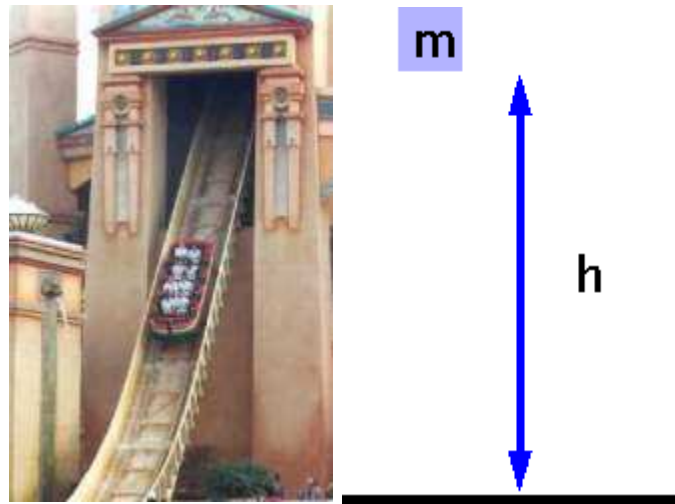


# ENERGIA POTENCIAL



# PROPOSTA

---

**A proposta é que todos os tópicos do CBC que compõem o currículo sejam apresentados aos alunos já no primeiro ano do ensino médio. Esses tópicos não devem ser esgotados em profundidade. O professor deve adequar o nível de aprofundamento e o tempo de ensino de cada tópico de conteúdo ao nível cognitivo dos seus alunos.**

# ORGANIZAÇÃO CONTEÚDOS

---

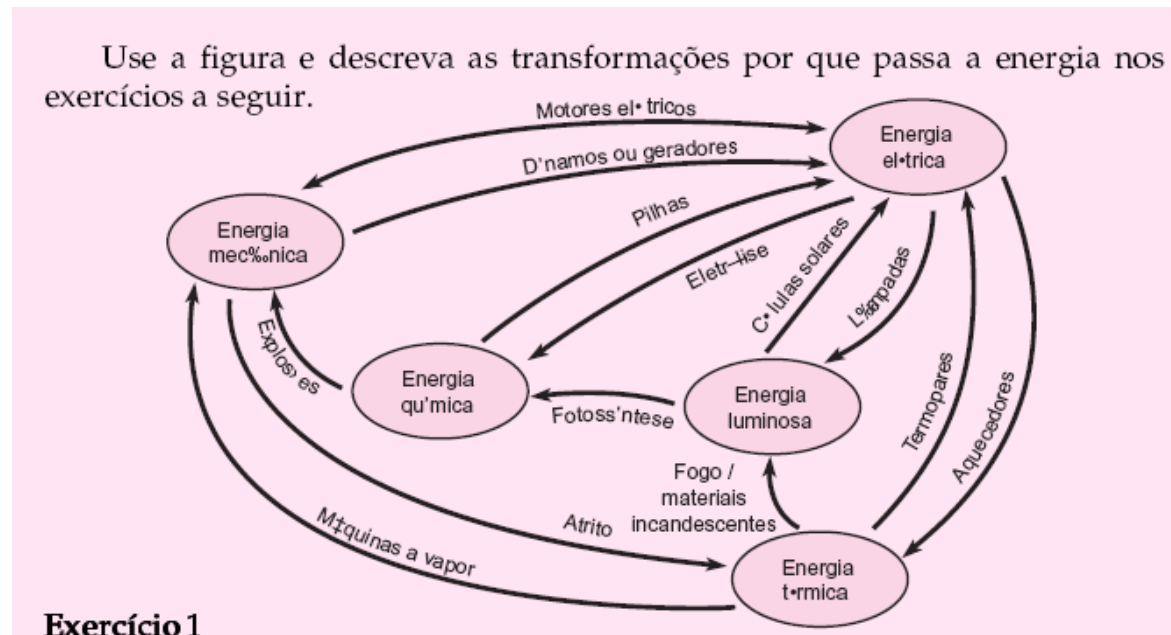
No CBC foi feita a opção por organizar os conteúdos em torno do conceito de *energia*. A razão para essa opção é o fato de ser *energia* um conceito fundamental das ciências naturais permitindo uma maior integração entre as disciplinas Química, Biologia e Física e entre as diversas áreas da própria Física.

