

CONTEÚDOS BÁSICOS COMUNS DE FÍSICA – 2007 SEE/MG

PROPOSTA DE ATIVIDADES

TÓPICO 9 - ENERGIA CINÉTICA

Autor: Sérgio Luiz Talim - Fevereiro de 2007

ATIVIDADE 1

O conceito de energia

O conceito de energia é fundamental e de ampla utilização nas áreas de Física, Biologia, Química, nas Engenharias e em muito outros campos. No entanto, não há uma maneira fácil de defini-lo. Esse conceito é melhor entendido através da exemplificação do seu uso em vários contextos e situações.

O nosso corpo utiliza energia, retirada dos **alimentos**, todo o tempo: quando estamos correndo, andando, pensando em como definir a energia e mesmo dormindo precisamos de energia para manter o funcionamento do coração, dos pulmões e de todos os órgãos internos. Da mesma maneira, um carro precisa de energia, retirada do **combustível**, para se movimentar e uma televisão precisa de energia, retirada da tomada como **energia elétrica**, para funcionar. A gasolina e os alimentos são **fontes de energia**.

A importância do conceito de energia está relacionada com as suas duas propriedades de **transformação** e **conservação**.


As máquinas e equipamentos que usados e os nossos corpos transformam um tipo de energia em outra para poderem funcionar. Por exemplo, o motor do carro transforma a **energia química** armazenada nos combustíveis em **energia cinética** para mover o carro.


A conservação está relacionada com a idéia de que a quantidade total de energia, somando todas as suas formas, é sempre a mesma. Ou seja, a energia não pode ser criada ou destruída, apenas transformada em outro tipo ou transferida de um corpo para o outro.

Transferimos energia para um corpo realizando **trabalho** sobre ele ou dando **calor** para ele. Do mesmo modo, retiramos energia do corpo permitindo que ele realize trabalho sobre outro corpo ou retirando calor dele.

Os combustíveis, como óleo diesel, álcool, gasolina e os alimentos são importantes fontes de energia. Quando são queimados, transformam a energia química que contêm em outras formas de energia, tais como energia cinética para movimentar objeto ou **energia potencial gravitacional** quando elevam objetos do chão até uma certa altura.

O **Sol** é a fonte primária de energia. Ele fornece energia para aquecer a Terra e é responsável pelo ciclo da água, pelo clima, pelo crescimento dos vegetais clorofilados e pelo movimento das massas de ar e de água. Quase todas as fontes de energia utilizadas pelo homem, tais como o alimento e combustível químico, retiram a sua energia do Sol por algum processo de transferência ou transformação.

 Utilize o texto e os seus conhecimentos sobre o termo energia para construir um mapa conceitual relacionando esse termo com os outros citados no texto, que estão em **negrito**. O mapa conceitual consiste numa construção gráfica, como um mapa, onde os vários termos são escritos dentro de caixas. Essas caixas são ligadas uma nas outras com setas rotuladas explicando qual é o tipo de ligação que existe entre os termos.

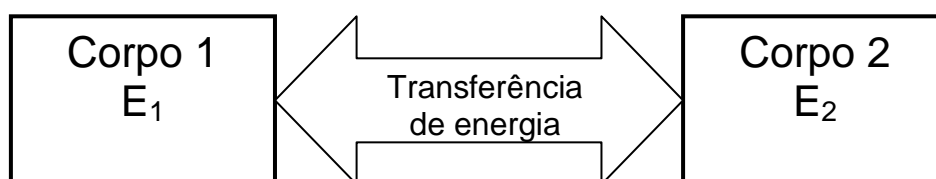
 Identifique pelo menos cinco objetos que você usa freqüentemente, tais como fogão, televisor, carro, etc.. para cada um deles descreva qual é a sua fonte de energia e as principais transformações de energia que ocorrem durante o seu funcionamento.

