

APOSTILA DIDÁTICA DIRECIONADA A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO VIRTUAL PHET PARA O ENSINO DE FÍSICA NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL



UMA PROPOSTA DE ENSINO DE FÍSICA PARA A 9ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL, TENDO COMO OBJETIVO A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO VIRTUAL PHET COM O INTUITO DE FACILITAR A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.



MESTRANDO: JOSÉ MAURICIO NERIS DOS SANTOS

ORIENTADOR: Dr RICARDO DE SOUSA COSTA

SUMÁRIO

• Objetivo da apostila.....	2
• UNIDADE 1- Força e movimento.....	3
• Atividades.....	8
• UNIDADE 2-Lançamento oblíquo ou de projétil.....	9
• Atividades.....	11
• UNIDADE 3- Trabalho e energia mecânica.....	13
• Atividades.....	17
• UNIDADE 4- Densidade.....	18
• Atividades.....	19
• UNIDADE 5- Pressão no fluido e fluxo.....	20
• Atividades.....	22
• UNIDADE 6- Estados da matéria.....	24
• Atividades.....	27
• UNIDADE 7-Ondas.....	28
• Atividades.....	31
• UNIDADE 8- Eletricidade.....	32
• Atividades.....	34
• UNIDADE 9- Energia e transformações.....	35
• Atividades.....	38
• Caderno de orientação ao professor.....	39

OBJETIVOS DA APOSTILA

É muito corriqueiro alunos no primeiro ano do ensino médio questionarem os professores qual a razão de estarem estudando Física, e nem sempre as respostas são satisfatórias ou convincentes, uma vez que o primeiro contato com a disciplina dita, física, é no ano anterior, na nona série do ensino fundamental. Como a disciplina de Ciências do nono ano é dividida em duas áreas de conhecimento (Química e Física), sendo dividido em dois bimestres para cada disciplina. No que se refere à física uma grande parcela do alunato veem apenas alguns conceitos de mecânica, com a aplicação das equações matemáticas, e por tal motivo, não compreendem a importância de estarem estudando Física, uma vez que se inicia o primeiro ano do médio também com as leis da mecânica clássica onde o aluno não consegue fazer relação com o dia-a-dia.

Objetivo principal da apostila é facilitar a aprendizagem significativa, contribuindo para realçar ou gerar Subsunçores, para que quando o aluno tiver contato com os conteúdos ministrados do ensino médio de maneira mais aprofundada, ele já possua conhecimentos prévios.

A apostila foi elaborada com a proposta de lecionar Física no nono ano do ensino fundamental de uma forma simplificada e com menor número de atividade para que o aluno possa ver os principais conteúdos que serão ensinados no ensino médio, facilitando assim a aprendizagem significativa uma vez que o aluno já tenha assistido a explicação do conteúdo mesmo que seja de maneira menos aprofundada.

Os conteúdos da apostila são ilustrados com imagens das animações do laboratório virtual (Física - Simulações PhET), e com um click no Link das animações virtuais que estará sob as figuras que poderão ser utilizadas online ou baixadas, com o objetivo de que sejam realizados experimentos virtuais de cada um dos conteúdos apresentado facilitando a aprendizagem.

UNIDADE 1

FORÇA E MOVIMENTO

O que é força?

Desde muito cedo, associamos a palavra força, a um esforço, por ouvirmos pessoas falarem em força de vontade, força de espírito ou ainda que um sujeito tem mais força que outro.

A Física define força como uma interação entre dois corpos, exemplo: força de contato quando você levanta sua mochila para colocar na cadeira, há um contato entre você e a bolsa, assim também ocorre quando puxa uma cadeira, empurra uma mesa ou chuta uma bola, surge então força de contato.

Os corpos podem também interagir a distância, como o imã interage com uma barra de ferro, mesmo havendo certa distância entre eles, a esse tipo de força, a Física define como força de campo.

A interação da força em um objeto pode provocar nele alguns efeitos, por exemplo, colocá-lo em movimento ou ainda deformá-lo, ao chutar uma bola ela vai entrar em movimento e em contato com o pé e ela é deformada, o mesmo acontece quando alguém amassa uma lata vazia de refrigerante com a mão. Acontece que a bola após ser afastada do pé volta ao seu formato original, que na Física define como resiliência, materiais que voltam ao seu estado original após cessar a força.

FORÇA É UMA GRANDEZA VETORIAL

Grandeza escalar - Suponha que alguém peça para uma pessoa trazer 2 kg de arroz, não importa em que vasilhame a pessoa traga o arroz, pode ser em um pacote ou em uma vasilha qualquer, desde que sejam dois quilos, o valor é o mesmo, a essa grandeza a Física define como grandeza escalar o que importa é apenas a quantidade, ou seja, o módulo.

Grandeza vetorial - Imagine que alguém lhe peça para você mover uma cadeira a um metro de onde ela está, esse pedido ficou faltando informação, pois mover para onde? Seria para cima, para baixo, direita, esquerda? Grandezas que precisam de mais que uma informação, a Física define como grandeza vetorial.

Veja o exemplo na figura a seguir:



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics

Módulo: é a intensidade da força aplicada;

- Direção: é a reta ao longo da qual a força atua indicada pela seta;
- Sentido: é para onde a seta aponta, ou seja, para o qual o esforço foi feito: esquerda, direita, norte, sul, leste, oeste.

Força é medida em Newton, é representada pela letra N, uma homenagem feita a Isaac Newton por seus estudos sobre o tema.

FORÇA RESULTANTE

Na imagem a seguir, podemos observar a situação, nela temos os dois vetores com seus respectivos módulos. O indivíduo de vermelho faz uma força superior e sentido contrário ao do jovem de azul, certamente ele irá ganhar. Poderíamos então ter descrito o esquema com apenas uma força, de módulo igual a diferença das duas, e sentido para a direita, o que seria a força resultante do sistema.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics

1ª LEI DE NEWTON: PRINCÍPIO DA INÉRCIA

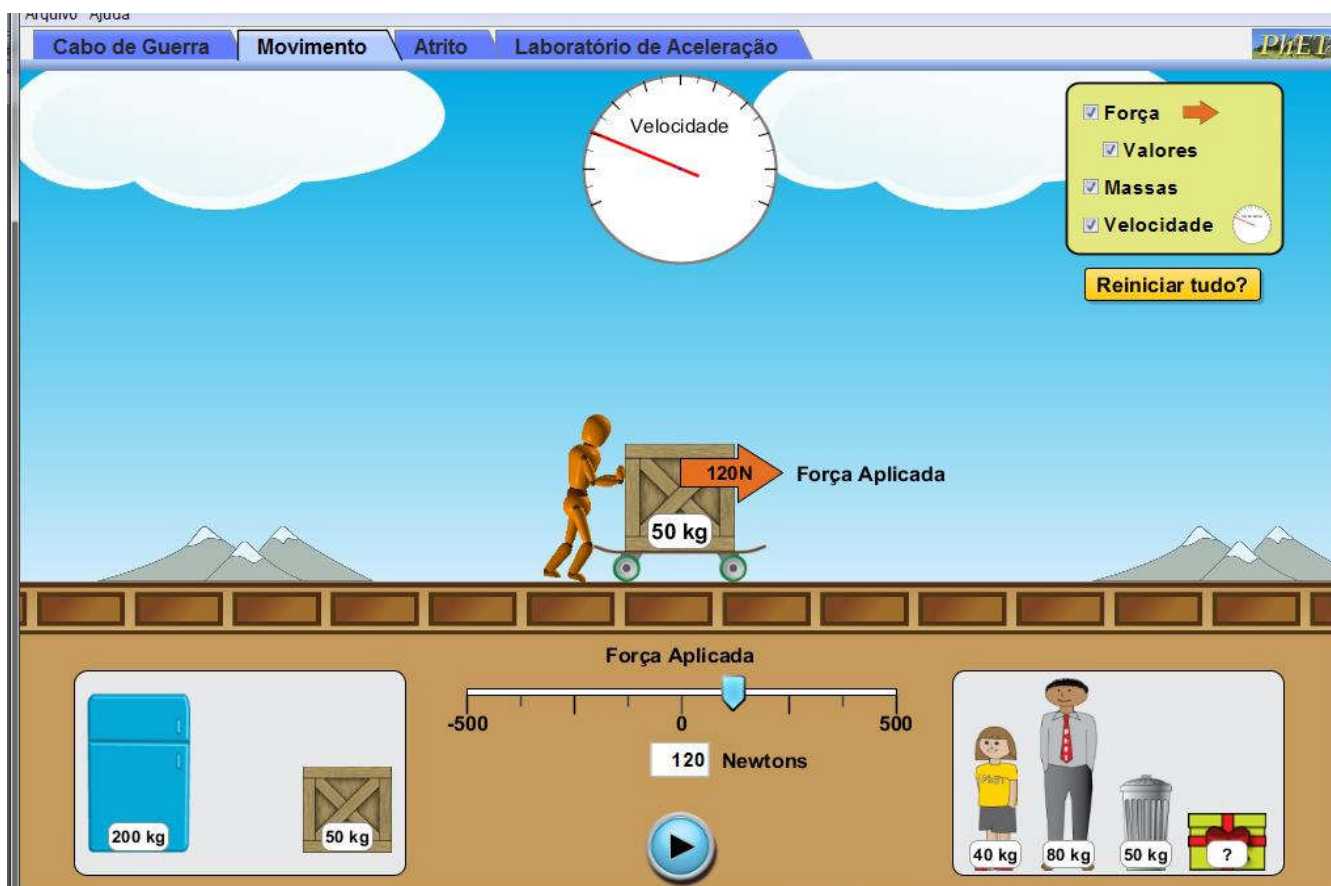
Conhecida como princípio da inércia, a Primeira Lei de Newton afirma que se a força resultante for nula, o estado de movimento de qualquer objeto não sofre variação.

Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em linha reta, a menos que seja forçado a mudar.

Consequentemente

- Um objeto que está em repouso ficará em repouso a não ser que uma força resultante não nula aja sobre ele.
- Um objeto que está em movimento não mudará a sua velocidade a não ser que uma força resultante não nula aja sobre ele.

Nas figuras abaixo, note que a força resultante que age sobre o corpo corresponde a 120N e o mesmo possui uma velocidade indicada no velocímetro, veja que após a força ser interrompida o bloco continua a mover-se com a mesma velocidade.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics

2ª LEI DE NEWTON: PRINCÍPIO DA DINÂMICA

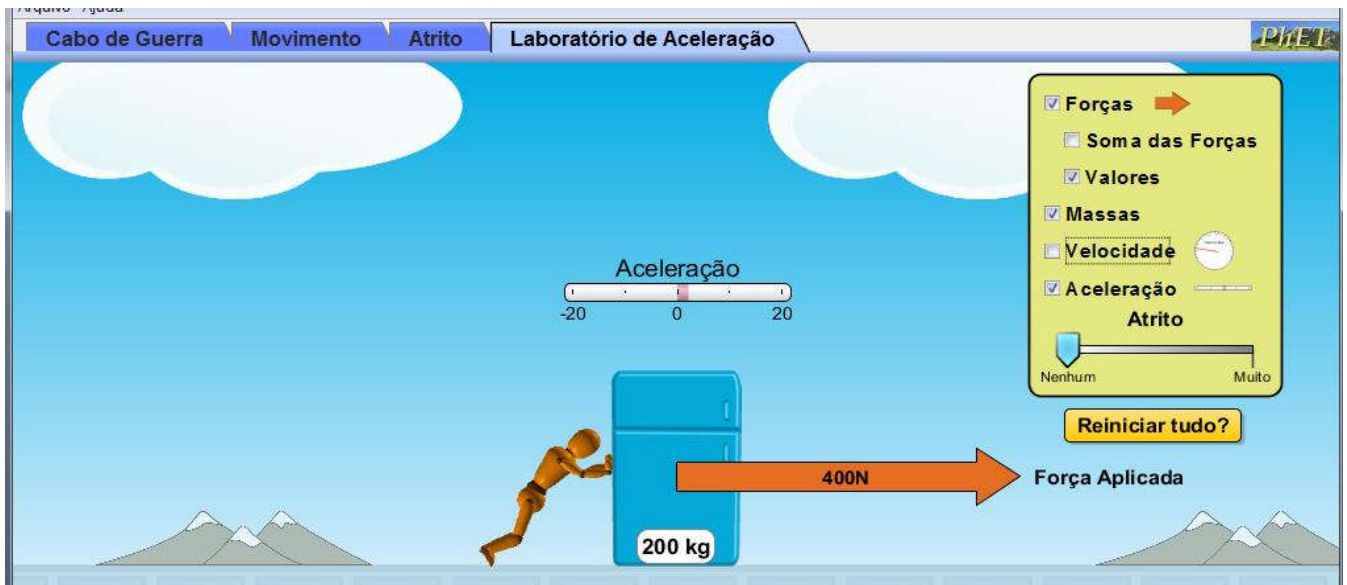
O resultante das forças aplicadas em objeto tem intensidade igual ao produto da massa do corpo pela sua aceleração, a direção e o sentido é igual ao do vetor, aceleração do corpo.

Exemplos: observe as figuras a seguir que demonstram a segunda lei de Newton. Note que nas figuras o objeto é o mesmo e a superfície também o que muda e a intensidade da força e a aceleração.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics

Note que fazendo um comparativo da figura seguinte com a anterior, sendo a força resultante dobrada, a aceleração também será o dobro desde que a massa seja a mesma.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics

3ª LEI DE NEWTON: PRINCÍPIO DA AÇÃO E DA REAÇÃO

A toda ação há sempre uma reação oposta e com mesma intensidade:

Observação: a ação e reação não atuam no mesmo corpo, observe a figura, a ação e feita pelo robô no caixote, a reação é devido ao atrito do solo no caixote.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/forces-and-motion-basics

ATIVIDADES

1. Suponhamos que haja uma mesa enorme, plana e perfeitamente lisa, e que alguém jogue uma bola de gude com certa velocidade, sabemos que a bola se moverá indefinidamente ao longo da mesa com um movimento uniforme ou seja, com velocidade constante. Qual o princípio físico ou Lei de Newton pode se relacionar com o trecho destacado acima

2. Qual lei de Newton justifica o uso de cinto de segurança nos automóveis e porque em muitos casos previne lesões gravíssimas?

3. Por experiência, sabemos que quando estamos movimentando um objeto, quanto maior for a força que aplicarmos nele, mais rápido ele se move. Qual lei de Newton estabelece este princípio?

4. Qual o princípio estabelecido pela terceira lei de Newton?

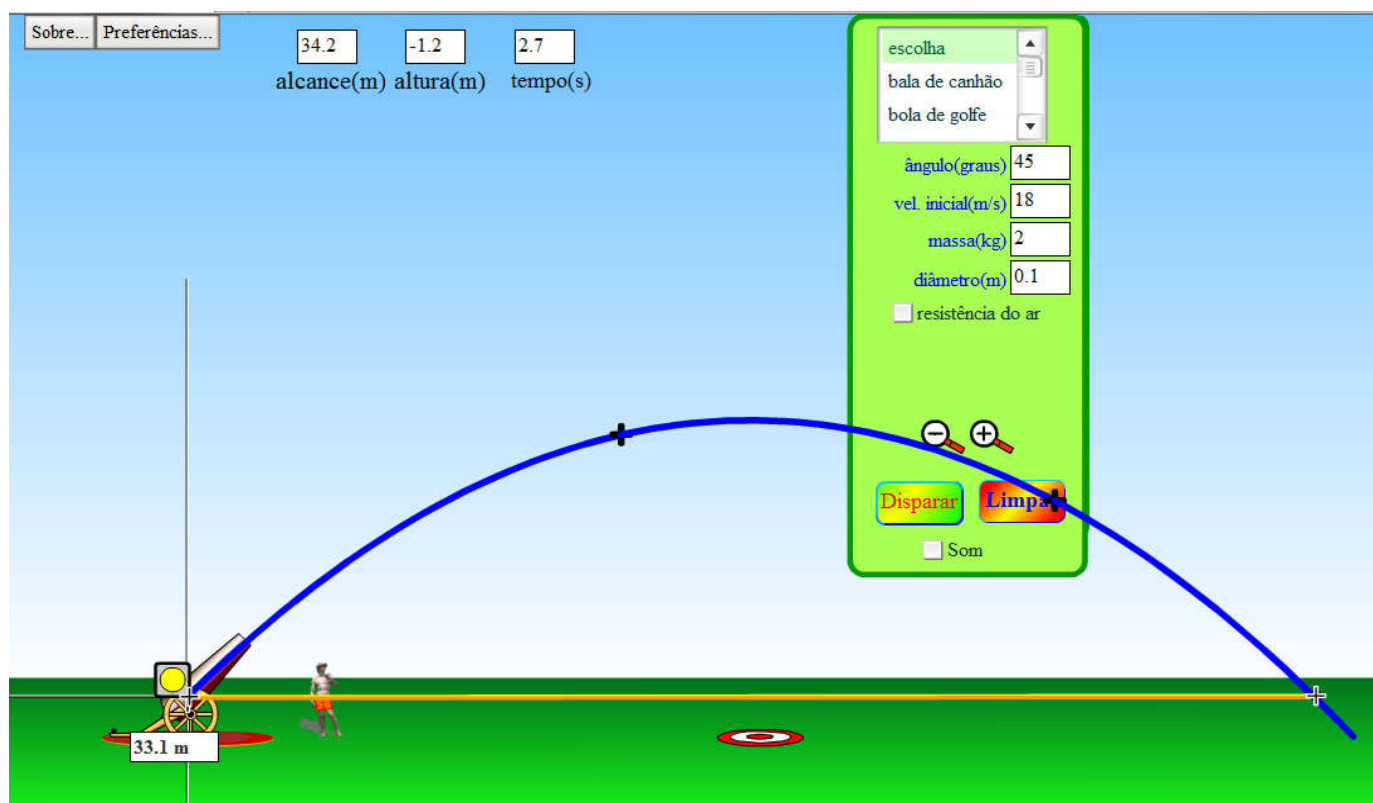
UNIDADE 2

LANÇAMENTO OBLÍQUO OU DE PROJÉTIL

O **lançamento oblíquo** ocorre, quando um corpo qualquer é arremessado a partir do chão e forma um determinado ângulo em relação à horizontal. O movimento executado por um atleta da modalidade do salto em distância ou a trajetória adquirida por uma bola de golfe são exemplos de lançamentos oblíquos

MÁXIMO ALCANCE

Nas modalidades esportivas de salto em distância, lançamento de peso, lançamento de martelo e lançamento de dardo, o objetivo do atleta é alcançar a maior distância horizontal possível. Os atletas treinam para que o ângulo de lançamento dos objetos seja o mais próximo possível de 45° para que, assim, o alcance do objeto arremessado seja o máximo possível.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/projectile-motion

Outro fato relacionado ao alcance é que com a mesma velocidade e mesma massa, ângulos que somados correspondem a 90° o alcance será o mesmo. Exemplo (15° e 75°), (30° e 60°).



