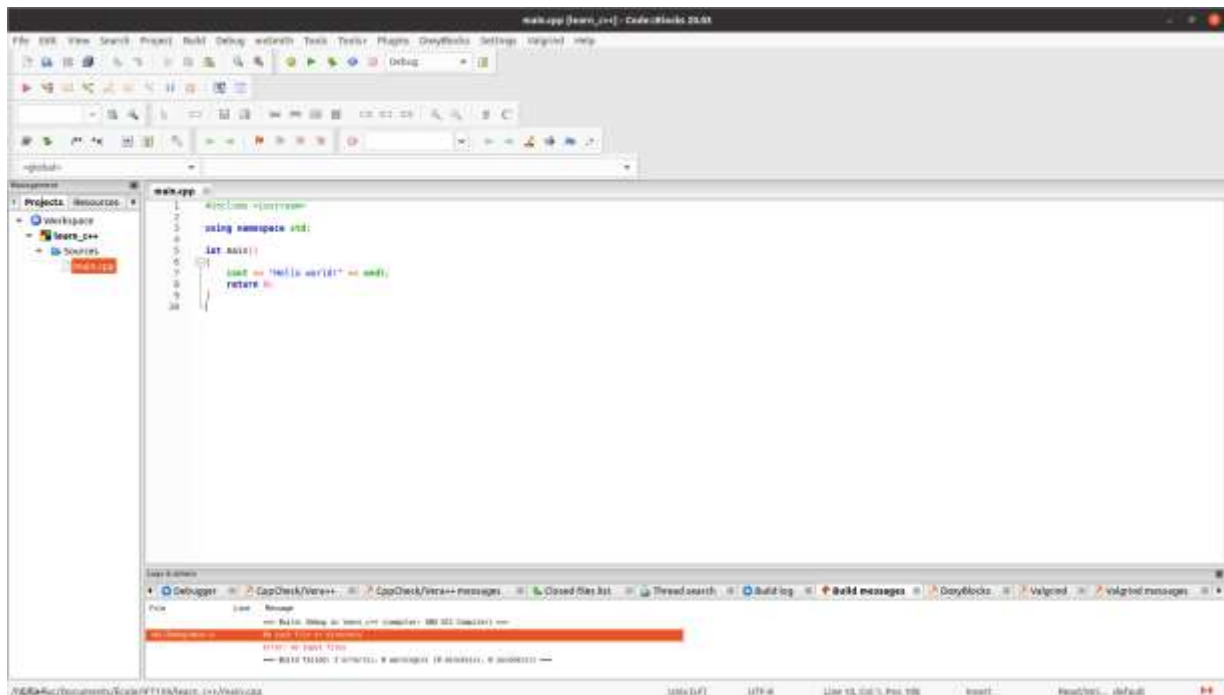
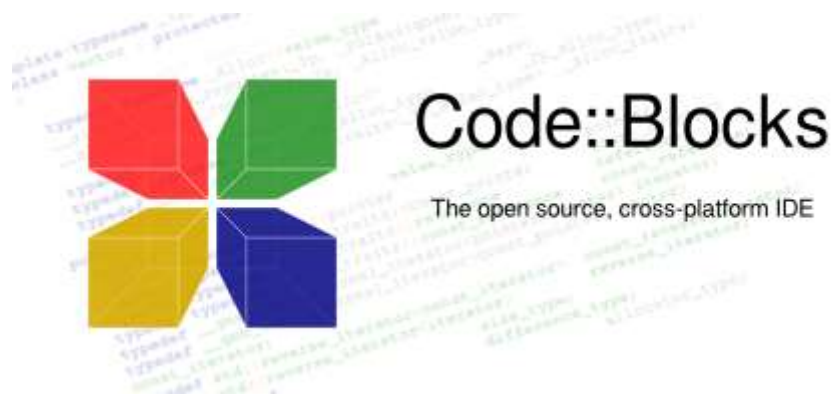


Laborator nr. 3

Elemente de bază ale limbajului C++

Editarea, compilarea și execuția problemelor propuse și problemelor rezolvate cu ajutorul limbajului C++, se poate face cel puțin în 2(doua) moduri:

1) Folosind IDE-ul (mediul de dezvoltare în limbajul C/C++) - **CODEBLOCKS**, care poate fi descărcat de la adresa: <https://www.codeblocks.org/downloads/binaries/> și instalat pe calculatoru personal



