

• Resolva as equações abaixo:

a)  $2^0 = 1$

d)  $2^3 = 8$

g)  $2^6 = 64$

j)  $2^9 = 512$

b)  $2^1 = 2$

e)  $2^4 = 16$

h)  $2^7 = 128$

k)  $2^{10} = 1024$

c)  $2^2 = 4$

f)  $2^5 = 32$

i)  $2^8 = 256$

l)  $2^{11} = 2048$

- Resolva as equações abaixo:

$$\text{a) } \lg(2048) = 11 \quad \text{d) } \lg(256) = 8 \quad \text{g) } \lg(32) = 5 \quad \text{j) } \lg(4) = 2$$

$$\text{b) } \lg(1024) = 10 \quad \text{e) } \lg(128) = 7 \quad \text{h) } \lg(16) = 4 \quad \text{k) } \lg(2) = 1$$

$$\text{c) } \lg(512) = 9 \quad \text{f) } \lg(64) = 6 \quad \text{i) } \lg(8) = 3 \quad \text{l) } \lg(1) = 0$$

## Exercício (3)

- Resolva as equações abaixo:

$$\begin{array}{lll} \text{a) } \lceil 4,01 \rceil = 5 & \text{d) } \lfloor 4,99 \rfloor = 4 & \text{g) } \lg(17) = 4,08 \\ \text{b) } \lfloor 4,01 \rfloor = 4 & \text{e) } \lceil \lg(16) \rceil = 4 & \text{h) } \lceil \lg(17) \rceil = 5 \\ \text{c) } \lceil 4,99 \rceil = 5 & \text{f) } \lfloor \lg(16) \rfloor = 4 & \text{i) } \lfloor \lg(17) \rfloor = 4 \\ & & \text{j) } \lg(15) = 3,9 \\ & & \text{k) } \lceil \lg(15) \rceil = 4 \\ & & \text{l) } \lfloor \lg(15) \rfloor = 3 \end{array}$$

- Plote um gráfico com todas as funções abaixo:

a)  $f(n) = n$

b)  $f(n) = n^2$

c)  $f(n) = n^3$

d)  $f(n) = \text{sqrt}(n)$

e)  $f(n) = \lg(n) = \log_2(n)$

f)  $f(n) = 3n^2 + 5n - 3$

g)  $f(n) = -3n^2 + 5n - 3$

h)  $f(n) = |-n^2|$

i)  $f(n) = 5n^4 + 2n^2$

j)  $f(n) = n * \lg(n)$

a)  $3n + 2n^2$

```
for(int i = 0; i < n; i++){
    a--;
    b--;
    c--;
}
for(int i = 0; i < n; i++){
    for(int j = 0; j < n; j++){
        a--;
        b--;
    }
}
```

b)  $5n + 4n^3$

```
for(int i = 0; i < n; i++){
    for(int i = 0; i < 5; i++){
        a--;
    }
}
for(int i = 0; i < n; i++){
    for(int j = 0; j < n; j++){
        for(int k = 0; k < n; k++){
            for(int i = 0; i < 4; i++){
                a--;
            }
        }
    }
}
```

c)  $\lg(n) + n$

```
for(int i = n; n > 0; i/=2){
    a--;
}
for(int i = 0; i < n; i++){
    a--;
}
```

d)  $2n^3 + 5$

```
for(int i = 0; i < n; i++){
    for(int j = 0; j < n; j++){
        for(int k = 0; k < n; k++){
            a--;
            b--;
        }
    }
}
for(int i = 0; i < 5; i++){
    a--;
}
```

e)  $9n^4 + 5n^2 + n/2$

```
for(int i = 0; i < n; i++){
```

```

for(int j = 0; j < n; j++){
    for(int k = 0; k < n; k++){
        for(int l = 0; l < n; l++){
            for(int m = 0; i < 9; i++){
                a--;
            }
        }
    }
}
}
for(int i = 0; i < n; i++){
    for(int j = 0; i < n){
        for(int k = 0; k < 5; k++){
            a--;
        }
    }
}
for(int i = 0; i < n; i+=2){
    a--;
}

```

f)  $\lg(n) + 5\lg(n)$

```

for(int i = n; n > 0; i/=2){
    a--;
}
for(int i = n; n > 0; i/=2){
    for(int j = 0; i < 5; j++){
        a--;
    }
}

```

## Exercício (5)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
int i = 10;
```

```
while (i >= 7){
```

```
    i--;
```


```
}
```

→ 4

## Exercício (6)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
...  
for (int i = 5; i >= 2; i--){  
    a--;  
}
```





# Exercício (7)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
...  
for (int i = 0; i < 5; i++){  
    if (i % 2 == 0){  
        a--;  
        b--;  
    } else {  
        c--;  
    }  
}
```

Handwritten annotations:

- For the `if` condition, values 0, 2, 4 are written above the curly brace, with a bracket underneath them.
- For the `else` block, values 1, 3 are written above the curly brace, with a bracket underneath them and the number 2 below it.
- A calculation  $3 \times 2 = 6$  is written with an arrow pointing from the `if` block.
- The number 8 is circled, with a bracket connecting it to the `else` block.

## Noções de Complexidade

## Exercício (8)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
...  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    for (int j = 0; j < n; j++){  
        a--;  
    }  
}
```



## Exercício (9)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
int i = 1, b = 10;
```

```
while (i > 0){  
    b--;  
    i = i >> 1;  
}
```

```
i = 0;
```

```
while (i < 15){  
    b--;  
    i += 2;  
}
```



## Exercício (10)

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = 0; i < n; i++)  
    for (int j = 0; j < n - 3; j++)  
        a *= 2;
```

$$n \cdot (n - 3) = n^2 - 3n$$

# Exercício (11)

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = n - 7; i >= 1; i--)  
    for (int j = 0; j < n; j++)  
        a *= 2;
```

$$(n - 7)n = \boxed{n^2 - 7n}$$

## Exercício (12)

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = n; i > 0; i /= 2)  
    a *= 2;
```

