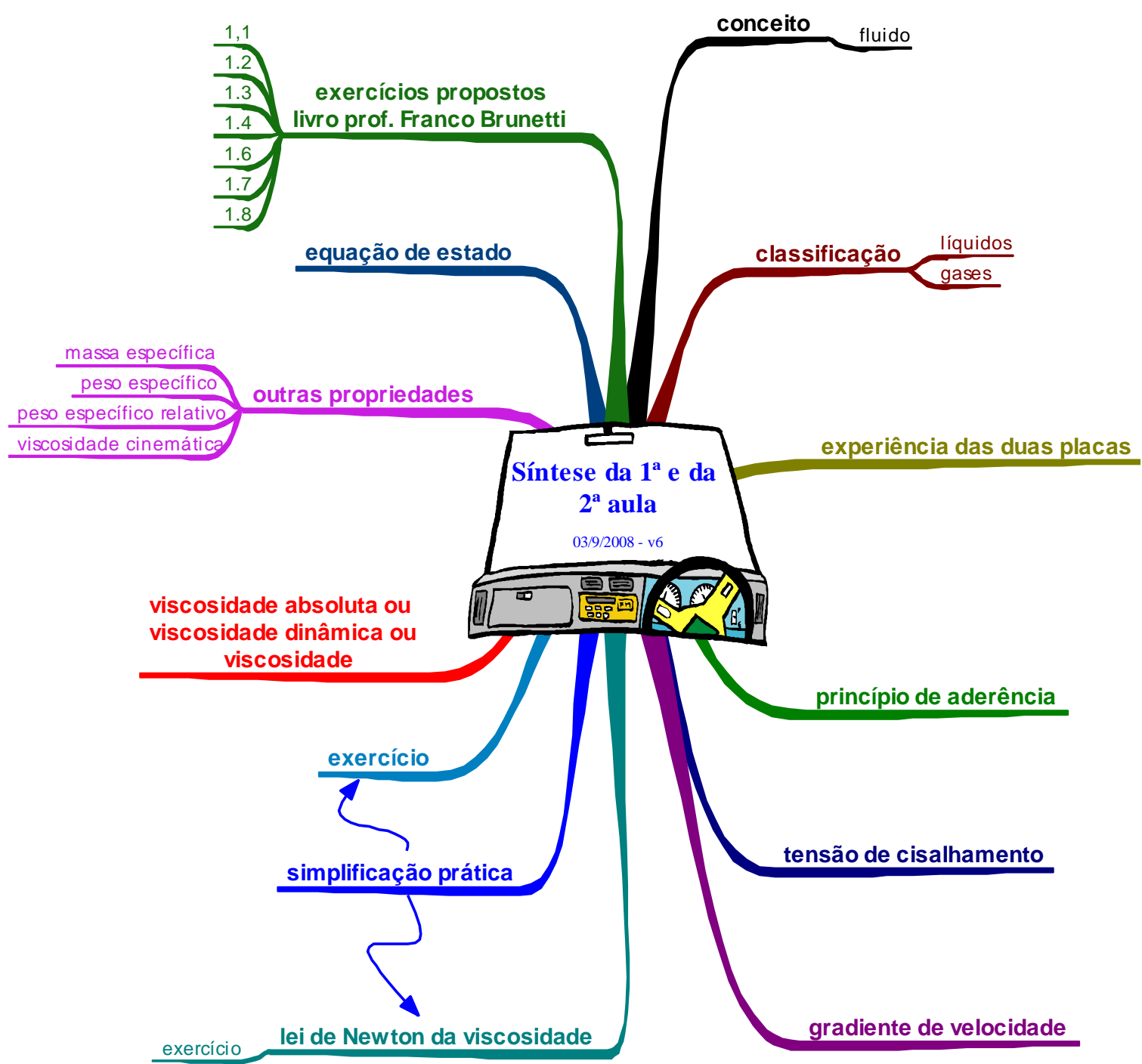


Terceira aula do capítulo 1

03/09/2008



Outras definições de fluidos

- Fluido ideal – é aquele que tem a viscosidade nula, isto implica que não tem perda de energia em seu escoamento
- Fluido incompressível – é aquele que tem variação de volume desprezível no processo, nos escoamentos incompressíveis o processo é considerado isotérmico e aí, tanto a massa específica como o peso específico ficam constantes.

Não
existe!