2) Folosind un IDE online - **JDOODLE**, de la adresa:
<https://www.jdoodle.com/online-compiler-c++/>



```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4 int a, b, aux, x, y;
5
6 int main(void)
7 {
8     cin>>a>>b;
9     // copiem valorii initiale a si b in variabile x si y
10    x = a; y = b;
11    cout<<"solutie 1:"<<endl;
12    aux = a;
13    a = b;
14    b = aux;
15    cout<<" " <<endl;
16
17    cout<<"solutie 2: ";
18    x = x - y;
19    y = x + y;
20    x = y - x;
21    cout<<" " <<endl;
22    return 0;
23 }
```

Execute Mode: Version: Inputs & Arguments

GCC 6.1.0 Interactive Stdin Inputs

CommandLine Arguments: 10 2

Execute

Result

CPU Time: 0.00 sec(s). Memory: 5508 kilobyte(s)

```
solutia 1: 2 10
solutia 2: 10 2
```

Problema 1:

Fie a si b două variabile reale. Să se scrie un program C++ care să interschimbe valorile celor două variabile.

- a) folosind o variabilă auxiliară
- b) fara a folosi variabile auxiliare

Solutie:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int a, b, aux, x, y;
int main(void)
{
    cin>>a>>b;
    // copiem valorile initiale a si b in valorile x si y
    x = a; y = b;
    cout<<"\nsolutia 1: ";
    aux = a;
    a = b;
    b = aux;
    cout<<a<<" "<<b<<endl;

    cout<<"\nsolutia 2: ";
    x = x - y;
    y = x + y;
    x = y - x;
    cout<<x<<" "<<y<<endl;
    return 0;
}
```

Solutie implementata in compilatorul online <https://www.idoodle.com/online-compiler-c++/>:

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4 int a, b, aux, x, y;
5
6 int main(void)
7 {
8     cin>>a>>b;
9     // copiem valoril initiale a si b in valorile x si y
10    x = a; y = b;
11    cout<<"solutia 1: ";
12    aux = a;
13    a = b;
14    b = aux;
15    cout<<a<<" "<<b<<endl;
16
17    cout<<"\nsolutia 2: ";
18    x = x - y;
19    y = x + y;
20    x = y - x;
21    cout<<x<<" "<<y<<endl;
22    return 0;
23 }
24
```

Problema 2:

Să se scrie un program C++ care sa calculeze suma $s = 1 - 2 + 3 - 4 + \dots \pm n$, pentru un n dat de la tastatura. Nu se folosi nici un fel de instrucțiuni repetitive.

Exemplu: Pentru $n = 5$, se obține suma = 3.

Solutie:

Se observa ca:

$s = (1-2) + (3-4) + \dots + ((2k-1) - 2k) = -k = -n / 2$, daca $n = 2k$

$s = (1-2) + (3-4) + \dots + ((2k-1) - (2k)) + (2k+1) = -k + 2k+1 = -n / 2 + n$,
daca $n = 2k + 1$

```
#include <iostream>
using namespace std;
int n, s;
int main(void)
{
    cin>>n;
    if(n%2==0)    s = -n / 2;
        else    s = -(n / 2) + n;
    cout<<" s = "<<s<<endl;
    return 0;
}
```

Solutie implementata in compilatorul online <https://www.jdoodle.com/online-compiler-c++/>:

```
1  #include <iostream>
2  using namespace std;
3  int n,s;
4  int main(void)
5  {
6      cin>>n;
7      if(n%2==0)    s = -n / 2;
8      else    s = -(n / 2) + n;
9      cout<<" s = "<<s<<endl;
10     return 0;
11 }
12 |
```

Problema 3:

Să se scrie un program C++ care sa verifice dacă un număr natural este sau nu **cub perfect**.

Exemplu: $n = 125$ este cub perfect ($125 = 5 * 5 * 5$)

Solutie:

Un număr este **cub perfect** dacă partea întreaga din radicalul sau de ordinul 3, ridicat la puterea a treia este egal chiar cu numărul dat.

