

Issac Newton

04/01/1642-31/03/1727

Sua obra, *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural* [é considerada uma das mais influentes na história da ciência. Publicada em 1687, esta obra descreve a lei da gravitação universal e as três leis de Newton, que fundamentaram a mecânica clássica.

Ao demonstrar a consistência que havia entre o sistema por si idealizado e as leis de Kepler do movimento dos planetas, foi o primeiro a demonstrar que os movimentos de objetos, tanto na Terra como em outros corpos celestes, são governados pelo mesmo conjunto de leis naturais..

Força: Agente físico capaz de variar a velocidade vetorial de um corpo.

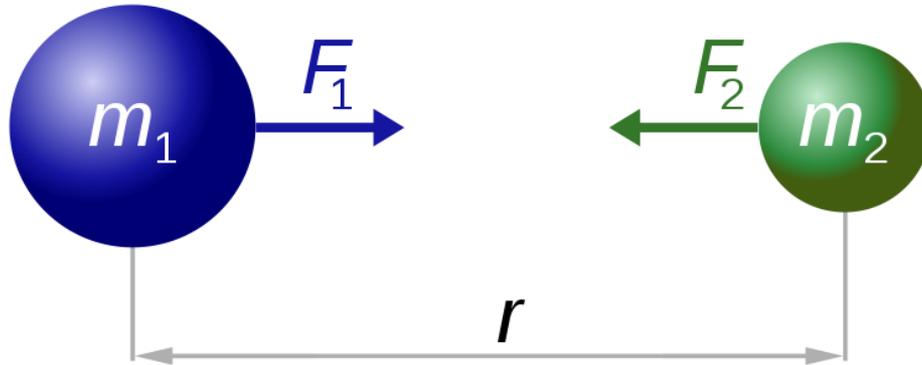
Unidades: Newton(N), kilograma-força(kgf), dina(CGS).

$$1 \text{ kgf} = 9,8 \text{ N}$$

$$1 \text{ dina} = 1 \cdot 10^{-5} \text{ N}$$

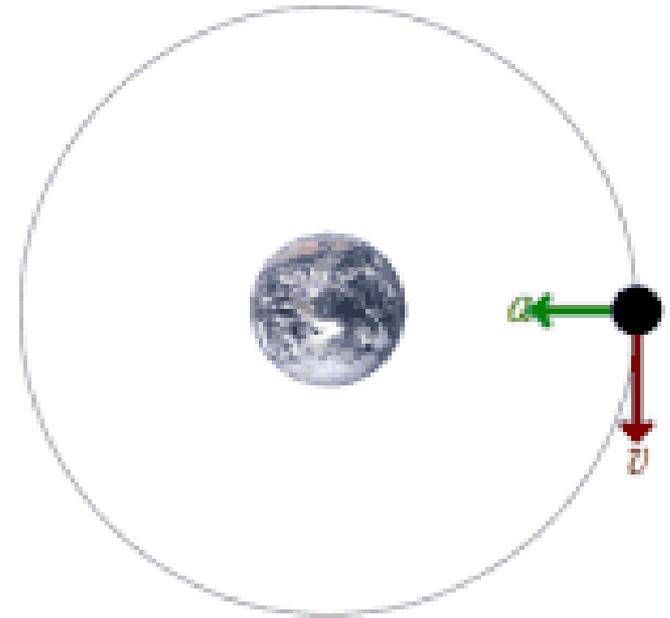
LEIS DE NEWTON

Lei da Gravitação Universal

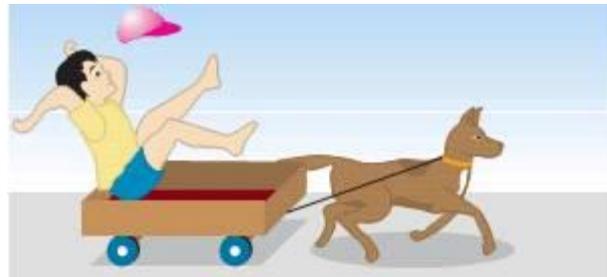


$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

$$G = 6,674184 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$$



1^ª : Lei da Inércia: Todo corpo permanece em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme a menos que uma força resultante externa (diferente de zero) atue sobre ele.



