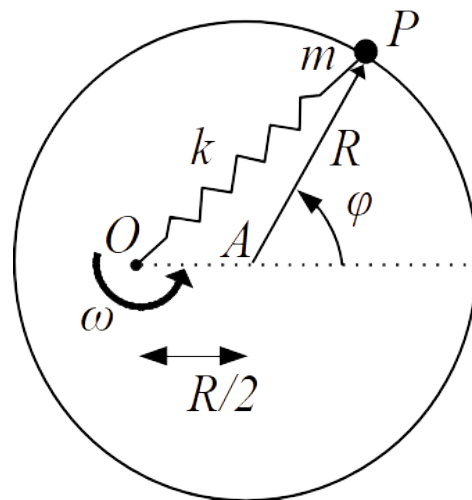


Mecánica Newtoniana

examen, 21 de diciembre de 2024

- Duración de la prueba: **4 horas**.
- Prueba **individual y sin material**.
- Justifique claramente todas sus respuestas.
- Mínimo para suficiencia: **un ejercicio completo y la mitad del global de la prueba**.

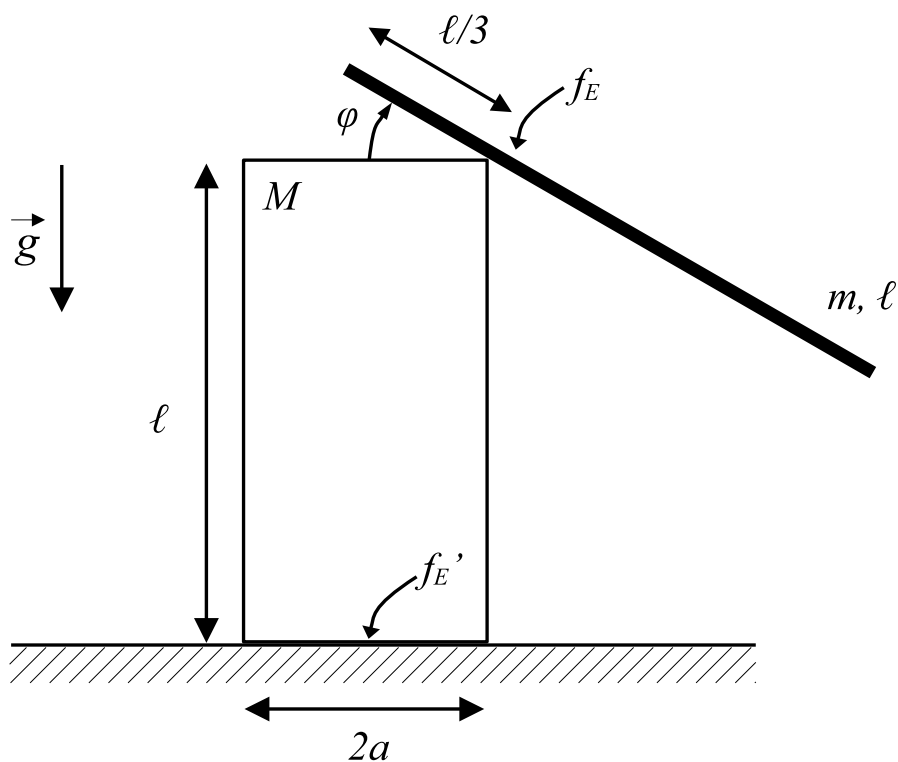
Ejercicio 1 Una partícula de masa m se mueve enhebrada en una guía lisa circular de radio R y centro A . Un resorte de constante elástica k y longitud natural nula sujeta a la masa m al punto O de la guía a distancia $R/2$ del centro. La guía a su vez rota con velocidad angular ω constante en torno a un eje perpendicular a su plano por el punto O . Sea φ el ángulo que forma el radiovector PA -que ubica a la partícula con respecto al centro A del aro- con la recta móvil OA . **En el problema no actúa el peso.**



- a. Halle la velocidad y aceleración de la partícula relativas a la guía y la velocidad y aceleración absolutas de la misma.
- b. Encuentre la ecuación de movimiento que satisface el ángulo φ .
- c. Determine las posiciones de equilibrio relativo de la partícula y discuta la estabilidad de las mismas en función de los parámetros del problema.

Ejercicio 2 Sobre el borde de un bloque homogéneo, de masa M , ancho $2a$ y altura ℓ se apoya una barra homogénea de longitud ℓ y masa m . El coeficiente de fricción estática entre la barra y el bloque es $f_E = \frac{2}{\sqrt{3}}$. La barra está inicialmente en reposo, en posición horizontal ($\varphi = 0$) y con $\frac{1}{3}$ de su longitud está en contacto con el bloque. Estudiaremos el movimiento de la barra asumiendo que el bloque permanece en equilibrio.

- a. Halle la ecuación del movimiento para la barra válida mientras la misma no se desliza con respecto al bloque.
- b. Halle el ángulo φ_d para el cual la barra comienza a deslizarse con respecto al bloque.
- c. Suponga que el coeficiente de fricción estática f'_E entre el bloque y el piso es suficientemente alto para garantizar que el bloque nunca se deslice con respecto al piso. Encuentre el mínimo valor de a que garantiza que el bloque permanezca en equilibrio mientras la barra no se deslice.



Ejercicio 3 Una placa cuadrada y homogénea, de masa m , lado $2a$ y centro C rota con velocidad angular constante y de módulo ω alrededor de un eje vertical al que está soldada por su vértice O . El plano que contiene a la placa es vertical y la diagonal OC de la placa forma un ángulo α constante con respecto al eje de rotación.

- Halle el momento angular de la placa con respecto al punto O .
- Determine la reacción ejercida por la soldadura sobre la placa (resultante y momento en O).
- La soldadura soporta un momento reactivo de módulo máximo M_O^{max} sin romperse. Determine, para $\alpha = \pi/4$, la máxima velocidad angular a la que puede rotar la placa sin que se rompa la soldadura.