Se cunoaște relația: radical de ordinul 3 din $n = e$ la puterea $\ln(n)/3$.

```
#include <iostream>
#include <math.h>
using namespace std;
const double EPS = 0.0000001;
int n, x;
double p;
int main(void)
{
    cin>>n;
    p = pow(n * 1.0, 1.0 / 3);
    x = p;
    if(x + 1 - p < EPS) x++;
    if(x * x * x == n) cout<<n<<" cub perfect "<<endl;
    else cout<<n<<" Nu este cub perfect "<<endl;
    return 0;
}
```

Solutie implementata in compilatorul online <https://www.jdoodle.com/online-compiler-c++/>:

```
1  #include <iostream>
2  #include <math.h>
3  using namespace std;
4  const double EPS = 0.0000001;
5  int n, x;
6  double p;
7  int main(void)
8  {
9      cin>>n;
10     p = pow(n * 1.0, 1.0 / 3);
11     x = p;
12     if(x + 1 - p < EPS) x++;
13
14     if(x * x * x == n) cout<<n<<" cub perfect "<<endl;
15     else cout<<n<<" Nu este cub perfect "<<endl;
16     return 0;
17 }
18 |
```

Problema 4:

Se dau trei numere a, b si c. Să se scrie un program C++ prin care sa se determine maximul si minimul acestor valori.

Solutie:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int a, b, c, minim, maxim;
int main(void)
{
    cin>>a>>b>>c;
    if(a < b )
    {
        minim = a;
        maxim = b;
    }
    if( a > b)
    {
        minim = b;
        maxim = a;
    }
    if(minim > c) minim = c;
    if(maxim < c) maxim = c;
    cout<<" Minimul este egal cu "<<minim<<endl;
    cout<<" Maximul este egal cu "<<maxim<<endl;
    return 0;
}
```

Solutie implementata in compilatorul online <https://www.jdoodle.com/online-compiler-c++/>:

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int a, b, c, minim, maxim;
4 int main(void)
5 {
6     cin>>a>>b>>c;
7
8     if(a < b )
9     {
10         minim = a;
11         maxim = b;
12     }
13     if( a > b)
14     {
15         minim = b;
16         maxim = a;
17     }
18     if(minim > c) minim = c;
19     if(maxim < c) maxim = c;
20     cout<<" Minimul este egal cu "<<minim<<endl;
21     cout<<" Maximul este egal cu "<<maxim<<endl;
22     return 0;
23 }
24
```

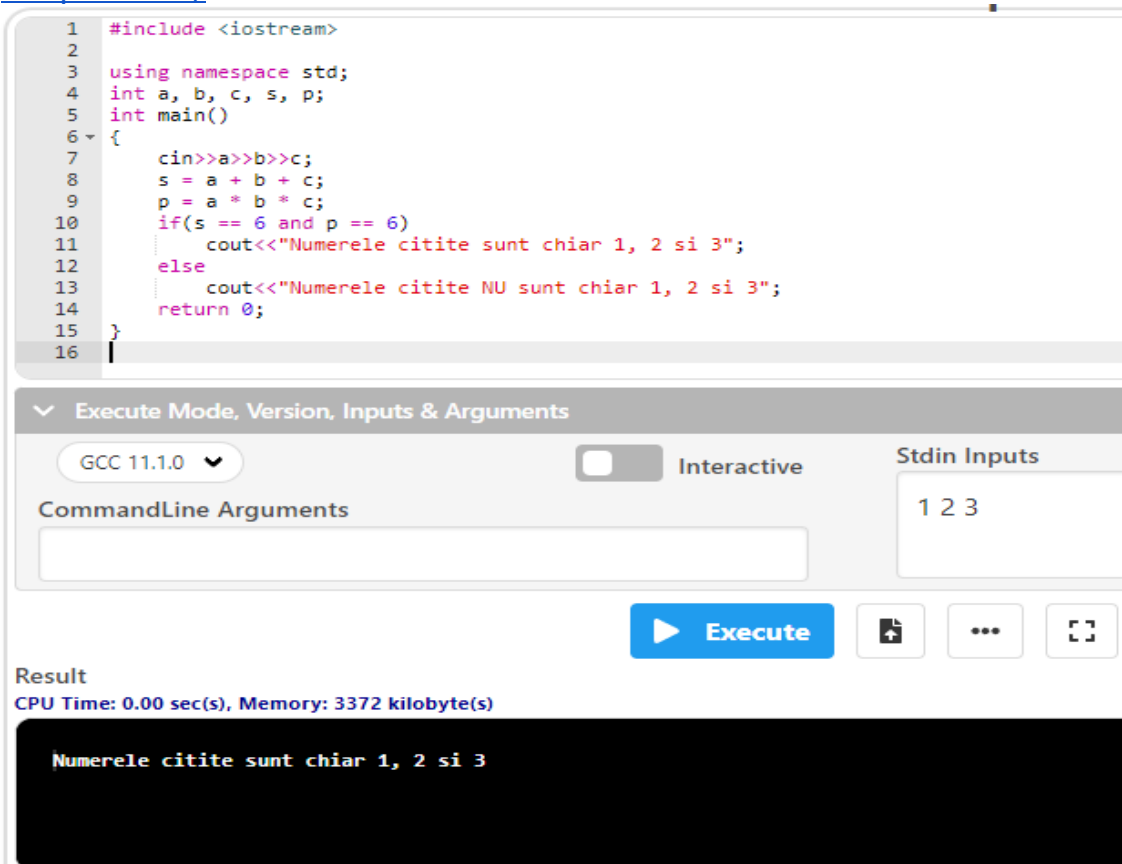
Problema 5:

