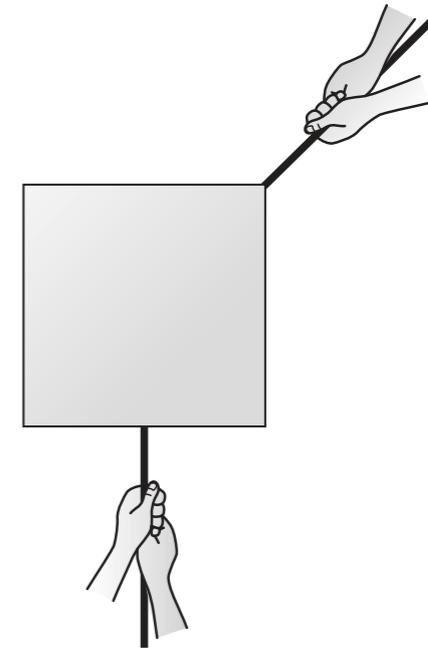


Física por atividades

Parte 2 - Dinâmica

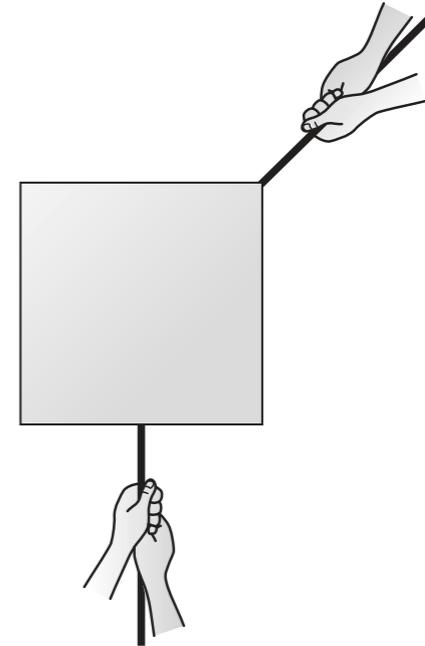
Diagramas de corpo livre

- 1 - **Identificação das forças:**
 - Quais os objetos de interesse?
 - Quais as forças de contato?
 - Procure por todos os pontos de contato entre o corpo de interesse e os demais agentes.
 - Quais as forças de ação a distância?



Diagramas de corpo livre

- 2 - **Representação das forças:**
 - Desenhe os **vetores:**
 - Iniciando na partícula;
 - Com direção e sentido corretos;
 - Corretamente identificados.



Para discutir (2.1)

- Eu arremesso uma bola verticalmente. Quais forças atuam sobre a bola em cada instante:



Enquanto a bola está na
minha mão



Enquanto a bola sobe
(mas antes de chegar
no topo)



Quando a bola está caindo

Aristóteles vs Galileu - Round 2!

