

# Física 1

## Recuperatorio Segundo Parcial

2° cuatrimestre de 2018

Justifique TODAS sus respuestas

Resuelva los problemas en hojas separadas

### Problema 1: (3 puntos)

Considere el sistema de la Figura. La masa  $m_1$  está unida mediante un resorte de constante elástica  $k$  y longitud natural nula a un punto fijo del plano. El resorte se estira hasta una longitud  $r = r_0$  y se le da una velocidad inicial  $v_0$  desconocida en la dirección tangencial.

a) Analice las cantidades conservadas para la masa  $m_1$  antes del choque.

b) Encuentre el potencial efectivo para la masa  $m_1$  antes del choque. *Calcular CF. Para que el movimiento sea circular*

Bajo estas condiciones, la masa  $m_1$  choca elásticamente con otra masa  $m_2$ , que se encuentra en reposo a una distancia  $r_0$  del centro.

c) Calcule la velocidad de la masa  $m_1$  inmediatamente luego del choque (si no logró resolver el punto anterior, considere que la velocidad de la masa  $m_1$  antes del choque es en la dirección tangencial y tiene un valor conocido).

d) El movimiento posterior al choque será circular? Justifique. Analice los casos límites en que  $m_1 \ll m_2$  y  $m_1 = m_2$ .

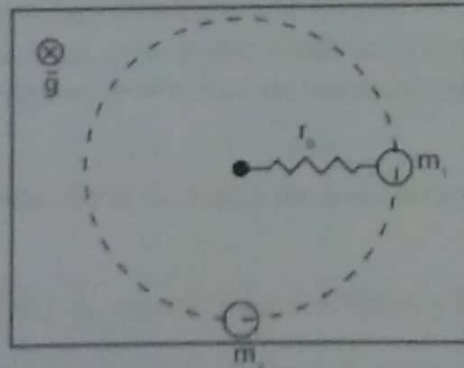


Figura 1

### Problema 2: (3.5 puntos)

Una nave de masa  $m$  es lanzada desde una distancia  $r_0 = 4R_T$  del centro de la Tierra con velocidad inicial  $v_0$ , perpendicular a la recta de unión entre la nave y el centro terrestre, como indica la Figura. Considere que la Tierra (de masa  $M_T$  y radio  $R_T$ ) se encuentra fija en el espacio y que toda su masa se halla concentrada en su centro.

a) Diga, justificando adecuadamente, qué magnitudes se conservan para la nave. Halle la expresión de la energía mecánica total en función de la distancia  $r$  al centro de la Tierra y datos del problema. Escriba el potencial efectivo que gobierna el movimiento de la nave y grafíquelo.

b) Diga cómo debe ser la velocidad inicial  $v_0$  para que el movimiento sea ligado. Encuentre la velocidad inicial para la cual el movimiento es circular.

- c) Suponga que el módulo de la velocidad inicial es  $v_o = \sqrt{\frac{GM_T}{3R_T}}$  (considere que cumple las condiciones para que el movimiento sea ligado). Encuentre los puntos de máximo y mínimo acercamiento al planeta. Calcule el vector velocidad en dichos puntos.
- d) Cuando la nave se encuentra en el punto de máximo alejamiento de la Tierra ( $r_{max}$ ), choca plásticamente con un satélite de masa  $m_s$ , inicialmente en reposo. Diga qué magnitudes se conservan durante el choque y encuentre la velocidad del conjunto nave-satélite inmediatamente posterior al choque. Considere que la velocidad inicial es la misma que en ítem c).

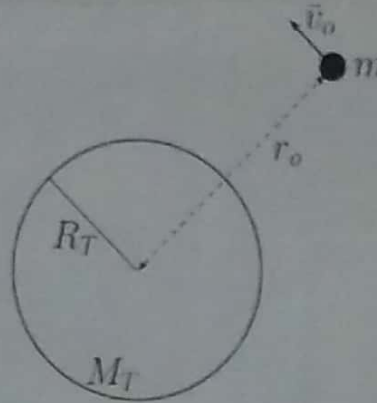


Figura 2

### Problema 3: (3.5 puntos)

Un cilindro homogéneo de masa  $M_c$ , radio  $R$  y momento de inercia  $I = M_c R^2/2$  rueda sin deslizar sobre una barra rectangular de masa  $M_b$  y longitud  $L$ , sobre la cual está aplicada una fuerza externa constante  $\vec{F}_o$  como muestra la Figura. Los coeficientes de rozamiento estático y dinámico entre el cilindro y la barra son, respectivamente,  $\mu_e$  y  $\mu_d$ , y no existe rozamiento entre la barra y el piso. En el instante inicial, el sistema se encuentra en reposo, y el centro de masa del cilindro está ubicado sobre el extremo derecho de la barra.

- Dibuje todas las fuerzas que actúan en el sistema, indicando dirección, sentido y el punto donde están aplicadas.
- Escriba las ecuaciones dinámicas y de vínculo para el cilindro y la barra.
- Calcule la aceleración del centro de masa del cilindro y de la barra.
- Diga cuánto tiempo tarda el cilindro en llegar al otro extremo de la barra.

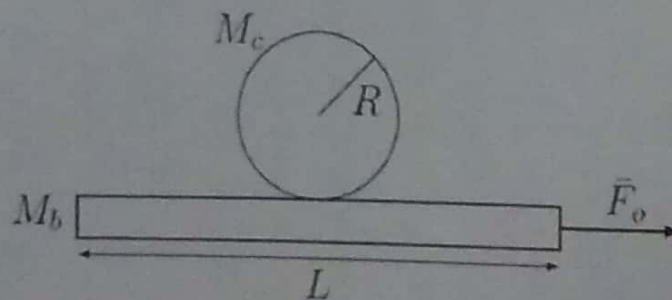


Figura 3