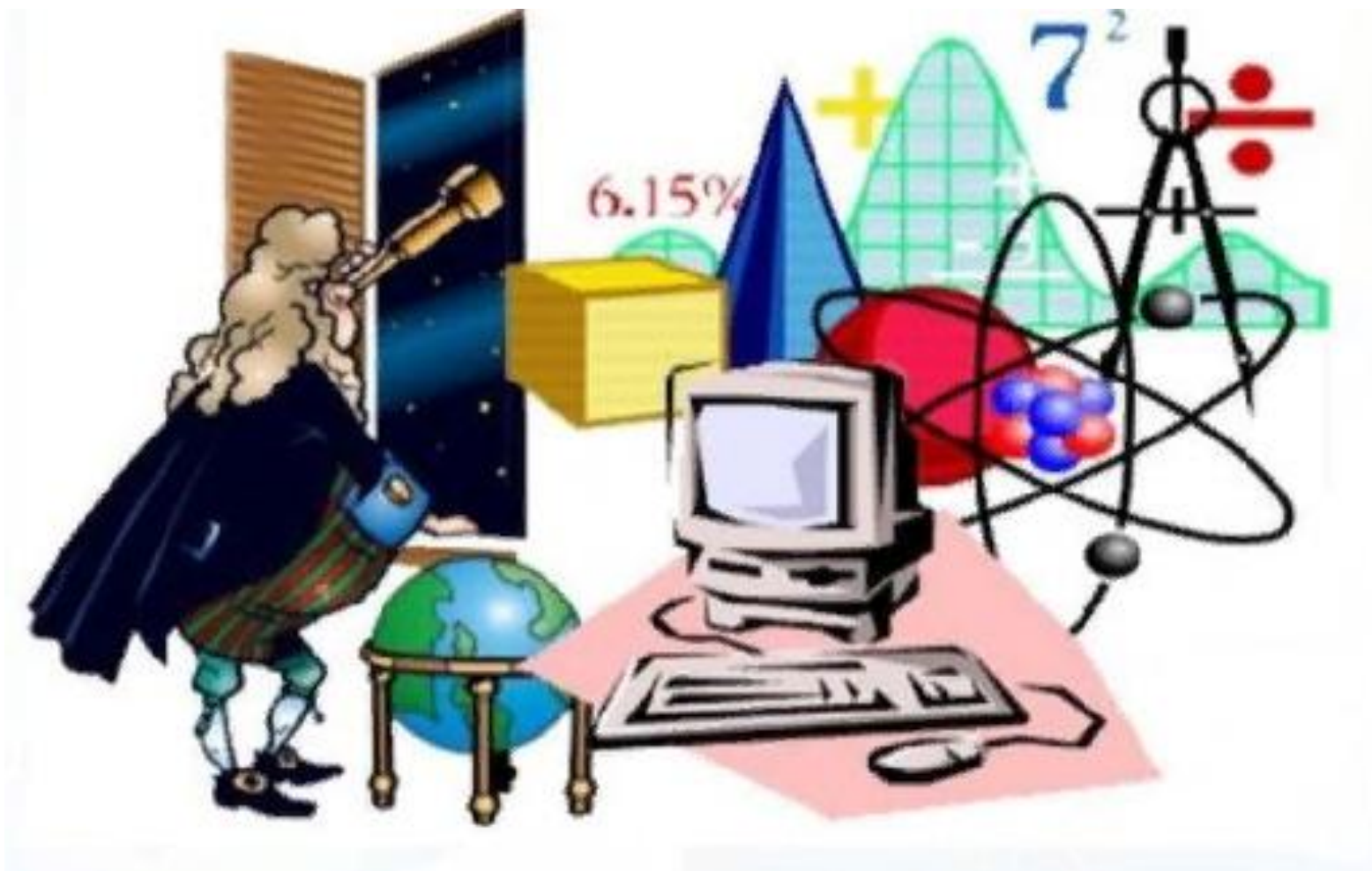


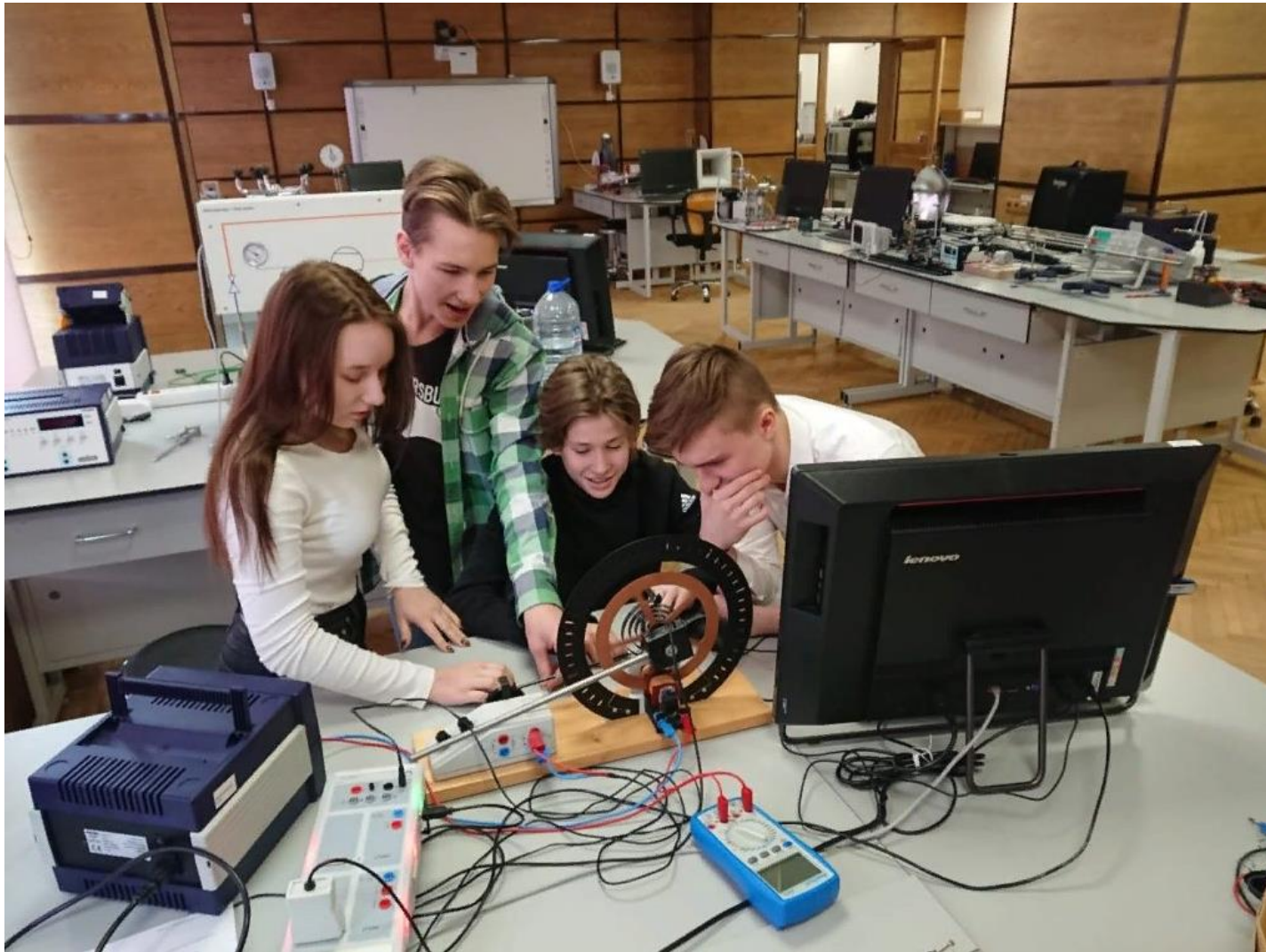
Интеграция физики и информатики на уроках физики при обработке результатов эксперимента

Сидоров А.В. , доцент кафедры
физики, радиотехники и
электроники ЕГУ им. И.А. Бунина

