



Due asteroidi con densità $\rho = 2,515 \text{ g/cm}^3$ e raggio $R = 10 \text{ km}$, si trovano molto distanti fra loro e precipitano uno sull'altro per effetto dell'attrazione gravitazionale.

- Calcola il modulo della velocità v di uno dei due asteroidi al momento dell'impatto.
- Calcola l'accelerazione a di un asteroide al momento dell'impatto.

(Esame di Fisica per Biologi SEBD, Università di Pisa)

$$[v = R \sqrt{\frac{2\pi}{3} G \rho}; a = \frac{\pi}{3} G \rho R]$$

SISTEMA DI RIFERIMENTO
DEL CENTRO DI MASSA

$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot \frac{4}{3} \pi R^3$$

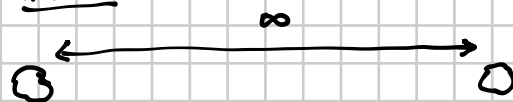
$$G \frac{m^2}{d} = \frac{1}{2} m v^2 \cdot 2$$

$$v^2 = \frac{G m}{d} = \frac{G \rho \pi R^3 \cdot 4^2}{2R \cdot 3}$$

$$v = \sqrt{\frac{G \rho \pi R^2 \cdot 2}{3}} = R \sqrt{\frac{2\pi G \rho}{3}}$$

$$F = G \frac{m m}{(2R)^2} = G \frac{m^2}{4R^2} \Rightarrow a = \frac{F}{m} = G \frac{m}{4R^2} = G \frac{\rho \frac{4}{3} \pi R^3}{4R^2} = \frac{G \rho \pi R}{3}$$

INIZIO



$$U = 0$$

$$K = 0$$

$$U + K = 0$$

$$d = 20 \text{ km} = 2R$$



$$U = -G \frac{m \cdot m}{d}$$

$$U + K = 0$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \cdot 2$$

en. cinetica
di entrambi

$$\Downarrow$$

$$-U = K$$

Le maree terrestri sono provocate dall'attrazione gravitazionale della Luna sulla Terra. Secondo le stime più recenti, l'oceano Atlantico contiene $323\,600\,000 \text{ km}^3$ d'acqua. Considera una porzione del suo volume pari a $1,0 \text{ m}^3$.

- Calcola l'attrazione gravitazionale esercitata dalla Luna su quella porzione di volume. La densità dell'acqua marina è $d = 1025 \text{ kg/m}^3$.
- Qual è l'attrazione della Luna sull'intero oceano Atlantico?

$[3,4 \times 10^{-2} \text{ N}; 1,10 \times 10^{16} \text{ N}]$

$$1 \text{ km}^3 = 10^9 \text{ m}^3$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = d \cdot V$$

$$V_{\text{tot}} = 3,236 \times 10^8 \text{ km}^3 = 3,236 \times 10^{17} \text{ m}^3$$

$$m_L = 0,0734 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$d_{T-L} = 3,844 \times 10^8 \text{ m}$$

$$F = G \frac{m_L \cdot d \cdot V}{d_{T-L}^2} =$$

$$= \left(6,67 \times 10^{-11} \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}^2} \right) \frac{(7,34 \times 10^{22} \text{ kg}) (1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}) (1,0 \text{ m}^3)}{(3,844 \times 10^8 \text{ m})^2} =$$

$$= 3396,08... \times 10^{-5} \text{ N} \simeq \boxed{3,4 \times 10^{-2} \text{ N}}$$

$$\text{FORZA AL } \text{m}^3 \text{ È } 3,39608... \times 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{m}^3}$$

$$\text{FORZA TOTALE} = \left(3,39608... \times 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{m}^3} \right) (3,236 \times 10^{17} \text{ m}^3) =$$

$$= 10,988... \times 10^{15} \text{ N} \simeq \boxed{1,10 \times 10^{16} \text{ N}}$$