**PHẦN V: ĐIỆN HỌC**

**I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT:**

***1/ Định luật ôm***:

Cường độ dòng điện chạy qua dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế đặt vào hai đầu dây và tỉ lệ nghịch với điện trở của dây .

I = I : Cường độ dòng điện ( A ) .

U : Hiệu điện thế ( V ) ; R : Điện trở ( Ω ) .

2/ ***Đoạn mạch nối tiếp :***

Cường độ dòng điện *: I = I1 = I2 .*

Hiệu điện thế : *U = U1 + U2 .*

Điện trở tương đương : *Rtd = R1 + R2 .*

Hiệu điện thế tỉ lệ thuận với điện trở :



3/ ***Đoạn mạch song song :***

*I = I1 + I2 U = U1 = U2 .*

* => *

Cường độ dòng điện tỉ lệ nghịch với điện trở

**

4/ ***Đoạn mạch hỗn hợp :***

*🟅R1 nt ( R2 // R3 ) .*

*I= I1 = I 23 = I3 + I2 .*

*U= U1 + U23 (mà U23 = U2 = U3 ) .*

*Rtd = R1 + R23 ( mà )*

*🟅 ( R1 nt R­2 ) // R3 .*

*IAB = I12 + I3 ( mà I12 = I1 = I2 ) .*

UAB = U12 = U3 (mà U12 = U1 + U2 ) .



( **mà R12 = R1 + R2**) .

🟅1KΩ = 1000 Ω

🟅1MΩ = 1000 000 Ω

• Điện trở dây dẫn tỉ lệ thuận với chiều dài dây dẫn :

.

• Điện trở của dây dẫn tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây :



• Công thức tính điện trở :

: điện trở suất ( Ωm) .

l : chiều dài của dây ( m )

S : tiết diện của dây dẫn ( m2 ) .

🟅1mm= 1 .10-6 m2 ; d = 2r => 

***S = 3,14 .r2* ;**

d : đường kính

r :bán kính của dây .

🟅 

D : khối lượng riêng ( kg / m3 )

m: khối lượng của dây ( kg ) .

V : thể tích của dây ( m3 )

🟅 

l: chiều dài của dây ( m ) .

V : thể tích của dây ( m3 ) .

S : tiết diện của dây (m2 ) .

🟅Chu vi đường tròn :*2r (với =3,14)*

• Công suất điện :*P = U .I = I2 . R =*

P : công suất ( W ) .

• Hiệu suất :*H = * ; H : hiệu suất ( % )

*Ai = Qi* : điện năng có ích ( J )

(*Qi =m.C.*t)

*Atp :* điện năng toàn phần ( J )

5/***Công của dòng điện :***

*A = P . t = U.I.t = I2.R.t = .t*

A : công của dòng điện ( J )

P : công suất điện ( W )

t: thời gian ( s )

*🟅1kW = 1000 W .*

*🟅1 h = 3600 s .*

*🟅1kWh = 3,6 .10-6 J*

• Định luật Jun – Len-Xơ : Nhiệt lượng tỏa ra ở dây dẫn khi có dòng điện chạy qua tỉ lệ thuận với bình phương cường độ dòng điện, với điện trở của dây và thời gian dòng điện chạy qua .

*Q = I2 . R . t .*

•**Nếu đo nhiệt lượng Q bằng đơn vị calo thì hệ thức của định luật Jun – Len-Xơ là**

***Q = 0,24 . I2 .R. t***

**Số vòng dây **

**II - MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN LƯU Ý KHI GIẢI BÀI TẬP ĐIỆN:**

1/. Muốn duy trì một dòng điện lâu dài trong một vật dẫn cần duy trì một điện trường trong vật dẫn đó. Muốn vậy chỉ cần nối 2 đầu vật dẫn với 2 cực của nguồn điện thành mạch kín.

Càng gần cực dương của nguồn điện thế càng cao. Quy ứơc điện thế tại cực dương của nguồn điện, điện thế là lớn nhất , điện thế tại cực âm của nguồn điện bằng 0.

Quy ước chiều dòng điện là chiều chuyển dời có hướng của các hạt mang điện tích dương, Theo quy ước đó ở bên ngoài nguồn điện dòng điện có chiều đi từ cực dương, qua vật dẫn đến cực âm của nguồn điện (chiều đi từ nơi có điện thế cao đến nơi có diện thế thấp).

Độ chênh lệch về điện thế giữa 2 điểm gọi là hiệu điện thế giữa 2 điểm đó: VA - VB = UAB. Muốn duy trì một dòng điện lâu dài trong một vật dẫn cần duy trì một HĐT giữa 2 đầu vật dẫn đó ( U = 0 → I = 0)

2/. Mạch điện:

a. Đoạn mạch điện mắc song song:

\*Đặc điểm: mạch điện bị phân nhánh, các nhánh có chung điểm đầu và điểm cuối. Các nhánh hoạt động độc lập.

\*Tíh chất: 1. Uchung

2. Cường độ dòng điện trong mạch chính bằng trổng cường độ dòng điện trong các mạch rẽ: *I=I1+I2+...+In*

3. Nghịch đảo của điện trở tương đương bằng tổng các nghịch đảo của các điện trở thành phần: 

-Từ t/c 1 và công thức của định luật ôm ⇒ .*I1R1 = I2R2 =....= InRn = IR*

- Từ t/c 3 ⇒ Đoạn mạch gồm n điện trở có giá trị bằng nhau và bằng r thì điện trở của đoạn mạch mắc song song là R = 

- Từ t/c 3 → điện trở tương đương của đoạn mạch mắc song song luôn nhỏ hơn mỗi điện trở thành phần.

b. Đoạn mạch điện mắc nối tiếp:

\*Đặc điểm:các bộ phận (các điện trở) mắc thành dãy liên tục giữa 2 cực của nguồn điện ( các bộ phận hoạt động phụ thuộc nhau).

\*tính chất: 1.I chung

2. *U = U1 + U2 +....+ Un.*

3. R = R1 + R2 +,...+ Rn.

\*Từ t/c 1 và công thức của định luật ôm *I=U/R ⇒ U1/R1=U2/R2=...Un/Rn.* (trong đoạn mạch nối tiếp, hiệu điện thế giữa 2 đầu các vật dẫn tỉ lệ thuận với điện trở của chúng) ⇒ *Ui=U Ri/R...*

Từ t/s 3 → nếu có n điện trở giống nhau mắc nối tiếp thì điện trở của đoạn mạch là *R =nr.* Cũng từ tính chất 3 → điện trở tương đương của đoạn mạch mắc nối tiếp luôn lớn hơn mỗi điện trở thành phần.

C.Mạch cầu :

Mạch cầu cân bằng có các tính chất sau:

- về điện trở:  ( R5 là đường chéo của cầu)

-Về dòng: I5 = 0 -về HĐT : U5 = 0



Mạch cầu không cân bằng: I5 0; U50

\* Trường hợp mạch cầu có 1 số điện trở có giá trị bằng 0; để giải bài toán cần áp dụng các quy tắc biến đổi mạch điện tương đương ( ở phần dưới )

\*Trường hợp cả 5 điện trở đều khác 0 sẽ xét sau.

3/. Một số quy tắc chuyển mạch**:**

a/. chập các điểm cùng điện thế: "Ta có thể chập 2 hay nhiều điểm có cùng điện thế thành một điểm khi biến đổi mạch điện tương đương."

(Do VA - Vb = UAB = I RAB → Khi RAB = 0;I 0 hoặc RAB 0,I = 0 → Va = Vb Tức A và B cùng điện thế)



Các trường hợp cụ thể: Các điểm ở 2 đầu dây nối, khóa K đóng, Am pe kế có điện trở không đáng kể...Được coi là có cùng điện thế. Hai điểm nút ở 2 đầu R5 trong mạch cầu cân bằng...

b/. Bỏ điện trở: ta có thể bỏ các điện trở khác 0 ra khỏi sơ đồ khi biến đổi mạch điện tương đương khi cường độ dòng điện qua các điện trở này bằng 0.

Các trường hợp cụ thể: các vật dẫn nằm trong mạch hở; một điện trở khác 0 mắc song song với một vật dãn có điện trở bằng 0( điện trở đã bị nối tắt) ; vôn kế có điện trở rất lớn (lý tưởng).

4/. Vai trò của am pe kế trong sơ đồ:

\* Nếu am pe kế lý tưởng ( Ra=0) , ngoài chức năng là dụng cụ đo nó còn có vai trò như dây nối do đó:

Có thể chập các điểm ở 2 đầu am pe kế thành một điểm khi bién đổi mạch điện tương đương( khi đó am pe kế chỉ là một điểm trên sơ đồ)

Nếu am pe kế mắc nối tiếp với vật nào thì nó đo cường độ d/đ qua vậtđó.

