

Đáp án đề lý chuyên thi vào lớp 10 THPT chuyên Lê Hồng Phong 2018

**SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO ĐỀ THI TUYỂN SINH LỚP 10 TRƯỜNG THPT CHUYÊN
NAM ĐỊNH**
ĐỀ CHÍNH THỨC
(Đề thi gồm: 02 trang)

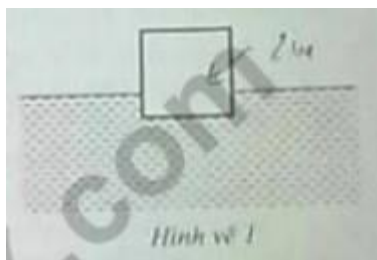
Năm học: 2018 - 2019
MÔN THI VẬT LÝ (chuyên)
Thời gian làm bài 180 phút

Bài 1. (1,0 điểm)

Ba bạn học sinh An, Bình, Cường cùng trọ tại một nơi cách trường học 4,5km. Họ dùng chung một chiếc xe đạp điện và xe chỉ có thể chở được 2 người kể cả người lái. Cả 3 bạn cùng xuất phát từ nơi ở đi đến trường bằng cách: An lái xe chở Bình đi trước còn Cường đi bộ theo sau, khi đến vị trí thích hợp trên đường thì An để Bình đi bộ đến trường còn An quay lại đón Cường rồi chở Cường đến trường. Biết rằng 3 bạn đến trường cùng một lúc và tốc độ đi bộ của bạn Bình và Cường là 3 km/h, tốc độ của xe đạp điện là 30 km/h. Coi rằng các chuyển động là thẳng đều, thời gian dừng để thả, đón người là không đáng kể. Tính quãng đường mà An đã đi chuyển trong quá trình nói trên.

Bài 2. (1,5 điểm)

Một chiếc hộp rỗng hình lập phương làm bằng hợp kim có cạnh $a = 4\text{m}$, trọng lượng $P = 16 \cdot 10^4 \text{N}$, nổi trên mặt hồ rộng như hình vẽ 1. Biết trọng lượng riêng của nước là $d = 10 \text{N/m}^3$. Coi rằng hồ đủ sâu và mặt hồ phẳng lặng. Các mặt của chiếc hộp có độ dày không đáng kể và không bị biến dạng.



Hình vẽ 1

- a) Tính chiều cao phần hộp nổi trên mặt nước
- b) Người ta bơm nước vào hộp với lưu lượng không đổi $V_0 = 2 \text{m}^3/\text{h}$
- Sau bao lâu thì hộp bắt đầu chìm hoàn toàn trong nước?
 - Tính công của lực đẩy Ác-si-mét trong khoảng thời gian 1 - 16h kể từ lúc bắt đầu bơm.

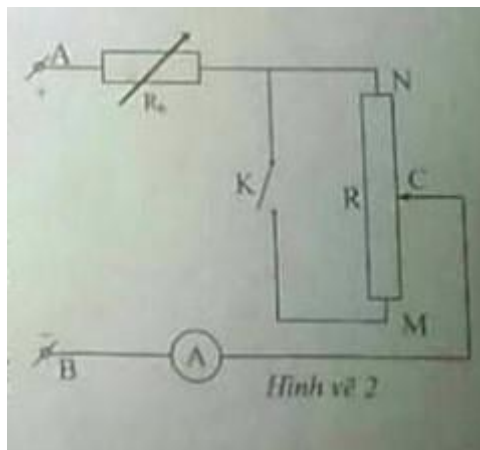
Bài 3 (2,0 điểm)

Bạn An đun sôi 1 kg nước từ 25°C bằng một ấm điện. Sau khi nước sôi một thời gian, bạn An mới ngắt điện và rót hết lượng nước sôi còn lại trong ấm vào một phích nước. Biết rằng trong phích đã có sẵn 200 g nước ở 60°C và nhiệt độ nước trong phích khi cân bằng nhiệt là 92°C . Bỏ qua sự trao đổi nhiệt của nước với môi trường và ruột phích. Cho nhiệt dung riêng của nước $c = 4200 \text{ (kg.K)}$, nhiệt hóa hơi của nước $L = 2,3 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$; nước sôi ở 100°C , phích nước có dung tích đủ lớn.

a) Tính khối lượng nước sôi đã rót vào phích.

b) Tính nhiệt lượng mà ấm đã cung cấp cho nước trong quá trình đun nói trên.

