

ВАРИАНТ 1

Проинтегрировать уравнения

1. $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$;
2. $y' \sin^2 x = y \ln y$;
3. $(x + 2y)dx = xdy$;
4. $x^2dy - (2xy - y^2)dx = 0$;
5. $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$;
6. $(xy' - 1) \ln x = 2y$;
7. $xy' - 3y = -x^4y^2$;
8. $(4x^3e^y + y^4e^x)dx + (x^4e^y + 4y^3e^x)dy = 0$
9. $(\cos y \cdot \sin x + 1)dx + (\sin y \cdot \cos x - 1)dy = 0$;

10. $(x^2 - y^2)y' = 2xy, \quad y(0) = 1$;

11. $(y')^2 - y'(e^{x+y} + x^2y) + e^{x+y}x^2y = 0$;

13. $x^3y'' + x^2y' = 1$;

12. $(y')^3 - y + x = 0$;

14. $y'(1 + (y')^2) = y''$;

15. $y'' + 3y' + 2y = 0,$
 $y(0) = 2, \quad y'(0) = -3$;

18. $y'' + 2y' = 10e^x(\sin x + \cos x)$;

16. $y''' - y'' + y' - y = x + 5$;

19. $y'' + 3y' + 2y = \frac{e^{-x}}{e^x + 2},$

17. $y'' - y' + 2y = e^x(x^2 - 1)$;

$y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$;

20. Указать структуру общего решения уравнения

$$y'' - 8y' + 16y = 12x^2 - 28x + e^{4x};$$

Решить системы уравнений

21.
$$\begin{cases} y_1' = y_1 - 2y_2 \\ y_2' = y_1 + 4y_2 \end{cases};$$

22.
$$\begin{cases} y_1' = y_2 + x^2 \\ y_2' = y_1 - x^2 \end{cases}, \quad \begin{matrix} y_1(0) = 1, \\ y_2(0) = 0 \end{matrix}$$

23. Составить дифференциальное уравнение всех парабол с осью, параллельной оси Oy и проходящих через начало координат.
24. Найти закон изменения силы тока I с течением времени в цепи с сопротивлением R , самоиндукцией L , если электродвижущая сила $E = E_0 \sin \omega t$.

ВАРИАНТ 2

Проинтегрировать уравнения

1. $y' \cos x = \frac{y}{\ln y}$;
2. $3e^x \operatorname{tg} y dx + (1 - e^x) \cos^{-2} y dy = 0$
3. $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$;
4. $y^2 + x^2 y' = xy y'$;
5. $x^2 y' = 2xy + 3$;
6. $x^2 y' + 2xy = \ln x$;
7. $xy' + y = 2y^2 \ln x$;
8. $\left(\frac{x}{\sqrt{x^2 - y^2}} - 1 \right) dx - \frac{y dy}{\sqrt{x^2 - y^2}} = 0$;
9. $x(y^2 - 3)dx + (x^2 y - 2\sqrt{y})dy = 0$;
10. $y' \cos x = (y + 1) \sin x, \quad y(0) = -1$;
11. $(y')^4 - 3(y')^3 + 7y' - 6 = 0$;
13. $(y + 1) \cdot (y + 2)y'' = (y')^2$;
12. $y = xy' + y' - (y')^2$;
14. $xy''' - y'' - x + 1 = 0$;
15. $y'' - 8y' + 17y = 0,$
 $y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$;
18. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 4x$;
16. $y^{IV} + 18y'' + 81y = 2x + 1$;
19. $y'' + 9y = \frac{9}{\sin 3x},$
17. $y'' - 5y' + 4y = 4x^2 e^{2x}$;
- $y\left(\frac{\pi}{6}\right) = 4, \quad y'\left(\frac{\pi}{6}\right) = \frac{3}{2}\pi$;

20. Указать структуру общего решения уравнения

$$y''' - 16y' = 48e^{4x} + 64 \cos 4x - 64 \sin 4x;$$

Решить системы уравнений

21. $\begin{cases} y_1' = y_1 - 3y_2 \\ y_2' = y_1 + 5y_2 \end{cases}$,
22. $\begin{cases} y_1' = -4y_2 + \sin x & y_1(0) = 0, \\ y_2' = y_1 + \cos x & y_2(0) = 1 \end{cases}$,

23. Составить дифференциальное уравнение окружностей радиуса $R = 1$, центры которых лежат на прямой $y = 2x$.