Khi am pe kế mắc song song với vật nào thì điện trở đó bị nối tắt ( đã nói ở trên).

Khi am pe kế nằm riêng một mạch thì dòng điện qua nó được tính thông qua các dòng ở 2 nút mà ta mắc am pe kế ( dưạ theo định lý nút).

\* Nếu am pe kế có điện trở đáng kể, thì trong sơ đồ ngoài chức năng là dụng cụ đo ra am pe kế còn có chức năng như một điện trở bình thường. Do đó số chỉ của nó còn được tính bằng công thức: Ia=Ua/Ra .

5/. Vai trò của vôn kế trong sơ đồ:

a/. trường hợp vôn kế có điện trỏ rất lớn ( lý tưởng):

\*Vôn kế mắc song song với đoạn mạch nào thì số chỉ của vôn kế cho biết HĐT giữa 2 đầu đoạn mạch đó:

UV = UAB = IAB.RAB

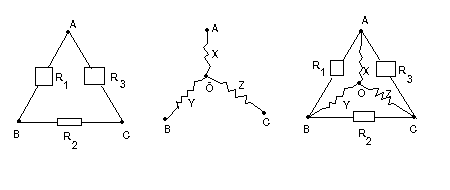
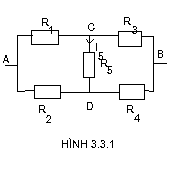
\*TRong trường hợp mạch phức tạp, Hiệu điện thế giữa 2 điểm mắc vôn kế phải được tính bằng công thức cộng thế: UAB = VA - VB = VA - VC + VC - VB = UAC + UCB....

\*có thể bỏ vôn kế khi vẽ sơ đồ mạch điện tương đương .

\*Những điện trở bất kỳ mắc nối tiếp với vôn kế được coi như là dây nối của vôn kế ( trong sơ đồ tương đương ta có thể thay điện trở ấy bằng một điểm trên dây nối), theo công thức của định luật ôm thì cường độ qua các điện trở này coi như bằng 0 ,( IR = IV = U/ = 0).



b/. Trường hợp vôn kế có điện trở hữu hạn ,thì trong sơ đồ ngoài chức năng là dụng cụ đo vôn kế còn có chức năng như mọi điện trở khác. Do đó số chỉ của vôn kế còn được tính bằng công thức UV=Iv.Rv...

****6/ một số quay tắc đổi mạch

\*Quy tắc biến đổi mạch hình sao thành mạch hình tam giác:

R1=, R1=, R1=



\*Quy tắc chuyển mạch hình tam giác thành hình sao:



**III/ BÀI TẬP ÁP DỤNG:**

**Bài 1:** Cho mạch điện MN như hình vẽ dưới đây, hiệu điện thế ở hai đầu mạch điện không đổi UMN = 7V; các điện trở R1 = 3Ω và R2 = 6Ω . AB là một dây dẫn điện có chiều dài 1,5m tiết diện không đổi S = 0,1mm2, điện trở suất ρ = 4.10-7 Ωm ; điện trở của ampe kế A và các dây nối không đáng kể :

**M** **U**MN **N** a/ Tính điện trở của dây dẫn AB ?

R1 **D**R2 b/ Dịch chuyển con chạy c sao cho AC = 1/2 BC. Tính

cường độ dòng điện qua ampe kế ?

A c/ Xác định vị trí con chạy C để Ia = 1/3A ?

A C B

**Hướng dẫn giải:**

a/ Đổi 0,1mm2 = 1. 10-7 m2 . Áp dụng công thức tính điện trở  ; thay số và tính ⇒ RAB = 6Ω

b/ Khi  *⇒ RAC = .RAB ⇒ RAC = 2Ω* và có *RCB = RAB - RAC = 4Ω*

Xét mạch cầu MN ta có  nên mạch cầu là cân bằng. Vậy *IA = 0*

c/ Đặt *RAC = x (* ***ĐK*** *: 0  x  6Ω )* ta có *RCB = ( 6 - x )*

\* Điện trở mạch ngoài gồm *( R1 // RAC )* nối tiếp *( R2 // RCB )* là = ?

\* Cường độ dòng điện trong mạch chính :  ?

\* Áp dụng công thức tính HĐT của mạch // có : *UAD = RAD . I =  = ?*

Và *UDB = RDB . I =  = ?*

\* Ta có cường độ dòng điện qua R1 ; R2 lần lượt là *: I1 =  = ? và I2 =  = ?*

+ Nếu cực dương của ampe kế gắn vào D thì *: I1 = Ia + I2 ⇒ Ia = I1 - I2 = ? (1)*

Thay Ia = 1/3A vào (1) ⇒ Phương trình bậc 2 theo x, giải PT này được x = 3Ω ( loại giá trị -18)

+ Nếu cực dương của ampe kế gắn vào C thì *: Ia = I2 - I1 = ? (2)*

Thay *Ia = 1/3A* vào (2) ⇒ Phương trình bậc 2 khác theo x, giải PT này được *x = 1,2Ω* ( loại 25,8 vì > 6 )

\* Để định vị trí điểm C ta lập tỉ số  = ? *⇒* ***AC = 0,3m***

**Bài 2**: Cho 3 điện trở có giá trị như nhau bằng R0, được mắc với nhau theo những cách khác nhau và lần lượt nối vào một nguồn điện không đổi xác định luôn mắc nối tiếp với một điện trở **r** . Khi 3 điện trở trên mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua mỗi điện trở bằng 0,2A, khi 3 điện trở trên mắc song song thì cường độ dòng điện qua mỗi điện trở cũng bằng 0,2A.

a/ Xác định cường độ dòng điện qua mỗi điện trở R0 trong những trường hợp còn lại ?

b/ Trong các cách mắc trên, cách mắc nào tiêu thụ điện năng ít nhất ? Nhiều nhất ?

c/ Cần ít nhất bao nhiêu điện trở R0 và mắc chúng như thế nào vào nguồn điện không đổi có điện trở **r** nói trên để cường độ dòng điện qua mỗi điện trở R0 đều bằng 0,1A ?

**Hướng dẫn giải:**

a/ Xác định các cách mắc còn lại gồm :

**cách mắc 1** : *(( R0 // R0 ) nt R0 ) nt* ***r*** **cách mắc 2** *: (( R0 nt R0 ) // R0 ) nt* ***r***

Theo bài ta lần lượt có cường độ dòng điện trong mạch chính khi mắc nối tiếp :

*Int =  = 0,2A* (1)

Cường độ dòng điện trong mạch chính khi mắc song song :  (2)

Lấy (2) chia cho (1), ta được : * r = R0  .* Đem giá trị này của **r** thay vào (1)  *U = 0,8.R0*

**+ Cách mắc 1** : Ta có *(( R0 // R0 ) nt R0 ) nt* ***r*** *⇔ (( R1 // R2 ) nt R3 ) nt* ***r***  *đặt R1 = R2 = R3 = R0*

Dòng điện qua R3 *: I3 = .* *Do R1 = R2* nên *I1 = I2 = *

**+ Cách mắc 2** : Cường độ dòng điện trong mạch chính *I’ =* .

Hiệu điện thế giữa hai đầu mạch nối tiếp gồm 2 điện trở R0 : *U1 = I’. * = 0,32.R0  cường độ dòng điện qua mạch nối tiếp này là *I1 = *  CĐDĐ qua điện trở còn lại là *I2 = 0,32A.*

b/ Ta nhận thấy U không đổi  công suất tiêu thụ ở mạch ngoài *P = U.I* sẽ nhỏ nhất khi I trong mạch chính nhỏ nhất  cách mắc 1 sẽ tiêu thụ công suất nhỏ nhất và cách mắc 2 sẽ tiêu thụ công suất lớn nhất.

c/ Giả sử mạch điện gồm n dãy song song, mỗi dãy có m điện trở giống nhau và bằng R0 ( với m ; n ∈ N)

Cường độ dòng điện trong mạch chính ( Hvẽ ) I + -

 ( Bổ sung vào hvẽ cho đầy đủ )

Để cường độ dòng điện qua mỗi điện trở R0 là 0,1A ta phải có :

  m + n = 8 . Ta có các trường hợp sau

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **m** | **1** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | **7** |
| **n** | **7** | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | **1** |
| **Số điện trở R0** | **7** | 12 | 15 | 16 | 15 | 12 | **7** |

Theo bảng trên ta cần ít nhất 7 điện trở R0 và có 2 cách mắc chúng :

a/ 7 dãy //, mỗi dãy 1 điện trở. b/ 1 dãy gồm 7 điện trở mắc nối tiếp.

