

**BACALAUREAT**  
**de nota 10**

**Teste pentru pregătirea suplimentară**

**Informatică, limbajul C++**

Testul 1.....	5
Testul 2.....	7
Testul 3.....	10
Testul 4.....	13
Testul 5.....	16
Testul 6.....	19
Testul 7.....	21
Testul 8.....	24
Testul 9.....	27
Testul 10.....	30
Testul 11.....	33
Testul 12.....	36
Testul 13.....	40
Testul 14.....	43
Testul 15.....	47
Testul 16.....	50
Testul 17.....	53
Testul 18.....	56
Testul 19.....	59
Testul 20.....	62

**Matematică, *specializarea matematică-informatică***

Testul 1.....	66
Testul 2.....	67
Testul 3.....	69
Testul 4.....	70
Testul 5.....	72
Testul 6.....	73
Testul 7.....	74
Testul 8.....	76
Testul 9.....	78
Testul 10.....	79

Testul 1.....	81
Testul 2.....	82
Testul 3.....	84
Testul 4.....	85
Testul 5.....	87
Testul 6.....	88
Testul 7.....	90
Testul 8.....	91
Testul 9.....	93
Testul 10.....	94

### **Indicații de rezolvare, răspunsuri, rezolvări complete**

Informatică.....	96
Matematică.....	160

### **Bibliografie**

Informatică.....	192
Matematică.....	192

## Testul 1

*Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică/matematică-informatică intensiv informatică*

*Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică*

Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.

- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

**SUBIECTUL I** (20 de puncte)

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

1. Care este valoarea expresiei C++ alăturate?  $70 - (100 - 300/2/(2+3))$   
a) 0                      b) 20                      c) -20                      d) 70
2. Subprogramul **Min** are doi parametri întregi. El returnează cea mai mică valoare dintre valorile parametrilor transmiși. Care dintre următoarele expresii este egală cu cea mai mare dintre valorile variabilelor întregi a și b?  
a) **Min**(a, b)                      b) a+b-**Min**(a, b)  
c) a-**Min**(a, b)+b-**Min**(a, b)                      d) **Min**(a, b)-a-b
3. Se dă o mulțime de x puncte în plan. Se știe că oricare 3 dintre aceste puncte nu sunt coliniare. Se cere să se genereze toate triunghiurile având vârfurile în mulțimea dată. Cu ce algoritm este echivalent algoritmul de rezolvare al acestei probleme?  
a) Generarea aranjamentelor de x elemente luate câte 3  
b) Generarea combinațiilor de x elemente luate câte 3  
c) Generarea partițiilor unei mulțimi de x elemente  
d) Generarea tuturor submulțimilor unei mulțimi cu x elemente

4. Fie  $G$  un graf neorientat conex cu 100 de noduri și 2025 muchii. Numărul de muchii care trebuie eliminate din  $G$  astfel încât acesta să devină arbore este:

- a) 1926                      b) 2023                      c) 1925                      d) 100

5. Fie  $G$  un graf neorientat cu 20 de noduri, iar mulțimea muchiilor este  $M = \{(i, j) / i \% 3 = j \% 3\}$ . Numărul de componente conexe ale grafului  $G$  este:

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

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

**1. Se consideră algoritmul următor, descris în pseudocod.**

citește  $x, y$  ( $x, y$  numere naturale,  $x \leq y$ )

$nr \leftarrow 0$

pentru  $i \leftarrow x, y, 1$  execută

$n \leftarrow i; c \leftarrow 0;$

    cât timp  $n > 0$  execută

        dacă  $n \% 10 \% 2 = 1$  atunci  $c \leftarrow -1$

$n \leftarrow [n/10]$

    dacă  $c = 0$  atunci  $nr \leftarrow nr + 1$

scrie  $nr$

- a) Scrieți ce se afișează dacă se citesc  $x=404$  și  $y=412$ . (6 puncte)  
b) Pentru  $x = 44$  care sunt valorile care citite pentru  $y$  determină afișarea valorii 4? (6 puncte)  
c) Scrieți programul corespunzător C++ algoritmului dat. (10 puncte)  
d) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **pentru ... execută** cu o structură repetitivă cu condiție inițială. (6 puncte)

2. Scrieți definiția corectă a unui tip de date necesar pentru a memora simultan, într-o singură variabilă de acest tip, următoarele caracteristici ale unei mașini: **marca** (cuvânt de maxim 30 caractere) și **an\_fabricatie** (număr natural de 4 cifre) și afișați vechimea mașinii cu caracteristicile memorate în variabila  $t$ .

