

Problemi sulla forza di gravitazione universale.

1. Un'ipotetica cometa passa al perielio a 10^8 km dal sole mentre l'afelio dista 10^{10} km. Il perielio e l'afelio dell'orbita terrestre distano dal sole di $147.1 \cdot 10^6$ km e $152.1 \cdot 10^6$ km rispettivamente; il periodo di rivoluzione è di 1 anno. Determinare il periodo della cometa. [196 anni]
2. Se la cometa del problema precedente possiede una velocità di 513m/s all'afelio, quanto vale la sua velocità al perielio? [$5.13 \cdot 10^4$ m/s]
3. Un satellite viaggia su un'orbita circolare a 500km dalla superficie terrestre. Determinare la velocità e il periodo dell'orbita. [7.6 km/s, $5.67 \cdot 10^3$ s = 1h 35m]
4. Il satellite precedente viene portato su un'orbita ellittica il cui perigeo è sempre a 500km di altezza, e l'apogeo a 2500km. Determinare il nuovo periodo [$6.95 \cdot 10^3$ s = 1h 56m]
5. Calcolare il valore dell'accelerazione di gravità alla superficie del pianeta Venere, sapendo che la sua massa vale $4.87 \cdot 10^{24}$ kg ed il raggio è di 6052km. [8.87m/s^2]
6. A che altezza dal livello del mare l'accelerazione di gravità si riduce dell'1% rispetto al suo valore alla superficie? [32.1km]
7. Con che velocità giungerebbe al suolo un corpo lasciato andare da un'altezza di 100km, 1000km e 10000km in mancanza dell'aria? Confrontare i risultati che si ottengono **a)** utilizzando la legge di gravitazione universale ($M_T=5.97 \cdot 10^{24}$ kg, $R_T=6373$ km) e **b)** l'approssimazione di forza peso costante ($g=9.808 \text{m/s}^2$). [il valore corretto differisce da quello approssimato del 0.77%, 7.5% e 60% risp.]
8. Il sole ha massa $1.99 \cdot 10^{30}$ kg, e dista dalla Terra, mediamente, $150 \cdot 10^6$ km. Il pianeta più vicino alla terra è Venere, di massa $4.87 \cdot 10^{24}$ kg, la cui distanza minima dalla Terra è di circa $40 \cdot 10^6$ km. Verificare che la forza esercitata da Venere sulla Terra è piccola rispetto alla forza esercitata dal sole.
9. Deimos, satellite di Marte, percorre un'orbita circolare di raggio 23460km in 30.3h . Calcolare la massa di Marte. Utilizzando le leggi di Keplero, determinare il semiasse maggiore dell'orbita del secondo satellite, Phobos, il quale percorre un giro completo in sole 7.66h. (Comp. 2003. 9380km).
10. Calcolare la velocità di fuga da Deimos, la cui massa è $1.8 \cdot 10^{15}$ kg, approssimato con una sfera di raggio pari a 6.3km (in realtà è molto irregolare). (Comp. 2003. 6.2m/s).
11. Che lavoro si deve fare per ogni kg di massa che viene portato su un'orbita circolare all'altezza di 1000km, partendo dalla quiete sulla superficie terrestre? (Trascurare la velocità al suolo dovuta alla rotazione terrestre) [35.5MJ]