**Bài 3** Cho mạch điện sau

Cho U = 6V , r = 1Ω = R1 ; R2 = R3 = 3Ω **U r**

biết số chỉ trên A khi K đóng bằng 9/5 số chỉ R1 R3

của A khi K mở. Tính :

a/ Điện trở R4 ? R2 K R4 A

b/ Khi K đóng, tính IK ?

**Hướng dẫn giải:**

\* Khi K mở, cách mắc là ( R1 nt R3 ) // ( R2 nt R4 ) ⇒ Điện trở tương đương của mạch ngoài là

 ⇒ Cường độ dòng điện trong mạch chính : *I =*  . Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là *UAB =  ⇒ I4 = *

Thay số ta được *I =* 

\* Khi K đóng, cách mắc là (R1 // R2 ) nt ( R3 // R4 ) ⇒ Điện trở tương đương của mạch ngoài là

 ⇒ Cường độ dòng điện trong mạch chính lúc này là : *I’ = * . Hiệu điện thế giữa hai điểm A và B là *UAB =  ⇒ I’4 = *

Thay số ta được *I’ = *

\* Theo đề bài thì *I’4 = * ; từ đó tính được ***R4 = 1Ω***

b/ Trong khi K đóng, thay R4 vào ta tính được *I’4 = 1,8A và I’ = 2,4A ⇒ UAC = RAC . I’ = 1,8V*

⇒ I’2 =  . Ta *có I’2 + IK = I’4 ⇒ IK = 1,2A*

**Bài 4:** Một hộp kín chứa một nguồn điện có hiệu điện thế không đổi U = 150V và một điện trở r = 2Ω. Người ta mắc vào hai điểm lấy điện A và B của hộp một bóng đèn Đ có công suất định mức P = 180W nối tiếp với một biến trở có điện trở Rb ( Hvẽ )

**A** **U**  **B**

1/ Để đèn Đ sáng bình thường thì phải điều chỉnh Rb = 18Ω. Tính **r**

hiệu điện thế định mức của đèn Đ ?

2/ Mắc song song với đèn Đ một bóng đèn nữa giống hệt nó. Hỏi **R**b

để cả hai đèn sáng bình thường thì phải tăng hay giảm Rb ? Tính **Đ**

độ tăng ( giảm ) này ?

3/ Với hộp điện kín trên, có thể thắp sáng tối đa bao nhiêu bóng đèn như đèn Đ ? Hiệu suất sử dụng điện khi đó là bao nhiêu phần trăm ?

**Hướng dẫn giải:**

1/ Gọi I là cường độ dòng điện trong mạch chính thì *U.I = P + ( Rb + r ).I2* ; thay số ta được một phương trình bậc 2 theo I *:* ***2I2 - 15I + 18 = 0*** . Giải PT này ta được 2 giá trị của I là I1 = 1,5A và I2 = 6A.

+ Với *I = I1 = 1,5A ⇒ Ud =  = 120V* ; + Làm tt với I = I2 = 6A ⇒ Hiệu suất sử dụng điện trong trường hợp này là : *H = %* nên quá thấp ⇒ **loại bỏ nghiệm I2 = 6A**

2/ Khi mắc 2 đèn // thì I = 2.Id = 3A, 2 đèn sáng bình thường nên: *Ud = U - ( r + Rb ).I ⇒ Rb ? ⇒ độ giảm của Rb ? ( ĐS : 10Ω )*

3/ Ta nhận thấy *U = 150V và Ud = 120V* nên để các đèn sáng bình thường, ta không thể mắc nối tiếp từ 2 bóng đèn trở lên được mà phải mắc chúng song song. Giả sử ta mắc // được tối đa n đèn vào 2 điểm A & B

⇒ cường độ dòng điện trong mạch chính I = n . Id .

Ta *có U.I = ( r + Rb ).I2 + n . P ⇔ U. n . Id = ( r + Rb ).n2 .I2d + n . P ⇔ U.Id = ( r + Rb ).n.Id + P*

*⇒ Rb =  ⇔  ⇒* ***n max = 10 khi Rb = 0***

+ Hiệu suất sử dụng điện khi đó bằng : H =  = 80 %

**Bài 5**: Một ấm điện có 2 điện trở R1 và R2 . Nếu R1 và R2 mắc nối tiếp với nhau thì thời gian đun sôi nước đựng trong ấm là 50 phút. Nếu R1 và R2 mắc song song với nhau thì thời gian đun sôi nước trong ấm lúc này là 12 phút. Bỏ qua sự mất nhiệt với môi trường và các điều kiện đun nước là như nhau, hỏi nếu dùng riêng từng điện trở thì thời gian đun sôi nước tương ứng là bao nhiêu ? Cho hiệu điện thế U là không đổi .

**Hướng dẫn giải:**

\* Gọi Q (J) là nhiệt lượng mà bếp cần cung cấp cho ấm để đun sôi nước thì Q luôn không đổi trong các trường hợp trên. Nếu ta gọi t1 ; t2 ; t3 và t4 theo thứ tự là thời gian bếp đun sôi nước tương ứng với khi dùng R1, R2 nối tiếp; R1, R2 song song ; chỉ dùng R1 và chỉ dùng R2 thì theo định luật Jun-lenxơ ta có :

 (1)

\* Ta tính R1 và R2 theo Q; U ; t1 và t2 :

+ Từ (1) ⇒ R1 + R2 = 

+ Cũng từ (1) ⇒ R1 . R2 = 

\* Theo định lí Vi-et thì R1 và R2 phải là nghiệm số của phương trình : R2 - .R +  = 0(1)

Thay t1 = 50 phút ; t2 = 12 phút vào PT (1) và giải ta có Δ = 102 .  ⇒  = 

*⇒ R1 = 30. và R2 = 20. *

\* Ta có *t3 =  = 30* phút *và t4 =  = 20 phút* . Vậy nếu dùng riêng từng điện trở thì thời gian đun sôi nước trong ấm tương ứng là 30ph và 20 ph .

**Bài 6**. Cho mạch điện như hình vẽ

U = 60V, R1 = R3 = R4 = 2 Ôm, R2 = 10 Ôm, R6 = 3,2 Ôm. Khi đó dòng điện qua R5 là 2A và có chiều như hình vẽ. Tìm R5?

**Hướng dẫn giải:**

**** Tại nút C*. I3 +I5 = I1 => I3 = I1- 2*

*Tại nút D. I2 +I5 = I4 => I4 = I2+2*

*UAE = U1 + U3= U2 + U4  => 2I1+2( I1- 2) = 10 I2 + 2( I2 + 2)*

*=> 4I1 = 12I2 + 8 => I1 = 3I2 + 2*

*dòng điện qua R6 : I6 = I1 + I2 = 4I2 + 2*

*Ta có UAB = UAE + U6 => I2 = 2A => I1= 8A*

*U5 = UCD = - UAC + UAD = - U1 + U2 = 4V*

Vậy điện trở R5 là 2 Ôm

**Bài 7**: Một ấm đun nước bằng điện có 3 dây lò xo, mỗi cái có điện trở R=120, được mắc song song với nhau. Ấm được mắc nối tiếp với điện trở r=50 và được mắc vào nguồn điện. Hỏi thời gian cần thiết để đun ấm đựng đầy nước đến khi sôi sẽ thay đổi như thế nào khi một trong ba lò xo bị đứt?

**Hướng dẫn giải:**

**\*Lúc 3 lò xo mắc song song:**

Điện trở tương đương của ấm:

*R1 = *

Dòng điện chạy trong mạch:

*I1 = *

Thời gian t1 cần thiết để đun ấm nước đến khi sôi:

*Q = R1.I2.t1  hay t1 =  (1)*

**\*Lúc 2 lò xo mắc song song:** (Tương tự trên ta có )

*R2 = *

*I2 = *

*t2 =  ( 2 )*

Lập tỉ số ta được:  \*Vậy t1  t2

**Bài 8**: Để trang trí cho một quầy hàng, người ta dùng các bóng đèn 6V-9W mắc nối tiếp vào mạch điện có hiệu điện thế U=240V để chúng sáng bình thường. Nếu có một bóng bị cháy, người ta nối tắt đoạn mạch có bóng đó lại thì công suất tiêu thụ của mỗi bóng tăng hay giảm đi bao nhiêu phần trăm?