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/projectile-motion

ALTURA E TEMPO DE LANÇAMENTO

O tempo que o projétil demora para atingir o solo está relacionado com a altura, quanto maior a altura, maior será a variação do tempo.

Observe a figuras a seguir e note que o tempo que o objeto lançado demora para atingir o solo depende da altura que ele atinge.

Para atingir um alvo a 28,58 metros com um ângulo de 30° graus demorou 2 segundos.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/projectile-motion

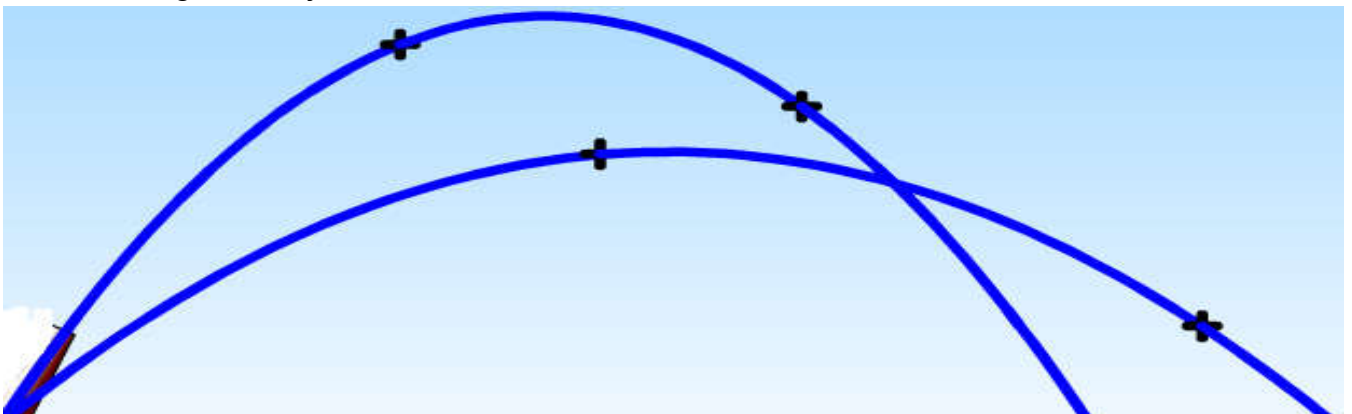
Note que para alcançar o mesmo alvo a 28,50 metros, mas agora modificando o ângulo para 60° graus mantendo a mesma velocidade de lançamento gasta 3,3 segundos.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/projectile-motion

ATIVIDADES

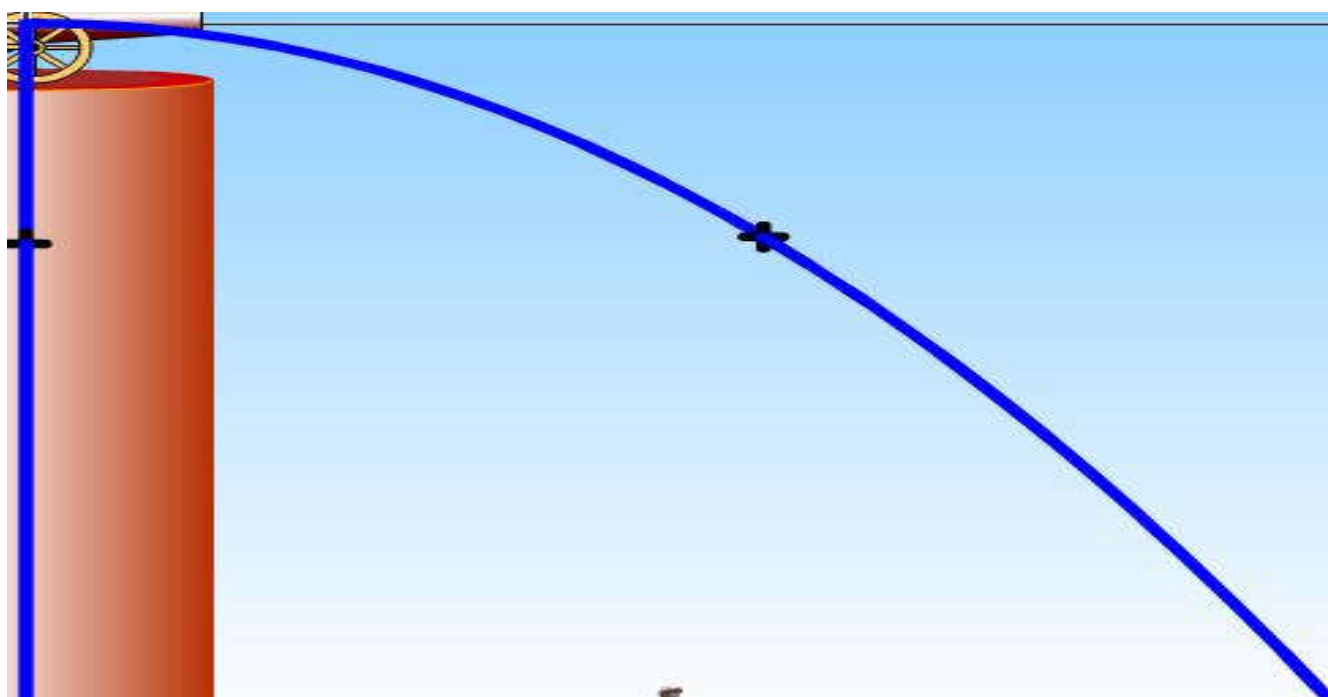
1. Em um jogo de futebol o goleiro tenta armar um contra-ataque e para dificultar a defesa adversária ele deve lançar a bola com maior rapidez para o atacante. Observe a figura que traz duas trajetórias para a bola sendo lançada com a mesma velocidade, a primeira o atacante está mais próximo do goleiro e na segunda trajetória o atacante está mais distante.



Fonte: phet.colorado.edu

1. Em qual trajetória a bola chega primeira no atacante? Justifique sua resposta?

2. Duas bolinhas idênticas, partem ao mesmo tempo de uma certa altura h acima do solo, sendo que uma se solta em queda livre, e a outra é lançada com uma velocidade horizontal. Desprezando o efeito do ar.



Fonte phet.colorado.edu

Em relação ao tempo que demora para as bolinhas atingirem o solo são iguais ou diferentes? Justifique sua resposta.

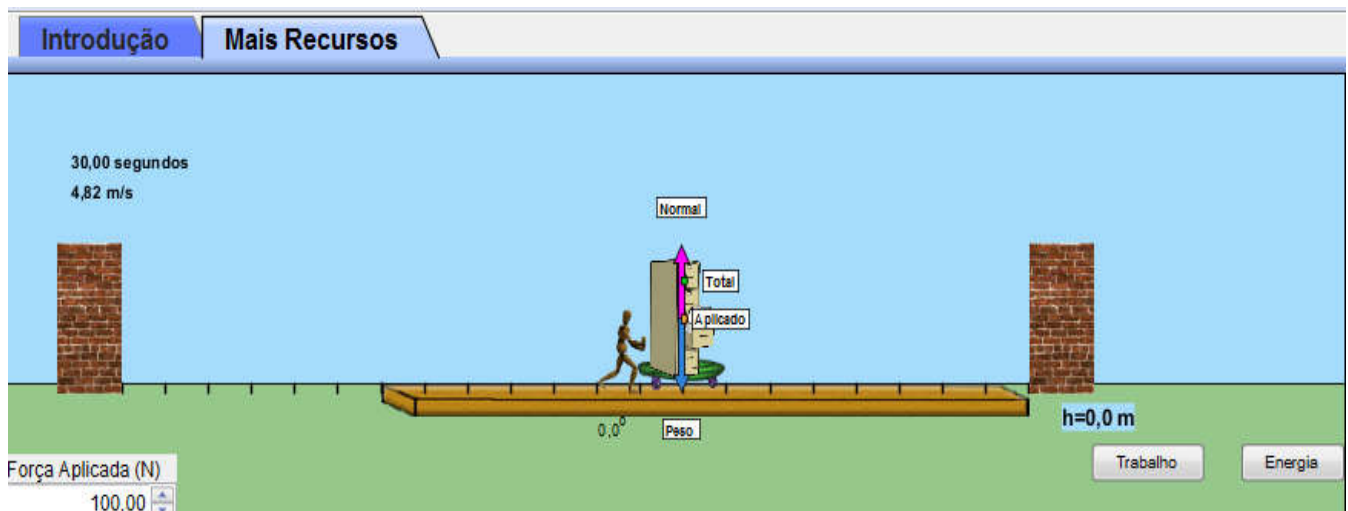
UNIDADE 3

TRABALHO E ENERGIA MECÂNICA

A palavra trabalho no cotidiano, significa realização de uma tarefa seja ela um esforço físico, mental ou ainda cumprir uma carga horária em determinado local. Na Física, o termo trabalho é utilizado quando uma força provoca alteração no movimento de um corpo.

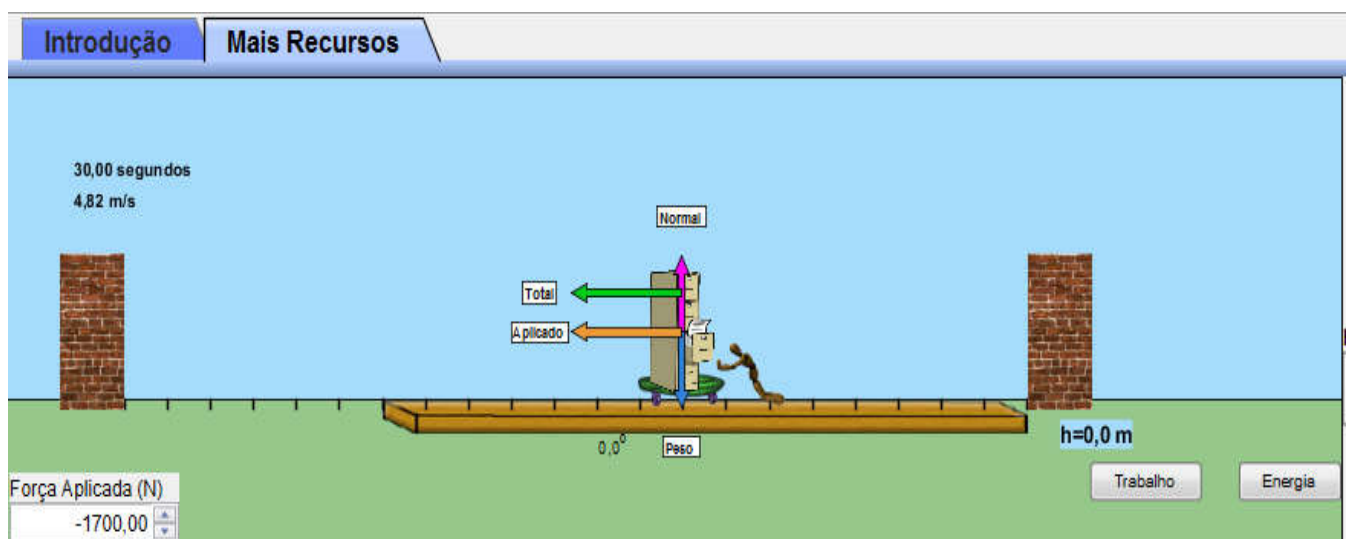
A unidade de Trabalho no SI é o Joule (J), recebeu esse nome em homenagem ao físico britânico James Prescott Joule.

Quando uma força tem a mesma direção do movimento o trabalho realizado é positivo: $\tau > 0$;



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/the-ramp

Quando uma força tem direção oposta ao movimento o trabalho realizado é negativo: $\tau < 0$.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/the-ramp

O QUE É ENERGIA?

Energia é a capacidade de executar um trabalho.

ENERGIA MECÂNICA

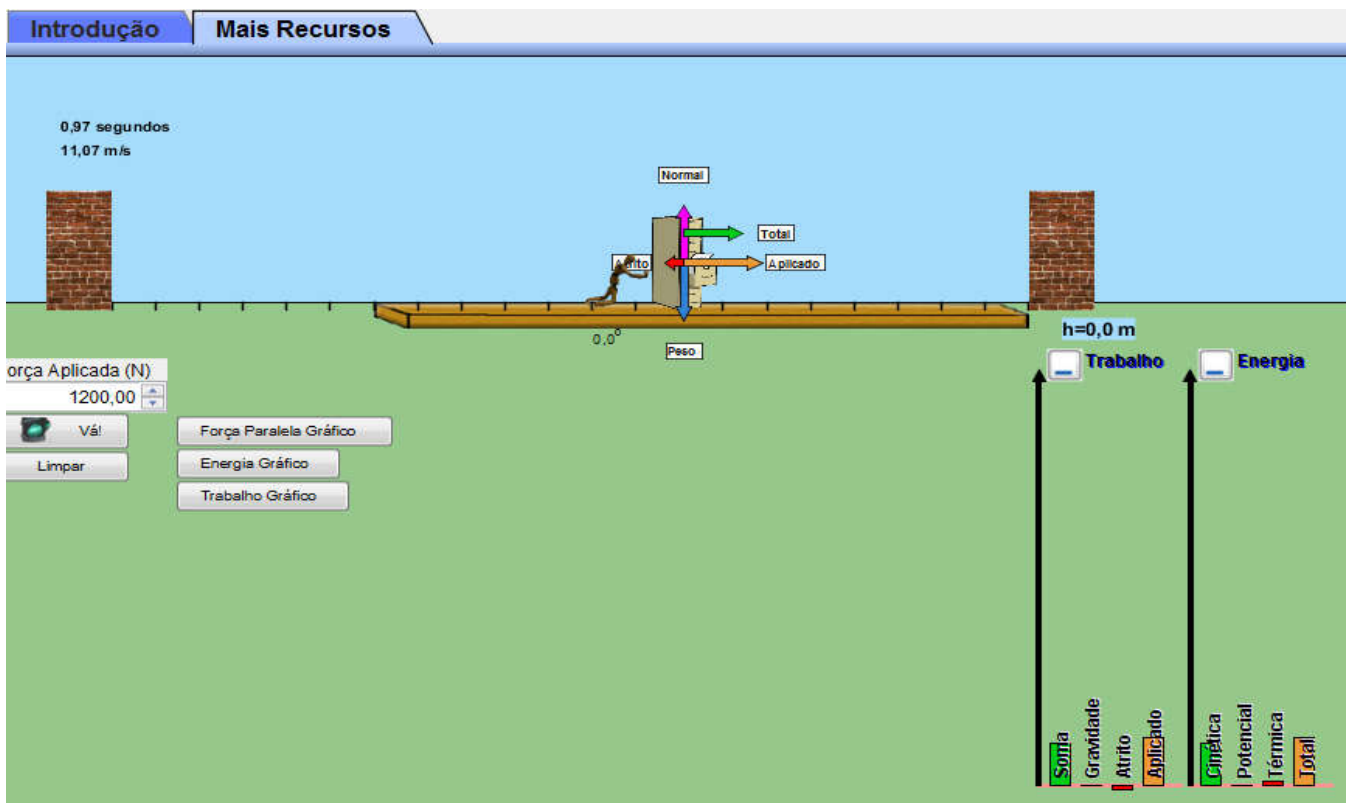
Energia mecânica é aquela que acontece devido ao movimento dos corpos ou armazenada nos sistemas físicos. A unidade de energia é a mesma do trabalho: o Joule (J)

