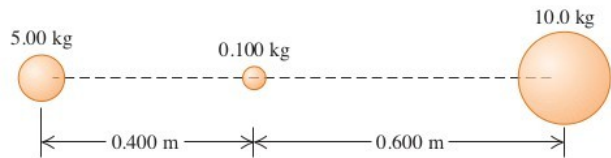




UNIDAD 8: Gravitación

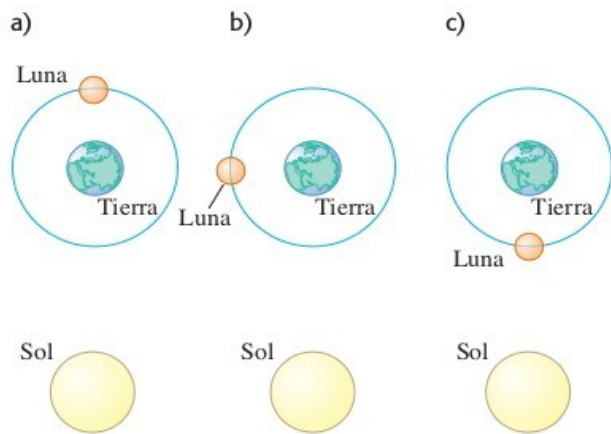
1-¿A qué distancia de una esfera muy pequeña de 100 kg se tendría que colocar una partícula, de manera que la esfera tirara de ella con exactamente la misma magnitud que la gravitación terrestre? ¿Es lógico suponer que usted realmente podría realizar un experimento así? ¿Por qué?

2- a) En la figura ¿qué magnitud, dirección y sentido tiene la fuerza gravitacional neta ejercida sobre la esfera uniforme de 0.100 kg por las otras dos esferas uniformes? Los centros de las tres esferas están en la misma línea. b) Según la tercera ley de Newton, ¿la esfera de 0.100 kg ejerce fuerzas de la misma magnitud que su respuesta al inciso a), pero con dirección opuesta, sobre cada una de las otras dos esferas?



3- Una masa puntual de 8kg y una masa puntual de 15kg están separadas 50cm. Se suelta un partícula de masa m desde un punto entre las dos masas a 20cm de la masa de 8kg en la línea que conecta las dos masas fijas. Obtenga la magnitud y la dirección de la aceleración de la partícula.

4- a) Calcule la magnitud, dirección y sentido de la fuerza gravitacional neta que actúa sobre la Tierra debida a la Luna y al Sol, cuando la Luna está en cada una de las posiciones mostradas en la figura. (La figura no está a escala, suponga que el Sol está en el plano de la órbita Tierra-Luna, aunque esto normalmente no sucede.) Use los datos del Apéndice F del libro Física Universitaria (Sears, Zemansky, Young, Freedman). b) Investigue sobre la influencia de la luna en las mareas terrestres y escriba un resumen.



5- Calcule la fuerza gravitacional que la Tierra ejerce sobre un astronauta de 75 kg, quien está reparando el telescopio espacial Hubble a una altura de 600 km sobre la superficie terrestre, y compare ese valor con su peso en la superficie de la Tierra. Con base en su resultado, explique por qué decimos que los astronautas no tienen peso cuando están en órbita alrededor de la Tierra en un satélite como el transbordador espacial. ¿Se debe a que la atracción gravitacional terrestre es tan pequeña que se puede despreciar?

6- Hay evidencia contundente de que Europa, un satélite de Júpiter, tiene un océano líquido debajo de su superficie congelada. Muchos científicos creen que se debería enviar un



vehículo explorador ahí para buscar señales de vida. Antes de lanzarlo, se debería probar tal vehículo bajo las condiciones de la gravedad en la superficie de Europa. Una forma de hacerlo consiste en colocar el vehículo explorador en el extremo de un brazo giratorio en un satélite en órbita terrestre. Si el brazo tiene 4.25 m de longitud y está fijo en uno de sus extremos, ¿con qué rapidez angular (en rpm) debería girar para que la aceleración del vehículo fuera la misma, que la aceleración debida a la gravedad en la superficie de Europa? La masa de Europa es de 4.8×10^{22} kg y tiene un diámetro de 3138 km.

7- En la novela de Julio Verne de 1865 con ese título, tres hombres viajaron a la Luna en un cascarón disparado desde un cañón gigante hundido en el suelo de Florida. a) Calcule la rapidez inicial necesaria para disparar el cascarón verticalmente hasta una altura sobre la Tierra igual al radio de ésta. b) Calcule la rapidez de escape, es decir, la rapidez inicial que permitiría al cascarón escapar de la Tierra. Desprecie la resistencia del aire, la rotación de la Tierra y la atracción gravitacional de la Luna. El radio de la Tierra es $R_T = 6380$ km y su masa es $m_T = 5.97 \times 10^{24}$ kg (véase el Apéndice F). c) ¿Por qué la rapidez de escape es independiente de la masa del objeto que quiere escapar?

8- El asteroide Dáctilo, descubierto en 1993, tiene un radio de sólo 700 m y una masa aproximada de 3.6×10^{12} kg. Use los resultados del Ej. 7 para calcular la rapidez de escape de un objeto en la superficie de Dáctilo. ¿Un ser humano podría alcanzar esta rapidez caminando?

9- El 15 de julio de 2004, la NASA lanzó la nave espacial Aura para estudiar el clima y la atmósfera terrestres. Este satélite fue puesto en una órbita a 705 km sobre la superficie terrestre, y supondremos una órbita circular. a) ¿Cuántas horas le tomará a este satélite completar una órbita? b) ¿Qué tan rápido (en km/h) se mueve la nave espacial Aura?

10- Suponga que la órbita de la Tierra en torno al Sol es circular. Use el radio y el periodo orbitales de la Tierra, dados en el Apéndice F, para calcular la masa del Sol.

11- Suponga que desea poner un satélite meteorológico de 1000 kg en órbita circular a una altura de 300 km sobre la superficie terrestre. a) ¿Qué rapidez, periodo y aceleración radial debe tener? b) ¿Cuánto trabajo se requiere para poner el satélite en órbita? c) ¿Cuánto trabajo adicional se necesitaría para que el satélite escapara de la Tierra? El radio de la Tierra es $R_T = 6380$ km y su masa es $m_T = 5.97 \times 10^{24}$ kg.

12- En la figura de la derecha se muestra un planeta en órbita elíptica, ¿En qué punto de la órbita tendrá mayor rapidez?