**Hướng dẫn giải:**

Điện trở của mỗi bóng:

*Rđ =*

Số bóng đèn cần dùng để chúng sáng bình thường:

*n =(bóng)*

Nếu có một bóng bị cháy thì điện trở tổng cọng của các bóng còn lại là:

*R = 39Rđ = 156 ()*

Dòng điện qua mỗi đèn bây giờ:

*I = *

Công suất tiêu thụ mỗi bóng bây giờ là:

*Pđ = I2.Rđ = 9,49 (W)*

Công suất mỗi bóng tăng lên so với trước:

*Pđm - Pđ = 9,49 - 9 = 0,49 (W)*

Nghĩa là tăng lên so với trướclà:

**

**Bài 9:** Một ấm điện bằng nhôm có khối lượng 0,5kg chứa 2kg nước ở 25oC. Muốn đun sôi lượng nước đó trong 20 phút thì ấm phải có công suất là bao nhiêu? Biết rằng nhiệt dung riêng của nước là C = 4200J/kg.K. Nhiệt dung riêng của nhôm là C1 = 880J/kg.K và 30% nhiệt lượng toả ra môi trường xung quanh.

**Hướng dẫn giải:**

\*Nhiệt lượng cần để tăng nhiệt độ của ấm nhôm từ 25oC tới 100oC là:

*Q1 = m1c1 ( t2 – t1 ) = 0,5.880.(100 – 25 ) = 33000 ( J )*

\*Nhiệt lượng cần để tăng nhiệt độ của nước từ 25oC tới 100oC là:

*Q2 = mc ( t2 – t1 ) = 2.4200.( 100 – 25 ) = 630000 ( J )*

\*Nhiệt lượng tổng cộng cần thiết:

*Q = Q1 + Q2 = 663000 ( J ) ( 1 )*

\*Mặt khác nhiệt lượng có ích để đun nước do ấm điện cung cấp trong thời gian 20 phút ( 1200 giây ) là:

*Q = H.P.t ( 2 )*

( Trong đó *H = 100% - 30% = 70%*; *P* là công suất của ấm; *t = 20 phút = 1200 giây* )

\*Từ ( 1 ) và ( 2 ) : *P = *

A

+

V

A

B

C

R1

M

N

D

-­

**Bài 10**: Cho mạch điện như hình vẽ. Biết UAB = 10V;

R1 = 2; Ra = 0 ; RV vô cùng lớn ; RMN = 6 .

Con chạy đặt ở vị trí nào thì ampe kế chỉ 1A. Lúc này

vôn kế chỉ bao nhiêu?

**Hướng dẫn giải:**

\*Vì điện trở của ampe kế Ra = 0 nên:

*UAC = UAD = U1 = I1R1. = 2.1 = 2 ( V ) ( Ampe kế chỉ dòng qua R1 )*

\*Gọi điện trở phần MD là x thì:

* *

\*Giải ra được x = 2 . Con chạy phải đặt ở vị trí chia MN thành hai phần MD có giá trị 2 Ω và DN có giá trị 4 Ω. Lúc này vôn kế chỉ 8 vôn ( Vôn kế đo UDN.

**R3**

**R2**

**Bài 11:**Cho mạch điện như hình vẽ. Hiệu điện thế hai dầu đoạn mạch

U = 60 V, R1 = 10,R2 = R5 = 20, R3 = R4 = 40

Vôn kế V là lý tưởng, bỏ qua điện trở các dây nối.

**R4**

**R5**

Câu a: Tìm số chỉ của vôn kế

âu b: Nếu thay vôn kế V bằng một bóng đèn có dòng điện định mức

**R1**

Id = 0,4 A mắc vào hai điểm P và Q của mạch điện thì bóng đèn

sáng bình thường.Tìm điện trở của bóng đèn

**Hướng dẫn giải:**

a) Khi vôn kế mắc vào hai điểm P và Q ta có (R2 n tR3)// (R4 nt R5)

*R23 = R45 = 60*

*=> RMN = 30*

- Điện trở tương dương toàn mạch:

*R = RMN + R1 = 30 + 10 = 40*

- Cường độ dòng điện trong mạch chính



- Cường độ dòng địên qua R2 và R4

*I2 = I4 =*

*=> UPQ = R4.I4 –R2.I2 = 40.0,75 -20. 0,75 = 15 V*

Vậy số chỉ của vôn kế là 15 V

b) Khi thay vôn kế V bởi đèn .

Do *R2=R5 và R3=R4 (mạch đối xứng)*

Ta có: *I2=I5 ; I3=I4*

*=> I=I2+I3 và Iđ=I2-I3=0,4A (1)*

Mặt khác ta có*: U = U1 + U2 + U3 = (I2+I3)R1 + R2I2 + R3I3*

*60 = 10(I2 + I3) + 20I2 + 40I3*

*6 = 3I2 + 5I3  (2)*

Giải 2 hệ phương trình (1) và (2)

Ta được: *I2 = 1A = I5  ; I3 = 0,6A = I4*

Mặt khác ta có*: UMN = I2R2 + I3R3 = I2R2 + IđRđ + I5R5*

* + *I3R3 = IđRđ + I5R5*

*0,6.40 = 0,4Rđ + 1.20*

*=> Rđ=10*

**Bài 12:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ bên. Điện trở toàn phần của biến trở là Ro , điện trở của vôn kế rất lớn. Bỏ qua điện trở của ampe kế, các dây nối và sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ. Duy trì hai đầu mạch một hiệu điện thế U không đổi. Lúc đầu con chạy C của biến trở đặt gần phía M. Hỏi số chỉ của các dụng cụ đo sẽ thay đổi như thế nào khi dịch chuyển con chạy C về phía N? Hãy giải thích tại sao?

R

M

C

N

**Hướng dẫn giải:**

Khi dịch chuyển con chạy C của biến trở về phía N thì số chỉ của các dụng cụ đo sẽ tăng. *(nếu không giải thích đúng thì không cho điểm ý này)*

**Giải thích:**

Gọi x là phần điện trở của đoạn MC của biến trở; IA và UV là số chỉ của ampe kế và vôn kế.

Điện trở tương đương của đoạn mạch:

*Rm = (Ro – x) + *

*<=> Rm  = R – *

Khi dịch con chạy về phía N thì x tăng => () tăng => Rm giảm

=> cường độ dòng điện mạch chính: I = U/Rm sẽ tăng (do U không đổi).

Mặt khác, ta lại có: **

*=> IA = *

Do đó, khi x tăng thì (1 + giảm và I tăng (c/m ở trên) nên IA tăng.

Đồng thời *UV = IA.R* cũng tăng (do IA tăng, R không đổi)