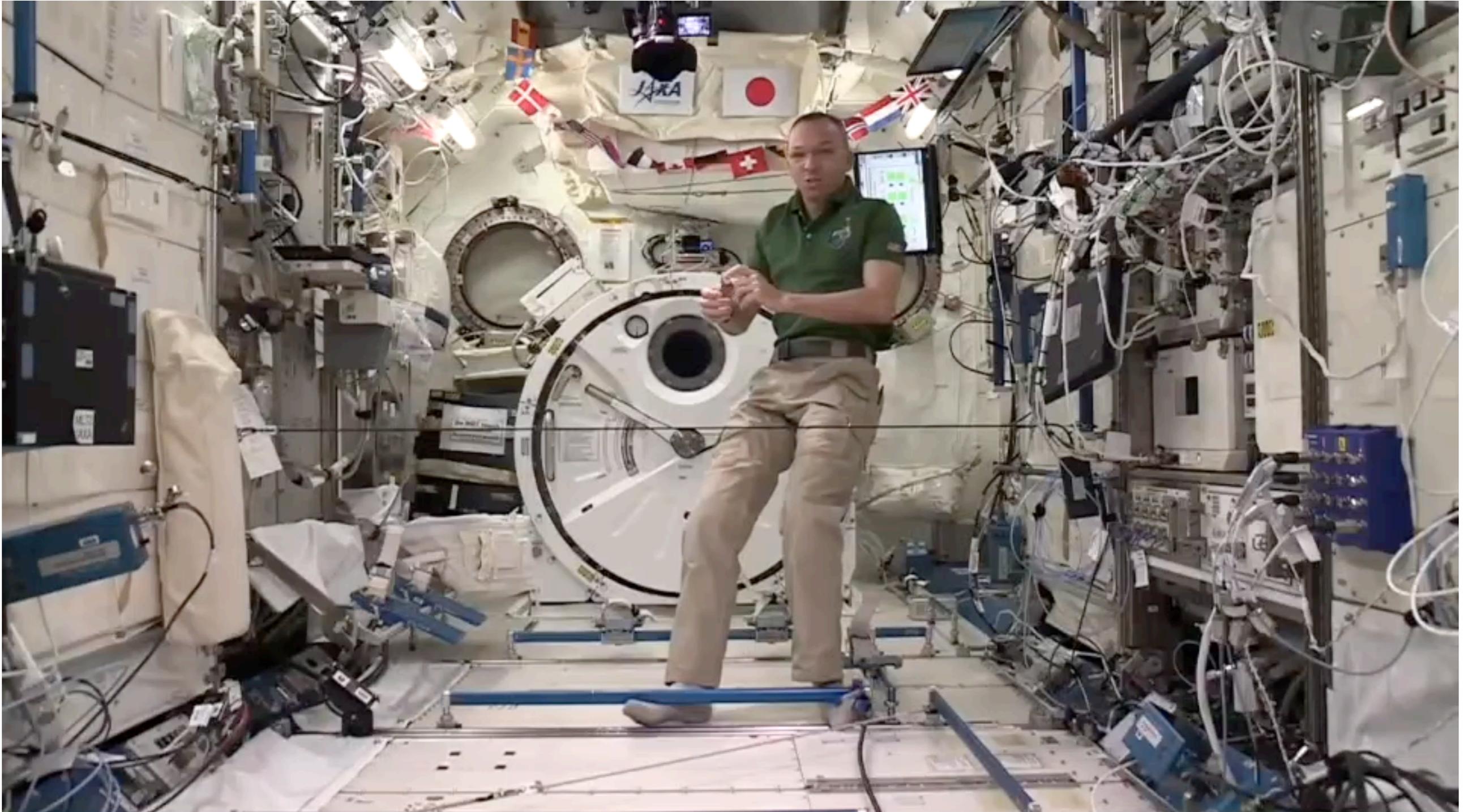
- Aristóteles:
 - O estado natural de um objeto é o **repouso**.
 - Um movimento requer uma **causa**, ou **força**.
- Galileu
 - Na ausência de forças, um objeto em movimento continua se movendo com a mesma velocidade.
 - O estado natural de um objeto é de **movimento uniforme**.
 - Mudar a velocidade (= aceleração) requer uma **força**.

O que é força?

- Forças \Rightarrow aceleração. Mas o que é força?
 - Algo que “puxa” ou “empurra” um objeto, ou “segura” ele no lugar
 - É um **vetor!**
 - Possui um **agente** - uma força é **sempre** exercida por algo.
 - Pode ser de contato ou à distância.

Exemplos?

O que uma força faz?



<https://www.youtube.com/watch?v=QNIthWuoI5E>

Segunda Lei de Newton

Um corpo de massa m sujeito a forças

$$\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_N$$

sofrerá uma aceleração dada por

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}_{\text{res}}}{m}$$

de acordo com a força **resultante**

$$\vec{F}_{\text{res}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_N$$

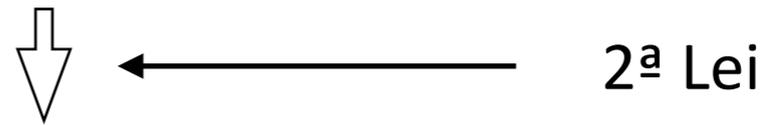
- * Obs 1: O **vetor** aceleração tem mesmo sentido que o **vetor** força resultante!
- * Obs 2: A **unidade** de força: $1 \text{ N} = \text{kg m/s}^2$
- * Obs 3: Aqui supomos m constante.

