

Física Experimental I

Revisão da Segunda Lei de Newton

Prof. Henrique Antonio Mendonça Faria

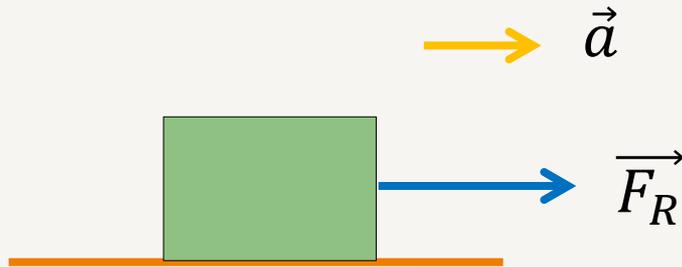
Segunda lei de Newton

- **Primeira lei de Newton:** quando um corpo sofre uma força resultante nula, ele se move com velocidade constante e aceleração zero.
- Uma força resultante que atue sobre um corpo faz com que este acelere na mesma direção da força resultante.

Segunda lei de Newton

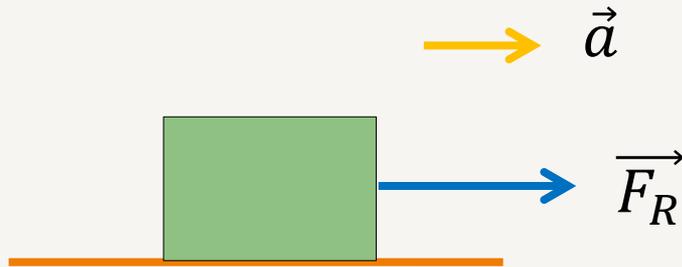
- A experiência mostra que a **aceleração será constante**, se a força resultante for constante.
- Se o **módulo da força resultante** for constante assim será o módulo de aceleração.
- Essas conclusões sobre força resultante e aceleração também se aplicam a um corpo que se move ao longo de uma trajetória curva.

Massa e força



- Superfície sem atrito;
- Força constante.

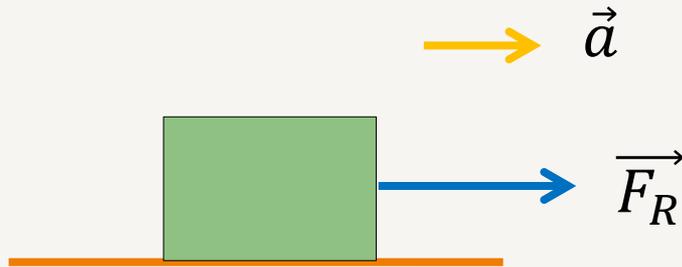
Massa e força



- Superfície sem atrito;
- Força constante.

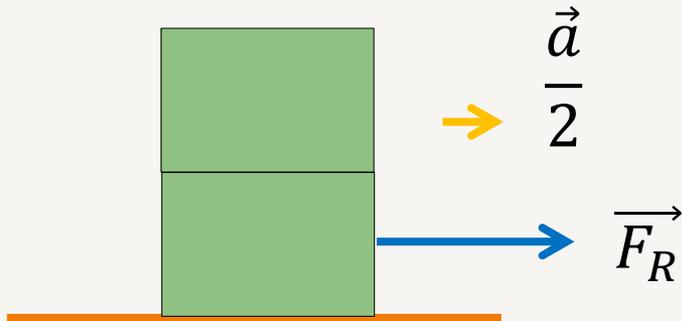
$$a \propto F_R \quad \Rightarrow \quad \frac{F_R}{a} = \textit{constante}$$

Massa e força

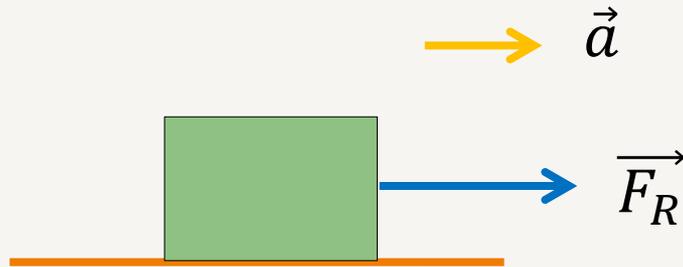


- Superfície sem atrito;
- Força constante.

