



kroton
paixão por educar

GRADUAÇÃO PRESENCIAL
2º semestre- 2015

Física III
Eng^a Prod. – 4º semestre

Prof^o. Ms.Cristiano Malheiro

cmalheiro@aedu.com

<http://cristianotm.wix.com/notasdeaula>

1



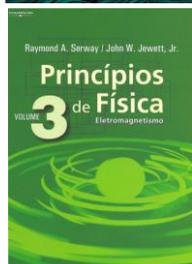
Aula 8

Bibliografia Básica Padrão



1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl; CHOUERI, Salomão. **Fundamentos de Física: Eletromagnetismo**. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012-2013, v.3.

Na nossa biblioteca: 8 exemplares - 530 H184f 9.ed.
v.3 - PLT 709



2. SERWAY, Raymond; Jowett, J. **Princípios de Física 3: eletromagnetismo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

Na nossa biblioteca: 11 exemplares – 520 S513p

2

kroton
paixão por educar



Aula 8

Resistência e Resistividade

Quando aplicamos a mesma diferença de potencial às extremidades de barras de mesmas dimensões feitas de cobre e de vidro, os resultados são muito diferentes. A característica do material que determina a diferença é a **resistência** elétrica. Medimos a resistência entre dois pontos de um condutor aplicando uma diferença de potencial V entre esses pontos e medindo a corrente i resultante. A resistência R é dada por

$$R = \frac{V}{i} \quad (\text{definição de } R). \quad (26-8)$$



Figura 26-7 Resistores variados. As faixas coloridas indicam o valor

$$1 \text{ ohm} = 1 \Omega = 1 \text{ volt por ampère} \\ = 1 \text{ V/A}. \quad (26-9)$$

Um condutor cuja função em um circuito é introduzir uma resistência é chamado de **resistor** (veja a Fig. 26-7). Nos diagramas dos circuitos elétricos, um resistor é representado pelo símbolo $\sim\sim\sim$. Quando escrevemos a Eq. 26-8 na forma

$$i = \frac{V}{R},$$

3

kroton
paixão por educar



Aula 8

Resistência e Resistividade

Como já fizemos em outras ocasiões, estamos interessados em adotar um ponto de vista que enfatize mais o material que o dispositivo. Para isso, concentramos a atenção, não na diferença de potencial V entre as extremidades de um dado resistor, mas no campo elétrico \vec{E} que existe em um ponto de um material resistivo. Em vez de lidar com a corrente i no resistor, lidamos com a densidade de corrente \vec{J} no ponto em questão. Em vez de falar da resistência R de um dispositivo, falamos da **resistividade** ρ de um *material*:

$$\rho = \frac{E}{J} \quad (\text{definição de } \rho). \quad (26-10)$$

(Compare esta equação com a Eq. 26-8.)

Combinando as unidades de E e J no SI de acordo com a Eq. 26-10, obtemos, para unidade de ρ , o ohm-metro ($\Omega \cdot \text{m}$):

$$\frac{\text{unidade de } (E)}{\text{unidade de } (J)} = \frac{\text{V/m}}{\text{A/m}^2} = \frac{\text{V}}{\text{A}} \text{ m} = \Omega \cdot \text{m}.$$

4

kroton
paixão por educar



Aula 8

Resistência e Resistividade

Tabela 26-1

Resistividade de Alguns Materiais à Temperatura Ambiente (20°C)

Material	Resistividade, ρ ($\Omega \cdot \text{m}$)	Coefficiente de Temperatura da Resistividade, α (K^{-1})
<i>Metais Típicos</i>		
Prata	$1,62 \times 10^{-8}$	$4,1 \times 10^{-3}$
Cobre	$1,69 \times 10^{-8}$	$4,3 \times 10^{-3}$
Ouro	$2,35 \times 10^{-8}$	$4,0 \times 10^{-3}$
Alumínio	$2,75 \times 10^{-8}$	$4,4 \times 10^{-3}$
Manganin ^a	$4,82 \times 10^{-8}$	$0,002 \times 10^{-3}$
Tungstênio	$5,25 \times 10^{-8}$	$4,5 \times 10^{-3}$
Ferro	$9,68 \times 10^{-8}$	$6,5 \times 10^{-3}$
Platina	$10,6 \times 10^{-8}$	$3,9 \times 10^{-3}$
<i>Semicondutores Típicos</i>		
Silício puro	$2,5 \times 10^3$	-70×10^{-3}
Silício ^a tipo <i>n</i>	$8,7 \times 10^{-4}$	
Silício ^a tipo <i>p</i>	$2,8 \times 10^{-3}$	

