

Контрольная работа № 2
Смешанная краевая задача для уравнения
гиперболического типа

Срок выполнения: 17.04.24

Группа 22303	№ вар
Анисимов А.	1
Веселов Р.	2
Голяшевич Н.	3
Демченков Д.	4
Дьяченко А.	5
Ефимова А.	6
Зубко И.	7
Ильин В.	18
Исакова У.	19
Кузьмин Р.	10
Лева Д.	11
Секретарев П.	12
Туманян М.	13
Тучин П.	14
Шаюк А.	15
Шинкевич В.	16
Юшков А.	17
Лорви Е.	18

Группа 22304	№ вар
Аксентьев Д.	19
Баянов П.	20
Бельков Н.	21
Бурунов А.	22
Герасименко М.	23
Жербин Р.	24
Коржук Н.	25
Красный В.	26
Мендюков М.	27
Новикова Д.	28
Панфилов Г.	29
Попов А.	30
Светлов И.	31
Семенов Р.	32
Сиротин В.	33
Фёдорова Я.	34
Цветков Г.	35

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 1*

В области $0 < x < 1, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} + 8u_x - 4u_t + e^x \sin \pi x = 4(1 + x - 2t),$$

$$u(0, t) = t, \quad u(1, t) = 1,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = e^x \sin 4\pi x + 1 - x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа.*Вариант 2*

В области $0 < x < \pi, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} + 2u_x + 2u_t + e^x \sin 3x = 4,$$

$$u(0, t) = t, \quad u(\pi, t) = \pi + t,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = e^x \sin 4x \cos x + 1.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 3*

В области $0 < x < 1$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} + 8u_x - 4u_t + u + e^x \sin \pi x \cos 3\pi x = 4 + x + t,$$

$$u(0, t) = t, \quad u(1, t) = 1 + t,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = e^x \sin 3\pi x + 1.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 4*

В области $0 < x < 1$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} + 8u_t + \cos 3\pi x + 1 = 8x,$$

$$u_x(0, t) = t, \quad u_x(1, t) = t,$$

$$u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = x + \cos 5\pi x.$$

Тема: **Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа**

Вариант 5

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 9u_{xx} + 4u_t + e^t(\cos x + 2) = 4x,$$

$$u_x(0, t) = t, \quad u_x(\pi, t) = t,$$

$$u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = x + 4 + \sin 2x \sin 3x.$$

Тема: **Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа**

Вариант 6

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} - 4u_x + 2u_t + 2u - 2x = 4t - e^{-2x} \sin 3x,$$

$$u(0, t) = 2t, \quad u(\pi, t) = \pi + 2t,$$

$$u(x, 0) = x + 4e^{-2x} \sin 3x \cos x, \quad u_t(x, 0) = 2.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 7*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} + 8u_x + 2u_t + u - 2x \cos t = e^{x+2t} \cos \frac{5x}{2} + 8 \sin t,$$

$$u_x(0, t) - u(0, t) = \sin t, \quad u(\pi, t) = \pi \sin t,$$

$$u(x, 0) = 2e^x \cos \frac{x}{2} \cos x, \quad u_t(x, 0) = x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 8*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} + 2u_x - 6u_t + 2x \sin t = 4(\sin t - 3x \cos t) + e^x \sin 7x,$$

$$u(0, t) = 0, \quad u(\pi, t) = 2\pi \sin t,$$

$$u(x, 0) = 4e^x \sin 9x \cos x, \quad u_t(x, 0) = 2x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 9*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} + 2u_x - 6u_t + 2x \sin t = 4(\sin t - 3x \cos t) + e^x \sin 7x,$$

$$u(0, t) = 0, \quad u(\pi, t) = 2\pi \sin t,$$

$$u(x, 0) = 4e^x \sin 9x \cos x, \quad u_t(x, 0) = 2x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 10*

В области $0 < x < 2$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} - 2u_x + 4u_t - 8xt - 2x = -2t^2 + e^{-x} \sin \frac{5\pi x}{2} \cos \pi x,$$

$$u(0, t) = 0, \quad u(2, t) = 2t^2,$$

$$u(x, 0) = e^{-x} \sin \frac{5\pi x}{2}, \quad u_t(x, 0) = e^{-x} \sin \frac{3\pi x}{2}.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 11*

В области $0 < x < 1, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 3u_{xx} - 6u_x + 2u_t = 2x - 6(t + 1) + e^{-x} \sin \pi x \cos 5\pi x,$$

$$u(0, t) = 0, \quad u(1, t) = 1 + t,$$

$$u(x, 0) = x - e^{-x} \sin 2\pi x \cos 7\pi x, \quad u_t(x, 0) = x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 12*

