

AULA 13:

REVISÃO DINÂMICA

Mariana Loz e Wislayne Souza

PET CIVIL - UFAL



LEIS DE newton

QUAL A PALAVRA QUE VEM NA CABEÇA DE
VOCÊS QUANDO A GENTE FALA SOBRE LEIS DE
NEWTON?

RELEMBRANDO...

1ª LEI DE NEWTON

Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou em movimento retilíneo e uniforme, caso as forças que atuam sobre eles se anulem.

RELEMBRANDO...

2ª LEI DE NEWTON

A força resultante que age sobre um corpo é igual ao produto da massa do corpo pela sua aceleração.

$$F = m \times a$$

RELEMBRANDO...

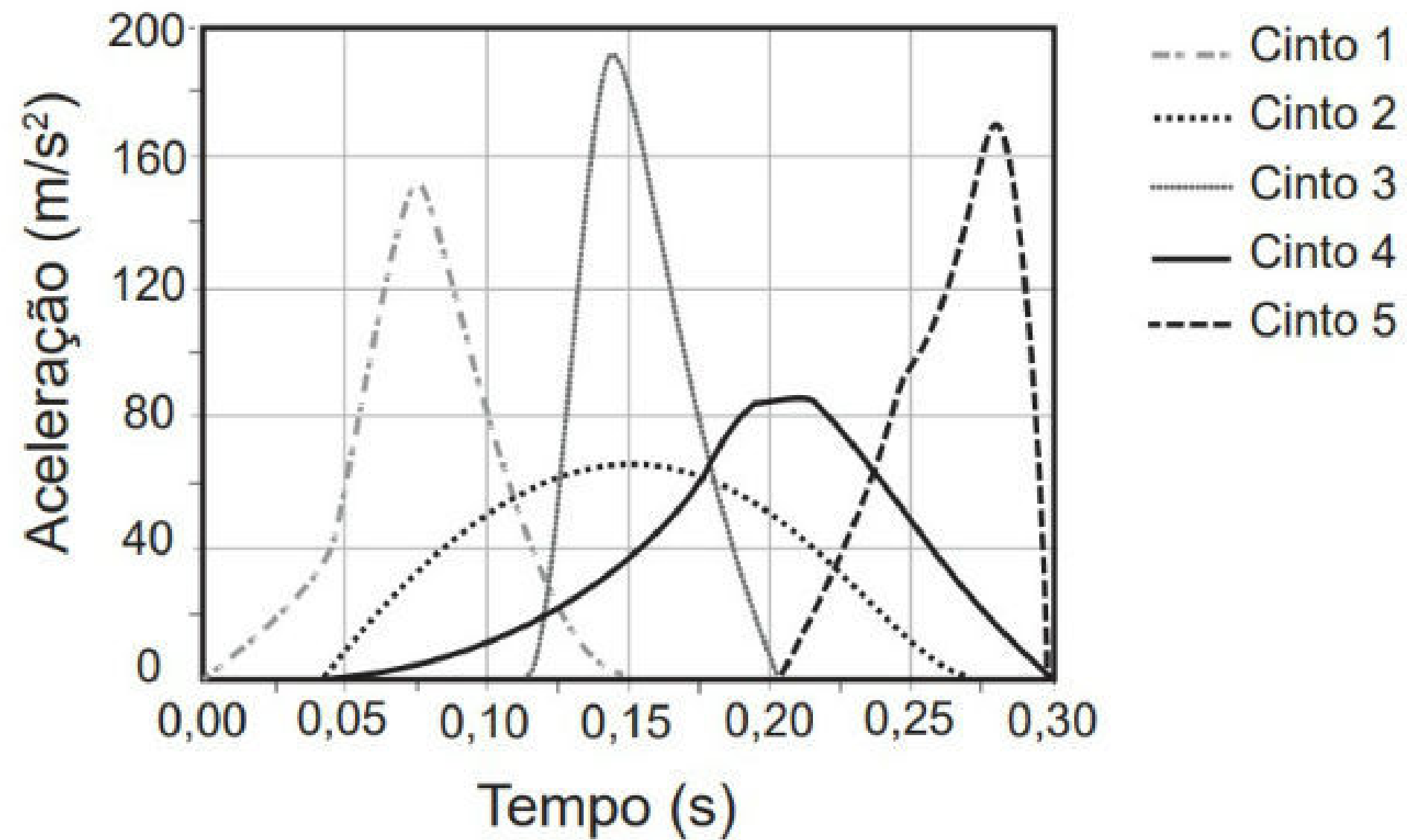
3ª LEI DE NEWTON

Quando dois corpos interagem, as forças que cada corpo exerce sobre o outro são sempre iguais em módulo e têm sentidos opostos

Aplicação 1

(Enem – 2017) Em uma colisão frontal entre dois automóveis, a força que o cinto de segurança exerce sobre o tórax e abdômen do motorista pode causar lesões graves nos órgãos internos. Pensando na segurança do seu produto, um fabricante de automóveis realizou testes em cinco modelos diferentes de cinto. Os testes simularam uma colisão de 0,30 segundos de duração, e os bonecos que representavam os ocupantes foram equipados com acelerômetros. Esse equipamento registra o módulo da desaceleração do boneco em função do tempo. Os parâmetros como massa dos bonecos, dimensões dos cintos e velocidade imediatamente antes e após o impacto foram os mesmos para todos os testes. O resultado final obtido está no gráfico de aceleração por tempo.

Aplicação 1



Aplicação 1

Qual modelo de cinto oferece menor risco de lesão interna ao motorista?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5



Aplicação 1

Qual modelo de cinto oferece menor risco de lesão interna ao motorista?

a) 1

☒ b) 2

c) 3

d) 4

e) 5



Aplicação 2

(Enem – 2012 PPL) Durante uma faxina, a mãe pediu que o filho a ajudasse, deslocando um móvel para mudá-lo de lugar. Para escapar da tarefa, o filho disse ter aprendido na escola que não poderia puxar o móvel, pois a Terceira Lei de Newton define que se puxar o móvel, o móvel o puxará igualmente de volta, e assim não conseguirá exercer uma força que possa colocá-lo em movimento.



Aplicação 2

Qual argumento a mãe utilizará para apontar o erro de interpretação do garoto?

- a) A força de ação é aquela exercida pelo garoto.
- b) A força resultante sobre o móvel é sempre nula.
- c) As forças que o chão exerce sobre o garoto se anulam.
- d) A força de ação é um pouco maior que a força de reação.
- e) O par de forças de ação e reação não atua em um mesmo corpo.

Aplicação 2

Qual argumento a mãe utilizará para apontar o erro de interpretação do garoto?

- a) A força de ação é aquela exercida pelo garoto.
- b) A força resultante sobre o móvel é sempre nula.
- c) As forças que o chão exerce sobre o garoto se anulam.
- d) A força de ação é um pouco maior que a força de reação.
-  e) O par de forças de ação e reação não atua em um mesmo corpo.



DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS

Força peso

Força centrípeta

Força de atrito

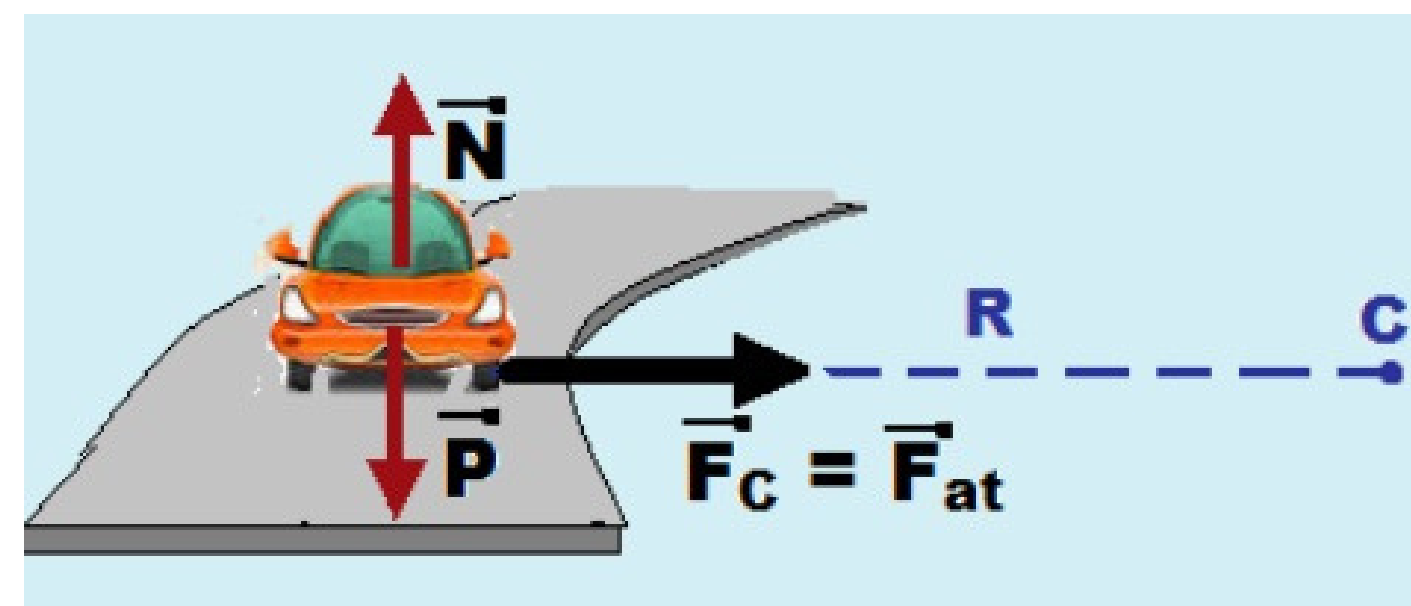
Força normal

Força elástica

DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



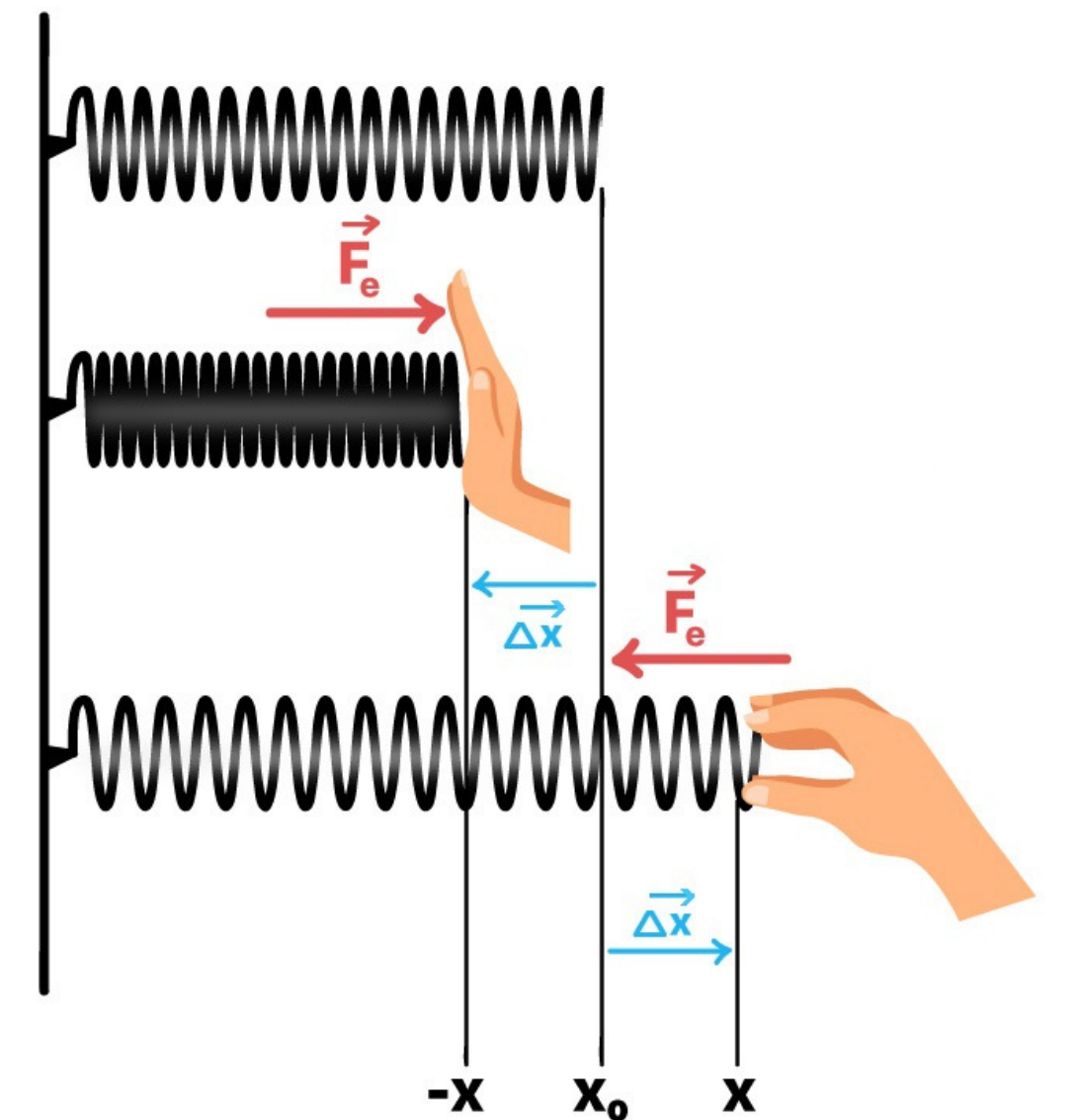
DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



