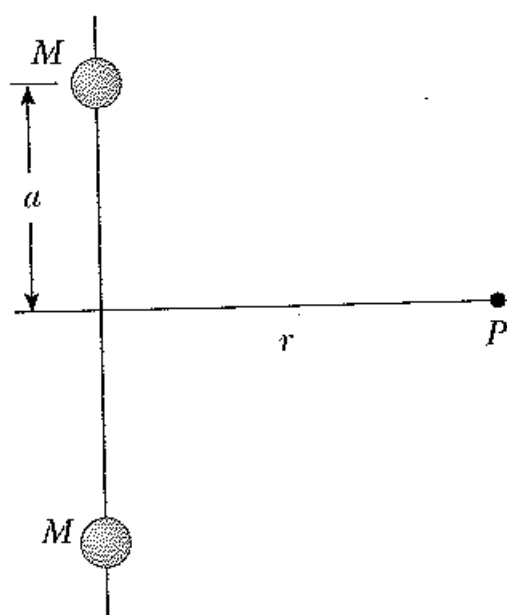


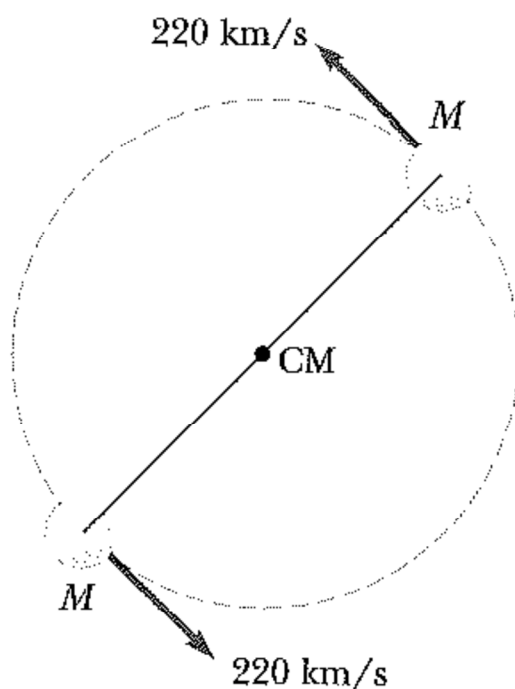
7. L'accelerazione di caduta libera sulla superficie della Luna è circa un sesto di quella sulla superficie della Terra. Se il raggio della Luna è circa $0.250 R_T$, trovare il rapporto fra le loro densità medie $\rho_{\text{Luna}} / \rho_{\text{Terra}}$.

11. Calcolare l'intensità, la direzione e il verso del campo gravitazionale in un punto P sull'asse della linea che congiunge due corpi di ugual massa separati da una distanza $2a$, come mostrato in Figura P11.11.



24. (a) Determinare la quantità di lavoro necessario per portare un carico da 100 kg ad un'altezza di 1 000 km rispetto alla superficie terrestre. (b) Determinare la quantità di lavoro aggiuntivo necessario per porre il carico in orbita circolare a questa quota.

17. Un sistema binario di Plaskett consiste di due stelle che ruotano su orbite circolari attorno al centro di massa a metà strada fra esse. Ciò significa che la massa delle due stelle è uguale (Fig. P11.17). Assumere che la velocità orbitale di ciascuna stella è 220 km/s e il periodo orbitale di ciascuna è $14,4$ giorni. Trovare la massa M di ciascuna stella. (Per confronto, la massa del nostro Sole è $1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$).



16. La distanza di avvicinamento al Sole della cometa di Halley (Fig. P11.16, non in scala) è di 0.570 AU ed il suo periodo orbitale di 75.6 anni. (AU è il simbolo per Unità Astronomica, dove $1 \text{ AU} = 1.50 \times 10^{11} \text{ m}$ è la distanza

media Terra-Sole). Quanto distante dal Sole arriva la cometa prima che abbia inizio il suo viaggio di ritorno?

