Examenul național de bacalaureat 2027
Proba E. d)
INFORMATICĂ
Limbajul C/C++

Model

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- **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.**

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 expresia C/C++ a cărei valoare este **0**.

A. `27==27/(3*3*3)`

B. `27==(27+1)/3*3`

C. `27==27/3+27/3+27/3`

D. `27==(27+2)/3+(27+1)/3+27/3`

2. Pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional cu **7** elemente există valoarea **x=27**, se aplică metoda căutării binare, iar succesiunea de elemente ale tabloului a căror valoare se compară cu valoarea lui **x** pe parcursul aplicării metodei indicate este: **49**, **10**, **27**. Indicați o succesiune de valori care pot fi elementele tabloului, în ordinea în care apar în acesta.

A. `(49,41,10,12,27,50,64)`

B. `(49,10,27,50,25,40,64)`

C. `(10,11,27,49,50,59,64)`

D. `(5,10,27,49,50,51,64)`

3. Indicați valorile pe care le pot avea variabilele reale **x** și **y**, astfel încât expresia C/C++ alăturată să aibă valoarea **16**.

```
ceil(x)*abs(y)
```

A. **x=4** și **y=-4** **B.** **x=-4** și **y=4** **C.** **x=2.6** și **y=8** **D.** **x=-1.6** și **y=-8**

4. În secvența C/C++ alăturată toate variabilele sunt întregi. Indicați atribuirile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, variabila **p** să memoreze prima cifră pară a numărului natural memorat inițial în variabila **n**, sau **-1** dacă nu există o astfel de cifră.

```
p=-1;
do
{ .....
  if(c%2==0) p=c;
}while(n!=0);
```

A. `c=n/10; n=n%10;`

B. `c=n%10; n=n/10;`

C. `n=n/10; c=n%10;`

D. `n=n%10; c=n/10;`

5. Se generează toate seturile de echipamente pentru drumeție din mulțimea {**rucsac** (**100** de lei) – notat cu **1**, **lanternă** (**50** de lei) – notată cu **2**, **pelerină** (**100** de lei) – notată cu **3**, **bidon** (**20** de lei) – notat cu **4**, **busolă** (**50** de lei) – notată cu **5**, **hartă** (**30** de lei) – notată cu **6**}. Într-un set sunt cel mult două echipamente, acestea sunt distincte și costă, în total, cel mult **100** de lei. Două soluții diferă prin cel puțin un echipament. În secvența C/C++ de mai jos, toate variabilele sunt de tip întreg, iar în urma executării ei se obțin toate seturile de tipul precizat, afișându-se pe ecran notațiile corespunzătoare echipamentelor. Primele trei soluții obținute corespund, în această ordine, distribuțiilor (**rucsac**), (**lanternă**, **bidon**), (**lanternă**, **busolă**).

Indicați setul care corespunde celei de a șasea soluții obținute.

```
for(i=1;i<=6;i++)
  if(i==1 || i==3) cout<<i<<endl; | printf("%d\n",i);
  else
    for(j=i+1;j<=6;j++)
      if(j!=3) cout<<i<<" "<<j<<endl; | printf("%d %d\n",i,j);
```