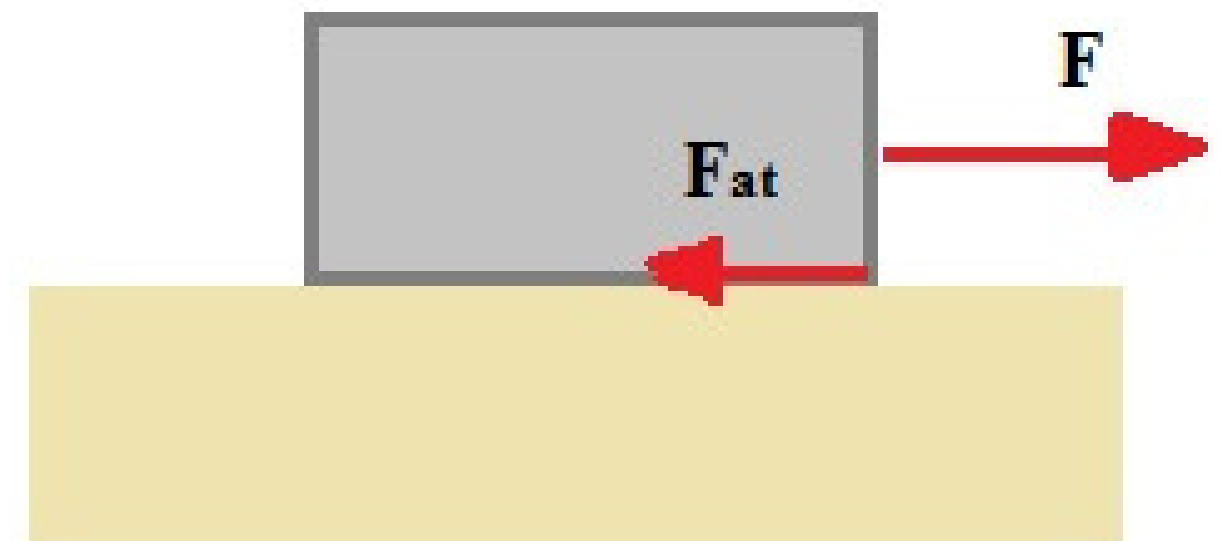
DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS



DINÂMICA SOBRE AS FORÇAS

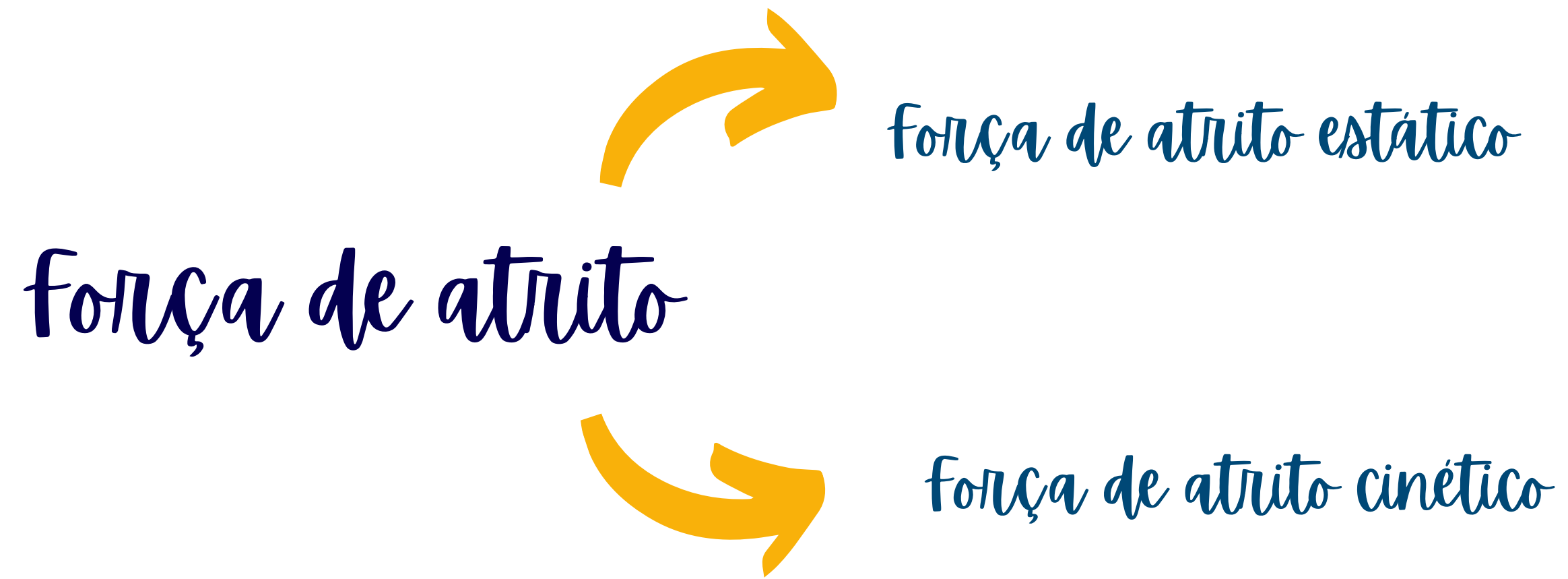


RELEMBRANDO...

Força peso e
força normal

$$n = p = m \times g$$

RELEMBRANDO...



$$F_{atc} = N \times \mu_c$$

RELEMBRANDO...

Força elástica

$$F_{el} = -k x$$

OBSERVAÇÕES

A força elástica é proporcional á sua deformação e é contrária a força externa aplicada.

RELEMBRANDO...

Força centrípeta

$$a_c = \frac{V^2}{R}$$



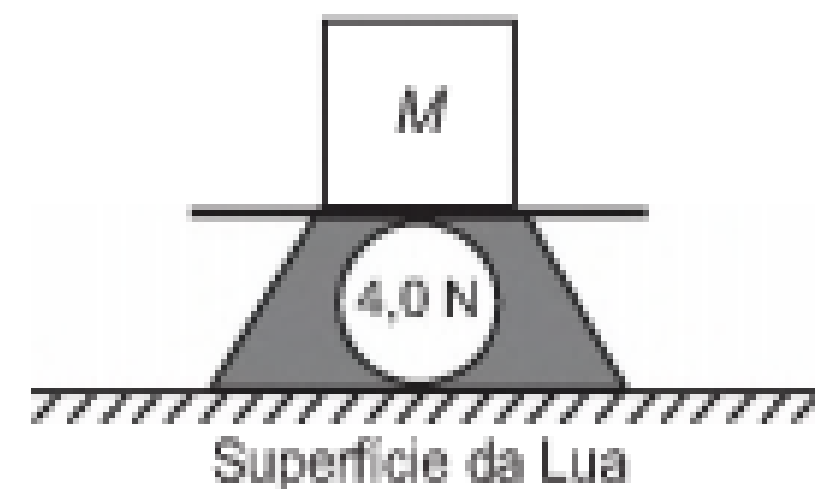
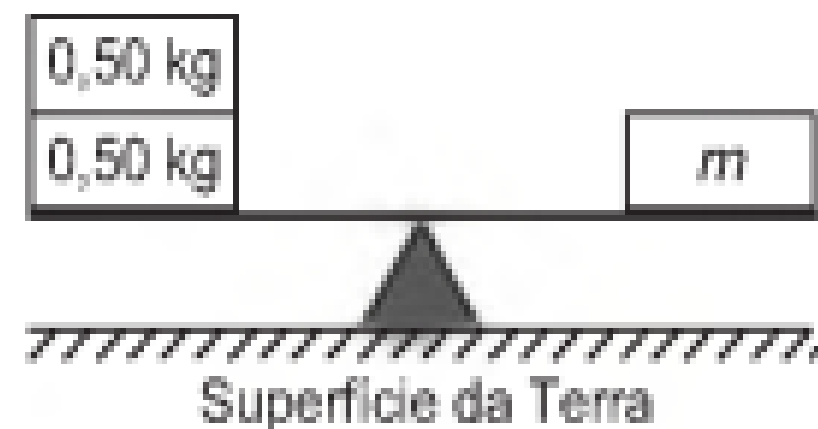
$$F_c = m \times a_c$$



$$F_c = m \times \frac{v^2}{r}$$

Aplicação 3

(Enem – 2016) A figura mostra uma balança de braços iguais, em equilíbrio, na Terra, onde foi colocada uma massa m , e a indicação de uma balança de força na Lua, onde a aceleração da gravidade é igual a $1,6 \text{ m/s}^2$, sobre a qual foi colocada uma massa M .



