

Unități de măsură a informației	Unități de măsură a informației	Tabelul de conversiune			
1 bit – unitate elementară	1 Kbit (Kilobit) = 2 ¹⁰ biți = 1024 biți	octal		binar	
1 B (Octet) = 8 biți	1 Mbit (Megabit) = 2 ¹⁰ Kbit (1024 Kbiți)	0		000	
1 KB (Kilooctet) = 2 ¹⁰ B (1024 B)	1 Gbit (Gigabit) = 2 ¹⁰ Mbit (1024 Mbiți)	1		001	
1 MB (Megaoctet) = 2 ¹⁰ KB (1024 KB)	1 Tbit(Terabit) = 2 ¹⁰ Gbit(1024 Gbiți)	2		010	
1 GB (Gigaoctet) = 2 ¹⁰ MB (1024 MB)		3		011	
1 TB (Teraoctet) = 2 ¹⁰ GB (1024 GB)		4		100	
		5		101	
		6		110	
		7		111	

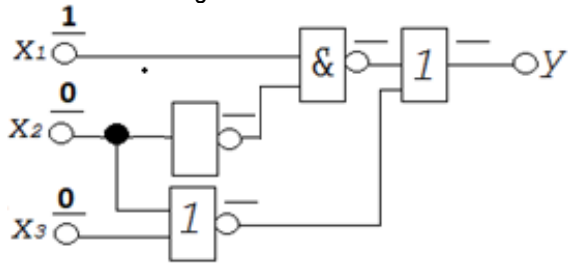
Tabelul puterilor numărului 2				Tabelul de conversiune			
2 ⁰ = 1				hexazecimal	binar	hexazecimal	binar
2 ¹ = 2	2 ⁹ = 512	2 ⁻¹ = 0,5		0	0000	8	1000
2 ² = 4	2 ¹⁰ = 1024	2 ⁻² = 0,25		1	0001	9	1001
2 ³ = 8	2 ¹¹ = 2048	2 ⁻³ = 0,125		2	0010	A	1010
2 ⁴ = 16	2 ¹² = 4096	2 ⁻⁴ = 0,0625		3	0011	B	1011
2 ⁵ = 32	2 ¹³ = 8192	2 ⁻⁵ = 0,03125		4	0100	C	1100
2 ⁶ = 64	2 ¹⁴ = 16384	2 ⁻⁶ = 0,015625		5	0101	D	1101
2 ⁷ = 128	2 ¹⁵ = 32768	2 ⁻⁷ = 0,0078125		6	0110	E	1110
2 ⁸ = 256	2 ¹⁶ = 65536	2 ⁻⁸ = 0,00390625		7	0111	F	1111

Bifați limbajul de programare pe care îl veți utiliza la rezolvarea sarcinilor incluse în subiectele II și III:

☐ Pascal

☐ C/C++

Nr	Item	Punctaj	
Subiectul I. (25 puncte)			
1	a) La înregistrarea într-un sistem de calcul utilizatorii primesc câte o parolă care conține 16 simboluri distincte dintr-un set de 32 simboluri. Aceste 32 de simboluri se consideră mesaje ale unei surse de informație care au fost codificate cu ajutorul cuvintelor binare de lungime minimă egală (în biți). Pentru păstrarea tuturor parolelor utilizatorilor înregistrați într-o anumită perioadă au fost rezervați 12 KB. Determinați numărul de <i>parole</i> care pot fi păstrate în cei 12 KB. Scrieți formula utilizată pentru calcularea cantității de informație a unui mesaj al sursei de informație cu n mesaje posibile: _____ Scrieți calculele efectuate: _____ Răspuns: _____ parole b) Un tutorial video are durata de 32 minute, frecvența de 25 cadre pe secundă și cantitatea de informație a unui cadru egală aproximativ cu 8 Mbiți. Determinați și scrieți în spațiul rezervat pentru răspuns cantitatea de informație în Gigabiți (Gbiți) care se conține în tutorialul dat. Scrieți formula utilizată: _____ Scrieți calculele efectuate: _____ Răspuns: _____ Gbiți	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
2	a) Bifați răspunsul corect pentru următoarea afirmație: - Codurile ASCII extinse sunt 10-poziționale. ☐ Adevărat ☐ Fals b) Scrieți următoarele numere în ordine descrescătoare în locul rezervat la răspuns: (43,5)₁₆, (1100100,011)₂, (38,125)₁₀, (47,25)₈ Răspuns:(_____) ₁₆ > (_____) ₂ > (_____) ₁₀ > (_____) ₈ Realizați și scrieți conversiunea a trei dintre numerele date în sistemul binar de numerație:	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8

