Bài 1 trang 21 sách bài tập Vật Lí 9: Hai đoạn dây bằng đồng, cùng chiều dài, có tiết diện và điện trở tương ứng là S_1 , R_1 và S_2 , R_2. Hệ thức nào dưới đây là đúng?

A. $S_1R_1 = S_2R_2$

B. $S_1/R_1 = S_2/R_2$

C. $R_1R_2 = S_1S_2$

D. Cả ba hệ thức trên đều sai

Lời giải:

Chọn A

Vì điện trở của các dây dẫn có cùng chiều dài và được làm từ cùng một loại vật liệu thì tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây. Ta có: $S_1/S_2 = R_2/R_1 \leftrightarrow S_1R_1=S_2R_2$

Bài 2 trang 21 sách bài tập Vật Lí 9: Hai dây dẫn bằng nhôm có chiều dài, tiết diện và điện trở tương ứng là l_1, S_1 , R_1 và l_2 , S_2 , R_2. Biết $l_1 = 4l_2$ và $S_1 = 2S_2$. Lập luận nào sau đây về mối quan hệ giữa các điện trở R_1 và R_2 của hai dây dẫn này là đúng?

A. Chiều dài lớn gấp 4, tiết diện lớn gấp 2 thì điện trở lớn gấp 4.2 = 8 lần, vậy $R_1 = 8R_2$

B. Chiều dài lớn gấp 4 thì tiết diện nhỏ hơn 4 lần, tiết diện lớn gấp 2 lần thì điện trở lớn gấp 2 lần, vậy $R_1 = R_2/2$

C. Chiều dài lớn gấp 4 thì tiết diện lớn gấp 4 lần, tiết diện lớn gấp 2 lần thì điện trở nhỏ hơn 2 lần, vậy $R_1 = 2R_2$

D. Chiều dài lớn gấp 4, tiết diện lớn gấp 2 thì điện trở nhỏ hơn 4.2 = 8 lần, vậy $R_1 = R_2/8$

Lời giải:

Chọn C. Chiều dài lớn gấp 4 thì điện trở lớn gấp 4 lần, tiết diện lớn gấp 2 thì điện trở nhỏ hơn 2 lần, Vậy R1 = 2R2.

Bài 3 trang 21 sách bài tập Vật Lí 9: Hai dây dẫn bằng đồng có cùng chiều dài. Dây thứ nhất có tiết diện $S_1 = 5mm^2$ và điện trở $R_1 = 8,5\Omega$. Dây thứ hai có tiết diện $S_2 = 0,5mm^2$. Tính điện trở R_2.

Tóm tắt:

$R_1 = 8,5\Omega$; $S_1 = 5mm^2$

$S_2 = 0,5mm^2$; $R_2 = ?$

Lời giải:

Ta có: $S_1 = 5mm^2$, $S_2 = 0,5mm^2$, suy ra $S_2 = S_1/10$

Vì hai dây dẫn bằng đồng có cùng chiều dài nên ta có:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{S_2}{S_1} = \frac{1}{10}$$

→ $R_2 = 10R_1 = 85\Omega$

Bài 4 trang 21 sách bài tập Vật Lí 9: Một dây dẫn bằng đồng có điện trở 6,8Ω với lõi gồm 20 sợi dây đồng mảnh. Tính điện trở của một sợ dây mảnh này, cho rằng chúng có tiết diện như nhau.

Lời giải:

Dây dẫn này có thể coi như gồm 20 dây dẫn mảnh giống nhau có cùng chiều dài, có tiết diện bằng 1/20 tiết diện của dây dẫn đầu và được mắc song song với nhau.

Do đó điện trở của mỗi dây dẫn mảnh này đều bằng nhau và bằng:

$R_{\text{dây mãnh}} = 20.R = 20.6,8 = 136\Omega$

(do điện trở của dây dẫn đồng loại, cùng chiều dài sẽ tỷ lệ nghịch với tiết diện)

Bài 5 trang 22 sách bài tập Vật Lí 9: Một dây nhôm dài $l_1 = 200m$, tiết diện $S_1 = 1\ mm^2$ thì có điện trở $R_1 = 5,6\Omega$. Hỏi một dây nhôm khác tiết diện $S_2 = 2\ mm^2$ và điện trở $R_2 = 16,8\Omega$ thì có chiều dài l_2 là bao nhiêu?

Lời giải:

Dây thứ nhất có: $l_1 = 200m$, $S_1 = 1mm^2$, $R_1 = 5,6\Omega$

Dây thứ hai có: $l_2 = ?\ m$, $S_2 = 2\ mm^2$, $R_2 = 16,8\ \Omega$

Ta chọn thêm dây thứ 3 cùng vật liệu với 2 dây trên sao cho có:

$l_3 = l_1 = 200m$ nhưng lại có tiết diện $S_3 = S_2 = 2mm^2$.