→  $\log_2(n)$

**Dica: Na pasta fonte, veja o código Log.java**



## Exercício (13)

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = n+4; i > 0; i >>= 1)  
    a *= 2;
```

$$\rightarrow \lfloor \log_2(n+4) \rfloor + 1$$

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = n - 7; i >= 1; i--)  
    for (int j = n - 7; j >= 1; j--)  
        a *= 2;
```

$$(n - 7)(n - 7) = (n - 7)^2 //$$



## Exercício (15)

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = n + 1; i > 0; i /= 2)  
    a *= 2;
```

$$\lfloor \log_2(n+1) \rfloor$$

## Exercício (16)

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = n; i > 1; i /= 2)  
    a *= 2;
```

$$\lfloor \log_2(n) \rfloor - 1$$

## Exercício (17)

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = 1; i < n; i *= 2)  
    a *= 2;
```

$$\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$$

# Exercício (18)

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = 1; i <= n; i *= 2)  
    a *= 2;
```

$$\frac{n}{2} + 1$$

## Exercício Resolvido (1)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
...  
a--;  
a -= 3;  
a = a - 2;
```

3

# Exercício Resolvido (2)

- Calcule o número de adições que o código abaixo realiza:

```
...  
if (a + 5 < b + 3){  
    i++;  
    ++b;  
    a += 3;  
} else {  
    j++;  
}
```

melhor caso

3 vezes

pior caso

5 vezes

## Exercício Resolvido (3)

- Calcule o número de adições que o código abaixo realiza:

```
...  
if (a + 5 < b + 3 || c + 1 < d + 3){  
    i++;  
    ++b;  
    a += 3;  
} else {  
    j++;  
}
```

→ V | ? → melhor caso  
→ F | F → 5 vezes  
→ F | V → pior caso  
→ 7 vezes



# Exercício Resolvido (4)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
...  
for (int i = 0; i < 4; i++){  
    a--;  
}
```

4



## Exercício Resolvido (5)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
...  
for (int i = 0; i < n; i++){  
    a--;  
    b--;  
}
```

$$(2 \cdot n)$$

Sua resposta deve ser em função de n

# Exercício Resolvido (6)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
int i = 0, b = 10;
```

```
while (i < 3){
```

```
    i++;
```

```
    b--;
```

```
}
```

3

## Exercício Resolvido (7)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:

```
...  
for (int i = 3; i < n; i++){  
    a--;  
}
```

$$(n - 3)$$

# Exercício Resolvido (8)

- Calcule o número de subtrações que o código abaixo realiza:



```
int a = 10;  
  
for (int i = 0; i < 3; i++){  
    for (int j = 0; j < 2; j++){  
        a--;  
    }  
}
```

$$3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$$

- Calcule o número de multiplicações que o código abaixo realiza:

```
for (int i = n; i > 0; i /= 2)  
    a *= 2;
```

$$\lg(n)$$

# Exercício Resolvido (10)

• Faça um método que receba um número inteiro  $n$  e efetue o número de subtrações pedido em:

