

# VARIANTA 4

## Subiectul 1 (20p)

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.	Considerând o variabilă <b>x</b> de tip real, indicați expresia care are valoarea <b>true/1</b> dacă și numai dacă <b>x</b> ∈ [1, 5] ∪ [7, 9].							
	Limbajul Pascal		Limbajul C/C++					
a.	((x>=1) or (x<=9)) and ((x<=5) or (x>=7))		(x>=1    x<=9) && (x<=5    x>=7)					
b.	not((x>0) and (x<7)) and (x>=1)		!(x>5 && x<7) && x>=1					
c.	(x>=1) and (x<=5) and (x>=7) and (x<=9)		x>=1 && x<=5 && x>=7 && x<=9					
d.	not((x<1) or ((x>5) and (x<7)) or (x>9))		!(x<1    (x>5 && x<7)    x>9)					
2.	Se consideră tipul de date <b>Data</b> , capabil să memoreze o dată calendaristică și tipul de date <b>Elev</b> , capabil să memoreze numele, data nașterii și media anuală a unui elev. Care dintre următoarele expresii are valoare <b>true/1</b> dacă și numai dacă elevul ale cărui date sunt memorate în variabila <b>e</b> de tipul <b>Elev</b> este născut în anul 2000?							
	Limbajul Pascal		Limbajul C/C++					
	<pre>type Data = record     zi, luna, an:integer; end;  type Elev = record     nume:string[30];     data_nasterii:Data;     media:real; end;  var e:Elev;</pre>		<pre>struct Data {     int zi, luna, an; };  struct Elev {     char nume[30];     Data data_nasterii;     Float media; };  Elev e;</pre>					
a.	e^.data_nasterii^.an = 2000		e->data_nasterii->an == 2000					
b.	e.data_nasterii.an = 2000		e.data_nasterii.an == 2000					
c.	e.an = 2000		e.an == 2000					
d.	data_nasterii.an = 2000		data_nasterii.an == 2000					
3.	Utilizând metoda backtracking se generează, în ordinea crescătoare a valorii, toate numerele formate din exact <b>n</b> cifre nenule distincte și având suma cifrelor egală cu <b>s</b> . Astfel, pentru <b>n=2</b> și <b>s=10</b> , se obțin, în ordine, numerele: <b>19, 28, 37, 46, 64, 73, 82, 91</b> . Folosind aceeași metodă, se generează numerele formate din <b>n=4</b> cifre distincte și având suma cifrelor <b>s=25</b> . Care va fi al treisprezecelea număr generat?							
	a.	3598	b.	2986	c.	3589	d.	3679
4.	Fie <b>G</b> un graf neorientat complet cu <b>10</b> vârfuri. Numărul maxim de muchii care pot fi eliminate din <b>G</b> astfel încât acesta să rămână conex este:							
	a.	9	b.	32	c.	36	d.	40

5.	<p>Se consideră un graf neorientat <math>G</math> cu 6 noduri etichetate cu numerele naturale de la 1 la 6, dat prin listele de adiacență de mai jos:</p> <p>1: 2, 6  2: 1, 3  3: 2, 4, 5, 6  4: 3, 5  5: 3, 4  6: 1, 3</p> <p>Care dintre următoarele afirmații referitoare la graful dat <math>G</math> este adevărată?</p>
a.	gradul oricărui vârf este un număr par nenul
b.	este aciclic
c.	nu este conex
d.	conține vârfuri cu gradul 0

## Subiectul 2 (40p)

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.					
1.	<p>Se consideră algoritmul următor reprezentat în pseudocod:  S-a notat cu <math>x \% y</math> restul împărțirii numărului întreg <math>x</math> la numărul întreg nenul <math>y</math>, iar cu <math>[x]</math> partea întreagă a numărului real <math>x</math>.</p> <pre> citește a,b (numere naturale nenule, a&lt;=b) nr ← 0 pentru i ← a,b execută     d ← 0     pentru j ← 2,[i/2] execută         dacă i%j = 0 atunci             d ← j         ■     ■     dacă d = 0 atunci         nr ← nr+1     ■ scrie nr </pre>				
a.	Ce valoare va fi afișată dacă se citesc valorile 7 și 13? (6p.)				
b.	Pentru $a = 10$ , scrieți cea mai mare valoare care poate fi introdusă pentru $b$ astfel încât rezultatul afișat să fie 4. (6p.)				
c.	Scrieți în pseudocod un algoritm, echivalent cu cel dat, în care să se înlocuiască structura <b>pentru j ← 2,[i/2] execută</b> cu o structură repetitivă de alt tip. (10p.)				
d.	Scrieți programul <b>Pascal/C/C++</b> corespunzător algoritmului dat. (6p.)				
2.	<p>Se consideră două șiruri de caractere <math>s</math> și <math>t</math> declarate prin:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Limbaajul Pascal</th><th>Limbaajul C/C++</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><code>var s,t:string[30];</code></td><td><code>char s[31],t[31];</code></td></tr> </tbody> </table> <p>Știind că ambele șiruri sunt formate numai din litere mici ale alfabetului englez, scrieți <b>doar</b> instrucțiunea sau instrucțiunile care afișează pe ecran mesajul <b>DA</b> în cazul în care șirul <math>s</math> este un prefix al șirului <math>t</math> sau mesajul <b>NU</b> în caz contrar. (6p.)</p>	Limbaajul Pascal	Limbaajul C/C++	<code>var s,t:string[30];</code>	<code>char s[31],t[31];</code>
Limbaajul Pascal	Limbaajul C/C++				
<code>var s,t:string[30];</code>	<code>char s[31],t[31];</code>				

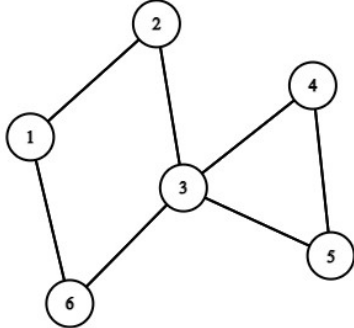
3.	Funcția <b>f</b> este definită astfel:	
	<b>Limbajul Pascal</b>	<b>Limbajul C/C++</b>
	<pre>function f(n:longint; p:longint):longint; begin   if(p &gt; n div 2) then f := 0   else     if(n mod p = 0) then       f := p + f(n div p, p+1)     else       f := f(n, p+1); end;</pre>	<pre>long f(long n, long p) {   if(p &gt; n/2) return 0;   else     if(n%p == 0)       return p + f(n/p, p+1);     else       return f(n, p+1); }</pre>
Scrieți valoarea care se obține în urma apelului <b>f(24, 2)</b> . (6p.)		

### Subiectul 3 (30p)

Scrieți pe foaia de examen răspunsul pentru fiecare dintre cerințele următoare.	
1.	<p>Scrieți definiția completă a subprogramului <b>cifre</b>, cu doi parametri, care primește prin intermediul parametrului <b>a</b> un număr natural format din maxim <b>9</b> cifre nenule și furnizează prin al doilea parametru <b>b</b> numărul obținut prin eliminarea cifrelor lui <b>a</b> aflate pe poziții pare. Cifrele numărului <b>a</b> se numerotează de la dreapta spre stânga, începând cu poziția <b>0</b> (corespunzătoare cifrei unităților).</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <b>a=2334157</b>, valoarea returnată prin <b>b</b> va fi <b>345</b>. (10p.)</p>
2.	<p>Să se construiască o matrice cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane care conține pe prima linie numerele naturale de la <b>1</b> la <b>n</b> în ordine crescătoare, pe a doua linie numerele naturale de la <b>n+1</b> la <b>2n</b> în ordine descrescătoare, pe a treia linie numerele naturale de la <b>2n+1</b> la <b>3n</b> în ordine crescătoare, pe a patra linie numerele naturale de la <b>3n+1</b> la <b>4n</b> în ordine descrescătoare și așa mai departe până la linia <b>n</b>. Scrieți programul care citește de la tastatură o valoare naturală <b>n</b> (<math>2 \leq n \leq 50</math>), construiește matricea conform cerinței și o afișează pe ecran, pe linii, cu spații între elementele de pe fiecare linie.</p> <p>De exemplu, dacă se citește de la tastatură <b>n=5</b>, se va construi și se va afișa matricea:</p> <pre>1 2 3 4 5 10 9 8 7 6 11 12 13 14 15 20 19 18 17 16 21 22 23 24 25</pre> <p>(10p.)</p>
3.	<p>Fișierul text <b>bac.in</b> conține, pe prima linie, cel mult <b>1000000</b> de numere naturale nenule, fiecare fiind format din cel mult <b>9</b> cifre. Oricare două numere aflate pe poziții consecutive sunt despărțite printr-un spațiu.</p> <p>a) Scrieți un program care, folosind un algoritm eficient din punct de vedere al timpului de executare și al spațiului de memorie utilizat, determină și scrie în fișierul <b>bac.out</b> cel mai mare număr natural care se poate obține din cifrele tuturor numerelor din fișierul <b>bac.in</b>. (8p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> dacă fișierul <b>bac.in</b> conține numerele <b>2117 90 885 515 37</b>, atunci fișierul <b>bac.out</b> trebuie să conțină numărul <b>98877555321110</b>.</p> <p>b) Descrieți în limbaj natural metoda utilizată și explicați în ce constă eficiența ei. (2p.)</p>

## VARIANTA 4 - Rezolvare

### Subiectul 1

1.	Un număr real $x \in [1,5] \cup [7,9]$ dacă și numai dacă $x \notin (-\infty, 1) \cup (5,7) \cup (9, +\infty)$ , deci răspunsul corect este <b>d</b> ).
2.	Deoarece variabila <b>e</b> de tip <b>Elev</b> conține data nașterii elevului respectiv în câmpul <b>data_nașterii</b> de tip <b>Data</b> , rezultă că data nașterii elevului respectiv (adică ziua, luna și anul) poate fi accesată prin expresia <b>e.data_nașterii</b> , deci anul nașterii sale poate fi accesat prin expresia <b>e.data_nașterii.an</b> . În concluzie, răspunsul corect este <b>b</b> ).
3.	Folosind metoda backtracking, primele <b>13</b> numere formate din <b>n=4</b> cifre distincte și având suma cifrelor <b>s=25</b> care se vor genera sunt 1789, 1798, 1879, 1897, 1978, 1987, 2689, 2698, 2869, 2896, 2968, 2986 și <b>3589</b> , deci răspunsul corect este <b>c</b> ).
4.	Deoarece graful neorientat $G$ este complet și are $n = 10$ vârfuri, înseamnă că el este conex și are $\frac{n(n-1)}{2} = 45$ muchii. Deoarece un graf conex minimal (adică un graf care prin eliminarea unei singure muchii nu mai este conex) este un arbore, rezultă că graful $G$ trebuie să conțină cel puțin $n - 1$ muchii (orice arbore cu $n$ vârfuri are $n - 1$ muchii!), adică se pot elimina maxim $45 - 9 = 36$ de muchii, deci răspunsul corect este <b>c</b> ).
5.	<p>În figura alăturată este reprezentat graful dat în enunț. Se observă ușor faptul că răspunsul corect este <b>a</b>).</p> 

### Subiectul 2

1.	<p><b>a)</b> Algoritmul calculează câte numere prime există între <b>a</b> și <b>b</b>, deoarece variabila <b>d</b> va conține fie cel mai mare divizor propriu al unui număr <b>i</b> cuprins între <b>a</b> și <b>b</b>, fie valoarea <b>0</b> dacă numărul <b>i</b> nu are niciun divizor propriu (ceea ce înseamnă că numărul <b>i</b> este prim!). Pentru precizarea valorii <b>3</b> (între <b>7</b> și <b>13</b> există <b>3</b> numere prime: <b>7</b>, <b>11</b> și <b>13</b>) se acordă <b>6p.</b>, iar pentru orice altă valoare se acordă <b>0p.</b></p> <p><b>b)</b> Deoarece <b>a=10</b>, înseamnă că trebuie determinată cea mai mare valoare posibilă pentru <b>b</b> astfel încât între <b>10</b> și <b>b</b> să existe <b>4</b> numere prime. Se observă ușor faptul că între <b>10</b> și <b>19</b> există <b>4</b> numere prime (<b>11</b>, <b>13</b>, <b>17</b> și <b>19</b>), numerele <b>20</b>, <b>21</b> și <b>22</b> nu sunt prime, iar numărul <b>23</b> este prim, deci cea mai mare valoare posibilă pentru <b>b</b> astfel încât între <b>10</b> și <b>b</b> să existe <b>4</b> numere prime este <b>22</b>. Pentru precizarea valorii <b>22</b> se acordă <b>6p.</b>, iar pentru orice altă valoare se acordă <b>0p.</b></p>
----	---