

Examenul de bacalaureat național 2019
Proba E. d)
Informatică
Limbajul Pascal

MODEL

Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 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.

- Variabila întregă n memorează un număr natural. Indicați expresia Pascal care are valoarea **true** dacă și numai dacă numărul memorat în n este divizibil cu 20, dar **NU** și cu 19.
 - $(n \bmod 380=0) \text{ and } (n \text{ div } 20=0)$
 - $(n \bmod 380<>0) \text{ or not } (n \bmod 19=0)$
 - $(n \bmod 20=0) \text{ and } (n \text{ div } 19=0)$
 - $\text{not}((n \bmod 20<>0) \text{ or } (n \bmod 19=0))$
- Interclasând descrescător tablourile unidimensionale $(1, 5, 7, 10, 20)$ și $(19, 10, 9, 8, 5, 1)$ se obține:
 - $(20, 19, 10, 9, 8, 5, 1)$
 - $(20, 19, 10, 10, 9, 8, 7, 5, 5, 1, 1)$
 - $(20, 19, 10, 9, 8, 7, 5, 1)$
 - $(20, 19, 10, 10, 9, 7, 8, 5, 5, 1, 1)$
- Indicați expresia care are valoarea **true** dacă și numai dacă numărul memorat în variabila întregă x aparține intervalului $(-19, 19)$.
 - $\text{abs}(-x) < 19$
 - $\text{abs}(x) > -19$
 - $(\text{abs}(-x) >=-19) \text{ and } (\text{abs}(x) <=19)$
 - $(\text{abs}(x) >=-19) \text{ or } (\text{abs}(-x) <=19)$
- Variabilele i și j sunt de tip întreg. Indicați expresia care poate înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, să se afișeze numerele de mai jos, în această ordine.

```
for i:=1 to 4 do
begin for j:=1 to 4 do write(.....);
      writeln
end;
```

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

 - $i+(j-1)*4$
 - $i+(j+1)*4$
 - $(i-1)*4+j$
 - $(i+1)*4+j$
- Pentru orice valori naturale nenule ale variabilelor x și y , valoarea obținută pentru variabila z în urma executării secvenței este:

```
z ← x
cât timp z ≥ y execută z ← z - y
```

 - câțul împărțirii lui y la x
 - câțul împărțirii lui x la y
 - restul împărțirii lui y la x
 - restul împărțirii lui x la y

SUBIECTUL al II-lea (40 de puncte)

- Se consideră algoritmul alăturat, reprezentat în pseudocod.
 - Scrieți valorile afișate dacă se citește numărul 7. (6p.)
 - Scrieți cel mai mic și cel mai mare număr care pot fi citite astfel încât, în urma executării algoritmului, pentru fiecare dintre acestea, ultima valoare afișată să fie 10. (6p.)
 - Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. (10p.)
 - Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, înlocuind una dintre structurile **cât timp...execută** cu o structură repetitivă de alt tip. (6p.)
- ```
citește n
(număr natural)
k ← 1
cât timp n ≥ 1 execută
 dacă n > k atunci i ← k
 altfel i ← n
 n ← n - i
cât timp i ≥ 1 execută
 scrie k, ' '; i ← i - 1
 k ← k + 1
```

2. Variabilele **pre** și **pim** memorează partea reală, respectiv partea imaginară ale unui număr complex (numere reale). Declarați variabilele precizate și scrieți o secvență de instrucțiuni Pascal care afișează pe ecran mesajul **multimea R**, dacă numărul complex corespunzător aparține mulțimii numerelor reale, sau mesajul **multimea C**, în caz contrar. (6p.)
3. Aplicând metoda căutării binare pentru a verifica dacă într-un tablou unidimensional există elementul cu o valoare oarecare **x**, aceasta se compară cu maximum 3 elemente ale tabloului. Dați exemplu de un astfel de tablou. (6p.)

**SUBIECTUL al III-lea**

**(30 de puncte)**

1. Se citește un număr natural, **n**, și se cere să se scrie suma cifrelor prime ale lui **n**.  
**Exemplu:** dacă **n=1235405**, atunci se scrie **15**, iar dacă **n=140**, atunci se scrie **0**.  
Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare a problemei enunțate. (10p.)
2. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură numărul natural **n** ( $n \in [2, 10^2]$ ), apoi cele **n** elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale din intervalul  $[0, 10^2]$ , și afișează pe ecran, separate printr-un spațiu, primul număr impar și ultimul număr par memorate în tablou. Dacă nu există două astfel de numere, se afișează pe ecran mesajul **nu exista**.  
**Exemplu:** pentru **n=7** și tabloul **(8, 2, 0, 5, 9, 4, 1)** se afișează pe ecran numerele **5 4** iar pentru **n=7** și tabloul **(9, 3, 1, 5, 5, 9, 1)** se afișează pe ecran mesajul **nu exista** (10p.)
3. Un interval este numit **prieten de grad n** al unui șir dacă toate cele **n** numere întregi care aparțin intervalului sunt valori ale unor termeni ai șirului.  
Fișierul **bac.txt** conține un șir de cel mult  $10^6$  numere naturale din intervalul  $[0, 10^2]$ , separate prin câte un spațiu. Se cere să se afișeze pe ecran numărul maxim **n** cu proprietatea că există un interval prieten de grad **n** al șirului aflat în fișier. Proiectați un algoritm eficient din punctul de vedere al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă fișierul conține numerele  
**10 10 11 3 4 2 49 4 2 3 21 2 27 11 10 14 15 5**  
atunci se afișează pe ecran **4** (toate cele 4 numere întregi din  $[2, 5]$  sunt termeni ai șirului).  
a) Descrieți în limbaj natural algoritmul proiectat, justificând eficiența acestuia. (2p.)  
b) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului proiectat. (8p.)

**Examenul de bacalaureat național 2019**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**

**Barem de evaluare și de notare**  
**(comun pentru limbajele C/C++ și Pascal)**

**MODEL**

*Filieră teoretică, profil real, specializare științe ale naturii*

- 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)**

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

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

|    |                                                                                                                                                                                                                   |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | a) Răspuns corect: 1 2 2 3 3 3 4                                                                                                                                                                                  | 6p.                                                   | Se acordă numai 2p. dacă doar primele trei numere sunt precizate corect, numai 4p. dacă doar primele 6 numere sunt precizate corect sau dacă sunt precizate, în plus, și alte numere.                                     |
|    | b) Răspuns corect: 46, 55                                                                                                                                                                                         | 6p.                                                   | Se acordă câte 3p. pentru fiecare număr conform cerinței.                                                                                                                                                                 |
|    | c) Pentru program corect<br>-declarare variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiune 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 numai 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>-declarare a variabilelor<br>-afișare mesaje conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a secvenței <sup>1)</sup>                                                                 | 6p.<br>2p.<br>3p.<br>1p.                              | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect (afișare a unui mesaj, mesaje cerute, corespondență caz-mesaj) al cerinței.                                                                                                  |
| 3. | Pentru răspuns corect                                                                                                                                                                                             | 6p.                                                   | Se acordă numai 3p. dacă tabloul are elemente ordonate, dar dimensiunea acestuia nu corespunde numărului maxim de comparații).                                                                                            |

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

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Pentru subprogram corect<br>-citire a datelor<br>-determinare a numărului cerut (*)<br>-scriere a rezultatului<br>-scriere principial corectă a structurilor de control                                                                                                  | 10p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>2p.        | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (acces la o cifră a numărului, cifre prime suport, algoritm de însumare principial corect).                                       |
| 2. | Pentru program corect<br>-declarare a unei variabile de tip tablou<br>-citire a datelor<br>-determinare a numerelor cerute (*)<br>-afișare date și tratare caz <b>nu exista</b><br>-declarare a variabilelor simple, corectitudine a globală a programului <sup>1)</sup> | 10p.<br>1p.<br>1p.<br>6p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a unui număr par/impar, identificare a primului număr dintr-o serie, identificare a ultimului număr dintr-o serie). |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.</b> | <b>a) Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii algoritmului (*)<br>-justificare a unor elemente de eficiență                                                                                                                                                                                      | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.               | (*) Se acordă punctajul chiar dacă algoritmul ales nu este eficient.<br>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|           | <b>b) Pentru program corect</b><br>-operații cu fișiere: declarare, pregătire în vederea citirii, citire din fișier<br>-determinare a valorii cerute (*),(**)<br>-utilizarea unui algoritm eficient (***)<br>-declarare a variabilelor, afișare a datelor, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>8p.</b><br>1p.<br>5p.<br>1p.<br>1p. | principial corect, dar nu oferă rezultatul cerut pentru toate seturile de date de intrare.<br>(***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar.<br>O soluție posibilă construiește, pe măsura citirii datelor, un vector de apariții, apoi determină în acesta o secvență de valori nenule de lungime maximă, memorând lungimea curentă și lungimea maximă, care se actualizează după caz. |

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