-26-BAC**, **B-26-CAB**, **B-28-BAC**, **B-28-CAB**, **B-46-BAC**.

Indicați două soluții, prima generată imediat înainte de soluția **SV-68-CAB**, iar a doua generată imediat după soluția **SV-68-CAB**.

95. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2024 · Speciala C · V04

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

4. Variabila **t**, declarată alăturat, memorează, pentru un telefon, următoarele date: tipul sistemului de operare (litera **A** pentru **Android** și litera **W** pentru **Windows**), prețul produsului, precum și data achiziționării (ziua, luna și anul). Indicați o expresie C/C++ prin care se accesează anul achiziționării telefonului.

```
struct data
       { int zi,luna,an;
       };
struct telefon
       { char sistem;
         float pret;
         struct data achizitionare;
       } t;
```

96. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Speciala C · V04

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

5. Oricare dintre cele **5** vârfuri ale unui graf orientat are proprietatea că suma dintre gradul său extern și gradul său intern este **4**. Indicați lungimea maximă a unui drum elementar în acest graf.

97. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V08.pdf

1. Variabilele `x` și `y` memorează câte un număr natural (`x≤y`). Indicați expresia C/C++ cu valoarea `1` dacă și numai dacă intervalul `[x,y]` **NU** conține niciun număr de două cifre.

98. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V08.pdf

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați un apel în urma căruia se afișează pe ecran secvența:
13579

```
void f(int x,int y,int z)
{ if(z<x)
   { cout<<y; | printf("%d",y);
     f(x,y+2,z+1);
   }
}
```

99. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V08.pdf

3. Variabilele **s**, **x** și **y** permit memorarea câte unui șir de cel mult **15** caractere. Indicați șirul accesat prin variabila **s** în urma executării secvenței alăturate.

```
strcpy(x,"soare");
strcpy(y,"ploaie");
if (strcmp(x,y)>0) strcpy(s,x+1);
else strcpy(s,y+2);
```

100. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V08.pdf

4. Un arbore cu **14** noduri, numerotate de la **1** la **14**, este reprezentat prin vectorul de "tați" **(13,3,0,6,13,3,3,7,6,2,13,2,6,13)**. Indicați nodul care este rădăcina arborelui.

101. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Toamna August · V08

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V08.pdf

5. Indicați numărul maxim de vârfuri izolate pe care le poate avea un graf orientat cu **24** de vârfuri și **24** de arce poziționate adecvat.

102. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

1. Indicați expresia C/C++ care are valoarea `1` dacă și numai dacă numerele memorate în variabilele întregi `x` și `y` sunt pare.

103. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.

```
f(2020,0);
```

```
void f(int x, int y)
{ if (x<10) cout<<x;   |  printf("%d",x);
  else
  { f(x/10,y+1);
    cout<<x%10; |  printf("%d",x%10);
  }
  cout<<y; |  printf("%d",y);
}
```

104. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

3. Utilizând metoda backtracking se generează toate permutările elementelor mulțimii ordonate astfel: {1, 2, 3, 4, 5, 6}; pentru fiecare permutare, pe primele trei poziții sunt doar valori pare, iar pe ultimele trei poziții sunt doar valori impare. Primele șase permutări generate sunt, în această ordine: (2,4,6,1,3,5), (2,4,6,1,5,3), (2,4,6,3,1,5), (2,4,6,3,5,1), (2,4,6,5,1,3), (2,4,6,5,3,1). Indicați a șaptea permutare generată.

105. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

4. Variabila **x** memorează, pentru fiecare dintre cele **20** de sortimente de ciocolată, următoarele date: tipul (litera **N** pentru ciocolată neagră și litera **L** pentru ciocolată cu lapte) și prețul produsului. Indicați o expresie a cărei valoare este egală cu tipul celui de al **11**-lea sortiment de ciocolată.

```
struct ciocolata
       { char tip;
         float pret;
       }x[20];
```

106. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2024 · Vara Iunie · V03

2024_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

5. Într-un graf neorientat, cu **10** muchii, două noduri au gradul **0**, șase noduri au grade impare, iar celelalte noduri au grade pare, nenule. Indicați numărul maxim de noduri ale grafului.

107. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

1. Indicați intervalul căruia îi aparține valoarea variabilei reale `x`, dacă și numai dacă expresia C/C++ de mai jos are valoarea `1`.

```
!(x<2004) && !(x<2005 || x>2024) && !(x>2025)
```

108. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați valoarea `f(2,5)`.

```
int f(int n,int x)
{   if(n>0)
      return f(f(n-2,x)-2,x-5);
   return x;
}
```

109. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

3. Variabila **s** poate accesa un șir de cel mult **20** de caractere, variabila **aux** este de tip **char**, iar celelalte variabile sunt de tip întreg.
Indicați șirul accesat prin intermediul variabilei **s** în urma executării secvenței alăturate.

```
strcpy(s,"ROMANIA"); i=strlen(s)-1; j=3;
while(j>=0)
{ aux=s[i]; s[i]=s[i-j]; s[i-j]=aux;
  i=i-j; j=j-1;
}
```

110. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

4. Un graf orientat are `6` vârfuri, numerotate de la `1` la `6`, și arcele `(1,2)`, `(1,6)`, `(2,3)`, `(3,1)`, `(3,4)`, `(4,5)`, `(5,3)`, `(5,6)`. Indicați un circuit elementar al acestui graf.

111. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Model Oficial

2025_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

5. Indicați numărul de noduri ale unui graf neorientat, complet, cu **300** de muchii.

112. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Rezerva Vara Iunie · V07

2025_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

2. Variabila **m**, declarată alăturat memorează, pentru un medicament codul, procentul de compensare și data expirării (ziua, luna și anul). Indicați o expresie C/C++ cu valoarea **1** dacă și numai dacă medicamentul expiră în anul **2025**, după luna octombrie.

```
struct data
{ int zi, luna, an; };
struct medicament
{  int cod;
   float compensare;
   data expira;
}m;
```

113. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Rezerva Vara Iunie · V07

2025_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

3. Un site de vânzări online oferă reduceri la încălțăminte pentru fiecare comandă care conține trei perechi de articole din categorii diferite din mulțimea ordonată **{balerini**, **botine**, **cizme**, **ghete**, **sandale**, **teniși}**, astfel încât o comandă să nu conțină simultan **ghete** și **cizme**, respectiv **balerini** și **sandale**. Două soluții diferă prin cel puțin o categorie. Utilizând metoda backtracking, se generează toate comenzile posibile, iar primele patru soluții generate sunt: (**balerini, botine, cizme**), (**balerini, botine, ghete**), (**balerini, botine, teniși**), (**balerini, cizme, teniși**). Indicați soluția generată imediat înainte de (**cizme, sandale, teniși**).

114. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2025 · Rezerva Vara Iunie · V07

2025_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

4. Un arbore cu **6** noduri, numerotate de la **1** la **6**, are muchiile **[1,2]**, **[1,3]**, **[2,4]**, **[2,5]**, **[2,6]**. Indicați două noduri care pot fi alese drept rădăcină, astfel încât arborele obținut, pentru fiecare dintre acestea, să aibă trei frunze.

115. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Rezerva Vara Iunie · V07

2025_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V07.pdf

5. Un graf orientat cu `6` vârfuri, numerotate de la `1` la `6`, are arcele `(1,3)`, `(2,1)`, `(2,5)`, `(2,6)`, `(4,3)`, `(6,4)`, `(6,5)`. Indicați numărul minim de arce care trebuie adăugate pentru ca graful obținut să aibă două componente tare conexe.

116. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2025 · Speciala C · V06

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

1. Variabilele `m`, `n`, `p`, `q` și `x` sunt de tip întreg, iar `m<p<q<n`. Indicați o expresie C/C++ care are valoarea `1` dacă și numai dacă numărul memorat în variabila `x` aparține intervalului `[m,n]`, dar **NU** și intervalului `(p,q)`.

117. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Speciala C · V06

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.

`f(2050);`

```
void f(int n)
{ cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
  if(n%10!=0) { cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
                f(n/10);
              }
  else if(n!=0){ f(n/10);
                 cout<<n<<' '; | printf("%d ",n);
               }
}
```

118. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Speciala C · V06

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

3. Utilizând metoda bactracking se generează toate tipurile de propoziții formate din patru unități sintactice (părți ale propoziției): un **`subiect`**, un **`predicat`**, un **`atribut`** și un **`complement`**, astfel încât atributul să fie plasat imediat înainte ori imediat după subiect. Două propoziții diferă prin ordinea unităților sale sintactice. Primele patru soluții generate sunt, în această ordine: (**`subiect`**, **`atribut`**, **`predicat`**, **`complement`**), (**`subiect`**, **`atribut`**, **`complement`**, **`predicat`**), (**`predicat`**, **`subiect`**, **`atribut`**, **`complement`**), (**`predicat`**, **`atribut`**, **`subiect`**, **`complement`**). Indicați ultima soluție generată.

119. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2025 · Speciala C · V06

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

4. Variabila `m` memorează elementele unui tablou bidimensional cu `100` de linii și `100` de coloane, numerotate de la `0` la `99`. Indicați o expresie C/C++ prin care poate fi accesat un element aflat pe diagonala principală a tabloului.

120. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Speciala C · V06

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V06.pdf

5. Un graf neorientat are **7** noduri și **21** de muchii. Indicați numărul minim de muchii care pot fi eliminate din acest graf, astfel încât graful parțial obținut să aibă două componente conexe, cu cel puțin două noduri fiecare.

121. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat. Indicați ce se afișează în urma apelului de mai jos.
`f(3);`

```
void f(int n)
{ int i;
  for(i=1;i<=n;i++)if(i%2==0){ cout<<i; | printf("%d",i);
                               f(i-1);
                             }
                   else { f(i-1);
                          cout<<i; | printf("%d",i);
                        }
}
```

122. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

3. Indicați o declarare a unui tablou bidimensional `m`, care poate memora maximum `100` de numere reale.

123. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

4. Utilizând metoda backtracking, s-au generat toate codurile posibile pentru deblocarea unor telefoane, coduri de câte **6** cifre distincte, din mulțimea cifrelor, ordonată crescător. Fiecare cod are primele trei cifre impare și ultimele trei cifre pare. Primele patru coduri sunt **135024**, **135026**, **135028**, **135042**. Indicați penultimul cod generat.

124. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2025 · Vara Iunie · V01

2025_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

5. Un graf orientat fără circuite are **10** vârfuri. Indicați numărul maxim de arce ale grafului.

125. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

1. Indicați valoarea expresiei C/C++ alăturate.

```
20/25*20/2
```

126. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

1. Indicați valoarea expresiei Pascal alăturate.

```
20 div 25*20 div 2
```

127. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat.

```
int f(int s,int d,int v[])
{ if(s==d) if(v[d]==2*d)return 1;
              else return 0;
  else return f(s,(s+d)/2,v) + f(1+(s+d)/2,d,v);
}
```

Știind că variabila `x` memorează un tablou unidimensional cu elementele `(2,0,2,6,8)`, în această ordine, numerotate de la `0` la `4`, indicați valoarea `f(0,4,x)`.

128. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

2. Subprogramul `f` este definit alăturat.

```
type tab=array[0..4] of integer;
function f(s,d:integer; v:tab):integer;
begin if s=d then if v[d]=2*d then f:=1
                  else f:=0
      else f:=f(s,(s+d) div 2,v) + f(1+(s+d) div 2,d,v)
end;
```

Știind că variabila `x` memorează un tablou unidimensional cu elementele `(2,0,2,6,8)`, în această ordine, numerotate de la `0` la `4`, indicați valoarea `f(0,4,x)`.

129. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

3. La un târg pentru copii, fiecare joc este asociat cu câte o singură abilitate – cheie, dintre cele pe care le poate dezvolta. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a expune seturi de câte trei jocuri din mulţimea {**`jenga`** (motricitate), **`kendama`** (motricitate), **`lego`** (creativitate), **`șah`** (strategie), **`scrabble`** (vocabular)}, astfel încât să nu fie alese simultan două jocuri care dezvoltă aceeași abilitate - cheie, **`scrabble`** să NU apară pe prima poziție, iar **`șahul`** să NU fie înainte de **`jenga`** sau **`kendama`**. Două seturi sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un joc sau dacă ordinea jocurilor este diferită. Primele cinci seturi generate sunt, în această ordine (**`jenga`**, **`lego`**, **`șah`**), (**`jenga`**, **`lego`**, **`scrabble`**), (**`jenga`**, **`șah`**, **`lego`**), (**`jenga`**, **`șah`**, **`scrabble`**), (**`jenga`**, **`scrabble`**, **`lego`**). Indicaţi penultimul set generat.

130. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

3. La un târg pentru copii, fiecare joc este asociat cu câte o singură abilitate – cheie, dintre cele pe care le poate dezvolta. Utilizând metoda backtracking, se generează toate posibilitățile de a expune seturi de câte trei jocuri din mulţimea {**`jenga`** (motricitate), **`kendama`** (motricitate), **`lego`** (creativitate), **`șah`** (strategie), **`scrabble`** (vocabular)}, astfel încât să nu fie alese simultan două jocuri care dezvoltă aceeași abilitate - cheie, **`scrabble`** să NU apară pe prima poziție, iar **`șahul`** să NU fie înainte de **`jenga`** sau **`kendama`**. Două seturi sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un joc sau dacă ordinea jocurilor este diferită. Primele cinci seturi generate sunt, în această ordine (**`jenga`**, **`lego`**, **`șah`**), (**`jenga`**, **`lego`**, **`scrabble`**), (**`jenga`**, **`șah`**, **`lego`**), (**`jenga`**, **`șah`**, **`scrabble`**), (**`jenga`**, **`scrabble`**, **`lego`**). Indicaţi penultimul set generat.

131. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

4. Variabila **z**, declarată alăturat, memorează unele date despre **100** dintre zonele continentului. Știind că densitatea unei zone este egală cu raportul dintre numărul de locuitori și suprafața acesteia (exprimată în km^2), indicați o expresie a cărei valoare este egală cu numărul de locuitori ai primei zone.

```
struct zona
{ char nume[21];
  int densitate;
  int suprafata;
}z[100];
```

132. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

4. Variabila **z**, declarată alăturat, memorează unele date despre **100** dintre zonele continentului. Știind că densitatea unei zone este egală cu raportul dintre numărul de locuitori și suprafața acesteia (exprimată în km^2), indicați o expresie a cărei valoare este egală cu numărul de locuitori ai primei zone.

```
type zona = record
       nume:string[21];
       densitate:integer;
       suprafata:integer
      end;
var z:array[0..99] of zona;
```

133. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_C-Cpp_Subiect.pdf

5. Un graf neorientat are `7` noduri, numerotate de la `1` la `7`, și `8` muchii, dintre care șase sunt: `[1,2]`, `[2,5]`, `[2,6]`, `[2,7]`, `[3,7]`, `[4,7]`. Știind că unul dintre lanțurile elementare care au lungimea **maximă** este `3`, `7`, `4`, `5`, `2`, `1`, indicați care ar putea fi celelalte două muchii ale grafului.

134. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Model Oficial

2026_Informatica_Mate-Info_Model_Oficial_Pascal_Subiect.pdf

5. Un graf neorientat are `7` noduri, numerotate de la `1` la `7`, și `8` muchii, dintre care șase sunt: `[1,2]`, `[2,5]`, `[2,6]`, `[2,7]`, `[3,7]`, `[4,7]`. Știind că unul dintre lanțurile elementare care au lungimea **maximă** este `3`, `7`, `4`, `5`, `2`, `1`, indicați care ar putea fi celelalte două muchii ale grafului.

135. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Rezerva Vara Iunie · V05

2026_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

1. Indicați o expresie C/C++ cu valoarea **1**.

136. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Rezerva Vara Iunie · V05

2026_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați valoarea lui **f(56579)**.

```
int f(int n)
{ if(n==0)return 0;
  if(n%2==1)return f(n/10)+1;
  return f(n/10)-1;
}
```

137. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Rezerva Vara Iunie · V05

2026_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

3. În muzica clasică, o sonată este o lucrare compusă din trei părți. Variabila declarată alăturat memorează indicativul unei sonate și durata fiecăreia dintre cele trei părți ale acesteia, exprimată în minute și secunde. Indicați o expresie a cărei valoare este egală cu durata celei de a doua părți a sonatei, exprimată în secunde.

```
struct sonata
{ int indicativ;
  struct
  { int min,sec;
  }unu,doi,trei;
}s;
```

138. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2026 · Rezerva Vara Iunie · V05

2026_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

4. Într-un arbore cu rădăcină considerăm că un nod se află pe nivelul `x` dacă lanţul elementar care are o extremitate în nodul respectiv şi cealaltă extremitate în rădăcina arborelui are lungimea `x`. Pe nivelul `0` se află un singur nod (rădăcina). Un arbore cu `8` noduri, numerotate de la `1` la `8`, este reprezentat prin vectorul de tați: `(3,4,0,3,4,8,2,3)`. Indicați numărul de niveluri ale arborelui.

139. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Rezerva Vara Iunie · V05

2026_Informatica_Mate-Info_Rezerva_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V05.pdf

5. Un graf orientat cu `7` vârfuri, numerotate de la `1` la `7`, are arcele `(1,2)`, `(2,3)`, `(3,1)`, `(4,5)`, `(4,6)`, `(5,6)`, `(6,7)`, `(7,4)`. Indicați numărul minim de arce care pot fi adăugate și poziționate adecvat, astfel încât graful orientat obținut să fie tare conex.

140. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

1. Indicați expresia C/C++ a cărei valoare este egală cu **26**.

141. Informatica — Subiectul I, exercițiul 2

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

2. Subprogramul **f** este definit alăturat. Indicați valoarea **f(1,10)**.

```
int f(int n,int m)
{ if(n>=m) return 0;
  else return 1+f(n+1,m-2);
}
```

142. Informatica — Subiectul I, exercițiul 3

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

3. O agenție de turism pune la dispoziție pachete de vacanță cu câte trei destinații, în ordinea următoare: una pe Clisura Dunării, una la munte și una pe litoral. Utilizând metoda backtracking, se generează toate pachetele formate cu destinații din mulțimile ordonate astfel {**Dubova**, **Eșelnița**, **Șvinița**} pentru Clisura Dunării, {**Bușteni**, **Păltiniș**, **Predeal**}, pentru munte și {**Venus**, **Neptun**, **Olimp**} pentru litoral. Două soluții diferă prin cel puțin o destinație de un anumit tip. Primele cinci pachete generate sunt, în această ordine, (**Dubova**, **Bușteni**, **Venus**), (**Dubova**, **Bușteni**, **Neptun**), (**Dubova**, **Bușteni**, **Olimp**), (**Dubova**, **Păltiniș**, **Venus**), (**Dubova**, **Păltiniș**, **Neptun**). Indicați pachetul generat imediat înainte de (**Șvinița**, **Bușteni**, **Venus**).