ATIVIDADE 2

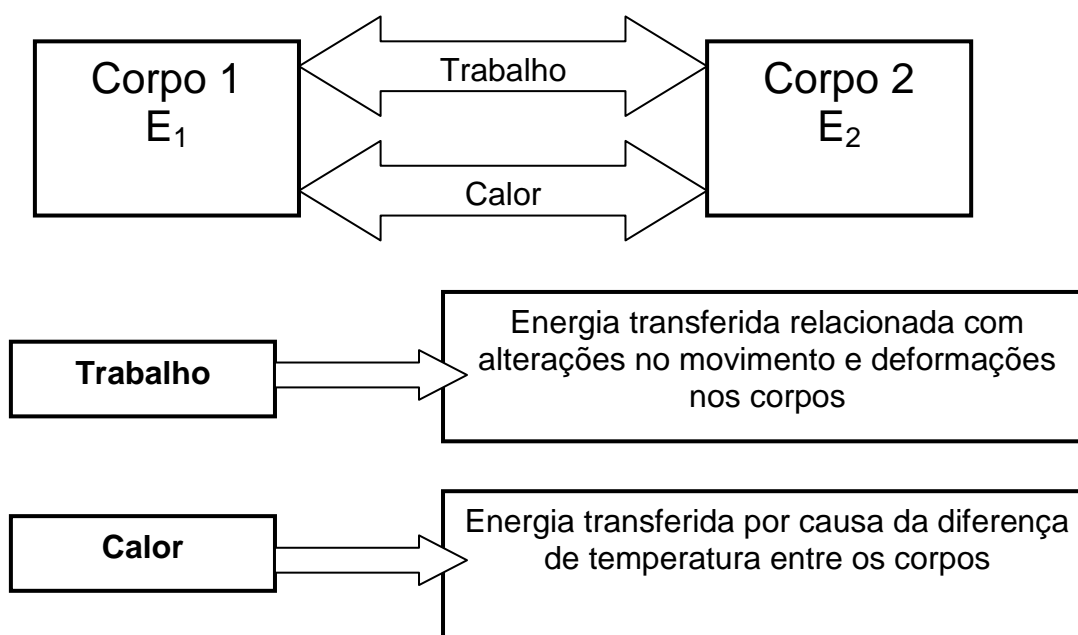
☐ Trabalho, calor e transferência de energia


Na atividade 1 salientamos a importância da conservação na conceituação da energia. Em toda transformação ou mudança que ocorre na natureza podemos identificar uma grandeza, a energia, cuja quantidade não muda. Por causa disso, todo processo que ocorre na natureza pode ser estudado como um processo em que os corpos trocam ou transferem energia uns para os outros. Por exemplo, quando chutamos uma bola que estava inicialmente parada, colocando-a em movimento, estamos transferindo energia do nosso pé, que está em movimento, para a bola. Com isso, a energia do nosso pé diminui e a energia da bola aumenta na mesma quantidade, movendo a bola.


O diagrama abaixo sintetiza a maneira de se entender um processo qualquer através da transferência de energia entre os corpos. O corpo 1 tem inicialmente uma quantidade E_1 de energia armazenada nele. O corpo 2 tem, também inicialmente, uma quantidade de energia E_2 armazenada nele. Qualquer processo que ocorra entre eles pode ser entendido como um processo onde uma certa quantidade de energia é transferida, diminuindo a energia de um corpo e aumentando na mesma quantidade a energia do outro.



Há duas maneiras de se transferir a energia: **através do trabalho e através do calor**. A quantidade de trabalho realizado ou a de calor trocado é igual à quantidade de energia transferida entre os corpos.



 Identifique situações no seu dia a dia onde há transferência de energia por causa do trabalho. Descreva quais são os tipos de energia armazenada nos corpos.


 Identifique situações no seu dia a dia onde há transferência de energia por causa do calor. Descreva quais são os tipos de energia armazenada nos corpos.



Comentário

Note que tanto o trabalho quanto o calor são formas de energia em trânsito. Elas só existem durante o processo de transferência de energia entre os corpos. Por isso, **NÃO** tem sentido falar em trabalho e calor como um tipo de energia armazenada nos corpos.

ATIVIDADE 3


 Energia do movimento

Todo corpo em movimento tem um tipo específico de energia conhecida como **energia cinética**. Isso significa que um corpo em movimento pode realizar trabalho através de várias maneiras, tais como: deformando corpos, comprimindo molas e colocando outros corpos em movimento. Vamos observar alguns fenômenos relacionados com essa energia.


1. Deixe uma esfera de aço rolar sobre uma rampa. Ao sair da rampa a bolinha choca-se com um bloco realizando trabalho sobre ele.


 Como se manifesta esse trabalho?


2. Solte bolinhas de aço de massas diferentes de uma mesma posição na rampa, observando o trabalho que cada uma realiza sobre o bloco.

 Você poderia dizer que a energia cinética depende da massa da bola? De que maneira?

