

**Examenul de bacalaureat național 2017**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**  
**Limbajul Pascal**

**MODEL**

***Filiera teoretică, profilul real, specializarea științe ale naturii***

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- În rezolvările cerute, identificatorii utilizați 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).
- În programele cerute, datele de intrare se consideră corecte, validarea acestora nefiind necesară.

**SUBIECTUL I** **(30 de puncte)**

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Valoarea expresiei Pascal alăturate este: **(4p.)** |  $5+7 \text{ div } 2$
- a. 6                      b. 8                      c. 8.5                      d. 9

**2. Algoritmul alăturat este reprezentat în pseudocod.**

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

- a) Scrieți valorile afișate dacă se citesc, în această ordine, numerele 65 și 80. **(6p.)**
- b) Dacă pentru variabila  $p$  se citește numărul 1234, scrieți cel mai mare număr de patru cifre care poate fi citit pentru variabila  $q$  astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze 5 numere. **(4p.)**

```
citește p,q
    (numere naturale nenule,  $p \leq q$ )
x ← p
cât timp x ≤ q execută
    y ← x
    c ← y%10
    cât timp y ≠ 0 și y%10=c execută
        y ← [y/10]
    ■
    dacă y=0 atunci
        scrie x, ' '
    ■
    x ← x+1
    ■
```

- c) Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura **cât timp...execută** cu o structură de tip **pentru...execută**. **(6p.)**
- d) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului dat. **(10p.)**

**SUBIECTUL al II-lea**

**(30 de puncte)**

Pentru fiecare dintre itemii 1 și 2 scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.

1. O expresie Pascal care are valoarea `true` este: (4p.)
- a. `(20.17 >= trunc(20.17)) and (20.17 < 1 + trunc(20.17))`
  - b. `(20.17 < trunc(20.17)) and (20.17 > 1 + trunc(20.17))`
  - c. `(20.17 <= trunc(20.17)) and (20.17 + 1 = trunc(20.17))`
  - d. `(20.17 > trunc(20.17)) and (20.17 - 1 = trunc(20.17))`
2. În secvența de instrucțiuni alăturată, toate variabilele sunt întregi. Instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței, variabila `cm` să aibă ca valoare cel mai mare divizor comun al numerelor naturale nenule memorate inițial în variabilele `x` și `y` este: (4p.)
- |  |                              |
|--|------------------------------|
|  | <code>repeat</code>          |
|  | <code>  z := x mod y;</code> |
|  | <code>  .....</code>         |
|  | <code>until y = 0;</code>    |
|  | <code>cm := x;</code>        |
- a. `x := z; y := x;`
  - b. `y := z; x := y div x;`
  - c. `x := y; y := z;`
  - d. `y := x div z; x := z;`

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.

3. Variabilele întregi `fx` și `fy` memorează numărătorul, respectiv numitorul unei fracții. Scrieți o secvență de instrucțiuni Pascal care să memoreze în variabilele întregi `dx` și `dy` numărătorul, respectiv numitorul fracției obținute prin scăderea fracției `1/2017` din fracția menționată mai sus. (6p.)
4. Se citesc două numere naturale `a` și `b` ( $1 \leq a \leq b$ ), și se cere să se scrie numărul valorilor din intervalul `[a, b]` care pot fi scrise ca produs de două numere naturale consecutive.  
**Exemplu:** dacă `a=10` și `b=40`, se scrie 3 (valorile cu proprietatea cerută sunt 12, 20 și 30).
- a) Scrieți, în pseudocod, algoritmul de rezolvare pentru problema enunțată. (10p.)
  - b) Precizați rolul tuturor variabilelor care au intervenit în algoritmul realizat la punctul a) și indicați datele de intrare, respectiv datele de ieșire ale problemei enunțate. (6p.)

