

Факультет социальных наук, 2014-15 уч. год

Доп. главы алгебры и анализа: продолжение (<http://math-info.hse.ru/s14/9>)

Дифференциальные уравнения - 2 (11 и 18 мая 2015)

И. В. Щуров, Р. Я. Будылин

1 Уравнения с разделяющимися переменными

Задача 1. Решите следующие ОДУ:

- (a) $\dot{x} = x^3$;
- (b) $\dot{x} = x \ln(x)$;
- (c) $\dot{x} = x^{\frac{1}{3}}$;

2 Интегральные линии и поля направлений

Задача 2. Нарисовать интегральные линии для следующих ОДУ:

- (a) $\dot{x} = 5t$;
- (b) $\dot{x} = \frac{x}{t}$;
- (c) $\dot{x} = -\frac{t}{x}$;
- (d) $\dot{x} = -\frac{x}{t}$;
- (e) $\dot{x} = \sin x$;
- (f) $\dot{x} = xt$;

Задача 3. Рассмотрим ОДУ:

$$\dot{x} = x^2 - 1.$$

- (a) Нарисуйте поле направлений и интегральные линии данного уравнения.
- (b) Имеются ли у него постоянные решения ($x(t) = x_0$). Если да, то найдите их.
- (c) Нарисуйте интегральные линии для начальных условий $x(0) = -2$; $x(0) = 0$; $x(0) = 7$.
- (d) Что можно сказать о поведении решений при $t \rightarrow +\infty$; $t \rightarrow -\infty$.
- (e) Что можно сказать о вертикальных асимптотах решений.