

Concurs Mate-Info – martie 2022
Proba scrisă la Informatică

NOTĂ IMPORTANTĂ:

În lipsa altor precizări, presupuneți că toate operațiile aritmetice se efectuează pe tipuri de date nelimitate (nu există *overflow* / *underflow*).

De asemenea, numerotarea indicilor tuturor șirurilor începe de la 1.

1. Se consideră algoritmul `magic(x)`, unde x este un număr natural ($1 \leq x \leq 32000$).

```
Algorithm magic(x):
  st ← 1
  dr ← x
  While st ≤ dr execute
    mj ← (st + dr) DIV 2
    If mj * mj = x then
      return True
    EndIf
    If mj * mj < x then
      st ← mj + 1
    else
      dr ← mj - 1
    EndIf
  EndWhile
  return False
EndAlgorithm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Pentru orice valoare de intrare x strict mai mică decât 10 algoritmul returnează *False*.
- B. Algoritmul descompune numărul x în factorii săi primi.
- C. Algoritmul returnează *True* dacă numărul x este pătrat perfect.
- D. Algoritmul nu returnează *True* pentru nici o valoare validă a parametrului de intrare x .

2. Se consideră algoritmul `calculeaza(a,b)`, unde a și b sunt numere naturale ($1 \leq a, b \leq 10000$).

```
Algorithm calculeaza(a, b):
  x ← 1
  For i ← 1, b execute
    x ← (x MOD 10) * a
  EndFor
  return x
EndAlgorithm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Dacă $a = 107$ și $b = 101$, valoarea returnată este 107.
- B. Dacă $a = 1001$ și $b = 101$, valoarea returnată este 1001.
- C. Pentru toate apelurile algoritmului cu $1 \leq a \leq 10000$ și $b = 101$, valoarea returnată este valoarea lui a .
- D. Pentru toate apelurile algoritmului cu $a = 1001$ și $1 \leq b \leq 10000$, valoarea returnată este 1001.

3. Se consideră algoritmul `afis(n)`, unde n este un număr natural ($0 \leq n \leq 10000$).

```
Algorithm afis(n):
  Write n, " "
  If n > 0 then
    afis(n DIV 2)
    Write n, ", "
  EndIf
EndAlgorithm
```

Ce se va afișa la apelul `afis(n)`?

- A. Se afișează un șir de numere în care primul element este egal cu ultimul, al doilea cu penultimul etc. (cu excepția elementului din mijloc).
- B. Se afișează un șir de numere pare.
- C. Se afișează un șir de numere în ordine crescătoare urmate de numere în ordine descrescătoare.
- D. Se afișează un șir de numere în ordine descrescătoare urmate de numere în ordine crescătoare.

4. Se consideră algoritmul `cauta(n, b)`, unde n și b sunt numere naturale ($0 \leq n \leq 10^6$, $2 \leq b < 10$).

```
Algorithm cauta(n, b):  
    v ← 0  
    If n = 0 then  
        return 1  
    else  
        m ← n  
        While m > 0 execute  
            If m MOD b = 0 then  
                v ← v + 1  
            EndIf  
            m ← m DIV b  
        EndWhile  
        return v  
    EndIf  
EndAlgorithm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Algoritmul determină și returnează câte cifre are numărul n .
- B. Algoritmul returnează 1 dacă numărul n este o putere a lui b și 0 altfel.
- C. Algoritmul determină și returnează numărul de cifre 0 din reprezentarea în baza b a numărului n .
- D. Algoritmul returnează 1 dacă numărul n se termină cu cifra b și 0 altfel.

5. Se consideră algoritmul `abc(a, n, p)`, unde n este număr natural ($1 \leq n \leq 10000$), p este număr întreg ($-10000 \leq p \leq 10000$), iar a este un șir cu n numere naturale nenule ($a[1], a[2], \dots, a[n]$).

