

PHẦN I: CHUYỂN ĐỘNG CƠ HỌC

I.Chuyển động của một hay nhiều vật trên một đường thẳng:

1/.Lúc 6 giờ, một người đi xe đạp xuất phát từ A đi về B với vận tốc $v_1=12\text{km/h}$.Sau đó 2 giờ một người đi bộ từ B về A với vận tốc $v_2=4\text{km/h}$. Biết $AB=48\text{km/h}$.

a/.Hai người gặp nhau lúc mấy giờ?nơi gặp nhau cách A bao nhiêu km?

B/.Nếu người đi xe đạp ,sau khi đi được 2 km rồi ngồi nghỉ 1 giờ thì 2 người gặp nhau lúc mấy giờ?nơi gặp nhau cách A bao nhiêu km?

c. Vẽ đồ thị chuyển động của 2 xe trên cùng một hệ trục tọa độ.

d. Vẽ đồ thị vận tốc -thời gian của hai xe trên cùng một hệ trục tọa độ.

2/.Một người đi xe đạp từ A đến B với dự định mất $t=4\text{h}$. do nửa quãng đường sau người đó tăng vận tốc thêm 3km/h nên đến sớm hơn dự định 20 phút.

A/.Tính vận tốc dự định và quãng đường AB.

B/.Nếu sau khi đi được 1h, do có việc người ấy phải ghé lại mất 30 ph. Hỏi đoạn đường còn lại người đó phải đi với vận tốc bao nhiêu để đến nơi như dự định ?

3/. Một người đi bộ khởi hành từ C đến B với vận tốc $v_1=5\text{km/h}$. Sau khi đi được 2h, người đó ngồi nghỉ 30 ph rồi đi tiếp về B.Một người khác đi xe đạp khởi hành từ A ($AC > CB$ và C nằm giữa AB)cũng đi về B với vận tốc $v_2=15\text{km/h}$ nhưng khởi hành sau người đi bộ 1h.

a. Tính quãng đường AC và AB ,Biết cả 2 người đến B cùng lúc và khi người đi bộ bắt đầu ngồi nghỉ thì người đi xe đạp đã đi được $3/4$ quãng đường AC.

b*.Vẽ đồ thị vị trí và đồ thị vận tốc của 2 người trên cùng một hệ trục tọa độ.

c. Để gặp người đi bộ tại chỗ ngồi nghỉ,người đi xe đạp phải đi với vận tốc bao nhiêu?

4/. Một thuyền đánh cá chuyển động ngược dòng nước làm rớt một cái phao.Do không phát hiện kịp,thuyền tiếp tục chuyển động thêm 30 ph nữa thì mới quay lại và gặp phao tại nơi cách chỗ làm rớt 5km. Tìm vận tốc của dòng nước,biết vận tốc của thuyền đối với nước là không đổi.

5/. Lúc 6h20ph hai bạn chở nhau đi học với vận tốc $v_1=12\text{km/h}$.sau khi đi được 10 ph một bạn chợt nhớ mình bỏ quên bút ở nhà nên quay lại và đuổi theo với vận tốc như cũ.Trong lúc đó bạn thứ 2 tiếp tục đi bộ đến trường với vận tốc $v_2=6\text{km/h}$ và hai bạn gặp nhau tại trường.

A/. Hai bạn đến trường lúc mấy giờ ? Đúng giờ hay trễ học?

B/. Tính quãng đường từ nhà đến trường.

C/. Để đến nơi đúng giờ vào học, bạn quay về bằng xe đạp phải đi với vận tốc bằng bao nhiêu?Hai bạn gặp nhau lúc mấy giờ?Nơi gặp nhau cách trường bao xa?

6/. Hằng ngày ô tô 1 xuất phát từ A lúc 6h đi về B,ô tô thứ 2 xuất phát từ B về A lúc 7h và 2 xe gặp nhau lúc 9h.Một hôm,ô tô thứ 1 xuất phát từ A lúc 8h, còn ô tô thứ 2 vẫn khởi hành lúc 7h nên 2 xe gặp nhau lúc 9h48ph.Hỏi hằng ngày ô tô 1 đến B và ô tô 2 đến B lúc mấy giờ.Cho vận tốc của mỗi xe không đổi.

7/. Hai người đi xe máy cùng khởi hành từ A đi về B.Sau 20ph 2 xe cách nhau 5km.

A/. Tính vận tốc của mỗi xe biết xe thứ 1 đi hết quãng đường mất 3h,còn xe thứ 2 mất 2h

B/.Nếu xe 1 khởi hành trước xe 2 30ph thì 2 xe gặp nhau bao lâu sau khi xe thứ 1 khởi hành?Nơi gặp nhau cách A bao nhiêu km?

C/. xe nào đến B trước? Khi xe đó đã đến B thì xe kia còn cách B bao nhiêu km?

8*/ Vào lúc 6h, một xe tải đi từ A về C, đến 6h 30ph một xe tải khác đi từ B về C với cùng vận tốc của xe tải 1. Lúc 7h, một ô tô đi từ A về C, ô tô gặp xe tải thứ 1 lúc 9h, gặp xe tải 2 lúc 9h 30ph. Tìm vận tốc của xe tải và ô tô. Biết $AB = 30\text{km}$

9/ Hai địa điểm A và B cách nhau 72km cùng lúc, một ô tô đi từ A và một người đi xe đạp từ B ngược chiều nhau và gặp nhau sau 1h12ph. Sau đó ô tô tiếp tục về B rồi quay lại với vận tốc cũ và gặp lại người đi xe đạp sau 48ph kể từ lần gặp trước.

a/. Tính vận tốc của ô tô và xe đạp.

b/. Nếu ô tô tiếp tục đi về A rồi quay lại thì sẽ gặp người đi xe đạp sau bao lâu(kể từ lần gặp thứ hai)

c*/. Vẽ đồ thị chuyển động, đồ thị vận tốc của người và xe (ở câu b) trên cùng một hệ trục tọa độ.

10/ Một người đi từ A đến B. Trên $\frac{1}{4}$ quãng đường đầu người đó đi với vận tốc v_1 , nửa thời gian còn lại

đi với vận tốc v_2 , nửa quãng đường còn lại đi với vận tốc v_1 và đoạn cuối cùng đi với vận tốc v_2 . tính vận tốc trung bình của người đó trên cả quãng đường

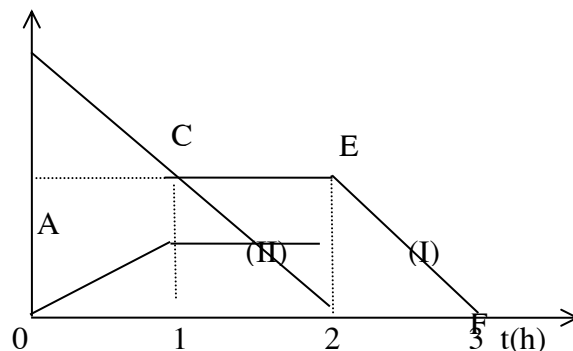
11/. Cho đồ thị chuyển động của 2 xe như hình vẽ.

a. Nêu đặc điểm của mỗi chuyển động. Tính thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau.

b. Để xe 2 gặp xe 1 bắt đầu khởi hành sau khi nghỉ thì vận tốc của xe 2 là bao nhiêu? Vận tốc xe 2 là bao nhiêu thì nó gặp xe 1 hai lần.

c. Tính vận tốc trung bình của xe 1 trên cả quãng đường đi và về.

x(km)



Gợi ý phương pháp giải

1. lập phương trình đường đi của 2 xe:

a/. $S_1 = v_1 t$; $S_2 = v_2(t-2) \Rightarrow S_1 + S_2 = AB \Leftrightarrow v_1 t + v_2(t-2) = AB$, giải p/t $\Rightarrow t \Rightarrow s_1, s_2 \Rightarrow$ thời điểm và vị trí 2 xe gặp nhau.

b/. gọi t là thời gian tính từ lúc người đi xe xuất phát đến lúc 2 người gặp nhau ta có p/t

$$S_1 = v_1(t-1); S_2 = v_2(t-2); S_1 + S_2 = AB \Rightarrow v_1(t-1) + v_2(t-2) = 48 \Rightarrow t = 4,25\text{h} = 4\text{h } 15\text{ph}$$

$\Rightarrow$ thời điểm gặp nhau $T = 10\text{h } 15\text{ph}$

noigặp nhau cách A: $x_n = S_1 = 12(4,25-1) = 39\text{km}$.

$$2 \text{ a/. lập p/t: } \frac{AB}{2v} + \frac{AB}{2(v+3)} = 4 - 1/3, (1); AB = 4v \quad (2)$$

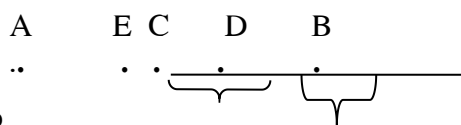
giải 2 p/t (1) và (2) $\Rightarrow v = 15\text{km/h}$; $AB = 60\text{km/h}$

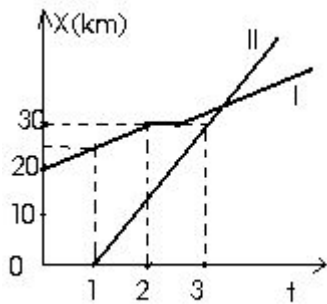
$$b/. \text{ lập p/t } AB = 4.1 + (t-1-0,5)v_2 \Rightarrow v_2 = 18\text{km/h}$$

3 a

khi người đi bộ bắt đầu nghỉ ở D thì người đi xe đạp

đã đi mất $t_2 = 2\text{h} - 1\text{h} = 1\text{h}$.





Quãng đường người đó đã đi trong 1h là :

$$AE = V_2 t_2 = 1.15 = 15 \text{ km.}$$

$$\text{Do } AE = \frac{3}{4} \cdot AC \Rightarrow AC = \dots 20 \text{ km}$$

Vì người đi bộ khởi hành trước người đi xe 1h nhưng lại ngồi nghỉ 0,5h nên tổng thời gian người đi bộ đi nhiều hơn người đi xe là

$$1\text{h} - 0,5\text{h} = 0,5\text{h. Ta có p/t:}$$

$$(AB - AC)/v_1 - AB/v_2 = 0,5 \rightarrow (AB - 20)/5 - AB/15 = 0,5 \rightarrow AB = 33,75 \text{ km}$$

b. Chọn mốc thời gian là lúc người đi bộ khởi hành từ C →

Vị trí của người đi bộ đối với A:

$$\text{Tại thời điểm } 0\text{h: } X_0 = 20 \text{ km}$$

$$\text{Tại thời điểm } 2\text{h: } X_{01} = X_0 + 2V_1 = 20 + 2 \cdot 5 = 30 \text{ km}$$

$$\text{Tại thời điểm } 2,5\text{h: } X_{01} = 30 \text{ km}$$

$$\text{Sau } 2,5 \text{ h} \quad X_1 = X_{01} + (t - 2,5)v_1.$$

Vị trí của người đi xe đối với A: $X_2 = v_2(t - 1).$

T	0	1	2	2,5	3
X_1	20	25	30	30	32,5
X_2	0	0	15	22,5	30

Ta có bảng biến thiên:

Biểu diễn các cặp giá trị tương ứng của x, t lên hệ trục tọa độ để các vuông góc với trục tung biểu diễn vị trí, trục hoành biểu diễn thời gian chuyển động ta có đồ thị như hình vẽ.