24. Пуля, двигаясь со скоростью $v_0 = 400$ м/сек входит в достаточно толстую стену. Сопротивление стены сообщает пуле отрицательное ускорение, пропорциональное квадрату ее скорости с коэффициентом пропорциональности $k = 7$. Найти скорость пули через $0,001$ сек. после вхождения в стену.

ВАРИАНТ 3

Проинтегрировать уравнения

1. $y' \operatorname{ctg} x + y = 2$;
2. $\sec^2 x \cdot \operatorname{ctg} y dx + \sec^2 y \cdot \operatorname{tg} x dy = 0$;
3. $xy' = y(\ln y - \ln x)$;
4. $(x^2 - 2y^2)dx + 2xy dy = 0$;
5. $xy' + y - x - 1 = 0$;
6. $y' - y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin x}$;
7. $x^2 y' - 2xy + y^2 = 0$;
8. $2x \cos^2 y dx + (2y - x^2 \sin 2y) dy = 0$;
9. $(1 + e^{\frac{x}{y}}) dx + e^{\frac{x}{y}} (1 - \frac{x}{y}) dy = 0$;
10. $xy' + y = y^2, \quad y(1) = 0,5$;
11. $y = (y')^2$;
12. $y = x(y')^2 - (y')^2$;
13. $2x(y')^2 + y'' = 0$;
14. $(y')^2 + yy'' = 0$;
15. $y'' - 5y' + 4y = 0,$
 $y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$;
16. $y^{IV} + y''' + 4y'' + 4y' = x^2 + 3$;
17. $y'' - 4y' + 20y = 5e^{3x}$;
18. $y'' - 4y' + 8y = e^x (5 \sin x - 3 \cos x)$;
19. $y'' + y = 2 \operatorname{ctg} x,$
 $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1, \quad y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2$;

20. Указать структуру общего решения

$$y'' - 4y = 8 \sin 2x + 3e^{2x};$$

Решить системы уравнений

$$21. \begin{cases} y_1' = 3y_1 + y_2 \\ y_2' = y_1 + 3y_2 \end{cases}; \quad 22. \begin{cases} y_1' = y_2 - 1 & y_1(0) = 1, \\ y_2' = y_1 - 2 & y_2(0) = 0 \end{cases}$$

23. Кривая проходит через точку $M_0(9;3)$ и обладает тем свойством, что отношение ординаты любой ее точки к абсциссе пропорционально угловому коэффициенту касательной к этой кривой в той же точке с коэффициентом пропорциональности $k = 4$. Найти уравнение кривой.
24. Скорость размножения бактерий пропорциональна их количеству. В начальный момент имелось 100 бактерий, а в течение 3-х часов их число удвоилось. Во сколько раз увеличится количество бактерий в течение 9 часов.

ВАРИАНТ 4

Проинтегрировать уравнения

1. $xy' + y - 3 = 0$;
2. $\sqrt{6y - y^2} dx - (4 + x^2) dy = 0$;
3. $xy' + xe^{\frac{y}{x}} - y = 0$;
4. $2x^3 y' = y(2x^2 - y^2), y(1) = 1$;
5. $y' - 2y \operatorname{tg} x = \sin x$;
6. $y' \cos^2 x + y = 1$;
7. $x^2(x-1)y' - y^2 - xy(x-2) = 0$;
8. $\frac{2x(1-e^y)}{(1+x^2)^2} dx + \frac{e^y}{1+x^2} dy = 0$;
9. $(2-9xy^2)x dx + (4y^2-6x^3)y dy = 0$;
10. $y' x y (1+x^2) = 1+y^2, y(1) = 0$;
11. $y'(x - \ln y') = 1$;
13. $y'' = xe^{2x}$;
12. $y = xy' + a\sqrt{1+(y')^2}$;
14. $1+(y')^2 = yy''$;
15. $y'' - 2\sqrt{2}y' + 2y = 0,$
 $y(0) = 1, y'(0) = 0$;
18. $y'' + 2y' = -2e^x(\sin x + \cos x)$;
16. $y^{IV} + 4y'' + 3y = 2x + 5$;
19. $y'' - 9y' + 18y = \frac{9e^{3x}}{1+e^{-3x}},$
 $y(0) = 0, y'(0) = 0$;
17. $9y'' + 42y' + 49y = 5e^{-\frac{7}{3}x}$;

