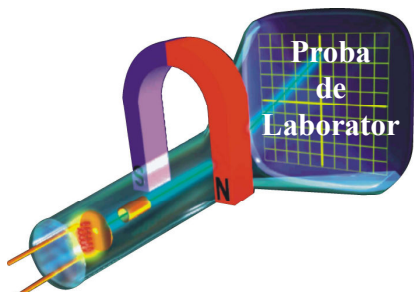


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



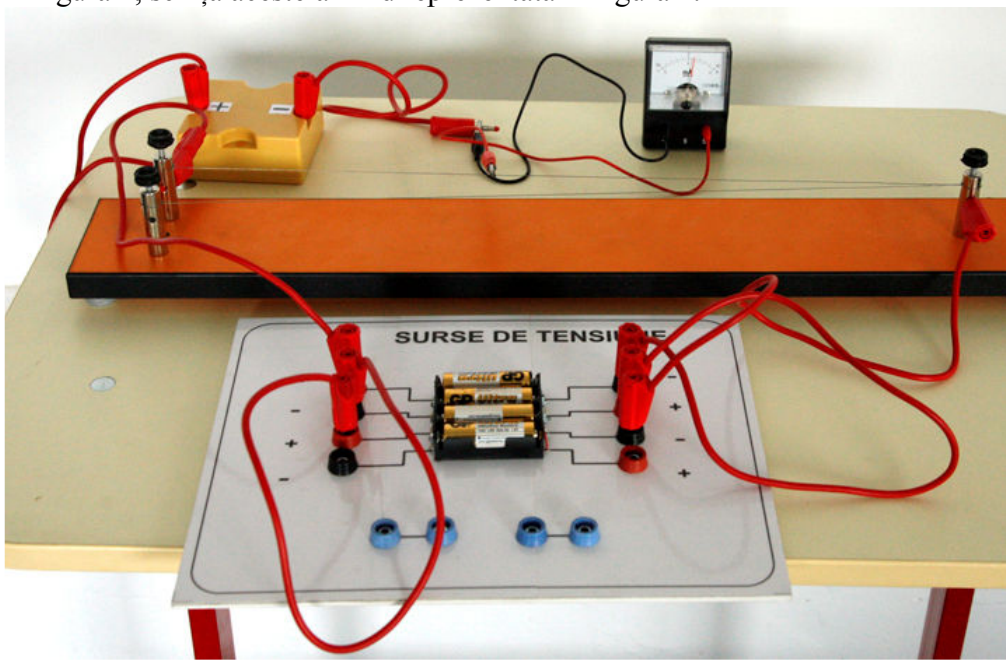
IX

2 februarie 2009

Lucrarea A

Determinarea t.e.m. și a rezistenței interioare ale unui generator electric

Barem de notare

Lucrarea A	Parțial	Punctaj
A. Barem de notare - Lucrarea A		10
a) Determinarea t.e.m. a generatorului		5,00
1) Cu materialele aflate la dispoziție se realizează rețeaua reprezentată în figura 1, schița acesteia fiind reprezentată în figura 2.  Fig. 1	1,50	

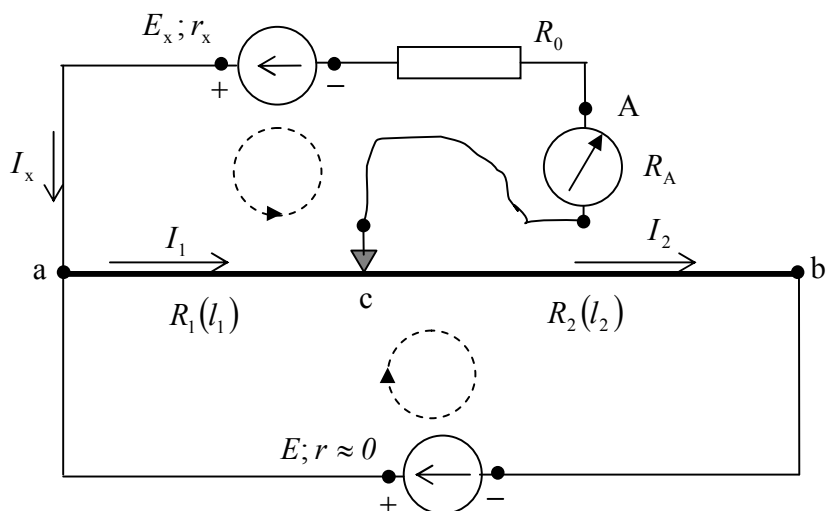


Fig. 2

Pentru o poziție oarecare a cursorului mobil, c, utilizând teoremele lui Kirchhoff rezultă:

