

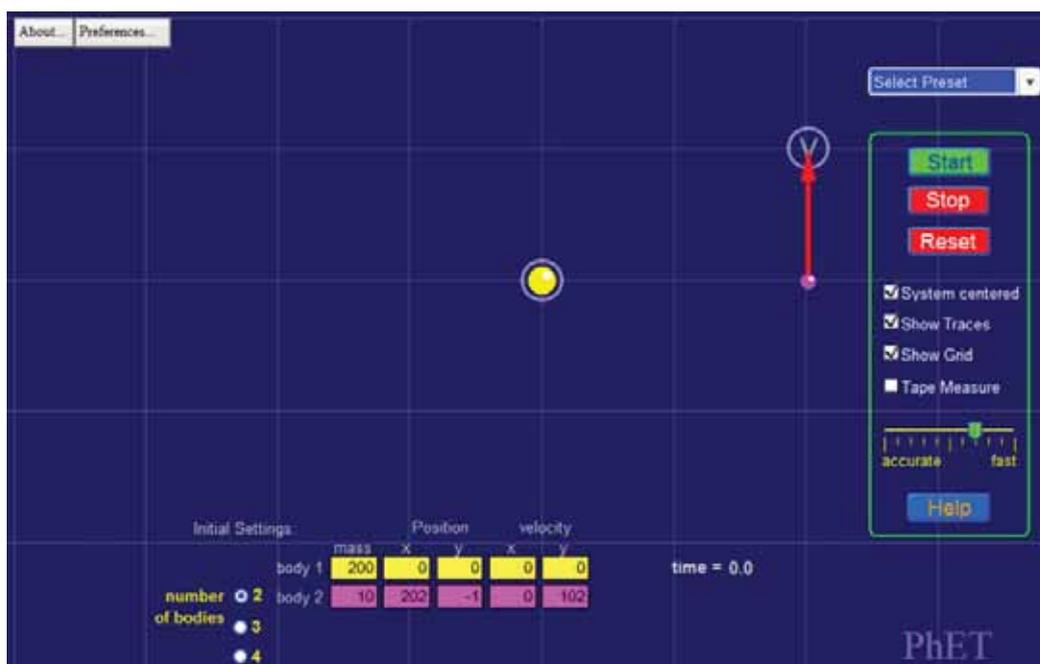
6 A dança cósmica

Atividade Optativa 1: Meu Sistema Solar

Este *Applet* pode ser obtido da página de simulações [PhET da Universidade do Colorado](#). Basta acessar o link no ambiente virtual. Basta clicar no botão *Run Now* se você quiser começar a utilizar ou, para tê-lo em seu computador, clique [aqui](#).

Para adquirir familiaridade com o simulador, manipule livremente seus recursos antes de realizar a atividade. Altere valores de massa, distância entre os corpos, intensidade do vetor de velocidade etc.

1. Corpos 1 e 2 com distância de duas unidades. Vetor velocidade do corpo 2 com intensidade de uma unidade. **Massa corpo** $m_1 = 200$ kg e **massa corpo** $m_2 = 10$ kg. Clique em *start* e observe o fenômeno. Depois clique em *reset*.



a. Manipulando o fator **massa**:

- i. Aumente a massa do Sol, corpo 1, para 400 kg e depois para 600 kg – o que você observa com a órbita?
- ii. Volte à situação original e aumente a massa do planeta, corpo 2, para 40 kg e 80 kg – o que você observa com a órbita?

Explique o que acontece com a força – aumenta, diminui, fica inalterada – e como isso afeta a órbita pelo critério massa.

b. Manipulando o fator **distância**:

- i. Na situação original, o planeta (corpo 2) estava a duas unidades de distância do Sol (corpo 1). Altere essa distância para 1 unidade arrastando o planeta na direção do Sol, na mesma linha – o que você observa com a órbita?
- ii. Volte à situação original. Altere essa distância para 3 unidades arrastando o planeta na direção oposta à do Sol, na mesma linha – o que você observa com a órbita?

Explique o que acontece com a força – aumenta, diminui, fica inalterada – e como isso afeta a órbita pelo critério distância.

c. Manipulando o fator **velocidade**:

- i. Na situação original, o planeta (corpo 2) tinha um vetor velocidade de uma unidade aproximadamente. Altere essa dimensão para 0,5 unidade arrastando a ponta do vetor, na mesma linha – o que você observa com a órbita?
- ii. Volte à situação original, e agora aumente o tamanho do vetor para uma unidade e meia – o que você observa com a órbita?

RedeFor

Atividade Optativa 2: Laboratório de Força Gravítica

Este *Applet* pode ser obtido da página de simulações [PhET da Universidade do Colorado](#). Basta acessar o link pelo ambiente virtual. Basta clicar no botão *Run Now* se você quiser começar a utilizar ou, para tê-lo em seu computador, clique [aqui](#).

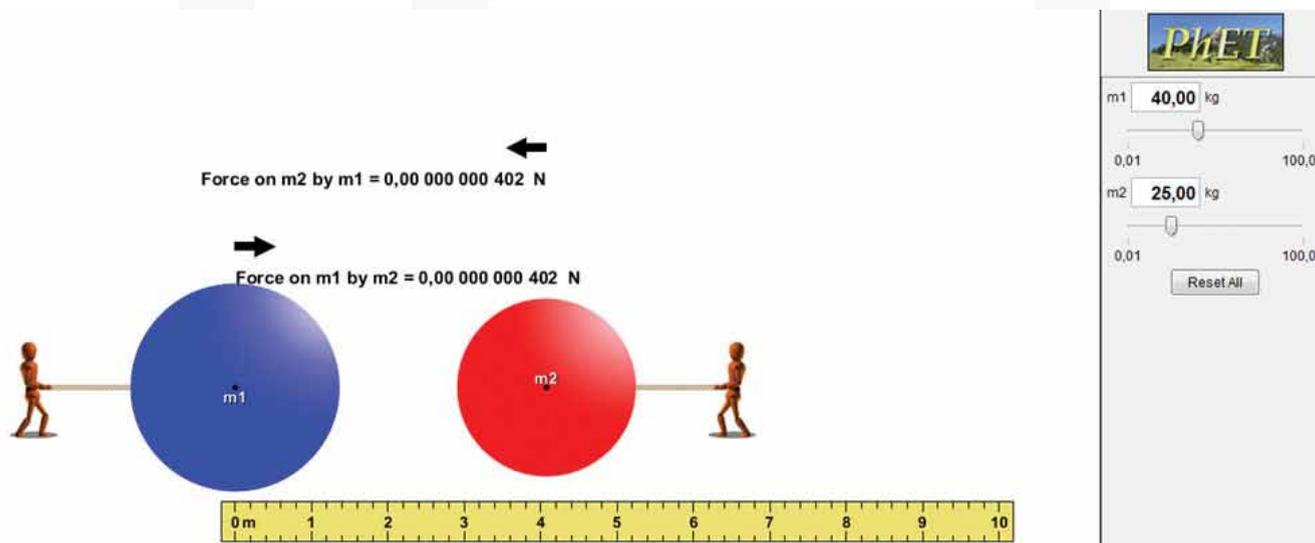
Para adquirir familiaridade com o simulador, manipule livremente seus recursos antes de realizar a atividade. Modifique os valores de massa, a distância entre as massas e observe os valores da força resultante em cada caso. Transforme-o em notação científica, se necessário.

No *applet Gravity Force Lab*, é possível simular o Experimento de Cavendish. De forma visual, é possível manipular os parâmetros massa e distância entre centros de massa para observar a dependência da força atrativa gravitacional em relação a esses parâmetros. Definindo-se massa e distância, o sistema calcula o valor da Força. Manipule livremente os valores de massa e distância para observar seus efeitos sobre a força de atração entre as massas, antes de realizar a atividade.

Parte A:

Reproduza a situação abaixo em seu computador

a. Observe com atenção as figuras abaixo:

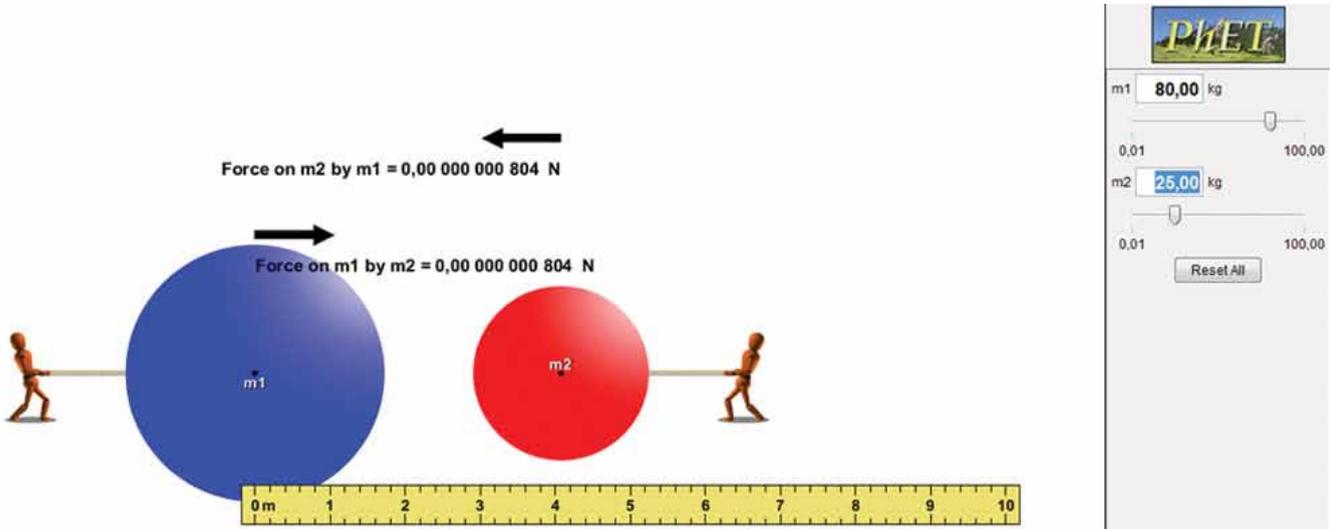


Anote o valor da força F de atração que aparece nas duas esferas. É o par da ação e reação de m_1 sobre m_2 e de m_2 sobre m_1 .

Converta-a para notação científica, utilize a casa da dezena para facilitar a leitura numérica.

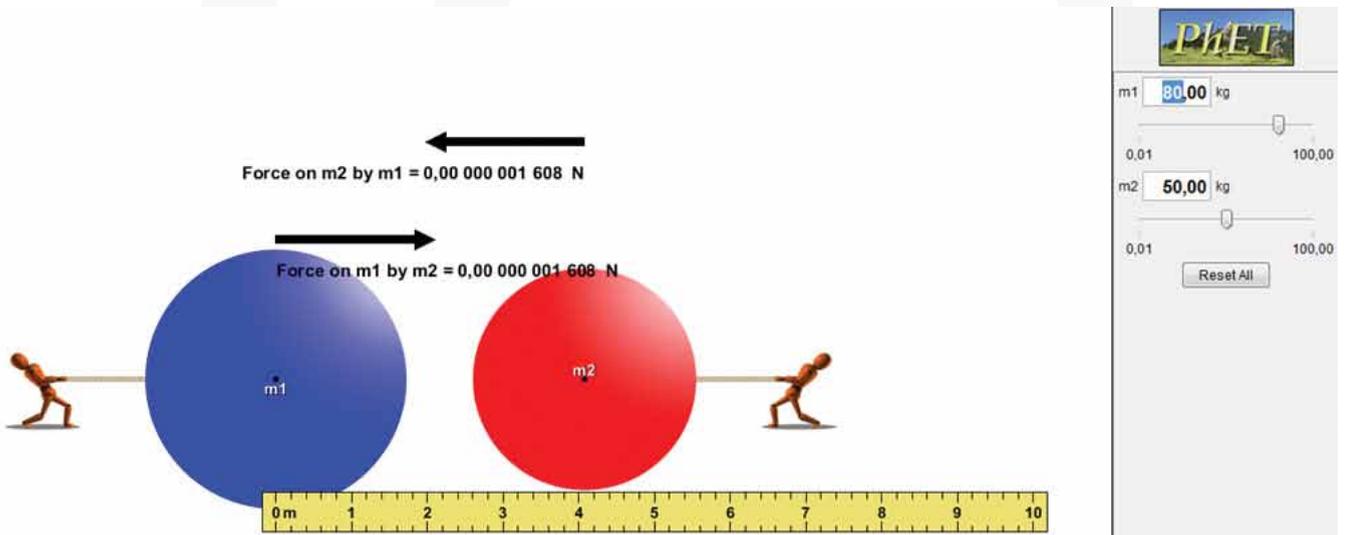
Para massas de 80 kg e 25 kg, você obteve um número da ordem de grandeza de 10^{-11} N. Esse valor de F , para as massas dadas, permite compreender o significado de uma força fraca: para pequenas massas, sua manifestação é quase desprezível. No entanto, podemos observar o efeito de aumentar ou diminuir o valor das massas e distâncias sobre a força.

b. Observe com atenção as figuras abaixo:



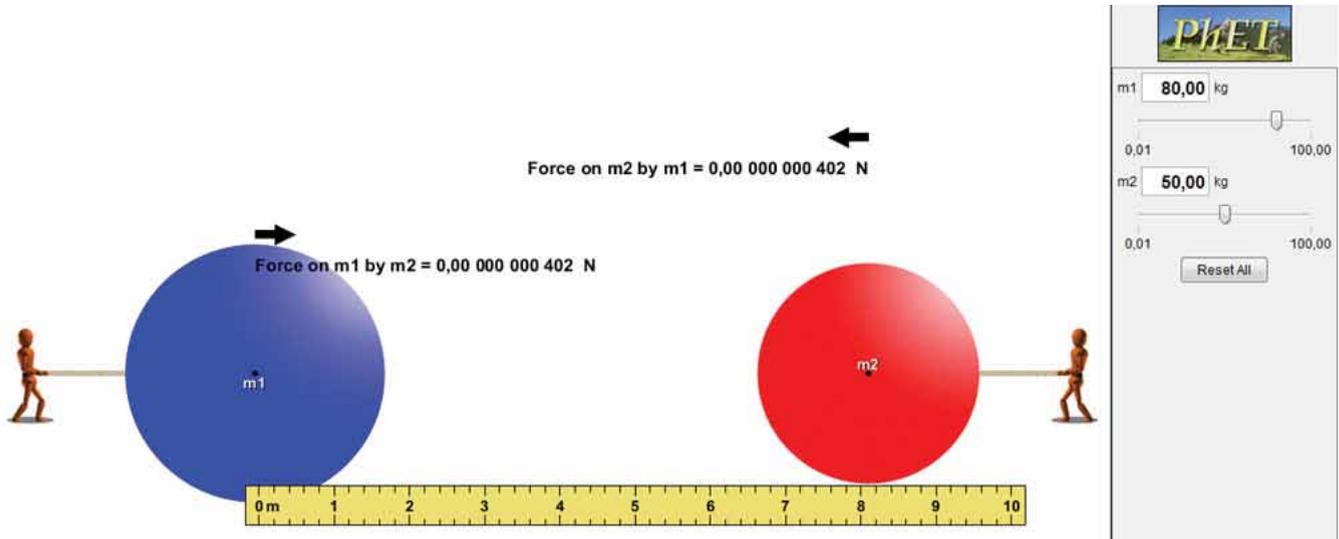
Que parâmetro foi aumentando em relação à imagem anterior e qual o seu efeito sobre a força de atração? Escreva o valor da força em notação científica.

c. Observe com atenção as figuras abaixo:



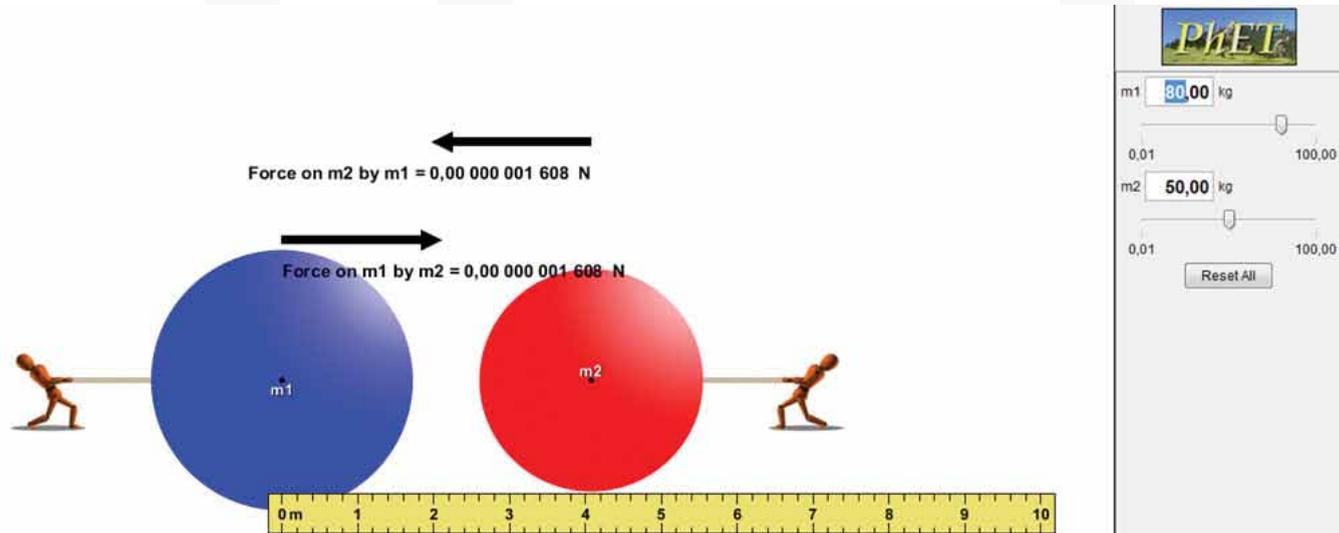
Que parâmetro foi aumentando em relação à imagem inicial e qual o seu efeito sobre a força de atração? Escreva o valor da força em notação científica.

d. Observe com atenção as figuras abaixo:



Que parâmetro foi aumentando em relação à imagem inicial e qual o seu efeito sobre a força de atração? Escreva o valor da força em notação científica.

e. e) Observe com atenção as figuras abaixo:



Escolha $m_1 = 10 \text{ kg}$ e $m_2 = 10 \text{ kg}$ com centros de massa distantes 2 cm, como na figura. Nessa posição, a Força de atração em cada esfera é de $F = 0,00000000165 \text{ N}$ ou $165 \times 10^{-11} \text{ N}$.

Utilizando o *applet*, mova a esfera vermelha para as posições 4 cm, 6 cm, 8 cm e 10 cm. Simule a situação pedida, anote o valor da força e explique quantas vezes diminuiu a força em cada caso.