$$a \propto F_R \quad \Rightarrow \quad \frac{F_R}{a} = \textit{constante}$$



Massa e força

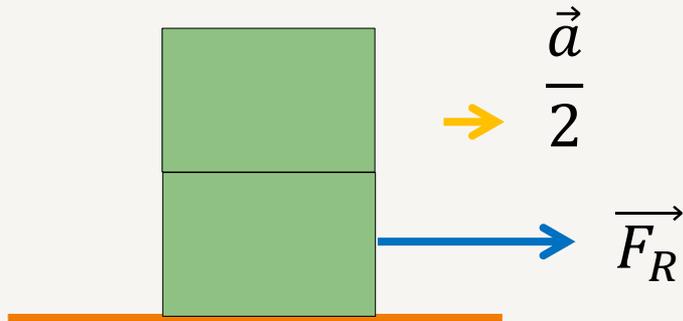


$$a \propto F_R$$

\Rightarrow

$$\frac{F_R}{a} = \textit{constante}$$

- Superfície sem atrito;
- Força constante.



$$\frac{F_R}{a} = m \text{ [kg]}_{SI}$$

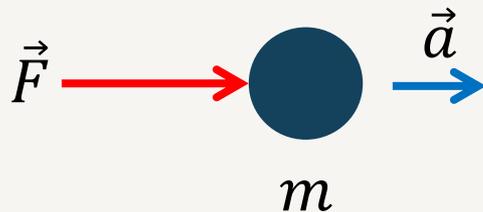
m: massa inercial

Massa e força

- A força resultante que atua sobre um corpo é a responsável pela aceleração do corpo.
- O módulo da força resultante que atua sobre o corpo se relaciona com o módulo da aceleração que ela produz.
- A força resultante possui a mesma direção e o mesmo sentido da aceleração.

2ª Lei de Newton

“Quando uma força resultante externa atua sobre um corpo, ele se acelera. A aceleração possui a mesma direção e o mesmo sentido da força resultante.”



$$\sum \vec{F} = m\vec{a} \quad [N]$$

Quatro aspectos da 2ª Lei

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

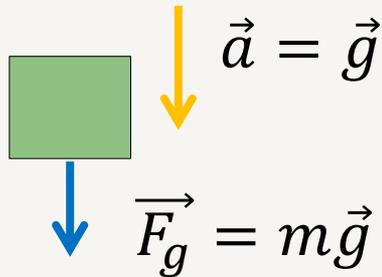
1. A equação é vetorial.
2. As forças atuantes são externas.
3. Equação válida para massa constante.
4. Válida para referenciais inerciais.

Peso

- Módulo do peso é igual ao módulo da Força gravitacional que age sobre o corpo.

Peso

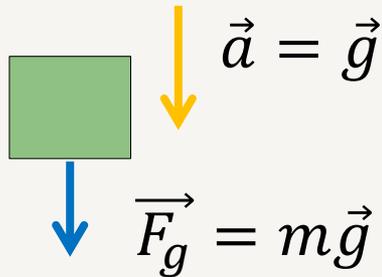
- Módulo do peso é igual ao módulo da Força gravitacional que age sobre o corpo.
- Atua quer o corpo esteja em movimento, quer não.



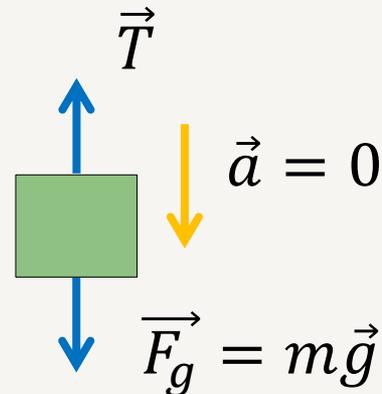
$$\sum \vec{F} = \vec{F}_g$$

Peso

- Módulo do peso é igual ao módulo da Força gravitacional que age sobre o corpo.
- Atua quer o corpo esteja em movimento, quer não.