Bảng biến thiên vận tốc của 2 xe theo thời gian

T giờ	0	1	2	2,5	3
$V_1 \text{ km/h}$	5	5	5-0	0-5	5
$V_2 \text{ km/h}$	0	0-15	15	15	15

Ta có đồ thị như hình vẽ bên:

c./ Để gặp người đi bộ tại vị trí D cách A 30km thì thời gian người đi xe đạp đến D phải thỏa mãn điều

$$\text{kiện: } 2 \leq \frac{30}{v_2} \leq 2,5 \Rightarrow 12 \text{ km/h} \leq v_2 \leq 15 \text{ km/h}$$

5 a. Quãng đường 2 bạn cùng đi trong 10 ph tức $1/6\text{h}$ là $AB = v_1/6 = 2 \text{ km}$

khi bạn đi xe về đến nhà (mất 10 ph) thì bạn đi bộ đã đến D : $BD = v_2/6 = 6/6 = 1 \text{ km}$

k/c giữa 2 bạn khi bạn đi xe bắt đầu đuổi theo : $AD = AB + BD = 3 \text{ km}$

thời gian từ lúc bạn đi xe đuổi theo đến lúc gặp người đi bộ ở trường là:

$$t = AD/(v_1 - v_2) = 3/6 = 1/2 \text{ h} = 30 \text{ ph}$$

tổng thời gian đi học: $T = 30 \text{ ph} + 2 \cdot 10 \text{ ph} = 50 \text{ ph} \Rightarrow$ trễ học 10 ph.



b. Quãng đường từ nhà đến trường: $AC = t \cdot v_1 = 1/2 \cdot 12 = 6 \text{ km}$

c.* Gọi vận tốc của xe đạp phải đi sau khi phát hiện bỏ quên là v_{1*}

Ta có: quãng đường xe đạp phải đi: $S=AB+AC=8\text{km}$

$$8/12-8/v_1=7\text{h}10\text{ph}-7\text{h} \rightarrow v_1=16\text{km/h}$$

* Thời gian để bạn đi xe quay về đến nhà: $t_1=\dots AB/v_1=2/16=0,125\text{h}=7,5\text{ph}$. khi đó bạn đi bộ đã đến D cách A là $AD_1=AB+v_2 \cdot 0,125=2,75\text{km}$.

* Thời gian để người đi xe đuổi kịp người đi bộ: $t_2=AD_1/(v_1-v_2)=\dots 0,275\text{h}=16,5\text{ph}$

Thời điểm gặp nhau: $6\text{h}20\text{ph}+7,5\text{ph}+16,5\text{ph}+6\text{h}54\text{ph}$

* vị trí gặp nhau cách A: $X=v_1 \cdot t_2=16 \cdot 0,275=4,4\text{km} \rightarrow$ cách trường $6-4,4=1,6\text{km}$.

6. Gọi v_1, v_2 là vận tốc của xe 1 và xe 2 ta có:

thường ngày khi gặp nhau, xe 1 đi được $t_1-9-6=3\text{h}$, xe 2 đi được $t_2=9-7=2\text{h} \rightarrow p/t$

$$v_1 t_1 + v_2 t_2 = AB \text{ hay } 3v_1 + 2v_2 = AB \quad (1)$$

hôm sau, khi gặp nhau, xe 1 đã đi mất $t_{01}=1,8\text{h}$, xe 2 đã đi mất $t_{02}=2,8\text{h} \rightarrow p/t$

$$v_1 t_{01} + v_2 t_{02} = AB \text{ hay } 1,8v_1 + 2,8v_2 = AB \quad (2)$$

từ (1) và (2) $\Rightarrow 3v_1 = 2v_2 \quad (3)$

từ (3) và (1) $\Rightarrow t_1=6\text{h}, t_2=4\text{h} \Rightarrow$ thời điểm đến nơi $T_1=6+6=12\text{h}, T_2=7+4=11\text{h}$

7 gọi v_1, v_2 lần lượt là vận tốc của 2 xe. khi đi hết quãng đường AB, xe 1 đi mất $t_1=3\text{h}$, xe 2 đi mất $t_2=2\text{h}$.

ta có p/t $v_1 t_1 = v_2 t_2 = AB \Rightarrow v_1/v_2 = t_2/t_1 = 2/3 \quad (1)$

mặt khác $\Delta t(v_1 - v_2) = \Delta s \Rightarrow v_1 - v_2 = 5:1/3 = 15 \quad (2)$

từ (1) và (2) $\Rightarrow v_1=30\text{km/h}, v_2=45\text{km/h}$

b. Quãng đường 2 xe đi trong thời gian t tính từ lúc xe 1 bắt đầu xuất phát

$$S_1 = v_1 t = 30t, \quad S_2 = v_2(t-0,5) = 45t - 22,5$$

Khi 2 xe gặp nhau: $S_1 = S_2 \Rightarrow t = 1,5\text{h}$

Nơi gặp nhau cách A là $x = s_1 = 30 \cdot 1,5 = 45\text{km}$

c. Đáp số 15km.

8. Gọi vận tốc ô tô là a , vận tốc xe tải là b .

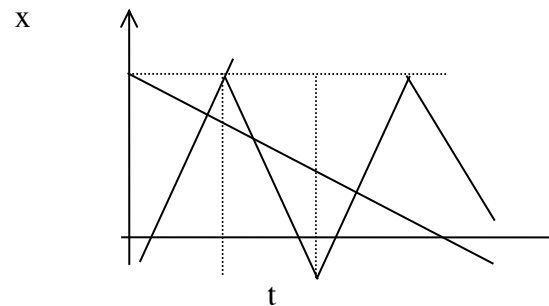
Khi ô tô gặp xe tải 1 $\rightarrow$ xe tải 1 đã đi mất 3h, xe ô tô đã đi

mất 2h. vì quãng đường đi bằng nhau nên: $3a = 2b \quad (1)$

Khi ô tô gặp xe tải 2 thì xe tải 2 đã đi mất 3h, còn ô tô đi mất 2,5 h. vì ô tô đi nhiều hơn xe tải một đoạn

$AB=30\text{km}$ nên: $2,5b - 3a = 30 \quad (2)$

từ (1) và (2) $\Rightarrow a=40\text{km/h}, b=60\text{km/h}$.



9 A ——— D ——— C ——— B

Từ khi xuất phát đến lần gặp nhau thứ nhất: $(v_1 + v_2) = AB/t_1 = 72:1,2 = 60\text{km/h} \quad (1)$

Từ lần gặp nhau thứ nhất ở C đến lần gặp nhau thứ 2 ở D ô tô đi được quãng đường dài hơn xe đạp là

$(v_1 - v_2) \cdot 0,8 = 2 \cdot CB \rightarrow (v_1 - v_2) \cdot 0,8 = 2 \cdot v_2 \cdot 1,2 \rightarrow v_1 = 4v_2 \quad (2)$

Từ 1 và 2 $\Rightarrow v_1 = 48\text{km/h}, v_2 = 12\text{km/h}$

b. Khi gặp nhau lần thứ 3 tổng quãng đường hai xe đã đi là $3 \cdot AB \Rightarrow p/t: (v_1 + v_2)t = 3 \cdot AB \rightarrow t = \dots$

c. Bảng biến thiên vị trí của 2 xe đối với A theo thời gian t tính từ lúc khởi hành.

T	0	1,5	3	4,5
X ₁	0	72	0	72
X ₂	72	54	36	18

Dạng đồ thị nhu hình vẽ trên.

****Bảng biến thiên vận tốc của 2 xe theo thời gian tính từ lúc khởi hành:**

T(h)	0	1	1,5	3	4,5	5
V ₁ km/h	48	48	48	-48	48	-48
			--48	48	-48	
V ₂ km/h	12	12	12	12	12	12

chuyển động(Bài tập bổ xung)

I.Vận tốc trung bình

1.1.1.Một người đi trên quãng đường S chia thành n chặng không đều nhau, chiều dài các chặng đó lần lượt là S₁, S₂, S₃,.....S_n. Thời gian người đó đi trên các chặng đường tương ứng là t₁, t₂ t₃....t_n . Tính vận tốc trung bình của người đó trên toàn bộ quãng đường S. Chứng minh rằng:vận trung bình đó lớn hơn vận tốc bé nhất và nhỏ hơn vận tốc lớn nhất.

Giải: Vận tốc trung bình của người đó trên quãng đường S là: $V_{tb} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$

Gọi V₁, V₂ , V₃V_n là vận tốc trên các chặng đường tương ứng ta có:

$$v_1 = \frac{S_1}{t_1}; v_2 = \frac{S_2}{t_2}; v_3 = \frac{S_3}{t_3}; \dots \dots v_n = \frac{S_n}{t_n};$$

giả sử V_k lớn nhất và V_i là bé nhất (n ≥ k > i ≥ 1)ta phải chứng minh V_k > V_{tb} > V_i.Thật vậy:

$$V_{tb} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + v_3 t_3 + \dots + v_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{\frac{v_1}{v_i} t_1 + \frac{v_2}{v_i} t_2 + \frac{v_3}{v_i} t_3 + \dots + \frac{v_n}{v_i} t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} \text{ .Do } \frac{v_1}{v_i}; \frac{v_2}{v_i} \dots \frac{v_n}{v_i} > 1 \text{ nên}$$

$$\frac{v_1}{v_i} t_1 + \frac{v_2}{v_i} t_2 + \dots + \frac{v_n}{v_i} t_n > t_1 + t_2 + \dots + t_n \rightarrow V_i < V_{tb} \quad (1)$$

$$\text{Tương tự ta có } V_{tb} = \frac{v_1 t_1 + v_2 t_2 + v_3 t_3 + \dots + v_n t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} = \frac{\frac{v_1}{v_k} t_1 + \frac{v_2}{v_k} t_2 + \frac{v_3}{v_k} t_3 + \dots + \frac{v_n}{v_k} t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n} \text{ .Do } \frac{v_1}{v_k}; \frac{v_2}{v_k} \dots \frac{v_n}{v_k} < 1 \text{ nên}$$

$$\frac{v_1}{v_k} t_1 + \frac{v_2}{v_k} t_2 + \dots + \frac{v_n}{v_k} t_n < t_1 + t_2 + \dots + t_n \rightarrow V_k > V_{tb} \quad (2) \text{ ĐPCM}$$

2. Hợp 2 vận tốc cùng phương

1.2.1 Các nhà thể thao chạy thành hàng dài l, với vận tốc v như nhau. Huấn luyện viên chạy ngược chiều với họ với vận tốc u < v .Mỗi nhà thể thao quay lại chạy cùng chiều với huấn luyện viên khi gặp ông ta với vận tốc như trước. Hỏi khi tất cả nhà thể thao quay trở lại hết thì hàng của họ dài bao nhiêu?

phương pháp giải: giả sử các nhà thể thao cách đều nhau, khoảng cách giữa 2 nhà thể thao liên tiếp lúc ban đầu là d=l/(n-1). Thời gian từ lúc huấn luyện viên gặp nhà thể thao 1 đến lúc gặp nhà thể thao

2 là $t = d/(v+u)$. Sau khi gặp huấn luyện viên, nhà thể thao 1 quay lại chạy cùng chiều với ông ta. trong thời gian t nói trên nhà thể thao 1 đã đi nhanh hơn huấn luyện viên một đoạn đường là $\Delta S = (v-u)t$. đây cũng là khoảng cách giữa 2 nhà thể thao lúc quay lại chạy cùng chiều. Vậy khi cả nhà thể thao đã quay trở lại hết thì hàng của họ dài là $L = \Delta S.(n-1) = (v-u)t/(v+u)$.

1.2.2 Một người đi dọc theo đường tàu điện. Cứ 7 phút thì thấy có một chiếc tàu vượt qua anh ta, Nếu đi ngược chiều trở lại thì cứ 5 phút thì lại có một tàu đi ngược chiều qua anh ta. Hỏi cứ mấy phút thì có một tàu chạy.

giải 1.3: gọi l là khoảng cách giữa 2 tàu kế tiếp nhau.....ta có

$(v_t - v_n).7 = l$ (1); $(v_t + v_n).5 = l$ (2). Từ (1) và (2) suy ra $v_t = 6v_n \Rightarrow v_t - v_n = 5/6v_t$. Thay vào (1) được $l = 35v_t/6 \Rightarrow$ khoảng thời gian giữa 2 chuyến tàu liên tiếp là: $t = l/v_t = 35/6$ (phút). Nghĩa là cứ $35/6$ phút lại có một tàu xuất phát

1.2.3. Một người bơi ngược dòng sông đến một cái cầu A thì bị tuột phao, anh ta cứ cứ tiếp tục bơi 20 phút nữa thì mới mình bị mất phao và quay lại tìm, đến cầu B thì tìm được phao. Hỏi vận tốc của dòng nước là bao nhiêu? biết khoảng cách giữa 2 cầu là 2km.