Ce citesc trei numere naturale nenule. Să se scrie un program C++ care să verifice dacă ele coincid chiar cu valorile 1, 2, și 3.

Soluție:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int a, b, c, s, p;
int main()
{
    cin>>a>>b>>c;
    s = a + b + c;
    p = a * b * c;
    if(s == 6 and p == 6)
        cout<<"Numerele citite sunt chiar 1, 2 si 3";
    else
        cout<<"Numerele citite NU sunt chiar 1, 2 si 3";
    return 0;
}
```

Soluție implementată în compilatorul online <https://www.jdoodle.com/online-compiler-c++/>:



The screenshot shows an online C++ compiler interface. The code editor contains the following code:

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4 int a, b, c, s, p;
5 int main()
6 {
7     cin>>a>>b>>c;
8     s = a + b + c;
9     p = a * b * c;
10    if(s == 6 and p == 6)
11        cout<<"Numerele citite sunt chiar 1, 2 si 3";
12    else
13        cout<<"Numerele citite NU sunt chiar 1, 2 si 3";
14    return 0;
15 }
16
```

Below the code editor, the "Execute Mode, Version, Inputs & Arguments" section is visible. The compiler version is set to "GCC 11.1.0". The "Interactive" checkbox is unchecked. The "Stdin Inputs" field contains "1 2 3". The "CommandLine Arguments" field is empty. There is an "Execute" button and several utility icons.

The "Result" section shows the output of the program:

```
CPU Time: 0.00 sec(s), Memory: 3372 kilobyte(s)
Numerele citite sunt chiar 1, 2 si 3
```

Problema 6:

Se dau două numere naturale a și b. Să se scrie un program C++ care să verifice dacă a este divizibil cu b sau dacă b este divizibil cu a.

Pentru a verifica dacă a este divizibil cu b, împartim pe a la b, sau dacă b este divizibil cu a împartim pe b la a și vedem dacă restul împărțirii este zero, sau nu.

Se pot utiliza operatorii aritmetici:

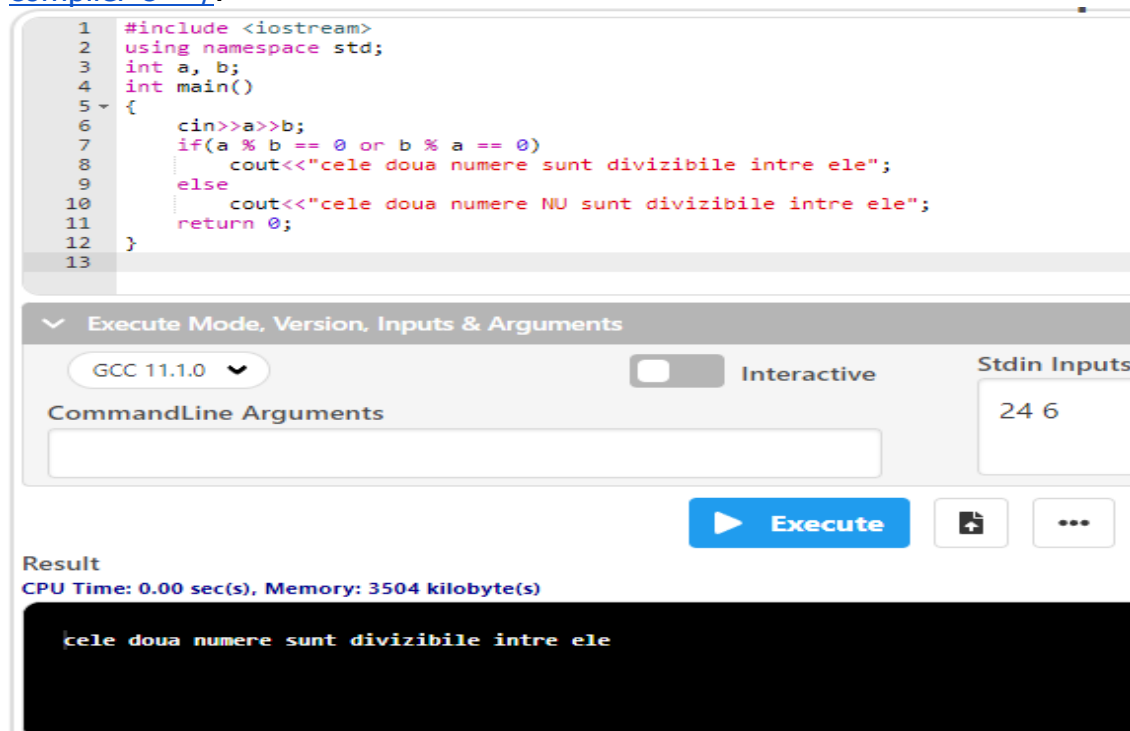
"/" – semnifică catul împărțirii întregi

"%" – semnifică restul împărțirii întregi

Soluție:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int a, b;
int main()
{
    cin>>a>>b;
    if(a % b == 0 or b % a == 0)
        cout<<"cele doua numere sunt divizibile intre ele";
    else
        cout<<"cele doua numere NU sunt divizibile intre ele";
    return 0;
}
```

Soluție implementată în compilatorul online <https://www.jdoodle.com/online-compiler-c++/>:



The screenshot shows an online C++ compiler interface. The code editor contains the following code:

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int a, b;
4 int main()
5 {
6     cin>>a>>b;
7     if(a % b == 0 or b % a == 0)
8         cout<<"cele doua numere sunt divizibile intre ele";
9     else
10        cout<<"cele doua numere NU sunt divizibile intre ele";
11    return 0;
12 }
13
```

Below the code editor, the execution settings are shown: GCC 11.1.0, Interactive mode is disabled, and Stdin Inputs are 24 6. The Command Line Arguments field is empty. The Execute button is highlighted in blue.

The Result section shows the output: CPU Time: 0.00 sec(s), Memory: 3504 kilobyte(s). The output text is: cele doua numere sunt divizibile intre ele.

Problema 7:

Se dau lungimile catetelor unui triunghi dreptunghic. Să se scrie un program C++ care să calculeze ipotenuza triunghiului.

Pentru a calcula ipotenuza unui triunghi dreptunghic, folosim teorema lui Pitagora: $c^2 = a^2 + b^2$. Vom folosi o **functie matematica pentru extragerea radicalului dintr-un numar** - **sqrt(x)**.

Solutie:

```
#include <iostream>
#include <math.h> // se foloseste pe a putea accesa functia de
extragere a radicalului
using namespace std;
float a, b, c;
int main()
{
    cin>>a>>b;
    c = sqrt(a * a + b * b);
    cout<<"Ipotenuza triunghiului este egala cu "<<c;
    return 0;
}
```

Solutie implementata in compilatorul online <https://www.jdoodle.com/online-compiler-c++/>:

The screenshot shows an online C++ compiler interface. The code editor contains the following code:

```
1 #include <iostream>
2 #include <math.h> // se foloseste pe a putea accesa functia de extragere a r
3 using namespace std;
4 float a, b, c;
5 int main()
6 {
7     cin>>a>>b;
8     c = sqrt(a * a + b * b);
9     cout<<"Ipotenuza triunghiului este egala cu "<<c;
10    return 0;
11 }
12
```

Below the code editor, there are controls for the execution mode, version (GCC 11.1.0), and an interactive checkbox. The command line arguments field is empty, and the stdin inputs field contains "1 2". A blue "Execute" button is visible.

