

Минцифры

Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики

СибГУТИ

Кафедра высшей математики

Расчетно-графическая работа № 14.

Дифференциальные уравнения первого порядка

Выполнила: студент 2 курса группы ИП-013

Иванов Леонид Дмитриевич

Преподаватель: Храмова Татьяна Викторовна

а) Найдите общее решение (общий интеграл) уравнения $y' + y \sin x = \frac{e^{\cos x}}{x}$.

б) Проиллюстрируйте в desmos при нескольких значениях параметра C.

в) Найдите частное решение (частный интеграл), удовлетворяющий начальным условиям $y(1) = 0$.

г) Сделайте проверку!

В ответе укажите тип данного уравнения.

- ☐ уравнение с разделяющимися переменными
- ☐ однородное уравнение
- ☒ линейное уравнение ✓

$$y' + y \sin x = \frac{e^{\cos(x)}}{x}$$

$$y = uv \quad y' = u'v + v'u$$

$$u'v + v'u + uv \sin x = \frac{e^{\cos(x)}}{x}$$

$$u'v + u(v' + v \sin x) = \frac{e^{\cos(x)}}{x}$$

$$1) v' + v \sin x = 0$$

$$\frac{dv}{dx} = -v \sin x$$

$$\int \frac{dv}{v} = - \int \sin x dx$$

$$\ln(|v|) = -\cos x + C$$

$$v = e^{\cos(x)+C}$$

2) расхлёбываем

$$u'v + 0 = \frac{e^{\cos(x)}}{x}$$

Делим на $e^{\cos(x)}$

$$u' e^{\cos(x)} = \frac{e^{\cos(x)}}{x} \quad | : e^{\cos(x)}$$

$$\frac{du}{dx} = \frac{1}{x}$$

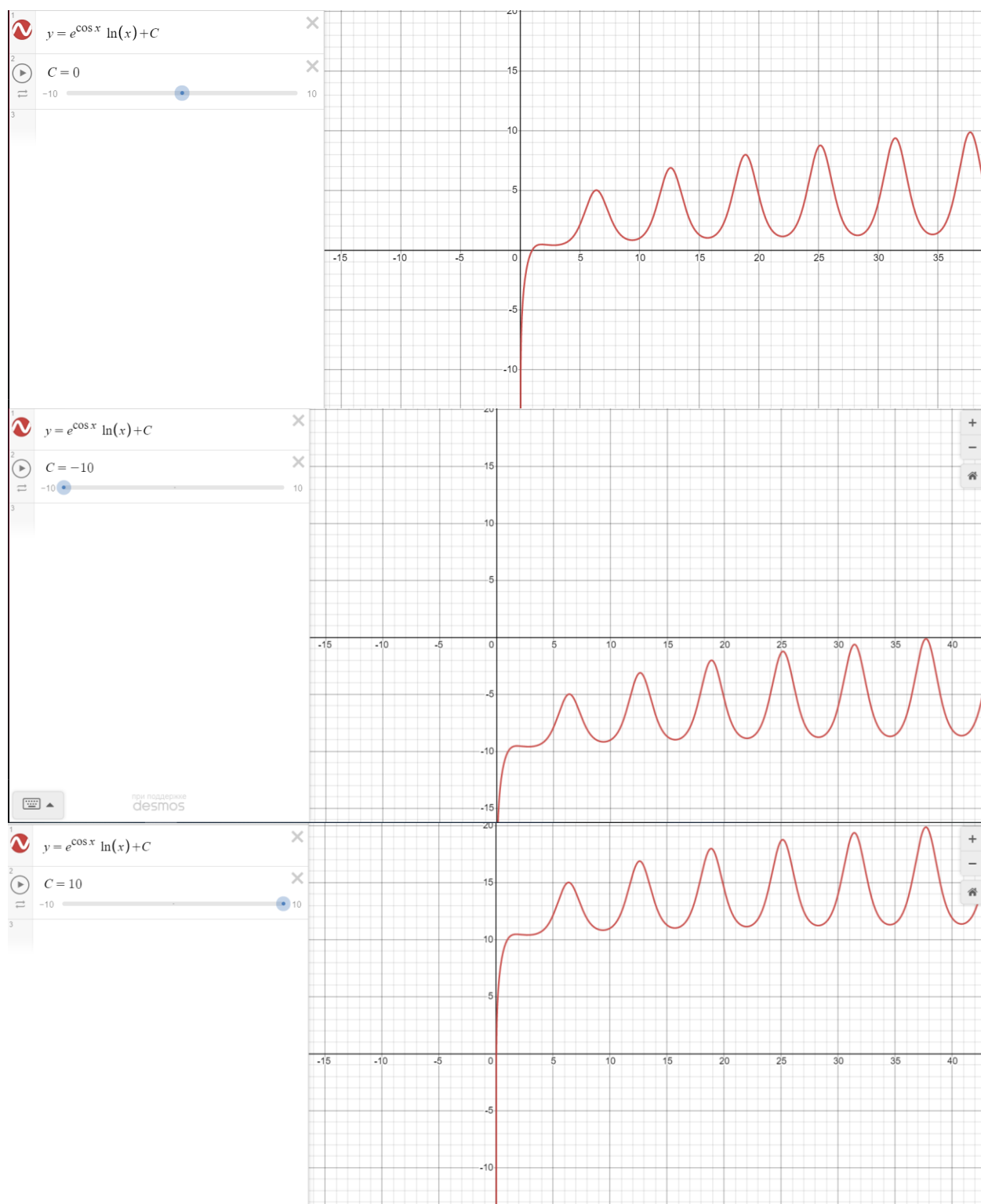
$$du = \frac{dx}{x}$$

$$\int du = \frac{1}{x} dx$$

$$u = \ln(|x| + C)$$

3) Собираем

$$y = u * v = e^{\cos x} (\ln(|x|) + C)$$



$$\mathbf{B}) y(1) = 0$$

$$0 = \ln(x) e^{\cos(1)} + C$$

$$C = e^{\cos(1)} = 1,71$$

$$\mathbf{\Gamma}) y = \ln(x) e^{\cos(x)} \sin(x) + C$$

$$y' = \frac{e^{\cos(x)}}{x} - \ln(x) \times e^{\cos(x)} \sin(x)$$

$$y' + y \sin x = \frac{e^{\cos(x)}}{x}$$

$$\left(\frac{e^{\cos(x)}}{x} - \ln(x) \times e^{\cos(x)} \sin(x) \right) + (\ln(x) e^{\cos(x)} + C) \times \sin(x) = \frac{e^{\cos(x)}}{x}$$

$$\frac{e^{\cos(x)}}{x} = \frac{e^{\cos(x)}}{x}$$

$$0 = 0$$