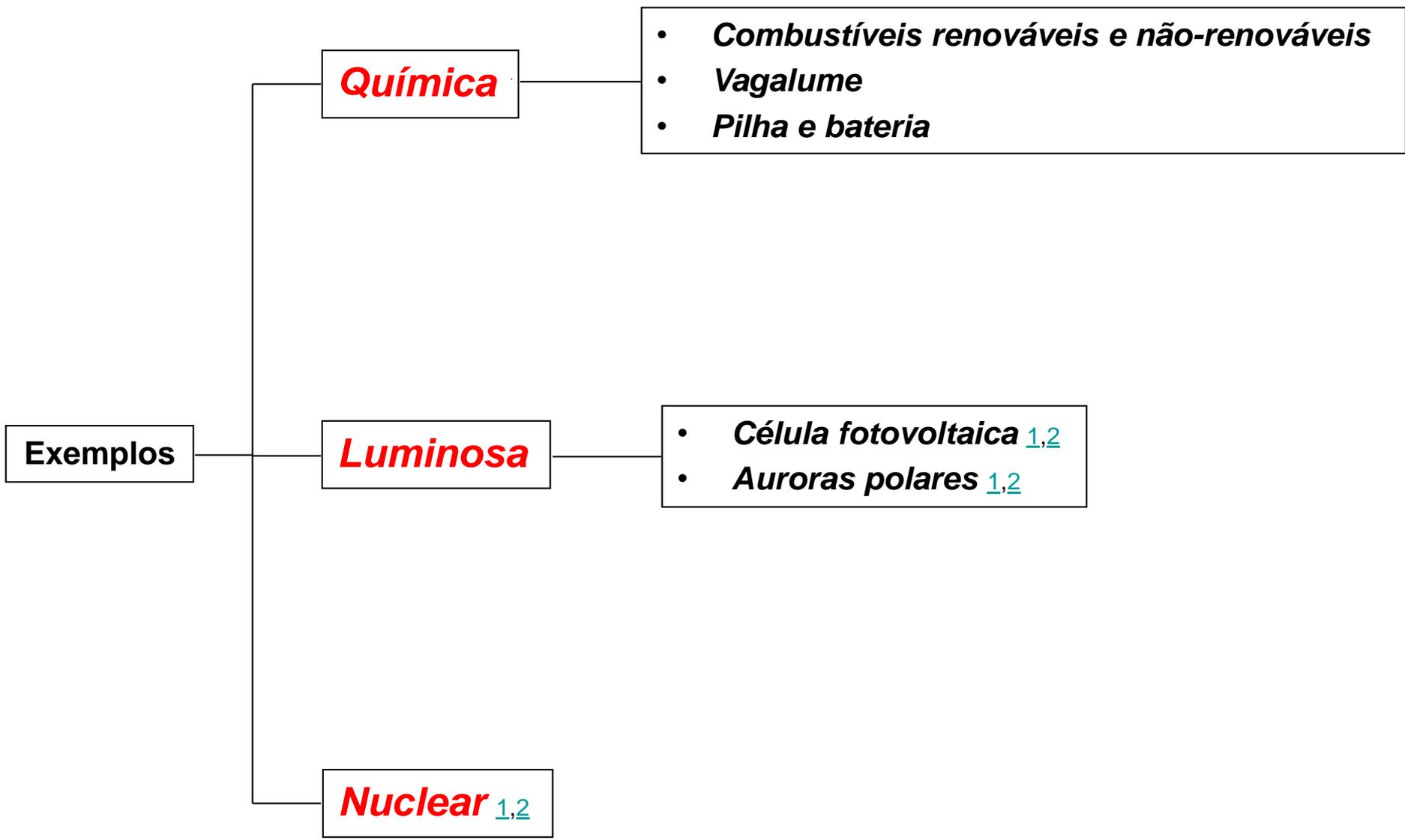


Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - *Campus São Paulo*

ENERGIA

FIS 1ª série - Ensino Médio Integrado

Profs. *Camillo*
Okamura
Cipoli



Química



Mina de carvão

Pilha



Carvão em brasa

Luminosa



Abajur



Vagalume



Células fotovoltaicas



Vagalume



Sol

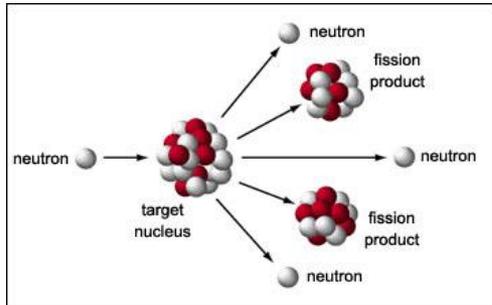


Aurora austral

Nuclear

Usina nuclear

Fissão nuclear

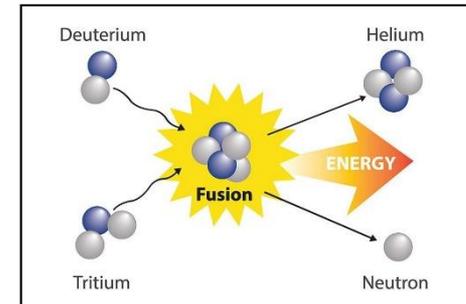


Perry Nuclear Power Plant,
North Perry Village, Ohio, USA

Descomissionamento em
2021

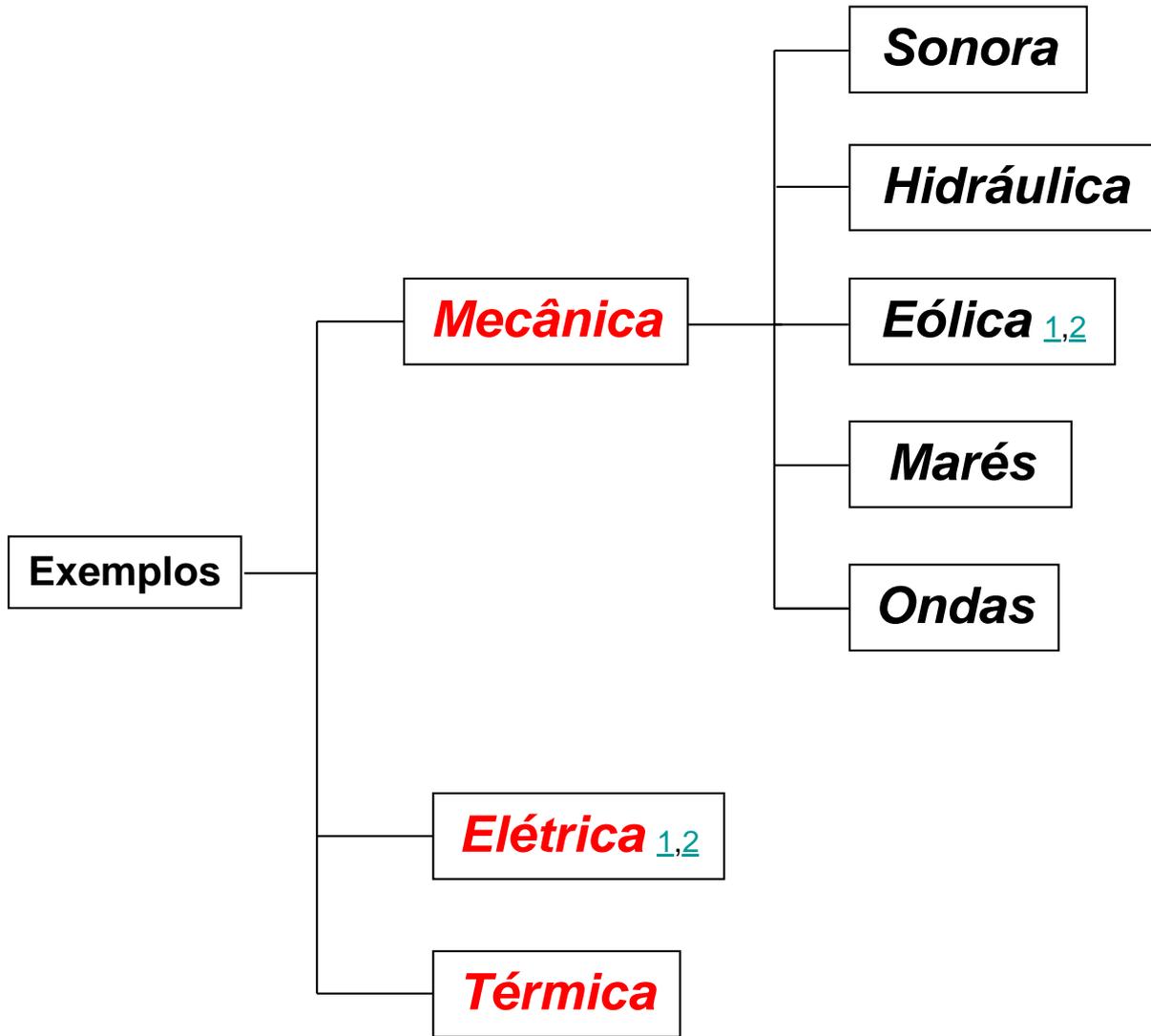
Usina nuclear

Fusão nuclear