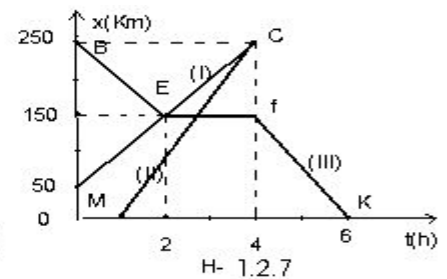
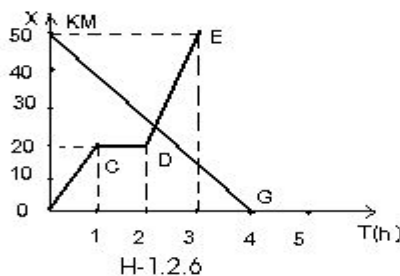
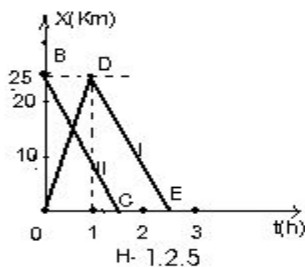
Giải cách 1 (như bài 4)

Giải cách 2: Anh ta bơi ngược dòng không phao trong 20 phút thì phao cũng trôi được 20 phút $\rightarrow$ Quãng đường Anh ta bơi cộng với quãng đường phao trôi bằng quãng đường anh ta bơi được trong 20 phút trong nước yên lặng. Do đó khi quay lại bơi xuôi dòng để tìm phao, anh ta cũng sẽ đuổi kịp phao trong 20 phút. Như vậy từ lúc để tuột phao đến lúc tìm được phao mất 40 phút tức $2/3$ h. vậy vận tốc dòng nước là $v_n = S_{AB}/t = 2 : 2/3 = 3$ km.

1.2.4. Từ một điểm A trên sông, cùng lúc một quả bóng trôi theo dòng nước và một nhà thể thao bơi xuôi dòng. Sau 30 phút đến một cái cầu C cách A 2km, nhà thể thao bơi ngược trở lại và gặp quả bóng tại một điểm cách A 1km.

a. Tìm vận tốc của dòng nước và vận tốc của nhà thể thao trong nước yên lặng.

b. Giả sử sau khi gặp quả bóng nhà thể thao bơi quay lại đến cầu C rồi lại bơi ngược dòng gặp quả bóng, lại bơi quay lại cầu C và cứ thế... cuối cùng dừng lại cùng quả bóng tại cầu C. Tìm độ dài quãng đường mà nhà thể thao đã bơi được. (xem đề thi HSG tỉnh năm 1996-1997)



1.2.5 Cho đồ thị chuyển động của 2 xe như hình 1.2.5

a. Nêu đặc điểm chuyển động của 2 xe.

b. Xe thứ 2 phải chuyển động với vận tốc bao nhiêu để gặp xe thứ nhất 2 lần.

1.2.6. Cho đồ thị chuyển động của 2 xe như hình 1.2.6

a. Nêu các đặc điểm chuyển động của mỗi xe. Tính thời điểm và thời gian 2 xe gặp nhau? lúc đó mỗi xe đã đi được quãng đường bao nhiêu.

b. Khi xe 1 đi đến B xe 2 còn cách A bao nhiêu km?

c. để xe 2 gặp xe thứ nhất lúc nó nghỉ thì xe 2 phải chuyển động với vận tốc bao nhiêu?

1.2.7. Cho đồ thị h-1.2.7

a. Nêu đặc điểm chuyển động của mỗi xe. Tính thời điểm và vị trí các xe gặp nhau.

b. Vận tốc của xe 1 và xe 2 phải ra sao để 3 xe cùng gặp nhau khi xe 3 nghỉ tại ki lô mét 150. Thời điểm gặp nhau lúc đó, vận tốc xe 2 bằng 2,5 lần vận tốc xe 1. Tìm vận tốc mỗi xe?

Gợi ý giải bài 1.1.8:

b. Đồ thị (I) phải nằm trong góc EM F, đồ thị 2 phải nằm trong góc EN F $\rightarrow 50 \geq v_1 \geq 25; 150 \geq V_2 \geq 50$ và $150/V_2 = 100/V_1 + 1 \rightarrow V_2 = 150V_1 / (100 + V_1)$... Khi 3 xe gặp nhau, lúc $V_2 = 2,5V_1$, nên ta có hệ phương trình: $V_2 = 2,5V_1; V_1 t = 150 - 50; V_2(t-1) = 150$

$\rightarrow t = 2,5h; V_1 = 40km/h; V_2 = 160km/h$.

Chuyển động tròn đều.

1.3.1. Lúc 12 giờ kim giờ và kim phút trùng nhau(tại số 12).

a. Hỏi sau bao lâu, 2 kim đó lại trùng nhau.

b. lần thứ 4 hai kim trùng nhau là lúc mấy giờ?

1.3.2. Một người đi bộ và một vận động viên đi xe đạp cùng khởi hành ở một địa điểm, và đi cùng chiều trên một đường tròn chu vi 1800m. vận tốc của người đi xe đạp là 26,6 km/h, của người đi bộ là 4,5 km/h. Hỏi khi người đi bộ đi được một vòng thì gặp người đi xe đạp mấy lần. Tính thời gian và địa điểm gặp nhau?.(giải bài toán bằng đồ thị và bằng tính toán)

1.3.3. Một người ra đi vào buổi sáng, khi kim giờ và kim phút chồng lên nhau và ở trong khoảng giữa số 7 và 8. khi người ấy quay về nhà thì trời đã ngã về chiều và nhìn thấy kim giờ, kim phút ngược chiều nhau. Nhìn kĩ hơn người đó thấy kim giờ nằm giữa số 1 và 2. Tính xem người ấy đã vắng mặt mấy giờ.

Gợi ý phương pháp:

Giữa 2 lần kim giờ và kim phút trùng nhau liên tiếp, kim phút quay nhanh hơn kim giờ 1 vòng. Và mỗi giờ kim phút đi nhanh hơn kim giờ $11/12$ vòng $\rightarrow$ khoảng thời gian giữa 2 lần kim giờ và kim phút gặp nhau liên tiếp là $\Delta t = 1 : 11/12 = 12/11$ giờ.

Tương tự ta có khoảng thời gian giữa 2 lần kim giờ và kim phút ngược chiều nhau liên tiếp là $12/11$ h.

Các thời điểm 2 kim trùng nhau trong ngày là..... Các thời điểm 2 kim ngược chiều nhau trong ngày

là..... vậy lúc anh ta đi là: $7\frac{7}{11}h$; giờ, lúc về là $13\frac{7}{11}h$; $\rightarrow$ thời gian vắng mặt là 6 giờ.

PHẦN II: NHIỆT HỌC

1 nội năng sự truyền nhiệt

1.1. một quả cầu bằng đồng khối lượng 1kg, được nung nóng đến nhiệt độ $100^{\circ}C$ và một quả cầu nhôm khối lượng 0,5 kg, được nung nóng đến $50^{\circ}C$. Rồi thả vào một nhiệt lượng kế bằng sắt khối lượng 1kg, đựng 2kg nước ở $40^{\circ}C$. Tính nhiệt độ cuối cùng của hệ khi cân bằng.

1.2. Có n chất lỏng không tác dụng hóa học với nhau ,khối lượng lần lượt là: $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$. ở nhiệt độ ban đầu $t_1, t_2, \dots, t_n$. Nhiệt dung riêng lần lượt là: $c_1, c_2, \dots, c_n$. Đem trộn n chất lỏng trên với nhau. Tính nhiệt độ của hệ khi có cân bằng nhiệt xảy ra.(bỏ qua sự trao đổi nhiệt với môi trường).

1.3. Một cái nồi nhôm chứa nước ở $t_1=24^{\circ}\text{C}$. Cả nồi và nước có khối lượng là 3 kg ,người ta đổ thêm vào đó 1 lít nước sôi thì nhiệt độ của hệ khi cân bằng là 45°C . Hỏi phải đổ thêm bao nhiêu nước sôi nữa thì nhiệt độ của nước trong nồi là 60°C . (bỏ qua sự mất nhiệt cho môi trường).

1.4. Một miếng đồng có nhiệt độ ban đầu là 0°C , tính nhiệt lượng cần cung cấp cho miếng đồng để thể tích của nó tăng thêm 1cm^3 biết rằng khi nhiệt độ tăng thêm 1°C thì thể tích của miếng đồng tăng thêm 5.10^{-5} lần thể tích ban đầu của nó. lấy KLR và NDR của đồng là : $D_0=8900\text{kg/m}^3$, $C= 400\text{J/kg độ}$.

1.5. Để xử lí hạt giống ,một đội sản xuất dùng chảo gang có khối lượng 20kg, để đun sôi 120lít nước ở 25°C . Hiệu suất của bếp là 25%. Hãy tính xem muốn đun sôi 30 chảo nước như thế thì phải dự trữ một lượng than bùn tối thiểu là bao nhiêu ? Biết $q=1,4.10^7\text{J/kg}$; $c_1=460\text{J/kg.K}$; $C_2=4200\text{J/kg độ}$.

1.6. Đun một ấm nước bằng bếp dầu hiệu suất 50%, mỗi phút đốt cháy hết 60/44 gam dầu. Sự tỏa nhiệt của ấm ra không khí như sau: Nếu thử tắt bếp 1 phút thì nhiệt độ của nước giảm bớt $0,5^{\circ}\text{C}$. ấm có khối lượng $m_1=100\text{g}$, NDR là $C_1=600\text{J/kg độ}$, Nước có $m_2=500\text{g}$, $C_2= 4200\text{J/kg độ}$, $t_1=20^{\circ}\text{C}$

a. Tìm thời gian để đun sôi nước.

b. Tính khối lượng dầu hỏa cần dùng.

1.7. Người ta trộn hai chất lỏng có NDR, khối lượng ,nhiệt độ ban đầu lần lượt là: m_1, C_1, t_1 ; m_2, C_2, t_2 . Tính tỉ số khối lượng của 2 chất lỏng trong các trường hợp sau:

a. Độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ 2 gấp đôi độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ 1 sau khi có cân bằng nhiệt xảy ra

b. Hiệu nhiệt độ ban đầu của 2 chất lỏng so với hiệu giữa nhiệt độ cân bằng và nhiệt độ đầu của chất lỏng thu nhiệt bằng tỉ số $\frac{a}{b}$

1.8/. Dùng một bếp dầu đun 1 lít nước đựng trong một ấm nhôm có khối lượng 300g, thì sau 10 phút nước sôi .Nếu dùng bếp và ấm trên để đun 2 lít nước trong cùng điều kiện thì bao lâu nước sôi. Biết nhiệt do bếp cung cấp đều đặn, NDR của nước và nhôm lần lượt là: $C=1=4200\text{J/kg độ}$, $c_2=880\text{J/kg độ}$.

1.9/. Có 2 bình, mỗi bình đựng một chất lỏng nào đó. Một học sinh múc từng ca chất lỏng ở bình 2 trút vào bình 1 và ghi lại nhiệt độ ở bình 1 sau mỗi lần trút: $20^{\circ}\text{C}, 35^{\circ}\text{C}$, bỏ xớt, 50°C . Tính nhiệt độ cân bằng ở lần bỏ xớt và nhiệt độ của mỗi ca chất lỏng lấy từ bình 2. Coi nhiệt độ và khối lượng của mỗi ca chất lỏng lấy từ bình 2 là như nhau, bỏ qua sự mất nhiệt cho môi trường.