|  |  |
| --- | --- |
| **Bài 13:** Cho hai vôn kế V1, V2 giống hệt nhau, hai điện trở có giá trị mỗi cái bằng R hai điện trở kia giá trị mỗi cái bằng 3R (hình vẽ ) Số chỉ của các máy đo là 6 mA, 6 V và 2 V.Tính R ?  **\*Hướng dẫn giải:**  \* Hướng dẫn học sinh xác định cách mắc :  \* Hướng dẫn học sinh xác định được số chỉ các máy đo:  V1 chỉ 2V , V2chỉ 6V , A chỉ 6mA  \*Tìm được điện trở của vôn kế:  RV= = 1000(). | **V**  **1**  **A**  **V**  **2**  **C**  **P**  **Q**  **D**  **M**  **N**  R  R  3R  3R |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| \* Xác định IV1 = = 0,002(A).  \* Xác định được chiều dòng điện đi từ P đến Q và do mạch đối xứng nên I2 = I4 ; I1 = I3  \* I1= IV1+I2 I1 - I2 = 0,002A, I1 + I2= 0,006. Tính I2, I1  \* Ta có UPQ=UPC + UCQ=UV1 thay vào tính được: - I1R + I23R = 1 R.  **\*Mở rộng:**  - Nếu thay đổi số chỉ của V1 là 1V thì bài toán sẽ đi đến một điều vô lí.  V2  A  V1  **C**  **D**  **A**  **B**  **+**  **-** | | | |
| **Bài 14:** Có một ampekế, hai vôn kế giống nhau và bốn điện trở gồm hai loại mà giá trị của chúng gấp bốnlần nhau được mắc với nhau như hình vẽ. Sốchỉ của các máy đo là 1V, 10V và 20mA.  a) CMR cường độ dòng điện chạy qua bốn điện trở trên chỉ có hai giá trị?  b) Xác định giá trị của các điện trở mắc trong mạch?  \* **Hướng dẫn giải:**  a) \*Tương tự, hướng dẫn học sinh cách xác định cách mắc các điện trở và số đo của các dụng cụ đo, từ đó vẽ hình.  **A**  **B**  V2  A  V1  **C**  **D**  **+**  **-**  **R**  **R**  **4R**  **4R**  **I4**  **I3**  **I2**  **I1**  \* Khi đó V1 chỉ 10V, V2 chỉ 1V và A chỉ 20mA.  \* Từ đó xác định được RV = 500(mA)  \* UAB = RI1 + 4RI3 = 4RI2 + RI4  \* Từ đó hướng dẫn học sinh chứng minh được : I1 = I4, I2 = I3  Vậy cường độ dòng điện chạy qua 4 điện trở trên chỉ có hai giá trị. |  | | |
| b) \* Vì I1 + I2 = Ia = 20mA. Từ đó hướng dẫn học sinh tính I1 và I2: I1 = 11mA và I2 = 9mA.  \* Xét mạch vòng ACD:  UAD = UAC + UCD thay số vào tính được: R = 40 và 4R = 160 | | |
| **Bài 15:** Hai cụm dân cư dùng chung một trạm điện, điện trở tải ở hai cụm bằng nhau và bằng R (như hình vẽ), công suất định mức ở mỗi cụm là P0 bằng 48,4 KW, hiệu điện thế định mức ở mỗi cụm là Uo , hiệu điện thế hai đầu trạm luôn được duy trì là U0. Khi chỉ cụm I dùng điện (chỉ K1 đóng) thì công suất tiêu thụ ở cụm I là  P1 = 40 KW, khi chỉ cụm II dùng điện (chỉ K2 đóng) thì công suất tiêu thụ ở cụm II \là P2 = 36,6 KW.  1) Hãy tìm biểu thức liên hệ giữa r1, r2 và R?  2) Khi cả hai cụm dùng điện thì tổng công suất tiêu thụ trên hai cụm là bao nhiêu? |  | |
| **Hướng dẫn giải:**  \* Khi chỉ cụm I dùng điện( chỉ K1 đóng):  + Công suất định mức trên mỗi cụm: P0= (1)  + Khi đó công suất tiêu thụ trên cụm I: P1 = (2)( U1là hiệu điện thế trên cụm I khi chỉ cụm I dùng điện)  + Từ (1) và (2) ta có:  + Theo bài ra ta có:  \* Khi chỉ cụm II dùng điện( chỉ K2 đóng):  + Khi đó công suất tiêu thụ trên cụm II: P2 = (3) ( U2là hiệu điện thế trên cụm II khi chỉ cụm II dùng điện)  + Từ (1) và (3) ta có:  + Theo bài ra ta có:  \*Khi cả hai cụm dùng điện (K1 và K2 đều đóng) ta có điện trở toàn mạch RM:  + RM = r1+. Điện trở đoạn mạch AB: RAB =  + Ta có:  \* Gọi công suất tiêu thụ trên cụm I khi cả hai cụm dùng điện là PI ta có:  + (KW)  + Ta có:  \* Gọi công suất tiêu thụ trên cụm II khi cả hai cụm dùng điện là PII ta có  + (KW)  \* Vậy khi cả hai cụm dùng điện thì tổng công suất tiêu thụ trên hai cụm là:  *P = PI + PII P = 64,61(KW)*  **\* Mở rộng**  Nếu không tính cả hai cụm dùng chung thì từng cụm dùng điện khi cả hai khoá đều đóng thì kết quả như thế nào? Đây là một bài tập rất hay, sử dụng nhiều kiến thưc cơ bản và giúp học sinh tư duy cao từ đó rèn luyện khả năng tổng hợp các kiến thức để làm bài tập của học sinh. | |

**Bài 16:** Có hai loại bóng đèn dây tóc, loại D1 có ghi 110V – 100 W, loại đèn D2 có ghi 110V – 40W.

a/ So sánh điện trở cuả hai loại đèn này khi chúng thắp sáng bình thường

b/ Có thể mắc nối tiếp hai đèn này rồi mắc vào hiệu điện thế 220 V được không?. Nếu phải sử dụng ở hiệu điện thế 220V với hai loại đèn này và dây dẫn thì có mấy cách mắc thích hợp(các đèn sáng bình thường) khi số đèn cả hai loại được đưa vào mạch không quá 14 chiếc (giải thích có tính toán)

**Hướng dẫn giải:**

1. Có thể tính ra giá trị cuả R1, R2 rồi so sánh
2. - Từ công thức : *P = U.I = U2/ R =>R = U2/p*

- Nên : *R1 = U12/P1 = 1102/100 = 121 (Ω)*

- TTự : *R2 = U22/P2 = 1102/40 = 302.5 (Ω)*

- Vậy ta có : 2,5 (lần)

b) \* Không nên mắc vì :

- Mắc nối tiếp hiệu điện thế đặt vào mỗi đèn tỷ lệ với điện trở mỗi đèn nên

*U2 = I. R2 =  157(V)*

U2 lớn hơn Uđm2 nhiều nên đèn D2 cháy.

U1 = 220 -157 = 63(V) không đủ sáng bình

\* Tìm cách mắc thích hợp :

Vì hiệu điện thế là 220V nên không thể mắc song song các đèn mà phải mắc thành hai đoạn mạch nối tiếp, mỗi đoạn mạch gồm một số đèn mỗi loại mắc song song sao cho hiệu điện thế chia đều cho mỗi đoạn mạch UAB  = UBC = 110V.

* Khi đó điện trở của mỗi đoạn mạch nối tiếp có giá trị là : RAB = RBC

\* Trước hết ta xét mỗi đoạn mạch nối tiếp chỉ mỗi loại đèn trên mắc song song:

* Hay  trong đó x, y là số đèn D1 và D2 . Theo so sánh trên nên y = 2,5 x

x, y là số nguyên dương và x + y ≤ 14 (đề bài). Vậy y nguyên nên x = 2,4,6,..

Vậy y = 5; 10 nên có cách sau : 0,50

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| x | 2 | 4 |
| y | 5 | 10 |
| x + y | 7 | 14 |

**Bài 17:** Một dây xoắn cuả ấm điện có tiết diện 0.20 mm2, chiều dài 10 m. Tính thời gian cần thiết để đun sôi 2 lít nước từ 15oC nếu hiệu điện thế được đặt vào hai đầu dây xoắn là 220V. Biết hiệu suất cuả ấm là 80%, điện trở suất cuả chất làm dây xoắn là 5,4. 10-5Ωm, nhiệt dung riêng cuả nước là 4200 J/kg.K

**Hướng dẫn giải:**

* Tính được điện trở cuả dây xoắn là:

*27()*

- Cường độ dòng điện qua bếp : *I = (A)*

* Tính được nhiệt lượng cần cho nước đã cho đến sôi(Q hữu ích):

*Q = cm(t2 – t1) = 4200 J/kg.K.2kg.(100 -15) = 714000J*

* Do bếp có hiệu suất nên nhiệt lượng bếp phải cấp :

*80% =>(J)*

* Nhiệt lượng này do điện năng chuyển thành từ dây xoắn. Vậy thời gian cần thiết cho nước sôi :

*Q = A = U.I.t = >t = 497,9(s) = 8,3(phút)*

**Bài 18:** Cho các dụng cụ sau: một nguồn điện có hiệu điện thế không đổi, một vôn kế có điện trở Rv chưa biết, một ampe kế có điện trở RA chưa biết, một điện trở R cần xác định.

Dựa vào các dụng cụ trên, vẽ các sơ đồ mạch điện và nêu cách tính chính xác giá trị của điện trở R dựa trên số chỉ của vôn kế và ampe kế trong các mạch điện đó. Cho biết không thể mắc trực tiếp ampe kế vào 2 cực của nguồn điện vì khi đó ampe kế sẽ bị hư.

**Hướng dẫn giải:**

- Xác định điện trở RV  của vôn kế và điện trở RA của ampe kế bằng hai sơ đồ :

V

A

V

|  |
| --- |
| R |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| R |

|  |
| --- |
| A |

|  |
| --- |
|  |

- Đo điện trở R :

• Nếu R nhỏ :



• Nếu R lớn :

|  |
| --- |
| V |

|  |
| --- |
| R |

|  |
| --- |
| A |

|  |
| --- |
| A |

|  |
| --- |
| V |

|  |
| --- |
| R |

**R2**

**Bài 19:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ:

**R3**

**D**

**C**

**A**

**R1**

**B**

Biết R1 = ; R2 = ; R5 = ;

**R4**

**R6**

**R5**

R3 = R4 = R6 = 1Ω

a/ Tính RAB.

b/ Cho UAB = 2V. Xác định I4.