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

**Pentru itemul 1, scrieți pe foaia de examen litera corespunzătoare răspunsului corect.**

1. Se consideră un tablou unidimensional în care elementele sunt, în această ordine, (5, 7, 9, 12, 17, 23, 59). Pentru a verifica dacă în tablou există elementul cu valoarea  $x=16$ , se aplică metoda căutării binare.  
Succesiunea corectă de elemente a căror valoare se compară cu valoarea lui  $x$  pe parcursul aplicării metodei indicate este: **(4p.)**
- a. 5, 7, 9, 12, 17      b. 12, 17, 23      c. 12, 23, 17      d. 59, 23, 17

**Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.**

2. În secvența alăturată variabilele  $i$  și  $ok$  sunt de tip întreg, iar variabila  $x$  este de tip `char`. Scrieți instrucțiunea sau instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie astfel încât, în urma executării secvenței obținute, valoarea variabilei  $ok$  să fie 1 dacă toate caracterele citite sunt litere mici ale alfabetului englez, sau valoarea 0 altfel. **(6p.)**
- ```
ok:=1;  
for i:=1 to 10 do  
begin  
  read(x);  
  .....  
end;
```
3. Scrieți un program Pascal care citește de la tastatură un număr natural  $n$  ( $2 < n < 50$ ), cele  $n$  elemente ale unui tablou unidimensional, numere naturale cu cel mult 4 cifre, apoi transformă în memorie tabloul prin înlocuirea cu numărul 2017 a fiecărei secvențe formate din exact doi termeni pari aflați pe poziții consecutive în tablou. Programul afișează pe ecran tabloul obținut sau mesajul **nu exista** dacă tabloul citit nu conține astfel de secvențe.  
**Exemplu:** pentru  $n=8$  și tabloul (2, 8, 7, 8, 6, 4, 5, 4, 4, 1), se obține tabloul (2017, 7, 8, 6, 4, 5, 2017, 1). **(10p.)**
4. Se consideră șirul definit alăturat (unde  $n$  și  $x$  sunt numere naturale nenule, iar  $x$  este impar). De exemplu, pentru  $x=21$  șirul este:  
21, 22, 45, 46, 93, 94, 189, 190 ....
- $$f_n = \begin{cases} x, & \text{dacă } n = 1 \\ 1 + f_{n-1}, & \text{dacă } n \text{ par} \\ 1 + 2 \cdot f_{n-1}, & \text{altfel} \end{cases}$$
- Se citesc de la tastatură două numere naturale din intervalul  $[1, 10^9]$ ,  $x$  și  $y$ , cu cel mult nouă cifre, unde  $x$  are semnificația precizată mai sus, iar  $y$  este un termen al șirului dat, și se cere să se scrie în fișierul text `bac.txt`, în ordine strict descrescătoare, separați prin câte un spațiu, toți termenii șirului care sunt mai mici sau egali cu  $y$ .  
Pentru determinarea termenilor ceruți se utilizează un algoritm eficient din punctul de vedere al memoriei și al timpului de executare.  
**Exemplu:** dacă  $x=21$ , iar  $y=189$ , fișierul `bac.txt` conține numerele  
189 94 93 46 45 22 21
- a) Descrieți în limbaj natural algoritmul utilizat, justificând eficiența acestuia. **(2p.)**  
b) Scrieți programul Pascal corespunzător algoritmului descris. **(8p.)**

**Examenul de bacalaureat național 2017**  
**Proba E. d)**  
**Informatică**

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

**MODEL**

**Filiera teoretică, profilul real, specializarea 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.
- Se vor lua în considerare atât implementările concepute pentru compilatoare pe 16 biți, cât și cele pentru compilatoare pe 32 de biți.

**SUBIECTUL I**

**(30 de puncte)**

|              |                                                                                                                                                                                                           |                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. b</b>  |                                                                                                                                                                                                           | <b>4p.</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>2. a)</b> | <b>Răspuns corect: 66 77</b>                                                                                                                                                                              | <b>6p.</b>                                            | Se acordă numai 3p. dacă s-a precizat numai unul dintre numerele cerute sau dacă în plus față de numerele cerute au fost precizate și alte numere.                                                                        |
| <b>b)</b>    | <b>Răspuns corect: 7776</b>                                                                                                                                                                               | <b>4p.</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>c)</b>    | <b>Pentru algoritm pseudocod corect</b><br>-echivalență a prelucrării realizate, conform cerinței (*)<br>-corectitudine globală a algoritmului <sup>1)</sup>                                              | <b>6p.</b><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. |
| <b>d)</b>    | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare variabile<br>-citire date<br>-afișare date<br>-instrucțiuni repetitive corecte (*)<br>-atribuiri corecte<br>-corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>1p.<br>4p.<br>2p.<br>1p. | (*) Se acordă numai 2p. dacă doar una dintre instrucțiunile repetitive este conform cerinței.                                                                                                                             |

