Recuperatorio primer parcial de Física 1B.
Primer cuatrimestre de 2024.

Entregá cada ejercicio en hojas separadas y justificá todas tus respuestas.
Para aprobar es necesario tener al menos la mitad de cada problema planteado correctamente.

Problema 1. Una partícula de masa m se encuentra unida a traves de una soga inextensible y sin masa a otra partícula de masa m. La soga pasa a traves de una polea ideal que cuelga del techo como se muestra en la figura. A su vez una de estas masas se encuentra unida a una partícula de masa M por medio de otra cuerda inextensible, sin masa que pasa por otra polea ideal como se muestra en la figura. La partícula de masa M se encuentra sobre un plano inclinado de ángulo α Entre la partícula de masa M y la superficie hay rozamiento con coeficiente de rozamiento estático μ_e y coeficiente de rozamiento dinámico μ_d

a Realizá el diagrama de cuerpo libre y escribí las ecuaciones de vínculo y de Newton para cada una de las masas, indicando claramente el sistema de coordenadas utilizado.

b ¿ Que condicion debe cumplirse para que el sistema se mantenga en reposo?

c Si no se cumplen las condiciones del inciso anterior, obtenga la aceleración de la masa M

Problema 2. Una partícula de masa m se encuentra enhebrada en un aro de radio R. Un resorte de constante k y longitud natural $l_0 = R.\frac{\pi}{2}$ se encuentra enhebrado en el aro con un extremo fijo a la masa y el otro extremo fijo en un punto del aro. Otro resorte de constante k' y longitud natural $l_0 = R.\frac{\pi}{2}$ se encuentra enhebrado en el aro con un extremo fijo a la masa y el otro extremo fijo al aro, opuesto a la posición del otro resorte como se muestra en la figura. No hay gravedad en este problema

a Indique claramente el sistema de referencia y el sistema de coordenadas que va a utilizar. Realice el diagrama de cuerpo libre del cuerpo y escriba los vínculos y las ecuaciones de Newton correspondiente

b Encuentre la posición de equilibrio de la partícula.

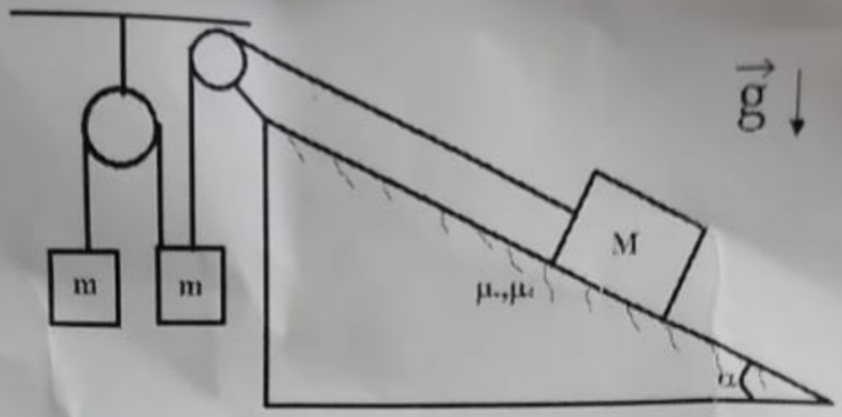
c Encuentre la posición en función del tiempo para la masa sabiendo que en el instante inicial la partícula parte desde el reposo con el resorte de constante k completamente comprimido

d ¿Cuanto vale la fuerza de vínculo que realiza el alambre sobre la masa en función del tiempo?

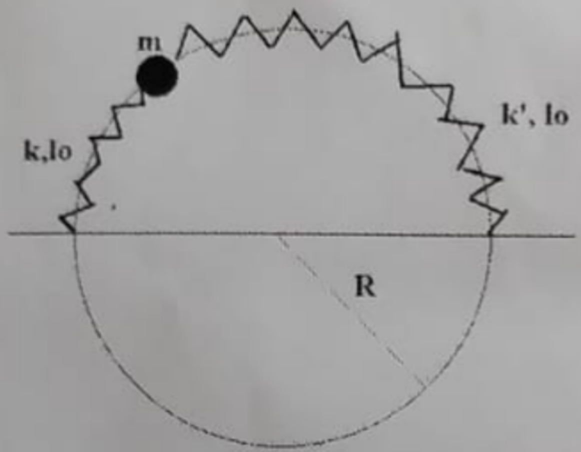
Problema 3. Sobre un plataforma de radio R se encuentra un riel a una distancia d del centro de la misma. Sobre el riel una partícula de masa m se encuentra sujeta a un resorte de constante K y longitud natural $l_0 = \sqrt{R^2 - d^2}$ cuyo otro extremo esta fijo en el borde de la plataforma. La plataforma se encuentra orientada horizontalmente de forma tal que la gravedad es perpendicular a la misma. La plataforma gira con velocidad angular constante ω

a Indique claramente el sistema de referencia y el sistema de coordenadas que va a utilizar. Realice el diagrama de cuerpo libre de la masa indicando las fuerzas que actúan sobre ella y los pares de acción y reacción. Escribí las ecuaciones de vínculo y de Newton que rigen el movimiento de la partícula.

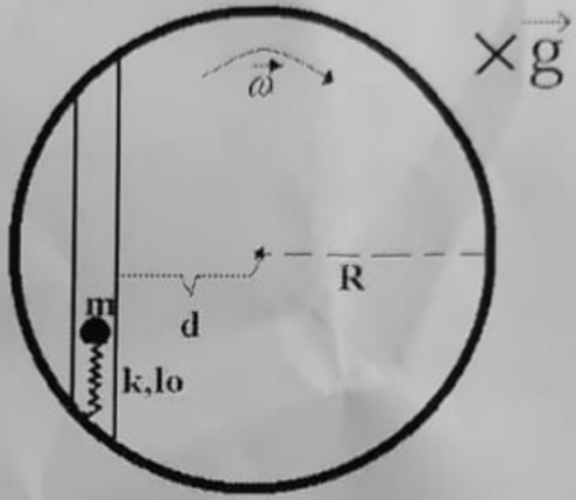
b Encuentre los puntos de equilibrio del sistema y analice su estabilidad para los distintos valores posibles de m, K y ω



Problema 1



Problema 2



Problema 3

Fórmulas útiles

- Coordenadas Polares:
  $\hat{r} = cos(\theta)\hat{x} + sen(\theta)\hat{y}$
  $\hat{\theta} = -sen(\theta)\hat{x} + cos(\theta)\hat{y}$
  $\vec{r} = r\hat{r}$
  $\vec{v} = \frac{dr}{dt}\hat{r} + r\frac{d\theta}{dt}\hat{\theta} = \dot{r}.\hat{r} + r.\dot{\theta}.\hat{\theta}$
  $\vec{a} = (\frac{d^2r}{dt^2} - r(\frac{d\theta}{dt})^2)\hat{r} + (r\frac{d^2\theta}{dt^2} + 2\frac{dr}{dt}\frac{d\theta}{dt})\hat{\theta} = (\ddot{r} - r.\dot{\theta}^2).\hat{r} + (r.\ddot{\theta} + 2.\dot{r}.\dot{\theta}).\hat{\theta}$

- Sistemas no inerciales:
  $\vec{F^*} = -m.\vec{A}$
  $\vec{F}_{coriolis} = -2.m.\vec{\Omega} \times \vec{v}$
  $\vec{F}_{centrifuga} = -m.\vec{\Omega} \times (\vec{\Omega} \times \vec{r})$

- Identidades trigonométricas:
  $cos^2(x) + sen^2(x) = 1$
  $tan(x) = \frac{sen(x)}{cos(x)}$
  $1 + tan^2(x) = \frac{1}{cos^2 x} = sec^2 x$
  $sen(2x) = 2.sen(x).cos(x)$
  $cos(2x) = cos^2(x) - sen^2(x)$