

15/1/2019

85 ★★★ L'accelerazione di gravità sulla superficie della Luna è 0,166 volte quella sulla superficie della Terra e il raggio della Luna è 0,273 volte il raggio della Terra.

- Calcola la velocità di fuga per un razzo che parte dalla Luna.

(Consulta le tabelle in fondo al libro per l'accelerazione di gravità e il raggio della Terra)

$[2,38 \times 10^3 \text{ m/s}]$

$$v_{\text{FUGA}} = \sqrt{\frac{2 G M_{\text{LUNA}}}{R_{\text{LUNA}}}} = \sqrt{\frac{2 (6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{kg}^2}) (0,0735 \times 10^{24} \text{ kg})}{1,738 \times 10^6 \text{ m}}} =$$
$$= 2,3751... \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \simeq \boxed{2,38 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

88 Un satellite di 200 kg è in orbita circolare intorno alla

Terra. La sua energia potenziale gravitazionale vale $-1,14 \times 10^{10} \text{ J}$.

- A che distanza si trova dal centro della Terra?
- Quanto vale la sua energia cinetica?

$[6,99 \times 10^6 \text{ m}; 5,70 \times 10^9 \text{ J}]$

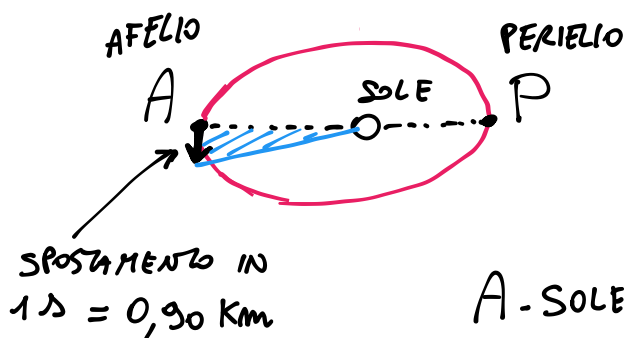
$$\begin{aligned}
 U &= -G \frac{m M_T}{r} \Rightarrow r = -\frac{G m M_T}{U} = \\
 &\quad \uparrow \\
 &\quad \text{DISTANZA DAL} \\
 &\quad \text{CENTRO DELLA TERRA} \\
 &= -\frac{(6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2})(200 \text{ kg})(5,972 \times 10^{24} \text{ kg})}{-1,14 \times 10^{10} \text{ J}} = \\
 &= 6988, \dots \times 10^3 \text{ m} \simeq \boxed{6,99 \times 10^6 \text{ m}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{FORZA CENTRIPETA} \quad \text{FORZA DI} \\
 &\text{ATTRAZIONE GRAVITAZIONALE} \\
 &\frac{m v^2}{r} = G \frac{m M_T}{r^2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{G M_T}{r}} \\
 &\Downarrow \\
 &m v^2 = G \frac{m M_T}{r} \Rightarrow m v^2 = -U \\
 &\quad \underbrace{\hspace{1cm}}_{-U} \\
 &\text{E.N. CINETICA} \quad K = \frac{1}{2} m v^2 = -\frac{U}{2} = -\frac{-1,14 \times 10^{10} \text{ J}}{2} = \\
 &= 0,570 \times 10^{10} \text{ J} \\
 &= \boxed{5,70 \times 10^9 \text{ J}}
 \end{aligned}$$

1 ★★★ Una cometa durante la sua orbita intorno al Sole passa nel punto di afelio, che si trova a 36 UA dal Sole, con la velocità di 0,90 km/s. La massa della cometa è di $6,0 \times 10^{10}$ kg.

- Calcola l'area spazzata dal suo raggio vettore in 1 s ($1 \text{ UA} = 1,50 \times 10^{11} \text{ m}$).
- Quanto vale l'area spazzata al perielio sempre in 1 s?
- Calcola il modulo del momento angolare della cometa rispetto al centro del Sole quando si trova nel punto di afelio.

$[2,4 \times 10^{15} \text{ m}^2; 2,9 \times 10^{26} \text{ J s}]$



$$A - \text{SOLE} = 36 \text{ UA} = 36 \cdot (1,50 \times 10^{11} \text{ m})$$

$$\begin{aligned} \text{AREA SPAZZATA} &= \frac{1}{2} \cdot 36 (1,50 \times 10^{11} \text{ m}) (0,90 \times 10^3 \text{ m}) = \\ \text{IN 1 s} &= 24,3 \times 10^{14} \text{ m}^2 \simeq \boxed{2,4 \times 10^{15} \text{ m}^2} \end{aligned}$$

Per la 2° legge di Kepler, l'area spazzata al perielio in 1 s è ancora $2,4 \times 10^{15} \text{ m}^2$.

$$\begin{aligned} L = r m v &= 36 (1,50 \times 10^{11} \text{ m}) (6,0 \times 10^{10} \text{ kg}) (0,90 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}) = \\ &= 291,6 \times 10^{24} \text{ kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}} \simeq \boxed{2,9 \times 10^{26} \text{ J} \cdot \text{s}} \end{aligned}$$

J

$$\text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}} = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} \cdot \text{s} = \text{J} \cdot \text{s}$$