

# Skilaverkefni03. Stærð- og Reiknifræði

## REI201G

Donn Eunice Bartido deb5@hi.is

febrúar 2023

### Verkefni 18

1. Skrifið forrit sem reiknar fallsgildi fallsins:

- $f(x) = (x+3)(x+2)x(x-2)(x-3)$

Prófið t.d. að reikna  $f(1)$  (á að gefa 24)

Búið til vandaða teikningu af fallinu á bilinu  $[-3.4, 3.4]$  sbr. kafla 9.6. Notið linspace fallið og stikana/föllin xlim, ylim, xticks, yticks, linewidth, color, axvline, axhline, grid, box og tick\_params með hæfilegum viðföngum.

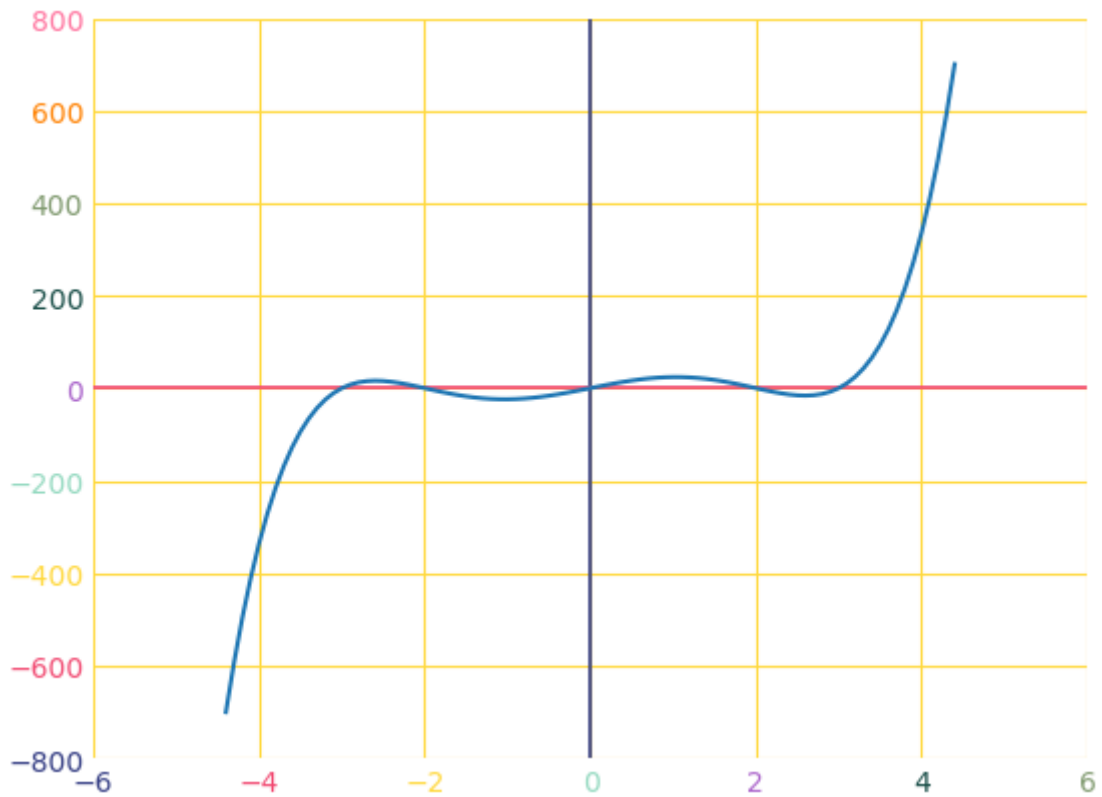
```
In [2]: def fallreikning(x):
        return (x+3) * (x+2) * x * (x-2) * (x-3)
        print(fallreikning(1))
```