$$\begin{aligned} E_x &= I_1 R_1 + I_x (R_A + R_0 + r_x); \\ E &= I_1 R_1 + I_2 R_2; \\ I_x + I_2 &= I_1; \\ I_x &= \frac{E_x (R_1 + R_2) - E R_1}{(R_A + R_0 + r_x)(R_1 + R_2) + R_1 R_2}. \end{aligned}$$

2) Se caută poziția cursorului c pentru care indicația ampermetrului A este nulă. În aceste condiții, rezultă:

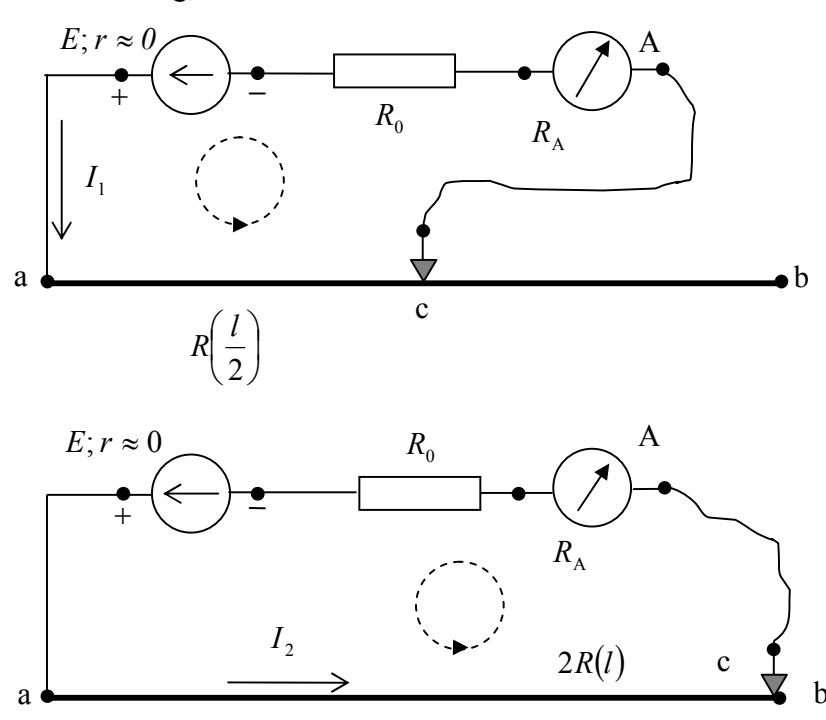
$$\begin{aligned} I_x &= 0; \\ E_x &= E \frac{R_1}{R_1 + R_2}; \quad R_1 = \rho \frac{l_1}{S}; \quad R_2 = \rho \frac{l_2}{S}; \\ E_x &= E \frac{l_1}{l_1 + l_2}, \end{aligned}$$

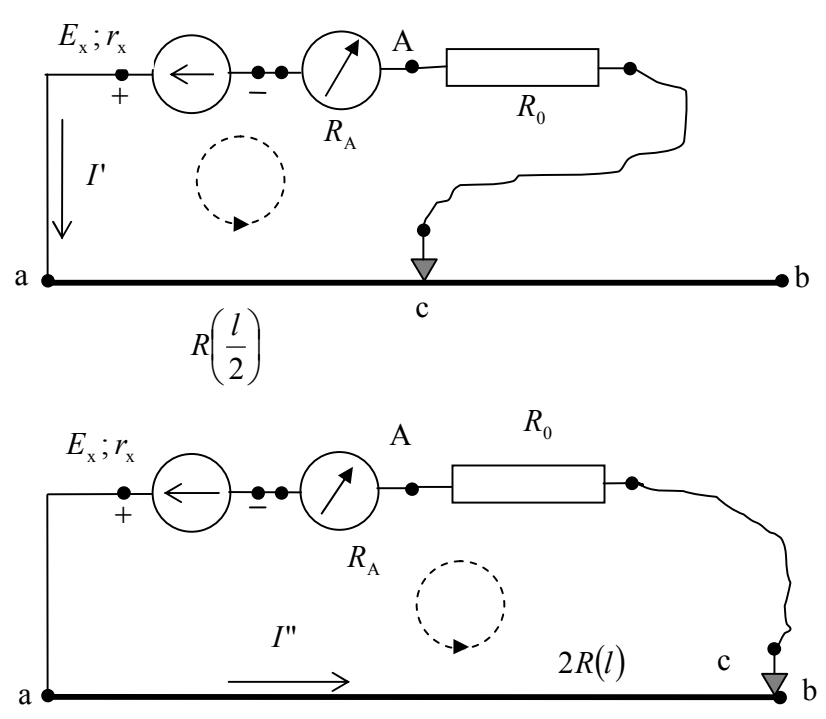
unde l_1 și l_2 sunt lungimile celor două sectoare delimitate de cursorul c pe firul ab în momentul echilibrării punții cu fir.

3) Pentru diferite valori ale lui E , obținute făcând diferite combinații ale generatoarelor date, se completează tabelul de mai jos.

Tabelul 1

Nr. det.	E (V)	l_1 (cm)	$l_1 + l_2$ (cm)	E_x (V)	$E_{x, \text{mediu}}$ (V)
1	6,0	16	50	1,92	1,756
2	4,5	19	50	1,71	1,756
3	3,0	29,5	50	1,77	1,756
4	6,0	29,5	100	1,77	1,756

	5	4,5	39	100	1,75	1,756		
	6	3,0	54	100	1,62	1,756		
b) Determinarea rezistenței interioare a galvanometrului și a întregului fir de nichelină								2,00
1) Se realizează montajul din figura 3, unde cursorul c se află mai întâi la mijlocul firului și apoi la capătul opus al firului. Utilizând legea lui Ohm pentru circuitul întreg, rezultă:							1,00	
 Fig. 3 $I_1 = \frac{E}{R + R_0 + R_A}; \quad I_2 = \frac{E}{2R + R_0 + R_A};$ $R + R_0 + R_A = \frac{E}{I_1}; \quad R = \frac{E}{I_1} - R_0 - R_A;$ $2R + R_0 + R_A = \frac{E}{I_2}; \quad R = \frac{E}{2I_2} - \frac{R_0 + R_A}{2};$ $\frac{E}{I_1} - R_0 - R_A = \frac{E}{2I_2} - \frac{R_0 + R_A}{2};$ $R_A = \frac{E(2I_2 - I_1)}{I_1 I_2} - R_0;$ $2R = \frac{2E(I_1 - I_2)}{I_1 I_2}.$								

2) Se completează cu date experimentale tabelul de mai jos. Tabelul 2							1,00	
Nr. det.	E (V)	I_1 (mA)	I_2 (mA)	R_A (Ω)	$R_{A,mediu}$ (Ω)	$2R$ (Ω)	$(2R)_{mediu}$ (Ω)	
1 (R_0)	1,5	26,0	22,5	3,7	4,38	17,94	15,36	
2 ($2R_0$)	1,5	15,0	14,0	2,8	4,38	14,28	15,36	
3 ($\frac{R_0}{2}$)	1,5	45	40	6,66	4,38	13,88	15,36	
c) Determinarea rezistenței interioare a generatorului								2,00
1) Se realizează montajul din figura 4, unde cursorul c se află mai întâi la mijlocul firului și apoi la capătul opus al firului. Este necesară prezența în circuit a rezistorului cu rezistența R_0 , pentru ca acul galvanometrului să nu iasă din scală. Utilizând legea lui Ohm pentru circuitul întreg, rezultă:							1,00	
 Fig. 4 $r_x = \frac{E_x}{I'} - R_A - R - R_0;$ $r_x = \frac{E_x}{I''} - R_A - 2R - R_0.$								

2) Se completează cu date experimentale tabelul de mai jos. Tabelul 3						1,00	
Nr. det.	E_x (V)	I' (mA)	I'' (mA)	r_x (Ω)	$r_{x,mediu}$ (Ω)		
1 (R_0)	1,756	26,0		10,47	12,26		
2 (R_0)	1,756		23,8	9,04	12,26		
3 ($2R_0$)	1,756	13,9		24,27			
4 ($2R_0$)	1,756		13,2	23,29			
5 ($\frac{R_0}{2}$)	1,756	45,6		3,94			
6 ($\frac{R_0}{2}$)	1,756		39,2	2,55			
Oficiu							1,00