

#CONQUISTANOESTUDO ▪ SEMANA11 ▪ ETAPA2

ENSINO MÉDIO ▪ 3ª SÉRIE

FÍSICA

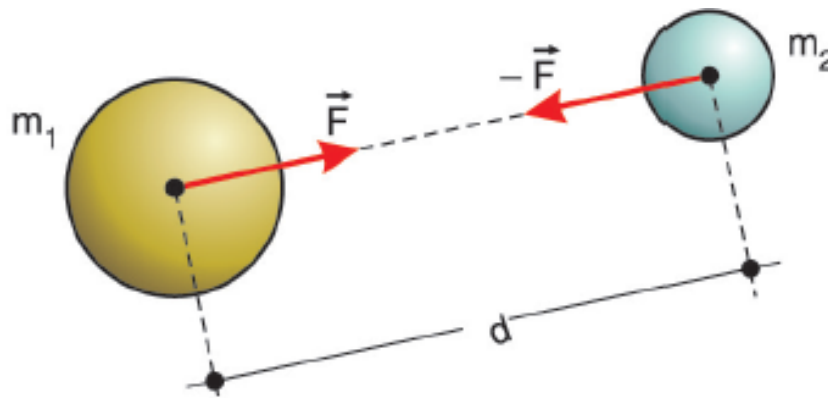
Neste Guia você vai estudar Lei da Gravitação Universal

Pág. 49 à 52 do Módulo 9

Prof. Moisés Sky

# GRAVITAÇÃO PARTE 3

**1. Leis da Gravitação de Newton:** a força gravitacional entre dois corpos é sempre atrativa e depende da massa de ambos e da distância entre os seus centros.



**A força gravitacional obedece à 3ª Lei de Newton. Como mostrado acima, são forças de mesma natureza, mesma intensidade, mesma direção, mas sentidos opostos.**

# GRAVITAÇÃO PARTE 3

Para determinar o módulo dessa força, podemos usar a equação abaixo:

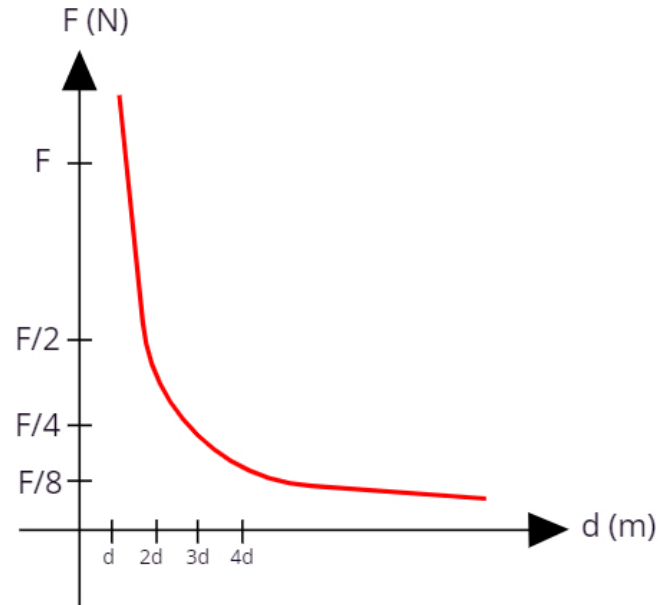
$$F = \frac{G \cdot M \cdot m}{d^2}$$

Força de atração gravitacional:	F
Constante de proporcionalidade:	G
Massa da Terra:	M
Massa da Lua:	m
Distância da Terra à Lua:	d

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

## GRAVITAÇÃO PARTE 3

Para um produto das massas constante, a força, em função da distância, pode ser analisada através deste gráfico abaixo:

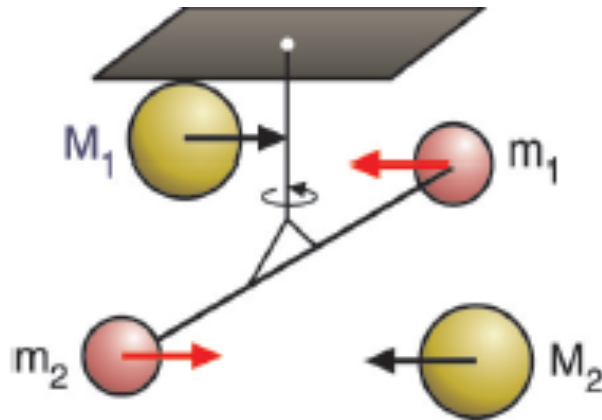


A força é inversamente proporcional ao quadrado da distância, logo, a medida que a distância aumenta, a força diminui com o quadrado do seu valor. Exemplo: se a distância dobrar, a força irá diminuir 4 vezes o seu valor inicial.

# GRAVITAÇÃO PARTE 3

## 2. Considerações finais:

- 1) A **força gravitacional** é sempre de **atração**.
- 2) Ela tem caráter **universal**, ou seja, explica a atração entre a Terra e a Lua, entre o Sol e os planetas, entre a Terra e um objeto em suas imediações ou mesmo entre você e sua(seu) namorada(o) (atração gravitacional, é claro!).
- 3) Ela **não depende do meio** onde os corpos se encontram imersos.
- 4) Em nossas análises, desprezaremos os efeitos rotacionais dos planetas.
- 5) A **constante da gravitação universal (G)** teve seu valor calculado experimentalmente por **Henry Cavendish** (1731-1810) por meio de um instrumento denominado **balança de torção**.



Balança de Torção de Cavendish

# EXERCÍCIOS

- 1. (UFRGS)** Um planeta imaginário, Terra Mirim, tem a metade da massa da Terra e move-se em torno do Sol em uma órbita igual à da Terra. A intensidade da força gravitacional entre o Sol e a Terra Mirim é, em comparação à intensidade dessa força entre o Sol e a Terra:
- a) o quádruplo;
  - b) o dobro;
  - c) a metade;
  - d) um quarto;
  - e) a mesma.
- 2. (UERGS)** De acordo com a lei da gravitação universal, a força de atração entre dois corpos de massas  $m_1$  e  $m_2$ , respectivamente, separados por uma distância  $d$ , é dada pela equação  $F = G \cdot (m_1 \cdot m_2) / d^2$ . Nesta equação,  $G$ :
- a) é a aceleração da gravidade.
  - b) é a constante universal de gravitação.
  - c) é expresso em  $m/s^2$ , no SI.
  - d) é expresso em  $N/kg^2$ , no SI.
  - e) depende da distância entre os corpos.

## EXERCÍCIOS

**3. (Eear)** Dois corpos de massas  $m_1$  e  $m_2$  estão separados por uma distância  $d$  e interagem entre si com uma força gravitacional  $F$ . Se duplicarmos o valor de  $m_1$  e reduzirmos a distância entre os corpos pela metade, a nova força de interação gravitacional entre eles, em função de  $F$  será

- a)  $F/8$ .
- b)  $F/4$ .
- c)  $4F$ .
- d)  $8F$ .

**4. (UEM-PR)** Sobre as leis de Kepler e a lei da Gravitação Universal, assinale o que for correto.

- 01) A Terra exerce uma força de atração sobre a Lua.
- 02) Existe sempre um par de forças de ação e reação entre dois corpos materiais quaisquer.
- 04) O período de tempo que um planeta leva para dar uma volta completa em torno do Sol é inversamente proporcional à distância do planeta até o Sol.
- 08) O segmento de reta traçado de um planeta ao Sol varrerá áreas iguais, em tempos iguais, durante a revolução do planeta em torno do Sol.
- 16) As órbitas dos planetas em torno do Sol são elípticas, e o Sol ocupa um dos focos da elipse correspondente à órbita de cada planeta.



Para entender melhor a “Lei da Gravitação Universal”, aconselho dar uma olhada neste vídeo abaixo:

### **Lei da Gravitação Universal - Cálculo**

<https://www.youtube.com/watch?v=zIPK2qvzYP4>