***International Thermonuclear
Experimental Reactor (ITER)***

Sul da França
Operação prevista para **2025**
US\$ 23,7 bilhões



Sonora



Psicose
(1960)
(A. Hitchcock)

Hidráulica



Sayano-Shushenskaya (1963)
Rússia

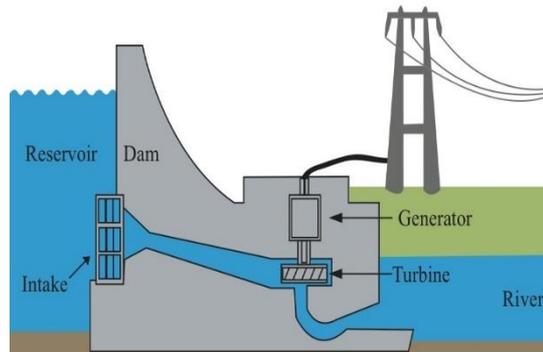
Eólica



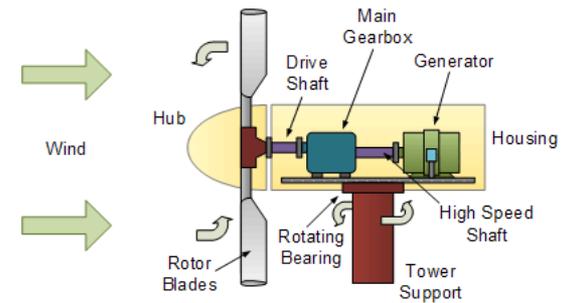
Parque eólico



Esquema



Esquema

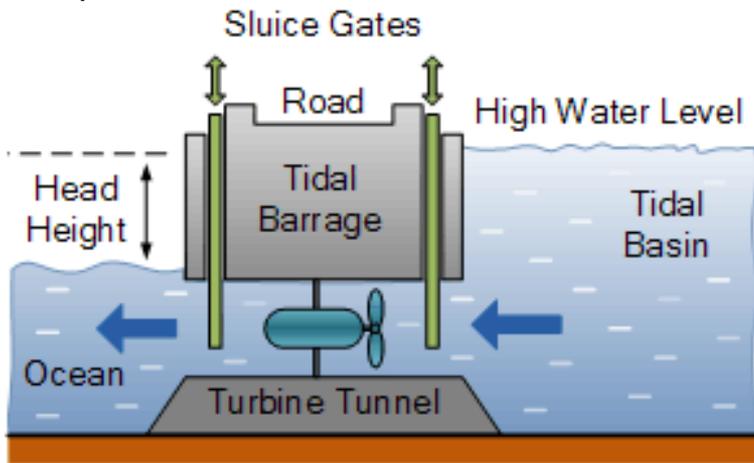


Marés



Sihwa Tidal Power Station
Coreia do Sul

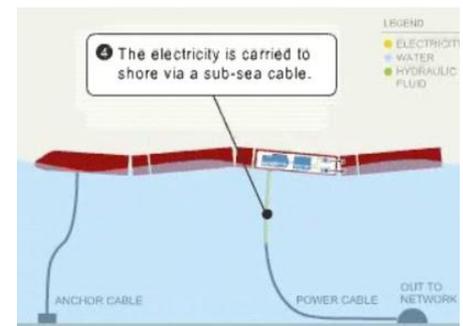
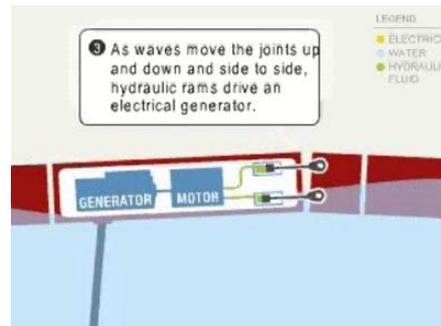
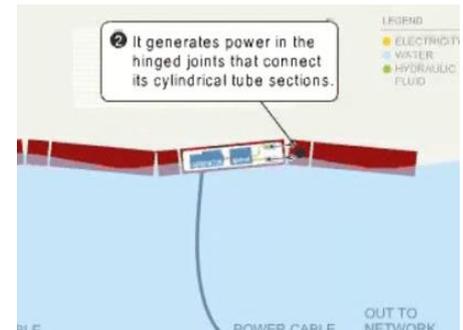
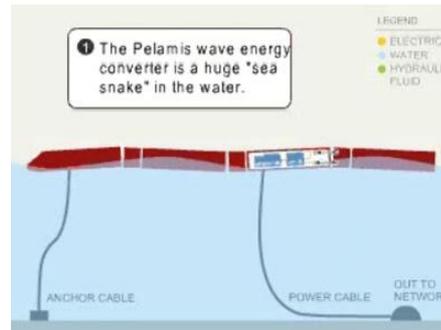
Esquema