PHẦN III: ĐIỆN HỌC

A/. Tóm tắt kiến thức

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 ước 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 điện thế thấp).

Độ chênh lệch về điện thế giữa 2 điểm gọi là hiệu điện thế giữa 2 điểm đó : $V_A - V_B = U_{AB}$. Muốn duy trì một dòng điện lâu dài trong một vật dẫn cần duy trì một HĐT giữa 2 đầu vật dẫn đó ($U=0 \rightarrow I=0$)

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.

*Tính chất: 1. U chung

2. cường độ dòng điện trong mạch chính bằng tổng cường độ dòng điện trong các mạch rẽ

$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

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

$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

- Từ t/c 1 và công thức của định luật ôm $\Rightarrow$

$$I_1 R_1 = I_2 R_2 = \dots = I_n R_n = IR$$

- từ t/c 3 $\Rightarrow$ Đoạn mạch gồm n điện trở có giá trị bằng nhau và bằng r thì điện trở của đoạn mạch mắc song song là $R = r/n$.

- từ t/3 $\rightarrow$ 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

$$2. U = U_1 + U_2 + \dots + U_n.$$

$$3. R = R_1 + R_2 + \dots + R_n.$$

*Từ t/c 1 và công thức của định luật ôm $I = U/R \Rightarrow U_1/R_1 = U_2/R_2 = \dots = U_n/R_n$. (trong đoạn mạch nối tiếp, hiệu điện thế giữa 2 đầu các vật dẫn tỉ lệ thuận với điện trở của chúng) $\Rightarrow U_i = U R_i/R \dots$

Từ t/s 3 $\rightarrow$ nếu có n điện trở giống nhau mắc nối tiếp thì điện trở của đoạn mạch là $R = nr$. Cũng từ tính chất 3 $\rightarrow$ 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: $\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$ (R_5 là đường chéo của cầu)

- Về dòng: $I_5 = 0$

- về HĐT: $U_5 = 0$

suy ra $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}; \frac{I_3}{I_4} = \frac{R_4}{R_3}; I_1 = I_3; I_2 = I_4$

Mạch cầu không cân bằng: $\frac{R_1}{R_2} \neq \frac{R_3}{R_4}$, khác 0; U_5 khác 0

* 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 $V_A - V_B = U_{AB} = I R_{AB} \rightarrow$ Khi $R_{AB} = 0; I \neq 0$ hoặc $R_{AB} \neq 0, I = 0 \rightarrow V_A = V_B$ 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 R_5 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 dẫn 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 ($R_a = 0$), 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 biến 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/d qua vật đó.

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 (dựa 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: $I_a = U_a/R_a$.

5/. Vai trò của vôn kế trong sơ đồ:

a/. trường hợp vôn kế có điện trở 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:

$$U_V = U_{AB} = I_{AB} \cdot R_{AB}$$

*Trong trường hợp mạch phức tạp, Hiệu điện thế giữa 2 điểm mắc vôn kế phải được tính bằng công thức cộng thế: $U_{AB} = V_A - V_B = V_A - V_C + V_C - V_B = U_{AC} + U_{CB} \dots$

*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, ($I_R = I_V = U/\infty = 0$).

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 $U_V = I_V \cdot R_V \dots$

6/. Định lý nút : Tổng các dòng điện đi vào một nút bằng tổng các dòng điện đi ra khỏi nút đó.

7/. Công thức điện trở: $R = ?$;

8/. Định luật ôm: $I = U/R$

B. BÀI TẬP

I. Công thức điện trở

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S}$$

1.1 Một dây dẫn đồng tính có chiều dài l. Nếu gấp nó lại làm đôi, rồi gấp lại làm bốn, thì điện trở của sợi dây chập 4 ấy bằng mấy phần điện trở sợi dây ban đầu. (Đ/S: $R_1 = 1/16 R$)

1.2 Một đoạn dây chì có điện trở R. Dùng máy kéo sợi kéo cho đường kính của dây giảm đi 2 lần, thì điện trở của dây tăng lên bao nhiêu lần. (Đ/S: 16 lần)

1.3. Điện trở suất của đồng là $1,7 \cdot 10^{-8} \Omega m$, của nhôm là $2,8 \cdot 10^{-8} \Omega m$. Nếu thay một dây tải điện bằng đồng, tiết diện $2cm^2$ bằng dây nhôm, thì dây nhôm phải có tiết diện bao nhiêu? khối lượng đường dây giảm đi bao nhiêu lần. (D đồng = $8900 kg/m^3$, D nhôm = $2700 kg/m^3$).

1.4 Một cuộn dây đồng đường kính 0,5 mm, quấn quanh một cái lõi hình trụ dài 10cm, đường kính của lõi là 1cm và đường kính của 2 đĩa ở 2 đầu lõi là 5cm. Biết rằng các vòng dây được quấn đều và sát nhau. Hãy tính điện trở của dây.

1.5 Một dây nhôm có khối lượng $m = 10kg$, $R = 10,5 \Omega$. Hãy tính độ dài và đường kính của dây.

1.6 Một bình điện phân đựng $400cm^3$ dung dịch $Cu SO_4$. 2 điện cực là 2 tấm đồng đặt đối diện nhau, cách nhau 4cm, nhưng sát đáy bình. Độ rộng mỗi tấm là 2cm, độ dài của phần nhúng trong dung dịch là 6cm, khi đó điện trở của bình là $6,4 \Omega$.

a. tính điện trở suất của dung dịch dẫn điện.

b. Đổ thêm vào bình $100cm^3$ nước cất, thì mực d/d cao thêm 2cm. Tính điện trở của bình.

c. Để điện trở của bình trở lại giá trị ban đầu, phải thay đổi khoảng cách giữa 2 tấm là bao nhiêu, theo hướng nào?

Gợi ý cách giải

1.1 Điện trở dây dẫn tỉ lệ thuận với chiều dài, tỉ lệ nghịch với tiết diện của dây. Theo đề bài, chiều dài giảm 4 lần, làm điện trở giảm 4 lần mặt khác tiết diện lại giảm 4 lần làm điện trở giảm thêm 4 lần nữa thành thử điện trở của sợi dây chập 4 giảm 16 lần so với dây ban đầu.

1.4 Tính số vòng trong mỗi lớp: $n = 100/0,5 = 200$

Tính độ dày phần quấn dây: $(5-1) : 2 = 2cm$

Số lớp $p = 20 : 0,5 = 40$ (lớp)

Tổng số vòng dây: $N = n \cdot p = 8000$ vòng

Đường kính t/b của mỗi vòng: $d = (5+1) : 2 = 3cm$

Chiều dài của dây: $l = \pi d n = 753,6m$

Tiết diện t/b của dây: $S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$

Điện trở của dây: $R = \frac{\rho \cdot l}{S}$

1.6 a. diện tích miếng đồng ngập trong d/d: $S_1 = a \cdot h \rightarrow$ điện trở suất của dây ban đầu $= R_1 S_1 / l_1$

b. thể tích d/d ban đầu là $v_1 = 400cm^3$, thể tích d/d lúc sau là $v_2 = 500cm^3 \rightarrow$ tỉ số giữa nồng độ d/d lúc đầu và lúc sau:

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{4}{5} \text{ (nồng độ d/d càng cao khả năng dẫn điện càng tốt, suất điện trở càng bé)}$$

Tiết diện dây dẫn lúc sau: $S_2 = a \cdot (h + 0,02) = \dots \rightarrow$ điện trở của bình $R_2 = \frac{l_2}{S_2} = 6 \Omega$

c. $l_x = R_1 \cdot S_2 / \rho = 4,27m$

II. ghép điện trở-tính điện trở-đo điện trở

II.1. ghép điện trở

2.1. Có 3 điện trở giống hệt nhau, hỏi có thể tạo được bao nhiêu giá trị điện trở khác nhau.

Nếu 3 điện trở có giá trị khác nhau R_1, R_2, R_3 thì tạo được bao nhiêu?

2.2. Có hai loại điện trở: $R_1=20\ \Omega$, $R_2=30\ \Omega$. Hỏi cần phải có bao nhiêu điện trở mỗi loại để khi mắc chúng:

a. Nối tiếp thì được đoạn mạch có điện trở $R=200\ \Omega$?

b. Song song thì được đoạn mạch có điện trở $R=5\ \Omega$.

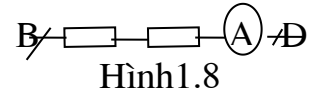
(S

121/nc9)

2.3**. Có các điện trở cùng loại $r=5\ \Omega$. Cần ít nhất bao nhiêu cái, và phải mắc chúng như thế nào, để được một điện trở có giá trị nguyên cho trước? Xét các trường hợp $X=6, 7, 8, 9(\ \Omega)$

2.4. Phải lấy ít nhất bao nhiêu điện trở $r=1\ \Omega$ để mắc thành đoạn mạch có điện trở $R=0,6\ \Omega$. (S121/nc9)

2.5 Cho một mạch điện như hình vẽ 1.8 ; U_{BD} không đổi bằng 220v, $R_1=170\ \Omega$,



Hình 1.8

Am pe kế chỉ 1A. R là một bộ gồm 70 chiếc điện trở nhỏ mắc nối tiếp, thuộc 3

loại khác nhau: $1,8\ \Omega$, $2\ \Omega$, $0,2\ \Omega$. Hỏi mỗi loại có bao nhiêu chiếc?

2.6* Một cái hộp kín (gọi là hộp đen) chỉ chứa toàn điện trở, các điện trở này được nối với 3 chốt A, B, C nhô ra ngoài. Đo điện trở giữa từng cặp điểm một ta được: $R_{AB}=12\ \Omega$, $R_{BC}=16,5\ \Omega$

$R_{AC}=28,5\ \Omega$. Hỏi hộp chứa tối thiểu mấy điện trở, tính các điện trở ấy và vẽ sơ đồ cách mắc chúng vào 3 điểm A, B, C?

□ **đoạn mạch điện hình tam giác, hình sao** (quy về đoạn mạch song và nối tiếp)

2.7** Ba điện trở x, y, z làm thành 3 cạnh của một tam giác ABC hình vẽ.

Điện trở của mạng đo theo ba cạnh AB, BC, CA lần lượt là a, b, c. Tính

x, y, z. Xét các trường hợp

1/ $a=5\ \Omega$, $b=8\ \Omega$, $c=9\ \Omega$

$$\begin{array}{l} \text{ĐS} \quad \left. \begin{array}{l} 1/ \ x=6, y=12, \\ \quad \quad \quad z=18 \end{array} \right\} \\ \quad \quad \quad \left. \begin{array}{l} 2/ \ x=9, y=27, \\ \quad \quad \quad z=45 \end{array} \right\} \end{array}$$

2/ $a=8\ \Omega$, $b=18\ \Omega$, $c=20\ \Omega$.

2.8** Một hộp đen (tương tự như ở bài 1.6) Có $R_{AB}=20\ \Omega$, $R_{BC}=45\ \Omega$, $R_{AC}=50\ \Omega$. Xác định các điện trở và vẽ sơ đồ cách mắc chúng vào 3 điểm A, B, C.

□ **mạch điện vô hạn tuần hoàn về một phía, về 2 phía.**

(xem các bài 2.9*, 2.10*, 2.11* NC9/ĐHQG)

□ **Mạch điện có tính chất đối xứng** (đối xứng trục). Xem các bài tập 2.7; 2.8 NC9/ĐHQG

□ **Các bài tập khác** (về quy tắc chuyển mạch): xem các bài tập 2.2; 2.3; 2.4; 2.5 NC9/ĐHQG

II. 2. Đo điện trở: (Bài tập thực hành)

2.9. Dùng 1 am pe kế có điện trở rất nhỏ, một cái điện trở đã biết trước trị số r, một bộ ác quy và một số dây nối. Hãy xác định điện trở của một vật dẫn X. (cho rằng bộ ác quy nối với mạch ngoài hiệu điện thế tại 2 cực của nó vẫn không thay đổi); (S/121/nc9)

2.10. Cho một am pe kế, một vôn kế, một bộ ác quy và một số dây nối. Hãy xác định điện trở của một vật dẫn x. Xét 2 trường hợp

a. Am pe kế có điện trở rất nhỏ, vôn kế có điện trở rất lớn (Am pe kế và vôn kế lí tưởng)

b. Am pe kế có điện trở đáng kể, vôn kế có điện trở hữu hạn.