Bài 4. (1,5 điểm) Cho mạch điện như hình vẽ 2. Trong đó R_b là biến trở, MN là biến trở con chạy có điện trở toàn phần $R_{MN} = R$. Hiệu điện thế giữa 2 đầu mạch điện là không đổi $U_{AB} = 15V$, điện trở của ampe kế, dây nối, khóa K là không đáng kể.



Hình vẽ 2

- Mở khóa K, đặt con chạy C ở M, điều chỉnh R, để công suất tiêu thụ trên R đạt giá trị lớn nhất. Khi đó giá trị của R_b là R.

- Cố định điện trở của biến trở R ở giá trị R_0 - đóng khóa K rồi điều chỉnh con chạy C thì thấy số chỉ ampe kế đạt giá trị nhỏ nhất là 1 A.

Tính R_0 và R.

Bài 5. (1,0 điểm)

Mạng điện trong một gia đình sử dụng dây dẫn làm bằng đồng có tiết diện ngang $S = 2 \text{ mm}$. Người ta dùng một atomat mắc ở đầu mạng điện rồi mắc vào nguồn điện. Mạng điện an toàn khi dòng điện chạy trong dây dẫn làm nhiệt độ dây dẫn không được tăng quá 10°C so với nhiệt độ môi trường. Biết rằng công suất tỏa nhiệt ra môi trường của một đoạn dây dẫn được xác định theo công thức: $\mathcal{P} = k.l.At$; với l (m) là chiều dài đoạn dây dẫn, At ($^\circ\text{C}$) là độ chênh lệch nhiệt độ giữa dây dẫn và môi trường, k là hệ số tỉ lệ, $k = 0,085 \text{ (W/m.K)}$; điện trở suất của đồng là $\rho = 1,7.10^{-8} \Omega.m$. Để bảo đảm an toàn của mạng điện gia đình nói trên thì giá trị lớn nhất của cường độ dòng điện mà atomat cho phép chạy qua là bao nhiêu?

Bài 6. (2,0 điểm)

Một vật sáng phẳng nhỏ AB đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính L (điểm A thuộc trục chính) qua thấu kính cho ảnh rõ nét trên màn hứng ảnh M. Dịch vật ra xa thấu kính một đoạn 5 cm thì phải dịch màn một đoạn 40 cm mới thu được ảnh rõ nét của vật trên màn và độ cao của ảnh lúc này bằng độ cao của ảnh lúc đầu.

a) L là thấu kính gì? Màn M phải dịch chuyển theo chiều nào? Giải thích?

b) Tính tiêu cự của thấu kính.

Bài 7. (1,0 điểm)

Cho các linh kiện và thiết bị sau:

- + Một điện trở R_a đã biết giá trị;
- + Một điện trở R chưa biết giá trị;
- + Một ampe kế có điện trở;
- + Một nguồn điện có hiệu điện thế không đổi, chưa biết;
- + Các dây nối có điện trở không đáng kể.

Em hãy thiết kế phương án thí nghiệm để xác định giá trị của điện trở R .

Lưu ý: Để đảm bảo an toàn cho thiết bị không được mắc trực tiếp ampe kế vào 2 cực của nguồn điện.

---HẾT---

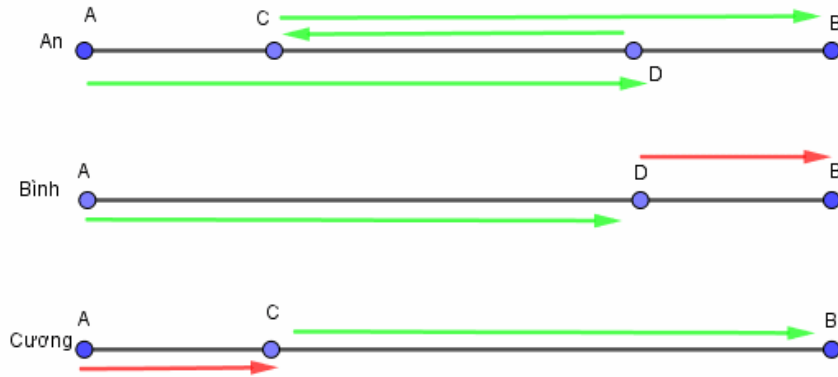
HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT

Bài 1.

