

**219.** Имеют ли решения в окрестности точки  $(1, 0)$  следующие задачи Коши:

а)  $y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = 0$ ,  $z = 2y$  при  $x = 1$ ;

б)  $y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = 0$ ,  $z = 2y$  при  $x = 1 + y$ ?

**220\*.** Имеют ли решения в окрестности точки  $(1, 1)$  следующие задачи Коши для уравнения

$$(x^3 - 3xy^2) \frac{\partial z}{\partial x} + (3x^2y - y^3) \frac{\partial z}{\partial y} = 0$$

а)  $z = \sin y$  при  $x^2 + y^2 = 2$ ;

б)  $z = \sin y$  при  $x = 1$ ?

**221.** Какому условию должна удовлетворять функция  $\varphi(x) \in C^1$  для того, чтобы задача Коши

$$y \frac{\partial z}{\partial x} - x \frac{\partial z}{\partial y} = 0, \quad z = \varphi(x) \quad \text{при} \quad y = 0, \quad -\infty < x < \infty,$$

имела решение на всей плоскости  $x, y$ ?

# ОТВЕТЫ

15.  $f(x, y) = 0$ ;  $f'_x < 0$  (max),  $f'_x > 0$  (min). 16. а)  $y = x^2 + 2x$ ; б)  $x = 2\operatorname{ch} y$ ; в)  $xy^3 = -(1 - x^2)^2$ ;  $y = 0$ ; г)  $f'_x + f \cdot f'_y = 0$ .  
 17.  $y = e^{xy'/y}$ . 18.  $y' = 3y^{2/3}$ . 19.  $xy' = 3y$ . 20.  $y^2 + y'^2 = 1$ .  
 21.  $x^2 y' - xy = yy'$ . 22.  $2xyy' - y^2 = 2x^3$ . 23.  $y'^3 = 4y(xy' - 2y)$ .  
 24.  $y' = \cos \frac{x\sqrt{1-y'^2}}{y}$ . 25.  $x(x-2)y'' - (x^2-2)y' + 2(x-1)y = 0$ . 26.  $(yy'' + y'^2)^2 = -y^3 y''$ . 27.  $y'' y^2 (\ln y - 1) = y'^2 (xy' - y)$ .  
 28.  $x^3 y''' - 3x^2 y'' + 6xy' - 6y = 0$ . 29.  $y''' y' = 3y''^2$ . 30.  $(y-2x)^2 (y'^2 + 1) = (2y' + 1)^2$ . 31.  $xy'^2 = y(2y' - 1)$ . 32.  $(xy' - y)^2 = 2xy(y'^2 + 1)$ . 33.  $x^2 y'' - 2xy' + 2y = 0$ . 34.  $(y'' y + y'^2 + 1)^2 = (y'^2 + 1)^3$ .  
 35.  $yy' + zz' = 0$ ,  $y^2 + 2xzz' = x^2 z'^2$ . 36.  $x^2 + y^2 = z^2 - 2z(y - xy')$ ;  $x + yy' = zz' - z'(y - xy')$ . 37.  $4yy' = -x$ . 38.  $y' = -2y$ .  
 39.  $(x^2 + y)y' = -x$ . 40.  $(x + y)y' = y - x$ ;  $(x - y)y' = x + y$ .  
 41.  $(x \mp y\sqrt{3})y' = y \pm x\sqrt{3}$ . 42.  $(3x \mp y\sqrt{3})y' = y \pm 3x\sqrt{3}$ . 43.  $(2x \mp y\sqrt{3})y' = y \pm 2x\sqrt{3}$ . 44.  $r' \sin \theta = r^2$ . 45.  $r' = \frac{1}{2} r \operatorname{ctg} \theta$ . 46.  $r' = r \operatorname{ctg}(\theta \pm 45^\circ)$ . 47.  $(x + 2y)y' = -3x - y$ ;  $(3x + 2y)y' = y - x$ .  
 48.  $y'[2xy \pm (x^2 - y^2)] = y^2 - x^2 \pm 2xy$ . 49.  $x(1 + y'^2) = -2yy'$ .  
 50.  $yy'^3 + xy'^2 = -1$ . 51.  $y = C(x+1)e^{-x}$ ;  $x = -1$ . 52.  $\ln|x| = C + \sqrt{y^2 + 1}$ ;  $x = 0$ . 53.  $y(\ln|x^2 - 1| + C) = 1$ ,  $y = 0$ ;  $y[\ln(1 - x^2) + 1] = 1$ .  
 54.  $y = 2 + C \cos x$ ;  $y = 2 - 3 \cos x$ . 55.  $y = (x - C)^3$ ;  $y = 0$ ;  $y = (x - 2)^3$ ;  $y = 0$ . 56.  $y(1 - Cx) = 1$ ;  $y = 0$ ;  $y(1 + x) = 1$ . 57.  $y^2 - 2 = Ce^{1/x}$ . 58.  $(Ce^{-x^2} - 1)y = 2$ ;  $y = 0$ . 59.  $e^{-s} = 1 + Ce^t$ .  
 60.  $z = -\lg(C - 10^x)$ . 61.  $x^2 + t^2 - 2t = C$ . 62.  $\operatorname{ctg} \frac{y-x}{2} = x + C$ ;  $y - x = 2\pi k$ ,  $k = 0, \pm 1, \dots$ . 63.  $2x + y - 1 = Ce^x$ . 64.  $x + 2y + 2 = Ce^y$ ;  $x + 2y + 2 = 0$ . 65.  $\sqrt{4x + 2y - 1} - 2 \ln(\sqrt{4x + 2y - 1} + 2) = x + C$ . 66.  $y = \operatorname{arctg}(1 - \frac{2}{x}) + 2\pi$ . 67.  $y = 2$ . 68. а)  $2y^2 + x^2 = C$ ; б)  $y^2 + 2x = C$ ; в)  $y^2 = Ce^{x^2 + y^2}$ . 71.  $(C \pm x)y = 2a^2$ . 72.  $b \ln y - y = \pm x + C$ ,  $0 < y < b$ . 73.  $a \ln(a \pm \sqrt{a^2 - y^2}) \mp \sqrt{a^2 - y^2} = x + C$ . 74.  $y = Cx^2$ . 75.  $y = Cx^2$ ;  $y^2 = Cx$ . 76.  $r(1 \pm \cos \varphi) = C$ .  
 77. Количество азота (в литрах)  $x(t) = 20 - 4e^{-t/200}$ ;  $x(t) = 19,8$  при  $t = 200 \ln 20 \approx 600$  сек = 10 мин. 78. Количество соли  $x(t) = 10e^{-t/20}$ ;  $x(60) = 10e^{-3} \approx 0,5$  кг. 79. Объем  $\text{CO}_2$  (в  $\text{м}^3$ )  $x(t) = 0,08 + 0,22e^{-t/10}$ ;  $x(t) = 0,1$  при  $t = 10 \ln 11 \approx 24$  мин. 80. Темпе-

ратура тела  $x(t) = 20 + 80 \cdot 2^{-t/10}$ ;  $x(t) = 25$  при  $t = 40$  мин. **81.** Разность температур воды и предмета  $x(t) = 55 \cdot (3/5)^t$ ;  $x(t) = 1$  при  $t = \ln 55 / (\ln 5 - \ln 3) \approx 8$  мин. **82.** Температура металла  $x(t) = a + \frac{b-a}{60} \left( t - \frac{1-e^{-kt}}{k} \right)$ ;  $x(60) = b - \frac{b-a}{60k} (1 - e^{-60k})$ . **83.** Скорость (в м/сек)  $v(t) = (2/3)^{(t/4)-1}$ ;  $v(t) = 0,01$  при  $t = 4 \left( \frac{2}{\lg 1,5} + 1 \right) \approx 50$  сек; путь  $s = \frac{6}{\ln 1,5} \approx 15$  м. **84.** Оставшееся количество вещества  $x(t) = x(0)2^{-t/30}$ ;  $x(t) = 0,01x(0)$  при  $t = 60/\lg 2 \approx 200$  дней. **85.** Оставшееся количество радия  $x(t) = x(0) \cdot (1 - 0,00044)^t$ ;  $x(t) = \frac{1}{2}x(0)$  при  $t = \ln 0,5 / \ln(1 - 0,00044) \approx 1600$  лет. **86.** Количество урана  $x(t) = x(0)e^{-\alpha t}$ ;  $\alpha = \ln 2 / (4,5 \cdot 10^9)$ ;  $x(t) = 100$ ,  $x(0) = 100 + 14 \cdot \frac{238}{206} = 116,2$ ;  $t = 4,5 \cdot 10^9 \cdot \frac{\lg 1,162}{\lg 2} \approx 970 \cdot 10^6$  лет. **87.** Количество света, прошедшего через слой в  $x$  см,  $y(x) = y(0) \cdot 2^{-t/35}$ ;  $y(200) = y(0)2^{-40/7} \approx 0,02 \cdot y(0)$ ; поглощается  $100\% - 2\% = 98\%$ . **88.** Скорость  $v(t) = 50 \operatorname{th} \frac{t}{5}$ , путь (в метрах)  $s(t) = 250 \ln \operatorname{ch} \frac{t}{5}$ ;  $s(t) = 1000$  при  $\operatorname{ch} \frac{t}{5} = e^4$ ,  $t \approx 5(4 + \ln 2) \approx 23$  сек. **89.** Скорость  $v(t) = \sqrt{\frac{g}{k}} \operatorname{tg} \sqrt{kg}(C-t)$ ,  $g = 10$ ,  $k = 0,012$ ,  $C = \frac{1}{\sqrt{kg}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{k}{g}}v(0) \approx 1,75$ ;  $v(t) = 0$  при  $t = C \approx 1,75$  сек; наибольшая высота  $h = \frac{1}{2k} \ln \left( \frac{k}{g}v^2(0) + 1 \right) \approx 16,3$  м (без сопротивления воздуха  $t = 2$  сек,  $h = 20$  м). **90.** Скорость  $v(t) = \sqrt{\frac{g}{k}} \operatorname{th} \sqrt{kg}t$ , путь  $s(t) = \frac{1}{k} \ln \operatorname{ch} \sqrt{kg}t$ ;  $s(t) = h = 16,3$  м при  $t = \frac{1}{\sqrt{kg}} \ln(e^{kh} + \sqrt{e^{2kh} - 1}) \approx 1,87$  сек,  $v(t) = \sqrt{\frac{g}{k}}(1 - e^{-2kh}) \approx 16,4$  м/сек. **91.** Высота уровня воды  $h(t)$ ;  $\sqrt{H} - \sqrt{h} = 0,3\sqrt{2g} \frac{r^2}{R^2}t$ ;  $h(t) = 0$  при  $t = \frac{R^2}{0,3r^2} \sqrt{\frac{H}{2g}} \approx 1050$  сек = 17,5 мин. **92.**  $(2R - h(t))^{3/2} = 0,45\pi r^2 \sqrt{2g} \frac{t}{H}$ ,  $h(t) = 0$  при  $t = \frac{2RH}{0,45\pi r^2} \sqrt{\frac{R}{g}} \approx 1040$  сек. **93.**  $\sqrt{H} - \sqrt{h(t)} = kt$ ,  $k = \frac{\sqrt{H}}{5} \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$ ;  $h(t) = 0$  при  $t = 5(2 + \sqrt{2}) \approx 17$  мин. **94.**  $H^{5/2} - [h(t)]^{5/2} = \frac{3d^2 H^2 t}{8R^2} \sqrt{2g}$ ;  $h(t) = 0$  при  $t = (4R^2/3d^2) \sqrt{2H/g} \approx 27$  сек. **95.** Объем воды в баке в литрах  $x(t)$ ;  $t = \frac{2q}{a^2} \ln \frac{q}{q-a\sqrt{x}} - \frac{2}{a} \sqrt{x}$ ,  $q = 1,8$ ,  $a = 10^{-3/2}$ ;  $x(t) = 360$  при  $t = 260$  сек (для бака без отверстия в дне  $t = 200$  сек). **96.** Удлинение нижнего куска длины  $x$  равно  $y(x) = \frac{kPx^2}{2l}$ , а всего шнура —  $y(l) = \frac{kPl}{2}$ . **97.** На высоте  $h$  км давление  $p(h) = e^{-0,12h} (\kappa\Gamma/\text{см}^2)$ . **98.** Сила натяжения каната на расстоянии  $\varphi$  (в радианной мере) по дуге от начальной точки равна  $f(\varphi) = f(0)e^{\varphi/3}$ ;  $f(6\pi) = 10e^{2\pi} \approx 5000 \kappa\Gamma$ . **99.** Количество оставшейся воды  $m(t) = m_0 - v(q_1 - q_0) \left( 1 - e^{-\frac{k}{v}t} \right)$ ,  $k$  — коэффициент пропорциональности. **100.** После сгорания массы  $x$  топлива скорость ракеты  $v(x) = c \ln \frac{M}{M-x}$ ;  $v(M-m) = c \ln \frac{M}{m}$ . **101.**  $x + y = Cx^2$ ;

- $x = 0$ . **102.**  $\ln(x^2 + y^2) = C - 2 \operatorname{arctg}(y/x)$ . **103.**  $x(y - x) = Cy$ ;  $y = 0$ . **104.**  $x = \pm y \sqrt{\ln Cx}$ ;  $y = 0$ . **105.**  $y = Ce^{y/x}$ . **106.**  $y^2 - x^2 = Cy$ ;  $y = 0$ . **107.**  $\sin \frac{y}{x} = Cx$ . **108.**  $y = -x \ln \ln Cx$ . **109.**  $\ln \frac{x+y}{x} = Cx$ . **110.**  $\ln Cx = \operatorname{ctg}(\frac{1}{2} \ln \frac{y}{x})$ ;  $y = xe^{2\pi k}$ ,  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . **111.**  $2\sqrt{xy} = x \ln Cx$ ;  $y = 0$ ;  $x = 0$ . **112.**  $\arcsin \frac{y}{x} = \ln Cx \cdot \operatorname{sgn} x$ ;  $y = \pm x$ . **113.**  $(y - 2x)^3 = C(y - x - 1)^2$ ;  $y = x + 1$ . **114.**  $2x + y - 1 = Ce^{2y-x}$ . **115.**  $(y - x + 2)^2 + 2x = C$ . **116.**  $(y - x + 5)^5(x + 2y - 2) = C$ . **117.**  $(y + 2)^2 = C(x + y - 1)$ ;  $y = 1 - x$ . **118.**  $y + 2 = Ce^{-2 \operatorname{arctg} \frac{y+2}{x-3}}$ . **119.**  $\ln \frac{y+x}{x+3} = 1 + \frac{C}{x+y}$ . **120.**  $\sin \frac{y-2x}{x+1} = C(x+1)$ . **121.**  $x^2 = (x^2 - y) \ln Cx$ ;  $y = x^2$ . **122.**  $x = -y^2 \ln Cx$ ;  $y = 0$ . **123.**  $x^2 y^4 \ln Cx^2 = 1$ ;  $y = 0$ ;  $x = 0$ . **124.**  $y^2 e^{-1/xy} = C$ ;  $y = 0$ ;  $x = 0$ . **125.**  $(2\sqrt{y} - x) \ln C(2\sqrt{y} - x) = x$ ;  $2\sqrt{y} = x$ . **126.**  $1 - xy = Cx^3(2 + xy)$ ;  $xy = -2$ . **127.**  $2\sqrt{(1/xy^2) - 1} = -\ln Cx$ ;  $y = 0$ ;  $xy^2 = 1$ . **128.**  $\arcsin \frac{y^2}{|x^3|} = \ln Cx^3$ ;  $|x^3| = y^2$ . **129.**  $x^2 y \ln Cy = 1$ ;  $y = 0$ . **130.** а)  $y^2 = C(x + y)$ ;  $y = -x$ ; б)  $(y + x)^2(y - 2x)^4 = C(y - x)^3$ ;  $y = x$ . **131.**  $y = C(x^2 + y^2)$ . **132.**  $x^2 + y^2 = Cx$ . **133.** При  $\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\alpha} = 1$ . **136.**  $y = Cx^2 + x^4$ . **137.**  $y = (2x + 1)(C + \ln |2x + 1|) + 1$ . **138.**  $y = \sin x + C \cos x$ . **139.**  $y = e^x(\ln |x| + C)$ ;  $x = 0$ . **140.**  $xy = C - \ln |x|$ . **141.**  $y = x(C + \sin x)$ . **142.**  $y = Ce^{x^2} - x^2 - 1$ . **143.**  $y = C \ln^2 x - \ln x$ . **144.**  $xy = (x^3 + C)e^{-x}$ . **145.**  $x = y^2 + Cy$ ;  $y = 0$ . **146.**  $x = e^y + Ce^{-y}$ . **147.**  $x = (C - \cos y) \sin y$ . **148.**  $x = 2 \ln y - y + 1 + Cy^2$ . **149.**  $x = Cy^3 + y^2$ ;  $y = 0$ . **150.**  $(y - 1)^2 x = y - \ln Cy$ ;  $y = 0$ ;  $y = 1$ . **151.**  $y(e^x + Ce^{2x}) = 1$ ;  $y = 0$ . **152.**  $y(x + 1)(\ln |x + 1| + C) = 1$ ;  $y = 0$ . **153.**  $y^{-3} = C \cos^3 x - 3 \sin x \cos^2 x$ ;  $y = 0$ . **154.**  $y^3 = Cx^3 - 3x^2$ . **155.**  $y^2 = Cx^2 - 2x$ ;  $x = 0$ . **156.**  $y = x^4 \ln^2 Cx$ ;  $y = 0$ . **157.**  $y^{-2} = x^4(2e^x + C)$ ;  $y = 0$ . **158.**  $y^2 = x^2 - 1 + C\sqrt{|x^2 - 1|}$ . **159.**  $x^2(C - \cos y) = y$ ;  $y = 0$ . **160.**  $xy(C - \ln^2 y) = 1$ . **161.**  $x^2 = Ce^{2y} + 2y$ . **162.**  $y^2 = C(x + 1)^2 - 2(x + 1)$ . **163.**  $e^{-y} = Cx^2 + x$ . **164.**  $\cos y = (x^2 - 1) \ln C(x^2 - 1)$ . **165.**  $y = 2e^x - 1$ . **166.**  $y = -2e^x$ . **167.**  $y = \frac{2}{x} + \frac{4}{Cx^5 - x}$ ;  $y = \frac{2}{x}$ . **168.**  $y = \frac{1}{x} + \frac{1}{Cx^{2/3} + x}$ ;  $y = \frac{1}{x}$ . **169.**  $y = x + \frac{x}{x+C}$ ;  $y = x$ . **170.**  $y = x + 2 + \frac{4}{Ce^{4x} - 1}$ ;  $y = x + 2$ . **171.**  $y = e^x - \frac{1}{x+C}$ ;  $y = e^x$ . **172.**  $3x = C\sqrt{|y|} - y^2$ ;  $y = 0$ . **173.**  $xy = Cx^3 + 2a^2$ . **174.**  $xy = a^2 + Cy^2$ . **175.** Через 20 мин; 3,68 кГ. **176.** Через 62 дня. **177.**  $y = y_1 + C(y_2 - y_1)$ . **178.**  $y = \operatorname{tg} x - \sec x$ . **179.**  $b/a$ . **180.**  $b/a$ . **181.**  $x(t) = \int_{-\infty}^t e^{s-t} f(s) ds = \int_{-\infty}^0 e^z f(z+t) dz$ . **182.**  $y(x) = x \int_{+\infty}^x e^{x^2-t^2} dt \rightarrow -\frac{1}{2}$  при  $x \rightarrow +\infty$ . **183.**  $y(x) = \int_0^\infty e^{-s - \sin s \cdot \cos(s+2x)} \sin(x+s) ds$ . **186.**  $3x^2 y - y^3 = C$ . **187.**  $x^2 - 3x^3 y^2 + y^4 = C$ . **188.**  $xe^{-y} - y^2 = C$ .