2.11. Dùng một vôn kế có điện trở rất lớn, một cái điện trở đã biết trước điện trở của nó là r, một bộ ác quy và một số dây nối. Hãy xác định điện trở của vật dẫn x (S/121/nc9)

2.12. Xác định điện trở suất của chất làm dây dẫn với các dụng cụ: am pe kế, vôn kế, bộ ác quy, thước đo chiều dài, thước kẹp và một số dây nối khác (S/121)

2.12. Ba cái điện trở mắc với nhau trong hộp kín như hình vẽ. Hãy tìm các điện trở R_1, R_2, R_3 . Dụng cụ gồm có: một vôn kế, một am pe kế, một bộ ác quy và một số dây nối. (S/121/nc9)

2.13. Nêu phương án xác định giá trị của một điện trở R_x với các dụng cụ sau đây: Một Am pe kế, một điện trở r_1 đã biết trước giá trị, Một đoạn dây dẫn có suất điện trở khá lớn, một số dây nối (có suất điện trở bé) bộ pin, thước thẳng có thang đo.

2.14. Cho 2 vôn kế, một vôn kế có điện trở R_0 đã biết, còn một vôn kế có điện trở R_x chưa biết, nguồn điện một chiều, điện trở R. Hãy xác định R_x của vôn kế của vôn kế.

2.15. Cho 2 điện trở R_1 và R_2 , am pe kế, nguồn điện không đổi. Tính giá trị của 2 điện trở đó.

2.16. Làm thế nào đo được HĐT của mạng điện cao hơn 220 v , nếu có những vôn kế với thang đo chỉ đến 150V? (điện trở các vôn kế như nhau)

2.17. Cho một hộp đen (hình 2.10) có 3 cực ra, vôn kế, am pe kế, nguồn điện các dây nối Biết rằng trong hộp có 3 điện trở mắc hình sao. Hãy xác định độ lớn của các điện trở đó.

2.18 Trong hộp kín A có một bóng đèn pin, trong hộp kín B có một điện trở. Làm thế nào biết bóng đèn nằm ở hộp nào. (xem bài 117 /S121/nc9)

2.19 Bằng cách nào, khi nhúng 2 dây dẫn nối với 2 cực của một nguồn điện vào một cốc nước, có thể nhận biết được là có tồn tại hay không giữa chúng một hiệu điện thế?

2.20. Để xác định xem cực nào của nguồn điện là cực dương còn cực nào là cực âm, trên thực tế người ta thường đặt vào trong cốc nước các đầu dây dẫn nối với 2 cực và quan sát thấy ở gần một trong 2 dây dẫn nào đó tỏa ra nhiều khí hơn. Theo số liệu đó làm thế nào xác định được cực nào là cực âm?

2.21.* Cho một nguồn điện có hiệu điện thế U nhỏ và không đổi, một điện trở r chưa biết mắc một đầu vào một cực của nguồn, một ampe kế có điện trở R_a khác 0 chưa biết, một biến trở có giá trị biết trước. Làm thế nào để xác định được hiệu điện thế. (nc8)

2.22.** Có 2 am pe kế lí tưởng , với giới hạn đo khác nhau chưa biết, nhưng đủ đảm bảo không bị hỏng. Trên mặt thang chia độ của chúng chỉ có các vạch chia, không có chữ số. Dùng 2 am pe kế trên cùng với nguồn có hiệu điện thế không đổi, chưa biết, một điện trở mẫu R_1 đã biết giá trị và các dây nối để xác định điện trở R_x chưa biết. Hãy nêu phương án thí nghiệm (có giải thích). Biết rằng độ lệch của kim am pe kế tỉ lệ thuận với cường độ dòng điện chạy qua nó. (cn8)
(hãy giải lại bài toán khi chỉ có một ampe kế)

III. Định luật ôm cho đoạn mạch- cho toàn mạch...

❑ Định luật ôm cho toàn mạch- mạch điện có nhiều nguồn

ρ Tóm tắt lí thuyết:

○ Cho mạch điện gồm một điện trở R mắc giữa 2 cực của nguồn điện một chiều có suất điện động E, điện trở trong r (h-A). gọi cường độ dòng điện trong mạch là I ta có $I = \frac{E}{r + R}$. (1)

○ Từ công thức * của định luật ôm cho toàn mạch $\Rightarrow E = I.(r + R)$ hay $E = I.r + I.R$ (2)

○ Dấu của E và I trong mạch điện có nhiều nguồn (hình B): Trong mạch điện có nhiều nguồn, để viết dấu của nguồn và cường độ dòng điện chạy qua các đoạn mạch..ta làm như sau:

- Chọn chiều của dòng điện trong các đoạn mạch(chọn tùy ý)

- Chọn chiều xét của mạch kín đang quan tâm - lấy dấu (+) cho nguồn E nếu chiều đang xét qua nó có chiều từ cực âm (-) sang cực dương (+) , lấy dấu (+) cho cường độ dòng điện I nếu chiều dòng điện chạy qua điện trở (hay đoạn mạch) cùng với chiều tính mà ta đã chọn.

Ví dụ: ở hình-B tạm quy ước chiều dòng điện trong mạch như hình vẽ, xét mạch kín CABC(theo chiều $C \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C$) thì: E_1 lấy dấu (+) E_2 lấy dấu (-), I_1 và I_2 lấy dấu (+) nên ta có phương trình thế $E_1 - E_2 = I_1 r_1 + I_2 r_2 \dots$

ρ Bài tập vận dụng:

3. 1.1 Cho mạch điện như hình vẽ 3.1.1. Trong đó $E_1 = 12V$, $r_1 = 1 \Omega$, $r_2 = 3 \Omega$.

a. tìm E_2 để không có dòng điện qua R?

b. Giả sử cho $R = 1 \Omega$, $E_2 = 6V$, khi đó dòng điện qua R khác 0. tính cường độ dòng điện đó và U_{AB} .

c. $U_{AB} = ?$ Nếu $R = 0$, R rất lớn ?

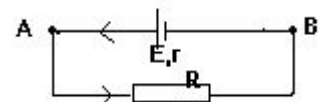
ρ Bài tập khác: Đề thi HSG tỉnh (2001-2002), Bài 3 (trang 86 CC), bài 100 (trang 23/cc).

❑ Mạch cầu Tổng quát.

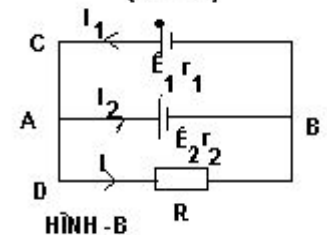
ρ Tóm tắt lí thuyết:

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

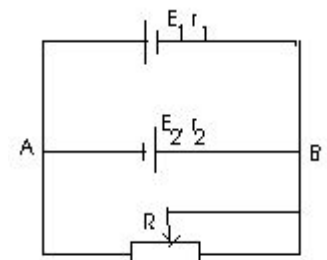
$$R_1 = \frac{xy + yz + zx}{z}$$



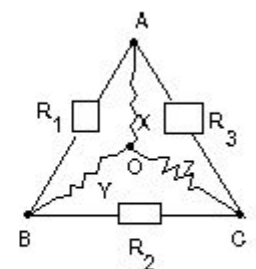
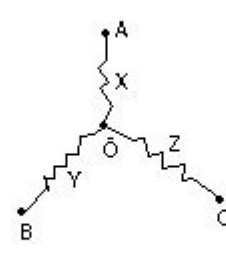
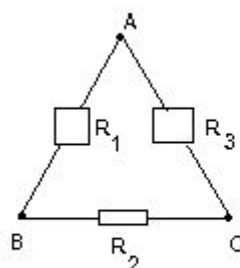
(HÌNH-A)



HÌNH-B



Hình 3.1.1



$$R_1 = \frac{xy + yz + zx}{x}, R_2 = \frac{xy + yz + zx}{y}$$

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

$$x = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \quad z = \frac{R_2 \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \quad y = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2 + R_3}$$

ρ Bài tập mẫu: Xem ví dụ trang 66 sách vật lý nâng cao 9-ĐHQG

ρ Bài tập vận dụng

3.2.1: Cho mạch điện như hình vẽ 3.3.1, $R_1 = R_2 = 1 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 3 \Omega$, $R_5 = 4 \Omega$, $U_{AB} = 5,7V$. Tìm cường độ dòng điện và điện trở tương đương của mạch cầu.

3.2.2. Cho mạch điện như hình 3.3.1, $R_1 = R_2 = 1 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 3 \Omega$, $R_5 = 4 \Omega$, $I_5 = 0,5A$ và có chiều từ C đến D. Tìm Hiệu điện thế giữa 2 điểm A và B

3.2.3. Cho mạch điện như hình 3.3.1, $R_1 = R_2 = 1 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 3 \Omega$, $R_5 = 4 \Omega$, $I_5 = 0,5A$ Tìm Hiệu điện thế giữa 2 điểm A và B.

3.2.4. Cho mạch điện như hình 3.2.2. trong đó $R_1 = R_4 = 6 \Omega$, $R_3 = R_2 = 3 \Omega$ R_5 là một bóng đèn loại (3V-1,5W) sáng bình thường. tính U_{AB} ?

Phương pháp giải:

Bài 3.2.1:

*cách 1: đặt ẩn số là U_1 và U_3 ; U_5 Dựa vào công thức cộng thế tính U_2, U_4 theo U_1 và U_3 . (có thể đặt ẩn là U_1 và U_4 ..)

lập phương trình dòng tại các nút C và D theo các ẩn số đã chọn; → giải phương trình tính được U_1, U_3 ... → cường độ dòng điện chạy trong các điện trở và trong mạch chính → điện trở tương đương của đoạn mạch.

*Cách 2: đặt ẩn số là I_1 và I_3 , tính I_2 và I_4 theo ẩn số đã chọn. Lập 2 phương trình tính hiệu điện thế AB, giải hệ phương trình → I_1 và I_2 → I_3, I_4, I → R_{AB}

*Cách 3: biến đổi mạch điện tương đương(tam giác thành sao hoặc ngược lại), tính điện trở tương đương của đoạn mạch, tính cường độ dòng điện mạch chính → tính I_1 và I_3 từ hệ phương trình $I_1 + I_3 = I$ (1), và $I_1 R_1 + I_5 R_5 = I_3 R_3$.

Bài 3.2.2: Chọn cách giải 1

Đặt ẩn là U_1 và U_4 (hoặc U_1 và U_3) → vận dụng công thức cộng thế, viết công thức tính U_2 và U_3 theo U_1 và U_4 , → Lập tiếp phương trình tính U_{AB} theo nhánh ACDB: $U_{AB} = U_1 + I_5 R_5 + U_4 = U_{AB}$. (1).

Lập thêm 2 phương trình về dòng tại các nút C và D: $\frac{U_1}{R_1} = I_5 + \frac{U_{AB} - U_1}{R_2}$ (2) $\frac{U_4}{R_4} = I_5 + \frac{U_{AB} - U_4}{R_3}$ (3).

Giải hệ 3 phương trình 3 ẩn trên sẽ tìm được U_{AB} (từ đây lại có thể tìm được các đại lượng khác còn lại...)

