In [26]:
```python
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from datetime import datetime
%matplotlib inline
```

In [800…
```python
data_orders = pd.read_csv('https://stepik.org/media/attachments/lesson/274304/orders.c
```

In [803…
```python
data_items = pd.read_csv('https://stepik.org/media/attachments/lesson/274304/Products
```

In [820…
```python
data_orders = data_orders.rename(columns={'ID товара': 'Product_ID'})
```

In [821…
```python
data_items.head(15)
```

Out[821…

	Product_ID	Name	Price	CURRENCY
0	47	Шатны Полосатый рейс	2999	RUR
1	51	Платье Аленький цветочек	4999	RUR
2	53	Штаны Цветочная Поляна	4999	RUR
3	71	Платье Ночная Жизнь	7999	RUR
4	74	Платье Ночная Жизнь XXXL	8999	RUR
5	86	Носки Простые, муж	45	RUR
6	91	Носки Честные, муж	50	RUR
7	103	Носки Подарочные, муж	199	RUR
8	104	Носки Подарочные, жен	249	RUR
9	124	Носки беговые Camino	999	RUR
10	137	Гольфы детские Снегурочка	99	RUR
11	138	Гольфы детские Питер Пен	99	RUR
12	139	Сумка для носков	500	RUR
13	140	Товар, которому не придумано название	1	RUR

In [827…
```python
data_orders_soks = data_orders.query('Product_ID == 86 | Product_ID == 91 | Product_II
```

In [828…
```python
data_orders_soks.head(50)
```

Out[828…

	Дата создания	Order ID	ID Покупателя	Статус	Оплачен	Отменен	Отгружен	Product_ID	Количест
0	09.11.2019 21:55:51	9	10	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	103	
1	09.11.2019 15:05:57	8	9	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	86	1
2	09.11.2019 15:05:57	8	9	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	104	
3	09.11.2019 12:50:07	7	8	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	104	
4	09.11.2019 12:00:00	6	1	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	104	
5	09.11.2019 12:00:00	6	1	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	103	
6	08.11.2019 08:36:22	5	5	Отменён	Нет	Да	Нет	124	
7	08.11.2019 08:36:22	4	9	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Да	91	
8	08.11.2019 08:36:22	3	8	Оплачен, формируется к отправке	Да	Нет	Нет	103	
9	08.11.2019 08:36:22	3	8	Оплачен, формируется к отправке	Да	Нет	Нет	104	
15	08.11.2019 08:36:20	1	5	Оплачен, формируется к отправке	Да	Нет	Нет	86	

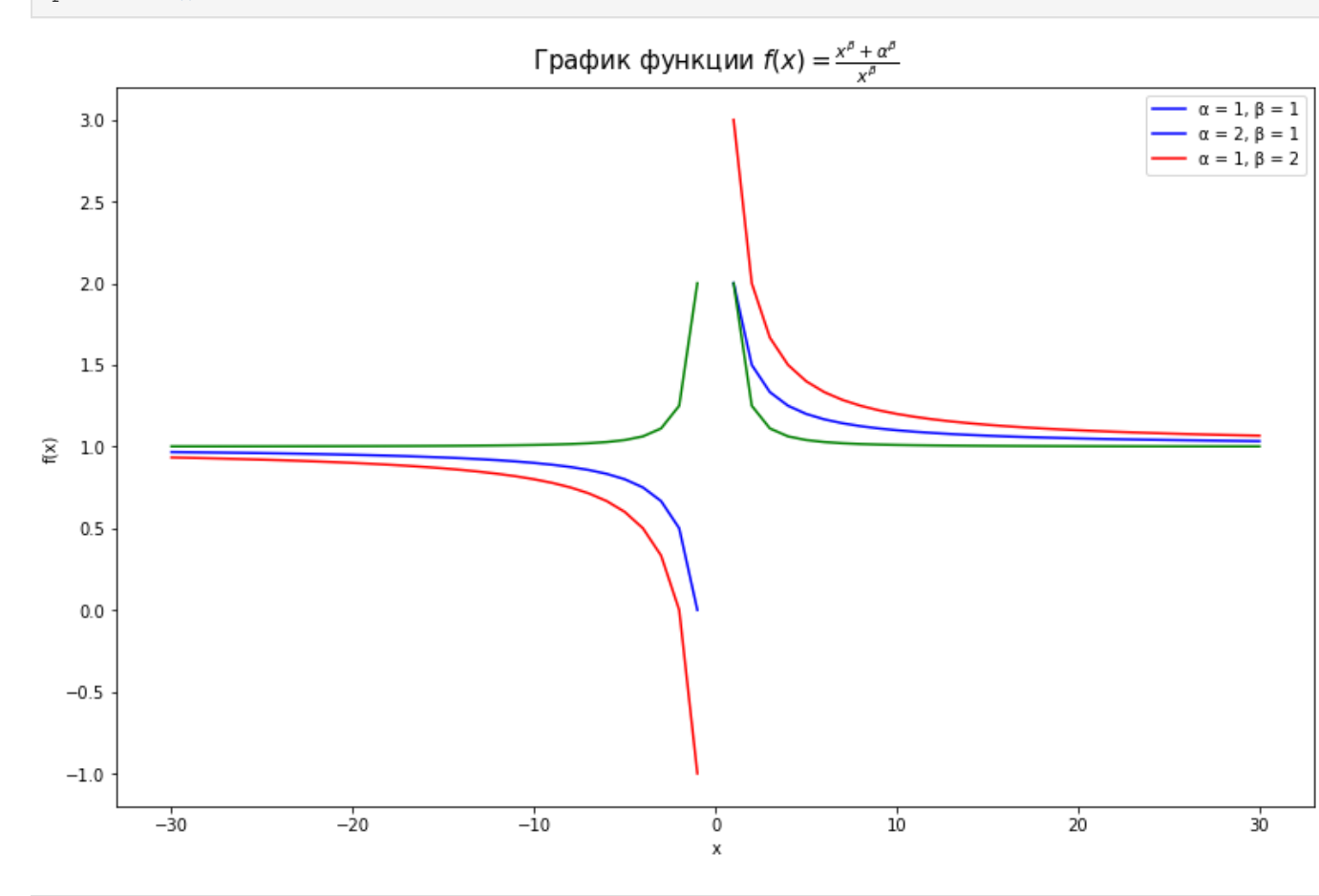
In [829…
```python
data_orders.head(40)
```