Tema 4: Energia Mecânica	
Tópicos / Habilidades	Detalhamento das Habilidades
<p><b>10 Energia Potencial Gravitacional</b>            10.1 Compreender que energia potencial gravitacional é uma forma de energia associada à configuração do sistema Terra-corpo e é devida à atração gravitacional entre as massas do sistema.</p>	10.1.1 Saber que um corpo colocado numa certa altura próximo à superfície da Terra possui uma forma de energia associada a essa posição denominada energia potencial gravitacional.
	10.1.2 Saber que a energia potencial gravitacional de um corpo próximo à superfície da Terra é proporcional à massa do corpo e à altura do corpo em relação a um certo nível.
	10.1.3 Saber que o valor da energia potencial gravitacional de um corpo próximo à superfície da Terra é dado pela expressão $E=mgh$ .
	10.1.4 Compreender o conceito de aceleração da gravidade e sua unidade de medida no S.I.
	10.1.5 Aplicar o conceito de energia e suas propriedades para compreender situações envolvendo corpos que se movimentam de maiores para menores alturas e vice-versa.
<p><i>(Número de aulas sugerido: 4)</i></p>	10.1.6 Saber analisar situações práticas que ilustram a relação da energia potencial gravitacional de um corpo com sua altura em relação a um determinado nível e o valor de sua massa.

## QUESTÃO 1

# ENERGIA

Embora seja difícil definir energia, saber o que ela é, sabemos muito sobre ela. Conhecemos suas formas e transformações, sabemos como se conserva, embora mude de forma e, sobretudo, sabemos medi-la em função de seus efeitos.



# ENERGIA POTENCIAL

---

Um objeto pode armazenar energia por causa da sua posição com respeito a um outro objeto. Esta energia é chamada de energia potencial, porque nesse estado de armazenamento ela tem o potencial de realizar trabalho.

Por exemplo:

- Uma mola esticada ou comprimida
- Quando um arco é envergado
- Uma tira elástica esticada
- Energia potencial elétrica

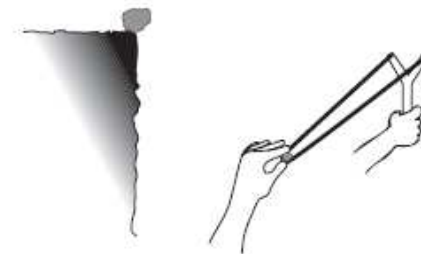


Figura 1. A rocha no alto do penhasco e a pedra no elástico esticado têm energia potencial.

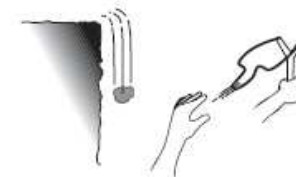


Figura 2. À medida que a rocha cai ou a pedra se desloca, a energia potencial transforma-se em energia cinética.

# **ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL**

---

## **VELHOS DITOS POPULARES**

**“Pra baixo todo o santo ajuda!”**

**“Quanto maior a altura, maior é o tombo!”**

**Quais são as idéias expressas nesses ditados populares?**

**Essas são frases conhecidas expressam a mesma idéia:  
na subida há consumo de energia, na queda ou descida, a energia  
é fornecida ou devolvida.**

# ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

---

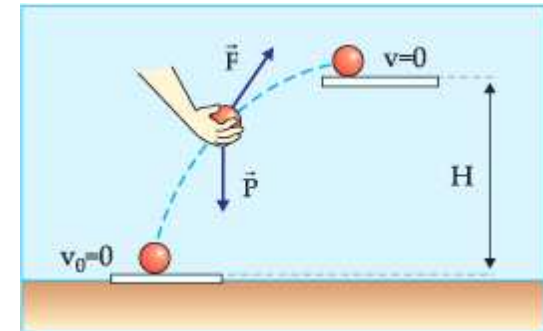
**Por que subir é difícil e descer é fácil? Por que “todo santo ajuda”?**

**A resposta está na lei da gravitação universal: a Terra nos atrai, puxa a gente para baixo. Na linguagem dos físicos, isso significa que a Terra exerce sobre cada corpo uma força proporcional à massa desse corpo, dirigida para baixo (para o centro da Terra).**



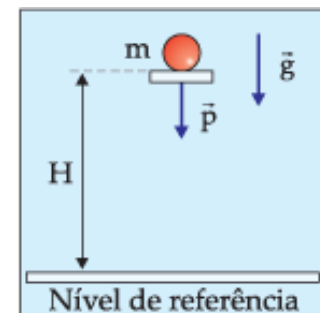
# ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

Quando levantamos algum objeto, devemos fazer uma força no mínimo igual ao seu peso (no começo ela deve ser um pouquinho maior, é claro).



Para baixar esse objeto, não é preciso fazer força alguma, basta largá-lo que a Terra se encarrega do serviço. Em outras palavras:

para levantar um corpo é necessário exercer uma força sobre ele, realizar um trabalho. Em compensação, esse trabalho não se perde. O corpo adquire uma energia. Essa energia fica armazenada no corpo porque ele pode, ao cair, devolver o trabalho que realizamos sobre ele.



# ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

---

A energia depende da posição, da altura em que ele está. A energia de um corpo devido a sua posição elevada é chamada de energia potencial gravitacional.

A quantidade da energia que um corpo elevado possui é igual ao trabalho que foi realizado para elevá-lo. O trabalho realizado é igual à força necessária para movê-lo pra cima vezes a distância vertical na qual ele foi deslocado ( $W = Fd$ ).