(6 puncte)

3. Ce valoare are variabila  $s$  de tip șir de caractere după executarea instrucțiunilor de mai jos?

(6 puncte)

`strncpy (s, "informatica", strlen ("2025"));`

`s[strlen ("2025")] = '\0';`

`strcpy (s, "BaC");`

`cout << s;`

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

1. Subprogramul **numar** are doi parametri,  $n$  și  $k$  ( $n$  este număr natural cu cel mult 9 cifre și  $k$  un număr cu cel mult 2 cifre). Să se înlocuiască ultimele  $k$  cifre ale numărului  $n$  cu 0 și să se afișeze numărul obținut.

**Exemplu:** pentru  $n=543245$  și  $k=3$  se va afișa 543000. (10 puncte)

2. Scrieți un program care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n < 10$ ) și un tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane numerotate de la 1 la  $n$ , elemente numere naturale. Programul va afișa elementele “șă” ale matricei. Un element este numit “șă” dacă este minim pe linie și maxim pe coloană. (10 puncte)

**Exemplu:** pentru  $n=4$

14	16	22	15
12	3	5	7
3	45	2	0
11	23	21	8

se va afișa 14.

3. Scrieți un program eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie, care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n < 10000$ ) și afișează pe ecran al  $n$ -lea element al șirului: 1, 1, 2, 2, 1, 2, 3, 3, 3, 1, 2, 3, 4, 4, 4, 4, ..... construit astfel: prima grupă este formată din 1, a doua grupa formată din 1 urmat de 2 de doua ori, etc. Grupa a  $k$ -a este formată din numerele 1, 2, ...,  $k-1$  urmate de numărul  $k$  scris de  $k$  ori. (10 puncte)

### Testul 2

**Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.**

- **Timpul de lucru efectiv este de trei ore.**
- **Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.**
- **În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.**

### **SUBIECTUL I** (20 de puncte)

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

1. Care dintre expresiile C++ de mai jos, are valoarea 1 dacă valoarea variabilei întregi  $x$  este un număr întreg par și strict pozitiv?

a)  $!((x \% 2 != 0) || (x <= 0))$

b)  $(x \% 2 != 0) || (x < 0)$

- c)  $((x+1)\%2==0) \&\& (x>=2)$   
 d)  $!((x\%2==0) \|\ (x>0))$

2. Fie subprogramul **f** definit alăturat: **void f (int &x, int y)**

```
{ x=x-3;
  y=x-5;
  cout<<x<<y; }
```

Ce se va afișa în urma executării secvenței de mai jos, în care variabilele **x** și **y** sunt de tip întreg?

**x=2; y=7;**

**f (y, x); f (y, y);**

- a) 414                      b) 4-1-4                      c) 4-11-4                      d) 2357

3. Se generează toate numerele de 5 cifre, cu cifre distincte, care pe poziții pare au cifre pare, iar pe poziții impare au cifre impare. Primele 6 numere generate sunt: 10325, 10327, 10329, 10345, 10347, 10349. Care este următorul număr generat după numărul 96785?

- a) 98123                      b) 96587                      c) 98103                      d) 96783

4. Se dă un graf neorientat cu 9 noduri și două componente conexe. Știind că în graf nu există noduri izolate, care este numărul maxim de muchii din graf?

- a) 29                      b) 30                      c) 18                      d) 22

5. Într-un arbore cu 50 de noduri, numărul maxim de fii pe care poate să îl aibă un nod al său este:

- a) 1                      b) 0                      c) 50                      d) 49

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

**1. Se consideră algoritmul următor, descris în pseudocod.**

citește **x**, **c** (**x**, **c** numere naturale,  $0 \leq c \leq 9$ )

**nr** ← 0

cât timp **x%10= c** execută

**x** ←  $[x/10]$

**nr** ← **nr+1**

scrie **nr**

- a) Scrieți ce se afișează dacă se citesc **x=434044** și **c=4**. **(6 puncte)**  
 b) Scrieți o valoare pentru **x** și una pentru **c** astfel încât să se afișeze valoarea 0. **(6 puncte)**  
 c) Scrieți programul corespunzător C++ algoritmului dat. **(10 puncte)**

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

(6 puncte)

2. În declarația alăturată, câmpurile  $x$  și  $y$  ale înregistrării reprezintă numărătorul, respectiv numitorul unei fracții de forma  $x/y$ . Scrieți instrucțiunile prin executarea cărora se memorează, în variabila  $C$ , fracția obținută prin adunarea fracțiilor reținute în  $A$ ,  $B$  și numărul 2025.

(6 puncte)

**struct fracție { int x, y; } A, B, C;**

3. Scrieți un program care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $n < 10$ ) și un tablou bidimensional cu  $n$  linii și  $n$  coloane numerotate de la 1 la  $n$ , elemente numere naturale. Programul va afișa elementele matricei în urma parcurgerii acesteia în spirală.