**N**

**M**

**Hướng dẫn giải:**

a/ Do dây dẫn có điện trở không đáng kể nên các điểm M, N, B coi như là trùng nhau nên ta vẽ lại được mạch điện như sau:

**R3**

**R2**

**R1**

**D**

**C**

**B**

**A**

**R6**

**R5**

**R4**

Điện trở tương đương của đoạn mạch:

**

*R236 = R2 + R36 = 2 Ω*

**

*R12365 = R1 + R2365 = 1 Ω*

**

b/ Cường độ dòng điện chạy trong mạch:



Mặt khác: *R4* // *R12365* nên ta có*:*

*I = I1 + I4 = 4(A)(1)*

**

Kết hợp (1) và (2):

*I4 = 2A*

**Bài 20:** Nếu dùng hiệu điện thế U = 6V để nạp điện cho ắcquy có điện trở r = 0,5Ω. Ampe kế chỉ 2A. Acquy được nạp trong 1h.

a/ Tính điện năng tiêu thụ của ắcquy.

b/ Tính nhiệt lượng tỏa ra trong ắcquy.

c/ Tính phần nhiệt năgn chuyển hóa thành hóa năng trong ắcquy.

**Hướng dẫn giải:**

a/ Điện năng tiêu thụ: A = UIt = 43200J

b/ Nhiệt lượng mà ắcquy tỏa ra : Q = I2rt =7200J

c/ Điện năng đã chuyển hóa thành hóa năng: A1 = A - Q =3600J

**IV- BÀI TẬP GIẢI:**

**Bài 1:** Cho mạch điện gồm 4 điện trở giống hệt nhau được mắc nối tiếp với nhau như hình vẽ. Hiệu điện thế hai đầu mạch là U = 132V. Khi nối vôn kế vào hai điểm Avà C thì vôn kế chỉ 44V. Hỏi khi nối vôn kế đó vào hai đầu AD thì vôn kế chỉ bao nhiêu?

**R4**

**R3**

**R2**

**R1**

**C**

**D**

**B**

**A**

**Bài 2**: Điện trở suất của đồng là , của nhôm là 2,8.10-8Ωm. Nếu thay một dây dẫn điện bằng điìng, tiết diện 2cm2, bằng dây nhôm thì dây nhôm phải có tiết diện là bao nhiêu? Khối lượng đường dây ẽ giảm bao nhiêu lần? Biết khối lượng riêng của đồng và nhôm lần lượt là 8,9.103Kg/m3 và 2,7.103Kg/m3.

**Bài 3:** Giữa hai điểm của một mạch điện có hai điện trở R1 và R2 mắc song song rồi nối tiếp với điện trở R3 = 6Ω. Điện trở R1 nhỏ hơn điện trở R2 và có giá trị R1 = 6Ω. Biết công suất tiêu thụ trên R2 là 12W. Tính R2, biết hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch là 30V.

**Bài 4:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ. Đèn Đ1 ghi 6V-12W.

**Đ2**

Điện trở R có giá trị 6Ω. Khi mắc mạch điện này vào nguồn thì hai đèn Đ1

**X**

**C**

**R**

**B**

**A**

và Đ2 sáng bình thường và vôn kế chỉ 12V.

a/Tính hiệu điện thế của nguồn điện.

**Đ1**

b/ Tính cường độ dòng điện chạy qua R, Đ1 và Đ2.

**X**

**V**

c/ Tính công suất của đèn Đ2.

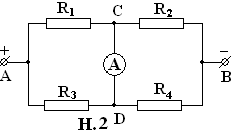
d/ Tính công suất tiêu thụ trên toàn mạch.

**Bài 5:** Có 4 bóng đèn loại 110V, công suất 25W, 40W, 60W, 75W.

a/ Tính điện trở của mỗi đèn và cường độ dòng điện qua nó khi nó được mắc đúng hiệu điện thế định mức.

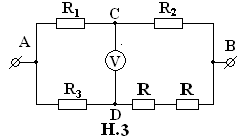
b/ Có thể mắc 4 bóng đèn này vào lưới điện 220V như thế nào để chúng vẫn sáng bình thường?

c/ Các bóng đèn được mắc như ở câu b. Bóng đèn loại 110V- 25W bị cháy. Các bóng khác sáng như thế nào?

**Bài 6:** Một ấm đun nước bằng điện, khi đun nhiệt lượng toả ra môi trường tỉ lệ với thời gian đun. Nếu dùng ở hiệu điện thế U1 = 200V thì sau t1 = 5phút thì nước sôi. Nếu dùng ở hiệu điện thế U2 = 100V thì sau t1 = 25phút thì nước sôi. Hỏi nếu dùng ở hiệu điện thế U3 = 150V thì sau bao lâu (t3) thì nước sẽ sôi.

**Bài 7:** Cho mạch điện như hình vẽ H.2. R1 = R3 = 2Ω; R2 = 3Ω, R4 = 6Ω và RA ≈ 0. Ampe kế chỉ 1A .Tính cường độ dòng điện qua mỗi điện trở và UAB.

**Bài 8:** Cho mạch điện như hình vẽ H.3. UAB không đổi; R1 = 10Ω; R2 = 50Ω, R3 = 20Ω và RV = ∞. Đoạn DB gồm hai điện trở giống nhau. Khi R nt R thì số chỉ của vôn kế là U1, khi R//R thì số chỉ của vôn kế là U2 = 3U1.

 a/ Xác định R và U1.

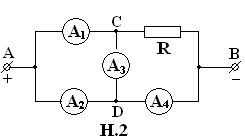
b/. Nếu đoạn DB chỉ có một điện trở R thì số chỉ của vôn kế là bao nhiêu ?

c/ Nếu đoạn DB bị hở mạch hay nối tắt thì vôn kế chỉ bao nhiêu ?

**Bài 9:** Nguồn hiệu điện thế U không đổi, một vôn kế và hai điện trở R1 = 300Ω, R2 = 225Ω mắc vào nguồn.

a/ R1 nối tiếp R2, vôn kế mắc vào hai đầu R1 chỉ 9,5V. Tìm số chỉ vôn kế nếu mắc vào hai đầu R2­.

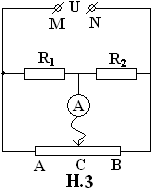
b/ R1 song song R2, cả hai mắc nối tiếp với vôn kế. Tìm số chỉ của vôn kế.

 c/ R1, R2, vôn kế mắc nối tiếp với nhau vôn kế chỉ 12V. Tìm số chỉ của vôn kế khi R1, R2, vôn kế mắc song song.

**Bài 10:** Cho mạch điện như hình vẽ H.2. Các ampe kế giống nhau và có cùng RA. A1 chỉ 1,5A, A2 chỉ 2A.

a/. Tìm chỉ số của các ampe kế A3 và A4, cường độ dòng điện I qua R.

b/ Biết R = 1,5Ω, tính RA.

**Bài 11:** Cho mạch điện như hình vẽ H.3. UMN = 28V không đổi; R1 = 6Ω; R2 = 12Ω. AB là một dây dẫn có *l* = 3m, S = 0,1mm2­ và ρ = 0,4.10-6Ωm. Ampe kế và dây nối có điện trở không đáng kể.

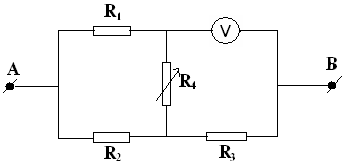
a/ Tính điện trở RAB của dây AB.

b/ Đặt C ở vị trí AC = CB/2. Tìm số chỉ của ampe kế.

c/ Xác định RAC  để ampe kế chỉ 1/3A.

**Bài 12:** a/Hai bóng đèn có cùng hiệu điện thế định mức nhưng có công suất định mức khác nhau:P1=40W và P2­=60W.Nếu mắc nối tiếp hai bong đèn này rồi mắc vào nguồn có hiệu điện thế bằng hiệu điện thế định mức của mỗi bong đènđó là bao nhiêu?Coi điện trở các đèn không thay đổi ;bỏ qua điện trở và dây nối.

b/ Hai điện trở R1=5kgifvà R2=10kgif mắc nối tiếp nhau rồi mắc vào nguồn có hiệu điện thế không đổi.Dùng một vôn kế đo hiệu điện thế giữa hai đầu R­­­2. Điện trở vôn kế phải thoả mãn điều kiện nào đểsai số của phép đo không vượt quá 2%?Bỏ qua điện trở của dây nối.

**Bài 13:** Cho mạch đi ện như hình vẽ:UAB=4,2V;R1=1gif;

R2=2gif;R3=3gif;R4 là một biến trở.Vôn kế có điện

trở vô cùng lớn .

a/ Tìm giá trị R4 để cường độ dòng qua nó là 0,4A.

Tìm số chỉ vônkế khi đó.

b/ .Thay vôn kế bằng ampe kế có điện trở kông đáng kể.

Điều chỉnh R4 để công suất toả nhiệt của nó đật giá trị cực đại.Tìm R4 và số chỉ của ampe kế khi đó.