Primeira Lei de Newton

Um corpo se mantém em seu estado de repouso ou movimento retilíneo uniforme **se e somente** a força resultante sobre ele for nula.

Primeira lei de Newton

$$\vec{F}_{\text{res}} = 0$$



$$\vec{a} = 0$$

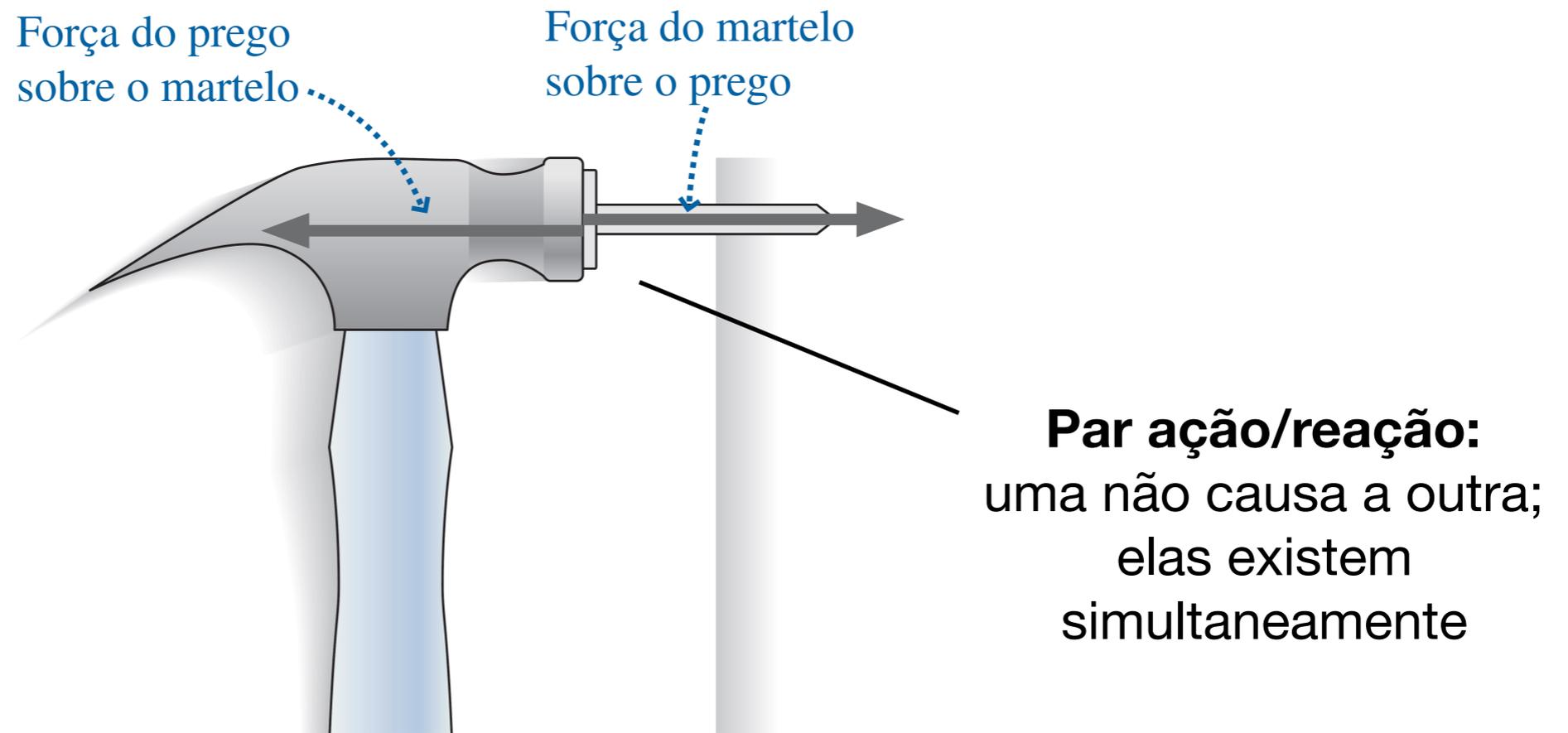


$$\vec{v} = \text{constante}$$

A 1ª Lei é só uma consequência da segunda?