143. Informatica — Subiectul I, exercițiul 4

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

4. Un graf orientat cu **4** vârfuri, numerotate de la **1** la **4**, este reprezentat prin matricea de adiacență alăturată. Indicați un circuit elementar în acest graf.

0	**1**	**1**	**0**
1	**0**	**1**	**0**
0	**0**	**0**	**1**
1	**1**	**0**	**0**

144. Informatica — Subiectul I, exercițiul 5

Sursă: 2026 · Speciala C · V04

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Speciala_C-Cpp_Subiect_V04.pdf

5. O companie de logistică are o rețea formată din **12** centre, numerotate de la **1** la **12**, între care există comunicații bidirecționale, astfel: între **1** și **2**, între **1** și **3**, între **2** și **3**, între **2** și **4**, între **3** și **5**, între **4** și **5**, între **4** și **6**, între **5** și **6**, între **6** și **7**, între **7** și **8**, între **7** și **9**, între **8** și **9**, între **9** și **10**, între **10** și **11**, între **10** și **12**, între **11** și **12**. Rețeaua este modelată ca un graf neorientat, în care nodurile reprezintă centrele, iar muchiile reprezintă comunicațiile dintre acestea. Indicați numărul minim de muchii care trebuie eliminate, astfel încât graful parțial obținut să fie format din trei componente conexe, fiecare cu câte **4** noduri.

145. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Toamna August · V01

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_C-Cpp_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional pentru Curriculum şi Evaluare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
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`.

```
citește n
    (număr natural nenul)
 s←0; i←1
┌cât timp s<n execută
│ j←i; nr←0
│┌cât timp j≠0 execută
│└ nr←nr+j%2; j←[j/2]
└■
 ┌dacă nr=1 atunci
 │ s←s+i
 └■
 i←i+1
└■
 scrie s
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul `10`. **(6p.)**

b. Scrieți două valori care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul afișat să fie `31`. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

2. Un graf neorientat are `8` noduri și `10` muchii. Scrieți numărul de valori nenule și numărul de valori nul din matricea de adiacență corespunzătoare grafului. **(6p**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii și coloane, numerotate de la `1` la `5`, cu elemente numere întregi.
Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care cel mult trei atribuiri, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila `a` să aibă elementele alăturate. **(6p.)**

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

```
2 3 2 3 2
3 0 3 0 3
2 3 2 3 2
3 0 3 0 3
2 3 2 3 2
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Un număr este reprezentat în baza `b` dacă cifrele sale aparțin intervalului `[0,b-1]`.
Subprogramul `baza` are doi parametri, `n` și `b`, prin care primește câte un număr natural ($n \in [0,10^9]$, $b \in [2,10]$). Subprogramul returnează valoarea `1`, dacă `n` este reprezentat în baza `b`, sau `-1`, în caz contrar.
Scrieți definiția completă a subprogramului C/C++.
Exemplu: dacă `n=32412` și `b=8`, subprogramul returnează valoarea `1`, iar dacă `n=32412` și `b=3` subprogramul returnează valoarea `-1`. **(10p.**

2. Un text, de cel mult `200` de caractere, reprezintă o succesiune de date despre flori de tipuri distincte. Pentru fiecare floare, textul conține câte o pereche formată, în această ordine, din denumire (un șir de cel mult `20` de caractere, litere mici ale alfabetului limbii engleze) și o valoare naturală din intervalul `[1,9]`, reprezentând necesarul zilnic de lumină, dat în număr de ore; fiecare valoare din pereche este urmată de câte un spațiu, ca în exemplu.
Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un text de tipul precizat și afișează pe ecran denumirea florii cu cel mai mic necesar zilnic de lumină, iar dacă sunt mai multe astfel de flori, se alege prima, în ordine alfabetică.
Exemplu: dacă se citește textul `lavanda 7 impatiens 3 iris 5 dalie 6 begonie 3 petunie` se afișează pe ecran `begonie` **(10p.**

