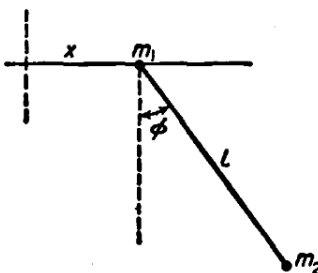


Los problemas marcados con (\*) tienen alguna dificultad adicional, no dude en consultar.

1. **Péndulo con punto de suspensión libre** [Landau §5 ej. 2]

La partícula de masa  $m_2$  pende de una barra rígida de longitud  $\ell$  de masa despreciable. El otro extremo de la misma está engarzada a una barra rígida horizontal dispuesta a lo largo del eje  $\hat{x}$ . El dispositivo de engarzar tiene una masa  $m_1$ .

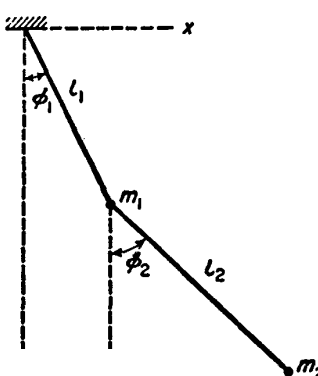


a) Escriba la energía cinética,  $T$  y potencial,  $V$ , en función de las coordenadas generalizadas sugeridas por las figura.

b) Verifique que al fijar la masa  $m_1$  recupera las expresiones de  $T$  y  $V$  de un

2. **Péndulo doble** [Landau §5 ej. 1]

Una barra rígida de longitud  $\ell_1$  tiene una masa despreciable respecto a la de la partícula de masa  $m_1$  fija a su extremo. A su vez de esta última pende otra barra rígida, de longitud  $\ell_2$  que en su extremo tiene otra partícula de masa  $m_2$ , también mucho mayor que aquella de la barra.



a) Calcule la energía cinética,  $T$  y potencial,  $V$ .

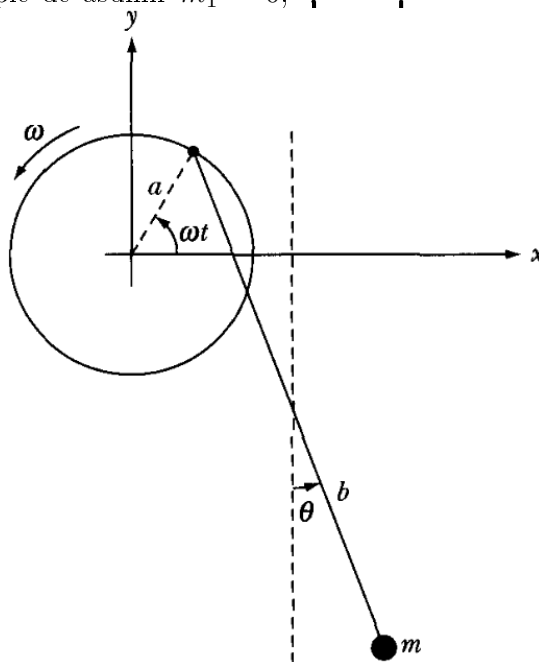
b) Verifique que recupera  $T$  y  $V$  de un péndulo simple de asumir  $m_1 = 0$ ,  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi$  y  $\ell_1 = \ell_2 = \frac{l}{2}$ .

3. (\*) **Péndulo con punto de suspensión en rotación**

[Marion (e) ex. 7.5] [Landau §5 ej. 3]

Una partícula de masa  $m$  pende de una barra rígida de longitud  $b$ . El punto de suspensión engarzado en un aro de radio  $a$  dispuesto verticalmente rota respecta a su centro con una frecuencia  $\omega$  constante. Se asume que todas las posiciones se encuentran en un único plano bidimensional y que la masa de la barra rígida tiene masa despreciable frente a  $m$ .

Calcule la energía cinética,  $T$  y potencial,  $V$  de la partícula con masa  $m$ .



4. (\*) **Pesas acopladas rotando en torno a eje** [Landau §5 ej. 4]

La partícula con  $m_2$  se desplaza sobre un eje vertical, y todo el sistema gira con una velocidad angular constante  $\Omega$  en torno a ese eje. Dicha partícula está unida por barras de longitud  $a$  y masa despreciable a otras dos de masa  $m_1$  que a su vez penden de sendas barras idénticas del punto fijo  $A$  que describen un ángulo de apertura respecto al eje  $\theta$  que es variable.

Calcule la energía cinética para cada una de las tres masas y exprese en la forma más compacta posible la del sistema en su conjunto.