В области $0 < x < \pi, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 2u_{xx} + 8u_x + 4u_t - 8 \sin t = (x + 1)(4 \cos t - \sin t) + e^{2x} \cdot \cos \frac{7x}{2},$$

$$(u_x(0, t) - 2 \cdot u(0, t)) = -\sin t, \quad u(\pi, t) = (\pi + 1) \cdot \sin t,$$

$$u(x, 0) = e^{2x} \cos \frac{7x}{2} \cos x, \quad u_t(x, 0) = x + 1.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 13*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 2u_{xx} + 4(u_x - \cos t) + 4u_t = -x(\cos t + 4 \sin t) + e^x \cos \frac{5x}{2},$$

$$u_x(0, t) - u(0, t) = \cos t, \quad u(\pi, t) = \pi \cos t,$$

$$u(x, 0) = e^x \cdot \cos \frac{3x}{2} \cdot \cos x + x, \quad u_t(x, 0) = 0.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 14*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 2u_{xx} - 8u_x + 2u_t + 8 + \cos t + 2 \sin t = e^{-2x} \sin 3x,$$

$$u(0, t) = \cos t, \quad u(\pi, t) = \pi + \cos t,$$

$$u(x, 0) = 1 + x, \quad u_t(x, 0) = e^{-2x} \sin 3x \cos x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 15*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} + 8u_x - 3u_t - 10 = -6t + e^x \sin 7x,$$

$$u(0, t) = t^2, \quad u(\pi, t) = \pi + t^2,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = 8e^x \sin 8x \cos 3x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 16*

В области $0 < x < 1$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 3u_{xx} + 6u_x - 2u_t - 6 = 6t - 2x + e^x \cos \frac{3\pi x}{2},$$

$$u_x(0, t) - u(0, t) = 1 + t, \quad u(1, t) = 1 + t,$$

$$u(x, 0) = x + 4e^x \cos \frac{3\pi x}{2} \cos \pi x, \quad u_t(x, 0) = x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 17*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - \frac{1}{2}u_{xx} + u_x - 2(u_t - x - 1) = t + e^x \cos \frac{5x}{2},$$

$$u(0, t) - u_x(0, t) = 0, \quad u(\pi, t) = (\pi + 1)t,$$

$$u(x, 0) = 2e^x \cos \frac{5x}{2} \cos x, \quad u_t(x, 0) = x + 1.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 18*

В области $0 < x < 1$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - \frac{1}{2}u_{xx} - 2u_x + 6u_t + (x + 2) \sin t = 6x \cos t + 2e^{-2x} \sin 3\pi x,$$

$$u(0, t) = 0, \quad u(1, t) = \sin t,$$

$$u(x, 0) = 4 \cdot e^{-2x} \sin 3\pi x \cos \pi x, \quad u_t(x, 0) = x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 19*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} - 6u_x + 2u_t + u + 2 = x + 2t + e^{-3x} \cos 7x \sin x,$$

$$u(0, t) = 2t, \quad u(\pi, t) = \pi + 2t,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = 2 + 3e^{-3x} \sin 3x \cos x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 20*

В области $0 < x < 2$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} - 8u_x - u_t + 16 \cos t = 2x(\sin t - \cos t),$$

$$u(0, t) = 0, \quad u(2, t) = 4 \cos t,$$

$$u(x, 0) = 2x, \quad u_t(x, 0) = 4e^{-x} \sin \frac{3\pi x}{2} \cos \pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 21*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} - 8u_x + 2u_t = 12 + e^{-x} \sin x,$$

$$u(0, t) = 2t + \pi, \quad u(\pi, t) = 2t,$$

$$u(x, 0) = \pi - x, \quad u_t(x, 0) = 2 + 3e^{-x} \sin 3x \cos x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 22*

В области $0 < x < 1$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 2u_{xx} + 4u_x - u_t + 2u = e^x \sin 2\pi x + 4(4t - x + 2tx),$$

$$u(0, t) = 0, \quad u(1, t) = 4t,$$

$$u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = 4x + e^x \sin 2\pi x \cos \pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 23*

В области $0 < x < 2$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 2u_{xx} + 2u_x + 2u_t - u + x + 2t - 6 = e^{\frac{1}{2}x-t} \sin \frac{3\pi x}{2},$$

$$u(0, t) = 2t, \quad u(2, t) = 2(t + 1),$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = 2 + 3e^{\frac{1}{2}x} \sin \frac{\pi x}{2} \cos \pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 24*

