



Instituto Federal  
de Educação, Ciência  
e Tecnologia do Ceará

**Física**

**Movimento Harmônico Simples (MHS)**

Nome:

Turma:

Turno:

Data:

Professor:

### PLANO DE AULA

Objetivos	Conteúdo	Recursos
Entender as relações físicas e matemáticas que estão presentes entre o período e outras grandezas físicas de um MHS	Movimento Harmônico Simples, Sistema massa-mola, pêndulos e força de atrito	Quadro, pincéis, computadores e OAs "Masses & Springs" e "Pendulum lab"

### PROCEDIMENTOS

Introdução	Desenvolvimento	Conclusão
O professor fará uma breve exposição de exemplos do cotidiano dos alunos que envolvam MHS, estimulando a participação dos alunos, onde serão convidados a darem suas opiniões sobre o assunto.	Os alunos deverão manipular os OAs "Masses & Springs" e "Pendulum lab" para tentar compreender as relações que existem entre as grandezas físicas de um MHS. Com a orientação do professor, e manipulando os OAs, os alunos resolverão cada uma das questões da atividade.	Após as atividades, os alunos discutirão entre si, e com o professor, sobre a relação que existe entre as grandezas que eles observaram. Quais grandezas influenciam nos movimentos e como elas influenciam.

### ATIVIDADE

#### APÓS AS ATIVIDADES, O ALUNO DEVERÁ SER CAPAZ DE:

- Compreender o conceito de MHS;
- Associar os conceitos físicos às ações do seu cotidiano;
- Entender quais grandezas influenciam e quais não influenciam nos dois tipos de MHS estudado;
- Trabalhar com grandezas inversamente e diretamente proporcionais;
- Compreender a influência do ar no movimento dos corpos;
- Formular questionamentos e desenvolver conceitos próprios acerca dos problemas apresentados.

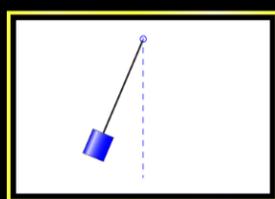
### RECURSOS DIDÁTICOS

Essa atividade utiliza dois OA's:

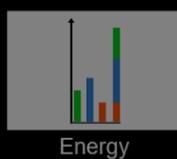
- **Pendulum Lab (HTML5)**, disponível no endereço abaixo.

[https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_en.html)

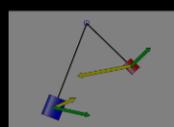
# Pendulum Lab



Intro



Energy

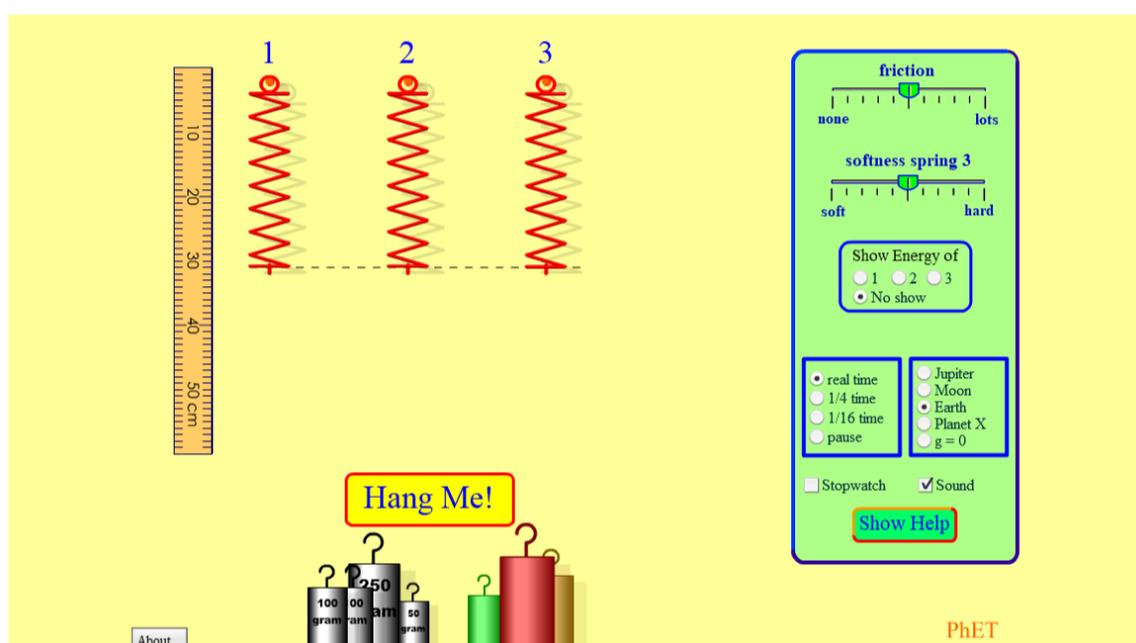


Lab

PhET

- **Masses & Springs**, disponível no endereço abaixo.

[https://phet.colorado.edu/sims/mass-spring-lab/mass-spring-lab\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/mass-spring-lab/mass-spring-lab_en.html)



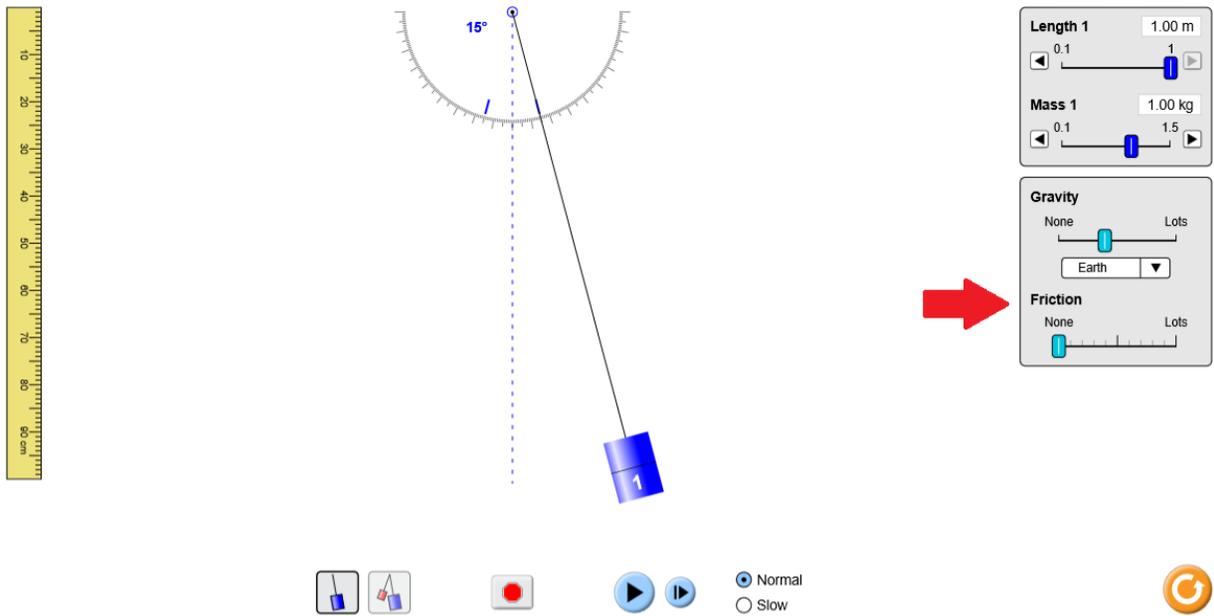
## DESCRIÇÃO DOS RECURSOS DIDÁTICOS

Os OAs “Pendulum Lab (HTML5)” e “Masses & Springs” apresentam um ambiente virtual no qual é possível simular os movimentos de um pêndulo e de um sistema massa-mola. No primeiro, podemos alterar os valores de comprimento e de massa do pêndulo, de gravidade local e de resistência do ar para analisar o que acontece com o período de oscilação. No segundo, podemos alterar os valores de massa do bloco e constante elástica da mola, além de modificar os valores de resistência do ar e da gravidade local, verificando uma alteração no período de oscilação e na deformação da mola (esta última, podendo ser conferida com o auxílio de uma régua).

## ATIVIDADE

**QUESTÃO 1.:** Posicione o pêndulo com um ângulo de abertura qualquer e deixe-o oscilar com a opção “friction” (indicada na seta vermelha da figura abaixo) zerada (em “none”). Após alguns segundos, altere o valor dessa opção e verifique o que acontece com a oscilação do pêndulo.

Utilizando seus conhecimentos de física, explique por que isso acontece.



**Resposta:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

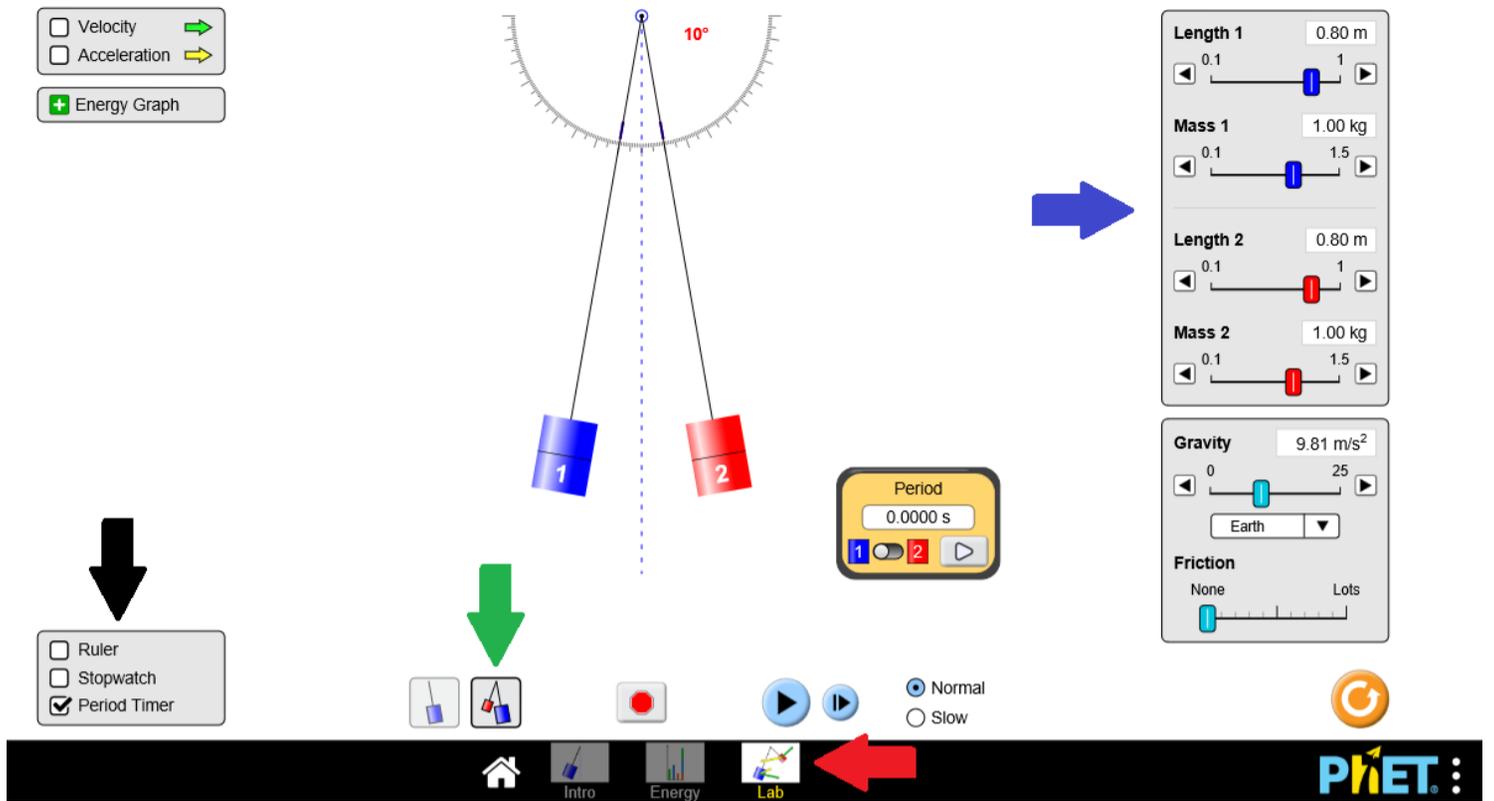
**QUESTÃO 2.:** Se colocarmos qualquer uma das massas para oscilar em qualquer uma das molas no OA “Masses & Springs”, com a opção “friction” em “none”, observaremos que o período de oscilação não irá mudar. Mas se alterarmos o valor da opção “friction”, o período de oscilação irá mudar aos poucos até zerar. Isso acontece por que o ar passa a agir sobre o sistema massa-mola, gerando o que chamamos de resistência do ar. Explique por que desprezamos a resistência do ar na grande maioria dos problemas envolvendo física.

**Resposta:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Obs:** A partir de agora, todas as questões trabalharão com situações desprezando a resistência do ar. Ou seja, com a opção “friction” em “none”.

**QUESTÃO 3.:** Em “Pendulum Lab (HTML5)”, vá na opção “Lab” (indicada na seta vermelha), escolha dois pêndulos (indicado na seta verde) e coloque-os com o mesmo valor de comprimento e massa (indicado na seta azul). Coloque os pêndulos com o mesmo ângulo, igual ou inferior a 10 graus, de abertura e selecione a opção “Period Timer” (indicado na seta preta). Calcule o tempo de oscilação dos dois pêndulos em “Period”.





Em seguida, modifique, para mais ou para menos, o valor do comprimento de um dos pêndulos, deixe-os no mesmo ângulo de abertura inicial e verifique novamente o tempo de oscilação dos dois. Explique como o comprimento do pêndulo influencia no período de oscilação.

**Resposta:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 4.:** Agora escolha dois pêndulos de mesmo comprimento, mas com massas diferentes. Deixe-os com um ângulo de abertura igual ou inferior a 10 graus e verifique novamente seus períodos. A massa influencia no período de oscilação do pêndulo? Explique.

**Resposta:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**QUESTÃO 5.:** Escolha agora um único pêndulo e o coloque para oscilar verificando o seu período. Se alterarmos o valor da gravidade local (indicado na seta amarela), haverá alteração no seu período? Explique.

Length 1: 0.80 m  
 Mass 1: 1.00 kg  
 Gravity: 9.81 m/s<sup>2</sup>  
 Friction: None

Period: 0.0000 s

Normal (selected)  
 Slow

Resposta: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**QUESTÃO 6.:** Selecione dois pêndulos idênticos (com mesmo comprimento e mesma massa), mas deixe-os com ângulos de abertura um pouco diferentes e compreendidos entre 1 grau e 10 graus como, por exemplo, na figura abaixo. Deixe-os oscilando e verifique o valor de seus períodos.

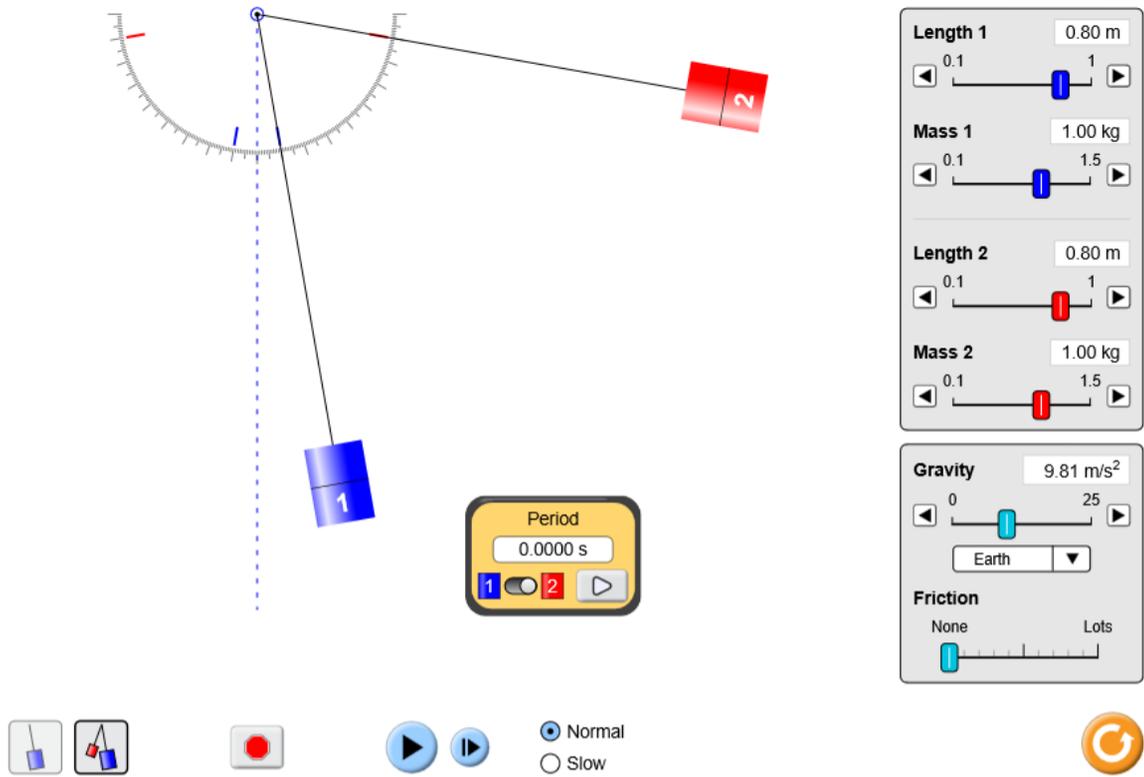
Length 1: 0.80 m  
 Mass 1: 1.00 kg  
 Length 2: 0.80 m  
 Mass 2: 1.00 kg  
 Gravity: 9.81 m/s<sup>2</sup>  
 Friction: None

Period: 0.0000 s

Normal (selected)  
 Slow

Agora, deixe-os com ângulos de abertura bem diferentes (um muito grande e um muito pequeno), como mostra a figura abaixo, e verifique novamente os seus períodos de oscilação.

---



Agora responda: o ângulo de abertura influencia no período de oscilação? Explique.

**Resposta:**

---



---



---

**QUESTÃO 7.:** De acordo com o que já foi explorado e visto em “Pendulum Lab (HTML5)”, explique qual a relação que existe entre o período de oscilação (T) e a grandeza:

a) Comprimento (L):

---

b) Massa (m):

---

c) Gravidade (g):

---

d) Ângulo de abertura ( $\theta$ ):

---

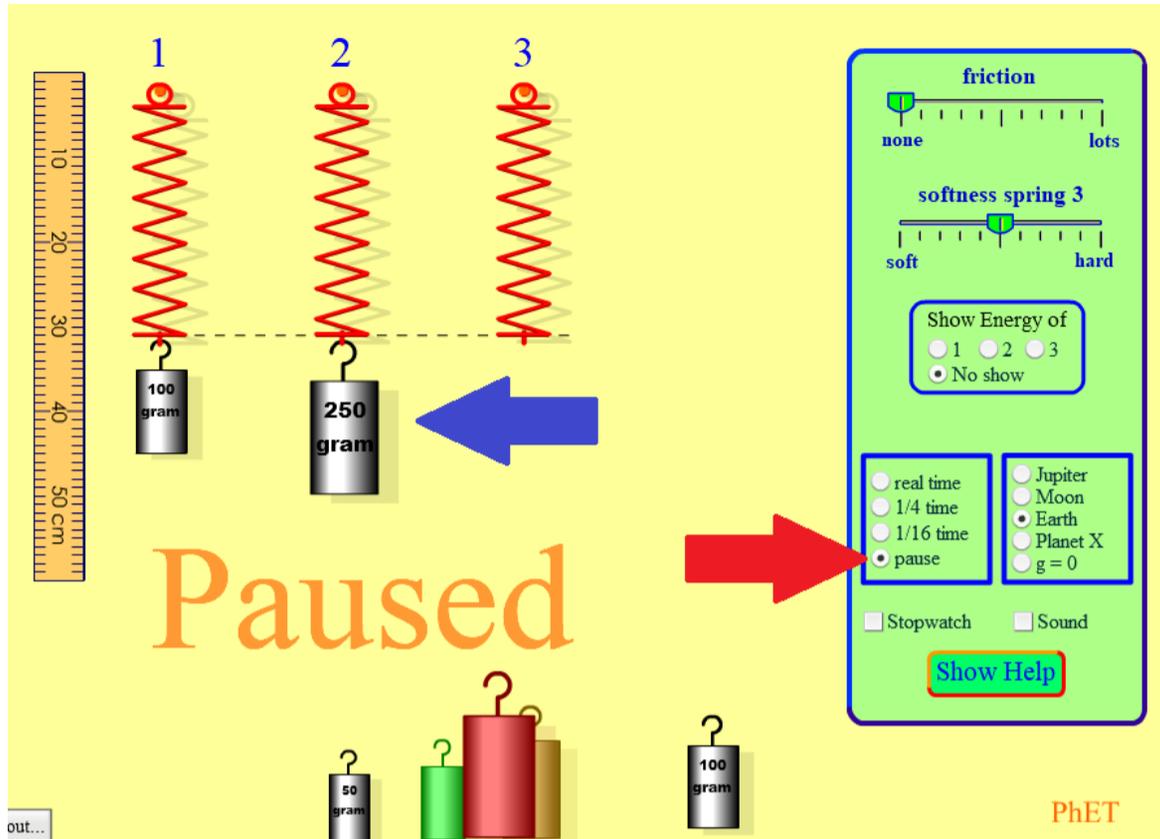
**QUESTÃO 8.:** Utilizando a fórmula  $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L/g}$  e uma calculadora, determine o valor do período de oscilação de um pêndulo de 0,6m que oscila na Terra, onde a gravidade local é de, aproximadamente, 9,81 m/s<sup>2</sup>. Após os cálculos, verifique no OA “Pendulum Lab (HTML5)” se você acertou o resultado. Utilize  $\pi = 3,14$  e considere desprezível qualquer tipo de atrito.

**Cálculos:**

**Resposta:**

---

**QUESTÃO 9.:** No OA “Masses & Springs” vá na opção “pause” (indicada na seta vermelha) e posicione os blocos de 100g e 250g nas molas (seta azul). Repare que as molas são idênticas, portanto, possuem a mesma constante elástica ( $k$ ).