20. Указать структуру общего решения уравнения

$$y'' + 2y' + y = 5e^{-x} + x \sin 2x;$$

Решить системы уравнений

21. $\begin{cases} y'_1 = y_1 + 6y_2 \\ y'_2 = -2y_1 + 9y_2 \end{cases};$
22. $\begin{cases} y'_1 = -2y_1 + y_2 - e^{2x} \\ y'_2 = -3y_1 + 2y_2 + 6e^{2x} \end{cases}, \quad \begin{matrix} y_1(0) = 1, \\ y_2(0) = 0 \end{matrix}$

23. Найти уравнение огибающей семейства линий $y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{ax^2}{\cos^2 \alpha}$, где

a – константа. (Указание $C = \operatorname{tg} \alpha$)

24. Найти форму зеркала, отражающего параллельно заданному направлению все лучи, выходящие из заданной точки. (Указание. Выбор декартовой системы координат: заданная точка – начало координат, заданное направление – Ox)

ВАРИАНТ 5

Проинтегрировать уравнения

1. $y' \cos x = (y + 1) \cdot \sin x$;
2. $\frac{dx}{x(y-1)} + \frac{dy}{x+2} = 0$;
3. $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$;
4. $xy'(\ln y - \ln x + 4) = y(\ln \frac{y}{x} + 5)$;
5. $y'x + 2y = x^3$;
6. $(1 + e^x)(y' + y) = 1$;
7. $y'x - 3y = -x^4 y^2$;
8. $(x + \ln y)dx + (1 + \frac{x}{y} + \sin y)dy = 0$;
9. $(2xy - 5)dx + (3e^y + x^2)dy = 0$;
10. $x^2 y' + y^2 + xy + x^2 = 0, \quad y(1) = 0$;
11. $y^2((y')^2 + 1) = 1$;
13. $x^2 y'' + xy' = 1$;
12. $y = \frac{2}{3}xy' + \frac{1}{3}(y')^2$;
14. $y'' \operatorname{tg} y = 2(y')^2$;
15. $y'' - 8y' + 16y = 0,$
 $y(0) = 1, \quad y'(0) = 2$;
18. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x} \sin 6x$;
16. $y''' - y'' - y' + y = x - 1$;
19. $y'' + 16y = \frac{16}{\cos 4x},$
 $y(0) = 3, \quad y'(0) = 0$;
17. $y''' - 2y'' - 3y' = (8x - 14)e^{-x}$;

20. Указать структуру общего решения уравнения

$$y'' - 2y' + y = xe^{3x} + x^2 - 1;$$

Решить системы уравнений

$$21. \begin{cases} y_1' = 9y_1 + 6y_2 \\ y_2' = 2y_1 + 8y_2 \end{cases}, \quad 22. \begin{cases} y_1' = y_1 + y_2 - \cos x \\ y_2' = -2y_1 - y_2 + \cos x + \sin x \end{cases}, \quad \begin{matrix} y_1(0) = 1, \\ y_2(0) = -2 \end{matrix}$$

23. Составить дифференциальное уравнение семейства линий $y = ax^2 + be^x$.

24. Температура вынутого из печи хлеба в течение 20 минут падает от 100° до 60° . Температура окружающего воздуха поддерживается равной 20° . Через какое время T от момента начала охлаждения температура хлеба понизится до 30° . По закону Ньютона скорость охлаждения тела пропорциональна разности между температурой тела и температурой воздуха.