Quãng đường di chuyển của An, Bình, Cường được mô tả như hình vẽ sau :

$$v = 30 \text{ km/h}$$

$$v = 5 \text{ km/h}$$



Vì thời gian 3 bạn đi từ phòng trọ đến trường là như nhau nên ta có

Thời gian mà An đi học là :

$$t = \frac{AD}{30} + \frac{DC}{30} + \frac{CB}{30} = \left(\frac{AD}{30} + \frac{CB}{30} \right) + \frac{DC}{30} = \left(\frac{AC}{30} + \frac{CB}{30} + \frac{DC}{30} \right) + \frac{DC}{30} = \frac{AB}{30} + 2\frac{DC}{30} \quad (1)$$

$$\text{Thời gian mà bình đi học là: } t = \frac{AD}{30} + \frac{DB}{5} = \frac{AD}{30} + \frac{6DB}{30} = \frac{AB}{30} + 5\frac{DB}{30} \quad (2)$$

$$\text{Thời gian mà Cường đi học là: } t = \frac{AC}{5} + \frac{CB}{30} = \frac{6AC}{30} + \frac{CB}{30} = \frac{AB}{30} + 5\frac{AC}{30} \quad (3)$$

Từ (2) và (3) ta có $AC = DB$

Từ (1) và (2) ta có $DC = 2,5 AC$

$$\text{Mà ta có } AC + CD + DB = AB \Rightarrow AC + 2,5AC + AC = 4,5 \text{ km} \Rightarrow AC = 1 \text{ km} \Rightarrow CD = 2,5 \text{ km}$$

$$\text{Vậy quãng đường mà An đã đi là } AD + CD + CB = AB + 2CD = 4,5 + 2,5 \cdot 2 = 9,5 \text{ km}$$

Bài 2.

$$\text{a) Áp dụng định luật Accimet ta có : } P = F_A = d.V \Rightarrow V = \frac{F_A}{d} = \frac{P}{d} = \frac{16 \cdot 10^4}{10^4} = 16 \text{ m}^3$$

$$\text{Chiều cao của phân hộp ngập trong nước là: } V = S.h = 16 \Rightarrow 4.4.h = 16 \Rightarrow h = 1 \text{ m}$$

Chiều cao phần hộp nổi trên mặt nước là: $h_1 = a - h = 4 - 1 = 3 \text{ m}$

b) Để hộp chìm hoàn toàn trong nước thì trọng lượng của hộp bằng lực đẩy acsimet mà thể tích của cả hộp chiếm chỗ: $P = F_A = dV = 10^4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 = 64 \cdot 10^4 \text{ N}$

Trọng lượng nước cần bơm vào là: $P_n = 64 \cdot 10^4 - 16 \cdot 10^4 = 48 \cdot 10^4 \text{ N}$

Thời gian cần bơm nước là: $m_n = \frac{P_n}{g} = \frac{48 \cdot 10^4}{10} = 48 \cdot 10^3 \text{ kg} = 48 \text{ m}^3 \Rightarrow t = \frac{48}{2} = 24 \text{ h}$

Vì thời gian từ lúc bắt đầu bơm nước đến lúc hộp bắt đầu chìm hoàn toàn trong nước là dài ($t = 24 \text{ h}$), nên trong quá trình nói trên, ở thời điểm t bất kỳ lực đẩy Ác – si – mét (F_{A2}) bằng với tổng trọng lượng hộp (P) và trọng lượng của lượng nước bơm vào hộp (P_{n2})

$$P + P_{n2} = F_{A2}$$

$$P + d_n \cdot V_0 \cdot t = F_{A2} \quad (*)$$

$$F_{A2} = 16 \cdot 10^4 + 10^4 \cdot 2 \cdot 16 = 48 \cdot 10^4 (\text{N})$$

Mà $F_{A2} = d_n \cdot a^2 \cdot h_c$ với h_c là chiều cao phần hộp chìm trong nước $\Rightarrow h_c = 3 \text{ m}$