Out[829…

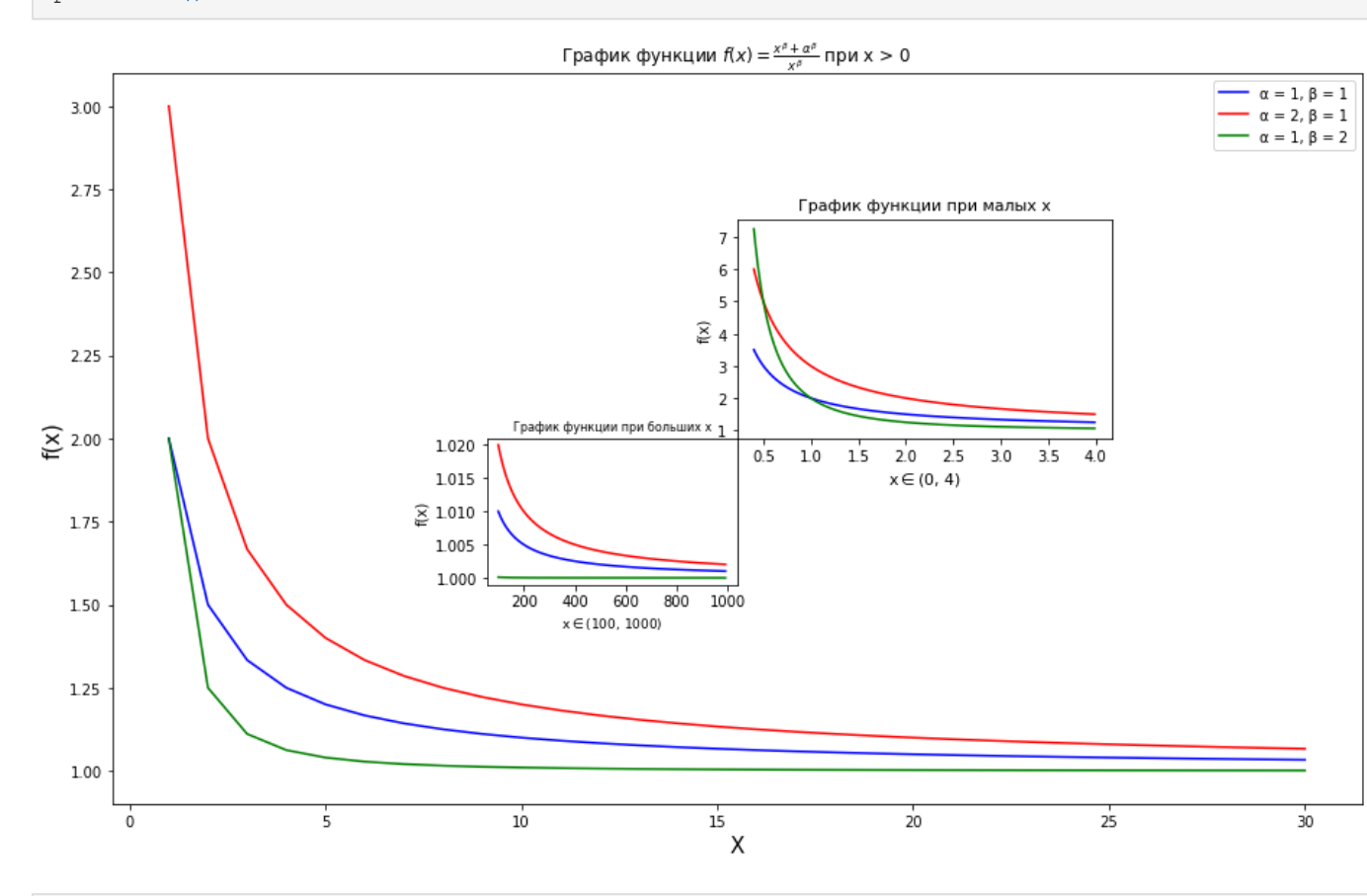
	Дата создания	Order ID	ID Покупателя	Статус	Оплачен	Отменен	Отгружен	Product_ID	Количест
0	09.11.2019 21:55:51	9	10	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	103	
1	09.11.2019 15:05:57	8	9	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	86	1
2	09.11.2019 15:05:57	8	9	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	104	
3	09.11.2019 12:50:07	7	8	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	104	
4	09.11.2019 12:00:00	6	1	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	104	
5	09.11.2019 12:00:00	6	1	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Нет	103	
6	08.11.2019 08:36:22	5	5	Отменён	Нет	Да	Нет	124	
7	08.11.2019 08:36:22	4	9	Принят, ожидается оплата	Нет	Нет	Да	91	
8	08.11.2019 08:36:22	3	8	Оплачен, формируется к отправке	Да	Нет	Нет	103	
9	08.11.2019 08:36:22	3	8	Оплачен, формируется к отправке	Да	Нет	Нет	104	
15	08.11.2019 08:36:20	1	5	Оплачен, формируется к отправке	Да	Нет	Нет	86	