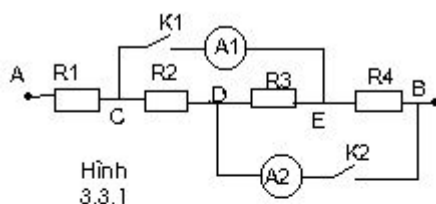
bài 3.2.3: giải tương tự như bài 3.3.2 nhưng vì chưa cho biết chiều của dòng điện I_5 do đó cần phải xác định chiều của I_5 trước (nếu chọn sai, có thể dẫn đến $U_{AB} < 0 \rightarrow$ vô lý)

❑ **Mạch điện có am pe kế, vôn kế:**

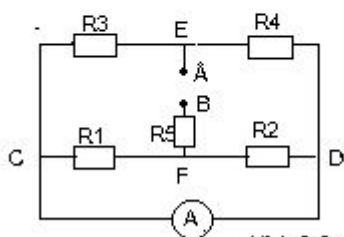
3.3.1 Cho mạch điện như hình 3.1, các điện trở Giống nhau, có giá trị là r ; điện trở của các am pe kế không đáng kể; U_{AB} có giá trị U_0 không đổi. Xác định số chỉ của các am pe kế khi

a. cả 2 khóa cùng đóng. Chốt (+) của am pe kế mắc vào đâu?

b. khi cả 2 khóa cùng mở?



Hình 3.3.1



Hình 3.3.2

3.3.2 Cho mạch điện như hình 3.3.2; $R_1 = R_4 = 1 \Omega$; $R_2 = R_3 = 3 \Omega$; $R_5 = 0,5 \Omega$; $U_{AB} = 6V$.

a. Xác định số chỉ của am pe kế? Biết $R_a = 0$.

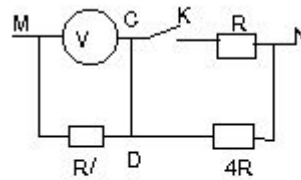
b. Chốt (+) của am pe kế mắc vào đâu.

3.3.3. Một ampe kế có $R_a \neq 0$ được mắc nối tiếp với điện trở $R_0 = 20 \Omega$, vào 2 điểm M, N có U_{MN} không đổi thì số chỉ của nó là $I_0 = 0,6A$. Mắc song song thêm vào ampe kế một điện trở $r = 0,25 \Omega$, thì số chỉ của am pe kế là $I_2 = 0,125A$. Xác định I_0 khi bỏ ampe kế đi?

3.3.4. (95NC9) Có 2 ampe kế điện trở lần lượt là R_1 , R_2 , một điện trở $R=3\ \Omega$, một nguồn điện không đổi U . Nếu mắc nối tiếp cả 2 của mỗi ampe kế là 4,05A. Nếu rồi mới mắc nối tiếp với R vào Ampe kế thứ 2 chỉ 2A.

a. Tính R_1 và R_2 ?

b. Nếu mắc trực tiếp R vào nguồn bao nhiêu?



hình 3.3.5

3.3.5. Cho mạch điện như hình vẽ điện trở R_v , U_{MN} không đổi. Khi k kế có giá trị lần lượt là 8,4V và 4,2 (98/nc9/XBGD)

3.3.6*. Một mạch điện gồm một

trở $R=10\ \Omega$ và một vôn kế có điện trở $R_v=1000\ \Omega$, mắc nối tiếp. Đặt vào 2 đầu đoạn mạch một hiệu điện thế U , thì số chỉ của vôn kế là 100V. nếu mắc vôn kế song song với R thì số chỉ của nó vẫn là 100V. Tính R_a và U (107/NC9/ XBGD)

3.3.7. (xem bài1- đề 9Trang 90 CC9)

3.3.8.** Có k điện trở giống hệt nhau có giá trị là r , mắc nối tiếp với nhau vào một mạch điện có hiệu điện thế không đổi U . mắc một vôn kế song song với một trong các điện trở thì vôn kế chỉ U_1 .

a. Chứng tỏ rằng khi mắc vôn kế song song với $k-1$ điện trở thì số chỉ của vôn kế là $U_{k-1}=(k-1)U_1$.

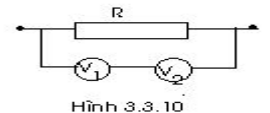
b. Chứng tỏ rằng: số chỉ của vôn kế khi mắc song song với $k-p$ điện trở gấp $\frac{k-p}{p}$ lần so với khi mắc

song song với p điện trở .(với $k, p \in \mathbb{Z}^+$; $K > P$)

3.3.9. Hai điện trở R_1 , R_2 được mắc nối tiếp với nhau vào 2 điểm A và B có hiệu điện thế U_{AB} không đổi. Mắc một vôn kế song song với R_1 , thì số chỉ của nó là U_1 . mắc vôn kế song song với R_2 thì số chỉ của nó là U_2 .

a. Chứng minh : $U_1/U_2 = R_1/R_2$.

b. Biết $U=24V$, $U_1=12V$, $U_2=8V$. Tính các tỉ số R_v/R_1 ; R_v/R_2 ; điện trở R_v của vôn kế, và hiệu điện thế thực tế giữa 2 đầu R_1 và R_2 ? (NC9/XBGD)



Hình 3.3.10

3.3.10. Để đo cường độ dòng điện qua một điện trở $R=250\ \Omega$, người ta đo gián tiếp qua 2 vôn kế mắc nối tiếp(hình 3.3.10). Vôn kế V_1 có $R_1=5k\Omega$, và số chỉ là $U_1=20V$, vôn kế V_2 có số chỉ $U_2=80V$. Hãy xác định cường độ dòng điện mạch chính. Cường độ mạch chính tìm được chịu sai số do ảnh hưởng của dụng cụ đo là bao nhiêu %? (trích đề thi HSG tỉnh năm 2002-2003).

□ Một số bài toán về đồ thị

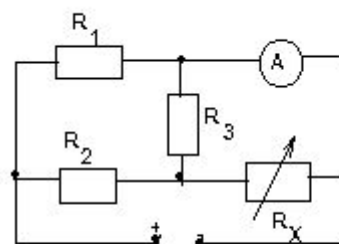
3.4.1. Cho mạch điện như hình vẽ 3.4.1.a: ampe kế lí tưởng, $U=12V$. Đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của cường độ dòng điện chạy qua ampe kế (I_a)

vào giá trị của biến trở

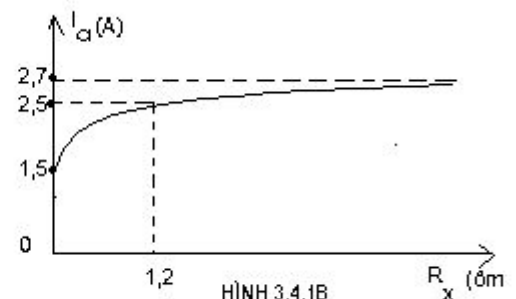
R_x có dạng như hình

3.4.1.b. Tìm R_1 , R_2 , R_3

(đề thi tuyển sinh vào lớp 10 chuyên lí ĐHTN)



HÌNH 3.4.1A



HÌNH 3.4.1B

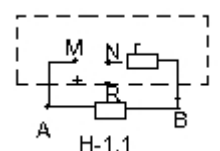
3.4.2. Xem bài 142(NC9/ XBGD)

IV. Điện năng- Công suất của dòng điện:

Tính công suất cực đại:

4.1 Người ta lấy điện từ nguồn MN có hiệu điện thế U ra ngoài ở 2 chốt A, B qua một điện trở r đặt trong hộp như hình vẽ 1.1. Mạch ngoài là một điện trở R thay đổi được, mắc vào A và B.

a. Xác định giá trị của R để mạch ngoài có công suất cực đại. Tính giá trị cực đại đó?



H-1.1

b. Chứng tỏ rằng, khi công suất mạch ngoài nhỏ hơn công suất cực đại (P_{cd}) thì điện trở R có thể ứng với 2 giá trị là R_1 và R_2 và $R_1 \cdot R_2 = r^2$.

Phương pháp:

○ Thiết lập phương trình tính công suất của mạch ngoài theo r và R :

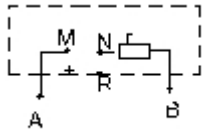
○

$$P = \frac{U^2 R}{(R + r)^2} \rightarrow P = \frac{u^2}{(\sqrt{R} + \frac{r}{\sqrt{R}})^2}$$

$\Rightarrow P$ mắc $\rightarrow R=r$. $\Rightarrow$ giá trị của P mắc.

○ Từ (1) suy ra $PR^2 - (U^2 - 2rP)R + r^2P = 0 \rightarrow$ tính $\rho = 4r^2P_{cd}(P_{cd} - P) \rightarrow$ tìm điều kiện của ρ để phương trình bậc 2 có nghiệm phân biệt $\rightarrow$ kết luận.

○ Các bài tập khác: Bài 82, 84(S121 / NC8).



Cách mắc các đèn (toán định mức).

4.2 (bài 77/121): Cho mạch Như hình vẽ bên: $U_{MN}=24V, r=1,5 \Omega$

a. Hỏi giữa 2 điểm AB có thể mắc tối đa bao nhiêu bóng đèn loại 6V-6w để chúng sáng bình thường.

b. Nếu có 12 bóng đèn loại 6V-6w thì phải mắc thế nào để chúng sáng bình thường?

Phương pháp giải

a.. Tính công suất cực đại của mạch ngoài $\rightarrow$ số bóng tối đa...

b.- (Xét cách mắc đối xứng M dãy, mỗi dãy có n điện trở mắc nối tiếp $\rightarrow$ có 3 phương pháp)

-Lập phương trình về dòng: $I=U/(r+R)$ Theo 2 ẩn số m và n , Trong đó $m+n=12$...

-đặt phương trình công suất: $P=P_{AB}+P_{BN}$ Theo 2 biến số m và n trong đó $m+n=12$...

-Đặt phương trình thế: $U=U_{MB}+Ir$ theo 2 biến số m, n trong đó $m+n=12$..

4.3: Cho một nguồn điện có suất điện động E không đổi, $r=1,5 \Omega$. Có bao nhiêu cách mắc các đèn 6V-6W vào 2 điểm A và B để chúng sáng bình thường? Cách mắc nào có lợi hơn? tại sao?

Phương pháp: a. cách mắc số bóng đèn.

Cách 2: Từ phương trình thế: $E=U_{AB}+Ir$ Theo biến m và n , và phương trình $m \cdot n = N$ (N là số bóng được mắc, m là số dãy, n là số bóng trong mỗi dãy) $\rightarrow$ phương trình: $m=16-n$ (*), biện luận $*$ $\rightarrow n < 4 \rightarrow n = \{1, 2, 3\}$; $m = \{12, 10, 8\}$.

b. Cách nào lợi hơn? $\rightarrow$ xét hiệu suất

Trong đó $P_i = P_{dmn}$, $P_{\eta} = P_i + I^2 r$ hay $P_{\eta} = P_i + (mI_d)^2 r$.

So sánh hiệu suất của mạch điện trong các cách $\rightarrow$ kết luận...

4.4. (bài 4.23 nc9): Cho mạch điện như hình vẽ, trong đó $U_{MN}=10V, r=2 \Omega$, HĐT định mức của các bóng là $U_d=3V$, Công suất định mức của các bóng có thể tùy chọn từ 1,5 $\rightarrow$ 3W. Tính số bóng, loại bóng, cách ghép các bóng để chúng sáng bình thường?

Phư ơng pháp giải: Xét cách mắc N bóng đèn thành m dãy, mỗi dãy có n bóng mắc nối tiếp

*Đặt phương trình thế: $U_{MN}=U_{MA}+U_{AB} \rightarrow 12=U_{AM}+nU_d \rightarrow$ khoảng xác định của $n=\{1, 2, 3\}$ (1)

* Đặt phương trình công suất: $P_{AB}=NP_d \rightarrow NP_d=15n-4,5n^2 \rightarrow$ khoảng xác định của N :

$$\frac{15n-4,5n^2}{3} \leq N \leq \frac{15n-4,5n^2}{1,5} \quad (2)$$

$\rightarrow$ tìm số dãy m : $\frac{15n-4,5n^2}{n} = \frac{15n-4,5n^2}{n} \quad (3) \rightarrow$ Tìm $P_d =$

(4) $\rightarrow$ lập bảng giá trị của N, m, P_d Trong các trường hợp $n=1; n=2, n=3$. $\rightarrow$ đáp số...

