

**Il campo gravitazionale di Saturno (diametro medio =  $1,16 \times 10^8$  m) a  $9,00 \times 10^7$  m dalla sua superficie ha modulo pari a  $1,72$  m/s<sup>2</sup>.**

- 1. Determina il valore dell'accelerazione di gravità media sul suolo di Saturno.**
- 2. A che distanza dal suolo di Saturno si avrà un campo gravitazionale di modulo pari a metà di quello sulla superficie terrestre?**

So che il modulo del campo gravitazionale rispetto a un pianeta si calcola tramite l'apposita formula (sia  $d$  la distanza dal centro di del piante e  $d = r_p + h$ ):

$$g = G \frac{M_p}{d^2} = G \frac{M_p}{(r_p + h)^2}$$

Determino dunque la massa di Saturno partendo dalla formula appena scritta e ricordando che il raggio è pari a  $r = \frac{1,16 \times 10^8 m}{2} = 5,8 \times 10^7 m$ :

$$g = G \frac{M_S}{(r_S + h)^2}, \text{ da cui:}$$

$$M_S = \frac{g(r_S + h)^2}{G} = \frac{1,72 \frac{m}{s^2} \times (9,00 \times 10^7 m + 5,8 \times 10^7 m)^2}{6,67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}} = 5,65 \times 10^{26} kg$$

Determino ora il valore dell'accelerazione gravitazione media sul suolo di Saturno, ovvero ad un'altezza pari a  $h = 0$ . Ottengo che:

$$g_S = G \frac{M_S}{(r_S + h)^2} = 6,67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2} \times \frac{5,65 \times 10^{26} kg}{(5,80 \times 10^7 m + 0)^2} = 11,2 \frac{m}{s^2}$$

Determino infine la distanza  $h_1$  dove si avrà un'accelerazione gravitazionale pari alla metà di quella terrestre:

$$g_S = \frac{g_T}{2} = G \frac{M_S}{(r_S + h_1)^2}, \text{ da cui:}$$

$$h_1 = \sqrt{\frac{2GM_S}{g_T}} - r_S = \sqrt{\frac{2 \times 6,67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2} \times 5,65 \times 10^{26} kg}{9,8 \frac{m}{s^2}}} - 5,8 \times 10^7 m = 2,97 \times 10^7 m$$