

Estática: momento de uma força

Aula 44 / Pg. 260 / Alfa 6

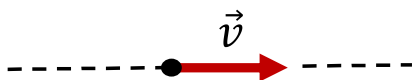
Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio – Física

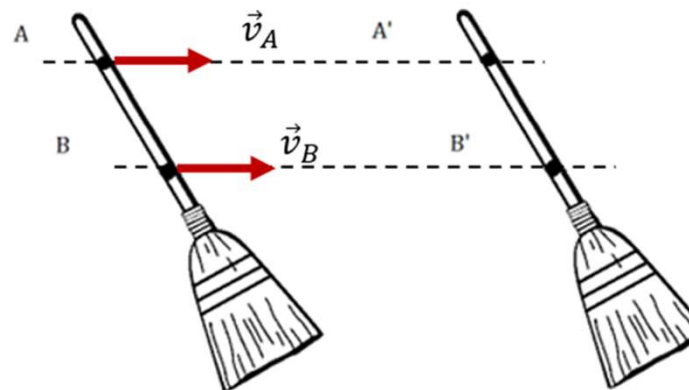
1. Ponto material x corpo extenso

PONTO MATERIAL: não tem extensão

Apenas translação. Não apresenta rotação

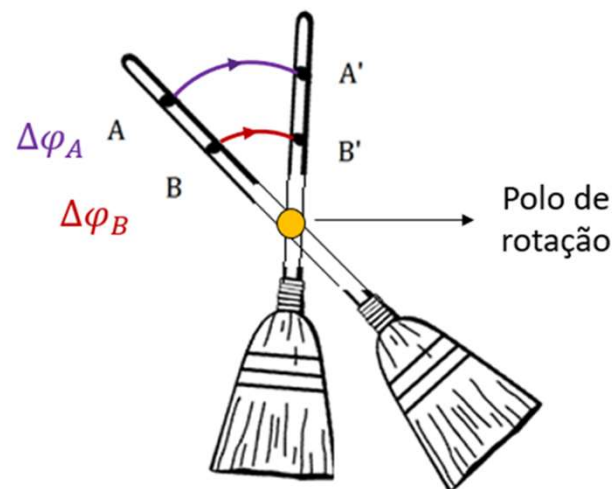


CORPO EXTENSO: tem extensão



Translação

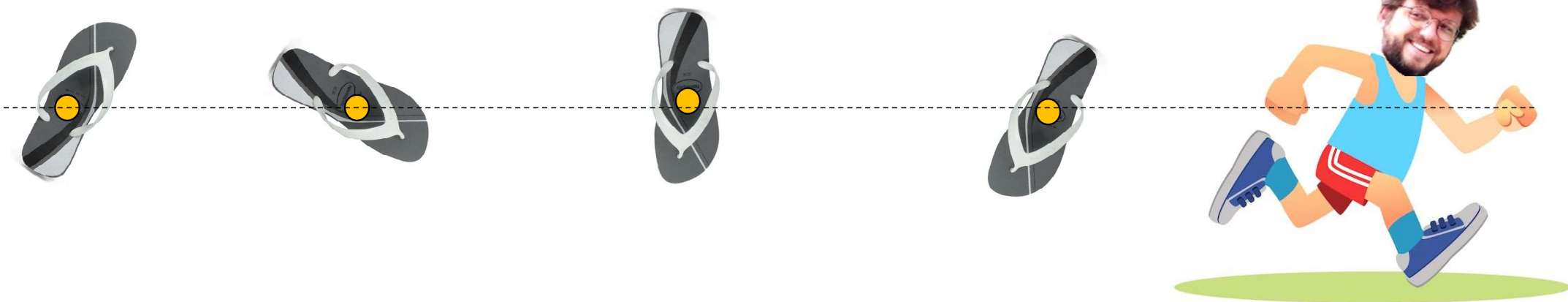
e/ou



