Due asteroidi con densità ϱ = 2,515 g/cm³ e raggio R = 10 km, si trovano molto distanti fra loro e precipitano uno sull'altro per effetto dell'attrazione gravitazionale.

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

Assimiliamo i due asteroidi a due sfere perfette.
Determino il valore della massa dei due asteroidi:

$$m = \rho V = \rho \frac{4}{3}\pi R^3 \; (1)$$

Trovandosi a grande distanza l'uno dall'altro, i due copri hanno energia potenziale ed energia cinetica tendenti a 0. Perciò, per il teorema della conservazione dell'energia meccanica, è possibile imporre che, al momento dell'impatto:

$$K_1 + K_2 + U = 0$$

Dato che i due asteroidi sono pressoché identici, avremo che:

$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}mv^2 + \left(-G\frac{m^2}{d}\right) = 0$$

Nel momento dell'impatto la distanza d corrisponde alla distanza tra i due centri, perciò: $d = 2R$. Quindi:

$$mv^2 - G\frac{m^2}{2R} = 0, \text{ da cui:}$$

$$v = \sqrt{\frac{Gm}{2R}}, \text{ sostituendo la (1) ottengo:}$$

$$v = \sqrt{\frac{4G\rho\pi R^3}{2 \times 3R}} = \sqrt{\frac{2G\rho\pi R^2}{3}} = R\sqrt{\frac{2\pi}{3}G\rho} = 10^4 m \times \sqrt{\frac{2\pi}{3} \times 6{,}67 \times 10^{-11}\frac{Nm^2}{kg^2} \times 2515\frac{kg}{m^3}} = 5{,}93\frac{m}{s}$$

Mantenendo le considerazioni fatte finora e applicando il secondo principio della dinamica, posso calcolare l'accelerazione:

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

$$= \frac{\pi}{3} \times 6{,}67 \times 10^{-11}\frac{Nm^2}{kg^2} \times 2515\frac{kg}{m^3} \times 10^4 m = 1{,}76 \times 10^{-3}\frac{m}{s^2}$$