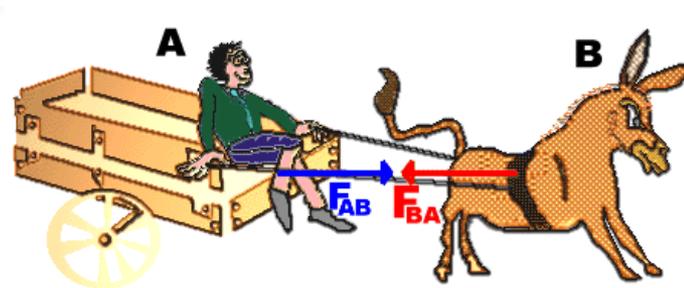
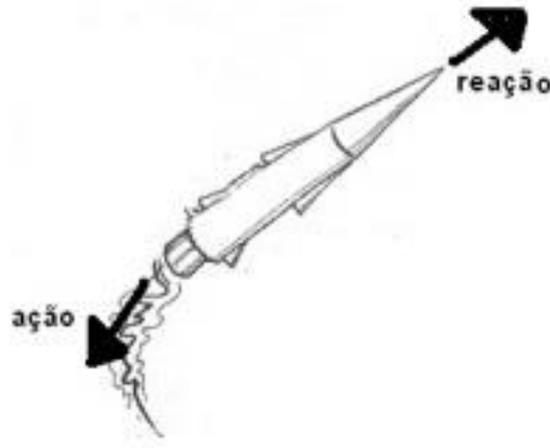
2^a : Equação Fundamental: A razão entre a força resultante e a aceleração resultante sobre um sistema é constante.

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

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

A força resultante e a aceleração são diretamente proporcionais

3^ª : Lei da Ação e Reação: Para toda ação existe uma reação de mesma intensidade, mesma direção e sentido contrário.



FORÇAS TÍPICAS

PESO: Força de atração gravitacional.

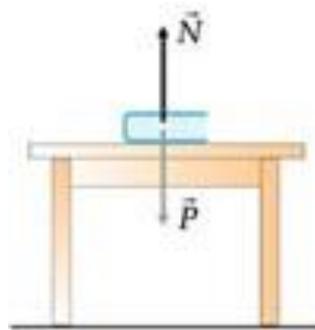


Módulo: $P = m.g$

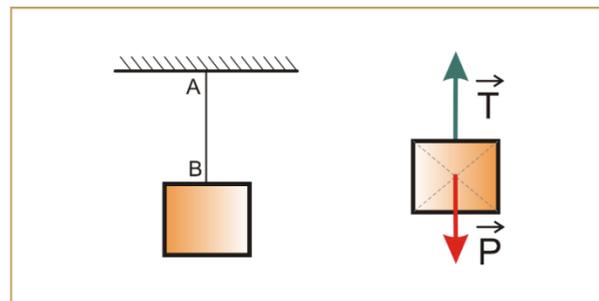
Direção: Vertical

Sentido: Voltada para baixo

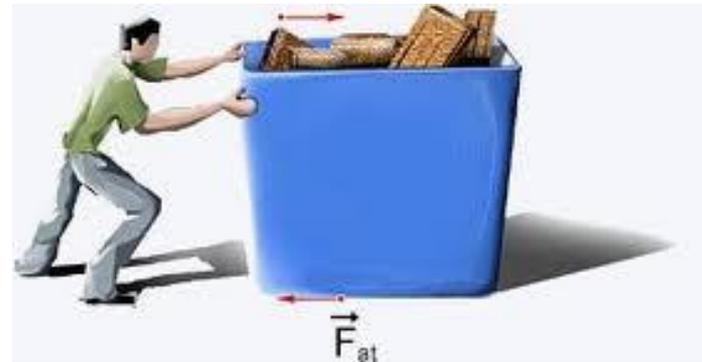
Força Normal: É a reação da superfície de contato. Ela é sempre perpendicular a superfície de contato.



Tração(Tensão): É a força que surge em um fio ou cabo, quando ele é puxado.



Força de Atrito: É a força de reação da superfície de contato, quando um corpo tende a se mover por esta superfície. A força de atrito é de oposição ao movimento.