24

2. Búið til vandaða teikningu af fallinu á bilinu  $[-3.4, 3.4]$  sbr. kafla 9.6. Notið linspace fallið og stikana/föllin xlim, ylim, xticks, yticks, linewidth, color, axvline, axhline, grid, box og tick\_params með hæfilegum viðföngum.

```
In [3]: import matplotlib.pyplot as plt
        from math import sqrt
        import numpy as np

        litir = ['#333C83', '#F24A72', '#FFD93D', '#95DAC1', '#AC66CC', '#184D47', '#
        plt.xlim([-4.4, 4.4])
        plt.ylim([-400, 401])
        plt.xticks(np.arange(-6, 7, 2))
        plt.yticks(np.arange(-800, 801, 200))
        plt.plot(lw=4, c='b', )
        plt.axvline(c='#333C83', lw=1.2)
        plt.axhline(c='#F24A72', lw=1.2)
        plt.grid(True, c='#FFD93D')
        for ticklabel, tickcolor in zip(plt.gca().get_xticklabels(), litir):
            ticklabel.set_color(tickcolor)
        for ticklabel, tickcolor in zip(plt.gca().get_yticklabels(), litir):
            ticklabel.set_color(tickcolor)
        plt.box(False)
        x=np.arange(-4.4, 4.5, 0.1)
        y=[fallreikning(xi) for xi in x]
        plt.tick_params(length=0)
        plt.plot(x,y)
        plt.show()
```



## Verkefni 19 Hiti og Úrkoma

**1. Veðurskrá lesin.** Í skránni `cs.hi.is/python/hiti-urkoma.txt` eru gögn um meðalárshita og úrkomu í Stykkishólmi 1949–2018. Lesið gögnin í skrána inn í þrjá lista og prentið út upplýsingar fyrir fyrstu 5 og síðustu 5 árin (`x[-5:]` gefur öftustu 5 stök í `x`).

```
In [11]: import numpy as np
file = "https://cs.hi.is/python/hiti-urkoma.txt"
(x,y,z) = np.loadtxt(file, dtype=str).T
ar = x.astype(int)
medalhiti = y.astype(float)
urkoma = z.astype(float)
print(f"Ár      Meðalárshiti      Úrkoma")
for i in range(0,5):
    print(f"{ar[i]:<13} {medalhiti[i]:<13} {urkoma[i]}")
for i in range(-5,0):
    print(f"{ar[i]:<13} {medalhiti[i]:<13} {urkoma[i]}")
```

Ár	Meðalárshiti	Úrkoma
1949	3.2	565.5
1950	4.0	535.5
1951	3.4	460.6
1952	3.6	495.7
1953	4.4	979.0
2014	5.3	678.8
2015	4.1	804.4
2016	5.5	806.2
2017	4.9	678.6
2018	4.5	875.3

**2 Meðalhiti og köld ár.** Notið föllin í köflum 6.3 og 6.4 til að finna:

- meðalhita allra áranna (summa deilt með fjölda)

- kaldasta árið og meðalhita þess (notið min til að finna hitann og R.index til að finna árið)
- hve mörg ár voru með meðalhita undir 3°C (hér má nota yfirgrip (comprehension) sem býr til lista af rökgildum og svo R.count() en það má líka nota einhverja aðra aðferð).

```
In [13]: medalhiti = sum(avg)/len(y)
print("Meðalhiti yfir öll árin var:", medalhiti)
kaldast = min(avg)
kaldastaAr = np.argmin(avg)
print(f"Kaldasta árið var {year[kaldastaAr]} og þá var meðalhiti {kaldast}")
count = sum(1 for i in avg if i < 3)
print(f"Það voru {count} ár frá {year[0]} til {year[-1]} þar sem meðalhiti v
```

Meðalhiti yfir öll árin var: 3.9585714285714295

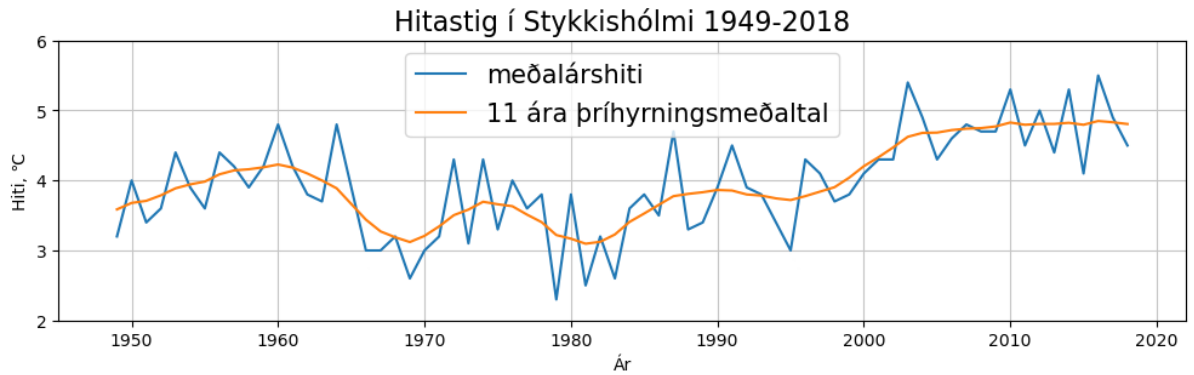
Kaldasta árið var 1979 og þá var meðalhiti 2.3

