Отчет по лабораторной работе №6

Эпидемия

Сорокин Андрей Константинович

Содержание

[Цель работы 1](#_Toc67169148)

[Задание 1](#_Toc67169149)

[Теоретическая справка 2](#_Toc67169150)

[Ход лабораторной работы 2](#_Toc67169151)

[Подключаю необходимые библиотеки 2](#_Toc67169152)

[Ввод значений 2](#_Toc67169153)

[Функции 3](#_Toc67169154)

[Функция для случая 3](#_Toc67169155)

[Функция для случая 3](#_Toc67169156)

[График №1 3](#_Toc67169157)

[График №2 4](#_Toc67169158)

[Вывод 5](#_Toc67169159)

# Цель работы

Изучить модель “эпидемия” и построить графики по этой модели.

# Задание

Построить графики изменения числа особей в каждой из трех групп в случае:  
1)   
2)   
При .

# Теоретическая справка

Рассмотрим простейшую модель эпидемии. Предположим, что некая популяция, состоящая из особей, (считаем, что популяция изолирована) подразделяется на три группы. Первая группа - это восприимчивые к болезни, но пока здоровые особи, обозначим их через . Вторая группа – это число инфицированных особей, которые также при этом являются распространителями инфекции, обозначим их . А третья группа, обозначающаяся через – это здоровые особи c иммунитетом к болезни. До того, как число заболевших не превышает критического значения , считаем, что все больные изолированы и не заражают здоровых. Когда , тогда инфицирование способны заражать восприимчивых к болезни особей. Таким образом, скорость изменения числа меняется по следующему закону:

Поскольку каждая восприимчивая к болезни особь, которая, в конце концов, заболевает, сама становится инфекционной, то скорость изменения числа инфекционных особей представляет разность за единицу времени между заразившимися и теми, кто уже болеет и лечится, т.е.:

А скорость изменения выздоравливающих особей (при этом приобретающие иммунитет к болезни)

Постоянные пропорциональности , - это коэффициенты заболеваемости и выздоровления соответственно.

Для того, чтобы решения соответствующих уравнений определялось однозначно, необходимо задать начальные условия. Считаем, что на начало эпидемии в момент времени нет особей с иммунитетом к болезни , а число инфицированных и восприимчивых к болезни особей и соответственно. Для анализа картины протекания эпидемии необходимо рассмотреть два случая: и

# Ход лабораторной работы

## Подключаю необходимые библиотеки

import numpy as np  
import matplotlib.pyplot as plt  
from scipy.integrate import odeint

## Ввод значений

a = 0.01  
b = 0.02  
N = 20000  
I = 99  
R = 5  
S = N - I - R  
t = np.arange(0,200,0.01)  
v = [S, I, R]

## Функции

### Функция для случая

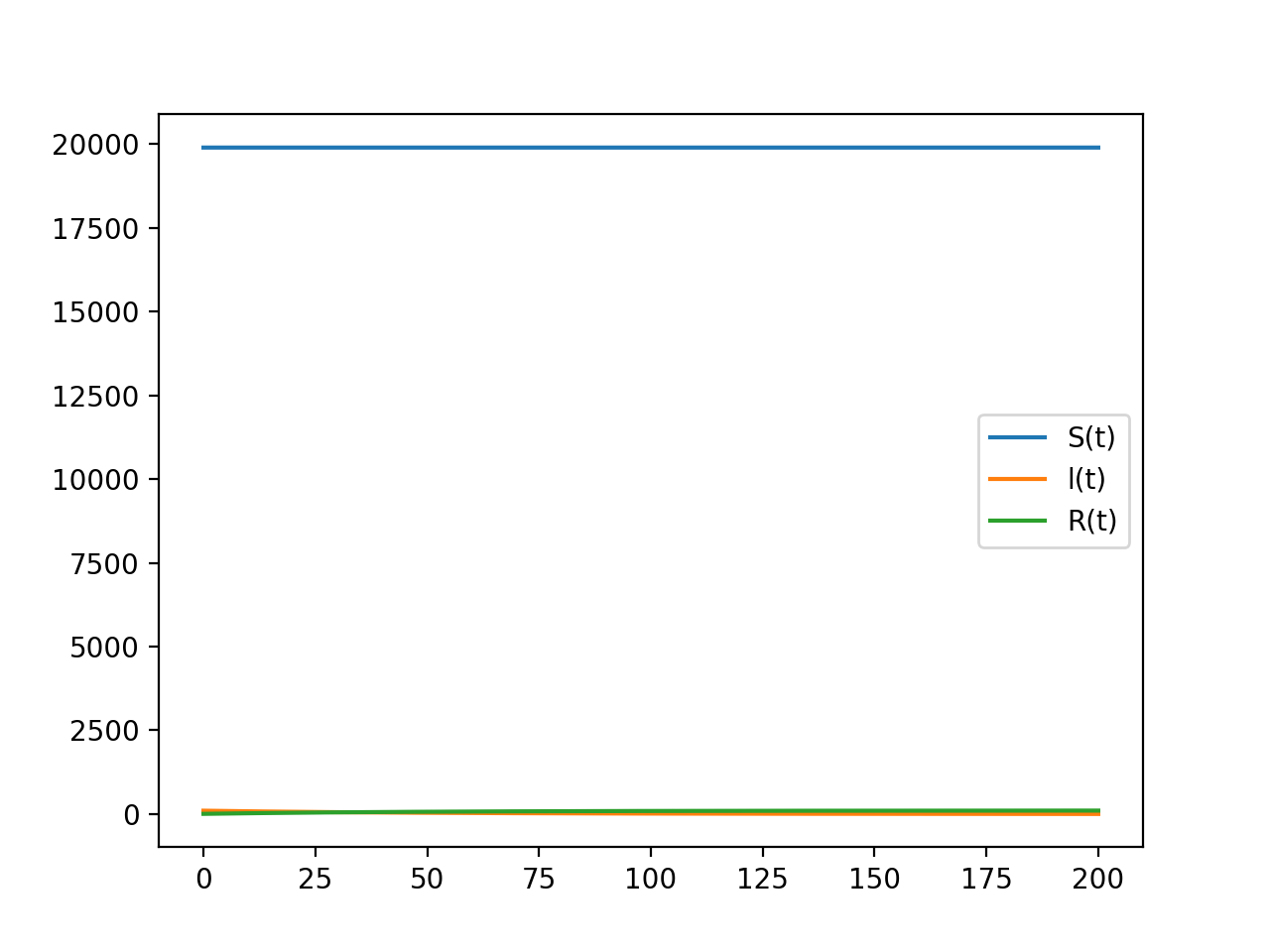
def f1(v,t):  
 dS = 0  
 dI = -1\*b\*v[1]  
 dR = b\*v[1]  
 return [dS,dI,dR]