Dentre as diversas energias conhecidas, as que veremos no estudo de dinâmica são:

- Energia Cinética
- Energia Potencial Gravitacional

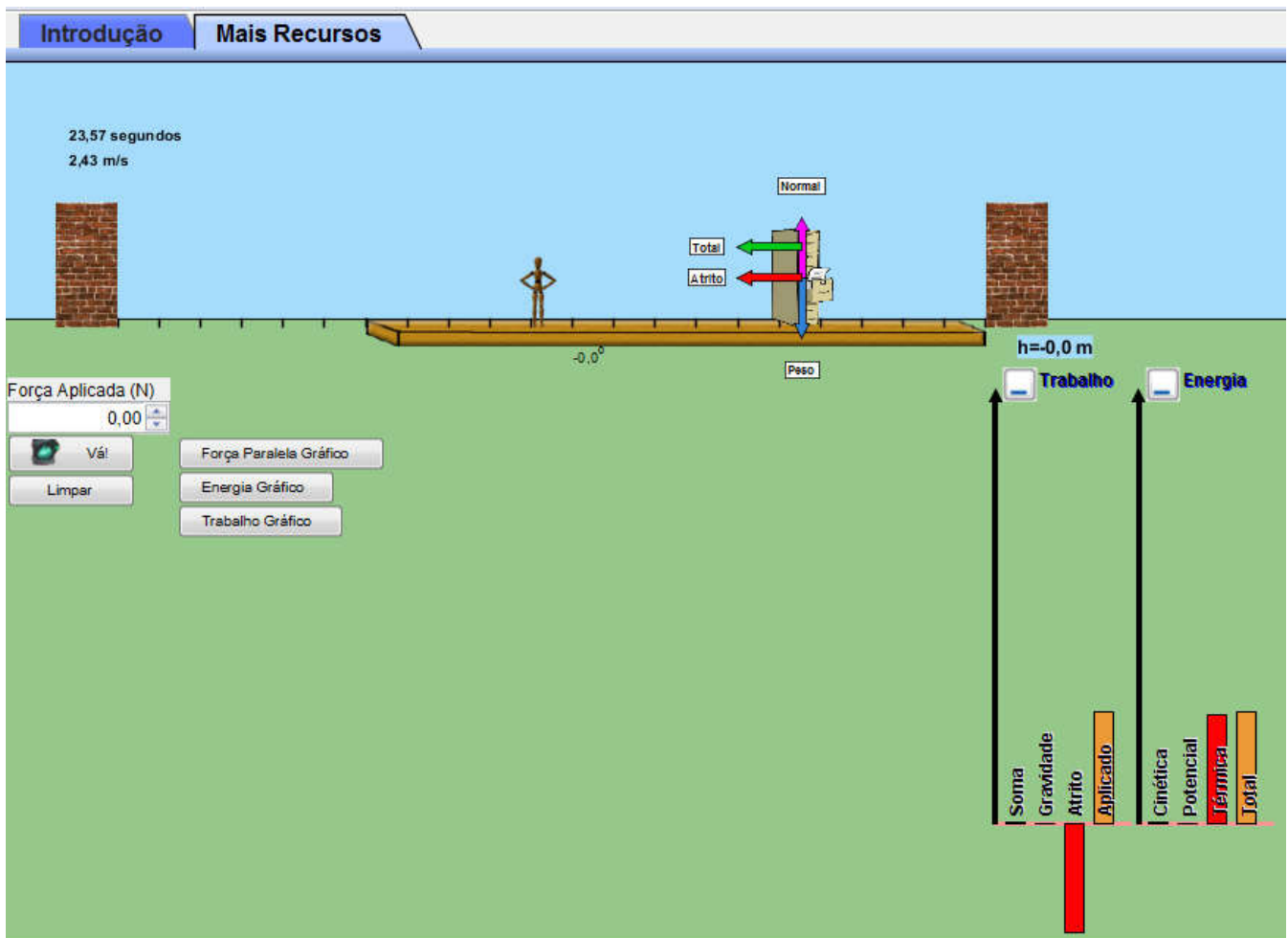
Energia Cinética é a energia ligada ao movimento dos corpos. E depende da massa do corpo e de sua velocidade quanto maior a massa ou a velocidade maior será sua energia cinética que do corpo.

Note que na figura mostra o trabalho sendo convertido totalmente em energia cinética pôr o plano ser perfeitamente liso.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/the-ramp

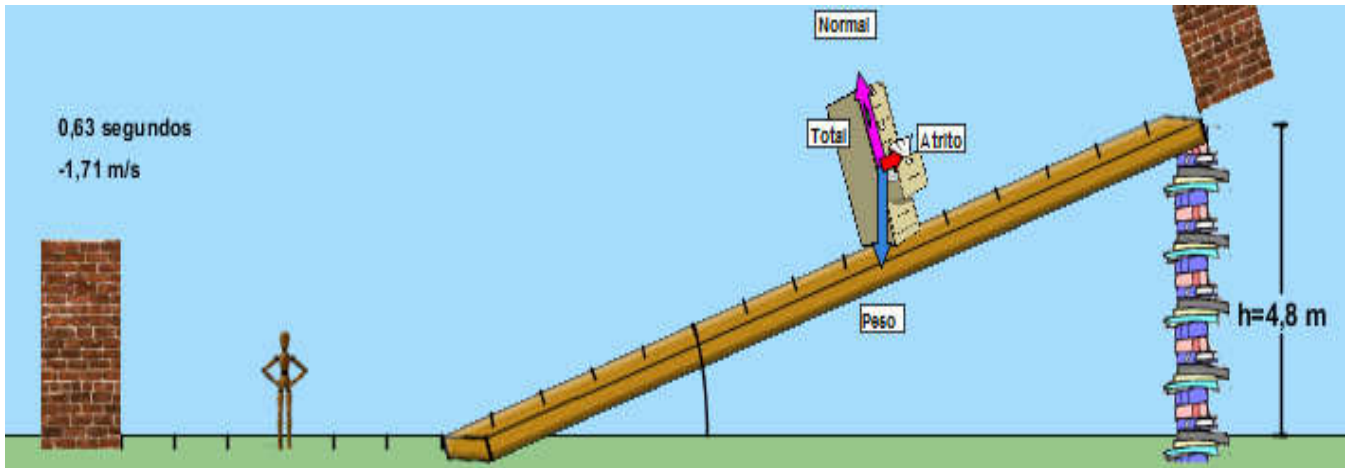
Mas como vimos, que energia é capacidade de realizar trabalho, a próxima figura ilustra um corpo em movimento ou seja, com energia cinética sendo convertida em trabalho, devido à força contrária ao movimento realizada pelo atrito que a rampa oferece.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/the-ramp

Energia Potencial é a energia que pode ser armazenada em um sistema físico e tem a capacidade de ser transformada em energia cinética.

Energia Potencial Gravitacional é obtida quando consideramos o deslocamento de um corpo na vertical, tendo como origem o nível de referência (solo, chão de uma sala, ...)



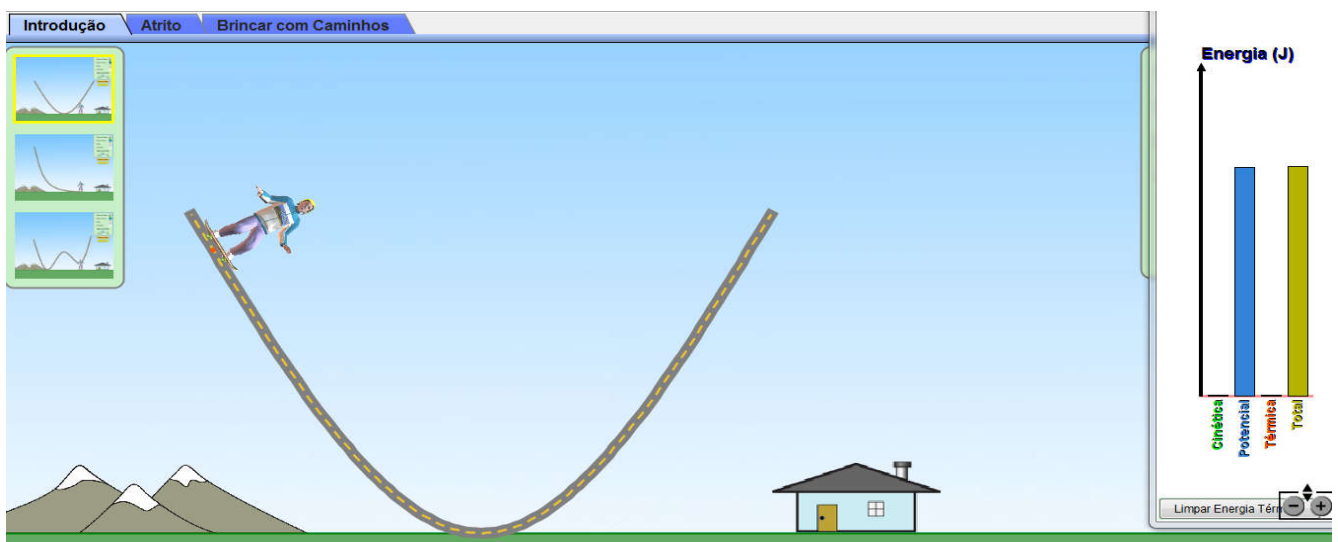
https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/the-ramp

PRINCÍPIO DA CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

O princípio da conservação de energia estabelece que a quantidade total de energia em um sistema isolado permanece constante.

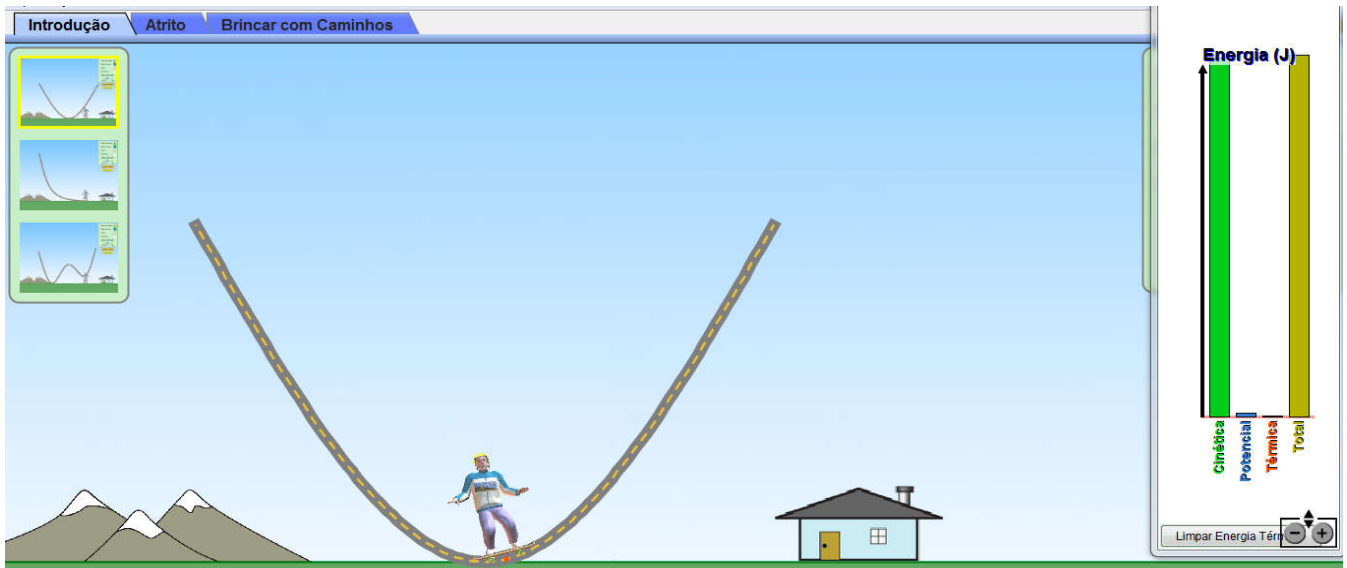
Na ausência de forças dissipativas, a energia mecânica total do sistema se conserva, ocorrendo transformação de energia *potencial em cinética e vice-versa*.

No ponto de altura máxima a energia potencial é igual a energia total, pois ele se encontra em repouso, mas logo após entra em movimento ela começa transformar energia potencial em energia cinética.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/energy-skate-park-basics

No ponto de altura mínima a energia potencial foi toda convertida em cinética, note que a soma das energias potenciais mais a cinética em qualquer ponto da pista permanece constante, ou seja, a energia total permanece, havendo conservação na quantidade de energia.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/energy-skate-park-basics

ATIVIDADES

1. Defina o que é trabalho para a física?

2. De acordo com o conteúdo visto anterior o, que é energia?

3. Suponha um paraquedista caindo com o paraquedas fechado, qual transformação de energia ocorre até que ele abra o paraquedas?

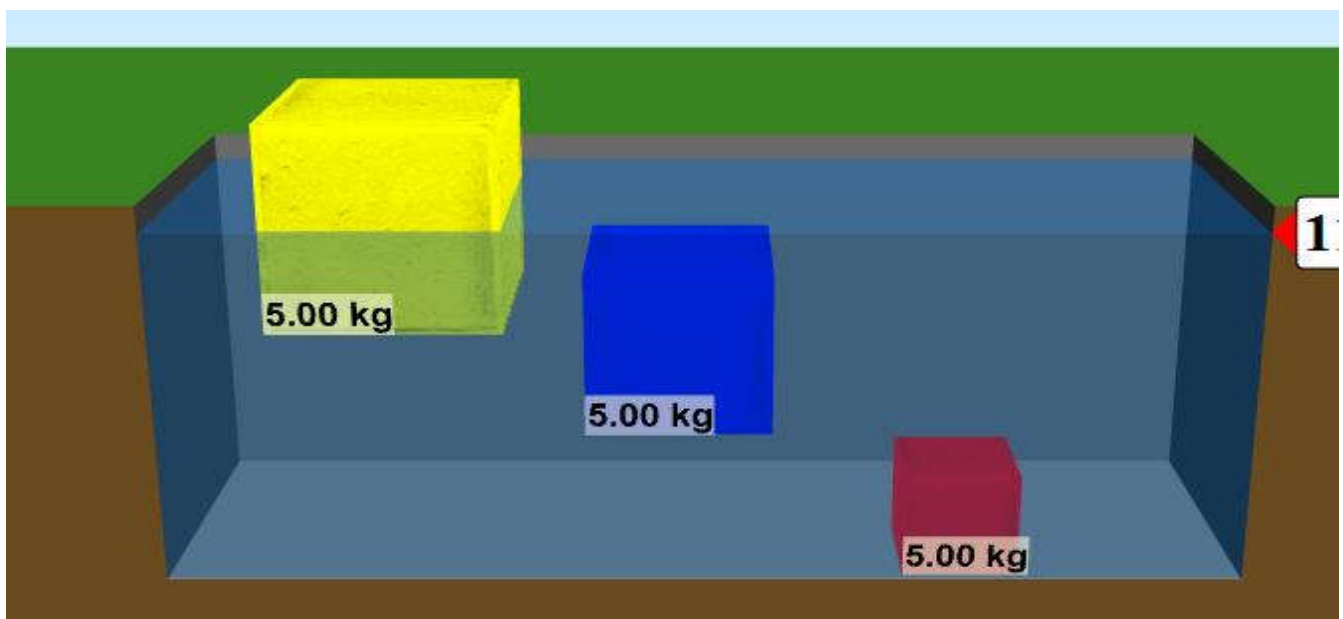
4. Em relação à questão anterior, com o paraquedas aberto a velocidade de queda do paraquedista passa ser constante, o que ocorre com a energia cinética e com a energia potencial do paraquedista?

UNIDADE 4

DENSIDADE

A densidade determina a quantidade de algo existente em um espaço delimitado, em Física, a densidade de um corpo ou de determinado material (líquido, sólido ou gasoso) pode ser calculada através da relação entre a massa e o volume por ele ocupado.