```
Algorithm abc(a, n, p):  
    If n < 1 then  
        return -1  
    else  
        If (1 ≤ p) AND (p ≤ n) then  
            return a[p]  
        else  
            return 0  
        EndIf  
    EndIf  
EndAlgorithm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Algoritmul returnează 0 dacă și numai dacă p este negativ sau mai mare decât n .
- B. Algoritmul returnează elementul de pe poziția p dacă p este strict mai mare decât 0 și mai mic sau egal decât lungimea șirului.
- C. Algoritmul nu returnează niciodată 0 pentru valori ale parametrilor care respectă condițiile din enunț.
- D. Algoritmul returnează elementul de pe poziția p dacă p este mai mare sau egal cu 0 și mai mic strict decât lungimea șirului.

6. Pentru a genera numerele cu n cifre formate doar din cifrele 0, 6, 7, se utilizează un algoritm care, pentru $n = 2$, generează în ordine crescătoare numerele 60, 66, 67, 70, 76, 77. Dacă $n = 4$ și se utilizează același algoritm, care este numărul generat imediat după numărul 6767?

- A. 7667
- B. 6760
- C. 6776
- D. Niciuna dintre celelalte variante

7. Pentru un număr natural nr ($1000 \leq nr \leq 1000000$), definim operația de decrementare în modul următor: dacă ultima cifră a lui nr nu este 0, scădem 1 din nr , altfel, împărțim nr la 10 și păstrăm doar partea întreagă. Care dintre următorii algoritmi returnează, la apelul $decrementare(nr, k)$, numărul obținut aplicând de k ori ($0 \leq k \leq 100$) operația de decrementare pe numărul nr ? De exemplu, pentru $nr = 15243$ și $k = 10$, rezultatul este 151.

A.

```
Algorithm decrementare(nr, k):
  If k = 0 then
    return nr
  else
    If nr MOD 10 ≠ 0 then
      return decrementare(nr - 1, k - 1)
    Else
      return decrementare(nr DIV 10, k - 1)
    EndIf
  EndIf
EndAlgorithm
```

B.

```
Algorithm decrementare(nr, k):
  While k > 0 execute
    If nr MOD 10 = 0 then
      nr ← nr DIV 10
    else
      nr ← nr - 1
    EndIf
    k ← k - 1
  EndWhile
  return nr
End Algorithm
```

C.

```
Algorithm decrementare(nr, k):
  For i ← 1, k execute
    If nr MOD 10 > 0 then
      nr ← nr DIV 10
    else
      nr ← nr - 1
    EndIf
  EndFor
  return nr
EndAlgorithm
```

D.

```
Algorithm decrementare(nr, k):
  If k = 0 then
    return nr
  else
    If k > nr MOD 10 then
      nr1 ← nr DIV 10
      return decrementare(nr1, k - nr MOD 10 - 1)
    else
      return decrementare(nr - k, 0)
    EndIf
  EndIf
EndAlgorithm
```

8. Algoritmul de mai jos are ca parametri de intrare un vector v cu n numere naturale ($v[1], v[2], \dots, v[n]$) și numărul întreg n ($1 \leq n \leq 10000$).

```
Algorithm fn(v, n):
  a ← 0
  For i ← 1, n execute
    ok ← True
    b ← v[i]
    While (b ≠ 0) AND (ok = True) execute
      If b MOD 2 = 1 then
        ok ← False
      EndIf
      b ← b DIV 10
    EndWhile
    If ok = True then
      a ← a + 1
    EndIf
  EndFor
  return a
EndAlgorithm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Algoritmul returnează numărul elementelor impare din vectorul v .
- B. Algoritmul returnează numărul elementelor din vectorul v care sunt puteri ale lui 2.
- C. Algoritmul returnează numărul elementelor din vectorul v care au în componența lor doar cifre pare.
- D. Algoritmul returnează numărul elementelor din vectorul v care au în componența lor doar cifre impare.

9. Algoritmul $\text{magic}(s, n)$ are ca parametri de intrare un șir s cu n caractere ($s[1], s[2], \dots, s[n]$) și numărul întreg n ($1 \leq n \leq 10000$).