Ondas



Esquema

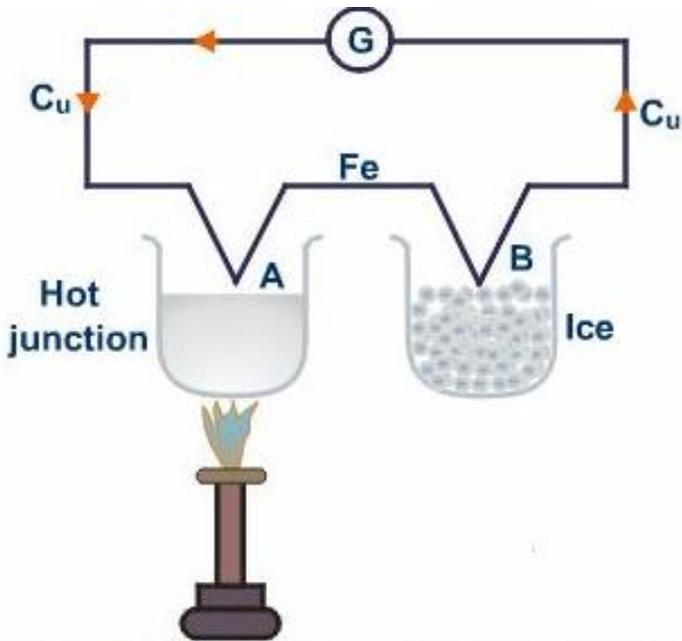


Elétrica

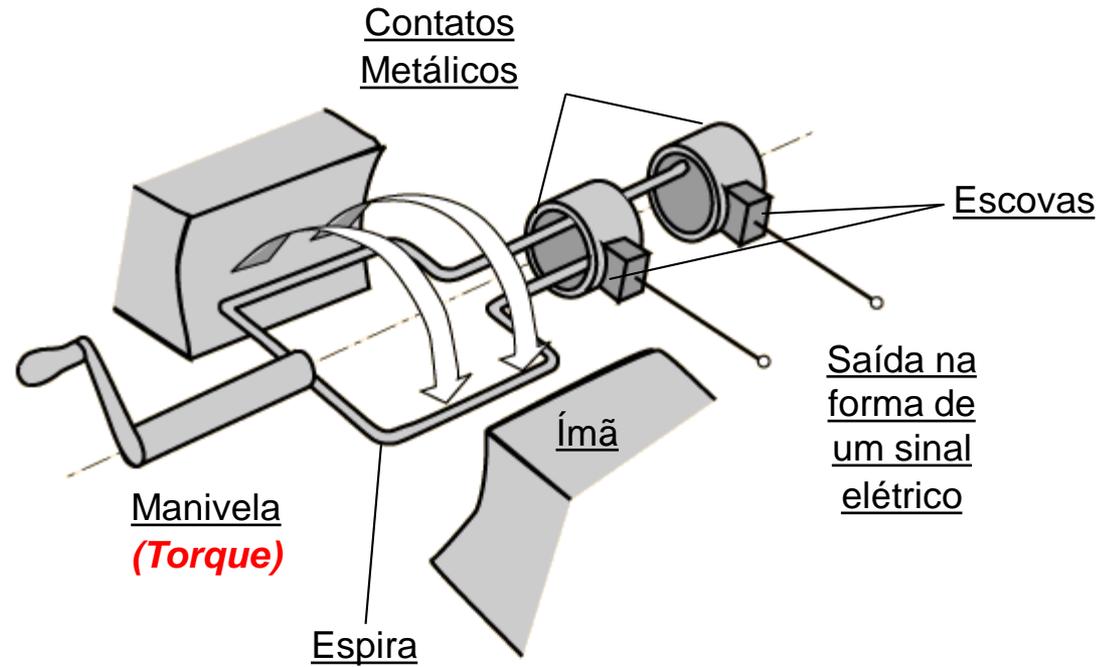
Efeito termoelétrico

(1822)