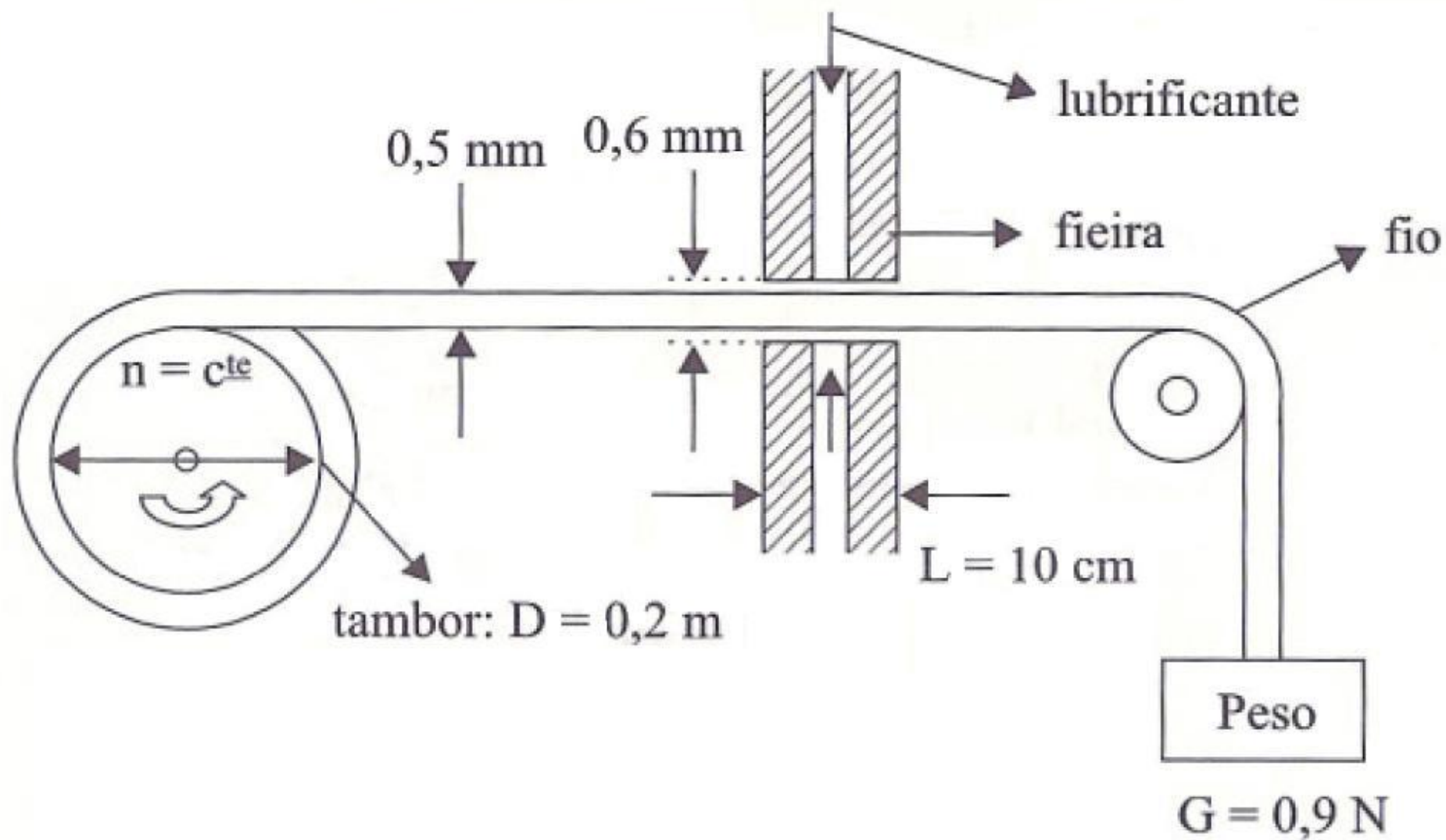
Estes são
estudados
em
mecflu1

Exercícios

Agora para aplicar os momentos resistentes, que são originados pela força de resistência viscosa.

Num tear, o fio é esticado passando por uma fieira e é enrolado num tambor com velocidade constante, como mostra o slide a seguir. Na fieira, o fio é lubrificado e tingido por uma substância, A máxima força que pode ser aplicada ao fio é 1N, pois, ultrapassando-a, ele rompe. Sendo o diâmetro do fio 0,5 mm e o diâmetro da fieira 0,6 mm, e sendo a rotação do tambor 30 rpm, qual é a máxima viscosidade do lubrificante e qual o momento necessário no eixo do tambor? (Lembrar que $\omega = 2\pi n$)

(Exercício 1.7 do livro do professor Franco Brunetti páginas 12 e 13)



Resolução

Para o equilíbrio dinâmico, a força de tração será igual ao peso do esticador somada à força tangencial provocada pelo lubrificante na fieira.