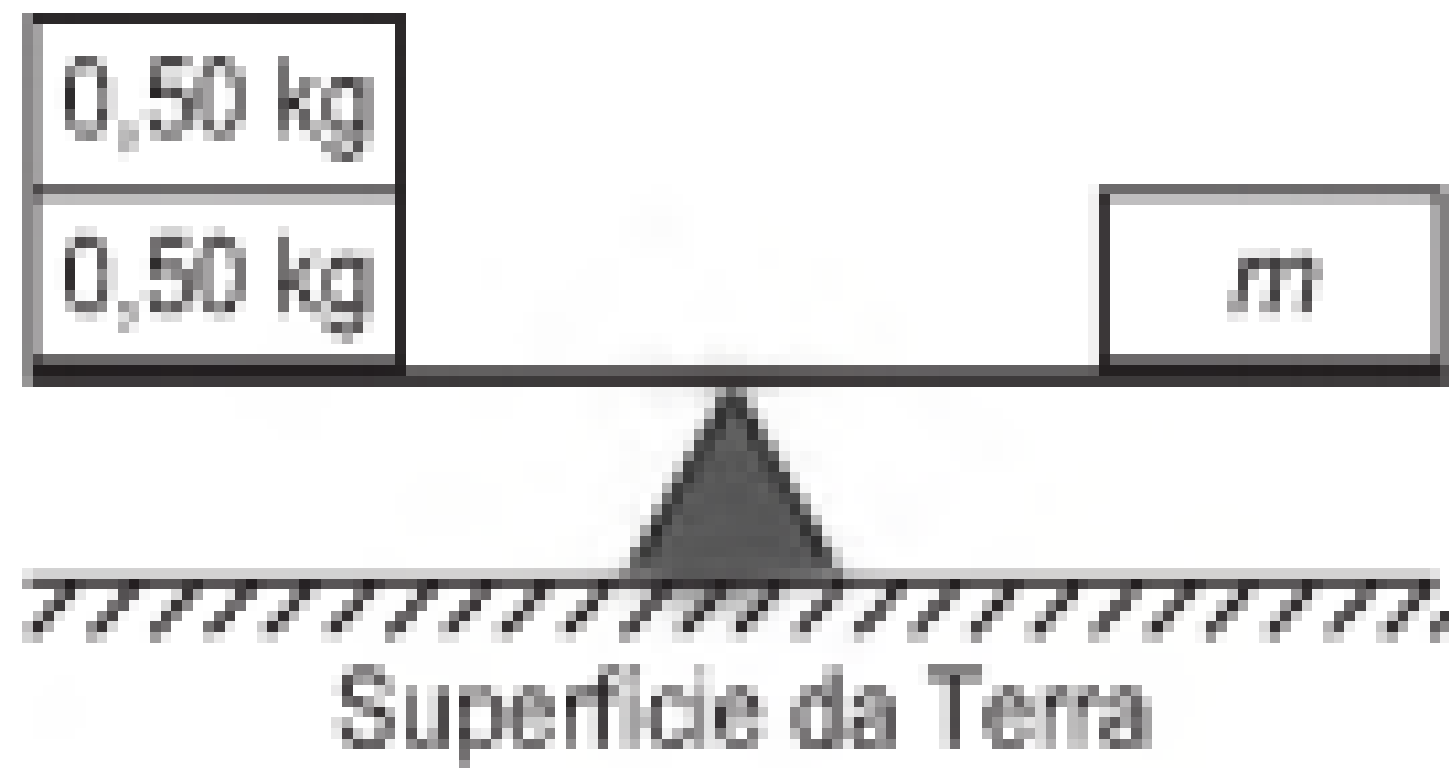
Aplicação 3

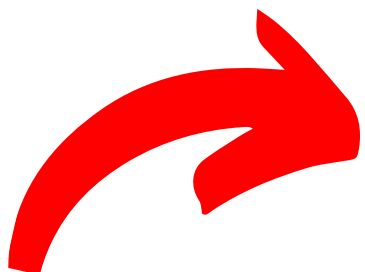
A razão das massas M/m é:

- a) 4,0
- b) 2,5
- c) 0,4
- d) 1,0
- e) 0,25

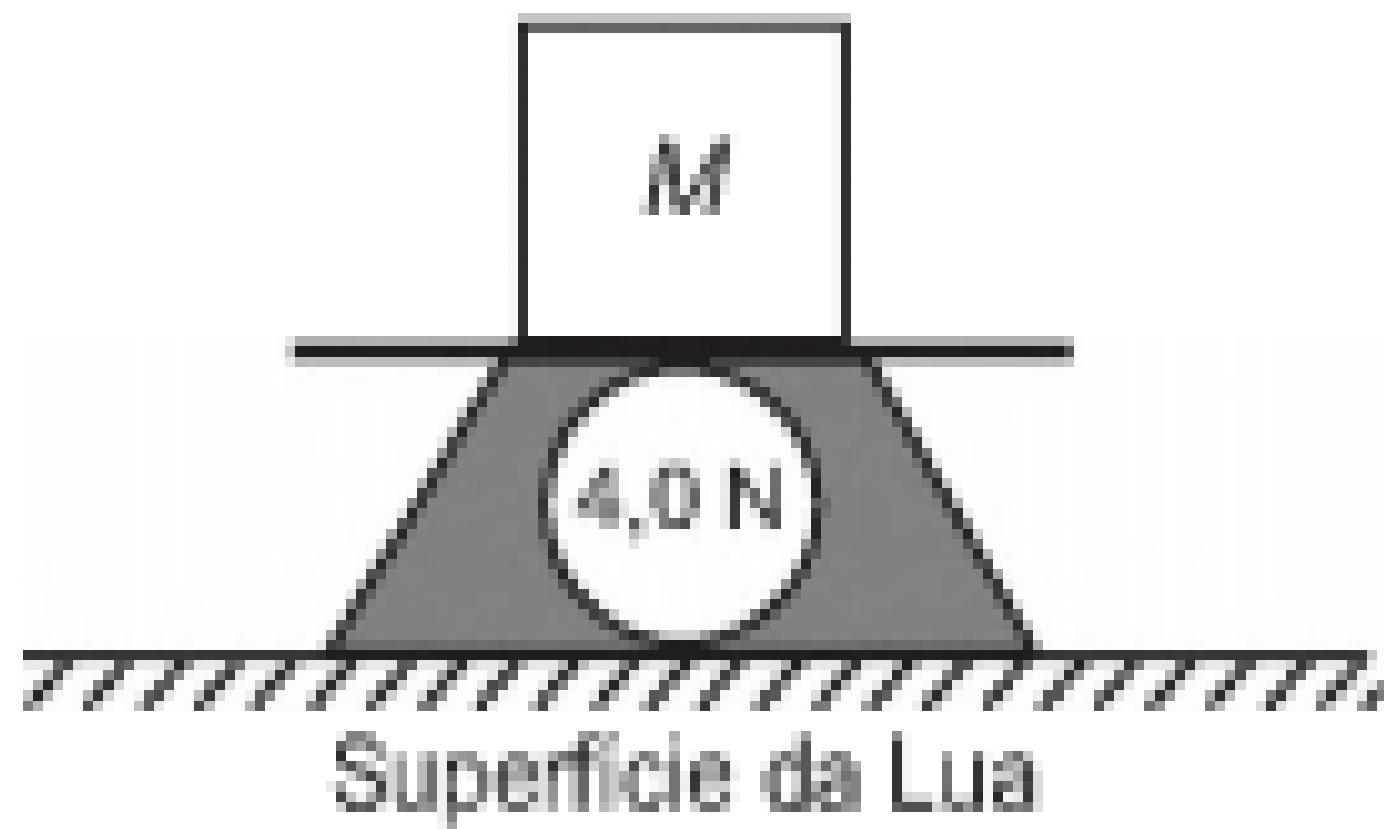


Aplicação 3



 $m_{\text{terra}} = 0,5 \text{ kg} + 0,5 \text{ kg}$
 $m_{\text{terra}} = 1 \text{ kg}$

Aplicação 3



$$P_{\text{lua}} = m_{\text{lua}} \cdot g_{\text{lua}}$$

$$4 \text{ N} = m_{\text{lua}} (1,6 \text{ m/s}^2)$$

$$4 = m_{\text{lua}} (1,6)$$

$$m_{\text{lua}} = \frac{4}{1,6} = 2,5 \text{ kg}$$

Aplicação 3

A razão das massas M/m é:

a) 4,0

~~b) 2,5~~

c) 0,4

d) 1,0

e) 0,25

$$\frac{m_{\text{lua}}}{m_{\text{terra}}} = \frac{2,5}{1}$$



LEMBRAM A DIFERENÇA ENTRE

Ponto Material e Corpo Extenso



RELEMBRANDO...

PONTO MATERIAL E CORPO EXTENSO

PONTO MATERIAL

Corpo ou partícula que pode ter suas dimensões (tamanho) desprezadas .

RELEMBRANDO...

PONTO MATERIAL E CORPO EXTENSO

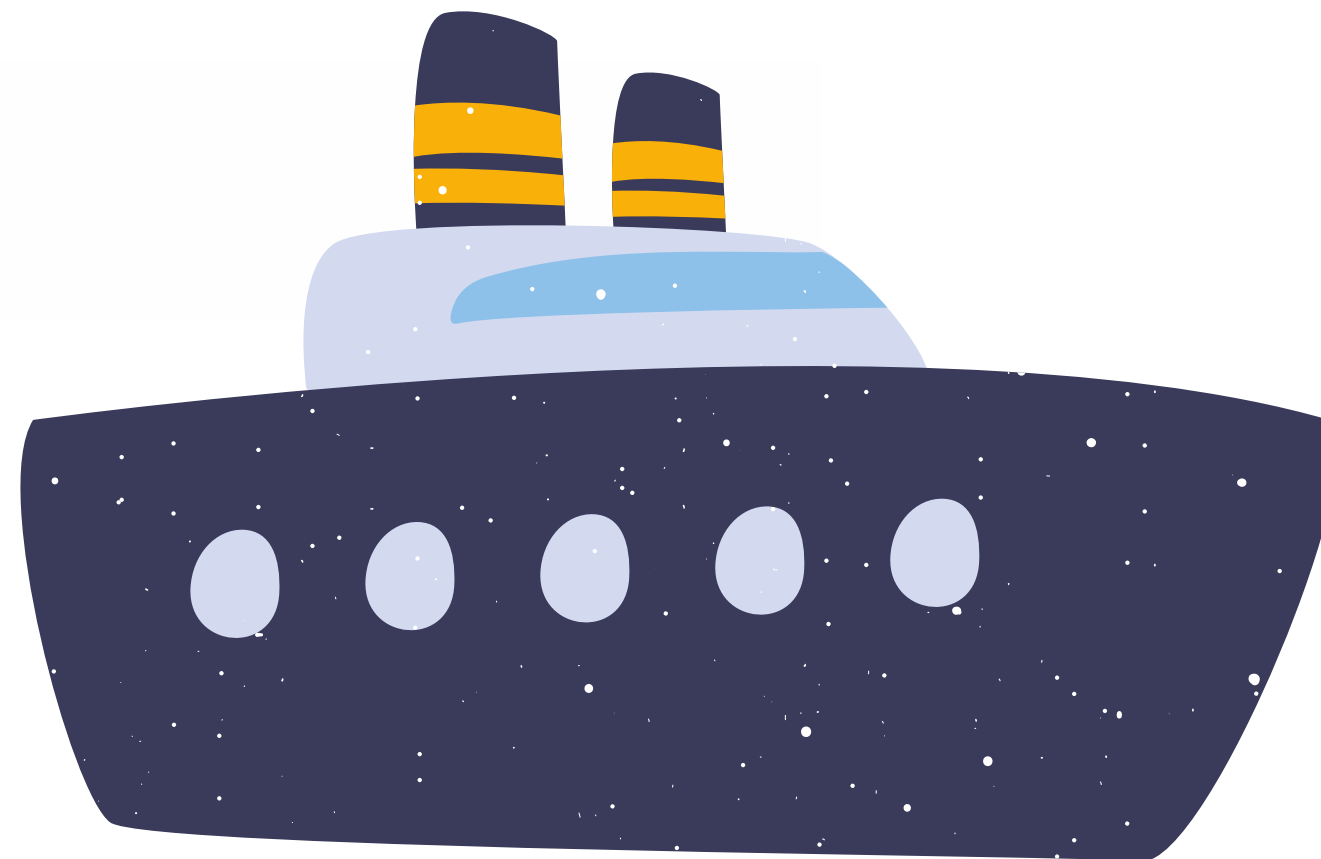
CORPO EXTENSO

**Corpo cujas dimensões são comparáveis às
escalas envolvidas**

RELEMBRANDO...

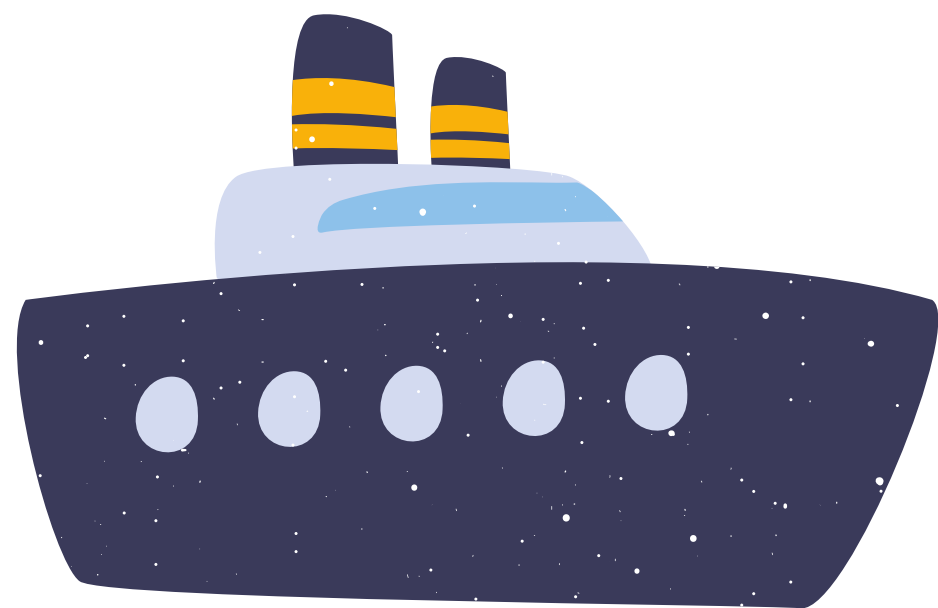
PONTO MATERIAL E CORPO EXTENSO

Navio



RELEMBRANDO...