3. În cadrul testării unor echipamente de comunicații se transmite un șir de biți (`0` sau `1`), care conține cel puțin un bit `1`, iar atât primul cât și ultimul bit sunt `0`. Șirul conține cel puțin un **mesaj de avertisment** de forma unei succesiuni de biți, aflați pe poziții consecutive în șir, dintre care doar unul este `0`. Lungimea mesajului este egală cu numărul biților care îl compun.
Fișierul `bac.txt` conține cel mult 10^6 numere naturale din mulțimea `{0,1}`, reprezentând șirul de biți transmis. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran biții care compun cel mai lung mesaj de avertisment din șirul aflat în fișier. Dacă există mai multe astfel de mesaje, se afișează doar biții unuia dintre acestea. Biții afișați sunt separați prin câte un spațiu. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0`
se afișează pe ecran `0 1 1 1 1 1 1 1` sau `1 1 1 1 1 1 1 0` sau `1 1 1 0 1 1 1 1`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.**
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**

146. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Toamna August · V01

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Toamna_August-Septembrie_Pascal_Subiect_V01.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional pentru Curriculum şi Evaluare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.
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`.

```
citește n
    (număr natural nenul)
 s←0; i←1
┌cât timp s<n execută
│ j←i; nr←0
│┌cât timp j≠0 execută
│└ nr←nr+j%2; j←[j/2]
└■
 ┌dacă nr=1 atunci
 └ s←s+i
 ■
 i←i+1
└■
 scrie s
```

a. Scrieți valoarea afișată dacă se citește numărul `10`. **(6p.)**

b. Scrieți două valori care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul afișat să fie `31`. **(6p.)**

c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind a doua structură `cât timp...execută` cu o structură repetitivă cu test final. **(6p.)**

2. Un graf neorientat are `8` noduri și `10` muchii. Scrieți numărul de valori nenule și numărul de valori nul din matricea de adiacență corespunzătoare grafului. **(6p**

3. Variabilele `i` și `j` sunt de tip întreg, iar variabila `a` memorează un tablou bidimensional cu `5` linii și coloane, numerotate de la `1` la `5`, cu elemente numere întregi.
Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența Pascal de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care cel mult trei atribuiri, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila `a` să aibă elementele alăturate.

```
for i:=1 to 5 do
  for j:=1 to 5 do
    ..................
```

(6p.)

```
2 3 2 3 2
3 0 3 0 3
2 3 2 3 2
3 0 3 0 3
2 3 2 3 2
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Un număr este reprezentat în baza `b` dacă cifrele sale aparțin intervalului `[0,b-1]`.
Subprogramul `baza` are doi parametri, `n` și `b`, prin care primește câte un număr natural (`n`∈`[0,10⁹]`, `b`∈`[2,10]`). Subprogramul returnează valoarea `1`, dacă `n` este reprezentat în baza `b`, sau `-1`, în caz contrar.
Scrieți definiția completă a subprogramului Pascal.
Exemplu: dacă `n=32412` și `b=8`, subprogramul returnează valoarea `1`, iar dacă `n=32412` și `b=3` subprogramul returnează valoarea `-1`. **(10p.**

2. Un text, de cel mult `200` de caractere, reprezintă o succesiune de date despre flori de tipuri distincte. Pentru fiecare floare, textul conține câte o pereche formată, în această ordine, din denumire (un șir d cel mult `20` de caractere, litere mici ale alfabetului limbii engleze) și o valoare naturală din intervalu `[1,9]`, reprezentând necesarul zilnic de lumină, dat în număr de ore; fiecare valoare din pereche est urmată de câte un spațiu, ca în exemplu.
Scrieţi un program Pascal care citește de la tastatură un text de tipul precizat și afișează pe ecra denumirea florii cu cel mai mic necesar zilnic de lumină, iar dacă sunt mai multe astfel de flori, se aleg prima, în ordine alfabetică.
Exemplu: dacă se citește textul `lavanda 7 impatiens 3 iris 5 dalie 6 begonie 3 petunie` se afișează pe ecran `begonie` **(10p.**

3. În cadrul testării unor echipamente de comunicații se transmite un șir de biți (`0` sau `1`), care conține c puțin un bit `1`, iar atât primul cât și ultimul bit sunt `0`. Șirul conține cel puțin un **mesaj de avertisment** d forma unei succesiuni de biți, aflați pe poziții consecutive în șir, dintre care doar unul este `0`. Lungime mesajului este egală cu numărul biților care îl compun.
Fișierul `bac.txt` conține cel mult `10⁶` numere naturale din mulțimea `{0,1}`, reprezentând șirul de bi transmis. Numerele sunt separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran biții care compu cel mai lung mesaj de avertisment din șirul aflat în fișier. Dacă există mai multe astfel de mesaje, s afișează doar biții unuia dintre acestea. Biții afișați sunt separați prin câte un spațiu. Proiectați u algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele `0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 1 0`
se afișează pe ecran `0 1 1 1 1 1 1 1` sau `1 1 1 1 1 1 1 0` sau `1 1 1 0 1 1 1 1`
a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p.**
b. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**

147. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Vara Iunie · V03

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_C-Cpp_Subiect_V03.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional pentru Curriculum şi Evaluare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