a)  $3n + 2n^2$

b)  $5n + 4n^3$

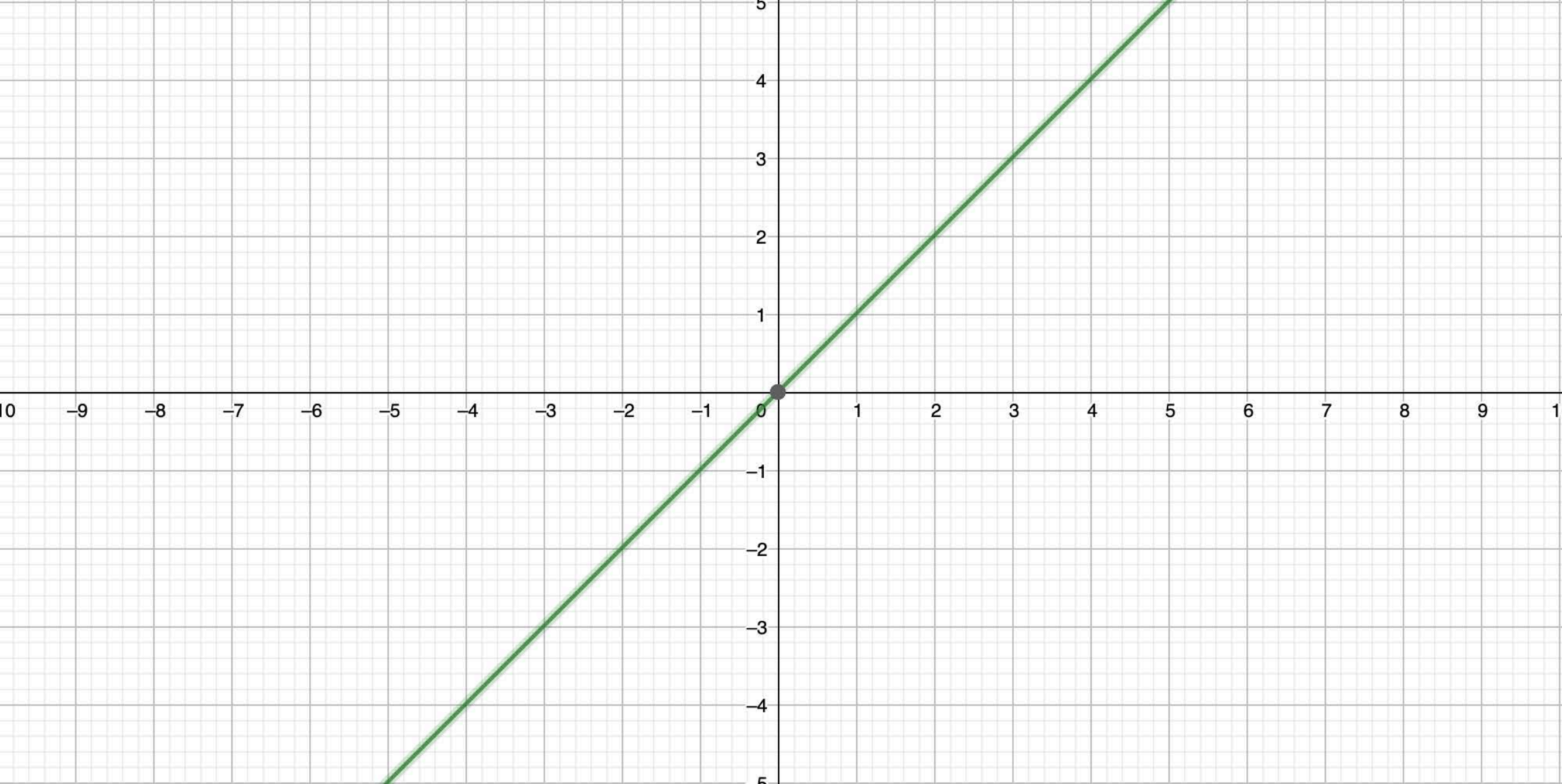
c)  $\lg(n) + n$

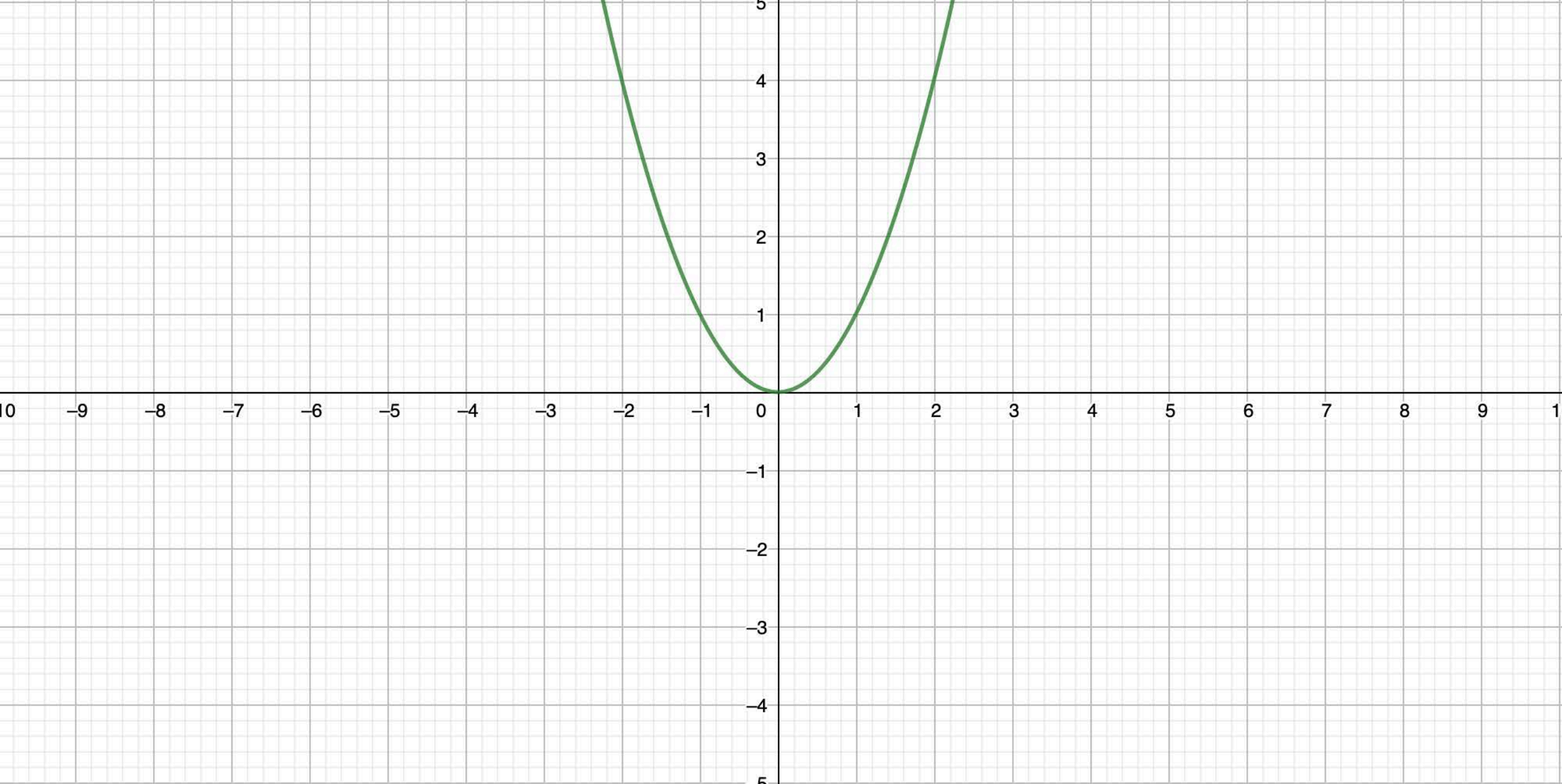
d)  $2n^3 + 5$