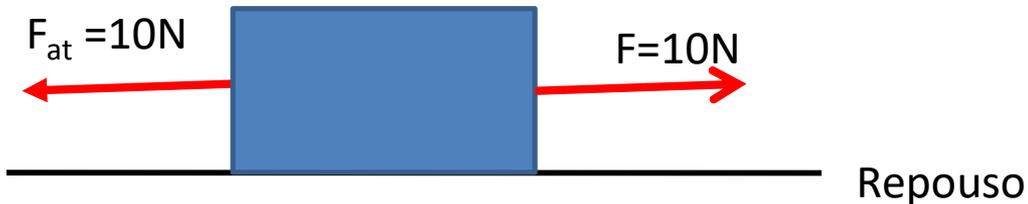


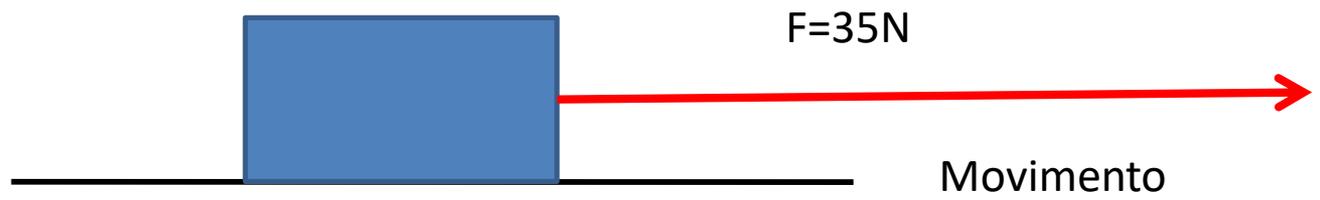
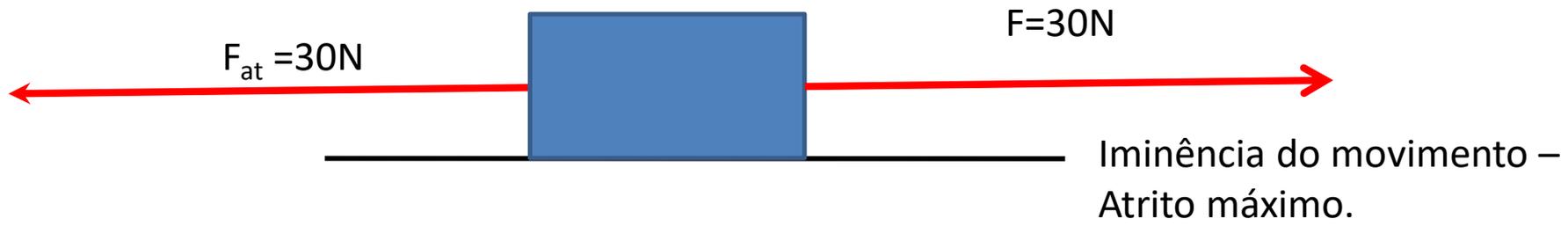
Como calcular a força de atrito?

Exemplo: Um bloco de massa m está em repouso sobre uma superfície horizontal não lisa. Qual o valor da força de atrito?



Como não existe tentativa de movimento, a força de atrito é nula.