```
citește n
    (număr natural nenul)
 s←0; x←0; p←1
repetă
 citește y (număr natural nenul)
 dacă y>x atunci
  s←s+y; x←y
 altfel
  dacă x=y atunci s←s-y
  ■
 p←p+1
până când p>n
 scrie s
```

a. Scrieți valorea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele **8**, **3**, **1**, **5**, **2**, **4**, **5**, **5**, **7**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **n** se citește numărul **3**, scrieți un set de date care pot fi citite în continuare, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze **0**. **(6p.)**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura repetitivă cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate seturile de câte cel mult trei materiale de promovar turistică din mulţimea ordonată {**broșură**, **ghid**, **pliant**, **revistă**}, astfel încât din același set să n facă parte simultan un pliant și o revistă. Două seturi sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un materia Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, (**broșură**), (**broșură**, **ghid**), (**broșură**, **ghi pliant**), (**broșură**, **ghid**, **revistă**), (**broșură**, **pliant**). Scrieți a șasea și a șaptea soluți generată. **(6p**

3. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii şi coloane, numerotate de la **0** la **4**, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența C/C++ de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care cel mult patru atribuiri, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila **a** să aibă elementele alăturate.

```
for(i=0;i<5;i++)
  for(j=0;j<5;j++)
   ..................
```

(6p.)

```
0 9 10 19 2
1 8 11 18 2
2 7 12 17 2
3 6 13 16 2
4 5 14 15 2
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Numim **număr uniform** asociat unei valori naturale numărul obținut din aceasta prin eliminarea fie tuturor cifrelor sale pare, fie a tuturor cifrelor sale impare.
Exemplu: lui **19472** i se asociază numerele uniforme **197** și **42**.
Subprogramul **ImparPar** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural cu toat cifrele nenule (**n**∈**[11,10⁹)**), având cel puțin o cifră pară și cel puțin o cifră impară. Subprogram returnează un număr obținut din cifrele numărului uniform impar asociat lui **n**, urmate de cifrel numărului uniform par asociat lui **n**, ca în exemplu. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=19472**, subprogramul returnează numărul **19742**. **(10p**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un cuvânt format din cel puțin două și cel mult **100** d caractere, numai litere mici ale alfabetului englez, și afișează pe ecran mesajul **alterneaza**, dacă în text n există două vocale sau două consoane pe poziții consecutive, sau mesajul **nu alterneaza**, în caz contrar
Exemplu: pentru cuvintele **imunopolizaharide** sau **pas** se afișează mesajul **alterneaza**
iar pentru cuvântul **aer** se afișează mesajul **nu alterneaza** **(10p**

3. De-a lungul timpului, o persoană a participat la mai multe concursuri de șah și de go. **Un rezultat motivar** corespunde unei poziții mai bune (cu un număr mai mic) în clasamentul unui concurs, comparativ c poziția obținută la concursul anterior de același tip.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁴** numere naturale, reprezentând rezultatele obținute la concursurile la care a participat, în ordine cronologică: pentru fiecare dintre rezultate, câte o pereche formată din poziția ocupată în clasamentul concursului corespunzător (un număr din intervalul **[1,300]**), urmată de valoarea **1**, dacă acesta a fost concurs de șah, sau de valoarea **2**, dacă acesta a fost concurs de go. Fiecare pereche se află pe câte o linie a fișierului, cu valorile separate printr-un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, două valori naturale, reprezentând, în această ordine, numărul de rezultate motivante obținute la concursurile de șah, respectiv la cele de go. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, pe ecran se afișează **3 2**
pentru că la șah a obținut trei rezultate motivante (poziția **3** după poziția **7**, poziția **1** după poziția **5** și poziția după poziția **2**), iar la go două rezultate motivante (poziția **5** după poziția **8**, poziția **1** după poziția **5**).

```
6 1
8 2
7 1
5 2
3 1
4 1
5 1
1 2
4 2
1 1
2 1
1 1
```

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p**

b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**

148. Informatica — Subiectul I, exercițiul 1

Sursă: 2026 · Vara Iunie · V03

2026_Informatica_Mate-Info_Sesiune_Vara_Iunie-Iulie_Pascal_Subiect_V03.pdf

Ministerul Educaţiei şi Cercetării
Centrul Naţional pentru Curriculum şi Evaluare