В области $0 < x < 2$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} - 16u_x + 2u_t + 12t - 2x - 2 = e^{-2x} \sin \frac{\pi x}{2},$$

$$u(0, t) = t^2, \quad u(2, t) = t^2 + 2t,$$

$$u(x, 0) = e^{-2x} \sin \frac{3\pi x}{2}, \quad u_t(x, 0) = x + e^{-2x} \sin \frac{3\pi x}{2}.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 25*

В области $0 < x < 1, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} + 4u_x - 4u_t + 8t - 6 = e^{2x+t} \sin \pi x,$$

$$u(0, t) = t^2, \quad u(1, t) = t^2 + 1,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = e^{2x} \sin 2\pi x \cos \pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 26*

В области $0 < x < 2, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 2u_{xx} - 4u_x + 2u_t + 8t - 4x = e^{-x-2t} \sin 2\pi x,$$

$$u(0, t) = 1, \quad u(2, t) = 4t + 1,$$

$$u(x, 0) = 1, \quad u_t(x, 0) = 2x + 3e^{-x} \sin \frac{3\pi x}{2} \cos \pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 27*

В области $0 < x < 1, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} + 4u_x - 6u_t + 12t - 10 = e^{\frac{1}{2}x} \sin \pi x,$$

$$u(0, t) = t^2, \quad u(1, t) = t^2 + 2,$$

$$u(x, 0) = 2x + e^{\frac{1}{2}x} \sin \pi x, \quad u_t(x, 0) = e^{\frac{1}{2}x} \sin 3\pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 28*

В области $0 < x < \pi, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} + 8u_x - 2u_t + u = e^{x+2t} \sin x + x + 2t + 4,$$

$$u(0, t) = 2t, \quad u(\pi, t) = \pi + 2t,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = 2 + e^x \sin 3x \cos 2x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 29*

В области $0 < x < 1$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} - 16u_x + 4u_t + u = e^{-2x+t} \sin 2\pi x - 12 + x + t,$$

$$u(0, t) = t, \quad u(1, t) = 1 + t,$$

$$u(x, 0) = x + e^{-2x} \sin \pi x, \quad u_t(x, 0) = 1 + 2e^{-2x} \sin \pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 30*

В области $0 < x < 2$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} + 4u_x - 6u_t + 2u = 2e^{2x-t} \sin \frac{5\pi x}{2} + 2 + 4x + 2t,$$

$$u(0, t) = t, \quad u(2, t) = 4 + t,$$

$$u(x, 0) = 2x, \quad u_t(x, 0) = 1 + 4e^{2x} \sin \frac{3\pi x}{2} \cos \pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 31*

В области $0 < x < 1, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} + 8u_x - 4u_t + e^x \sin 2\pi x = 4(x - 2t - 1),$$

$$u(0, t) = t + 1, \quad u(1, t) = 1,$$

$$u(x, 0) = 1, \quad u_t(x, 0) = e^x \sin 3\pi x + 1 - x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа.*Вариант 32*

В области $0 < x < \pi, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} + 2u_x + 2u_t + e^x \sin 4x + \sin t - 2(1 + \cos t) = 0,$$

$$u(0, t) = \sin t, \quad u(\pi, t) = \pi + \sin t,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = e^x \sin 3x \cos x + 1.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 33*

В области $0 < x < 1, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 4u_{xx} + 4u_x - 4u_t + u + e^{\frac{1}{2}x} \sin \pi x \cos 2\pi x = x + t,$$

$$u(0, t) = t, \quad u(1, t) = 1 + t,$$

$$u(x, 0) = x, \quad u_t(x, 0) = e^{\frac{1}{2}x} \sin 2\pi x + 1.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 34*

В области $0 < x < 1, t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} + 8u_t + \cos 5\pi x + 1 = 8x,$$

$$u_x(0, t) = t, \quad u_x(1, t) = t,$$

$$u(x, 0) = 2, \quad u_t(x, 0) = x + \cos 3\pi x \cos \pi x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 35*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - 9u_{xx} + 4u_t + e^t(\cos 2x + 3) = 4x,$$

$$u_x(0, t) = t, \quad u_x(\pi, t) = t,$$

$$u(x, 0) = 0, \quad u_t(x, 0) = x + 4 + \sin 2x \sin x.$$

Тема: Решение смешанной задачи для уравнения гиперболического типа*Вариант 36*

В области $0 < x < \pi$, $t > 0$ решите следующую смешанную задачу:

$$u_{tt} - u_{xx} - 2u_x + 2u_t + 2u - 2x = 4t - e^{-x} \sin 2x + 2,$$

$$u(0, t) = 2t, \quad u(\pi, t) = \pi + 2t,$$

$$u(x, 0) = x + 6e^{-x} \sin 2x \cos x, \quad u_t(x, 0) = 2.$$