Quãng đường chuyển động từ lúc bắt đầu bơm đến thời điểm t là: $s = h_c - (a - h) = 2 \text{ m}$

Vì lực đẩy Ác – si – mét tăng đều theo thời gian (từ $(*)$)

Suy ra công của lực Ác – si – mét từ lúc bắt đầu bơm đến thời điểm t là:

$$A = \frac{F_A + F_{A2}}{2} \cdot s = \frac{16 \cdot 10^4 + 48 \cdot 10^4}{2} \cdot 2 = 64 \cdot 10^4 \text{ J}$$

Bài 3.

+ Khối lượng và nhiệt độ của nước trong ấm khi chưa đun: $m = 1 \text{ kg}$, $t_0 = 25^\circ \text{C}$

Sau khi nước sôi một thời gian bạn An mới ngắt điện $\Rightarrow$ Khối lượng và nhiệt độ của nước trong ấm lúc này là: $m' (\text{kg})$, $t = 100^\circ \text{C}$.

+ Khối lượng và nhiệt độ của nước trong phích: $m_p = 200 \text{ g} = 0,2 \text{ kg}$, $t_p = 60^\circ \text{C}$

Rót hết $m' (\text{kg})$ nước sôi ở $t = 100^\circ \text{C}$ trong ấm vào phích thì nhiệt độ khi cân bằng nhiệt là $t_{cb} = 90^\circ \text{C}$

a) Ta có:

- Nhiệt lượng toả ra của nước sôi: $Q_{to\ddot{a}} = m' \cdot c \cdot (100 - 92)$

- Nhiệt lượng thu vào của nước trong phích: $Q_{thu} = m_p \cdot c \cdot (92 - 60) = 0,2 \cdot c \cdot (92 - 60)$

- Phương trình cân bằng nhiệt trong phích:

$$Q_{to\ddot{a}} = Q_{thu} \Leftrightarrow m' \cdot c \cdot (100 - 92) = 0,2 \cdot c \cdot (92 - 60) \Rightarrow m' = \frac{0,2 \cdot (92 - 60)}{(100 - 92)} = 0,8 \text{ kg}$$

b)

+ Nhiệt lượng ẩm cung cấp cho 1kg nước từ 25°C đến khi sôi (100°C) là :

$$Q = m.c.\Delta t = 1.4200.(100 - 25) = 315000(J)$$

Khối lượng ban đầu của nước khi chưa đun là $m = 1\text{kg}$.

Sau khi nước sôi một thời gian bạn An mới ngắt điện, khối lượng nước sôi còn lại trong ấm là $m' = 0,8\text{kg}$

$\Rightarrow$ Khối lượng nước bị hoá hơi là : $m_0 = m - m' = 1 - 0,8 = 0,2 \text{ (kg)}$

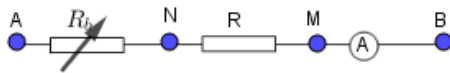
+ Nhiệt lượng cung cấp cho 0,2kg nước hoá hơi là : $Q_0 = L.m_0 = 2,3.10^6.0,2 = 460000(J)$

$\Rightarrow$ Nhiệt lượng mà ấm đã cung cấp cho nước trong quá trình đun nói trên là :

$$Q_{cc} = Q_0 + Q = 460000 + 315000 = 775000(J)$$

Bài 4 :

Khi khóa K mở mạch được vẽ lại như sau :



Công suất trên biến trở được xác định bởi biểu thức:
$$P = I^2.R_0 = \frac{U^2.R_0}{(R + R_0)^2} = \frac{U^2}{\left(\frac{R}{\sqrt{R_0}} + \sqrt{R_0}\right)^2}$$

Để công suất trên biến trở đạt giá trị cực đại thì $\left(\frac{R}{\sqrt{R_0}} + \sqrt{R_0}\right)^2_{\min}$

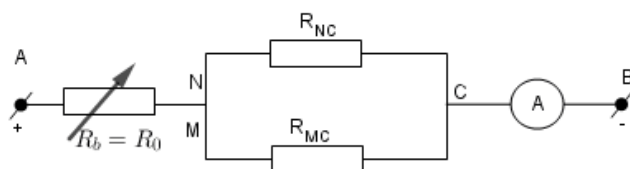
Áp dụng bất đẳng thức cosi $\left(\frac{R}{\sqrt{R_0}} + \sqrt{R_0}\right) \geq 4 \frac{R}{\sqrt{R_0}} \cdot \sqrt{R_0} = 4R$.