3	Fie dat circuitul logic:  Valorile variabilelor de intrare sunt: $x_1 = 1, x_2 = 0, x_3 = 0$. a) Scrieți în spațiile rezervate (deasupra secvențelor “_”) după fiecare poartă logică valorile obținute după execuția operațiilor logice respective.	b) Scrieți în spațiul rezervat mai jos funcția logică, care este materializată de circuitul logic din coloana din stânga: $f(x_1, x_2, x_3) =$ _____ c) Bifați în următoarea listă două circuite combinaționale: Multiplexorul ☐ Registrul de deplasare ☐ Sumatorul ☐ Bistabilul RS ☐ Numărătorul direct ☐ Notă. Dacă se vor bifa mai mult de două circuite, atunci punctele nu se vor acorda.	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8
Subiectul II. (32 de puncte)				
1	Fie date trei expresii matematice. Scrieți expresiile date în limbajul de programare studiat - Pascal sau C++ în spațiul rezervat mai jos. - Expresia matematică: $3x_1 \neq 2x_2 x_3$ Expresia în limbajul de programare: _____ - Expresia matematică: $7x + \sqrt{4 - \cos^4 x}$ Expresia în limbajul de programare: _____ - Expresia matematică: $\frac{ 5x+4 }{3x - e^{2x}} + 4,5$ Expresia în limbajul de programare: _____ Funcții în limbajul Pascal: <code>sin(x)</code>, <code>cos(x)</code>, <code>sqr(x)</code>, <code>sqrt(x)</code>, <code>abs(x)</code>, <code>exp(x)</code> Funcții în limbajul C++: <code>sin(x)</code>, <code>cos(x)</code>, <code>pow(x)</code>, <code>sqrt(x)</code>, <code>abs(x)</code>, <code>fabs(x)</code>, <code>exp(x)</code>	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8	

2

Fie dat programul în limbajul Pascal:

```

Program pr2;
var a, b, y : real;
    x : integer;
    op : char;
begin
  y := 0.15;
  read( op, a , b);
  case (op) of
    '+': x := trunc(a + b);
    '-': begin x := trunc(a - trunc(b)); y := x div 2; end;
    '*': begin y := a * b; x := trunc(y); end;
    '%': x := trunc(a) mod trunc(b);
    else x := trunc(y);
  end;
  write('x=', x, ' ', 'y=', y:0:2);
end.

```

Scrieți în coloana din dreapta a următorului tabel ce va afișa programul **pr2** pentru fiecare set de valori ale variabilelor **op**, **a** și **b** indicate în coloana din stânga:

Valori de intrare	leșire
op = '+' ; a = 10.5; b = -5.7	x=_____ y= _____
op = '-' ; a = 10.5; b = -5.7	x=_____ y= _____
op = '*' ; a = 2.5; b = -3.3	x=_____ y= _____
op = '%' ; a = 27.5; b = 5.2	x=_____ y= _____
op = '/' ; a = 1.2; b = -3.4;	x=_____ y= _____

