



Leis de Newton

Prof. Esp. Fabiano Sales

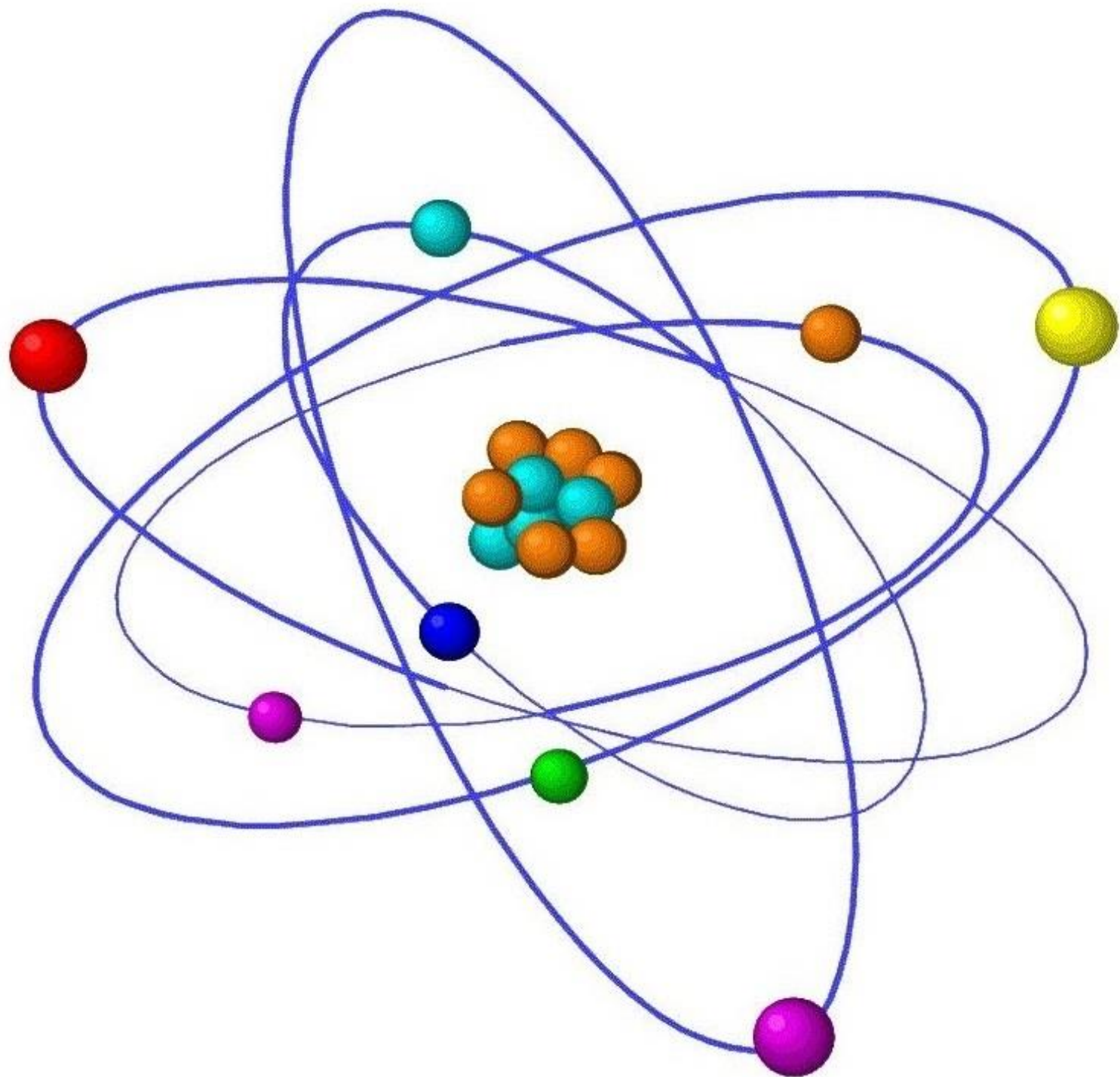


08/11/2015 12:14:57

Observe a seguinte situação:

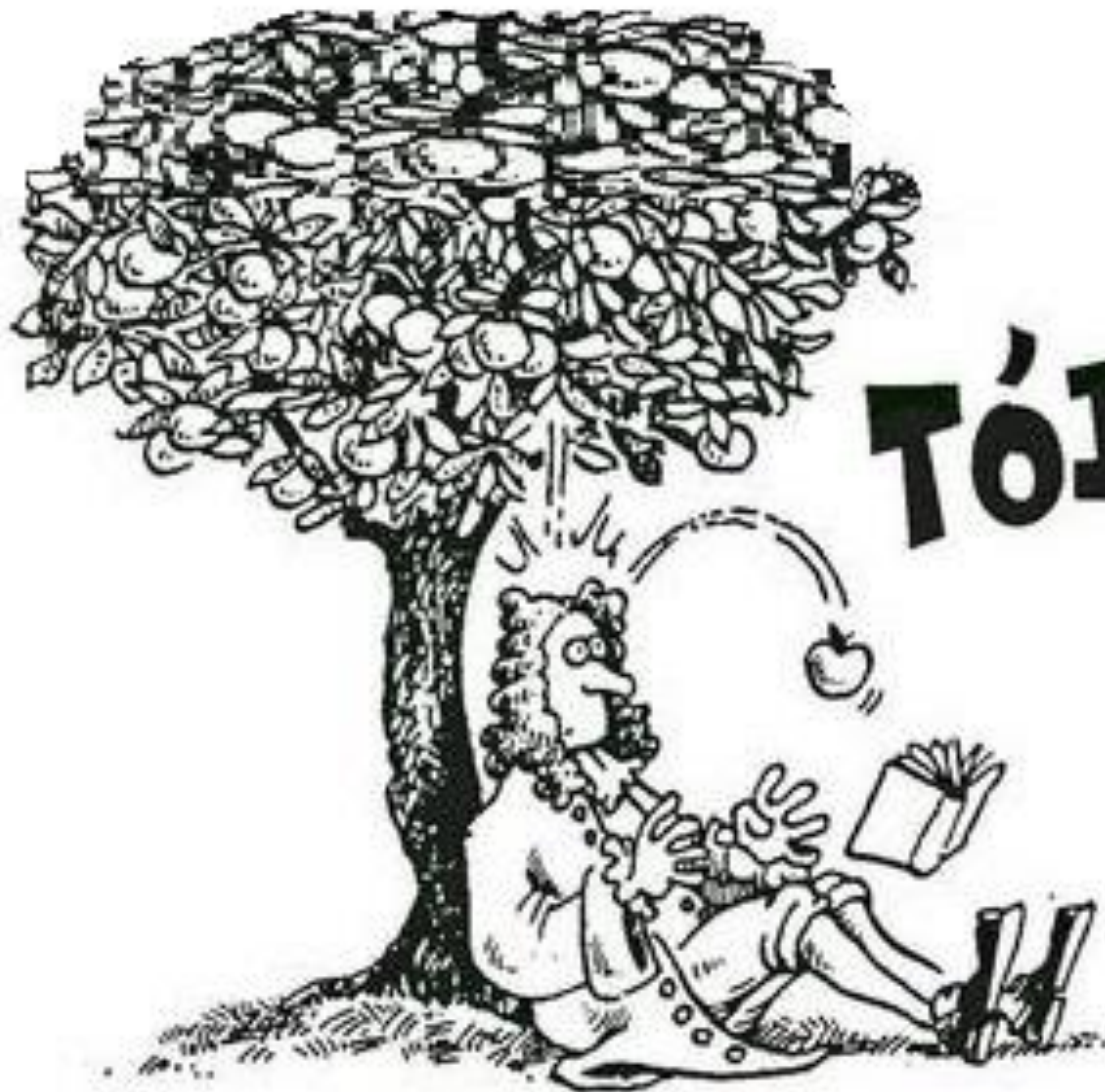


Força é uma ação capaz de modificar o estado de repouso ou movimento de um corpo, ou ainda deformar este corpo.





Leis de Newton



ΤΟΙΜ!

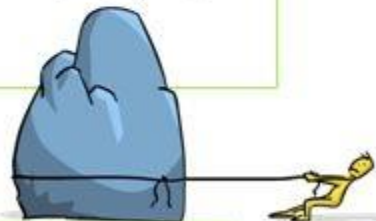
Inércia



Primeira Lei de Newton (Princípio da inércia)

- Inércia é a propriedade da matéria de resistir a qualquer variação na sua velocidade.

Um corpo em repouso tende, por inércia, a permanecer em repouso.



Um corpo em movimento tende, por inércia, a continuar em MRU.





#DIRIGINDOCOMSEGURANÇA

SEMPRE COLOCAR O **CINTO DE SEGURANÇA**
ANTES DE DAR A PARTIDA.