ВАРИАНТ 6

Проинтегрировать уравнения

1. $(1 - x^2)y' = xy$;
2. $y' = 2\sqrt{y} \cdot \ln x$;
3. $y' + \frac{x+y}{x+2y} = 0$;
4. $(y^2 - 2xy)dx + x^2dy = 0$;
5. $y' + y \operatorname{tg} x = \sin 2x$;
6. $xy' + y = x(2 \ln x + 1)$;
7. $y' - xy + y^3 e^{-x^2} = 0$;
8. $2x \cos^2 y dx + 8(\sqrt[3]{y} - \frac{x^2}{8} \sin 2y) dy = 0$;
9. $2xy^{-3} dx + (y^2 - 3x^2)y^{-4} dy = 0$;
10. $x y' + y - x - 1 = 0, \quad y(1) = 0,5$;
11. $y = y' + \frac{e^x}{y'}$;
12. $y' = \ln(xy' - y)$;
13. $2y y'' - (y')^2 = 0$;
14. $x \ln x \cdot y'' = y'$;
15. $y'' + 14y' + 53y = 0,$
 $y(0) = 1, \quad y'(0) = -5$;
16. $y''' - 2y'' - 3y' = 2x^2 + 1$;
17. $12y'' - 7y' + y = (2x^2 - x + 3)e^x;$
 $y(0) = 1 + 3 \ln 3, \quad y'(0) = 5 \ln 3$;
18. $y'' + 2y' + 5y = -17 \sin 2x$;
19. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{2 + e^{-x}},$

20. Указать структуру общего решения уравнения

$$y'' + 3y' = 2 \operatorname{sh} 3x;$$

Решить системы уравнений

21. $\begin{cases} y_1' = -2y_1 + y_2 \\ y_2' = -3y_1 + 2y_2 \end{cases};$
22. $\begin{cases} y_1' = -2y_1 - 4y_2 + 1 + 4x \\ y_2' = -y_1 + y_2 + 1,5x^2 \end{cases}, \quad \begin{matrix} y_1(0) = 5, \\ y_2(0) = 1 \end{matrix}.$

23. Кривая проходит через точку $M_0(1;2)$ и обладает тем свойством, что угловой коэффициент касательной в любой ее точке пропорционален ординате точки касания с коэффициентом пропорциональности $k = 2$. Найти уравнение кривой.
24. Согласно закону Гука эластичный шнур длиной l под действием растягивающей силы F получает приращение длины, равное klF (k – константа). Шнур длиной 3 метра подвешен за один конец. На сколько увеличится длина шнура, если его вес равен 2 кг.

ВАРИАНТ 7

Проинтегрировать уравнения

1. $\sqrt{y^2 + 2} \cdot x dx + y(1 + x^2) dy = 0;$
2. $(\sqrt{xy} - \sqrt{x})dx + (\sqrt{xy} + \sqrt{y})dy = 0$
3. $xy dy + (x^2 - 2y^2) dx = 0;$
4. $\left(x + y \sin \frac{y}{x}\right) dx - x \sin \frac{y}{x} dy = 0;$
5. $y'x + 2y = x^4;$
6. $x(x+1)y' - y = x^2;$
7. $xy^2 y' = x^2 + y^3;$
8. $\frac{y}{x} dx + (\ln x - y^3) dy = 0;$
9. $(3x^2 + 6x^2 y + 3xy^2) dx + (2x^3 + 3x^2 y) dy = 0$
10. $x y' + x e^{\frac{y}{x}} - y = x, \quad y(1) = 0;$
11. $(y')^6 + 2(y')^4 + 3(y')^2 + y' - 5 = 0;$
13. $x y'' + \frac{1}{x} y' = \frac{1}{x};$
12. $y = 2x y' + (y')^3;$
14. $y'' + y' + 2 = 0;$
15. $y'' + 2y' + 2y = 0,$
 $y(0) = 0, \quad y'(0) = 1;$
18. $y'' - 4y' + 4y = e^{-2x} \sin 6x;$
19. $y'' + 4y = 8 \operatorname{ctg} 2x,$
16. $y^{IV} - 10y'' + 9y = x + 3;$
- $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = 5, \quad y'\left(\frac{\pi}{4}\right) = 4;$
17. $y''' + 2y'' - 3y' = (8x + 6)e^x;$

20. Указать структуру общего решения уравнения

$$49y'' + 2y' + y = e^{-\frac{x}{2}}(x+1) + \sin x;$$

Решить системы уравнений

21. $\begin{cases} y_1' = 7y_1 - 5y_2 \\ y_2' = -4y_1 + 8y_2 \end{cases};$
22. $\begin{cases} y_1' = y_2 \\ y_2' = -y_1 + \frac{1}{\cos x} \end{cases}, \quad \begin{matrix} y_1(0) = 2, \\ y_2(0) = -4 \end{matrix}$

23. Найти кривую, у которой точка пересечения любой касательной с осью Ox одинаково удалена от точки касания и от начала координат.
24. Моторная лодка движется в спокойной воде со скоростью 10 км/час. На полном ходу ее мотор был выключен и через $t = 20$ сек. скорость лодки уменьшилась до $v_1 = 6$ км/час. Определить скорость лодки через 2 мин. после остановки мотора, считая, что сопротивление воды пропорционально скорости движения лодки.