- 189.**  $4y \ln x + y^4 = C$ . **190.**  $x + \frac{x^3}{y^2} + \frac{5}{y} = C$ . **191.**  $x^2 + \frac{2}{3}(x^2 - y)^{3/2} = C$ .  
**192.**  $x - y^2 \cos^2 x = C$ . **193.**  $x^3 + x^3 \ln y - y^2 = C$ . **194.**  $x^2 + 1 = 2(C - 2x) \sin y$ . **195.**  $2x + \ln(x^2 + y^2) = C$ . **196.**  $x + \operatorname{arctg} \frac{x}{y} = C$ . **197.**  $xy + C = \sqrt{1 + y^2}$ . **198.**  $2x^3 y^3 - 3x^2 = C$ . **199.**  $y^2 = x^2(C - 2y)$ ;  $x = 0$ .  
**200.**  $(x^2 - C)y = 2x$ . **201.**  $x^2 + \ln y = Cx^3$ ;  $x = 0$ . **202.**  $y \sin xy = C$ .  
**203.**  $\frac{x^2}{2} + xy + \ln |y| = C$ ;  $y = 0$ . **204.**  $-x + 1 = xy(\operatorname{arctg} y + C)$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ . **205.**  $x + 2 \ln |x| + \frac{3}{2}y^2 - \frac{y}{x} = C$ ;  $x = 0$ . **206.**  $\sin \frac{y}{x} = Ce^{-x^2}$ . **207.**  $\ln |y| - ye^{-x} = C$ ;  $y = 0$ . **208.**  $\ln\left(\frac{x^2}{y^2} + 1\right) = 2y + C$ ;  $y = 0$ .  
**209.**  $x^2 y \ln Cxy = -1$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ . **210.**  $x^2 + y^2 = y + Cx$ ;  $x = 0$ . **211.**  $x^2 y + \ln |x/y| = C$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ . **212.**  $2xy^2 + (1/xy) = C$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ . **213.**  $\ln \left| \frac{x+y}{y} \right| + \frac{y(1+x)}{x+y} = C$ ;  $y = 0$ ;  $y = -x$ .  
**214.**  $\sin^2 y = Cx - x^2$ ;  $x = 0$ . **215.**  $y = C \ln x^2 y$ . **216.**  $\sin y = -(x^2 + 1) \ln C(x^2 + 1)$ . **217.**  $xy(C - x^2 - y^2) = -1$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ . **218.**  $y^2 = Cx^2 e^{x^2 y^2}$ . **219.**  $x\sqrt{1 + (y^2/x^2)} + \ln\left(y/x + \sqrt{1 + (y^2/x^2)}\right) = C$ ;  $x = 0$ .  
**220.**  $x^3 - 4y^2 = Cy\sqrt[3]{xy}$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ . **221.** а)  $y_0 = 0$ ,  $y_1 = x^2/2$ ,  $y_2 = (x^2/2) - (x^5/20)$ . б)  $y_0 = 1$ ,  $y_1 = x^3$ ,  $y_2 = 1 + x^3 - x + (x^7 - 1)/7$ . в)  $y_0 = 1$ ,  $y_1 = 1 + 2x$ ,  $y_2 = \frac{1}{2}(e^{2x} + 1) + x + x^2$ . г)  $y_0 = 2\pi$ ,  $y_1 = \pi + x$ ,  $y_2 = 2\pi + x + x \cos x - \sin x$ . **222.** а)  $y_0 = 1$ ,  $z_0 = 0$ ;  $y_1 = x^2$ ,  $z_1 = x - 1$ ;  $y_2 = x^2 + (x - 1)^2/2$ ,  $z_2 = (x^3 - 1)/3$ . б)  $x_0 = 1$ ,  $y_0 = 2$ ;  $x_1 = 1 + 2t$ ,  $y_1 = 2 + t$ ;  $x_2 = 1 + 2t + (t^2/2)$ ,  $y_2 = 2 + t + 2t^2 + (4/3)t^3$ . в)  $y_0 = 1$ ,  $y_1 = 1$ ,  $y_2 = 1 + x^2$ . г)  $x_0 = 2$ ,  $x_1 = 3 - t$ ,  $x_2 = 5 - 4t + t^3$ . **223.** а)  $-0,5 \leq x \leq 0,5$ . б)  $0,87 \leq x \leq 1,13$ . в)  $0,8 \leq t \leq 1,2$ . г)  $-0,1 \leq t \leq 0,1$ . **224.**  $y_3 = \frac{x^2}{2} - \frac{x^5}{20} + \frac{x^8}{160} - \frac{x^{11}}{4400}$ ,  $|y - y_3| < 0,00003$ .  
**225.** а) Вся плоскость. б)  $y \neq 2x$ . в)  $x \neq 2$ ,  $y > 0$ . г)  $y \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  д)  $x > 0$ ,  $y \neq x$ . е)  $x \neq 0$ ,  $|y| > |x|$ . **226.** При  $0 < a < 1$  в точках оси  $Ox$ . **228.** а)  $x_0$  и  $y'_0$  любые,  $y_0 \neq \frac{\pi}{2} + \pi k$ ,  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  б)  $x_0 \neq -1$ ,  $y_0 > 0$ ,  $y'_0$  любое. в)  $x_0 \neq y_0$ ,  $x_0 y_0 > 0$ ,  $y'_0 \neq 0$ ,  $y''_0$  любое. г)  $x_0 \neq y'_0$ ,  $y_0 \neq 0$ ,  $y''_0$  любое. д)  $t_0$  и  $y_0$  любые,  $x_0 \neq 0$ . е)  $t_0 > -1$ ,  $x_0 \neq 0$ ,  $y_0 \neq t_0$ . **229.** а) Нет. б) Да. **230.** а) Нет. б) Нет. в) Да.  
**231.** В случае  $n = 1$  нет решений, при  $n = 2$  одно решение, при  $n = 3$  бесконечно много решений. **232.** В случае  $n = 1$  нет решений, если  $\operatorname{tg} \alpha \neq f(x_0, y_0)$ , и одно решение, если  $\operatorname{tg} \alpha = f(x_0, y_0)$ ; в случае  $n = 2$  одно решение, а при  $n \geq 3$  бесконечно много. **233.**  $n \geq 5$ .  
**234.**  $n \geq 4$ . **236.** а) 3. б) 2. в) 4. г) 4. д) 3. е) 1. **237.** а)  $0 \leq a \leq 1$ . б)  $a \leq \frac{1}{2}$ . в)  $1 \leq a \leq \frac{3}{2}$ . г)  $-\frac{1}{2} \leq a \leq 0$ . **241.**  $y = Ce^{\pm x}$ . **242.**  $y^2 = (x + C)^3$ ;  $y = 0$ . **243.**  $y + x = (x + C)^3$ ;  $y = -x$ . **244.**  $(x + C)^2 + y^2 = 1$ ;  $y = \pm 1$ . **245.**  $y(x + C)^2 = 1$ ;  $y = 0$ . **246.**  $y[1 + (x - C)^2] = 1$ ;  $y = 0$ ;  $y = 1$ . **247.**  $(y - x)^2 = 2C(x + y) - C^2$ ;  $y = 0$ . **248.**  $(x - 1)^{4/3} + y^{4/3} = C$ . **249.**  $4y = (x + C)^2$ ;  $y = Ce^x$ . **250.**  $y^2(1 - y) = (x + C)^2$ ;

$y = 1$ . **251.**  $y = Ce^x$ ;  $y = Ce^{-x} + x - 1$ . **252.**  $x^2 y = C$ ;  $y = Cx$ .  
**253.**  $x^2 + C^2 = 2Cy$ ;  $y = \pm x$ . **254.**  $(x + C)^2 = 4Cy$ ;  $y = 0$ ;  $y = x$ .  
**255.**  $\ln |1 \pm 2\sqrt{2y - x}| = 2(x + C \pm \sqrt{2y - x})$ ;  $8y = 4x + 1$ . **256.**  $(x + 2)^{4/3} + C = 4e^{-y/3}$ . **257.**  $y = 2x^2 + C$ ;  $y = -x^2 + C$ . **258.**  $y = Cx^{-3} \pm 2\sqrt{x/7}$ . **259.**  $\ln Cy = x \pm 2e^{x/2}$ ;  $y = 0$ . **260.**  $\ln Cy = x \pm \sin x$ ;  $y = 0$ .  
**261.**  $\operatorname{arctg} u + \frac{1}{2} \ln |(u - 1)/(u + 1)| = \pm x + C$ , где  $u = \sqrt[4]{1 - (1/y^2)}$ ;  $y = 0$ ;  $y = \pm 1$ . **262.**  $x^2 + (Cy + 1)^2 = 1$ ;  $y = 0$ . **263.**  $(Cx + 1)^2 = 1 - y^2$ ;  $y = \pm 1$ . **264.**  $2(x - C)^2 + 2y^2 = C^2$ ;  $y = \pm x$ . **265.**  $y = Ce^{\pm x} - x^2$ .  
**266.**  $y^2 = C^2 x - C$ ;  $4xy^2 = -1$ . **267.**  $x = p^3 + p$ ,  $4y = 3p^4 + 2p^2 + C$ .  
**268.**  $x = \frac{2p}{p^2 - 1}$ ,  $y = \frac{2}{p^2 - 1} - \ln |p^2 - 1| + C$ . **269.**  $x = p\sqrt{p^2 + 1}$ ,  $3y = (2p^2 - 1)\sqrt{p^2 + 1} + C$ . **270.**  $x = \ln p + (1/p)$ ,  $y = p - \ln p + C$ . **271.**  $x = 3p^2 + 2p + C$ ,  $y = 2p^3 + p^2$ ;  $y = 0$ . **272.**  $x = 2 \operatorname{arctg} p + C$ ,  $y = \ln(1 + p^2)$ ;  $y = 0$ . **273.**  $x = \ln |p| \pm \frac{3}{2} \ln \left| \frac{\sqrt{p+1}-1}{\sqrt{p+1}+1} \right| \pm 3\sqrt{p+1} + C$ ,  $y = p \pm (p + 1)^{3/2}$ ;  $y = \pm 1$ . **274.**  $x = e^p + C$ ,  $y = (p - 1)e^p$ ;  $y = -1$ . **275.**  $x = \pm \left( 2\sqrt{p^2 - 1} + \arcsin \frac{1}{|p|} \right) + C$ ,  $y = \pm p\sqrt{p^2 - 1}$ ;  $y = 0$ . **276.**  $x = \pm \left( \ln \left| \frac{1 - \sqrt{1-p}}{1 + \sqrt{1-p}} \right| + 3\sqrt{1-p} \right) + C$ ,  $y = \pm \pm p\sqrt{1-p}$ ;  $y = 0$ . **277.**  $x = \pm 2\sqrt{1 + p^2} - \ln(\sqrt{p^2 + 1} \pm 1) + C$ ,  $y = -p \pm \pm p\sqrt{p^2 + 1}$ ;  $y = 0$ .  
**278.**  $4y = C^2 - 2(x - C)^2$ ;  $2y = x^2$ . **279.**  $x = -\frac{p}{2} + C$ ,  $5y = C^2 - \frac{5p^2}{4}$ ;  $x^2 = 4y$ . **280.**  $\pm xp\sqrt{2 \ln Cp} = 1$ ,  $y = \mp \left( \sqrt{2 \ln Cp} - \frac{1}{\sqrt{2 \ln Cp}} \right)$ .  
**281.**  $pxy = y^2 + p^3$ ,  $y^2(2p + C) = p^4$ ;  $y = 0$ . **282.**  $y^2 = 2Cx - C \ln C$ ;  $2x = 1 + 2 \ln |y|$ . **283.**  $Cx = \ln Cy$ ;  $y = ex$ . **284.**  $xp^2 = C\sqrt{|p|} - 1$ ,  $y = xp - x^2 p^3$ ;  $y = 0$ . **285.**  $2p^2 x = C - C^2 p^2$ ,  $py = C$ ;  $32x^3 = -27y^4$ ;  $y = 0$ . **286.**  $y^2 = 2C^3 x + C^2$ ;  $27x^2 y^2 = 1$ . **287.**  $y = Cx - C^2$ ;  $4y = x^2$ .  
**288.**  $x\sqrt{p} = \ln p + C$ ,  $y = \sqrt{p}(4 - \ln p - C)$ ;  $y = 0$ . **289.**  $x = 3p^2 + Cp^{-2}$ ,  $y = 2p^3 + 2Cp^{-1}$ ;  $y = 0$ . **290.**  $y = Cx - C - 2$ . **291.**  $C^3 = 3(Cx - y)$ ;  $9y^2 = 4x^3$ . **292.**  $x = C(p - 1)^{-2} + 2p + 1$ ,  $y = Cp^2(p - 1)^{-2} + p^2$ ;  $y = 0$ ;  $y = x - 2$ . **293.**  $y = Cx - \ln C$ ;  $y = \ln x + 1$ . **294.**  $y = \pm 2\sqrt{Cx} + C$ ;  $y = -x$ . **295.**  $2C^2(y - Cx) = 1$ ;  $8y^3 = 27x^2$ . **296.**  $xp^2 = p + C$ ,  $y = 2 + 2Cp^{-1} - \ln p$ . **297.** а)  $4y = x^4$ ; б)  $y = 0$ ,  $y = -4x$ ; в)  $y = 0$ ,  $27y = 4x^3$ ; г)  $y = 4x$ . **298.**  $xy = \pm a^2$ . **299.**  $x^2 + y^2 = 1$ . **300.**  $x = p(p^2 + 2)/(\sqrt{p^2 + 1})^3$ ,  $y = p^2/(\sqrt{p^2 + 1})^3$  и  $x = p/(\sqrt{p^2 + 1})^3$ ,  $y = (2p^2 + 1)/(\sqrt{p^2 + 1})^3$ . **301.**  $y = x(Ce^{-x} - 1)$ . **302.**  $(Cx + 1)y = Cx - 1$ ;  $y = 1$ . **303.**  $y(x^2 - C) = x$ ;  $y = 0$ . **304.**  $x(C - y) = C^2$ ;  $x = 4y$ .  
**305.**  $y(x + C) = x + 1$ ;  $y = 0$ . **306.**  $x = Cy + y^3$ ;  $y = 0$ . **307.**  $y = C$ ;  $y = C \pm e^x$ . **308.**  $y \ln Cx = -x$ ;  $y = 0$ . **309.**  $y^2 = C(x^2 - 1)$ ;  $x = \pm 1$ . **310.**  $2y = 2C(x - 1) + C^2$ ;  $2y = -(x - 1)^2$ . **311.**  $x = Cy + \ln^2 y$ . **312.**  $y = Cx^2 e^{-3/x}$ . **313.**  $(x - C)^2 + y^2 = C$ ;  $4(y^2 - x) = 1$ . **314.**  $4x^2 y = (x + 2C)^2$ ;  $y = 0$ . **315.**  $x = Ce^y + y^2 + 2y + 2$ . **316.**  $3y = 3C(x - 2) + C^3$ ;

