

## 2do Parcial de Física 1 – 1C2023

**No entregue en lápiz. En todas las hojas anote nombre completo y N° de LU. Justifique todas sus respuestas**

- 1) Un satélite de masa  $m$  se encuentra orbitando la Tierra, de masa  $M$ , en el espacio. En un dado instante, su posición, medida desde el centro de la Tierra es  $\vec{r}_0$  y su velocidad  $\vec{v}_0$ , que forma un ángulo  $\alpha$  con la recta que pasa por el satélite y el centro de la Tierra, como ilustra la Fig. 1.
- Diga si se conservan la cantidad de movimiento lineal, el impulso angular y la energía para el satélite.
  - Calcule el valor de las cantidades que se conserven en función de  $M, m, G, r_0, v_0$ .
  - ¿Cuál será la velocidad angular del satélite si en un instante posterior su distancia al centro de la Tierra es  $\frac{r_0}{2}$ ? Exprésela en función de  $r_0, v_0$ .
  - Calcule el potencial efectivo en función de la distancia al centro de la Tierra y haga un gráfico cualitativo del mismo.

A partir de ahora suponga que  $\alpha = 0$ , es decir que el satélite parte con velocidad puramente tangencial.

- Calcule el máximo valor de  $v_0$  para que el satélite no pueda escaparse para siempre de la Tierra.
- Calcule el mínimo valor de  $v_0$  para que el satélite nunca choque con la superficie de la Tierra.

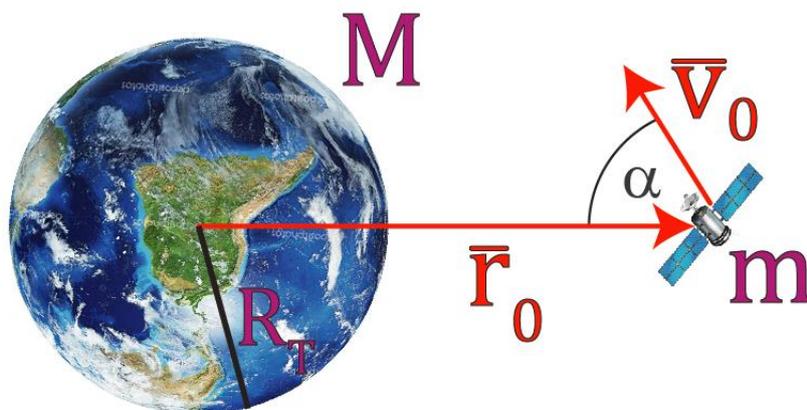


Figura 1

- 2) Considere dos partículas puntuales de masa  $m$  unidas por un resorte de constante elástica  $k$  y longitud natural  $l_0$  sobre una mesa horizontal sin rozamiento, en reposo y a distancia  $l_0$  una de la otra. Además, otras dos masas  $m$ , libres, se acercan con velocidad  $\vec{v}_0$  constante, iguales y opuestas para ambas masas, como ilustra la Figura 2. En un dado instante, las masas libres chocan simultánea y elásticamente con las masas unidas por el resorte.
- Diga si se conservan la cantidad de movimiento lineal, el impulso angular y la energía para el sistema de las 4 masas antes, durante y después del choque. Justifique utilizando los teoremas de conservación.
  - Calcule la velocidad de las 4 masas un instante inmediatamente posterior al choque.
  - Calcule el valor de las cantidades conservadas en función de  $m, l_0, k, v_0$ .
  - Halle la posición y velocidad del centro de masa, para el sistema de las 4 masas, para todo el movimiento.
  - Halle la velocidad angular de las dos masas unidas por el resorte si este se estira a  $2l_0$ .

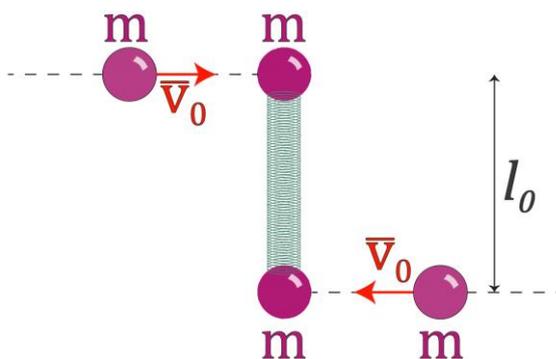


Figura 2

- 3) Un cilindro homogéneo de radio  $R$  y masa  $M$  es arrastrado sobre una plataforma horizontal, sin fricción, por una cuerda que está unida a un cuerpo colgante de masa  $m$ , como se indica en la Fig. 3. La cuerda se encuentra enrollada en el borde del cilindro y la polea entre éste y la masa colgante es ideal y de masa despreciable.
- Plantee las ecuaciones de Newton para el cilindro y la masa colgante y la de torques para el cilindro.
  - Escriba la condición de rigidez y halle el vínculo entre las velocidades del punto  $i$ , el centro de masa del cilindro y la velocidad angular del mismo.
  - Escriba el vínculo entre la aceleración del centro de masa del cilindro, la aceleración angular del mismo y la aceleración del cuerpo colgante.
  - Halle la tensión de la cuerda en función de  $M$ ,  $m$ ,  $g$ .
  - Encuentre las aceleraciones del centro de masa del cilindro, de la masa colgante y la aceleración angular del cilindro.
  - ¿Existe alguna combinación de  $M$  y  $m$  tal que las aceleraciones del centro de masa del cilindro y de la masa colgante sean iguales en módulo?

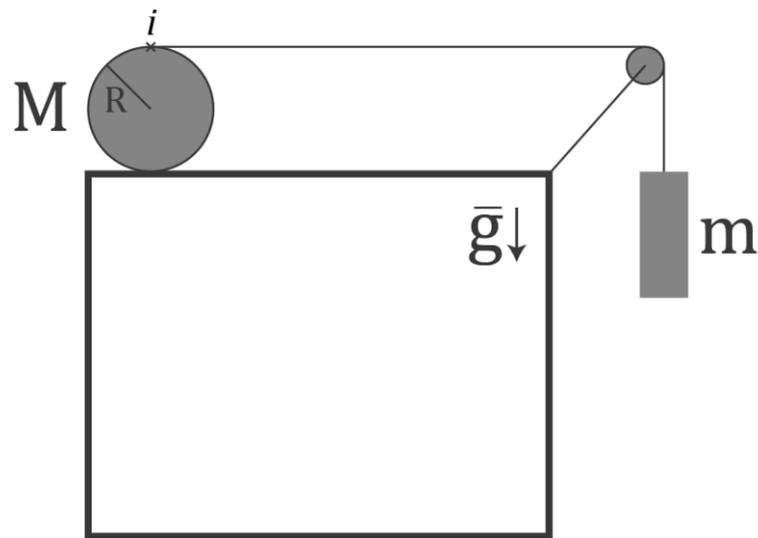


Figura 3