```
Algorithm magic(s, n):
  i ← n
  While 1 ≤ i execute
    If s[i] ≠ s[n - i + 1] then
      return 0
    EndIf
    i ← i - 1
  EndWhile
  return 1
EndAlgorithm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Algoritmul returnează 1 dacă s are un număr par de caractere.
- B. Algoritmul returnează 1 dacă s este un palindrom.
- C. Algoritmul are o eroare deoarece expresia $n - i + 1$ poate avea valori negative în cursul execuției.
- D. Algoritmul returnează 1 dacă s conține doar caractere alfanumerice.

10. Se consideră următoarea secvență de cod în pseudocod:

```
Read a
For i ← 1, a - 1 execute
  For j ← i + 2, a execute
    If i + j > a - 1 then
      Write a, " ", i, " ", j
      Write new line
    EndIf
  EndFor
EndFor
```

Câte perechi de soluții se vor afișa în urma execuției secvenței de cod pentru $a = 9$?

- A. 13
- B. 15
- C. 19
- D. nici unul din celelalte răspunsuri nu este corect

11. Algoritmul $\text{ceFace}(n)$ are ca parametru de intrare un număr natural n ($0 \leq n \leq 10000$).

```
Algorithm ceFace(n):
  s ← 0
  While n > 0 execute
    c ← n MOD 10
    If c MOD 2 = 0 then
      s ← s + c
    EndIf
    n ← n DIV 10
  EndWhile
  return s
EndAlgorithm
```

Ce va returna apelul $\text{ceFace}(9876)$?

- A. 16
- B. 48
- C. 14
- D. 63

12. Algoritmul $\text{generare}(n)$ prelucrează un număr natural n ($0 < n < 100$).

```
Algorithm generare(n):
  nr ← 0
  For i ← 1, 1801 execute
    used[i] ← False
  EndFor
  While not used[n] execute
    sum ← 0
    used[n] ← True
    While n ≠ 0 execute
      digit ← n MOD 10
      n ← n DIV 10
      sum ← sum + digit * digit * digit
    EndWhile
    n ← sum
    nr ← nr + 1
  EndWhile
  return nr
EndAlgorithm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Dacă $n = 10$, valoarea returnată este 2.

- B. Dacă $n = 10$, valoarea returnată este 1.
- C. Dacă $n = 3$, valoarea returnată este 4.
- D. Cele două apeluri `generare(3)` și `generare(30)` vor returna aceeași valoare.

13. Se dă algoritmul $f(a, b)$ care primește ca parametri două numere naturale a și b ($1 \leq a < b \leq 1000$):