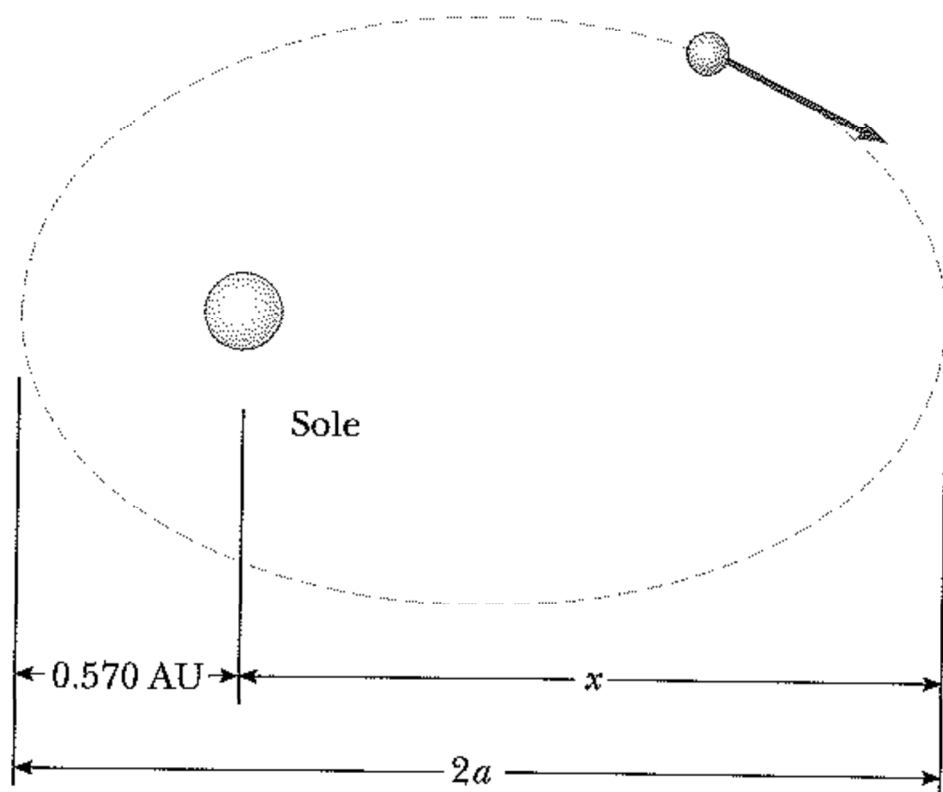


FIGURA P11.16 L'orbita ellittica della cometa di Halley (non in scala).

30. Un satellite di massa m , originariamente posto sulla superficie della Terra, è posto in orbita attorno ad essa ad un'altezza h . (a) Assumendo un'orbita circolare, quanto impiega il satellite a completare un'orbita? (b) Qual è la velocità del satellite? (c) Qual è l'energia minima necessaria per mettere in orbita il satellite? Si trascuri la resistenza dell'aria ma si includa l'effetto della rotazione diurna del pianeta. Da quale punto della superficie terrestre e in quale direzione si dovrebbe lanciare il satellite per minimizzare l'energia necessaria? Rappresentare la massa e il raggio della Terra come M_T e R_T .

nare la massa del pianeta.

51. Molti credono che la resistenza dell'aria che agisce su un corpo in movimento causi sempre un suo rallentamento. In realtà può essere causa dell'aumento di velocità di un oggetto. Si consideri un satellite di 100 kg in orbita attorno alla Terra ad un'altezza di 200 km. Una piccola forza di attrito fa sì che il satellite cada lentamente in un'orbita circolare con un'altezza di 100 km. (a) Calcolare la sua velocità originaria. (b) Calcolare la sua velocità finale in questo processo. (c) Calcolare l'energia iniziale del sistema satellite-Terra. (d) Calcolare l'energia finale del sistema. (e) Mostrare che il sistema ha perduto energia meccanica e calcolare la quantità persa per attrito. (f) Quale forza fa sì che il satellite aumenti la sua velocità? Un diagramma di corpo libero può risultare utile per spiegare la risposta.
52. La distanza massima della Terra dal Sole (all'afelio) è 1.521×10^{11} m, e la distanza di massimo avvicinamento (al perielio) è eguale a 1.471×10^{11} m. La velocità orbitale della Terra al perielio è 3.027×10^4 m/s. Determinare (a) la velocità orbitale della Terra all'afelio, (b) l'energia cinetica e potenziale del sistema Terra-Sole al perielio e (c) l'energia cinetica e potenziale all'afelio. L'energia totale si conserva? (Trascurare l'influenza della Luna e degli altri pianeti).

56. Il più vecchio satellite artificiale in orbita è il *Vanguard I*, lanciato il 3 Marzo 1958. La sua massa è 1.60 kg, è il satellite artificiale più antico. Nella sua orbita iniziale la sua distanza minima dal centro della Terra era 7.02 Mm e la sua velocità al perigeo era 8.23 km/s. (a) Calcolare l'energia totale del sistema satellite-Terra. (b) Calcolare il modulo del momento angolare del satellite. (c) Trovare la sua velocità all'apogeo e la sua massima distanza (apogeo) dal centro della Terra. (d) Trovare il semiasse maggiore della sua orbita. (e) Determinare il suo periodo.
57. Gli astronomi rivelano un meteoroido distante che si muove lungo una linea retta che, se estesa, passerebbe a una distanza di $3R_T$ dal centro della Terra, con R_T il raggio terrestre. Quale minima velocità deve avere il meteoroido affinché la gravità terrestre non lo faccia deflettere tanto da colpire la Terra?
58. Un pianeta sferico ha densità uniforme ρ . Mostrare che il periodo minimo per un satellite in orbita attorno ad esso è

$$T_{\min} = \sqrt{\frac{3\pi}{G\rho}}$$