In [963…
```python
def f(x, a, b):
    return (x ** b + a ** b) / x ** b
```

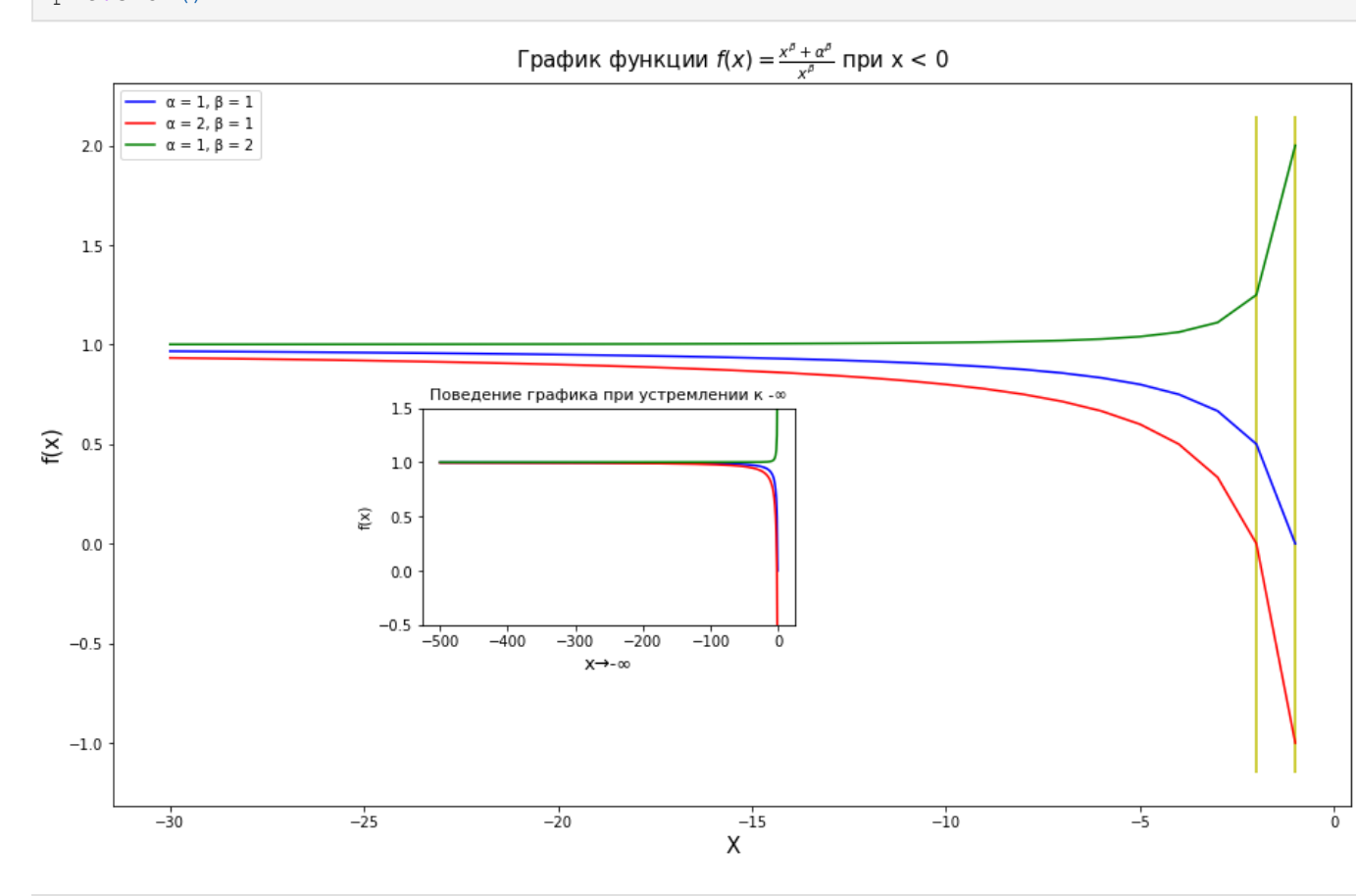
In [107…
```python
plt.figure(figsize=(13, 8))


x1 = np.arange(1, 31)
x2 = np.arange(-30, 0)


plt.plot(x1, f(x1, 1, 1), 'b')
plt.plot(x2, f(x2, 1, 1), 'b')


plt.plot(x1, f(x1, 2, 1), 'r')
plt.plot(x2, f(x2, 2, 1), 'r')


plt.plot(x1, f(x1, 1, 2), 'g')
plt.plot(x2, f(x2, 1, 2), 'g')


plt.legend(['α = 1, β = 1', 'α = 2, β = 1', 'α = 1, β = 2'])
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('f(x)')
plt.title(u'График функции $f(x)= \\frac{x^β + α^β}{x^β}$', fontsize=15)
plt.savefig('1.svg')
plt.show()
```



