

Nombre: _____ C.I.: _____ Licenciatura: _____

Segundo Parcial de Física 1 (Biociencias – Geociencias) 3/07/2023

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

1.A- Un satélite de $20,0 \text{ kg}$ tiene una órbita circular con un período de $2,5 \text{ horas}$ y un radio de $8,0 \times 10^6 \text{ m}$ alrededor de un planeta de masa desconocida. Si la magnitud de la aceleración gravitacional en la superficie del planeta es de $9,2 \text{ m/s}^2$, ¿cuál es el radio del planeta? *Constante de gravitación universal: $G = 6,674 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$*

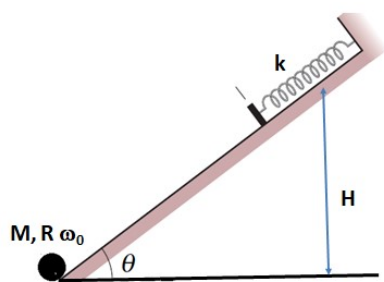
- a) $5,8 \times 10^6 \text{ m}$ b) $5,8 \times 10^3 \text{ m}$ **c) $5,2 \times 10^6 \text{ m}$** d) $3,2 \times 10^5 \text{ m}$ e) $2,2 \times 10^7 \text{ m}$ f) $5,2 \times 10^4 \text{ m}$

1.B – En relación a la situación anterior, considere las siguientes aseveraciones:

- i) Si el satélite estuviese más lejos del planeta tardaría menos tiempo en dar una vuelta completa.
- ii) El tiempo que demora el satélite en dar una vuelta alrededor del planeta depende de la masa del satélite.
- iii) El tiempo que demora el satélite en dar una vuelta alrededor del planeta depende de la masa del planeta.
- iv) La fuerza que ejerce el planeta sobre el satélite es una fuerza conservativa.
- v) La rapidez del satélite es independiente de la distancia entre éste y el planeta.
- vi) Si el radio de la órbita del satélite se multiplica por cuatro ($r' = 4r$), entonces el tiempo que demora en completar una órbita se multiplica por ocho ($T' = 8T$).

Son **correctas** las siguientes:

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



2.A- Un disco uniforme y homogéneo de masa $M = 2,50 \text{ kg}$ y radio $R = 24,0 \text{ cm}$ comienza a subir por una superficie inclinada rugosa, de manera que rueda sin deslizar con una velocidad angular inicial $\omega_0 = 25,0 \text{ rad/s}$. Al final de la superficie inclinada se encuentra un resorte de constante elástica $k = 150 \text{ N/m}$. Si el disco sube hasta una altura $H = 1,50 \text{ m}$, y queda detenido, ¿qué longitud del resorte se comprime?

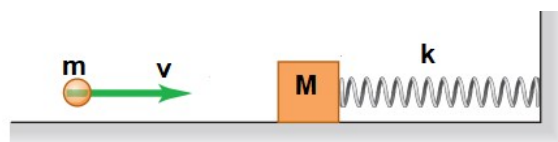
Momento de inercia de un disco de radio R y masa M : $I = \frac{1}{2} MR^2$

- a) $35,0 \text{ cm}$ b) $48,0 \text{ cm}$ c) $57,0 \text{ cm}$ d) $72,0 \text{ cm}$ **e) $64,0 \text{ cm}$** f) $90,0 \text{ cm}$

2.B- ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es la **falsa**?

- a) Toda la energía cinética de traslación y rotación se transforma en energía potencial elástica y en el aumento de la energía potencial gravitatoria.
- b) El disco al estar rodando sin deslizar verifica que la rapidez de su centro de masa vale: $v_{CM} = \omega R$
- c) Se obtendría la misma compresión del resorte si en lugar de un disco fuera una esfera maciza.**
- d) La fuerza de rozamiento entre el disco y la superficie rugosa no varía la energía mecánica del disco mientras sube rodando sin deslizar.
- e) En la situación planteada, todas las fuerzas que realizan trabajo son fuerzas conservativas.

3.A- Un bloque de masa $M = 3,00 \text{ kg}$ está sujeto a un resorte horizontal ideal con constante elástica $k = 32,0 \text{ N/m}$, que reposa sobre una superficie horizontal lisa. Una bola de masilla de masa $m = 100 \text{ g}$ que se mueve a una rapidez $v = 10,0 \text{ m/s}$ choca de forma completamente inelástica con el bloque. Si el bloque estaba inicialmente en reposo y el resorte estaba en la posición de equilibrio, ¿cuál será el valor de la compresión máxima del resorte?