Интеграция физики и информатики на уроках физики



Лабораторный физический эксперимент



Результаты эксперимента – это всегда числа,
иногда их очень, очень много

Результаты эксперимента

Скорость поднятия воды

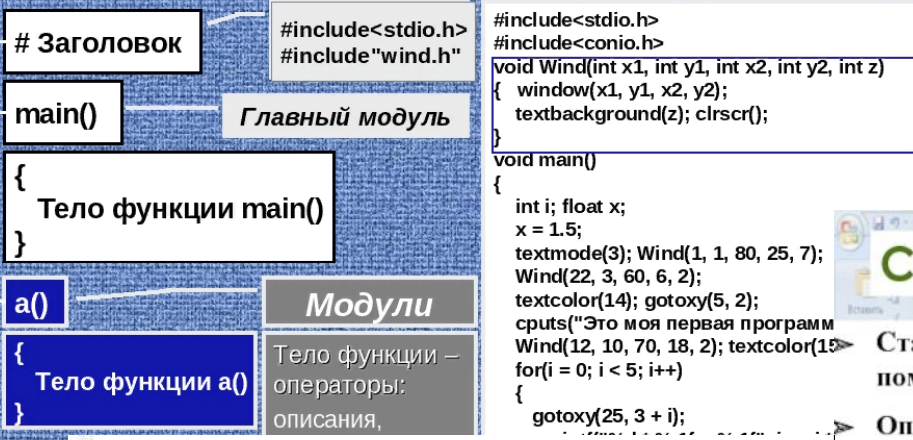
Таблица 2.

Зависимость высоты поднятия уровня воды и скорости поднятия от времени
в колбе с водой

№ опыта	h, см							
	5	10	15	20	25	30	35	40
	t, с	t, с	t, с	t, с	t, с	t, с	t, с	t, с
1	10	17	26	31	53	71	92	103
2	9	20	32	43	62	75	90	107
3	10	21	30	39	56	69	87	104
4	8	17	27	47	60	72	89	112
5	11	24	35	51	67	78	93	109
среднее время, с	9,6	19,8	30	42,2	59,6	73	90,2	107
среднее кв. отклонение, с	1,02	2,64	3,29	6,882	4,84	3,162	2,135	3,2863
отн. погрешность, %	10,6	13,3	11	16,31	8,12	4,332	2,367	3,0713
сред. скорость, см/с	0,52	0,51	0,5	0,47	0,42	0,41	0,39	0,374

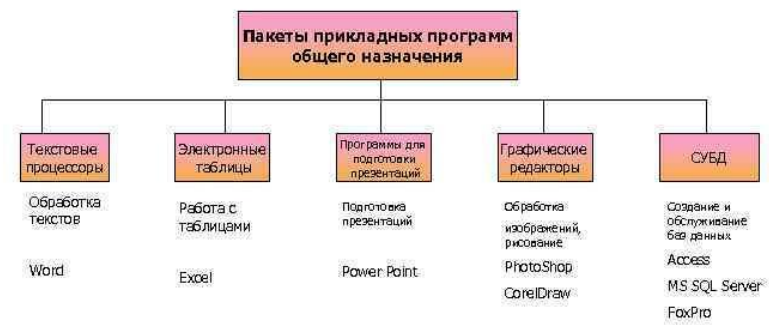
Способы обработки данных

Структура программы на C++



ППП общего назначения

Предназначены для решения типовых задач по обработке данных.



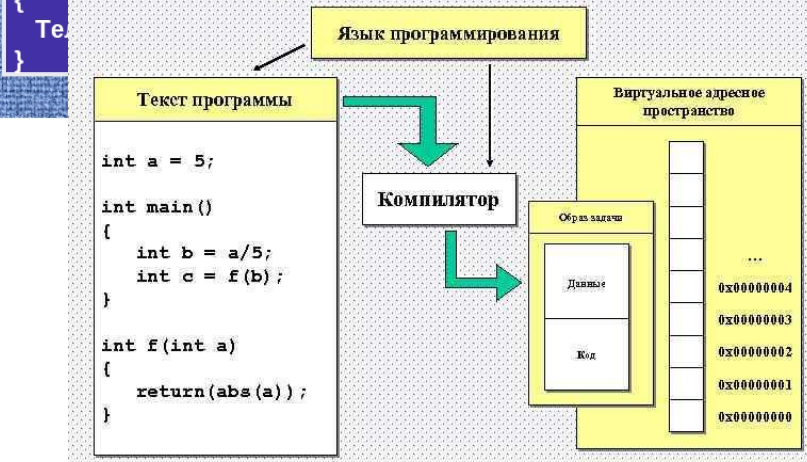
СТАТИ
 Статистическая помощь
 Определяет значения и арифметическую ошибку среднего арифметического значения (m)

- Вычисление статистической достоверности различий параметров правой и левой ушных раковин проводили с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни (U)
- Корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента корреляции r-Пирсона (Pearson r) и вычислением его статистической достоверности в соответствии с параметрическим t-критерием Стьюдента