e)  $9n^4 + 5n^2 + n/2$

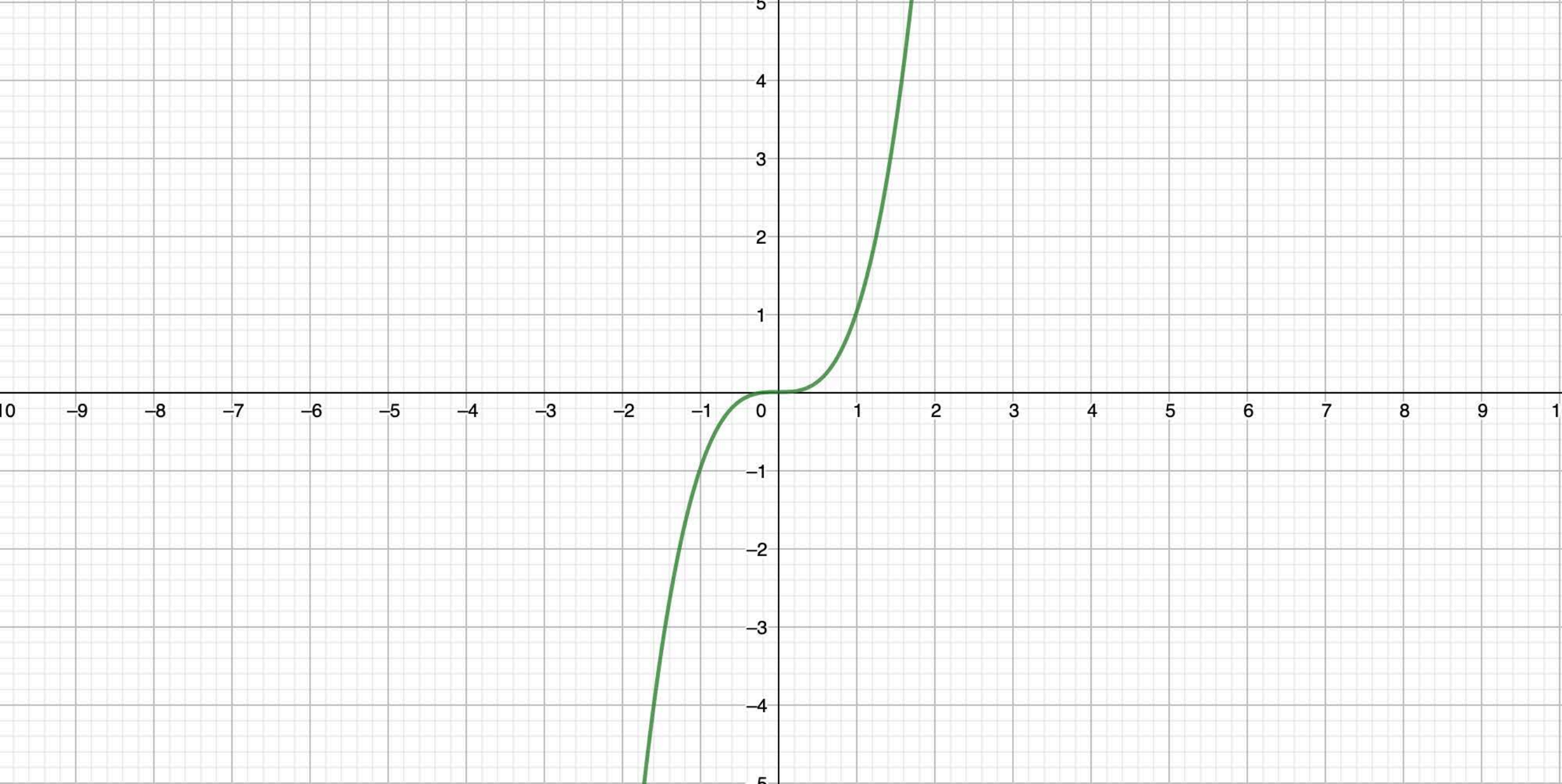
f)  $\lg(n) + 5 \lg(n)$

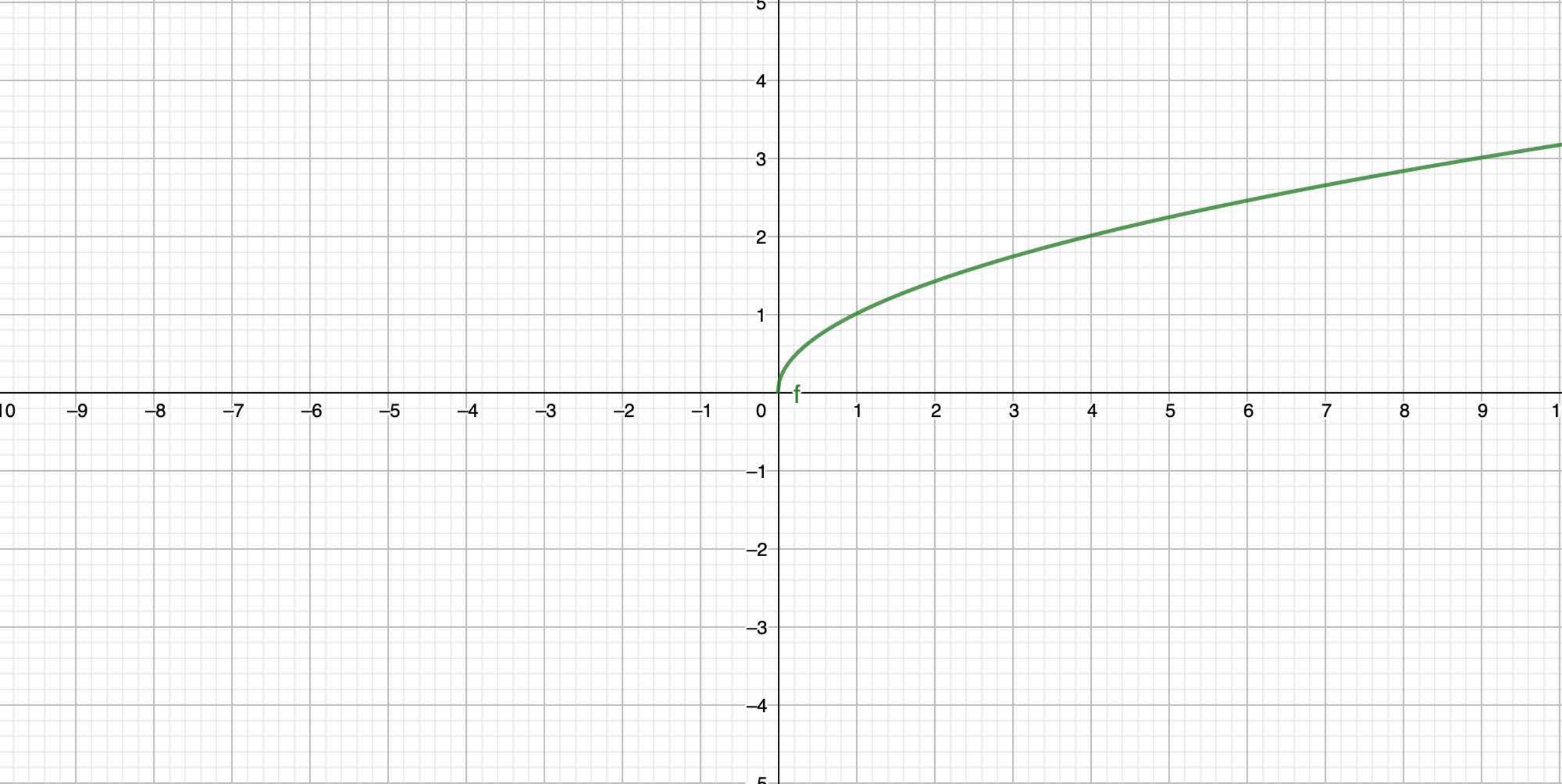


