

Campo gravítico

Campo

Existe um **campo** quando for possível **associar a cada ponto do espaço** uma determinada **grandeza** física.

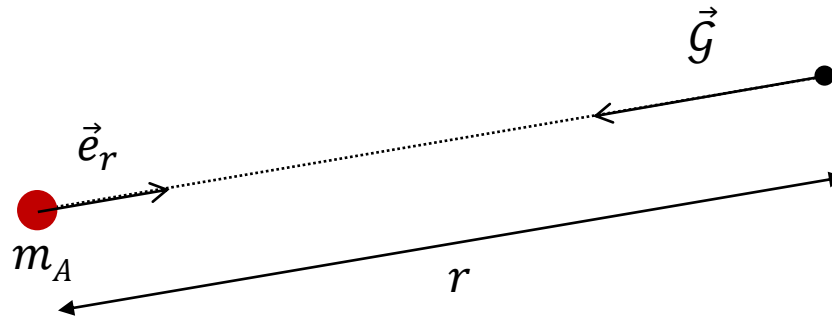
A grandeza pode ser **escalar ou vetorial** (como as forças).

Os campos de forças são usados para explicar interações à distância.

Campo gravítico

Uma partícula com massa m_A cria à sua volta um **campo gravítico** (newtoniano),

$$\vec{G} = -G \frac{m_A}{r^2} \vec{e}_r$$



É **vetorial, centrípeto e radial!**

Constante de Gravitação Universal: $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

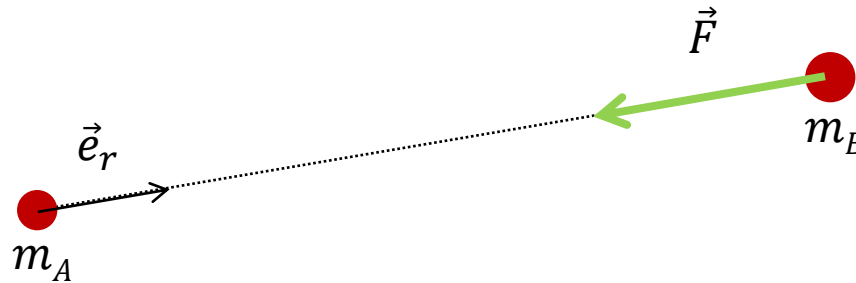
Unidade SI: newton por quilograma (N kg^{-1}).

Este campo só é perceptível se houver um partícula que possa interagir com o campo.

Campo gravítico

Outra partícula com massa m_B interage com o campo gravítico criado pela massa m_A originando uma **força gravítica**:

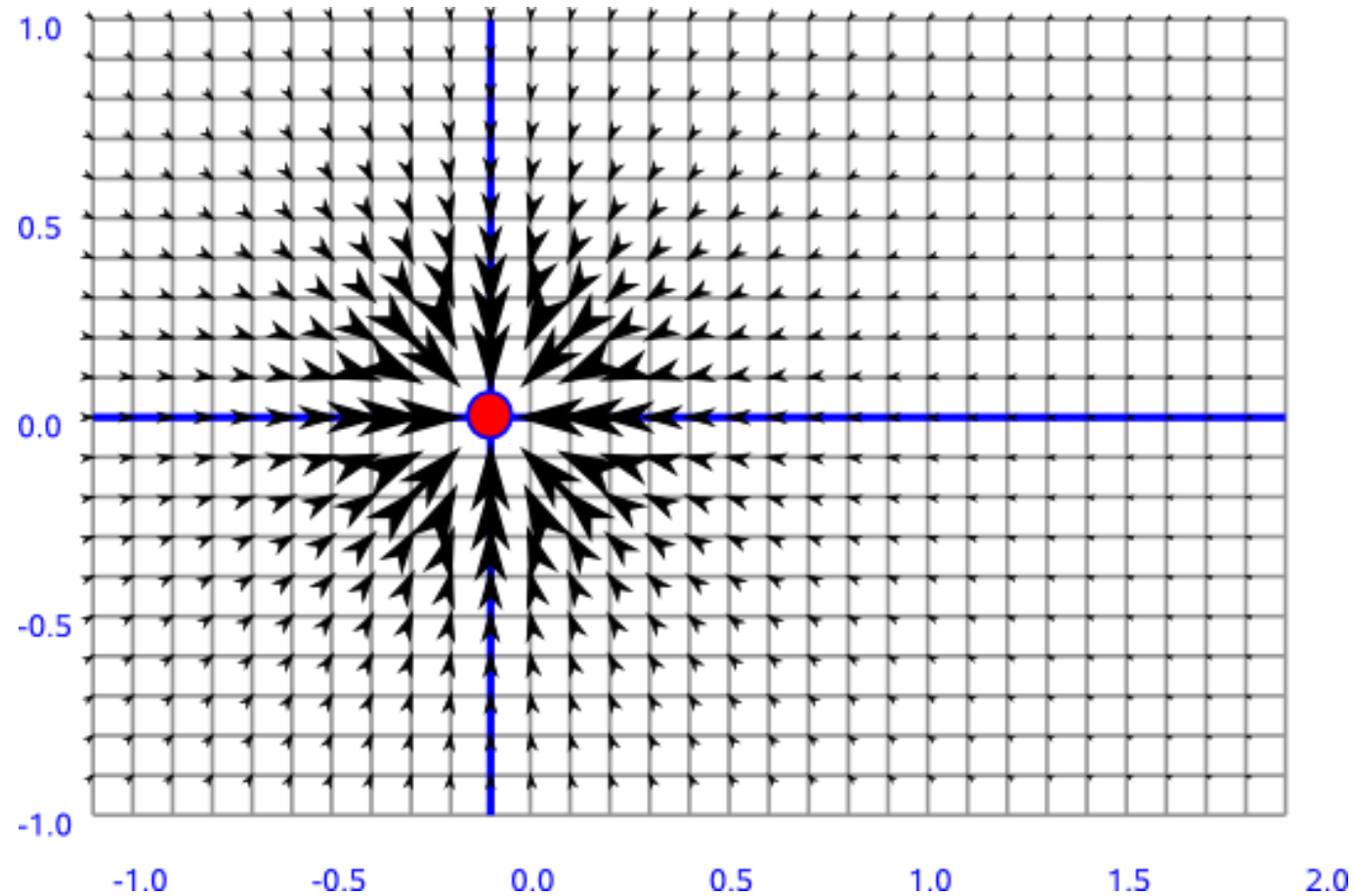
$$\vec{F} = \vec{G} m_B$$



$$\vec{F} = \vec{G} m_B = -G \frac{m_A m_B}{r^2} \vec{e}_r$$

A característica que permite a uma partícula criar um campo gravítico ou interagir com um campo gravítico criado por outra partícula é a **massa gravítica**.

Campo gravítico



Marcar, em cada ponto do espaço, um vetor relativo ao campo gravítico nesse ponto torna um esquema demasiado complexo.

Campo gravítico

Linhas de campo

São uma representação alternativa aos vetores do campo gravítico!

As linhas de campo:

São tangentes ao vetor campo gravítico;

Em zonas onde o campo é mais intenso as linhas de campo adensam-se;

As linhas de campo nunca se cruzam.



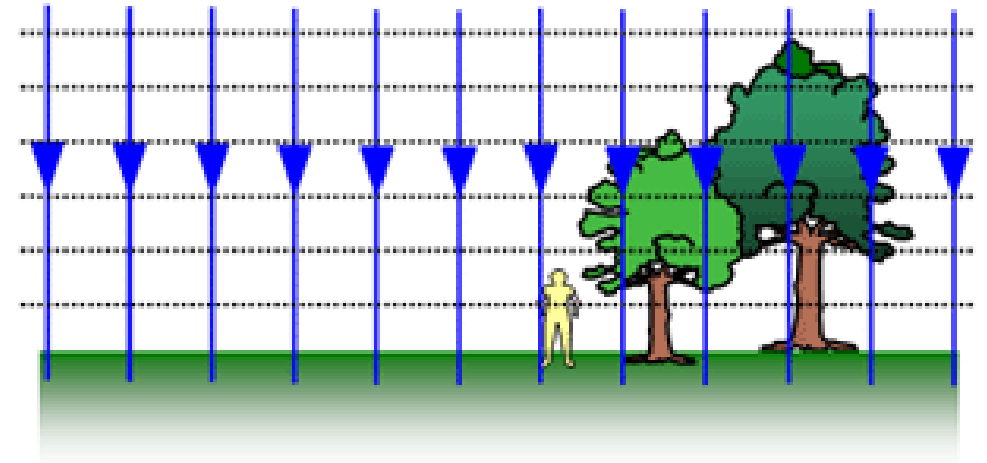
Campo gravítico

Campo gravítico local

Apesar das linhas de campo serem radiais e centrípetas, para uma pequena zona perto da superfície da Terra, podemos considerar o campo gravítico uniforme.

Nesta aproximação (local):

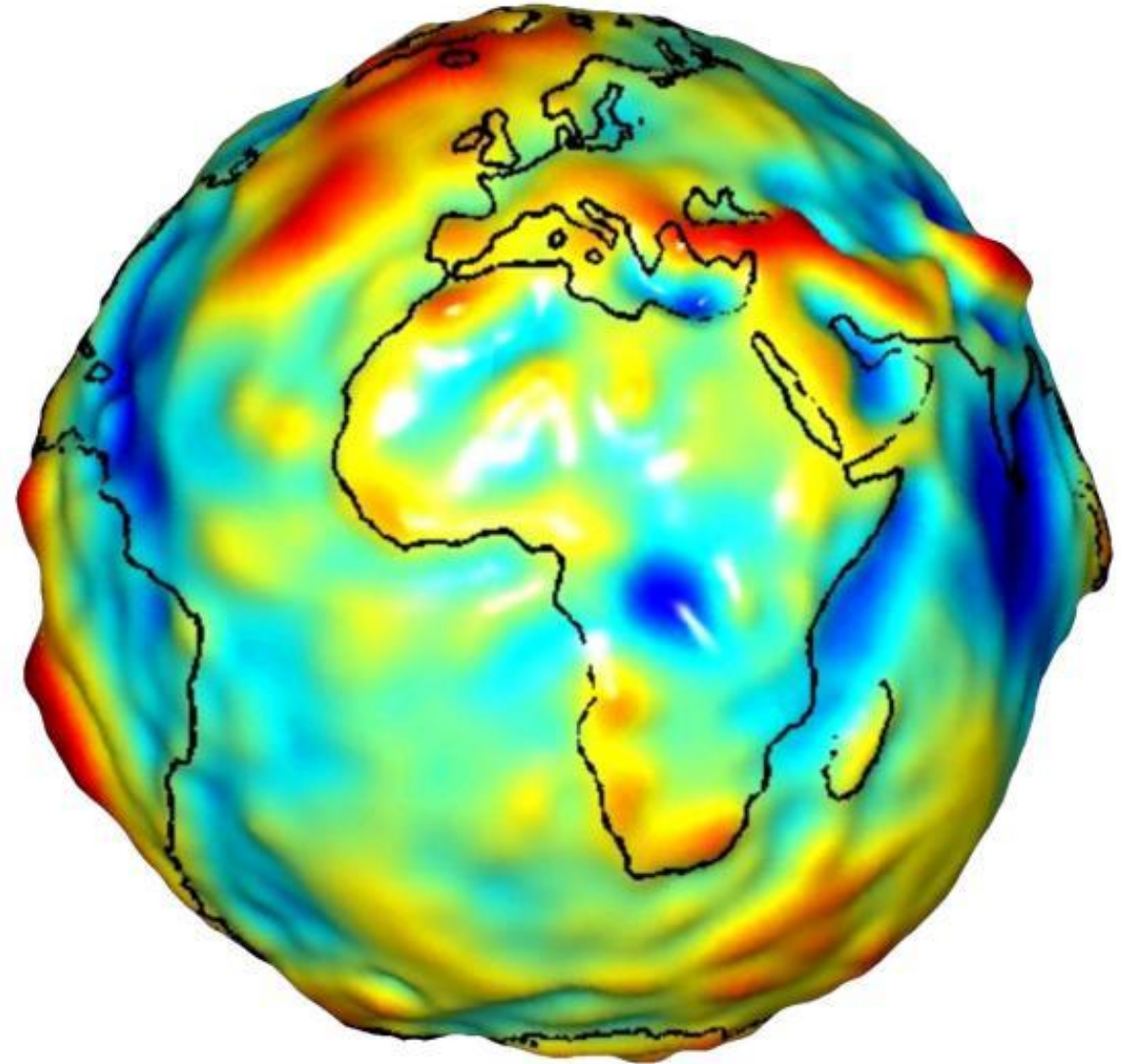
O **campo gravítico é uniforme**, tem o **mesmo módulo**, a mesma **direção e** o mesmo **sentido**.



Campo gravítico

Variações no campo gravítico terrestre

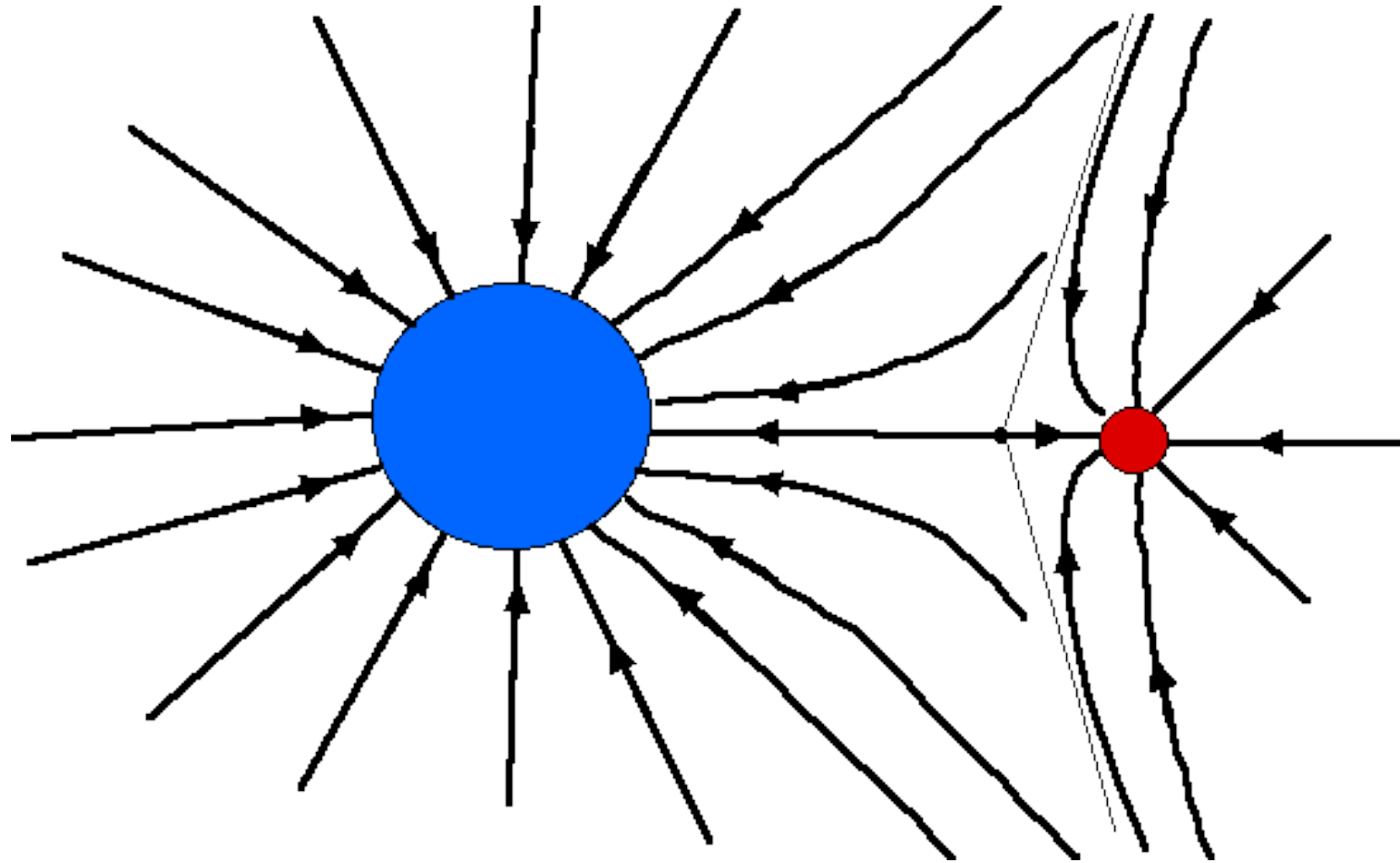
O campo gravítico não tem o mesmo valor em toda a superfície terrestre.



