

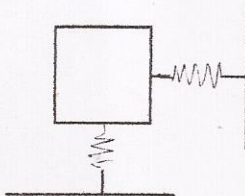
Física General I, Segundo Parcial, Segunda Fecha (23-12-09)

1. Un cuerpo de masa m está unido a dos resortes con constante recuperadora k_x y k_y respectivamente del modo mostrado en la figura y se apoya sobre un plano. Realiza un movimiento armónico simple en el eje x con amplitud A_x y fase ϕ_x y un movimiento armónico en el eje y con amplitud A_y y fase ϕ_y .
- a) ¿Cuánto debe valer k_y , para que el cuerpo realice una trayectoria cerrada? Exprese el resultado en términos de k_x .

Ayuda: Determine el valor de k_y , pidiendo que, en el tiempo que tarda en hacer una oscilación, el cuerpo vuelva a su posición inicial en ambos ejes.

- b) Suponiendo que se cumple la condición determinada en el punto anterior ¿Cuánto deben valer A_y y ϕ_y para que el movimiento resulte circular? Exprese el resultado en términos de A_x , ϕ_x y k_x .

Ayuda: Aplique la condición de movimiento circular a este caso. Recuerde que $\cos(\dots) = \sin(\text{algo} + \pi/2)$.



2. Esquemáticamente, una bicicleta consiste en un cuadro de masa M que se desplaza transportado por 2 anillos de masa m y radio r . Suponiendo que el centro de masas está a una altura h y a una distancia horizontal d respecto del eje de la rueda delantera, calcule:
- a) ¿Cuál es la máxima aceleración con la que la bici puede frenar sin que la rueda trasera se despegue del piso? Exprese los resultados en términos de M, m, h y d .
- b) ¿Cuánto valen las fuerzas de roce sobre cada rueda en ese caso? ¿Cuánto debe valer el coeficiente de roce estático del piso para que la bicicleta frene sin resbalar?
- c) Usando trabajo y energía y suponiendo que la fuerza de roce son los calculados en el punto anterior, calcule la distancia de frenado de la bicicleta si se mueve inicialmente con velocidad v .

Nota: El momento de inercia de un anillo de radio r y masa m está dado por $I = mr^2$

3. Durante los disturbios en un estadio de football, una bala policial de masa m impacta con velocidad v sobre la pelota de masa M y radio r que se encuentra en reposo, formando un ángulo θ como se muestra en la figura

- a) Suponiendo que se trataba de una bala de plomo que quedó alojada entre la cámara y el cuero de la pelota después del choque ¿Con qué velocidad se moverá la pelota después del impacto? ¿Cuál será su velocidad angular?
- b) Suponiendo que se trató de una bala de goma que rebotó sobre la pelota durante el choque, y se alejó en la dirección del eje x negativo, ¿Con qué velocidad se moverá la pelota después del impacto? ¿Con qué velocidad angular?

Nota: El momento de inercia de una esfera hueca de radio r y masa M está dado por $I = 2/3 Mr^2$