Esquema

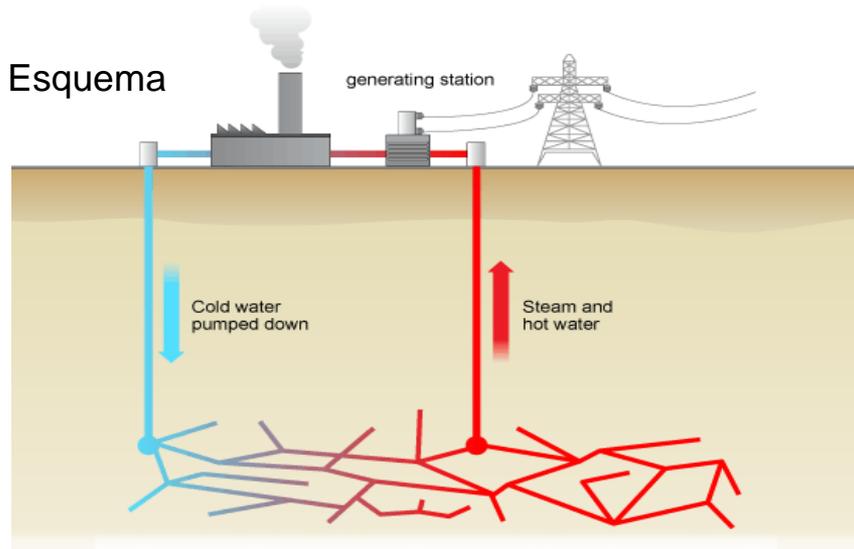


Dinamo



Térmica

Geotérmica

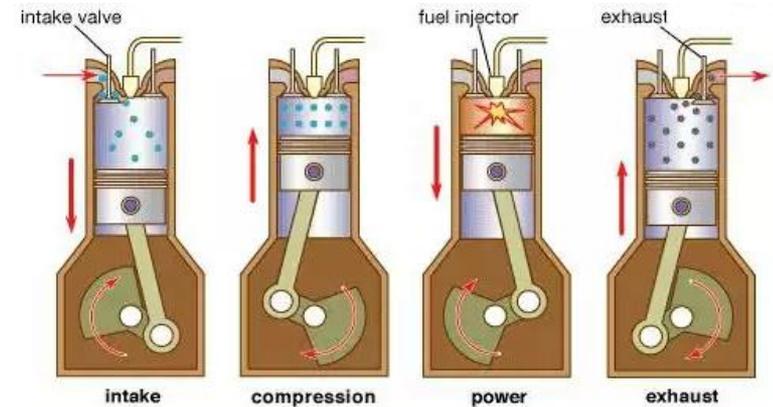


Planta geotérmica
Islândia

Motor de Combustão Interna

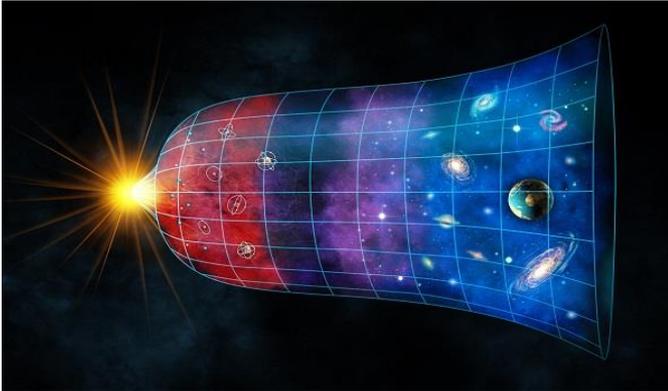


Esquema



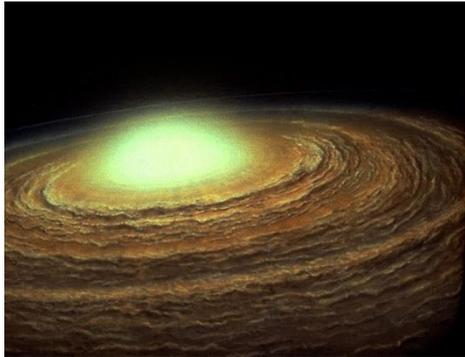
Afinal de contas, quantas formas de energia existem?

Teoria do Big Bang

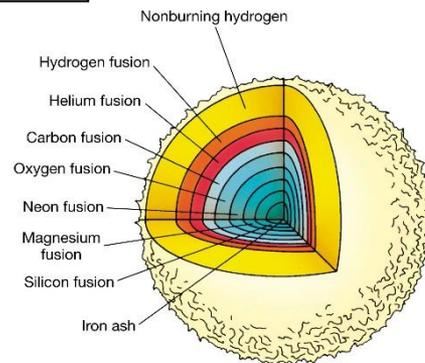


- Teoria cosmológica para a origem do universo
- Singularidade
- 13,8 bilhões de anos
- Hipótese do átomo primordial (1920 - *George Lemâitre*)
- Nucleossíntese (*George Gamow*)