Rotação

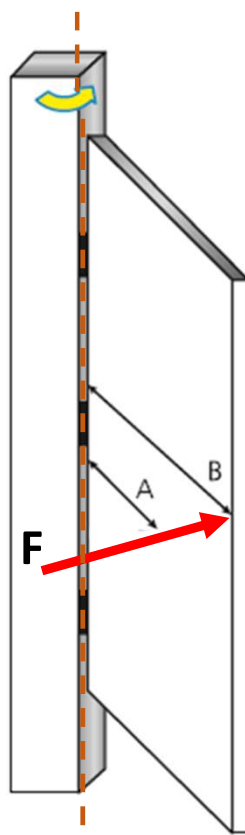
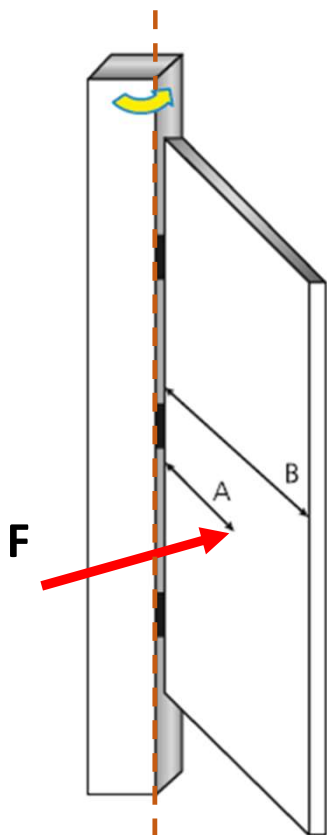
1. Ponto material x corpo extenso

Rotação e translação

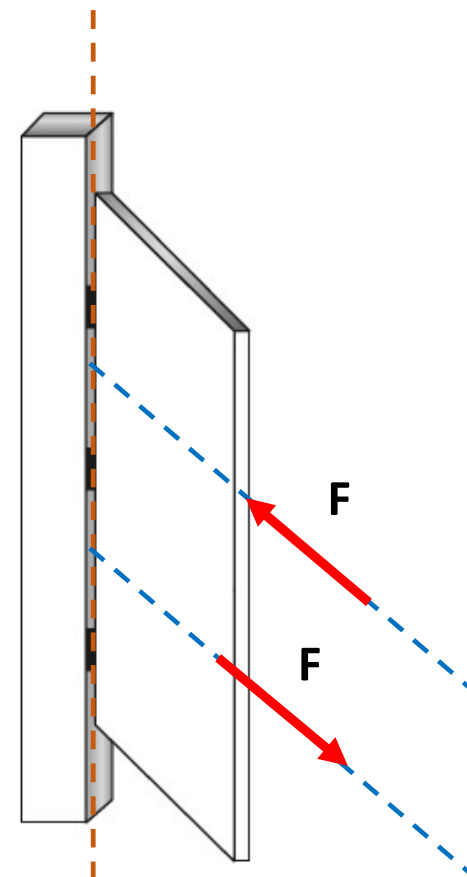


2. Momento de uma força ou torque : girando um porta

Grandeza que causa rotação ou possibilidade de rotação



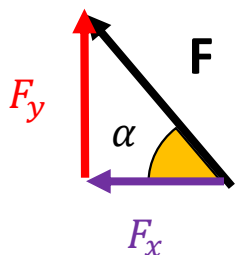
Maior intensidade de F : **maior tendência de rotação**
 Maior distância : **maior tendência de rotação**