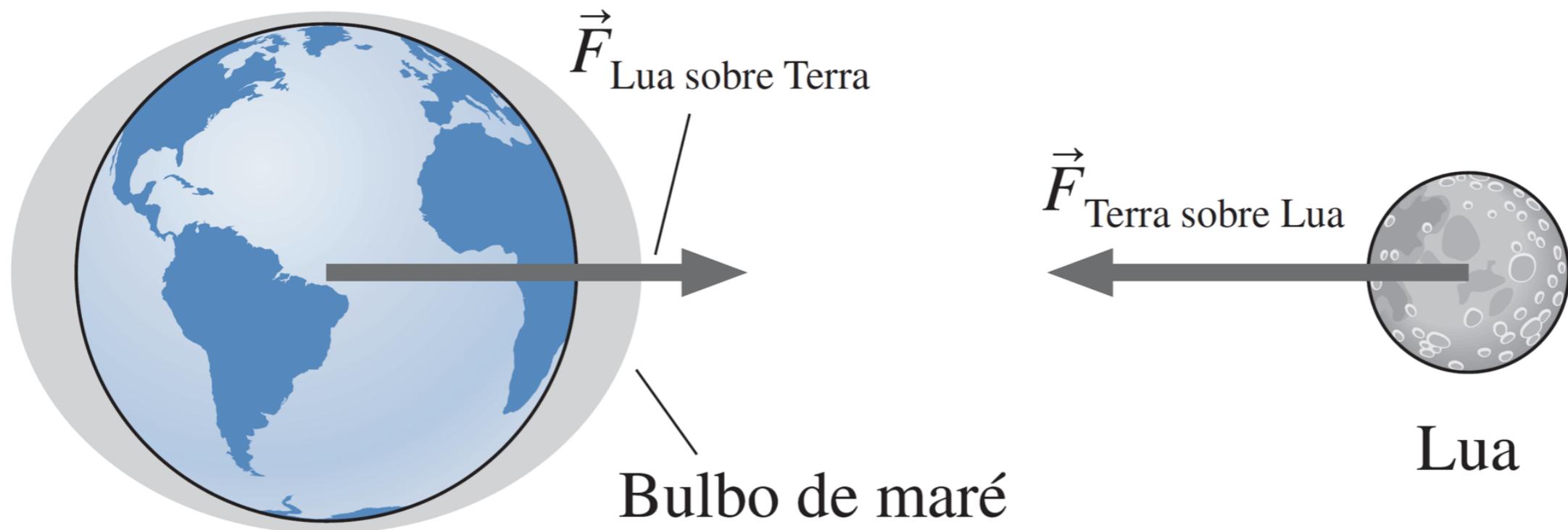
Ação e reação

- O que acontece quando dois objetos interagem?



Ação e reação

- Isso também ocorre para forças à distância!
- No caso da gravidade: atração da Lua causa marés na Terra.



