

Física dos eletrodomésticos

RESUMO

Física dos eletrodomésticos

Potência elétrica

A potência elétrica é uma grandeza física que está atrelada a quantidade de energia que um determinado aparelho elétrico vai precisar para funcionar e isso está ligado diretamente a conta de luz no final do mês. Aparelhos com potência muito alta precisam de mais energia e aparelhos com potência menor precisam de menos. A potência elétrica é descrita como a razão entre a energia necessária pelo intervalo de tempo:

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$




As unidades das grandezas envolvidas:

- [P] = Watt (W)
- [E] = Joule (J)
- [t] = segundos (s)

O valor de energia é a grandeza que aparece na conta de luz no final do mês, mas ela não aparece com o valor de Joule, ela aparece com o valor de KW.h. Isso se dá por que, no final do mês, a empresa que fornece a energia mede o valor baseada em um intervalo de 1 h. Isso proporciona valores altos de potência, sendo eles medidos em KW. Logo, as unidades da empresa são:

- [P] = KiloWatt (KW)
- [E] = KiloWatt.Hora (KW.h)
- [t] = Hora (h)

Lâmpadas incandescentes x fluorescentes x LED

	Comum	Fluorescente	LED
Tipo			
Durabilidade	1 ano	5 anos	15 anos
Consumo	50 W	10 W	5 W
Economia	x	até 80%	até 95%
Emissão de calor	ALTA	MÉDIA	BAIXA
Ecológica	Não contém mercúrio	Contém mercúrio	Não contém mercúrio
Eficiência	Pouca	Mediana	Muita

Hoje em dia é bem mais comum a utilização da lâmpada fluorescente, mas teve um tempo que as lâmpadas incandescentes dominam os ambientes fechados. Nesse seção vamos entender o por que o funcionamento das duas para determinar qual delas é a melhor para diminuir o consumo.

Lâmpadas incandescentes são feita a partir de um filamento de tungstênio e, ao passar corrente elétrica nesse filamento, os elétrons se atritam (por ser um material bem resistente) a ponto de pegar fogo e, a partir desse fogo, iluminar o ambiente. Isso explica por que esse tipo de lâmpada fica muito quente depois de um longo tempo de utilização. Esse processo de geração das lâmpadas incandescentes é bem custoso devido ao fato dela precisar gerar muita energia térmica para gerar energia elétrica.

As lâmpadas fluorescentes foram desenvolvidas para contornar esse problema: Aumentar a contribuição da energia luminosa e diminuir a contribuição da energia térmica. A diminuição da necessidade da energia térmica faz com que as lâmpadas fluorescentes tornem-se mais rentáveis.

Já o LED é a evolução da ideia da fluorescente, possuindo uma eficiente ainda maior. Porém, o custo de produção dessas lâmpadas ainda é alto, tornando a sua utilização restrita. Hoje em dia é ainda comum a utilização em grande escala da fluorescente por conta disse e, de maneira bem específica, as incandescente.

Chuveiro elétrico



O chuveiro elétrico tem a finalidade de esquentar a água que você utiliza para tomar banho. Mas como ele faz isso?

O chuveiro elétrico possui na sua estrutura uma resistência em forma de enrolamento de certo metal. Como o próprio nome já diz, resistência é uma grandeza física que resiste a passagem de corrente elétrica. Ou seja, quando os elétrons vindos da corrente passarem por esse material, eles encontrarão dificuldade. Essa dificuldade gera um atrito, gerando assim, energia térmica. Essa energia térmica é responsável pelo aquecimento da água que vai passar por ali (bem parecido com o que foi visto no filamento das lâmpadas incandescente).

Em um chuveiro elétrico, você possui vários níveis de aquecimento da água (modo inverno, modo verão, entre outros). Esses níveis são controlados por uma chave de circuito, que você posiciona em diversos lugares que representam esses modos.

Por exemplo: Digamos que você não queria esquentar a água (um banho gelado). Para isso, você vai posicionar a chave de uma forma que a corrente não passe pela resistência. Por não ter uma resistência, também não vai haver corrente e o chuveiro é dito desligado.

Agora digamos que você quer colocar no modo verão, não esquentando tanto a água. Para isso, você vai posicionar a chave de uma forma que a corrente passe por toda a resistência. Nesse momento, o senso comum bate de frente e você não consegue entender **“Como assim eu to passando por toda a resistência e eu não to esquentando o máximo? Uma resistência maior não provocaria um aumento na energia térmica?”** Não necessariamente. O aumentar a resistência, a partir da lei de ohm, proporciona uma diminuição da corrente que passa naquele circuito. Com menos corrente passando, temos menos energia para esquentar a água.

Por fim, digamos que você quer colocar no modo inverno, esquentando o máximo possível. Para isso, você vai posicionar a chave no meio no meio termo entre o desligado e o modo verão. Com isso, você ainda vai ter uma resistência, mas como ela possui um valor menor, vamos ter mais corrente passando no circuito, ou seja, mais energia.