Linha de ação da força passando pelo eixo:
não há tendência de rotação

3. Momento de uma força ou torque (M): modo 1

Grandeza que causa rotação ou possibilidade de rotação



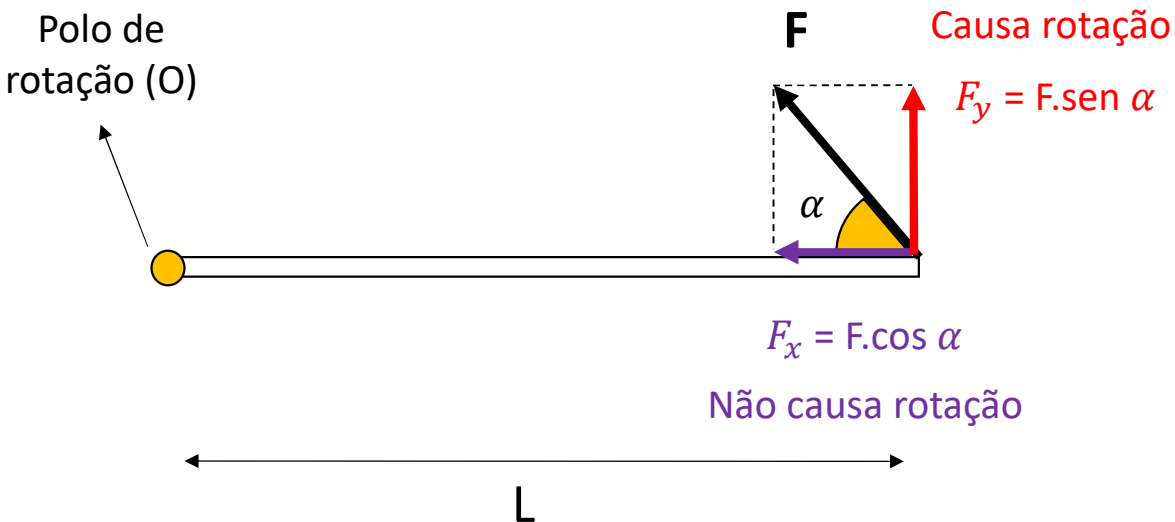
$$\text{sen } \alpha = \frac{F_y}{F} \rightarrow F_y = F \cdot \text{sen } \alpha$$

F : força aplicada – SI: N (Newton)

O (polo): ponto arbitrariamente escolhido

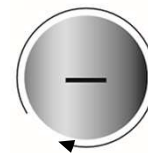
M: momento ou torque – SI: N.m

L: distância do polo ao ponto de aplicação da força – SI: m

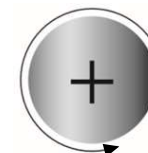


$$M = F \cdot \text{sen } \alpha \cdot L$$

$$M = \pm F \cdot L \cdot \text{sen } \alpha$$



Tendência de rotação no sentido horário: $M < 0$



Tendência de rotação no sentido anti-horário: $M > 0$

3. Momento de uma força ou torque (M): modo 2

F: força aplicada – SI: N (Newton)

P: ponto de aplicação da força

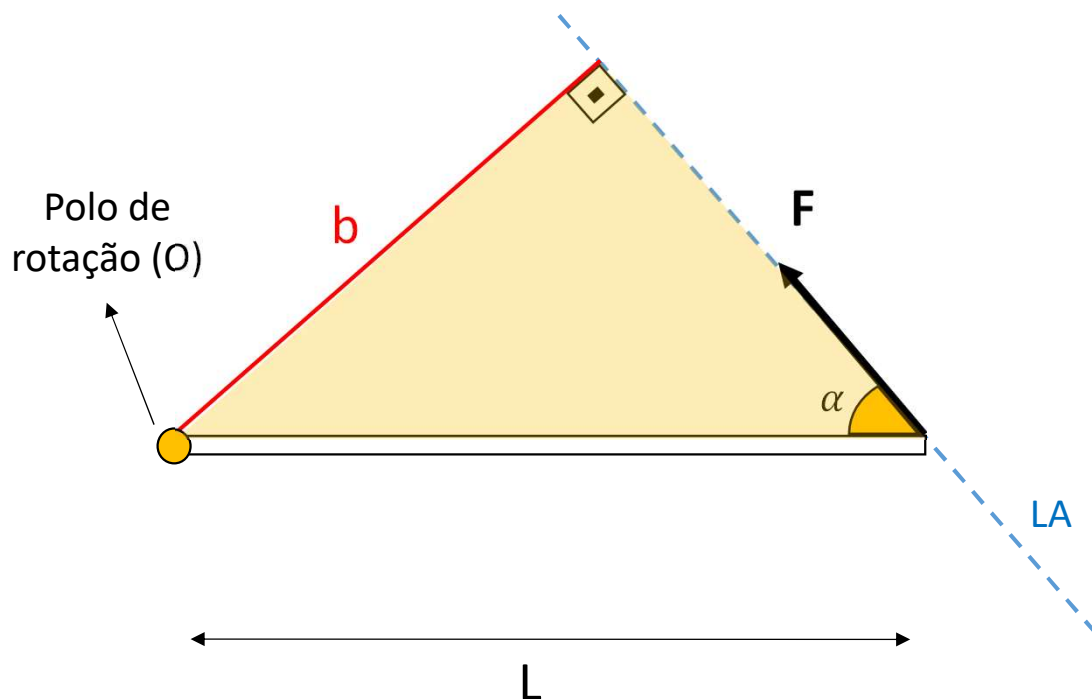
O (polo): ponto arbitrariamente escolhido