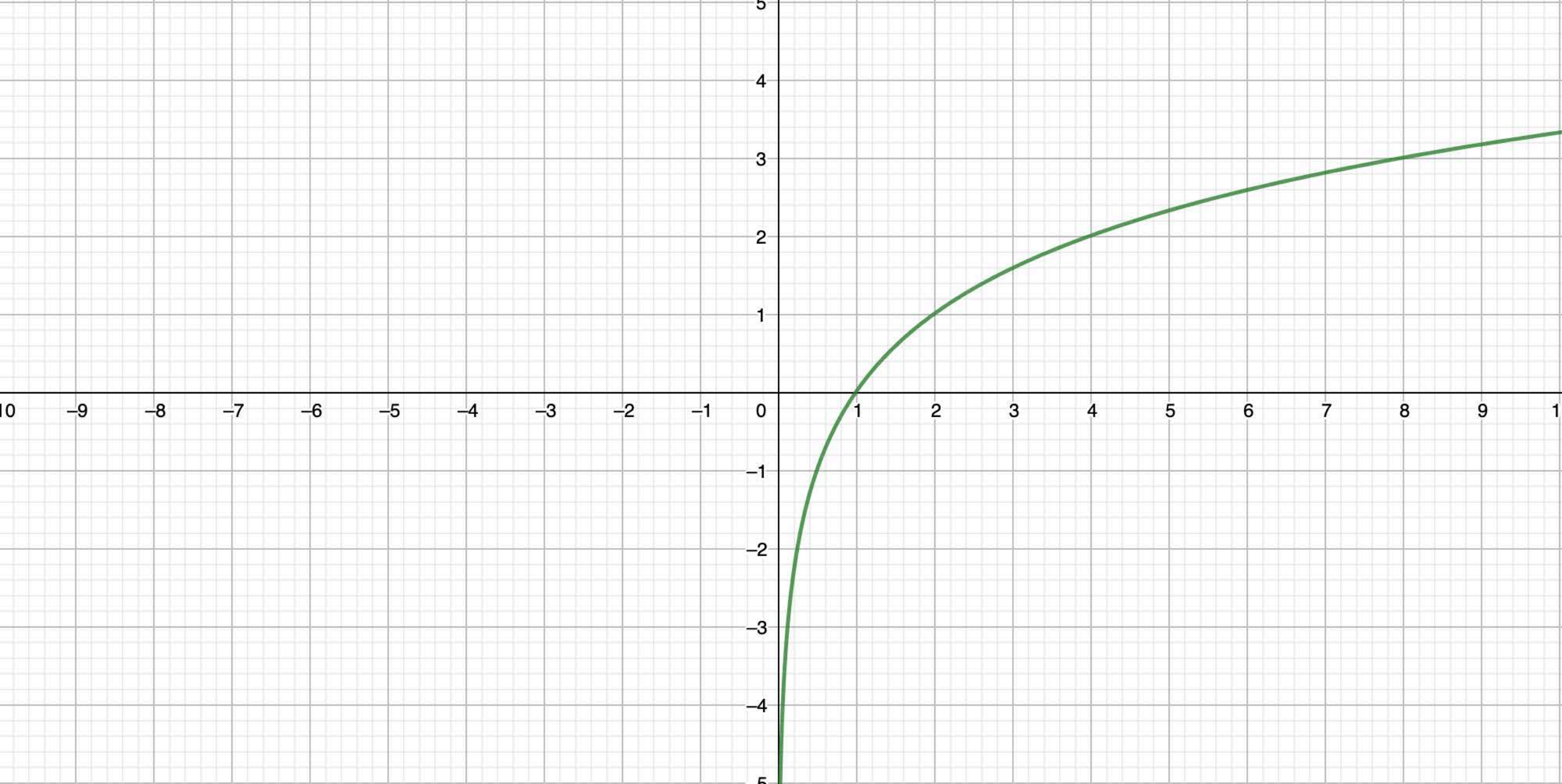


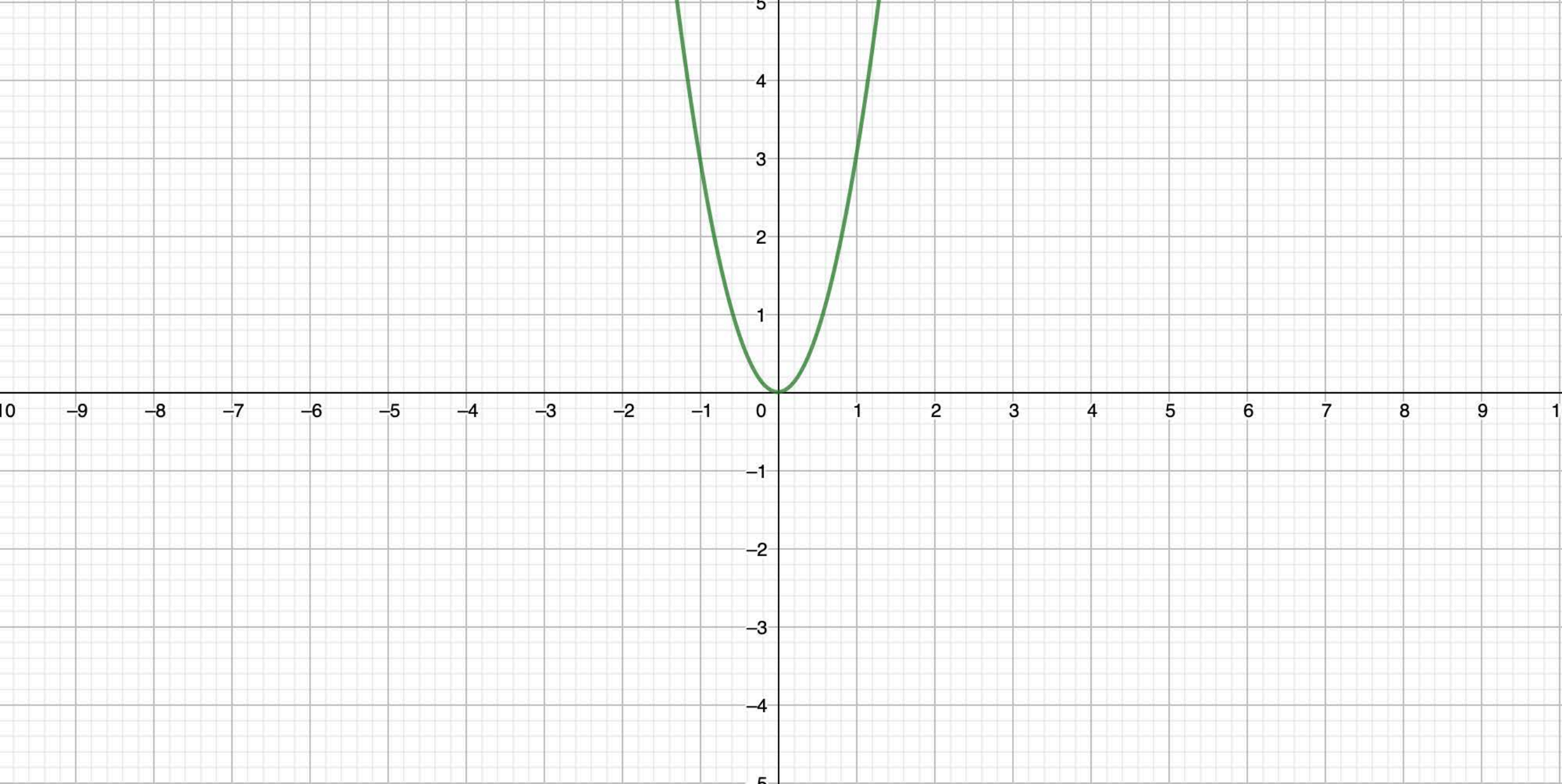


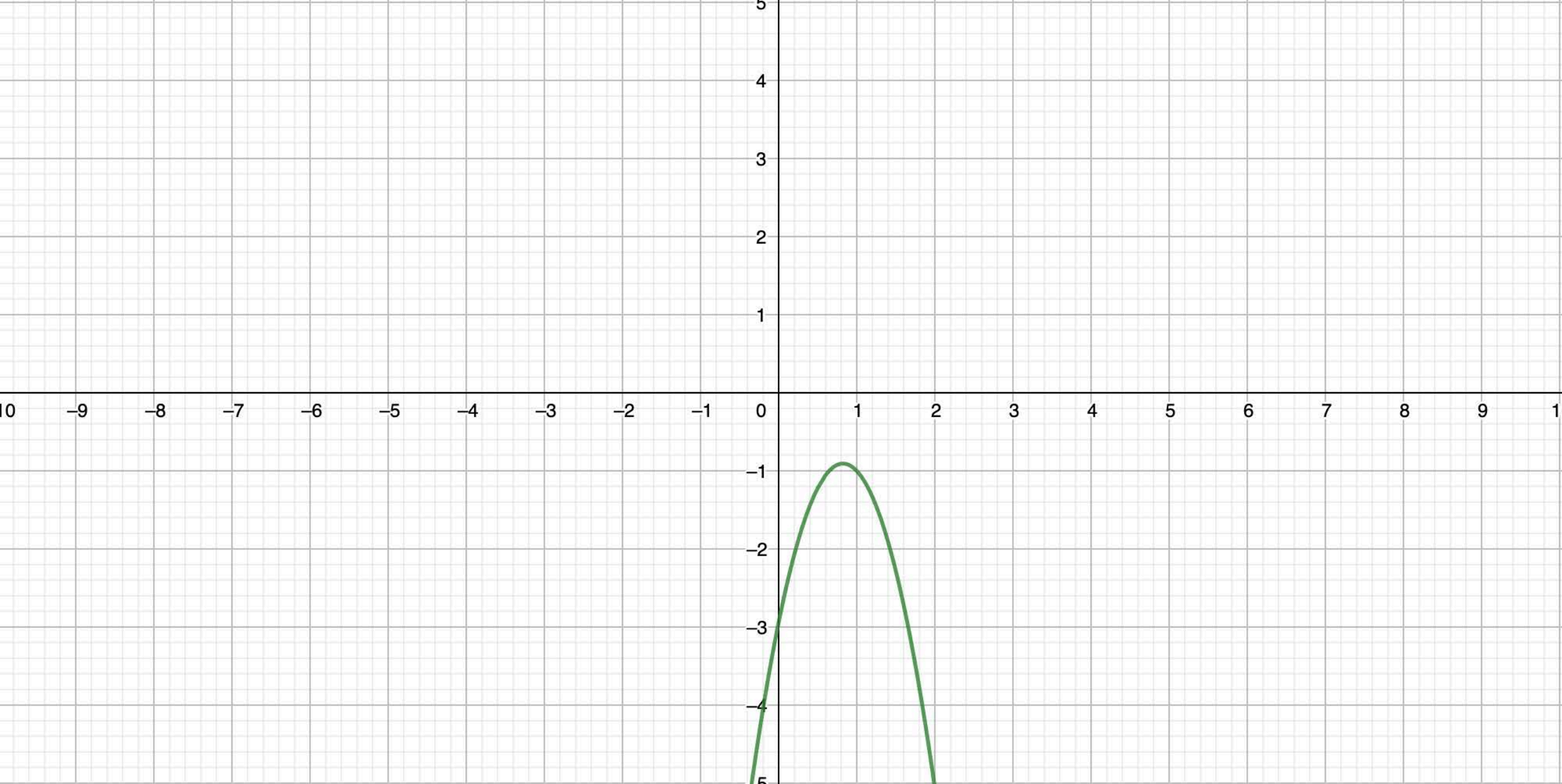


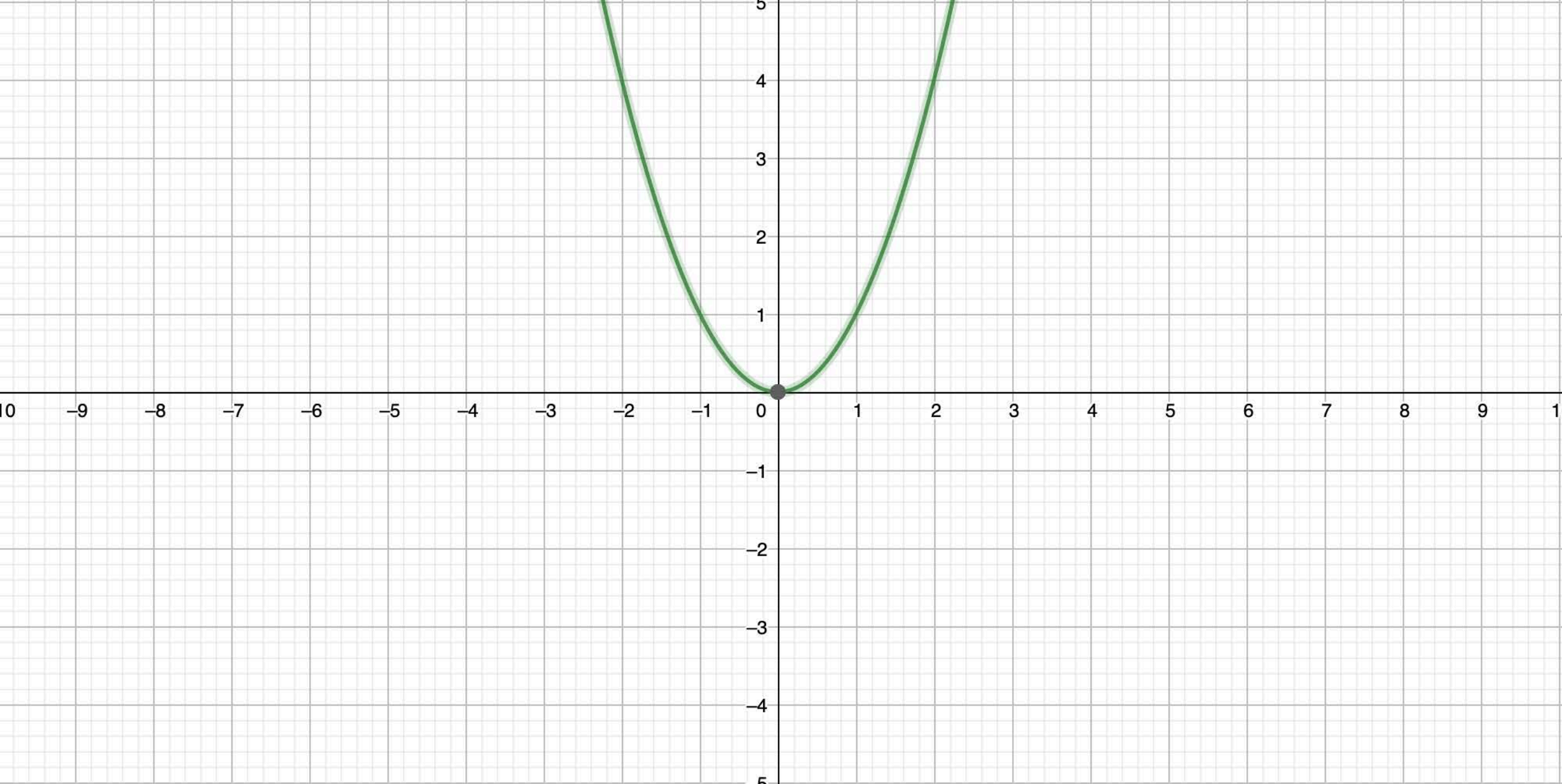


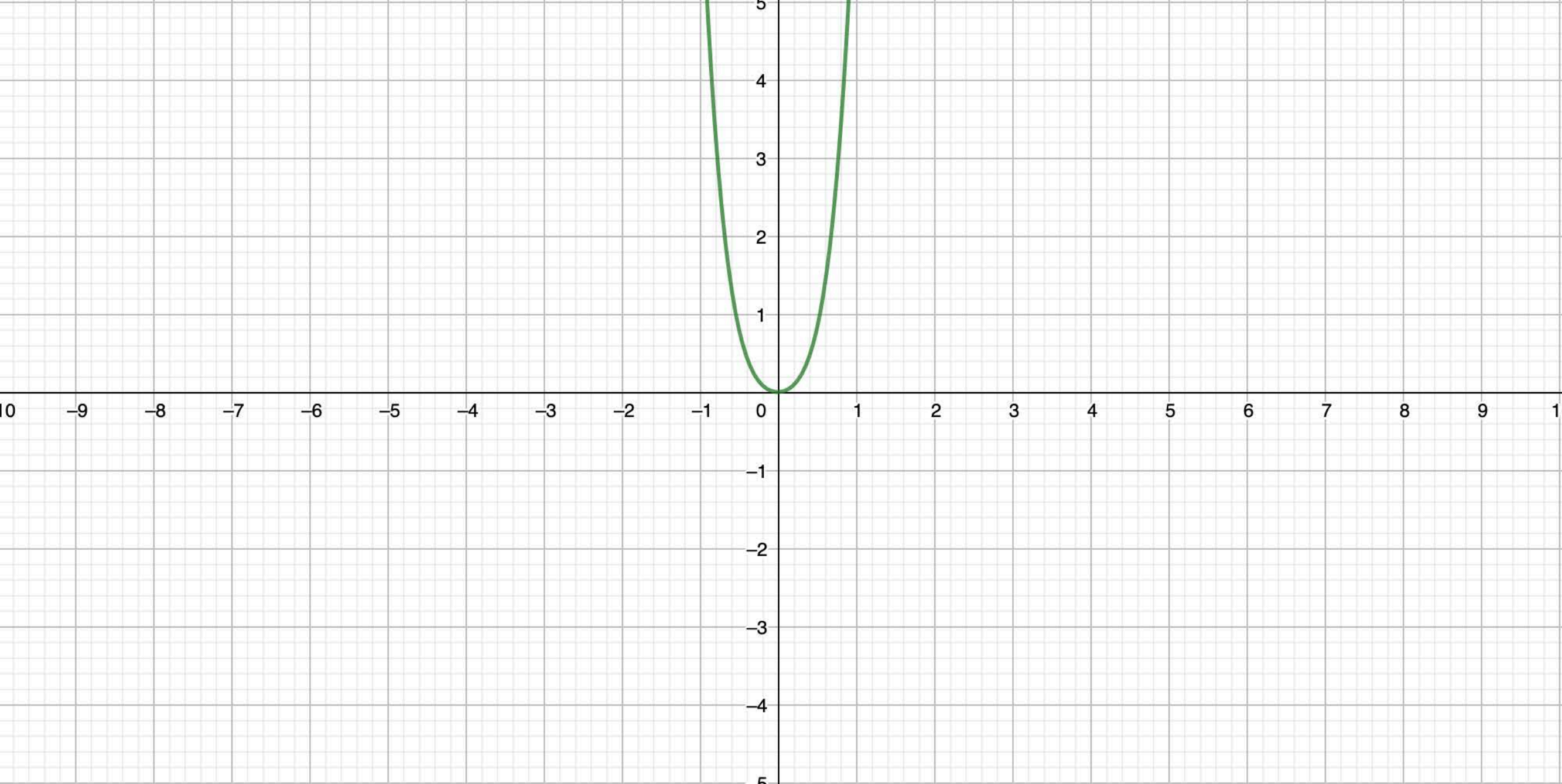




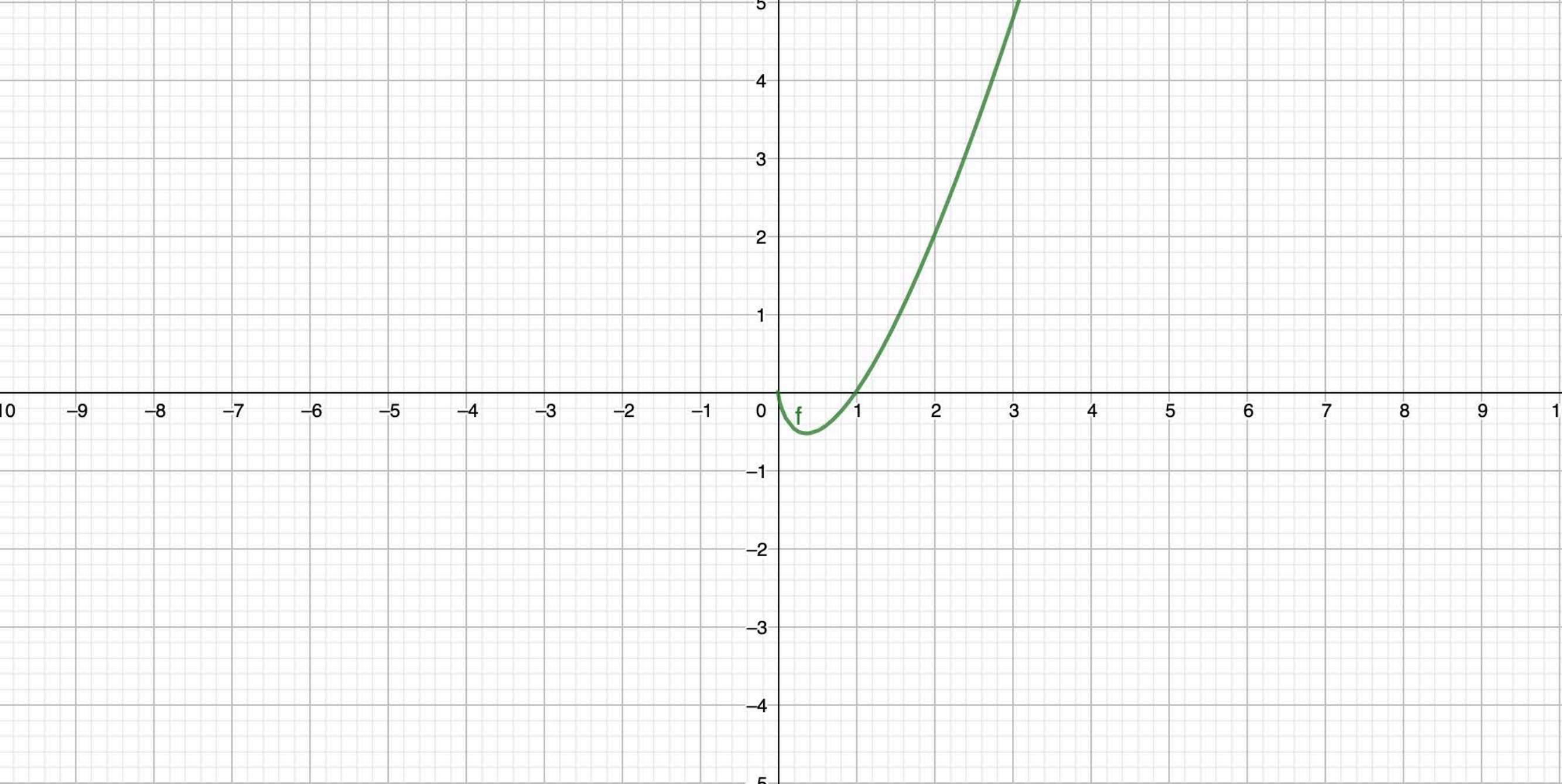














## Noções de Complexidade

## Exercício Resolvido (11)

- Encontre o menor valor em um *array* de inteiros

```
int min = array[0];  
  
for (int i = 1; i < n; i++){  
    if (min > array[i]){  
        min = array[i];  
    }  
}
```

1º) Qual é a operação relevante?

*Comparação*

2º) Quantas vezes ela será executada?

*$(n - 1)$*