1,66	59	21,41094438	
1,67	70	25,095016	
1,5	41	18,22222222	



Создание программного обеспечения



Python – один из самых популярных языков программирования



Преимущества Python для анализа данных

- 1. Легко изучить и использовать
- 2. Большая экосистема библиотек для анализа данных
- 3. Возможность визуализации данных
- 4. Возможность интеграции с другими языками
- 5. Активное сообщество, которое предоставляет множество ресурсов и советов для решения различных задач

Google colab – облачная среда для создания Python программ прямо в браузере

The image shows a browser window with the URL `colab.research.google.com` and the page title "Untitled2.ipynb - Colaboratory". The interface includes a top navigation bar with the Google Colab logo, the notebook name "Untitled2.ipynb", and a star icon. Below this, there are menu items: "Файл", "Изменить", "Вид", "Вставка", "Среда выполнения", "Инструменты", "Справка", and "Изменения сохранены". On the right side of the top bar, there are buttons for "Комментировать" (Comment) and "Поделиться" (Share), along with a settings gear icon. The main workspace area has a toolbar with "+ Код" (Code) and "+ Текст" (Text) options. On the right side of the workspace, there are buttons for "Подключиться" (Connect), "Редактирование" (Edit), and a vertical ellipsis menu. The workspace itself is currently empty, with a play button icon on the left side of the code input area.

Файл с результатами эксперимента

```
exp_data – Блокнот
Файл  Правка  Формат  Вид  Справка
время, положение, скорость
0.0,0.0,0.1
0.1,0.031785714285714285,0.30714285714285716
0.2,0.0642857142857143,0.38571428571428573
0.30000000000000004,0.08321428571428574,0.5214285714285715
0.4,0.2028571428571429,0.7142857142857143
0.5,0.28035714285714286,0.85
0.60000000000000001,0.2585714285714287,0.985714285714286
0.70000000000000001,0.4089285714285715,1.2071428571428573
0.8,0.5885714285714286,1.2285714285714289
0.9,0.6832142857142858,1.435714285714286
1.0,0.8071428571428572,1.6714285714285715
1.1,1.0603571428571432,1.7500000000000002
1.20000000000000002,1.20000000000000004,1.828571428571429
1.3,1.3403571428571428,2.0785714285714287
1.40000000000000001,1.6671428571428575,2.1571428571428575
1.5,1.7803571428571427,2.292857142857143
1.6,2.122857142857143,2.4571428571428577
1.70000000000000002,2.323214285714286,2.621428571428572
1.8,2.6242857142857146,2.857142857142857
1.90000000000000001,2.926071428571429,2.9071428571428575
2.0,3.1428571428571432,3.0285714285714285
2.1,3.503214285714286,3.292857142857143
2.2,3.8785714285714294,3.4571428571428573
2.30000000000000003,4.168928571428572,3.4785714285714286
2.40000000000000004,4.602857142857144,3.628571428571429
2.5,4.980357142857143,3.85
2.6.5.33.3.9285714285714284
```

Библиотеки Python для обработки и визуализации данных

```
In [18]: import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd

df = pd.read_csv('exp_data.csv')
df
```

Out[18]:

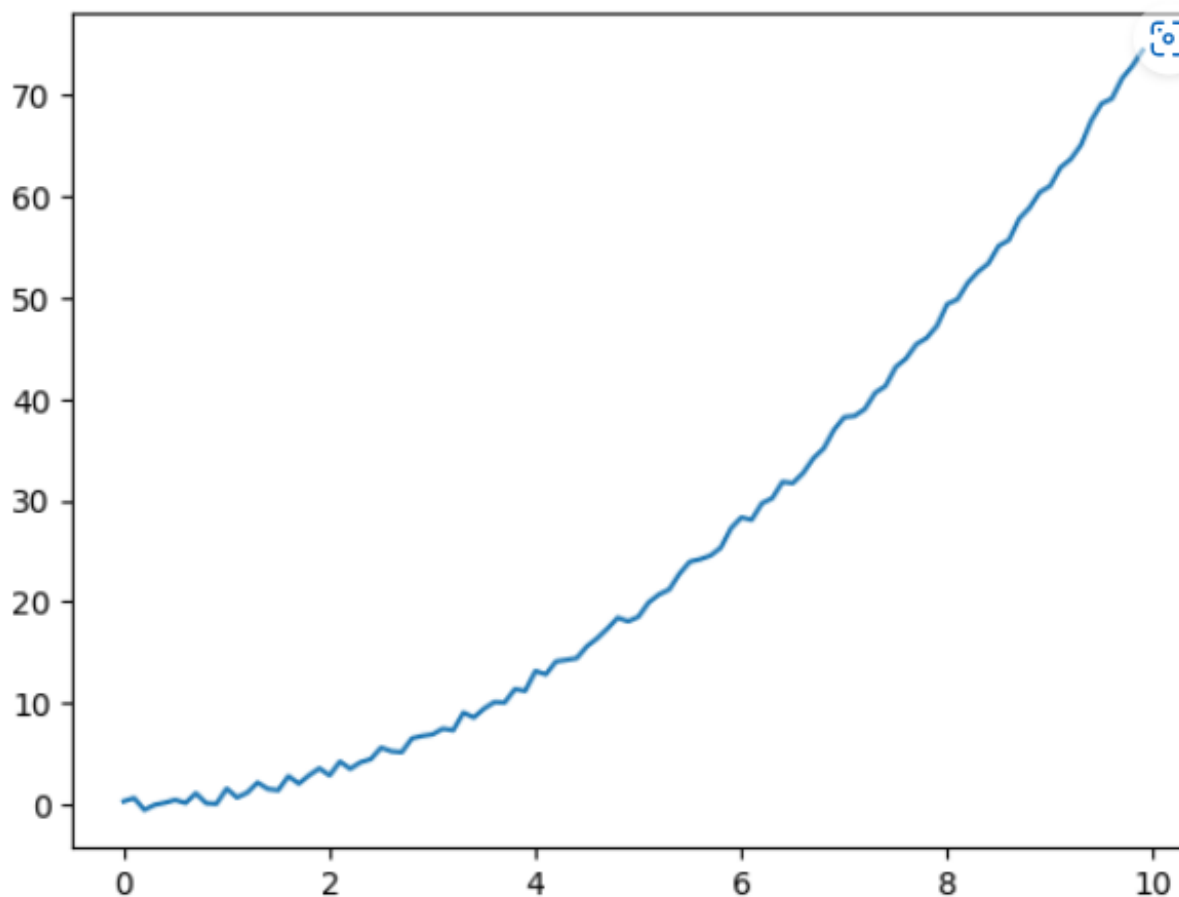
	время	положение	скорость
0	0.0	0.000000	0.100000
1	0.1	0.031786	0.307143
2	0.2	0.064286	0.385714
3	0.3	0.083214	0.521429
4	0.4	0.202857	0.714286
...
1195	119.5	10722.094643	179.292857
1196	119.6	10740.080000	179.571429
1197	119.7	10757.966071	179.650000
1198	119.8	10776.052857	179.828571
1199	119.9	10794.040357	179.992857