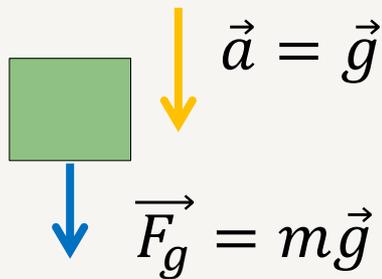
$$\sum \vec{F} = \vec{F}_g$$



$$\sum \vec{F} = 0$$

Peso

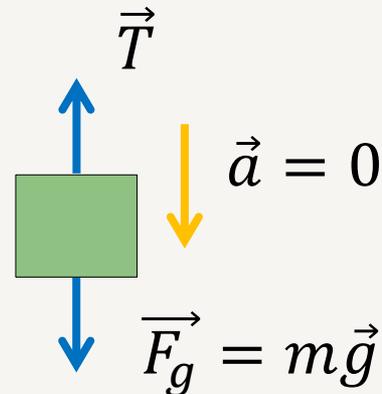
- Módulo do peso é igual ao módulo da Força gravitacional que age sobre o corpo.
- Atua quer o corpo esteja em movimento, quer não.



$$\sum \vec{F} = \vec{F}_g$$

Massa

- ✓ Inércia de um corpo;
- ✓ $> m \rightarrow > F \rightarrow a$



$$\sum \vec{F} = 0$$

Diagramas do corpo livre

- As três leis de Newton contêm todos os princípios básicos necessários para a solução de uma grande variedade de problemas de mecânica.
- Há três noções e técnicas úteis na solução de quaisquer problemas referentes às leis de Newton, indicados a seguir.

Diagramas do corpo livre

1. A primeira e a segunda leis de Newton se aplicam a um corpo específico. Deve-se definir logo de início o corpo sobre qual serão aplicadas.

Diagramas do corpo livre

1. A primeira e a segunda leis de Newton se aplicam a um corpo específico. Deve-se definir logo de início o corpo sobre qual serão aplicadas.
2. Só importam as forças que atuam sobre o corpo. A soma inclui todas as forças que atuam sobre o corpo em questão.

Diagramas do corpo livre

1. A primeira e a segunda leis de Newton se aplicam a um corpo específico. Deve-se definir logo de início o corpo sobre qual serão aplicadas.
2. Só importam as forças que atuam sobre o corpo. A soma inclui todas as forças que atuam sobre o corpo em questão.
3. Um diagrama do corpo livre é um diagrama que mostra o corpo escolhido 'livre' das suas vizinhanças, com vetores desenhados para mostrar o módulo, a direção e o sentido de todas as forças que atuam sobre o corpo.