Það voru 4 ár frá 1949 til 2018 þar sem meðalhiti var minni en 3

**3. Línurit af hita.** Teiknið línurit af hitanum með ártal á x-ás ásamt 11 ára hlaupandi þríhyrningsmeðaltali.

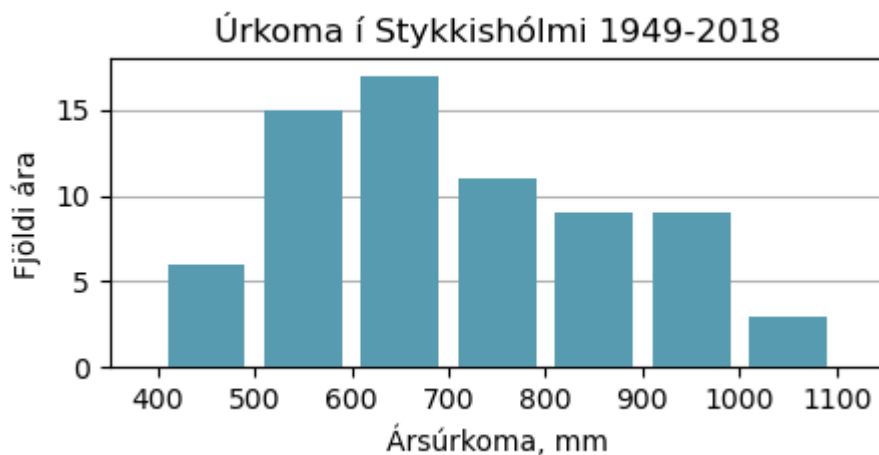
```
In [14]: def hlaupmeðal(x, d=5):
    """Skilar lista með hlaupandi (2d+1)-sæta þríhyrningsmeðaltali"""
    n = len(x)
    hm = [0]*n
    for i in range(n):
        m = max(0, i-d)
        M = min(n, i+d+1)
        w = [d-abs(k-i) for k in range(m, M)]
        hm[i] = sum([x[m+j]*w[j] for j in range(M-m)]) / sum(w)
    return hm

plt.figure(figsize=(12,3))
plt.xlim([1945, 2022])
plt.ylim([2, 6])
plt.xticks(np.arange(1950, 2021, 10))
plt.yticks(np.arange(2, 7))
plt.plot(lw=4, c='b', )
plt.axvline(c='g', lw=1.2)
plt.axhline(c='g', lw=1.2)
plt.grid(True, c='#C5C5C5')
x=np.arange(1949, 2019, 1)
y=[xi for xi in avg]
y1=[x for x in hlaupmeðal(avg)]
plt.plot(x, y, label='meðalárshiti')
plt.plot(x, y1, label='11 ára þríhyrningsmeðaltal')
plt.title('Hitastig í Stykkishólmi 1949-2018', fontsize='16')
plt.xlabel("Ár")
plt.ylabel("Hiti, °C")
plt.legend(loc='upper center', fontsize='15')
plt.show()
```



**4.Súlurit af úrkomu** Teiknið súlurit af úrkomunni sem lítur nokkurnvegin svona út (myndin er 5x2 tommur og liturinn heitir ,chocolate' en þið megið velja lit að vild):

