

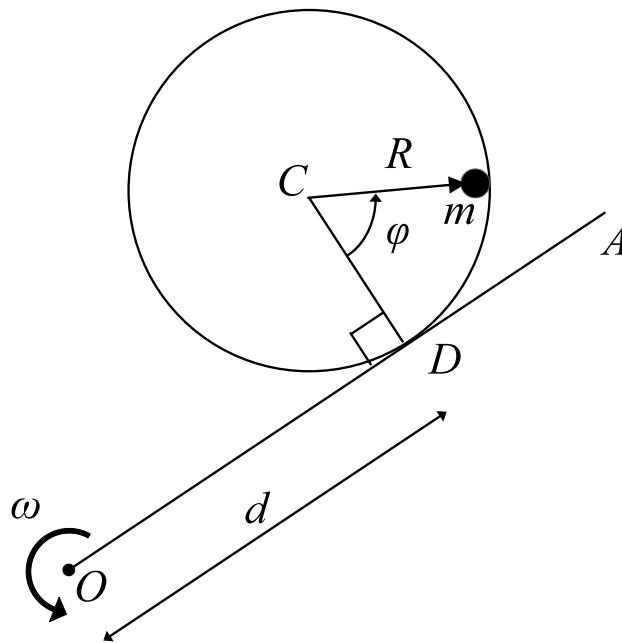
## Mecánica Newtoniana

### Primer Parcial, 30 de setiembre de 2024

- Duración de la prueba: **3 horas**.
- Prueba **individual y sin material**.
- Justifique claramente todas sus respuestas.

**Ejercicio 1 [20 puntos]** El armazón de la figura está formado por dos tramos coplanares: una barra recta  $OA$  y un aro de centro  $C$  y radio  $R$  sujeto tangencialmente a la barra por el punto  $D$  (la distancia entre los puntos  $O$  y  $D$  es  $d$ ). El armazón gira en torno a un eje perpendicular a su plano por el punto  $O$  con velocidad angular de módulo constante  $\omega$ . A su vez, una partícula de masa  $m$  se desliza sin fricción en el interior del aro (vínculo unilateral). Inicialmente la partícula se encuentra en el punto  $D$  en reposo relativo al aro. En el problema **no actúa el peso**.

- Halle la velocidad y aceleración de la partícula vistas desde un referencial inercial.
- Halle la ecuación de movimiento que satisface el ángulo  $\varphi$  indicado en la figura.
- Asumiendo que la partícula se mantiene en contacto con el aro en todo su movimiento, encuentre la ecuación algebraica que verifica el ángulo  $\varphi_d$  para el cual la partícula alcanza nuevamente el reposo relativo al aro.
- Halle la reacción ejercida por el aro sobre la partícula en términos de  $\varphi$  mientras se mueve entre  $\varphi = 0$  y  $\varphi = \varphi_d$ .



**Ejercicio 2 [20 puntos]** Una partícula de masa  $m$  se mueve enhebrada en una guía lisa de radio  $R$ , la cual gira con velocidad angular  $\Omega$  constante en torno a su diámetro vertical. Un resorte de constante elástica  $k$  y longitud natural nula, que siempre permanece horizontal, sujeta a su vez a la partícula al diámetro vertical de giro tal como se muestra en la figura.

- Halle la velocidad y aceleración de la partícula relativas a la guía y la velocidad y aceleración absolutas de la misma.
- Encuentre la ecuación de movimiento que satisface la coordenada  $\theta$  indicada en la figura.
- Dé una expresión para la potencia absoluta de la fuerza reactiva ejercida por la guía sobre la partícula. Exprese su resultado en términos de  $\theta$  y  $\dot{\theta}$ .

Suponga de ahora en más que se verifica:  $\Omega^2 = \frac{2k}{m}$

- Halle las posiciones de equilibrio relativo de la partícula, discutiendo su existencia y estabilidad.

