

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

Дисциплина: Уравнения математической физики Год: 1998/99

Вариант: 1 Курс: 3 Семестр: осенний

Решить задачи:

1.
$$3y^2 u_{xy} + u_{yy} + 9y^4 u_x + \left(3y^2 - \frac{2}{y}\right) u_y = 0, \quad y < 0, \quad x \in \mathbb{R}^1;$$
$$u \Big|_{y=-1} = x + 1, \quad u_y \Big|_{y=-1} = 3(2 - x), \quad x \in \mathbb{R}^1.$$

2.
$$u_{tt} = 9u_{xx} - 18e^x \sin 3t, \quad t > 0, \quad x > 0;$$
$$u \Big|_{t=0} = 2 \sin x, \quad u_t \Big|_{t=0} = 3e^x + 6 \cos x, \quad x \geq 0;$$
$$u_x \Big|_{x=0} = 2 \cos 3t + 3t, \quad t \geq 0.$$

3.
$$u_t = u_{xx} - \pi e^{-t}, \quad t > 0, \quad 0 < x < \frac{\pi}{2};$$
$$u \Big|_{t=0} = 2x, \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2};$$
$$u_x \Big|_{x=0} = 2e^{-t}, \quad u \Big|_{x=\pi/2} = \pi e^{-t}, \quad t \geq 0.$$

4.
$$\Delta u = 12r^2 \sin 2\varphi, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad 1 < r < 2;$$
$$u_r \Big|_{r=1} = 4 \sin 4\varphi + 24 \cos 3\varphi + 4 \sin 2\varphi,$$
$$u \Big|_{r=2} = 16 \sin 4\varphi - \cos 3\varphi + 16 \sin 2\varphi - 2.$$

5.
$$u_{tt} = \Delta u + \left(x^2 - \frac{5}{8}y^2 - \frac{3}{8}z^2\right) \operatorname{ch} t, \quad t > 0, \quad (x, y, z) \in \mathbb{R}^3;$$
$$u \Big|_{t=0} = (x^2 + y^2 + z^2) \left(\operatorname{sh} \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}\right)^3, \quad u_t \Big|_{t=0} = xe^z, \quad (x, y, z) \in \mathbb{R}^3.$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

Дисциплина: Уравнения математической физики Год: 1998/99

Вариант: 2 Курс: 3 Семестр: осенний

Решить задачи:

1. $2xu_{xx} + 3x^3u_{xy} + (6x^3 - 4)u_x + 9x^5u_y = 0, \quad x > 0, \quad y \in \mathbb{R}^1;$
 $u|_{x=1} = 2y - 1, \quad u_x|_{x=1} = 6(1 - y), \quad y \in \mathbb{R}^1.$

2. $u_{tt} = 25u_{xx} - 50e^{5t} \cos x, \quad t > 0, \quad x > 0;$
 $u|_{t=0} = \cos x, \quad u_t|_{t=0} = 10 \sin x - 5 \cos x, \quad x \geq 0;$
 $u_x|_{x=0} = 15t - \sin 5t, \quad t \geq 0.$

3. $u_{tt} = u_{xx} + (\pi x - x^2 - 9) \sin 3t, \quad t > 0, \quad 0 < x < \pi;$
 $u|_{t=0} = 0, \quad u_t|_{t=0} = 3, \quad 0 \leq x \leq \pi;$
 $u|_{x=0} = \sin 3t, \quad u|_{x=\pi} = \sin 3t, \quad t \geq 0.$

4. $\Delta u = 16r^3 \sin 3\varphi, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad 1 < r < 2;$
 $u_r|_{r=1} = \sin 5\varphi - \cos 3\varphi + 5 \sin 3\varphi,$
 $u_r|_{r=2} = 16 \sin 5\varphi - \frac{1}{16} \cos 3\varphi + 80 \sin 3\varphi.$

5. $17u_t = \Delta u + te^{-3t}, \quad t > 0, \quad (x, y, z) \in \mathbb{R}^3;$
 $u|_{t=0} = (15x + 8y)e^{-\frac{(15x+8y)^2}{2}} \cos\left(\frac{\pi}{12} - z\right).$

