**Chủ đề 4. BIẾN TRỞ**

**TÓM TẮT LÍ THUYẾT**

**I**

1. Sự phụ thuộc của điện trở của dây dẫn:

Điện trở của một dây dẫn phụ thuộc vào:

* Chiều dài dây l: **
* Tiết diện của dây S: **
* Vật liệu làm dây ρ

Điện trở suất (ρ) của dây dẫn dặc trưng cho tính dẫn điện của vật liệu làm dây dẫn. Với một chất xác định (ví dụ: đồng) có điện trở suất là một hằng số xác định.

1. Phát biểu:

Điện trở của dây dẫn tỉ lệ thuận với chiều dài l của dây dẫn, tỉ lệ nghịch với tiết diện S của dây dẫn và phụ thuộc vào vật liệu làm dây dẫn.

1. Công thức:

**

*R : Điện trở của dây dẫn (Ω)*

*ρ : Điện trở suất (Ω.m)*

*l : Chiều dài dây dẫn (m)*

*S: tiết diện của dây dẫn (m2)*

* Chú ý:
* Một dây dẫn chiều dài l, tiết diện S có điện trở R. Nếu chập sát n dây trên với nhau, ta sẽ thu được dây dẫn có điện trở **.
* Diện tích hình tròn bán kính r và đường kính d:



**

**CÁC DẠNG TOÁN**

**II**

**Dạng 1.** Quan hệ giữa R, l, S và ***ρ*.**

Phương pháp

**1**

**Sự phụ thuộc của điện trở vào chiều dài của dây dẫn:**

*Điện trở của các dây dẫn có* ***cùng tiết diện*** *và được làm từ* ***cùng một loại vật liệu*** *thì tỉ lệ thuận với chiều dài của dây.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Trong đó* | *l1: chiều dài dây dẫn lúc đầu* |
| *R1: điện trở dây dẫn lúc đầu* |
| *l2: chiều dài dây dẫn lúc sau* |
| *R2: điện trở dây dẫn lúc sau* |

**Sự phụ thuộc của điện trở vào tiết diện dây dẫn:**

*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.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *Trong đó* | *S1: tiết diện dây dẫn lúc đầu* |
| *R1: điện trở dây dẫn lúc đầu* |
| *S2: tiết diện dây dẫn lúc sau* |
| *R2: điện trở dây dẫn lúc sau* |

**Sự phụ thuộc của điện trở vào vật liệu làm dây dẫn:**

*Điện trở suất của vật liệu càng nhỏ thì vật liệu đó dẫn điện càng tốt.*

*Quan hệ giữa R, l, S và ρ: *

Ví dụ minh họa

**2**

1. Hai dây dẫn bằng nhôm có cùng tiết diện, một dây dài 2m có điện trở R1 và dây dài kia 6m có điện trở R2. Tính tỉ số giữa R1 và R2.

*ĐS: 1/3*

1. Một dây dẫn dài 120m được dùng để quấn thành một cuộn dây. Khi đặt hiệu điện thế 30V vào hai đầu dây này thì cường độ dòng điện chạy qua nó là 125mA.
2. Tính điện trở của cuộn dây.
3. Mỗi đoạn dây dài 1m của dây dẫn này có điện trở là bao nhiêu ?

*ĐS: a) R = 240Ω b) r = 2Ω/m*

1. Đoạn dây dẫn nối từ cột điện vào gia đình có chiều dài tổng cộng là 50m và có điện trở tổng cộng là 0,5Ω. Hỏi mỗi đoạn dài 1m của dây dẫn này có điện trở là bao nhiêu ? *ĐS: r = 0,01Ω/m*
2. Dây tóc bóng đèn khi chưa mắc vào mạch có điện trở là 24Ω. Mỗi đoạn dài 1cm chủa dây tóc này có điện trở là 1,5Ω. Tính chiều dài của toàn bộ sợi dây tóc của bón đèn này. *ĐS: l = 16cm*
3. Đường dây dẫn của mạng điện trong một gia đình nếu nối dài liên tiếp với nhau sẽ có chiều dài tổng cộng là 500m và điện trở của mỗi đoạn có chiều dài 1m của đường dây này là 0,02Ω. Tính điện trở tổng cộng của toàn bộ đường dây dẫn nối dài liên tiếp này. *ĐS: R = 10Ω*
4. Hai dây dẫn bằng đồng có cùng chiều dài. Dây thứ nhất có tiết diện S1 = 5mm2 và điện trở R1 = 8,5Ω. Dây thứ hai có tiết diện S1 = 0,5mm2. Tính điện trở R2. *ĐS: R2 = 85Ω*
5. Hình sau biểu diễn một đoạn dây dẫn AB đồng chất, tiết diện đều, hai điểm M và N chia dây dẫn AB thành ba phần có chiều dài bằng nhau: AM = MN = NB.Cho dòng điện có cường độ I chạy qua dây dẫn này.



