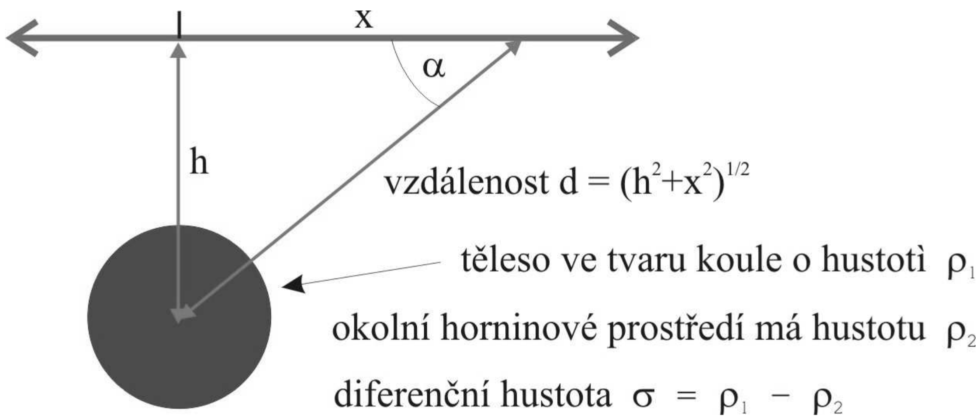
1. Přímá úloha v gravimetrii

Zadání: Vypočtěte tíhový účinek koule podle vzorce pro vertikální složku pro hodnoty x z intervalu (-2500m, 2500m). Výsledek vyneste do grafu s lineární x-ovou a logaritmickou y-ovou osou.

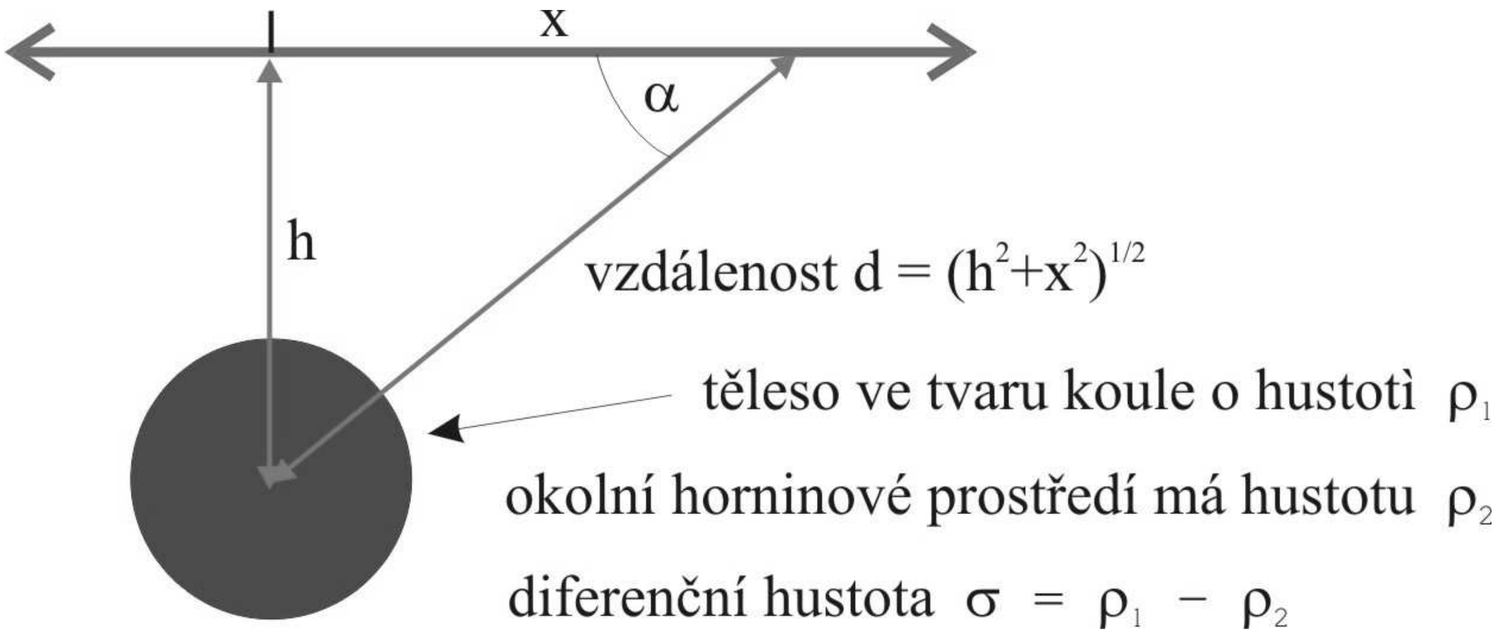
hloubka středu koule	$h = 500$ m
poloměr koule	$R = 150$ m
diferenční hustota	$\sigma = 500$ kg/m^{-3}



1. Přímá úloha v gravimetrii

Pro gravitační zrychlení g obecně platí: $g = \dfrac{\kappa M}{d^2}$

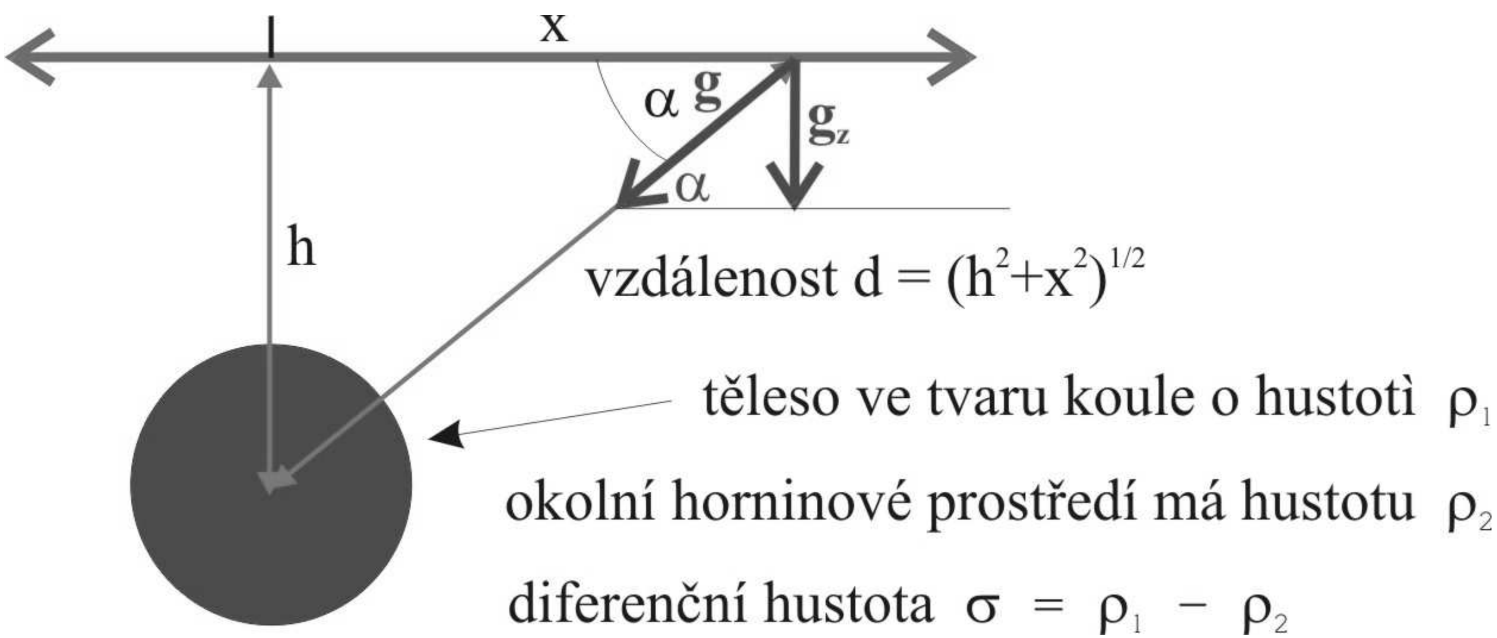
Vzdálenost je ale: $d = \sqrt{x^2 + h^2}$



1. Přímá úloha v gravimetrii

Gravitační zrychlení tedy je dáno: $$g = \frac{\kappa M}{x^2 + h^2}$$

Podle zadání nás ale zajímá pouze vertikální složka gravitačního zrychlení g_z: $$g_z = g \sin \alpha$$

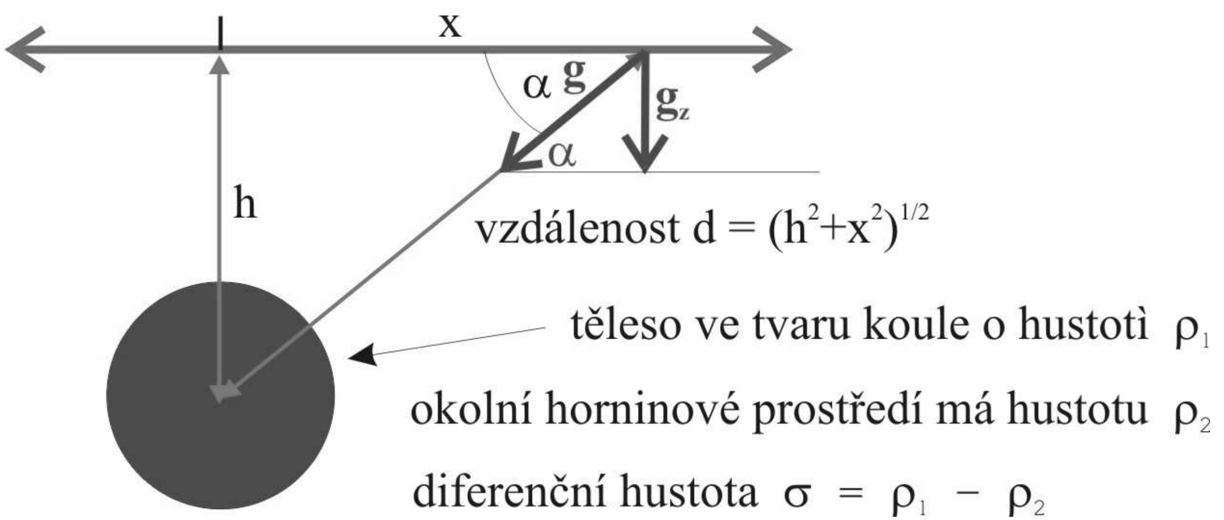


1. Přímá úloha v gravimetrii

Gravitační zrychlení tedy je dáno: $$g = \frac{\kappa M}{x^2 + h^2}$$

Podle zadání nás ale zajímá pouze vertikální složka gravitačního zrychlení g_z: $$g_z = g \sin\alpha$$

Současně ale vidíme, že $\sin\alpha$ si můžeme vyjádřit jako:



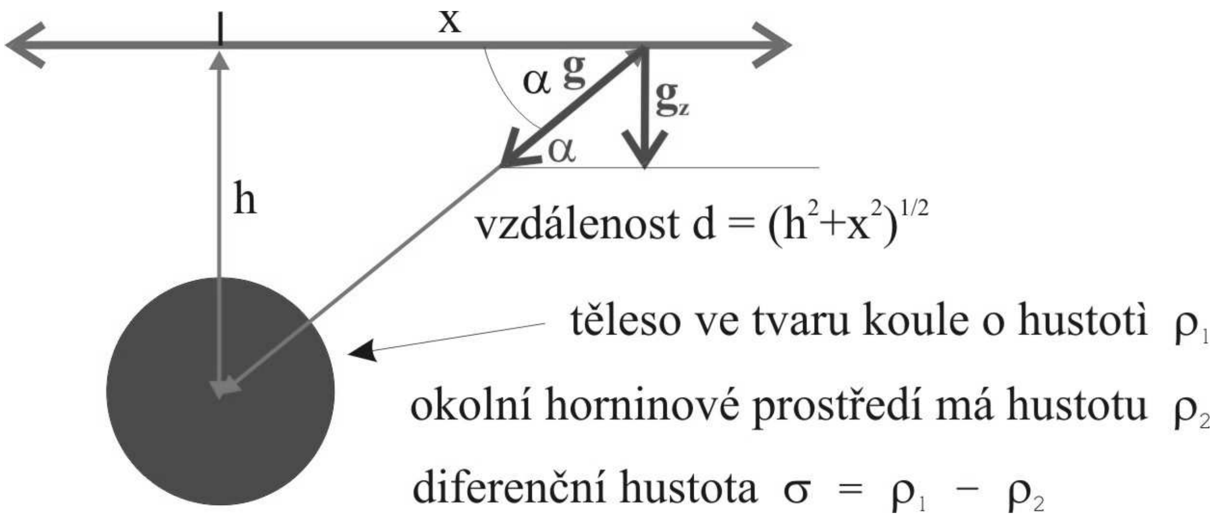
$$\sin\alpha = \frac{h}{d}$$

$$d = \sqrt{x^2 + h^2}$$

1. Přímá úloha v gravimetrii

Tedy:

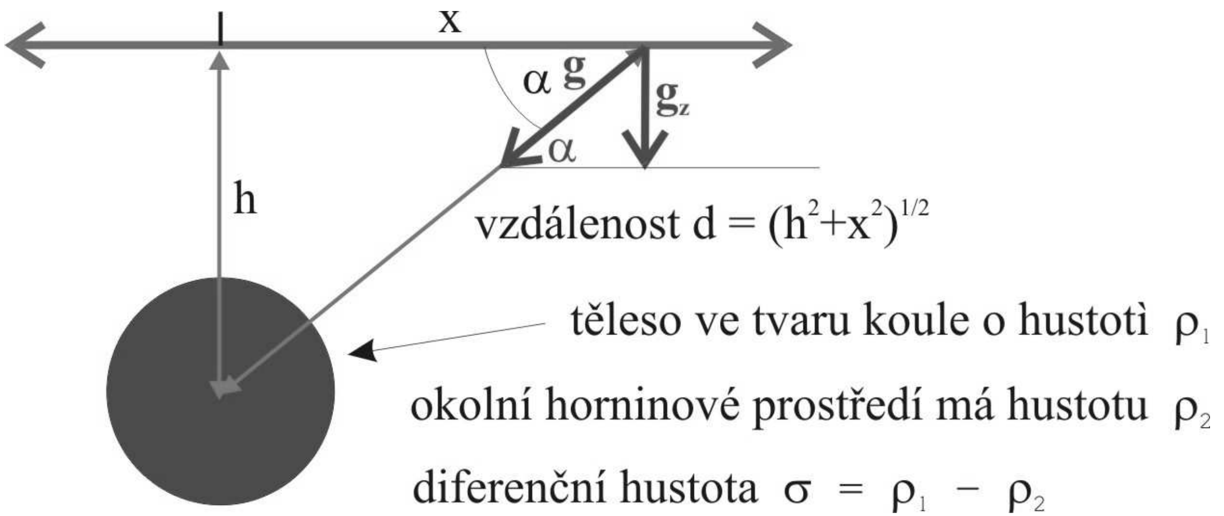
$$g_z = g\sin\alpha = \frac{\kappa M}{x^2+h^2}\frac{h}{\sqrt{x^2+h^2}} = \frac{\kappa M h}{\sqrt{\left(x^2+h^2\right)^3}}$$



1. Přímá úloha v gravimetrii

Hmotnost M je v našem případě nutno chápat nikoli jako celou hmotnost koule, ale jako diferenční hmotnost (oč je hmotnost odlišná od hmotnosti okolního prostředí o stejném objemu). M tedy závisí na objemu a na diferenční hustotě σ:

$$M = \frac{4}{3}\pi R^3.\sigma$$



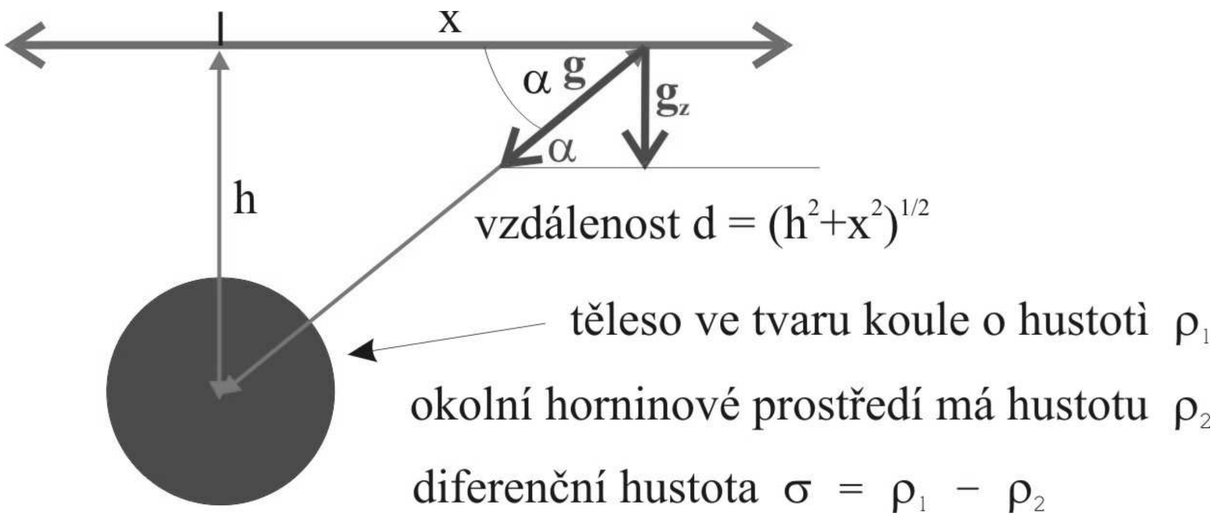
1. Přímá úloha v gravimetrii

Hmotnost M je v našem případě tedy:

$$M = \frac{4}{3}\pi 150^3.500 = 7{,}068{,}583{,}471kg$$

Vertikální složka g je po dosazení:

$$g_z = \frac{6{,}67.10^{-11}.7068583471.500}{\sqrt{\left(x^2 + 500^2\right)^3}} = \frac{235{,}737259}{\sqrt{\left(x^2 + 500^2\right)^3}} m.s^{-2}$$



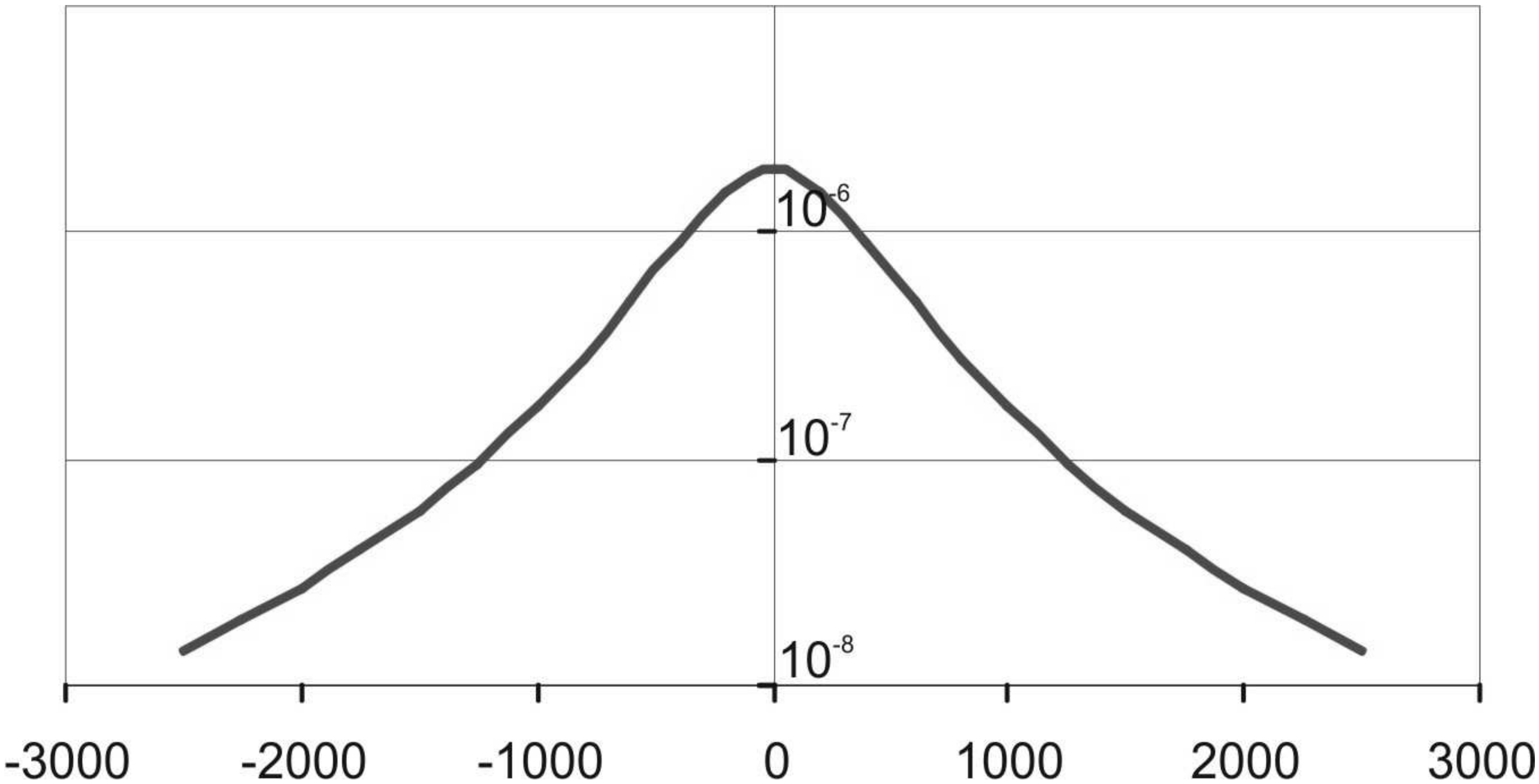
1. Přímá úloha v gravimetrii

Po dosazení za x (vzdálenost na profilu od bodu 0) můžeme doplnit tabulku hodnot vertikální složky gravitačního zrychlení v jednotlivých bodech profilu:

x [m]	Vz [m/s^2]	x [m]	Vz [m/s^2]
-2500	$1{,}42252 \cdot 10^{-8}$	200	$1{,}50949 \cdot 10^{-6}$
-2250	$1{,}92522 \cdot 10^{-8}$	400	$8{,}97951 \cdot 10^{-7}$
-2000	$2{,}69057 \cdot 10^{-8}$	600	$4{,}94804 \cdot 10^{-7}$
-1750	$3{,}91016 \cdot 10^{-8}$	800	$2{,}80765 \cdot 10^{-7}$
-1500	$5{,}96373 \cdot 10^{-8}$	1000	$1{,}6868 \cdot 10^{-7}$
-1250	$9{,}66076 \cdot 10^{-8}$	1250	$9{,}66076 \cdot 10^{-8}$
-1000	$1{,}6868 \cdot 10^{-7}$	1500	$5{,}96373 \cdot 10^{-8}$
-800	$2{,}80765 \cdot 10^{-7}$	1750	$3{,}91016 \cdot 10^{-8}$
-600	$4{,}94804 \cdot 10^{-7}$	2000	$2{,}69057 \cdot 10^{-8}$
-400	$8{,}97951 \cdot 10^{-7}$	2250	$1{,}92522 \cdot 10^{-8}$
-200	$1{,}50949 \cdot 10^{-6}$	2500	$1{,}42252 \cdot 10^{-8}$
0	$1{,}8859 \cdot 10^{-6}$		

1. Přímá úloha v gravimetrii

Vypočtené hodnoty pak vyneseme do grafu:



1. Přímá úloha v gravimetrii

Při vynášení do grafu s logaritmickou škálou je zapotřebí vyvarovat se některých chyb, mezi nejčastější patří:

- Špatná volba minimální a maximální hodnoty zobrazené na ose s logaritmickou škálou – obě meze je nutno určit s ohledem na zobrazované hodnoty

- Zkombinování logaritmické a lineární škály (nelze rozdělit y-ovou osu na úseky podle logaritmické škály a v rámci úseků vynášet lineárně – vede to k zásadnímu zkreslení grafu)