4.5: Có 5 bóng đèn cùng hiệu điện thế định mức 110V, công suất của chúng lần lượt là 10, 15, 40, 60, 75 W. Phải ghép chúng như thế nào để khi mắc vào mạch điện 220V thì chúng đều sáng bình thường?

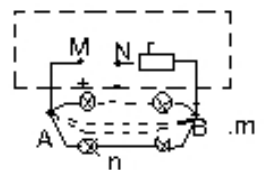
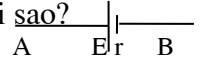
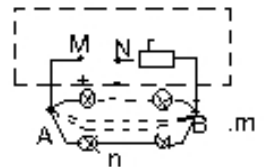
Phư ơng pháp giải: Điều kiện để các đèn sáng bình thường là $U_d=110V$. $\rightarrow$ phải mắc các đèn thành 2 cụm sao cho công suất tiêu thụ của chúng bằng nhau. từ giả thiết $\rightarrow 10+15+75=40+60 \rightarrow$ cách mắc các đèn...

4.6: Có 2 loại đèn cùng hiệu điện thế định mức 6V, nhưng có công suất là 3W, và 5 W. hỏi

a. phải mắc chúng như thế nào vào hiệu điện thế 12V để chúng sáng bình thường?

b. Các đèn đang sáng bình thường, nếu 1 đèn bị hỏng thì độ sáng của các đèn còn lại tăng hay giảm như thế nào? (xem bài 120 nc9)

Phư ơng pháp giải:



a. Không thể mắc nối tiếp 2 loại đèn với nhau (vì sao?) → có thể mắc m bóng đèn loại 3W song song với nhau thành một cụm và n bóng đèn 5W song song với nhau thành một cụm, rồi mắc 2 cụm đèn nối tiếp nhau sao cho hiệu điện thế ở 2 đầu các cụm đèn là 6V → công suất tiêu thụ điện của các cụm đèn phải bằng nhau → phương trình: $3m = 5n$ → nghiệm của phương trình....

(* phương án 2: Mắc 2 loại đèn thành 2 cụm, mỗi cụm có cả 2 loại đèn...

* phương án 3: mắc 2 loại đèn thành m dãy, trong mỗi dãy có 2 đèn cùng loại mắc nối tiếp...

b. giả thiết một đèn trong cụm đèn 3W bị cháy → điện trở của toàn mạch bây giờ? → cường độ dòng điện mạch chính? → hiệu điện thế ở 2 đầu các cụm đèn bây giờ thế nào? → kết luận về độ sáng của các đèn?

(Chú ý: muốn biết các đèn sáng như thế nào cần phải so sánh hiệu điện thế thực tế ở 2 đầu bóng đèn với hiệu điện thế định mức)

4.7: để thắp sáng bình thường cùng lúc 12 đèn 3V-3 và 6 đèn 6V-6, người ta dùng một nguồn điện có suất điện động không đổi $E=24V$. dây dẫn nối từ nguồn đến nơi tiêu thụ có điện trở toàn phần $r=1,5 \Omega$.

a. số bóng đèn ấy phải mắc như thế nào?

b. Tính công suất và hiệu suất của nguồn? (xem bài 128 NC9).

Phương pháp giải:

a. Từ giả thiết → cường độ dòng điện định mức của các đèn bằng nhau → có thể mắc nối tiếp 2 bóng đèn khác loại đó với nhau, Có thể thay 12 bóng đèn 3V-3W bằng 6 bóng đèn 6V-6W → để tìm cách mắc các đèn theo đề bài ta tìm cách mắc $6+6=12$ bóng đèn 6V-6W (đã xét ở bài trước) → nghiệm $m=\{12;4\}$ dãy; $n=\{1;3\}$ bóng. → từ kết quả cách mắc 12 đèn 6V-6W, tìm các cách thay 1 đèn 6V-6W bằng 2 đèn 3V-3W ta có đáp số của bài toán. (có 6 cách mắc...)

b. Chú ý - công suất của nguồn (là công suất toàn phần): $P_{tp}=EI$ hay $E=I P_{tp}$; công suất có ích là tổng công suất tiêu thụ điện của các đèn: $P_i=mn.P_d$; $H=P_i/P_{tp}$. cách nào cho hiệu suất bé hơn thì cách mắc đó lợi hơn (kinh tế hơn).

V. Định luật giun - len xơ

ρ Tóm tắt lý thuyết:

○ Công thức của định luật: $Q=I^2 R t$ (j) hoặc $Q=0,24 I^2 R t$ (cal)

○ Các công thức suy ra: $Q=\frac{U}{R} t = U I t = P t$

○ Trong đoạn mạch: $Q=Q_1+Q_2+...+Q_n$

○ Trong đoạn mạch mắc song song: $Q_1 R_1=Q_2 R_2=...=Q_n R_n$

○ Trong đoạn mạch mắc nối tiếp :

$$\frac{Q_1}{R_1} = \frac{Q_2}{R_2} = ... = \frac{Q_n}{R_n}$$

○ $H=Q_i/Q_{tp}$

○ Với một dây điện trở xác định: nhiệt lượng tỏa ra trên dây tỉ lệ thuận với thời gian dòng điện chạy qua $Q_1/t_1=Q_2/t_2=...=Q_n/t_n=P$.

ρ Bài tập:

5.1 Một ấm đun nước bằng điện loại (220V-1,1KW), có dung tích 1,6 lít. Có nhiệt độ ban đầu là $t_1=20^\circ C$.

a. Bỏ qua sự mất nhiệt và nhiệt dung của ấm. Hãy tính thời gian cần để đun sôi ấm nước? điện trở dây nung và giá tiền phải trả cho 1 lít nước sôi ?. (xem bài 109 NC9)

b. Giả sử người dùng ấm bỏ quên sau 2 phút mới tắt bếp. hỏi lúc ấy còn lại bao nhiêu nước trong ấm? ($C=4200J/kg.K$; $L=2,3.10^6 J/kg$)

5.2. Một bếp điện hoạt động ở HĐT 220V, Sản ra công cơ học $P_c=321W$. Biết điện trở trong của động cơ là $r=4 \Omega$. Tính công suất của động cơ. (xem 132 NC9)

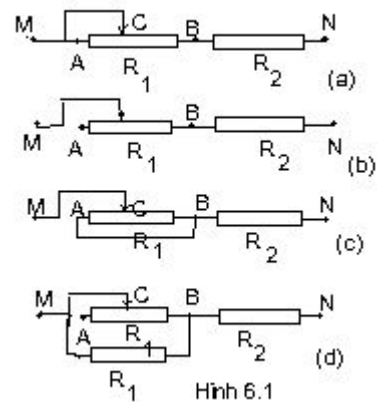
Phương pháp: - Lập phương trình công suất tiêu thụ điện của động cơ: $UI=I^2 r+P_c \rightarrow 4I^2-220I+321=0$ (*)

(*). Giải (*) và loại nghiệm không phù hợp được $I=1,5A \rightarrow$ công suất tiêu thụ điện của động cơ: $P=UI$ (cũng chính là công suất toàn phần) → Hiệu suất $H=P_c/P$

(chú ý rằng công suất nhiệt của động cơ là công suất hao phí).

5.3 Dùng một bếp điện loại (220V-1KW), Hoạt động ở HĐT $U=150V$, để đun sôi ấm nước. Bếp có $H=80\%$, Sự tỏa nhiệt từ ấm ra không khí như sau: Thở ngắt điện, một phút sau nước hạ xuống $0,5^\circ C$. ấm có khối lượng $m_1=100g$, $C_1=600J/kg.K$, nước có $m_2=500g$, $C_2=4200J/kg.K$, $t_1=20^\circ C$. tính thời gian để đun nước sôi? (xem 4.26 NC9)

ρ Bài tập ở nhà: 4.23; 4.24; 4.25; 4.27 (NC9)



Hình 6.1

VI. Biến trở- Toán biến luận:

6.1. Một biến trở AB có điện trở toàn phần R_1 được mắc vào đoạn mạch MN, lần lượt theo 4 sơ đồ(hình 6.1). Gọi R là điện trở của đoạn mạch CB ($0 \leq R \leq R_1$).

a. Tính điện trở của đoạn mạch MN trong mỗi sơ đồ.

b. Với mỗi sơ đồ thì điện trở lớn nhất và nhỏ nhất là bao nhiêu? ứng với vị trí nào của C?

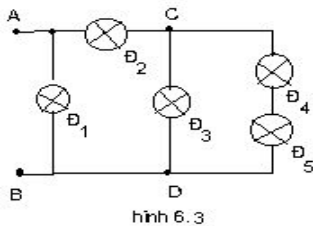
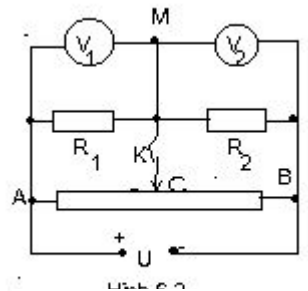
c. Sơ đồ 6.1c có gì đáng chú ý hơn các sơ đồ khác?

6.2 Cho mạch điện như hình vẽ 6.2. $R=50\ \Omega$, $R_1=12\ \Omega$, $R_2=10\ \Omega$, hai vôn kế V_1 , V_2 có điện trở rất lớn, khóa K và dây nối có điện trở không đáng kể, U_{AB} không đổi.

a. Để số chỉ của 2 Am pe kế bằng nhau, phải đặt con chạy C ở vị trí nào?

b. Để số chỉ của V_1, V_2 , không thay đổi khi K đóng cũng như khi K mở, thì phải đặt C ở vị trí nào?

c. Biết $U=22V$, tính CDDĐ đi qua khóa K Khi K đóng khi $U_1 = U_2$ và khi $U_1 = 12V$. (xem 82 NC9/xbGD)



hình 6.3

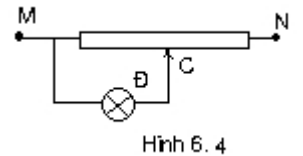
6.3 Trong bộ bóng đèn lắp ở hình 6.3.

Các bóng đèn có cùng điện trở R .

Biết công suất của bóng thứ tư là $P_1=1W$. Tìm công suất của các bóng còn lại. (xem 4.1/NC9/ ĐHQG)

6.4. Cho mạch điện như hình vẽ 6.4 biến trở có điện trở toàn phần $R_0=12\ \Omega$ đèn loại (6V-3W), $U_{MN}=15V$. Tìm vị trí con chạy C để đèn sáng bình thường.

(xem: 4.10 /NC/ ĐHQG)



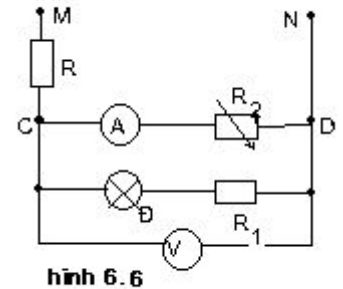
Hình 6.4

6.5. Trong mạch điện 6.4, kể từ vị trí của C mà đèn sáng bình thường, ta từ từ dịch chuyển con chạy về phía A, thì độ sáng của đèn và cường độ dòng điện rẽ qua AC' thay đổi như thế nào? (4.11NC9)

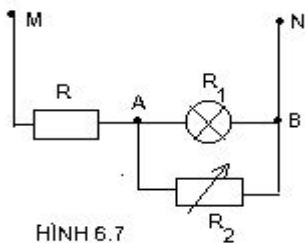
6.6. Trong mạch điện hình 6.6, $U_{MN}=12V$, A và V lí tưởng, vôn kế V chỉ 8v, đèn loại (6V-3,6W) sáng bình thường

a. tính: R_1 , R_2 , R .

b. Giảm R_2 , thì số chỉ của vôn kế, am pe kế và độ sáng của đèn thay đổi như thế nào? (xem 4.13NC/XBGD)



hình 6.6



HÌNH 6.7

6.7. Cho mạch điện như hình vẽ 6.7 $R=4\ \Omega$, R_1 là đèn loại (6V-3,6W), R_2 là biến trở, $U_{MN}=10\ V$ không đổi..

a. Xác định R_2 để đèn sáng bình thường.

b. Xác định R_2 để công suất tiêu thụ của R_2 cực đại.

c. Xác định R_2 để công suất tiêu thụ của mạch mắc song song cực đại. (Xem 4.14 nc9/XBGD)

6.8. Cho mạch điện như hình vẽ 6.8: $U=16V$, $R_0=4\ \Omega$, $R_1=12\ \Omega$, R_x là một biến trở đủ lớn, Ampe kế và dây nối có điện trở không đáng kể.

A. tính R_1 sao cho $P_x=9\ W$, và tính hiệu suất của mạch điện. Biết rằng tiêu hao năng lượng trên R_x , R_1 là có ích, trên R_0 là vô ích.

b. Với giá trị nào của R_x thì công suất tiêu thụ trên nó cực đại. Tính công suất ấy? (Xem 149 NC9/ XBGD).

6.9** Cho mạch điện như hình 6.9. Biến trở có điện trở toàn phần R_0 , Đ1 loại 3V-3W, Đ2 loại 6V-6W

a. Các đèn sáng bình thường. Tìm R_0 ?

b**. Từ vị trí đèn sáng bình thường(ở câu a), ta di chuyển con chạy C về phía B. Hỏi độ sáng của các đèn thay đổi thế nào?

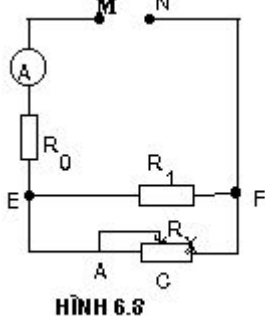
6.10: Cho mạch điện như hình (6.10) $U_{MN}=36V$ không đổi, $r=R_2=1,5\ \Omega$, $R_0=10\ \Omega$, $R_1=6\ \Omega$, Hiệu điện thế định mức của đèn đủ lớn(để đèn không bị hỏng). Xác định vị trí của con chạy để:

a. Công suất tiêu thụ của đèn Đ2 là nhỏ nhất. Tìm P_2 ?

b. Công suất của đoạn mạch MB là nhỏ nhất.

6.11.** Cho mạch điện h-6.11. Biến trở có điện trở toàn phần $R_0=10\ \Omega$, đèn đ loại (6V-3W), $U_{MN}=15V$ không đổi, $r=2\ \Omega$.

a. Tìm vị trí của con chạy C để đèn sáng bình thường.



HÌNH 6.9

b. Nếu từ vị trí đèn sáng bình thường, ta đẩy con chạy C về phía A thì độ sáng của đèn thay đổi như thế nào?

Các bài tập khác: Đề thi lam sơn (1998-1999); bài 3 đề thi lam sơn (2000-2001).
-bài 4.18; 4.19(NC9/ ĐHQG).

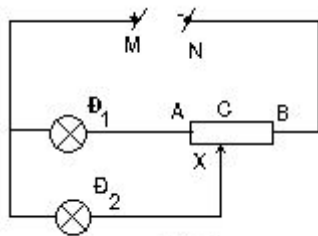
❑ Tài liệu cần có: Sách 121 NC9

Sách bài tập nâng cao vật lí 9 nhà xuất bản giáo dục (XBGD)

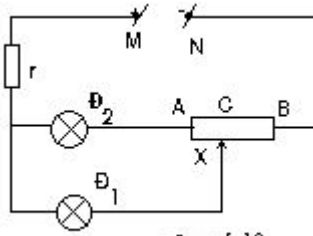
Sách vật lí nâng cao (ĐH quốc gia Hà nội- ĐH khoa học tự nhiên khối PT chuyên lí

Bộ đề thi học sinh giỏi tỉnh; lam sơn, ĐH tự nhiên Hà nội....

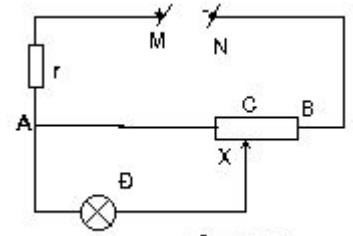
❑ Làm lại hết các bài tập trong sách 121 NC9(tự tìm theo các chủ đề ở trên)



HÌNH 6.9



HÌNH 6.10



HÌNH 6.11

Gợi ý phương pháp giải

Bài 6.4 gọi giá trị của phần biến trở AC là x:

$$\text{điện trở của đèn } R_d = U_d^2 : P_d = 12 \, \Omega \rightarrow R_{MC} = \frac{12 + x}{12x}, R_{CN} = R_0 - x = 12 - x.$$

$$\text{đèn sáng bình thường} \Rightarrow U_d = 6V \rightarrow U_{CN} = 9V$$

Tính I_d , tính I_{AC} , Tính I_{CN} (theo biến x) $\rightarrow$ phương trình $I_d + I_{AC} = I_{CN} \rightarrow$ giải phương trình trên $\rightarrow x$

$$\text{Bài 6.5: Tính } R_{MC} = \frac{12 + x}{12x}, R_{CN} = R_0 - x = 12 - x. \rightarrow R_{MN} \rightarrow \text{CĐ mạch chính} \rightarrow U_{MC} = f(x) \quad (*) \text{ và}$$

$$I_{AC} = f_{I(x)}(**). \text{Biện luận } * \text{ và } **.$$

Điền học:

21.1. Một điện kế có điện trở $g = 18 \, \Omega$ đo được dòng điện có cường độ lớn nhất là $I_m = 1 \text{ mA}$.

a. muốn biến điện kế trên thành một Ampe kế có 2 thang đo 50mA và 1A thì phải mắc cho nó một sơn bằng bao nhiêu?

b. Muốn biến điện kế trên thành một vôn kế có 2 thang đo là 10V và 100V phải mắc cho nó một điện trở phụ bằng bao nhiêu.

21.2. Một điện kế có điện trở $g = 19,6 \, \Omega$ thang chia của nó có 50 độ chia, mỗi độ chia ứng với 2mA.

a. Cường độ dòng điện lớn nhất có thể cho qua điện kế là bao nhiêu?

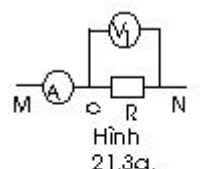
b. nếu mắc cho điện kế một sơn $S_1 = 0,4 \, \Omega$ (Sơn được mắc song song với điện kế) thì cường độ dòng điện lớn nhất có thể đo được là bao nhiêu?

c. Để cường độ dòng điện lớn nhất có thể đo được là 20A, thì phải mắc thêm một sơn S_2 bằng bao nhiêu và mắc như thế nào?

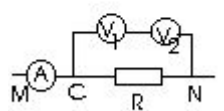
21.3. Một Ampe kế A, một vôn kế V_1 và một điện trở R, được mắc theo sơ đồ 21.3 khi đó A chỉ 0,5A và V_1 chỉ 13,5V. Người ta mắc thêm vôn kế V_2 nối tiếp với V_1 (hình 21.3b), và điều chỉnh lại cường độ dòng điện trên mạch chính để cho A chỉ 0,45A. Khi đó số chỉ của V_1, V_2 lần lượt là 8,1V và 5,4V.

hỏi : để mở rộng thang đo của V_1, V_2 lên 10 lần thì phải mắc chúng với điện trở phụ lần lượt là bao nhiêu?

21.4. Một vôn kế có hai điện trở phụ $R_1 = 300 \, \Omega$ và $R_2 = 600 \, \Omega$ được dùng để đo một hiệu điện thế $U = 12V$. Nếu dùng điện trở phụ R_1 thì kim vôn kế lệch 48 độ chia,



Hình 21.3a.



Hình 21.3.b

dùng R_2 thì kim vôn kế lệch 30 độ chia.

a. nếu dùng cả hai R_1 , và R_2 nối tiếp và thang đo có 100 độ chia thì hiệu điện thế lớn nhất có thể đo được là bao nhiêu?

b. để với hiệu điện thế U nó trên, kim lệch 100 độ chia, người ta phải mắc thêm cho R_1 một điện trở R . hỏi R bằng bao nhiêu và phải mắc như thế nào?

lời giải

bài 21.1:

a. Thang đo 50mA cho biết cường độ dòng điện lớn nhất trong mạch chính đo theo thang đo này. tức là gấp 50 lần I_m có thể cho qua điện kế.

Đặt $k=50$ (k được gọi là hệ số tăng độ nhạy, hoặc hệ số mở rộng thang đo hoặc hệ số tăng giá độ chia), ta có:

$$I_s / I_g = g/s \Rightarrow k. = I/I_g = (g+s)/s = 50 \text{ hay } g/s + 1 = 50 \text{ do đó } g/s = 49 \Rightarrow s = g/49 = 19/49 \Omega.$$

Tương tự với thang đo 1A thì $I=1A$, và $I_g=0,001A$ nên $g/s_1=999$ nên $S_1=2/111 \Omega$.

b. để khi mắc vào hiệu điện thế 10 V, độ lệch của kim điện kế cực đại ,tức là cường độ dòng điện qua điện kế $I_g=1mA=0,001A$, thì tổng trở của điện kế và điện trở phụ phải là:

$$R=U/I=10/0.001=10\,000 \Omega$$

Giá trị của điện trở phụ cần mắc thêm: $R_p = R - g = 10\,000 - 18 = 9982 \Omega$

21.2.

a. Dòng điện lớn nhất có cường độ I_m là dòng điện làm cho kim điện kế lệch cả thang chia, do đó.

$$I_m = 50i = 50 \cdot 2 = 100mA = 0,1A$$

b. Khi mắc một sơ $S_1 // g$ thì ta có:

$$I_s / I_g = g/S_1 \Rightarrow I_c / I_m = (g+S_1)/g \Rightarrow I_c = I_m (g+S_1)/g = \dots 5A.$$

c. hệ số độ $k_2 = I_{c2}/I_m = \dots 200$ suy ra $g/S_{12} = 199 \Rightarrow S_{12} = 0,1 \Omega$

$S_{12} < S_1$ do đó phải mắc $S_2 // S_1$ sao cho $1/S_{12} = 1/S_1 + 1/S_2$, $\Rightarrow \dots S_2 \approx 0,13 \Omega$.

21.3. gọi R_1 và R_2 lần lượt là điện trở của đoạn mạch a và b.

Theo sơ đồ a ta có phương trình:

$$R_1 = RR_{v1}/(R+R_{v1}) \text{ và}$$

$$U_{CN} = I_{a1} \cdot R_1 \rightarrow 13,5 = 0,5 \cdot RR_{v1}/(R+R_{v1}) \quad (1)$$

Theo sơ đồ b ta có: $R_2 = R(R_{v1}+R_{v2})/(R+R_{v1}+R_{v2})$. và

$$U_{CN} = I_{a2} \cdot R_2 \rightarrow 8,1 + 5,4 = 0,45 \cdot R(R_{v1}+R_{v2})/(R+R_{v1}+R_{v2}) \quad (2)$$

$$\text{Mặt khác trong sơ đồ b do } R_{v1} \text{ nt } R_{v2} \text{ nên } R_{v1}/R_{v2} = 8,4/5,4 = 3/2 \quad (3)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow R_{v1} = 3 R_{v2} \quad (4)$$

$$\text{Từ 3 và 4} \Rightarrow R = 36 \Omega, R_{v1} = 108 \Omega, R_{v2} = 72 \Omega.$$

... Để mở rộng thang đo lên 10 lần, thì cần mắc thêm cho vôn kế V_1 và V_2 một điện trở phụ là:

$$R_{p1} = 9 R_{v1} = \dots =$$

$$R_{p2} = 9 R_{v2} = \dots =$$

