



**OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ**  
**Bacău 2022**  
**Proba experimentală**

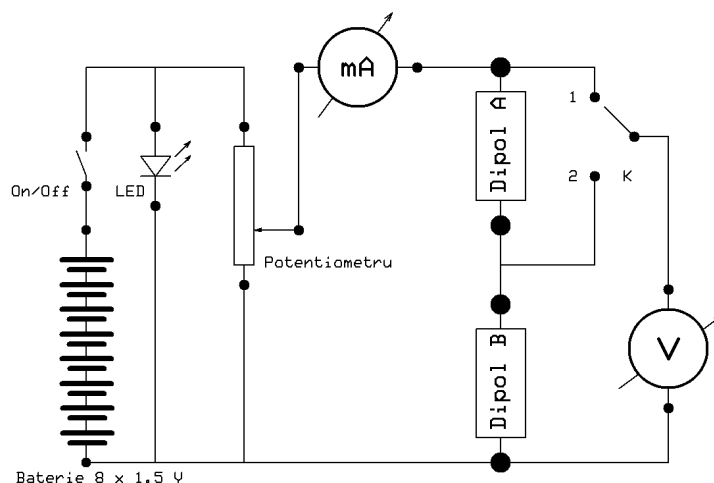
XII

Pagina 1 din 4

**Subiect**

**(20 puncte)**

În montajul electric alăturat sunt prezenți doi dipoli (elemente de circuit, ce au doar două puncte de conectare-doi pini) numiți **A** și **B**, legați în serie. Cu ajutorul ampermetrului se măsoară curentul prin circuit, iar voltmetrul arată tensiunea  $U_1$  pe ambii dipoli, respectiv tensiunea  $U_2$  pe dipolul **B**, după poziția comutatorului **K**.



Închidem circuitul și reglăm

potențiometrul pentru ca voltmetrul să indice 2 V. Privind indicațiile ampermetrului se constată următoarele situații:

Prin inversarea poziției pinilor dipolului **A** se observă că indicațiile ampermetrului rămân aceleași, ceea ce înseamnă că acest dipol este simetric.

În ceea ce privește dipolul **B**, curentul se modifică deci acesta este asimetric, conducând curentul electric în ambele sensuri:

- într-un sens, pe care-l vom denumi „conducție directă”, măsurătorile experimentale sunt cele din Tabelul I.

- inversând poziția dipolului **B** (denumită în continuare „conducție inversă”), se obțin datele din Tabelul II.

Folosind un potențiometru multitur de precizie, datele au fost culese astfel încât curentul prin circuit să nu depășească 30 mA.

1. În cadrul subiectului, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
2. Durata probei este de 2 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
3. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.



**OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ**  
**Bacău 2022**  
**Proba experimentală**

XII

Pagina 2 din 4

**Tabelul I**

Nr. Det.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1$ (V)	0	0,30	0,52	1,05	1,59	2,05	3,09	3,76	4,13	4,65	5,20
$U_2$ (V)	0	0,23	0,39	0,71	0,76	0,78	0,81	0,81	0,82	0,82	0,82
$I$ (mA)	0	0,48	0,87	2,30	5,55	8,55	15,4	19,8	22,3	26,2	29,9
$I_R$ (mA)	0										
$I_D$ (mA)	0										

**Tabelul II**

Nr. Det.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1$ (V)	0,15	0,90	1,50	2,42	3,53	4,78	6,07	7,14	8,35	9,02
$U_2$ (V)	0,11 5	0,68	1,14	1,83	2,67	3,58	4,35	4,70	4,78	4,91
$I$ (mA)	0,24	1,49	2,47	3,99	5,83	8,10	11,62	16,50	24,0	28,0
$I_R$ (mA)										
$I_D$ (mA)										

**Sarcini de lucru:**

**a) Identificarea elementului de circuit reprezentat în dipolul A.**

<b>a1)</b>	Pentru identificarea elementului de circuit reprezentat în dipolul A, completează pe foaia de răspuns următorul tabel cu date specifice acestui dipol, plecând de la datele din Tabelul I. și Tabelul II în cele două situații	<b>1 p.</b>
------------	--	-------------

Nr. det.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1 - U_2$ (V)										
$I$ (mA)										
$R_A$ ( $\Omega$ )										
$\Delta R_A$ ( $\Omega$ )										

1. În cadrul subiectului, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
2. Durata probei este de 2 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
3. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.



**OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ**  
**Bacău 2022**  
**Proba experimentală**

XII

Pagina 3 din 4

<b>a2)</b>	Pe baza datelor din tabelul alcătuit, identifică elementul de circuit reprezentat de dipolul A. Argumentează concluzia.	<b>1 p.</b>
------------	---	-------------

<b>a3)</b>	Utilizând datele din tabelul alcătuit, determină valoarea numerică a mărimii fizice ce caracterizează dipolul A și scrie rezultatul sub forma $X = \bar{X} \pm \Delta\bar{X}$ .	<b>1 p.</b>
------------	---	-------------

**b) Identificarea elementelor de circuit care compun dipolul B.**

<b>b1)</b>	Reprezintă grafic tensiunea $U_2$ în funcție de curentul $I$ , pe baza datelor din Tabelul I, <i>conducție directă</i> pe foaia atașată	<b>1 p.</b>
------------	---	-------------

<b>b2)</b>	Din analiza graficului, identifică cele două elemente de circuit care compun dipolul B.	<b>2 p.</b>
------------	---	-------------

<b>b3)</b>	Pe baza graficului, determină valoarea numerică a mărimii fizice ce caracterizează elementul liniar de circuit ce compune dipolul B.	<b>2p.</b>
------------	--	------------

<b>b4)</b>	Completează în Tabelele I valorile calculate pentru curenții din dipolul B, notați cu $I_R$ și $I_D$ în foaia primită	<b>2 p.</b>
------------	---	-------------

<b>b5)</b>	Reprezintă grafic tensiunea $U_2$ în funcție de curentul $I$ , pe baza datelor din Tabelul II, <i>conducție inversă</i> pe foaia primită	<b>1 p.</b>
------------	--	-------------

<b>b6)</b>	Din analiza graficului, identifică cele două elemente de circuit care compun dipolul B.	<b>2 p.</b>
------------	---	-------------

<b>b7)</b>	Pe baza graficului, determină valoarea numerică a mărimii fizice ce caracterizează unul din elementele de circuit ce compun dipolul B	<b>2p.</b>
------------	---	------------

<b>b8)</b>	Completează în Tabelul II valorile calculate pentru curenții din dipolul B, notați cu $I_R$ și $I_D$ în foaia atașată	<b>2 p.</b>
------------	---	-------------

1. În cadrul subiectului, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
2. Durata probei este de 2 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
3. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.



**OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ**  
**Bacău 2022**  
**Proba experimentală**

XII

Pagina 4 din 4

<b>b9)</b>	Caracterizarea elementelor de circuit din dipolul B	<b>1 p.</b>
------------	---	-------------

**c) Comportarea circuitului în curent alternativ.**

<b>c)</b>	Considerând că se aplică montajului o tensiune $U_1 = 10 \sin 100\pi t$ (V); să se deseneze suprapuse variația sincronă a tensiunilor $U_1$ și $U_2$ pe o perioadă.	<b>2 p.</b>
-----------	--	-------------

**Notă:**

*Instrumentele de măsură se consideră practic ideale:  $R_{\text{ampermetru}}$  nu contează din cauza metodei de măsură, iar  $R_{\text{voltmetrului}}$  este de ordinul  $M \Omega$  (ERORI SUB 0.2%)*

*Subiect propus de*

**prof. Marius NECHITA**, Colegiul Economic "Ion Ghica" Bacău  
**prof. dr. Ovidiu BUHUCIANU**, Colegiul National "Vasile Alecsandri" Bacău

1. În cadrul subiectului, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
2. Durata probei este de 2 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
3. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.

