

Examenul național de bacalaureat 2026
Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Varianta 4

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

- Indicați expresia C/C++ a cărei valoare este egală cu 26.
a. $(2026-26)/100$ b. $2026/100$ c. $(2026-26)\%100$ d. $2026\%100$
- 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);
}
```


a. 1 b. 3 c. 5 d. 7
- 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).
a. (Eșelnița, Bușteni, Venus) b. (Eșelnița, Predeal, Olimp)
c. (Șvinița, Păltiniș, Olimp) d. (Șvinița, Predeal, Olimp)
- 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

a. 1, 2, 1, 3, 4, 1 b. 1, 2, 3, 4 c. 1, 3, 4, 2, 1 d. 1, 4, 3, 2, 1
- 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.
a. 2 b. 4 c. 5 d. 7

SUBIECTUL al II-lea

(40 de puncte)

1. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.

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

- a. Scrieți valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citește numărul 2600. **(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 1. **(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.)**

```
citește n  
(număr natural nenul)  
nr ← 0; d ← 2  
cât timp d * d ≤ n execută  
  p ← 0  
  cât timp n % d = 0 execută  
    p ← 1; n ← [n/d]  
  nr ← nr + p; d ← d + 1  
dacă n ≠ 1 atunci  
  nr ← nr + 1  
scrie nr
```

2. Variabilele s și t permit memorarea câte unui șir de maximum 20 de caractere.

Scrieți valorile afișate în urma executării secvenței C/C++ alăturate. **(6p.)**

