

Zadanie 10.4 str. 45

Oblicz ciężar człowieka o masie 70 kg na biegunie nieznaną planetę o promieniu równym promieniowi Ziemi i dwukrotnie mniejszej gęstości.

$$m = 70 \text{ kg} \rightarrow \text{masa człowieka}$$

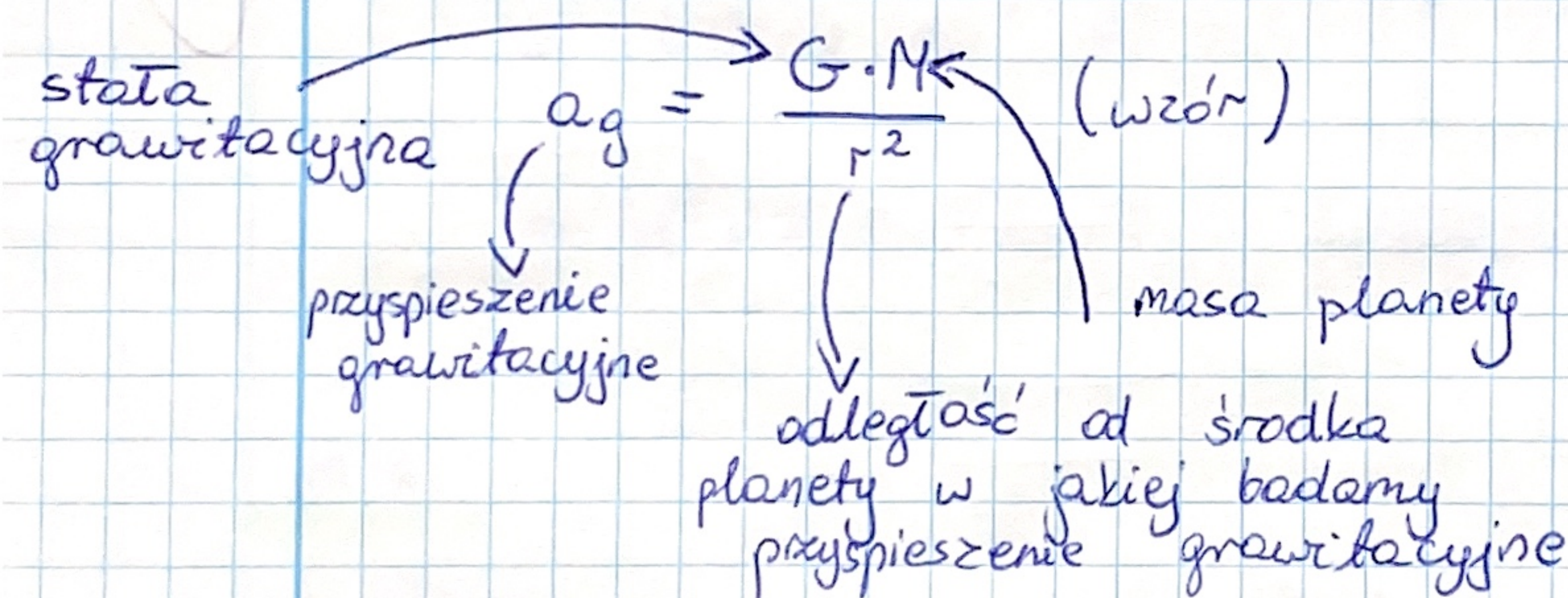
- przyjmuje, że wartość przyspieszenia ziemskiego wynosi:

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

- ciężar tego człowieka wynosiłby na Ziemi:

$$F_z = mg$$

- przyspieszenie grawitacyjne to przyspieszenie, z jakim porusza się ciało, na które działają wyłącznie siły grawitacji



- zatem jeżeli masa Ziemi wyniesie M_z , a jej promień R_p to wartość przyspieszenia grawitacyjnego na jej biegunie przedstawi wzorem:

$$g = \frac{GM_z}{R_z^2}$$

- planeta ma taki sam promień jak Ziemia

$$R_p = R_z$$

- jej gęstość jest dwa razy mniejsza niż gęstość Ziemi

$$\rho_p = \frac{1}{2} \rho_z$$

- przyjmuje, że Ziemia oraz planety są kulami to ich gęstości będą miały postać:

$$\rho_z = \frac{M_z}{V_z} = \frac{M_z}{\frac{4}{3}\pi R_z^3}$$

$$\rho_p = \frac{M_p}{V_p} = \frac{M_p}{\frac{4}{3}\pi R_p^3}$$

wówczas masa tej planety będzie wynosiła:

$$\rho_p = \frac{1}{2} \rho_z$$

$$\frac{M_p}{\frac{4}{3}\pi R_p^3} = \frac{1}{2} \frac{M_z}{\frac{4}{3}\pi R_z^3}$$

$$\frac{M_p}{R_p^3} = \frac{1}{2} \frac{M_z}{R_z^3}$$

$$M_p = \frac{1}{2} M_z$$



wówczas przyspieszenie grawitacyjne na tej planecie będzie miało postać:

$$g_p = \frac{GM_p}{R_p^2}$$

$$g_p = \frac{G \cdot \frac{1}{2} M_z}{R_p^2}$$

$$g_p = \frac{1}{2} \frac{GM_z}{R_z^2}$$

$$g_p = \frac{1}{2} g$$

- wówczas ciężar ciała na tej planecie wynosi:

$$F_p = mg_p$$

$$F_p = \frac{1}{2} mg$$

$$F_p = \frac{1}{2} \cdot 70 \text{ kg} \cdot 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$F_p = 350 \text{ N}$$