3. Solte uma mesma bolinha de alturas diferentes da rampa e observe o trabalho que ela realiza sobre o bloco a cada altura.

 Existe alguma relação entre a altura em que a bola foi solta e a velocidade com que ela atinge o bloco?

 Existe alguma relação entre a altura inicial da bola na rampa e a distância percorrida pelo bloco até parar? Você esperava por essa relação?

 Você poderia dizer que a energia cinética depende da velocidade da bola? De que maneira?



Comentários


- Você deve ter observado que a medida em que a bola desloca o bloco ela vai diminuindo a sua velocidade até parar. Ao parar a sua energia cinética é nula e, com isso, o trabalho realizado pela bola sobre o bloco será então igual à energia cinética que a bola tinha ao descer da rampa.
- Corpos que têm movimento de rotação também têm energia cinética, chamada de energia cinética de rotação. Ela depende da velocidade de rotação e da massa do corpo. Mas ela também depende da maneira como a massa está distribuída em torno do eixo de rotação, ou seja, da forma geométrica do corpo.


ATIVIDADE 4

 A velocidade dos corpos

Na atividade anterior você obteve evidências de que a energia cinética de um corpo em movimento depende de sua velocidade. Vamos agora entender melhor o que é a velocidade.

1. Você já deve ter ouvido falar sobre o tempo de reação de uma pessoa. O tempo de reação é o tempo que uma pessoa leva reagir a algum estímulo. Por exemplo, um motorista dirigindo o seu carro avista um animal na pista. Ela leva um tempo entre ver o animal e reagir pisando com força no freio. Esse tempo é o tempo de reação entre ver e agir com os pés. Vamos medir esse tempo. Para isso reúna todos os integrantes do seu grupo em uma roda dando as mãos. Uma pessoa do grupo terá um cronômetro. Ele irá acionar o cronômetro e ao mesmo tempo apertará a mão do seu companheiro ao lado. Este ao sentir o aperto de mão, irá o mais rápido possível, apertar a mão do companheiro ao lado. Isso irá se repetir até que a pessoa com o cronômetro sentirá o aperto de sua outra mão e parará o cronômetro. Anote esse tempo e repita o procedimento pelo menos cinco vezes.


 Como você interpreta o tempo medido? Qual deve ser o tempo de reação médio de uma pessoa do grupo?


 Podemos explicar o tempo de reação de uma pessoa supondo que esse é o tempo que o impulso nervoso leva para caminhar entre uma mão e outra. A velocidade do impulso pode ser calculada dividindo-se a distância percorrida por ele, ou seja, a distância entre as duas mãos, e o tempo de reação da pessoa. Calcule qual deve ser a velocidade média dos impulsos nervosos das pessoas do seu grupo.


2. Use a montagem do tubo com a bolha e observe que, ao inclinar o tubo, a bolha ira se movimentar em um ritmo constante. Faça marcas no tubo a cada 10 cm. Meça o tempo que o bolha leva percorrer as distâncias marcadas no tubo.

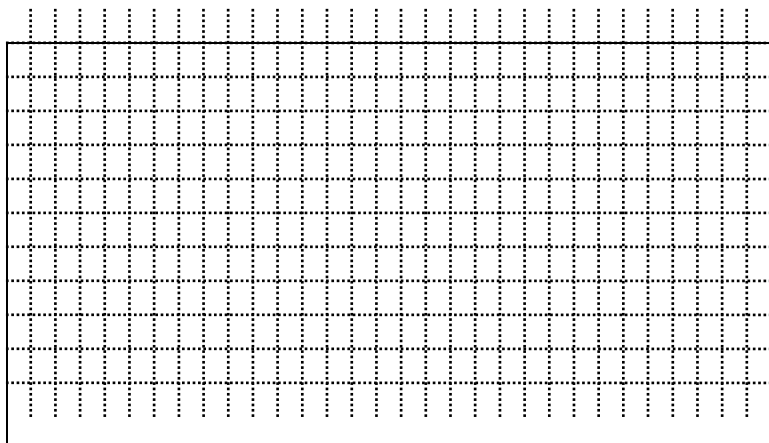
 Preencha a tabela abaixo com os valores medidos.

| | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Posição (cm) | | | | | | | | | |
| Tempo (s) | | | | | | | | | |

 Você poderia descrever qual é o tipo de movimento da bolha?

 Calcule a velocidade da bolha? (Expresse a velocidade em cm/s e em m/s). Ela é diferente em diferentes posições?