```

Algorithm f(a, b):
  If a > 0 then
    return b + f(a DIV 2, b * 2)
  EndIf
  return b + f(a * 2, b DIV 2)
EndAlgorithm

```

Din păcate, algoritmul se autoapelează de o infinitate de ori. Precizați care este valoarea pe care o va avea parametrul b , atunci când parametrul a devine 0 pentru prima dată. Algoritmul se apelează cu instrucțiunea:

$c \leftarrow f(20, 10)$

- A. 100
- B. 160
- C. 320
- D. 640

14. Precizați care dintre următoarele expresii are valoarea adevărată dacă și numai dacă numărul natural n este divizibil cu 3 și are ultima cifră 4 sau 6:

- A. $(n \bmod 3 = 0) \text{ OR } ((n \bmod 10 = 4) \text{ AND } (n \bmod 10 = 6))$
- B. $(n \bmod 6 = 0) \text{ AND } ((n \bmod 10 = 4) \text{ OR } (n \bmod 10 = 6))$
- C. $((n \bmod 9 = 0) \text{ AND } (n \bmod 10 = 4)) \text{ OR } ((n \bmod 3 = 0) \text{ AND } (n \bmod 10 = 6))$
- D. $(n \bmod 3 = 0) \text{ AND } (((n \bmod 2 = 0) \text{ AND } (n \bmod 5 = 0)) \text{ OR } ((n \bmod 2 = 0) \text{ AND } (n \bmod 5 = 1)))$

15. Se consideră următoarea expresie logică $(X \text{ OR } Z) \text{ AND } (X \text{ OR } Y)$. Alegeți valorile pentru X, Y, Z astfel încât evaluarea expresiei să dea rezultatul *True*:

- A. $X \leftarrow \text{False}; Y \leftarrow \text{False}; Z \leftarrow \text{True};$
- B. $X \leftarrow \text{True}; Y \leftarrow \text{False}; Z \leftarrow \text{False};$
- C. $X \leftarrow \text{False}; Y \leftarrow \text{True}; Z \leftarrow \text{False};$
- D. $X \leftarrow \text{True}; Y \leftarrow \text{True}; Z \leftarrow \text{True};$

16. Se consideră toate șirurile de lungime $l \in \{1, 2, 3\}$ formate din litere din mulțimea $\{a, b, c, d, e\}$. Câte dintre aceste șiruri au elementele ordonate strict crescător (conform alfabetului) și un număr impar de consoane? (b, c și d sunt consoane)

- A. 14
- B. 13
- C. 26
- D. 81

17. Se dorește afișarea unui pătrat împreună cu diagonalele sale folosind doar caracterele `*` (asterisc) și `.` (punct) (pentru spațiul din interiorul pătratului cu excepția diagonalelor). Exemplul de mai jos ilustrează un pătrat având laturile de $n = 6$ asteriscuri. Pentru acesta a fost necesară utilizarea a 28 asteriscuri și 8 puncte.

```

* * * * *
* * . . * *
* . * * . *
* . * * . *
* * . . * *
* * * * *

```

Care din afirmațiile de mai jos sunt adevărate?

- A. Pentru $n = 5$, este nevoie de exact 22 asteriscuri și 4 puncte.
- B. Pentru $n = 7$, este nevoie de exact 34 asteriscuri și 15 puncte.
- C. Pentru $n = 7$, este nevoie de exact 33 asteriscuri și 16 puncte.
- D. Pentru $n = 18$, este nevoie de exact 100 asteriscuri și 224 puncte.

18. Se consideră algoritmul $\text{ceFace}(T, n, e)$, care primește ca și parametru un șir T cu n numere naturale ordonate crescător ($T[1], T[2], \dots, T[n]$) și numerele naturale n și e ($1 \leq n, e \leq 10000$).

```

Algorithm ceFace(T, n, e):
    If e MOD 2 = 0 then
        a ← 1
        b ← n
        While a ≤ b execute
            m ← (a + b) DIV 2
            If e < T[m] then
                b ← m - 1
            else
                If e > T[m] then
                    a ← m + 1
                else
                    return m
            EndIf
        EndIf
    EndWhile
    return 0
else
    c ← 1
    g ← 0
    While (c ≤ n) AND (g = 0) execute
        If e = T[c] then
            g = c
        EndIf
        c ← c + 1
    EndWhile
    return g
EndIf
EndAlgorithm

```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Algoritmul returnează 0 dacă numărul e nu se află în șirul T .
- B. Dacă numărul e este impar și se află în șirul T , algoritmul returnează poziția din șirul T pe care se află e folosind algoritmul de căutare binară.
- C. Dacă numărul e este impar și se află în șirul T , algoritmul returnează poziția din șirul T pe care se află e folosind algoritmul de căutare secvențială.
- D. Algoritmul returnează poziția din șirul T pe care se află numărul e .

19. Se consideră algoritmul $\text{calcul}(x, n)$, unde parametrii de intrare sunt numerele naturale n și x , având proprietatea $1 \leq x \leq n < 10$.