Vậy $\left(\frac{R}{\sqrt{R_0}} + \sqrt{R_0}\right)^2_{\min}$ khi $\frac{R}{\sqrt{R_0}} = \sqrt{R_0} \Leftrightarrow R = R_0$

Kết luận khi công suất trên biến trở đạt giá trị cực đại thì $R_0 = R$.

Cố định điện trở của biến trở ở giá trị R_0 đóng khóa K rồi điều chỉnh con chạy C thì cấu trúc mạch điện là :

$$R_0 \text{ nt } (R_{NC} // R_{MC})$$



Điện trở của toàn mạch là $R_{\text{m}} = R_0 + \frac{R_{\text{NC}} \cdot R_{\text{MC}}}{R + R_{\text{MC}}} = R + \frac{R_{\text{NC}} \cdot (R - R_{\text{NC}})}{R}$

Số chỉ của Ampe kế là cường độ dòng điện chạy qua mạch chính: $I_A = \frac{U}{R_{\text{m}}} = \frac{U}{R + \frac{R_{\text{NC}} \cdot (R - R_{\text{NC}})}{R}}$

Vì U và R không đổi $\Rightarrow$ để I_A đạt giá trị nhỏ nhất thì $y = R_{\text{NC}}(R - R_{\text{NC}})$ đạt giá trị cực đại

Đặt $x = R_{\text{NC}} \Rightarrow y = -x^2 + Rx$

Áp dụng tính chất của tam thức bậc 2 ta có $y_{\text{max}} \Leftrightarrow x = \frac{R}{2} \Rightarrow R_{\text{NC}} = \frac{R}{2}$

Thay số ta được $R = 12\Omega$

Vậy $R = R_0 = 12\Omega$

Bài 5.

+ Công suất toả nhiệt của dây dẫn khi có dòng điện I chạy qua : $P = I^2 R = I^2 \cdot \frac{\rho l}{S}$ (1)

+ Bài cho : $P = k.l.\Delta t$ (2)

Từ (1) và (2) $I^2 \cdot \frac{\rho l}{S} = k.l.\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{I^2 \cdot \rho}{kS}$

+ Mạng điện an toàn khi :

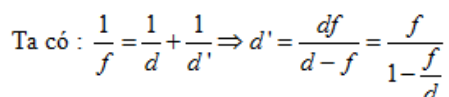
$$\Delta t \leq 10 \Leftrightarrow \Delta t = \frac{I^2 \cdot \rho}{kS} \leq 10 \Leftrightarrow I^2 \leq \frac{10k.S}{\rho} = \frac{10.0,085.2.10^{-6}}{1,7.10^{-8}} = 100$$

$$\Rightarrow I \leq 10 \Rightarrow I_{\text{max}} = 10A$$

$\Rightarrow$ Để đảm bảo an toàn cho mạng điện gia đình nói trên thì giá trị lớn nhất của cường độ dòng điện mà atomat cho phép chạy qua là 10A

Bài 6.

a) L là thấu kính hội tụ vì ảnh thu được là ảnh thật hứng được trên màn.



Vây màn M dịch lại gần thấu kính.

- Ban đầu :

+ Khoảng cách từ ảnh tới thấu kính : d'

Ta có: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$ (1)

+ Khoảng cách từ ảnh tới thấu kính : $d' = 40$ (cm)

Ta có : $\frac{1}{f} = \frac{1}{d+5} + \frac{1}{d'-40}$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{d+5} + \frac{1}{d'-40}$ (*)

- Độ cao của ảnh lúc sau bằng $\frac{1}{2}$ độ cao của ảnh lúc đầu $\Rightarrow \frac{d'-40}{d+5} = \frac{1}{2} \frac{d'}{d}$ (**)

Từ (*) và (**) ta có hệ :
$$\begin{cases} \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{d+5} + \frac{1}{d'-40} & (3) \\ \frac{d'-40}{d+5} = \frac{1}{2} \frac{d'}{d} & (4) \end{cases}$$