- $9y^2 = 4(2-x)^3$ . **317.**  $y^2 = C(xy-1)$ ;  $xy = 1$ . **318.**  $4(x-C)^3 = 27(y-C)^2$ ;  $y = x-1$ . **319.**  $x+y = \operatorname{tg}(y-C)$ . **320.**  $x^3y^2 + 7x = C$ .  
**321.**  $y(xy-1) = Cx$ . **322.**  $-e^{-y} = \ln C(x-2)$ . **323.**  $x = y^2(C - 2 \ln |y|)$ ;  $y = 0$ . **324.**  $3xy = C \pm 4x^{3/2}$ . **325.**  $y^2(Ce^{x^2} + 1) = 1$ ;  $y = 0$ . **326.**  $y^2 = 2x \ln Cy$ ;  $y = 0$ . **327.**  $\ln(x^2 + y^2) + \operatorname{arctg}(y/x) = C$ .  
**328.**  $(x-1)^2y = x - \ln|x| + C$ . **329.**  $C^2x^2 + 2y^2 = 2C$ ;  $2x^2y^2 = 1$ . **330.**  $y(C\sqrt{|x^2-1|}-2) = 1$ ;  $y = 0$ . **331.**  $y^2(Ce^{2x} + x + 0,5) = 1$ ;  $y = 0$ .  
**332.**  $y^2 - 1 = C(x+1)^4e^{-4x}(y^2+1)$ ;  $x = -1$ . **333.**  $y \sin x - \frac{x^3}{3} + \frac{y^2}{2} = C$ . **334.**  $x = 3p^2 + p^{-1}$ ,  $y = 2p^3 - \ln|p| + C$ . **335.**  $3y^2 = 2 \sin x + C \sin^{-2}x$ .  
**336.**  $x(e^y + xy) = C$ . **337.**  $x(p-1)^2 = \ln Cp - p$ ,  $y = xp^2 + p$ ;  $y = 0$ ;  $y = x+1$ . **338.**  $(x+1)y = x^2 + x \ln Cx$ . **339.**  $y^2 + \sqrt{x^4 + y^4} = C$ . **340.**  $px = C\sqrt{p} - 1$ ,  $y = \ln p - C\sqrt{p} + 1$ . **341.**  $y = x \operatorname{tg} \ln Cx$ ;  $x = 0$ .  
**342.**  $y^{2/3} = Ce^{2x} + (x/3) + (1/6)$ ;  $y = 0$ . **343.**  $x = Ce^{\sin y} - 2(1 + \sin y)$ . **344.**  $Cy = C^2e^x + 1$ ;  $y = \pm 2e^{x/2}$ . **345.**  $y^2 = (x^2 + C)e^{2x}$ . **346.**  $y = Cx - \sqrt[3]{C^3 - 1}$ ;  $y^3 = (x^{3/2} \pm 1)^2$ . **347.**  $x(y^2 - 1)^2 = y^3 - 3y + C$ ;  $y = \pm 1$ . **348.**  $\sqrt{y-x} - \sqrt{x} = C$ ;  $y = x$ . **349.**  $x\sqrt{y} = \sin x + C$ ;  $y = 0$ .  
**350.**  $x = 4p^3 - \ln Cp$ ,  $y = 3p^4 - p$ ;  $y = 0$ . **351.**  $y^2 + 2x^2 \ln Cy = 0$ ;  $y = 0$ . **352.**  $4x + y - 3 = 2 \operatorname{tg}(2x + C)$ . **353.**  $xy \cos x - y^2 = C$ . **354.**  $4Cxy = C^2x^4 - 1$ . **355.**  $xy(\ln^2 x + C) = 1$ . **356.**  $2\sqrt{y-x^2} = x \ln Cx$ ;  $y = x^2$ .  
**357.**  $(y^2/2) - (1/x) - xy = C$ ;  $x = 0$ . **358.**  $x = Cy^2 - y^2(y+1)e^{-y}$ ;  $y = 0$ . **359.**  $y(\ln y - \ln x - 1) = C$ . **360.**  $x = 2p - \ln p$ ,  $y = p^2 - p + C$ . **361.**  $2x^3 - x^2y^2 + y^3 + x = C$ . **362.**  $(y - 4x + 2)^4(2y + 2x - 1) = C$ . **363.**  $y^3 = (C - x^3)\sin^3 x$ . **364.**  $p^2x = p \sin p + \cos p + C$ ,  $py = p \sin p + 2 \cos p + 2C$ ;  $y = 0$ . **365.**  $x^2y^2 - 1 = xy \ln Cy^2$ ;  $y = 0$ .  
**366.**  $y = C \cos x + \sin x$ . **367.**  $|x| = \ln \left( \frac{y}{x} + \sqrt{1 + \frac{y^2}{x^2}} \right) + C$ ;  $x = 0$ . **368.**  $(y-x)^2 = 2C(x+y) - C^2$ ;  $y^{2/3} - x^{2/3} = C$ ;  $y = 0$ . **369.**  $27(y-2x)^2 = (C-2x)^3$ ;  $y = 2x$ . **370.**  $\sin(y/x) = -\ln Cx$ . **371.**  $x^2 \left( \sqrt{1+x^4y^2} + x^2y \right) = C$ . **372.**  $3\sqrt{y} = x^2 - 1 + C\sqrt[4]{|x^2-1|}$ ;  $y = 0$ . **373.**  $x = \frac{C}{p^2} - p - \frac{3}{2}$ ,  $y = C \left( \frac{2}{p} - 1 \right) - \frac{p^2}{2}$ ;  $y = x+2$ ;  $y = 0$ . **374.**  $(2x+3y-7)^3 = Ce^{x+2y}$ .  
**375.**  $(x^2 + y + \ln Cy)y = x$ ;  $y = 0$ . **376.**  $x = 2\sqrt{p^2+1} - \ln(1 + \sqrt{p^2+1}) + \ln Cp$ ,  $y = p\sqrt{p^2+1}$ ;  $y = 0$ . **377.**  $y^2 = C \ln^2 x + 2 \ln x$ . **378.**  $x = Cue^u$ ,  $4y = C^2e^{2u}(2u^2 + 2u + 1)$ ;  $x^2 = 2y$ . **379.**  $xy^2 \ln Cxy = 1$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ . **380.**  $x^2 \sin^2 y = 2 \sin^3 y + C$ . **381.**  $1 - xy = (Cx-1)^2$ ;  $xy = 1$ ;  $y = 0$ . **382.**  $xe^y = e^x + C$ . **383.**  $\sin(y-2x) - 2 \cos(y-2x) = Ce^{x+2y}$ . **384.**  $y = (2x+C)\sqrt{x^2+1} - x^2 - Cx - 2$ . **385.**  $(y+x^2)^2(2y-x^2) = C$ . **386.**  $(x-1)^2 = y^2(2x-2 \ln Cx)$ ;  $y = 0$ . **387.**  $x = p[\ln(1 + \sqrt{p^2+1}) - \ln Cp]$ ,  $2y = xp - \sqrt{p^2+1}$ ;  $2y = -1$ . **388.**  $(y+3x+7)(y-x-1)^3 = C$ . **389.**  $\sin y = Ce^{-x} + x - 1$ . **390.**  $y = C^2(x-C)^2$ ;

- $16y = x^4$ . **391.**  $y^2 = x - (x+1)\ln C(x+1)$ . **392.**  $e^y = x^2 \ln Cx$ .  
**393.**  $(y - 2x\sqrt{y-x^2})(2\sqrt{y-x^2} + x) = C$ . **394.**  $xy^2 = \ln x^2 - \ln Cy$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ . **395.**  $x(y^2 + x^2)^3 = \frac{2}{5}y^5 + \frac{4}{3}x^2y^3 + 2x^4y + Cx^5$ ;  $x = 0$ .  
**396.**  $(u-1)\ln Cx^6(u-1)^5(u+2)^4 = 3$ , где  $u^3 = (y^2/x^2) - 2$ ;  $y^2 = 3x^2$ .  
**397.**  $\sqrt{y} = (x^2 - 1)(2\ln|x^2 - 1| + C)$ ;  $y = 0$ . **398.**  $x^2 - (x-1)\ln(y+1) - y = C$ . **399.**  $\operatorname{tg} y = x^2 + Cx$ ;  $y = (2k+1)\pi/2$ ,  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ .  
**400.**  $y^2 = Cx^2 + C^2$ . **401.**  $x^3 = Ce^y - y - 2$ . **402.**  $y+1 = x \ln C(y+1)$ ;  $y = -1$ . **403.**  $y^2 = 2C^2(x-C)$ ;  $8x^3 = 27y^2$ . **404.**  $x^6 = y^3(C-y \ln y+y)$ ;  $y = 0$ . **405.**  $\ln C(u-v)^3(u^2 + uv + \frac{v^2}{3})^2 = 2 \operatorname{arctg}(1+2u/v)$ , где  $u^3 = y$ ,  $v^2 = x$ ;  $y^2 = x^3$ . **406.**  $(y-1)^2 = x^2 + Cx$ . **407.**  $(x^2 + y^2)(Cx+1) = x$ .  
**408.**  $3x + y^3 - 1 = \operatorname{tg}(3x + C)$ . **409.**  $(C - x^2)\sqrt{y^2 + 1} = 2x$ . **410.**  $(x^2 + y^2 + 1)^2 = 4x^2 + C$ . **411.**  $xy - x = y(y-x) \ln|Cy/(y-x)|$ ;  $x = 0$ ;  $y = 0$ ;  $y = x$ . **412.**  $y = \pm x \operatorname{ch}(x + C)$ ;  $y = \pm x$ . **413.**  $\sqrt{y^2 + 1} = x(Ce^x - 1)$ .  
**414.**  $(y-x) \ln C \frac{x-1}{x+1} = 2$ ;  $y = x$ . **415.**  $(Ce^{x^2} + 2x^2 + 2) \cos y = 1$ .  
**416.**  $(y^2 - Cx^2 + 1)^2 = 4(1-C)y^2$ ;  $y = \pm x$ . **417.**  $y^2 + xy - 1 = Ce^{x^2/2}$ .  
**418.**  $6x^3y^4 + 2x^3y^3 + 3x^2y^4 = C$ . **419.**  $x + \frac{1}{x} + y^2 - 2y + 2 = Ce^{-y}$ ;  $x = 0$ .  
**420.**  $e^y(C^2x^2 + 1) = 2C$ ;  $x^2 = e^{-2y}$ . **421.**  $C_1x - C_1^2y = \ln|C_1x + 1| + C_2$ ;  $2y = x^2 + C$ ;  $y = C$ . **422.**  $9C_1^2(y - C_2)^2 = 4(C_1x + 1)^3$ ;  $y = \pm x + C$ .  
**423.**  $C_1y^2 - 1 = (C_1x + C_2)^2$ . **424.**  $y^3 = C_1(x + C_2)^2$ ;  $y = C$ . **425.**  $y = C_1 \operatorname{tg}(C_1x + C_2)$ ;  $\ln \left| \frac{y-C_1}{y+C_1} \right| = 2C_1x + C_2$ ;  $y = (C-x) = 1$ ;  $y = C$ .  
**426.**  $C_1y = \sin(C_1x + C_2)$ ;  $C_1y = \pm \operatorname{sh}(C_1x + C_2)$ ;  $y = C \pm x$ . **427.**  $y = C_1(x - e^{-x}) + C_2$ . **428.**  $y = C_3 - (x + C_1) \ln C_2(x + C_1)$ ;  $y = C_1x + C_2$ .  
**429.**  $y + C_1 \ln|y| = x + C_2$ ;  $y = C$ . **430.**  $2y = C_1 \cos 2x + (1 + 2C_1)x^2 + C_2x + C_3$ . **431.**  $y = C_1[1 \pm \operatorname{ch}(x + C_2)]$ ;  $y = Ce^{\pm x}$ . **432.**  $x = C_1p + 3p^2$ ,  $y = \frac{12}{5}p^5 + \frac{5}{4}C_1p^4 + C_1^2\frac{p^3}{6} + C_2$ ;  $y = C$ . **433.**  $y = C_1\frac{x^2}{2} - C_1^2x + C_2$ ;  $y = (x^3/12) + C$ . **434.**  $e^y + C_1 = (x + C_2)^2$ . **435.**  $y = C_1(x + 2)e^{-x} + C_2x + C_3$ . **436.**  $y = \pm \operatorname{ch}(x + C_1) + C_2$ . **437.**  $e^y \sin^2(C_1x + C_2) = 2C_1^2$ ;  $e^y \operatorname{sh}^2(C_1x + C_2) = 2C_1^2$ ;  $e^y(x + C)^2 = 2$ . **438.**  $y = C_1\frac{x^3}{6} - C_1^3\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$ ;  $y = \frac{\pm 8}{315}x^3\sqrt{3x} + C_1x + C_2$ . **439.**  $3C_1y = (x - C_1)^3 + C_2$ ;  $y = C$ ;  $y = C - 2x^2$ . **440.**  $\ln|y^2 + C_1 \pm \sqrt{y^4 + 2C_1y^2 + 1}| = 2x + C_2$ ;  $y = \pm 1$ .  
**441.**  $x = 3C_1p^2 + \ln C_2p$ ,  $y = 2C_1p^3 + p$ ;  $y = C$ . **442.**  $x = C_1e^p - 2p - 2$ ,  $y = C_1(p - 1)e^p - p^2 + C_2$ . **443.**  $12(C_1y - x) = C_1^2(x + C_2)^3 + C_3$ .  
**444.**  $y = x^2 + C_1 + C_2(x\sqrt{x^2 - 1} - \ln|x + \sqrt{x^2 - 1}|)$ ;  $y = x^2 + C_1 + C_2(x\sqrt{1 - x^2} + \arcsin x)$ . **445.**  $\ln y = C_1 \operatorname{tg}(C_1x + C_2)$ ;  $\ln|(\ln y - C_1)/(\ln y + C_1)| = 2C_1x + C_2$ ;  $(C-x) \ln y = 1$ ;  $y = C$ . **446.**  $x = u - \ln|1 + u| + C_2$ , где  $u = \pm\sqrt{1 + 4C_1y}$ ;  $y = C$ ;  $y = Ce^{-x}$ . **447.**  $C_1^2y = (C_1^2x^2 + 1) \operatorname{arctg} C_1x - C_1x + C_2$ ;  $2y = k\pi x^2 + C$ ,  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ .  
**448.**  $x = \ln|p| + 2C_1p - C_2$ ,  $y = p + C_1p^2 + C_3$ ;  $y = C_1x + C_2$ . **449.**  $C_1^2y + 1 = \pm \operatorname{ch}(C_1x + C_2)$ ;  $C_1^2y - 1 = \sin(C_1x + C_2)$ ;  $2y = (x + C)^2$ ;



$y = 0$ . **450.**  $y = C_2 - \ln \left| \cos \left( \frac{x^2}{2} + C_1 \right) \right|$ . **451.**  $6y = x^3 \ln |x| + C_1 x^3 + C_2 x^2 + C_3 x + C_4$ . **452.**  $y = x \int_0^x \frac{\sin t}{t} dt + \cos x + C_1 x + C_2$ . **453.**  $y = C_1 \left[ x \int_0^x e^{t^2} dt - \frac{1}{2} (e^{x^2} - 1) \right] + C_2 x + C_3$ . **454.**  $y = \frac{x^2}{2} \int_1^x \frac{e^t}{t} dt - \frac{x+1}{2} e^x + C_1 x^2 \ln |x| + C_2 x^2 + C_3 x + C_4$ . **455.**  $C_2 y^2 - C_1 = C_2^2 (x + C_3)^2$ ;  $y = C$ . **456.**  $C_1 y = \ln |C_1 x + C_2| + C_3$ ;  $y = C_1 x + C_2$ . **457.**  $C_1 y - 1 = C_2 e^{C_1 x}$ ;  $y = C - x$ ;  $y = 0$ . **458.**  $y = C_1 x^2 + C_2 x + C_3$ ;  $y = \pm \sqrt{C_1 x + C_2} + C_3 x + C_4$ . **459.**  $y^2 = x^2 + C_1 x + C_2$ . **460.**  $y = e^{x^2/2} \left( C_1 \int e^{-x^2/2} dx + C_2 \right) - 1$ . **461.**  $y = C_1 \operatorname{tg}(C_1 \ln C_2 x)$ ;  $y - C_1 = C_2 (y + C_1) |x|^{2C_1}$ ;  $y \ln Cx = -1$ . **462.**  $2 \ln \left| \frac{y - C_1}{y + C_1} \right| = C_1 x^2 + C_2$ ;  $y = 4C_1 \operatorname{tg}(C_1 x^2 + C_2)$ ;  $y(C - x^2) = 4$ ;  $y = C$ . **463.**  $y = C_2 e^{Cx^2}$ . **464.**  $C_1 x + 4x^{5/2} = \ln C_2 y$ ;  $y = 0$ . **465.**  $y = C_2 (x + \sqrt{x^2 + 1})^{C_1}$ . **466.**  $y^2 = C_1 x^3 + C_2$ . **467.**  $y = C_2 x e^{-C_1/x}$ . **468.**  $y = C_2 |x|^{C_1 - (1/2) \ln |x|}$ . **469.**  $y = C_2 \left| \frac{x}{x + C_1} \right|^{1/C_1}$ ;  $y = C$ ;  $y = C e^{-1/x}$ . **470.**  $|y|^{C_1^2 + 1} = C_2 \left( x - \frac{1}{C_1} \right) |x + C_1|^{C_1^2}$ ;  $y = C$ . **471.**  $y = C_2 x (\ln C_1 x)^2$ ;  $y = Cx$ . **472.**  $\ln |y| = \ln |x^2 - 2x + C_1| + \int \frac{2 dx}{(x-1)^2 + C_1 - 1} + C_2$ ;  $y = C$ . **473.**  $4C_1 y^2 = 4x + x(C_1 \ln C_2 x)^2$ . **474.**  $y = -x \ln(C_2 \ln C_1 x)$ ;  $y = Cx$ . **475.**  $\frac{y}{x} = C_2 - 3 \ln \left| \frac{1}{x} - C_1 \right|$ ;  $y = Cx$ . **476.**  $x^2 y = C_1 \operatorname{tg}(C_1 \ln C_2 x)$ ,  $C_2 (x^2 y + C_1) |x|^{2C_1} = x^2 y - C_1$ ;  $x^2 y \ln Cx = -1$ . **477.**  $4(C_1 y - 1) = C_1^2 \ln^2 C_2 x$ . **478.**  $Cy = x^{3/2} (C_2 x^C + 2)$ ;  $y = Cx^{3/2}$ ;  $y = -2x^{3/2} \ln Cx$ . **479.**  $2C_2 x^2 y = (C_2 x - C_1)^2 - 1$ ;  $xy = \pm 1$ . **480.**  $2C_1 C_2 y = C_2^2 |x|^{2+C_1} + |x|^{2-C_1}$ . **501.**  $(3-x)y^5 = 8(x+2)$ . **502.**  $y(x+2) = -x - 6$ . **503.**  $(1 - \ln x)^2 y = x^2$ . **504.**  $y = 3 \operatorname{th}^2 \frac{x\sqrt{3}}{2} - 2$ . **505.**  $\ln \operatorname{tg} \left( \frac{y}{2} + \frac{\pi}{6} \right) = 2x + 2$ . **506.** а)  $4(C_1 y - 1) = C_1^2 (x + C_2)^2$ ; б)  $y \sqrt{(C_1/y) - 1} + C_1 \arccos \sqrt{y/C_1} = C_2 \pm x$ . **507.**  $y = C_2 - k \ln \cos \left( \frac{x}{k} + C_1 \right)$ . **508.**  $y = \frac{p}{2T} x^2 + C_1 x + C_2$ ;  $p$  — нагрузка на единицу длины горизонтальной проекции,  $T$  — горизонтальная составляющая силы натяжения нити. **509.**  $ay = \operatorname{ch}(ax + C_1) + C_2$ ;  $a = q/T$ ,  $q$  — вес единицы длины нити,  $T$  — см. ответ к задаче 508. **511.**  $y = C_1 e^x + C_2 e^{-2x}$ . **512.**  $y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-3x}$ . **513.**  $y = C_1 + C_2 e^{2x}$ . **514.**  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{x/2}$ . **515.**  $y = e^{2x} (C_1 \cos x + C_2 \sin x)$ . **516.**  $y = e^{-x} (C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x)$ . **517.**  $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$ . **518.**  $y = C_1 e^{2x} + e^{-x} (C_2 \cos x \sqrt{3} + C_3 \sin x \sqrt{3})$ . **519.**  $y = C_1 e^x + C_2 e^{-x} + C_3 \cos x + C_4 \sin x$ . **520.**  $y = e^x (C_1 \cos x + C_2 \sin x) + e^{-x} (C_3 \cos x + C_4 \sin x)$ . **521.**  $y = e^{x\sqrt{3}} (C_1 \cos x + C_2 \sin x) + C_3 \cos 2x + C_4 \sin 2x + e^{-x\sqrt{3}} (C_5 \cos x + C_6 \sin x)$ . **522.**  $y = e^x (C_1 + C_2 x)$ . **523.**  $y = e^{-x/2} (C_1 + C_2 x)$ . **524.**  $y = C_1 + C_2 x + C_3 x^2 + e^{3x} (C_4 + C_5 x)$ . **525.**  $y = C_1 + C_2 e^x + C_3 e^{-x} + C_4 e^{3x} + C_5 e^{-3x}$ . **526.**  $y = (C_1 +$