(6 puncte)

**Exemplu:** pentru  $n=3$  și matricea  $\begin{pmatrix} 7 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 7 \\ 8 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ , se va afișa 7, 5, 6, 7, 1, 3, 8, 4, 5.

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

1. Subprogramul **suma\_cif** primește prin singurul său parametru  $x$ , o valoare naturală cu cel mult 9 cifre. Să se înlocuiască cifrele prime aflate în componența sa cu suma cifrelor numărului (dacă suma cifrelor are mai mult de 2 cifre, se va calcula suma cifrelor sumei inițiale, până când aceasta devine mai mică decât 10). Scrieți definiția completă a subprogramului.

**Exemplu:** pentru  $x=123$  subprogramul returnează valoarea 166; pentru  $x=987$  subprogramul returnează valoarea 986.

(10 puncte)

2. Se citesc de la tastatură  $n$  propoziții ( $n < 30$ ), având fiecare maxim 255 de caractere. Cuvintele sunt despărțite printr-un singur spațiu și fiecare propoziție se termină cu **Enter**. Să se afișeze pe ecran propoziția care are cele mai multe cuvinte. În cazul în care avem mai multe propoziții cu același număr de cuvinte, se va afișa prima dintre ele.

**Exemplu:** pentru  $n=3$  și următoarele propoziții:

**Sunt un elev de nota 10.**

**Urmeaza examenul de bac!**

**Super, voi deveni un student foarte bun!**

Se va afișa: **Super, voi deveni un student foarte bun!**

(10 puncte)

3. Se citesc de la tastatură trei numere reale distincte  $x, y, z$ . Să se afișeze o valoare întregă  $a$  astfel încât suma distanțelor de la  $a$  la fiecare dintre valorile  $x,$

y, z să fie minimă. Proiectați un algoritm eficient, iar valoarea determinată se va afișa pe ecran.

**Exemplu:** pentru  $x=2.34$ ,  $y=-3.347$  și  $z=4.4$  se va afișa 2

- Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia.
- Scrieți programul C++ corespunzător algoritmului proiectat. **(10 puncte)**

### Testul 3

**Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.**

- **Timpul de lucru efectiv este de trei ore.**
- **Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (bold), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.**
- **În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.**

#### **SUBIECTUL I (20 de puncte)**

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

1. Stabiliți ce se afișează în urma executării secvenței de instrucțiuni C++ următoare, dacă y este o variabilă reală, iar x o variabilă întreagă.

```
y=112.1244;  
x= ( int )( y*100) /100;  
cout<<x;
```

- a) 112      b) 112.1244      c) 0.1244      d) 112.12

2. Considerăm definit următorul subprogram recursiv:

```
void f (char c) { if (c>'B') f (c-1);  
                cout<<c;  
                if (c>'B') f (c-1); }
```

Ce se va afișa în urma apelului f ('E') ?

- a) BCDE      b) BCBDBCBEBCBDBC      c) B      d) BCCBBCDE

3. Utilizând metoda backtracking pentru a afișa toate steagurile tricolore formate din culorile { alb, albastru, galben, mov, negru, portocaliu, roșu, verde}. Se știe că în mijloc culorile care pot fi folosite sunt alb, galben sau portocaliu, iar cele trei culori dintr-un steag sunt distincte două câte două. Primele 4 steaguri

UBRIS | We know books  
generate sunt: (alb, galben, albastru), (alb, galben, mov), (alb, galben, negru), (alb, galben, portocaliu). Care este cel de al optulea steag generat?

- a) alb, portocaliu, galben
- b) alb, portocaliu, mov
- c) alb, portocaliu, albastru
- d) albastru, alb, galben

4. Se consideră graful neorientat dat prin matricea de adiacență alăturată. Care este numărul maxim de noduri ale unui subgraf eulerian al grafului dat?

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- a) 6
- b) 3
- c) 4
- d) 5

5. Un graf orientat cu 5 vârfuri numerotate 1, 2, 3, 4, 5 și arcele (1, 5), (2, 1), (2, 3), (2, 4), (3, 4), (5, 4). Numărul circuitelor elementare distincte (care diferă prin cel puțin un arc) din graful dat este egal cu:

- a) 5
- b) 3
- c) 0
- d) 1

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

**1. Se consideră algoritmul următor, descris în pseudocod.**

citește a (număr natural,  $a < 10$ )

citește n (număr natural,  $n > 1$ )

```
pentru i ← 1, n execută
    citește x (număr natural)
    aux ← x
    ok ← 0
    cât timp x > 0 execută
        dacă x % 10 = a atunci ok ← 1
        x ← [x/10]
    dacă ok = 1 atunci scrie aux, " "
```

a) Scrieți valorile care se vor afișa dacă numerele citite sunt  $a=3$ ,  $n=5$ , apoi, în această ordine: 1234, 34, 4, 5, 343. **(6 puncte)**