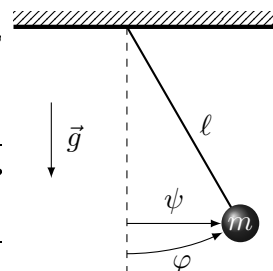


Los problemas marcados con (*) tienen alguna dificultad adicional, no dude en consultar.

1. Péndulo simple [Marion (e) ex. 7.2]

Obtenga la ecuación diferencial que describe la dinámica de una pesa que “pendulea” en el extremo de una cuerda.

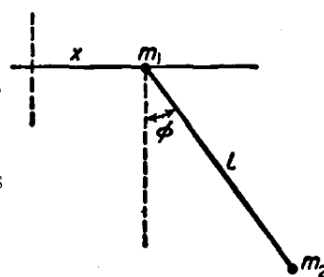
- Si el péndulo oscila dentro del plano \hat{x}, \hat{y} . ¿En que sistema de coordenadas resolverá el problema? ¿Cuál coordenada es relevante para describir la dinámica?
- Enumere las aproximaciones del modelo de péndulo que resolverá que lo diferencian de uno que puede armar en el laboratorio.
- Calcule la energía potencial de la pesa en el campo gravitatorio. ¿Para qué sirve eso? Las fuerzas que surgen de un campo son fácilmente calculables usando que $\vec{F} = -\vec{\nabla}V$, es decir, *la fuerza es igual al negativo del gradiente del potencial*.
- Escriba la 2.a ley de Newton para la coordenada relevante.
- Resuelva la ecuación de la dinámica y obtenga la frecuencia de oscilación.



2. 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.

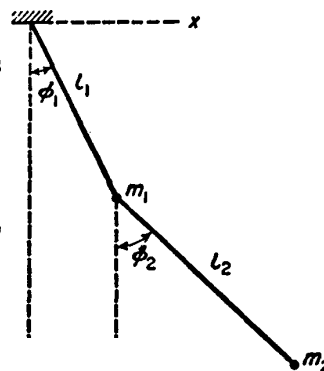


3. Péndulo doble [Landau §5 ej. 1]

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 $\ell_1 = \ell_2 = \frac{l}{2}$.

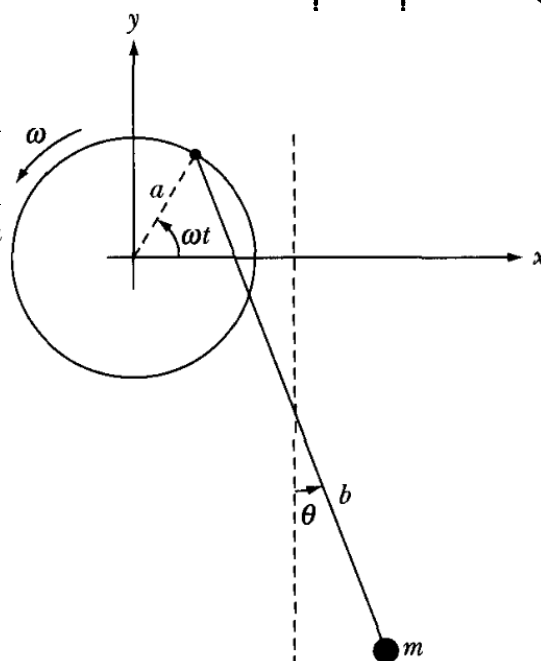
Ayuda: $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$



4. (*) 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 ω .

Calcule la energía cinética, T y potencial, V .



5. (*) **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 Ω en torno a ese eje.
Calcule la energía cinética, T y potencial, V .