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

Дисциплина: Уравнения математической физики Год: 1998/99

Вариант: 3 Курс: 3 Семестр: осенний

Решить задачи:

1.
$$u_{xx} - 6x^2 u_{xy} - \left(6x^2 + \frac{2}{x}\right) u_x + 36x^4 u_y = 0, \quad x > 0, \quad y \in \mathbb{R}^1;$$
$$u \Big|_{x=1} = y - 2, \quad u_x \Big|_{x=1} = 6(y + 2), \quad y \in \mathbb{R}^1.$$

2.
$$u_{tt} = 4u_{xx} - 8e^x \cos 2t, \quad t > 0, \quad x > 0;$$
$$u \Big|_{t=0} = 2 \cos x + e^x, \quad u_t \Big|_{t=0} = -4 \sin x, \quad x \geq 0;$$
$$u_x \Big|_{x=0} = \cos 2t - 4t, \quad t \geq 0.$$

3.
$$u_t = u_{xx}, \quad t > 0, \quad 0 < x < \frac{\pi}{2};$$
$$u \Big|_{t=0} = 3x, \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2};$$
$$u \Big|_{x=0} = 0, \quad u_x \Big|_{x=\pi/2} = 3e^{-t}, \quad t \geq 0.$$

4.
$$\Delta u = 12r^2 \cos 2\varphi, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad 1 < r < 2;$$
$$u_r \Big|_{r=1} = 4 \cos 4\varphi - 24 \sin 3\varphi + 4 \cos 2\varphi,$$
$$u \Big|_{r=2} = 16 \cos 4\varphi + \sin 3\varphi + 16 \cos 2\varphi + 1.$$

5.
$$u_{tt} = \Delta u + \left(\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{4} - \frac{z^2}{4}\right) \cos t, \quad t > 0, \quad (x, y, z) \in \mathbb{R}^3;$$
$$u \Big|_{t=0} = (x^2 + y^2 + z^2) \left(\sin \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}\right)^3,$$
$$u_t \Big|_{t=0} = ze^y, \quad (x, y, z) \in \mathbb{R}^3.$$

ЭКЗАМЕНАЦИОННАЯ РАБОТА

Дисциплина: Уравнения математической физики Год: 1998/99

Вариант: 4 Курс: 3 Семестр: осенний

Решить задачи:

1.
$$y^3 u_{xy} - y u_{yy} - 3y^5 u_x + (2 + 3y^3) u_y = 0, \quad y > 0, \quad x \in \mathbb{R}^1;$$
$$u \Big|_{y=1} = 1 + 3x, \quad u_y \Big|_{y=1} = 3(4 + 3x), \quad x \in \mathbb{R}^1.$$

2.
$$u_{tt} = 16u_{xx} + 32e^{4t} \sin x, \quad t > 0, \quad x > 0;$$
$$u \Big|_{t=0} = -\sin x, \quad u_t \Big|_{t=0} = 4 \sin x + 8 \cos x, \quad x \geq 0;$$
$$u_x \Big|_{x=0} = e^{4t} - \cos 4t - 1, \quad t \geq 0.$$

3.
$$u_{tt} = u_{xx} - 2 \cos 3t, \quad t > 0, \quad 0 < x < \pi;$$
$$u \Big|_{t=0} = x^2, \quad u_t \Big|_{t=0} = 0, \quad 0 \leq x \leq \pi;$$
$$u_x \Big|_{x=0} = 0, \quad u_x \Big|_{x=\pi} = 2\pi \cos 3t, \quad t \geq 0.$$

4.
$$\Delta u = 16r^3 \cos 3\varphi, \quad r = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad 1 < r < 2;$$
$$u_r \Big|_{r=1} = \frac{5}{16} \cos 5\varphi + 5 \cos 3\varphi - 48 \sin 3\varphi,$$
$$u_r \Big|_{r=2} = 5 \cos 5\varphi - 3 \sin 3\varphi + 80 \cos 3\varphi.$$

5.
$$13u_t = \Delta u + te^{2t}, \quad t > 0, \quad (x, y, z) \in \mathbb{R}^3;$$
$$u \Big|_{t=0} = (12x + 5y) e^{-\frac{(12x+5y)^2}{2}} \sin \left(\frac{\pi}{8} - z \right).$$