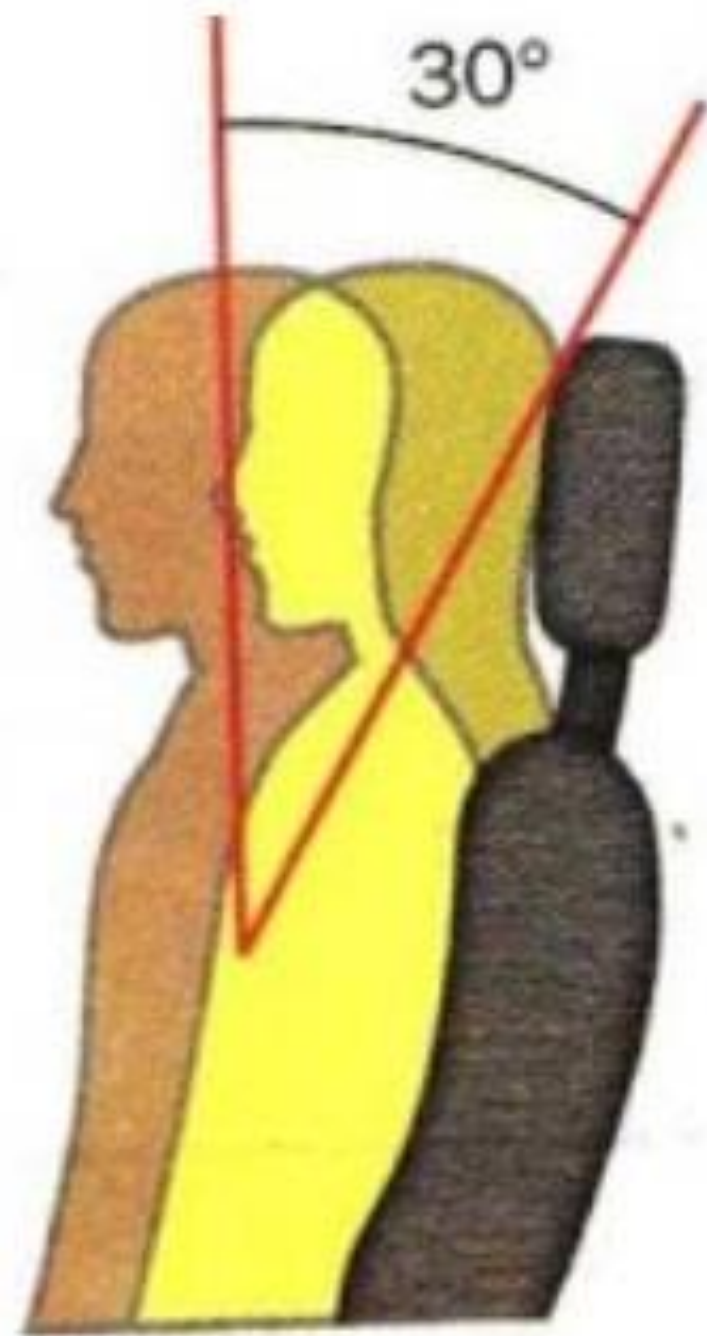
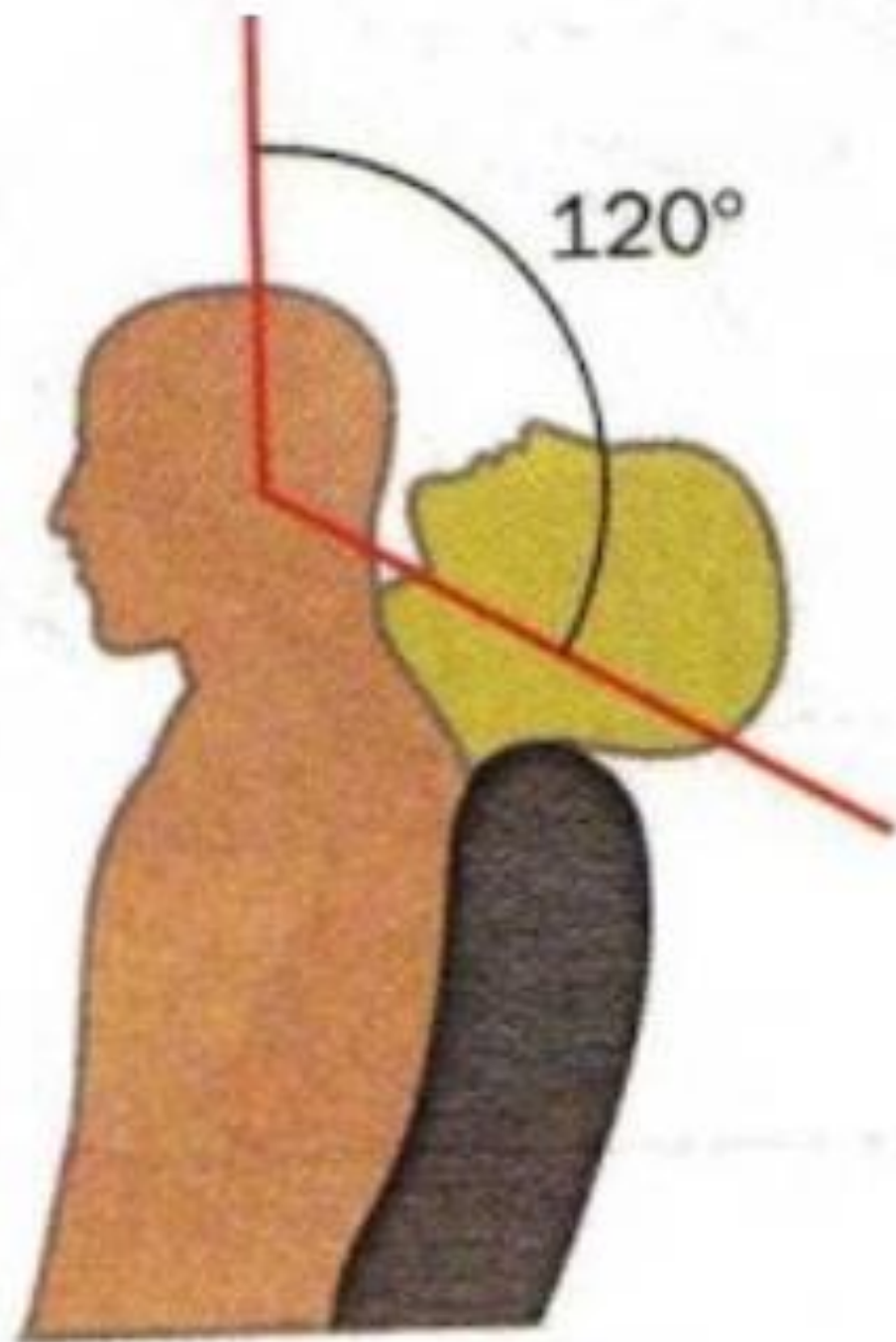


ACELERANDO...



...FREANDO





EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

Um carro roda por uma estrada com várias malas no porta-bagagem, sobre seu teto. Numa curva fechada para a esquerda, uma das malas que estava mal segura é atirada para a direita do motorista. Um físico parado à beira da estrada explicaria o fato:

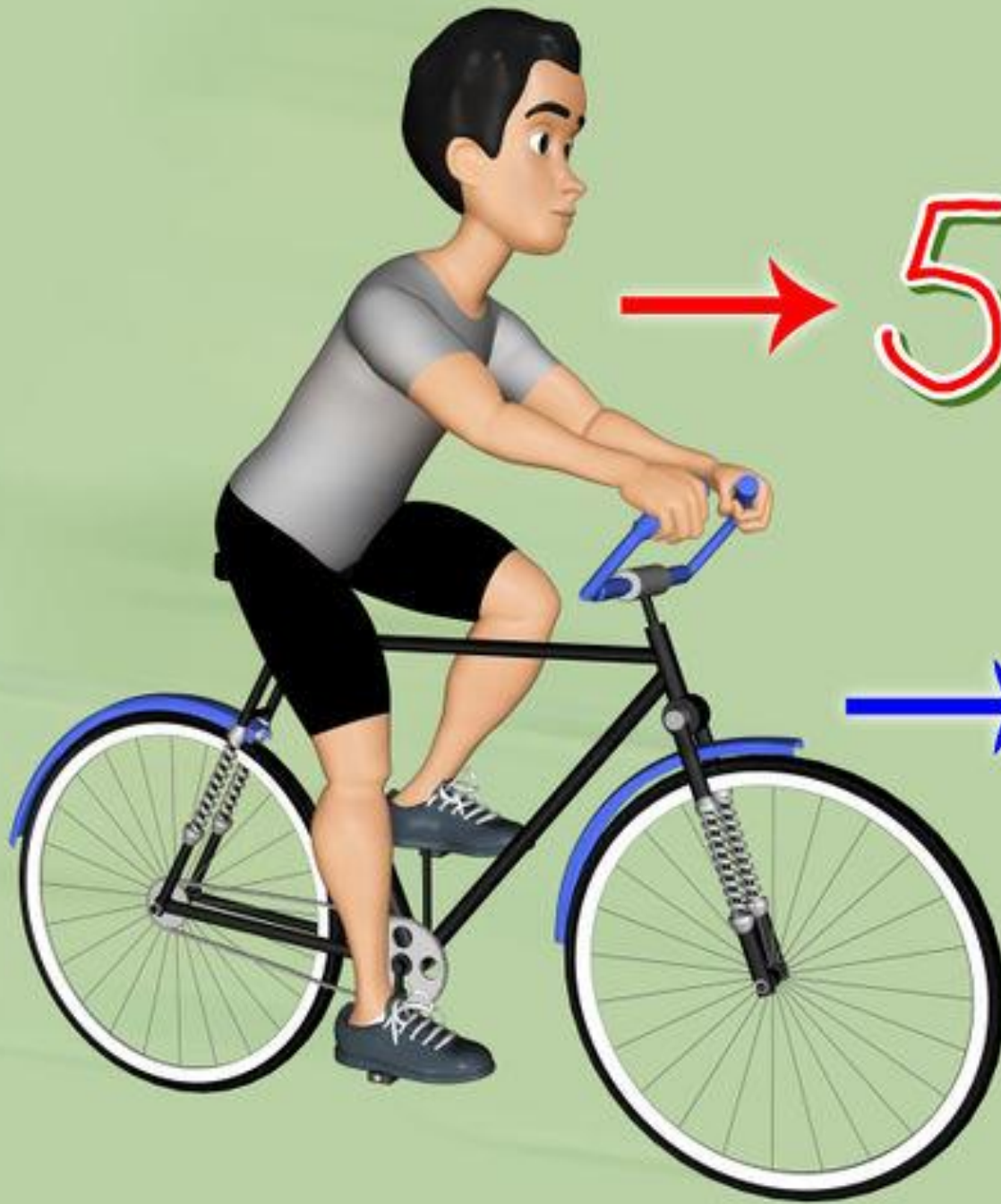
- a) pela força centrífuga
- b) pela lei da gravidade
- c) pela conservação de energia
- ☒ d) pelo princípio da inércia
- e) pelo princípio da ação e reação

Segunda Lei de Newton (Lei fundamental da Dinâmica)

A resultante das forças aplicadas em uma partícula é igual ao produto de sua massa pela aceleração adquirida:

$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$$

$$a = 1,2\text{m/s}^2$$



→ 50kg

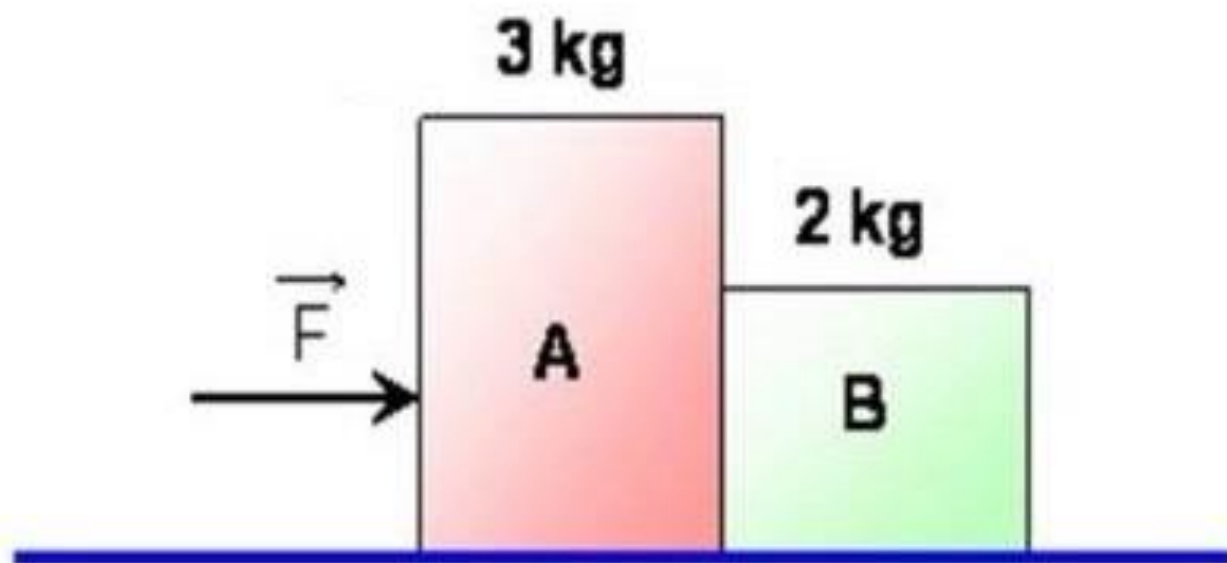
→ 20kg

EX.:

Dados: $M_A = 3\text{ kg}$ $M_B = 2\text{ kg}$ $F = 20\text{ N}$

Determine:

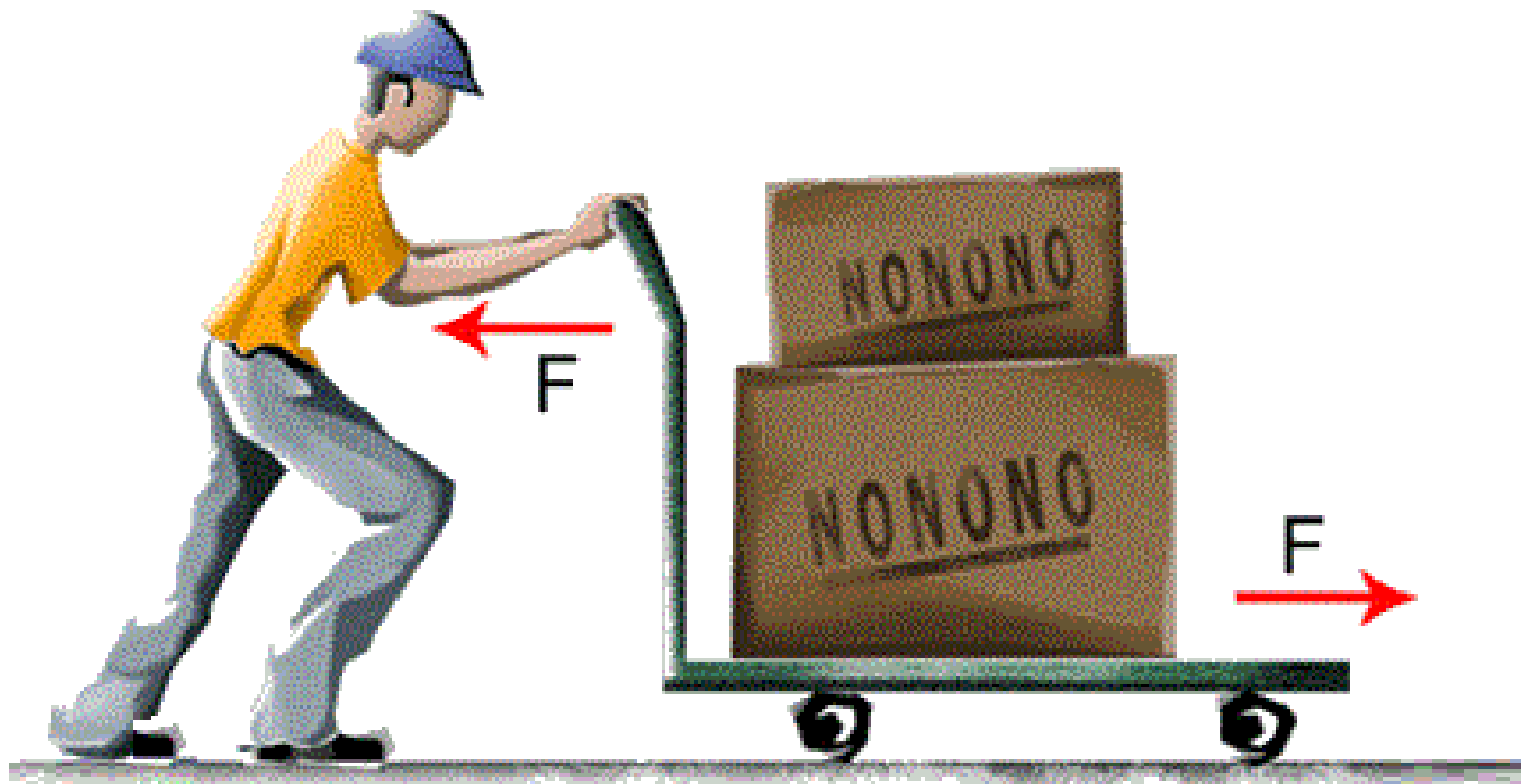
- a) a aceleração do conjunto.
- b) a força que o bloco **A** exerce sobre o bloco **B**.



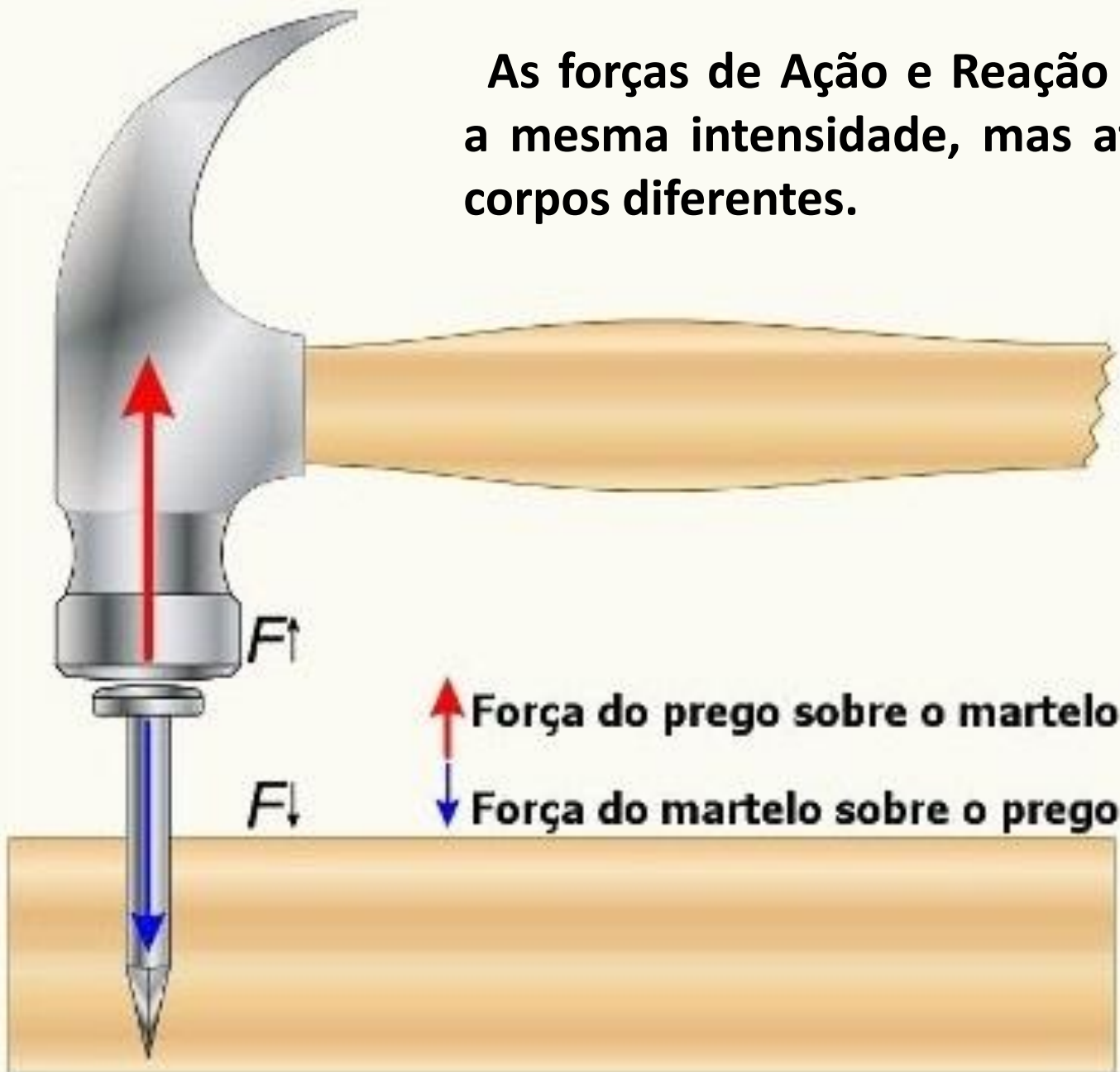
Ação e Reação



Se um corpo A aplicar uma força sobre um corpo B, receberá deste uma força de mesma intensidade, mesma direção e de sentido contrário.



As forças de Ação e Reação possuem a mesma intensidade, mas atuam em corpos diferentes.

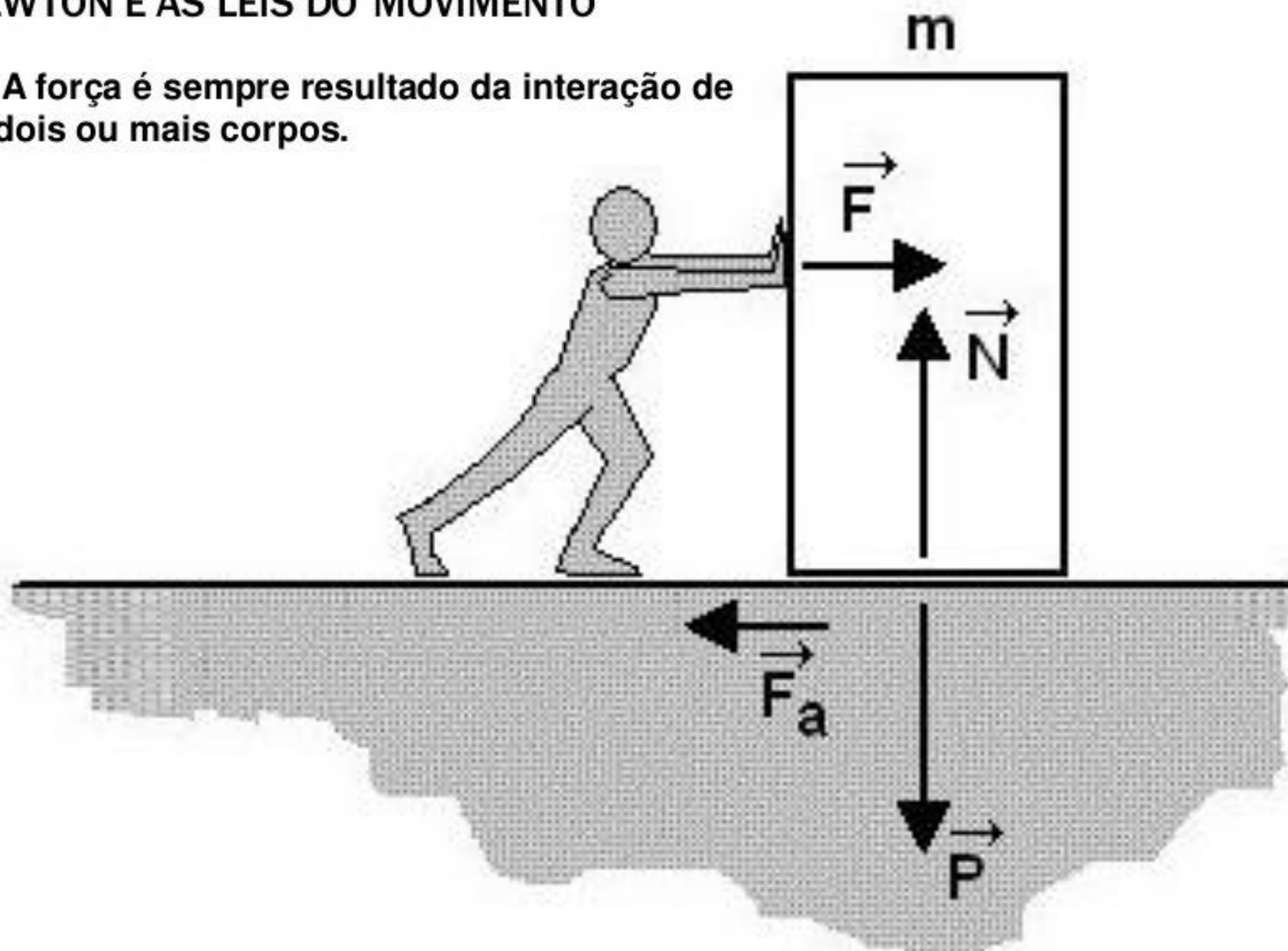


PRINCIPAIS FORÇAS DA MECÂNICA

- **Peso (gravitacional)**
- **Normal (superfície no corpo)**
- **Força de Atrito (resistência)**
- **Tração (em cordas, cabos)**

NEWTON E AS LEIS DO MOVIMENTO

A força é sempre resultado da interação de dois ou mais corpos.



Maratona

Quando o atleta corre, o seu pé **age** empurrando o chão para trás. Por sua vez, o chão **reage** e empurra o pé do competidor para frente. Se não houvesse **atrito** entre o chão e o pé do atleta, não haveria reação e, portanto, o atleta não sairia do lugar.

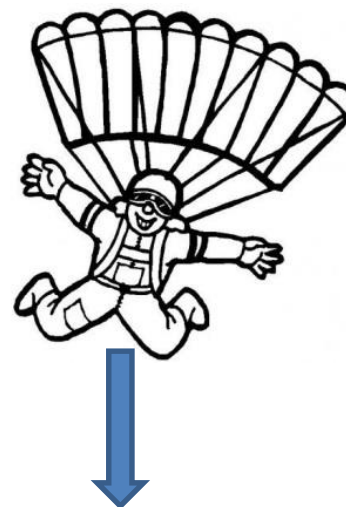






Força Peso

Força de atração entre a Terra e os objetos que estão sobre a Terra.



Peso de um corpo

$$P = m.g$$

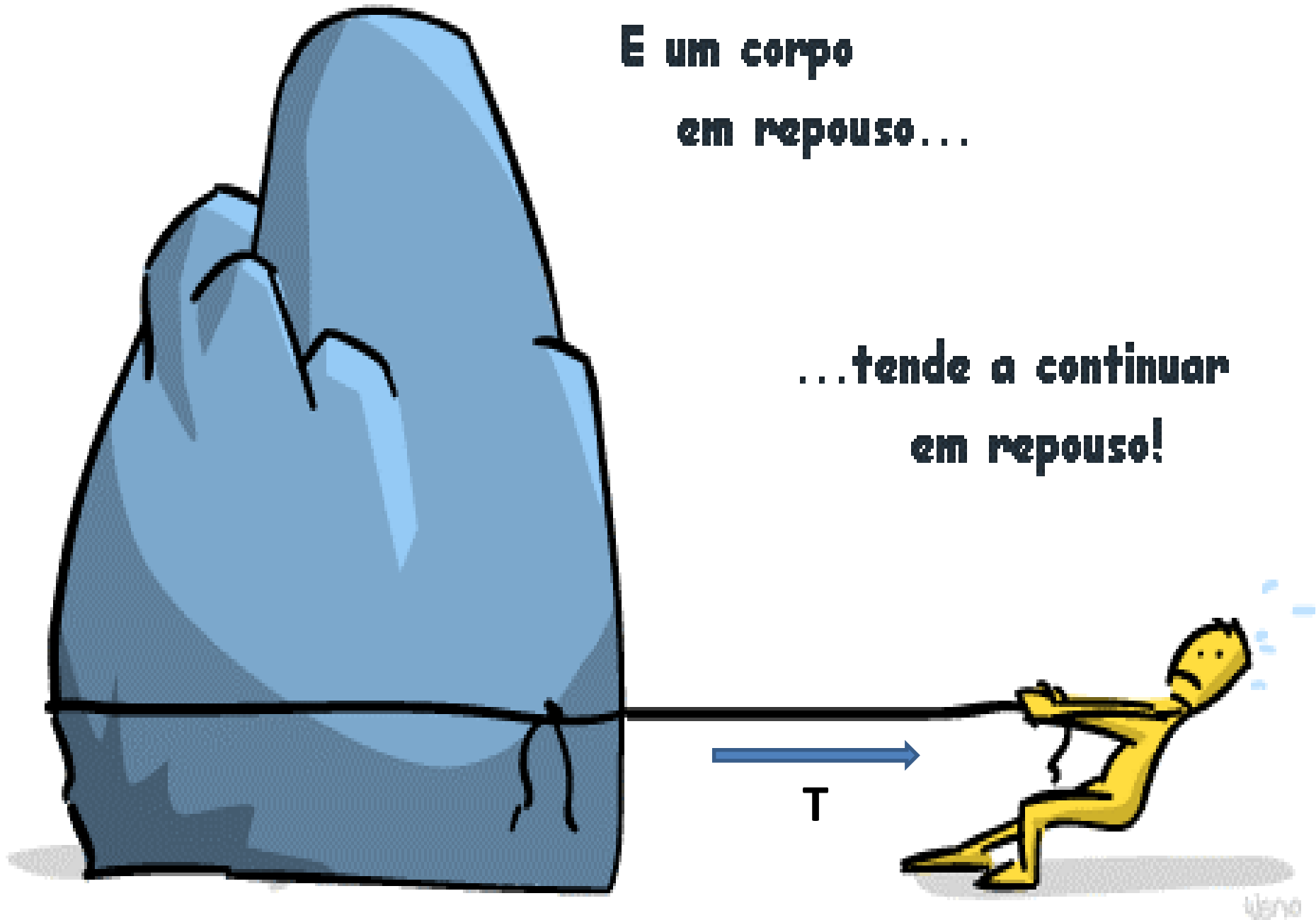


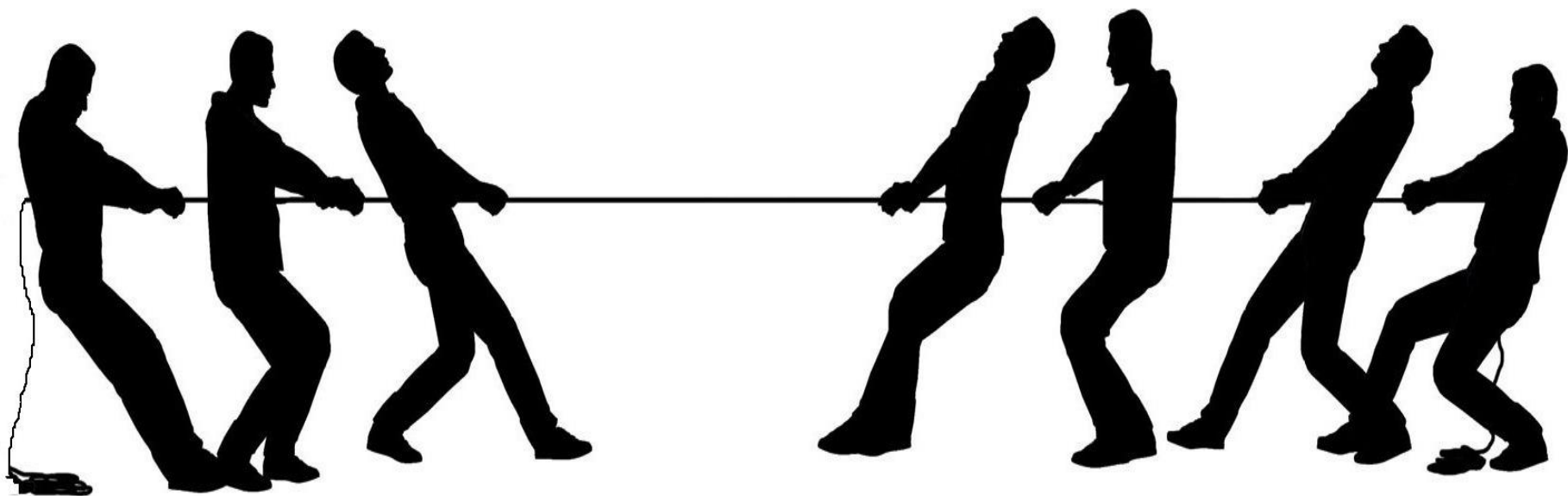
Peso
≠
Massa



**E um corpo
em repouso...**

**...tende a continuar
em repouso!**





EXERCÍCIO

Leis de Newton

Em seu livro *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, Isaac Newton descreveu os fundamentos da mecânica, que foram de fundamental importância para a ciência. Sobre as leis de Newton e suas aplicações, considere as afirmações seguintes:

- I.** O princípio da inércia pode ser exemplificado como sendo a tendência de todo corpo para sempre parar.
- II.** A primeira lei de Newton afirma que a inércia está relacionada à dificuldade de alterar o movimento do corpo.
- III.** A segunda lei de Newton afirma que, para uma mesma massa, a força resultante e a aceleração são diretamente proporcionais.

IV. De acordo com a terceira lei de Newton, para toda ação existe uma reação de mesma direção, mas com sentido contrário, sendo que ambas podem atuar no mesmo corpo.

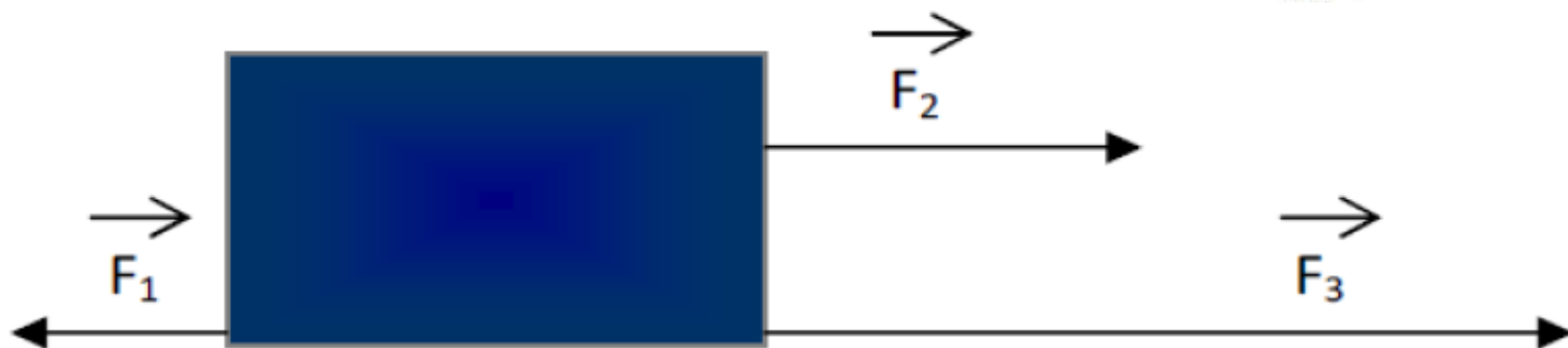
Assinale a alternativa correta.

- a.** Somente a afirmativa IV é verdadeira.
- b.** Somente a afirmativa III é verdadeira.
- c.** As afirmativas I e IV são verdadeiras.
- d.** As afirmativas II e III são verdadeiras.
- e.** As afirmativas I e II são verdadeiras.

Exercícios de Aprendizagem

1. Considere a figura:

$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$$



A intensidade das forças F_1 , F_2 e F_3 são respectivamente 10N, 15N e 20N. A massa do bloco é 10Kg.

- Calcule a força resultante.
- Calcule a aceleração.

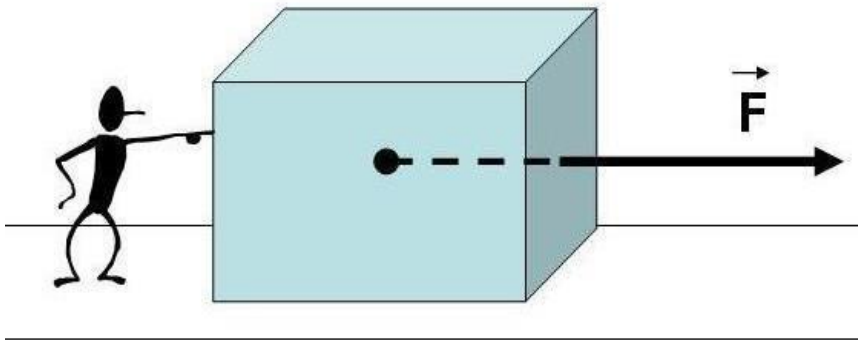
2. Um cão que tem 3kg de massa está junto da sua casa. Ao ver o dono, corre ao seu encontro, em linha reta, partindo do repouso e atingindo a velocidade de 10 m/s em 2,5s.

- a) Qual é a velocidade inicial do cão?
- b) Qual a aceleração do movimento do cão?
- c) Qual é a intensidade da força resultante que produziu o movimento do cão?



Questão DESAFIO

1. A fim de investigar a ação das forças sobre os corpos, Joãozinho aplicou uma força $F = 50N$ a um bloco de massa $100kg$ que se encontrava inicialmente em repouso sobre o solo, como mostra a figura. Ele deduziu que esta era a única força que atuava no corpo. Dessa forma, calcule a velocidade alcançada pelo bloco após $10s$ da aplicação da força.



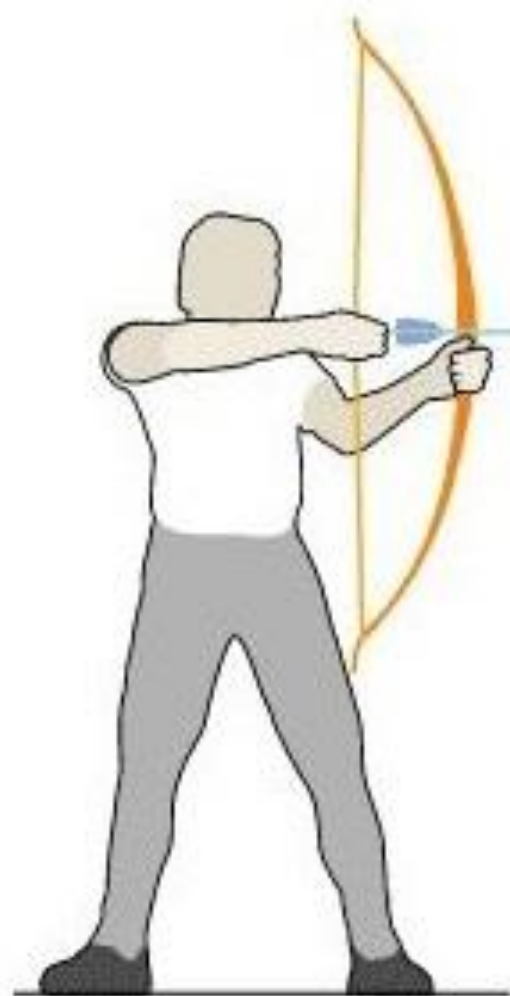
$$\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$$



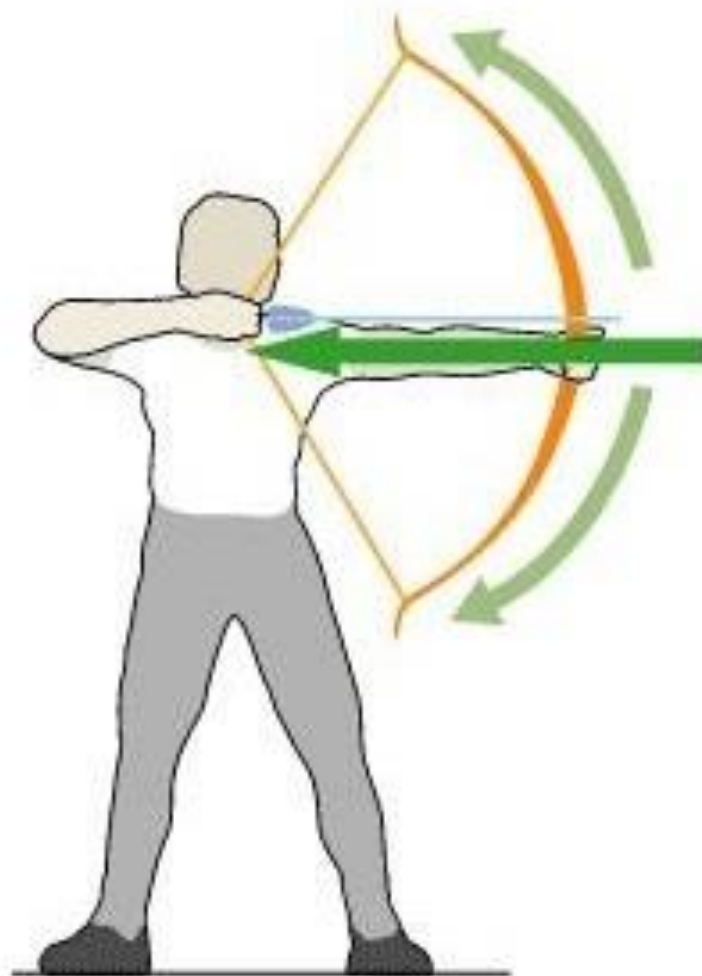
ANEXOS

Força Elástica





em repouso



armado (setas indicam a força sendo aplicada no arco)

Lei de Hooke

Para pequenas deformações, o módulo da força exercida por uma mola é diretamente proporcional à deformação.

$$F = k.x$$

$F \rightarrow$ força (N)

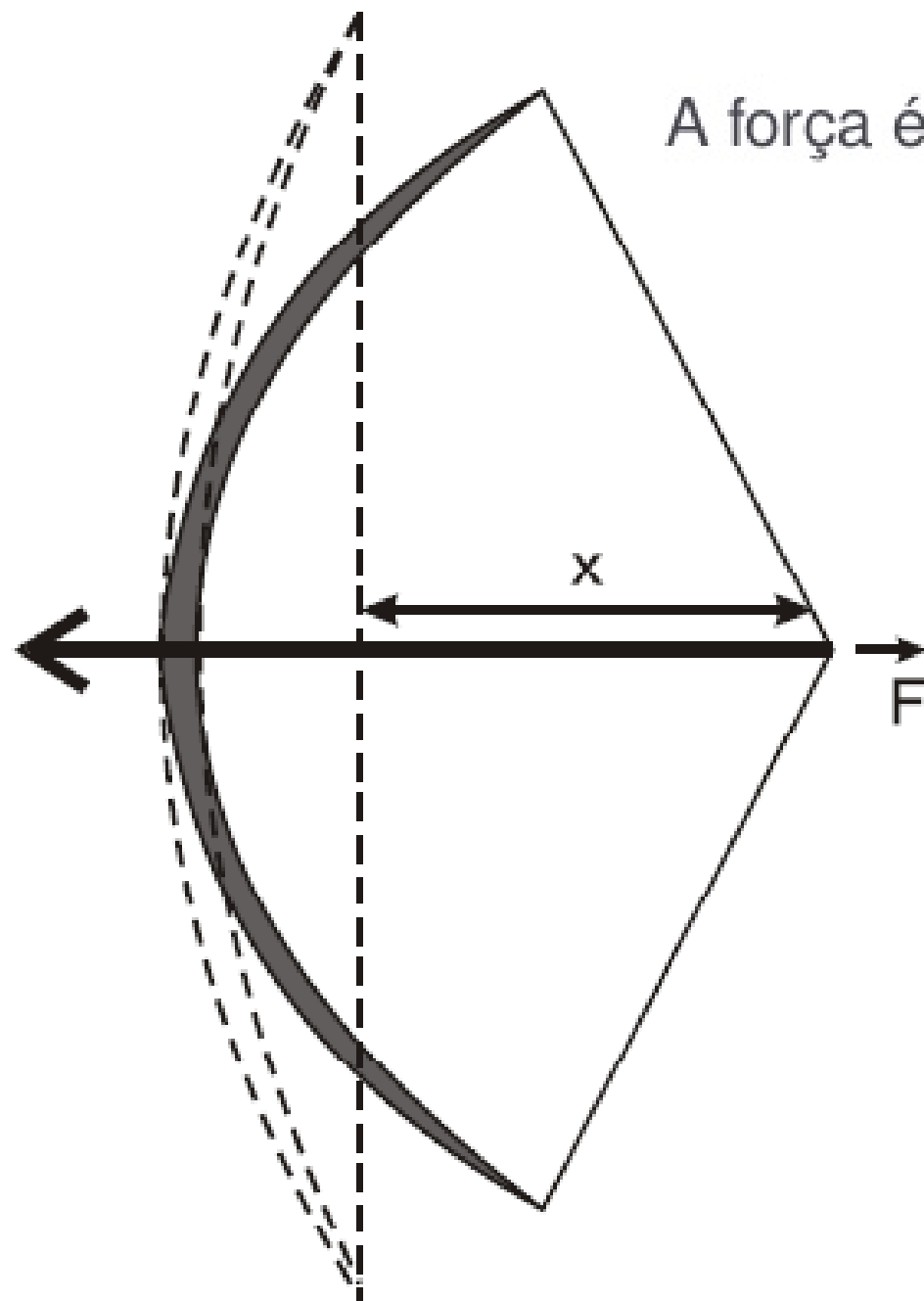
$k \rightarrow$ constante elástica ou de rigidez da mola (N/m)

$x \rightarrow$ deformação (m)

Quanto maior o valor de k mais rígida é a mola.

Forças de contato causam deformação!

A força é diretamente proporcional à
deformação causada.



$$F_{el} = K.x$$

EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO - LEI DE HOOKE

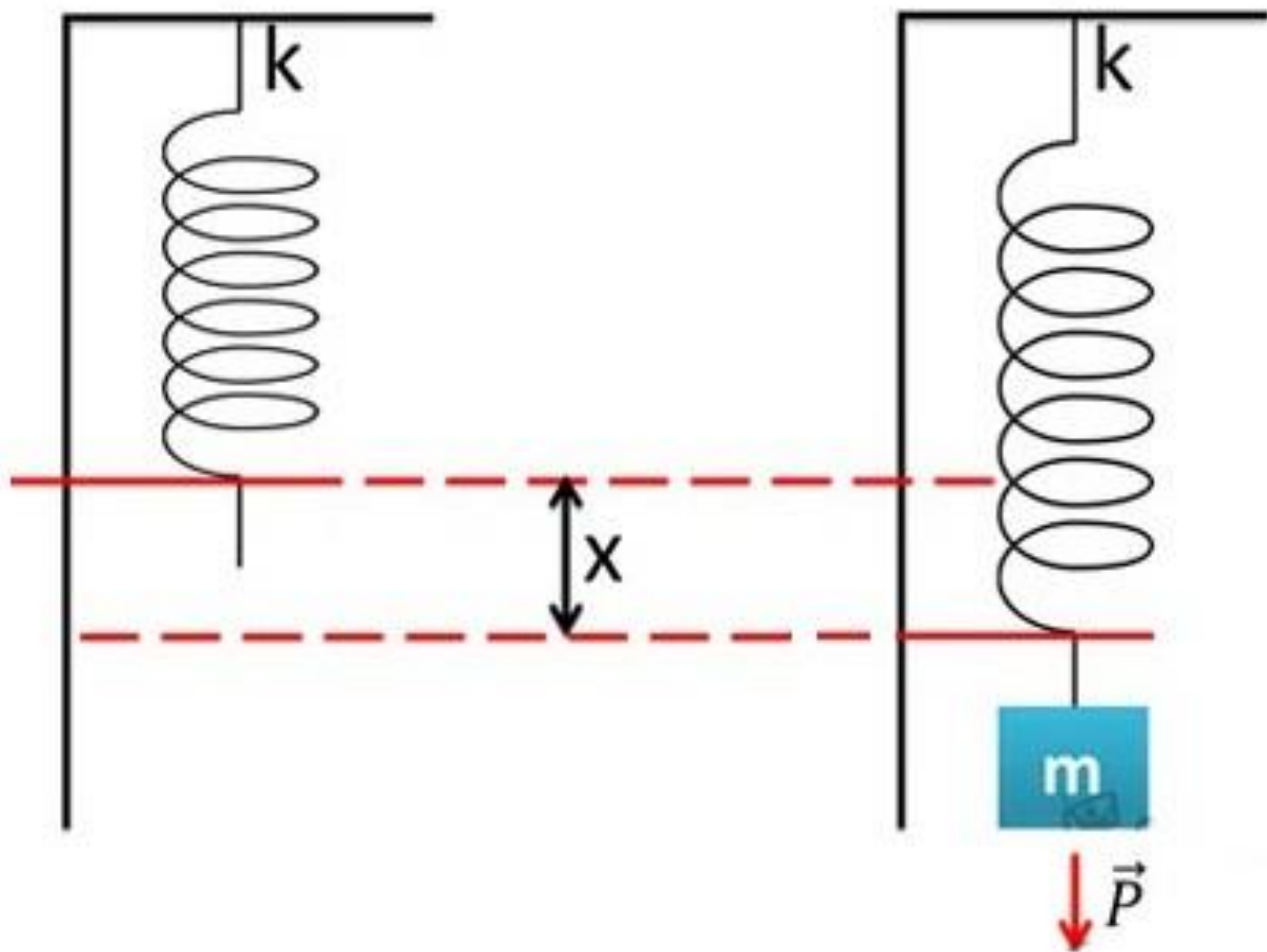
Durante os exercícios de força realizados por um corredor, é usada uma tira de borracha presa ao seu abdome. Nos arranques, o atleta obtém os seguintes resultados:

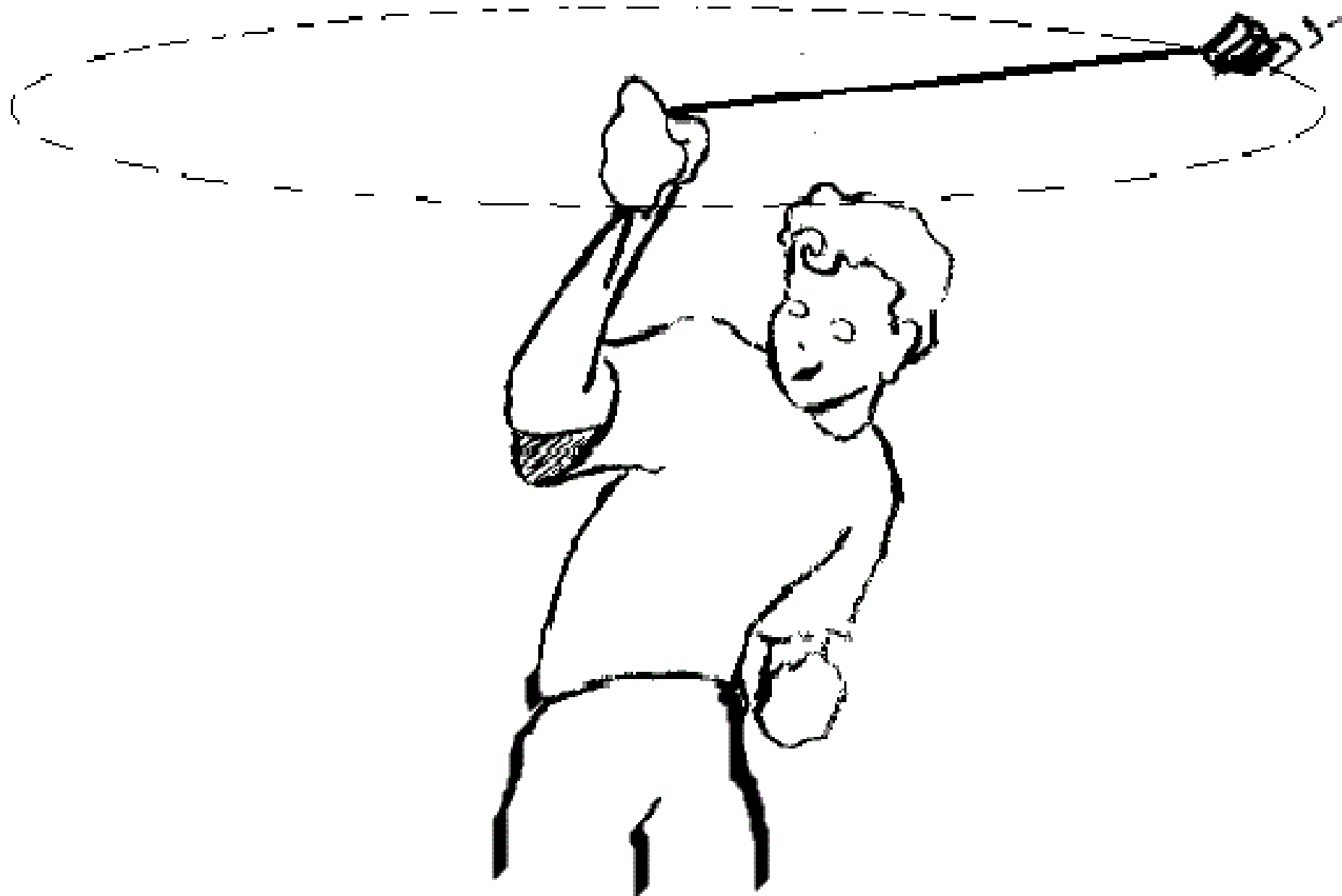
Semana	1	2	3	4	5
ΔX (cm)	20	24	26	27	28

Onde Δ é a elongação da tira.

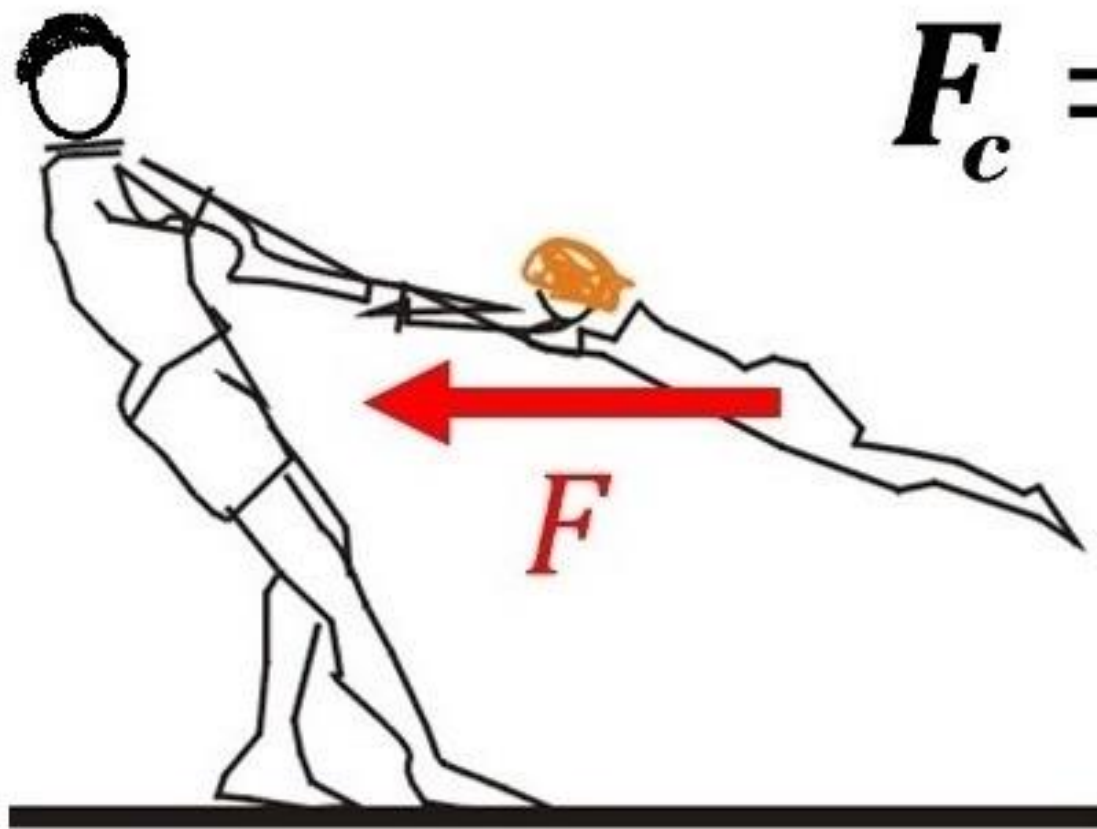
O máximo de força atingido pelo atleta, sabendo-se que a constante elástica da tira é de 300N/m, e que obedece à Lei de Hooke, é:

- a) 23520 N
- b) 17600 N
- c) 1760 N
- d) 840 N
- e) 84 N





Força e aceleração centrípeta



$$F_c = m \cdot a_c$$

$$a = \frac{v^2}{R}$$

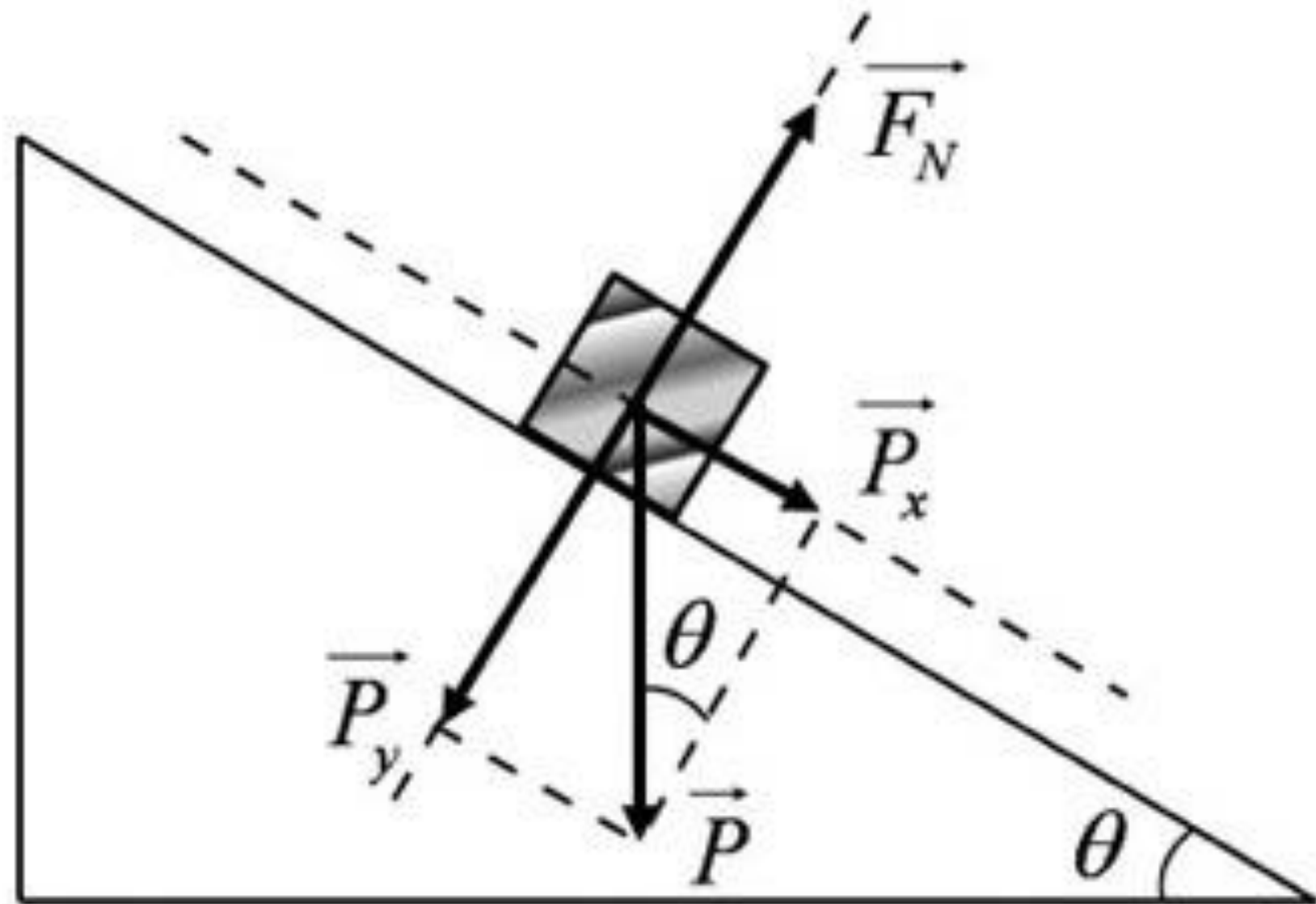


Figura 1 - Forças envolvidas na interação entre um corpo e um plano inclinado sem atrito.