[Nesta imagem a escala das variações está ampliada.]

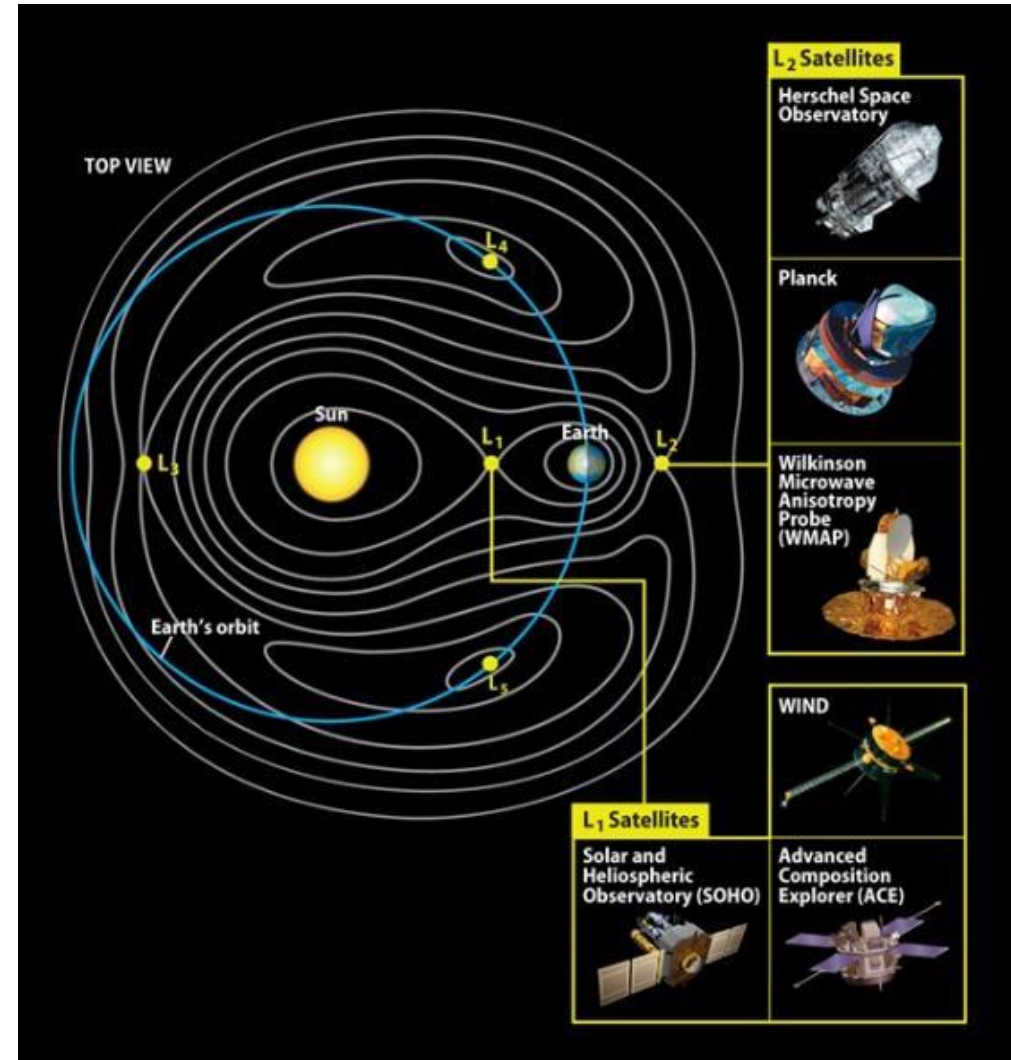
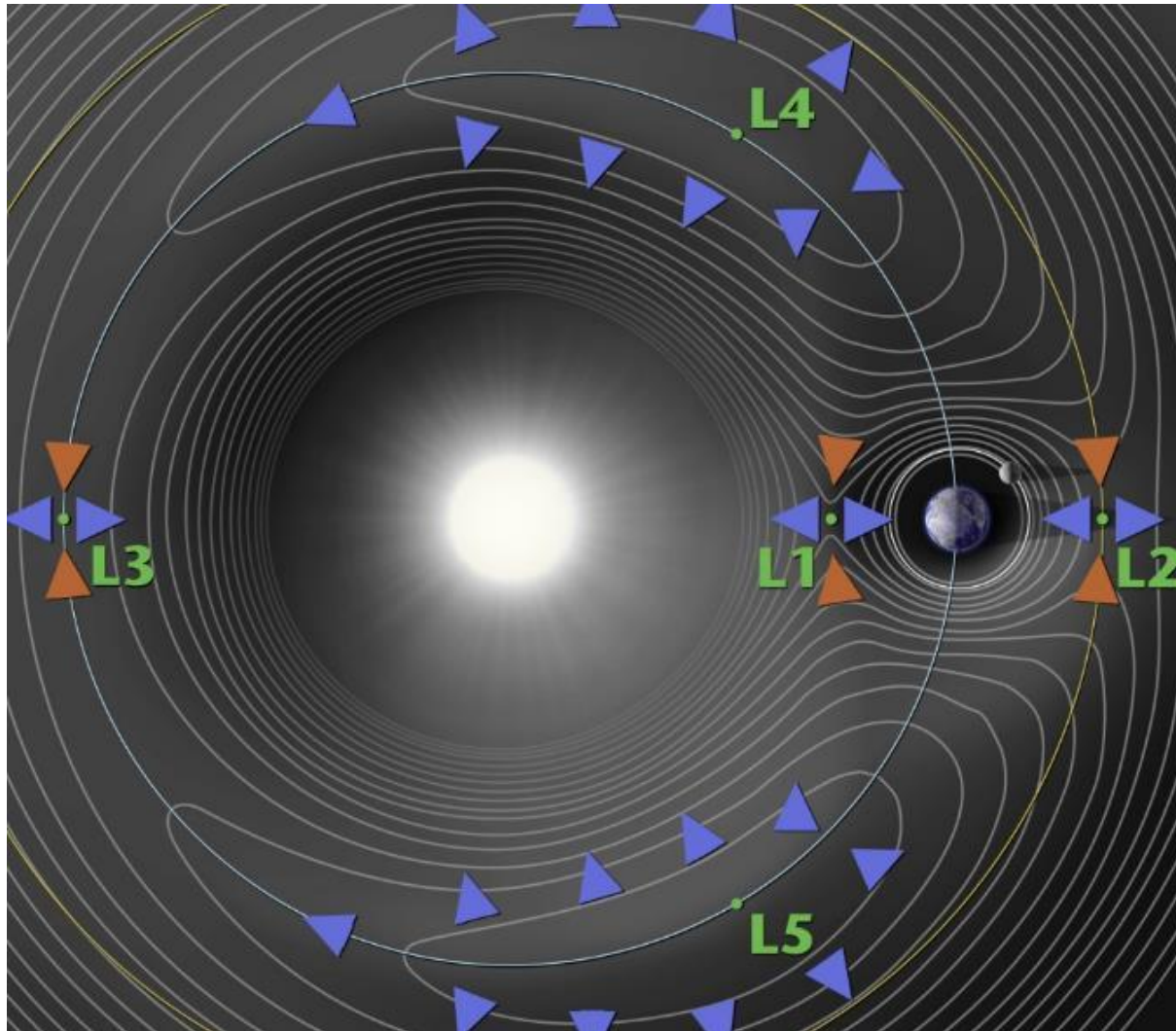
Campo gravítico

Campo gravítico resultante de dois corpos



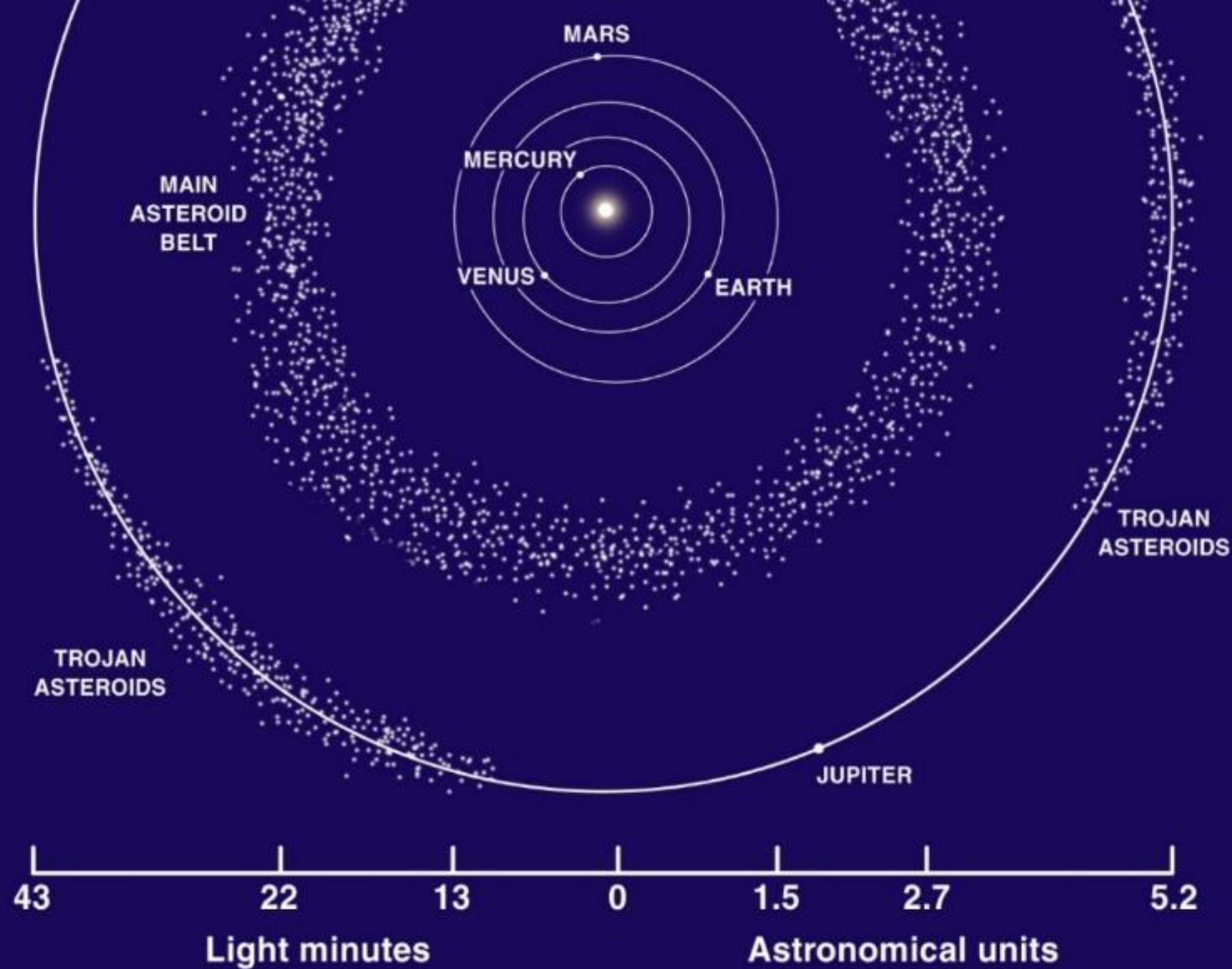
Campo gravítico

Pontos de Lagrange



Campo gravítico

Pontos de Lagrange

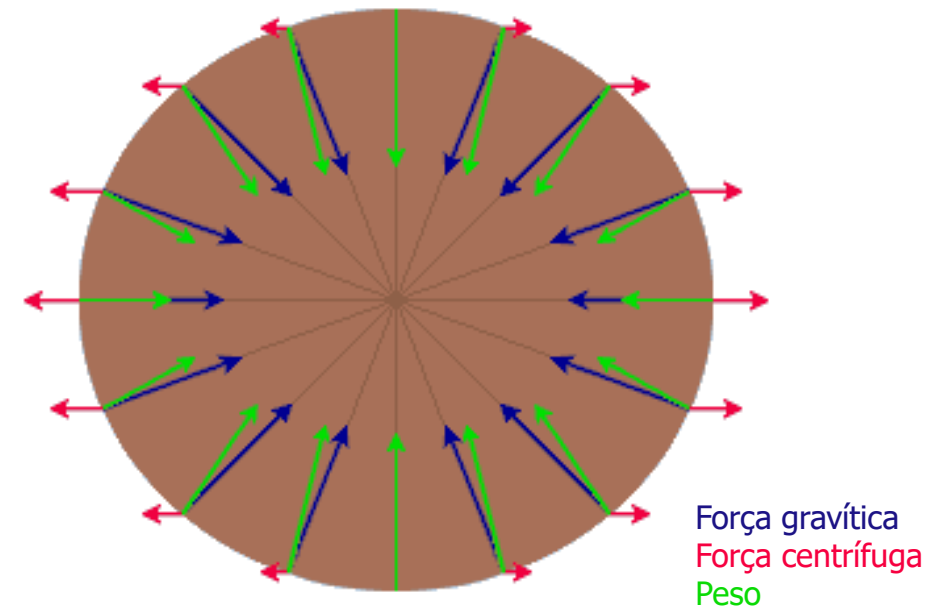
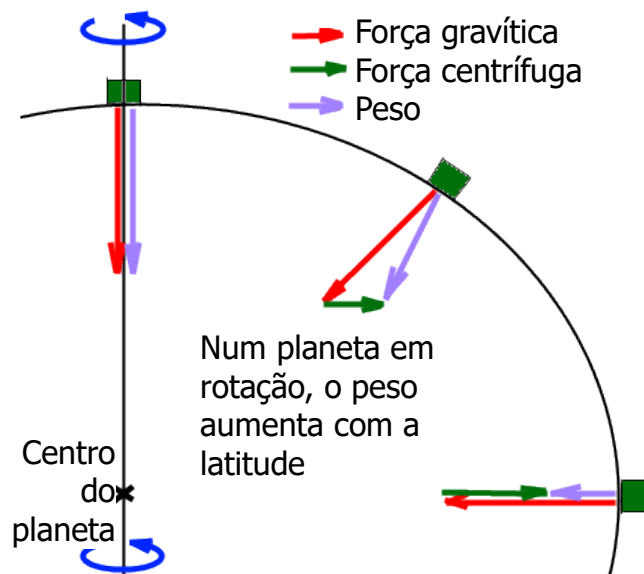


Peso e força gravítica

A força gravítica e o peso são coisas **diferentes!**

Peso é a **força que um corpo exerce sobre o seu suporte** (por exemplo uma balança).

Só nos polos é que a força gravítica e o peso têm valores iguais.



Imponderabilidade

$$\vec{R} = \vec{F}_g + \vec{N}$$

$$R = F_g - N$$

$$m a = m g - N$$

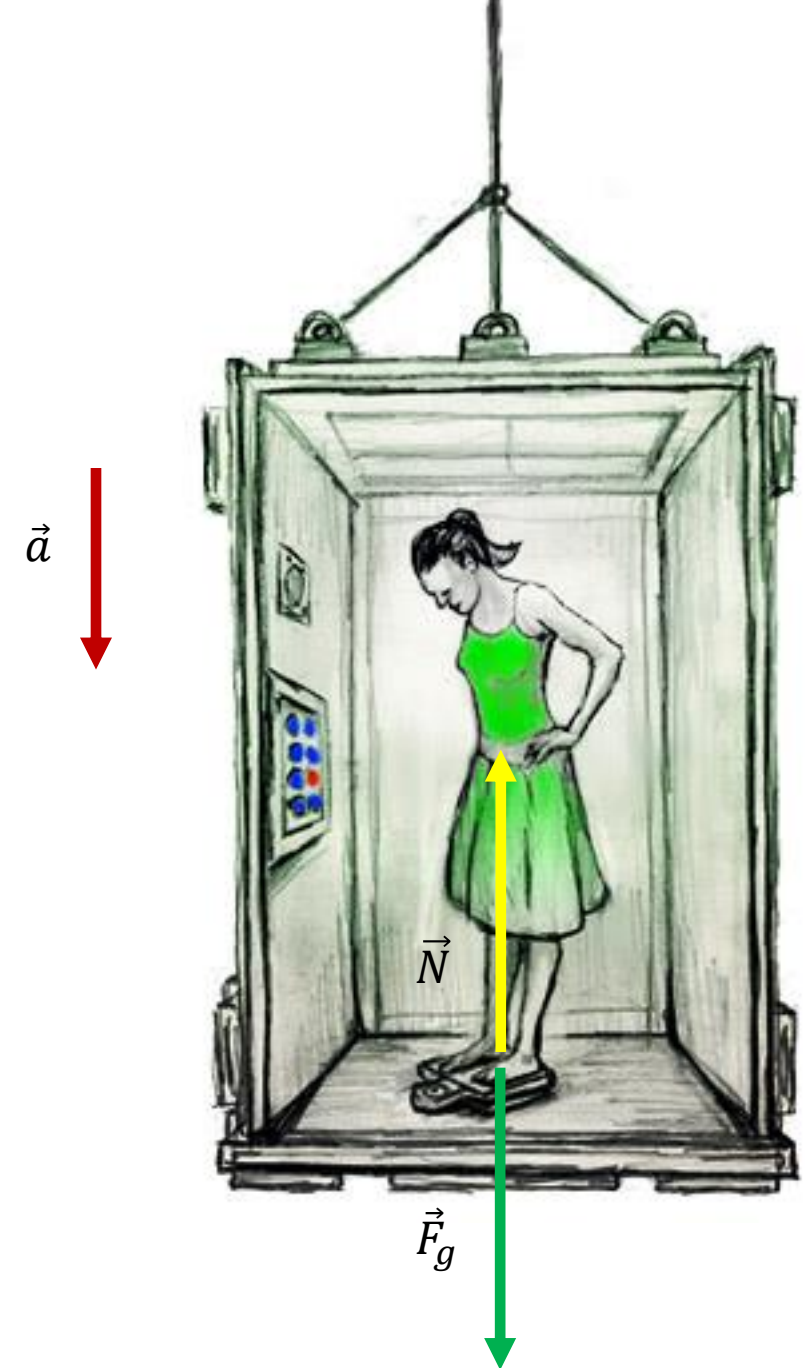
$$N = m g - m a$$

$$N = m (g - a)$$

Se

$$a = 0 \quad \Rightarrow \quad N = m g \quad N = F_g$$

$$a = g \quad \Rightarrow \quad N = 0$$



Imponderabilidade

A imponderabilidade acontece quando **um corpo está sujeito à força gravítica mas o seu peso é nulo.**



Imponderabilidade

Efeitos da imponderabilidade

Alteração da pressão sanguínea;

Atrofia muscular;

Perda de massa óssea;

Alteração do equilíbrio e orientação.



Imponderabilidade

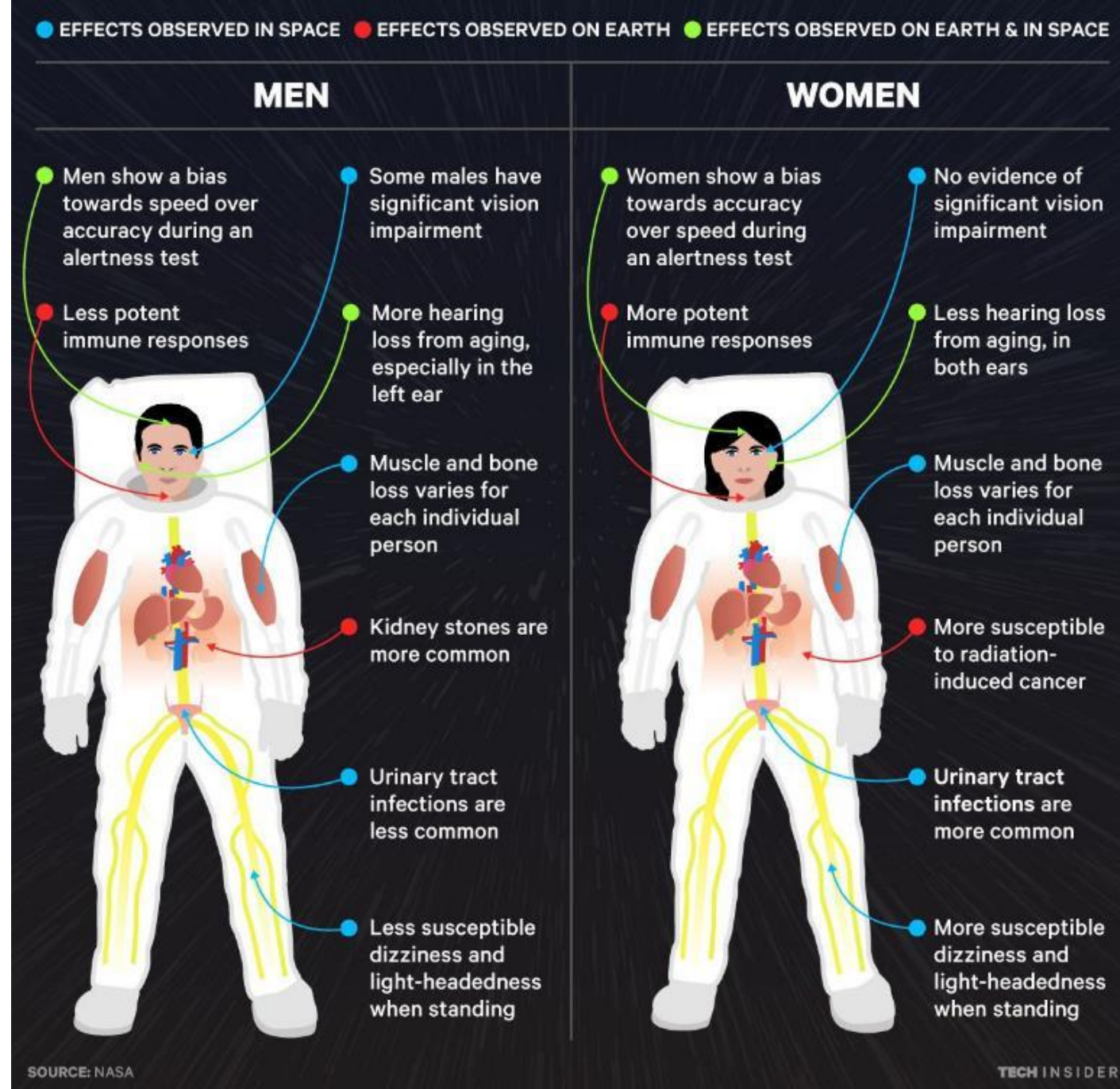
Efeitos da imponderabilidade

Alteração da pressão sanguínea;

Atrofia muscular;

Perda de massa óssea;

Alteração do equilíbrio e orientação.



Imponderabilidade

Efeitos da imponderabilidade

- Alteração da pressão sanguínea;
- Atrofia muscular;
- Perda de massa óssea;
- Alteração do equilíbrio e orientação.



Essencial

- Interpretar as interações entre massas e entre cargas elétricas através das grandezas campo gravítico e campo elétrico, respetivamente, **caracterizando esses campos através das linhas de campo.**
- Interpretar a expressão do **campo gravítico criado por uma massa pontual.**

Formulário

$$\vec{G} = -G \frac{m_A}{r^2} \vec{e}_r \qquad \vec{F} = \vec{G} m_B \qquad \vec{F} = -G \frac{m_A m_B}{r^2} \vec{e}_r$$

Bibliografia

- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, "Novo 12F", Texto Editores, Lisboa, 2017.
- M. Alonso, E. J. Finn, "Física", Escolar Editora, 2012, Lisboa.