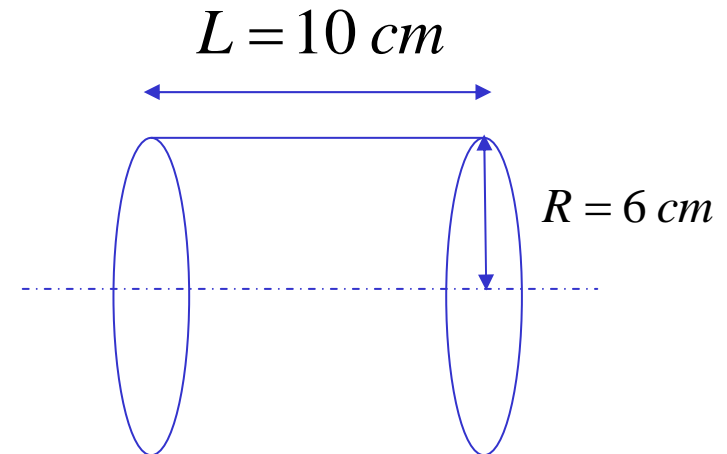
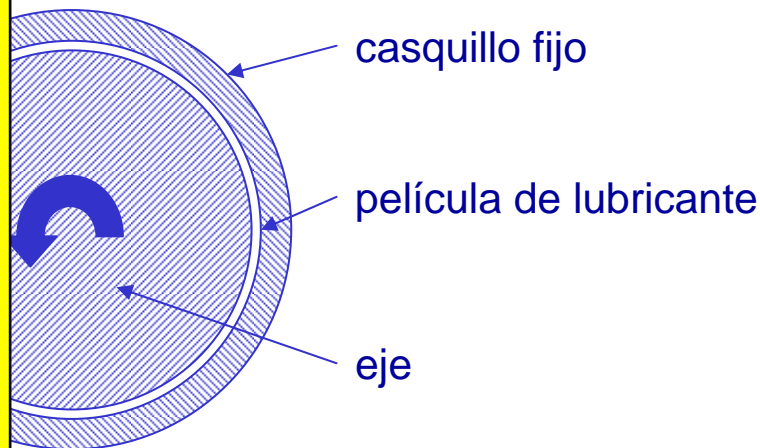


Problema 07_06_01

ría de los lubricantes sintéticos, se añade un polímero como aditivo a un
_a adición del polímero hace que el lubricante tenga una viscosidad variable
diente de la velocidad de deformación $\dot{\gamma}$:

$$\eta(\dot{\gamma}) = 5 \times 10^3 \dot{\gamma}^{-0.6} \text{ Pa.s}$$

se usa como lubricante entre un casquillo fijo y un eje de las dimensiones
indican en la figura. El eje gira a una velocidad de 120 rpm y se considera
concéntrico con el casquillo¹. La holgura entre ambos es de $\delta = 200 \mu\text{m}$



debe ser excéntrico para conseguir el efecto de lubricación hidrodinámica. En el problema del eje excéntrico el material
sometido a un gradiente de velocidad espacialmente uniforme, es decir, no es un problema homogéneo y por tanto no
signatura, sino a Mecánica de Fluidos o Mecánica.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Problema 07_06_01

El lubricante polimérico es no newtoniano y obedece a la ley constitutiva del modelo newtoniano generalizado:

$$\underline{\underline{\tau}} = -\eta(\dot{\gamma})\underline{\underline{\dot{\gamma}}}$$

Tomando en cuenta que $\delta \ll R$, calcular:

a) El momento resistente necesario para hacer girar el eje en estado estacionario, y la potencia consumida por disipación viscosa.

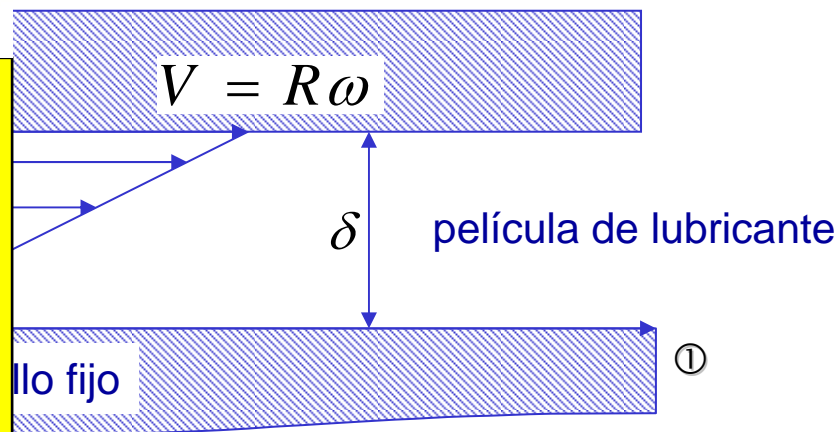


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
--
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70