- a) $10,0 \text{ cm}$** b) $5,10 \text{ cm}$ c) $14,3 \text{ cm}$ d) $7,25 \text{ cm}$ e) $8,90 \text{ cm}$ f) $5,90 \text{ cm}$

3.B- Con relación a la situación anterior, considere las siguientes aseveraciones:

- i) La energía del sistema bola + bloque se conserva en todo el trayecto.
- ii) Una vez que la fuerza del resorte empieza a actuar, el momento del sistema bola + bloque no se conserva.
- iii) En una colisión típica, el impulso es tan grande y la duración de la interacción tan pequeña, que fuerzas externas como las debida a la gravedad o la fricción pueden despreciarse.
- iv) Durante el choque, el impulso que ejerce la bola sobre el bloque es de igual módulo que el que ejerce el bloque sobre la bola.
- v) Luego del choque, la energía mecánica del sistema bola + bloque se conserva .

Son **falsas**:

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

4.A- Un bandolero molesto se retira del saloon y abre la puerta de un modo muy particular: dispara rápidamente dos balas con su Colt, una hacia cada puerta del establecimiento. Cada bala impacta de forma normal (perpendicular) a la puerta, a una distancia $d = 60,0$ cm de la bisagra de la respectiva puerta. Modele las puertas como prismas rectangulares de ancho $a = 70,0$ cm y masa $M = 15,0$ kg. Las balas son de una masa $m = 16,5$ g y salen disparadas a una velocidad $v = 260$ m/s. Al impactar, quedan incrustadas en las puertas. ¿Cuánto tiempo deberá esperar el bandolero para que las puertas se hayan abierto completamente – es decir para que hayan girado 90° ?

Momento de inercia de una placa rectangular de ancho a y masa M respecto a un eje que pasa a lo largo del borde: $I = \frac{1}{3} Ma^2$.

- a) $t = 1,02$ s **b) $t = 1,50$ s** c) $t = 1,24$ s d) $t = 1,65$ s e) $t = 2,08$ s f) $t = 2,30$ s



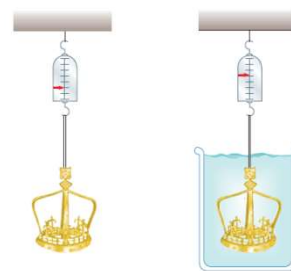
4.B- Sobre el ejercicio anterior, cuál de las siguientes afirmaciones es la **correcta**:

- a) El momento lineal de cada sistema “bala-puerta” es conservado, pues no hay trabajo externo.
- b) Si hubiese apuntado más lejos de las bisagras, habría tenido que esperar mayor tiempo.
- c) El momento angular del sistema no es conservado debido al torque realizado por la bisagra.
- d) La energía cinética, justo antes y justo después de que la bala se incruste, no cambia.
- e) Si los disparos no hubiesen impactado de forma normal, las puertas habrían girado más lentamente.**
- f) El momento de inercia de cada puerta disminuye al ser impactada por la bala.

5.A- Según la tradición a Arquímedes se le pidió determinar si una corona hecha para el rey consistiera de oro puro. De acuerdo con la leyenda, el resolvió este problema al pesar la corona primero en aire y luego en agua, como se muestra en la figura. Suponga que lectura en la balanza es $19,3$ N cuando la corona estaba en aire y que el orfebre construyó la corona con oro puro macizo, entonces, ¿cuál debería ser la indicación de la balanza cuando estaba totalmente sumergida en agua?

Densidades: agua: $1,00 \times 10^3$ kg/m³; oro: $19,3 \times 10^3$ kg/m³.

- a) $20,3$ N b) $19,0$ N c) $18,7$ N **d) $18,3$ N** e) $17,5$ N f) $16,7$ N



5.B – ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es la **falsa**?

- a) La fuerza de empuje dada por el principio de Arquímedes que experimenta la corona cuando está totalmente sumergido en el agua, aumenta con la profundidad a la que la misma está sumergida.**
- b) La fuerza de empuje que experimenta un cuerpo que flota parcialmente sumergido en un líquido, es igual al peso del cuerpo.
- c) Un cuerpo totalmente sumergido en un líquido, sólo se mantiene en equilibrio en medio del fluido si su densidad media es la misma que la del líquido.
- d) La fuerza de empuje surge de la diferencia de presiones entre las partes superior e inferior de la corona.
- e) Cuando la corona está totalmente sumergida en agua, la presión que experimenta la base de la corona aumenta al aumentar la profundidad a la que está sumergida.
- f) Si la corona se sumergiera en alcohol (que tiene una densidad $\rho = 789$ kg/m³) en lugar de agua, entonces la indicación de la balanza sería mayor que cuando está sumergida en agua.