

#Савончик Егор 153505
#Лабораторная работа 3.3
#Системы дифференциальных уравнений
#Вариант 10

> #номер 1 :

- # Исследуйте поведение фазовых кривых системы уравнений вблизи точки покоя. Сделайте чертеж.
- # Определите тип точки покоя по фазовому портрету и собственным значениям матрицы системы.
- # Найдите общее решение системы и выделите фундаментальную систему решений. Сравните с результатами, полученными в Maple.
- # Постройте в прямоугольной системе Ox_1y_2 пространственные кривые, удовлетворяющие заданной системе и содержащие соответственно точки $(0, y_1^0, y_2^0)$.

#Значения y_1^0, y_2^0 возьмите те же,

что использовались для построения фазового портрета

. Сравните чертежи, полученные на плоскости и в пространстве.

- # Перейдите от системы уравнений к однородному дифференциальному уравнению 1 — го порядка относительно функции $y_2(y_1)$,
постройте его поле

#направлений в окрестности особой точки. Сравните с фазовым портретом системы.

> $ds := \text{diff}(y1(x), x) = -y1(x) + 2 \cdot y2(x), \text{diff}(y2(x), x) = 6 \cdot y1(x);$

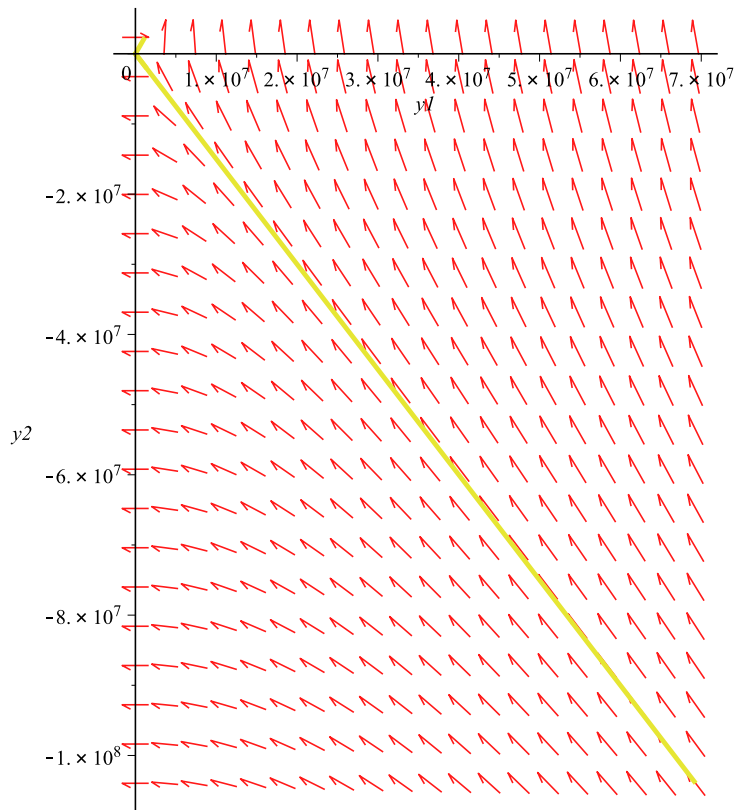
$$ds := \frac{d}{dx} y1(x) = -y1(x) + 2 y2(x), \frac{d}{dx} y2(x) = 6 y1(x) \quad (1)$$

> $\text{dsolve}(\{ds\}, \{y1(x), y2(x)\})$

$$\left\{ y1(x) = -\frac{2}{3} _C1 e^{-4x} + \frac{1}{2} _C2 e^{3x}, y2(x) = _C1 e^{-4x} + _C2 e^{3x} \right\} \quad (2)$$

> $\text{with}(\text{DEtools}) :$

> $\text{phaseportrait}(\{ds\}, \{y1(x), y2(x)\}, x=-5..5, [[y1(0)=0.01, y2(0)=0.01], [y1(0)=0.50, y2(0)=0.50]])$



```
> A := Matrix([[-1 - l, 2], [6, -l]])
```

$$A := \begin{bmatrix} -1 - l & 2 \\ 6 & -l \end{bmatrix}$$

(3)