Solar

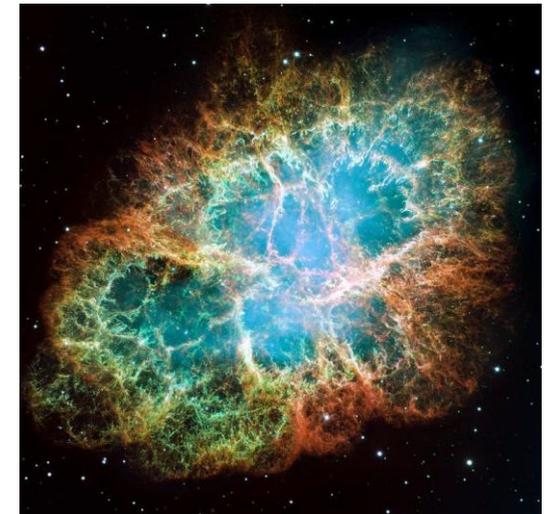


Disco de formação



Evolução Estelar

Nuclear



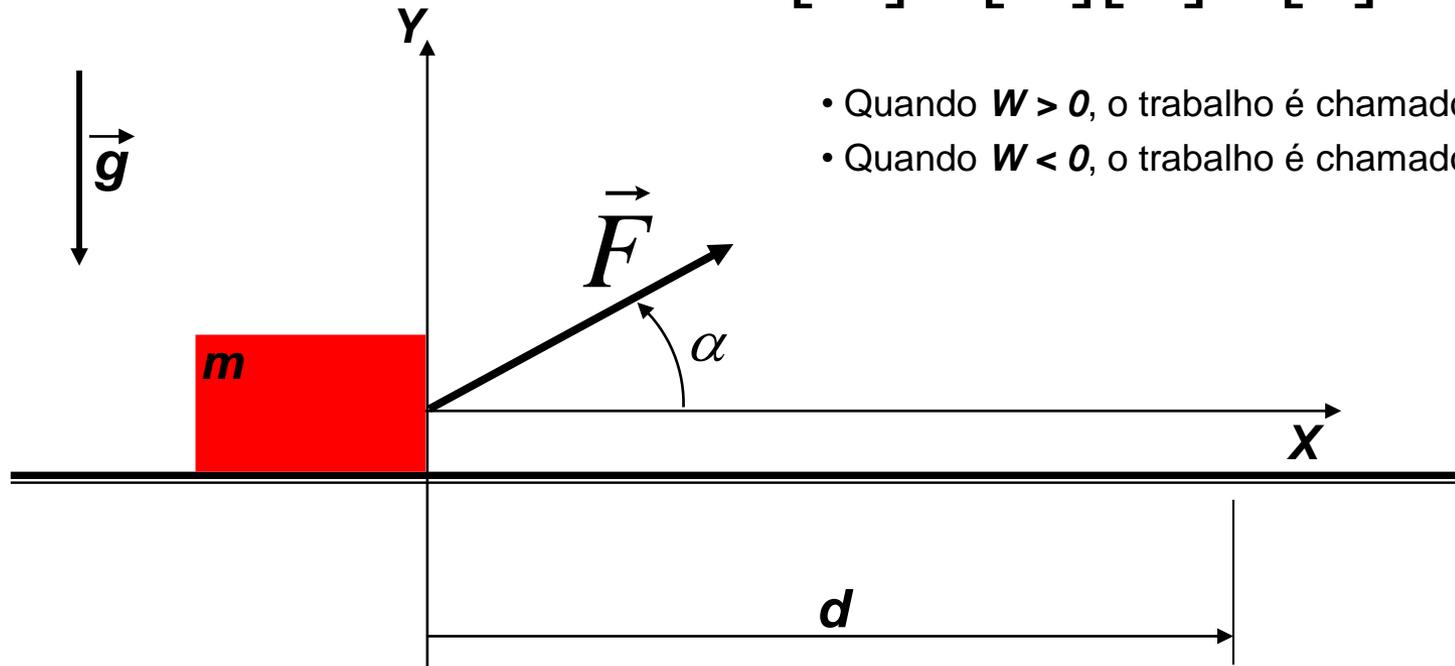
Nebulosa do Caranguejo

Trabalho de uma força: é o produto entre o módulo da projeção da força na direção paralela ao deslocamento e o próprio deslocamento.

O trabalho de uma força representa a medida da energia transferida a um corpo, pela aplicação de uma força ao longo de um deslocamento.

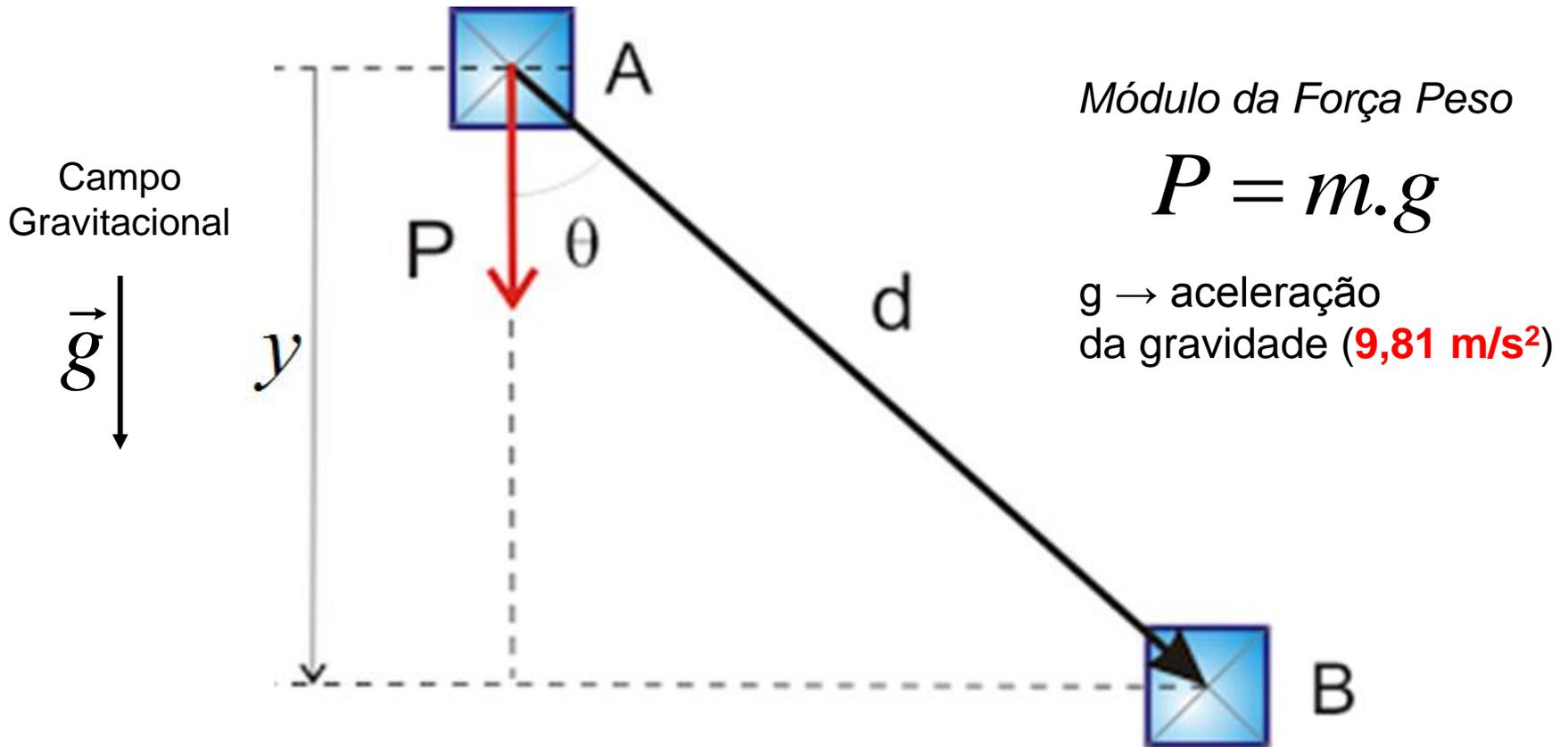
$$W_F = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

$$[W] = [N] \cdot [m] = [J] \rightarrow (\text{joule})$$



- Quando $W > 0$, o trabalho é chamado Motor.
- Quando $W < 0$, o trabalho é chamado Resistente.

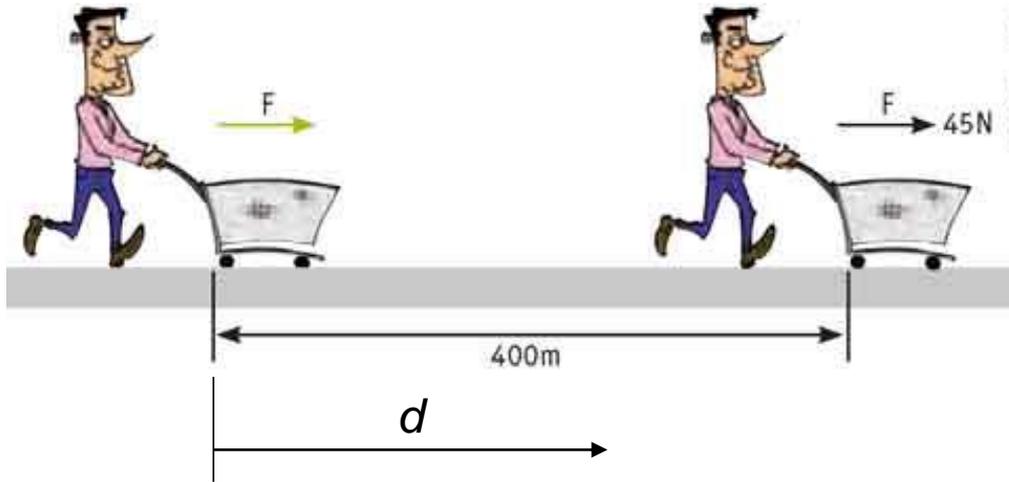
Trabalho da Força Peso



$$W_{Peso} = P \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow W_{Peso} = P \cdot y \rightarrow W_{Peso} = m \cdot g \cdot y$$

, expressão válida somente para regiões com **g constante** e **y** é um deslocamento.