$+ C_2x) \cos x + (C_3 + C_4x) \sin x$ . **527.**  $y = e^x(C_1 + C_2x + C_3x^2)$ .  
**528.**  $y = e^x(C_1 + C_2x) + C_3e^{-x}$ . **529.**  $y = C_1e^x + C_2e^{-x} + C_3e^{2x} + C_4e^{-2x}$ . **530.**  $y = C_1 + (C_2 + C_3x) \cos 2x + (C_4 + C_5x) \sin 2x$ .  
**531.**  $y = e^x(C_1 + C_2x) + C_3e^{-2x}$ . **532.**  $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + C_3 \cos x \sqrt{3} + C_4 \sin x \sqrt{3}$ . **533.**  $y = C_1e^{-x} + C_2e^{3x} + (1/5)e^{4x}$ . **534.**  $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x + (2x - 2)e^x$ . **535.**  $y = C_1e^x + C_2e^{-x} + xe^x + x^2 + 2$ . **536.**  $y = \left(\frac{x^2}{2} - \frac{x}{3}\right)e^x + C_1e^{-2x} + C_2e^x$ . **537.**  $y = C_1e^x + C_2e^{2x} + 0,1 \sin x + 0,3 \cos x$ . **538.**  $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x - 2x \cos x$ .  
**539.**  $y = C_1e^x + C_2e^{4x} - (2x^2 - 2x + 3)e^{2x}$ . **540.**  $y = C_1e^x + C_2e^{2x} + (0,1x - 0,12) \cos x - (0,3x + 0,34) \sin x$ . **541.**  $y = C_1e^x + C_2e^{-4x} - \frac{x}{5}e^{-4x} - \left(\frac{x}{6} + \frac{1}{36}\right)e^{-x}$ . **542.**  $y = \left(\frac{x^3}{12} - \frac{x^2}{16} + \frac{x}{32}\right)e^x + C_1e^x + C_2e^{-3x}$ .  
**543.**  $y = e^{2x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x) + 0,25e^{2x} + 0,1 \cos 2x + 0,05 \sin 2x$ . **544.**  $y = C_1e^{3x} + C_2e^{-3x} + e^{3x}\left(\frac{6}{37} \sin x - \frac{1}{37} \cos x\right)$ . **545.**  $y = (C_1 + C_2x + x^3)e^x$ . **546.**  $y = \left(C_1 - \frac{x^2}{4}\right) \cos x + \left(C_2 + \frac{x}{4}\right) \sin x$ . **547.**  $y = (C_1 + C_2x)e^{-2x} + \left(\frac{x}{16} - \frac{1}{32}\right)e^{2x}$ . **548.**  $y = C_1 + C_2e^{5x} - 0,2x^3 - 0,12x^2 - 0,048x + 0,02(\cos 5x - \sin 5x)$ . **575.**  $y = e^x(x \ln|x| + C_1x + C_2)$ . **576.**  $y = (e^{-x} + e^{-2x}) \ln(e^x + 1) + C_1e^{-x} + C_2e^{-2x}$ . **577.**  $y = (C_1 + \ln|\sin x|) \sin x + (C_2 - x) \cos x$ . **578.**  $y = \sin 2x \ln|\cos x| - x \cos 2x + C_1 \sin 2x + C_2 \cos 2x$ .  
**579.**  $y = e^{-x}\left(\frac{4}{5}(x+1)^{5/2} + C_1 + C_2x\right)$ . **580.**  $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x - \frac{\cos 2x}{\cos x}$ . **581.**  $y = -\frac{1}{x} + C_1e^x + C_2e^{-x}$ . **582.**  $y = (7-3x)e^{x-2}$ . **583.**  $y = 2 \cos x - 5 \sin x + 2e^x$ . **584.**  $y = e^{2x-1} - 2e^x + e - 1$ . **585.**  $y = e^{-x}(x - \sin x)$ . **586.**  $y = 2 + e^{-x}$ . **587.**  $y = (x-1)(e^{2x} - e^{-x})$ .  
**588.**  $y = x - x \sin x - 2 \cos x$ . **589.**  $y = C_1x^2 + C_2x^3$ . **590.**  $y = C_1x^3 + C_2x^{-1}$ . **591.**  $y = x(C_1 + C_2 \ln|x| + C_3 \ln^2|x|)$ . **592.**  $y = C_1 + C_2 \ln|x| + C_3x^3$ . **593.**  $y = x(C_1 + C_2 \ln|x|) + 2x^3$ . **594.**  $y = C_1 \cos(2 \ln|x|) + C_2 \sin(2 \ln|x|) + 2x$ . **595.**  $y = C_1x^2 + \frac{1}{x}(C_2 - \frac{2}{3} \ln x - \ln^2 x)$ . **596.**  $y = x^2(C_1 \cos \ln|x| + C_2 \sin \ln|x| + 3)$ . **597.**  $y = C_1x^3 + C_2x^{-2} + x^3 \ln|x| - 2x^2$ . **598.**  $y = C_1x^2 + C_2x^{-1} + 0,1 \cos \ln x - 0,3 \sin \ln x$ . **599.**  $y = (x-2)^2(C_1 + C_2 \ln|x-2|) + x - 1,5$ . **600.**  $y = C_1(x + \frac{3}{2}) + C_2|x + \frac{3}{2}|^{3/2} + C_3|x + \frac{3}{2}|^{1/2}$ . **601.**  $y = \left(C_1 + C_2x + \frac{x^2}{4}\right)e^{-x} + \frac{1}{8}e^x$ . **602.**  $y = \frac{1-x}{16}e^{3x} - \frac{1+x}{16}e^{-x} + \left(\frac{x^3}{12} + C_1x + C_2\right)e^x$ . **603.**  $y = C_1e^{(-1+i)x} + [C_2 + (i-1)x] \times e^{(1-i)x} - e^{(1+i)x}$ . **604.**  $y = (2x^2 + C_1x + C_2)e^{-ix} - e^{ix}$ . **605.**  $y = C_1e^{(\sqrt{3}+i)x} + C_2e^{(i-\sqrt{3})x} + \left(C_3 - \frac{x}{24}\right)e^{-2ix} + \frac{i}{32}e^{2ix}$ . **606.**  $y = \frac{C_1}{x} + [C_2 - \frac{1}{3} \ln(-x) + \frac{1}{2} \ln^2(-x)]x^2$ . **607.**  $y = (C_1 + C_2x + x \ln|x|)e^{-x} + \frac{x-1}{4}e^x$ . **608.**  $y = [\frac{1}{8} + (C_1 - \frac{x}{2}) \cos 2x + (C_2 + \frac{x}{8} + \frac{1}{2} \ln|\cos x|) \times \sin 2x]e^{-x}$ . **609.**  $y = x^2 \ln \frac{C_1x}{x+1} - \frac{x}{2} + 1 - \frac{1}{x} \ln C_2(x+1)$ . **610.**  $y = x[C_1 + (C_2 + \ln|\ln x|) \ln x] + \frac{1+\ln x}{4x}$ . **611.**  $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x +$

- $+\int_0^x \sin(x-s)f(s) ds$ . **612.**  $\int_0^x f(s) \cos s ds$  и  $\int_0^x f(s) \sin s ds$  ограничены при  $x \rightarrow +\infty$ . **613.**  $y''' - 3y'' + 3y' - y = 0$ . **614.**  $y'' - 4y' + 5y = 0$ . **615.**  $y^{IV} + 2y'' + y = 0$ . **616.**  $y^{IV} - 4y''' + 14y'' - 20y' + 25y = 0$ . **617.**  $y''' - y'' - y' + y = 0$ . **618.**  $y^{IV} + y'' = 0$ . **619.**  $a = 0$ ,  $b > 0$ . **620.**  $a > 0$ ,  $b > 0$ . **621.**  $b < 0$  или  $b \geq 0$ ,  $a > 0$ . **622.**  $b > 0$ ,  $a \leq -2\sqrt{b}$ . **623.**  $a^2 < 4b$ . **624.**  $a > 2$ ,  $b > a - 1$ . **625.**  $a = 2\sqrt{b}$ . **626.**  $\omega \neq \pm k$ ;  $\omega = k = 0$ . **627.**  $x = \frac{(b-\omega^2) \sin \omega t - a\omega \cos \omega t}{(b-\omega^2)^2 + a^2 \omega^2}$ ; амплитуда  $A = \frac{1}{\sqrt{(b-\omega^2)^2 + a^2 \omega^2}}$ ;  $\max A$  достигается при  $\omega^2 = b - \frac{a^2}{2}$ . **628.**  $x = \frac{e^{i\omega t}}{4-\omega^2+i\omega}$ . **629.**  $x(t) = \int_{-\infty}^t \frac{e^{\lambda_1(t-s)} - e^{\lambda_2(t-s)}}{\lambda_1 - \lambda_2} f(s) ds = \int_0^\infty \frac{e^{\lambda_1 z} - e^{\lambda_2 z}}{\lambda_1 - \lambda_2} f(t-z) dz$ ;  $|x(t)| \leq \frac{m}{b}$ . **630.**  $2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ . **631.** В случае  $h^2 > 4km$   $x = \frac{v_0}{2\gamma} (e^{(-\alpha+\gamma)t} - e^{(-\alpha-\gamma)t})$ ,  $\alpha = \frac{h}{2m}$ ,  $\gamma = \frac{\sqrt{h^2 - 4km}}{2m}$ . В случае  $h^2 < 4km$   $x = \frac{v_0}{\beta} e^{-\alpha t} \sin \beta t$ ,  $\alpha = \frac{h}{2m}$ ,  $\beta = \frac{\sqrt{4km - h^2}}{2m}$ . **632.**  $x(t) = \frac{b(k-m\omega^2) \sin \omega t - bh\omega \cos \omega t}{(k-m\omega^2)^2 + h^2 \omega^2}$ . **633.**  $A = \frac{kB}{k-m\omega^2}$ . **634.**  $x = 4 - 2 \cos t$ . **635.**  $I = \frac{V}{R} (1 - e^{-\frac{R}{L}t})$ . **636.**  $I = \frac{V}{R} e^{-t/RC}$ . **637.**  $I = \frac{q}{RC} e^{-t/RC}$ . **638.**  $I = \frac{q}{\omega CL} e^{-Rt/2L} \sin \omega t$ ,  $CR^2 < 4L$ ,  $\omega = \frac{\sqrt{4CL - R^2 C^2}}{2LC}$ . **639.**  $I = A \sin(\omega t - \varphi)$ ,  $A = \frac{V}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$ ,  $\varphi = \arctg \frac{\omega L}{R}$ . **640.**  $I = A \sin(\omega t - \varphi)$ ,  $A = \frac{V}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}}$ ,  $\varphi = \arctg \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}$ ;  $\max A = \frac{V}{R}$  при  $\omega^2 = \frac{1}{LC}$ . **641.** Нет. **642.** Да. **643.** Нет. **644.** Нет. **645.** Да. **646.** Нет. **647.** Да. **648.** Нет. **649.** Нет. **650.** Да. **651.** Нет. **652.** Да. **653.** Да. **654.** Да. **655.** Нет. **656.** Нет. **657.** Да. **658.** Нет. **659.** Да. **660.** Нет. **661.** Да. **662.** Нет. **663.** а) Нет. б) Нет. **664.** Линейно независимы. **665.** Могут быть линейно зависимы или независимы. **666.** а)  $W \equiv 0$ ; б) ничего нельзя сказать. **667.** Линейно независимы. Уравнение не удовлетворяет условиям теоремы. **669.** Два. **670.** а)  $-1 < x < \infty$ . б)  $\frac{3}{2}\pi < x < \frac{5}{2}\pi$ . **671.** а) Могут при  $n \geq 2$ . б) Могут при  $n \geq 3$ . **672.**  $n \geq 4$ . **673.**  $n \geq 2$ . **674.**  $y'' - y' \operatorname{ctg} x = 0$ . **675.**  $(x-1)y'' - xy' + y = 0$ . **676.**  $y''' - y'' = 0$ . **677.**  $(2x^2 + 6x - 9)y'' - (4x + 6)y' + 4y = 0$ . **678.**  $y'' - y = 0$ . **679.**  $(x^2 - 2x + 2)y''' - x^2 y'' + 2xy' - 2y = 0$ . **680.**  $x^2 y'' - 3xy' + 3y = 0$ . **681.**  $y = C_1 x + C_2 e^{-2x}$ . **682.**  $y = C_1 (1 + \frac{1}{x}) + C_2 (\frac{x}{2} + 1 - \frac{x+1}{x} \ln|x+1|)$ . **683.**  $y = e^x (C_1 x^2 + C_2)$ . **684.**  $xy = C_1 e^{-x} + C_2 e^x$ . **685.**  $y = C_1 \operatorname{tg} x + C_2 (1 + x \operatorname{tg} x)$ . **686.**  $y = C_1 (1 + x \ln|x|) + C_2 x$ . **687.**  $y = C_1 (e^x - 1) + \frac{C_2}{e^x + 1}$ . **688.**  $y = C_1 x + C_2 (\ln x + 1)$ . **689.**  $y = C_1 \sin x + C_2 (2 - \sin x \times \ln \frac{1+\sin x}{1-\sin x})$ . **690.**  $y = C_1 (x-3) + \frac{C_2}{x+1}$ . **691.**  $y = C_1 e^{2x} + C_2 (3x+1)e^{-x}$ . **692.**  $y = (C_1 + C_2 x)e^{-x^2}$ . **693.**  $y = C_1 (2x+1) + C_2 e^{2x}$ . **694.**  $y = C_1 (x +$

$+1) + C_2 x^{-1}$ . **695.**  $y = C_1(x+2) + C_2 x^2$ . **696.**  $y = C_1(x^2+2) + C_2 x^3$ . **697.**  $y = C_1(x^2+1) + C_2[x + (x^2+1)\operatorname{arctg} x]$ . **698.**  $y = C_1\sqrt{|x|} + C_2(x-2)$ . **699.**  $y = C_1 x + C_2 e^x + C_3 e^{-x}$ . **700.**  $y = C_1 x + C_2 x^{-1} + C_3(x \ln|x| + 1)$ . **701.**  $y = C_1 x + C_2 e^x + C_3(x^2-1)$ . **702.**  $y = C_1(x+2) + \frac{C_2}{x} + (\frac{x}{2} + 1)\ln|x| + \frac{3}{2}$ . **703.**  $y = C_1(2x-1) + C_2 e^{-x} + \frac{x^2+1}{2}$ . **704.**  $y = \frac{C_1}{x+1} + \frac{C_2}{x-1} + x$ . **705.**  $y = C_1(x^2+1) + C_2 x^{-1} + 2x$ . **706.**  $z'' + z = 0$ . **707.**  $z'' - z = 0$ . **708.**  $z'' = 0$ . **709.**  $x^2 z'' - 2z = 0$ . **710.**  $4x^2 z'' + (4x^2 + 1)z = 0$ . **711.**  $y_{tt}'' - y = 0$ . **712.**  $y_{tt}'' + y = 0$ . **713.**  $(t^2 - 1)y_{tt}'' - 2y = 0$ . **714.**  $y_{tt}'' + t^2 y = 0$ . **715.**  $8y_{tt}'' + t^2 y = 0$ . **716.**  $y = 1 + C_1(x-1) + C_2(x^2-1)$ . **717.**  $\int p(x) dx \rightarrow +\infty$  при  $x \rightarrow +\infty$ . **719.** На прямых  $y = 0$  и  $x = x_i$ , где  $q(x_i) = 0$ . **720.** а) Нет. б) Да. в) Нет. г) Нет. **726.**  $\pi/\sqrt{m}$ ;  $[(b-a)\sqrt{m}/\pi]$  нулей или на один больше (квадратные скобки означают целую часть числа). **727.**  $0,33 < d < 0,5$ . **728.**  $15,7 < d < 32$ . **729.**  $0,49 < d < 1$ . **730.**  $0,15 < d < 1,2$ . **737.**  $u_{tt}'' + (\pm 1 + \psi^3 \psi_{xx})u = 0$ ,  $t = \int \frac{dx}{(\psi(x))^2}$ ,  $y = \psi u$ .

В тех из ответов **738—750**, где решение  $y_2$  не указано, оно получается из  $y_1$  заменой  $\cos$  на  $\sin$ .

