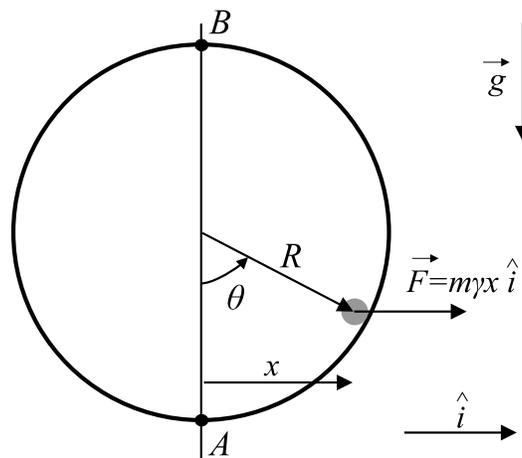


Mecánica Newtoniana
examen, 21 de diciembre de 2023

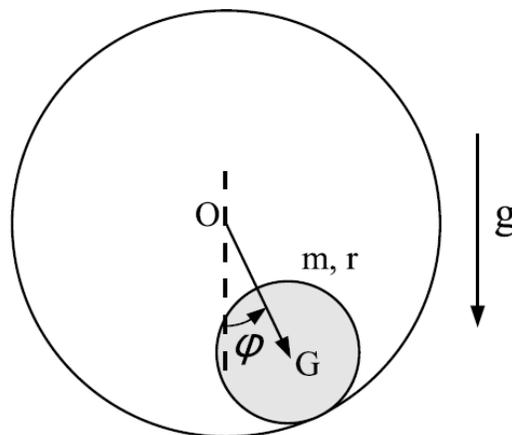
- Duración de la prueba: **4 horas**.
- Prueba **individual y sin material**.
- Justifique claramente todas sus respuestas.
- Mínimo para suficiencia: **un ejercicio completo y la mitad del global de la prueba**.

Ejercicio 1 Una partícula de masa m se mueve apoyada en el interior de un aro vertical fijo y liso, de radio R , sometida a la acción de su peso y a la de una fuerza horizontal: $\vec{F} = m\gamma x \hat{i}$, siendo γ una constante positiva y x e \hat{i} la coordenada cartesiana horizontal y su versor asociado, respectivamente.



- a. Halle la ecuación de movimiento que satisface la coordenada θ indicada en la figura.
- b. Suponiendo $\gamma R = g$ determine la mínima velocidad con que se debe lanzar a la partícula desde A , punto más bajo de la guía, para que alcance B , punto más alto de la misma.
- c. En las condiciones de la parte anterior, encuentre una expresión integral para el tiempo que le toma a la partícula realizar este recorrido.

Ejercicio 2 Un disco homogéneo de masa m , radio r y centro G rueda sin deslizarse en el interior de un aro fijo de radio $R > r$ y centro O . El aro está contenido en un plano vertical y el disco se mueve en ese plano. Sea φ el ángulo que forma el radio vector OG con la vertical. El disco parte del reposo con $\varphi = \varphi_0$ ($0 < \varphi_0 < \pi/2$)



- a. Halle la ecuación de movimiento que satisface el ángulo φ .
- b. Encuentre las fuerzas reactivas ejercidas por el aro sobre el disco en función de φ .
- c. Halle, en términos de φ_0 , el mínimo coeficiente de rozamiento estático f_E entre el disco y el aro que asegura que no haya deslizamiento en ningún instante.

Ejercicio 3 Una barra homogénea AB , de masa m y largo $2l$ está unida a un eje vertical CD en su extremo A mediante una articulación cilíndrica lisa de eje horizontal. A su vez, un motor mantiene al eje vertical CD girando con velocidad angular constante ω .

- Determine el momento angular de la barra visto desde A .
- Halle la ecuación de movimiento que satisface el ángulo ϕ que forma la barra AB con el eje CD .
- Encuentre las posiciones de equilibrio relativo de la barra y discuta su existencia y estabilidad en términos de los parámetros del problema.