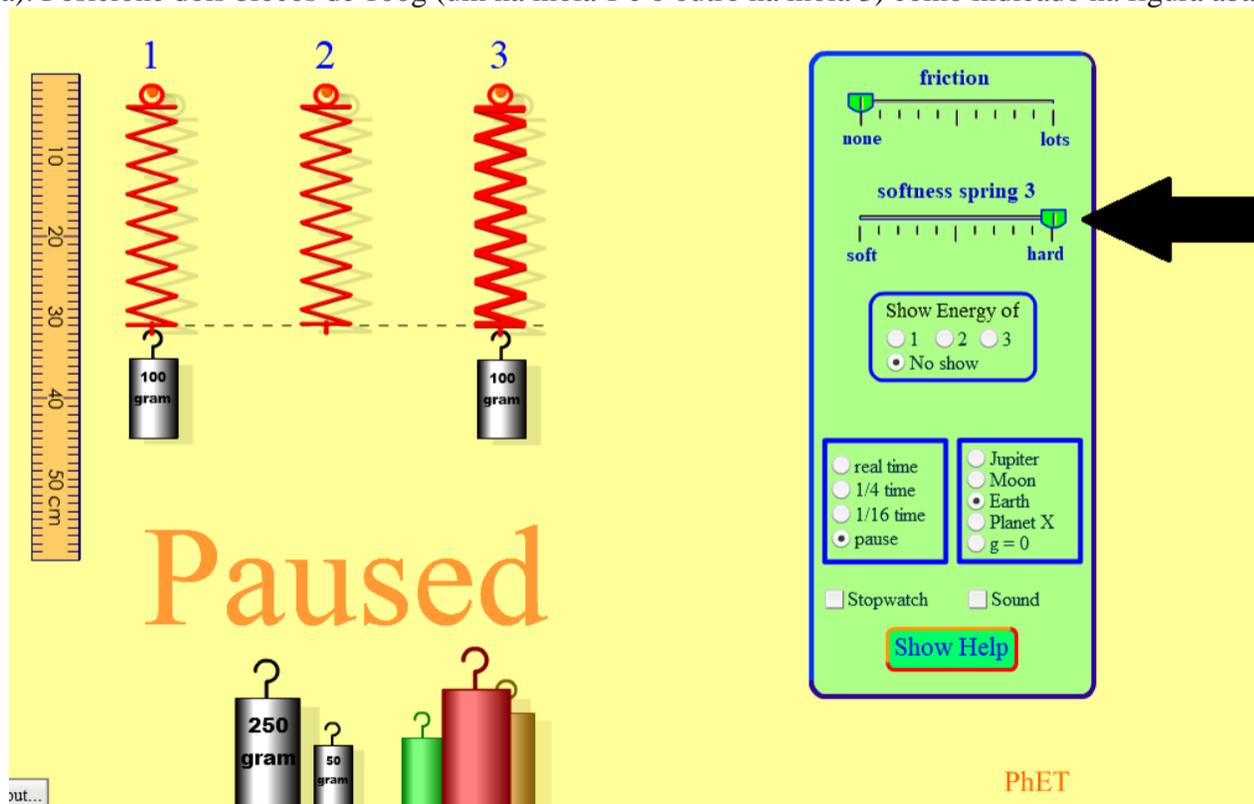
Agora selecione a opção “real time” (acima de “pause”) e observe o período de oscilação dos sistemas massa-mola. A massa ( $m$ ) influencia no tempo de oscilação? Explique.

**Resposta:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**QUESTÃO 10.:** Selecione novamente a opção “pause” e modifique a constante elástica da mola 3 (indicada na seta preta). Posicione dois blocos de 100g (um na mola 1 e o outro na mola 3) como indicado na figura abaixo.

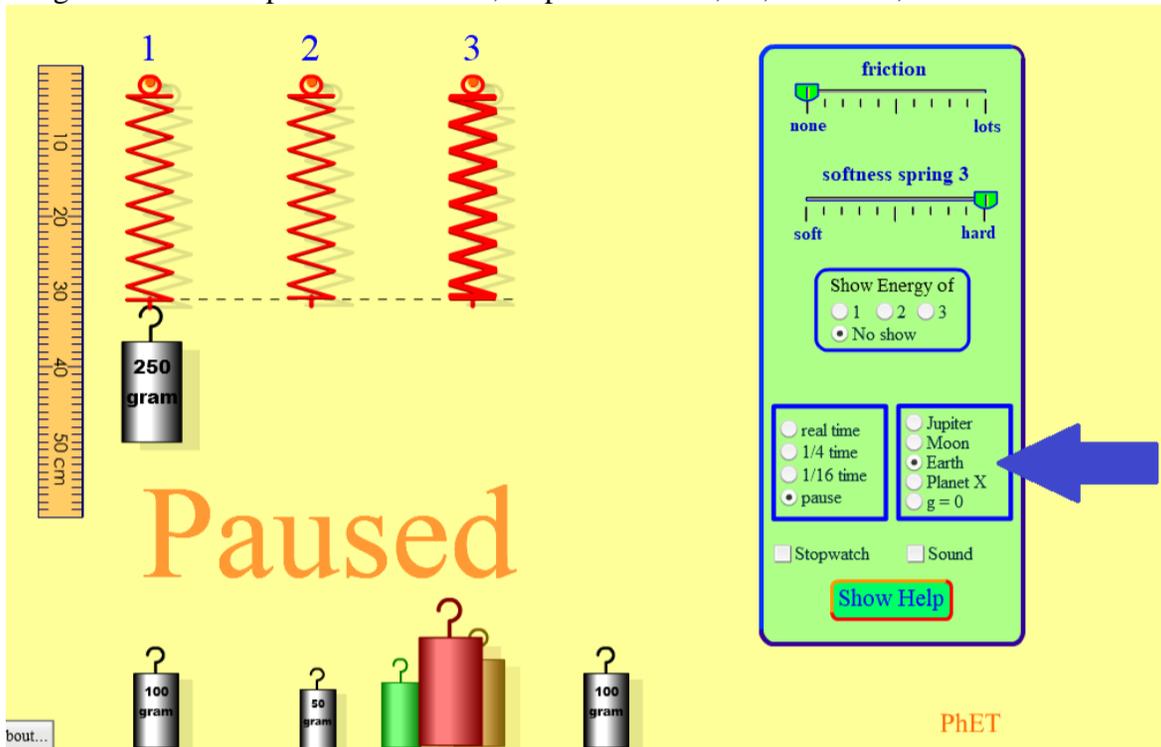


Agora selecione a opção “real time” e observe o período de oscilação dos sistemas massa-mola. A constante elástica influencia no tempo de oscilação? Explique.

Resposta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**QUESTÃO 11.:** Agora trabalharemos apenas com um sistema massa-mola.

Posicione um dos blocos em qualquer uma das molas e observe o período de oscilação. Alguns segundos depois, pause, posicione o bloco no mesmo eixo horizontal e altere o valor da gravidade local (indicado na seta azul). Vale ressaltar que as gravidades de Júpiter e da Lua são, respectivamente, 24,8 m/s<sup>2</sup> e 1,6 m/s<sup>2</sup>.



Aperte em “real time” e observe o período de oscilação dos sistemas massa-mola com alteração de gravidade. A gravidade influencia no tempo de oscilação? Explique.

Resposta: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**QUESTÃO 12.:** De acordo com o que já foi explorado e visto em “Masses & Springs”, explique qual a relação que existe entre o período de oscilação (T) e a grandeza:

a) Massa (m):

\_\_\_\_\_

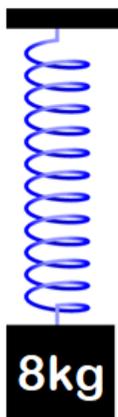
b) Constante da mola (k):

\_\_\_\_\_

c) Gravidade (g):

\_\_\_\_\_

**QUESTÃO 13.:** Utilizando a fórmula  $T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{m/k}$  e uma calculadora, determine o valor do período de oscilação do sistema massa-mola representado na figura abaixo. Considere que o sistema oscila na Terra, onde a gravidade local é de, aproximadamente, 9,81 m/s<sup>2</sup> e que a constante elástica da mola é k = 100 N/m. Utilize  $\pi = 3,14$  e considere desprezível qualquer tipo de atrito.



**Cálculos:**

**Resposta:**

*“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro.”*

Albert Einstein

**Bons estudos!**

---