1^o: No repouso: $F_{at} = F_{aplicada}$

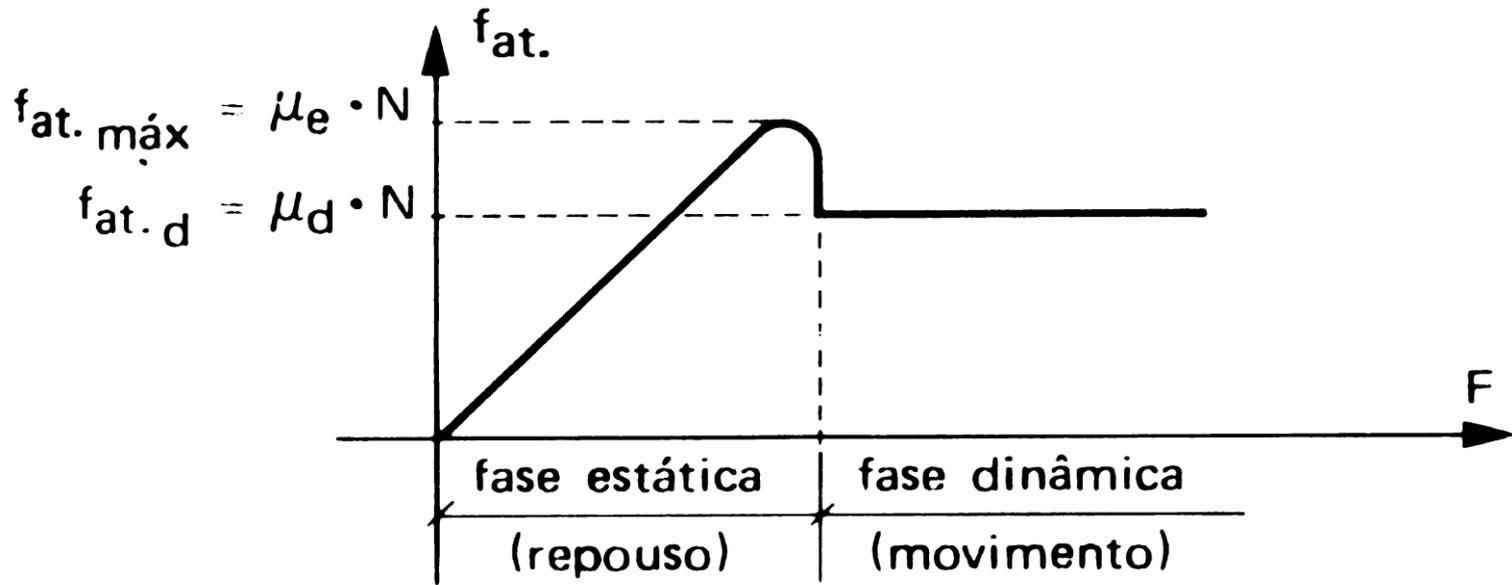
2^o: Na iminência do movimento:

$$F_{at} = \mu_e \cdot N$$

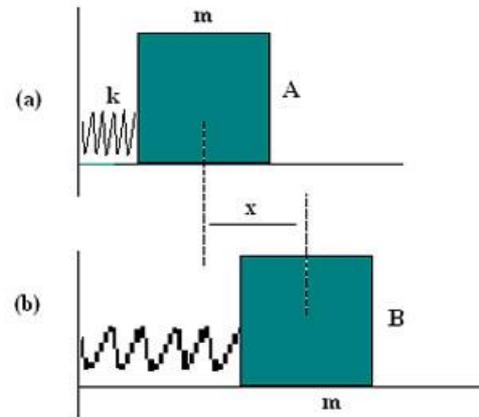
μ_e : coeficiente de atrito estático (depende das superfícies de contato).

3^o: Corpo em movimento:

$$F_{at} = \mu_c \cdot N$$



Força elástica: Quando uma mola é deformada, surge uma força restauradora puxando em sentido contrário ao movimento inicial.



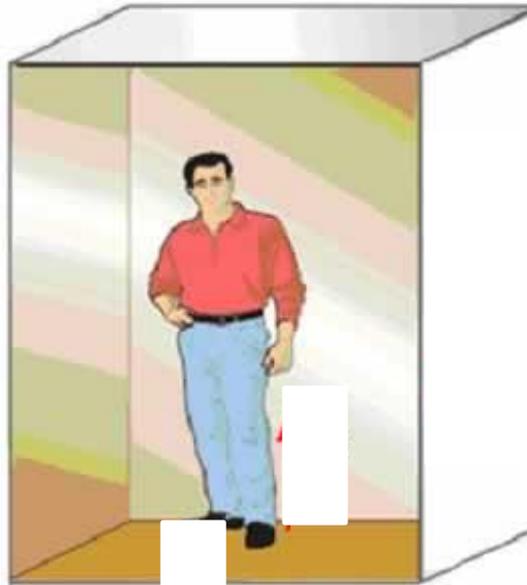
$$F = K.x$$

Lei de Hooke

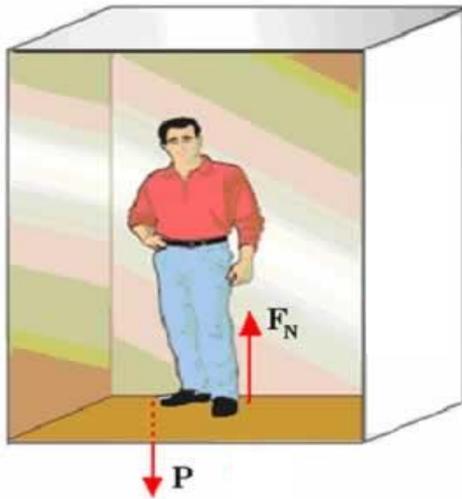
K: É a constante elástica da mola.