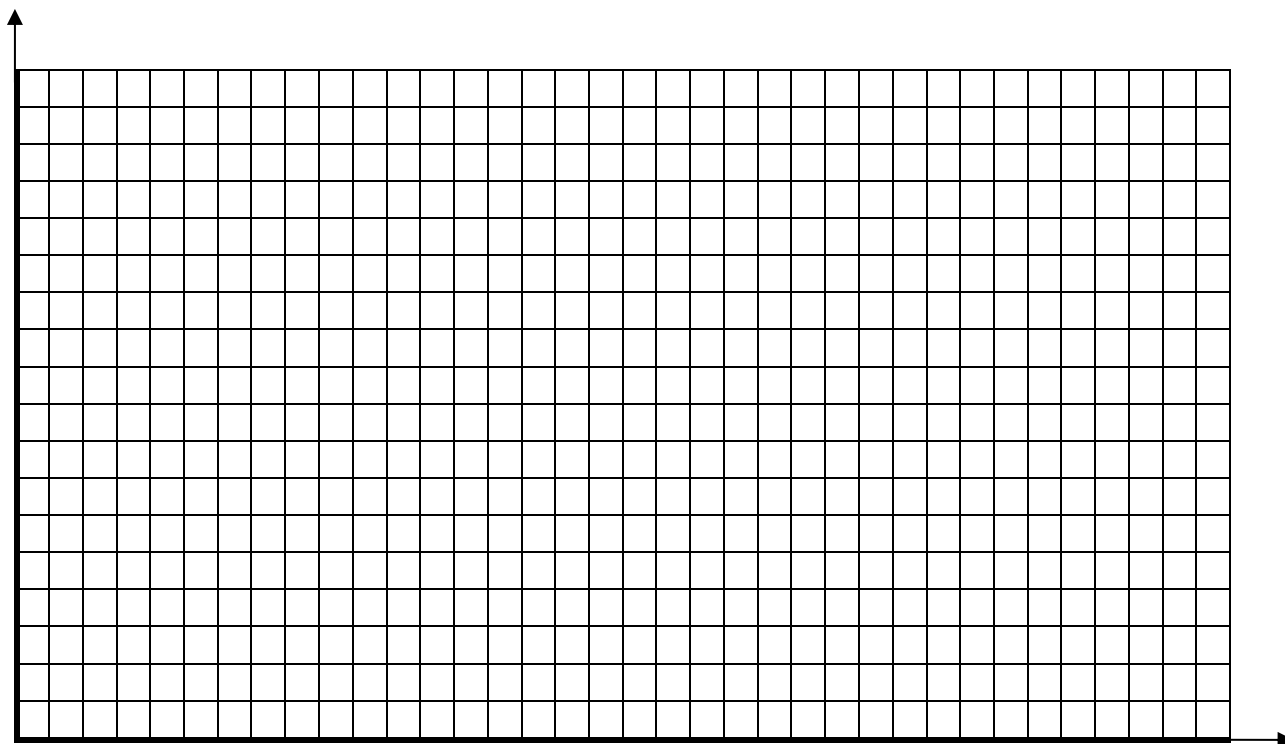
### Foaie de răspuns

### Conducție directă

Nr. det.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1-U_2$ (V)										
$I$ (mA)										
$R_A$ ( $\Omega$ )										
$\Delta R_A$ ( $\Omega$ )										

Tabelul I

Nr. det.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1$ (V)	0,30	0,52	1,05	1,59	2,05	3,09	3,76	4,13	4,65	5,20
$U_2$ (V)	0,23	0,39	0,71	0,76	0,78	0,81	0,81	0,82	0,82	0,82
$I$ (mA)	0,48	0,87	2,30	5,55	8,55	15,4	19,8	22,3	26,2	29,9
$I_R$ (mA)										
$I_D$ (mA)										



