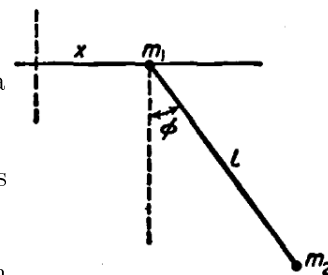


Los problemas marcados con (\*) tienen alguna dificultad adicional, no dude en consultar.

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

Un péndulo oscila en un plano de masa  $m_2$  cuyo punto de suspensión, de masa  $m_1$ , puede desplazarse sobre una recta horizontal.

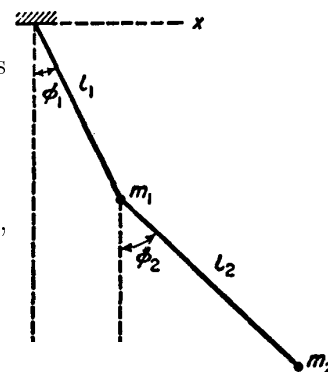
- Escriba la energía cinética,  $T$  y potencial,  $V$ , en función de las coordenadas generalizadas sugeridas por las figura.
- Verifique que al fijar la masa  $m_1$  recupera las expresiones de  $T$  y  $V$  de un péndulo simple.



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

Un péndulo doble oscila en un plano en función de las coordenadas generalizadas sugeridas por las figura.

- Calcule la energía cinética,  $T$  y potencial,  $V$ .
- Verifique que recupera  $T$  y  $V$  de un péndulo simple de asumir  $m_1 = 0$ ,  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi$  y  $\ell_1 = \ell_2 = \frac{l}{2}$ .

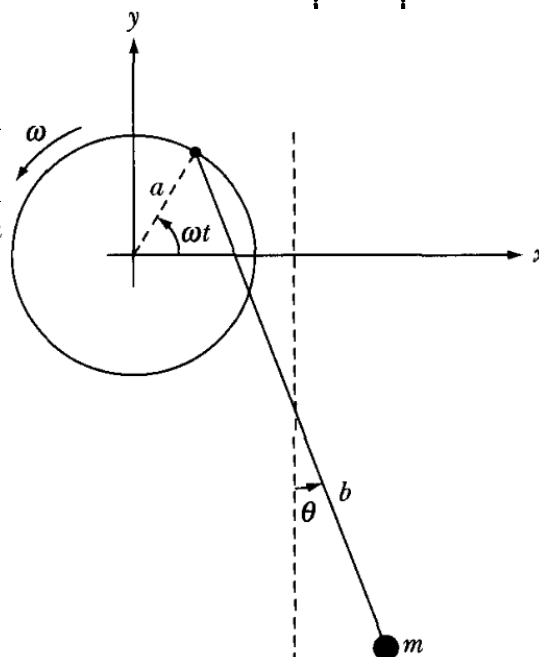


Ayuda:  $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$

3. (\*) **Péndulo con punto de suspensión en rotación** [Marion (e) ex. 7.5] [Landau §5 ej. 3]

El punto de suspensión de un péndulo que se mueve en el plano plano se desplaza en un círculo vertical de radio  $a$  con una frecuencia  $\omega$ .

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



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.

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