**SUBIECTUL al II - lea**

**(30 de puncte)**

|                                    |  |            |                                                                                             |
|------------------------------------|--|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1. a</b>                        |  | <b>4p.</b> |                                                                                             |
| <b>2. c</b>                        |  | <b>4p.</b> |                                                                                             |
| <b>3. Pentru rezolvare corectă</b> |  | <b>6p.</b> | Se acordă numai 3p. dacă s-au atribuit valori conform cerinței doar uneia dintre variabile. |

|    |    |                                                                                                                                                                                                      |                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | a) | <b>Pentru rezolvare corectă</b><br>-citire a datelor<br>-determinare a unui număr cu proprietatea cerută (*)<br>-scriere principal corectă a structurilor de control (**)<br>-scriere a rezultatului | <b>10p.</b><br>1p.<br>6p.<br>2p.<br>1p. | (*)Se acordă câte 2p. pentru fiecare aspect al cerinței (algoritm de numărare principal corect, determinare a unui număr scris ca produs de numere consecutive, numărare a tuturor valorilor suport).<br>(**) Se va puncta orice formă corectă de structură repetitivă sau decizională. |
|    | b) | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-precizare a rolului variabilelor utilizate (*)<br>-indicare a datelor de intrare<br>-indicare a datelor de ieșire                                                   | <b>6p.</b><br>2p.<br>2p.<br>2p.         | (*) Se acordă numai 1p. dacă s-au indicat doar o parte dintre variabilele utilizate sau dacă nu pentru toate variabilele este corect precizat rolul acestora.                                                                                                                           |

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

|    |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | c  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4p.</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. |    | <b>Pentru răspuns corect</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>6p.</b>                                            | Se acordă câte 3p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a unei litere mici, valoare a variabilei <code>ok</code> ).                                                                                                                                                                                                     |
| 3. |    | <b>Pentru program corect</b><br>-declarare corectă a variabilei de tip tablou<br>-citire a elementelor tabloului<br>-transformare a tabloului conform cerinței (*)<br>-tratare a cazului <b>nu exista</b><br>-afișare a elementelor tabloului<br>-declarare a tuturor variabilelor simple, citire a datelor simple, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup> | <b>10p.</b><br>1p.<br>1p.<br>5p.<br>1p.<br>1p.<br>1p. | (*) Se acordă câte 1p. pentru fiecare aspect al cerinței (identificare a unei secvențe de numere pare, identificare a unei secvențe de lungimea cerută, înlocuire a unei secvențe, elemente suport înlocuite/păstrate conform cerinței, construire în memorie).                                                                    |
| 4. | a) | <b>Pentru răspuns corect</b><br>-coerență a descrierii metodei (*)<br>-justificare a unor elemente de eficiență                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2p.</b><br>1p.<br>1p.                              | (*) Se acordă punctajul chiar dacă soluția propusă nu prezintă elemente de eficiență.<br>(**) Se acordă numai 3p. dacă algoritmul este principal corect, dar nu conduce la rezultatul cerut pentru orice set de date de intrare.                                                                                                   |
|    | 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 variabile, citire date, corectitudine globală a programului <sup>1)</sup>                                                                     | <b>8p.</b><br>1p.<br>5p.<br>1p.<br>1p.                | (***) Se acordă punctajul numai pentru un algoritm liniar (de complexitate $O(n)$ ), care utilizează eficient memoria.<br>O soluție posibilă generează termenii șirului astfel: dacă termenul curent este $y$ , iar cel care îl precede este $ay$ , atunci dacă $y$ este impar, $ay=[(y-1)/2]$ , iar dacă $y$ este par, $ay=y-1$ . |

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