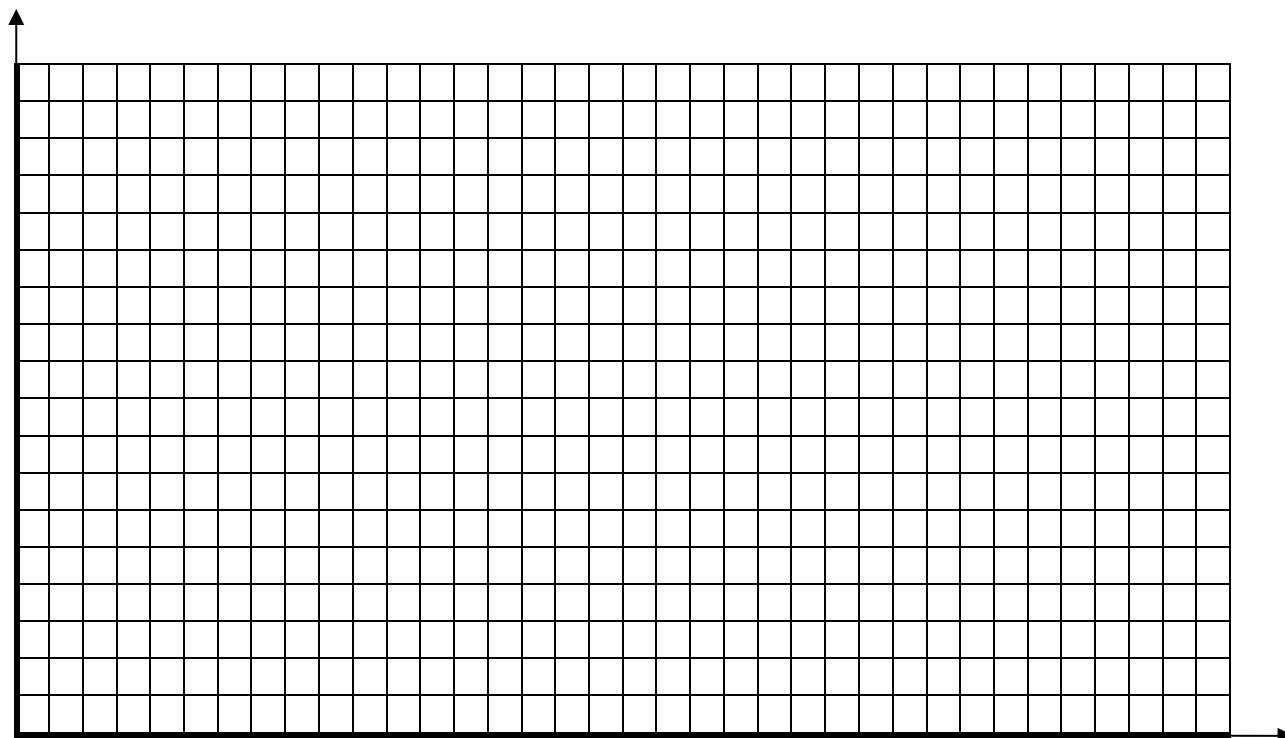
## Foaie de răspuns

## Conducție inversă

Nr. det.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1-U_2$ (V)										
$I$ (mA)										
$R_A$ ( $\Omega$ )										
$\Delta R_A$ ( $\Omega$ )										

Tabelul II

Nr. Det.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$U_1$ (V)	0,150	0,90	1,50	2,42	3,53	4,78	6,07	7,14	8,35	9,02
$U_2$ (V)	0,113	0,68	1,14	1,83	2,67	3,58	4,35	4,70	4,78	4,91
$I$ (mA)	0,24	1,49	2,47	3,99	5,83	8,10	11,62	16,50	24,0	28,0
$I_R$ (mA)										
$I_D$ (mA)										



Conducție directă

Conducție inversă