1. Hãy cho biết hiệu điện thế UAB bằng bao nhiêu lần hiệu điện thế UMN.
2. Hãy so sánh hiệu điện thế UAN và UMB.

*ĐS: a) UAB = 2UMN b) UAN = UMB*

1. Người ta muốn quấn một cuộn dây dẫn điện trở quanh một lõi sứ hình trụ tròn với đường kính lõi là 1,5cm. Biết 1m dây quấn có điện trở 2Ω. Hỏi cuộn dây này gồm bao nhiêu vòng dây nếu điện trở của cả cuộn dây là 30Ω ? Biết rằng các vòng dây được quấn sát nhau thành một lớp.

*ĐS: n ≈ 318,5 vòng*

1. Một dây dẫn bằng đồng có điện trở 6,8Ω với lõi gồm 20 sợi dây đồng mảnh. Tính điện trở của mỗi sợi dây mảnh này, cho rằng chúng có tiết diện như nhau. *ĐS: 136Ω*
2. Một dây nhôm dài *l*1 = 200m, tiết diện S1 = 1mm2 thì có điện trở R1 = 5,6Ω. Hỏi một dây nhôm khác có tiết diện S2 = 2mm2 và điện trở R2 = 16,8Ω thì có chiều dài *l*2 là bao nhiêu ? *ĐS: l2 = 1200m*
3. Một sợi dây đồng dài 100m có tiết diện là 2mm2. Tính điện trở của sợi dây đồng này, biết điện trở suất của đồng là 1,7.10–8Ω.m. *ĐS: R = 0,85Ω*
4. Một cuộn dây điện trở có trị số là 10Ω được quấn bằng dây nikelin có tiết diện là 0,1mm2 và có điện trở suất là 0,4.10–6Ω.m.
5. Tính chiều dài dây nikelin dùng để quấn cuộn dây điện trở này.
6. Mắc cuộn dây điện trở nói trên nối tiếp với một điện trở có trị số là 5Ω và đặt vào hai đầu đoạn mạch nối tiếp này một hiệu điện thế là 3V. Tính hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây điện trở.

*ĐS: a) l = 2,5m b) Ucdây = 2V*

1. Một cuộn dây dẫn bằng đồng với khối lượng của dây dẫn là 0,5kg và dây dẫn có tiết diện 1mm2.
2. Tính chiều dài dây dẫn, biết khối lượng riêng của đồng là 8 900kg/m3.
3. Tính điện trở của cuộn dây này, biết ρđồng = 1,7.10–8Ω.m.

*ĐS: a) l ≈ 56,18m b) R ≈ 1Ω*

#### D – TRẮC NGHIỆM

1. Một dây điện trở tiết diện đều có chiều dài *l*, điện trở R được gập lại theo nhiều cách như hình sau:



Câu trả lời nào dưới đây là **đúng** khi so sánh điện trở của các đoạn mạch mới được tạo thành ?

**A.**  RAB > RCD > RMN > RPQ **B.**  RAB > RMN > RPQ > RCD

**C.**  RAB > RPQ > RMN > RCD. **D.**  RPQ > RAB > RMN > RCD

1. Một dây điện trở tiết diện đều có chiều dài 6*l*, được gấp thành 6 đoạn bằng nhau như hình vẽ. Đặt vào hai đầu đoạn AD một hiệu điện thế U.



Câu trả lời nào dưới đây là **đúng** khi so sánh hiệu điện thế giữa hai đầu các đoạn mạch ?

**A.**  UAB = UBC = UCD **B.**  UCD > UAB > UBC

**C.**  UBC > UAB > UCD. **D.**  UCD = UAB + UBC

1. Hai dây dẫn bằng nhôm cùng chiều dài có tiết diện và điện trở tương ứng S1, R1 và S2 = 2S1, R2. Hệ thức nào dưới đây là **đúng** ?

**A.**  R1 = 4R2 **B.**  R1 = 2R2 **C.**  R2 = 2R1. **D.**  R2 = 4R1

1. Một dây dẫn bằng đồng dài *l*1 = 10m có điện trở R1 và một dây dẫn bằng nhôm dài *l*2 = 5m có điện trở R2. Câu trả lời nào dưới đây là đúng khi so sánh R1 với R2 ?

**A.**  R1 = 2R2 **B.**  R1 < 2R2

**C.**  R1 > 2R2 **D.**  Không đủ điều kiện để so sánh.

1. Điện trở của dây dẫn **không** phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây ?

**A.**  Vật liệu làm dây dẫn **B.**  Khối lượng của dây dẫn.

**C.**  Chiều dài của dây dẫn **D.**  Tiết diện của dây dẫn

1. Hai đoạn dây bằng đồng, cùng chiều dài, có tiết diện và điện trở tương ứng là S1, R1 và S2, R2. Hệ thức nào dưới đây là **đúng** ?

**A.**  . **B.**   **C.**   **D.**  Cả ba đều sai

1. Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở của dây dẫn vào chiều dài dây dẫn, cần xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có những đặc điểm nào ?