In [107…
```python
fig = plt.figure(figsize=(12, 7))


x12 = np.arange(1, 31)
x22 = np.arange(0.4, 4, 0.01)
x23 = np.arange(100, 1000, 10)


axes1 = fig.add_axes([0, 0, 1, 1])
axes1.plot(x12, f(x12, 1, 1), 'b')
axes1.plot(x12, f(x12, 2, 1), 'r')
axes1.plot(x12, f(x12, 1, 2), 'g')


axes2 = fig.add_axes([0.5, 0.5, 0.3, 0.3])
axes2.plot(x22, f(x22, 1, 1), 'b')
axes2.plot(x22, f(x22, 2, 1), 'r')
axes2.plot(x22, f(x22, 1, 2), 'g')


axes3 = fig.add_axes([0.3, 0.3, 0.2, 0.2])
axes3.plot(x23, f(x23, 1, 1), 'b')
axes3.plot(x23, f(x23, 2, 1), 'r')
axes3.plot(x23, f(x23, 1, 2), 'g')


axes1.set_xlabel('X', fontsize=15)
axes1.set_ylabel('f(x)', fontsize=15)
axes2.set_xlabel('x$\in$(0, 4)', fontsize=11)
axes2.set_ylabel('f(x)')
axes3.set_xlabel('x$\in$(100, 1000)', fontsize=9)
axes3.set_ylabel('f(x)')
axes1.set_title(u'График функции $f(x)= \\frac{x^β + α^β}{x^β}$ при x > 0')
axes2.set_title(u'График функции при малых x', fontsize=11)
axes3.set_title(u'График функции при больших x', fontsize=8)


axes1.legend(['α = 1, β = 1', 'α = 2, β = 1', 'α = 1, β = 2'])
plt.savefig('2.svg')
plt.show()
```



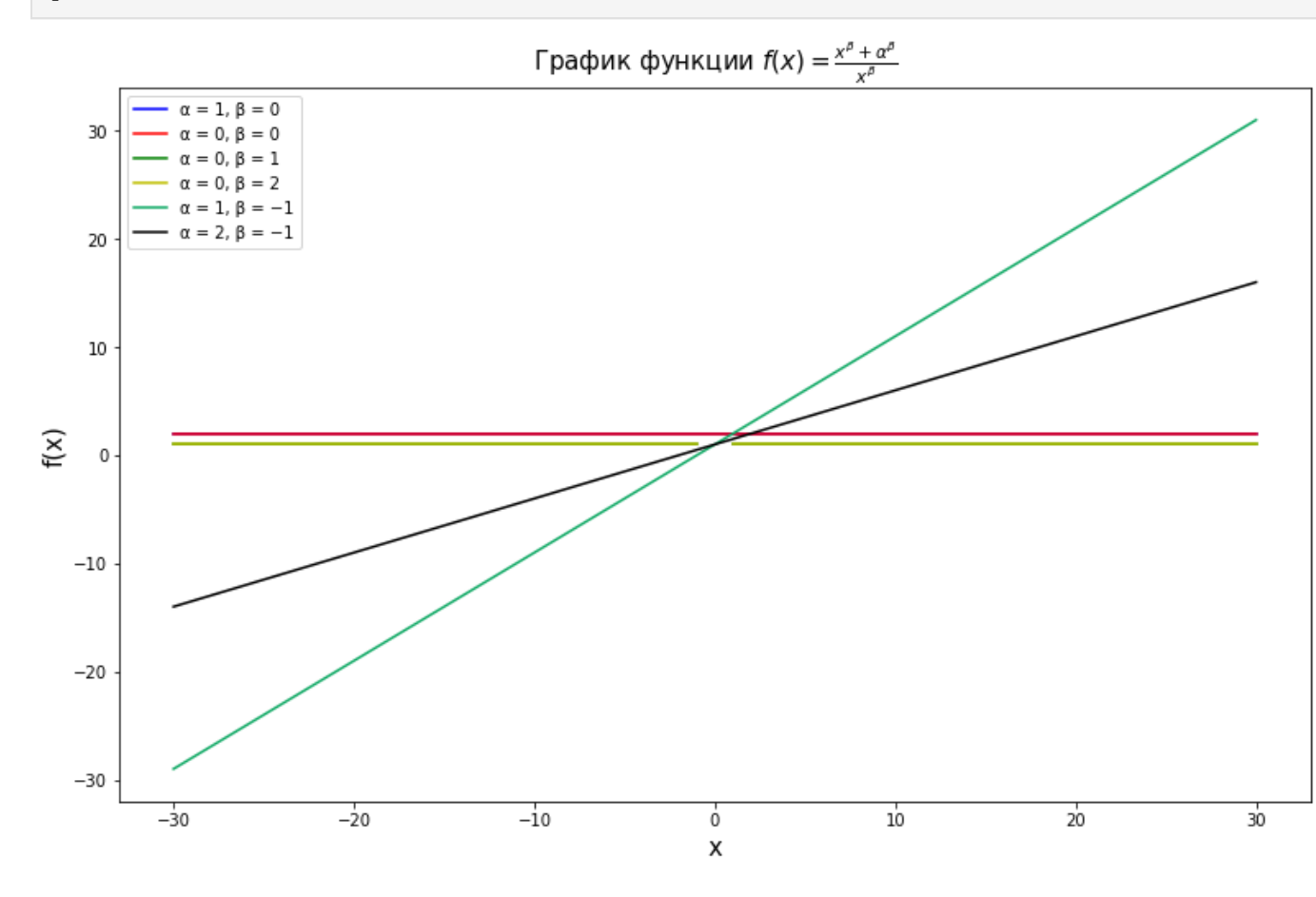
In [107…
```python
fig = plt.figure(figsize=(12, 7))
x12 = np.arange(-30, 0)
x22 = np.arange(-500, 0)


axes1 = fig.add_axes([0, 0, 1, 1])
axes1.plot(x12, f(x12, 1, 1), 'b')
axes1.plot(x12, f(x12, 2, 1), 'r')
axes1.plot(x12, f(x12, 1, 2), 'g')
ylim = axes1.get_ylim()
axes1.vlines(-1, ylim[0], ylim[1], 'y')
axes1.vlines(-2, ylim[0], ylim[1], 'y')

axes2 = fig.add_axes([.25, .25, 0.3, 0.3])
axes2.plot(x22, f(x22, 1, 1), 'b')
axes2.plot(x22, f(x22, 2, 1), 'r')
axes2.plot(x22, f(x22, 1, 2), 'g')
axes2.set_ylim([-0.5, 1.5])


axes1.set_xlabel('X', fontsize=15)
axes1.set_ylabel('f(x)', fontsize=15)
axes1.set_title(u'График функции $f(x)= \\frac{x^β + α^β}{x^β}$ при x < 0', fontsize=1


axes2.set_xlabel('x→-∞', fontsize=13)
axes2.set_ylabel('f(x)')
axes2.set_title(u'Поведение графика при устремлении к -∞', fontsize=11)

axes1.legend(['α = 1, β = 1', 'α = 2, β = 1', 'α = 1, β = 2'])
plt.savefig('3.svg')
plt.show()
```