Diagrama de corpo livre

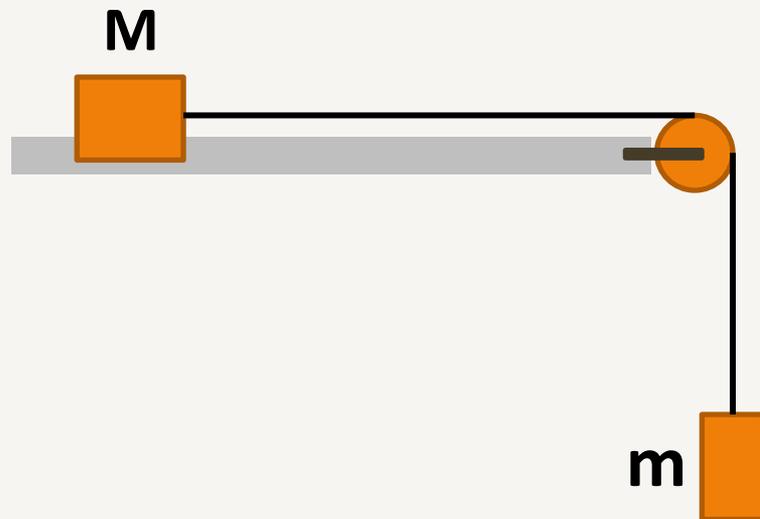


Diagrama de corpo livre

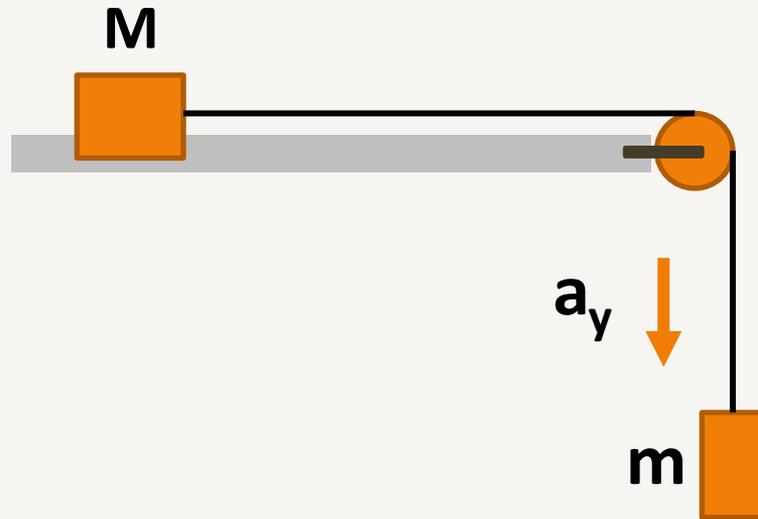
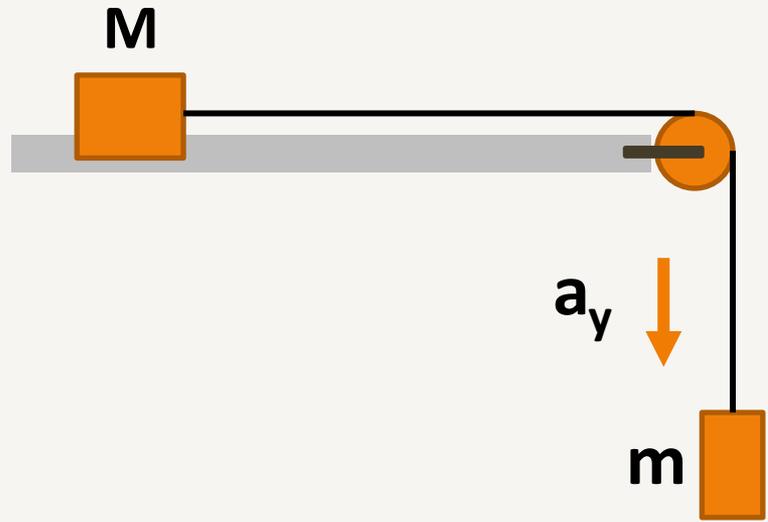
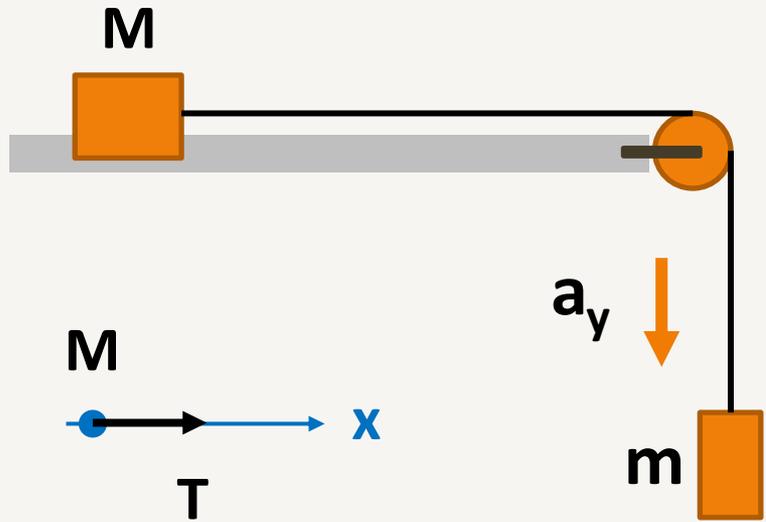