Problema 07_06_01

la holgura es mucho menor que el radio del eje o del casquillo, se puede a curvatura. El campo de velocidad en estado estacionario es por tanto (v en rad/s):



$$\begin{cases} v_1(x_1, x_2, x_3) = R\omega \frac{x_2}{\delta} \\ v_2(x_1, x_2, x_3) = 0 \\ v_3(x_1, x_2, x_3) = 0 \end{cases}$$

Tensor de velocidad simetrizado: $\underline{\underline{\dot{\gamma}}} = \underline{\underline{\nabla v}} + (\underline{\underline{\nabla v}})^T$ $\underline{\underline{\dot{\gamma}}} = \begin{bmatrix} 0 & R\omega / \delta & 0 \\ R\omega / \delta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

o es: $\dot{\gamma} = |\underline{\underline{\dot{\gamma}}}| = \sqrt{\frac{1}{2} \underline{\underline{\dot{\gamma}}} : \underline{\underline{\dot{\gamma}}}^T} = \sqrt{\frac{1}{2} \dot{\gamma}_{ij} \dot{\gamma}_{ij}} = \frac{R\omega}{\delta} = 3770 \text{ s}^{-1}$

la velocidad de giro dada, la viscosidad del lubricante polimérico es:

$$\eta(\dot{\gamma}) = 5 \times 10^3 \times 3770^{-0.6} = 35.7 \text{ Pa.s}$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

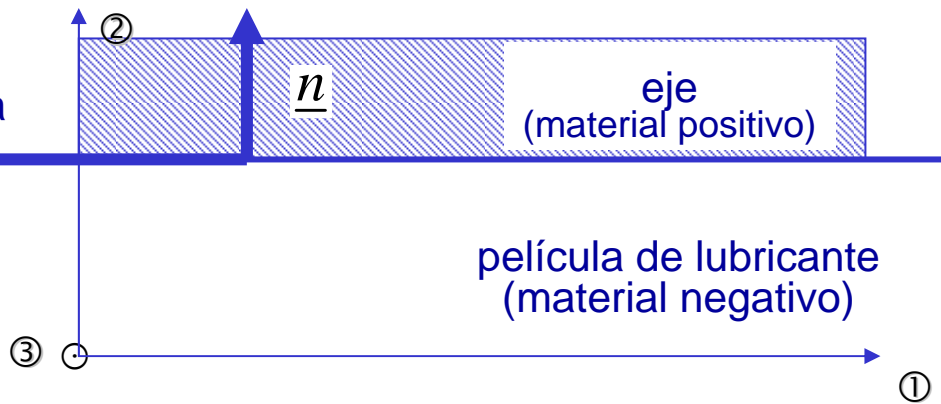
www.cartagena99.com no se hace responsable de la información contenida en el presente documento en virtud al Artículo 17.1 de la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico, de 11 de julio de 2002. Si la información contenida en el documento es ilícita o lesiona bienes o derechos de un tercero háganoslo saber y será retirada.



Problema 07_06_01

Los esfuerzos o de tensiones es:
$$\underline{\underline{\tau}} = -\eta(\dot{\gamma})\underline{\underline{\dot{\gamma}}} = \begin{bmatrix} 0 & -\eta(\dot{\gamma})R\omega/\delta & 0 \\ -\eta(\dot{\gamma})R\omega/\delta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Con la definición de esfuerzo para fluidos, τ_{21} es negativo, lo que es con que la fuerza de resistencia viscosa del lubricante al giro del eje actúa
 ① sobre una superficie cuya normal exterior apunta en sentido +②



Como toda la superficie exterior del eje está sometida a este mismo esfuerzo y como la fuerza de resistencia viscosa es perpendicular al radio del eje, el par resultante es:

$$M = 2\pi R^3 L \eta(\dot{\gamma}) \omega / \delta = 306 \text{ N.m}$$

La potencia disipada por viscosidad del lubricante:
$$M \omega = 2\pi R^3 L \eta(\dot{\gamma}) \omega^2 / \delta = 3.85 \text{ kW}$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

