

1. V **Pythonu** proveďte lineární regresi závislosti veličiny  $y$  na  $x$  metodou nejmenších čtverců.

$x$	$y$	$\sigma_y$
1	4	2
2	8	2
3	16	4
4	18	3
5	20	3
6	30	3
7	30	5
8	45	6
9	42	4
10	50	5

lr-data.txt

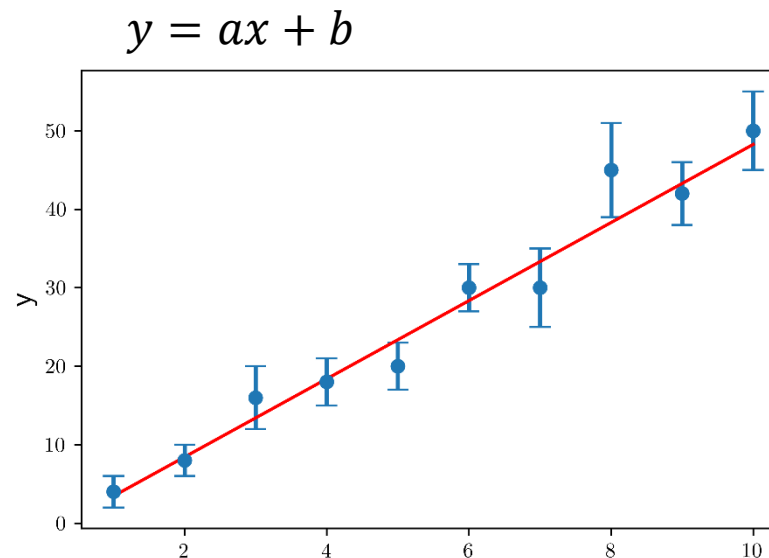
fit:

$$a = 5.0 \pm 0.3$$

$$b = -2 \pm 1$$

$$\text{cov}(a, b) = -0.25$$

$$\text{corr}(a, b) = -0.82$$



fit polynomu v Pythonu metodou nejmenších čtverců

```
model, V = np.polyfit(x, y, 1, w, cov=True)
```

hodnoty  
naitovaných  
parametrů ( $a, b$ )

kovarianční  
matice

stupeň  
polynomu

váhy  $\frac{1}{\sigma_i}$

vypiš  
kovarianční  
matici

2. V **Pythonu** proveďte polynomiální fit závislosti veličiny  $y$  na  $x$  metodou nejmenších čtverců.

simulace:  $\longrightarrow$

$$a_0 = 3$$

$$a_1 = 1$$

$$a_2 = -0.5$$

$$a_3 = 1.1$$

$$a_4 = -0.1$$

$$\sigma = 10 \pm 5$$

fit:

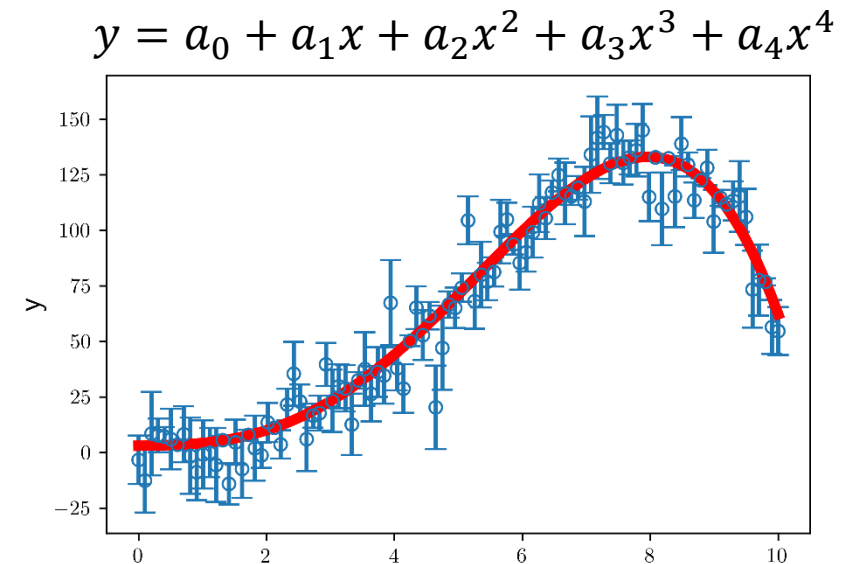
$$a_0 = 3 \pm 1$$

$$a_1 = 1 \pm 2$$

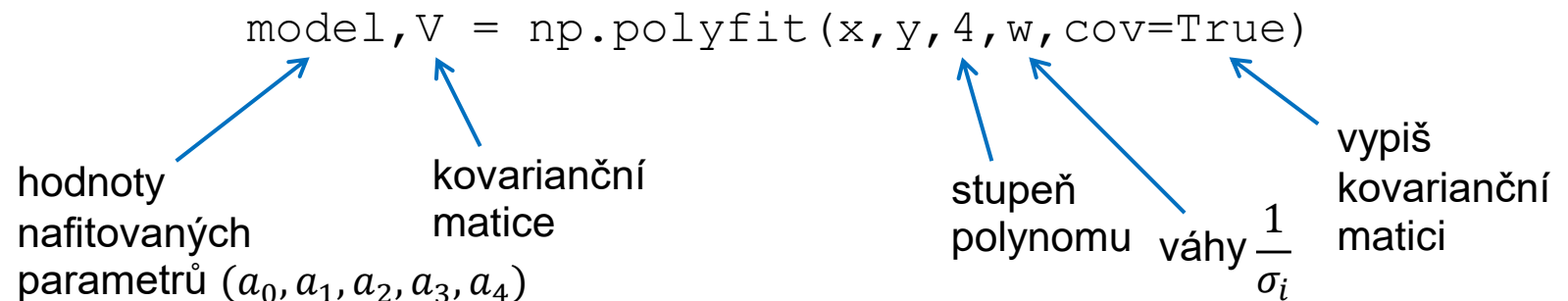
$$a_2 = -0.3 \pm 0.9$$

$$a_3 = 1.1 \pm 0.2$$

$$a_4 = -0.100 \pm 0.007$$



fit polynomu v Pythonu metodou nejmenších čtverců



3. V **Pythonu** proveďte polynomiální fit závislosti veličiny  $y$  na  $x$  metodou nejmenších čtverců.

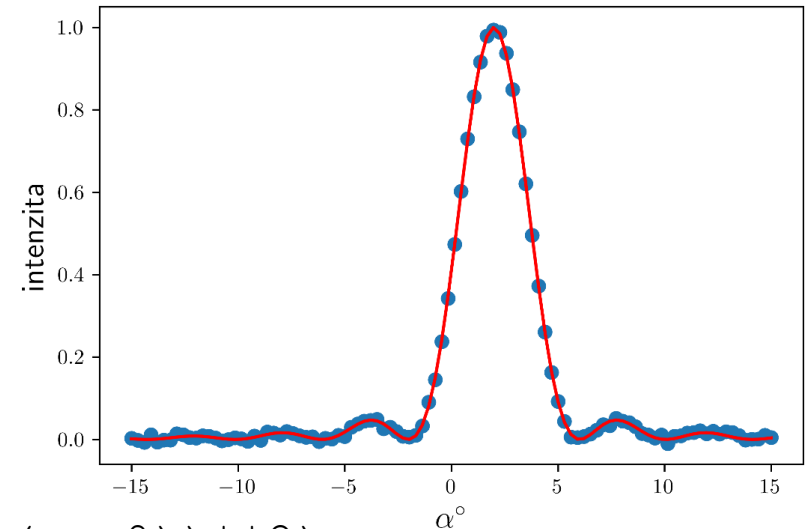
šířka štěrbiny

$$\lambda(\alpha|a, \alpha_0) = \left[ \text{sinc}\left(\frac{\pi a}{\lambda_0} \sin(\alpha - \alpha_0)\right) \right]^2$$

$\text{sinc}(x) = \frac{\sin x}{x}$

poloha hlavního maxima

```
def func(x, d, x0):
    lmbd=550
    return (np.sinc(d*np.pi/lmbd*np.sin(x-x0)) ** 2)
```



nelineární fit v Pythonu metodou nejmenších čtverců

```
par, V = curve_fit(func, x, y, p0=[d0, x0], bounds=( [0, -0.5], [5000, 0.5] ))
```

hodnoty naitovaných parametrů ( $d, \alpha_0$ )

kovarianční matice

modelová funkce

počáteční odhad parametrů

limity parametrů

4. V **Originu** proveďte lineární regresi závislosti veličiny  $y$  na  $x$  metodou nejmenších čtverců.

$x$	$\sigma_x$	$y$	$\sigma_y$
9.1	1	16.3	5
11.1	10	66.7	20
25.5	5	85.9	10
20.9	8	138.2	5
44.7	3	156.2	10
66.6	10	166	20
85.2	5	282.3	10
110.5	10	300.6	10
100.2	1	378.5	5
120.5	10	405.5	15