 Represente os valores medidos na forma de um gráfico de posição por tempo. Interprete o gráfico.




 O conceito de massa

Na atividade anterior você também obteve evidências de que a energia cinética de um corpo em movimento depende de sua massa. Vamos agora entender melhor o que é a massa.

1. Amarre um cordão num objeto pesado. Tente movimentar esse objeto puxando-o bem devagar pelo cordão.
2. Agora tente movimentar o objeto puxando-o muito rapidamente pelo cordão.

 Descreva o que você observou nos dois procedimentos anteriores.

Quando maior é a massa do corpo maior é a sua resistência em mudar o seu estado de repouso ou movimento. A essa propriedade, chamamos **inércia**. A massa do corpo é medida através da comparação de sua inércia com a inércia de um corpo padrão ao qual atribuímos a massa de 1,0 quilogramas ou 1,0 kg.

 Utilize o conceito de inércia para explicar o que foi observado nos procedimentos anteriores.

 Comentário

Na prática medimos a massa utilizando uma balança de dois pratos equilibrando o peso de uma massa desconhecida com o peso de outra massa conhecida. Também utilizamos a unidade gramas (g) para medir a massa dos corpos (1 kg = 1000 g)

ATIVIDADE 5


 Medindo a energia cinética

A energia cinética de um corpo em movimento depende de sua massa, ou seja, quanto maior for a massa maior será a sua energia. A energia cinética também depende de sua velocidade de uma maneira não linear, ou seja, dobrando-se a velocidade do corpo a sua energia será quatro vezes maior. Podemos expressar essa dependência da massa **m** e da velocidade **v** pela expressão:

Energia cinética = metade da massa x quadrado da velocidade,

ou ainda,

$$E_C = \frac{1}{2} m v^2$$

 Um carro de passeio e um caminhão têm a mesma velocidade. Qual deles terá maior energia cinética? Numa batida com outro veículo qual deles provocará um estrago maior? Justifique a sua resposta.


O cálculo da energia cinética deve ser feito utilizando-se a massa em quilogramas (kg) e a velocidade em metros por segundo (m/s). Assim o valor calculado da energia cinética será dados em Joules (J).


Algumas vezes a velocidade dos corpos é medida em outras unidades, como por exemplo, em quilômetros por hora (km/h). Neste caso devemos converter essa unidade para metros por segundo. Para isso basta dividir o valor da velocidade por 3,6 como no exemplo abaixo:


$$36 \text{ km/h} = 36/3,6 \text{ m/s ou } 10 \text{ m/s}$$

Do mesmo modo podemos converter velocidade medidas em m/s para km/h multiplicando o valor da velocidade por 3,6, como no exemplo abaixo:

$$25 \text{ m/s} = 25 \times 3,6 \text{ km/h ou } 90 \text{ km/h}$$

 Um jogador de futebol, ao chutar uma bola, dá a ela uma velocidade de 45 km/h. (a) Calcule a energia cinética que a bola adquiriu. (b) Se essa bola for agarrada pelo goleiro sem soltá-la, qual deve ser o trabalho que a bola realizou sobre o goleiro?

 Um ônibus de massa 1200 kg viaja com velocidade constante de 72 km/h. (a) Calcule a sua energia cinética. (b) Calcule trabalho que ele realiza sobre um carro com o qual ele colidiu arrastando-o até parar. (c) Repita os cálculos supondo que a velocidade do ônibus seja a metade. (d) Compare esses resultados com os do problema anterior e discuta a relação entre o trabalho realizado e os danos feitos na colisão.

 Um dos testes a que a revista Quatros Rodas submete os carros que analisa é a distância de frenagem. Esse teste consiste em medir-se a distância que o carro percorre antes de parar, em uma pista retilínea, ao acionar o freio sem travar as rodas. Preencha a tabela relacionando o quadrado da velocidade inicial do carro com a distância de frenagem. Interprete o resultado.

| | | | | | |
|--|------|------|------|------|-----|
| Velocidade inicial em km/h | 120 | 100 | 80 | 60 | 40 |
| Velocidade inicial em m/s | | | | | |
| Distância percorrida em metros | 60,3 | 42,4 | 28,9 | 14,9 | 6,8 |
| Quadrado da velocidade inicial em m^2/s^2 | | | | | |
| Razão entre o quadrado da velocidade inicial e a distância de frenagem | | | | | |