**738.**  $y_1 = \frac{1}{x} \cos \frac{x^3}{3} + O(1/x^4)$ . **739.**  $y_{1,2} = x^{-1/2} e^{\pm x^2/2} (1 + O(x^{-2}))$ . **740.**  $y_1 = \frac{1}{\sqrt{x}} \cos \frac{x^2}{2} + O(x^{-5/2})$ . **741.**  $y_1 = e^{-x/2} \cos e^x + O(e^{-3x/2})$ . **742.**  $y_{1,2} = x^{1/4} e^{\pm 2\sqrt{x}} (1 + O(x^{-1/2}))$ . **743.**  $y_{1,2} = x^{-1/4} e^{\pm \frac{2}{3} x^{3/2}} (1 + O(x^{-3/2}))$ . **744.**  $y_1 = x^{-3/4} \cos 2\sqrt{x} + O(x^{-5/4})$ . **745.**  $y_1 = e^{(x-1)^2/2} \left[ (2x)^{-1/4} \cos \frac{(2x)^{3/2}}{3} + O(x^{-7/4}) \right]$ . **746.**  $y_1 = \frac{1}{x} \cos \frac{x^3}{3} + O\left(\frac{1}{x^2}\right)$ . **747.**  $y_{1,2} = x^{(1 \pm \sqrt{5})/2} (1 + O(x^{-2}))$ . **748.**  $y_1 = \sqrt{\frac{x}{\ln x}} \left[ \cos\left(\frac{1}{2} \ln^2 x - \frac{1}{8} \ln \ln x\right) + O(\ln^2 x) \right]$ . **749.**  $y_{1,2} = \left[ 1 \pm \frac{3}{32x^2} + \frac{105}{2048x^4} + O(x^{-6}) \right] \cdot \frac{e^{\pm x^2}}{\sqrt{2x}}$ . **750.**  $y_1 = x^{1/4} \left( 1 + \frac{3}{64x} \right) \cos \left( 2\sqrt{x} + \frac{3}{16\sqrt{x}} \right) + O(x^{-5/4})$ . **751.**  $y = (\operatorname{sh} x / \operatorname{sh} 1) - 2x$ . **752.**  $y = x + e^{-x} - e^{-1}$ . **753.**  $y = e^x - 2$ . **754.**  $y = 1 - \sin x - \cos x$ . **755.** Решений нет. **756.**  $y = 2x - \pi + \pi \cos x + C \sin x$ ,  $C$  — произвольное. **757.**  $y = -2e^{-x}$ . **758.**  $y = e^{-x} - 1$ . **759.**  $y = -e^{(-1-i)x}$ . **760.**  $y = 2x^3$ . **761.**  $y = 3x^2$ . **762.**  $y = -x^{-3}$ . **763.**  $a = (2n-1)^2 \pi^2$ ,  $n = 1, 2, 3, \dots$ . **764.**  $G = (s-1)x$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = s(x-1)$  ( $s \leq x \leq 1$ ). **765.**  $G = \sin s \cos x$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = \cos s \sin x$  ( $s \leq x \leq \pi$ ). **766.**  $G = e^s(e^{-x} - 1)$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = 1 - e^s$  ( $s \leq x \leq 1$ ). **767.**  $G = -e^{-s} \operatorname{ch} x$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = -e^{-x} \operatorname{ch} s$  ( $s \leq x \leq 2$ ). **768.**  $G = \frac{1}{2} \sin|x-s|$ . **769.**  $G = \frac{1}{x} - 1$  ( $1 \leq x \leq s$ ),  $G = \frac{1}{s} - 1$  ( $s \leq x \leq 3$ ). **770.**  $G = \frac{s^2-4}{2s^2}$  ( $1 \leq x \leq s$ ),  $G = \frac{x^2-4}{2s^2}$  ( $s \leq x \leq 2$ ). **771.**  $G = \frac{1-x^3}{3s^3x}$  ( $1 \leq x \leq s$ ),  $G = \frac{1-s^3}{3s^3x}$  ( $s \leq x \leq 2$ ). **772.**  $G = -x$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = -s$  ( $s \leq x < \infty$ ). **773.**  $G = -1$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = -e^{s-x}$  ( $s \leq x < \infty$ ). **774.**  $G = -\ln x$  ( $1 \leq x \leq s$ ),  $G = -\ln s$

$(s \leq x < \infty)$ . **775.**  $G = \frac{1}{2}e^s(e^{-3x} - e^{-x})$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = \frac{1}{2}e^{-3x}(e^s - e^{3s})$  ( $s \leq x < \infty$ ). **776.**  $G = (1 - x^2)/2s^2x$  ( $1 \leq x \leq s$ ),  $G = (1 - s^2)/2s^2x$  ( $s \leq x < \infty$ ). **777.**  $G = x(s^3 - 1)/3s^2$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = s(x^3 - 1)/3x^2$  ( $s \leq x < \infty$ ). **778.**  $G = -(1/2)e^{-|x-s|}$ . **779.**  $G = -x^2/3s^3$  ( $0 \leq x \leq s$ ),  $G = -1/3x$  ( $s \leq x < \infty$ ). **780.**  $a \neq k^2\pi^2$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$  **781.**  $-\frac{m}{2} \leq y \leq 0$ ,  $-\frac{m}{3x} \leq y' \leq \frac{m}{3x}$ . **782.**  $\lambda_k = -k^2\pi^2/l^2$ ,  $y_k = \sin(k\pi x/l)$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$  **783.**  $\lambda_k = -k^2\pi^2/l^2$ ,  $y_k = \cos(k\pi x/l)$ ,  $k = 0, 1, 2, \dots$  **784.**  $\lambda_k = -(k - \frac{1}{2})^2 \frac{\pi^2}{l^2}$ ,  $y_k = \sin(k - \frac{1}{2}) \frac{\pi x}{l}$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$  **785.**  $\lambda_k = -(\frac{k\pi}{\ln a})^2 - \frac{1}{4}$ ,  $y_k = \sqrt{x} \sin \frac{k\pi \ln x}{\ln a}$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$  **786.**  $x = C_1 e^t + C_2 e^{5t}$ ,  $y = -C_1 e^t + 3C_2 e^{5t}$ . **787.**  $x = C_1 e^{-t} + C_2 e^{3t}$ ,  $y = 2C_1 e^{-t} - 2C_2 e^{3t}$ . **788.**  $x = 2C_1 e^{3t} - 4C_2 e^{-3t}$ ,  $y = C_1 e^{3t} + C_2 e^{-3t}$ . **789.**  $x = e^{2t}(C_1 \cos t + C_2 \sin t)$ ,  $y = e^{2t}[(C_1 + C_2) \cos t + (C_2 - C_1) \sin t]$ . **790.**  $x = e^t(C_1 \cos 3t + C_2 \sin 3t)$ ,  $y = e^t(C_1 \sin 3t - C_2 \cos 3t)$ . **791.**  $x = (2C_2 - C_1) \cos 2t - (2C_1 + C_2) \sin 2t$ ,  $y = C_1 \cos 2t + C_2 \sin 2t$ . **792.**  $x = (C_1 + C_2 t) e^{3t}$ ,  $y = (C_1 + C_2 + C_2 t) e^{3t}$ . **793.**  $x = (C_1 + C_2 t) e^t$ ,  $y = (2C_1 - C_2 + 2C_2 t) e^t$ . **794.**  $x = (C_1 + 2C_2 t) e^{-t}$ ,  $y = (C_1 + C_2 + 2C_2 t) e^{-t}$ . **795.**  $x = (C_1 + 3C_2 t) e^{2t}$ ,  $y = (C_2 - C_1 - 3C_2 t) e^{2t}$ . **796.**  $x = C_1 e^t + C_2 e^{2t} + C_3 e^{-t}$ ,  $y = C_1 e^t - 3C_3 e^{-t}$ ,  $z = C_1 e^t + C_2 e^{2t} - 5C_3 e^{-t}$ . **797.**  $x = C_1 + 3C_2 e^{2t}$ ,  $y = -2C_2 e^{2t} + C_3 e^{-t}$ ,  $z = C_1 + C_2 e^{2t} - 2C_3 e^{-t}$ . **798.**  $x = C_2 e^{2t} + C_3 e^{3t}$ ,  $y = C_1 e^t + C_2 e^{2t}$ ,  $z = C_1 e^t + C_2 e^{2t} + C_3 e^{3t}$ . **799.**  $x = C_1 e^t + C_2 e^{2t} + C_3 e^{5t}$ ,  $y = C_1 e^t - 2C_2 e^{2t} + C_3 e^{5t}$ ,  $z = -C_1 e^t - 3C_2 e^{2t} + 3C_3 e^{5t}$ . **800.**  $x = C_1 e^t + C_3 e^{-t}$ ,  $y = C_1 e^t + C_2 e^{2t}$ ,  $z = 2C_2 e^{2t} - C_3 e^{-t}$ . **801.**  $x = e^t(2C_2 \sin 2t + 2C_3 \cos 2t)$ ,  $y = e^t(C_1 - C_2 \cos 2t + C_3 \sin 2t)$ ,  $z = e^t(-C_1 - 3C_2 \cos 2t + 3C_3 \sin 2t)$ . **802.**  $x = C_1 e^{2t} + e^{3t}(C_2 \cos t + C_3 \sin t)$ ,  $y = e^{3t}[(C_2 + C_3) \cos t + (C_3 - C_2) \sin t]$ ,  $z = C_1 e^{2t} + e^{3t}[(2C_2 - C_3) \cos t + (2C_3 + C_2) \sin t]$ . **803.**  $x = C_2 \cos t + (C_2 + 2C_3) \sin t$ ,  $y = 2C_1 e^t + C_2 \cos t + (C_2 + 2C_3) \sin t$ ,  $z = C_1 e^t + C_3 \cos t - (C_2 + C_3) \sin t$ . **804.**  $x = C_1 e^{2t} + (C_2 + C_3) e^{3t}$ ,  $y = C_1 e^{2t} + C_2 e^{3t}$ ,  $z = C_1 e^{2t} + C_3 e^{3t}$ . **805.**  $x = C_1 + C_2 e^t$ ,  $y = 3C_1 + C_3 e^t$ ,  $z = -C_1 + (C_2 - C_3) e^t$ . **806.**  $x = C_1 e^{3t} + C_2 e^{-t}$ ,  $y = -C_1 e^{3t} + (C_2 + 2C_3) e^{-t}$ ,  $z = -3C_1 e^{3t} + C_3 e^{-t}$ . **807.**  $x = C_1 e^{2t} + C_3 e^{-5t}$ ,  $y = C_2 e^{2t} + 3C_3 e^{-5t}$ ,  $z = (C_1 - 2C_2) e^{2t} + 2C_3 e^{-5t}$ . **808.**  $x = (C_1 + C_2 t) e^t + C_3 e^{2t}$ ,  $y = (C_1 - 2C_2 + C_2 t) e^t$ ,  $z = (C_1 - C_2 + C_2 t) e^t + C_3 e^{2t}$ . **809.**  $x = (C_2 + C_3 t) e^{-t}$ ,  $y = 2C_1 e^t - (2C_2 + C_3 + 2C_3 t) e^{-t}$ ,  $z = C_1 e^t - (C_2 + C_3 + C_3 t) e^{-t}$ . **810.**  $x = C_1 + C_2 t + 4C_3 e^{3t}$ ,  $y = C_2 - 2C_1 - 2C_2 t + 4C_3 e^{3t}$ ,  $z = C_1 - C_2 + C_2 t + C_3 e^{3t}$ . **811.**  $x = (C_1 + C_3 t) e^t$ ,  $y = (C_2 + 2C_3 t) e^t$ ,  $z = (C_1 - C_2 - C_3 - C_3 t) e^t$ . **812.**  $x = (C_1 + C_2 t + C_3 t^2) e^{2t}$ ,  $y = [2C_1 - C_2 + (2C_2 - 2C_3)t + 2C_3 t^2] e^{2t}$ ,  $z = [C_1 - C_2 + 2C_3 + (C_2 - 2C_3)t + C_3 t^2] e^{2t}$ . **813.**  $x = 3C_1 e^t + 3C_2 e^{-t} + C_3 \cos t + C_4 \sin t$ ,  $y = C_1 e^t + C_2 e^{-t} + C_3 \cos t + C_4 \sin t$ . **814.**  $x = -2e^t(C_1 + C_2 + C_2 t) - 2e^{-t}(C_3 - C_4 + C_4 t)$ ,  $y = e^t(C_1 + C_2 t) +$

$+e^{-t}(C_3+C_4t)$ . **815.**  $x = e^t(C_1 \cos t + C_2 \sin t) + e^{-t}(C_3 \cos t + C_4 \sin t)$ ,  
 $y = e^t(C_1 \sin t - C_2 \cos t) + e^{-t}(C_4 \cos t - C_3 \sin t)$ . **816.**  $x = C_1 e^t +$   
 $+ C_2 e^{-t} + C_3 e^{2t} + C_5 e^{-2t}$ ,  $y = C_1 e^t + C_2 e^{-t} + C_4 e^{2t} + C_6 e^{-2t}$ ,  $z =$   
 $= C_1 e^t + C_2 e^{-t} - (C_3 + C_4) e^{2t} - (C_5 + C_6) e^{-2t}$ . **817.**  $x = 3C_1 e^t + C_2 e^{-t}$ ,  
 $y = C_1 e^t + C_2 e^{-t}$ . **818.**  $x = C_1 e^t + C_2 e^{-t} + 2C_3 e^{-2t}$ ,  $y = 2C_1 e^t +$   
 $+ C_3 e^{-2t}$ . **819.**  $x = 3C e^{-t}$ ,  $y = C e^{-t}$ . **820.**  $x = -2C_2 e^{3t} + C_3 e^t$ ,  
 $y = C_1 e^{-t} + C_2 e^{3t}$ . **821.**  $x = 2C_1 e^{2t} + 2C_2 e^{-2t} + 2C_3 \cos 2t + 2C_4 \sin 2t$ ,  
 $y = 3C_1 e^{2t} - 3C_2 e^{-2t} - C_3 \sin 2t + C_4 \cos 2t$ . **822.**  $x = C_1 e^{\frac{t}{2}} - 4C_2 e^{-2t}$ ,  
 $y = C_1 e^{\frac{t}{2}} + C_2 e^{-2t}$ . **823.**  $x = (C_1 + C_2 t) e^t + C_3 e^{-t}$ ,  $y = (-2C_1 -$   
 $- C_2 - 2C_2 t) e^t - 4C_3 e^{-t}$ . **824.**  $x = C_1 e^t + C_2 e^{-t} + C_3 e^{2t} + C_4 e^{-2t}$ ,  
 $y = C_1 e^t + 5C_2 e^{-t} + 2C_3 e^{2t} + 2C_4 e^{-2t}$ . **825.**  $x = C_1 + C_2 e^t + C_3 \cos t +$   
 $+ C_4 \sin t$ ,  $y = -C_1 - C_2 e^t + (\frac{3}{5}C_4 - \frac{4}{5}C_3) \cos t - (\frac{3}{5}C_3 + \frac{4}{5}C_4) \sin t$ .  
**826.**  $x = C_1 e^t + C_2 e^{-t} + t e^t - t^2 - 2$ ,  $y = C_1 e^t - C_2 e^{-t} + (t-1) e^t - 2t$ .  
**827.**  $x = C_1 e^{2t} + C_2 e^{-t} - 2 \sin t - \cos t$ ,  $y = 2C_1 e^{2t} - C_2 e^{-t} + \sin t +$   
 $+ 3 \cos t$ . **828.**  $x = C_1 e^t + 2C_2 e^{4t} + 3e^{5t}$ ,  $y = -C_1 e^t + C_2 e^{4t} + e^{5t}$ .  
**829.**  $x = C_1 (\cos 2t - \sin 2t) + C_2 (\cos 2t + \sin 2t)$ ,  $y = C_1 \cos 2t +$   
 $+ C_2 \sin 2t + e^{-2t}$ . **830.**  $x = C_1 e^{2t} + C_2 e^{3t} + (t+1) e^{2t}$ ,  $y = -2C_1 e^{2t} -$   
 $- C_2 e^{3t} - 2t e^{2t}$ . **831.**  $x = (C_1 + 2C_2 t) e^t - 3$ ,  $y = (C_1 + C_2 + 2C_2 t) e^t - 2$ .  
**832.**  $x = C_1 e^{2t} + 3C_2 e^{4t} - e^{-t} - 4e^{3t}$ ,  $y = C_1 e^{2t} + C_2 e^{4t} - 2e^{-t} - 2e^{3t}$ .  
**833.**  $x = C_1 e^t \cos t + C_2 e^t \sin t + e^t + t + 1$ ,  $y = C_1 e^t (-\cos t - \sin t) +$   
 $+ C_2 e^t (\cos t - \sin t) - 2e^t - 2t - 1$ . **834.**  $x = C_1 e^{-t} + 2C_2 e^{2t} - \cos t + 3 \sin t$ ,  
 $y = -C_1 e^{-t} + C_2 e^{2t} + 2 \cos t - \sin t$ . **835.**  $x = 4C_1 e^t + C_2 e^{-2t} - 4t e^t$ ,  $y =$   
 $= C_1 e^t + C_2 e^{-2t} - (t-1) e^t$ . **836.**  $x = C_1 e^{3t} + 3t^2 + 2t + C_2$ ,  $y = -C_1 e^{3t} +$   
 $+ 6t^2 - 2t + 2C_2 - 2$ . **837.**  $x = 2C_1 e^{2t} + C_2 e^{-3t} - (12t + 13) e^t$ ,  $y = C_1 e^{2t} -$   
 $- 2C_2 e^{-3t} - (8t + 6) e^t$ . **838.**  $x = 2C_1 e^{8t} - 2C_2 - 6t + 1$ ,  $y = 3C_1 e^{8t} + C_2 +$   
 $+ 3t$ . **839.**  $x = 3C_1 e^t + C_2 e^{-t} + 3 \sin t$ ,  $y = C_1 e^t + C_2 e^{-t} - \cos t + 2 \sin t$ .  
**840.**  $x = C_1 \cos t + C_2 \sin t + t \sin t - t \cos t$ ,  $y = C_1 (\sin t + \cos t) +$   
 $+ C_2 (\sin t - \cos t) - 2t \cos t + \sin t + \cos t$ . **841.**  $x = (C_1 + C_2 t - t^2) e^t$ ,  
 $y = [C_1 - C_2 + t(C_2 + 2) - t^2] e^t$ . **842.**  $x = C_1 e^t + 3C_2 e^{2t} + \cos t - 2 \sin t$ ,  
 $y = C_1 e^t + 2C_2 e^{2t} + 2 \cos t - 2 \sin t$ . **843.**  $x = C_1 e^t + C_2 e^{3t} + t e^t -$   
 $- e^{4t}$ ,  $y = -C_1 e^t + C_2 e^{3t} - (t+1) e^t - 2e^{4t}$ . **844.**  $x = C_1 \cos 2t -$   
 $- C_2 \sin 2t + 2t + 2$ ,  $y = (C_1 + 2C_2) \cos 2t + (2C_1 - C_2) \sin 2t + 10t$ .  
**845.**  $x = C_1 e^t + C_2 e^{3t} + e^t (2 \cos t - \sin t)$ ,  $y = C_1 e^t - C_2 e^{3t} + e^t (3 \cos t +$   
 $+ \sin t)$ . **846.**  $x = C_1 \cos t + C_2 \sin t + \operatorname{tg} t$ ,  $y = -C_1 \sin t + C_2 \cos t + 2$ .  
**847.**  $x = C_1 e^t + 2C_2 e^{2t} - e^t \ln(e^{2t} + 1) + 2e^{2t} \operatorname{arctg} e^t$ ,  $y = C_1 e^t + 3C_2 e^{2t} -$   
 $- e^t \ln(e^{2t} + 1) + 3e^{2t} \operatorname{arctg} e^t$ . **848.**  $x = C_1 + 2C_2 e^{-t} + 2e^{-t} \ln|e^t - 1|$ ,  
 $y = -2C_1 - 3C_2 e^{-t} - 3e^{-t} \ln|e^t - 1|$ . **849.**  $x = C_1 \cos t + C_2 \sin t +$   
 $+ t(\cos t + \sin t) + (\cos t - \sin t) \ln |\cos t|$ ,  $y = (C_1 - C_2) \cos t + (C_1 +$   
 $+ C_2) \sin t + 2 \cos t \ln |\cos t| + 2t \sin t$ . **850.**  $x = (C_1 + 2C_2 t - 8t^{5/2}) e^t$ ,  
 $y = (C_1 + 2C_2 t - C_2 - 8t^{5/2} + 10t^{3/2}) e^t$ . **851.**  $x = C_1 e^{3t} \binom{1}{0} + C_2 e^{3t} \binom{0}{1}$ .  
**852.**  $x = C_1 e^{2t} \binom{1}{1} + C_2 e^{-t} \binom{1}{-2}$ . **853.**  $x = C_1 e^{-t} \binom{1}{1} + C_2 e^{-t} \binom{2t}{2t-1}$ .