$$T = F_t + G$$

$$\text{Logo: } F_{t_{\text{máx}}} = T - G = 1 - 0,9 = 0,1 \text{ N}$$

$$F_t = \tau A = \mu \frac{v}{\varepsilon} A \quad \varepsilon = \frac{0,6 - 0,5}{2} = 0,05 \text{ mm}$$

$$v = \pi n D = \pi \times \frac{30}{60} \times 0,2 = 0,314 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\mu = \frac{\varepsilon F_t}{v A} = \frac{\varepsilon F_t}{v \pi d L} = \frac{0,05 \times 10^{-3} \times 0,1}{0,314 \times \pi \times 0,5 \times 10^{-3} \times 0,1} = 0,1 \frac{\text{N.s}}{\text{m}^2}$$

$$M = T \frac{D}{2} = 1 \times \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ N.m}$$

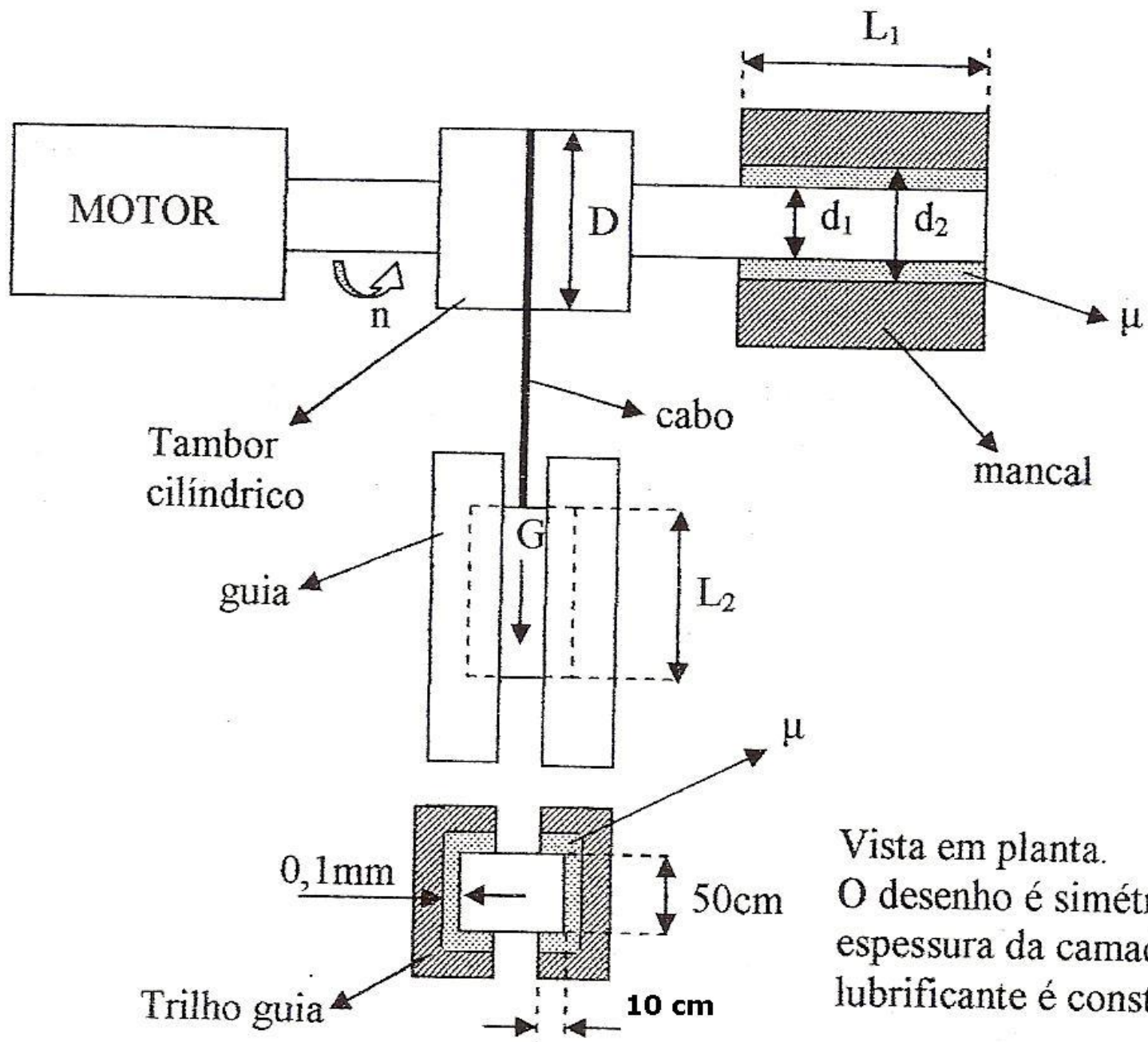
Exercício extra

O motor, representado no próximo slide, vai levantar, com velocidade constante de 2 m/s, o peso guiado nos trilhos lubrificados.

