

## ATIVIDADE: LABORATÓRIO DE PÊNDULOS

### Objetivos:

- Estudo de pequenas oscilações, fenômeno de importância fundamental na física;
- Mostrar como o período do pêndulo varia a medida que alteramos o comprimento e a gravidade;
- Estimar o campo gravitacional de um planeta arbitrário;

### Problematização inicial:

*A descoberta do movimento pendular foi feita por Galileu Galilei. Um corpo suspenso por um fio, afastado da posição de equilíbrio sobre a linha vertical que passa pelo ponto de suspensão, e abandonado, oscila. O corpo e o fio formam o objeto que chamamos de pêndulo. Galileu estabeleceu o caráter periódico do movimento pendular, estimando sua frequência. O movimento pendular foi, talvez, o primeiro exemplo a ser estudado do que conhecemos hoje como Movimento Harmônico Simples (MHS). Apesar da simplicidade algébrica do MHS, este é um comportamento muito importante na Física, que se estende por diversas áreas e níveis de conhecimento.*

**Sugestão de organização do tempo:** 01 aula.

### Conceitos principais:

Pêndulo Simples; Massa; Oscilações.

### Organização do conhecimento:

Utilizando o simulador “Laboratório de Pêndulos”.

## ATIVIDADE I

A proposta desta atividade é mostrar como o período do pêndulo varia a medida que alteramos o comprimento e a gravidade. Para este último parâmetro simularemos um pêndulo nas superfícies de Júpiter ( $g \approx 23,0 \text{ m/s}^2$ ), da Lua ( $g \approx 1,6 \text{ m/s}^2$ ), e como o movimento se altera na ausência do campo gravitacional. Também mostraremos que o período não varia com a massa, situação essa que muitas vezes não é intuitiva.

### Orientações:

Utilizando o pêndulo com massa de 1kg, comprimento 1m, e no planeta Terra, solte-o de

um ângulo arbitrário, no caso da figura foi escolhido  $40^\circ$  (veja figura I), depois no planeta Júpiter, e na Lua. Após, marque a opção “ $g=0$ ”. Observe o que acontece em todos os casos.

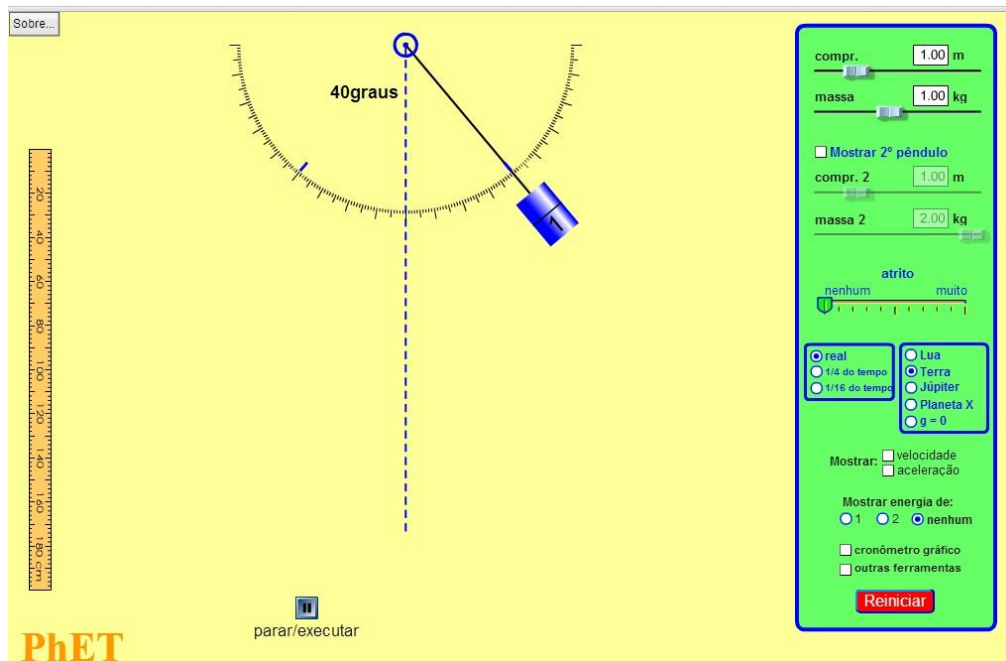


Figura I: Simulação “Laboratório de Pêndulos”.

Por último, de volta à opção “Terra”, marque a opção “mostrar segundo pêndulo” e coloque neste segundo uma massa de 2kg (conforme figura II) e solte os dois pêndulos do mesmo ângulo. Depois, com os dois pêndulos com a mesma massa, varie seu comprimento, por exemplo: pêndulo 1: 1m e pêndulo 2: 2m.

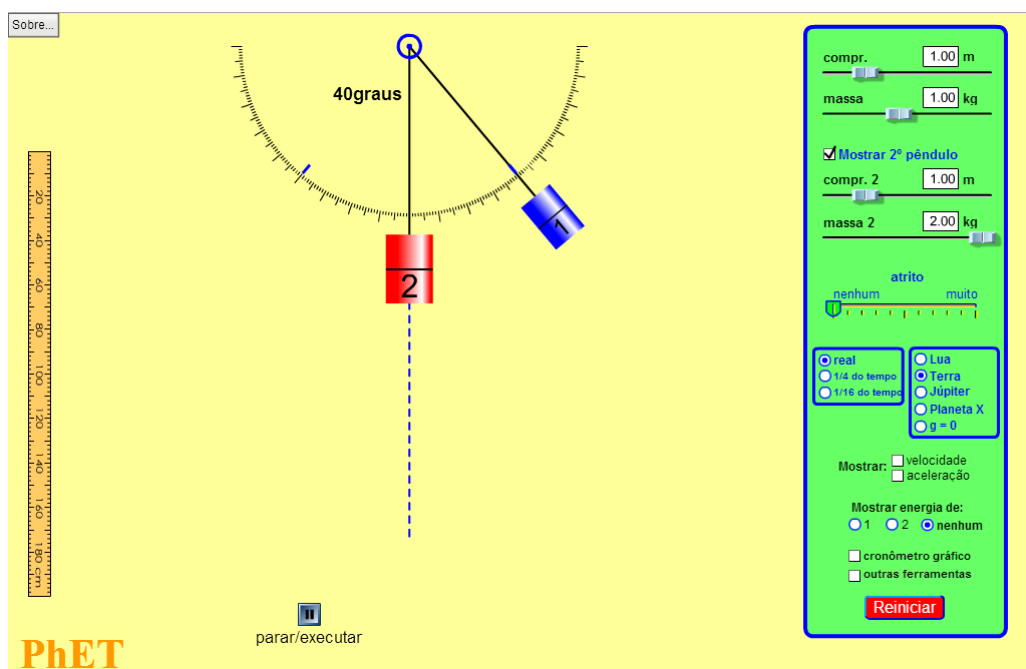


Figura II: Simulação “Variação das massas”.

### Questões:

- Como o pêndulo se comportou sujeito a gravidade de cada planeta respectivamente? E com gravidade zero?
- Quais consequências a variação de massa trouxe aos pêndulos? E a variação do comprimento?

### ATIVIDADE II

Nessa atividade, o objetivo é encontrar a gravidade do “planeta X”. *\*Após toda a primeira atividade, deve acontecer uma explanação de todo o conteúdo e equações, para que essa segunda atividade seja viável.*

Com um pêndulo de massa arbitrária (já que vimos que esse fator não interfere), escolha o comprimento que preferir e marque a opção “Planeta X” e a opção “Cronômetro Gráfico”(figura III). O cronômetro irá calcular o período do pêndulo, então sabendo que:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Onde:  $T$  é o período do pêndulo,  $l$  é o comprimento e  $g$  é a gravidade local.

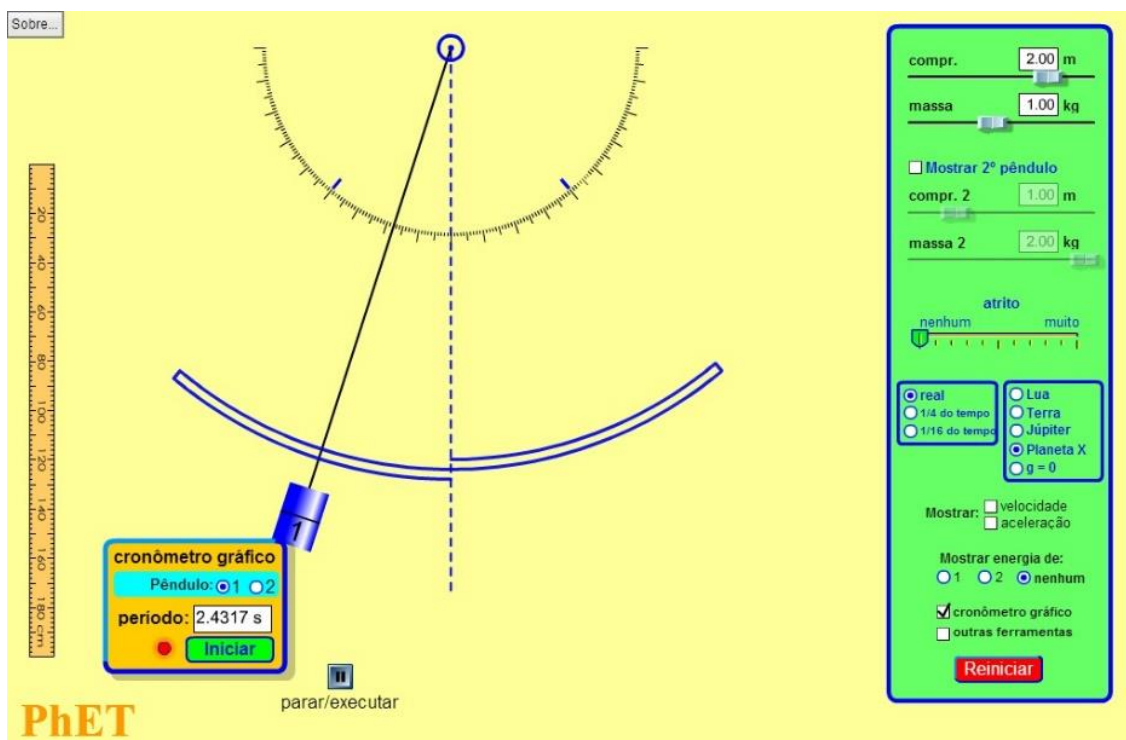


Figura III: Período do “Planeta X”.

### Questões:

- A partir dos dados retirados da simulação, qual o valor encontrado para a gravidade do “Planeta X”?

### Aplicação do conhecimento:

Fazer uma breve contextualização das diversas aplicações do MHS.