LA: linha de ação da força

b (braço do força): distância do polo de rotação até a LA – SI: m (metro)

M: momento ou torque – SI: N.m

L: distância do polo ao ponto de aplicação da força – SI: m

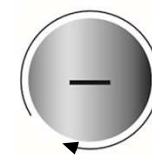
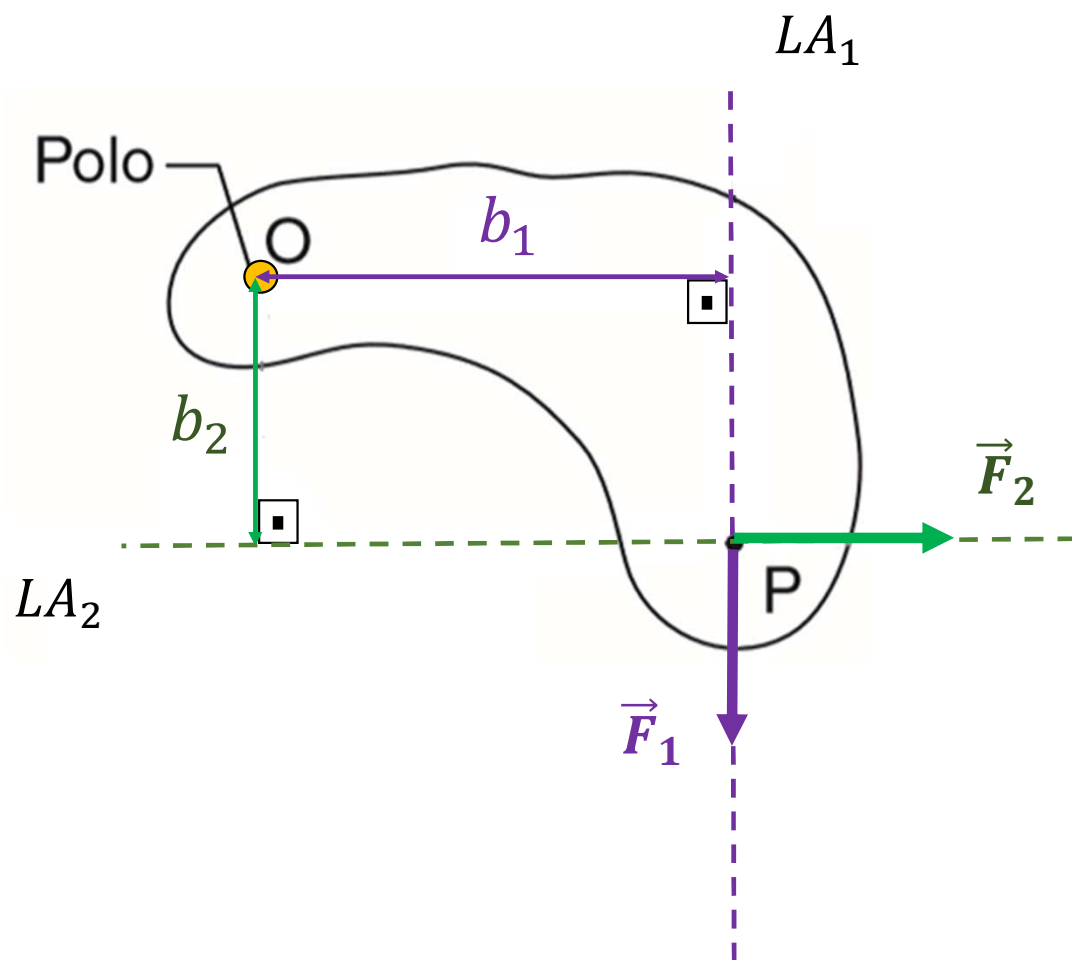