Exercícios



Um carrinho foi deslocado por um homem em um plano horizontal sob a ação de uma força horizontal de 45N , sendo a distância percorrida igual a 400m . Calcule o trabalho realizado por essa força.

$$W_F = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

$$W_F = 45 \cdot 400 \cdot \cos 0^\circ \rightarrow W_F = 18.000 \text{ J} \rightarrow W_F = 18 \text{ kJ}$$

Energia

É a grandeza física que representa a capacidade que um sistema possui de realizar uma tarefa, ou conceitualmente, um **Trabalho**.

Potencial

É a energia que pode ser **armazenada** e usada quando bem entender.



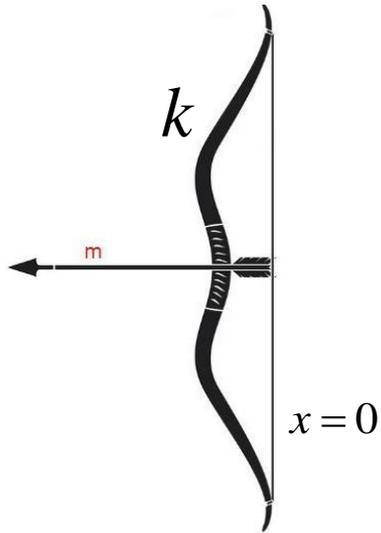
Cinética

É a energia associada ao **movimento**.



E como calcular essas energias?

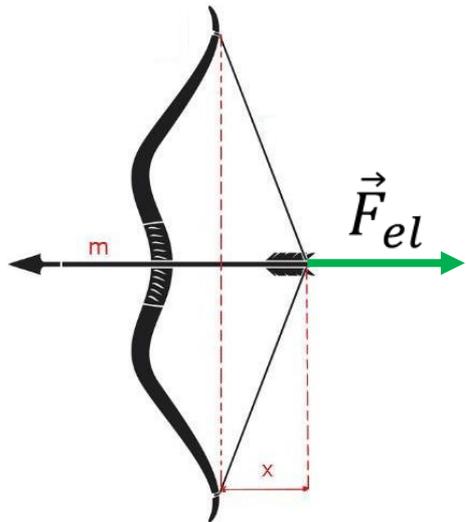
Energia Potencial Elástica



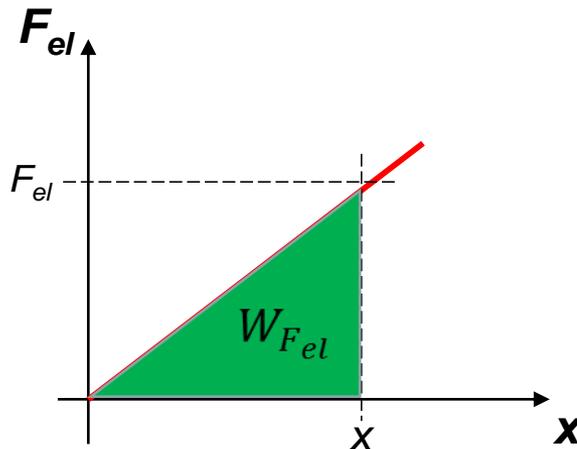
$$E_{elástica} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 \quad [joule, J]$$

k → constante elástica, em N/m

x → deformação, em m



Regime Elástico



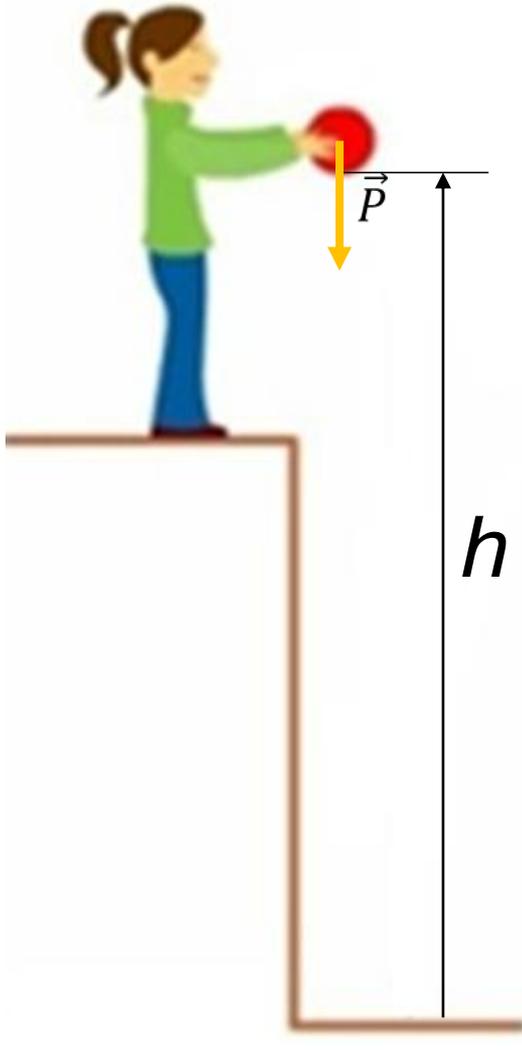
$$F_{el} = k \cdot x \quad (\text{Lei de Hooke})$$