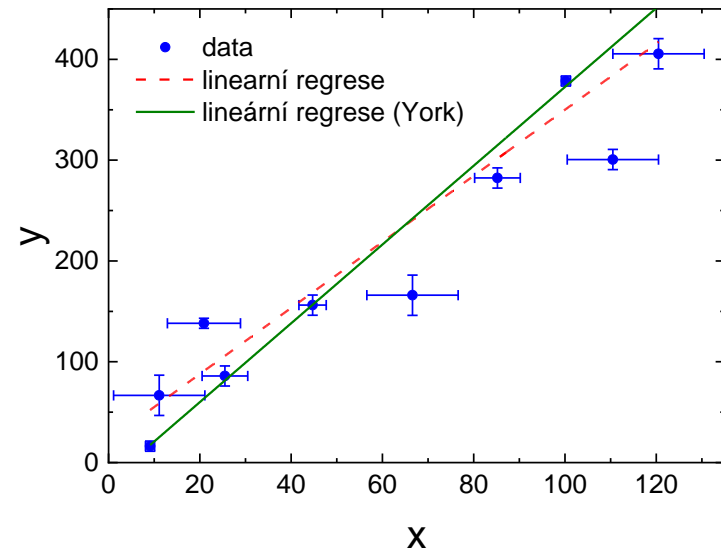
fit:

$$a = 3.3 \pm 0.3$$

$$b = 20 \pm 20$$

$$a = 3.9 \pm 0.2$$

$$b = -20 \pm 10$$



lr-data-exy.txt

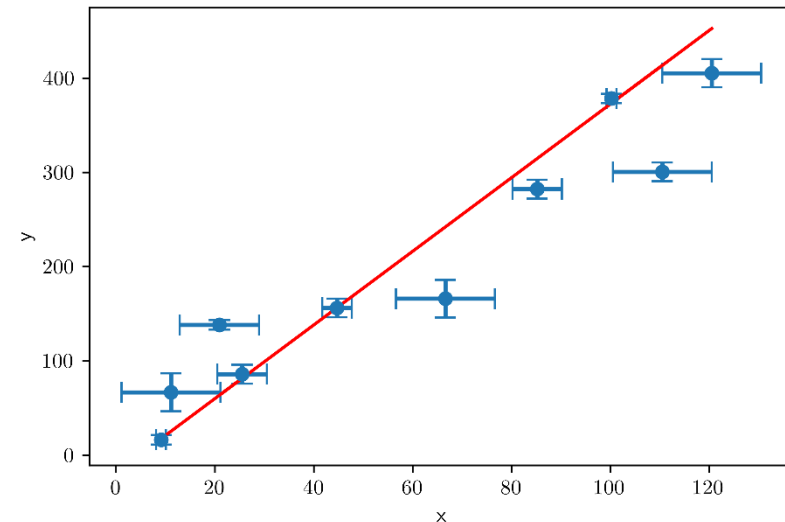
4. V **Pythonu** proveďte lineární regresi závislosti veličiny  $y$  na  $x$  metodou nejmenších čtverců.

$x$	$\sigma_x$	$y$	$\sigma_y$
9.1	1	16.3	5
11.1	10	66.7	20
25.5	5	85.9	10
20.9	8	138.2	5
44.7	3	156.2	10
66.6	10	166	20
85.2	5	282.3	10
110.5	10	300.6	10
100.2	1	378.5	5
120.5	10	405.5	15

fit:

$$a = 3.908$$

$$b = -18.157$$



`lr-data-exy.txt`

5. V **Matlabu** proveďte lineární regresi závislosti veličiny  $y$  na  $x$  metodou nejmenších čtverců.

$x$	$y$	$\sigma_y$
1	4	2
2	8	2
3	16	4
4	18	3
5	20	3
6	30	3
7	30	5
8	45	6
9	42	4
10	50	5

`lr-data.txt`

fit:

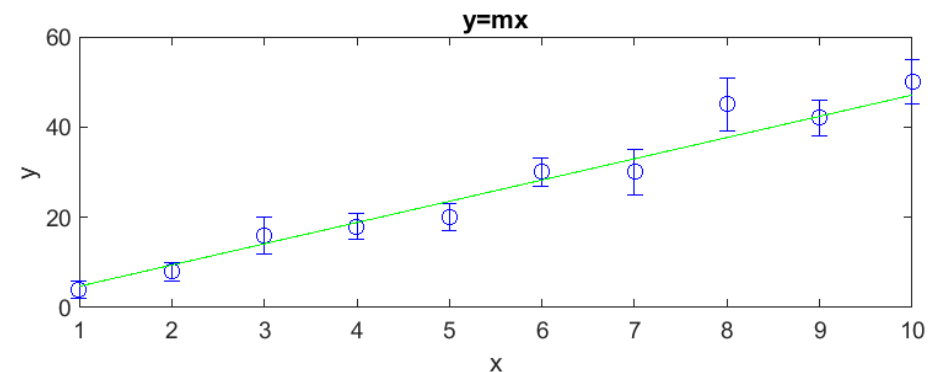
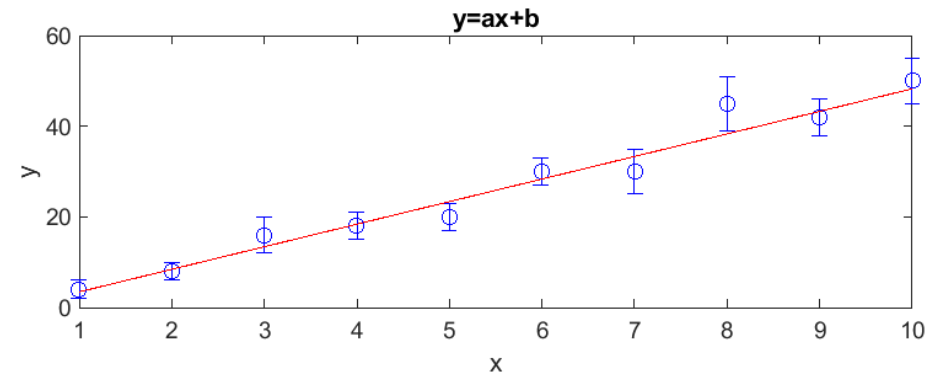
$$a = 5.0 \pm 0.4$$

$$b = -2 \pm 2$$

$$\text{corr}(a, b) = -0.82$$

fit:

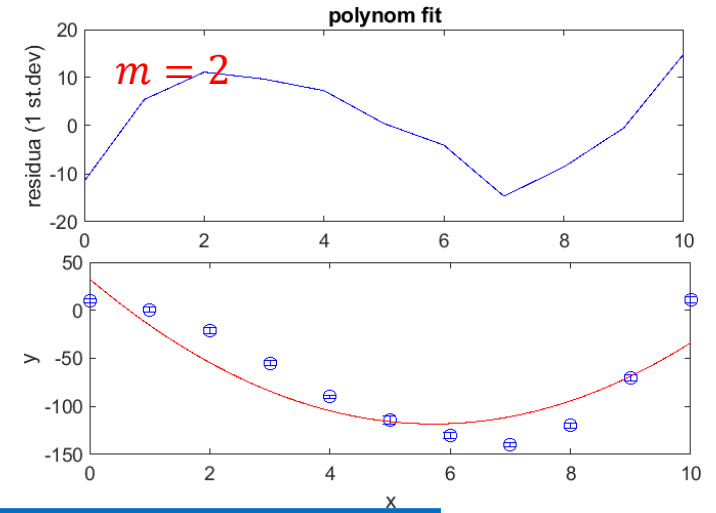
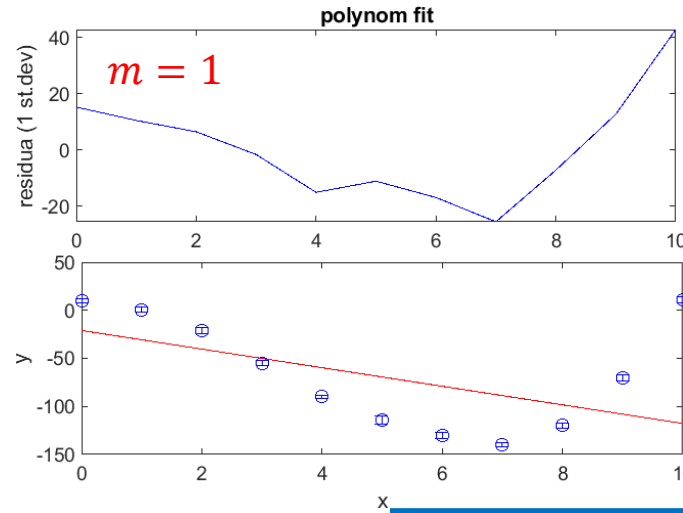
$$m = 4.7 \pm 0.2$$



6. V **Matlabu** polynomiální fit závislosti veličiny  $y$  na  $x$  metodou nejmenších čtverců.

$x$	$y$	$\sigma_y$
0	9.5	2
1	0.8	3
2	-21	3
3	-55	3
4	-90	2
5	-114	4
6	-130	3
7	-140	2
8	-120	3
9	-70	3
10	11	3

polydata.dat



$$residua = \frac{y_i - \lambda(x_i)}{\sigma_i} \quad (3 \text{ sigma kritérium})$$

