

Física 1 - Verano 2017 - Segundo Parcial - Cátedra D.O. Gómez
IMPORTANTE: Hacer los problemas en hojas separadas. Justificar todas las respuestas.

1) Dos partículas de masa m están sujetas a los extremos de una barra de longitud L y masa despreciable en reposo sobre una superficie horizontal exenta de rozamiento. Otra partícula, también de masa m , se mueve a lo largo de una recta perpendicular a la barra con velocidad v_0 y choca quedándose adherida a la misma según se indica en la figura.

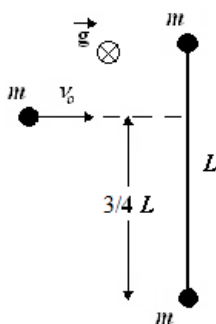
- Indique que magnitudes se conservan para el sistema formado por las tres masas y la barra, antes, durante y después del choque. Justifique.
- Determine la velocidad angular que adquiere la barra luego del choque.
- Compare la energía cinética del sistema antes y después del choque.

2) Se observa un satélite artificial de masa m aproximándose a la Tierra, cuya masa es M_T y radio R_T . En el momento en que el satélite está a distancia $D = 6 R_T$ del centro de la Tierra, el módulo de su velocidad es $v_0 = \sqrt{(\gamma M_T)/(3R_T)}$, donde γ es la constante de gravitación universal, y se mueve en la dirección indicada en la Figura. Suponga que la Tierra está quieta y desprecie el efecto de otros cuerpos celestes.

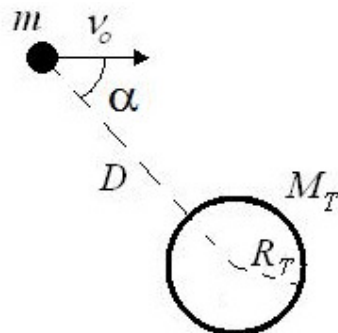
- Indique qué magnitudes se conservan para el movimiento del satélite y escriba las expresiones correspondientes. Justifique.
- Halle el potencial efectivo y analice el movimiento (tipo de órbita) que realiza el satélite. ¿Para que valores del ángulo α no choca contra la superficie de la tierra?
- Considerando el caso $\alpha = 45^\circ$ calcule la componente tangencial y el módulo de la componente radial de la velocidad del satélite como función de la distancia al centro de la Tierra.

3) Un cuerpo de masa m está apoyado sobre un plano inclinado sin rozamiento y ángulo β . La masa está atada a una cuerda inextensible de masa despreciable que pasa por una polea ideal y que se enrolla en un yo-yo de masa M , radios interno R_1 y externo R_2 y momento de inercia respecto de su eje de simetría $I_{CM} = MR_2^2/2$. El yo-yo rueda sin deslizar sobre un plano inclinado en un ángulo α que posee rozamiento de coeficientes estáticos y dinámicos μ_e y μ_d , respectivamente.

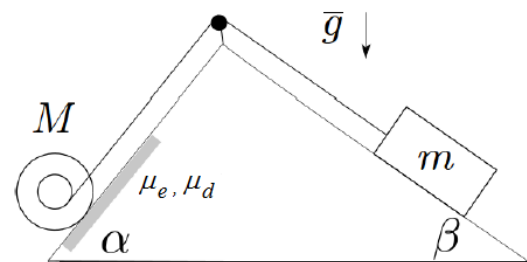
- Realice un diagrama de cuerpo libre de ambos cuerpos, indicando claramente donde se aplican las fuerzas.
- Escriba las condiciones de vínculo del movimiento y exprese la aceleración del cuerpo de masa m y del centro de masa del yo-yo en función de la aceleración angular del yo-yo.
- Calcule las aceleraciones del cuerpo y del centro de masa del yo-yo, y la aceleración angular del yo-yo.
- Calcule la fuerza de rozamiento que actúa sobre el yo-yo y el trabajo realizado por la misma. Justifique claramente. ¿Es siempre posible este movimiento?



Problema 1



Problema 2



Problema 3

Velocidad y aceleración en polares

$$\vec{v} = \dot{r} \hat{r} + \dot{\theta} r \hat{\theta}$$

$$\vec{a} = (\ddot{r} - \dot{\theta}^2 r) \hat{r} + (\ddot{\theta} r + 2\dot{\theta} \dot{r}) \hat{\theta}$$