Dados: $d_1=20$ cm; $d_2=20,01$ cm; $D = 40$ cm;
 $G=500$ N; $L_1 = 80$ cm; $L_2 = 1,2$ m;
 $\mu = 10^{-2}$ N*s/m²; $\omega = 2\pi n$.

Determinar:

1. A frequência de rotação n do eixo do motor em rpm;
2. O momento (M_{motor}) necessário no eixo do motor



Vista em planta.
 O desenho é simétrico e a
 espessura da camada de
 lubrificante é constante

Resolução

a)

$$v = \omega \times \text{raio} = \omega \times \frac{D}{2}$$

$$\therefore \omega = \frac{2 \times v}{D} = \frac{2 \times 2}{0,4} = 10 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\text{Por outrolado: } \omega = 2\pi n \therefore n = \frac{\omega}{2\pi}$$

$$\therefore n = \frac{10}{2\pi} \times 60 \cong 95,5 \text{rpm}$$

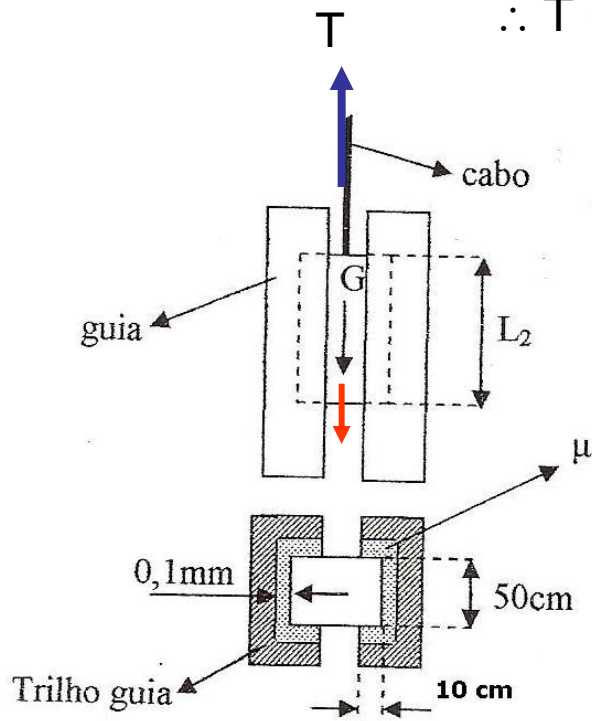
b) pensando inicialmente em parte do sistema

$$T = G + F_{\mu} = 500 + \mu \times \frac{V}{\varepsilon} \times A_{\text{contato}}$$

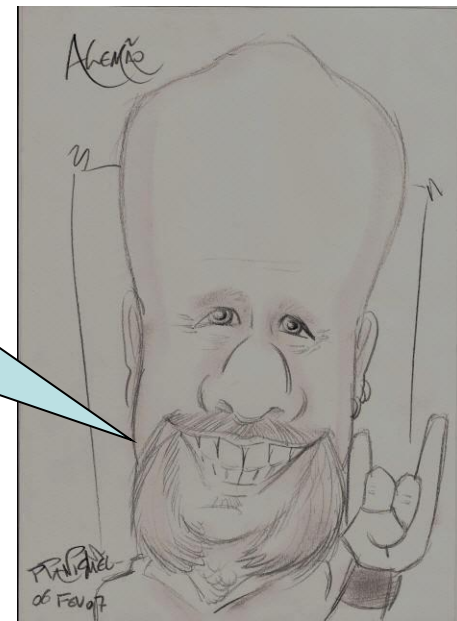
$$T = 500 + 10^{-2} \times \frac{2}{0,1 \times 10^{-3}} \times ((0,5 \times 1,2 + 0,1 \times 1,2 \times 2) \times 2)$$