Terceira Lei de Newton

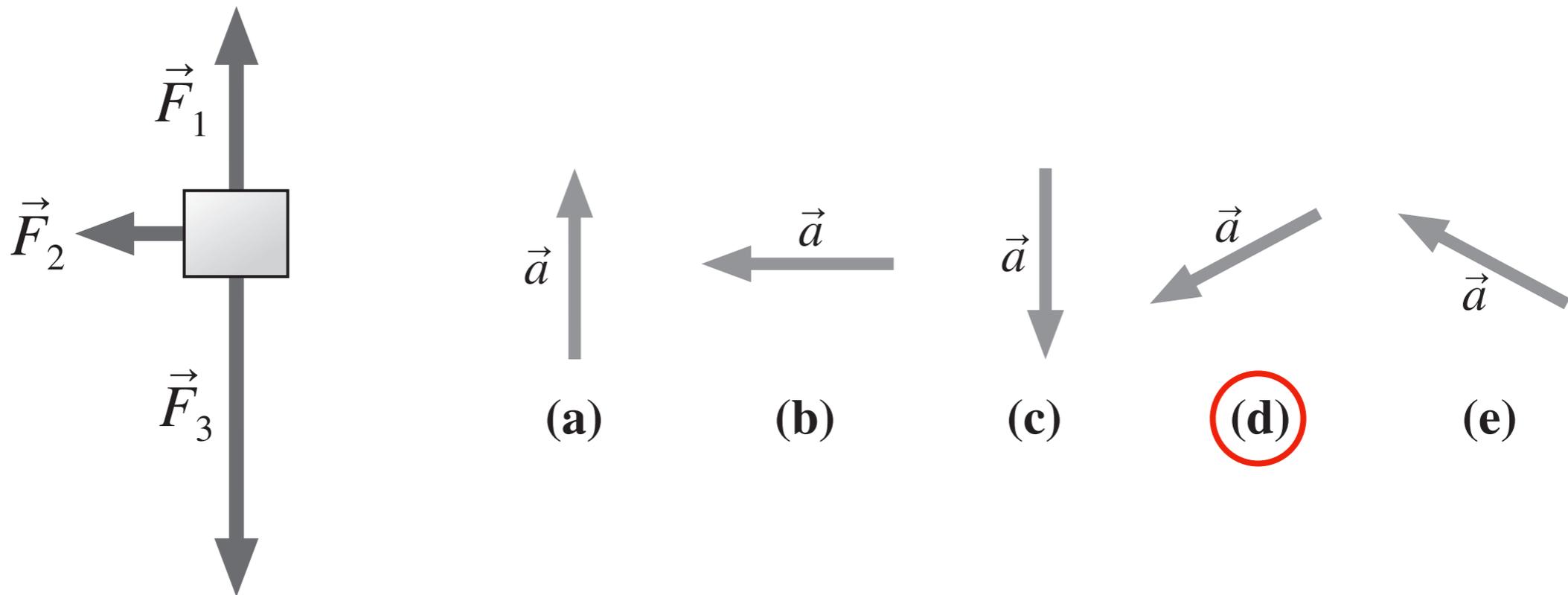
Toda força existe como um dos membros de um par ação/reação.
Os dois membros de um par ação/reação:

- Agem sobre corpos **diferentes**.
- Têm mesmo módulo mas sentidos opostos;

$$\vec{F}_{a \rightarrow b} = -\vec{F}_{b \rightarrow a}$$

Para discutir (2.2)

- Três forças são exercidas sobre um corpo. Em que direção ele acelera?

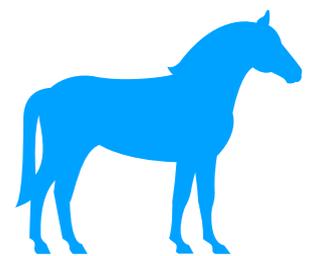


Se um objeto encontra-se em repouso, você pode concluir que não existem forças sobre ele?

A afirmação “Um objeto sempre se move na direção e no sentido da força resultante exercida sobre ele” é verdadeira ou falsa?

Se uma força é exercida sobre um objeto, é possível que ele esteja se movendo com velocidade constante?

Um cavalo é ordenado a puxar uma carroça. Ele se recusa e argumenta:
“A força que eu faço ao puxar a carroça é igual mas oposta à que a força que a carroça faz em mim.
Como eu não posso exercer uma força maior sobre a carroça do que ela exerce em mim, não conseguirei colocá-la em movimento.
Como você responderia?”



Para discutir (2.2)

- Um elevador está subindo a uma velocidade constante, puxado por um cabo de aço. Todos os efeitos de atrito são insignificantes. Nesta situação:
 - (a) A força para cima exercida pelo cabo é maior do que a força para baixo da gravidade.
 - (b) A força para cima exercida pelo cabo é igual à força para baixo da gravidade.
 - (c) A força para cima exercida pelo cabo é menor do que a força para baixo da gravidade.
 - (d) A força para cima exercida pelo cabo é maior do que a soma da força para baixo da gravidade e da força para baixo devido ao ar.
 - (e) Nenhuma das anteriores. O elevador sobe porque o cabo fica mais curto, não porque haja uma força para cima exercida pelo cabo.