$$k = \frac{\Delta F}{\Delta x} \rightarrow \text{constante elástica}$$

$$W_{F_{el}} = \frac{x \cdot F_{el}}{2} = \frac{k \cdot x^2}{2}$$

Energia Potencial Gravitacional

$$E_{gravit.} = m \cdot g \cdot h \quad [\text{joule}, J]$$



m → massa da bola, em **kg**

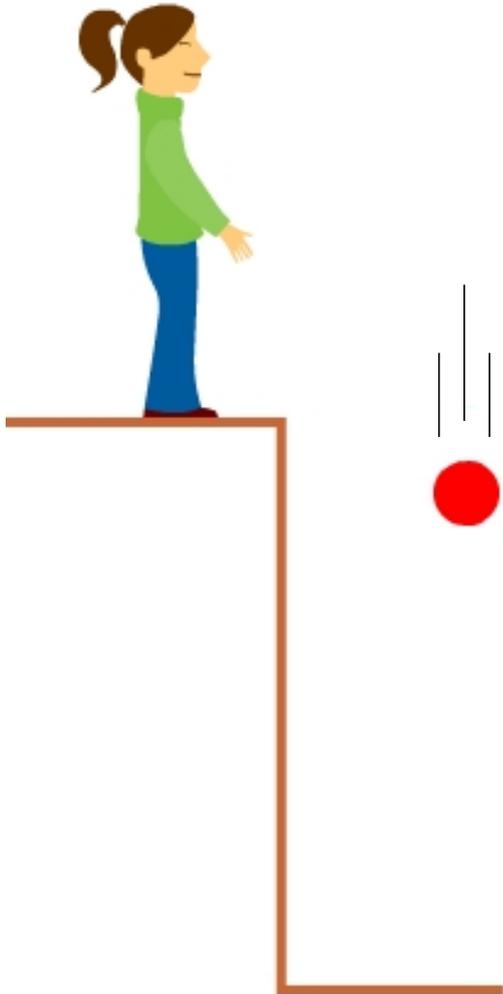
g → aceleração da gravidade local, em **m/s²**

h → altura em relação ao PHR (piso), em **m**

Plano Horizontal de Referência → $h = 0, E_{gravit.} = 0$

Energia Cinética

$$E_{\text{cinética}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \quad [\text{joule}, J]$$



m → massa do corpo em movimento, em ***kg***

v → velocidade do corpo, em ***m/s***

E como relacionar essas energias?

Lei de Conservação da Energia

“Em um sistema isolado, a energia se conserva.”

Transformação


$$(Energia)_{inicial} \neq (Energia)_{final}$$

ou

$$(E_{potencial} + E_{cinética} + \dots)_{início} = (E_{potencial} + E_{cinética} + \dots)_{final}$$

Não se esqueça de assistir aos seguintes vídeos:

<https://www.youtube.com/watch?v=Dtv5yWISZIs> - Trabalho e Energia: parte 1

<https://www.youtube.com/watch?v=2YGOiV78TeE> - Trabalho e Energia: parte 2

Exercícios

- 1) Qual a energia cinética de uma partícula de massa 5.000g cuja velocidade vale 72 km/h?
- 2) Calcule a energia cinética de um corpo de massa de 50 kg que se move a uma velocidade de 10 m/s.
- 3) Um veículo com 800 kg de massa está ocupado por duas pessoas, que juntas possuem 140 kg de massa. A energia cinética do conjunto veículo e passageiros é igual a 423 kJ. Calcule a velocidade do veículo.
- 4) Calcule a energia potencial gravitacional de um objeto com 2 kg de massa a uma altura de 10 m do solo.
- 5) Uma bola é arremessada verticalmente e atinge altura máxima de 20 m do solo. Sabendo que a massa da bola é de 300g, calcule a energia potencial gravitacional máxima.
- 6) Calcule a energia potencial elástica de uma mola ao ser comprimida de 5 cm. Constante elástica da mola vale 20 N/m.



Quando o arqueiro solta a flecha, a energia potencial elástica armazenada no arco curvado será **transformada** na energia cinética da flecha.

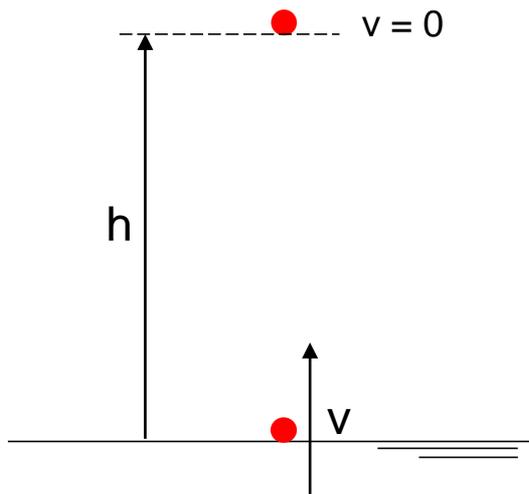
- 1) Qual a energia cinética de uma partícula de massa 5.000 g, cuja velocidade vale 72 km/h?

kg

m/s

$$E_{cin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \rightarrow E_{cin} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot \left(72 \cdot \frac{1000}{3600}\right)^2 \rightarrow E_{cin} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot (20)^2 \rightarrow E_{cin} = 1 \cdot 10^3 J$$

- 5) Uma bola é arremessada verticalmente e atinge altura máxima de 20 m do solo. Sabendo que a massa da bola é de 300g, calcule a energia potencial gravitacional máxima (adote $g = 10 \text{ m/s}^2$).



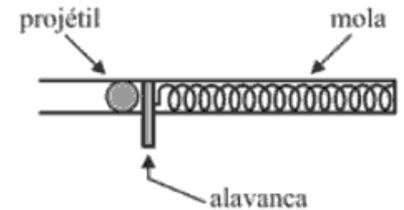
$$E_{pg_{m\acute{a}x}} = m \cdot g \cdot h_{m\acute{a}x}$$

$$E_{pg_{m\acute{a}x}} = 0,3 \cdot 10 \cdot 20$$

$$E_{pg_{m\acute{a}x}} = 60 J$$

Plano Horizontal de Referência (PHR)
(Altura = 0 m, $E_{pot.grav.} = 0 J$)

- 7) (CESPE / POLÍCIA CIENTÍFICA – PE / 2016 / ADAPTADA) Em uma cena de crime, a equipe pericial encontrou um dispositivo cujo sistema de acionamento está apresentado na figura ao lado. Ao se puxar a alavanca, é possível comprimir a mola, de constante elástica $k = 800 \text{ N/m}$, por uma distância x , a partir do seu estado de repouso. Com base nessas informações e sabendo que o projétil provoca lesão em uma pessoa se for disparado com uma energia de pelo menos $0,16 \text{ J}$, determine, corretamente, a partir de qual valor de x um disparo desse dispositivo provoca lesão em uma pessoa. Calcule a velocidade v de saída do projétil, sabendo que sua massa vale 50g .



- 8) Determine o valor da velocidade de um objeto de $0,5 \text{ kg}$ que cai, a partir do repouso, de uma altura igual a 5 metros do solo.
- 9) Uma criança abandona um objeto do alto de um apartamento de um prédio residencial. Ao chegar ao solo a velocidade do objeto era de 72km/h . Admitindo o valor da gravidade como 10 m/s^2 e desprezando as forças de resistência do ar, determine a altura do lançamento do objeto.
- 10) Após ingerir uma barra de chocolate de valor energético igual a 500cal , um homem de 70 kg resolve praticar rapel, subindo uma rocha de 15 m . Supondo que apenas a energia adquirida a partir da barra de chocolate fosse utilizada na subida, até que altura ele subiria ? Dados: $1\text{cal} = 4,2 \text{ J}$; gravidade = 10 m/s^2 .

