

Supponi che un meteoroido possa cadere verso il centro della Terra partendo da fermo (nel sistema di riferimento inerziale del Sole) da un'altezza di 1830 km sopra la superficie terrestre. Con che velocità colpirebbe la superficie terrestre? (Trascura la presenza dell'atmosfera).

Al di fuori dell'atmosfera terrestre, sul meteoroido non vi sono forze di tipo dissipativo, pertanto vale la conservazione dell'energia meccanica totale:

$$K_f + U_f = K_0 + U_0$$

Scrivendo le grandezze per esteso ottengo:

$$\frac{1}{2}mv_f^2 - G\frac{mM_T}{r_T} = \frac{1}{2}mv_0^2 - G\frac{mM_T}{r_T+h}, \text{ semplificando e ricordando che parte da fermo:}$$

$$\frac{1}{2}v_f^2 - G\frac{M_T}{r_T} = -G\frac{M_T}{r_T+h}$$

Esplicito la relazione appena scritta rispetto alla velocità:

$$\begin{aligned} v &= \sqrt{2GM_T \left(-\frac{1}{r_T+h} + \frac{1}{r_T} \right)} = \\ &= \sqrt{2 \times 6,67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2} \times 5,972 \times 10^{24} kg \times \left(-\frac{1}{(6371+1830) \times 10^3 m} + \frac{1}{6371 \times 10^3 m} \right)} = \\ &= 5,28 \times 10^3 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

Il meteorite colpirebbe la superficie terrestre alla velocità di $v = 5,28 \times 10^3 \frac{m}{s}$