ВАРИАНТ 8

Проинтегрировать уравнения

1. $\frac{e^{-y^3}}{x^2 - 9} dy + \frac{x}{y^2} dx = 0;$
2. $(1 + e^{2x}) y^2 dy - e^x dx = 0;$
3. $x^2 dy + y^2 dx = xy dy;$
4. $(y + \sqrt{xy}) dx = x dy;$
5. $e^x (y + y') = 1;$
6. $y'x + 2y = x^3;$
7. $y' - \frac{2xy}{1+x^2} = 4 \frac{\sqrt{y}}{\sqrt{1+x^2}} \operatorname{arctg} x;$
8. $2x(\sqrt{x^2 - y} + 1) dx - \sqrt{x^2 - y} dy = 0;$
9. $\left(\frac{1}{y} + \operatorname{tg} x\right) dx - \frac{x}{y^2} dy = 0;$
10. $(1 + x^2) y' - 2xy = (1 + x^2)^2, \quad y(0) = 0;$
11. $3(y')^5 - 6(y')^4 + (y')^2 - 8 = 0;$
12. $y y' - x(y')^2 = 1;$
13. $y(y + 1)y'' = (y')^2;$
14. $2y'' = \frac{y'}{x} + \frac{x^2}{y'};$
15. $10y'' - 7y' + y = 0,$
 $y(0) = 7, \quad y'(0) = 2;$
16. $y''' - 4y'' + 5y' - 2y = 4x;$
17. $y'' + 6y' + 34y = (3 - 4x)e^x;$
18. $y'' + y = 2\cos 5x + 3\sin 5x;$
19. $y'' - 2y' = \frac{4e^{-2x}}{1 + e^{-2x}},$
 $y(0) = \ln 4, \quad y'(0) = \ln 4 - 2;$

20. Указать структуру общего решения уравнения

$$y'' + y = 2\sin x - 6\cos x + 2e^x;$$

Решить системы уравнений

21. $\begin{cases} y_1' = 5y_1 + y_2 \\ y_2' = -3y_1 + 9y_2 \end{cases}$
22. $\begin{cases} y_1' = y_1 - 2y_2 + e^x \\ y_2' = y_1 + 4y_2 + e^{2x} \end{cases}, \quad \begin{matrix} y_1(0) = -1,5 \\ y_2(0) = 0,5 \end{matrix}$

23. Найти кривую, у которой расстояние любой касательной от начала координат равно абсциссе точки касания.
24. В результате химической реакции между веществами A и B образуется вещество C . Установить зависимость количества вещества C от времени, если в момент вступления в реакцию количества веществ A и B были равны соответственно a и b . Скорость реакции пропорциональна произведению реагирующих масс.

ВАРИАНТ 9

Проинтегрировать уравнения

1. $x^3(y^4 + 4)dx + y^3(x^4 + 4)dy = 0$

2. $\frac{x dx}{y+1} - \frac{y dy}{x+1} = 0$

3. $x dy + \left(x \cdot \sqrt{\frac{y}{x}} - 1 - y \right) dx = 0$

4. $x y' - y = (x + y) \ln \frac{x + y}{x};$

5. $\cos x \cdot y' - y \sin x = x e^{-x^2};$

6. $(x^4 - 1)y' + 2xy(x^2 + 1) = 1;$

7. $(1 - x^2)y' + xy = x(1 - x^2)\sqrt{y}; \left(\frac{x}{\sin y} + 2 \right) dx + \frac{(x^2 + 1) \cos y}{\cos 2y - 1} dy = 0;$