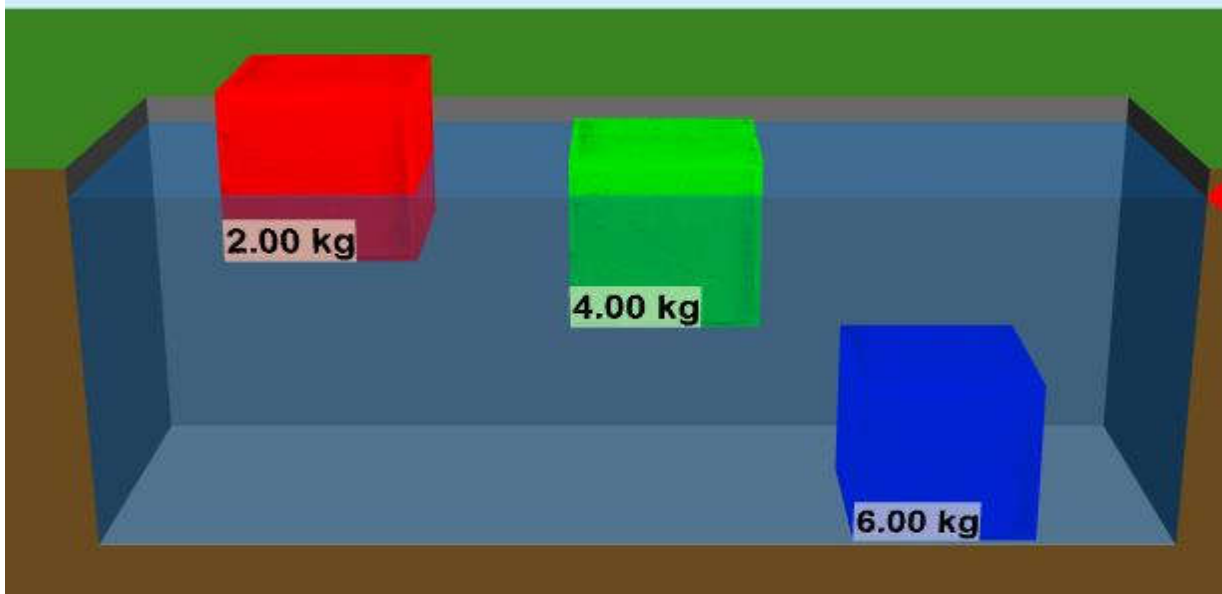
A densidade é inversamente proporcional ao volume, o que corresponde dizer que quanto menor o volume ocupado por determinada massa, maior será a densidade. Observe a imagem a seguir, os blocos têm a mesma massa, mas note que os volumes são diferentes, logo a massa do bloco menor está mais compacta e quando colocado no líquido, o cubo de cor vermelha afunda totalmente pois ele é mais denso do que os outros dois cubos. O bloco vermelho também é mais denso que o líquido por isso, ele fica em repouso no fundo do recipiente.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/density

A figura a seguir possui mesmo volume, portanto com massas diferentes logo, possui densidades diferentes, pois maior massa ocupando em um mesmo volume a massa ficará mais compactada. Note que o cubo azul ficará totalmente emergido no líquido, pois possui densidade maior que os outros blocos.

O bloco azul também é mais denso que o líquido por isso, ele fica em repouso no fundo do recipiente.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/density

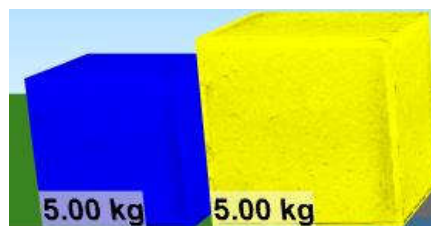
ATIVIDADES

1. Os dois blocos da figura possuem o mesmo volume, mas suas massas são diferentes. Qual deles é o mais denso? Justifique sua resposta.



Fonte phet.colorado.edu

2. Os dois blocos da figura possuem a mesma massa, mas os volumes são diferentes. Qual deles é o mais denso e o que isso significa?



Fonte phet.colorado.edu

UNIDADE 5

PRESSÃO NO FLUIDO E FLUXO

Pressão, significa força exercida sobre alguma coisa que indica também comprimir ou pressionar, para Física, pressão é uma grandeza que quantificada através da razão entre a força (F) e a área (A) da superfície. A pressão é medida na unidade N/m^2 (Newton por metro quadrado), unidade igualmente conhecida como pascal.

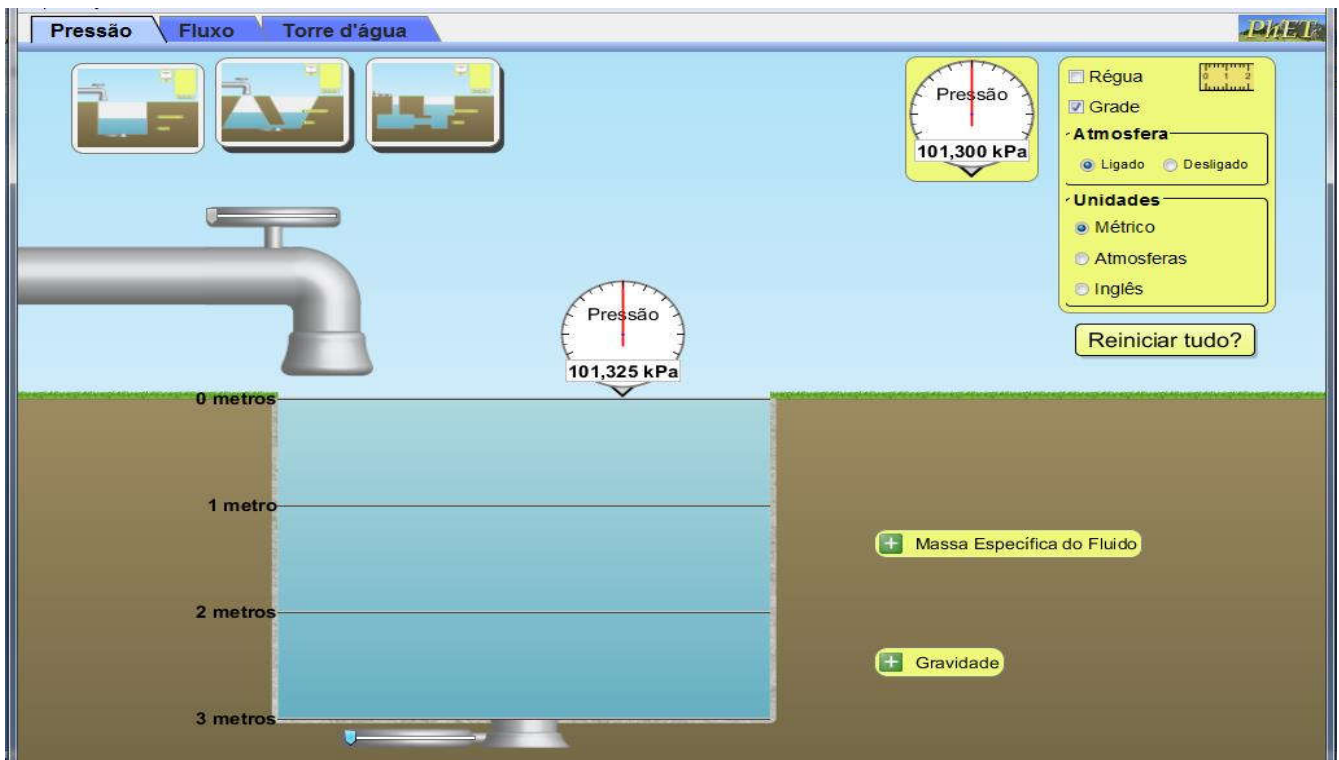
PRESSÃO ATMOSFÉRICA

Pressão atmosférica é o peso que o ar exerce sobre a superfície terrestre. Sua manifestação está diretamente relacionada à força da gravidade e à influência que essa realiza sobre as moléculas gasosas que compõem a atmosfera.

PRESSÃO NO FLUIDO

Fluidos são substâncias que escoam com facilidade de um lugar para outro, exemplo os líquidos e gases, que podem ser transportados através de canos e mangueiras.

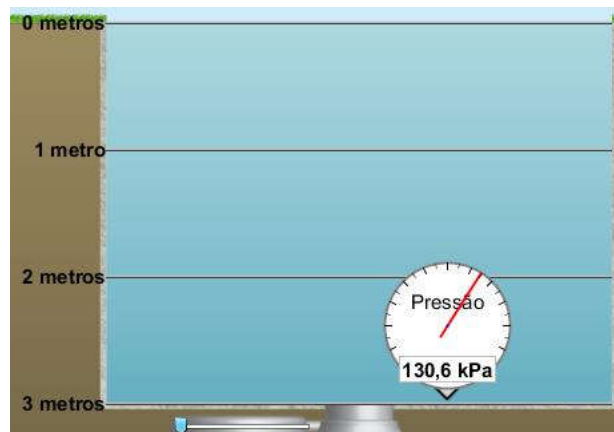
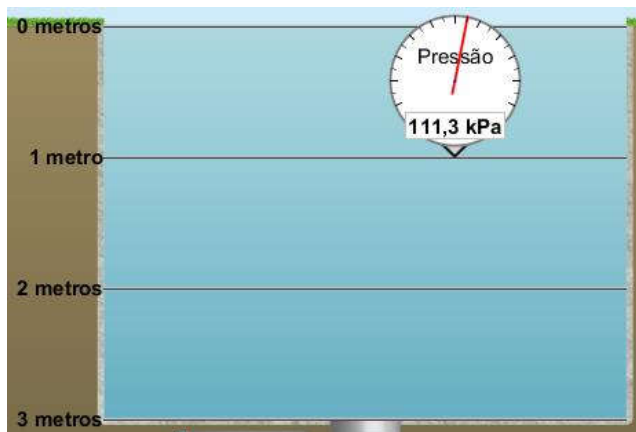
Como vimos, pressão é quando algo exerce força sobre uma determinada superfície, com o auxílio da figura, observamos um recipiente contendo água e um aparelho usado para medir pressão (manômetro) de acordo com a profundidade do líquido.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow

Note que mesmo o manômetro estando fora da água, indica 101,352 quilos pascal, unidade de pressão, olha, esta pressão corresponde à pressão atmosférica local, ou seja, o recipiente está emergido dentro da massa de ar que também exerce pressão sobre ele.

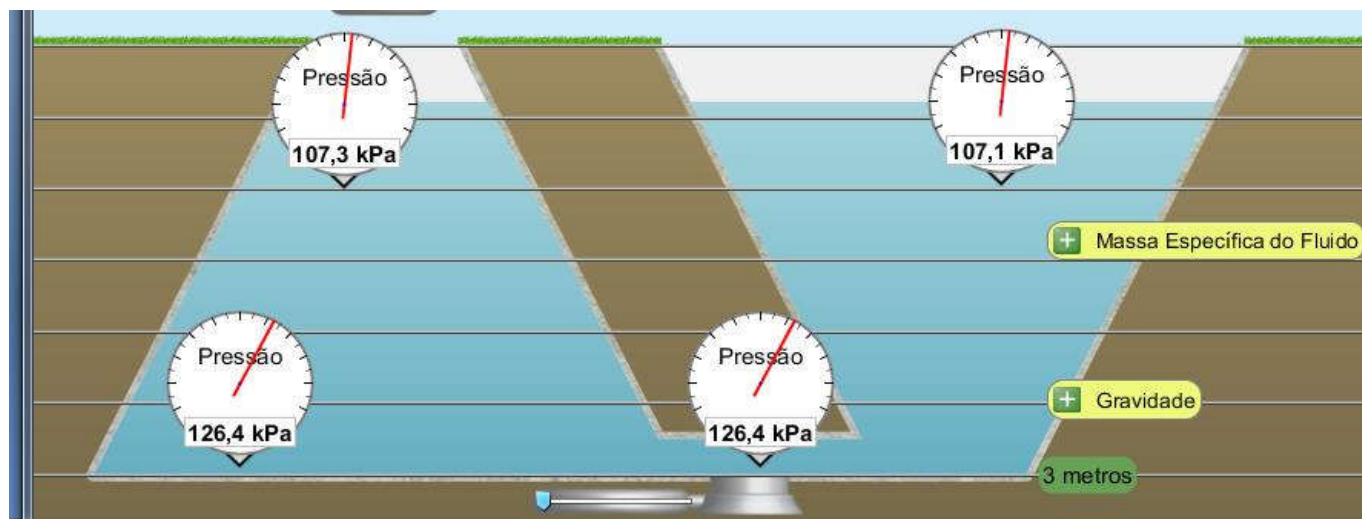
Como a pressão depende da força que o fluido exerce sobre algo em determinado ponto. Observe as figuras a seguir, quanto maior for a profundidade, maior será a pressão sobre o manômetro.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow

Outro fenômeno importante sobre pressão em fluidos é que ela depende apenas da profundidade, não importando o formato do recipiente.

Observe a figura a seguir, note que não importa o formato do recipiente, a pressão é a mesma desde que a altura da coluna de líquido seja igual.

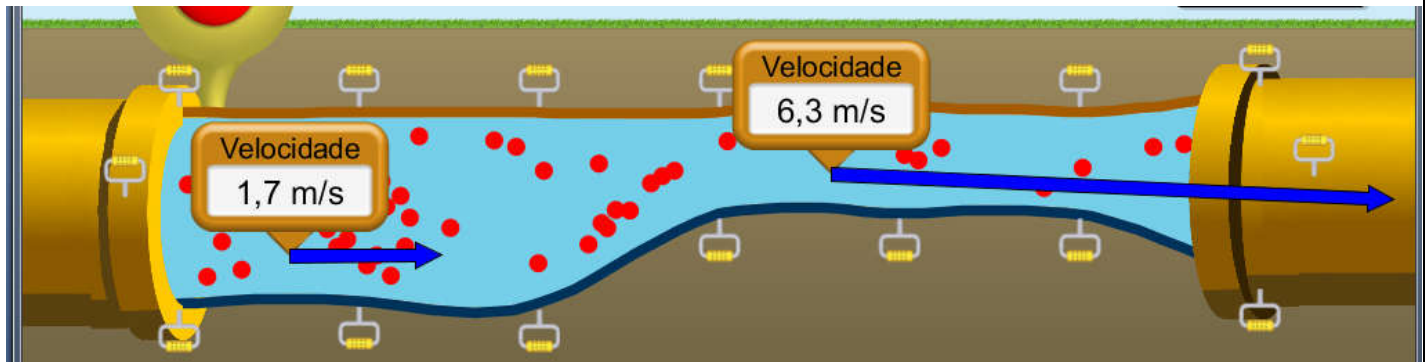


https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow

VAZÃO DE FLUIDO EM CONDUTOS

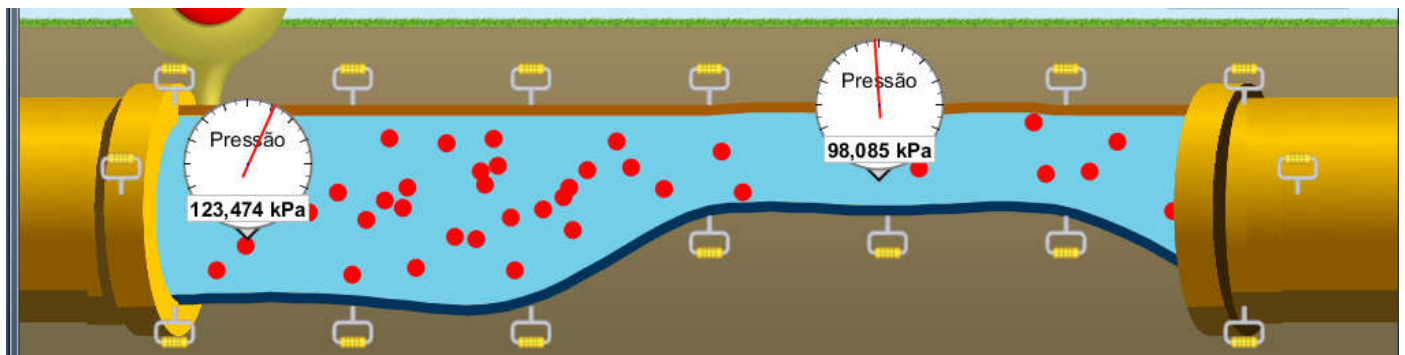
A vazão em canos ou mangueira permanece constante ao longo de um encanamento e quanto menor for a área por onde o fluido atravessa, maior será sua velocidade mantendo inalterada a quantidade e o volume que escoam pelo tubo por unidade de tempo.

Observe a figura e note que onde o tubo é estreito a velocidade do fluido é maior indicado pelo velocímetro.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow

Outro fenômeno importante é que onde a velocidade do fluido é maior em um tubo a pressão que o líquido faz sobre as paredes do cano é menor. Quando se bloqueia a ponta de um cano com uma torneira com área de escoamento menor, aumenta-se a velocidade da água.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/fluid-pressure-and-flow

ATIVIDADES

1. Porque a pressão atmosférica é menor em grandes altitudes como em La Paz, a Capital Federal da *Bolívia*, localizada 3 640 metros de *altitude* do que no nível do Mar?

2. Geralmente, os relógios resistentes à água têm uma classificação que traz os níveis de profundidade 30, 50 e 100 metros. Por que esses relógios trazem essas especificações?

