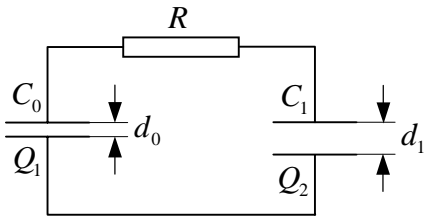
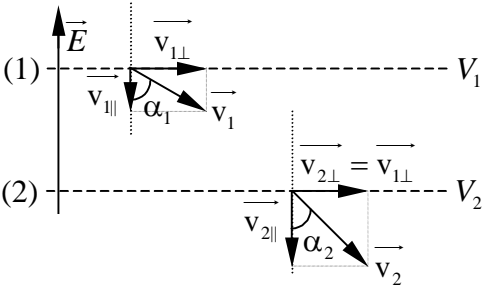


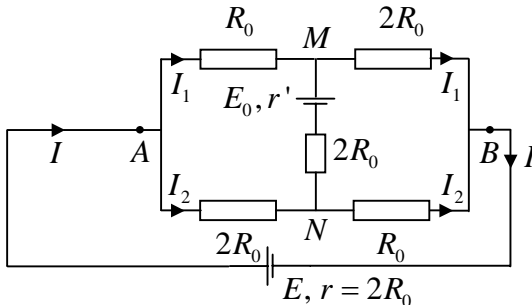
**Barem de corectare – proba teoretică**  
**Clasa a X-a**

**Problema 1**

<b>a.</b>	Intensitatea câmpului dintre armături: $E = \frac{U}{d_0}$	0,50
	Intensitatea câmpului creat de una dintre armături: $E' = \frac{U}{2d_0}$	0,75
	Forța de atracție exercitată asupra celeilalte armături: $F = Q_0 E' = \frac{Q_0 U}{2d_0}$	0,75
	Dar: $U = \frac{Q_0}{C_0} = \frac{Q_0 d_0}{\varepsilon_0 S}$	0,50
	Rezultă: $F = \frac{Q_0^2}{2\varepsilon_0 S}$	0,50
<b>Total 1a:</b>		<b>3,00</b>
<b>b.</b>		
	Conservarea sarcinii totale: $2Q_0 = Q_1 + Q_2$	0,50
	Condiția de echilibru electrostatic în starea finală: $\frac{Q_1}{C_0} = \frac{Q_2}{C_1}$	0,50
	Rezultă: $\begin{cases} Q_1 = \frac{2Q_0 C_0}{C_0 + C_1} > Q_0 \\ Q_2 = \frac{2Q_0 C_1}{C_0 + C_1} < Q_0 \end{cases}$	0,50
	Respectiv: $\begin{cases} \Delta Q_1 = \frac{Q_0(d_1 - d_0)}{d_1 + d_0} > 0 \\ \Delta Q_2 = \frac{Q_0(d_0 - d_1)}{d_1 + d_0} < 0 \end{cases}$	0,50
	Energia totală inițială este: $W_0 = \frac{Q_0^2 d_0}{\varepsilon_0 S}$	0,50
	Energia totală finală este: $W_f = \frac{2Q_0^2 d_0 d_1}{\varepsilon_0 S(d_0 + d_1)} > W_0$	1,00
	Căldura degajată pe rezistor este: $W_R = L - \Delta W$	0,25

	Rezultă: $W_R = L - \frac{Q_0^2 d_0}{\epsilon_0 S} \frac{d_1 - d_0}{d_1 + d_0}$	0,25
	<b>Total 1b:</b>	<b>4,00</b>
<b>c.</b>		0,50
	Sub acțiunea forței electrice se modifică numai componenta vitezei <i>paralelă</i> cu liniile câmpului. Componenta <i>perpendiculară</i> pe liniile câmpului este constantă. Rezultă: $v \sin \alpha = \text{const.}$	0,75
	Pentru situația dată se obține: $v_1 \sin \alpha_1 = v_2 \sin \alpha_2$ (1)	0,25
	Conform teoremei variației energiei cinetice: $\Delta E_c = L \Rightarrow \frac{mv^2}{2} = eV \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$	0,50
	Rezultă: $\begin{cases} v_1 = \sqrt{\frac{2eV_1}{m}} \\ v_2 = \sqrt{\frac{2eV_2}{m}} \end{cases}$	0,50
	Înlocuind în relația (1) obținem: $\sin \alpha_1 \sqrt{\frac{2eV_1}{m}} = \sin \alpha_2 \sqrt{\frac{2eV_2}{m}} \Rightarrow \sqrt{V_1} \sin \alpha_1 = \sqrt{V_2} \sin \alpha_2$	0,50
	<b>Total 1c:</b>	<b>3,00</b>
	<b>Total problema 1:</b>	<b>10,00</b>

## Problema 2

a.	Rezistența porțiunii $AB$ din Fig. 2.1: $R_{1AB} = 4R_0$	1,00	
	Rezistența porțiunii $AB$ din Fig. 2.2: $R_{2AB} = R_0$	1,00	
	Egalitatea puterilor: $R_{1AB} I_1^2 = R_{2AB} I_2^2$	0,50	
	Fie $r$ rezistența internă echivalentă a unei surse, de t.e.m. $E$ , în al cărei circuit exterior se află porțiunea de circuit $AB$ : $r = r_0 + R$ $r = 2R_0 = 2\ \Omega$	1,00	
	Putere maximă când $R_{eAB} = r$	0,50	
	$R' = 4R_0 = 4\Omega$	0,50	
	$R'$ se conectează între $A$ și $B$ în paralel cu porțiunea de circuit inițială.	0,50	
	Total 2a:		5,00
b.	$I = \frac{E}{r + 4R_0} = \frac{E}{6R_0}$	0,50	
	$U_1 = U_{AN} = U_{MB} = 3R_0 I \Rightarrow U_1 = 14\text{ V}$	0,50	
	$Q_1 = C_1 U_1 \Rightarrow Q_1 = 14 \cdot 10^{-6}\text{ C}$	0,50	
	$Q_2 = C_2 U_2 \Rightarrow Q_2 = 28 \cdot 10^{-6}\text{ C}$	0,50	
Total 2b:		2,00	
c.			
	$I_{MN} = 0$	0,50	
	$I_1 = I_2 = \frac{I}{2}$	0,50	
	(1) $E_0 = -\frac{I}{2}R_0 + \frac{I}{2}2R_0$	0,75	
	(2) $E = Ir + 2R_0 \frac{I}{2} + R_0 \frac{I}{2}$	0,75	
	Rezolvând sistemul format din ecuațiile (1) și (2) se obține: $E_0 = 4\text{ V}$	0,50	
Total 2c:		3,00	
Total problema 2:		10,00	

### Problema 3

A.		
	$U_1' = I_1 R_V \frac{r + R_V}{r + 2R_V}$	1,00
	$U_2 = I_1 R_V \frac{R_V}{r + 2R_V}$	1,00
	$U_2 < U_1' < U_1$	0,50
<b>Total 3A:</b>		<b>2,50</b>
B.		
	Numărul de celule fiind mare, adăugarea unei celule nu modifică rezistența echivalentă a circuitului	1,50
a.		
	$X = r + R_V + \frac{XR_V}{X + R_V}$	1,00
	$\frac{U_1}{U_1'} = \frac{X + R_V}{X}$	0,50
	$\Rightarrow X = 2R_V \text{ și } r = \frac{R_V}{3}$	0,50
	$U = 2R_V I_1 = 2U_1 = 12 \text{ V}$	0,50
<b>Total 3Ba:</b>		<b>4,00</b>
b.	$\frac{U_2}{U_2'} = \frac{X + R_V}{X} = \frac{3}{2}$	1,00
	$U_2 = \frac{U_1'}{2} = 2 \text{ V}$	0,50
	$U_2' = \frac{4}{3} \text{ V}$	0,50
<b>Total 3Bb:</b>		<b>2,00</b>
c.	Prin recurență: $U_3 = \frac{U_2'}{2} = \frac{2}{3} \text{ V}$ $U_3' = \frac{2}{3} U_3 = \frac{4}{9} \text{ V}$	0,50

$U_1 + U_1' = 10 \text{ V}$ $U_2 + U_2' = \frac{10}{3} \text{ V}$ $U_3 + U_3' = \frac{10}{9} \text{ V}$ <p>.....</p> $U_k + U_k' = \frac{10}{3^{k-1}} \text{ V}$ <p>.....</p> $U_m + U_m' = \frac{10}{3^{m-1}} \text{ V}$	0,50	
$\frac{U_k + U_k'}{U_m + U_m'} = 3^{m-k}$ <p>Pentru <math>m &gt; k \Rightarrow U_k + U_k' &gt; U_m + U_m'</math></p>	0,50	
Total 3Bc:		1,50
Total problema 3:		10,00