A. (**pelerină**) **B.** (**bidon**, **busolă**) **C.** (**bidon**, **hartă**) **D.** (**busolă**, **hartă**)

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 x,y
 (numere naturale)
n←1
cât timp x>0 execută
 ok←1
 cât timp ok=1 execută
  dacă x%2=0 atunci
   y←y*y; x←[x/2]
  altfel
   x←x-1; ok←0
  ■
 ■
 n←n*y
■
scrie n
```

a. Scrieţi valoarea afișată în urma executării algoritmului dacă se citesc, în această ordine, numerele **11**, **2**. **(6p.)**

b. Dacă primul număr citit este **3**, scrieţi două numere din intervalul **[1,10]** care pot fi citite pentru variabila **y** astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, numărul afișat să fie din intervalul **[27,127]**. **(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. Fiecare dintre tablourile unidimensionale **A=(3,7,x,15)** și **B=(2,5,y,14,20)** are valori naturale distincte și nicio valoare nu este comună. Tablourile sunt interclasate în ordine crescătoare, fiind parcurse de la stânga la dreapta. Scrieți câte o valoare pentru **x** și **y**, știind că fiecare valoare din **A** se compară cu câte două valori din **B** pe parcursul aplicării metodei. **(6p.)**

3. Pentru o pereche de pantofi se memorează următoarele date: mărimea (număr natural) și prețul (număr real). Variabilele **m1** și **pret1** memorează datele pentru o pereche de pantofi, iar variabilele **m2** și **pret2** memorează datele pentru o altă pereche de pantofi. O persoană caută pantofi mărimea **36** și cumpără perechile care corespund mărimii, dintre cele două precizate. Declarați variabilele **pret1** și **pret2** și scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ în urma executării căreia să se afișeze pe ecran mesajul **Total:** urmat de suma cheltuită.
Exemplu: dacă **m1=36**, **pret1=400.99**, **m2=36**, **pret2=250.0**, se afișează pe ecran **Total:650.99**
dacă **m1=36**, **pret1=400.99**, **m2=39**, **pret2=250.0**, se afișează pe ecran **Total:400.99**
dacă **m1=39**, **pret1=400.99**, **m2=39**, **pret2=250.0**, se afișează pe ecran **Total:0** **(6p.)**

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

1. Un grădinar are un teren dreptunghiular pe care îl împarte în parcele pătrate, toate de latură egală, număr natural. Se citesc două numere naturale nenule, **x** și **y**, reprezentând lățimea, respectiv lungimea terenului, măsurate în metri. Se cere să se scrie, pentru fiecare variantă de împărțire a terenului, o pereche formată din numărul de parcele obținute și latura unei astfel de parcele, în această ordine. Valorile din pereche sunt separate prin expresia **cu latura**, iar fiecare pereche este urmată de simbolul punct și virgulă (**;**), ca în exemplu.
Scrieţi, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată.
Exemplu: pentru **x=18** și **y=24**, se scrie, cu perechile nu neapărat în această ordine:
432 cu latura 1;108 cu latura 2;48 cu latura 3;12 cu latura 6; **(10p.)**

2. Scrieţi un program C/C++ care citeşte de la tastatură un număr natural **n** (**n∈[2,10²]**), apoi un șir de **n** numere naturale din intervalul **[1,10⁴]**, elemente ale unui tablou unidimensional. Programul afișează pe ecran numărul termenilor care sunt pătrate perfecte impare și sunt strict mai mici decât ultimul număr citit.
Exemplu: pentru **n=11** și tabloul **9 27 81 25 49 100 101 25 77 16 49** se afişează pe ecran **3** **(10p.)**

3. La un concurs, fiecare echipă are câte un indicativ, număr natural din intervalul **[10,99]**; indicativele sunt acordate la rând, în ordinea înscrierii. Fiecare echipă are de rezolvat câte trei probleme și fiecare problemă este evaluată cel mult o dată și notată cu un punctaj, număr natural din intervalul **[0,99]**. Rezultatul pentru fiecare problemă trimisă spre evaluare este înregistrat sub forma unui număr natural, format prin concatenarea, în această ordine, a numărului problemei (**1**, **2** sau **3**), a punctajului obținut și a indicativului echipei. Problemele pentru care nu se trimit rezolvări spre evaluare sunt notate implicit cu câte **0** puncte. Clasamentul se face în funcție de punctajul total obținut, în ordine descrescătoare, iar în caz de egalitate în funcție de ordinea înscrierii.
Fișierul **bac.txt** conține cel mult **10⁶** numere naturale din intervalul **[10³,10⁵)**, reprezentând rezultatele obținute la problemele evaluate. Numerele sunt separate prin câte un spațiu.
Se cere să se afișeze pe ecran indicativul primei echipe din clasament. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.
Exemplu: dacă fișierul are conținutul alăturat, pe ecran se afișează **12** (primele cinci echipe din clasament sunt, în această ordine, **12**, **15**, **11**, **10**, **30**, primele două obținând câte **259** de puncte și prima echipă fiind înscrisă înaintea celei de a doua).

```
19912   19910   28012
38012 29011 3010 19015
38011   37015   22030
29915 29910 18811
```

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

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