Então,

$$E_p = W \text{ ou seja, } E_p = Fd \text{ Mas } F = P = mg \text{ e } d = h$$

Assim,

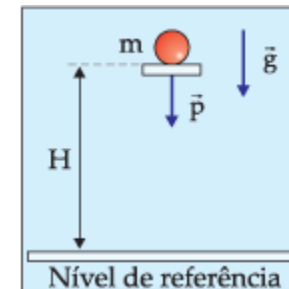
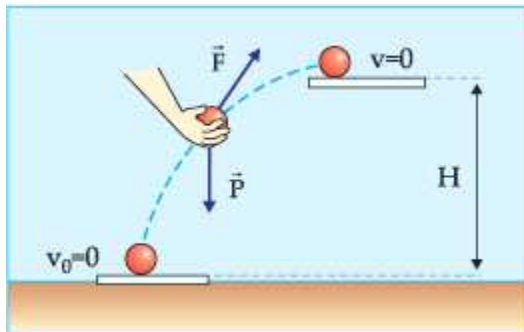
$$E_p = mgh$$

# ENERGIA POTENCIAL GRAVITACIONAL

A energia potencial da bola no topo (figura) não depende da trajetória seguida pelo corpo, apenas da altura.

A energia potencial, seja gravitacional ou de outro tipo, só tem significado quando transforma-se de uma forma em outra de energia.

A unidade de energia potencial é a mesma de trabalho e energia cinética, o joule (J). Quanto ao valor de  $h$ , é importante notar que ele depende do referencial adotado.



QUESTÕES 2 A 5

# **ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA**

---

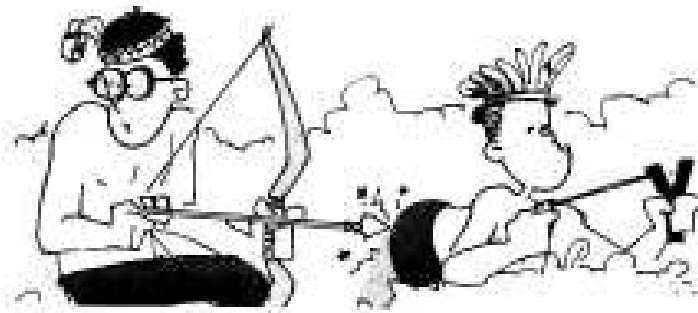
**Uma das primeiras formas usadas para se armazenar energia foram as cordas e os elásticos. Em um sistema de arco e flecha, por exemplo.**

**Brinquedos de corda, caixinhas de música e coisas do gênero também armazenam energia de forma semelhante. O segredo é o que chamamos de elasticidade dos materiais.**

# ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

---

Por exemplo, quando puxamos o elástico no estilingue temos que fazer uma força. Esta força realiza um trabalho transferindo energia que fica armazenada no sistema. E ao soltarmos o elástico, ele aplica uma força na pedra, transformando a energia potencial elástica em energia cinética. Esta força varia de acordo com a deformação do elástico.



# ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

---

Portanto, define-se energia potencial elástica a energia potencial de uma corda ou mola que possui elasticidade.

A intensidade da força elástica poder ser expressa por:

$$F = k \cdot \Delta x$$

Onde:

**F** é o módulo da força elástica

**k** é uma constante que está associada à rigidez da mola denominada constante elástica

**$\Delta x$**  indica quanto a mola foi esticada ou comprimida

# ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

---

$$F = k \cdot \Delta x$$

Esta expressão não vale para deformações muito grandes, além disso, existem molas (como as de espiral de caderno) que não são elásticas, isto é, sofrem deformações permanentes.

**Equação da Energia Potencial Elástica:**

Se considerarmos que uma mola apresenta comportamento ideal, ou seja, que toda energia que ela recebe para se deformar ela realmente armazena, podemos escrever que a energia potencial acumulada nessa mola vale:

$$E_{el} = \frac{kx^2}{2}$$

# ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

---

**Pela equação de energia potencial elástica, podemos notar algo que nossa experiência diária confirma: quanto maior a deformação que se quer causar em uma mola e quanto maior a dificuldade para se deformá-la ( $K$ ), maior a quantidade de energia que deve ser fornecida a ela (e conseqüentemente maior a quantidade de energia potencial elástica que essa mola armazena).**



# ENERGIA POTENCIAL ELÁSTICA

---

**Exemplos de ocorrências:**

- . Quando alguém puxa a corda de um arco e flecha**
- . quando estica ou comprime uma mola**
- . quando salta em um bungee jump**

**Assim como nos exemplos citados, sempre que um corpo é deformado e mantém a capacidade de diminuir essa deformação (voltando ao formato original ou não), dizemos que esse corpo armazenou uma modalidade de energia chamada de energia potencial elástica.**

**Nosso organismo, por exemplo, possui uma proteína chamada elastina - responsável por dar elasticidade à nossa pele.**

QUESTÃO 7