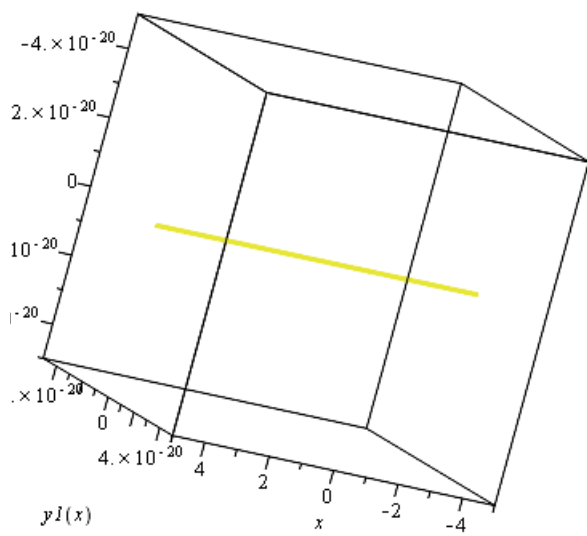
```
> solve(linalg[det](A) = 0)
```

3, -4

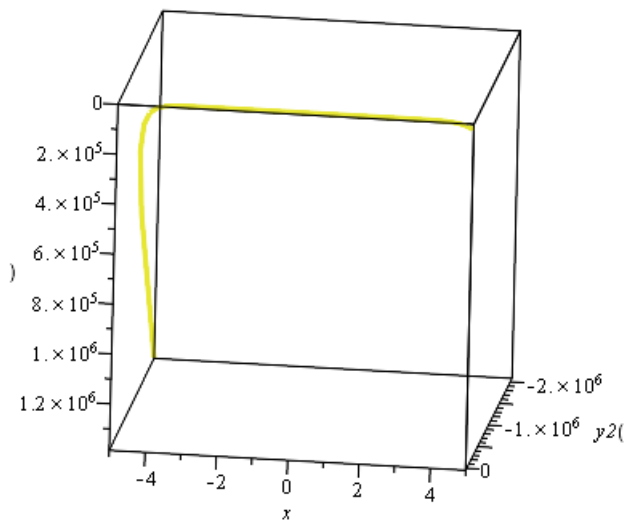
(4)

```
> #действительные разных знаков => тип седло
```

```
> DEplot3d({ds}, {y1(x), y2(x)}, x = -5 .. 5, [[y1(0) = 0, y2(0) = 0]]);
```



> *DEplot3d*({*ds*}, {*y1*(*x*), *y2*(*x*)}, *x* = -5 .. 5, [[*y1*(0) = 0.01, *y2*(0) = 0.01]]);



```
> ds2 := diff(y2(y1), y1) =  $\frac{6 \cdot y2(y1)}{-y1 + 2 \cdot y2(y1)}$ ;
g3 := phaseportrait([ds2], y2(y1), y1 = -5 .. 5, [[1, 3], [-1, 2], [-2, -4], [1,
-2]]], stepsize = 0.05, linecolor = blue);
plots[display](g3);
```