1200 rows × 3 columns

Одна строчка кода Python и график ГОТОВ

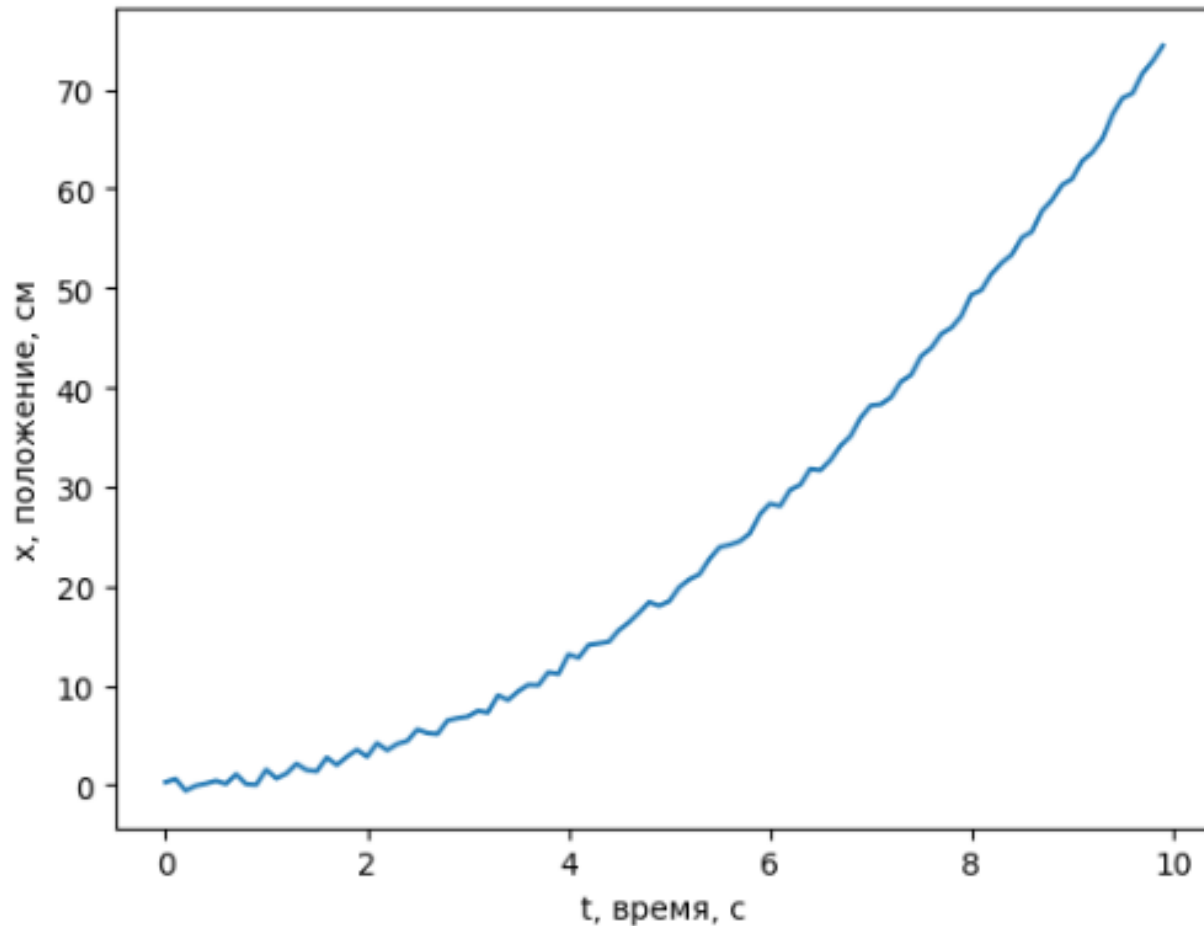
```
In [34]: plt.plot(df['время'], df['положение'])
```

```
Out[34]: [<matplotlib.lines.Line2D at 0x2154853c130>]
```



Форматируем график в Python

```
plt.xlabel('t, время, с')  
plt.ylabel('x, положение, см')  
plt.show()
```



Получаем статистику

```
d
```

```
Out[55]: [0.45,  
          0.48,  
          0.39,  
          0.45,  
          0.56,  
          0.45,  
          0.41,  
          0.57,  
          0.48,  
          0.52,  
          0.43,  
          0.38,  
          0.51,  
          0.54,  
          0.44]
```

```
In [57]: import numpy as np
```

```
In [58]: np.mean(d)
```

```
Out[58]: 0.47066666666666666
```

```
In [59]: np.std(d)
```

```
Out[59]: 0.05720916787446649
```

Результаты экспериментального исследования

- В статье "Using Python in High School Physics Education: A Study of Student Learning and Attitudes" авторы использовали контролируемое экспериментальное исследование, чтобы доказать полезность использования Python на уроках физики в школе. Они сопоставили группы учеников, которые изучали физику с использованием Python с группой учащихся, которые изучали физику без использования Python. Они оценивали понимание физики и мотивацию учеников перед и после курса с использованием соответствующих инструментов, и показали, что учащиеся, которые изучали физику с использованием Python, имели более высокое понимание физических законов и более высокую мотивацию к изучению физики, чем ученики, которые изучали физику без использования Python. Таким образом авторы доказали полезность использования Python на уроках физики в школе в плане улучшения понимания физики и мотивации учеников.

Заключение

- В целом, интеграция информатики и физики на уроках физики с использованием Python может быть очень полезной для развития компьютерных и научно-исследовательских навыков у учеников, а также для улучшения их понимания физических принципов, законов, теорий и применения их в реальных ситуациях.
- Интеграция информатики и физики на уроках физики помогает ученикам научиться использовать компьютерные инструменты для решения научных задач, а также развивать критическое мышление и аналитические навыки.