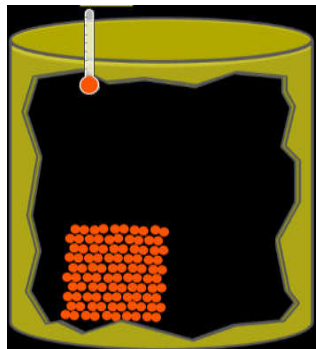
3. Quando um jardineiro usa uma mangueira para aguar plantas, ele costuma obstruir com o dedo parte da área de escoamento da mangueira a fim de lançar água mais distante, com essa ação ele aumenta a pressão ou a velocidade da água? Justifique sua resposta.

UNIDADE 6

ESTADOS DA MATÉRIA

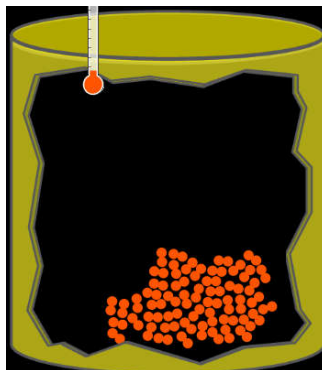
Matéria é tudo o que possui massa e ocupa espaço, mas a matéria se organiza de maneiras diferentes que é dito estados físicos da matéria. Toda matéria possui massa e essa massa que constituem os corpos são compostas de partículas menores. O que determina o estado físico em que a matéria se encontra é a proximidade das partículas que a constitui.

Estado sólido: É um estado físico da matéria onde os átomos ou moléculas ficam relativamente próximos e outra característica é que seu volume e forma são definidos. Veja a figura a seguir onde as moléculas de oxigênio estão próximas.



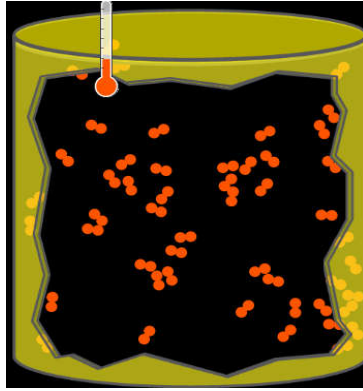
https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html

Estado líquido: É o estado físico da matéria no qual a distância entre as moléculas permite a elas, adequar-se ao formato do recipiente. Veja na figura o oxigênio no estado líquido.



https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html

Estado gasoso: É o estado físico da matéria no qual a distância entre as moléculas é grande em relação ao estado sólido e líquido, as moléculas passam a ocupar um maior volume chegando a ocupar todo o volume do recipiente. Veja na figura como as moléculas de oxigênio se comportam no estado gasoso.



https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html

O que é
temperatura?

Temperatura é uma grandeza física que mede o grau de agitação das moléculas que constituem o corpo. Quanto maior a agitação das moléculas, maior será a temperatura, e quanto menor for o grau de agitação das moléculas de um corpo, menor será sua temperatura, ou seja, o corpo estará frio.

O que é calor?

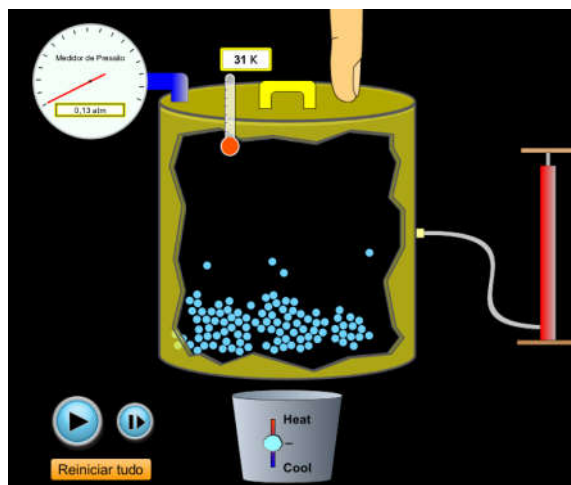
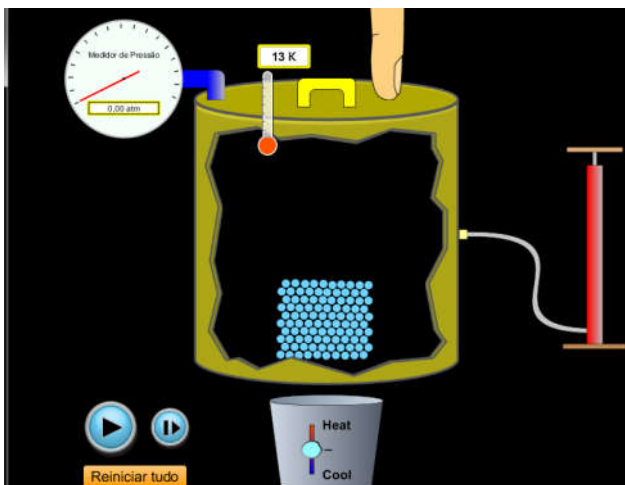
Calor é energia térmica transferida de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura. Note que é necessária uma diferença de temperatura para que haja troca de energia em forma de calor e que a propagação é sempre do corpo de maior temperatura para o de menor temperatura.

MUDANÇA DE ESTADO FÍSICO

Como vimos, o estado físico de um corpo está relacionado com a organização das moléculas, e essa organização, depende da temperatura que quando elevada faz com que as moléculas ocupem posições mais afastadas umas das outras, já a pressão faz com que as moléculas tomem posições mais próximas umas das outras.

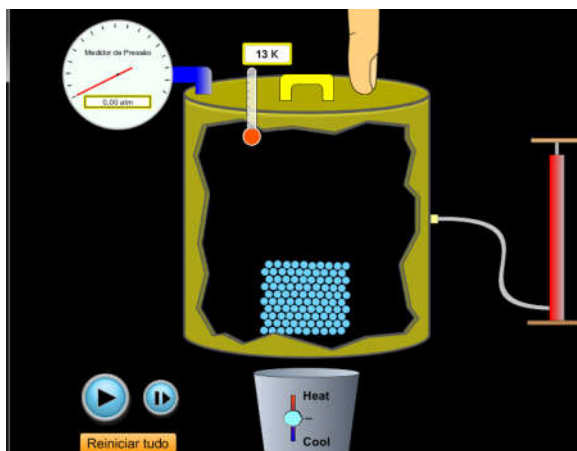
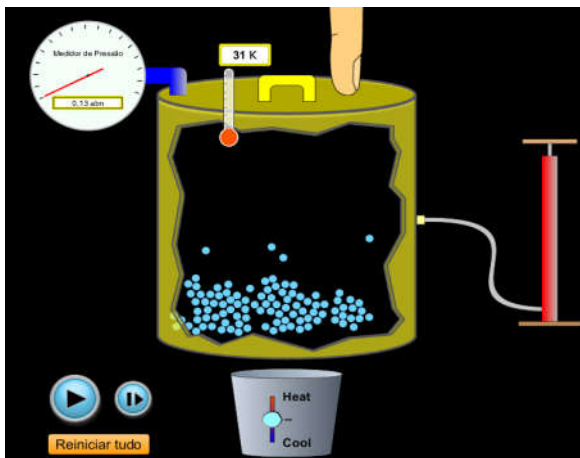
As substâncias em geral se encontram em um desses três estados **sólido líquido e gasoso**, podendo sofrer mudanças de estado.

Fusão: Ocorre quando uma substância passa do estado sólido para o líquido, observe nas figuras que quando a substância recebe calor através da chama, ele aumenta a temperatura e as moléculas tomam formas diferentes deixando de ser sólido e tornando-se líquido.



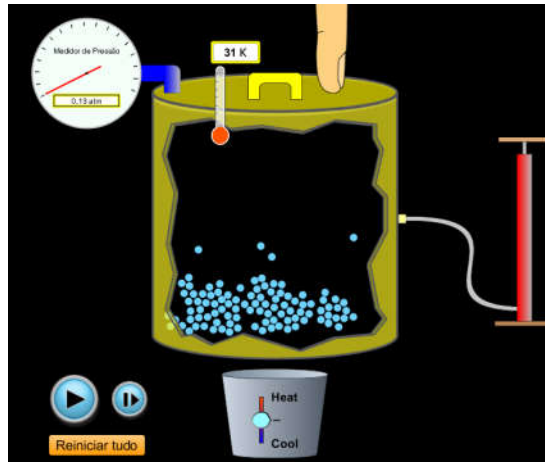
https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html

Solidificação: Ocorre quando a substância passa do estado líquido para o sólido ocorrendo o processo inverso da fusão, as moléculas passam a ficarem mais próximas umas das outras ao diminuir a temperatura, assim como mostra as figuras a seguir.



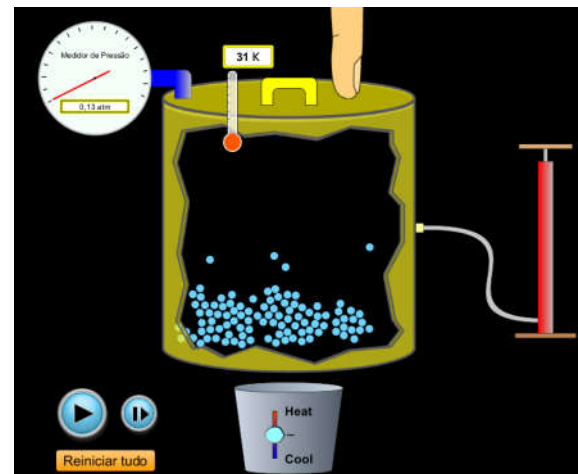
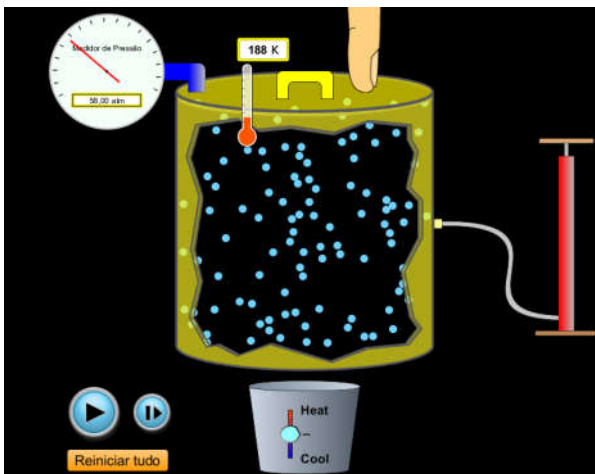
https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html

Vaporização: É a transformação de uma substância do estado líquido para o estado gasoso, quando a temperatura da substância se eleva a tal ponto que suas moléculas ocupam um espaço bem maior que nos líquidos, assim como mostra as figuras a seguir.



https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html

Condensação: É a mudança de uma substância do estado gasoso para o estado líquido através da diminuição da temperatura. Observe a figuras, note que diminuindo a temperatura as moléculas passam a agitar menos e ocupar lugares mais próximos umas das outras.



https://phet.colorado.edu/sims/html/states-of-matter-basics/latest/states-of-matter-basics_pt_BR.html

ATIVIDADES

1. Descreva a diferença entre calor e temperatura.

2. O que ocorre em uma substância quando ela muda de estado físico?

UNIDADE 7

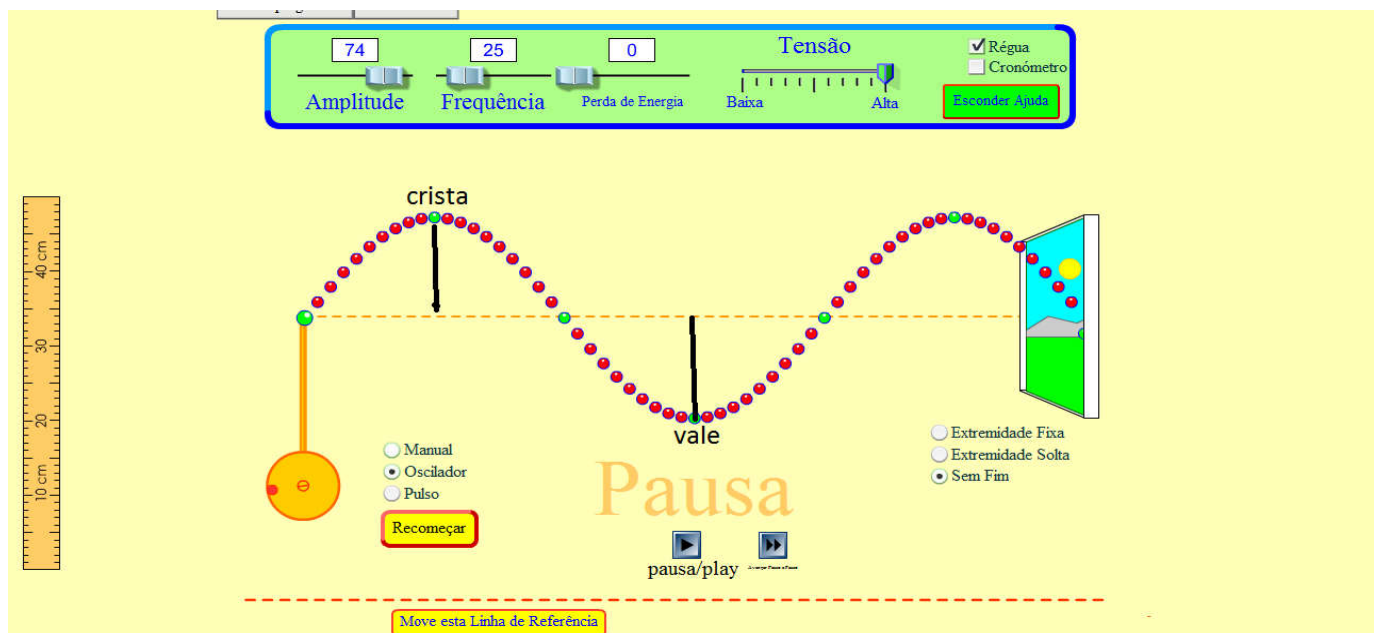
ONDAS

O que são ondas?

Onda é uma perturbação que se propaga no espaço ou em qualquer outro meio sem transporte de matéria, apenas transporta energia. São exemplos de ondas: ondas em cordas, ondas do mar, ondas de rádio, som, luz, dentre outras.

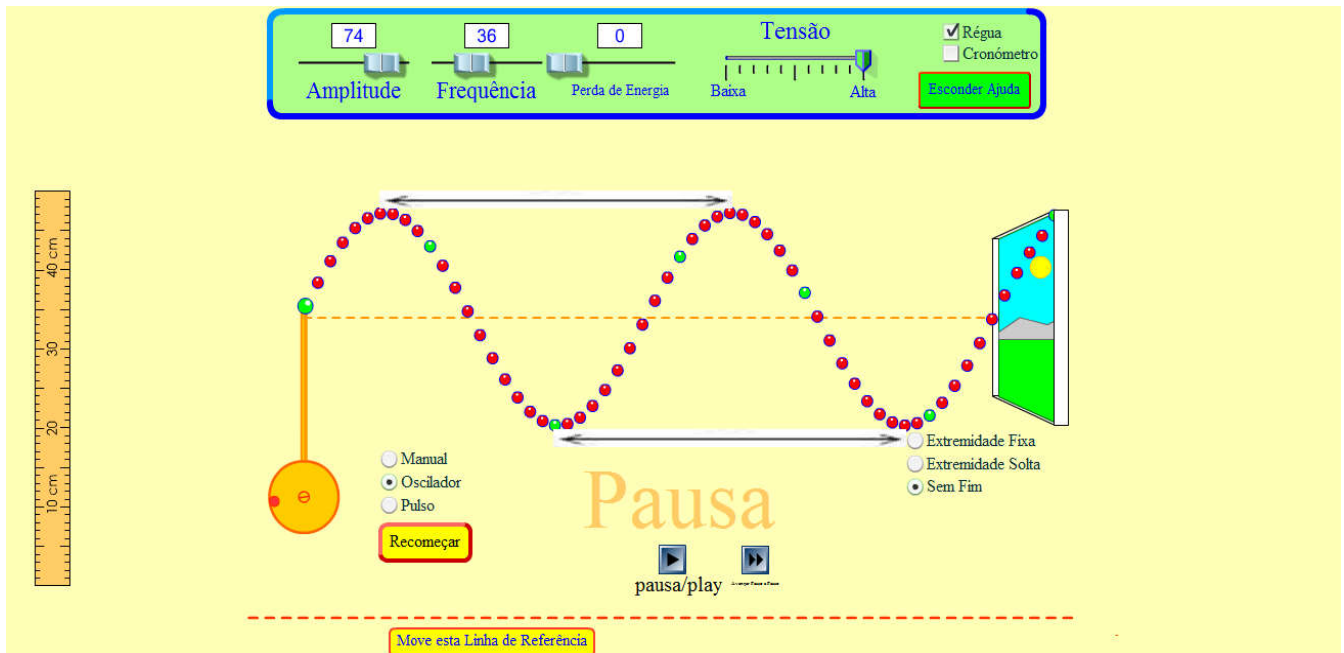
CARACTERÍSTICAS DAS ONDAS

Amplitude: Corresponde à altura da onda, ou seja, é a distância entre o ponto de equilíbrio indicada pela linha tracejada da figura até a crista que indica o ponto máximo da onda, ou a distância do ponto de equilíbrio ao vale que representa o ponto mínimo da onda.