The result section shows the following output:

```
Ipotenuza triunghiului este egala cu 2.23607
```

Additional information: CPU Time: 0.00 sec(s), Memory: 3808 kilobyte(s)

Problema 8:

Se dau trei numere. Să se scrie un program C++ care să afișeze aceste numere unul sub altul, afișând în dreptul fiecăruia una din expresiile "este numar par" sau "este numar impar".

Exemplu:

Date de intrare: 45 3 24

Date de ieșire:

45 este numar impar

3 este numar impar

24 este numar par

Solutie:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int a, b, c;
int main()
{
    cin>>a>>b>>c;
    if( a % 2 == 0 )
        cout<<a<<" este numar par\n";
    else
        cout<<a<<" este numar impar\n";
    if( b % 2 == 0 )
        cout<<b<<" este numar par\n";
    else
        cout<<b<<" este numar impar\n";
    if( c % 2 == 0 )
        cout<<c<<" este numar par\n";
    else
        cout<<c<<" este numar impar\n";
    return 0;
}
```

Solutie implementata in compilatorul online <https://www.jdoodle.com/online-compiler-c++/>:

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int a, b, c;
4 int main()
5 {
6     cin>>a>>b>>c;
7     if( a % 2 == 0 )
8         cout<<a<<" este numar par\n";
9     else
10        cout<<a<<" este numar impar\n";
11    if( b % 2 == 0 )
12        cout<<b<<" este numar par\n";
13    else
14        cout<<b<<" este numar impar\n";
15    if( c % 2 == 0 )
16        cout<<c<<" este numar par\n";
17    else
18        cout<<c<<" este numar impar\n";
19    return 0;
20 }
21
```

Execute Mode, Version, Inputs & Arguments

GCC 11.1.0 Interactive Stdin Inputs

CommandLine Arguments

45 3 24

Execute

Result

CPU Time: 0.00 sec(s), Memory: 3476 kilobyte(s)

```
45 este numar impar
3 este numar impar
24 este numar par
```

Problema 9:

Se introduc două numere nenule și un semn de operație (+, -, *, /). Să se scrie un program C++ care să efectueze cu cele două numere operația introdusă și să se afișeze expresia care s-a calculat urmată de semnul = și de valoarea ei.

Exemplu:

Date de intrare 10 6 *

Date de ieșire 10*6=60

Solutie:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int a, b;
char caracter;
int main()
{
    cin>>a>>b;
    cin>>caracter;
    if( caracter == '+' )
        cout<<"adunarea celor doua numere = "<<a + b;
    if( caracter == '-' )
        if(a < b )
            cout<<"scaderea celor doua numere = "<<b - a;
        else
            cout<<"scaderea celor doua numere = "<<a - b;
    if( caracter == '*' )
        cout<<"inmultirea celor doua numere = "<<a * b;
    if( caracter == '/' )
        if( a > b )
            cout<<"impartirea celor doua numere = "<<a / b;
        else
            cout<<"impartirea celor doua numere = "<<b / a;
    return 0;
}
```

Solutie implementata in compilatorul online <https://www.idoodle.com/online-compiler-c++/>:

```
1 #include <iostream>
2 using namespace std;
3 int a, b;
4 char caracter;
5 int main()
6 {
7     cin>>a>>b;
8     cin>>caracter;
9     if( caracter == '+' )
10        cout<<"adunarea celor doua numere = "<<a + b;
11     if( caracter == '-' )
12        if(a < b)
13            cout<<"scaderea celor doua numere = "<<b - a;
14        else
15            cout<<"scaderea celor doua numere = "<<a - b;
16     if( caracter == '*' )
17        cout<<"inmultirea celor doua numere = "<<a * b;
18     if( caracter == '/' )
19        if( a > b)
20            cout<<"impartirea celor doua numere = "<<a / b;
21        else
22            cout<<"impartirea celor doua numere = "<<b / a;
23     return 0;
24 }
25
```

Execute Mode, Version, Inputs & Arguments

GCC 11.1.0



Interactive

Stdin Inputs

CommandLine Arguments

12 4 /



Execute



Result

CPU Time: 0.00 sec(s), Memory: 3500 kilobyte(s)

