29/1/2021

43 ★★★ Un satellite artificiale di massa pari a 24 kg viene portato su un'orbita di raggio pari a 50×10^6 m intorno alla Terra.

- Qual è la velocità con cui il satellite percorre la sua orbita?
- Quale sarebbe la velocità di un satellite di massa doppia?

[$2,8 \times 10^3$ m/s]

$$v = \sqrt{\frac{G M_T}{r}} = \sqrt{\frac{\left(6,67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}\right)\left(5,97 \times 10^{24} kg\right)}{50 \times 10^6 m}} =$$

$$= 2,822\ldots \times 10^3 \frac{m}{s} \simeq \boxed{2,8 \times 10^3 \frac{m}{s}}$$

Dato che v non dipende dalla massa del satellite, anche raddoppiando m la velocità rimarrebbe la stessa.

47 ★★★ Tethis è un satellite di Saturno con orbita circolare distante 295×10^3 km dal pianeta.

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

(Utilizza la tabella alla fine del libro per i dati su Saturno)

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

$$M_{SATURNO} = 568{,}3 \times 10^{24}\ kg \qquad R_{SATURNO} = 58{,}232 \times 10^6\ m$$

$$v = \sqrt{\frac{G \cdot M_{SAT.}}{R_{SAT.} + h}} = \sqrt{\frac{(6{,}67 \times 10^{-11})(568{,}3 \times 10^{24})}{(58{,}232 + 295) \times 10^6}}\ \frac{m}{s} =$$

$$h:\ 295 \times 10^3\ km = 295 \times 10^6\ m$$

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

$$v = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi\,(58{,}232 + 295) \times 10^6}{1{,}0359\ldots \times 10^4}\ s =$$

$$= 2142{,}48\ldots \times 10^2\ s \simeq \boxed{2{,}14 \times 10^5\ s}$$

49 ★★★ Un satellite artificiale su un'orbita circolare si trova a un'altezza h = 600 km dalla superficie della Terra, il cui raggio misura $R_T = 6{,}37 \times 10^3$ km e la cui massa vale $M = 5{,}97 \times 10^{24}$ kg. Calcola:

- la velocità v con la quale il satellite ruota intorno alla Terra;
- la velocità angolare ω del satellite nel suo moto intorno alla Terra;
- il periodo di rivoluzione T.

(a cura di INAF)

[$7{,}56 \times 10^3$ m/s; $1{,}08 \times 10^{-3}$ rad/s; $5{,}82 \times 10^3$ s]

$$v = \sqrt{\frac{G M_T}{R_T + h}} = \sqrt{\frac{(6{,}67 \times 10^{-11})(5{,}97 \times 10^{24})}{(6{,}37 + 0{,}600) \times 10^6 \text{ m}}} \ \frac{\text{m}}{\text{s}} =$$

$$= 7{,}55846\ldots \times 10^3 \ \frac{\text{m}}{\text{s}} \simeq \boxed{7{,}56 \times 10^3 \ \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$v = \omega R \implies \omega = \frac{v}{R} = \frac{7{,}55846\ldots \times 10^3 \ \frac{\text{m}}{\text{s}}}{(6{,}37 + 0{,}600) \times 10^6 \text{ m}} =$$

$$= 1{,}0844\ldots \times 10^{-3} \ \frac{\text{rad}}{\text{s}} \simeq \boxed{1{,}08 \times 10^{-3} \ \frac{\text{rad}}{\text{s}}}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \implies T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{1{,}0844 \times 10^{-3}} \text{ s} = 5{,}794\ldots \times 10^3 \text{ s}$$

$$\simeq \boxed{5{,}79 \times 10^3 \text{ s}}$$