### Функция для случая

def f2(v,t):  
 dS = -1\*a\*v[0]  
 dI = a\*v[0] - b\*v[1]  
 dR = b\*v[1]  
 return [dS,dI,dR]

## График №1

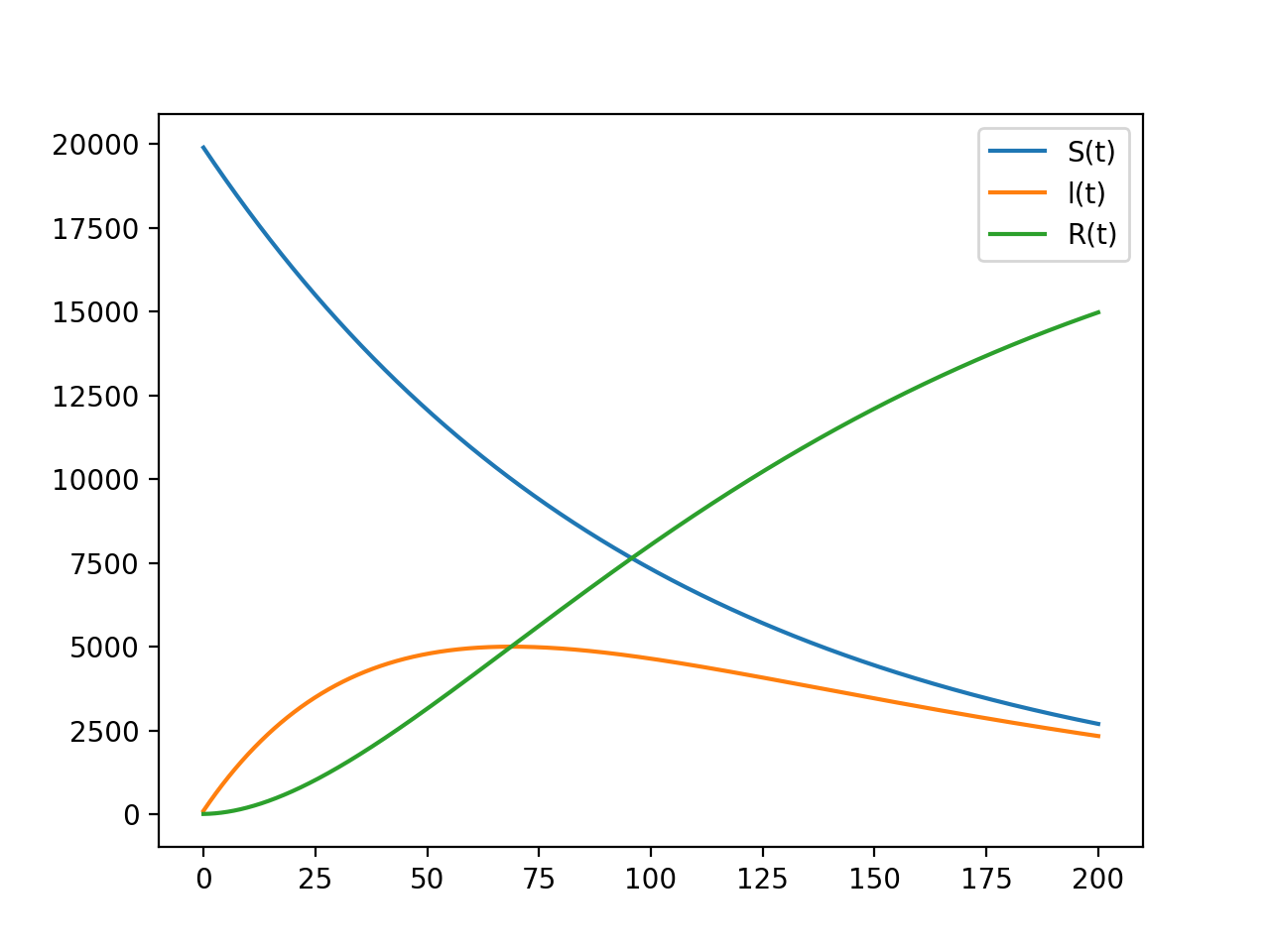
Вывод графика изменения числа особей в каждой из трех групп для случая (рис. 0.1).



Вывод графика №1

## График №2

Вывод графика изменения числа особей в каждой из трех групп для случая (рис. 0.2).



Вывод графика №2

# Вывод

В результате проделанной работы я изучил модель “эпидемия” и построил графики по этой модели.