Fie dat programul în limbajul C++:

```

//Program Pr2
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;
int main() {
  float a, b, y = 0.15;
  int x;
  char op;
  cin >> op >> a >> b;
  switch (op) {
    case '+': x = int(a + b); break;
    case '-': x = a - int(b); y = x / 2; break;
    case '*': y = a * b; x = y; break;
    case '%': x = int(a) % int(b); break;
    default: x = y;
  }
  cout << "x=" << x << " " << "y=" << fixed << setprecision(2) << y;
  return 0;
}

```

Scrieți în coloana din dreapta a următorului tabel ce va afișa programul **pr2** pentru fiecare set de valori ale variabilelor **op**, **a** și **b** indicate în coloana din stânga:

Valori de intrare	leșire
op = '+' ; a = 10.5; b = -5.7	x=_____ y= _____
op = '-' ; a = 10.5; b = -5.7	x=_____ y= _____
op = '*' ; a = 2.5; b = -3.3	x=_____ y= _____
op = '%' ; a = 27.5; b = 5.2	x=_____ y= _____
op = '/' ; a = 1.2; b = -3.4;	x=_____ y= _____

L
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9L
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

3	a) Coloana din stânga a următorului tabel conține un program în limbajul Pascal. Programul conține o instrucțiune repetitivă for. Scrieți în coloana din dreapta a tabelului dat un program, care va produce același rezultat ca și programul din coloana din stânga, dar instrucțiunea for va fi înlocuită cu instrucțiunea repeat. <table><tr><td><pre>Program pp; var i, k: integer; begin k := 3; for i := 10 downto k do begin if i > k then if i mod 4 > 1 then write(i, ' '); k := k+1; end; end. </pre></td><td></td></tr></table> b) Scrieți ce se va afișa în rezultatul execuției programului dat: _____	<pre>Program pp; var i, k: integer; begin k := 3; for i := 10 downto k do begin if i > k then if i mod 4 > 1 then write(i, ' '); k := k+1; end; end. </pre>		L 0 1 2 3 4 5 6 7 8	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8
<pre>Program pp; var i, k: integer; begin k := 3; for i := 10 downto k do begin if i > k then if i mod 4 > 1 then write(i, ' '); k := k+1; end; end. </pre>					
	a) Coloana din stânga a următorului tabel conține un program în limbajul C++. Programul conține o instrucțiune repetitivă for. Scrieți în coloana din dreapta a tabelului dat un program, care va produce același rezultat ca și programul din coloana din stânga, dar instrucțiunea for va fi înlocuită cu instrucțiunea do while. <table><tr><td><pre>// program pp #include <iostream> using namespace std; int main() { int i, k=3; for(i=10; i > k; i--) { if(i % 4 > 1) cout << i << ' '; k++; } return 0; } </pre></td><td></td></tr></table> b) Scrieți ce se va afișa în rezultatul execuției programului dat: _____	<pre>// program pp #include <iostream> using namespace std; int main() { int i, k=3; for(i=10; i > k; i--) { if(i % 4 > 1) cout << i << ' '; k++; } return 0; } </pre>			
<pre>// program pp #include <iostream> using namespace std; int main() { int i, k=3; for(i=10; i > k; i--) { if(i % 4 > 1) cout << i << ' '; k++; } return 0; } </pre>					