In [107…
```python
print('Заметим, что в зависимости от значений параметра β меняется степень знаменател
print('Предел данных функций устремлен к 1. По мере увеличения x, графики функций с β
print('Так как графики данных функций имеют одинаковые пределы, то можно сделать вывод
```

```
Заметим, что в зависимости от значений параметра β меняется степень знаменателя, что н
апрямую влияет на вид функции. Так, если β кратная двум, то обе части функции (при пер
вом параметре больше 1) находятся в первой и второй четвертях. В зависимости от первог
о параметра функция может иметь как 2, так и 1 "ветви".
Предел данных функций устремлен к 1. По мере увеличения x, графики функций с β != 2 уб
ывают, при β = 2 график функции при x < 0, увеличивается и уменьшается при x > 0.
Так как графики данных функций имеют одинаковые пределы, то можно сделать вывод о том,
что уходя на бесконечность, графики не имеют точек пересечения. При значениях x около
нуля, графики имеют точки пересечения.
```

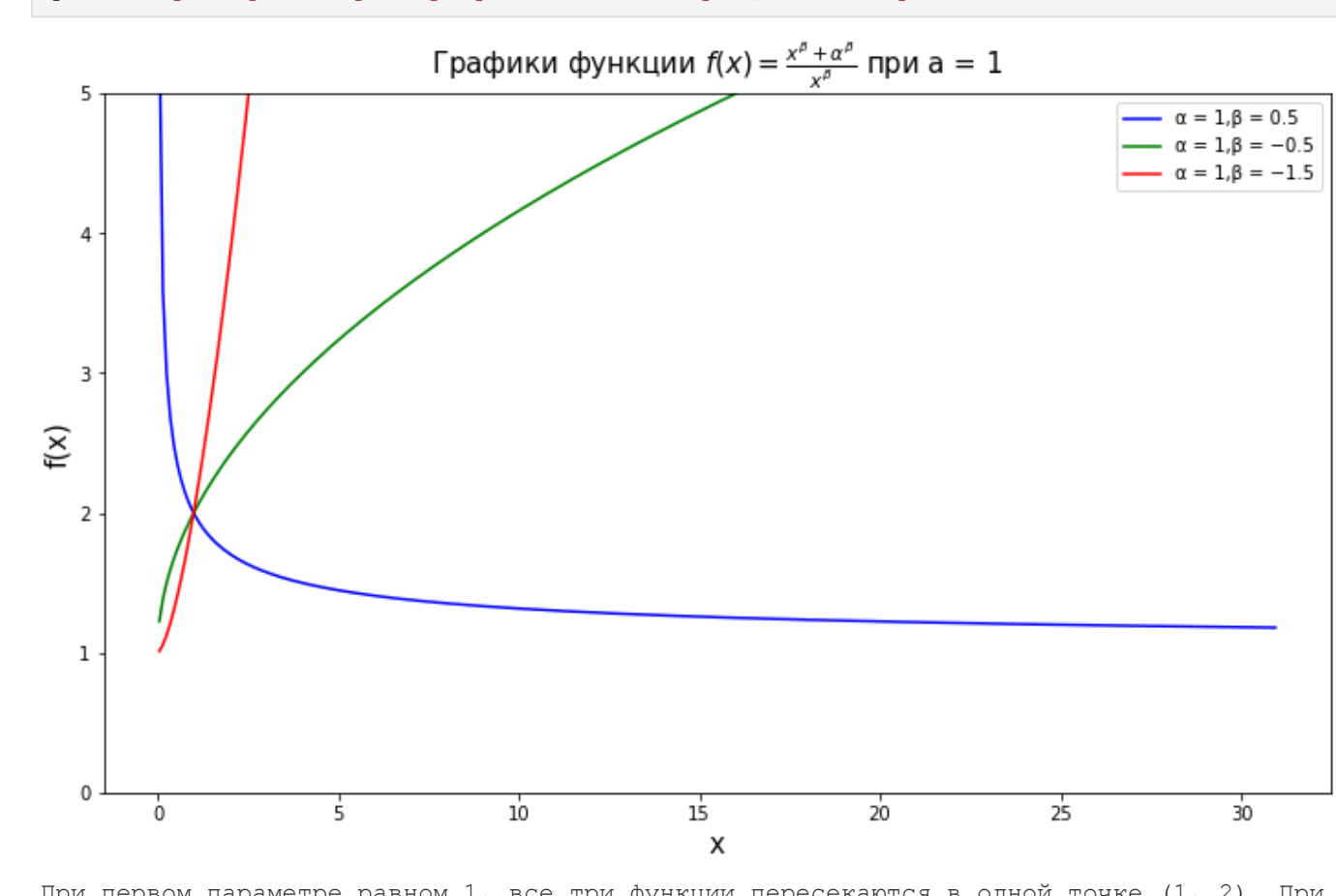
In [107…
```python
plt.figure(figsize=(13, 8))
x1 = np.arange(1, 31)
x2 = np.arange(-30, 0)
x3 = np.arange(-30, 31)
plt.plot(x3, f(x3, 1, 0), 'b', label='α = 1, β = 0')
plt.plot(x3, f(x3, 0, 0), 'r', label='α = 0, β = 0')
plt.plot(x1, f(x1, 0, 1), 'g', label='α = 0, β = 1')
plt.plot(x2, f(x2, 0, 1), 'g')
plt.plot(x1, f(x1, 0, 2), 'y', label='α = 0, β = 2')
plt.plot(x2, f(x2, 0, 2), 'y')
plt.plot(x3, (x3 + 1), color='#11AA66', label='α = 1, β = -1')
plt.plot(x3, (1 + 0.5 * x3), color='black', label='α = 2, β = -1')
plt.xlabel('x', fontsize=15)
plt.ylabel('f(x)', fontsize=15)
plt.title(u'График функции $f(x)= \\frac{x^β + α^β}{x^β}$', fontsize=15)
plt.legend()
plt.savefig('4.svg')
plt.show()
```