$$\text{sen } \alpha = \frac{b}{L} \quad \longrightarrow \quad b = L \cdot \text{sen } \alpha$$

$$M = \pm F \cdot L \cdot \text{sen } \alpha$$

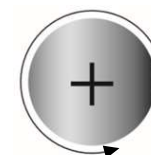
$$M = \pm F \cdot b$$

3. Momento de uma força ou torque (M): modo 2



Tendência de rotação no sentido horário: $M < 0$

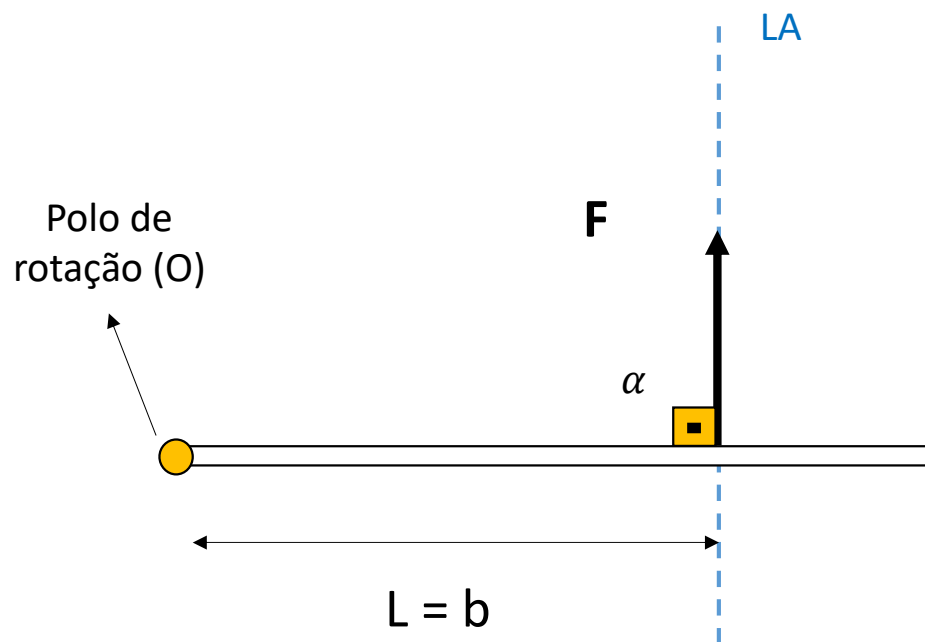
$$M_1 = - F_1 \cdot b_1$$



Tendência de rotação no sentido anti-horário: $M > 0$

$$M_2 = + F_2 \cdot b_2$$

3. Momento de uma força ou torque (M): modo 2



$$M = \pm F \cdot b$$

Exemplos:

$$M = 100 \text{ N.m} = 10\text{N} \cdot 10 \text{ m}$$

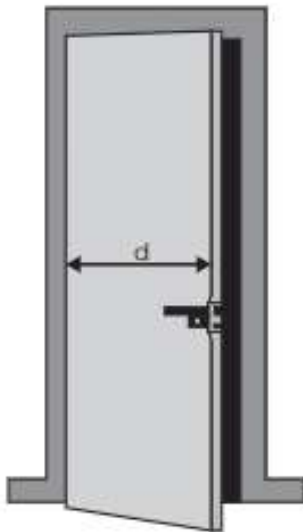
$$M = 100 \text{ N.m} = 5\text{N} \cdot 20 \text{ m}$$

