



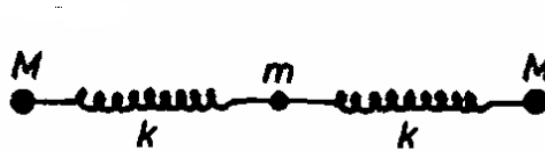
Prueba II  
Mecánica Intermedia (FIS 311)  
Licenciatura en Física mención Astronomía  
IPGG

---

Pequeñas oscilaciones

---

**Problema 1 :** Consideremos el movimiento longitudinal del siguiente sistema físico de masas y resortes:



Determine las frecuencias de los modos normales.

---

Hamiltoniano

---

**Problema 2 :** El Lagrangiano característico para cualquier sistema físico cuando se consideran pequeñas oscilaciones tiene la siguiente estructura:

$$L = \frac{1}{2} \dot{\eta}_i M_{ij} \dot{\eta}_j - \frac{1}{2} \eta_i K_{ij} \eta_j$$

Determine el Hamiltoniano para este sistema a partir de este Lagrangiano. **Obs. :**  $H = \pi_k \dot{\eta}_k - L$

---

Ecuación de la trayectoria

---

**Problema 3 :** Cierta objeto sometido a cierta fuerza central se mueve describiendo la siguiente trayectoria:

$$r = a(1 + \cos \phi)$$

A partir de esta ecuación determine la fuerza que le da origen. El factor  $a$  es una constante.

---

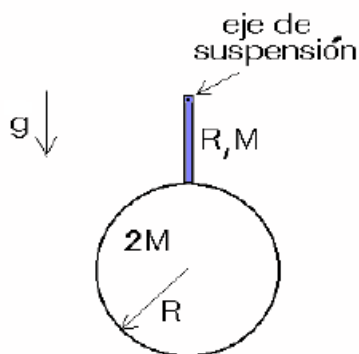
---

### Dinámica rotacional en un plano

---

Considere un péndulo (físico) formado por una varilla de largo  $R$  y masa  $M$  en cuyo extremo está adosada una esfera de radio  $R$  y masa  $2M$ . El péndulo cuelga de uno de los extremos de la varilla.

- Determine el momento de inercia del péndulo para rotaciones "planas" entorno al punto de suspensión.
- Determine la frecuencia natural de este péndulo para pequeñas oscilaciones.



Obs.:  $I_{ESFCM} = \frac{2}{5}mR^2$      $I_{VARCM} = \frac{1}{12}mL^2$

---