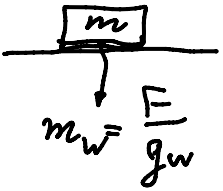


Zadanie 2

Roch Kowalski mieszkający na stałe w Warszawie (szerokość geograficzna $\lambda = 52^\circ$, przyspieszenie grawitacyjne $g_W = 9,812 \text{ m/s}^2$) przywiózł z podróży po świecie dwie dokładne wagi sprężynowe wyskalowane w kilogramach. Jedną kupił w ekwadorskiej stolicy Quito ($\lambda = 0^\circ$, $g_R = 9,780 \text{ m/s}^2$), drugą zaś otrzymał w prezencie w stacji badawczej na biegunie ($\lambda = 90^\circ$, $g_B = 9,832 \text{ m/s}^2$). Razu pewnego kupił kilogram komosy ryżowej i dla sprawdzenia rzetelności sprzedawczyni zważył go w domu na obu posiadanych wagach. Roch nie posiadał się ze zdumienia, gdyż skazania wag były różne. Jaka była różnica wskazań wag Δ , jeśli sprzedawczyni była uczciwa i bardzo dokładna? Ile wyniosłaby ta różnica, gdyby założyć, że Ziemia jest jednorodną kulą o promieniu $R_Z = 6,371 \cdot 10^6 \text{ m}$, masie $M_Z = 5,972 \cdot 10^{24} \text{ kg}$, okresie obrotu $T = 23 \text{ h } 56 \text{ m}$. Przyjmij $G = 6,674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3/\text{kg/s}^2$.

Odpowiedź: $\Delta = m_{\text{waga z równika}} - m_{\text{waga z bieguna}} = m \cdot \frac{g_W}{g_R g_B} (g_B - g_R) = 5,3 \text{ g}$. Dla Ziemi jako jednorodnej kuli: $\Delta = 3,5 \text{ g}$.

Warszawa:  $m_W = \frac{F}{g_W}$

Równik: $m_R = \frac{F}{g_R}$

Biegun: $m_B = \frac{F}{g_B}$

$$\Rightarrow \Delta = m_R - m_B = \frac{F}{g_R} - \frac{F}{g_B} = m g_W \left(\frac{1}{g_R} - \frac{1}{g_B} \right) = \frac{m g_W}{g_R \cdot g_B} (g_B - g_R)$$

Coriolis

$$g' = g - m \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{r}') = g - \omega^2 R_Z =$$

$$= g - \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot R_Z$$