F7581 — Praktická astrofyzika
Metoda nejmenších čtverců

Petr Šafařík

Všechny data jsme zpracoval programem Origin [**?**].

1. Přímka proložená tak, aby procházela počátkem. Fitujeme funkci

   $$f(x) : y = B \cdot x,$$

   kde $B = 0,971657 \pm 0,07796$.

   $$y = (0,97166 \pm 0,07796)\,x$$

   $$s = 0,216105$$

2. Obecnout přímkou. Diskutujte, zda není předešlý model lepší. Fitujeme funkci

   $$f(x) : y = A + B \cdot x,$$

   kde $A = 0,0526439 \pm 0,1035$, $B = 0,896984 \pm 0,1669$. Vzhledem k chybám koeficientů se mi zdá lepší model předešlý.

   $$y = (0,0526439 \pm 0,1035) + (0,896984 \pm 0,1669)x$$

   $$s = 0,220448$$

   $$r = 0,78484$$

3. Zaměnit x a y a porovnat výsledek. Dále určit, že poměr směrnic $k_{f(x)}k_{f(y)} = r^2$.

   $$x = (0,173141 \pm 0,08155) + (0,686721 \pm 0,127)x$$

   $$s = 0,192887$$

   $$r = 0,78484$$

   $$k_{f(x)}k_{f(y)} = 0,615$$

   $$r^2 = 0,78484^2 = 0,615$$

4. Vzít v úvahu i váhy:

Pokud prochází nulou

$$y = (0,994381 \pm 0,07487)x$$
$$s = 0,312986$$

Pokud neprochází nulou

$$y = (0,0825686 \pm 0,08664) + (0,874422 \pm 0,1466)x$$
$$s = 0,313746$$
$$r = 0,81497$$

Opět platí, že fit procházející nulou je lepší, než fit neprocházející nulou.

$$x = (0,107816 \pm 0.07877) + (0,759559 \pm 0,1273)x$$
$$s = 0,292414$$
$$r = 0,81497$$
$$k_{f(x)}k_{f(y)} = 0,66$$
$$r^2 = 0,814^2 = 0,66$$

5. Proložit polynomem vyššího stupně. Prokládal jsem polynomem 2. a 3. stupně.

$$Y = A + B_1x + B_2x^2$$

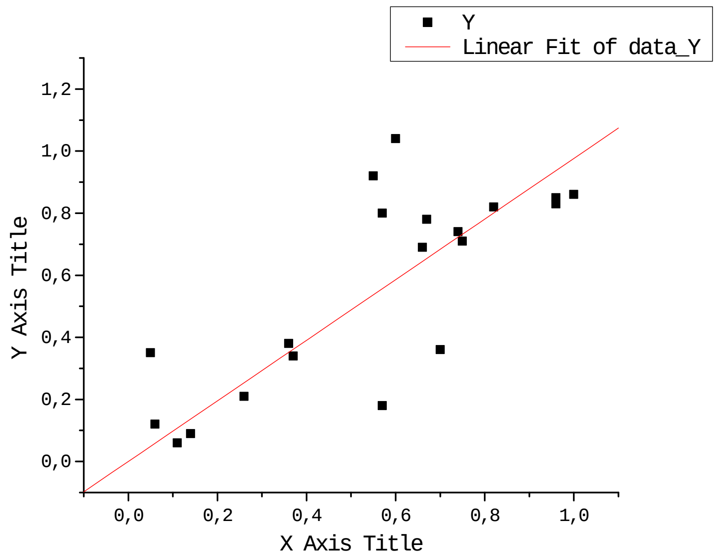
$A = -0,00273 \pm 0,14201$
$B_1 = 1,33788 \pm 0,61962$
$B_2 = -0,46566 \pm 0,5907$ $s = 0,22158$

$$Y = A + B_1x + B_2x^2 + B_3x^3$$

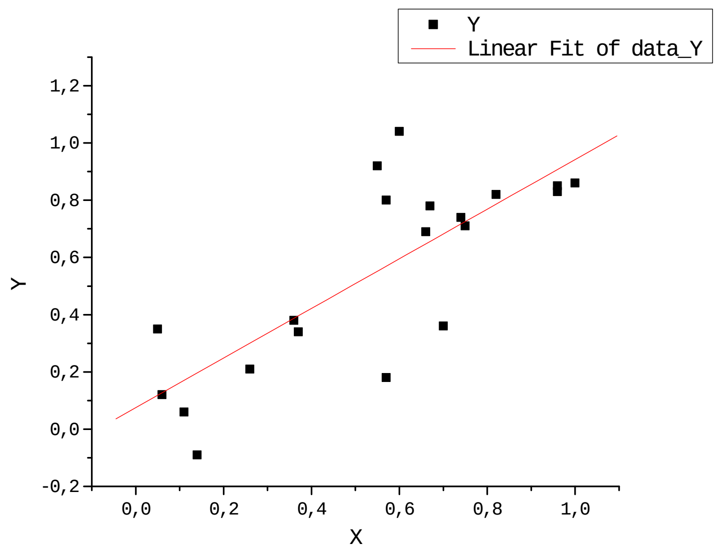
$A = 0,12761 \pm 0,20872$
$B_1 = -0,23568 \pm 1,93739$
$B_2 = 3,17892 \pm 4,28928$
$B_3 = -2,26195 \pm 2,63631.$ $s = 0,22317$

U jednotlivých koeficientů jsou relativně velké chyby, proto není vhodné používat tuto složitou metodu.

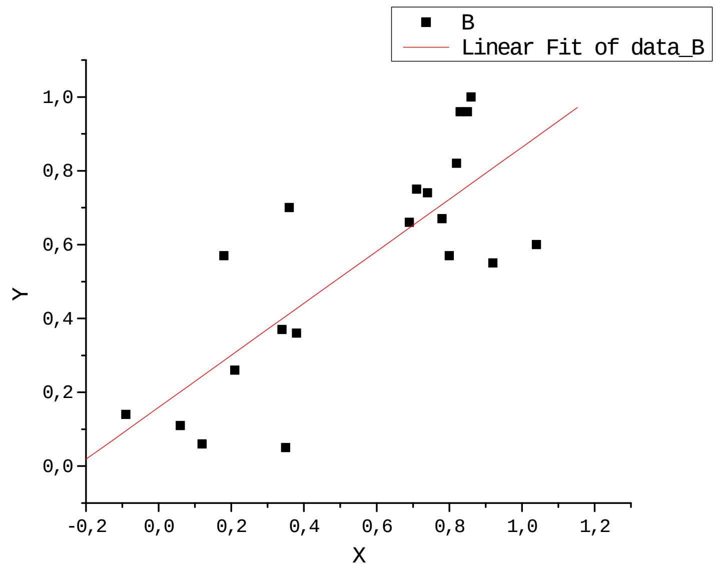
6. Graf s body, proloženou přímkou a nejistotou proložení je na strane 6.



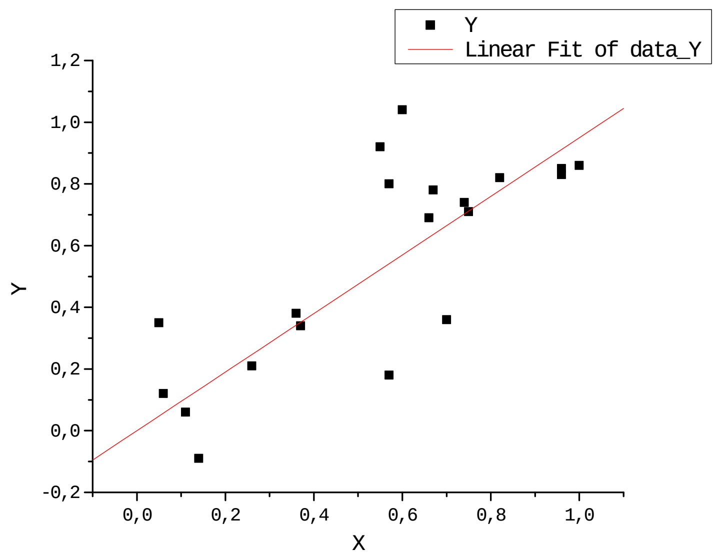
Obrázek 1: Lineární fit procházející počátkem



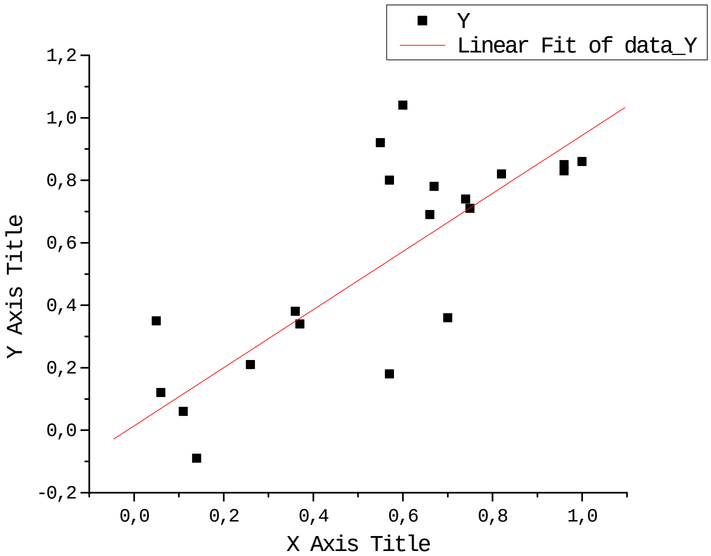
Obrázek 2: Lineární fit neprocházející počátkem