Diagrama de corpo livre



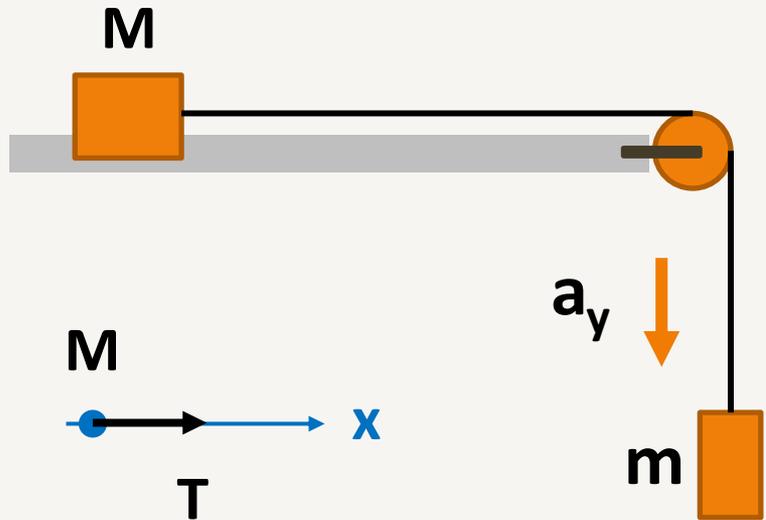
$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_y$$