PONTO MATERIAL E CORPO EXTENSO



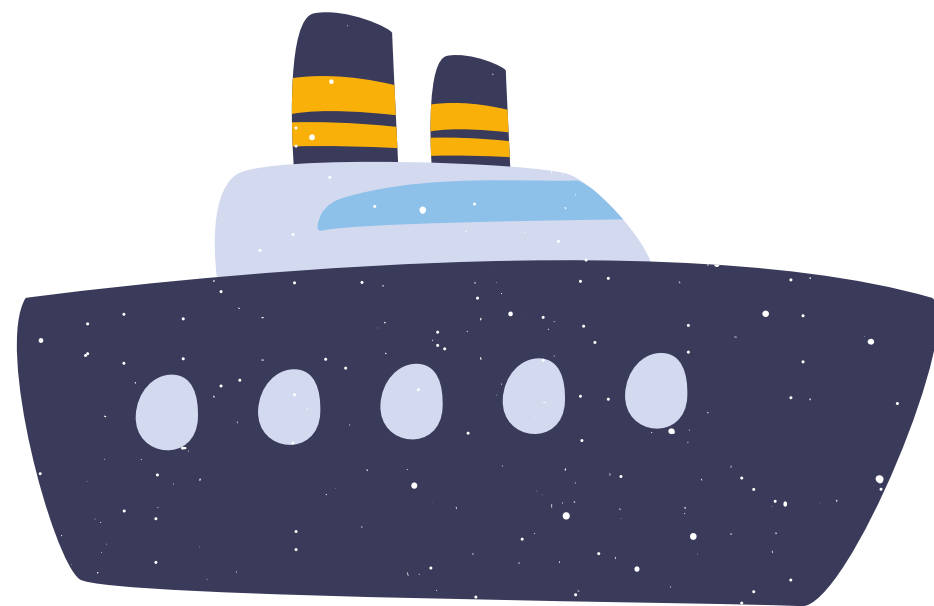
BRASIL

ITÁLIA

PONTO MATERIAL

RELEMBRANDO...

PONTO MATERIAL E CORPO EXTENSO



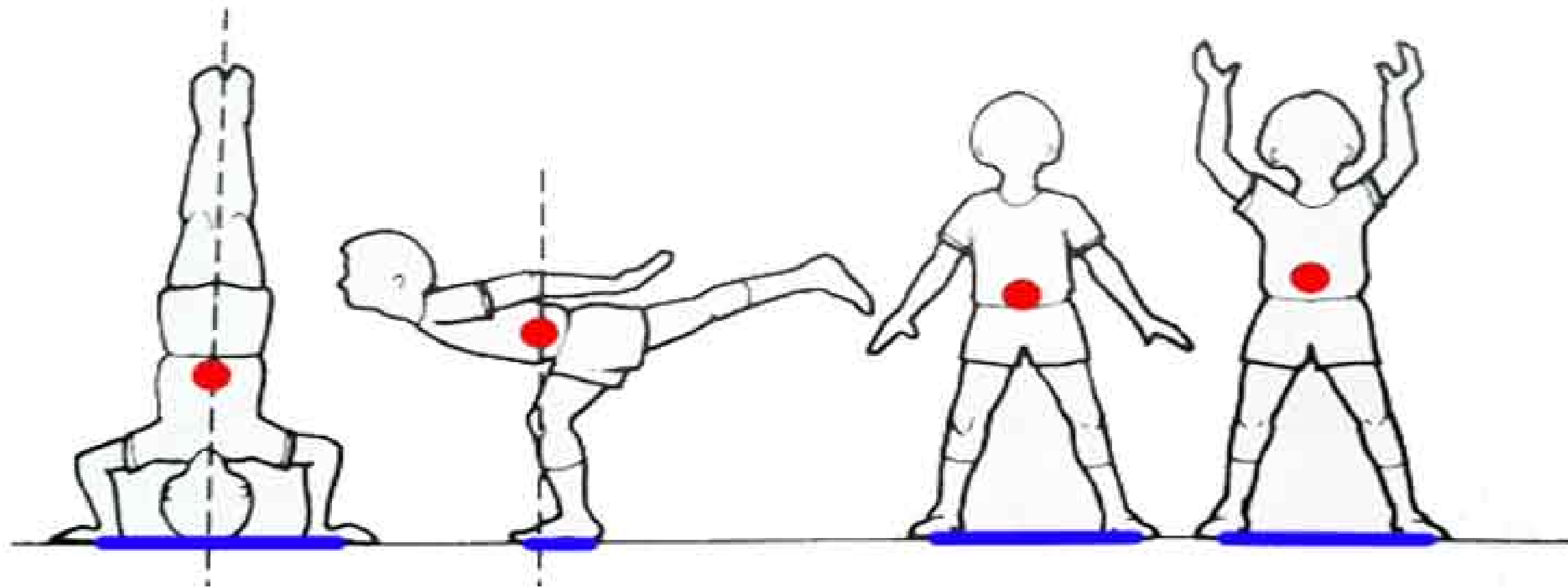
CORPO EXTENSO



PORTO

RELEMBRANDO...

CENTRO DE MASSA



RELEMBRANDO...

CENTRO DE MASSA

**CENTRO DE MASSA É O LUGAR GEOMÉTRICO
NO QUAL PODEMOS IMAGINAR TODA A
MASSA DO CORPO CONCENTRADA**

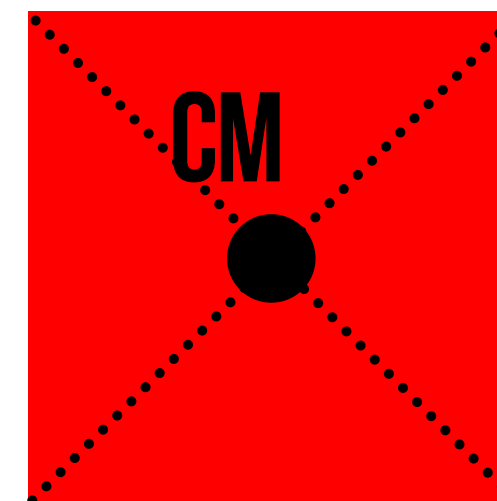
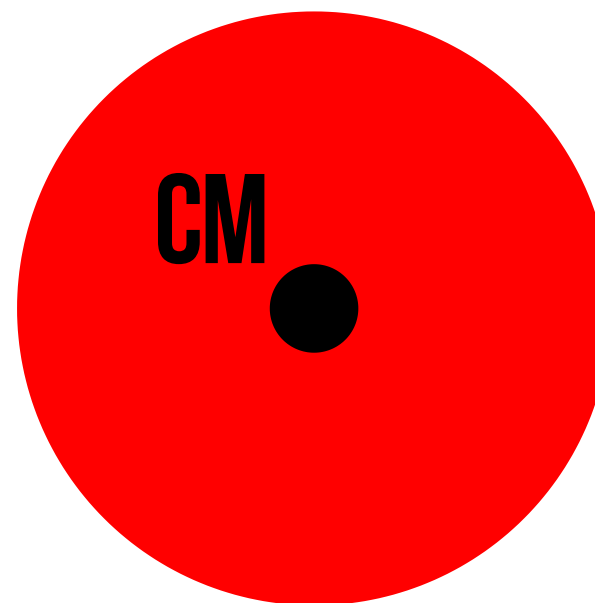
RELEMBRANDO...

CENTRO DE MASSA



Pode ou não estar
no corpo!

DE UM CORPO: **BARICENTRO**

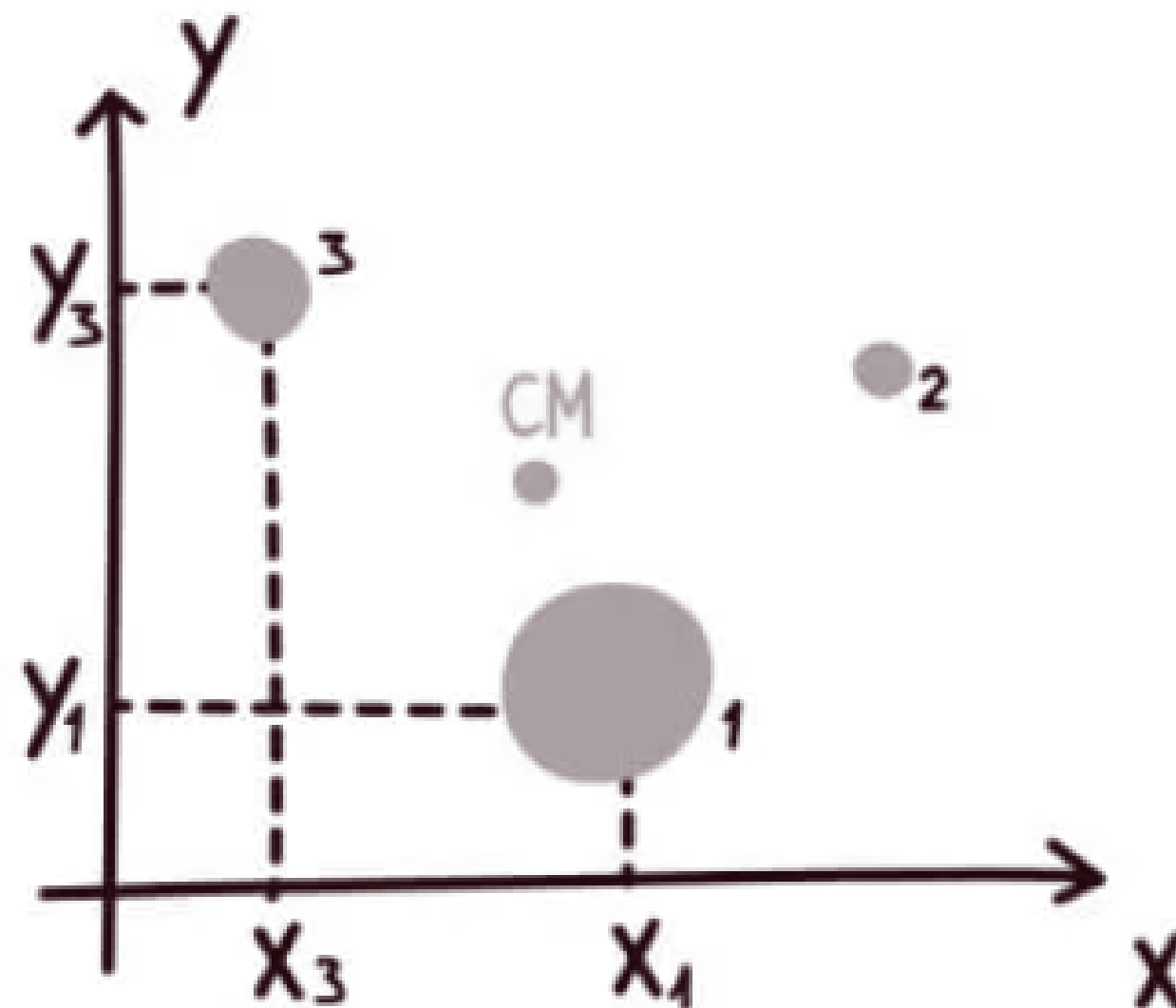


RELEMBRANDO...

CENTRO DE MASSA DE UM SISTEMA:

$$CM_x = \frac{M_1 X_1 + M_2 X_2 + \dots}{M_{TOTAL}}$$

$$CM_y = \frac{M_1 Y_1 + M_2 Y_2 + \dots}{M_{TOTAL}}$$



LEMBRAM O QUE É
Torque



RELEMBRANDO...

MOMENTO (OU TORQUE)



RELEMBRANDO...

MOMENTO (OU TORQUE)

PONTO



RELEMBRANDO...

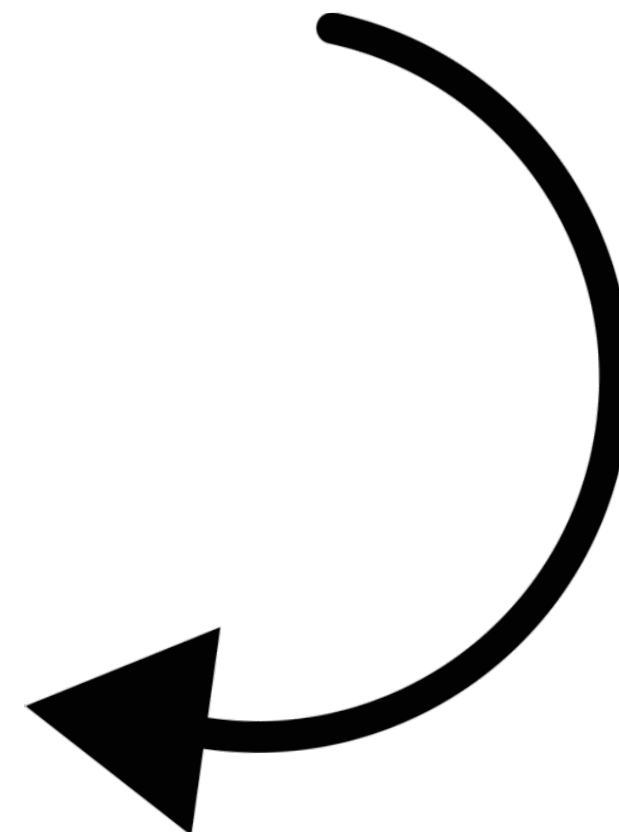
MOMENTO (OU TORQUE)

PONTO



FORÇA

MOMENTO



RELEMBRANDO...

MOMENTO (OU TORQUE)

**O MOMENTO DE UMA FORÇA EM RELAÇÃO A
UM PONTO É A GRANDEZA ASSOCIADA A
FATO DE UMA FORÇA FAZER COM QUE UM
CORPO GIRE**

RELEMBRANDO...

MOMENTO (OU TORQUE)

$$M = F.d$$

Momento [N.m]

Força [N]

Distância entre o Ponto em questão e o ponto de aplicação da força [m]

A diagram illustrating the formula for torque, $M = F.d$. The formula is centered in a large, bold, italicized font. Three yellow curved arrows point from the variables to their respective units: one from M to "Momento [N.m]", one from F to "Força [N]", and one from d to "Distância entre o Ponto em questão e o ponto de aplicação da força [m]". The text is in a dark blue, bold font.

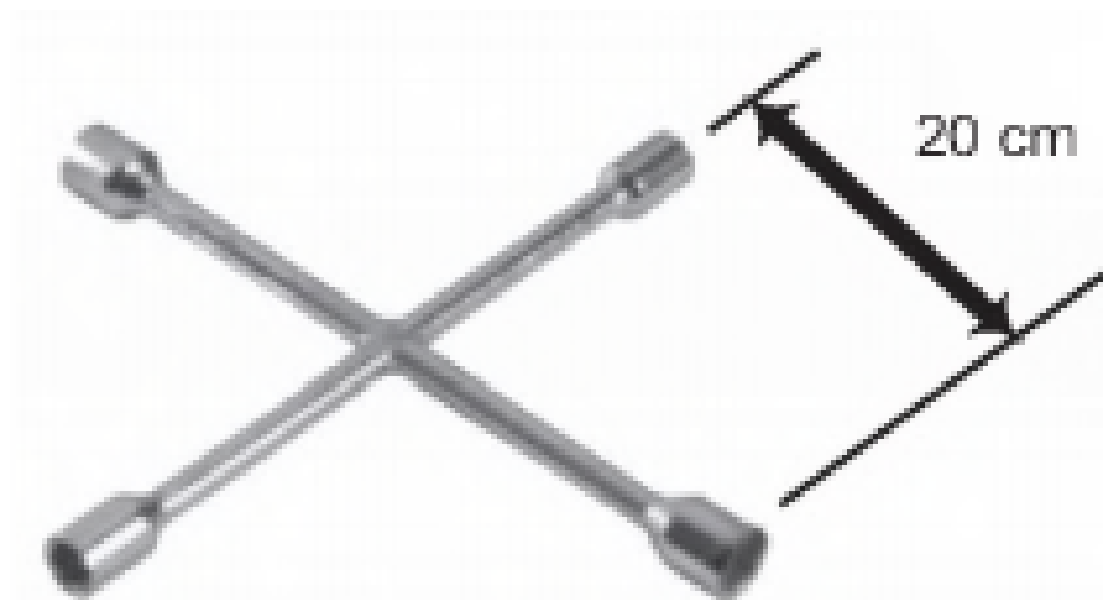
Aplicação 5

Em condições usuais, qual desses modelos permite a retirada da roda com mais facilidade?

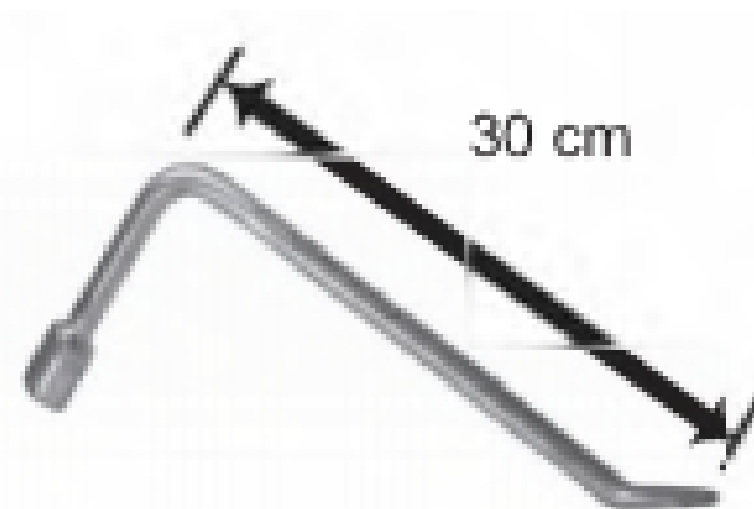
- a) 1, em função de o momento da força ser menor.
- b) 1, em função da ação de um binário de forças.
- c) 2, em função de o braço da força aplicada ser maior.
- d) 3, em função de o braço da força aplicada poder variar.
- e) 3, em função de o momento da força produzida ser maior.

Aplicação 5

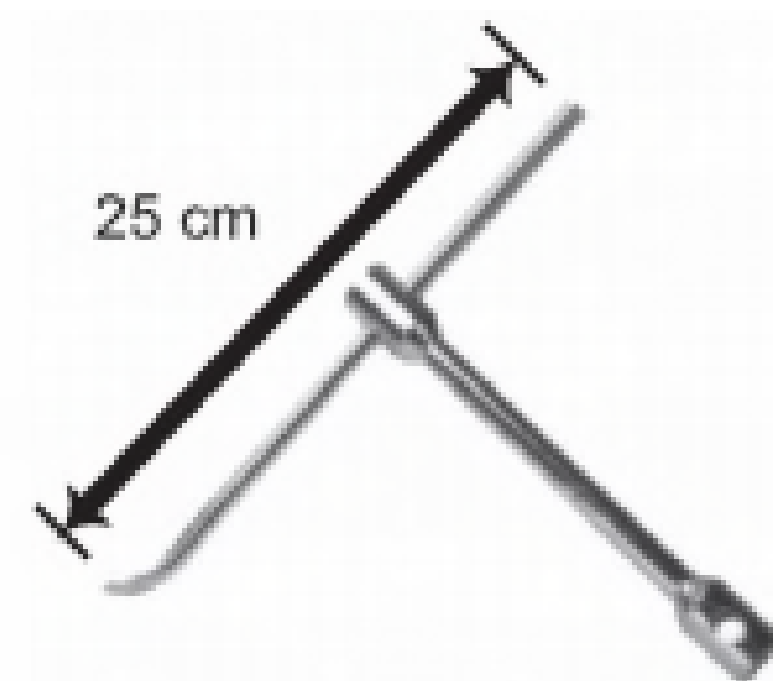
(Enem 2013) Retirar a roda de um carro é uma tarefa facilitada por algumas características da ferramenta utilizada, habitualmente denominada chave de roda. As figuras representam alguns modelos de chaves de roda:



Modelo 1



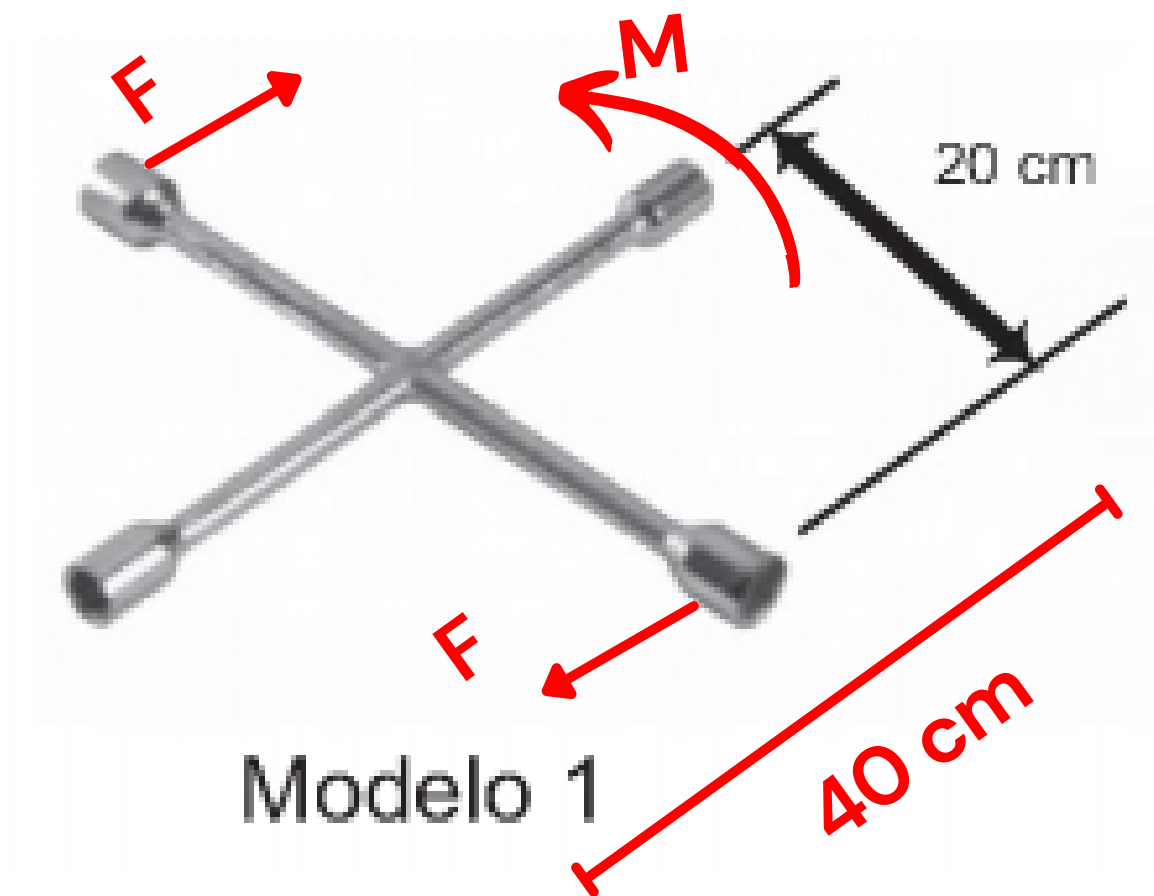
Modelo 2



Modelo 3

Aplicação 5

Vamos considerar a ação de uma mesma força F para as chaves de roda. Assim:

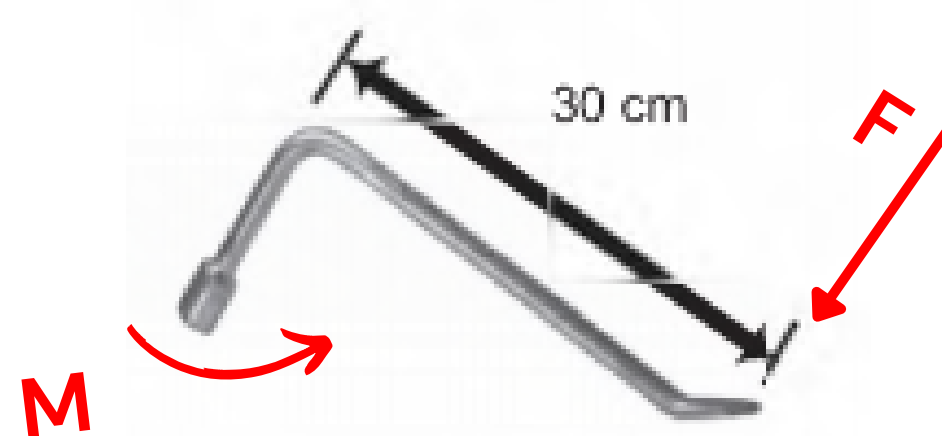


Momento do modelo 1:

$$M1 = F.20 + F.20$$

$$M1 = F.40$$

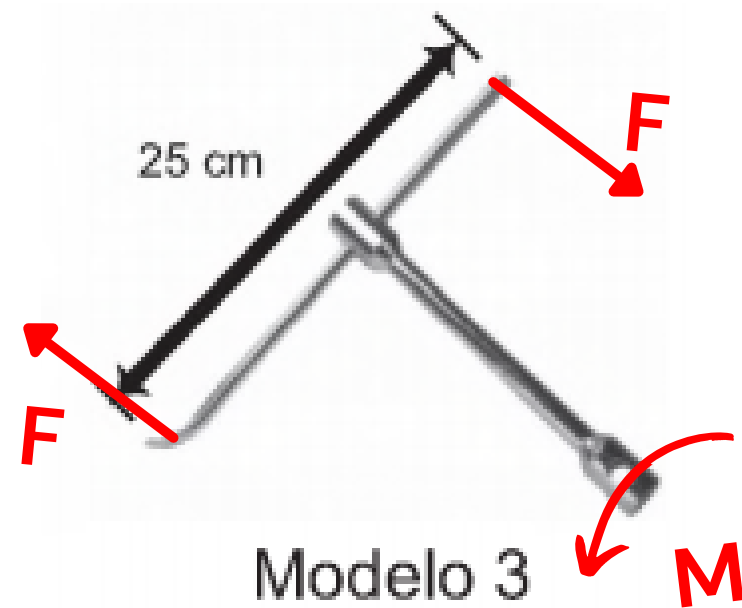
Aplicação 5



Modelo 2

Momento do modelo 2:

$$M2 = F \cdot 30$$



Modelo 3

Momento do modelo 3:

$$M3 = F \cdot 12,5 + F \cdot 12,5$$

$$M3 = F \cdot 25$$

Aplicação 5

Em condições usuais, qual desses modelos permite a retirada da roda com mais facilidade?

$$40 > 30 > 25$$

$$F.40 > F.30 > F.25$$

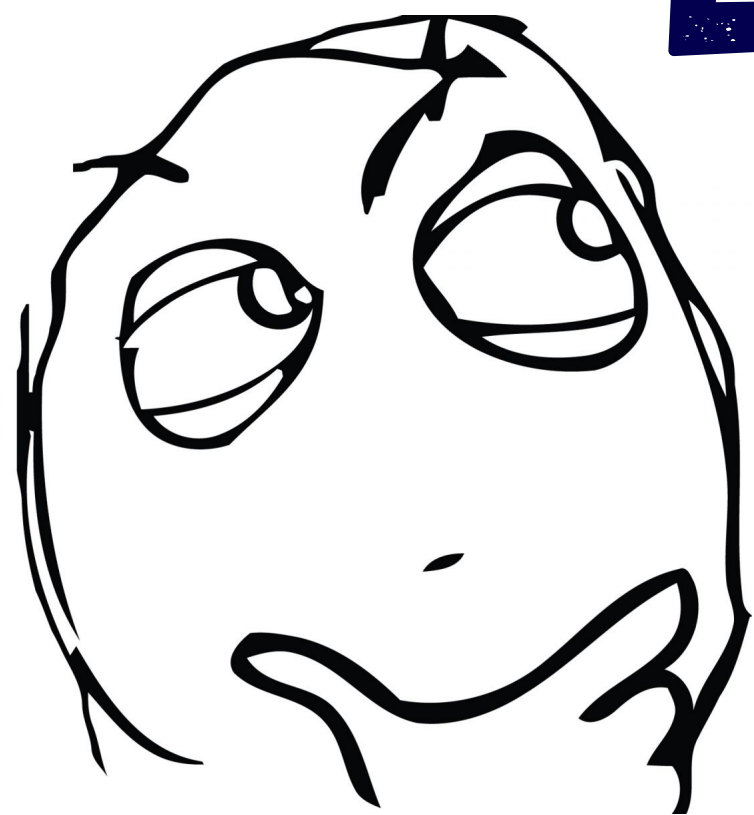
$$M1 > M2 > M3$$

- a) 1, em função de o momento da força ser menor.
- b) 1, em função da ação de um binário de forças.
- c) 2, em função de o braço da força aplicada ser maior.
- d) 3, em função de o braço da força aplicada poder variar.
- e) 3, em função de o momento da força produzida ser maior.

Aplicação 5

Em condições usuais, qual desses modelos permite a retirada da roda com mais facilidade?

- a) 1, em função de o momento da força ser menor.
- ~~b) 1, em função da ação de um binário de forças.~~
- c) 2, em função de o braço da força aplicada ser maior.
- d) 3, em função de o braço da força aplicada poder variar.
- e) 3, em função de o momento da força produzida ser maior.



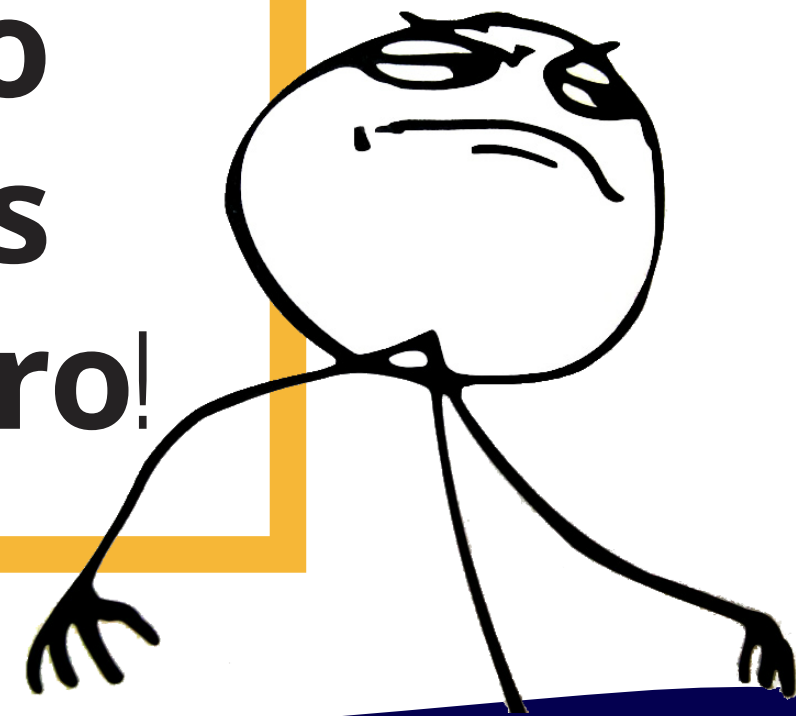
LEMBRAM O QUE É
Estática



RELEMBRANDO...

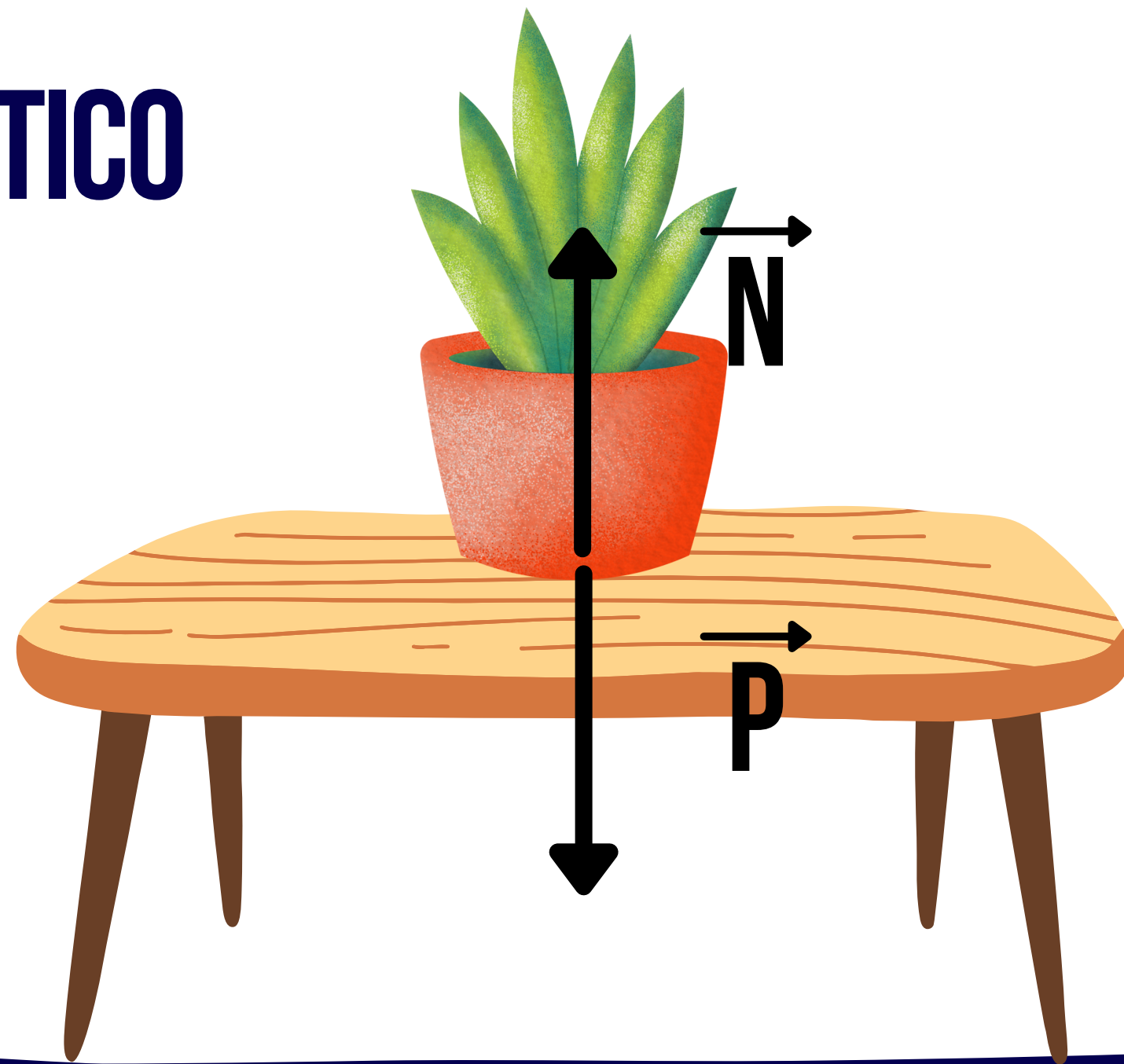
EQUILÍBRIO ESTÁTICO

Para que um corpo esteja em equilíbrio estático todas as forças e os momentos atuantes no corpo devem ser iguais a zero!



RELEMBRANDO...

EQUILÍBRIO ESTÁTICO



$$\vec{N} + \vec{P} = 0$$

LEMBRAM O QUE É
Potência



RELEMBRANDO...

POTÊNCIA

**GRANDEZA FÍSICA que mede a RAPIDEZ com
que um corpo realiza TRABALHO**

RELEMBRANDO...

POTÊNCIA

Potência
[J/s] = [W]



$$p = \frac{\tau}{t}$$



onde: $\tau = F \times d$

Então $\gg \gg = \frac{F \times d}{t}$

$$\gg \gg p = F \times V$$

E O QUE É
Energia



É CAPACIDADE de realizar TRABALHO!

$$\text{ENERGIA MECÂNICA} = \text{ENERGIA CINÉTICA} + \text{ENERGIA POTENCIAL}$$

Vimos também que

$$E_c = \frac{m \times v^2}{2}$$

E que em um sistema conservativo:

$$E_{m_{inicial}} = E_{m_{final}}$$

E em um sistema dissipativo:

$$E_{m_{inicial}} = E_{m_{final}} + E_{dissipada}$$

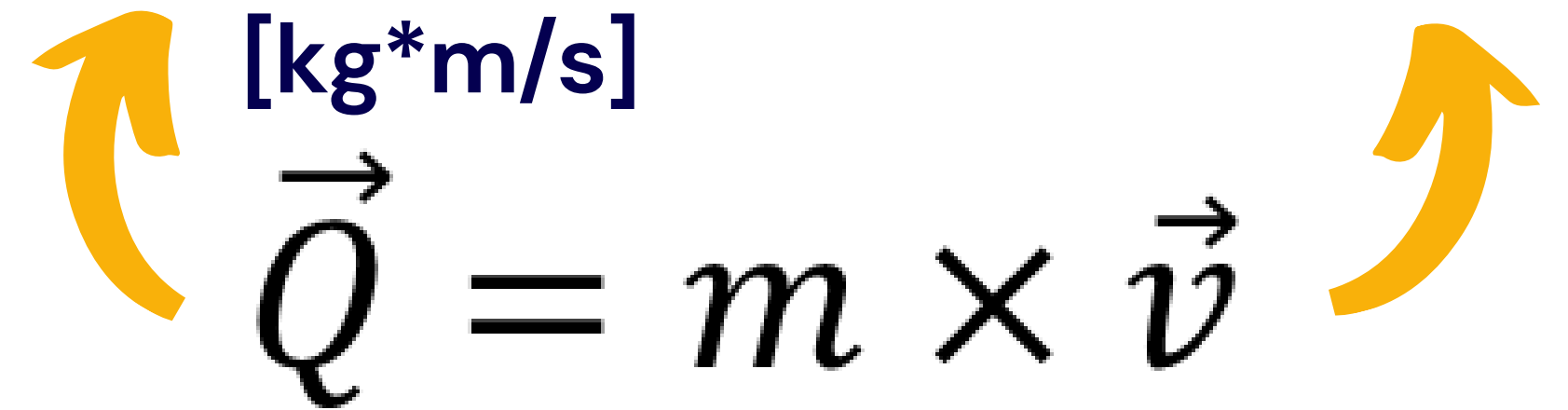
RELEMBRANDO...

QUANTIDADE DE MOVIMENTO

É a quantidade de
matéria em
movimento.

Quantidade de
Movimento
[kg*m/s]

Velocidade
[m/s]


$$\vec{Q} = m \times \vec{v}$$

The diagram shows the equation $\vec{Q} = m \times \vec{v}$ with three yellow curved arrows pointing to the variables: one from the text 'Quantidade de Movimento [kg*m/s]' to $\vec{Q}$, one from 'Velocidade [m/s]' to $\vec{v}$, and one from 'Massa [kg]' to m .

Massa
[kg]

RELEMBRANDO...

IMPULSO

Força sobre um
corpo durante um
certo período

Impulso
 $[\text{kg} \cdot \text{m/s}] = [\text{N} \cdot \text{s}]$

Intervalo de Tempo
[s]

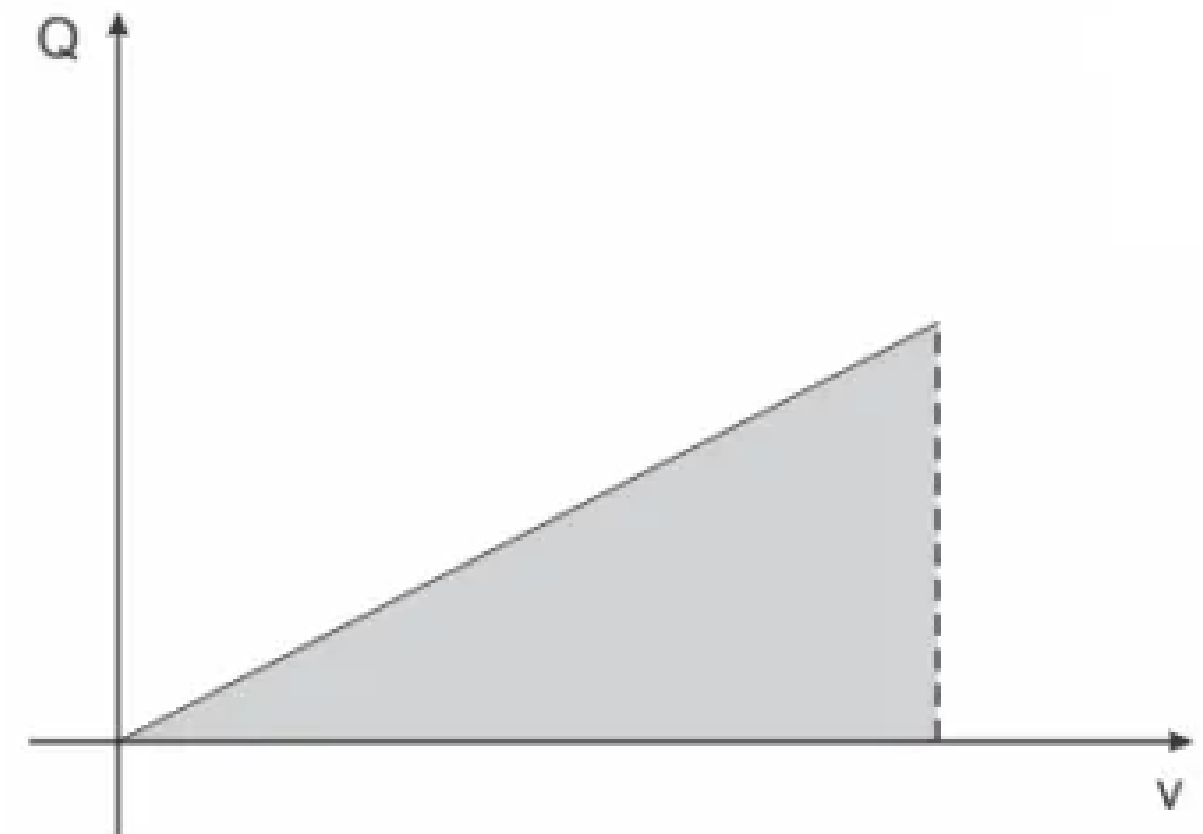
$$\vec{I} = \vec{F} \times \Delta t$$

Força
[N]

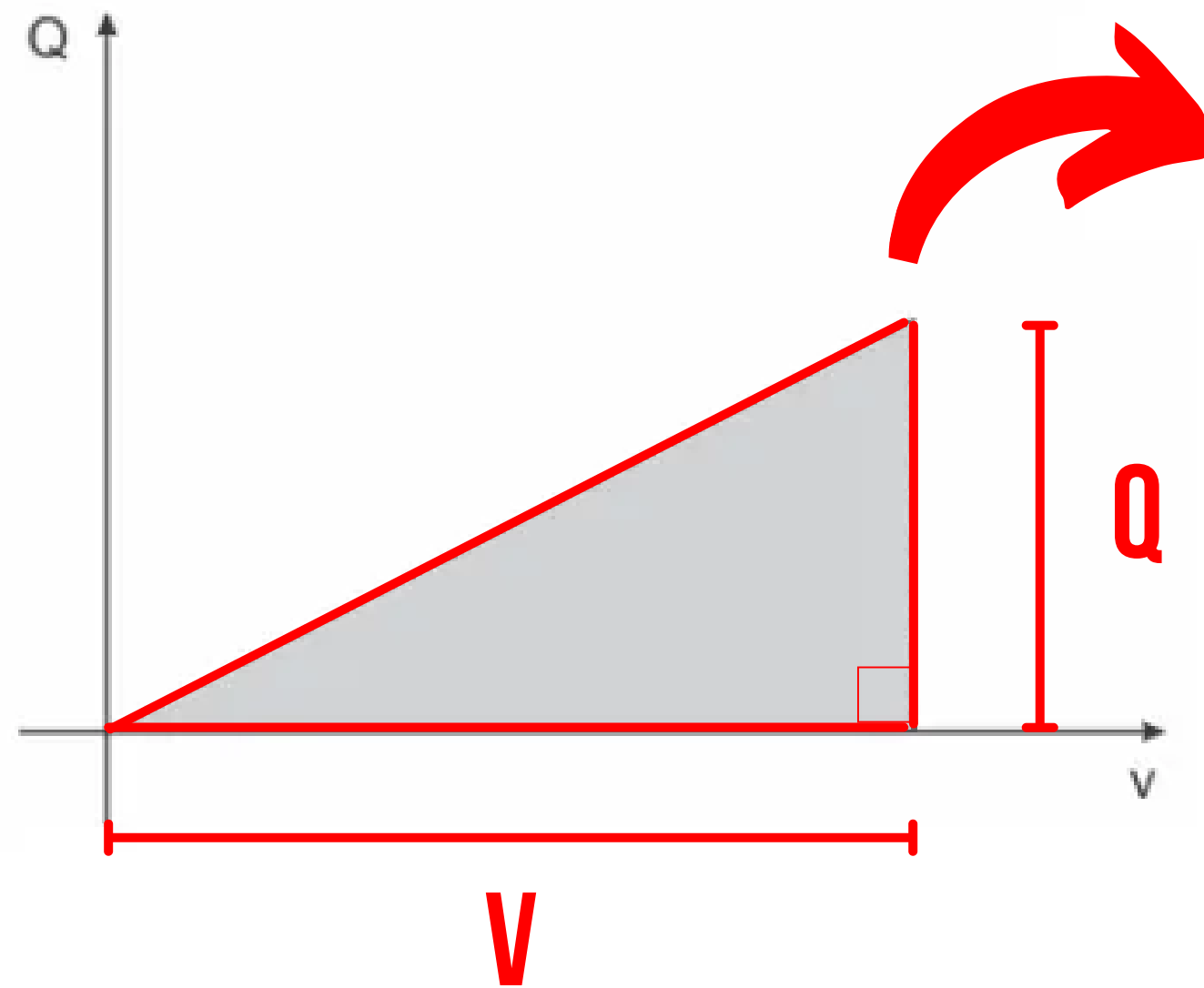
Aplicação 6

((PUCRS 2017) O gráfico abaixo representa a quantidade de movimento Q em função da velocidade v para uma partícula de massa m . A área hachurada no gráfico é numericamente igual a qual grandeza física?

- a) Impulso
- b) Deslocamento
- c) Energia cinética
- d) Força resultante



Aplicação 6



TRIÂNGULO RETÂNGULO

$$A = \frac{Q \cdot V}{2}$$

LEMBRETE: $\vec{Q} = m \times \vec{v}$

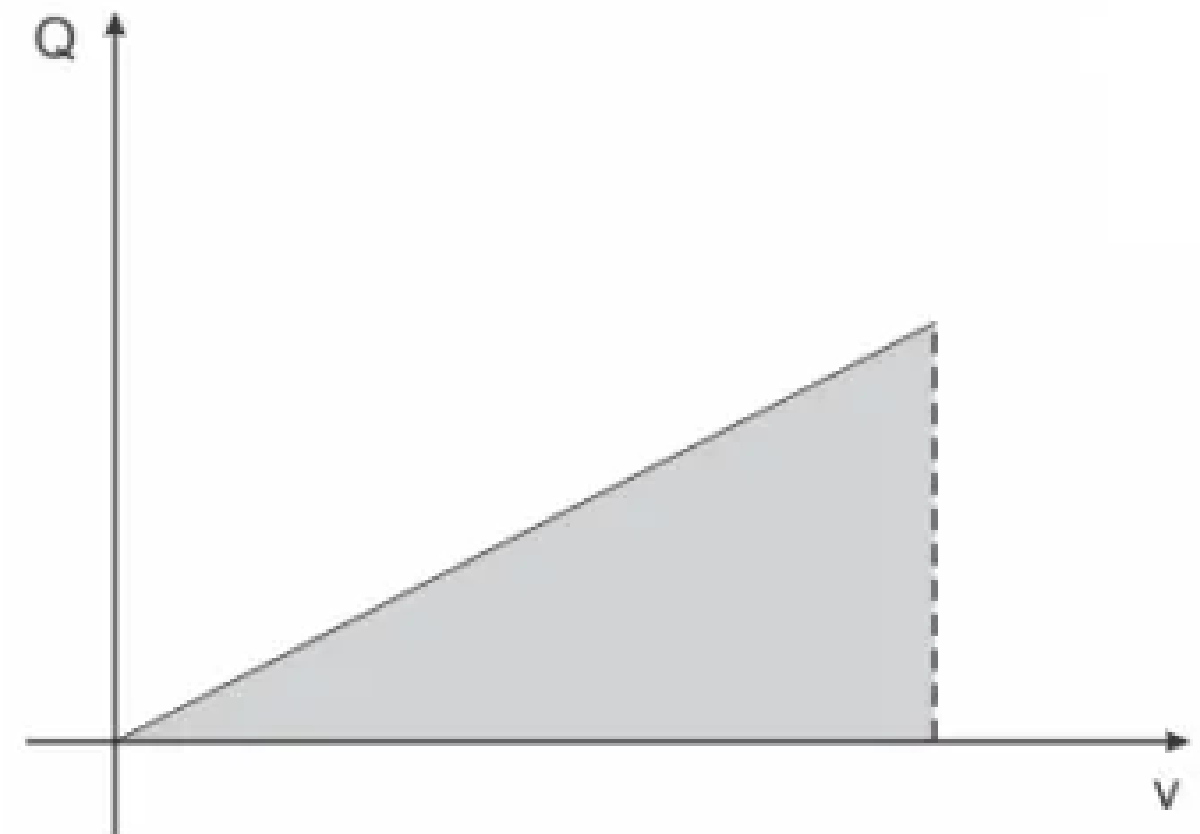
$$A = \frac{m \cdot v \cdot v}{2} = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Aplicação 6

(PUCRS 2017) O gráfico abaixo representa a quantidade de movimento Q em função da velocidade v para uma partícula de massa m . A área hachurada no gráfico é numericamente igual a qual grandeza física?

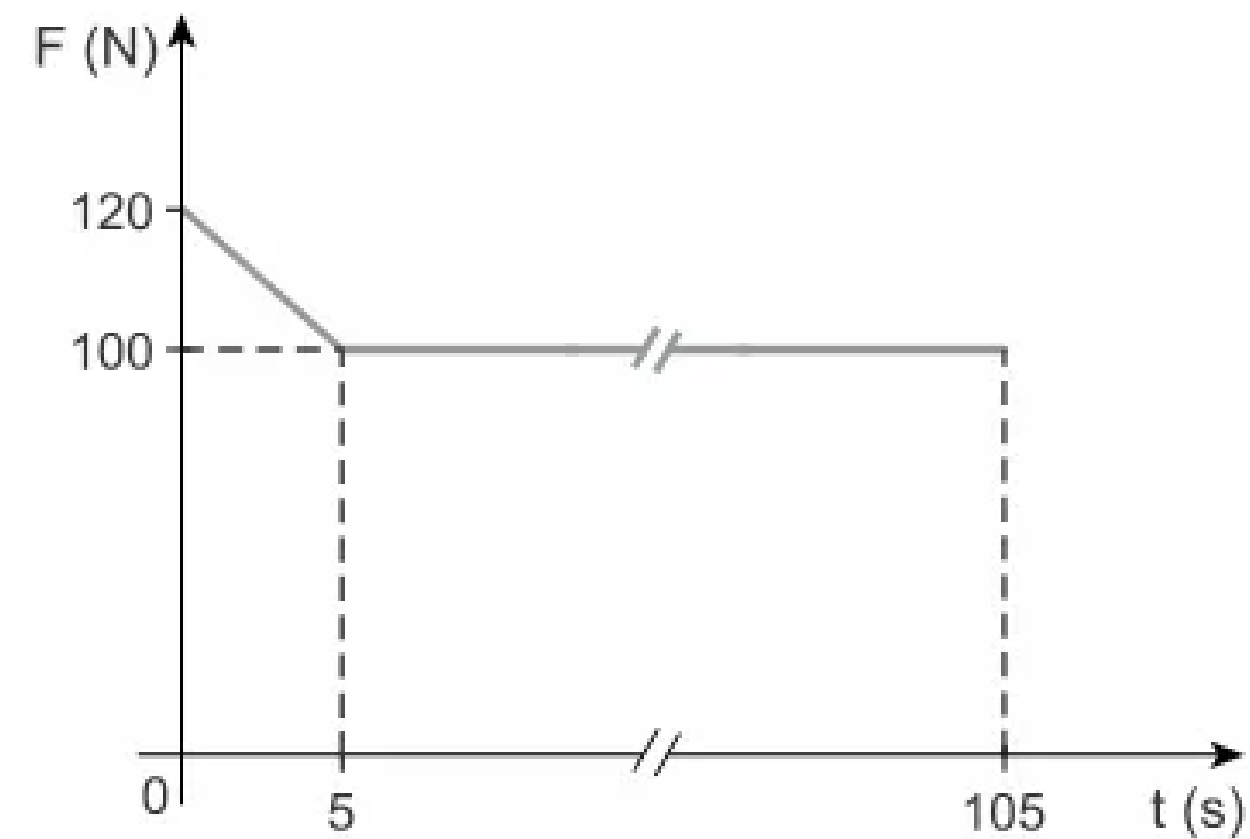
- a) Impulso
- b) Deslocamento
- ☒ c) Energia cinética
- d) Força resultante

$$E_c = \frac{m \times v^2}{2}$$



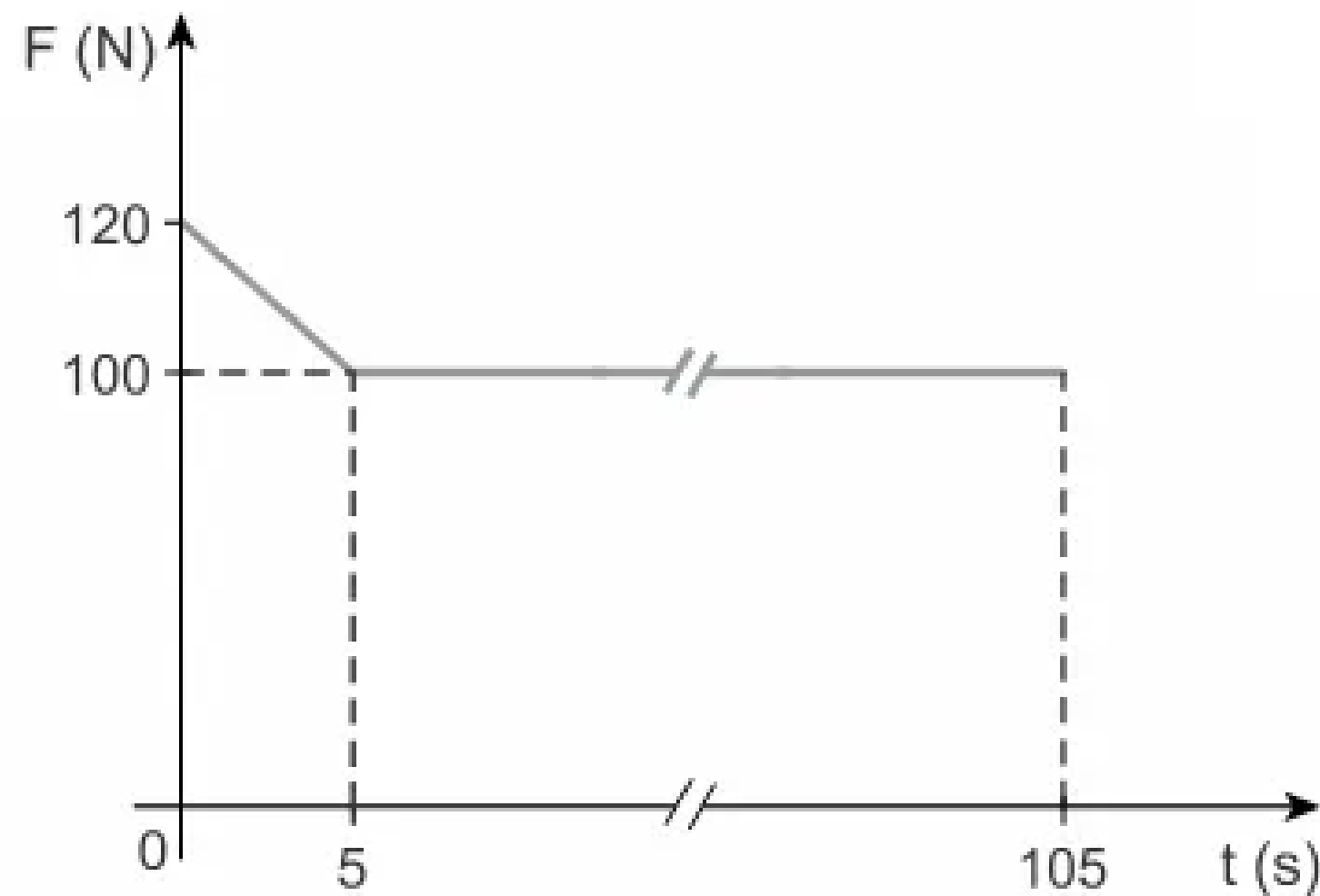
Aplicação 7

(UERJ 2016) Observe o gráfico a seguir, que indica a força exercida por uma máquina em função do tempo. Admitindo que não há perdas no sistema, estime, em N.s a impulsão fornecida pela máquina no intervalo entre 5 e 105 segundos.



Aplicação 7

ANALISANDO O GRÁFICO:



$$T_1 = 5 \text{ s}$$

$$T_2 = 105 \text{ s}$$

$$F = 100 \text{ N}$$

$$\vec{I} = \vec{F} \times \Delta t$$

Aplicação 7

$$I = F \Delta t$$

$$I = 100.(105 - 5)$$

$$I = 10000Ns$$

ATIVIDADES COMPLEMENTARES



LISTA DE EXERCÍCIOS



LISTA DE EXERCÍCIOS



LISTA DE EXERCÍCIOS





**MUITO OBRIGADA
PELA ATENÇÃO!**

#FiqueEmCasa

