Pauta P1-C2 FI1001 2010A

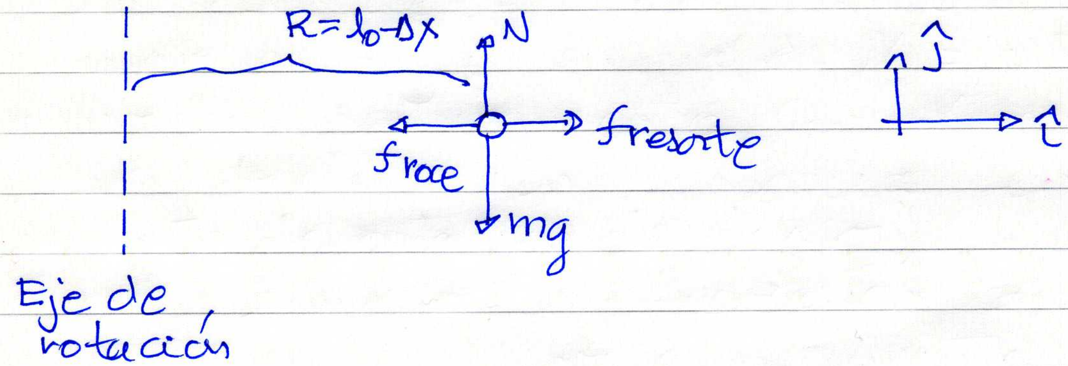
Para una distancia dada (fija) entre el bloque y el eje del disco, la velocidad circular es fija, e igual a $V_C = \omega R$; ya que no hay resbalamiento. Como V_C es constante; no hay aceleración tangencial (en la dirección de rotación del disco), y por lo tanto tampoco hay fuerzas en esa dirección. Entonces, el problema es netamente bi-dimensional. Solo existe la aceleración centrípeta, dada por $\frac{V_C^2}{R} = \frac{(\omega R)^2}{R} = \omega^2 R$,

que apunta siempre hacia el eje del disco.

Consideremos un plano que pasa por m y el eje de rotación del disco, y veamos el caso de compresión y estiramiento del resorte.

Para hacer el DCL de la masa m debemos recordar que la fuerza de roce estática siempre apunta en dirección contraria a la fuerza neta aplicada al cuerpo (ver libro de Zamorano, página 180; 1er párrafo). (1 punto)

Entonces, si el resorte esta comprimido en Δx ($\Delta x \geq 0$) c/r al largo natural; el DCL de m será:



$$y: \quad N - mg = 0 \Rightarrow N = mg$$

$$x: \quad f_{resorte} - f_{roce} = -m\omega^2 R = -m\omega^2(l_0 - \Delta x)$$

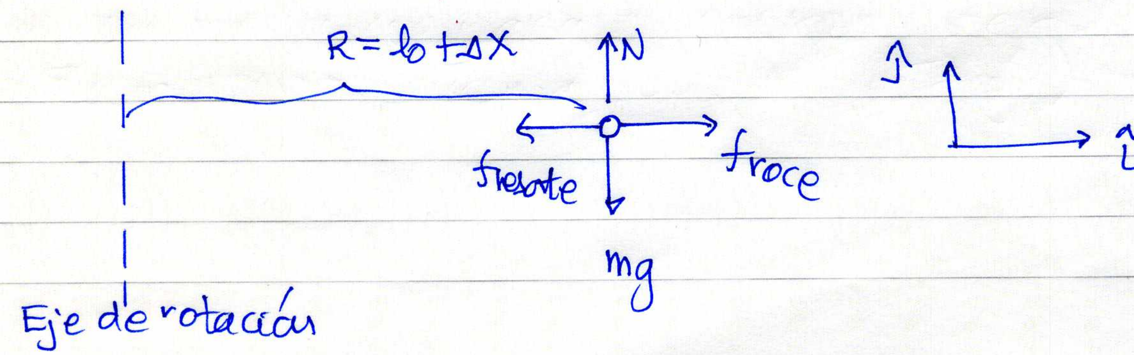
$$k\Delta x - f_{roce} = -m\omega^2(l_0 - \Delta x)$$

$$f_{roce} = k\Delta x + m\omega^2(l_0 - \Delta x) \leq f_{roce_e}^{max} = \mu_e N = \mu_e mg$$

$$(k - m\omega^2)\Delta x \leq \mu_e mg - m\omega^2 l_0$$

$$\Delta x \leq \frac{m(\mu_e g - \omega^2 l_0)}{(k - m\omega^2)} \quad (2\text{ptos})$$

Para estiramiento Δx tendremos el DCL



$y: N - mg = 0$ (igual que antes)

$x: f_{roce} - f_{resorte} = -m\omega^2 R = -m\omega^2(l_0 + \Delta x)$

$f_{roce} - k\Delta x = -m\omega^2(l_0 + \Delta x)$

$f_{roce} = k\Delta x - m\omega^2(l_0 + \Delta x) \leq f_{roce_e}^{max} = \mu_e N = \mu_e mg$

$(k - m\omega^2)\Delta x \leq \mu_e mg + m\omega^2 l_0$

$$\Delta x \leq \frac{m(\mu_e g + \omega^2 l_0)}{(k - m\omega^2)}$$ (2 ptos)

$\Rightarrow$ rango de distancias será (1 punto)

$$l_0 - \frac{m(\mu_e g - \omega^2 l_0)}{(k - m\omega^2)} \leq d \leq l_0 + \frac{m(\mu_e g + \omega^2 l_0)}{(k - m\omega^2)}$$

$$\frac{k l_0 - m\mu_e g}{(k - m\omega^2)} \leq d \leq \frac{k l_0 + m\mu_e g}{(k - m\omega^2)}$$