

Algunos datos: $g = 9,80 \text{ m/s}^2$ (considerarlo como valor exacto).

1.A- Un satélite de masa $m = 83,6 \text{ kg}$ se coloca en órbita terrestre a una altura $h = 450 \text{ km}$ sobre la superficie, en una órbita circular. ¿Cuánto tarda el satélite en completar una órbita?

La constante de gravitación universal vale $G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$, la masa de la Tierra vale: $M = 5,974 \times 10^{24} \text{ kg}$ y el radio medio vale $R = 6.371 \text{ km}$.

- a) $2,25 \times 10^3 \text{ s}$ b) $3,14 \times 10^3 \text{ s}$ c) $3,95 \times 10^3 \text{ s}$ d) $4,50 \times 10^3 \text{ s}$ e) $5,22 \times 10^3 \text{ s}$ **f) $5,61 \times 10^3 \text{ s}$**

1.B- Con respecto a la situación anterior, cuál de las siguientes aseveraciones es la falsa:

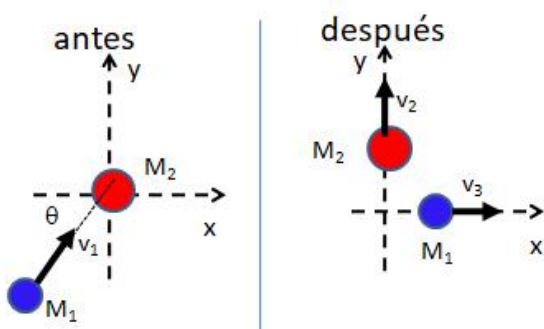
- a) Dado que el satélite está en continua “caída libre”, si viajásemos en él, no sentiríamos los efectos de la gravedad.
 b) Si el radio de la órbita del satélite se cuadruplicase (se multiplica $\times 4$), su período se multiplicaría por 8.
c) Si duplicásemos la masa del satélite, manteniendo la altura, su período disminuiría en un factor $\sqrt{2}$.
 d) Un satélite a una altura R (radio de la Tierra) de la superficie experimenta una aceleración gravitatoria de $g/4$.
 e) Como el satélite está en una órbita circular, su rapidez es constante.
 f) La fuerza que ejerce la Tierra sobre el satélite es una fuerza conservativa.

2.A- Un bloque de madera con masa de $1,50 \text{ kg}$ se coloca contra un resorte ideal comprimido en la base de una pendiente de $30,0^\circ$ (punto A). Al soltarse el resorte, el bloque que inicialmente estaba en reposo, sube por la pendiente. En el punto B, $6,00 \text{ m}$ pendiente arriba de A (medido a lo largo de la pendiente), el bloque tiene una rapidez de $7,00 \text{ m/s}$ dirigida pendiente arriba y ya no está en contacto con el resorte. El coeficiente de fricción cinética entre el bloque y la pendiente es $\mu_k = 0,350$. Si la constante elástica del resorte vale $2,10 \times 10^3 \text{ N/m}$, ¿cuánto se comprimió el resorte?

- a) $16,2 \text{ cm}$ b) $17,5 \text{ cm}$ c) $22,7 \text{ cm}$ d) $25,0 \text{ cm}$ **e) $32,0 \text{ cm}$** f) $34,5 \text{ cm}$

2.B- Con respecto a la situación anterior, cuál de las siguientes aseveraciones es la verdadera:

- a) En esta situación todas las fuerzas que actúan sobre el bloque, realizan trabajo mecánico.
 b) Si el coeficiente de fricción fuera menor, y se mantienen los restantes parámetros sin cambios, entonces la compresión del resorte sería mayor a la calculada.
 c) La variación de la energía potencial elástica es igual a la suma de las variaciones de la energía potencial gravitatoria más la energía cinética del bloque.
d) La variación de la energía cinética del bloque es igual al trabajo neto realizado por todas las fuerzas que actúan sobre el bloque.
 e) La energía mecánica se conserva.
 f) Si se varía el ángulo de la pendiente y se mantienen los restantes parámetros, entonces sólo cambia la variación de la energía potencial gravitatoria del bloque.



3.A- En el espacio exterior y lejos de cualquier otro cuerpo, el asteroide 1 de masa $M_1 = 3,50 \text{ kg}$ se dirige hacia al asteroide 2 de masa $M_2 = 5,00 \text{ kg}$ (inicialmente en reposo) con una velocidad v_1 a priori desconocida que forma un ángulo θ respecto a la dirección horizontal. Luego de la colisión el asteroide 2 tiene una velocidad $v_2 = 2,40 \text{ m/s}$ según el eje y y el asteroide 1 tiene una velocidad $v_3 = 1,10 \text{ m/s}$ según el eje x (ver figura). ¿Cuánto vale el ángulo θ ?