5

kroton
passão por educar



Aula 8

Resistência e Resistividade

$$E = V/L \quad \text{e} \quad J = i/A. \quad (26-14)$$

Nesse caso, podemos combinar as Eqs. 26-10 e 26-14 para obter

$$\rho = \frac{E}{J} = \frac{V/L}{i/A}. \quad (26-15)$$

Como V/i é a resistência R , a Eq. 26-15 pode ser escrita na forma

$$R = \rho \frac{L}{A}. \quad (26-16)$$

A corrente está relacionada à diferença de potencial.



Figura 26-9 Uma diferença de potencial V é aplicada às extremidades de um fio de comprimento L e seção reta A , estabelecendo uma corrente i .

6

kroton
passão por educar



Aula 8

Exercício

Uma amostra de ferro em forma de paralelepípedo tem dimensões $1,2 \text{ cm} \times 1,2 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$. Uma diferença de potencial é aplicada à amostra entre faces paralelas e de tal forma que as faces são superfícies equipotenciais (como na Fig. 26-8b). Determine a resistência da amostra se as faces paralelas forem (1) as extremidades quadradas (de dimensões $1,2 \text{ cm} \times 1,2 \text{ cm}$); (2) extremidades retangulares (de dimensões $1,2 \times 15 \text{ cm}$).



7

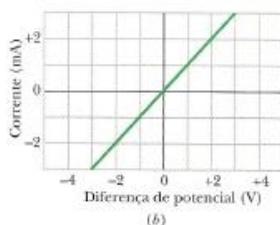
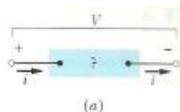
kroton
paísão por educar



Aula 8

Lei de Ohm

A **lei de Ohm** é a afirmação de que a corrente que atravessa um dispositivo é *sempre* diretamente proporcional à diferença de potencial aplicada ao dispositivo.



8

kroton
paísão por educar



Aula 8

Potência

$$P = iV \quad (\text{taxa de transferência de energia elétrica}). \quad (26-26)$$

Além disso, P é a taxa com a qual a energia é transferida da bateria para o componente. Se o componente é um motor acoplado a uma carga mecânica, a energia se transforma no trabalho realizado pelo motor sobre a carga. Se o componente é uma bateria recarregável, a energia se transforma na energia química armazenada na bateria. Se o componente é um resistor, a energia se transforma em energia térmica e tende a provocar um aumento da temperatura do resistor.

De acordo com a Eq. 26-26, a unidade de potência elétrica é o volt-ampère ($V \cdot A$), mas a potência elétrica também pode ser escrita na forma

$$1 \text{ V} \cdot \text{A} = \left(1 \frac{\text{J}}{\text{C}}\right) \left(1 \frac{\text{C}}{\text{s}}\right) = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 1 \text{ W}.$$

9



Aula 8

Potência

$$P = i^2 R \quad (\text{dissipação resistiva})$$

$$P = \frac{V^2}{R} \quad (\text{dissipação resistiva}).$$

- Exercício:

Um pedaço de fio resistivo, feito de uma liga de níquel, cromo e ferro chamada de Nichrome, tem uma resistência de 72Ω . Determine a taxa com a qual a energia é dissipada nas seguintes situações: (1) uma diferença de potencial de 120 V é aplicada às extremidades do fio; (2) o fio é cortado pela metade e diferenças de potencial de 120 V são aplicadas às extremidades dos dois pedaços resultantes.

10



Aula 8

Exercícios:

•19 Um fio elétrico tem 1,0 mm de diâmetro, 2,0 m de comprimento e uma resistência de 50 m Ω . Qual é a resistividade do material do fio?

•41 Uma diferença de potencial de 120 V é aplicada a um aquecedor de ambiente cuja resistência de operação é 14 Ω . (a) Qual é a taxa de conversão de energia elétrica em energia térmica? (b) Qual é o custo de 5,0 h de uso do aquecedor se o preço da eletricidade é \$0,05/kW · h?

11

kroton
passão por educar



Aula 8

Leitura do Capítulo 26!!!!

Bons estudos!!!

12

kroton
passão por educar



kroton 
paixão por educar

Bibliografia desta aula:

1. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl; CHOUERI, Salomão. **Fundamentos de Física:** Eletromagnetismo. 9ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2012-2013, v.3.

13



14