***Лабораторная работа № 6***

***Метод сеток решения краевой задачи для уравнения эллиптического типа***

Рассматривается краевая задача для уравнения Пуассона

, (1)



, (2)



где - заданные функции.



В области [0,a]\*[o,b] задается равномерная сетка



, *a*=*b*=1, M=N=10.



Аппроксимируя уравнение (1), на внутренних узлах этой сетки получаем систему:

,



на границе

.



Заменяя производные разностными соотношениями

(3)



(4)



получим следующую систему линейных алгебраических уравнений:

(5)



, где



На границе области имеем:

(6)



Систему линейных алгебраических уравнений (5), (6) решить итерационным методом (простой итерации, Якоби, Зейделя, релаксации).

**Варианты заданий**

1. g(x,y)=0, ϕ(x,y)=2x+3y2.
2. g(x,y)=0, ϕ(x,y)=x+y2.
3. g(x,y)=0, ϕ(x,y)= -2x+y2.
4. g(x,y)=0, ϕ(x,y)=x-3y2.
5. g(x,y)=0, ϕ(x,y)=2x2+3y2.
6. g(x,y)=0, ϕ(x,y)= -2x2+y.
7. g(x,y)=0, ϕ(x,y)=2x2-3y.
8. g(x,y)=0, ϕ(x,y)= -x-3y2.
9. g(x,y)=0, ϕ(x,y)=4x+3y2.
10. g(x,y)=0, ϕ(x,y)= -x+4y2.
11. g(x,y)=0, ϕ(x,y)=x2+2y2.
12. g(x,y)=0, ϕ(x,y)= -3x2+2y2.
13. g(x,y)=xy(x-1)(y-1)(1+x), ϕ(x,y)=0.
14. g(x,y)= -xy(x-1)(y-1)(1+x2), ϕ(x,y)=0.
15. g(x,y)=2xy(x-1)(y-1)(1+xy), ϕ(x,y)=0.
16. g(x,y)=x2y(x-1)(y-1)(1+x)2, ϕ(x,y)=0.
17. g(x,y)=xy2(x-1)(y-1)(2-xy), ϕ(x,y)=0.
18. g(x,y)=x2y2(x-1)(y-1)(1+x), ϕ(x,y)=0.
19. g(x,y)=xy(x-1)(y-1)(x+y), ϕ(x,y)=0.
20. g(x,y)= -xy(x-1)(y-1)(2y+x), ϕ(x,y)=0.
21. g(x,y)=xy(x-1)(y-1)(1+x)2, ϕ(x,y)=0.
22. g(x,y)=3x2y(x-1)(y-1)(2+xy), ϕ(x,y)=0.
23. g(x,y)= -4xy(x-1)(y-1)(3y+x), ϕ(x,y)=0.
24. g(x,y)=2xy(x-1)(y-1)(x-3y2), ϕ(x,y)=0.

***Лабораторная работа № 7***

***Решение методом сеток краевой задачи для уравнения гиперболического типа***

Рассматривается смешанная задача для уравнений колебаний струны:

(1)



(2)



(3)



где - заданные функции.



В области [0,l]\*[0,T] задается равномерная сетка



, h, τ - шаги сетки.



l=T=1, M=N=10

Аппроксимируя уравнение (1), на внутренних узлах этой сетки получаем систему ,



или , (4)



На границе и при t=0

, , (4’)



, , (4”)



Заменяя производные разностными соотношениями:

,



,



получим следующую систему линейных алгебраических уравнений

(5)



(6)



(7)



(8)



Решение системы распадается на два этапа:

1. Находим по формуле (6) либо по формуле



(9)



полученной после применения центрально-разностной аппроксимации первой производной по времени в соотношении (2) и исключения um,-1  в (2) с ее помощью

2) для находим по формуле



(10)



**Варианты заданий**

1. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)=t, γ1(t)=t2.

2. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)= -3t, γ1(t)=t2.

3. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)=t, γ1(t)= -2t2.

4. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)= -2t, γ1(t)= -t2.

5. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)=t(t-1), γ1(t)=3t2.

6. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)=t, γ1(t)=t(t-1).

7. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)=t2(t-1), γ1(t)=2t.

8. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)= -t2, γ1(t)=2t2.

9. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)=3t, γ1(t)=t(1-t).

10. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)= -3t2 , γ1(t)= -2t.

11. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)= -t, γ1(t)=t3.

12. g(x,t)=0, ϕ(x)=0, ψ(x)=0, γ0(t)=2t(t-1), γ1(t)=2t2.

13 γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=tx2(1-x), ϕ(x)=x(1-x), ψ(x)=x3-x2,

14. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=tx(1-x), ϕ(x)=x2(1-x), ψ(x)=x2-x,

15. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=2x(x-1), ϕ(x)=x3(1-x), ψ(x)=x-x2,

16. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)= -x2(1-x), ϕ(x)=x(x2-1), ψ(x)=x3-x2,

17. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=2tx2(1-x), ϕ(x)=2x(1-x), ψ(x)= -x2+x3,

18. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=3tx(1-x), ϕ(x)=2x2(x-1), ψ(x)=x2-x3,

19. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)= -tx(x2-1), ϕ(x)=3x(1-x2), ψ(x)= -x3+x2,

20. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=tx(x2-1), ϕ(x)=x2(x-1), ψ(x)=x2-x3,

21. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=2tx(x2-1), ϕ(x)=x2(x-1), ψ(x)=x2-x,

22. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=tx2(x-1), ϕ(x)=3x(1-x), ψ(x)= -2(x2-x),

23. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)=3t2x(1-x), ϕ(x)=x2(x-1), ψ(x)=x3-x,

24. γ0(t)=0, γ1(t)=0, g(x,t)= -tx(x-1), ϕ(x)= -2x(1-x2), ψ(x)=x-x2,