```
strcpy(s, "anatoliana"); strcpy(t, "ana");  
cout << strlen(s) << ' '; | printf("%d ", strlen(s));  
if(strstr(s, t) == s) cout << "DA "; | printf("DA ");  
else cout << "NU "; | printf("NU ");  
if(strcmp(strstr(s+1, t), t) == 0) cout << "DA"; | printf("DA");  
else cout << "NU"; | printf("NU");
```

3. Variabila s memorează datele înregistrate la un observator astronomic: numărul de stele observate (număr natural din intervalul $[10, 200]$), precum și, pentru fiecare stea, magnitudinea aparentă (număr real) și distanța în ani-lumină față de Pământ (număr natural din intervalul $[1, 10^6]$). Știind că expresiile C/C++ de mai jos au ca valori numărul de stele observate, magnitudinea aparentă a primei stele și distanța în ani-lumină a acesteia față de Pământ, scrieți definiția unei structuri cu eticheta **observator, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila s.**

s.numar s.stea[0].magnitudine s.stea[0].distanța **(6p.)**

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

1. La o paradă de modă se prezintă modele de rochii și costume, iar ordinea acestora este dată ca o succesiune de cifre, cele impare reprezentând rochii, iar cele pare costume; în prezentare este inclus cel puțin un costum.

Subprogramul **moda** are doi parametri:

- **n**, prin care primește un număr natural din intervalul $[0, 10^9]$, ale cărui cifre, de la stânga la dreapta, corespund modelelor, în ordinea prezentării lor;
- **pc**, prin care furnizează numărul de ordine al primului costum prezentat.

Scrieți definiția completă a subprogramului C/C++.

Exemplu: dacă $n=576798$ sau $n=5700$, atunci $pc=3$. **(10p.)**

2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul $[2, 50]$, m și n, și elementele unui tablou bidimensional cu m linii și n coloane, numere naturale din intervalul $[0, 10^2]$. Programul transformă tabloul în memorie, interschimbând, pentru fiecare coloană, elementul său de valoare minimă cu primul element al coloanei, dacă acest minim este par, sau cu ultimul element al coloanei, dacă acest minim este impar. Dacă pe o coloană sunt mai multe elemente de valoare minimă, se alege doar unul dintre acestea. Tabloul obținut este afișat pe ecran, linie cu linie, de sus în jos, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu elementele parcurse de la stânga la dreapta, separate prin câte un spațiu.

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

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

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

3. La o firmă de curierat, în prima lună nu s-a livrat niciun pachet, în cea de-a doua lună s-au livrat 3 pachete, apoi numărul de pachete livrate în fiecare lună a fost egal cu suma dintre numărul de pachete livrate în luna precedentă și dublul valorii absolute a diferenței dintre numărul de pachete livrate în cele două luni precedente, obținând astfel șirul numărului de pachete livrate: 0 3 9 21 45 93 189 381

Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul $[0, 10^9]$, reprezentând numărul de pachete livrate de firma de curierat în ultima și respectiv penultima lună, și se cere să se scrie în fișierul **bac.txt**, în ordine descrescătoare, separate prin câte un spațiu, numărul de pachete livrate în fiecare lună. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare și al memoriei utilizate.

Exemplu: dacă se citesc valorile 189 și 93, fișierul conține numerele: 189 93 45 21 9 3 0

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

Examenul național de bacalaureat 2026
Proba E. d)
Informatică

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)

Varianta 4

Filieră teoretică, profil real, specializare matematică-informatică / matematică-informatică intensiv informatică
Filieră vocațională, profil militar, specializare matematică-informatică

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț (de exemplu tipuri întregi cu semn pentru memorarea numerelor naturale, dimensiune a tablourilor) este acceptată din punctul de vedere al corectitudinii programului, dacă acest lucru nu afectează funcționarea sa.

SUBIECTUL I

(20 de puncte)

1d 2b 3b 4c 5c	5x4p.
----------------	-------

SUBIECTUL al II - lea

(40 de puncte)

1.	a. Răspuns corect: 3	6p.	
	b. Pentru răspuns corect	6p.	Se acordă câte 3p. pentru fiecare dintre cele două numere conform cerinței (oricare două numere din intervalul indicat, de forma x^k , unde x este număr prim și $k > 0$).
	c. Pentru program corect -declarare a variabilelor -citire a datelor -afișare a datelor -instrucțiune de decizie -instrucțiuni repetitive (*) -atribuiri -corectitudine globală a programului ¹⁾	10p. 1p. 1p. 1p. 2p. 3p. 1p. 1p.	(*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.
	d. Pentru algoritm pseudocod corect -utilizare a unei structuri repetitive de tipul cerut, înlocuind-o pe cea indicată (*) -aspecte specifice ale secvenței obținute prin înlocuire, conform cerinței (**) -algoritm complet, corectitudine globală a algoritmului ¹⁾	6p. 2p. 3p. 1p.	(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul obținut nu este echivalent cu cel dat. Se punctează orice formă de structură repetitivă explicită, conform cerinței. (**) Se acordă numai 2p. dacă doar un aspect specific (tratare a cazului inițial $n \% d = 0$, condiție finală de repetare/oprire) este conform cerinței.
2.	Răspuns corect: 10 DA DA	6p.	Se acordă câte 2p. pentru fiecare dintre cele trei valori conform cerinței.
3.	Răspuns corect -definire a structurii/tipului cerut (*) -declarare a variabilei conform cerinței -corectitudine globală a secvenței ¹⁾	6p. 4p. 1p. 1p.	(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (definire de bază a unei structuri/înregistrări, etichetă/nume, câmp de tip simplu – număr, câmp de tip structurat – stea) conform cerinței. Se punctează câmpul de tip structurat, conform cerinței, atât dacă structura/înregistrarea corespunzătoare este definită înainte de structura/înregistrarea cerută, cât și dacă este definită în cadrul structurii/înregistrării cerute.

SUBIECTUL al III - lea

(30 de puncte)

1.	<p>Pentru subprogram corect -antet al subprogramului (*) -determinare a valorii cerute (**) -declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului¹⁾</p>	<p>10p. 3p. 6p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, parametru de intrare, parametru de ieșire) conform cerinței. (**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (algoritm de bază pentru parcurgerea tuturor cifrelor unui număr, algoritm de bază pentru determinarea primei/ultimei apariții a unei valori într-o serie, algoritm de bază pentru numărarea unei serii de valori, identificare a unei cifre corespunzătoare unei rochii/costum, cifre suport verificate - inclusiv pentru cazul în care valorile pare sunt valori nule de la finalul numărului, poziție față de extremitatea din stânga) conform cerinței.</p>
2.	<p>Pentru program corect -declarare a unei variabile care să memoreze un tablou bidimensional, conform cerinței -citire a datelor, conform cerinței -determinare a tabloului cerut (*) -afișare a datelor, conform cerinței -declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului¹⁾</p>	<p>10p. 1p. 1p. 6p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect specific (algoritm de bază pentru determinarea unui minim într-o serie de valori, determinare a poziției minimului, identificare a primului/ultimului element al unei coloane, interschimbare a două elemente, elemente suport interschimbate/păstrate, obținere a tabloului în memorie) conform cerinței.</p>
3.	<p>a. Pentru răspuns corect -descriere coerentă a algoritmului (*) -justificare a elementelor de eficiență, conform cerinței</p> <p>b. Pentru program corect -operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea scrierii, scriere în fișier, conform cerinței -determinare a valorilor cerute (*),(**) -utilizare a unui algoritm eficient (***) -declarare a variabilelor, citire a datelor, corectitudine globală a programului¹⁾</p>	<p>2p. 1p. 1p. 8p. 1p. 5p. 1p. 1p.</p>	<p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient. (**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul parcurge pașii necesari rezolvării, dar cu detalii care conduc la o rezolvare parțială. (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar, care utilizează eficient memoria. 1p. O soluție posibilă utilizează trei valori corespunzătoare ultimelor trei numere din șir (x, y, z, în această ordine), care se actualizează la fiecare pas; inițial se afișează, în ordinea cerută, valorile date, apoi la fiecare pas se determină valoarea curentă (x) pe baza valorilor ultimelor două numere afișate ($x = [(3 \cdot y - z) / 2]$), procedeu care se încheie după ce s-a afișat valoarea 0.</p>

¹⁾ Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.