Như vậy dây 1 và dây 3 có cùng vật liệu và chiều dài, khác tiết diện

$$\rightarrow \frac{R_3}{R_1} = \frac{S_1}{S_3} = \frac{1}{2}$$

$\rightarrow R_3 = R_1/2 = 2,8\Omega$

Lại có dây 2 và dây 3 có cùng vật liệu, cùng tiết diện, khác chiều dài

$$\rightarrow \frac{R_2}{R_3} = \frac{l_2}{l_3} = \frac{16,8}{2,8} = 6$$

$\rightarrow l_2 = 6l_1 = 6.200 = 1200m$

Bài 6 trang 22 sách bài tập Vật Lí 9: Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở dây dẫn vào tiết diện dây dẫn, cần phải xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có những đặc điểm nào?

A. Các dây dẫn phải có cùng chiều dài, được làm từ cùng nột vật liệu, nhưng có chiều dài khác nhau.

B. Các dây dẫn này phải có cùng chiều dài, được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có tiết diện khác nhau

C. Các dây dẫn này phải có cùng chiều dài, cùng tiết diện, nhưng được làm bằng các vật liệu khác nhau

D. Các dây dẫn này phải được làm cùng một vật liệu, nhưng có chiều dài và tiết diện khác nhau

Lời giải:

Chọn B. Các dây dẫn này phải có cùng chiều dài, được làm từ cùng một vật liệu, nhưng có tiết diện khác nhau.

Bài 7 trang 22 sách bài tập Vật Lí 9: Một dây dẫn đồng chất có chiều dài *l*, tiết diện đều S có điện trở là 8Ω được gập đôi thành một dây dẫn mới có chiều dài *l*/2 . Điện trở của dây dẫn mới này là bao nhiêu.

A. 4Ω

B. 6Ω

C. 8Ω

D. 2Ω

Lời giải:

Chọn D

Khi gập đôi sợi dây thì dây mới có chiều dài giảm đi 2 lần và tiết diện tăng gấp 2 lần. Chiều dài giảm 2 lần nên điện trở giảm hai lần, tiết diện tăng 2 lần nên điện trở giảm thêm 2 lần nữa kết quả là giảm 4 lần. Vì vậy điện trở dây dẫn mới là 8:4 = 2Ω.

Bài 8 trang 22 sách bài tập Vật Lí 9: Hai dây dẫn được làm từ cùng một vật liệu, dây thứ nhất dài hơn dây thứ hai 8 lần và có tiết diện lớn gấp 2 lần so với dây thứ hai. Hỏi dây thứ nhất có điện trở lớn gấp mấy lần dây thứ 2.

A. 8 lần

B. 10 lần

C. 4 lần

D. 16 lần

Lời giải:

Chọn C. 4 lần

Do dây thứ nhất dài hơn dây thứ hai 8 lần và có tiết diện lớn gấp 2 lần so với dây thứ hai. Chiều dài lớn hơn 8 lần nên điện trở lớn hơn 8 lần, tiết diện lớn gấp 2 lần nên điện trở giảm đi 2 lần. Vì vậy dây thứ nhất có điện trở lớn gấp 4 lần dây thứ hai.

Bài 9 trang 22 sách bài tập Vật Lí 9: Một dây đồng dài 100m, có tiết diện 1 mm^2 thì có điện trở là 1,7Ω. Một dây đồng khác có chiều dài 200m, có điện trở 17Ω thì có tiết diện là bao nhiêu?

A. $5mm^2$

B. $0,2mm^2$

C. $0,05mm^2$

D. $20mm^2$

Lời giải:

Chọn B.

Dây thứ nhất có: $l_1 = 100m$, $S_1 = 1mm^2$, $R_1 = 1,7Ω$

Dây thứ hai có: $l_2 = 200m$, $S_2 = ?$, $R_2 = 17Ω$

Ta chọn thêm dây thứ 3 cùng vật liệu với 2 dây trên sao cho có:

$l_3 = l_2 = 200m$ nhưng lại có tiết diện $S_3 = S_1 = 1mm^2$.

Như vậy dây 1 và dây 3 có cùng vật liệu và tiết diện nhưng khác chiều dài.

$$\rightarrow \frac{R_3}{R_1} = \frac{l_3}{l_1} = \frac{200}{100} = 2$$

$\rightarrow R_3 = 2.R_1 = 3,4Ω$

Lại có dây 2 và dây 3 có cùng vật liệu, cùng chiều dài, khác tiết diện.

$$\rightarrow \frac{S_3}{S_2} = \frac{R_2}{R_3} = \frac{17}{3,4} = 5$$

$\rightarrow S_2 = S_3/5 = 1/5 = 0,2mm^2$.

Bài 10 trang 23 sách bài tập Vật Lí 9: Hai dây dẫn được làm từ cùng một loại vật liệu, có điện trở, chiều dài và tiết diện tương ứng là R_1 , l_1, S_1 và R_2, l_2, S_2. Hệ thức nào dưới đây là đúng?