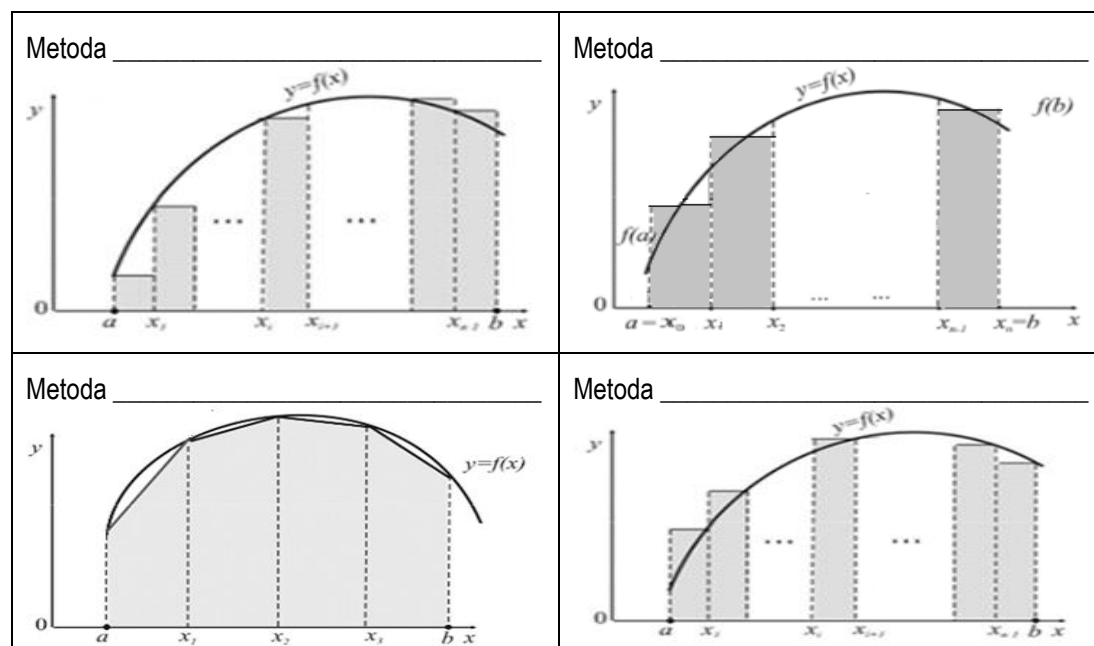
4	Pentru a determina nota semestrială a unui elev mai întâi se calculează media a n note curente – note obținute pe parcursul semestrului, apoi se calculează media dintre nota la teză și media notelor curente. Sarcină. Scrieți un program care va determina nota semestrială a elevului. Intrare. De la tastatură se citește un număr întreg t – nota obținută de elev la teză. Apoi se citește numărul întreg n ($2 \leq n \leq 10$) – numărul de note curente ale elevului. În sfârșit se citesc cele n note curente - numere întregi. Ieșire. La ecran se afișează un număr real – nota semestrială a elevului. Notă. Media a n note obținute pe parcursul semestrului și nota semestrială sunt numere reale.	L 0 1 2 3 4 5 6 7	L 0 1 2 3 4 5 6 7				
Exemplu: <table><tr><th>Intrare</th><th>Ieșire</th></tr><tr><td>9 4 8 9 10 10</td><td>9.125 Explicație: (8+9+10+10) / 4=9,25 (9,25+9) / 2=9,125</td></tr></table>		Intrare	Ieșire	9 4 8 9 10 10	9.125 Explicație: (8+9+10+10) / 4=9,25 (9,25+9) / 2=9,125		
Intrare	Ieșire						
9 4 8 9 10 10	9.125 Explicație: (8+9+10+10) / 4=9,25 (9,25+9) / 2=9,125						
Subiectul III. (30 de puncte)							
1	Fie dat programul Pascal: <pre>Program pr1; var t : array[1..40] of integer; i : integer; function fs(q : integer) : integer; var nr, j, c : integer; begin nr := 0; j := 1; c := q div 2; while j <= c do begin if q mod j = 0 then nr := nr + j; j := j + 1; end; fs := nr; end; procedure xx (a, b : integer); var k : integer; begin for k := a to b do if k mod 2 <> 0 then t[k]:= fs(k) else t[k]:=t[k] mod 10 * 10 + t[k] div 10; end; end; begin for i := 1 to 40 do t[i] := i; xx(34, 35); for i:= 34 to 35 do write(t[i], ' '); end.</pre>	Analizați programul pr1 și îndepliniți următoarele sarcini: a) Scrieți numărul parametrilor formali utilizați în programului pr1: _____ b) Subliniați în textul programului pr1 antetul funcției fs. c) Scrieți denumirea instrucțiunii repetitive cu test inițial utilizată în programul pr1: _____ d) Bifați valoarea de adevăr a afirmației „Programul pr1 conține comunicarea prin variabile globale”: ☐ Adevărat ☐ Fals e) Scrieți valoarea componentei t[9]: _____ f) Scrieți ce se va afișa în rezultatul execuției programului pr1: _____	L 0 1 2 3 4 5 6 7	L 0 1 2 3 4 5 6 7			