Os vilões da conta de luz

Chuveiro elétrico, ar-condicionado, ferro de passar são exemplos de grandes vilões por consumirem mais energia por conta da sua potência. Como vimos anteriormente:

$$E = P \cdot \Delta t$$

Logo, aparelhos com uma potência muito alta, exigem mais energia. Mas eles não são os únicos, existe o termo Δt na expressão que deve ser levado em consideração e ele diz que: Quanto maior o tempo de utilização de um certo aparelho, maior o gasto de luz.

Um exemplo de aparelhos que se tornam vilões se ligados por um longo tempo é a famosa “geladeira de porta aberta”. A geladeira não funciona 24h por dia, ela liga o compressor se a temperatura não é a temperatura desejada. Assim que a temperatura chega nesse valor, o compressor desliga e a geladeira fica apenas monitorando a temperatura (da mesma forma que alguns ar-condicionado funcionam).

Outra forma de diminuir a conta de luz é utilizar equipamentos de voltagem maior (220v). Ao aumentar a voltagem de um certo aparelho, o consumo de corrente é menor, logo, a energia elétrica necessária é menor e gera menos energia térmica.

EXERCÍCIOS

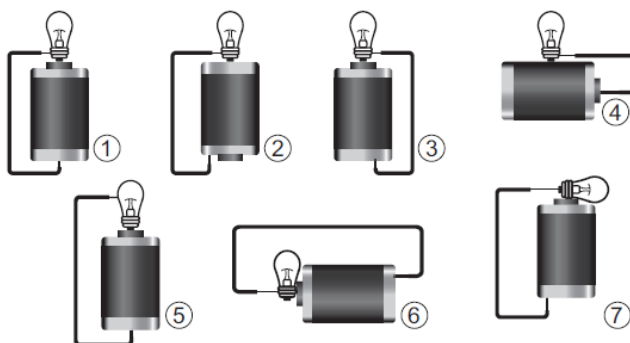
1. O morador de uma casa registrou, durante um mês, o tempo de funcionamento de todos os aparelhos elétricos conforme a tabela abaixo.

Aparelho	Potência (W)	Funcionamento(h)
Lâmpada	600	100
TV	100	20
Ferro elétrico	2000	10
Geladeira	500	300
Chuveiro	4000	15

Ao receber a conta de luz, correspondente ao mês registrado na tabela, o morador deve esperar um consumo, em kWh. Se o kWh custa R\$0,10, qual o custo mensal de energia elétrica nessa residência?

- a) R\$29,20
- b) R\$58,20
- c) R\$87,50
- d) R\$45,00
- e) R\$60,00

2. Um curioso estudante, empolgado com a aula de circuito elétrico que assistiu na escola, resolve desmontar sua lanterna. Utilizando-se da lâmpada e da pilha, retiradas do equipamento, e de um fio com as extremidades descascadas, faz as seguintes ligações com a intenção de acender a lâmpada:



(GONÇALVES FILHO, A. BAROLLI, E. Instalação Elétrica: investigando e aprendendo. São Paulo. Scipione, 1997).

Tendo por base os esquemas mostrados, em quais casos a lâmpada acendeu?

- a) (1), (3), (6)
- b) (3), (4), (5)
- c) (1), (3), (5)
- d) (1), (3), (7)
- e) (1), (2), (5)

GABARITO

Exercícios

1. a

Já que a energia foi medida em KWh, ao fazer a conta, é necessário colocar o valor da potência em KW antes. Depois de fazer isso, é possível calcular o valor da energia através da expressão:

$$E = P \cdot \Delta t$$

Temos que fazer isso para cada equipamento. Faremos na ordem que esta demonstrada na questão:

$$\begin{aligned}E_{l\u00e2mpada} &= 0,6 \cdot 100 = 60 \text{ KWh} \\E_{tv} &= 0,1 \cdot 20 = 2 \text{ KWh} \\E_{ferro} &= 2 \cdot 10 = 20 \text{ KWh} \\E_{geladeira} &= 0,5 \cdot 300 = 150 \text{ KWh} \\E_{chuveiro} &= 4 \cdot 15 = 60 \text{ KWh}\end{aligned}$$

A energia total é a soma de todas as energias

$$E_{total} = 60 + 2 + 20 + 150 + 60 = 292 \text{ KWh}$$

Como o preço do KWh vale R\$0,10. Logo, com 292 KWh vale R\$29,20

2. d

Para poder ligar a lâmpada, é necessário que a lâmpada esteja conectada na lateral e no “bico” da lâmpada (a parte no fundo da parte met\u00e1lica). E para a bateria poder transmitir energia, \u00e9 necess\u00e1rio ter uma conex\u00e3o no polo positivo e no polo negativo. Respeitando essas 4 conex\u00f5es, a lâmpada acende. De todas as alternativas, as \u00fanicas lâmpadas que ficam ligadas s\u00e3o as lâmpadas (1), (3), (7)