A. $R_1.l_1.S_1 = R_2.l_2.S_2$

B. $\frac{R_1}{S_1} l_1 = \frac{R_2}{S_2} l_2$

C. $\frac{R_1}{S_1} l_1 = \frac{S_2}{R_2} l_2$

D. $\frac{l_1}{R_1 S_1} = \frac{l_2}{R_2 S_2}$

Lời giải:

Dây thứ nhất có: l_1, S_1, R_1

Dây thứ hai có: l_2, S_2, R_2

Ta chọn thêm dây thứ 3 cùng vật liệu với 2 dây trên sao cho có:

$l_3 = l_2$ nhưng lại có tiết diện $S_3 = S_1$

Như vậy dây 1 và dây 3 có cùng vật liệu và tiết diện nhưng khác chiều dài.

$$\rightarrow \frac{R_3}{R_1} = \frac{l_3}{l_1} \rightarrow R_3 = \frac{l_3}{l_1} R_1$$

Lại có dây 2 và dây 3 có cùng vật liệu, cùng chiều dài, khác tiết diện.

$$\rightarrow \frac{S_3}{S_2} = \frac{R_2}{R_3} = \frac{R_2}{\frac{l_3}{l_1}.R_1} = \frac{l_1.R_2}{l_3.R_1} \rightarrow \frac{l_1}{R_1.S_3} = \frac{l_3}{R_2.S_2}$$

Thay $S_3 = S_1$, $l_3 = l_2$ $\rightarrow$ $\frac{l_1}{R_1.S_1} = \frac{l_2}{R_2.S_2}$ $\rightarrow$ Chọn D

Bài 11 trang 23 sách bài tập Vật Lí 9: Một dây cáp điện bằng đồng có lõi là 15 sợi dây đồng nhỏ xoắn lại với nhau. Điện trở của mỗi sợi dây đồng nhỏ này là 0,9Ω. Tính điện trở của dây cáp điện này

Lời giải:

Do tiết diện dây tăng lên 15 lần nên điện trở giảm 15 lần nghĩa là điện trở của dây cáp điện là : R = 0,9/15=0,06Ω.

Bài 12 trang 23 sách bài tập Vật Lí 9: Người ta dùng dây Nikêlin (một loại hợp kim) làm dây nung cho một bếp điện. Nếu dùng loại dây này với đường kính tiết diện là 0,6mm thì cần dây có chiều dài là 2,88m. Hỏi nếu không thay đổi điện trở của dây nung, nhưng dùng dây loại này với đường kính tiết diện là 0,4mm thì dây phải có chiều dài là bao nhiêu?

Tóm tắt:

l_1 = 2,88m; d_1 = 0,6 mm; $R_1 = R_2$

d_2 = 0,4mm; l_2 = ?

Lời giải:

+)Đường kính của dây là $d_1 = 0,6mm$, suy ra tiết diện dây là: $S_1 = \frac{\pi d_1^2}{4}$

+)Đường kính dây giảm xuống còn $d_2 = 0,4mm$, suy ra tiết diện dây là: $S_2 = \frac{\pi d_2^2}{4}$

Áp dụng kết quả thu được từ bài 8.11 ta có: $\frac{l_1}{R_1.S_1} = \frac{l_2}{R_2.S_2}$

Thay R1 = R2 (vì không thay đổi điện trở của dây nung) ta được:

$$\frac{l_1}{R_1.S_1} = \frac{l_2}{R_1.S_2} \leftrightarrow \frac{l_1}{S_1} = \frac{l_2}{S_2}$$

$$\leftrightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{S_1}{S_2} = \frac{\frac{\pi d_1^2}{4}}{\frac{\pi d_2^2}{4}}$$

$$\leftrightarrow \frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{d_1}{d_2}\right)^2 = \left(\frac{0,6}{0,4}\right)^2 = \frac{9}{4}$$

$$\rightarrow l_2 = \frac{4l_1}{9} = 1,28m$$

Bài 13 trang 23 sách bài tập Vật Lí 9: Cuộn dây thứ nhất có điện trở là $R_1 = 20\Omega$, được quấn bằng dây dẫn có chiều dài tổng cộng là $l_1 = 40m$ và có đường kính tiết diện là $d_1 = 0,5mm$. Dùng dây dẫn được làm từ cùng vật liệu như cuộn dây thứ nhất, nhưng có đường kính tiết diện của dây là $d_2 = 0,3mm$ để cuốn một cuộn dây thứ hai, có điện trở là $R_2 = 30\Omega$. Tính chiều dài tổng cộng của dây dẫn dùng để cuốn dây thứ hai này.

Lời giải:

+) Dây thứ nhất có đường kính tiết diện $d_1 = 0,5mm$, suy ra tiết diện là:

$$S_1 = \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{3,14.0,5^2}{4}$$
$$= 0,19625mm^2 = 1,9625.10^{-7}m^2$$

+) Dây thứ hai có đường kính tiết diện $d_2 = 0,3mm$, suy ra tiết diện là:

$$S_2 = \frac{\pi d_2^2}{4} = \frac{3,14.0,3^2}{4}$$
$$= 0,07065mm^2 = 0,7065.10^{-7}m^2$$

Lập tỉ lệ:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1 S_2}{l_2 S_1}$$
$$\Leftrightarrow \frac{20}{30} = \frac{40.0,7065.10^{-7}}{l_2.1,9625.10^{-7}}$$
$$\Rightarrow l_2 = 21,6m$$