	Fie dat programul C++: <pre>//program pr1 #include <iostream> using namespace std; int t[41]; int fs(int q) { int nr = 0, j = 1, c = q / 2; while (j <= c) { if (q % j == 0) nr = nr + j; j++; } return nr; } void xx (int a, int b){ int k; for (k = a; k <= b; k++) if(k % 2 != 0) t[k] = fs(k); else t[k]=t[k]%10 * 10 + t[k]/10; } int main() { int i; for (i = 1; i <= 40; i++) t[i] = i; xx(34, 35); for (i = 34; i <= 35; i++) cout << t[i] <<" "; return 0; }</pre>	Analizați programul pr1 și îndepliniți următoarele sarcini: a) Scrieți numărul parametrilor formali utilizați în programului pr1: b) Subliniați în textul programului pr1 antetul funcției fs. c) Scrieți denumirea instrucțiunii repetitive cu test inițial utilizată în programul pr1: d) Bifați valoarea de adevăr a afirmației „Programul pr1 conține comunicarea prin variabile globale”: ☐ Adevărat ☐ Fals e) Scrieți valoarea componentei t[9]: f) Scrieți ce se va afișa în rezultatul execuției programului pr1:							
2	O persoană poate pleca în concediu pe durata de m zile consecutive dintr-o perioadă de n zile, care sunt numerotate de la 1 la n ($10 \leq n \leq 60$). Persoana dată dorește ca în fiecare zi dintre cele m zile de concediu temperatura zilnică să fie mai mare sau egală cu 24 grade. Sarcină: Elaborați un program care determină <i>numărul de perioade de m zile</i> cu temperatura zilnică mai mare sau egală cu 24 grade și <i>prima zi a ultimei astfel de perioade</i>. Programul trebuie să conțină o funcție cu numele TP, care primește în calitate de parametru un număr întreg – <i>prima zi</i> dintr-o perioadă analizată de m zile. Funcția va returna un număr întreg – 1 dacă toate cele m zile din perioada studiată au temperatura zilnică mai mare sau egală cu 24 grade sau 0 – în caz contrar. Intrare: Fișierul text temp.in conține pe prima linie două numere întregi separate prin spațiu: n - perioada în care se admite concediul și m – durata concediului. Linia a doua conține n numere întregi separate prin spațiu – temperaturile zilnice ale celor n zile. Ieșire: Fișierul text temp.out conține într-o linie două numere întregi separate prin spațiu: <i>numărul de perioade de m zile</i> cu temperatura zilnică mai mare sau egală cu 24 și <i>prima zi a ultimei astfel de perioadă</i>. Notă. Se știe, că există perioade de m zile consecutive cu temperatura zilnică mai mare sau egală cu 24 grade. Exemplu: <table><tr><th>temp.in</th><th>temp.out</th><th>Rezolvarea va fi apreciată pentru:</th></tr><tr><td>10 3 20 24 28 25 27 21 20 25 25 29</td><td>3 8 Explicație: - prima perioadă - început: ziua 2 (24, 28, 25) - a doua perioadă - început: ziua 3 (28, 25, 27) - a treia perioadă - început: ziua 8 (25, 25, 29)</td><td>descrierea tipurilor de date și declararea variabilelor; operarea cu fișierele text; citirea și scrierea datelor; organizarea algoritmilor.</td></tr></table>	temp.in	temp.out	Rezolvarea va fi apreciată pentru:	10 3 20 24 28 25 27 21 20 25 25 29	3 8 Explicație: - prima perioadă - început: ziua 2 (24, 28, 25) - a doua perioadă - început: ziua 3 (28, 25, 27) - a treia perioadă - început: ziua 8 (25, 25, 29)	descrierea tipurilor de date și declararea variabilelor; operarea cu fișierele text; citirea și scrierea datelor; organizarea algoritmilor.	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16	L 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
temp.in	temp.out	Rezolvarea va fi apreciată pentru:							
10 3 20 24 28 25 27 21 20 25 25 29	3 8 Explicație: - prima perioadă - început: ziua 2 (24, 28, 25) - a doua perioadă - început: ziua 3 (28, 25, 27) - a treia perioadă - început: ziua 8 (25, 25, 29)	descrierea tipurilor de date și declararea variabilelor; operarea cu fișierele text; citirea și scrierea datelor; organizarea algoritmilor.							