8. $(10xy - 8y - 3)dx + (5x^2 - 8x + 6)dy = 0;$

9. $(2x^3 - xy^2)dx + (2y^3 - x^2y)dy = 0, \quad y(0) = 1;$

10. $x = e^{2y'} - (y')^2;$

12. $y'' = \frac{y'}{x} \left(\ln \frac{y'}{x} + 1 \right);$

11. $xy'(y' + 2) = y;$

13. $y y'' = (y')^2 - (y')^3;$

15. $2y'' + 5y' + 2y = 0,$
 $y(0) = 0, \quad y'(0) = 1;$

18. $y'' + 6y' + 13y = e^{-3x} \cos 5x;$

16. $y^{IV} + 4y''' + 10y'' + 12y' + 5y = x + 8;$

19. $y'' + \pi^2 y = \frac{\pi^2}{\cos \pi x}$

17. $y''' - y'' - 9y' + 9y = (12 - 16x)e^x;$

$y(0) = 3, \quad y'(0) = 0;$

20. Указать структуру общего решения уравнения

$$15y'' - 11y' + 2y = x + e^x(\sin x + \cos x);$$

Решить системы уравнений

21. $\begin{cases} y_1' = 5y_1 + 4y_2 \\ y_2' = -2y_1 + 11y_2 \end{cases};$

22. $\begin{cases} y_1' = y_1 + 2y_2 & y_1(0) = 3, \\ y_2' = y_1 - 5\sin x & y_2(0) = 1 \end{cases}.$

23. Дана функция $x^y + Cxy = 0$. Найти уравнение, решением которого является эта функция.

24. Проходя через лес и испытывая сопротивление деревьев, ветер теряет часть своей скорости. На бесконечно малом пути эта потеря пропорциональна скорости в начале этого пути и его длине. Найти скорость ветра, прошедшего в лесу 300 метров и зная, что до вступления в лес начальная скорость ветра $v_0 = 10$ м/сек; после прохождения в лесу пути 50 м. скорость ветра уменьшилась до $v = 9$ м/сек.

ВАРИАНТ 10

Проинтегрировать уравнения

1. $3tg y dx - 2x \ln x dy = 0$;
2. $y' - y = 2(1 + x^2 y')$;
3. $(x^2 + y^2)dx + xy dy = 0$;
4. $y' = \frac{x - y}{x + y}$;
5. $(x^2 + 1)y' - 2xy = x(x^2 + 1)^{3/2}$;
6. $xy' - y = x(\ln x - 2)$;
7. $y'x + y = 2y^2 \ln x$;
8. $3x^2 \sin^2 y dx + (y + x^3 \sin 2y)dy = 0$;
9. $(e^x + y - 1)dx + (x - e^y + 3)dy = 0$;
10. $(\sin^2 y + x \operatorname{ctg} y)y' = 1, \quad y(1) = \frac{\pi}{2}$;
11. $\arcsin \frac{x}{y'} = y'$;
12. $(y')^2 - xy' + y = 0$;
13. $y'' = y'(1 + y')$;
14. $y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1)$;
15. $y'' - 4y' + 3y = 0,$
 $y(0) = 6, \quad y'(0) = 10$;
16. $y^{IV} + 2y''' + 4y'' - 2y' - 5y = 2x$;
17. $y'' - y' + y = (x^2 - 3x + 1)e^{-x}$;
18. $y'' + 2y' + 5y = 10 \cos x$;
19. $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{1 + e^{-x}},$
 $y(0) = 1 + 2 \ln 2, \quad y'(0) = 3 \ln 2$;
20. Указать структуру общего решения уравнения
 $y'' + y = 2 \cos 7x + 3 \sin x$;

Решить системы уравнений

21. $\begin{cases} y'_1 = y_1 - 2y_2 \\ y'_2 = 3y_1 + 6y_2 \end{cases}$;
22. $\begin{cases} y'_1 = y_1 + 2y_2 + 16xe^x \\ y'_2 = 2y_1 - y_2 \end{cases}, \quad \begin{matrix} y_1(0) = -11, \\ y_2(0) = -5 \end{matrix}$.

23. Найти кривую, проходящую через точку $M_0(3;5)$, если в любой ее точке отрезок нормали, заключенный между осями координат, делится пополам.
24. В культуре пивных дрожжей быстрота прироста действующего фермента пропорциональна его наличному количеству. Во сколько раз количество фермента увеличится в течение 2,5 часа, если в течение часа оно удваивается?