In [108…
```python
print('Так как параметр β отвечает за степени x, то при обращении β в ноль, график фун
```

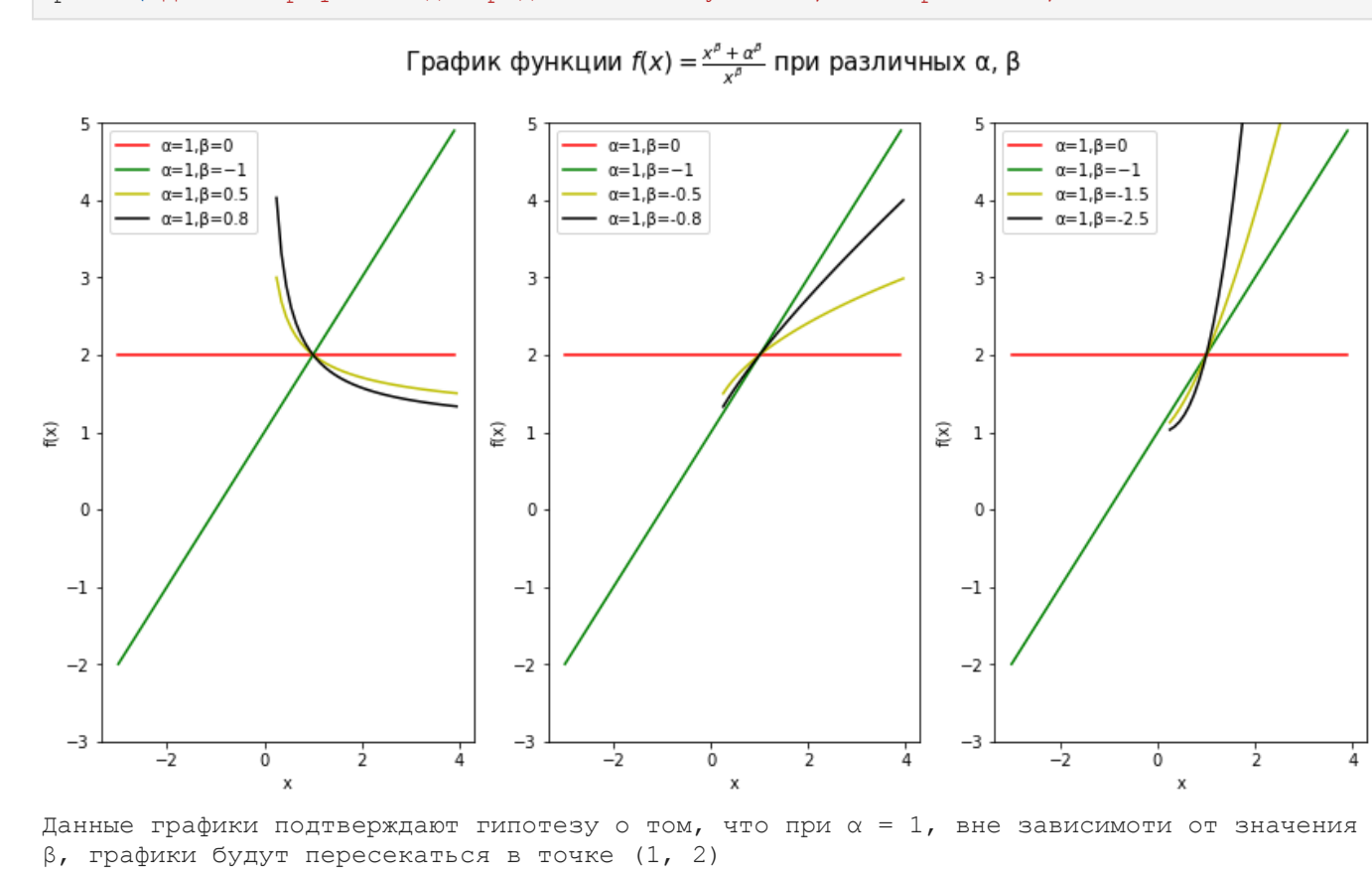
```
Так как параметр β отвечает за степени x, то при обращении β в ноль, график функции пр
евращается в горизонтальную прямую с единственной выколотой точкой: x = 0. При β = -1
график функции общается в прямую, так как знаменатель переходит в числитель и становит
ся равен 1.
```