7) Resolução:

$$\text{Dados: } k = 800 \frac{N}{m}; E_{\text{mín}} = 0,16J; m = 50g \rightarrow (0,05kg)$$

$$E_{\text{pot.elást.}} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

$$E_{\text{mín}} = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x_{\text{mín}}^2$$

$$x_{\text{mín}} = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{\text{mín}}}{k}} \rightarrow \boxed{x_{\text{mín}} = 0,02m} \text{ ou } 2cm$$

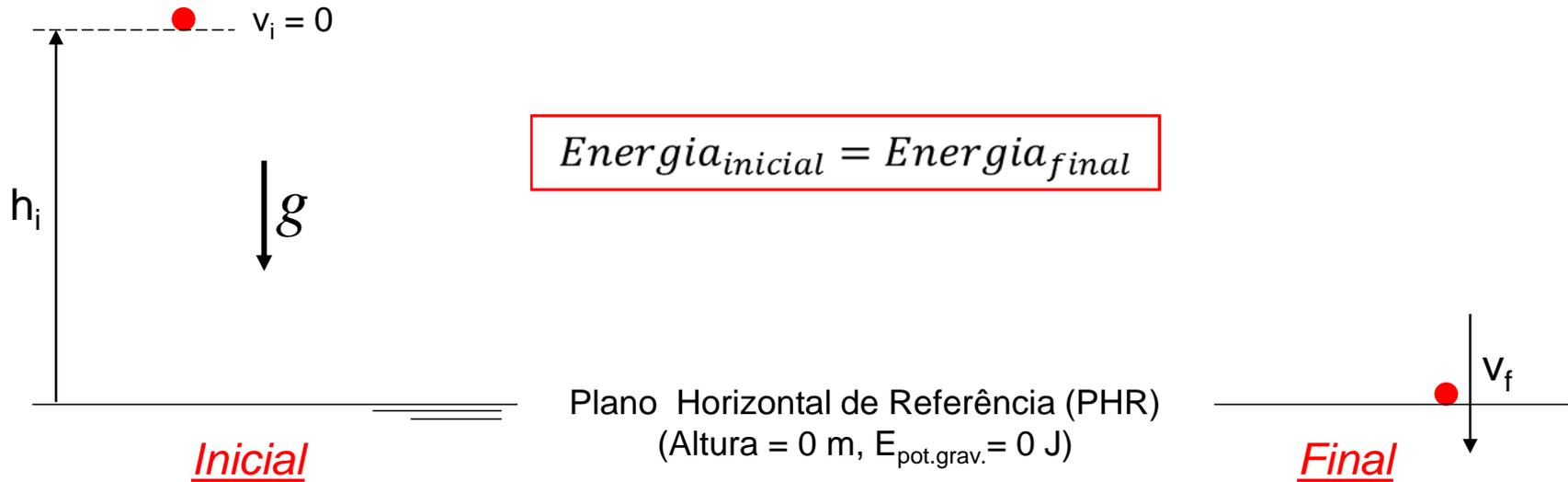
$$E_{\text{inicial}} = E_{\text{final}} \text{ (Lei de Conservação da Energia)}$$

$$0 (v_{\text{inicial}} = 0) \quad 0 (x_{\text{final}} = 0)$$

$$(\cancel{E_{\text{pot}} + E_{\text{cin}}})_{\text{inicial}} = (\cancel{E_{\text{pot}} + E_{\text{cin}}})_{\text{final}}$$

$$E_{\text{mín}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_{\text{final}}^2 \rightarrow v_{\text{final}} = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{\text{mín}}}{m}} \rightarrow v_{\text{final}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,16}{0,05}} \rightarrow \boxed{v_{\text{final}} = 2,53 \frac{m}{s}}$$

- 8) Determine o valor da velocidade de um objeto de 0,5 kg que cai, a partir do repouso, de uma altura igual a 5 metros do solo.



$$(E_{pot.grav.} + E_{cin})_{inicial} = (E_{pot.grav.} + E_{cin})_{final}$$

$$\left(\cancel{m} \cdot g \cdot h + \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot \overset{0}{\cancel{v}^2} \right)_{inicial} = \left(\cancel{m} \cdot g \cdot \overset{0}{\cancel{h}} + \frac{1}{2} \cdot \cancel{m} \cdot v^2 \right)_{final}$$

$$v_{final}^2 = 2 \cdot g \cdot h_{inicial}$$

$$v_{final}^2 = 2 \cdot 10 \cdot 5 \rightarrow v_f = 10 \frac{m}{s}$$

Referências

- https://ca.wikipedia.org/wiki/Motor_de_corrent_continu
- https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Edison
- <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-5152621/Nuclear-fusion-project-hails-halfway-construction-milestone.html>
- <http://carspeakerhub.com/what-size-speakers-are-in-my-car/>
- <http://ecoa.org.br/energia-eolica-e-a-mais-promissora-para-o-brasil/>
- <https://www.hydroworld.com/articles/2014/11/marine-hydrokinetics-company-pelamis-wave-power-falls-into-administration.html>
- <https://www.vox.com/energy-and-environment/2017/1/15/14270240/geothermal-energy>
- <https://auto.ndtv.com/mahindra-cars/marazzo>
- <https://hypescience.com/fabulosa-diversidade-dos-discos-formadores-de-planetas/>
- <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/teoria-big-bang.html>
- <https://theconversation.com/curious-kids-if-a-star-explodes-will-it-destroy-earth-105127>
- <http://www.cdcc.usp.br/cda/sessao-astronomia/seculoxx/textos/a-evolucao-estelar.html>
- <https://comocalcular.com.br/exercicios/energiacineticaexerciciosresolvidos/>
- <https://comocalcular.com.br/exercicios/energia-potencial-exercicios-resolvidos/>
- <https://exercicios.mundoeducacao.bol.uol.com.br/exercicios-fisica/exercicios-sobre-conservacao-energia-mecanica.html>
- <https://alunosonline.uol.com.br/fisica/como-resolver-exercicios-conservacao-energia-mecanica.html>
- <https://redu.com.br/fisica/trabalho-potencia-e-energia-formulas-resumo-e-exercicios/>