Diagrama de corpo livre



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_y$$

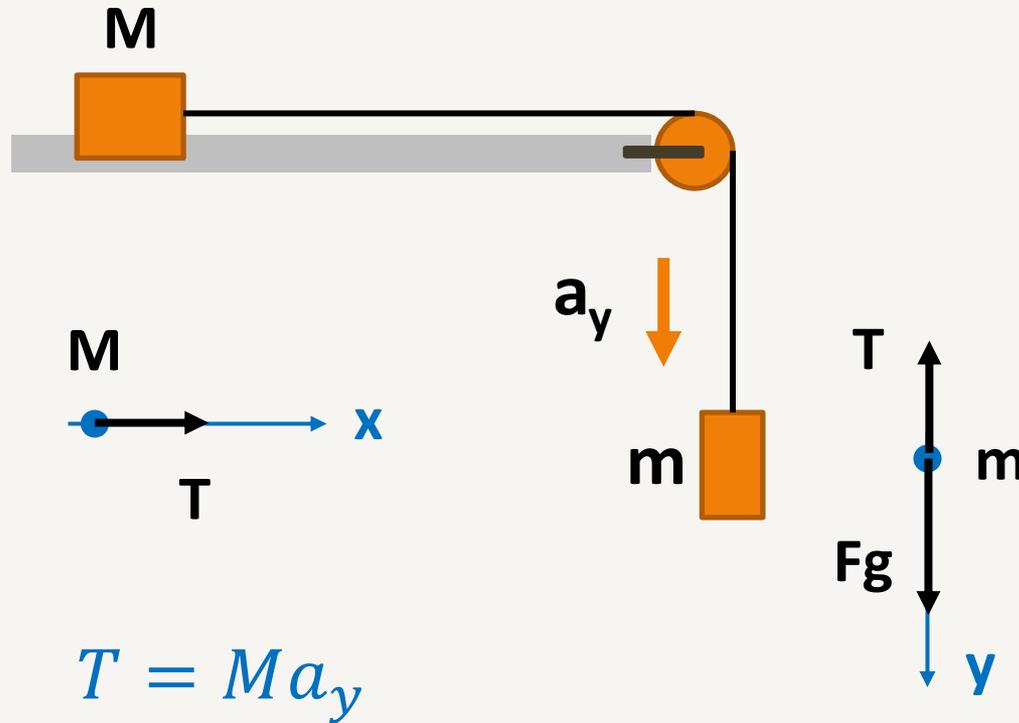
Diagrama de corpo livre



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_y$$

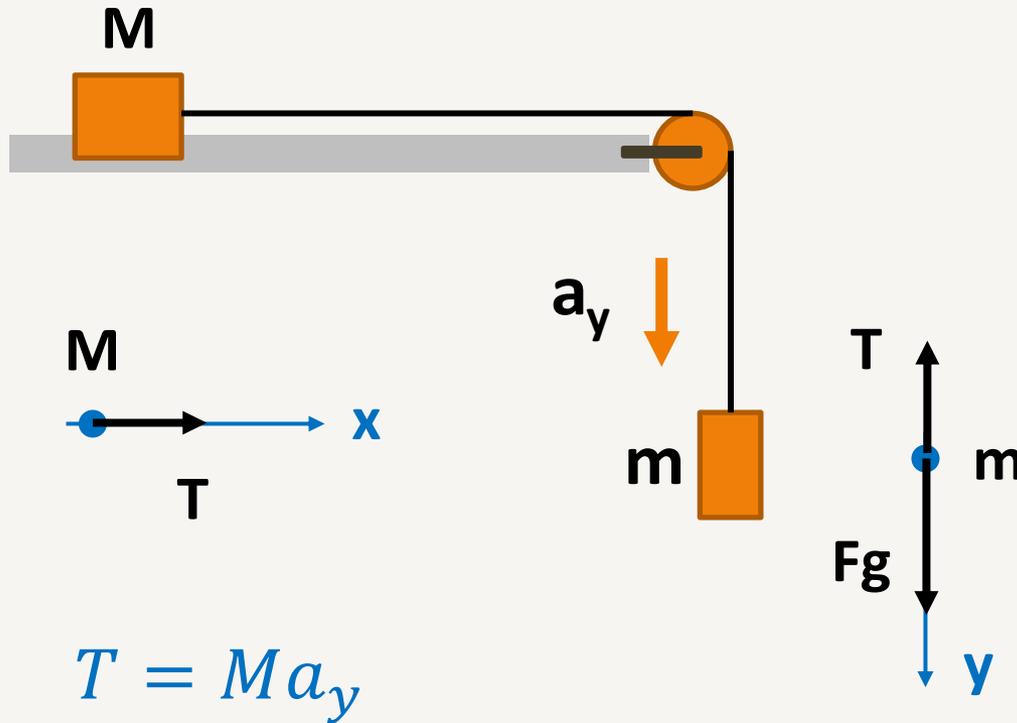
$$T = Ma_y$$

Diagrama de corpo livre



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_y$$

Diagrama de corpo livre

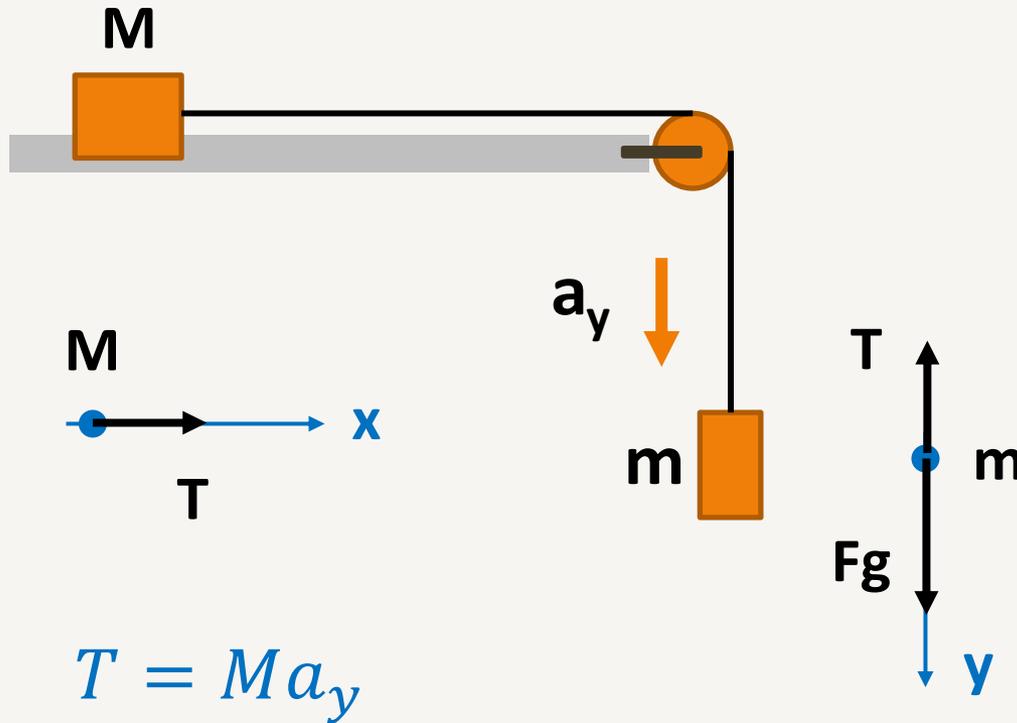


$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_y$$

$$T = Ma_y$$

$$F_g - T = ma_y$$

Diagrama de corpo livre



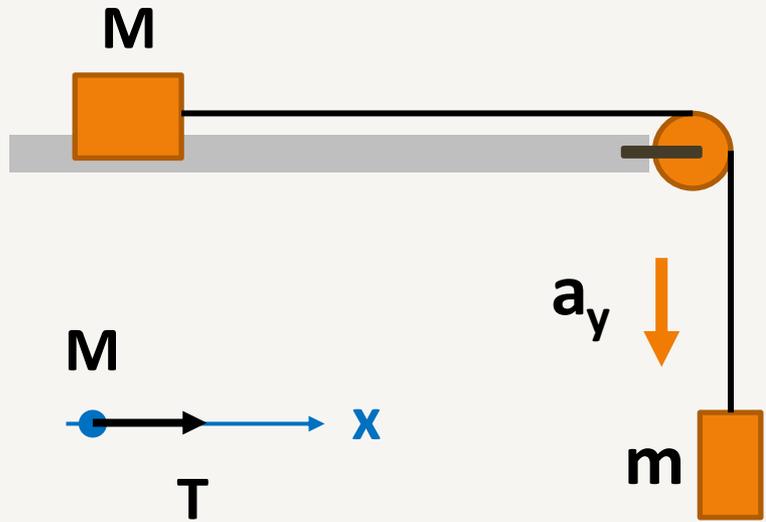
$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_y$$

$$T = Ma_y$$

$$F_g - T = ma_y$$

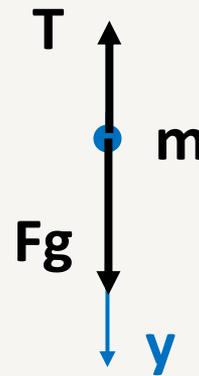