Exercícios da apostila

1. (Uerj) Para abrir uma porta, você aplica sobre a maçaneta, colocada a uma distância d da dobradiça, conforme a figura ao lado, uma força de módulo F perpendicular à porta.

Para obter o mesmo efeito, o módulo da força que você deve aplicar em uma maçaneta colocada a uma distância $\frac{d}{2}$ da dobradiça desta mesma porta, é:


- a) $F/2$.
- b) F .
- c) $2F$.
- d) $4F$.



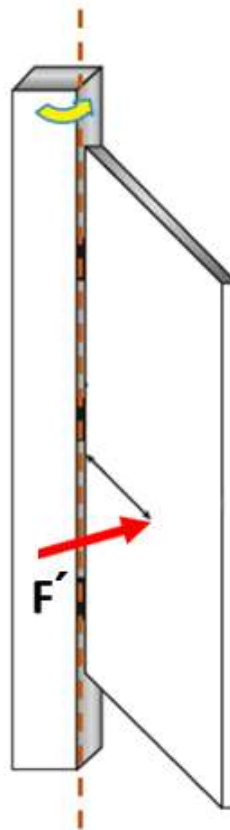
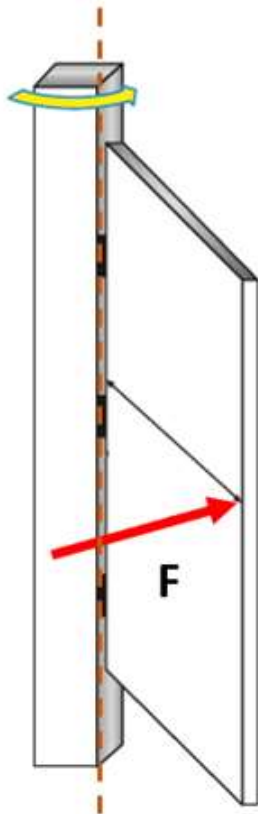
1. (Uerj) Para abrir uma porta, você aplica sobre a maçaneta, colocada a uma distância d da dobradiça, conforme a figura ao lado, uma força de módulo F perpendicular à porta.

Mesma rotação \rightarrow mesmo torque (M)

Para obter o mesmo efeito, o módulo da força que você deve aplicar em uma maçaneta colocada a uma distância $\frac{d}{2}$ da dobradiça desta mesma porta, é:

- a) $F/2$.
- b) F .
- c) $2F$. 
- d) $4F$.