[illegible]

3

a) În tabelul de mai jos este prezentată ilustrarea geometrică a patru metode de calcul numeric al integralei definite. Scrieți în spațiul rezervat în celulele tabelului denumirea a uneia din trei metode - **metoda dreptunghiurilor de mijloc**, **metoda dreptunghiurilor de dreapta** sau **metoda dreptunghiurilor de stânga**, care corespund ilustrării geometrice din celula corespunzătoare.



b) În următorul tabel sunt prezentate programe în **limbajele Pascal și C++**, care calculează soluția ecuației $f(x) = 0$ pe segmentul $[0; 0,3]$ pentru 30 de iterații prin **metoda coardelor**.

Unele instrucțiuni din aceste programe sunt incomplete.

Scrieți în locurile rezervate părțile lipsă ale instrucțiunilor din programul în limbajul studiat astfel, ca programul să calculeze soluția ecuației date prin **metoda coardelor**.

Limbaajul Pascal	Limbaajul C++
<pre> program p3; var a, b, e, c, x: _____ ; n,i: integer; function f(x:real):real; begin f:= exp(3*x) - 7*x - 0.5; end; begin a := 0; b := 0.3; n := 30; c:= a - (f(a))/(f(b)-f(a))*(b-a); if f(c)*f(a)_____ 0 then begin e:=b; x:=a; end else begin e:=a; x:=b; end; for i := 1 _____ do x:= x- (f(x))/(f(e)-f(x))*(e-x); write(x:10:8); end.</pre>	<pre> // program p3; #include <iostream> #include <math.h> using namespace std; _____ a, b, c, e, x; int i, n; double f(double x) {return exp(3*x) - 7*x - 0.5;} int main(){ a = 0; b = 0.3; n = 30; c = a - f(a)/(f(b)-f(a))*(b-a); if (f(c)*f(a)_____ 0){e=b; x=a;} else {e=a; x=b;} for (i = 1; i _____ ; i++) x= x- (f(x))/(f(e)-f(x))*(e-x); cout << x; return 0; }</pre>

c) Scrieți în spațiul rezervat forma matematică a funcției, soluția căreia calculează programul p3:

$f(x) =$ _____

L	0
L	1
L	2
L	3
L	4
L	5
L	6
L	7

Subiectul IV. (13 puncte)

1	În sistemul MS Access a fost creată o bază de date. Fragmente din conținutul tabelelor bazei de date sunt prezentate în <i>Imaginea 1</i> :
---	---

prezentate în imaginea 1

Clasificare			
	Cod_clasific	Disciplina	Clasa
+	A	TIC	5-9
+	B	TIC	10-12
+	C	C++	5-9
+	D	C	10
+	E	C++	11
+	F	C#	12

Locuri				
	Cod_loc	Medalia	Min	Max
+	loc_1	Aur	26	30
+	loc_2	Argint	20	25
+	loc_3	Bronz	14	19
+	Mentiune		8	13
+	Participare		1	7

