

2. Variabila c memorează raza și coordonatele (abscisa și ordonata), în planul xOy , ale centrului unui cerc. Știind că expresiile C/C++ de mai jos au valori reale, reprezentând raza, respectiv coordonatele centrului cercului, scrieți definiția unei structuri cu eticheta `cerc`, care permite memorarea datelor precizate, și declarați corespunzător variabila c .
- `c.raza` `c.centru.x` `c.centru.y` (6p.)

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

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Subprogramul `putere` are trei parametri:
- $n$ , prin care primește un număr natural din intervalul  $[2, 10^9]$ ;
  - $d$  și  $p$ , prin care furnizează divizorul prim,  $d$ , care apare la cea mai mică putere,  $p$ , în descompunerea în factori primi a lui  $n$ ; dacă există mai mulți astfel de divizori se afișează cel mai mic dintre ei.
- Scrieți definiția completă a subprogramului.
- Exemplu:** dacă  $n=10780$ , atunci, în urma apelului,  $d=5$  și  $p=1$  ( $10780=2^2 \cdot 5 \cdot 7^2 \cdot 11$ ). (10p.)
2. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale din intervalul  $[2, 20]$ ,  $n$  și  $k$ , și construiește în memorie un tablou bidimensional cu  $n \cdot k$  linii și  $n$  coloane, numerotate începând cu 1, astfel încât fiecare coloană  $i$  ( $i \in [1, n]$ ) memorează un șir crescător de termeni cu proprietatea că primul termen este  $i$ , fiecare valoare apare în șir de exact  $k$  ori și oricare doi termeni alăturați au valori egale sau consecutive. Programul afișează pe ecran tabloul construit, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu valorile aflate pe aceeași linie separate prin câte un spațiu.
- Exemplu:** dacă  $n=4$  și  $k=3$ , se afișează pe ecran tabloul alăturat. (10p.)
- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | 5 | 6 | 7 |
3. Șirul de mai jos este definit astfel:  $f_1=1, f_2=2, f_n=3 \cdot f_{n-1}-2 \cdot f_{n-2}$  (unde  $n$  este un număr natural  $n \geq 3$ ).  
 $1, 2, 4, 8, 16, 32, \dots$
- Se citește de la tastatură un număr natural  $x$  ( $x \leq 10^9$ ), valoare a unui termen al șirului dat, și se cere să se scrie în fișierul text `bac.txt`, în ordine descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu  $x$ . Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei utilizate și al timpului de executare.
- Exemplu:** dacă se citește numărul 16  
fișierul `bac.txt` conține numerele 16 8 4 2 1
- a. Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
b. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

Examenul de bacalaureat național 2020  
Proba E. d)  
Informatică

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

Testul 13

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

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct. Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- Utilizarea unui tip de date care depășește domeniul de valori precizat în enunț este acceptată dacă acest lucru nu afectează corectitudinea în funcționarea programului.

SUBIECTUL I (20 de puncte)

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

SUBIECTUL al II - lea (40 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 10375                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   |                                                                                                                                                                                                                           |
|    | b) Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                          | 6p.                                                   | Se acordă câte 2p. pentru fiecare număr conform cerinței (un set are trei numere din intervalul cerut, a, b și c unde a are cifra unităților 0, b are cifra zecilor 1, iar c are cifra miilor 0).                         |
|    | c) Pentru program corect<br>-declarare variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiuni de decizie<br>-instrucțiuni repetitive (*)<br>-atribuiri<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>2p.<br>3p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.                                                                                                                             |
|    | d) Pentru algoritm pseudocod corect<br>-echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                                          | 6p.<br>5p.<br>1p.                                     | (*) Se acordă numai 2p. dacă algoritmul are o structură repetitivă conform cerinței, principial corectă, dar nu este echivalent cu cel dat.<br>Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă conform cerinței. |
| 2. | Pentru rezolvare corectă<br>-definire a structurii/înregistrării (*)<br>-declarare a variabilei conform cerinței<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                              | 6p.<br>3p.<br>2p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (definire principial corectă a unei structuri/înregistrări, câmpuri, etichetă/nume) conform cerinței.                                                                        |
| 3. | Răspuns corect:<br>ou<br>rosu                                                                                                                                                                                     | 6p.                                                   | Se acordă câte 1p. pentru fiecare literă afișată conform cerinței.                                                                                                                                                        |

SUBIECTUL al III - lea (30 de puncte)

|    |                                                                                                                                                                                             |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pentru subprogram corect<br>-antet subprogram (*)<br>-determinare a valorilor cerute (**)<br>-declarare a tuturor variabilelor locale, corectitudine globală a subprogramului <sup>1)</sup> | 10p.<br>3p.<br>6p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al antetului (structură, parametri de intrare, parametri de ieșire) conform cerinței.<br>(**) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a unui divizor, identificare a unui divizor prim, divizori suport, putere a unui divizor, tratare caz divizori cu aceeași putere, algoritm principial corect de determinare a unei valori minime). |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | <p><b>Pentru program corect</b><br/>-declarare a unei variabile care să memoreze un tablou bidimensional<br/>-citire a datelor<br/>-construire a tabloului conform cerinței (*)<br/>-afișare a datelor în formatul cerut<br/>-declarare a variabilelor simple, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p>                                                                                                                                      | <p><b>10p.</b><br/>1p.<br/>1p.<br/>6p.<br/>1p.<br/>1p.</p>                          | <p>(*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect specific (primul element al unei coloane, elemente egale pe fiecare coloană, valori suport) conform cerinței.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3. | <p><b>a) Pentru răspuns corect</b><br/>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br/>-justificare a elementelor de eficiență</p> <p><b>b) Pentru program corect</b><br/>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea scrierii, scriere în fișier<br/>-determinare a valorilor cerute (*),(**)<br/>-utilizare a unui algoritm eficient (***)<br/>-declarare a variabilelor, citire a datelor, corectitudine globală a programului<sup>1)</sup></p> | <p><b>2p.</b><br/>1p.<br/>1p.</p> <p><b>8p.</b><br/>1p.<br/>5p.<br/>1p.<br/>1p.</p> | <p>(*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.<br/>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.<br/>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar care utilizează eficient memoria.<br/>O soluție posibilă generează termenii șirului deducând forma generală a termenului curent și actualizând, la fiecare pas, valoarea acestuia: dacă crt, x sunt doi termeni aflați pe poziții consecutive în șir, în această ordine, atunci <math>crt=x/2</math>; valorile variabilelor crt și x se actualizează la fiecare pas.</p> |

<sup>1)</sup> Corectitudinea globală vizează structura, sintaxa, alte aspecte neprecizate în barem.