ELEVADORES

Uma pessoa de 60 kg está sobre uma balança, graduada em Newton, dentro de um elevador. Determine a indicação da balança nos seguintes casos:

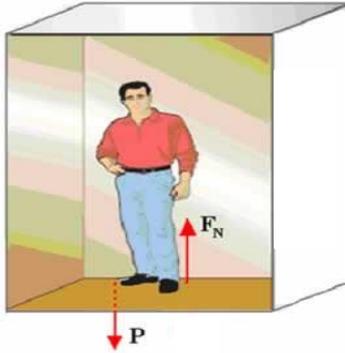


- a) Elevador em repouso.
- b) Elevador subindo ou descendo em MRU.
- c) Elevador subindo acelerado com aceleração de 2 m/s^2 .
- d) Elevador subindo retardado com aceleração de módulo 2 m/s^2 .
- e) Elevador descendo acelerado com aceleração de 2 m/s^2 .
- f) Elevador descendo retardado com aceleração de módulo 2 m/s^2 .
- g) Elevador em queda livre.



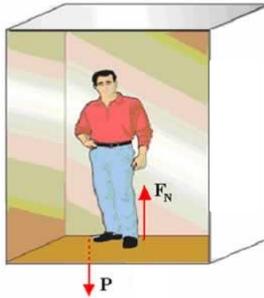
A força medida pela balança é a reação normal trocada entre a pessoa e a superfície, chamada de peso aparente.

a) Elevador em repouso.



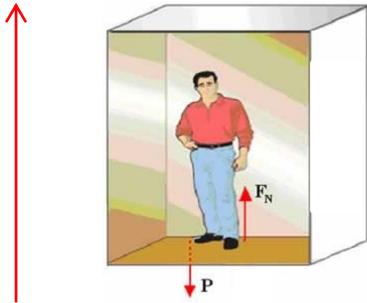
$$a=0, F_r = 0, P = F_N$$

b) Elevador subindo ou descendo em MRU.



$$a=0, F_r = 0, P = F_N$$

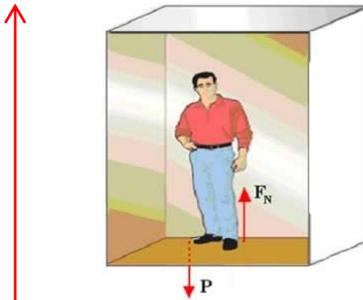
c) Elevador subindo acelerado com aceleração de 2 m/s².



$$F_r = F_N - P$$

movimento

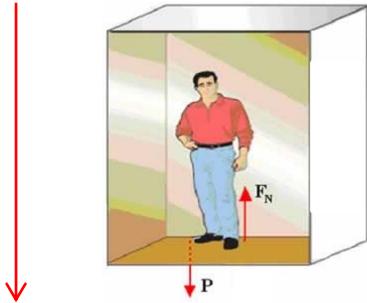
d) Elevador subindo retardado com aceleração de módulo 2 m/s².



$$F_r = F_N - P$$

movimento

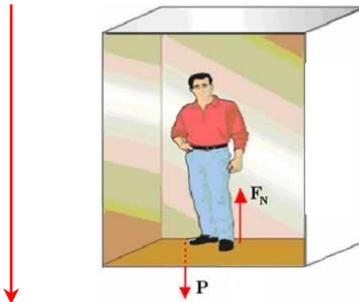
c) Elevador descendo acelerado com aceleração de 2 m/s².