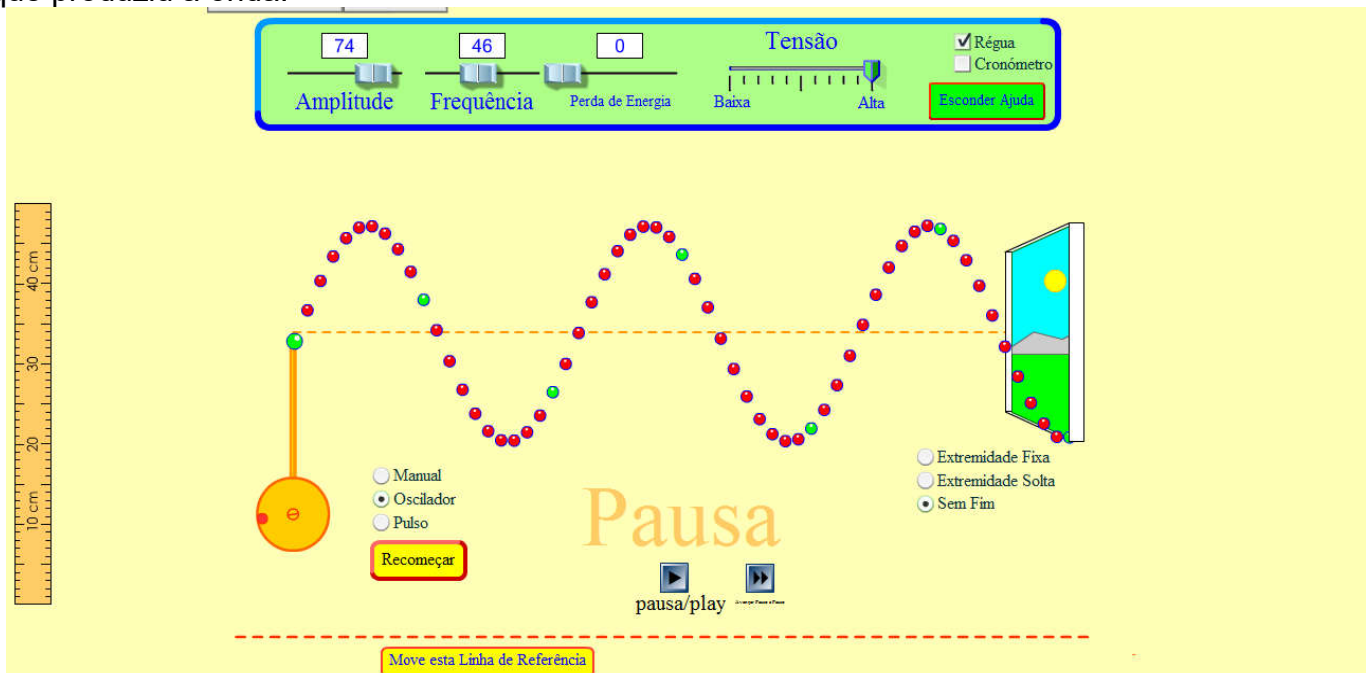
https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_pt_BR.html

Comprimento de onda: É a distância entre dois vales ou duas cristas sucessivas que na figura a seguir está representado pela seta.



https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_pt_BR.html

Frequência: corresponde ao número de oscilações da onda em determinado intervalo de tempo. A frequência de uma onda não depende do meio de propagação, apenas da frequência da fonte que produziu a onda.



https://phet.colorado.edu/sims/html/wave-on-a-string/latest/wave-on-a-string_pt_BR.html

Observação: frequência e comprimento de onda são grandezas inversamente proporcionais. Quando se aumenta o comprimento diminui a frequência e quando se eleva a frequência diminui o comprimento.

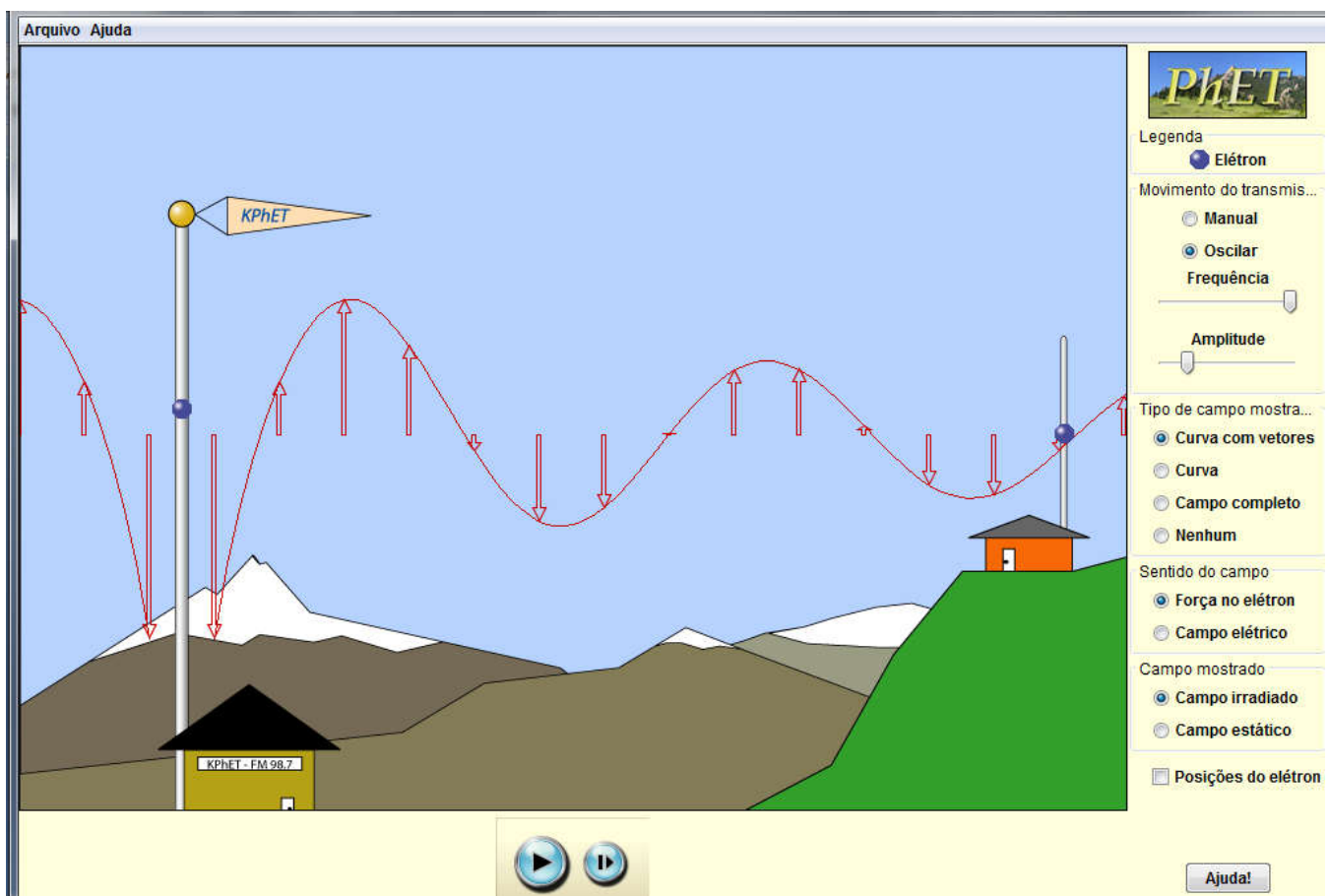
TIPOS DE ONDAS QUANTO À NATUREZA, HÁ DOIS TIPOS DE ONDAS:

Ondas Mecânicas: São ondas que necessitam de um meio material para se propagarem, por exemplo, ondas em uma corda, ondas na água e ondas sonoras.

Ondas Eletromagnéticas: São ondas que para se propagarem não é necessário que haja um meio material, elas propagam-se também no vácuo, por exemplo, as ondas de rádio e a luz.

As ondas eletromagnéticas são produzidas pela vibração de uma carga elétrica, esta vibração cria um campo magnético variável, o campo magnético variável cria um campo elétrico e este campo cria outro campo magnético variável e assim sucessivamente se propagando com a velocidade da luz (300000km/s). Foi graças à descoberta das propriedades dessas ondas que hoje em dia podemos ouvir notícias nos rádios, assistir a programas de TV, comunicar-se com telefone, acessar à internet e mais uma infinidade de coisas.

A figura a seguir ilustra uma estação de rádio levando informação a uma residência através de ondas eletromagnéticas.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/radio-waves

ATIVIDADES

1. O que é uma onda e o que ela transporta?

2. Qual a relação entre a frequência e o comprimento de ondas?

3. Qual a diferença entre as ondas mecânicas e as ondas eletromagnéticas.

UNIDADE 8

ELETRICIDADE

A eletricidade está presente em nosso dia-a-dia, ela é uma modalidade de energia que utilizamos ao acender uma lâmpada, no funcionamento da geladeira, ferro elétrico e nos motores elétricos que colocam em funcionamento inúmeras máquinas modernas. O estudo da eletricidade se faz necessário, pois ajuda a compreender os fenômenos que estão ligados na geração e distribuição da energia elétrica.

A eletricidade se dá pela existência de carga elétrica nos átomos que constituem a matéria. E é o movimento dessas cargas elétricas que transporta energia.

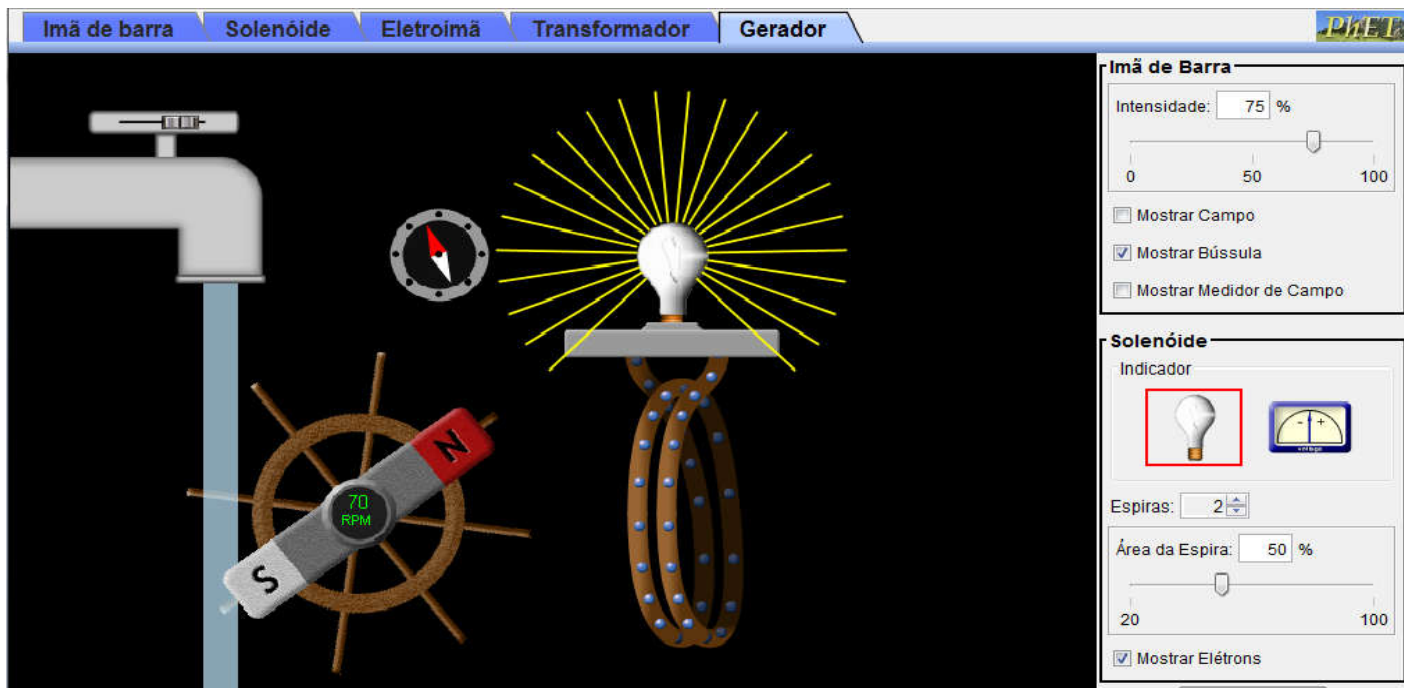
Gerador elétrico

Gerador elétrico é um equipamento que transforma outras modalidades de energia em energia elétrica.

Exemplos de geradores pilha, bateria, transforma a energia química em energia elétrica. Outro exemplo é a usina hidrelétrica utiliza a energia mecânica transformando-a em energia elétrica.

GERADOR QUE CONVERTE ENERGIA MECÂNICA EM ENERGIA ELÉTRICA

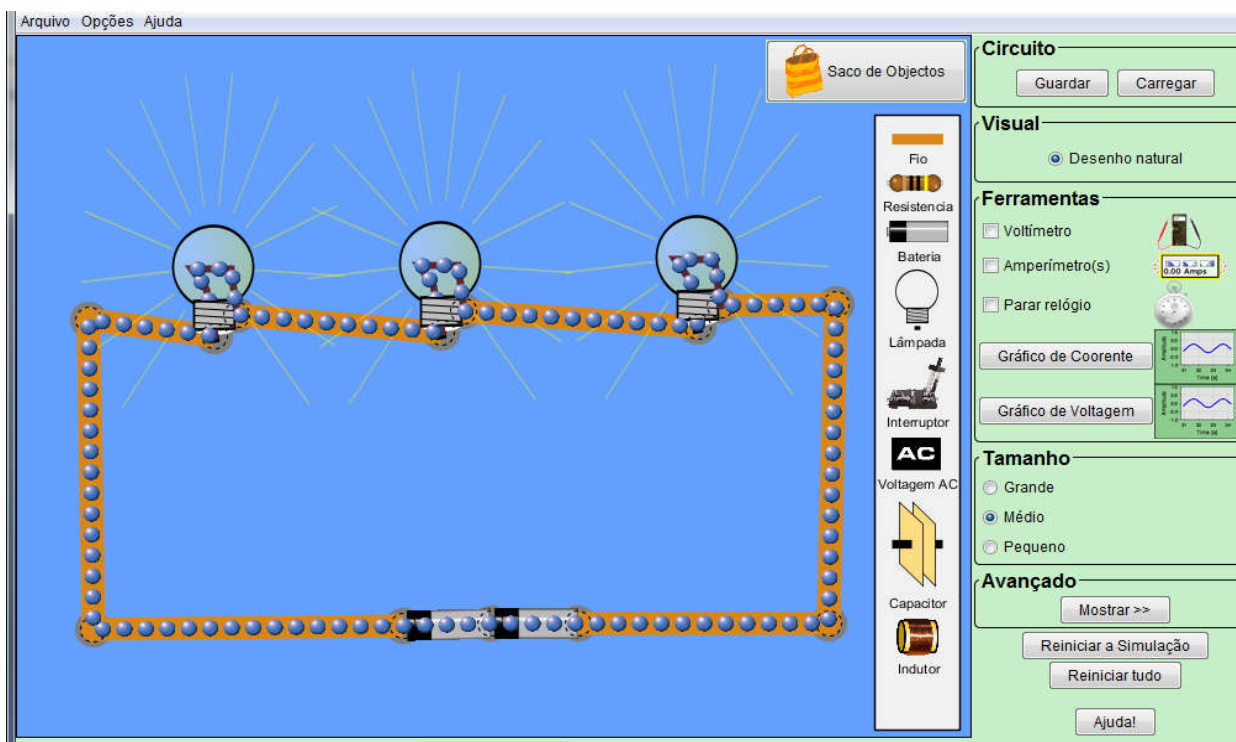
A transformação de energia mecânica em energia elétrica se dá pelo efeito do eletromagnetismo (junção da eletricidade e do magnetismo), a figura a seguir ilustra o funcionamento desse gerador, a água é utilizada para mover o ímã próximo de uma bobina de fios, o fato do ímã girar aproximando o polo norte e polo sul alternadamente induz o movimento de elétrons no fio que ascende a lâmpada.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/generator

Circuito elétrico

Circuito elétrico é um conjunto formado por um gerador elétrico, um condutor em circuito fechado e um elemento capaz de utilizar a energia produzida pelo gerador



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/circuit-construction-kit-ac-virtual-lab