- 854.**  $x = C_1 e^{t \begin{pmatrix} \cos 2t \\ \cos 2t + \sin 2t \end{pmatrix}} + C_2 e^{t \begin{pmatrix} \sin 2t \\ \sin 2t - \cos 2t \end{pmatrix}}$ . **855.**  $x = C_1 e^{t \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}} + C_2 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} + C_3 e^{-t \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}}$ . **856.**  $x = C_1 e^{2t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}} + C_2 e^{t \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}} + C_3 e^{-t \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -2 \end{pmatrix}}$ . **857.**  $x = C_1 e^{t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}} + C_2 \begin{pmatrix} 2 \cos t \\ 2 \cos t \\ 3 \cos t - \sin t \end{pmatrix} + C_3 \begin{pmatrix} 2 \sin t \\ 2 \sin t \\ 3 \sin t + \cos t \end{pmatrix}$ . **858.**  $x = C_1 e^{-2t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}} + C_2 e^{-t \begin{pmatrix} \cos 2t \\ -\sin 2t \\ \cos 2t \end{pmatrix}} + C_3 e^{-t \begin{pmatrix} \sin 2t \\ \cos 2t \\ \sin 2t \end{pmatrix}}$ . **859.**  $x = C_1 e^{-t \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix}} + C_2 e^{t \begin{pmatrix} \cos t - \sin t \\ \cos t \\ \sin t \end{pmatrix}} + C_3 e^{t \begin{pmatrix} \cos t + \sin t \\ \sin t \\ -\cos t \end{pmatrix}}$ . **860.**  $x = C_1 \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + C_2 e^{t \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}} + C_3 e^{t \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}}$ . **861.**  $x = C_1 e^{3t \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}} + C_2 e^{-t \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}} + C_3 e^{-t \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}}$ . **862.**  $x = C_1 \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + C_2 e^{t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}} + C_3 e^{t \begin{pmatrix} 1 \\ t+1 \\ -t \end{pmatrix}}$ . **863.**  $x = C_1 e^{-t \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}} + C_2 e^{t \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}} + C_3 e^{t \begin{pmatrix} 2t \\ 2t+1 \\ 2t+1 \end{pmatrix}}$ . **864.**  $x = C_1 e^{-t \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}} + C_2 e^{-t \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}} + C_3 e^{-t \begin{pmatrix} t+1 \\ t \\ 2t \end{pmatrix}}$ . **865.**  $x = C_1 e^{2t \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}} + C_2 e^{2t \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}} + C_3 e^{2t \begin{pmatrix} 2t+1 \\ t \\ 3t \end{pmatrix}}$ . **866.**  $x = C_1 \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix} + C_2 \begin{pmatrix} t-1 \\ t \\ 2t-1 \end{pmatrix} + C_3 \begin{pmatrix} t^2 \\ t^2-2t+2 \\ 2t^2-2t \end{pmatrix}$ . **867.**  $\begin{pmatrix} e^3 & 0 \\ 0 & e^{-2} \end{pmatrix}$ . **868.**  $\begin{pmatrix} \cos 1 & \sin 1 \\ -\sin 1 & \cos 1 \end{pmatrix}$ . **869.**  $\begin{pmatrix} e^2 & e^2 \\ 0 & e^2 \end{pmatrix}$ . **870.**  $\begin{pmatrix} 2e^2 - e & e - e^2 \\ 2e^2 - 2e & 2e - e^2 \end{pmatrix}$ . **871.**  $\begin{pmatrix} -1 & -4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ . **872.**  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & e^2 \end{pmatrix}$ . **873.**  $\begin{pmatrix} e^2 & e^2 & e^2 \\ 0 & e^2 & e^2 \\ 0 & 0 & e^2 \end{pmatrix}$ . **874.**  $e^2$ . **875.**  $e^{-1}$ . **876.**  $x = d \cos at$ ,  $y = \frac{v}{a} \sin at$ ; эллипс  $\left(\frac{x}{d}\right)^2 + \left(\frac{ay}{v}\right)^2 = 1$ . **877.**  $x = C_1 \sin\left(\frac{at}{\sqrt{6}} + C_2\right)$ ,  $y = \frac{3}{2} C_1 \sin\left(\frac{at}{\sqrt{6}} + C_2\right)$ ;  $x = C_3 \sin(at + C_4)$ ,  $y = -C_3 \sin(at + C_4)$ . **878.**  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{K \left(\frac{1}{I_1} + \frac{1}{I_2}\right)}$ . **879.**  $I = A \sin(\omega t - \varphi)$ ,  $A = \frac{V}{\sqrt{R^2 + (\omega L / (1 - \omega^2 LC))^2}}$ ;  $\max A = \frac{V}{R}$  при  $\omega = 0$  и  $\omega = \infty$ ,  $\min A = 0$  при  $\omega^2 = \frac{1}{LC}$ . **880.**  $\lambda \neq \frac{2\pi k}{\omega} i$ ,  $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ . **881.** а) неустойчиво; б) устойчиво; в) устойчиво; г) неустойчиво. **882.** Асимптотически устойчиво. **883.** Неустойчиво. **884.** Неустойчиво. **885.** Устойчиво. **886.** Устойчиво. **887.** Неустойчиво. **888.** Устойчиво. **889.** Все решения стремятся к нулю. Нет, нет. **890.** Устойчиво. **891.** Асимптотически устойчиво. **892.** Неустойчиво. **898.** Нет. **899.** Устойчиво. **900.** Неустойчиво. **901.** Неустойчиво. **902.** Устойчиво. **903.** Неустойчиво. **904.** Устойчиво. **905.** Устойчиво. **906.** Неустойчиво. **907.**  $-2 < a < -1$ . **908.**  $a < -1$ . **909.**  $ab < -3$ . **910.**  $a < b < -1$ . **911.**  $0 < a < 2$ . **912.**  $-be < a < -e$ . **913.** Устойчиво. **914.** Неустойчиво. **915.** (0, 0) неустойчиво, (1, 2) устойчиво. **916.** (1, 2) и (2, 1) неустойчивы. **917.**  $(2k\pi, 0)$  неустойчивы,  $((2k+1)\pi, 0)$  устойчивы. **918.** (3, 2) неустойчиво, (0, -1) устойчиво. **919.** (2, 1) устойчиво, (-2, 1) неустойчиво. **920.** (1, 1) неустойчиво, (-4, -4) устойчиво. **921.**  $(2k\pi, 0)$  неустойчивы,  $((2k+1)\pi, 0)$  устой-

чивы. **922.**  $(-1, 2k\pi)$  устойчивы,  $(-1, (2k+1)\pi)$  неустойчивы. **923.** Неустойчиво. **924.** Устойчиво. **925.** Устойчиво. **926.** Неустойчиво. **927.** Устойчиво. **928.** Устойчиво. **929.** Неустойчиво. **930.** Устойчиво. **931.** Устойчиво. **932.** Неустойчиво. **933.** Устойчиво. **934.** Устойчиво. **935.** Неустойчиво. **936.** Устойчиво. **937.** Неустойчиво. **938.** Неустойчиво. **939.** Неустойчиво. **940.** Устойчиво. **941.** Неустойчиво. **942.** Устойчиво. **943.** Неустойчиво. **944.** Неустойчиво. **945.** Устойчиво. **946.** Неустойчиво. **947.** Устойчиво. **948.** Неустойчиво. **949.**  $a>0, b>0, ab>2$ . **950.**  $3a>b>0$ . **951.**  $0<a<2$ . **952.** Неустойчиво при всех  $a$ . **953.**  $a>0, b>0, a+b<1$ . **954.**  $b>0, a>b+1$ . **955.**  $a>0, b>0, 8a-a^2b>4$ . **956.**  $a>2, b>0, 2ab-b^2>4$ . **957.**  $a>0, b>0, 2-\sqrt{3}<\frac{a}{b}<2+\sqrt{3}$ . **958.**  $0<a<8, 0<b<8a-a^2$ . **959.** а) устойчиво; б) устойчиво; в) неустойчиво; г) неустойчиво; д) неустойчиво; е) устойчиво. **960.**  $-4<ab<0$  и  $a=b=0$ . **961.** Седло. **962.** Узел. **963.** Фокус. **964.** Узел. **965.** Седло. **966.** Центр. **967.** Вырожденный узел. **968.** Узел. **969.** Особый узел. **970.** Фокус. **971.** Узел. **972.** Вырожденный узел. **973.** Фокус. **974.** Седло. **975.** Центр. **976.** Вырожденный узел. **977** и **978.** Особые точки заполняют прямую линию. **979.**  $(-2, -1)$  — узел. **980.**  $(1, -2)$  — фокус. **981.**  $(4, 2)$  узел,  $(-2, -1)$  фокус. **982.**  $(1, 0)$  особый узел,  $(-1, 0)$  седло. **983.**  $(1, 1)$  фокус,  $(-1, -1)$  седло. **984.**  $(0, -1)$  вырожденный узел,  $(2, -3)$  седло. **985.**  $(2, 4)$  узел,  $(-1, 1)$  седло. **986.**  $(1, 1)$  фокус,  $(-1, -1)$  седло. **987.**  $(2, 1)$  узел,  $(1, 2)$  седло,  $(-1, -2)$  фокус. **988.**  $(1, -1)$  фокус,  $(0, -2)$  седло,  $(-2, 2)$  узел. **989.**  $(-2, 4)$  узел,  $(1, 1)$  фокус,  $(2, 4)$  и  $(-1, 1)$  седла. **990.**  $(-2, 2)$  вырожденный узел,  $(1, -1)$  фокус,  $(2, 2)$  и  $(-1, -1)$  седла. **991.**  $(3, 0)$  фокус,  $(1, 1)$  узел,  $(-1, 1)$  и  $(-3, 0)$  седла. **992.**  $(0, 1)$  и  $(0, -1)$  седла,  $(-1, 0)$  фокус,  $(3, 2)$  узел. **993.** В области  $y>0$  интегральные кривые расположены как у седла, в области  $y<0$  — как у узла. **994.** Через  $(0, 0)$  проходит одна кривая, имеющая там точку возврата первого рода. Остальные кривые не заходят в особую точку. **995.** Из области  $y<0$  все интегральные кривые обоими концами входят в особую точку, а из области  $y>0$  не входит ни одна. **996.** Две интегральные кривые проходят через особую точку, касаясь друг друга. Остальные кривые расположены, как у седла. **997.** Из области  $y>0$  кривые не входят в особую точку. В области  $y<0, x<0$  расположение кривых напоминает вырожденный узел, а в области  $y<0, x>0$  — седло. **1021.**  $(0, 1)$  седло,  $(0, -1)$  фокус. **1022.**  $(1, 2)$  седло,  $(-1, 2)$  узел. **1023.**  $(1, 0)$  седло,  $(0, 2)$  вырожденный узел. **1024.**  $(0, 1)$  центр,  $(0, -1)$  седло. **1025.**  $(2, 2)$  узел,  $(0, -2)$  седло,  $(-1, -1)$  фокус. **1026.**  $(2, 2)$  седло,  $(4, 1)$  и  $(-2, -2)$  фокусы. **1027.**  $(1, 0)$  и  $(-1, 0)$  седла,  $(0, 1)$



и  $(0, -1)$  центры. **1028.**  $(1, 1)$  седло,  $(1, -1)$  узел,  $(2, 2)$  и  $(-2, 2)$  фокусы. **1029.**  $(0, 1)$  и  $(0, -1)$  седла,  $(1, 0)$  фокус,  $(-3, 2)$  узел. **1030.**  $(1, -1)$  и  $(-1, 1)$  узлы,  $(3, 3)$  и  $(-3, -3)$  седла. **1031.**  $(1, -1)$  и  $(-1, 1)$  седла,  $(3, 3)$  и  $(-3, -3)$  узлы. **1032.**  $(0, 0)$  фокус,  $(7, 1)$  узел,  $(0, 8)$  и  $(3, -1)$  седла. **1033.**  $(0, 0)$  фокус,  $(2, 4)$  узел,  $(1, 1)$  и  $(-1, 1)$  седла. **1034.**  $(2, 1)$  узел,  $(-1, 2)$  фокус,  $(1, 2)$  и  $(1, -2)$  седла. **1035.**  $l\ddot{\varphi} + g\sin\varphi = 0$ . **1036.**  $ml\ddot{\varphi} + kl^2\dot{\varphi}|\dot{\varphi}| + mg\sin\varphi = 0$ . **1037.**  $\ddot{\varphi} + \sin\varphi = \frac{1}{2}$ . **1038.**  $m\ddot{x} + f\operatorname{sgn}\dot{x} + kx = 0$ . **1039.** В  $(L/l)^3$  раз. **1047.**  $f(r_0) = 0$ ; при возрастании  $r$  функция  $f(r)$  меняет знак с  $+$  на  $-$ ; меняет знак с  $-$  на  $+$ ; не меняет знака при переходе через нуль. **1048.**  $a < -1/2$ ;  $a > -1/2$ . **1053.**  $x = \pm b \operatorname{cth} \frac{\pi a}{2\sqrt{1-a^2}}$ . **1054.**  $\dot{x} = y$ ;  $\frac{d}{dt}(x^2 + y^2) = -2yF(y) < 0$  при  $y \neq 0$ . **1056.** Меньше, чем на  $0,03$ . **1057.** Меньше, чем на  $0,05(e^{2T} - 1)$ . **1058.** Ошибка меньше  $0,081$ . **1059.**  $|\tilde{y} - y| < 0,016$ . **1060.**  $|\tilde{x} - x| + |\tilde{y} - y| < 0,0012$ . **1061.**  $|\tilde{y} - y| < 0,002$ . **1062.**  $|\tilde{y} - y| < 0,015$ . **1063.**  $|\tilde{y} - y| < 0,034$ . **1064.**  $e^{2x} - x - 1$ . **1065.**  $\frac{x^5}{5} - \frac{2x^3}{3} + x + 1$ . **1066.**  $e^{x-2}$ . **1067.**  $t(e^{-1} - e^{-t})$ . **1068.**  $\frac{1-t-\ln(1-t)}{(1-t)^2}$ . **1069.**  $t^8$ . **1070.**  $t^2 \ln t + 2t^2 - 2t$ . **1071.**  $-e^{2t} - 2e^{-t} - 3e^{-2t}$ . **1072.**  $-\frac{e^{2t}}{72} - \frac{e^{-2t}}{4} + (\frac{5}{36} - \frac{t}{3})e^{-t} + \frac{1}{8}$ . **1073.**  $\frac{t^2}{3} - \frac{1}{3t}$ . **1074.**  $y = \frac{1}{x} + \mu(x^2 - \frac{1}{x^2}) + \mu^2(-\frac{x^5}{7} + \frac{2x}{3} - \frac{32}{21x^2} + \frac{1}{x^3}) + O(\mu^3)$ . **1075.**  $y = 2\sqrt{x} + 2\mu(x^{-1/2} - x^2) + \mu^2(\frac{1}{4}x^{7/2} - \frac{4}{3}x + \frac{25}{12}x^{-1/2} - x^{-3/2}) + O(\mu^3)$ . **1076.**  $y = 1 + \mu(x^2 - x) + \frac{\mu^2 x(1-x)^3}{6} + O(\mu^3)$ . **1077.**  $y = \frac{1}{x} + 3\mu + \mu^2(\frac{3}{x^2} - 3x) + O(\mu^3)$ . **1078.**  $y = x - \mu(x+1) + (\mu^2/2)(e^x - x^2 - 2x - 1) + O(\mu^3)$ . **1079.**  $x = \sin t + \mu(\frac{1}{6} - \frac{1}{2}\cos 2t) + \mu^2(\frac{1}{2}\sin t - \frac{1}{6}\sin 3t) + O(\mu^3)$ . **1080.**  $x = \cos 2t + \mu(\frac{1}{10} - \frac{1}{22}\cos 4t) + \mu^2(\frac{17}{110}\cos 2t + \frac{1}{682}\cos 6t) + O(\mu^3)$ . **1081.**  $x = \mu \cos t + \mu^3(-\frac{3}{8}\cos t + \frac{1}{24}\cos 3t) + O(\mu^5)$ . **1082.**  $x_1 = 1 + \mu \sin t - \frac{\mu^2}{4}(1 + \cos 2t) + O(\mu^3)$ ,  $x_2 = -1 - \frac{\mu}{3}\sin t + \frac{\mu^2}{36}(1 - \frac{1}{3}\cos 2t) + O(\mu^3)$ . **1083.**  $x_1 = -\frac{\mu}{3}\sin 2t + \frac{\mu^3}{648}(\sin 2t - \frac{1}{35}\sin 6t) + O(\mu^5)$ ,  $x_2 = \pi - \frac{\mu}{5}\sin 2t - \frac{\mu^3}{1000}(\frac{1}{5}\sin 2t - \frac{1}{111}\sin 6t) + O(\mu^5)$ . **1084.**  $x = \frac{1}{8}\sin t + \frac{1}{3}\sin 2t - \frac{1}{8}\sin 3t + O(\mu)$ . **1085.**  $x = 2\mu^{\frac{1}{3}}\sin t - \mu(\frac{1}{12}\sin t + \frac{1}{4}\sin 3t) + O(\mu^{\frac{5}{3}})$ . **1086.**  $x = C \cos \tau + C^2(\frac{1}{2} - \frac{1}{3}\cos \tau - \frac{1}{6}\cos 2\tau) + O(C^3)$ ,  $\tau = t(1 - \frac{5}{12}C^2 + O(C^3)) + C_2$ . **1087.**  $x = C \cos \tau + \frac{C^3}{32}(\cos 3\tau - \cos \tau) + O(C^5)$ ,  $\tau = t(1 + \frac{3}{8}C^2 + O(C^4)) + C_2$ . **1088.**  $x = C \cos \tau + \frac{C^3}{192}(\cos \tau - \cos 3\tau) + O(C^5)$ ,  $\tau = t(1 - \frac{C^2}{16} + O(C^4)) + C_2$ . **1089.**  $x = 2 \cos \tau + \frac{3}{4}\mu \sin \tau - \frac{\mu}{4}\sin 3\tau + O(\mu^2)$ ,  $\tau = t(1 - \frac{\mu^2}{16} + O(\mu^4)) + C$ . **1090.**  $x = \frac{2}{\sqrt{3}} \cos \tau + \frac{\mu}{12\sqrt{3}} \sin 3\tau + O(\mu^2)$ ,  $\tau = (1 - \frac{\mu^2}{16} + O(\mu^3))t + C$ .

- 1091.**  $y = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{2x^3}{3} + \frac{7x^4}{12} + \dots$  **1092.**  $y = 1 + x + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{3} + \dots$  **1093.**  $y = \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{6} + \dots$  **1094.**  $y = x + x^2 - \frac{x^3}{6} - \frac{x^4}{4} - \dots$  **1095.**  $y = 1 + 2(x-1) + 4(x-1)^2 + \frac{25}{3}(x-1)^3 + \frac{81}{4}(x-1)^4 + \dots$  **1096.**  $y = 1 + 2x - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{3} - \dots$  **1097.**  $y = 4 - 2x + 2x^2 - 2x^3 + \frac{19}{6}x^4 + \dots$  **1098.**  $R > 0,73$ . **1099.** Ошибка меньше 0,00024.
- 1100.**  $y_1 = 1 + \frac{x^4}{3 \cdot 4} + \frac{x^8}{3 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 8} + \dots$ ,  $y_2 = x + \frac{x^5}{4 \cdot 5} + \frac{x^9}{4 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 9} + \dots$  **1101.**  $y_1 = 1 + \frac{x^2}{1} + \frac{x^4}{1 \cdot 3} + \frac{x^6}{1 \cdot 3 \cdot 5} + \dots$ ,  $y_2 = x + \frac{x^3}{2} + \frac{x^5}{2 \cdot 4} + \frac{x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6} + \dots = x e^{\frac{x^2}{2}}$ .
- 1102.**  $y_1 = 1 + x^2 + x^4 + \dots = \frac{1}{1-x^2}$ ,  $y_2 = x + x^3 + x^5 + \dots = \frac{x}{1-x^2}$ .
- 1103.**  $y_1 = 1 - \frac{3}{2}x^2 + \frac{3 \cdot 5}{2 \cdot 4}x^4 - \dots = (1+x^2)^{-\frac{3}{2}}$ ,  $y_2 = x - \frac{4}{3}x^3 + \frac{4 \cdot 6}{3 \cdot 5}x^5 - \dots$  **1104.**  $y_1 = 1 - \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{2} - \frac{11x^4}{2^4} - \dots$ ,  $y_2 = x + x^2 + \frac{5x^3}{6} + \frac{3x^4}{4} + \dots$  **1105.**  $y_1 = 1 + x - x^3 - x^4 + x^6 + x^7 - \dots = \frac{1}{1-x+x^2}$ ,  $y_2 = xy_1$ .
- 1106.**  $y_1 = 1 - \frac{x^3}{6} - \frac{x^5}{40} + \dots$ ,  $y_2 = x + \frac{x^3}{6} - \frac{x^4}{12} + \dots$  **1107.**  $y_1 = 1 - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{120} + \dots$ ,  $y_2 = x - \frac{x^4}{12} + \frac{x^6}{180} + \dots$  **1108.**  $y_1 = 1 + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{12} + \frac{5x^4}{72} + \dots$ ,  $y_2 = x + \frac{x^3}{6} + \frac{x^4}{24} + \dots$  **1109.**  $y_1 = 1 - \frac{x^3}{6} + \dots$ ,  $y_2 = x + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{12} + \dots$ ,  $y_3 = x^2 + \frac{x^4}{4} - \dots$  **1110.**  $y_1 = 1 - \frac{x^2}{3!} + \frac{x^4}{5!} - \dots = \frac{\sin x}{x}$ ,  $y_2 = \frac{1}{x} - \frac{x}{2!} + \frac{x^3}{4!} - \dots = \frac{\cos x}{x}$ .
- 1111.**  $y_1 = \frac{1}{x} + 1 + \frac{x}{2!} + \frac{x^2}{3!} + \dots = \frac{e^x}{x}$ ,  $y_2 = |x|^{1/2} \left( 1 + \frac{2x}{5} + \frac{(2x)^2}{5 \cdot 7} + \frac{(2x)^3}{5 \cdot 7 \cdot 9} + \dots \right)$ .
- 1112.**  $y_1 = x^{1/3} \left( 1 + \frac{x^2}{5 \cdot 6} + \frac{x^4}{5 \cdot 6 \cdot 11 \cdot 12} + \dots \right)$ ,  $y_2 = x^{2/3} \left( 1 + \frac{x^2}{6 \cdot 7} + \frac{x^4}{6 \cdot 7 \cdot 12 \cdot 13} + \dots \right)$ .
- 1113.**  $y_1 = \frac{1}{x} + 1 + \frac{x}{2}$ ,  $y_2 = x^2 + \frac{x^3}{4} + \frac{x^4}{4 \cdot 5} + \frac{x^5}{4 \cdot 5 \cdot 6} + \dots = 6 \left( \frac{e^x - 1}{x} - 1 - \frac{x}{2} \right)$ .
- 1114.**  $y_1 = \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x} + \frac{1}{2} + \frac{x}{8} + \frac{x^2}{40} + \frac{7x^4}{720} + \dots$ ,  $y_2 = x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{5} + \frac{x^4}{20} + \dots$  **1115.**  $y_1 = x + x^2 + \frac{x^3}{2!} + \frac{x^4}{3!} + \dots = xe^x$ .
- 1116.**  $y_1 = 1 + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{2^2 \cdot 4^2} + \frac{x^6}{2^2 \cdot 4^2 \cdot 6^2} + \dots$  **1117.**  $y_2 = \left( 1 + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^4}{2^2 \cdot 4^2} + \dots \right) \ln|x| - \frac{x^2}{4} - \frac{3x^4}{128} - \dots$  **1118.**  $y_1$  и  $y_2$  — обобщенные степенные ряды с иррациональными показателями.
- 1119.**  $y_1$  и  $y_2$  — ряды с комплексными показателями.
- 1120.** Решений в виде обобщенных степенных рядов нет, так как получаемый ряд  $y = 1 + 1!x + 2!x^2 + 3!x^3 + \dots$  имеет нулевой радиус сходимости.

$$1121. y = -\frac{\pi}{6} + \frac{1}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos(2k-1)x}{(2k-1)^2(k^2-k+1)}.$$

$$1122. y = \frac{2}{\pi} + \frac{4}{\pi} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{16k^4 - 4k^2 + 1} \left( \cos 2kx - \frac{2k}{4k^2 - 1} \sin 2kx \right).$$

$$1123. y = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(k^3+k) \cos kx - \sin kx}{2^k[(k^3+k)^2+1]}.$$

$$1124. y = -\frac{1}{6\pi^2} + \frac{1}{\pi^4} \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\cos 2k\pi x}{k^2(4k^2+1)}.$$

- 1125.**  $y = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\sin 2kx}{k^2(9-4k^2)} + C_1 \cos 3x + C_2 \sin 3x$ . **1136.**  $1 \leq y \leq \sqrt{3}$ .
- 1137.**  $1 + x^2 < y < 1 + x^2 + \operatorname{arctg} x$ . **1141.**  $y = C_2 e^{C_1 x^2}, z = \frac{1}{2C_1 C_2} e^{-C_1 x^2}$ .
- 1142.**  $y = C_2 e^{C_1 x}, z = x + \frac{C_2}{C_1} e^{C_1 x}; y = 0, z = x + C$ . **1143.**  $y = \frac{x+C_1}{x+C_2}, z = \frac{(C_2-C_1)x}{(x+C_2)^2}$ . **1144.**  $y = C_2 e^{C_1 x^2}, z = \frac{2C_1}{C_2} x e^{-C_1 x^2}; y = 0, z = Cx$ . **1145.**  $y = -\frac{1}{C_1} + \frac{C_1}{2}(x+C_2) - \frac{C_1}{4}(x+C_2)^2, z = \frac{C_1}{4}(x+C_2)^2 + \frac{1}{C_1}$ . **1146.**  $y = C_1 z, x = 2y - z + C_2$ . **1147.**  $x^2 - y^2 = C_1, x + y = C_2 z$ . **1148.**  $x - y = C_1(y - z), (x + y + z)(x - y)^2 = C_2$ . **1149.**  $x + z = C_1, (x + y + z)(y - 3x - z) = C_2$ . **1150.**  $x^2 - z^2 = C_1, y^2 - u^2 = C_2, (x + z) = C_3(u + y)$ . **1151.**  $x + z = C_1, y + u = C_2, (x - z)^2 + (y - u)^2 = C_3$ . **1152.**  $x^2 - 2y = C_1, 6xy - 2x^3 - 3z^2 = C_2$ . **1153.**  $y^2 + z^2 = C_1, x - yz = C_2$ . **1154.**  $x = C_1 y, xy - z = C_2 x$ . **1155.**  $x = C_1 y, xy - 2\sqrt{z^2 + 1} = C_2$ . **1156.**  $y = C_1 z, x - y^2 - z^2 = C_2 z$ . **1157.**  $y^2 + z^2 = C_1, x(y - z) = C_2$ . **1158.**  $xz = C_1, xy + z^2 = C_2$ . **1159.**  $x + z - y = C_1, \ln|x| + \frac{z}{y} = C_2$ . **1160.**  $x^2 + y^2 + z^2 = C_1, yz = C_2 x$ . **1161.** 1) да; 2) нет. **1162.** 1) нет; 2) да. **1163.** Да. **1164.** Зависимы. **1167.**  $z = f(x^2 + y^2)$ . **1168.**  $z = f(xy + y^2)$ . **1169.**  $u = f(y/x, z/x)$ . **1170.**  $u = f\left(\frac{(x-y)}{z}, \frac{(x+y+2z)^2}{z}\right)$ . **1171.**  $F(x^2 - y^2, x - y + z) = 0$ . **1172.**  $F\left(e^{-x} - y^{-1}, z + \frac{x - \ln|y|}{e^{-x} - y^{-1}}\right) = 0$ . **1173.**  $F(x^2 - 4z, (x + y)^2/x) = 0$ . **1174.**  $F(x^2 + y^2, z/x) = 0$ . **1175.**  $F\left(\frac{x^2}{y}, xy - \frac{3z}{x}\right) = 0$ . **1176.**  $F\left(\frac{1}{x+y} + \frac{1}{z}, \frac{1}{x-y} + \frac{1}{z}\right) = 0$ . **1177.**  $F(x^2 + y^4, y(z + \sqrt{z^2 + 1})) = 0$ . **1178.**  $F\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}, \ln|xy| - \frac{z^2}{2}\right) = 0$ . **1179.**  $F(x^2 + y^2, \operatorname{arctg}(x/y) + (z + 1)e^{-z}) = 0$ . **1180.**  $F(z^2 - y^2, x^2 + (y - z)^2) = 0$ . **1181.**  $F\left(\frac{z}{x}, 2x - 4z - y^2\right) = 0$ . **1182.**  $F(z - \ln|x|, 2x(z - 1) - y^2) = 0$ . **1183.**  $F(\operatorname{tg} z + \operatorname{ctg} x, 2y - \operatorname{tg}^2 z) = 0$ . **1184.**  $F\left(\frac{(x+y+z)}{(x-y)^2}, (x-y)(x+y-2z)\right) = 0$ . **1185.**  $F((x-y)(z+1), (x+y)(z-1)) = 0$ . **1186.**  $F(u(x-y), u(y-z), (x+y+z)/u^2) = 0$ . **1187.**  $F(x/y, xy - 2u, (z+u-xy)/x) = 0$ . **1188.**  $F((x-y)/z, (2u+x+y)z, (u-x-y)/z^2) = 0$ . **1189.**  $z = 2xy$ . **1190.**  $z = ye^x - e^{2x} + 1$ . **1191.**  $z = y^2 e^{2\sqrt{x-2}}$ . **1192.**  $u = (1 - x + y)(2 - 2x + z)$ . **1193.**  $u = (xy - 2z)\left(\frac{x}{y} + \frac{y}{x}\right)$ . **1194.**  $y^2 - x^2 - \ln\sqrt{y^2 - x^2} = z - \ln|y|$ . **1195.**  $2x^2(y+1) = y^2 + 4z - 1$ . **1196.**  $(x + 2y)^2 = 2x(z + xy)$ . **1197.**  $\sqrt{z/y^3} \sin x = \sin\sqrt{z/y}$ . **1198.**  $2xy + 1 = x + 3y + z^{-1}$ . **1199.**  $x - 2y = x^2 + y^2 + z$ . **1200.**  $2x^2 - y^2 - z^2 = a^2$ . **1201.**  $[(y^2 z - 2)^2 - x^2 + z]y^2 z = 1$ . **1202.**  $x^2 + z^2 = 5(xz - y)$ . **1203.**  $3(x + y + z)^2 = x^2 + y^2 + z^2$ . **1204.**  $xz = (xz - y - x +$

$+ 2z)^2$ . **1205.**  $(1 + yz)^3 = 3yz(1 + yz - x) + y^3$ . **1206.**  $x + y + z = 0$ . **1207.**  $2(x^3 - 4z^3 - 3yz)^2 = 9(y + z^2)^3$ . **1208.**  $(x - y)(3x + y + 4z) = 4z$ . **1209.**  $xz + y^2 = 0$ . **1210.**  $z = xy + f(y/x)$ , где  $f$  — произвольная дифференцируемая функция, для которой  $f(1) = 0$ . **1211.**  $F(x^2 - y^2, 2x^2 + z^2) = 0$ . **1212.**  $2y^2 + z^2 = z(x^2 + y^2 + z^2)$ . **1213.**  $F(bx - ay, cx - az) = 0$ . **1214.**  $x^2 + 3y^2 + z^2 + 3xy + xz + 3yz = 1$ . **1215.**  $F((y - b)/(x - a), (z - c)/(x - a)) = 0$ . **1216.**  $F(x^2/y, z/y) = 0$ . **1217.**  $z = Cxy^2$ . **1218.** Решений нет. **1219.**  $z = 0$ . **1220.** Решений нет. **1221.**  $x^3y^2z = C$ . **1222.**  $z = y^2 - xy$ . **1223.**  $x^2yz = C - x^3$ ;  $x = 0$ .

## ОТВЕТЫ К ДОБАВЛЕНИЮ

**9.**  $y' = u$ ,  $u' = v$ ,  $v' = ye^{-x}(2u - x)$ ;  $y_0 = 1$ ,  $u_0 = 1$ ,  $v_0 = 0$ ;  
 $y_1 = 1 + x$ ,  $u_1 = 1$ ,  $v_1 = 1 + (x - 1)e^{-x}$ . **10.**  $y_0 = 1$ ,  $y_1 = 1 + t + t^2$ ,  $y_2 = 1 + t + 2t^2 + t^3 + t^4/2 + t^5/5$ . **11.** а)  $y_0 = 0$ ,  $y_1 = \frac{x^2-1}{2}$ ,  
 $y_2 = \frac{x}{4} + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{6} + \frac{x^5}{20} - \frac{19}{30}$ ; б) например,  $|x - 1| \leq \frac{1}{3}$ . **12.** При  $x \leq 0$   
 $y = -x$ , при  $x > 0$  решение не существует. **13.** б) При  $a \leq -1$  и  
 $a = 0$ . **14.** а) При  $\alpha \neq 0$ ,  $\alpha \neq 1$  требуется  $a \neq -1, \pm 3$ ,  $(k + 1/2)\pi$  ( $k =$   
 $= 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ ); при  $\alpha = 1$  требуется  $a \neq -1, \pm 3$ ; при  $\alpha = 0$   
уравнение не дифференциальное; б)  $-3 < t < -\pi/2$ . **15.**  $y_0 = y_1 =$   
 $= y_2 = \dots = 4$ ,  $\lim_{k \rightarrow \infty} y_k = 4$ . **16.**  $y(x_0) = y_0$ ,  $y'(x_0) = y_1$ ,  $y''(x_0) =$   
 $= y_2$ , где  $x_0 \neq k\pi/2$  ( $k = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ ),  $y_0 > 0$ ,  $y_1$  и  $y_2$  любые. **17.**  
Начальные условия  $y_1(0) = 1$ ,  $y_1'(0) = 1$  и  $y_2(0) = 1$ ,  $y_2'(0) = \sqrt{2}$  раз-  
личны. **18.**  $n \neq 1$ . **19.**  $n \geq 5$ . **20.**  $n \geq 3$ . **21.**  $n \geq 4$ . **22.**  $n \geq 4$ . **23.**  $a \neq 0, \pm 2$   
бесконечно много решений,  $a = 2$  и  $a = 0$  одно решение,  $a = -2$  нет  
решений. **24.**  $a \neq 0, \pm 1$  бесконечно много решений,  $a = 0$  и  $a = -1$   
одно решение,  $a = 1$  нет решений. **25.**  $n \geq 3$  бесконечно много  
решений,  $n = 2$  одно решение, при  $n = 1$  для  $a = \pm 1$  одно реше-  
ние, для  $a \neq \pm 1$  нет решений. **26.**  $n \geq 3$  бесконечно много решений,  
 $n = 2$  одно решение, при  $n = 1$  для  $a = 1$  и  $a = -2$  одно реше-  
ние, для  $a \neq 1, a \neq -2$  нет решений. **27.** При  $a \leq -4$  нет решений;  
при  $a > -4$  для  $n \geq 3$  бесконечно много решений, для  $n = 2$  одно  
решение; для  $n = 1$  при  $a = -3$  одно решение, при  $a \neq -3$  нет  
решений. **28.** Да. **29.**  $|x| < \sqrt{2}$ . **30.** а)  $y = 1 / \left( \ln \sqrt{|x^2 - \pi^2|} + C \right)$ ,  
 $y = 0$ ; б)  $y = 1 / \ln (\sqrt{\pi^2 - x^2} - 1)$ ,  $|x| < \pi$ . **32.** Нет. **34.**  $|t| < 1$ ; для  
 $x' = x^2$  ( $x \in R^1$ ),  $x(0) = 1$  имеем  $x = 1/(1 - t)$  ( $t < 1$ ); для  $x' = -x^2$ ,  
 $x(0) = 1$  имеем  $x = 1/(1 + t)$  ( $t > -1$ ). **40.** б)  $\begin{pmatrix} 1 & t \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ . **44.** б)  $n \geq k + 1$ .  
**45.**  $m = 2$ . **46.**  $y_1 = x$ ,  $y_2 = x^2$ ;  $W = x^2$ . **47.** а)  $-2 \leq x \leq 1$ ; б) да;  
в)  $1/4$ . **48.** а)  $-1 < t < \pi/2$ ; б) да; в)  $-16(t + 1)^{-2}$ ; г)  $y = \frac{a+b}{2}\varphi_1(t) +$   
 $+ b\varphi_2(t) - \frac{b+c}{2}\varphi_3(t)$ . **49.**  $a = -5$ . **50.** 2. **51.** 4. **52.**  $(x^2 - 2x)y'' -$   
 $- 2(x - 1)y' + 2y = 0$ . **53.**  $y = 2 + 5x - 2x^2$ . **54.** Да,  $y = 3y_1 - 2y_2$ .  
**55.**  $y = C_1x + C_2x^3 + C_3(x^2 + x \ln|x - 1|)$ . **57.**  $y = x - 2(e^x - x)/(e - 1)$ .  
**58.**  $y = x + C_1 + C_2(x + x^2)$ . **59.**  $y = 2 - x^2$ . **60.**  $(x^2 + 4)y'' - 2xy' +$   
 $+ 2y = 2$ . **61.**  $y = \frac{C_1}{x} + \frac{C_2}{x-2} + x - 1$ . **62.**  $y = C_1e^x + C_2(x + 1) +$