In [108…
```python
plt.figure(figsize=(12, 7))
x1 = np.arange(0.05, 31, 0.1)
plt.plot(x1, (f(x1, 1, 0.5)), 'b', label='α = 1,β = 0.5')
plt.plot(x1, f(x1, 1, -0.5), 'g', label='α = 1,β = -0.5')
plt.plot(x1, f(x1, 1, -1.5), 'r', label='α = 1,β = -1.5')
plt.legend()
plt.xlabel('x', fontsize=15)
plt.ylabel('f(x)', fontsize=15)
plt.title(u'Графики функции $f(x)= \\frac{x^β + α^β}{x^β}$ при a = 1', fontsize=15)
plt.ylim([0, 5])
plt.savefig('5.svg')
plt.show()
print('При первом параметре равном 1, все три функции пересекаются в одной точке (1, 2
```



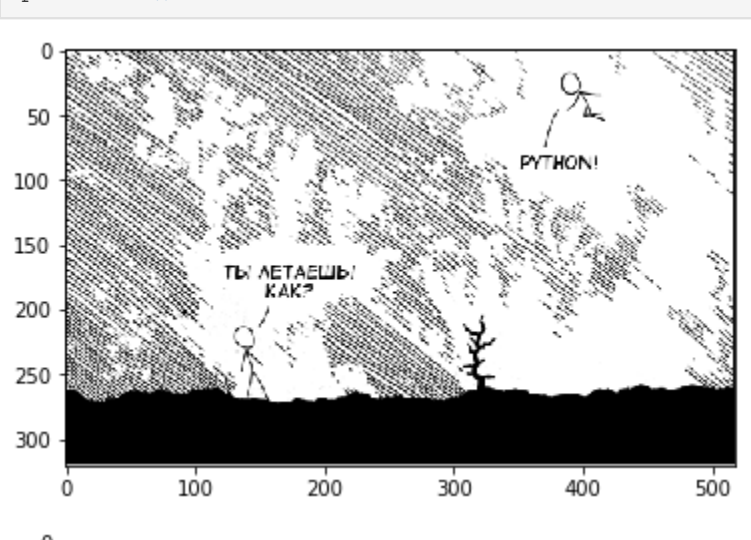

```
При первом параметре равном 1, все три функции пересекаются в одной точке (1, 2). При
отрицательных значениях второго параметра график функции является возрастающим и выпук
лым вверх, наоборот для отрицательных значений.
```

In [108…
```python
fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(14,7))

x1 = np.arange(-3, 4, 0.1)
x2 = np.arange(0.25, 4, 0.1)


axes[0].plot(x1, f(x1, 1, 0), 'r')
axes[0].plot(x1, f(x1, 1, -1), 'g')
axes[0].plot(x2, f(x2, 1, 0.5), 'y')
axes[0].plot(x2, f(x2, 1, 0.8), color='black')
axes[0].set_ylim([-3, 5])
axes[0].set_xlabel('x', fontsize=10)
axes[0].set_ylabel('f(x)', fontsize=10)
axes[0].legend(['α=1,β=0', 'α=1,β=-1', 'α=1,β=0.5', 'α=1,β=0.8'])

axes[1].plot(x1, f(x1, 1, 0), 'r')
axes[1].plot(x1, f(x1, 1, -1), 'g')
axes[1].plot(x2, f(x2, 1, -0.5), 'y')
axes[1].plot(x2, f(x2, 1, -0.8), color='black')
axes[1].set_ylim([-3, 5])
axes[1].set_xlabel('x', fontsize=10)
axes[1].set_ylabel('f(x)', fontsize=10)
axes[1].legend(['α=1,β=0', 'α=1,β=-1', 'α=1,β=-0.5', 'α=1,β=-0.8'])


axes[2].plot(x1, f(x1, 1, 0), 'r')
axes[2].plot(x1, f(x1, 1, -1), 'g')
axes[2].plot(x2, f(x2, 1, -1.5), 'y')
axes[2].plot(x2, f(x2, 1, -2.5), color='black')
axes[2].set_ylim([-3, 5])
axes[2].set_xlabel('x', fontsize=10)
axes[2].set_ylabel('f(x)', fontsize=10)
axes[2].legend(['α=1,β=0', 'α=1,β=-1', 'α=1,β=-1.5', 'α=1,β=-2.5'])
plt.savefig('6.svg')
plt.suptitle(u'График функции $f(x)= \\frac{x^β + α^β}{x^β}$ при различных α, β', font
plt.show()
print('Данные графики подтверждают гипотезу о том, что при α = 1, вне зависимоти от зн
```