ATIVIDADES

1. O que é um gerador elétrico?

2. Como acontece a conversão de energia mecânica em energia elétrica em uma hidrelétrica?

3. O que é um circuito elétrico?

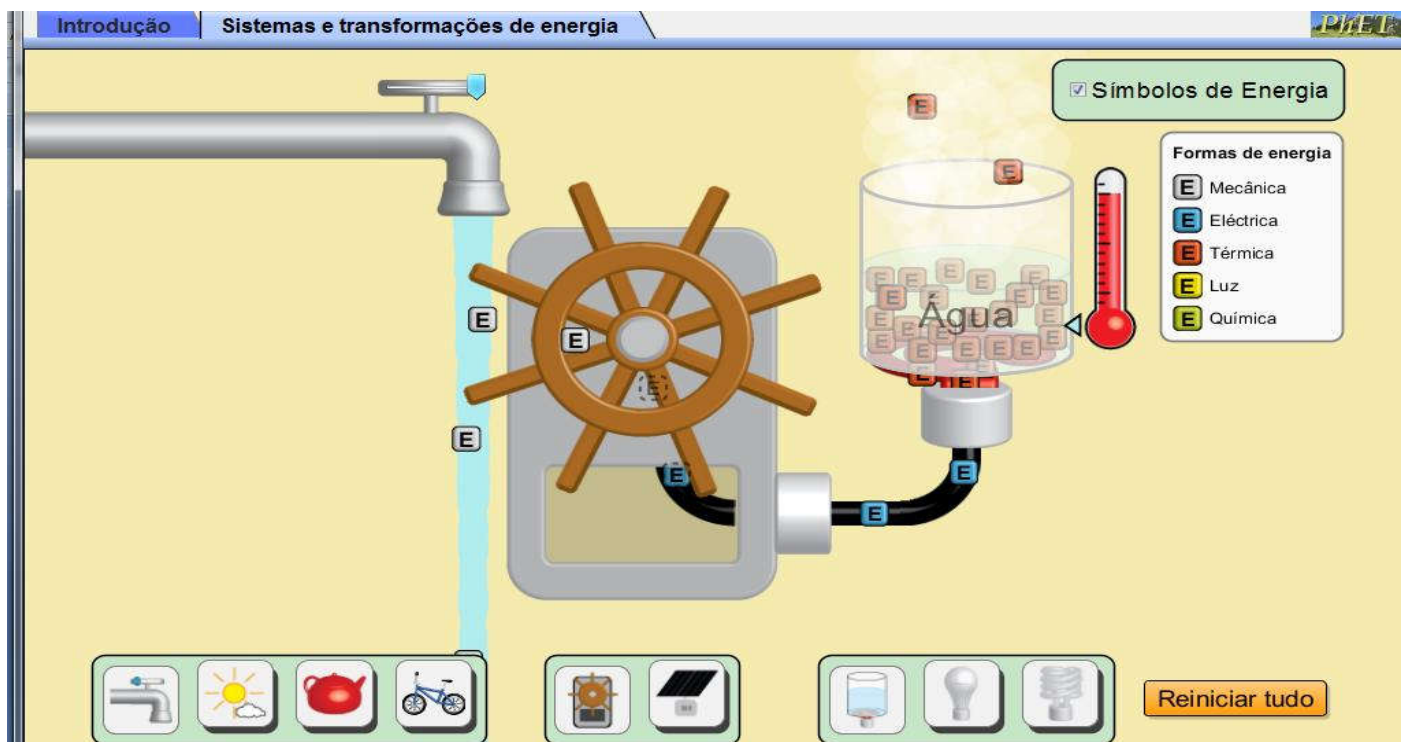
UNIDADE 9

ENERGIA E TRANSFORMAÇÕES

Princípio da conservação da energia

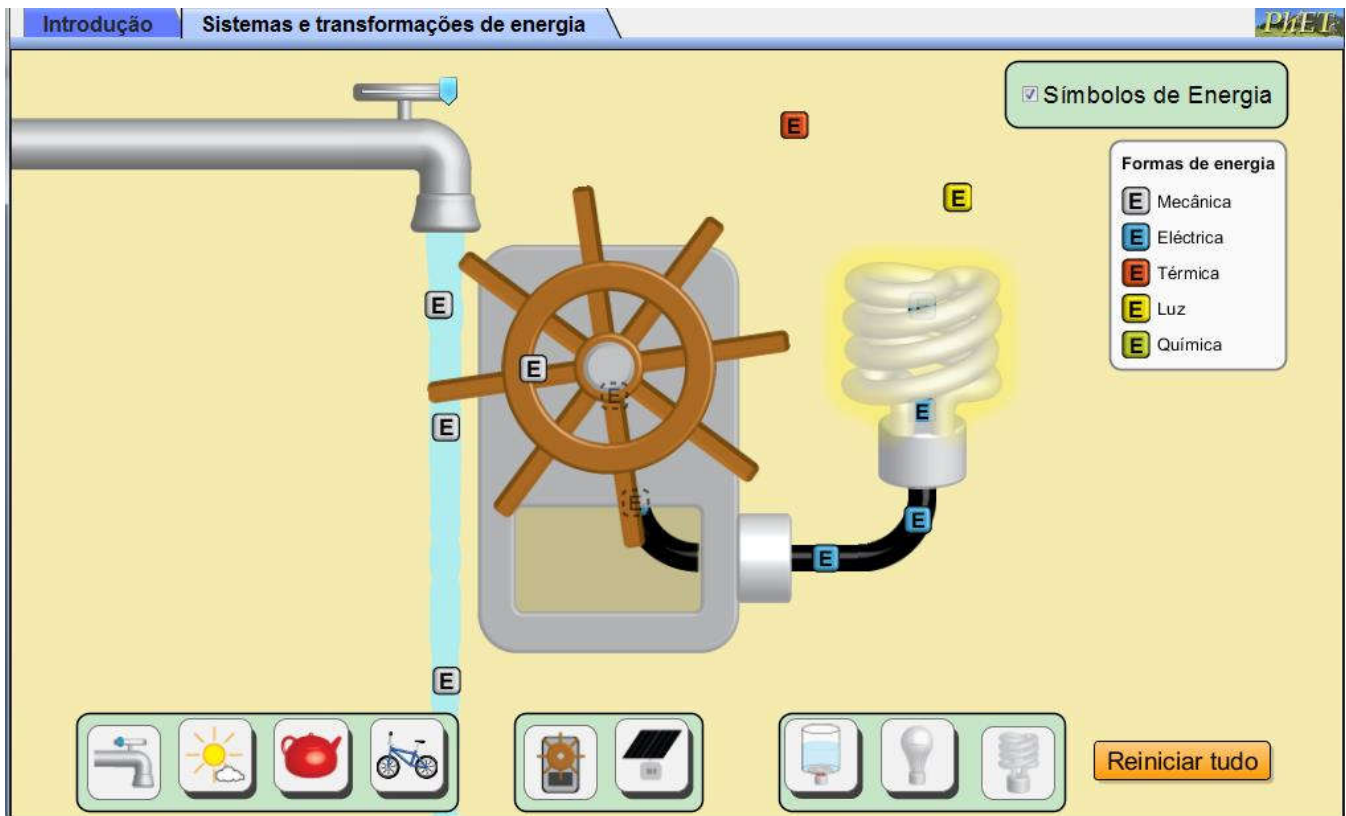
O princípio da conservação da energia estabelece que a energia não pode ser criada nem destruída, mas convertida de um tipo em outras em quantidades iguais.

A figura a seguir mostra a transformação da energia mecânica da água que movimenta o gerador de energia elétrica, então temos energia mecânica convertida em elétrica. A energia elétrica é transformada em energia térmica através de um resistor que aquece a água.



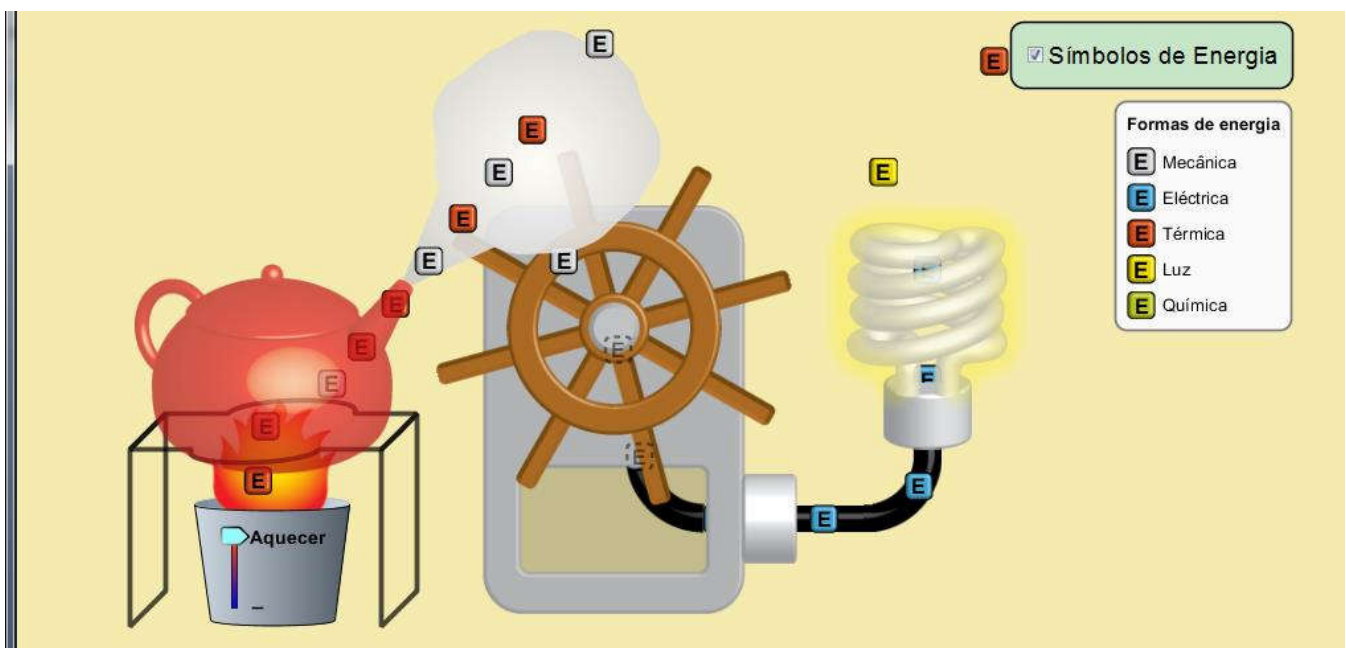
https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/energy-forms-and-changes

A figura a seguir mostra a conversão de energia mecânica em energia elétrica, e a energia elétrica é transformada em térmica e luminosa na lâmpada.



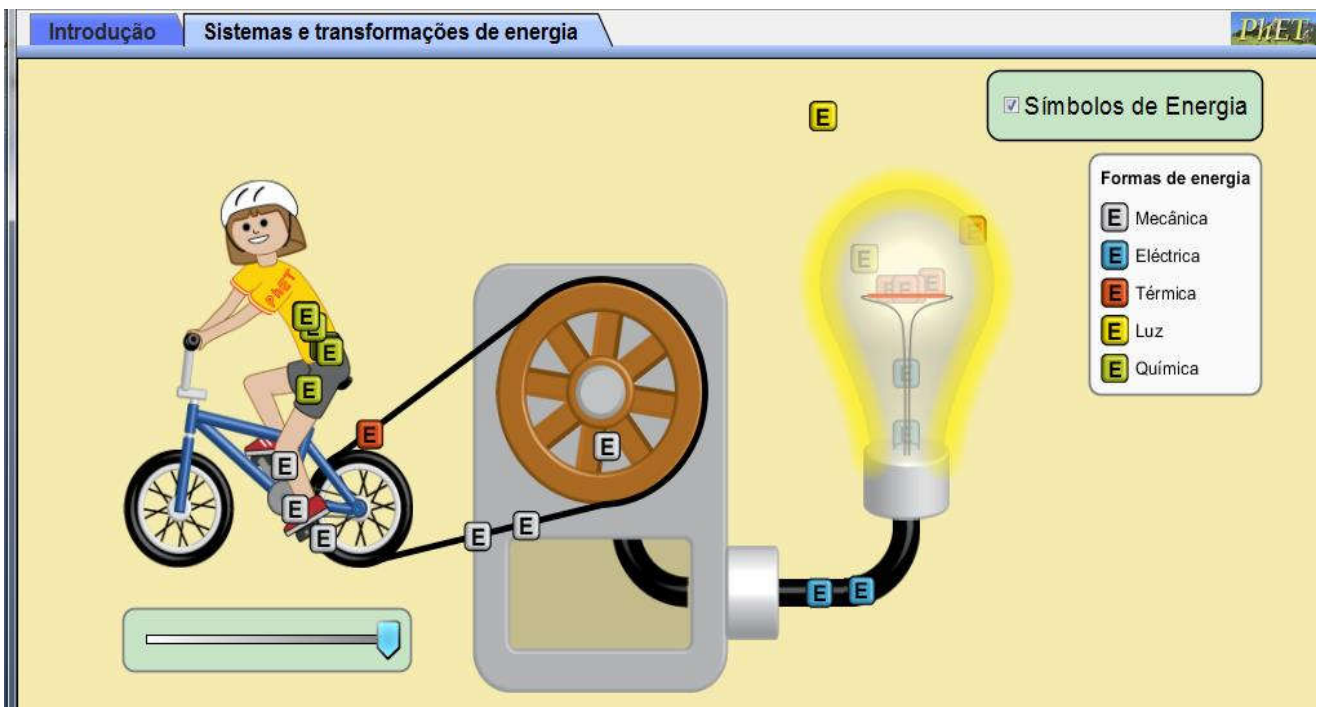
https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/energy-forms-and-changes

A figura a seguir mostra a energia térmica transformada em energia mecânica, a água quando aquecida até atingir o ponto de ebulição e passa para o estado gasoso que entra em movimento girando a roda que movimenta o gerador elétrico, a energia elétrica é convertida em térmica e luminosa na lâmpada.



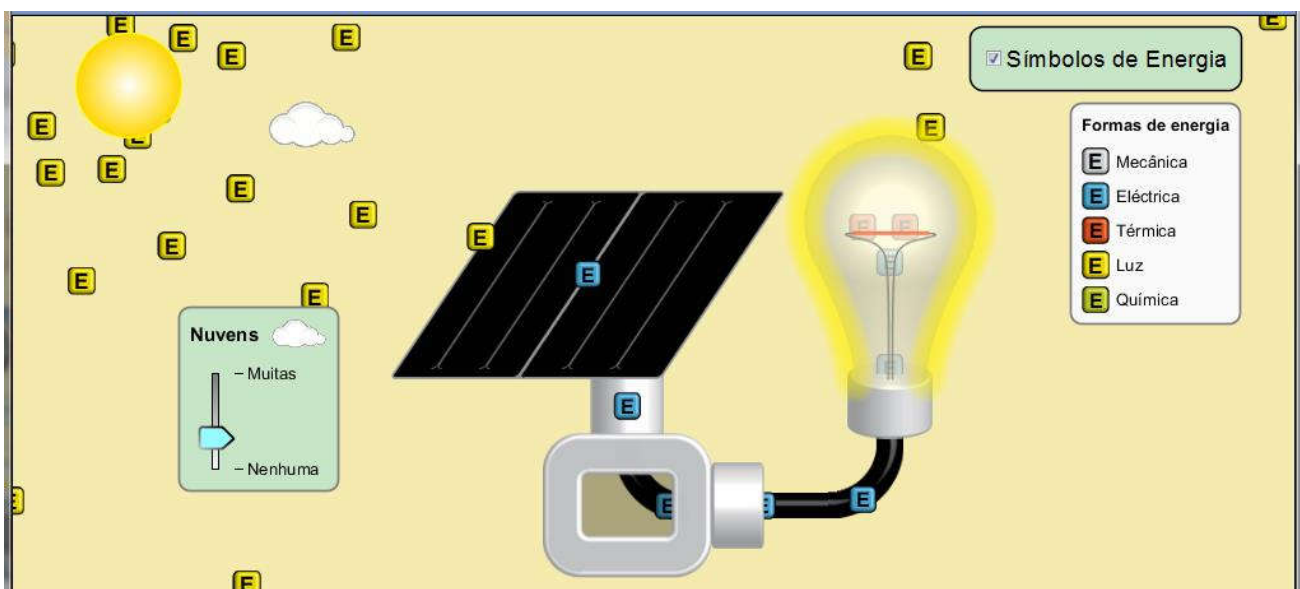
https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/energy-forms-and-changes

A figura a seguir mostra a energia química dos alimentos que o menino ingeriu sendo transformada em energia mecânica, ao pedalar a bicicleta que movimenta a roda que gira o gerador de energia elétrica, a energia elétrica sendo convertida em térmica e luminosa na lâmpada.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/energy-forms-and-changes

A próxima figura mostra a energia térmica do Sol sendo transformada em luminosa que é convertida em energia elétrica através da placa fotovoltaica, a energia elétrica sendo convertida em térmica e energia luminosa na lâmpada.



https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/energy-forms-and-changes

CADERNO DE ORIENTAÇÃO AO PROFESSOR

O diferencial dessa apostila em relação ao livro didático está na maneira de expor os conteúdos, frisando a utilização do laboratório virtual ([Física - Simulações PhET](#)) de todos os conteúdos contidos nela. As figuras utilizadas são todas dos experimentos virtuais facilitando a explicação para o aluno. Cabe ao professor apenas utilizar online ou fazer downloads, que por sua vez é gratuita e para facilitar a utilização do laboratório virtual o nome de cada unidade é o mesmo contido nas animações, e embaixo de cada imagem contém o link para facilitar o acesso.