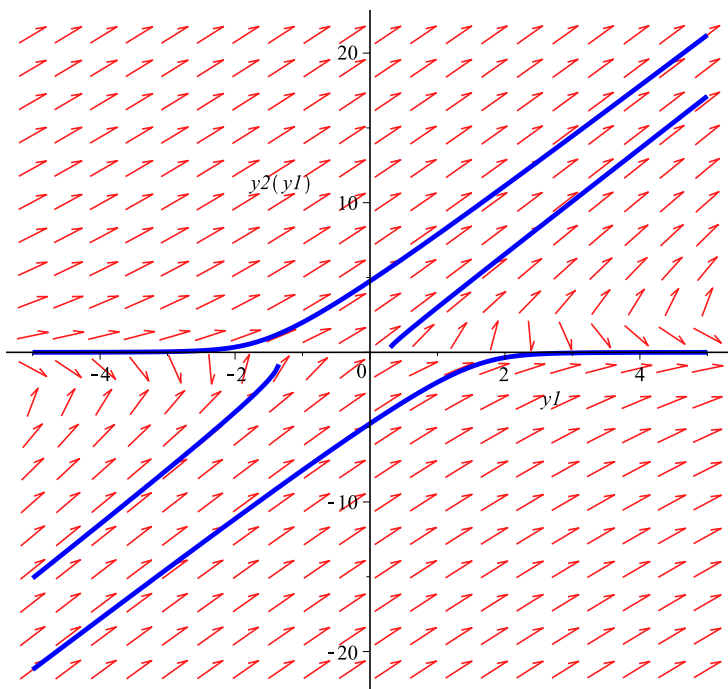
$$ds2 := \frac{d}{dy1} y2(y1) = \frac{6 y2(y1)}{-y1 + 2 y2(y1)}$$

Warning, plot may be incomplete, the following errors (s) were issued:

cannot evaluate the solution further left of .27808498, probably a singularity

Warning, plot may be incomplete, the following errors (s) were issued:

cannot evaluate the solution further right of -1.3459001, probably a singularity



> **#номер 2 :** Решите систему уравнений методом исключений и сравните результат с ответом, полученным в Maple.

> $ds := \text{diff}(y1(x), x) = 3 \cdot y1(x) + 12 \cdot y2(x), \text{diff}(y2(x), x) = y1(x) + 7 \cdot y2(x);$
 $ds := \frac{d}{dx} y1(x) = 3 y1(x) + 12 y2(x), \frac{d}{dx} y2(x) = y1(x) + 7 y2(x)$ (5)

> $\text{dsolve}(\{ds\}, \{y1(x), y2(x)\})$
 $\left\{ y1(x) = _C1 e^{9x} + _C2 e^x, y2(x) = \frac{1}{2} _C1 e^{9x} - \frac{1}{6} _C2 e^x \right\}$ (6)

> **#номер 3 :** Решите задачу Коши с помощью методов Лагранжа и Д'Аламбера . Сравните с результатом, полученным в Maple. Сделайте чертеж.

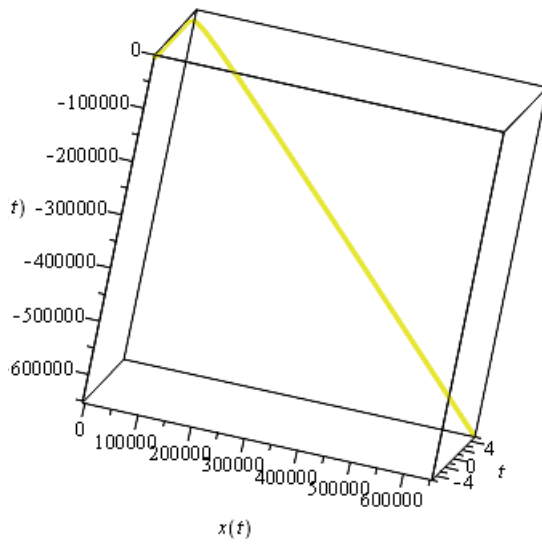
> $ds := \text{diff}(x(t), t) = x(t) - 2 \cdot y(t) + 1, \text{diff}(y(t), t) = -3 \cdot x(t);$

$$ds := \frac{d}{dt} x(t) = x(t) - 2y(t) + 1, \frac{d}{dt} y(t) = -3x(t) \quad (7)$$

> dsolve({ds}, {x(t), y(t)})

$$\left\{ x(t) = \frac{2}{3} e^{-2t} _C2 - e^{3t} _C1, y(t) = e^{-2t} _C2 + e^{3t} _C1 + \frac{1}{2} \right\} \quad (8)$$

> DEplot3d({ds}, [x(t), y(t)], t=-5..5, [[x(0)=0, y(0)=0]]);



>