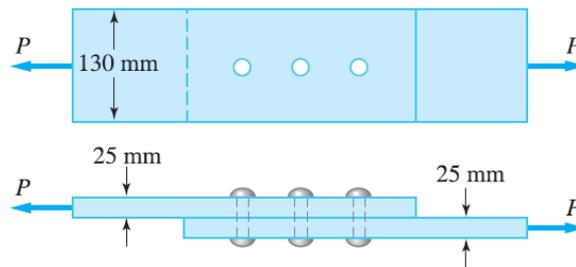


## Lista de Exercícios – Aula 03

### Tensões admissíveis

1. A ligação abaixo consiste em duas chapas conectadas por meio de três rebites. Sabendo que a carga externa  $P = 50 \text{ kN}$  se distribui igualmente entre os três rebites e que a tensão de esmagamento obtida em ensaio é de  $124,11 \text{ MPa}$ , determinar o diâmetro mínimo dos rebites. Adotar  $FS = 1,8$ .

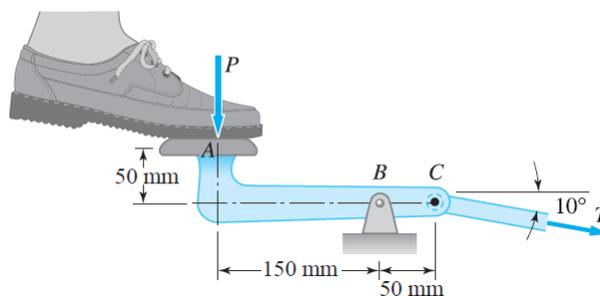


Exercício 1

2. O pedal da figura abaixo é formado por um elemento rígido  $ABC$ , apoiado no pino  $B$  (diâmetro  $6 \text{ mm}$ , corte simples) e conectado a um cabo inclinado (diâmetro  $3 \text{ mm}$ ) em  $C$ . Lembrando que o cabo só transmite carga axial (ou normal) de tração ( $T$ ), determinar o máximo valor para a força  $P$  no pedal considerando:

- (a) apenas o cisalhamento de ruptura do pino  $B$  de  $28 \text{ MPa}$ ;
- (b) apenas a tensão normal de ruptura do cabo de  $140 \text{ MPa}$ ;
- (c) ambas as condições dos itens (a) e (b).

Fator de segurança =  $1,5$ .

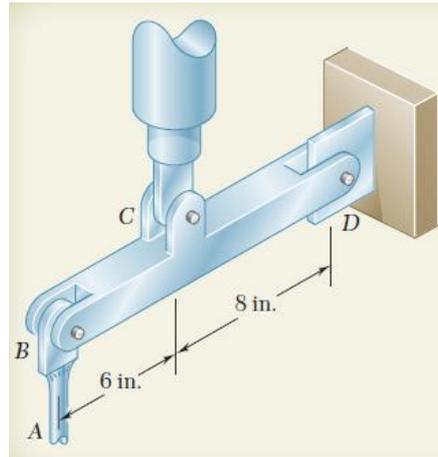


Exercício 2

3. O elemento rígido BCD da figura abaixo está conectado ao apoio fixo em  $D$ , à haste de controle  $AB$  (diâmetro 11,11 mm) e ao cilindro hidráulico em  $C$ . Os diâmetros dos pinos são: 9,52 mm para  $B$  e  $D$ ; e 12,7 mm para  $C$ . Considerando uma carga vertical exercida pelo cilindro hidráulico de 25 kN (para cima), determinar:

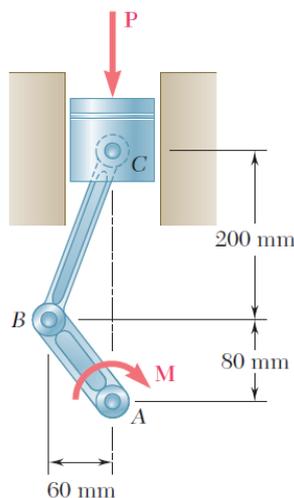
- (a) o valor mínimo para o cisalhamento de ruptura nos pinos  $B$ ,  $C$  e  $D$ ;
- (b) o valor mínimo para a tensão normal de ruptura na haste de controle  $AB$ .

Adotar  $FS = 1,7$ .



Exercício 3 (in. representa a unidade de comprimento polegada)

**Exercício 4 (desafio).** Na figura abaixo, o momento  $M = 1500 \text{ Nm}$  é aplicado no ponto  $A$  da manivela do motor. Neste case, determinar o valor mínimo para a área da seção transversal da haste  $BC$  considerando que ela é feita de alumínio ( $\sigma_{rup} = 240 \text{ MPa}$ ) e um fator de segurança igual a 2,1.



Exercício 4

## Respostas

Ex. 1.

$$d_{\min} = 9,669 \text{ mm.}$$

Ex. 2.

$$T = N_{\text{cabo}} = 17,276 \text{ P}$$

$$B_x = 17,014 \text{ P; } B_y = 4 \text{ P}$$

$$V_B = 17,478 \text{ P}$$

$$(a) P_{\max} = 30,20 \text{ N}$$

$$(b) P_{\max} = 38,19 \text{ N}$$

$$(c) P_{\max} = 30,20 \text{ N}$$

Ex. 3.

$$N_{AB} = 14,286 \text{ kN}$$

$$D_y = 10,614 \text{ kN}$$

$$V_B = 7,143 \text{ kN; } V_C = 12,5 \text{ kN; } V_D = 5,357 \text{ kN}$$

$$(a) \tau_{\text{rup}}(B) = 170,59 \text{ MPa; } \tau_{\text{rup}}(C) = 167,75 \text{ MPa; } \tau_{\text{rup}}(D) = 127,94 \text{ MPa}$$

$$(b) \sigma_{\text{rup}}(AB) = 250,51 \text{ MPa}$$