SUBIECTUL al II-lea **(40 de puncte)**

1. Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.

```
citește n
    (număr natural nenul)
s←0; x←0; p←1
repetă
  citește y (număr natural nenul)
  dacă y>x atunci
    s←s+y; x←y
  altfel
    dacă x=y atunci s←s-y
    ■
  ■
  p←p+1
până când p>n
scrie s
```

a. Scrieți valorea afișată dacă se citesc, în această ordine, numerele **8**, **3**, **1**, **5**, **2**, **4**, **5**, **5**, **7**. **(6p.)**

b. Dacă pentru **n** se citește numărul **3**, scrieți un set de date care pot fi citite în continuare, astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze **0**. **(6p.)**

c. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

d. Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind structura repetitivă cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**

2. Utilizând metoda backtracking se generează toate seturile de câte cel mult trei materiale de promovar turistică din mulţimea ordonată {**broșură**, **ghid**, **pliant**, **revistă**}, astfel încât din același set să n facă parte simultan un pliant și o revistă. Două seturi sunt distincte dacă diferă prin cel puțin un materia Primele cinci soluții generate sunt, în această ordine, (**broșură**), (**broșură**, **ghid**), (**broșură**, **ghi pliant**), (**broșură**, **ghid**, **revistă**), (**broșură**, **pliant**). Scrieți a șasea și a șaptea soluți generată. **(6p**

3. Variabilele **i** şi **j** sunt de tip întreg, iar variabila **a** memorează un tablou bidimensional cu **5** linii şi coloane, numerotate de la **0** la **4**, având iniţial toate elementele nule.
Fără a utiliza alte variabile, scrieți secvența Pascal de mai jos, înlocuind punctele de suspensie cu instrucțiuni adecvate, dintre care cel mult patru atribuiri, astfel încât, în urma executării secvenței obținute, tabloul memorat în variabila **a** să aibă elementele alăturate.

```
for i:=0 to 4 do
  for j:=0 to 4 do
    ..................
```

(6p.)

```
0 9 10 19 2
1 8 11 18 2
2 7 12 17 2
3 6 13 16 2
4 5 14 15 2
```

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

1. Numim **număr uniform** asociat unei valori naturale numărul obținut din aceasta prin eliminarea fie tuturor cifrelor sale pare, fie a tuturor cifrelor sale impare.
Exemplu: lui **19472** i se asociază numerele uniforme **197** și **42**.
Subprogramul **ImparPar** are un singur parametru, **n**, prin care primește un număr natural cu toat cifrele nenule (**n∈[11,10⁹)**), având cel puțin o cifră pară și cel puțin o cifră impară. Subprogram returnează un număr obținut din cifrele numărului uniform impar asociat lui **n**, urmate de cifre numărului uniform par asociat lui **n**, ca în exemplu. Scrieți definiția completă a subprogramului.
Exemplu: dacă **n=19472**, subprogramul returnează numărul **19742**. **(10p**

2. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un cuvânt format din cel puțin două și cel mult **100** d caractere, numai litere mici ale alfabetului englez, și afișează pe ecran mesajul **alterneaza**, dacă în text n există două vocale sau două consoane pe poziții consecutive, sau mesajul **nu alterneaza**, în caz contrar
Exemplu: pentru cuvintele **imunopolizaharide** sau **pas** se afișează mesajul **alterneaza**
iar pentru cuvântul **aer** se afișează mesajul **nu alterneaza** **(10p**

3. De-a lungul timpului, o persoană a participat la mai multe concursuri de șah și de go. **Un rezultat motivar** corespunde unei poziții mai bune (cu un număr mai mic) în clasamentul unui concurs, comparativ c poziția obținută la concursul anterior de același tip.
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult **10⁴** numere naturale, reprezentând rezultatele obținute la concursurile la care a participat, în ordine cronologică: pentru fiecare dintre rezultate, câte o pereche formată din poziția ocupată în clasamentul concursului corespunzător (un număr din intervalul **[1,300]**), urmată de valoarea **1**, dacă acesta a fost concurs de șah, sau de valoarea **2**, dacă acesta a fost concurs de go. Fiecare pereche se află pe câte o linie a fișierului, cu valorile separate printr-un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran, separate printr-un spațiu, două valori naturale, reprezentând, în această ordine, numărul de rezultate motivante obținute la concursurile de șah, respectiv la cele de go. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat.
Exemplu: dacă fișierul conține numerele alăturate, pe ecran se afișează **3 2**

```
6 1
8 2
7 1
5 2
3 1
4 1
5 1
1 2
4 2
1 1
2 1
1 1
```

pentru că la șah a obținut trei rezultate motivante (poziția **3** după poziția **7**, poziția **1** după poziția **5** și poziția după poziția **2**), iar la go două rezultate motivante (poziția **5** după poziția **8**, poziția **1** după poziția **5**).

a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. **(2p**

b. Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. **(8p**