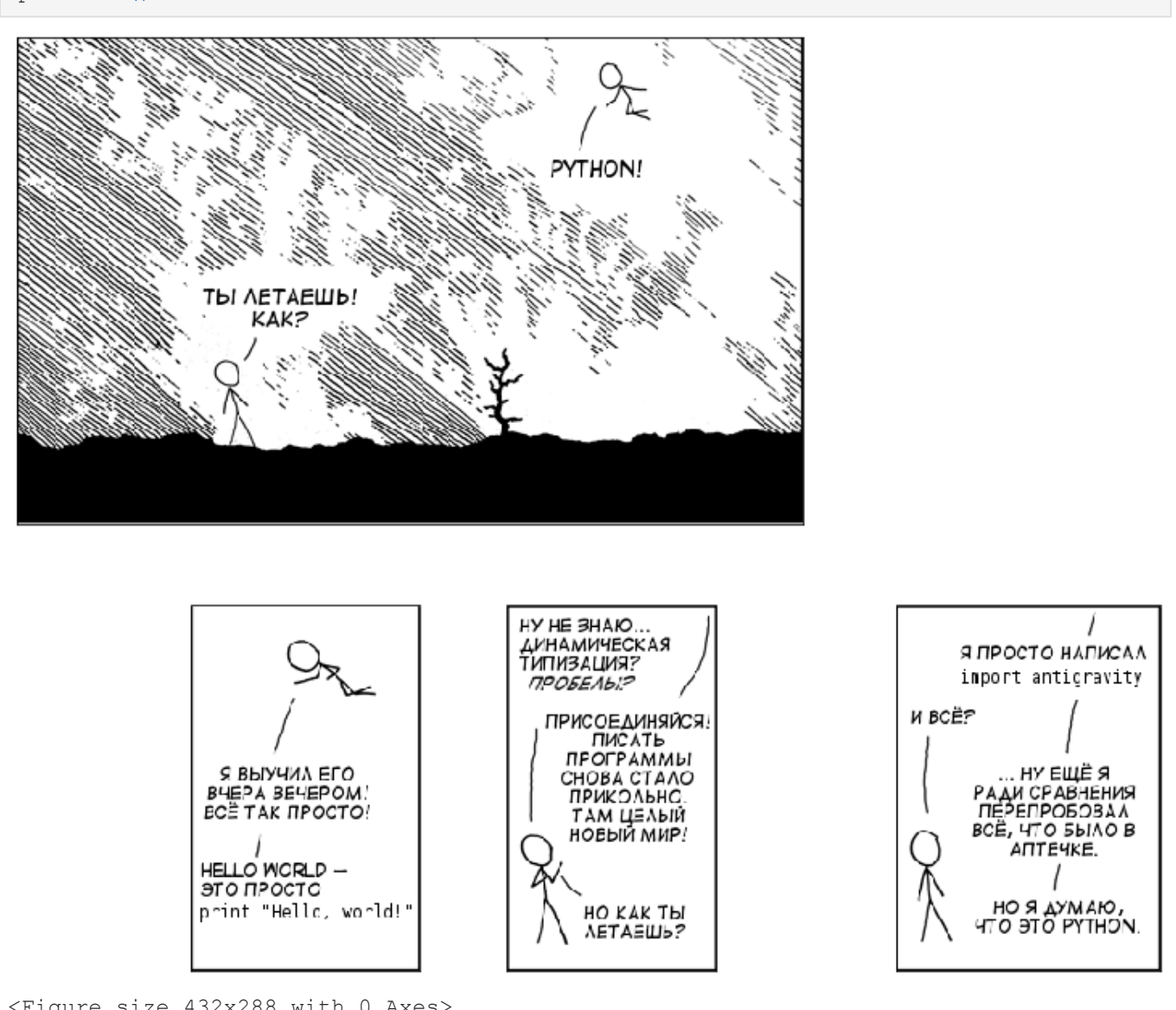



```
Данные графики подтверждают гипотезу о том, что при α = 1, вне зависимоти от значения
β, графики будут пересекаться в точке (1, 2)
```

In [117…
```python
with open ('/Users/uliaandreeva/Downloads/img/1.png', 'rb') as imges:
    img1 = plt.imread(imges)
plt.imshow(img1)
plt.show()
with open ('/Users/uliaandreeva/Downloads/img/2.png', 'rb') as imges:
    img2 = plt.imread(imges)
plt.imshow(img2)
plt.show()
with open ('/Users/uliaandreeva/Downloads/img/3.png', 'rb') as imges:
    img3 = plt.imread(imges)
plt.imshow(img3)
plt.show()
with open ('/Users/uliaandreeva/Downloads/img/4.png', 'rb') as imges:
    img4 = plt.imread(imges)
plt.imshow(img4)
plt.show()
```



In [124…
```python
fig = plt.figure(figsize=(12, 7))
axes1 = fig.add_axes([0.57, 0.2, 0.45, 0.45])
axes1.imshow(img4)
axes2 = fig.add_axes([.05, .2, 0.45, 0.45])
axes2.imshow(img2)
axes3 = fig.add_axes([.27, .2, 0.45, 0.45])
axes3.imshow(img3)
axes4 = fig.add_axes([.05, .75, 0.6, 0.6])
axes4.imshow(img1)
axes1.axes.get_xaxis().set_ticks([])
axes1.axes.get_yaxis().set_ticks([])
axes2.axes.get_xaxis().set_ticks([])
axes2.axes.get_yaxis().set_ticks([])
axes3.axes.get_xaxis().set_ticks([])
axes3.axes.get_yaxis().set_ticks([])
axes4.axes.get_xaxis().set_ticks([])
axes4.axes.get_yaxis().set_ticks([])
plt.savefig('1.svg')
plt.show()
```




```
<Figure size 432x288 with 0 Axes>
```

In [ ]:
```python
vectors = []
M1 = np.array([])
v1 = np.array([])
k = 0
i = int(input())
kof = []
pr = []
while k < i:
    j = list(map(float, input().split()))
    v1 = np.append(v1, j[-1])
    j = float(j[0])
    vectors.append(j)
    k += 1
for u in range(0, i):
    pr.append(vectors[0]**u)
M1 = np.array([pr])
for o in range(1, len(vectors)):
    for e in range(0, i):
        kof.append(vectors[o]**e)
    l = np.array(kof)
    kof = []
    M1 = np.vstack((M1, l))
f = np.linalg.solve(M1, v1)
print(*f)
```

In [ ]:
```python
cerf
```

In [ ]:

In [ ]: