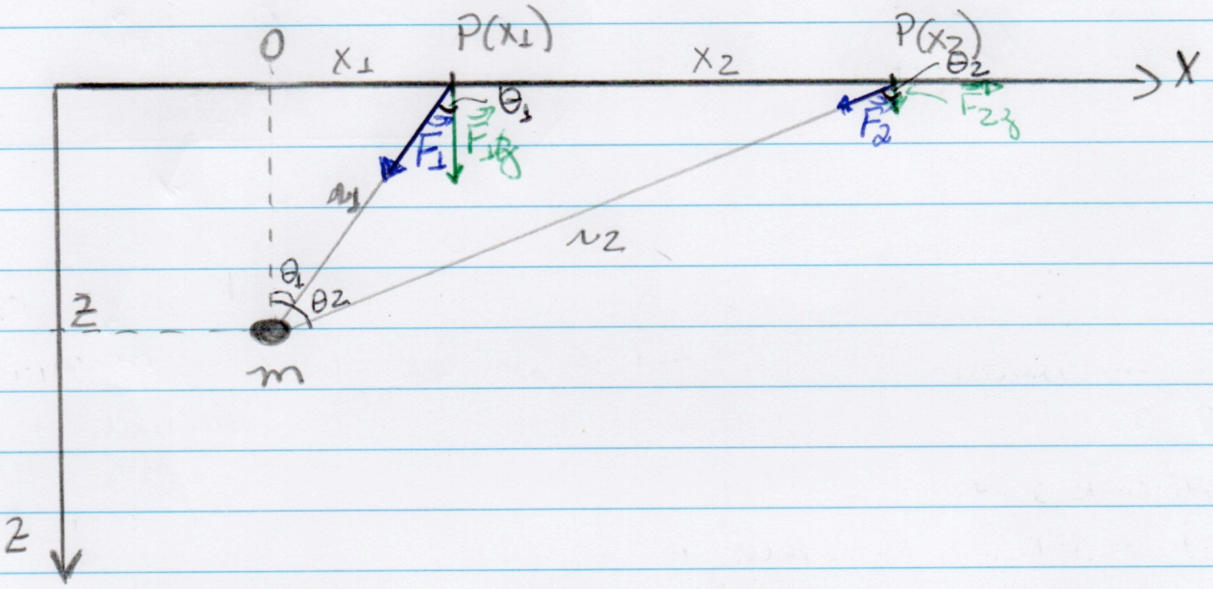
Esfera

perfil na direção X

corpo de massa m, situado à profundidade Z



pontos de medida: $P(x_1)$ e $P(x_2)$ $\Rightarrow$ distantes r_1 e r_2 de m.

$r_1 = \sqrt{(x_1)^2 + z^2}$, $r_2 = \sqrt{(x_2)^2 + z^2}$

$|\vec{F}_1|$ e $|\vec{F}_2|$ são os modulos da força de atração que atua em $P(x_1)$ e $P(x_2)$. $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$, e ela tem direções diferentes.

Lembrando que o gravímetro só mede a componente em z, teremos $\vec{F}_{1z}$ e $\vec{F}_{2z}$.

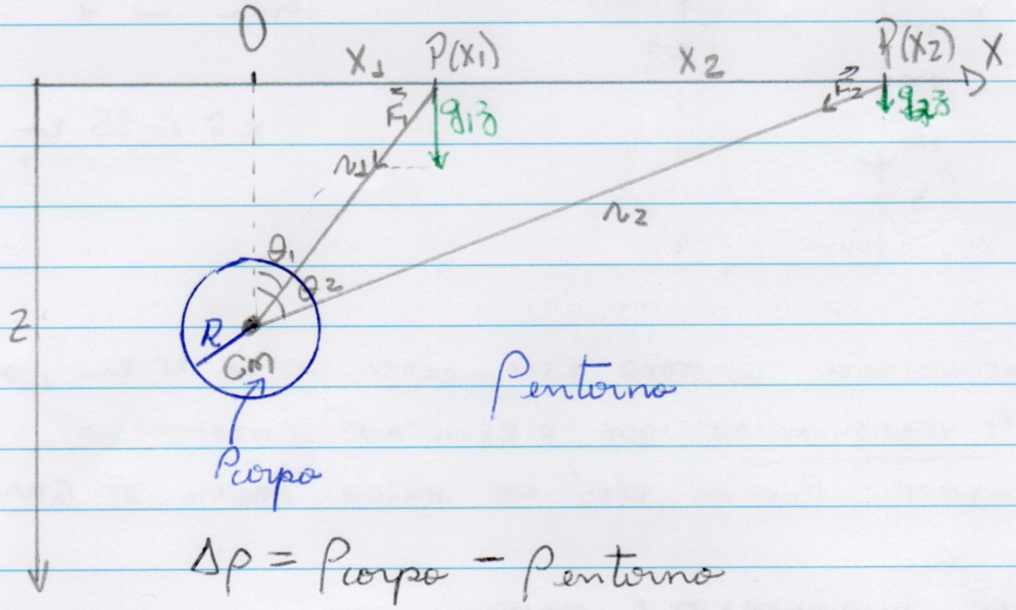
Usando as leis de Newton $\vec{F} = m\vec{a}$ e $\vec{F}(P) = G\frac{m m_0}{r^2}\hat{r}$ ~~temos~~ e a massa pontual, temos

$$g_r = \frac{G m}{r^2}$$

componente $g_z = \frac{G m}{r^2} \cos\theta = \frac{G m}{r^2}\frac{z}{r} = \frac{G m}{r^3} z$

de forma simplificada vamos considerar que a ~~ponto~~ massa pontual é a massa de uma esfera ~~s~~itua da no CM da esfera.

Esfera tem raio R, densidade ρ e o CM está na profundidade z.



$$\Delta\rho = \rho_{corpo} - \rho_{entorno}$$

$$V_{esfera} = \frac{4}{3}\pi R^3 \text{ [illegible]}$$

$$M_{esfera} = \rho \cdot V = \frac{4}{3}\pi R^3 \cdot \rho$$

mas a gravimetria só mede o excesso ou falta de massa lateral, então na verdade temos ΔM_{esfera}

$$\Delta M_{esfera} = \frac{4}{3}\pi R^3 \Delta\rho$$

$$g_z = \underbrace{\boxed{\frac{4}{3}\pi R^3 \Delta\rho}}_{\Delta M_{esfera} \text{ no CM}} \cdot G \frac{z}{r^3}$$

$$r = \sqrt{x^2 + z^2} \Rightarrow r^3 = (x^2 + z^2)^{3/2}$$

$$g_z = \frac{4}{3}\pi R^3 \Delta\rho \, G \frac{z}{(x^2+z^2)^{3/2}}$$