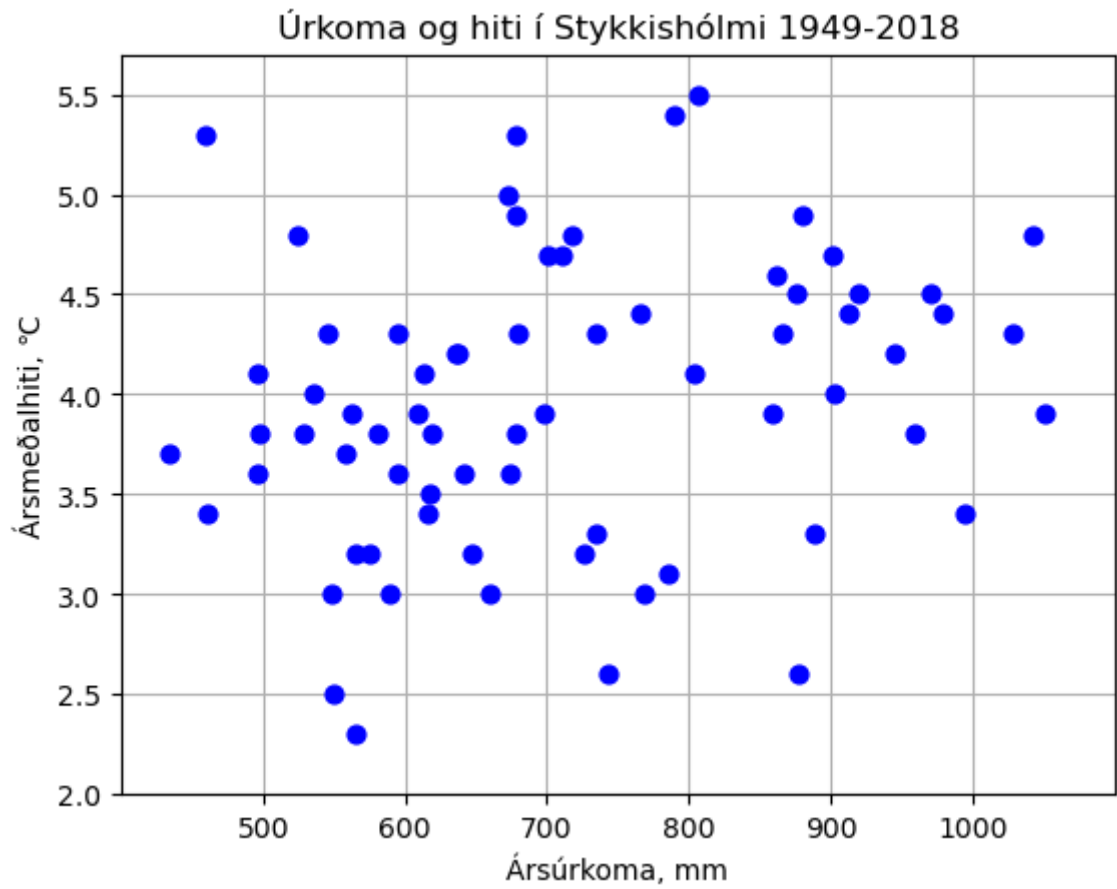
```
In [15]: plt.figure(figsize=(5,2))
plt.xlim([350, 1150])
plt.ylim([0,18])
y=[x for x in rainfall]
plt.grid(True, axis='y')
plt.hist(y, bins=7, range=(400,1100), rwidth=0.8, color='#579BB1', zorder=3)
plt.xlabel('Ársúrkoma, mm')
plt.ylabel('Fjöldi ára')
plt.title('Úrkoma í Stykkishólmi 1949-2018')
plt.show()
```