$$F_r = P - F_n$$

movimento

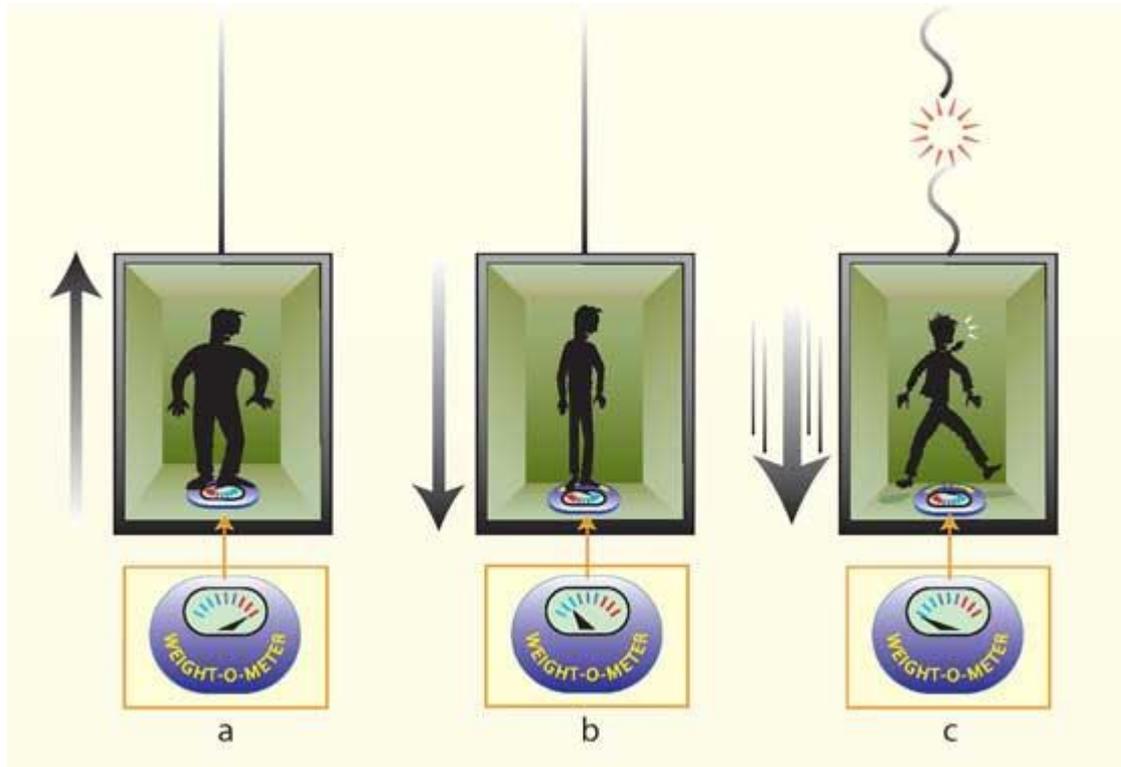
d) Elevador subindo retardado com aceleração de módulo 2 m/s².