UNIDADE 1

A unidade 1 trata de força e movimento, esse conteúdo está muito presente no cotidiano do aluno, embora fazer relação entre força e aceleração nem sempre é fácil, a utilização do laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#) vai facilitar a compreensão das leis de Newton.

Atividades

1. Supondo-se que haja uma mesa enorme plana e perfeitamente lisa, e que alguém jogue uma bolinha de gude com certa velocidade, sabemos que a bolinha se moverá indefinidamente ao longo da mesa com um movimento uniforme ou seja, com velocidade constante. Qual o princípio físico ou Lei de Newton pode-se relacionar com o trecho destacado acima?

Primeira Lei de Newton afirma que se a força resultante for nula, o estado de movimento de qualquer objeto não sofre variação.

2. Qual lei de Newton justifica o uso de cinto de segurança nos automóveis e porque em muitos casos previne lesões gravíssimas?

Primeira Lei de Newton ou princípio da inércia. Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em linha reta, a menos que seja forçado a mudar.

3. Por experiência, sabemos que quando estamos movimentando um objeto quanto maior for a força que aplicarmos nele, mais rápido ele se move. Qual lei de Newton estabelece este princípio?

Segunda lei de Newton princípio da dinâmica. A resultante das forças aplicadas em objeto, tem intensidade igual ao produto da massa do corpo pela sua aceleração, ou seja, quanto maior for a força resultante aplicada a uma mesma massa resultará em uma maior aceleração.

4. Qual o princípio é estabelecido pela terceira lei de Newton?

Princípio da ação e reação. A toda ação há sempre uma reação com mesma intensidade e sentido contrário.

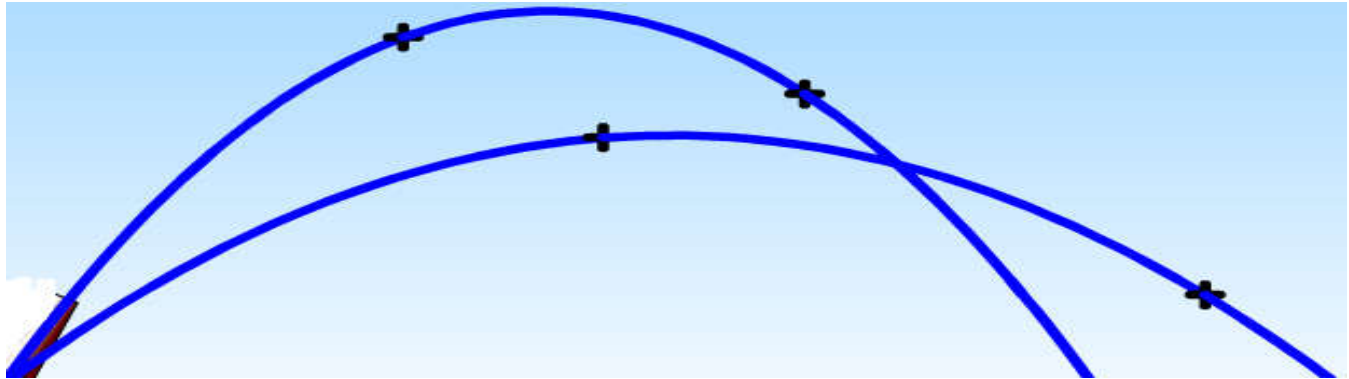
UNIDADE 2

Esta unidade, trata-se do lançamento oblíquo, espera-se que o aluno possa compreender que o alcance depende da velocidade inicial e do ângulo de lançamento. outro fator importante é em

relação ao tempo que o objeto demora para atingir o alvo no solo. As figuras contém estas ilustrações das trajetórias descritas pelos objetos mas é importantíssimo que o professor realize os experimentos [Física - Simulações PhET](#).

Atividades

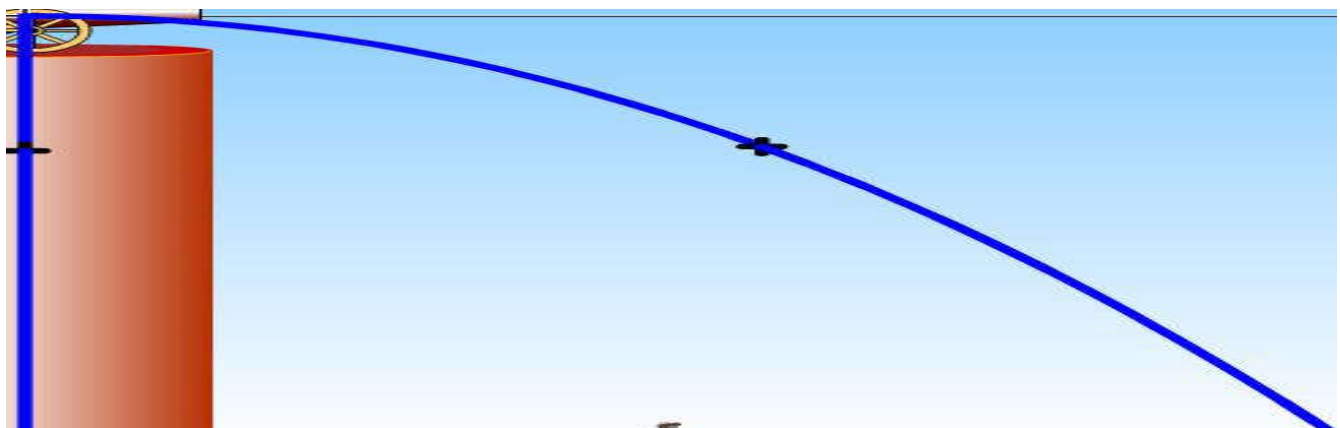
1. Em um jogo de futebol o goleiro tenta armar um contra-ataque e para dificultar a defesa adversária ele deve lançar a bola com maior rapidez para o atacante. Observe a figura que traz duas trajetórias para a bola sendo lançada com a mesma velocidade, na primeira, o atacante está mais próximo do goleiro e na segunda trajetória, o atacante está mais distante.



Em qual trajetória a bola chega primeiro no atacante? Justifique sua resposta.

A bola chega primeiro na segunda trajetória apesar do atacante estar a uma distância maior do goleiro, a bola percorre um trajeto com altura menor em relação a primeira, o tempo depende da altura quanto menor for à altura, menor será o tempo que a bola demora para atingir o solo.

2. Duas bolinhas idênticas, partem ao mesmo tempo de uma certa altura h acima do solo, sendo que uma é solta em queda livre, e a outra lançada com uma velocidade horizontal. Desprezando o efeito do ar.



Em relação ao tempo que demora para as bolinhas atingirem o solo são iguais ou diferentes? Justifique sua resposta.

As bolinhas atingem o solo ao mesmo tempo pois elas partem da mesma altura em relação ao solo e o tempo depende da altura e não da trajetória percorrida pelos corpos.

UNIDADE 3

Esta unidade expõe o conceito de trabalho e energia, é um dos conteúdos de mais importância pois, vários conteúdos de Física necessita a compreensão desse conceito como por exemplo, energia térmica, energia elétrica e ondulatória etc.

É essencial que o aluno consiga compreender o que seja trabalho em Física as figuras utilizadas vão ajudar, mas o laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#), será de grande valia nas explicações, uma vez que o professor pode realizar o experimento alterando os valores para confirmar a teoria que para física, trabalho está relacionado à força e a deslocamento.

Por sua vez, energia e a capacidade de realizar trabalho. E temos ainda nesta unidade a explicação do princípio da conservação da energia. A energia não se cria nem se destrói, mas apenas e transformada de uma modalidade em outra(s) em quantidades iguais.

Nesta unidade, trata-se de energia mecânica então teremos energia cinética sendo transformada em potencial e vice-versa, com a utilização da animação contida no [Física - Simulações PhET](#) energia parque de skate torna-se fácil de explicar ao aluno que vai visualizar no gráfico a conservação da energia mecânica quando a pista não oferece atrito.

Atividades

1. Defina o que é trabalho para a Física?

Trabalho em Física está relacionado a uma força e um deslocamento.

2. De acordo com o conteúdo visto anterior o que é energia?

Energia e a capacidade de realizar trabalho.

3. Suponha um paraquedista caindo com o paraquedas fechado, qual transformação de energia ocorre até que ele abra o paraquedas?

Energia potencial em energia cinética.

4. Em relação à questão anterior com o paraquedas aberto a velocidade de queda do paraquedista passa ser constante, o que ocorre com a energia cinética e com a energia potencial do paraquedista?

A energia potencial diminui devido à altura que o paraquedista vai perdendo ao longo do tempo e a energia se mantém constante pois a velocidade após o paraquedas ser aberto não sofre alteração

UNIDADE 4

Esta unidade trata da densidade dos corpos, é muito comum os alunos confundirem massa com densidade, as figuras desta unidade ajudam bem a esclarecer a diferença de massa e densidade relacionando com o volume dos mesmos e com os experimentos do laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#), o professor poderá realizar com vários valores para os blocos até que os alunos compreendam que densidade é a quantidade de matéria por volume.

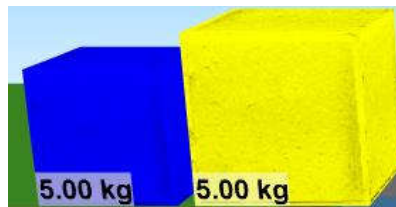
Atividades

1. Os dois blocos da figura possuem o mesmo volume, mas suas massas são diferentes qual deles é o mais denso?



A densidade é relacionada a quantidade de massa pelo volume, como o bloco amarelo possui maior massa, mas ocupa o mesmo volume do bloco azul significa que as partículas do bloco amarelo estão mais próximas então sua densidade é maior.

2. Os dois blocos da figura possuem a mesma massa, mas os volumes são diferentes. Qual deles é o mais denso?



Os dois blocos possuem a mesma massa, mas o bloco azul tem volume menor logo suas partículas estão mais próximas logo ele é mais denso.

UNIDADE 5

Esta unidade trata-se de explicar o conceito de pressão e vazão de fluidos. Pressão é força aplicada em uma determinada área, o professor pode explorar exemplos do cotidiano do aluno como a alça da bolsa que ele carrega, os materiais escolares, quanto mais estreita for a alça da bolsa maior será a pressão e ele sentirá no ombro, ou o calçado feminino de salto quanto mais fino maior a pressão mesmo que o peso seja o mesmo ou ainda quando alguém afia uma faca diminuindo a área de contato aumentando a pressão para cortar melhor.

A pressão atmosférica está relacionada ao peso que o ar exerce sobre a superfície terrestre, então depende da altitude, quanto menor a coluna de ar sobre a superfície, menor a pressão atmosférica e quanto maior a coluna de ar sobre a superfície maior será a pressão.

A pressão nos fluidos depende da profundidade e também da densidade do fluido.

As primeiras figuras desta unidade demonstra que a pressão depende da profundidade e torna-se mais compreensível de o professor utilizar o laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#) Movimentando o manômetro em diferentes profundidades.

VAZÃO EM FLUIDOS EM CONDUTOS

As figuras ilustram a teoria física que a vazão não sofre alteração independente do formato do encanamento, mas, visualizar o fluido em movimento facilita a compreensão então, o professor pode realizar o experimento estreitando o conduto e mostrando que a velocidade aumenta. Outro fenômeno interessante é que quanto maior for a velocidade do fluido menor a pressão no encanamento, então, utilizando o laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#) assim como na figura utilizando o velocímetro e o manômetro para o aluno visualizar e entender o conceito.

Atividades

1. Porque a pressão atmosférica é menor em grandes altitudes como em La Paz a capital federal da *Bolívia* Localizada 3 640 metros de altitude do que em nível do Mar?

A pressão tem relação com a altitude pois além da coluna de fluido sobre a área a densidade também sofre alteração logo, quanto maior a altitude, menor a pressão atmosférica.

2. Geralmente, os relógios resistentes à água têm uma classificação que traz os níveis de profundidade 30, 50 e 100 metros. Porque esses relógios trazem essas especificações?

As especificações são necessárias pois a pressão nos fluidos depende da profundidade pois um relógio que resiste apenas 30 metros de profundidade não suportará a pressão de 50m de profundidade.

3. Quando um jardineiro usa uma mangueira para aguar plantas, ele costuma obstruir com o dedo parte da área de escoamento da mangueira a fim de lançar água mais distante, com essa ação ele aumenta a pressão ou a velocidade da água? Justifique sua resposta.

Aumenta a velocidade, pois a vazão não sofre alteração então se a área for diminuída, a velocidade e aumentada já a pressão diminui, quando a velocidade em um conduto aumenta.

UNIDADE 6

Nesta unidade trata dos estados da matéria e a relação com a temperatura, neste caso as animações do laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#), são de grande valia pois ilustram os comportamento das moléculas de acordo com a temperatura. É importante que o professor enfatize a diferença de calor e temperatura e a relação nas mudanças de estado da matéria.

Atividades

1. Descreva a diferença entre calor e temperatura.

Temperatura é a medida do grau de agitação das moléculas que compõe o corpo, calor é energia térmica em trânsito entre corpos com diferentes temperaturas.

2. O que ocorre em uma substância quando ela muda de estado físico?

Para haver mudanças de estado físico deve ocorrer ganho ou perda de calor e quando isso acontece, as moléculas passam a se organizarem de modo diferenciado.

UNIDADE 7

Nesta unidade, a apostila trata de ondulatória de maneira simplificada buscando a compreensão do que seja onda, como é formada sua propagação e em especial, a importância para a tecnologia. O laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#) será de grande valia pois com a utilização do mesmo, o aluno poderá visualizar as ondas com detalhes facilitando a compreensão do que seja frequência, comprimento e amplitude.

Atividades

1. O que é uma onda e o que ela transporta?

Onda é uma perturbação que se propaga no espaço ou em qualquer outro meio sem transporte de matéria. Ondas transportam energia, lembrando que energia é a capacidade de realizar trabalho.

2. Qual a relação entre a frequência e o comprimento de ondas?

A frequência depende apenas da fonte que produz a onda, já o comprimento é a distância de duas cristas ou dois vales, portanto, quando se aumenta a frequência da onda diminui-se o comprimento de onda então são grandezas inversamente proporcionais.

3. Qual a diferença entre as ondas mecânicas e as ondas eletromagnéticas.

Ondas mecânicas são ondas que se propagam apenas em meios materiais, ondas eletromagnéticas propagam-se em meios materiais e também no vácuo (ausência de matéria).

UNIDADE 8

Nesta unidade trata-se de eletricidade geradores e circuitos elétricos, o laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#) ajuda o professor explicar a geração de energia através do movimento da água, explicando que isso acontece devido à variação do fluxo magnético, a outra animação do [simulações PhET](#), traz como montar um circuito facilitando a explicação de associação de resistores em série e em paralelo.

Atividades

1. O que é um gerador elétrico?

Gerador elétrico é um equipamento que transforma outras modalidades de energia em energia elétrica.

2. Como acontece a conversão de energia mecânica em energia elétrica em uma hidrelétrica? A transformação de energia mecânica em energia elétrica se dá pelo efeito do eletromagnetismo

ao movimentar o ímã, girar aproximando o polo Norte e polo Sul, alternadamente próximo a uma bobina induz o movimento de elétrons.

3. O que é um circuito elétrico?

Circuito elétrico é um conjunto formado por gerador elétrico, um condutor em circuito fechado e elementos capaz de utilizar a energia produzida pelo gerador.

UNIDADE 9

Nesta unidade trata-se do princípio da conservação da energia com a utilização do laboratório virtual [Física - Simulações PhET](#) como ferramenta para ajudar o professor, pois diminui o nível de abstração do conteúdo favorecendo a aprendizagem do aluno.

Atividades

1. O que diz o princípio da conservação da energia?

A energia não pode ser criada nem destruída, mas, convertida de um tipo em outras, em quantidades iguais.

2. Como é a produção da energia elétrica que chega a sua escola e em quais tipos de energia é convertida?

A resposta vai exigir que aluno pesquise pois, vai depender da localização onde se encontre a escola, podendo ter como fonte de produção usinas hidroelétrica, usinas solares, usinas eólicas e usinas termoelétricas como as nucleares as de carvão e as de motores a combustão.

“O aprendido é aquilo que fica depois que o esquecimento fez o seu trabalho.” RUBEM ALVES