Từ (4) ta có $\frac{d'-40}{d+5} = \frac{d'}{2d} \Rightarrow 2d(d'-40) = d'(d+5) \Rightarrow 2dd' - 80d = dd' + 5d' \Rightarrow d = \frac{5d'}{d'-80}$

Thay vào (3) ta được :

$$\begin{aligned} \frac{1}{\frac{5d'}{d'-80}} + \frac{1}{d'} &= \frac{1}{\frac{5d'}{d'-80} + 5} + \frac{1}{d'-40} \Leftrightarrow \frac{d'-80}{5d'} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{\frac{5d' + 5d' - 400}{d'-80}} + \frac{1}{d'-40} \\ \Leftrightarrow \frac{d'-75}{5d'} &= \frac{d'-80}{10d'-400} + \frac{1}{d'-40} \Leftrightarrow \frac{d'-75}{5d'} = \frac{d'-80}{10(d'-40)} + \frac{1}{d'-40} \\ \Leftrightarrow \frac{d'-75}{5d'} &= \frac{d'-80+10}{10(d'-40)} \Leftrightarrow \frac{d'-75}{5d'} = \frac{d'-70}{10(d'-40)} \Leftrightarrow \frac{d'-75}{d'} = \frac{d'-70}{2(d'-40)} \\ \Leftrightarrow 2(d'-40)(d'-75) &= d'(d'-70) \Leftrightarrow d'^2 - 160d' + 6000 = 0 \\ \Leftrightarrow \begin{cases} d' = 100cm \\ d' = 60cm \end{cases} \end{aligned}$$

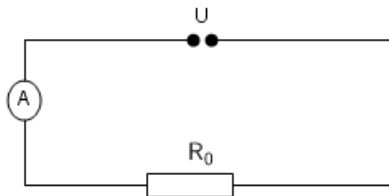
+ Với $d' = 100cm \Rightarrow d = \frac{5d'}{d'-80} = \frac{5 \cdot 100}{100-80} = 25cm$ (thỏa mãn)

+ Với $d' = 60cm \Rightarrow d = \frac{5d'}{d'-80} = \frac{5 \cdot 60}{60-80} = -15cm$ (không thỏa mãn)

$\Rightarrow$ Tiêu cự của thấu kính: $\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'} = \frac{1}{25} + \frac{1}{100} = \frac{1}{20} \Rightarrow f = 20cm$

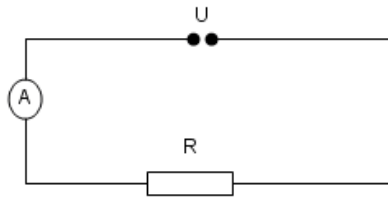
Bài 7.

+ Bước 1: Mắc mạch điện gồm nguồn điện, ampe kế và điện trở R_0 như hình vẽ:



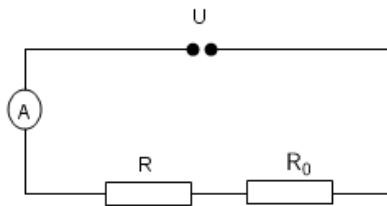
Số chỉ của ampe kế: $I_{A1} = \frac{U}{r_A + R_0}$ (1)

+ Bước 2: Mắc mạch điện gồm nguồn điện, ampe kế và điện trở R như hình vẽ:



Số chỉ của ampe kế: $I_{A2} = \frac{U}{r_A + R}$ (2)

+ Bước 3: Mắc mạch điện gồm nguồn điện, ampe kế, điện trở R và điện trở R_0 như hình vẽ:



Số chỉ của ampe kế: $I_{A3} = \frac{U}{r_A + R_0 + R}$ (3)

Lấy (1)/(2) và (1)/(3) ta có hệ phương trình:
$$\begin{cases} \frac{r_A + R}{r_A + R_0} = \frac{I_{A1}}{I_{A2}} \\ \frac{r_A + R_0 + R}{r_A + R_0} = \frac{I_{A1}}{I_{A3}} \end{cases} \Rightarrow R = \frac{R_0 \cdot (I_{A1} - I_{A2})}{I_{A3} - I_{A2}}$$