```

Algorithm calcul(x, n):
  b ← 1
  For i ← 1, n - x execute
    b ← b + i
  EndFor
  a ← b
  For i ← n - x + 1, n execute
    a ← a + i
  EndFor
  return a - b
EndAlgorithm

```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Dacă $n = 5$ și $x = 2$, atunci algoritmul returnează 20.
- B. Dacă $n = 3$ și $x = 2$, atunci algoritmul returnează 5.
- C. Algoritmul returnează cardinalitatea mulțimii $\{\overline{c_1 c_2 \dots c_x} : c_i \neq c_j \forall 1 \leq i, j \leq x, i \neq j, 1 \leq c_i \leq n\}$
- D. Algoritmul returnează întotdeauna o valoare strict mai mare decât 0.

20. Se dă algoritmul $s(a, b, c)$, unde a, b, c sunt numere naturale pozitive ($1 \leq a, b, c \leq 10000$).

```

Algorithm s(a, b, c):
  If (a = 1) OR (b = 1) OR (c = 1) then
    return 1
  else
    If a > b then
      return a * s(a - 1, b, c)
    else
      If a < b then
        return b * s(a, b - 1, c)
      else
        return c * s(a - 1, b - 1, c - 1)
    EndIf
  EndIf
EndIf
EndAlgorithm

```

20a. Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate în cazul în care $a = b$ și $a < c$:

- A. Algoritmul calculează și returnează $c! / (c - a)!$
- B. Algoritmul calculează și returnează $c! / (c - a + 1)!$
- C. Algoritmul calculează și returnează $c! / (c - a - 1)!$
- D. Algoritmul calculează și returnează combinări de c luate câte $(a - 1)$

20b. Pentru $a = 3, b = 4, c = 7$, algoritmul returnează:

- A. 224
- B. 56
- C. 336
- D. 168

21. Se consideră algoritmul `numere(a, b, c, d, e)`, care primește ca parametri cinci numere întregi a, b, c, d și e ($1 \leq a, b \leq 10000$, $2 \leq c \leq 16$, $1 \leq d < c$).

```

Algorithm numere(a, b, c, d, e):
  If a = 0 AND b = 0 then
    If e = 0 then
      return True
    else
      return False
  EndIf
  If a MOD c = d then
    e = e + 1
  EndIf
  If b MOD c = d then
    e = e - 1
  EndIf
  return numere(a DIV c, b DIV c, c, d, e)
EndAlgorithm

```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate pentru apelul `numere(a, b, c, d, 0)`:

- A. Algoritmul returnează *True* dacă reprezentările în baza c a numerelor a și b conțin cifra d de număr egal de ori, *False* în caz contrar
- B. Algoritmul returnează *True* dacă cifra d apare în reprezentarea în baza c a numărului a și în reprezentarea în baza c a numărului b , *False* în caz contrar
- C. Apelul `numere(a, b, c, d, 0)` returnează aceeași valoare ca și apelul `numere(b, a, c, d, 0)`
- D. Algoritmul returnează *True* dacă cifra d apare pe aceleași poziții în reprezentarea în baza c a numerelor a și b , *False* în caz contrar

22. Fie s un șir de numere naturale unde elementele s_i sunt de forma

$$s_i = \begin{cases} x, & \text{dacă } i = 1 \\ x + 1, & \text{dacă } i = 2 \\ s_{(i-1)} @ s_{(i-2)} & \text{dacă } i > 2 \end{cases}, (i = 1, 2, \dots). \text{ Operatorul } @ \text{ concatenează cifrele operandului stâng}$$

cu cifrele operandului drept, în această ordine (cifre aferente reprezentării în baza 10), iar x este un număr natural ($1 \leq x \leq 99$). De exemplu, dacă $x = 3$, șirul s va conține valorile 3, 4, 43, 434, 43443, Pentru un număr natural k ($1 \leq k \leq 30$) precizați numărul cifrelor aceluși termen din șirul s care precede termenul format din $k1$ cifre, unde $k1$ este cel mai mic număr cu proprietatea că $k \leq k1 \leq 30$ și există un termen format din $k1$ cifre.

- A. dacă $x = 15$ și $k = 8$, numărul cifrelor termenului căutat este 6.
- B. dacă $x = 2$ și $k = 6$, numărul cifrelor termenului căutat este 6.
- C. dacă $x = 14$ și $k = 27$, numărul cifrelor termenului căutat este 26.
- D. dacă $x = 5$ și $k = 12$, numărul cifrelor termenului căutat este 8.

23. Se consideră următorul algoritm recursiv `fibonacci(n)`, unde n este un număr natural ($1 \leq n \leq 100$). Să se determine de câte ori se afișează mesajul "Aici" în cazul unui apel `fibonacci(n)`.