- a) 72°** b) 65° c) 80° d) 67° e) 62° f) 57°

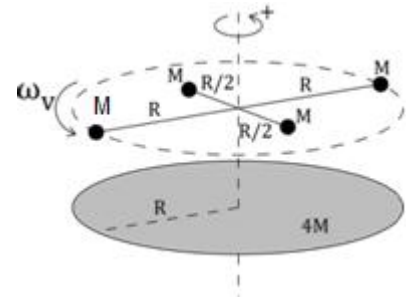
3B- Considere las siguientes aseveraciones respecto a la situación anterior:

- i) La magnitud de la velocidad v_1 se puede calcular como $v_1 = \sqrt{v_2^2 + v_3^2}$.
- ii) La energía cinética se conserva en la colisión.
- iii) Si v_1 se duplica (manteniendo el mismo ángulo θ) tanto v_2 como v_3 se duplican.
- iv) v_1 es mayor que v_3 .
- v) v_1 es menor que v_2 .

Son **verdaderas** las siguientes:

- a) i), ii) y iii) **b) iii) y iv)** c) ii), iii) y v) d) ii), iv) y v) e) i) y v) f) ii) y iii)

4.A- En la figura podemos ver un disco macizo de masa $4M$ y una estructura rígida formada por dos varillas de masa despreciable con masas esféricas (que consideramos puntuales) c/u de masa M en sus extremos. Inicialmente, las varillas giran con velocidad angular $\omega_v = +20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$. En determinado momento, se deja caer el sistema de varillas sobre el disco, y una vez acoplados, todo el sistema (varillas-disco) queda en reposo. ¿Cuál es la velocidad angular inicial del disco, ω_d ?



Momentos de inercia- Aro: mR^2 ; disco: $(1/2)mR^2$.

- a) $\omega_d = +50 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ **b) $\omega_d = +25 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$** c) $\omega_d = 0 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$
d) $\omega_d = -20 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ **e) $\omega_d = -25 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$** f) $\omega_d = -50 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

4B) Considere las siguientes aseveraciones:

- i) Inicialmente todas las esferitas tienen la misma velocidad lineal.
- ii) La suposición clave para resolver el problema es que el torque neto externo sobre el sistema es nulo.
- iii) Si en vez de un disco se hubiese tratado de un aro (de igual masa y radio), el módulo de su velocidad angular inicial debería ser mayor a la que se obtuvo en la parte 4.A, para que una vez que se acopla con la estructura de las varillas, queden en reposo.
- iv) En esta situación no se conserva la energía cinética.
- v) Si las cuatro esferitas se ubicaran a la distancia R del eje de giro, para que al acoplarse con el disco quedara en reposo, éste debería tener una velocidad angular mayor en módulo que en la parte 4.A.

Son **verdaderas** las siguientes:

- a) i), ii) y iii) **b) i), iii) y iv)** c) ii), iii) y v) **d) ii), iv) y v)** e) i) y v) f) ii) y iii)

5.A- Un bloque de madera de $1,50 \text{ kg}$ flota en el agua ($\rho = 1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$) con un $68,0 \%$ de su volumen sumergido. Se coloca un bloque de plomo sobre la madera, sumergiendo completamente la madera a una profundidad donde el plomo permanece totalmente fuera del agua. ¿Qué masa de plomo se colocó?

- a) $0,680 \text{ kg}$ **b) $0,316 \text{ kg}$** c) $1,50 \text{ kg}$ d) $0,450 \text{ kg}$ e) $0,780 \text{ kg}$ **f) $0,706 \text{ kg}$**

5.B- Considere las siguientes aseveraciones:

- i) Si el peso aparente de un cuerpo sumergido en varios líquidos se mide colgándolo de una balanza de resorte, la mayor lectura se obtiene para el líquido que tiene mayor densidad.
- ii) La fuerza de empuje que experimenta un cuerpo que flota parcialmente sumergido en un líquido, es igual en magnitud al peso del cuerpo.
- iii) La fuerza de empuje que experimenta el bloque se debe a la diferencia de presiones que existe entre su cara inferior y superior.
- iv) Si el bloque se sumergiera en alcohol (densidad $\rho = 789 \text{ kg/m}^3$), entonces tendría un porcentaje de volumen sumergido menor que en la parte 5.A.

Son **verdaderas** las siguientes:

- a) ii) y iii)** b) ii) y iv) c) i), ii) y iii) d) i) y iv) e) i), ii) y iv) f) i) y iii)