```
impartirea celor doua numere = 3
```

Probleme propuse spre rezolvare

L3.1) Se dau trei numere naturale a, b si c. Să se scrie un program C++ care să afișeze verifice daca sunt **numere pitagorice**.

L3.2) Se dau trei numere naturale a, b si c. Să se scrie un program C++ care să determine **media aritmetica** a acestor numere.

L3.3) Se dau doua numere naturale a si b. Să se scrie un program C++ care să verifice daca sunt **numere consecutive**.

L3.4) Se dau doua numere naturale a si b. Să se scrie un program C++ care să afișeze **catul** si **restul** impartirii lui a la b.

L3.5) Se dau doua numere reale x si y. Să se scrie un program C++ care să afișeze urmatoarele **expresii**: $A = 2 + x - y$; $B = x * A + y$; $C = A - 2 * B + x$.

L3.6) Să se scrie un program C++ pentru a rezolva in multimea numerelor reale a **sistemului de**
$$\begin{cases} a * x + b * y = 0 \\ x + c * y = 1 \end{cases}$$
 ecuatii:

L3.7) Să se scrie un program C++ care să afișeze valorile urmatoarelor formule matematice:

a) $\frac{3x^3 - 2x^2 + 1}{x^2 - 2}$

b) $\sqrt{\frac{2x^2 + 3}{3x}}$

c)
$$\frac{\sqrt{a + b} - (b - d)^2}{d + c + \frac{a + b}{a + c}}$$

L3.8) Să se scrie un program C++ pentru a verifica conditiile corespunzătoare pentru ca valoarea unei variabile x să fie:

- a) divizibilă cu 5
- b) număr par
- c) divizibilă cu 7 dar nu si cu 11
- d) un număr de 3 cifre

L3.9) Se dau două numere. Să se scrie un program C++ care să afișeze care dintre cele 2 numere se împart exact la 7.

Exemplu:

Date de intrare: 34 28

Date de ieșire: 28

L3.10) Se introduc punctajele a doi sportivi. Să se scrie un program C++ care să le afișeze în ordine descrescătoare.

Exemplu:

Date de intrare 100 134

Date de ieșire: 134 puncte 100 puncte

L3.11) Dintr-o cutie cu trei numere se extrag două numere. Să se scrie un program C++ care să afișeze numărul rămas în cutie, cunoscând suma celor două numere extrase.

Exemplu:

Date de intrare: numere existente în cutie 5 12 8 suma numerelor extrase 13

Date de ieșire: 12

L3.12) Se introduc două numere. Dacă al doilea număr este diferit de 0, să se afișeze catul dintre primul și al doilea, iar dacă este nul, să se afișeze mesajul "Împărțire imposibilă". Să se scrie un program C++ care să afișeze cerința problemei.

Exemple:

Date de intrare 10 3

Date de ieșire 3.33

Date de intrare 45 0

Date de ieșire Împărțire imposibilă.

Bibliografie

[1] <http://www.pbinfo.ro>. Descrierea site-ului: www.pbinfo.ro îți propune să rezolvi probleme de informatică, cu evaluator automat. Știi pe loc dacă soluția ta este corectă sau dacă trebuie să mai lucrezi la ea.

Problemele sunt grupate după programa de informatică pentru liceu. Dar nu trebuie să fii la liceu ca să rezolvi aceste probleme. Poți fi elev de gimnaziu, student, profesor sau pur și simplu pasionat de informatică. De fapt, trebuie doar să vrei!!

[2] <https://www.runceanu.ro/adrian>

[3] Adrian Runceanu, „*Programarea și utilizarea calculatoarelor*”, Editura Academica Brâncuși din Târgu-Jiu, 2003, ISBN 973-8436-44-3

[4] Adrian Runceanu, Mihaela Runceanu, „*Noțiuni de programare - limbajul C++*”, Editura Academica Brâncuși din Târgu-Jiu, 2012, ISBN 978-973-144-550-2

[5] Adrian Runceanu, Mihaela Runceanu, „*Algoritmi implementați în limbajul C++. Volumul I – Algoritmi elementari*”, Editura Academica Brâncuși din Târgu Jiu, 2021, ISBN 978-606-9614-06-8