$$M = F \cdot d$$



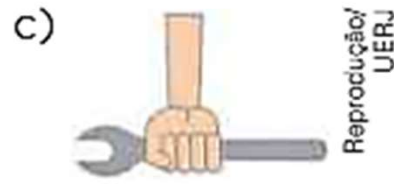
$$M' = 2F \cdot \frac{d}{2}$$

$$M' = F \cdot d$$

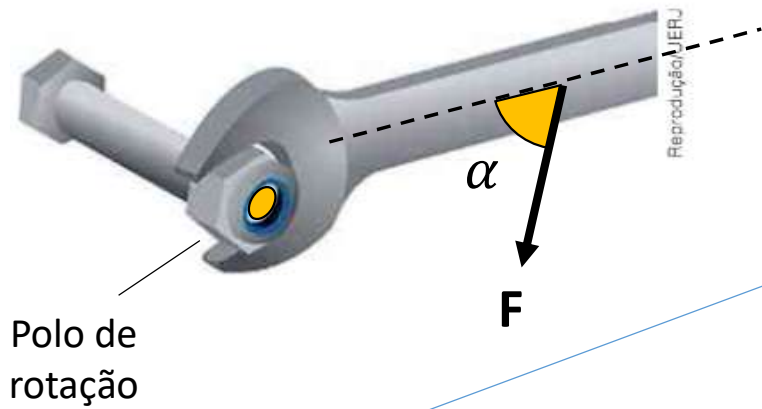
2. (Uerj) A figura abaixo ilustra uma ferramenta utilizada para apertar ou desapertar determinadas peças metálicas.



Para apertar uma peça, aplicando-se a menor intensidade de força possível, essa ferramenta deve ser segurada de acordo com o esquema indicado em:



2. (Uerj) A figura abaixo ilustra uma ferramenta utilizada para apertar ou desapertar determinadas peças metálicas.



$$M = F \cdot L \cdot \text{sen } \alpha$$

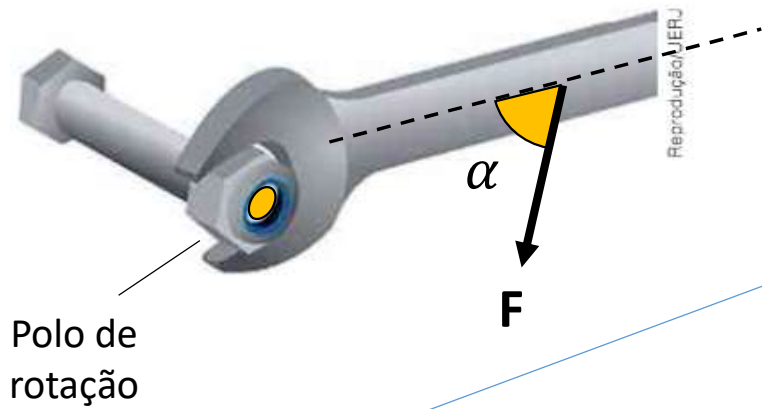
|
|
/
/

Maior possível Mínima Maior L Maior $\text{sen } \alpha$

Para apertar uma peça, aplicando-se a menor intensidade de força possível, essa ferramenta deve ser segurada de acordo com o esquema indicado em:



2. (Uerj) A figura abaixo ilustra uma ferramenta utilizada para apertar ou desapertar determinadas peças metálicas.

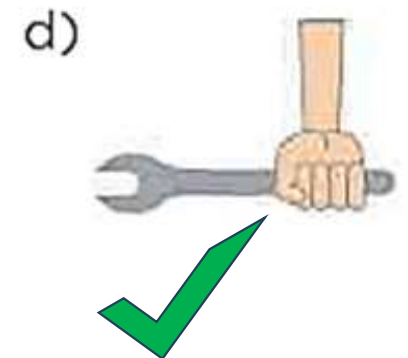
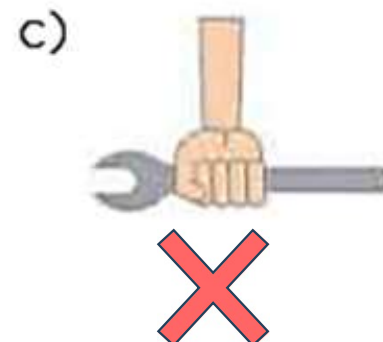
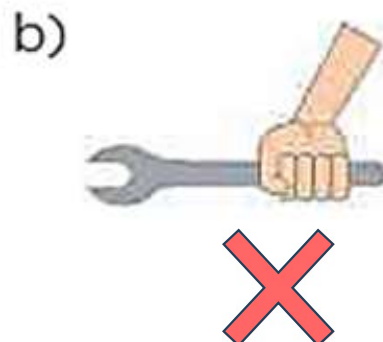
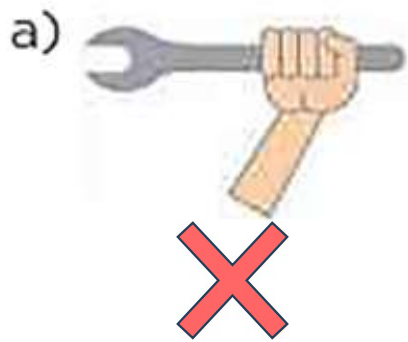