- $+xe^x$ . **64.**  $T = 3\pi/4$ . **65.** Нет. **66.**  $p = \pi^2$ . **67.**  $a = 2$ . **68.**  $x = (C_1 + C_2t + \frac{t^2}{2})e^t + \frac{1}{2}\cos t$ . **69.**  $x = C_1\cos 2t + C_2\sin 2t + \frac{e^{2t}}{20}(\sin 2t - \cos 2t) - \frac{t}{2}\cos 2t$ . **70.**  $y = (C_1 + x)\cos x + (C_2 + x^2)\sin x$ . **71.**  $y = C_1\cos x + C_2\sin x + (x + \frac{4}{5})e^{2x} - 2x\cos x$ . **72.**  $y = (C_1 + C_2t)e^t + C_3 + t^2(at + b)e^t + (ct + d)e^t\cos t + (ft + g)e^t\sin t + ht^2 + kt$ . **73.**  $y = (C_1 + C_2x)e^{2x} + (ax + b)x^2e^{2x} + e^{2x}(c\cos x + d\sin x)$ . **74.**  $y = C_1e^{(1+i)x} + C_2e^{-(1+i)x} + axe^{(1+i)x} + be^{(1-i)x}$ . **75.**  $y = (C_1 + C_2x)e^{ix} + ax^2e^{ix} + be^{-ix}$ . **76.**  $y = C_1e^{(1-2i)x} + C_2e^{(-1-2i)x} + ae^{(1+2i)x} + bxe^{(1-2i)x}$ . **77.**  $y = C_1e^{2ix} + C_2e^{(\sqrt{3}-i)x} + C_3e^{(-\sqrt{3}-i)x} + axe^{2ix} + be^{-2ix}$ . **78.** Да. **79.** Нет. **80.** Нет. **81.**  $\omega \neq 0, \pm 2$ . **82.**  $c \neq 0, b$  любое или  $c = 0, b = \pm 1$ . **83.** а)  $\omega \neq 0, \pm\sqrt{2}$ ; б)  $y = C + \frac{\sin \omega t}{\omega^5 - 4\omega^3 + 4\omega} = C + \frac{1}{147}\sin 3t$ . **84.**  $x = \frac{(25 - \omega^2)\sin \omega t - \omega \cos \omega t}{(25 - \omega^2)^2 + \omega^2}$ ;  $A = \frac{1}{\sqrt{(25 - \omega^2)^2 + \omega^2}}$ . **85.** а)  $a = \pm 2, a = \pm 6$ ; б)  $a$  нечетное. **86.** а)  $a = 2$ ; б)  $a \neq 2, a \neq 0$ . **87.**  $a = 0, a = 4$ . **88.**  $a = 0, a = \pm 1$ . **89.**  $a < 0$ . **90.**  $a \neq \pm 1, a \neq \pm 2$ . **91.**  $a = 0, \alpha = 4, \beta = 2$ . **92.**  $a = 1, b = 0, c = -4; \alpha = 0, \beta = 2, \gamma = 0$ . **93.**  $x = (C_1 + C_2t)e^{2t} + 3, y = (C_1 + C_2 + C_2t)e^{2t} + 1$ . **94.**  $x = C_1e^t(\cos 3t - 2\sin 3t) + C_2e^t(2\cos 3t + \sin 3t), y = C_1e^t(\cos 3t + \sin 3t) + C_2e^t(\sin 3t - \cos 3t)$ . **95.**  $x = C_1 + [C_2 + C_3(t + 1)]e^{-t}, y = [C_2 + C_3(t - 1)]e^{-t}, z = C_1 + (C_2 + C_3t)e^{-t}$ . **96.** Все  $\operatorname{Re} \lambda_i = 0$  и в жордановой форме все клетки размера 1. **97.**  $n \geq 7$ . **98.**  $\begin{pmatrix} 1 & t & 0 \\ e^t - 1 & e^t - 1 - t & e^t \end{pmatrix}$ . **100.**  $x = 2C + 2\sin t, y = C + \sin t$ . **101.**  $x = -3 - \cos 2t, y = -3 - \cos 2t - 2\sin 2t$ . **102.** а)  $x = C_1\cos t + C_2\sin t - \sin 2t - 2\cos 2t, y = C_1(\cos t + \sin t) + C_2(\sin t - \cos t) - 2\sin 2t$ . б)  $x = -\sin 2t - 2\cos 2t, y = -2\sin 2t$ . **103.**  $a = -2$ . **104.** При  $a = -2b$ . **105.** Тот же ответ, что в задаче 96. **107.**  $\begin{pmatrix} 1-2t & -4t \\ t & 1+2t \end{pmatrix}$ . **108.**  $\begin{pmatrix} e^t(\cos t - 2\sin t) & 5e^t\sin t \\ -e^t\sin t & e^t(\cos t + 2\sin t) \end{pmatrix}$ . **109.**  $\begin{pmatrix} \operatorname{ch} t & 0 & \operatorname{sh} t \\ 0 & 1 & 0 \\ \operatorname{sh} t & 0 & \operatorname{ch} t \end{pmatrix}$ . **110.**  $\begin{pmatrix} e^{2t} & 0 & -te^{2t} \\ 0 & e^{2t} & 0 \\ 0 & 0 & e^{2t} \end{pmatrix}$ . **111.**  $\begin{pmatrix} 1-3\sqrt{3} \\ 2-\sqrt{3} \end{pmatrix}$ . **112.** а) 1;  $\lambda_{1,2} = 1$ ; б)  $\begin{pmatrix} 1+2t & -t \\ -te^t & e^t(1-2t) \end{pmatrix}$ . **113.** а)  $e^{2t}, \lambda_{1,2} = e^t$ ; б)  $\begin{pmatrix} e^t(1+2t) & 4te^t \\ -te^t & e^t(1-2t) \end{pmatrix}$ . **114.** а) 1;  $\lambda_{1,2} = \cos t \pm i\sin t$ ; б)  $\begin{pmatrix} \cos t + \sin t & -2\sin t \\ \sin t & \cos t - \sin t \end{pmatrix}$ . **115.**  $(e^2 - 1)(e - e^{-1})^2$ . **116.** Все  $\operatorname{Re} \lambda_i < 0$ . **117.**  $e^{A \ln t}$ . **118.** Нет, например  $A = \begin{pmatrix} 2\pi i & 0 \\ 0 & 2\pi i \end{pmatrix}$ . **119.**  $A^2 = 0$ , жорданова форма может содержать только клетки вида  $(0)$  и  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ . **120.** Да. **121.** Да. **122.** Да. **124.** Все  $|\mu_i| < 1$ . **125.**  $e^{(a+1/2)\pi}$ . **126.**  $a \neq -1/2$ . **131.** Все  $\operatorname{Re} \lambda_i \leq 0$  и для тех  $\lambda_i$ , у которых  $\operatorname{Re} \lambda_i = 0$ , клетки в жордановой форме имеют размер 1. **133.** См. ответ задачи 131. **134.** а)  $\det A = 0$ ; б) см. ответ задачи 131. **135.** Да. **136.** Да. **137.** Нет. **138.** При  $n = 1$  да, при  $n \geq 2$  нет, см. рисунок к задаче 889. **139.**  $x = 0$  неустойчиво. **140.**  $x = 0$  асимптотически устойчиво. **141.**  $x = 0$  асимптотически устойчиво,  $x = \pi k$  ( $k = \pm 1, \pm 2, \dots$ ) неустойчивы. **142.**  $x = 0$  асимптоти-

чески устойчиво. **143.**  $x = 0$  устойчиво. **144.**  $x = 0$  устойчиво. **145.**  $x = y = 0$  устойчиво. **146.**  $(0, 0)$  устойчиво,  $(2/3, 0)$  неустойчиво. **147.**  $(a, a)$  устойчиво,  $(a + 1, a)$  неустойчиво ( $a \in \mathbb{R}$  любое). **148.** а)  $a > 0$ ; б)  $a = 0$ ; в)  $a < 0$ . **149.** а)  $a < -1$ ; б)  $a = -1$ ; в)  $a > -1$ . **150.** а)  $a < 0$ ; б)  $a = 0$ ; в)  $a > 0$ . **151.** а)  $a > 0$ ; б)  $a = 0$ ; в)  $a < 0$ . **152.** а)  $a < 0$ ; б)  $a = 0$ ; в)  $a > 0$ . **153.** а)  $a > 2$ ; б)  $a = 2$ ; в)  $a < 2$ . **154.** а)  $a > 0$ ; б)  $a = 0$ ; в)  $a < 0$ . **155.** а)  $0 < a < 1$ ; б)  $a = 0$ ; в)  $a < 0$  и  $a \geq 1$ . **156.** а)  $a = -1/2$ ;  $x = c$ ,  $y = 2c - 1/2$ ; б) да. **157.** Да. **158.** а)  $a = 0$ ,  $a = 4$ ; б) для  $a = 4$  устойчивы, для  $a = 0$  нет. **159.** а)  $a = 0$ ,  $a = \pm 1$ ; б) устойчивы. **160.** а)  $a = 0$ ,  $a = 1$ ; б) для  $a = 1$  устойчивы, для  $a = 0$  нет. **161.** а)  $ad < bc$ ; б)  $ad > bc$ ,  $(a - d)^2 + 4bc > 0$ . **162.**  $c > 0$ ,  $(a - d)^2 + 4bc < 0$ . **163.**  $(0, 0)$  узел. **164.**  $(0, 0)$  фокус. **165.**  $(3, 1)$  вырожденный узел. **166.**  $a < 0$ . **167.** а) нет; б) нет. **168.** а) фокус; б)  $|a - b| < 2$ . **169.** а) нет; б) узел; в)  $a = -1$ . **170.** а) всегда неустойчиво; б)  $|a| > 1$  седло,  $|a| < 1$  узел. **171.** а)  $a < -1$  и  $-1 < a < 0$  асимптотически устойчиво,  $a \leq 0$  устойчиво; б)  $a < -1$  и  $-1 < a \leq -1/2$  узел (при  $a = -1/2$  вырожденный);  $-1/2 < a < 0$  и  $a > 0$  фокус;  $a = 0$  центр. **172.** а)  $a < -1$  асимптотически устойчиво,  $a \leq -1$  устойчиво; б)  $-1 < a < 0$  седло,  $a < -1$  и  $a > 8$  узел,  $0 < a < 8$  фокус. **173.** а)  $a < -1$  и  $a > 3$  асимптотически устойчиво,  $a \leq -1$  и  $a \geq 3$  устойчиво; б)  $-1 < a < 3$  седло,  $1 - \sqrt{5} < a < -1$  и  $3 < a < 1 + \sqrt{5}$  узел,  $a < 1 - \sqrt{5}$  и  $a > 1 + \sqrt{5}$  фокус. **174.**  $xy = C(x^2 + y^2)^2$ . **175.** Все решения определены при  $-\infty < t < \infty$ . **176.** Нет. **177.** а)  $(0, 0)$ ,  $(\pm 1, 0)$ ; б)  $a < 0$ ; в) нет. **178.** а)  $y = \pm 2x\sqrt{x-1}$ ; в)  $x = \cos^{-2} t$ . **179.** б)  $(0, 0)$  устойчиво,  $(\pm 1/\sqrt{2}, 0)$  неустойчивы; в)  $k_{1,2} = \pm 2$ ,  $T \sim \pi\sqrt{2}$ ; г)  $(0, 0)$  устойчивый фокус ( $0 < a < \sqrt{8}$ ), устойчивый узел ( $a > \sqrt{8}$ ),  $(\pm 1/\sqrt{2}, 0)$  седла. **180.** б)  $(0, 0)$  неустойчиво,  $(\pm 1, 0)$  устойчивы; в)  $k_{1,2} = \pm\sqrt{2}$ ,  $T \sim \pi$ ; г)  $(0, 0)$  седло,  $(\pm 1, 0)$  устойчивые фокусы ( $0 < a < 4$ ), устойчивые узлы ( $a > 4$ ). **181.** а)  $(0, 0)$  центр,  $(1, 0)$  седло; б) траектория  $y = -(x - 1)\sqrt{(2x + 1)/3}$ , решение  $x = \frac{3}{2}(\operatorname{cth} t)^2 - \frac{1}{2}$  ( $0 < t < \infty$ ); в)  $|a| < 1/\sqrt{3}$ ; г)  $-1/2 < x < 1$ ,  $3y^2 < 2x^3 - 3x^2 + 1$ ; д) нет. **182.** б)  $(\pm 1, 0)$  неустойчивы; в) нет. **183.** б)  $(0, 0)$  неустойчиво,  $(\pm 1, 0)$  асимптотически устойчивы; в) нет. **184.** а)  $(0, 0)$  и все точки окружности  $x^2 + y^2 = 1$ ; б) в  $(0, 0)$   $\dot{x} = y$ ,  $\dot{y} = 0$ ; в  $(1, 0)$   $\dot{u} = 0$ ,  $\dot{v} = 2u$ ; в  $(1/\sqrt{2}, 1/\sqrt{2})$   $\dot{u} = -u - v$ ,  $\dot{v} = (u + v)/2$ ; в) неустойчиво, неустойчиво, устойчиво; г) устойчиво, неустойчиво, устойчиво; е) нет; ж)  $x(t_0) = x_0$ ,  $y(t_0) = y_0$ , где  $t_0$ ,  $x_0$ ,  $y_0$  любые такие, что  $x_0^4 + 2y_0^2 < 1$  или  $x_0^4 + 2y_0^2 > 2$ . **186.**  $(2x^2 - 12/\sqrt{x})/5$ . **187.**  $(2 + e^{-1})x - xe^{-x}$ . **188.**  $(x - 1)e^{2x+2} - e^x$ . **189.**  $3e^x - x - 1$ . **190.**  $1 + t$ . **191.**  $\operatorname{ch} t$ . **192.**  $\sin t - t \cos t$ . **193.**  $2e^{2t} - 2 - t - t^2$ . **194.**  $\partial x / \partial \mu = 6 + 2 \operatorname{ch} 2t - 12 \operatorname{ch} t$ ,  $\partial y / \partial \mu = 4 \operatorname{sh} 2t - 12 \operatorname{sh} t$ . **197.**  $e^{x^2+x-2}$ . **198.**  $e^{\sin x}$ . **199.**  $\partial x / \partial y_0 = \sin t$ ,  $\partial y / \partial y_0 = \cos t + \sin t$ .

**200. 0.** **201.**  $y = x^{1/2} + \mu(2x^2 - 3x^{-1/2}) + \mu^2\left(\frac{1}{2}x^{7/2} - 4x + 8x^{-1/2} - \frac{9}{2}x^{-3/2}\right) + O(\mu^3)$ . **202.**  $x = 1 + \frac{\mu}{2}\sin 2t + \mu^2\left(\frac{1}{4}\cos 2t - \frac{1}{16}\cos 4t - \frac{3}{16}\right) + O(\mu^3)$ . **208.**  $z^2 = 2xy - \frac{2}{3}x^3 + f(x^2 - 2y)$ . **209.**  $xz - y^2 = 1$ . **210.**  $(z - x^2)^2 + x(z - x^2) = y$ . **211.**  $z(e^{-x} + 2x - 2) = y^2$ . **212.**  $\left(\frac{x}{3y}\right)^6 + \frac{x}{3y} - \frac{x^3}{3} - y + \frac{z^2}{2} = 0$ . **213.**  $(x^2 - y^2)\ln\frac{x^2 - y^2}{3} = y^2 + 2(x^2 - y^2)\ln|y| - 2\ln|z|$ . **214.**  $(2x + 1)z = x(2x + 1)^2/2 + 2xy$ . **215.**  $z = (\ln|x - y| + 1)(x + y)$ . **216.**  $(k - 2)z = 5(kx - y)$  ( $k \neq 2$ ). **217.** а)  $z = 2x - 2 + (y - 3x + 3)^2$ ; б)  $z = 2x + f(y - 3x)$ ,  $f \in C^1$  произвольная функция с  $f(0) = 0$ . **218.** При  $a \neq 0$ ,  $a \neq -1$ ,  $z = (2x + (4 - 2a)y)/a$ ; при  $a = -1$   $z = x + f(x + 2y)$ ,  $f \in C^1$  произвольная функция с  $f(0) = 0$ ; при  $a = 0$  решений нет. **219.** а) решений нет; б) единственное решение  $z = -1 + \sqrt{2x^2 + 2y^2 - 1}$ . **220.** а) нет; б) да. **221.**  $\varphi(x) \equiv \varphi(-x)$ .



# ТАБЛИЦЫ ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ И ЛОГАРИФМОВ

Таблица 1

$x$	$e^x$	$x$	$\ln x$	$\lg x$
0,01	1,000	1,0	0,000	0,000
0,05	1,051	1,1	0,095	0,041
0,10	1,105	1,2	0,182	0,079
0,15	1,162	1,3	0,262	0,114
0,20	1,221	1,4	0,336	0,146
0,25	1,284	1,5	0,405	0,176
0,30	1,350	1,6	0,470	0,204
0,35	1,419	1,7	0,531	0,230
0,40	1,492	1,8	0,588	0,255
0,45	1,568	1,9	0,642	0,279
0,50	1,649	2,0	0,693	0,301

Таблица 2

$x$	$e^x$	$x$	$\ln x$	$\lg x$
-3	0,050	3	1,099	0,477
-2	0,135	4	1,386	0,602
-1	0,368	5	1,609	0,699
0	1,000	6	1,792	0,778
1	2,718	7	1,946	0,845
2	7,389	8	2,079	0,903
3	20,09	9	2,197	0,954
4	54,60	10	2,303	1,000
5	148,4	11	2,398	1,041
$\pi$	23,14	20	2,996	1,301
$2\pi$	535,5	100	4,605	2,000

Для отыскания значений функций при промежуточных значениях аргумента в таблице 1 можно производить линейную интерполяцию.

# СБОРНИК ЗАДАЧ ПО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ

*Дизайнер М. В. Ботя*  
*Технический редактор А. В. Ширококов*  
*Корректор М. А. Ложкина*

---

Подписано к печати 28.07.00. Формат  $84 \times 108^{1/32}$ .

Усл. печ. л. 9,24. Уч. изд. л. 6,76.

Гарнитура Computer Modern Roman. Бумага офсетная № 1.

Печать офсетная. Тираж 1200 экз. Заказ №

Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика»  
426057, г. Ижевск, ул. Пастухова, 13.

Лицензия на издательскую деятельность ЛУ № 084 от 03.04.00.

<http://www.rcd.com.ru>. E-mail: [borisov@uni.udm.ru](mailto:borisov@uni.udm.ru).

Отпечатано в полном соответствии с качеством  
предоставленных диапозитивов в ГИПП «Вятка».

610033, г. Киров, ул. Московская, 122.

---