

#ESTUDOEMCASA

BLOCO N.º 6		DISCIPLINA Física e Química A, Física e Química, Física do Som
ANO(S)	11º e 2º de Formação	
APRENDIZAGENS ESSENCIAIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar, na resolução de problemas, a Lei da Gravitação Universal, enquadrando as descobertas científicas no contexto histórico e social, explicando as estratégias de resolução e os raciocínios demonstrativos que fundamentam uma conclusão.</li> </ul>	

Título/Tema do Bloco

Interação gravítica e Lei da Gravitação Universal

Atividades

Atividade 1

Selecione a opção que corresponde ao enunciado da Lei da Gravitação Universal.

- a.  Dois corpos atraem-se exercendo, um sobre o outro, uma força que é diretamente proporcional ao produto das suas massas e inversamente proporcional à raiz quadrada da distância que os separa.
- b.  Dois corpos atraem-se exercendo, um sobre o outro, uma força que é diretamente proporcional ao produto das suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que os separa.
- c.  Dois corpos atraem-se exercendo, um sobre o outro, uma força que é inversamente proporcional ao produto das suas massas e diretamente proporcional ao quadrado da distância que os separa.
- d.  Dois corpos atraem-se exercendo, um sobre o outro, uma força que é diretamente proporcional ao quadrado das suas massas e inversamente proporcional à distância que os separa.

Secundário/11º ano e 2º ano de Formação

X

Atividade 2

Um corpo A exerce uma força gravítica de intensidade  $F_g$  sobre um corpo B. Considere também a interação entre o mesmo corpo A e um corpo C, cuja massa é o dobro da massa do corpo A, e que se encontra-se à mesma distância de A que o corpo B.

Selecione a opção correta.

- a.  A força gravítica que B exerce sobre C é o dobro da força gravítica que A exerce sobre B.
- b.  A força gravítica que A exerce sobre C é igual à força gravítica que A exerce sobre B.
- c.  A força gravítica que A exerce sobre C é o dobro da força gravítica que A exerce sobre B.
- d.  A força gravítica que A exerce sobre C é metade da força gravítica que A exerce sobre B.

Secundário/11º ano e 2º ano de Formação

X

### Atividade 3

Classifique as afirmações seguintes como verdadeiras ou falsas.

- | Verdadeiro                          | Falso                               |  |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | a. Se a distância entre dois corpos aumentar para o dobro a intensidade da força gravítica entre estes diminui quatro vezes. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | b. As forças gravíticas com que dois corpos se atraem têm igual intensidade, direção e sentidos opostos.                     |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | c. A força gravítica entre dois corpos depende das massas dos corpos, mas é independente da distância entre eles.            |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | d. A força gravítica entre dois corpos é mais intensa quando o produto das massas dos corpos em interação é menor.           |
| <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | e. A força gravítica é diretamente proporcional à distância entre os corpos.   |

Secundário/11º ano e 2º ano de Formação

X

### Atividade 4

Selecione a opção que permite determinar a força gravítica exercida pelo Sol sobre a Lua.

massa da Lua =  $7,34 \times 10^{22}$  kg

massa da Sol =  $1,99 \times 10^{30}$  kg

distância entre a Terra e a Lua =  $3,85 \times 10^6$  km

- a.   $F_g = 6,67 \times 10^{-11} \frac{7,34 \times 10^{22} \times 1,99 \times 10^{30}}{(3,85 \times 10^6)^2}$  N
- b.   $F_g = 6,67 \times 10^{-11} \frac{7,34 \times 10^{22} \times 1,99 \times 10^{30}}{(3,85 \times 10^9)^2}$  N
- c.   $F_g = 6,67 \times 10^{-11} \frac{7,34 \times 10^{22} \times 1,99 \times 10^{30}}{3,85 \times 10^9}$  N
- d.   $F_g = 6,67 \times 10^{-11} \frac{(3,85 \times 10^6)^2}{7,34 \times 10^{22} \times 1,99 \times 10^{30}}$  N

Secundário/11º ano e 2º ano de Formação

X

### Atividade 5

**Selecione a opção que completa corretamente a frase.**

Um corpo A exerce uma força gravítica de intensidade  $F_g$  sobre um corpo B. Se a distância entre os dois corpos passar a ser metade, a força gravítica...

- a.  aumenta duas vezes.
- b.  diminui quatro vezes.
- c.  diminui duas vezes.
- d.  aumenta quatro vezes.

Secundário/11º ano e 2º ano de Formação

X

**Atividade 6**

Selecione a opção que contém a ordem de grandeza da intensidade da força gravitacional entre a Terra e a Lua.

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

$$m_{\text{Terra}} = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg};$$

$$m_{\text{Lua}} = 7,3 \times 10^{22} \text{ kg};$$

$$d_{\text{Terra-Lua}} = 3,8 \times 10^5 \text{ km}$$

- |   |                     |
|---|---------------------|
| $10^{20} \text{ N}$ <input checked="" type="checkbox"/> | $10^{26} \text{ N}$ |
| $10^{28} \text{ N}$                                     | $10^{32} \text{ N}$ |

Secundário/11º ano e 2º ano de Formação

X

**Atividade 7**

Selecione a opção que completa corretamente a frase seguinte.

A intensidade da interação gravítica entre dois corpos...

- |   |   |
|---|---|
| <p>é diretamente proporcional ao produto das suas massas. <input checked="" type="checkbox"/></p> | <p>aumenta com o quadrado da distância que os separa.</p> |
| <p>depende apenas da massa do corpo que sofre a força.</p>  | <p>depende apenas da distância que os separa.</p>         |

Secundário/11º ano e 2º ano de Formação

X

**Atividade 8**

Um satélite A encontra-se a uma altitude  $h = R_T$ .

Selecione a opção que contém a relação entre a força gravítica exercida sobre o satélite A e a força gravítica exercida sobre um satélite B com o dobro da massa e uma altitude  $h = 3 R_T$ .

$$F_A = 9F_B$$

$$F_A = 2F_B \quad \checkmark$$

$$F_A = \frac{1}{2}F_B$$

$$F_A = \frac{9}{2}F_B$$

Secundário/11º ano e 2º ano de Formação X

### Atividade 9



Secundário/11º ano e 2º ano de Formação X

#### Enunciado

1. Dois objetos A e B foram colocados em órbita a uma determinada altitude em relação à superfície da Terra (figura 1).

O objeto A, que tinha um peso de intensidade 500 N à superfície da Terra, está a uma altitude igual a metade do raio terrestre. Sobre o objeto B, que tinha um peso de intensidade 800 N à superfície da Terra, é exercida uma força gravítica de intensidade 50 N.



Figura 1

1.1 Determine a intensidade da força gravítica que a Terra exerce sobre o objeto A, na sua órbita.

1.2 A que altitude, em raios terrestres, se encontra o objeto B ?

**PASSO 1. Recolher os dados fornecidos no enunciado.**

1. Dois objetos A e B foram colocados em órbita a uma determinada altitude em relação à superfície da Terra (figura 1).

O objeto A, que tinha um peso de intensidade 500 N à superfície da Terra, está a uma altitude igual a metade do raio terrestre. Sobre o objeto B, que tinha um peso de intensidade 800 N à superfície da Terra, é exercida uma força gravítica de intensidade 50 N.

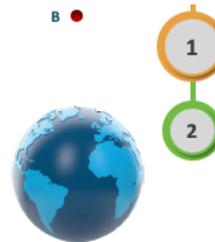


Figura 1

$$\begin{aligned} \rightarrow F_{gTerra/A} &= 500 \text{ N} & \rightarrow F_{gTerra/B} &= 800 \text{ N} \\ \rightarrow h_A &= \frac{R_T}{2} & \rightarrow F_{gTerra/B(orb.)} &= 50 \text{ N} \end{aligned}$$

1.1 Determine a intensidade da força gravítica que a Terra exerce sobre o objeto A, na sua órbita.

1.2 A que altitude, em raios terrestres, se encontra o objeto B ?

**PASSO 2. Identificar as grandezas que se pretendem determinar.**

1. Dois objetos A e B foram colocados em órbita a uma determinada altitude em relação à superfície da Terra (figura 1).

O objeto A, que tinha um peso de intensidade 500 N à superfície da Terra, está a uma altitude igual a metade do raio terrestre. Sobre o objeto B, que tinha um peso de intensidade 800 N à superfície da Terra, é exercida uma força gravítica de intensidade 50 N.

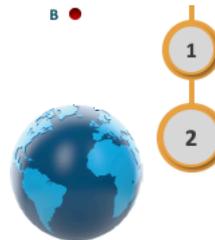


Figura 1

$$\begin{aligned} \rightarrow F_{gTerra/A(orb.)} \\ \rightarrow h_B \end{aligned}$$

1.1 Determine a intensidade da força gravítica que a Terra exerce sobre o objeto A, na sua órbita.

1.2 A que altitude, em raios terrestres, se encontra o objeto B ?

**Alínea 1.1 Determinar  $F_{gTerra/A(orb.)}$ .**

**Dados**

$$\begin{aligned} F_{gTerra/A} &= 500 \text{ N} \\ h_A &= \frac{R_T}{2} \\ F_{gTerra/B} &= 800 \text{ N} \\ F_{gTerra/B(orb.)} &= 50 \text{ N} \end{aligned}$$

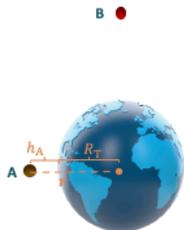


Figura 1

$$\begin{aligned} 1 \quad r &= \frac{R_T}{2} + R_T = \frac{3R_T}{2} \\ 2 \quad F_{gTerra/A} &= G \frac{m_A m_B}{R_T^2} = 500 \text{ N} \end{aligned}$$

**Aplicar a Lei da Gravitação Universal:**

$$\begin{aligned} F_{gTerra/A(orb.)} &= G \frac{m_T m_A}{r^2} \\ \Leftrightarrow F_{gTerra/A(orb.)} &= G \frac{m_T m_A}{r^2} \quad 1 \\ \Leftrightarrow F_{gTerra/A(orb.)} &= G \frac{m_T m_A}{\left(\frac{3}{2}R_T\right)^2} \\ \Leftrightarrow F_{gTerra/A(orb.)} &= G \frac{m_T m_A}{\frac{9}{4}R_T^2} \quad 2 \\ \Leftrightarrow F_{gTerra/A(orb.)} &= \frac{500}{9} \Leftrightarrow F_{gTerra/A(orb.)} = 222 \text{ N} \end{aligned}$$

**Alínea 1.2 Indicar a altitude de B,  $h_B$ .**

**Dados**

$$\begin{aligned} F_{gTerra/A} &= 500 \text{ N} \\ h_A &= \frac{R_T}{2} \\ F_{gTerra/B} &= 800 \text{ N} \\ F_{gTerra/B(orb.)} &= 50 \text{ N} \end{aligned}$$

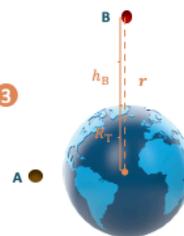


Figura 1

$$\begin{aligned} 1 \quad F_{gTerra/B} &= G \frac{m_T m_B}{R_T^2} \\ 2 \quad F_{gTerra/B(orb.)} &= G \frac{m_T m_B}{r^2} \end{aligned}$$

**Aplicar a Lei da Gravitação Universal:**

$$\begin{aligned} \frac{F_{gTerra/B}}{F_{gTerra/B(orb.)}} &= \frac{G \frac{m_T m_B}{R_T^2}}{G \frac{m_T m_B}{r^2}} \quad 1 \\ \Leftrightarrow \frac{800}{50} &= \frac{G \frac{m_T m_B}{R_T^2}}{G \frac{m_T m_B}{r^2}} \quad 2 \\ \Leftrightarrow 16 &= \frac{r^2}{R_T^2} \\ \Leftrightarrow r^2 &= 16R_T^2 \\ \Leftrightarrow r &= 4R_T \quad 3 \\ \Leftrightarrow h_B &= 4R_T - R_T \\ \Leftrightarrow h_B &= 3R_T \end{aligned}$$