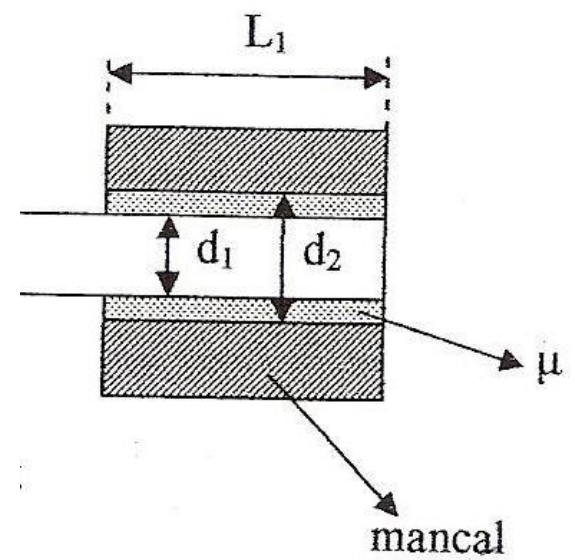
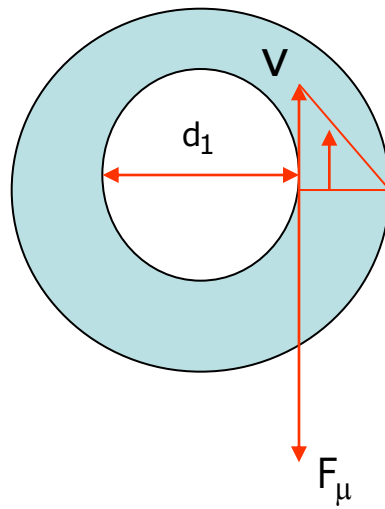
$$T = 500 + 336$$

$$\therefore T = 836\text{N}$$



Pensando no peso que será erguido e que se encontra guiado





$$F_{\mu} = \mu \times \frac{v}{\varepsilon} \times A_{\text{contato}}$$

$$v = \omega \times \frac{d_1}{2} = 10 \times \frac{0,2}{2} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

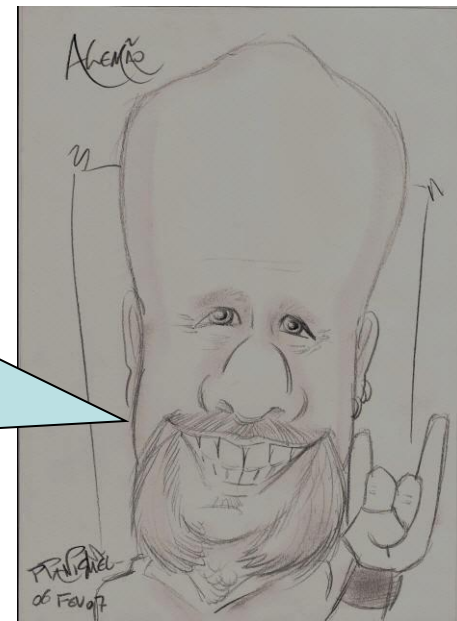
$$\varepsilon = \frac{d_2 - d_1}{2} = \frac{0,2001 - 0,20}{2} = 0,00005\text{m}$$

$$A_{\text{contato}} = 2\pi \times \frac{d_1}{2} \times L_1 = 2\pi \times 0,1 \times 0,8 \cong 0,5027\text{m}^2$$

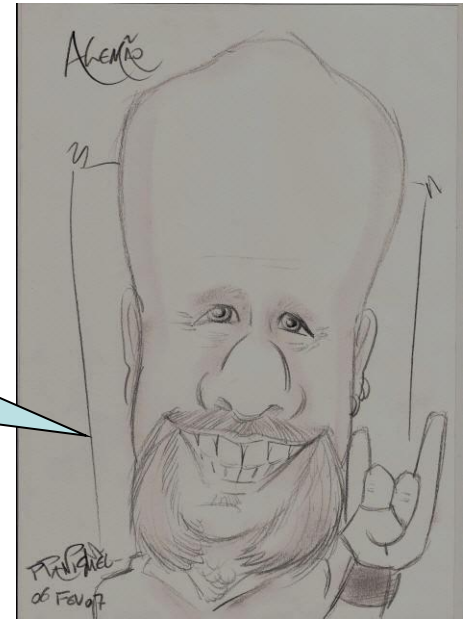
$$F_{\mu} = 10^{-2} \times \frac{1}{0,00005} \times 0,5027 \cong 100,53\text{N}$$

$$M_{\text{resmancal}} = F_{\mu} \times \frac{d_1}{2} = 100,53 \times 0,1 \cong 10,1\text{N} \times \text{m}$$

Pensando no momento resistente originado pela força de resistência viscosa no sistema eixo e mancal.



O momento motor tem que vencer o momento resistente causado pela tração mais o momento resistente causado no sistema eixo mancal.



$$M_{\text{motor}} = M_{\text{resT}} + M_{\text{resmancal}}$$

$$M_{\text{motor}} = T \times \frac{D}{2} + 10,1 = 836 \times 0,2 + 10,1$$

$$M_{\text{motor}} = 177,3\text{N} \times \text{m}$$