

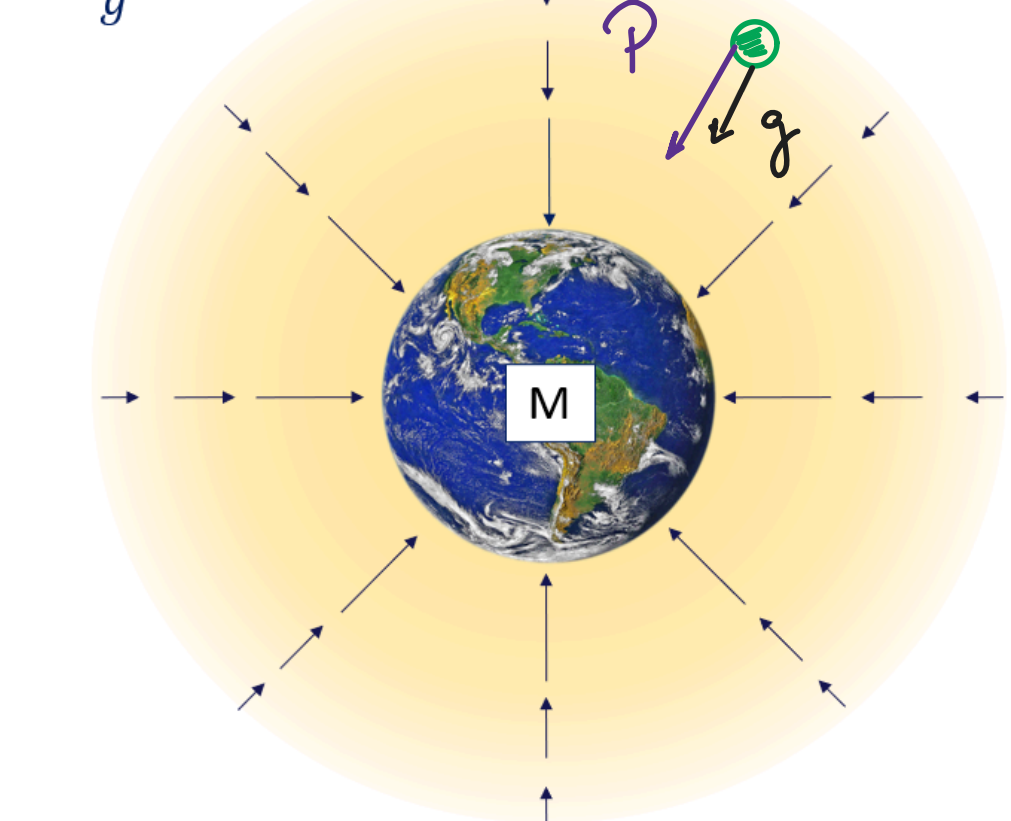
Campo gravitacional

- Aula 36 / Página 242 / Apostila Alfa 5

Apresentação e demais documentos: fisicasp.com.br

Professor Caio

1. Campo gravitacional

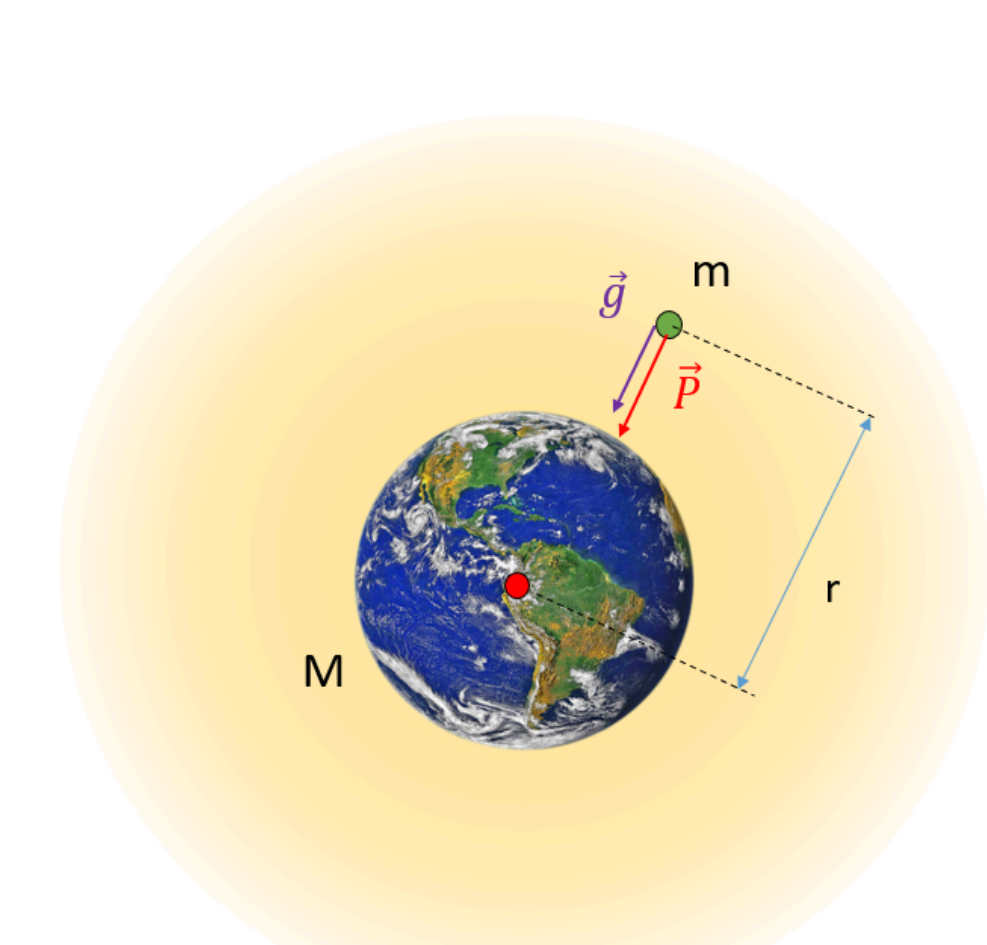


Campo gravitacional

- É uma perturbação causada pela massa de um astro
- Indica uma possibilidade de força gravitacional / peso

$$\vec{P} = m \vec{g}$$
$$\vec{g} = \frac{\vec{P}}{m} \left(\frac{N}{kg} \right) \quad \frac{1N}{kg} = \frac{1m}{s^2}$$

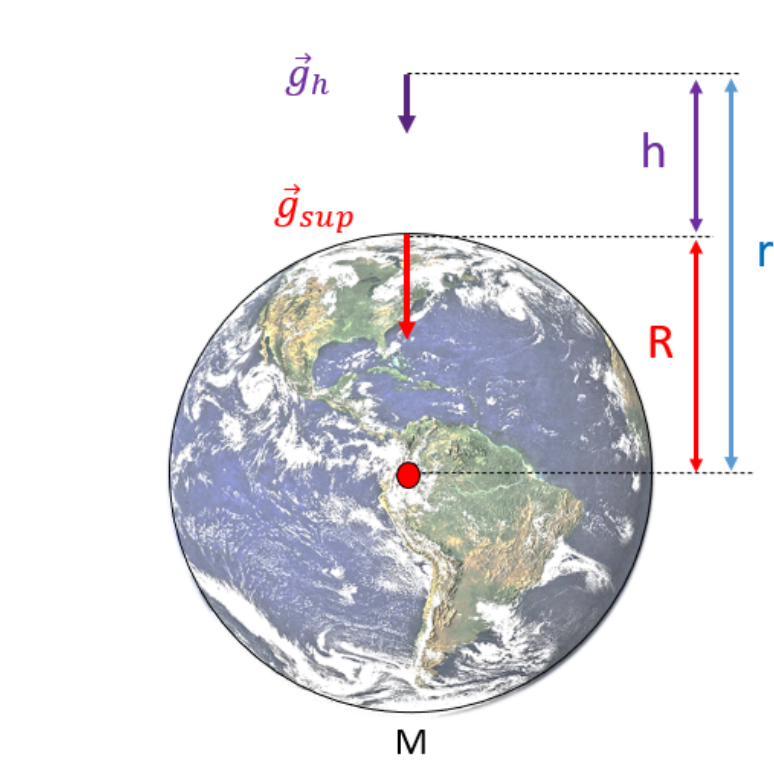
Ex: $g = \frac{5N}{1kg} = \frac{10N}{2kg} = \frac{15N}{3kg} = \text{constante}$



$$P = F_g$$
$$m \cdot g = \frac{G M m}{r^2}$$

$$g = \frac{G M}{r^2}$$

- g : campo gravitacional - SI: N/kg
- M : massa do astro - SI: kg
- r ou d: distância - SI: m
- G: constante da gravitação universal - SI: $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$



$$g = \frac{G M}{r^2}$$

- g : intensidade - SI: m/s² ou N/kg
- M : massa do astro - SI: kg
- r ou d: distância em relação ao centro de massa do corpo - SI: m
- G: constante da gravitação universal - SI: $6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$

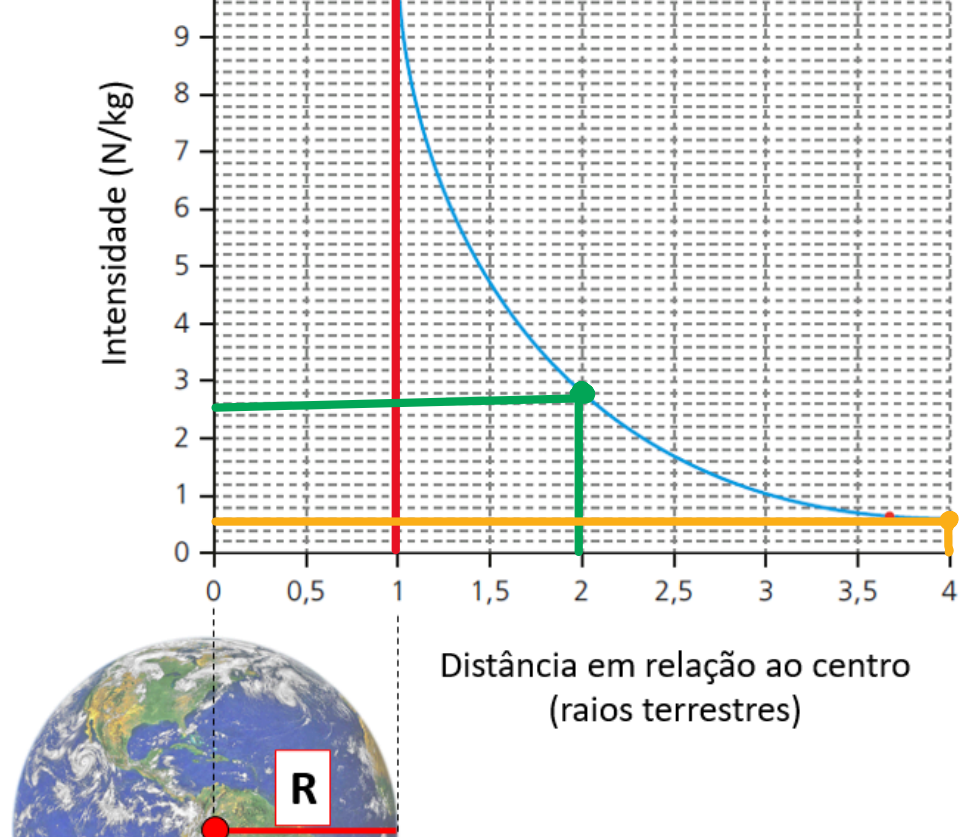
Na superfície

$$g_s = \frac{G \cdot M}{R^2}$$

Para uma altura h

$$g_h = \frac{G \cdot M}{(R+h)^2}$$

2. Campo gravitacional terrestre - gráfico



Superfície e pontos externos (parte azul) **mais importante!**

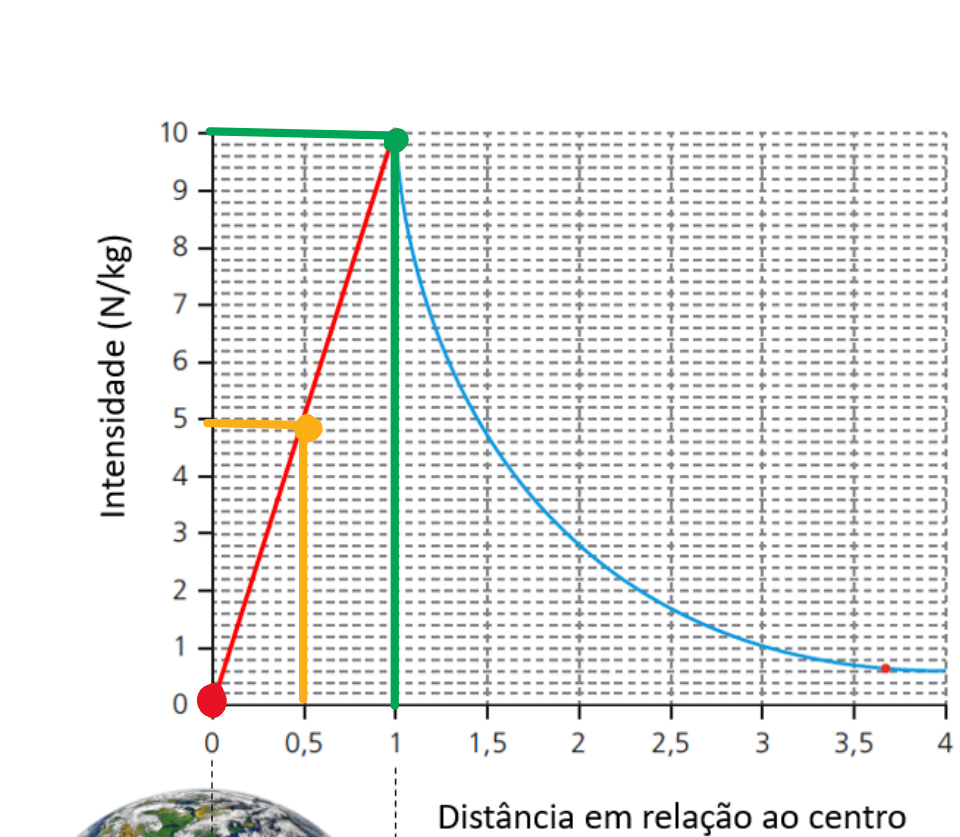
$$g = \frac{G M}{r^2}$$

$$r = R \rightarrow g = 10 \frac{N}{kg}$$

$$r = 2R \rightarrow g = 2,5 \frac{N}{kg}$$

$$r = 4R \rightarrow g = 0,625 \frac{N}{kg}$$

$$r \rightarrow \infty \rightarrow g \rightarrow 0$$



Pontos internos (parte vermelha)

menos importante

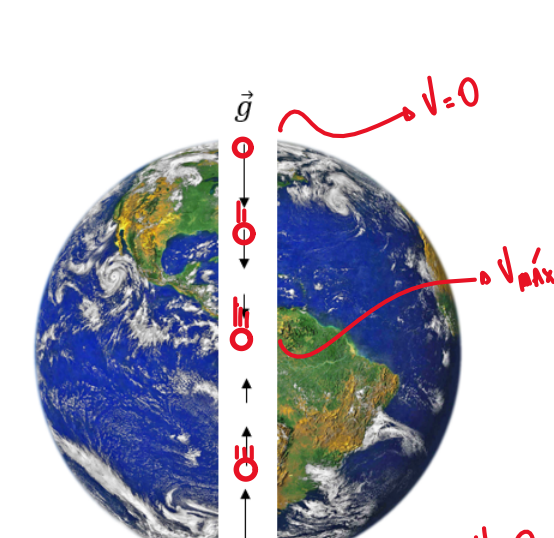
$$g = k \cdot r$$

Constante (densidade, G, etc)

$$r = 0 \rightarrow g = 0$$

$$r = 0,5R \rightarrow g = 5 \frac{N}{kg}$$

$$r = R \rightarrow g = 10 \frac{N}{kg}$$



E se alguém saltar em um túnel que atravessa a Terra?

Exercícios

1. (UFRGS-RS) Em 23 de julho de 2015, a NASA, agência espacial americana, divulgou informações sobre a existência de um exoplaneta (planeta que orbita uma estrela que não seja o Sol) com características semelhantes às da Terra. O planeta foi denominado Kepler 452-b. Sua massa foi estimada em cerca de 5 vezes a massa da Terra e seu raio em torno de 1,6 vez o raio da Terra. Considerando g o módulo do campo gravitacional na superfície da Terra, o módulo do campo gravitacional na superfície do planeta Kepler 452-b deve ser aproximadamente igual a

- a) g/2.
- b) g.
- c) 2g.
- d) 3g.
- e) 5g.

método I

Terra

$$g_T = \frac{G M}{R^2}$$

Kepler

$$g_K = \frac{G \cdot 5M}{(1,6R)^2} = \frac{5}{2,56} \cdot \frac{GM}{R^2} = 2 \cdot g_T$$

$$g_K = 2g_T$$

método II

$$g_K = \frac{5}{2,56} \cdot g_T \rightarrow g_K = 2g_T //$$

2. (Fuvest-SP) A Estação Espacial Internacional orbita a Terra em uma altitude h. A aceleração da gravidade terrestre dentro dessa espaçonave é:

Note e adote:

- g_T é a aceleração da gravidade na superfície da Terra.
- R_T é o raio da Terra.

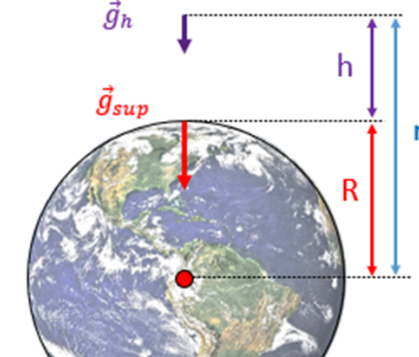
a) nula.

d) $g_T \left(\frac{R_T}{R_T + h} \right)^2$

b) $g_T \left(\frac{h}{R_T} \right)^2$

e) $g_T \left(\frac{R_T - h}{R_T + h} \right)^2$

c) $g_T \left(\frac{R_T - h}{R_T} \right)^2$



Tarefa do Caio

Nível I: 12 a 14

Nível II: 15 a 18

Nível III: 11, 19 e 20