

O CONCEITO DE ENERGIA

I. A energia cinética de um corpo é uma quantidade calculada como $E = \frac{1}{2}mv^2$.

m é a massa do corpo

v é sua velocidade

No Sistema Internacional de unidades (SI), m é medida em kg, v em m/s e a energia E em Joules (J).

EXERCÍCIO 1) Estime sua energia cinética quando voce anda a passos normais (~ 5km/h).

Resp.: cerca de 70J

EXERCÍCIO 2) Calcule a energia cinética de um automóvel de massa 1,2t que se move a 80km/h. (*Resp.: cerca de 0,3MJ*)

EXERCÍCIO 3) No ar, a 20°C, a velocidade média de uma molécula de nitrogênio (N₂) é cerca de 500m/s. A massa molecular do gás nitrogênio é 28, significando que um mol de gás Nitrogênio (28g) contem $6,02 \times 10^{23}$ moléculas. Calcule a energia cinética de uma molécula de nitrogênio no ar, que se move com a velocidade média, a 20°C.

(Resp.: $5,8 \times 10^{-21}$ J)

(dúvida: será essa a energia cinética média das moléculas de Nitrogênio?)

(Resp.: não!)

EXERCÍCIO 4) Calcule a energia cinética média de translação da Terra ao girar em torno do Sol. Considere que a órbita da Terra em torno do Sol é circular, com raio de 150 milhões de quilômetros. A massa da Terra é $5,97 \times 10^{24}$ kg.

II. A energia potencial gravitacional de um corpo de massa m , em relação a um nível de referência, é uma quantidade calculada como $E = m \cdot g \cdot h$

g é a aceleração da gravidade ($9,8\text{m/s}^2$)

h é a altura do corpo (distância vertical) em relação ao nível de referência

EXERCÍCIO 5) Estime sua energia potencial gravitacional em relação ao solo, quando voce está em um apartamento no quinto andar de um prédio. (*Resp.: cerca de 7kJ*)

III. Potência é a rapidez com que se ganha ou se perde energia. No SI, é medida em Watt (Joules por segundo, J/s).

EXERCÍCIO 6) Estime a potência do motor de um UNO Mille de massa 820kg que vai do repouso a 100km/h em 17,1s, em cv. $1\text{cv} = 735,5\text{W}$. (*para obter um número mais próximo do real, multiplique seu resultado por 2. Isso ocorre porque o automóvel não ganha energia a uma taxa constante*)

Resp.: cerca de 50cv

EXERCICIO 7) Estime a potência mecânica disponível, devido à energia cinética, na correnteza de um rio com vazão de dez milhões de litros por segundo, se a velocidade média das águas é de 1,5m/s.

EXERCICIO 8) Estime a potência mecânica disponível, devido à soma da energia cinética com a energia potencial, se o rio da questão anterior estiver despencando de uma cachoeira com altura de vinte e cinco metros.

Resp.: 2,5GW

IV. Para cada tipo de fenômeno físico que ocorre na natureza, é possível calcular uma energia correspondente, e todos esses “tipos” de energia se equivalem.

EXERCICIO 9) Calcule a energia térmica necessária para se aquecer cinco litros de água de 20°C a 70°C. O calor específico da água é 4,18J/(g.°C). *(Resp.: 1,05MJ)*

EXERCICIO 10) Uma pedra é lançada verticalmente, para cima.

(a) Qual deve ser sua velocidade inicial para que ela atinja oito metros de altura?

(b) Qual a energia necessária para esse lançamento, se a pedra tem massa de 1,5kg?

EXERCICIO 11) A luz é uma vibração elétrica (eletromagnética). A cor da luz depende da rapidez com que essa luz vibra. Por exemplo, a luz vermelha vibra quatrocentos e sessenta mil bilhões de vezes por segundo. Em muitas situações, a luz se comporta como se fosse feita de pequenas partículas, chamadas “fótons”. A energia de um fóton depende da cor da luz, e é dada por $E = h.f$. f é a frequência da luz (quantas vezes ela vibra por segundo). h é a constante de Planck, que vale $6,63 \times 10^{-34}$ J.s.

(a) Calcule a energia de um fóton de luz vermelha *Resp.: $3,05 \times 10^{-19}$ J*

(b) Estime quantos fótons de luz vermelha é emitido por segundo em um feixe de laser de uma canetinha apontadora de potência 100 mW. *Resp.: 3×10^{17}*

V. A conservação da energia é uma lei da natureza.

Em um processo qualquer, a quantidade total dos vários tipos de energia não muda, e energia de um tipo pode ser transformada em energia de outro tipo.

EXERCICIO 12) Estime a potência elétrica de um ebulidor que ferve meio litro de água, inicialmente a 20°C, em quatro minutos.

EXERCICIO 13) Para se transformar uma grama de água em vapor, a 100°C, é necessário fornecer 2260J.

(a) Quanta energia voce perde se deixar secar um litro de água fervente no fogão? *Resp.: 2,3MJ*

(b) A que altura, acima do solo, voce poderia elevar um UNO Mille (820kg) com essa energia?
Resp.: 280m

(c) Se esse UNO Mille despencasse, com que velocidade chegaria ao solo? *Resp.: 270km/h*
(basta supor que toda a energia potencial seja transformada em energia cinética)

VI. Einstein descobriu que, na verdade, massa e energia são equivalentes, e escreveu uma das equações mais famosas da física, $E = m \cdot c^2$
 c é a velocidade da luz (trezentos mil quilômetros por segundo).

EXERCÍCIO 13) Qual a quantidade de energia que poderíamos obter a partir de uma grama de matéria?
Resp.: noventa mil gigajoules

EXERCÍCIO 14) Quando fervemos a água no Exercício 12, fornecemos energia a ela. Calcule quantas gramas aquele meio litro de água vai ter a mais, devido a esse acréscimo de energia.
Resp.: dois bilionésimos de grama

USO DA CALCULADORA (reforço)

EXERCÍCIO 15) Encontre os resultados usando a calculadora, e dê as respostas com o número adequado de algarismos significativos:

(a) $\frac{3,27 \times 10^{12} \times 1,298 \times 10^7}{5,9 \times 10^{18}} =$

(b) $\frac{4,530 \times 10^7 + \sqrt{7,78 \times 10^{14}}}{\sqrt{2,33 \times 10^{-3}}} =$

(c) $\frac{\sqrt{\pi}}{4,39 \times 1,62 \times 10^{-15}} \left[\frac{1,13 \times 10^{-9} \times 7,87 \times 10^{-7}}{(3,921 \times 10^{-8})^2} \right] =$

(d) $\frac{6,880 \times 10^{-6} - 8,027 \times 10^{-7}}{5,422 \times 10^{-7} + 9,034 \times 10^{-8}} =$

ATIVIDADES EM GRUPOS

Exercícios 4, 7, 10, 12 e 15.