



# Stimare la massa della Terra

Nome: \_\_\_\_\_

data: \_\_\_\_\_

1. uguaglia la forza centripeta alla forza gravitazionale del sistema Terra-Luna:

$$F_c = m_{Luna} \cdot \frac{v_{Luna}^2}{R_{Terra-Luna}} \quad F_{Gravitazione} = G \frac{m_{Luna} M_{Terra}}{R_{Terra-Luna}^2}$$

$$m_{Luna} \cdot \frac{v_{Luna}^2}{R_{Terra-Luna}} = G \frac{m_{Luna} \cdot M_{Terra}}{R_{Terra-Luna}^2}$$

$$v_{Luna}^2 = G \frac{M_{Terra}}{R_{Terra-Luna}}$$

2. sostituisci  $v_{Luna} = 2\pi R/T$

$$\left( \frac{2\pi R_{Terra-Luna}}{T_{Luna}} \right)^2 = G \frac{M_{Terra}}{R_{Terra-Luna}}$$

$$\frac{4\pi^2 R_{Terra-Luna}^2}{T_{Luna}^2} = G \frac{M_{Terra}}{R_{Terra-Luna}}$$

3. evidenzia  $M_{Terra}$

$$M_{Terra} = \frac{4\pi^2}{G} \cdot \frac{R_{Terra-Luna}^3}{T_{Luna}^2} =$$

4. evidenzia la 3° legge di Kepler

$$\frac{R_{Terra-Luna}^3}{T_{Luna}^2} = costante \quad \left( = \frac{G}{4\pi^2} \cdot M_{Terra} \right)$$

5. calcola la massa della Terra utilizzando i dati di un suo satellite

$$M_{Terra} = \frac{4\pi^2}{G} \cdot \frac{R_{Terra-Luna}^3}{T_{Luna}^2} = \frac{4\pi^2}{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}} \cdot \frac{(60 \cdot 6,38 \cdot 10^6 m)^3}{(27,32 \cdot 24 \cdot 3600 s)^2} = 5,96 \cdot 10^{24} kg$$

6. calcola la densità media della Terra

$$d = \frac{massa}{Volume} = \frac{M_{Terra}}{\frac{4}{3}\pi R_{Terra}^3} = \frac{M_{Terra}}{\frac{4}{3}\pi R_{Terra}^3} = \frac{5,98 \cdot 10^{24} kg}{\frac{4}{3}\pi \cdot (6380000 m)^3} = 5474 \frac{kg}{m^3}$$

Dati a disposizione:

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

$$M_{Terra} = 5,98 \cdot 10^{24} kg$$

$$R_{Terra-Luna} = 60 \cdot R_{Terra} = 60 \cdot 6,38 \cdot 10^6 m$$

$$R_{Terra} = 6380 km = 6,38 \cdot 10^6 m$$

$$T_{Luna} = 27,32 \text{giorni} = 27,32 \cdot 24 \cdot 3600 s =$$