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

**B.**  Các dây dẫn này phải có cùng chiều dài, được làm từ 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 từ các vật liệu khác nhau

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

1. Hai dây dẫn bằng nhôm có chiều dài, tiết diện và diện tích tương ứng là *l*1, S1, R1 và *l*2, S2, R2. Biết *l*1 = 4*l*2 và S1 = 2S2. Lập luận nào sau đây về mối quan hệ giữa các điện trở R1 và R2 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 

**B.**  Chiều dài lớn gấp 4 lần thì điện trở nhỏ hơn 4 lần, tiết diện lớn gấp 2 thì điện trở lớn gấp 2 lần, vậy 

**C.**  Chiều dài lớn gấp 4 lần thì điện trở lớn gấp 4 lần, tiết diện lớn gấp 2 thì điện trở nhỏ hơn 2 lần, vậy .

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

1. Một dây dẫn đồng chất có chiều dài l, tiết diện đều S có điện trở là 8Ω được gấp đôi thành một dây dẫn có chiều dài . Điện trở của dây dẫn mới này là bao nhiêu ?

**A.**  4Ω **B.**  6Ω **C.**  8Ω. **D.**  2Ω

1. Hai dây dẫn được làm từ cùng một loại vật liệu, dây thứ nhất dài hơn dây thứ hai 8 lần và có tiết diện lớn gấp 2 lần so với dây thứ nhất. Hỏi dây thứ nhất có điện trở lớn gấp mấy lần điện trở dây thứ hai ?

**A.**  8 lần **B.**  10 lần **C.**  4 lần **D.**  16 lần.

1. Một dây đồng dài 100m, có tiết diện 1mm2 thì có điện trở là 1,7Ω. Một dây đồng khác có chiều dài 200m, có điện trở là 17Ω thì có tiết diện là:

**A.**  5mm2 **B.**  0,2mm2 **C.**  0,05mm2 **D.**  20mm2

1. Hai dây được làm từ cùng một loại vật liệu, có chiều dài, tiết diện và điện trở lần lượt là *l*1, S1, R1 và *l*2, S2, R2. Hệ thức nào dưới đây **đúng** ?

**A.**   **B.**   **C.**   **D.**  .

1. Trong số các kim loại đồng, nhôm, sắt và bạc, kim loại nào dẫn điện **tốt** nhất ?

**A.**  Sắt **B.**  Nhôm **C.**  Bạc. **D.**  Đồng

1. Trong số các kim loại đồng, nhôm, sắt và vonfam, kim loại nào dẫn điện **kém** nhất ?

**A.**  Vonfam **B.**  Sắt. **C.**  Nhôm **D.**  Đồng

1. Có ba dây dẫn với chiều dài và tiết diện như nhau. Dây thứ nhất bằng bạc có điện trở R1, dây thứ hai bằng đồng có điện trở R2 và dây thứ ba bằng nhôm có điện trở R3. Khi so sánh các điện trở này, ta có:

**A.**  R1 > R2 > R3 **B.**  R1 > R3 > R2 **C.**  R2 > R1 > R3 **D.**  R3 > R2 > R1.

1. Để tìm hiểu sự phụ thuộc của điện trở của dây dẫn vào vật liệu làm dây dẫn, cần xác định và so sánh điện trở của các dây dẫn có những đặc điểm nào ?

**A.**  Các dây dẫn có chiều dài, tiết diện khác nhau và được làm từ các vật liệu khác nhau

**B.**  Các dây dẫn có chiều dài, tiết diện khác nhau và được làm từ cùng một loại vật liệu

**C.**  Các dây dẫn có chiều dài khác nhau, tiết diện như nhau và được làm từ cùng một loại vật liệu

**D.**  Các dây dẫn có chiều dài, tiết diện như nhau và được làm từ các vật liệu khác nhau.

1. Biết điện trở suất của nhôm là 2,8.10–8Ω.m, của vonfam là 5,5.10–8Ω.m, của sắt là 12,0.10–8Ω.m. Sự so sánh nào dưới đây là **đúng**?

**A.**  Sắt dẫn điện tốt hơn vonfam và vonfam dẫn điện tốt hơn nhôm

**B.**  Vonfam dẫn điện tốt hơn sắt và sắt dẫn điện tốt hơn nhôm

**C.**  Nhôm dẫn điện tốt hơn vonfam và vonfam dẫn điện tốt hơn sắt.

**D.**  Nhôm dẫn điện tốt hơn sắt và sắt dẫn điện tốt hơn vonfam

1. Dây dẫn bằng đồng đang được sử dụng rất phổ biến. Điều này **không phải** vì lí do nào dưới đây ?

**A.**  Dây bằng đồng chịu lực kéo căng tốt hơn dây bằng nhôm

**B.**  Đồng là kim loại có trọng lượng riêng nhỏ hơn nhôm.

**C.**  Đồng là chất dẫn điện vào loại tốt nhất trong số các kim loại và tốt hơn nhôm

**D.**  Đồng là vật liệu không quá đắt so với nhôm và dễ kiếm

1. Hệ thức nào dưới đây biễu thị mối quan hệ giữa điện trở R của dây dẫn với chiều dài *l*, tiết diện S của dây dẫn và với điện trở suất ρ của vật liệu làm dây dẫn ?

**A.**  . **B.**   **C.**   **D.**  