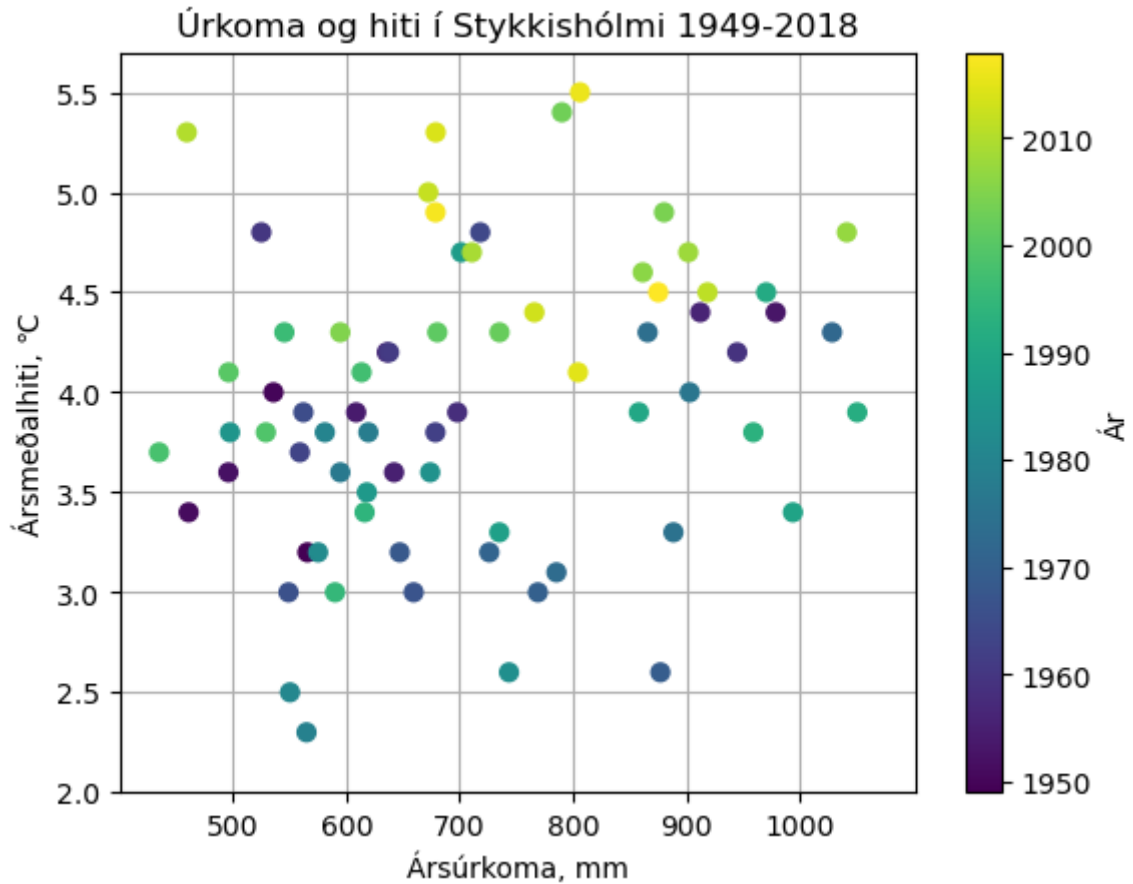
**5.Punktarit af úrkomu og hita.** Teiknið að lokum punktarit (scatter plot) af úrkomu og hita. Byrjið á að fá mynd eins og þá sem er vinstra megin að neðan.

Búið svo til til mynd eins og þá sem er hægra megin með því að láta c-stika í scatter vera lista með ártölum. Kallið loks á `plt.colorbar(label="ár")` (notið samt ykkar nafn á ártalalistanum) og þá birtist litaskalinn sjálfkrafa.

```
In [16]: plt.grid(True)
plt.xlim(400,1100)
plt.ylim(2,5.7)
plt.xticks(np.arange(500,1001, 100))
plt.xlabel('Ársúrkoma, mm')
plt.ylabel('Ársmeðalhiti, °C')
plt.title('Úrkoma og hiti í Stykkishólmi 1949-2018')
plt.scatter(rainfall, avg, s=40, c="b", zorder=3)
plt.show()
```



```
In [19]: plt.grid(True)
plt.xlim(400,1102)
plt.ylim(2,5.7)
plt.xticks(np.arange(500,1001, 100))
plt.xlabel('Ársúrkoma, mm')
plt.ylabel('Ársmeðalhiti, °C')
plt.scatter(rainfall, avg, c=year, s=40, zorder=3)
plt.colorbar(label="Ár")
plt.title("Úrkoma og hiti í Stykkishólmi 1949-2018")
plt.show()
```



**6. Túlkun niðurstaðna.** Búið til textareit og skrifið nokkrar línur um það hvað lesa má út úr myndunum. Bætið gjarna við viðbótarupplýsingum sem fást með útreikningum í Python (t.d. meðalhiti á tilteknum köldum/hljújum tímabilum, staðalfrávik einhverra valdra stærða, fylgni milli hita og úrkomu).

#### Mynd nr. 1

- Sýnir tvær línur **Meðalárshiti** sýnir hver meðalárshitinn var hvert ár.
- Myndinn sýnir okkur að meðalárshitinn hefur veirð að **hækka** frá 1980.

#### Mynd nr. 2

- Sýnir hversu mörg erum eð **úrkomu** með **100 mm** millibil | min. 400mm max 1000mm
- Ársúrkoman voru aðallega milli **600mm og 700mm**

#### Mynd nr. 3

- Punktarnir sýna hversu mikið **ársúrkoma** var miðað við **meðalhita**
- **Meðalhitinn** oftast í kringum 3.7°C

#### Mynd nr. 4

- Sýnir það sama og mynd **nr. 3** og ár
- Mynd **nr. 4** sýnir að hitastigið hækkar milli 1990-2010 en úrkoman er að versna.

In [ ]: