

Título do Experimento: Fonte de Heron

Organizadores do Experimento no Site: Filipe Oliveira e Matheus Nardoto

Autores do Experimento: Alunos do curso de Licenciatura em Física do IFES de Cariacica

Autores do Roteiro: Filipe Oliveira e Matheus Nardoto

1. Introdução

A fonte de heron, como o próprio nome diz, foi criada pelo inventor , matemático e físico do século 1 depois da era comum. Mas Heron foi conhecido, como um grande matemático, no campo da geometria. Além de ter criado diversos experimentos mecânicos como, a fonte de heron, algo parecido com a máquina a vapor giratória, dioptra, entre outros.

A fonte de Heron foi um instrumento muito utilizado como enfeite, demonstrativo. Atualmente é bastante utilizado como instrumento de auxílio didático. Porém o experimento traz vários conceitos físicos que vemos diariamente.

O que podemos observar de aplicações físicas relacionadas à fonte de Heron (figura 1) é bem simples, algumas grandezas físicas são pressão, hidrostática, pressão, atmosférica, energia potencial gravitacional e energia cinética.



Fig. 1. Fonte de Heron. Fonte: Próprio autor



2. O Experimento Proposto

Materiais utilizados e passo a passo da construção do experimento:

- o Materiais necessários: 3 garrafas ou galões de água com tampa, 3 metros de mangueira de nível, 1 ponta de conta-gotas, Cola-quente(vedação) e algum material para fazer furos nas tampas dos galões.
- o Após reunir os materiais, começaremos fazendo dois furos circulares nas tampas dos galões com diâmetro não mais que suficiente para passar a mangueira.
- o Agora devemos fazer um recorte em um galão, de modo a formarmos um “cone” cuja abertura deve permanecer fechada com a tampa.
- o Após isso, os galões devem ser dispostos da seguinte forma: O recorte deve ser posicionado com a tampa para baixo, de modo a manter a abertura maior para cima. Um galão deve estar no chão, e outro um pouco abaixo do recorte.
- o Devemos recortar a mangueira em 3 pedaços para que seja possível fazer as ligações. O primeiro pedaço de mangueira deve ter a ponta ligada à tampa do recorte, e a mangueira deve ir até o fundo do galão que está no chão. O segundo pedaço deve ligar o galão do chão ao de cima. O terceiro pedaço deverá ligar o fundo do galão de cima ao recorte, de modo que este fique a aproximadamente 5 cm acima do nível da tampa do recorte.
- o Após posicionar as mangueiras, devemos vedar todos os buracos com cola quente e afixar o conta-gotas à tampa do terceiro pedaço de mangueira.

Terminando toda a montagem, basta encher o galão de cima de água, e, posteriormente adicionar um pouco de água no recipiente formado pelo recorte. Ao final, a fonte deverá funcionar.

Podemos observar que a energia potencial gravitacional está relacionada com a altura na qual está o ponto de partida da água no topo do experimento, quando a água começa a descer pelos canos podemos observar também que a energia potencial vai se transformando em energia cinética. A pressão

influencia bastante no sistema, fazendo com que a água possa escoar e a fonte funcionar, por isso é importante que os tubos e garrafas estejam bem vedadas.