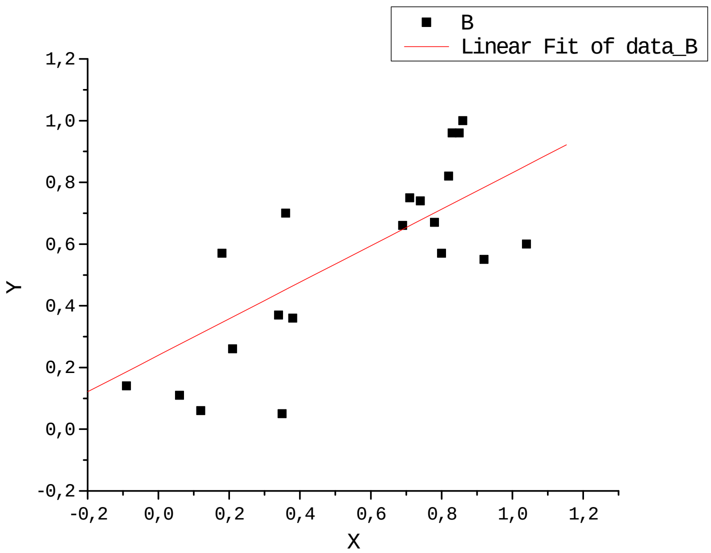
Obrázek 3: Graf s přehozenými osami x a y



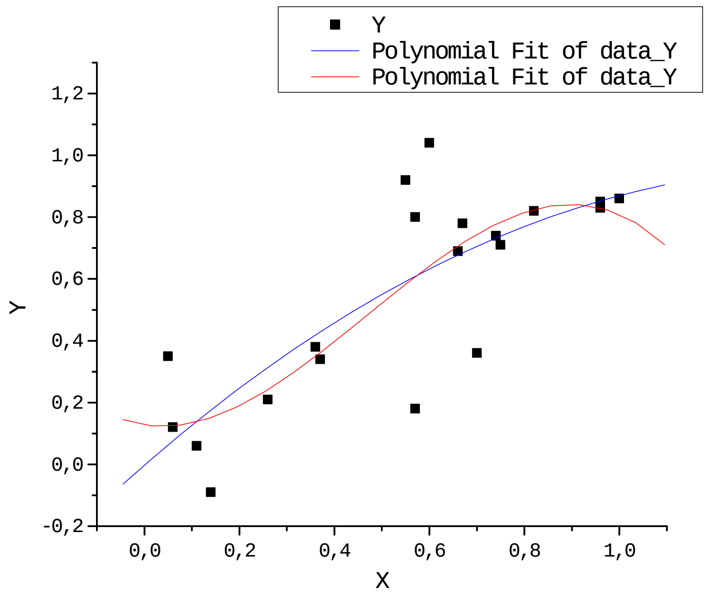
Obrázek 4: Lineární fit procházející počátkem s váhou



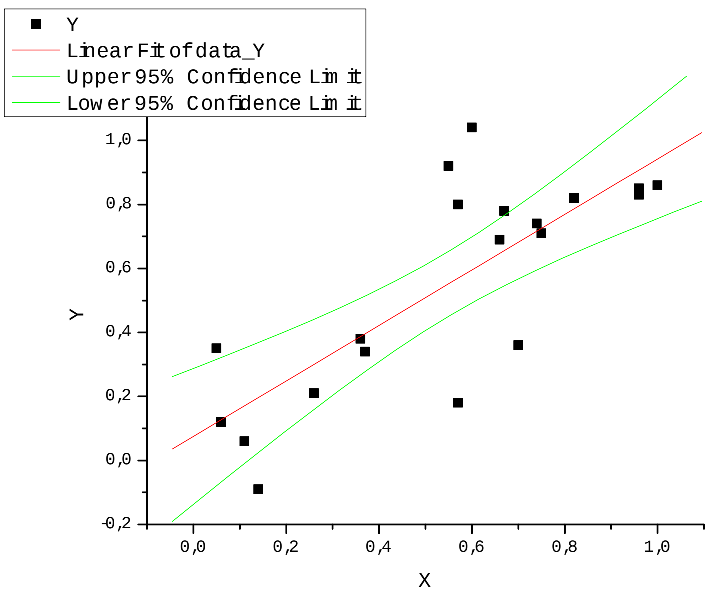
Obrázek 5: Lineární fit neprocházející počátkem s váhou



Obrázek 6: Graf s přehozenými osami x a y, kdy bereme v úvahu váhy



Obrázek 7: Fity polynomem druhého (modrý) a třetího (červený) stupně



Obrázek 8: Graf s body, proloženou přímkou a nejistotou proložení