$$mg - Ma_y = ma_y \Rightarrow$$

Diagrama de corpo livre



$$\sum \vec{F} = m\vec{a}_y$$

$$T = Ma_y$$



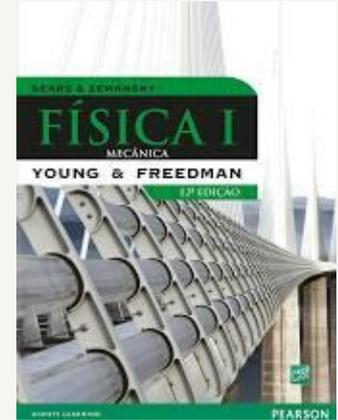
$$F_g - T = ma_y$$

$$mg - Ma_y = ma_y \Rightarrow \frac{1}{a_y} = \frac{1}{mg} M + \frac{1}{g}$$

Referências

1. H.D. YOUNG, R.A. FREEDMAN, Sears e Zemansky, Física I – Mecânica, Addison Wesley Ed, São Paulo, 12a Edição, 2008. Disponível em:

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/270>



2. M. ALONSO e, E.J. FINN, Física: Um Curso Universitário. v.1, Editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo, 1999. Disponível em:

<https://plataforma.bvirtual.com.br/Acervo/Publicacao/158847>



Contatos

profhenriquefaria.com



henrique.faria@unesp.br