**Bài 14:** Hai dây dẫn hình trụ, đồng chất có khối lượng bằng nhau. Biết đường kính của dây thứ hai bằng hai lần đường kính của dây thứ nhất và tổng điện trở của hai dây bằng 68. Hãy xác định điện trở tương đương của hai dây dẫn khi chúng mắc song song với nhau.

**Bài 15:** Cho mạch điện như hình vẽ. Cho biết U = 24V; R­1 = 12; R­2 = 15; R­3 = 8 và R4 là một biến trở. Bỏ qua điện trở của ampe kế và dây nối.

-

+



1. Tính cường độ dòng điện qua ampe kế

Khi điều chỉnh R4 = 10.

1. Điều chỉnh R4 sao cho dòng điện qua ampe kế có

chiều từ C đến D và có cường độ là 0,15A. Tính

giá trị của R4 khi tham gia vào mạch điện lúc đó.

**.Bài 16:** Cho mạch điện như hình vẽ. Hiệu điện thế của

mạch điện là U = 24V (không đổi). Điện trở của hai vôn

kế V1 và V2 đều giống nhau và cùng bằng RV. Cho biết

các điện trở R đều bằng nhau và vôn kế V1 chỉ 12V.

Xác định số chỉ của vôn kế V2.

**Bài 17**: Một “hộp đen” có ba đầu ra, bên trong chứa một

mạch điện gồm một nguồn điện lý tưởng ( không có điện trở trong)

và một điện trở R chưa biết giá trị, nếu mắc một điện trở R0 đã biết

giưa hai đầu 1 và 2 thì dòng điện đi qua điện trở này là I12≠0.

Nếu mắc R0 vào giữa hai đầu 1 và 3 thì dòng điện qua nó là I13≠0 và I12≠I13. Còn khi mắc R0­ vào giữa hai đầu 2 và 3 thì không có dòng điện đi qua. Hãy vẽ sơ đồ mạch điện trong “Hộp đen” xác định hiệu điện thế của nguồn điện, giá trị điện trở R trong hộp theo các giá trị I12, I13, R0.

**A**

**B**

**+**

**-**

**A**

**C**

**D**

**R1**

**R2**

**R3**

**R4**

**R5**

**Bài 18:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ:

R1 = R4 = 1Ω; R2 = R3 = 3Ω; R5 = 0,5Ω; UAB = 6V.

Hãy xác định số chỉ của ampe kế, biết ampe kế có điện

trở không đáng kể.

**Bài 19**: Cho mạch điện như hình vẽ:

Biết R1 = R3 = R5 = 1Ω; R4 = 2Ω; R2= 3Ω

a/ Tính điện trở tương đương của đoạn mạch khi K đóng và khi K mở.

b/ Biết dòng điện qua R3 và R4 là 1A khi K đóng. Hãy tìm hiệu hhiện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.

**R2**

**R1**

**R3**

**R4**

**R5**

**K**

**A**

**B**

**+**

**-**

**Bài 20:** Một cuộn dây dẫn bằng đồng có khối lượng 1,068Kg, tiết diện ngang của dây dẫn là 1mm2 có điện trở suất là 1,7.10-8 Ωm, khối lượng riêng của đồng là 8,9.103Kg/m3.

a/ Tính điện trở của cuộn dây này.

b/ Người ta dùng dây này để cuốn thành một biến trở. Biết lõi biến trở hình trụ tròn đường kính 4cm. Tính số vòng dây cuốn thành biến trở.

**Bài 21:** Điện năng được tải từ máy phát điện đến nơi tiêu thụ. Tổng điện trở của đường dây tải điện đến nơi tiêu thụ là r = 4 Ω. Đầu đường dây đặt một máy tăng thế có hệ số biến đổi là 0,05. Cuối đường dây đặt một máy hạ thế có hệ số biến đổi là 10. Hiệu suất của máy hạ thế là 88%. Nơi tiêu thụ điện là một khu nhà sử dụng 88 bóng đèn loại 220V-60W mắc song song và các đèn đều sáng bình thường. Bỏ qua điện trở của dây dẫn từ máy hạ thế đến nơi tiêu thụ và điện trở của các dây nối trong khu nhà.

a/ Tại sao khi truyền tải điện năng đi xa bằng dây dẫn người ta phải dùng hai máy biến thế đặt ở hai đầu đường dây tải điện.

b/ Tính hiệu điện thế ở hai đầu ra và vào của máy hạ thế.

c/ Tính hiệu điện thế ở hai đầu ra và vào của máy tăng thế.

d/ Nếu khu nhà dùng 112 bóng đèn gồm các loại 40 W ; 60W ; 150W có cùng hiệu điện thế định mức 220 V mà các đèn vẫn sáng bình thường thì cần bao nhiêu đèn mỗi loại ?

**Bài 22:** Có hai loại bóng đèn dây tóc, loại Đ1 có ghi 110V – 100 W, loại đèn Đ2 có ghi 110V – 40W.

a/ So sánh điện trở cuả hai loại đèn này khi chúng thắp sáng bình thường

b/ Có thể mắc nối tiếp hai đèn này rồi mắc vào hiệu điện thế 220 V được không?. Nếu phải sử dụng ở hiệu điện thế 220V với hai loại đèn này và dây dẫn thì có mấy cách mắc thích hợp(các đèn sáng bình thường) khi số đèn cả hai loại được đưa vào mạch không quá 14 chiếc (giải thích có tính toán)

**Bài 23:** Cho mạch điện như hình vẽ: Đèn Đ1 ghi 12V - 12W; Đèn Đ2 ghi 3V - l,5W; UAB = 19,2V được giữ không đổi; Rx là biến trở; bỏ qua điện trở dây nối.

**Đ2**

**Đ1**

**Rx**

**R**

**M**

**N**

1. Chỉnh Rx đến giá trị thích hợp để các đèn sáng bình thường.

a. Tìm giá trị thích hợp đó của Rx

b. Tính nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong 10 phút theo đơn vị Calo.

2. Chỉnh Rx = Ro để công suất tiêu thụ trên đoạn mạch MN bằng công suất tiêu thụ trên R.

a. Tìm R0.

b. Bình luận về độ sáng của đèn 1 và đèn 2.

**Bài 24:** Cho 4 đèn Đ giống nhau mắc theo sơ đồ hình bên, thành đoạn mạch AB. Lập ở 2 đầu AB một hiệu điện thế U. Nhận thấy vôn kế chỉ 12v; ampekế chỉ 1A Cho biết điện trở vôn kế vô cùng lớn; của ampekế và dây nối không đáng kể

a/ Tìm điện trở tương đương của đoạn mạch AB. từ đó suy ra điện trở của mỗi đèn.

b/ Tìm công suất tiêu thụ của mỗi đèn.

c/ Có thể tìm điện trở đèn mà không qua diện trở tương đương không. Nếu có , làm các phép tính để tìm công suất mỗi đèn. So sánh với kết quả của câu a và câu b.

**Bài 25:** Tính điện trở tương đương của đoạn mạch sau: Biết các điện trở đều giống nhau và đều bằng r.

**A**

**B**

**C**

**D**

**r**

**r**

**r**

**r**

**r**

**r**

**r**

**r**

**r**

**Bài 26**: Tính cường độ dòng điện chạy qua mỗi điện trở và hiệu điện thế hai đầu mỗi điện trở của mạch điện sau biết:

**A**

**B**

**U**

**+**

**-**

**R1**

**R2**

**R3**

**R4**

**R5**

**R6**

R1 = 6Ω; R2 = 4Ω

R3 = 24Ω; R4 = 24Ω

R5 = 2Ω; R6 = 1Ω

U = 6V

**Bài 27:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ biết:

R1 = 6Ω; R2 = 4Ω

R3 = 12Ω; R4 = 7Ω

R5 = 5Ω; U = 12V

**R1**

**R2**

**R3**

**R4**

**R5**

**K1**

**K2**

**K3**

**K4**

**D**

**E**

**B**

**C**

**U**

**+**

**-**

**A**

Bỏ qua điện trở của các khóa K.