$$M = F \cdot L \cdot \text{sen } \alpha$$

Diagram illustrating the torque equation $M = F \cdot L \cdot \text{sen } \alpha$. The variables are defined as follows:

- M : Maior possível
- F : Mínima
- L : Maior L
- $\text{sen } \alpha$: Maior $\text{sen } \alpha$

Para apertar uma peça, aplicando-se a menor intensidade de força possível, essa ferramenta deve ser segurada de acordo com o esquema indicado em:



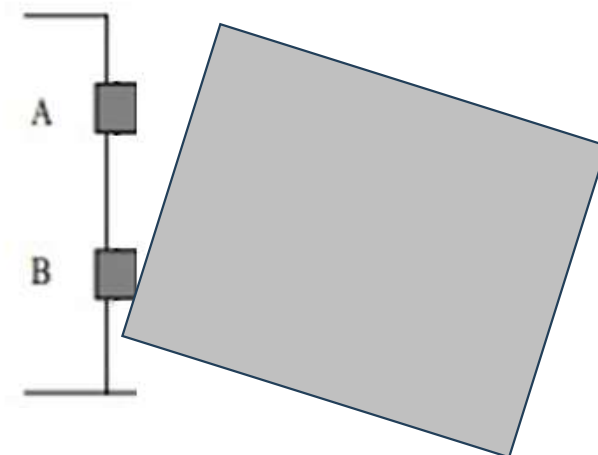
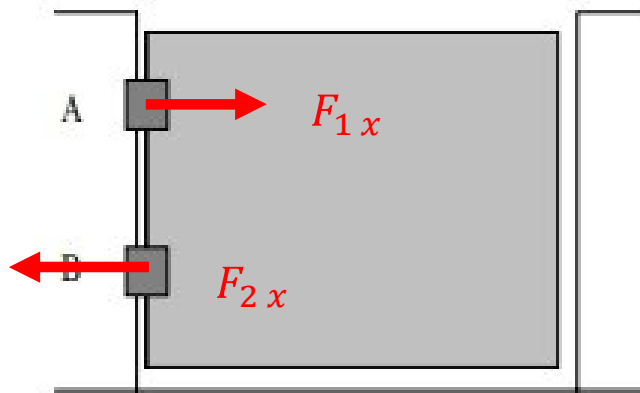
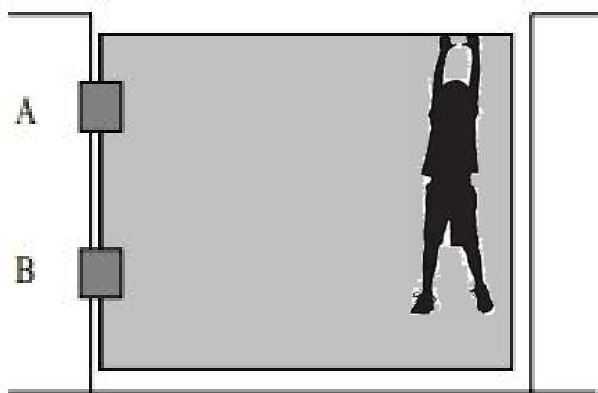
Tarefa recomendada pelo Caio

Material de consulta: Caderno de Estudos 3 – Física – Mecânica newtoniana – Capítulo 27

- TM: 1 a 4
- TC: 5 a 8
- TD: 9 e 10

Dicas de tarefa

Ex. 1 da TM



Forças aplicadas nas dobradiças