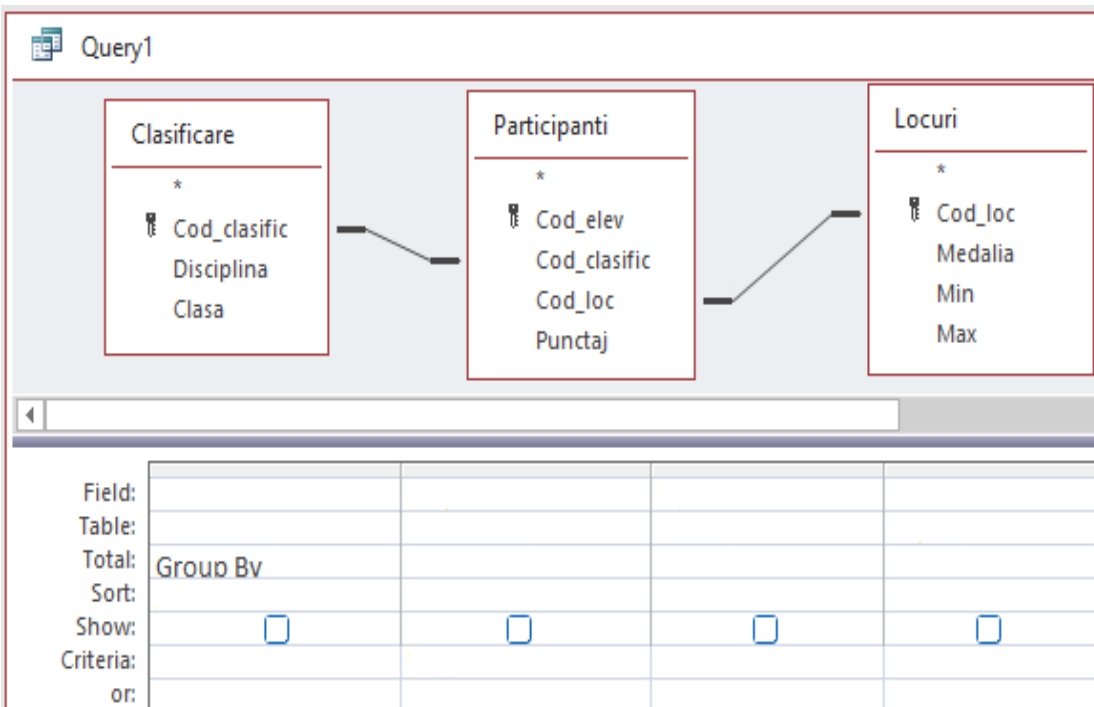
Participanti				
	Cod_elev	Cod_clasific	Cod_loc	Punctaj
	1	B	loc_2	24
	2	C	loc_3	16
	3	E	Mentiune	9
	4	D	loc_1	30
	5	F	loc_2	25
	6	C	Mentiune	12
	7	E	Participare	6

Imaginea 1

Reiesind din continutul fragmentelor tabelor:

a) Completați în *Imaginea 2* toate elementele necesare, inclusiv relațiile dintre tabele, pentru a defini în regimul *Design View* o interogare de grupare și totalizare care:

- Va afișa date din patru câmpuri - *Clasa*, *Disciplina*, *Medalia* și *Cod_loc*.
- Înregistrările vor fi grupate după trei câmpuri *Clasa*, *Disciplina* și *Medalia*. Se va calcula **numărul de locuri** (funcția *count*, câmpul *Cod_loc*) **cu medalii** (câmpul *Medalia*) la limbajele de programare **C**, **C++** și **C#** (câmpul *Disciplina*).
- Înregistrările se vor sorta în ordine descrescătoare a claselor (câmpului *Clasa*).



Imaginea 2

b) Scrieti tipul câmpului *Clasa* din tabelul *Clasificare*: