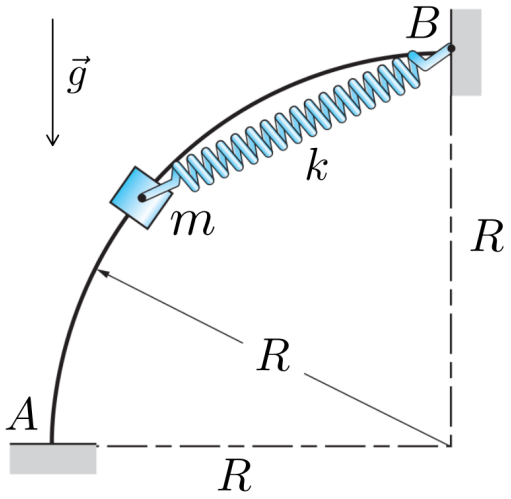
Control 2

Fecha: 15 May 2026

1. Una argolla de masa m desliza sin roce por una varilla circular AB, dispuesta en un plano vertical. Un resorte ideal de largo natural R y constante elástica k está fijo por uno de sus extremos al punto B, y unido a la argolla por el otro. La argolla se lanza hacia arriba (verticalmente) desde el punto A con velocidad $\vec{v}_0$. Desprecie la fricción.
   Responda las siguientes preguntas para el instante inmediatamente posterior al lanzamiento.



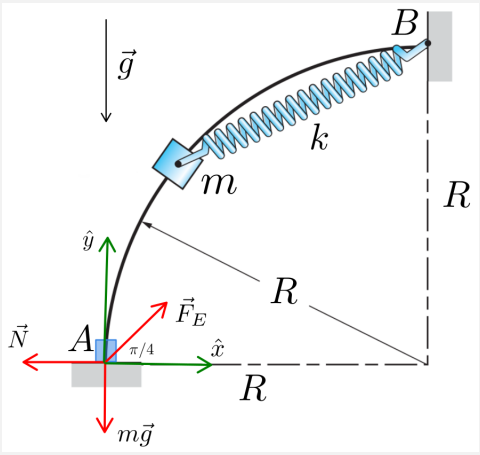
   a) (1.5 ptos) Realice el diagrama de cuerpo libre para la argolla de masa m.

   b) (1.5 pto) Escriba las ecuaciones de movimiento para la argolla de masa m.

   c) (1.5 ptos) Determine la fuerza de contacto entre la argolla y la varilla guía.

   d) (1.5 ptos) Determine la aceleración de la argolla.

a) Para el deslizador se tiene el siguiente diagrama de cuerpo libre en el punto A (0.5 por cada fuerza):



■

Asignar puntaje parcial por términos correctos de cada expresión con puntaje y en caso de error de arrastre, descontar la mitad del puntaje correspondiente.

b) En el eje x:

$$\sum F_x = ma_x: \quad \frac{kR(\sqrt{2}-1)}{\sqrt{2}} - N = ma_x, \quad \text{(0.3 puntos)}$$

donde a_x corresponde a la aceleración centrípeta, por lo que $a_x = v_0^2/R$ (0.2 puntos), así:

$$\sum F_x = ma_x: \quad \boxed{\frac{kR(\sqrt{2}-1)}{\sqrt{2}} - N = m\frac{v_0^2}{R}} \quad \text{(0.5 puntos)}$$

En el eje $\hat{y}$:

$$\sum F_y = ma_y: \quad \boxed{\frac{kR(\sqrt{2}-1)}{\sqrt{2}} - mg = ma_y} \quad \text{(0.5 puntos)}$$

c) Despejando N de la ecuación de movimiento en el eje $\hat{x}$:

$$\boxed{N = \frac{kR(\sqrt{2}-1)}{\sqrt{2}} - m\frac{v_0^2}{R}} \quad \text{(1.5 puntos)}$$

d) Despejando a_y de la ecuación de movimiento en el eje $\hat{y}$:

$$a_y = \frac{kR(\sqrt{2}-1)}{m\sqrt{2}} - g \quad \text{(0.5 puntos)}$$

Dado que a_y corresponde a la aceleración tangencial, la aceleración del deslizador justo después del lanzamiento es:

$$\boxed{\vec{a} = \frac{v_0^2}{R}\hat{x} + \left(\frac{kR(\sqrt{2}-1)}{m\sqrt{2}} - g\right)\hat{y}} \quad \text{(1.0 puntos)}$$

■