$$F_r = P - F_n$$

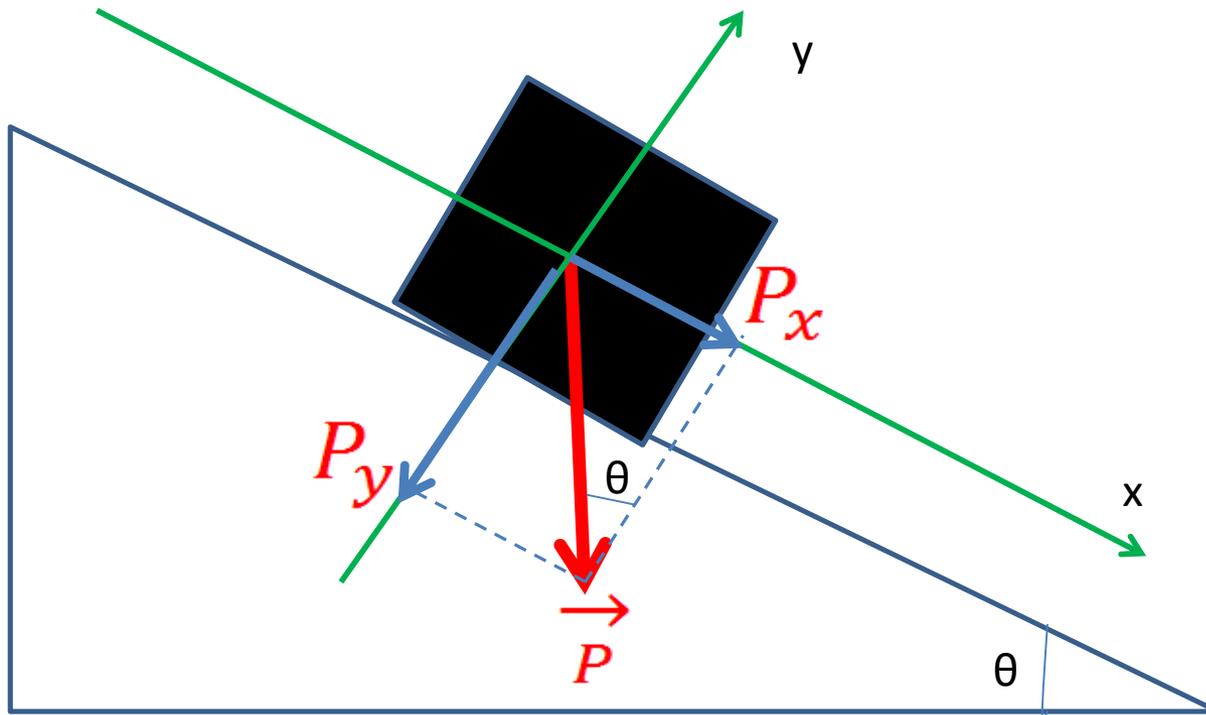
movimento

g) Elevador em queda livre.



$$F_n = 0$$

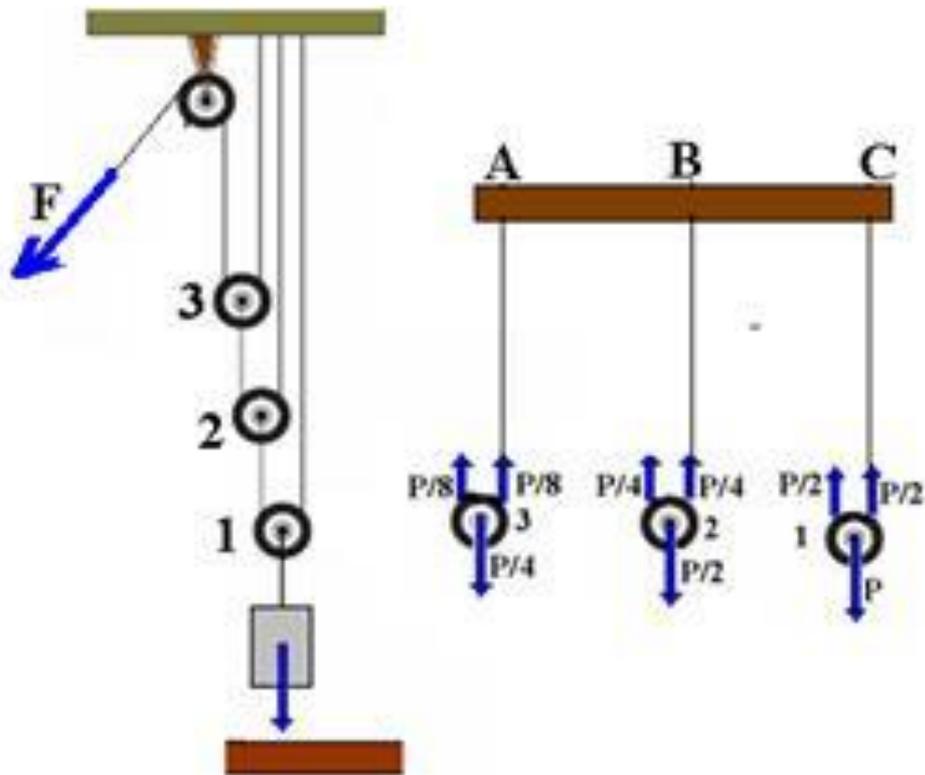
PLANO INCLINADO



$$P_x = P \cdot \text{sen}(\theta)$$

$$P_y = P \cdot \text{cos}(\theta)$$

SISTEMA DE POLIAS



$$F = \frac{P}{2^n}$$

n é o número de polias móveis.