3. Roteiro demonstrativo para o professor

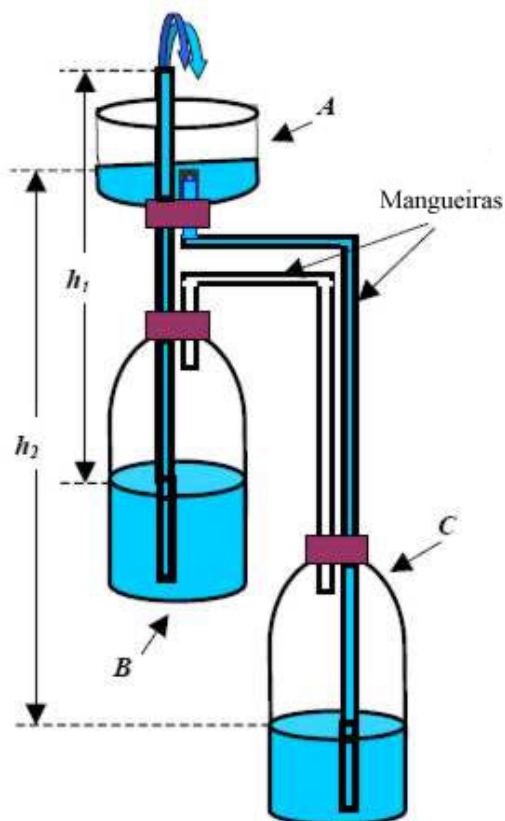


Fig. 2. Diagrama da fonte de heron. Fonte: <http://www.explicatorium.com/experiencias/fonte-magica-heron.html>

Para que a fonte funcione é necessário que o recipiente B esteja parcialmente cheio com água. Para melhor demonstração é bom aplicar corante na água. Os recipientes C e A devem ter água até o nível da extremidade do tubo que faz a ligação. Botando água no recipiente A, o suficiente para que encha de água o tubo que liga o recipiente A e C, é estabelecido uma coluna de água no tubo, causando um aumento da pressão do ar dentro dos recipientes B e C. A pressão que está dentro do recipiente B, que vai ser maior que a pressão atmosférica, vai fazer com que a água do recipiente B seja “expulsa” para o recipiente A através da tubulação.

Resumindo, o aumento de pressão causado pela coluna de água no tubo é transmitida para o recipiente C e em seguida através do ar sobe pelo tubo até o recipiente B, empurrando a água pela tubulação, fazendo com que ela jorre no alto.

O experimento permite discutir os conceitos de pressão atmosférica e hidrostática, de acordo com a altura da coluna de água que está nos recipientes.

Uma pergunta interessante para ser feita é se a fonte de heron fica funcionando para sempre. O interessante dessa pergunta é que pode se abordar se a fonte de heron desafia a lei da conservação da energia, perguntado se é possível que isso ocorra.

4. Roteiro investigativo com baixo grau de abertura¹ para o aluno

Num roteiro para o aluno com baixo grau de abertura é interessante focar na pressão e no que ocorre quando há uma diferença de altura entre os recipientes, enfatizando possíveis previsões do que pode acontecer com essas mudanças de altura. É importante também falar sobre a conservação da energia, energia potencial gravitacional e cinética. Assim, seguindo os procedimentos abaixo, responda às perguntas:

1. Colocando a água no primeiro recipiente, o que podemos observar?
2. Depois de observar o que acontece quando botamos água no recipiente conseguimos ver que no chafariz começa a sair água por causa. Mude a altura das garrafas para observar o que acontece e anote os acontecimentos. Agora tente explicar o que aconteceu e porquê?
3. Quanto maior for a quantidade de água colocado no pote, podemos observar que vai ser maior ou menor a altura que a água alcançará? Explique o porquê?

¹ **Baixo grau de abertura:** Apresenta apenas "roteiros estruturados", ou seja, todos os procedimentos.



4. É possível que o funcionamento da fonte de heron dure eternamente? Explique.

5. Roteiro investigativo com maior grau de abertura² para o aluno

Um roteiro para o aluno com um grau maior de abertura:

1. Depois de pôr a água no pote, o que você observou? Explique o que está acontecendo.
2. Se mudarmos as garrafas de lugares acontecerá algo? Explique o que observou e porquê?
3. Quanto maior for a quantidade de água colocado no pote, o que podemos observar? Explique o porque?
4. Posicionando as garrafas em diferentes posições, o que você pode dizer a respeito das variações da energia potencial gravitacional?

6. Referências

Disponível em: <<http://www.explicatorium.com/experiencias/fonte-magica-heron.html>>.

Acesso em: 26 junho de 2022.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de Física básica - Volume 2/ H. Moysés Nussenzveig - 4a edição - São Paulo: Edgard Blucher, 2002.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R., WALKER, J. Fundamentos da Física - Mecânica. Vol. 2, 9^a Ed. Rio de Janeiro LTC, 2009.

² **Maior grau de abertura:** Roteiro em que apresenta apenas a lista de materiais, onde os procedimentos são elaborados pelos alunos e grande parte das perguntas e conclusões são deixadas em aberto.