```

Algorithm fibonacci(n):
  If n ≤ 1 then
    Write "Aici"
    return 1
  else
    return fibonacci(n - 1) + fibonacci(n - 2)
  EndIf
EndAlgorithm

```

- A. De fibonacci(n) ori.
- B. De fibonacci(n-1) ori.
- C. De fibonacci(n)-1 ori.
- D. De fibonacci(n) - fibonacci(n-1) ori.

24. Se considera expresia: $E(x) = a_0 + a_1*x + a_2*x^2 + a_3*x^3 + a_4*x^4$, unde a_0, a_1, a_2, a_3, a_4 și x sunt numere reale nenule. Numărul minim de înmulțiri necesare pentru a calcula valoarea expresiei $E(x)$ este:

- A. 4
- B. 5
- C. 7
- D. 3

25. Se consideră algoritmul $f(x, n)$ unde x, n sunt numere naturale și $x > 0$.

```

1. Algorithm f(x, n):
2.   If n = 0 then
3.     return 1
4.   EndIf
5.   m ← n DIV 2
6.   p ← f(x, m)
7.   If n MOD 2 = 0 then
8.     return p * p
9.   EndIf
10.  return x * p * p
11. EndAlgorithm

```

25a. Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Algoritmul returnează x^n efectuând aproximativ n apeluri recursive.
- B. Algoritmul returnează x^n efectuând aproximativ $\log_2 n$ apeluri recursive.
- C. Algoritmul returnează x^n dacă și numai dacă n este putere a lui 2
- D. Algoritmul returnează x^n dacă și numai dacă n este par.

25b. Considerăm linia 10 înlocuită cu:

```

10.  return x * f(x, n - 1)

```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Algoritmul nu mai returnează x^n
- B. Algoritmul returnează x^{n+1}
- C. Algoritmul efectuează aproximativ n^2 apeluri recursive.
- D. Algoritmul returnează x^n

26. Se consideră algoritmul $f2(a, b)$ cu parametrii a și b numere naturale, și algoritmul $f(arr, i, n, p)$ având ca parametri șirul arr cu n numere întregi ($arr[1], arr[2], \dots, arr[n]$), și numerele întregi i și p .

```

Algorithm f2(a, b):
  If a > b then
    return a
  else
    return b
  EndIf
EndAlgorithm

Algorithm f(arr, i, n, p):
  If i = n then
    return 0
  EndIf
  n1 ← f(arr, i + 1, n, p)
  n2 ← 0
  If p + 1 ≠ i then
    n2 ← f(arr, i + 1, n, i) + arr[i]
  EndIf
  return f2(n1, n2)
EndAlgorithm

```

Precizați care este rezultatul apelului $f(arr, 1, 9, -10)$, dacă șirul **arr** conține valorile (10, 1, 5, 4, 7, 12, 1, 12, 6).

- A. 24
- B. 37
- C. 39
- D. 56

27. Fie algoritmul $f(n)$, având ca parametru numărul natural nenul n și care returnează un număr natural.

