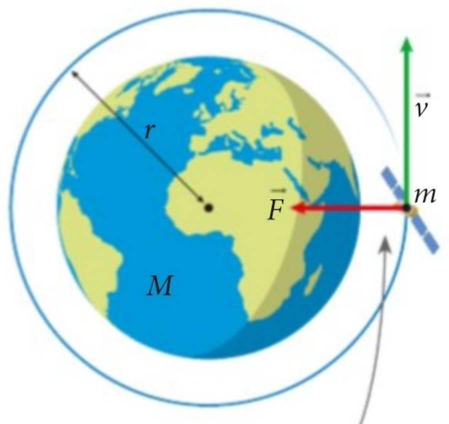
MOTO DEI SATELLITI



La forza gravitazionale applicata al satellite agisce da forza centripeta

Qual è la velocità che consente a un satellite di massa m, a distanza r dal centro della Terra, di compiere un'orbita CIRCOLARE

$$F_c = m\frac{v^2}{r} \qquad F = G\frac{mM_T}{r^2}$$

FORZA CENTRIPETA FORZA GRAVITAZIONALE

$$=$$

$$\cancel{m}\frac{v^2}{\cancel{r}} = G\frac{\cancel{m}M_T}{r^{\cancel{2}}}$$

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}$$

54 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Tethis è un satellite di Saturno con orbita circolare distante 295×10^3 km dalla superficie del pianeta.

- ▶ Quanto vale la sua velocità?
- ▶ Quanto vale il suo periodo?

Suggerimento: consulta la tabella in fondo al libro per i dati su Saturno.

[$1{,}04 \times 10^4$ m/s; $2{,}14 \times 10^5$ s]

$$v = \sqrt{\frac{GM_S}{r}} = \sqrt{\frac{GM_S}{r_S + h}} = \sqrt{\frac{(6{,}67\times10^{-11}\ N\cdot m^2/kg^2)(568{,}3\times10^{24}\ kg)}{58{,}232\times10^6\ m + 295\times10^6\ m}}$$

DISTANZA DAL CENTRO DI SATURNO

$$= 10{,}359\ldots\times10^3\ \frac{m}{s} \simeq \boxed{1{,}04\times10^4\ \frac{m}{s}}$$

$$v = \frac{2\pi r}{T} \qquad T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi[(58{,}232+295)\times10^6\ m]}{1{,}0359\ldots\times10^4\ m/s} = 2142{,}5\ldots\times10^2\ s \simeq \boxed{2{,}14\times10^5\ s}$$

55 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Un satellite ruota attorno alla Terra in un'orbita circolare ad un'altezza di $23{,}6 \times 10^3$ km dalla superficie terrestre. La forza centripeta che mantiene l'orbita circolare del satellite ha modulo 333 N.

- Calcola la massa del satellite.
- Calcola il periodo del satellite.

Suggerimento: consulta la tabella in fondo al libro per i dati sulla Terra. [751 kg; $5{,}17 \times 10^4$ s]

$$F_c = F_{GRAV.}$$

$$F_c = G\,\frac{m M_T}{(r_T + h)^2}$$

$$m = \frac{F_c \cdot (r_T + h)^2}{G \cdot M_T} =$$

$$= \frac{(333\,N)\left(6{,}371 \times 10^6\,m + 23{,}6 \times 10^6\,m\right)^2}{\left(6{,}67 \times 10^{-11}\,\frac{N \cdot m^2}{kg^2}\right)\left(5{,}97 \times 10^{24}\,kg\right)} =$$

$$= 7511{,}8\ldots \times 10^{-1}\,kg \simeq \boxed{751\ kg}$$

$$v = \sqrt{\frac{G M_T}{r_T + h}}$$

$$T = \frac{2\pi (r_T + h)}{v} = \frac{2\pi (r_T + h)}{\sqrt{\frac{G M_T}{r_T + h}}} =$$

$$= 2\pi (r_T + h)\sqrt{\frac{r_T + h}{G M_T}} =$$

$$= 2\pi \sqrt{\frac{(r_T + h)^3}{G M_T}} = 2\pi \sqrt{\frac{\left((6{,}371 + 23{,}6) \times 10^6\,m\right)^3}{\left(6{,}67 \times 10^{-11}\,\frac{N \cdot m^2}{kg^2}\right)\left(5{,}97 \times 10^{24}\,kg\right)}} =$$

$$= 516{,}63\ldots \times 10^2\,s \simeq \boxed{5{,}17 \times 10^4\,s}$$