Tính cường độ dòng diện qua

mỗi điện trở khi:

a/ K1, K2 mở; K3, K4 đóng.

b/ K1, K3 mở; K2, K4 đóng

c/ K1, K4 mở; K3, K2 đóng

d/ K3, K2 mở; K1, K4 đóng

e/ K4, K2 mở; K3, K1 đóng

f/ K1 mở; K2, K3, K4 đóng

g/ K2 mở; K1, K3, K4 đóng

h/ K3 mở; K2, K1, K4 đóng

k/ K4 mở; K2, K3, K1 đóng

**R1**

**R2**

**R3**

**R4**

**R5**

**R6**

**R7**

**A**

**B**

**C**

**D**

**U**

**+**

**-**

**Bài 28:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ biết:

R1 = R2 = 10Ω

R3 = R4 = 20Ω

R5 = R6 = 12Ω

R4 = 4Ω; U = 12V

Tính cường độ dòng diện qua

mỗi điện trở

**Bài 29:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ biết:

**A**

**A**

**B**

**C**

**R1**

**R2**

**K1**

**R3**

**R4**

**R5**

**R6**

**R7**

**R8**

**R9**

**K2**

**D**

**U**

**+**

**-**

R1 = R2 = R3 = 5Ω; R5 = 10Ω; R6 = 12Ω; R7 = R8 = R9 = 8Ω; U = 12V

Bỏ qua điện trở của các khóa k và điện trở của ampe kế.

a/ Khi K1, K2 đều mở, ampe kế chỉ . Tính điện trở R4.

b/ Khi K1 đóng, K2 mở ampe kế chỉ bao nhiêu?

c/ Khi K1 mở, K2 đóng ampe kế chỉ bao nhiêu?

d/ Khi K1, K2 cùng đóng ampe kế chỉ bao nhiêu?

**Bài 30:** Giữa hai điểm A, B có hiệu điện thế U = 24V người ta mắc nối tiếp một biến trở với một bộ nguồn gồm 6 bóng đèn giống hệt nhau loại 6V-3W. Khi điều chỉnh biến trở tham gia vào mạch là R0 = 6Ω, người ta thấy các bóng trong bộ đèn đều sáng bình thường.

Hỏi các bóng phải mắc như thế nào và trong các cách mắc đó thì cách nào lợi hơn. vẽ sơ đồ cách mắc đó.

**Bài 31**: Có 4 đèn gồm: 1 đèn Đ1 loại 120V-40W; 1 đèn Đ2 loại 120V-60W; 2 đèn Đ3 loại 120V-50W.

a/ Cần mắc chúng như thế nào vào mạng điện có hiệu điện thế 240V để chúng sáng bình thường? Vẽ sơ đồ mạch điện.

b/ Nếu một đèn bị đứt dây tốc, độ sáng của các đèn còn lại sẽ thay đổi như thế nào?

**Bài 32:** Một đèn có ghi 24V - 12W. Để sử dụng vào hiệu điện thế 120V người ta mắc đèn với biến trở R theo hai sơ đồ sau. Biết biến trở Rcó giá trị tối đa là 200Ω.

**X**

**Đ**

**120V**

**C**

**A**

**B**

**Cách 2**

a/ Tìm vị trí con chạy C ở mỗi sơ đồ.

b/ Hiệu suất của mỗi cách sử dụng trên?

**X**

**A**

**B**

**C**

**+**

**-**

**120V**

**Đ**

**Cách 1**

**Bài 33:** Cho mạch điện như hình vẽ:

**Đ**

**X**

**M**

**N**

**A**

**B**

**C**

**R2**

**R1**

**R0**

**U**

U = 18V; R2 = 10Ω; Bóng đèn Đ có ghi: 5V - 2,5W.

a/ Khi điều chỉnh con chạy C để biến trở tham gia vào mạch là R0 = 8,4Ω. Thì đèn Đ sáng bình thường. Tìm giá trị điện trở R1.

b/ Dịch chuyển con chạy C từ vị trí ở câu trên về phía B thì đèn Đ sáng mạnh hay yếu hơn? Tại sao?

**Bài 34:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ:

**A**

**B**

**C**

**D**

**U**

**A**

**K**

**+**

**-**

**R2**

**R1**

**R3**

**R4**

R1 = 8Ω; R2 = 4Ω; R3 = 2Ω; U =12V

Bỏ qua điện trở của ampe kế và của khóa K

Khi K đóng ampe kế chỉ 0. Tính điện trở R4 và cường độ dòng điện qua mỗi điện trở.

**Bài 35:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ:

**A**

**B**

**C**

**D**

**U**

**A**

**+**

**-**

**R2**

**R1**

**R3**

**R4**

R1 = 15Ω; R2 = 10Ω; R3 = 12Ω; U =12V

Bỏ qua điện trở của ampe kế.

a/ Cho R4 = 12Ω. Tính cường độ dòng điện và chỉ rỏ chiều dòng điện qua ampe kế.

b/ Cho R4 = 8Ω. Tính cường độ dòng điện và chỉ rỏ chiều dòng điện qua ampe kế.

c/ Tính R4 khi cho dòng điện qua ampe kế có chiều từ C đến D và có cường độ 0,2A.

**Bài 36:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ:

**V**

**C**

**K**

**+**

**-**

**R2**

**R1**

**R3**

**R4**

**A**

**B**

**D**

**U**

R1 = 8Ω; R2 = 4Ω; R3 = 6Ω; U =12V

Vôn kế có điện trở rất lớn, điện trở khóa K không đáng kể.

a/ Khi K mở, vôn kế chỉ bao nhiêu?

b/ Cho R4 = 4Ω. Khi K đóng vôn kế chỉ bao nhiêu?

c/ K đóng, vôn kế chỉ 2V. tính R4.

**Bài 37**: cầu chì trong mạch điện có tiết diện S = 0,1mm2, ở nhiệt độ 270C. Biết rằng khi đoản mạch thì cường độ dòng điện qua dây chì là I = 10A. Hỏi sau bao lâu thì dây chì đứt? Bỏ qua sự tỏa nhiệt ra môi trường xung quanh và sự thay đổi điện trở, kích thước dây chì theo nhiệt độ. Cho biết nhiệt dung riêng, điện trở suất, khối lượng riêng, nhiệt nóng chảy và nhiệt độ nóng chảy của chì là:

C = 120J/Kg.K; *ρ* = 0,22.10-6Ωm; D = 11300kg/m3; λ = 25000J/Kg; tc = 3270C.

**Bài 38:** Một bàn là có ghi 120V - 1000W. khi mắc bàn là vào mạch điện thì hiệu điện thế trên ổ cắm điện giảm từ U1 = 125V xuống U2 = 100V.

a/ Xác định điện trở các dây nối (Coi điện trở bàn là không thay đổi theo nhiệt độ).

b/ Thực tế, điện trở của bàn là bị thay đổi theo nhiệt độ và công suất tiêu thụ thực tế của bàn là là P' = 650W. Tính hiệu điện thế ở hai đầu ổ cắm điện lúc này và điện trở R' của bàn là khi đó.

**Bài 39**: Giữa hai điểm A và B có hiệu điện thế 120V, người ta mắc song song hai dây kim loại. Cường độ dòng điện qua dây thứ nhất là 4A, qua dây thứ hai là 2A.

a/ Tính cường độ dòng điện trong mạch chính.

b/ Tính điện trở của mỗi dây và điện trở tương đương của mạch.

c/ tính công suất điện của mạch và điện năng sử dụng trong 5 giờ.

d/ Để có công suất cả đoạn là 800W người ta phải cắt bớt một đoạn của dây thứ hai rồi mắc song song lại dây thứ nhất vào hiệu điện thế nói trên. Hãy tính điện trở của đoạn dây bị cắt đó.

**Bài 40:** Khi hoạt động bình thường một bếp điện có điện trở R= 90Ω thì cường độ dòng điện qua bếp lúc đó là 2,9A.

a/ Nhiệt lượng mà bép tỏa ra trong 1phút là bao nhiêu?

b/ Nếu dùng bếp để đun sôi 0,5 lít nước có nhiệt độ ban đầu là 250C thì mất thời gian là 5phút. coi rằng nhiệt lượng cần thiết để đun sôi nước là có ích. Tính hiệu suất của bếp. Biết nhiệt dung riêng của nước là 4200J/Kg.K.

**A**

**V**

**A**

**B**

**R2**

**R1**

**R3**

**R4**

**U**

**Bài 41:** Cho mạch điện có sơ đồ như hình vẽ:

Biết: R1 = 15Ω, R2 = 8Ω

R3 = 5Ω, R4 = 200Ω

U = 24V, vốn kế chỉ 8V

ampe kế chỉ 1A. Tính

RV của vôn kế và RA của

ampe kế.

**Bài 42:** Ba điện trở có giá trị R, 2R, 3R được mắc nối tiếp vào hiệu điện thế U không đổi. Dùng vôn kế lần lượt đo hiệu điện thế giữa hai đầu R, 2R thì vôn kế chỉ U1 =40,6V, U2 =72,5V vôn kế có điện trở Rv. nếu ta chuyển vôn kế sang đo hiệu điện thế hai đầu đỉện trở 3R thì vôn kế chỉ bao nhiêu?