```
Algorithm f(n):  
  j ← n  
  While j > 1 execute  
    i ← 1  
    While i ≤ n4 execute  
      i ← 4 * i  
      Write "*"   
    EndWhile  
    If j DIV 2 > 1 then  
      Write " "  
    EndIf  
    j ← j DIV 2  
  EndWhile  
  return j  
EndAlgorithm
```

27a. În care dintre următoarele clase de complexitate se încadrează complexitatea timp a algoritmului?

- A. $O(\log_2 n)$
- B. $O(\log_2^2 n)$
- C. $O(\log_4^2 n)$
- D. $O(\log_2 \log_4 n)$

27b. Care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate?

- A. Dacă $n = 10$, algoritmul afișează grupuri formate din câte 7 stelute, grupurile fiind despărțite prin câte un spațiu.
- B. Dacă $n = 20$, algoritmul afișează 4 grupuri de stelute și 4 caractere spațiu.
- C. Dacă $n = 25$, algoritmul afișează 48 de stelute, iar după fiecare grup afișează un spațiu.
- D. Dacă $n = 100$, algoritmul afișează 84 de stelute și 5 caractere spațiu.

Concurs Mate-Info UBB 25 martie 2022
Proba scrisă la INFORMATICĂ

BAREM ȘI REZOLVARE
23 – 03 - 2022

OFICIU: 10 puncte

1	C	3 puncte
2	ABD	3 puncte
3	AD	3 puncte
4	C	3 puncte
5	B	3 puncte
6	D	3 puncte
7	ABD	3 puncte
8	C	3 puncte
9	B	3 puncte
10	C	3 puncte
11	C	3 puncte
12	ACD	3 puncte
13	C	3 puncte
14	B	3 puncte
15	BD	3 puncte
16	B	3 puncte
17	CD	3 puncte
18	AC	3 puncte
19	BD	3 puncte
21	AC	3 puncte
22	AD	3 puncte
23	A	3 puncte
24	A	3 puncte
26	C	3 puncte
20a	B	3 puncte
20b	D	3 puncte
25a	B	3 puncte
25b	D	3 puncte
27a	BC	3 puncte
27b	AD	3 puncte

Concurs Mate-Info – martie 2021
Proba scrisă la Informatică

NOTĂ IMPORTANTĂ:

În lipsa altor precizări, presupuneți că toate operațiile aritmetice se efectuează pe tipuri de date nelimitate (nu există *overflow* / *underflow*).

De asemenea, numerotarea indicilor tuturor șirurilor începe de la 1.

1. Se consideră expresia următoare, în care a este un număr natural.

$$((a < 4) \text{ SAU } (a < 5)) \text{ ȘI } (a > 2)$$

Pentru ce valori ale lui a va avea expresia valoarea **ADEVĂRAT**?

- A. $a = 3$
- B. $a = 4$
- C. $a = 2$
- D. Expresia nu va avea niciodată valoarea **ADEVĂRAT**

2. Subalgoritmul de mai jos are ca parametri de intrare un șir v cu n numere naturale nenule ($v[1], v[2], \dots, v[n]$) și numărul întreg n ($1 \leq n \leq 10000$).

```
Subalgoritm f(v, n):  
  x ← 0  
  Pentru i ← 1, n execută  
    c ← v[i]  
    Cât timp c MOD 3 = 0 execută  
      x ← x + 1  
      c ← c DIV 3  
    SfCât timp  
  SfPentru  
  returnează x  
SfSubalgoritm
```

Precizați care dintre următoarele afirmații sunt adevărate:

- A. Subalgoritmul returnează numărul numerelor divizibile cu 3 din șirul v
- B. Subalgoritmul returnează cel mai mare număr k astfel încât $v[1] * v[2] * \dots * v[n]$ este divizibil cu 3^k
- C. Subalgoritmul returnează cel mai mare număr k astfel încât $v[1] + v[2] + \dots + v[n]$ este divizibil cu 3^k
- D. Subalgoritmul returnează suma numerelor divizibile cu 3 din șirul v