

Решение прикладных задач с использованием СЛЮ

Задача 1

Код программы (на языке C++):

```
#include <iostream>
#include <locale.h>
using namespace std;
const int n = 3;
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "");
    float a[n][n+1] = { { 2,3,4,17 }, { 4,1,1,15 }, { 1,4,3,13 } };
    float aid, aii;
    int i, j, d;

    cout.setf(ios::left);
    cout << "Ваша матрица:\n";
    for (i=0; i<n; i++)
    {
        cout << "|";
        for (j=0; j<n; j++)
        {
            cout.width(5);
            cout << a[i][j] << "|";
        }
        cout << "|";
        cout.width(5);
        cout << a[i][n] << "|";
        cout << endl;
    }
    cout << endl;

    for (d=0; d<n; d++)
    {
        aii=a[d][d];
        if(aii!=1)
            for(j=d; j<n+1; j++)
                a[d][j]=a[d][j]/aii;
        for (i=0; i<n; i++)
```

```

    {
        aid=a[i][d];
        for (j=d;j<n+1;j++)
        {
            if (i==d) break;
            else a[i][j]=a[i][j]-aid*a[d][j];
        }
    }
}

cout << "Найденные X:\n";
for (i=0;i<n;i++)
    cout << "x[" << i << "] = " << a[i][n] << endl;
cin.get();
return 0;
}

```

Результат:

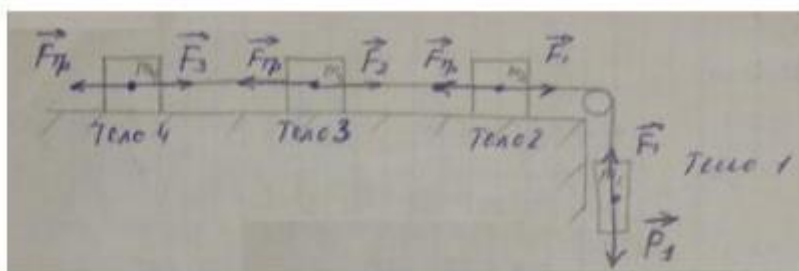
```

Ваша матрица:
| 2 | 3 | 4 | | 17 |
| 4 | 1 | 1 | | 15 |
| 1 | 4 | 3 | | 13 |

Найденные X:
x[0] = 3
x[1] = 1
x[2] = 2

```

Задача 2



Дано: $m_1 = m_2 = m_3 = m_4 = 1$ кг, k (тр) = 0,01, $g = 9,8$ м/с²

Решение:

Выберем для каждого груза свою систему координат и с помощью второго закона Ньютона составим систему линейных уравнений.

$$\begin{cases} mg - F_1 = ma \\ F_1 - F_2 - kmg = ma \\ F_2 - F_3 - kmg = ma \\ F_3 - kmg = ma \end{cases}$$

После преобразований над данной системой и с учетом подстановки данных о массе тел получаем следующую матрицу значений:

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & -1 & -g \\ 1 & -1 & 0 & -1 & kg \\ 0 & 1 & -1 & -1 & kg \\ 0 & 0 & 1 & -1 & kg \end{pmatrix}$$

где соответствующие столбики значений – это соответствующая сила натяжения нити, предпоследний столбик – ускорение, а последний – столбик «свободных членов».

Подставим известные нам значения в матрицу. Получим:

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & -1 & -9,8 \\ 1 & -1 & 0 & -1 & 0,098 \\ 0 & 1 & -1 & -1 & 0,098 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0,098 \end{pmatrix}$$

Теперь решим систему линейных уравнений с помощью метода Гаусса-Жордана и запишем получившиеся результаты:

$$F_1 = 7,4235$$

$$F_2 = 4,949$$

$$F_3 = 2,4745$$

$$a = 2,3765$$

Код программы (на языке C++):

```
#include <iostream>
#include <locale.h>
using namespace std;
const int n = 4;
int main()
{
    setlocale(LC_ALL, "");
    float a[n][n+1] = { {-1,0,0,-1,-9.8}, {1,-1,0,-1,0.098}, {0,1,-1,-1,0.098}, {0,0,1,-1,0.098} };
    float aid, aii;
```

```

int i,j,d;

cout.setf(ios::left);
cout << "Ваша матрица:\n";
for (i=0;i<n;i++)
{
    cout << "|";
    for (j=0;j<n;j++)
    {
        cout.width(5);
        cout << a[i][j] << "|";
    }
    cout << "|";
    cout.width(5);
    cout << a[i][n] << "|";
    cout << endl;
}
cout << endl;

for (d=0;d<n;d++)
{
    aii=a[d][d];
    if(aii!=1)
        for(j=d;j<n+1;j++)
            a[d][j]=a[d][j]/aii;
    for (i=0;i<n;i++)
    {
        aid=a[i][d];
        for (j=d;j<n+1;j++)
        {
            if (i==d) break;
            else a[i][j]=a[i][j]-aid*a[d][j];
        }
    }
}

cout << "Найденные значения (по порядку):\n";
for (i=0;i<n;i++)
    cout << "x[" << i + 1 << "] = " << a[i][n] << endl;
cin.get();
return 0;
}

```

Результат:

Ваша матрица:

-1	0	0	-1	-9.8
1	-1	0	-1	0.098
0	1	-1	-1	0.098
0	0	1	-1	0.098

Найденные значения (по порядку):

$x[1] = 7.4235$

$x[2] = 4.949$

$x[3] = 2.4745$

$x[4] = 2.3765$