



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
I SPORTULUI
INSPECTORATUL COLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZIC
Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

VIII
B

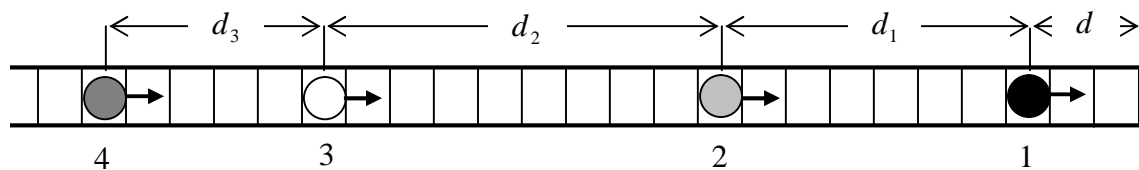
Lucrarea B

Problema 1. Discuri pe o linie cu pernă de aer

Patru bile sferice identice se deplasează în același sens, pe o linie cu pernă de aer, de-a lungul unui tub orizontal fix, suficient de îngust, cu viteze egale, \vec{v} , distanțele inițiale dintre centrele sferelor fiind cele notate în figura alăturată. Ciocnirile dintre sfere, precum și ciocnirea bilei 1 cu capătul închis al tubului sunt perfect elastice. Orice frecare se neglijează.

- S* se localizeze sferele în tub, indicând distanțele dintre centrele lor, după ce toate ciocnirile încetează, precizând viteza finală a fiecărei sfere.
- S* se determine numărul de ciocniri în care se va implica fiecare sferă.
- S* se compare distanțele parcurse de cele patru sfere până în momentul în care au încetat toate ciocnirile.

Ciocnirile schimbă numai sensurile mișcărilor bilelor implicate.

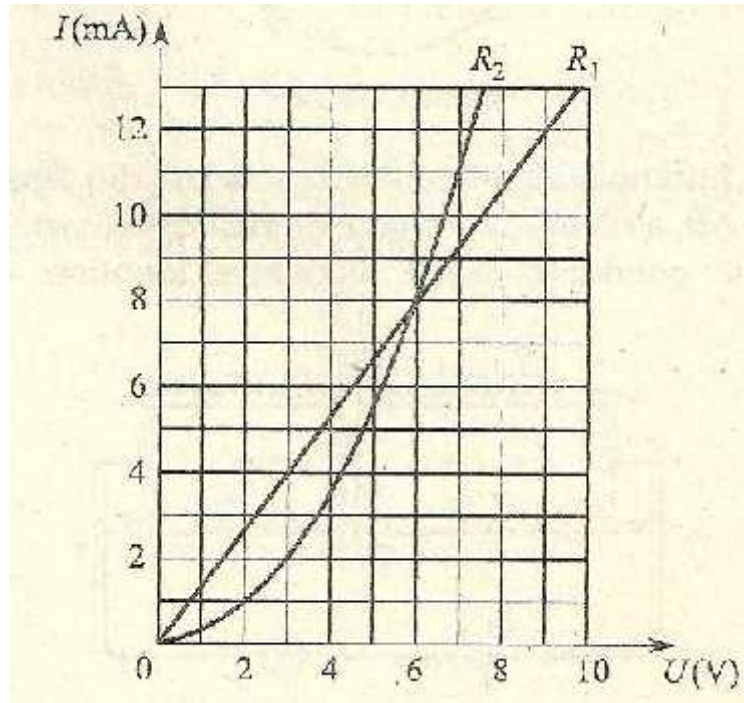


Lucrarea B

Problema 2. Rezistor liniar și rezistor neliniar

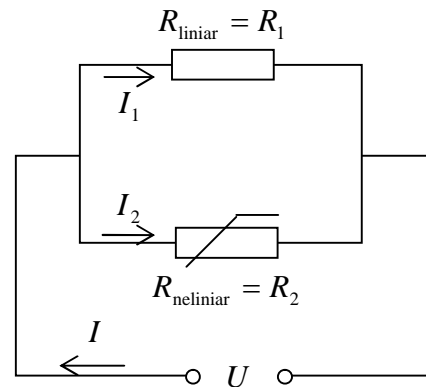
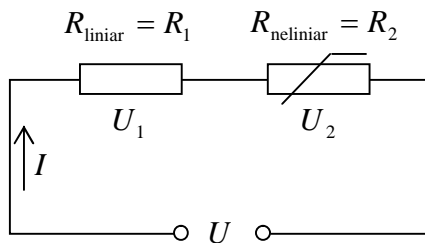
Un rezistor pentru care graficul dependenței $I = f(U)$ este un segment de dreaptă se numește *rezistor liniar*, iar un rezistor pentru care graficul dependenței $I = f(U)$ nu este un segment de dreaptă (este un segment dintr-o curbă) se numește *rezistor neliniar*. Graficul dependenței $I = f(U)$ se numește *caracteristică*.

În figura alăturată sunt trasate graficele dependențelor $I = f(U)$, pentru un rezistor liniar (R_1) și pentru un rezistor neliniar (R_2).



Cerin

S se traseze graficele dependen elor $I = f(U)$ pentru rezistoarele echivalente circuitelor serie i respectiv paralel, realizate cu cele dou rezistoare, dac cele dou circuite sunt cele reprezentate în figurile al turate.



**Lucrare propus de prof. dr. Mihail Sandu
G. .E.A.S. C lim ne ti**

Foaie de r spuns

(Nu se semneaz . Se ata eaz colilor tipizate.)

The diagram shows a horizontal lattice of 20 cells. The first four cells from the right are occupied by particles: a black circle in the first cell, a grey circle in the second cell, a white circle in the third cell, and a grey circle in the fourth cell. Each particle has a right-pointing arrow. Above the lattice, four double-headed arrows indicate distances: d_3 between the first and second particles, d_2 between the second and third particles, d_1 between the third and fourth particles, and d between the fourth particle and the right edge of the lattice. Below the first row, there are 11 additional empty rows of the same 20-cell lattice structure.



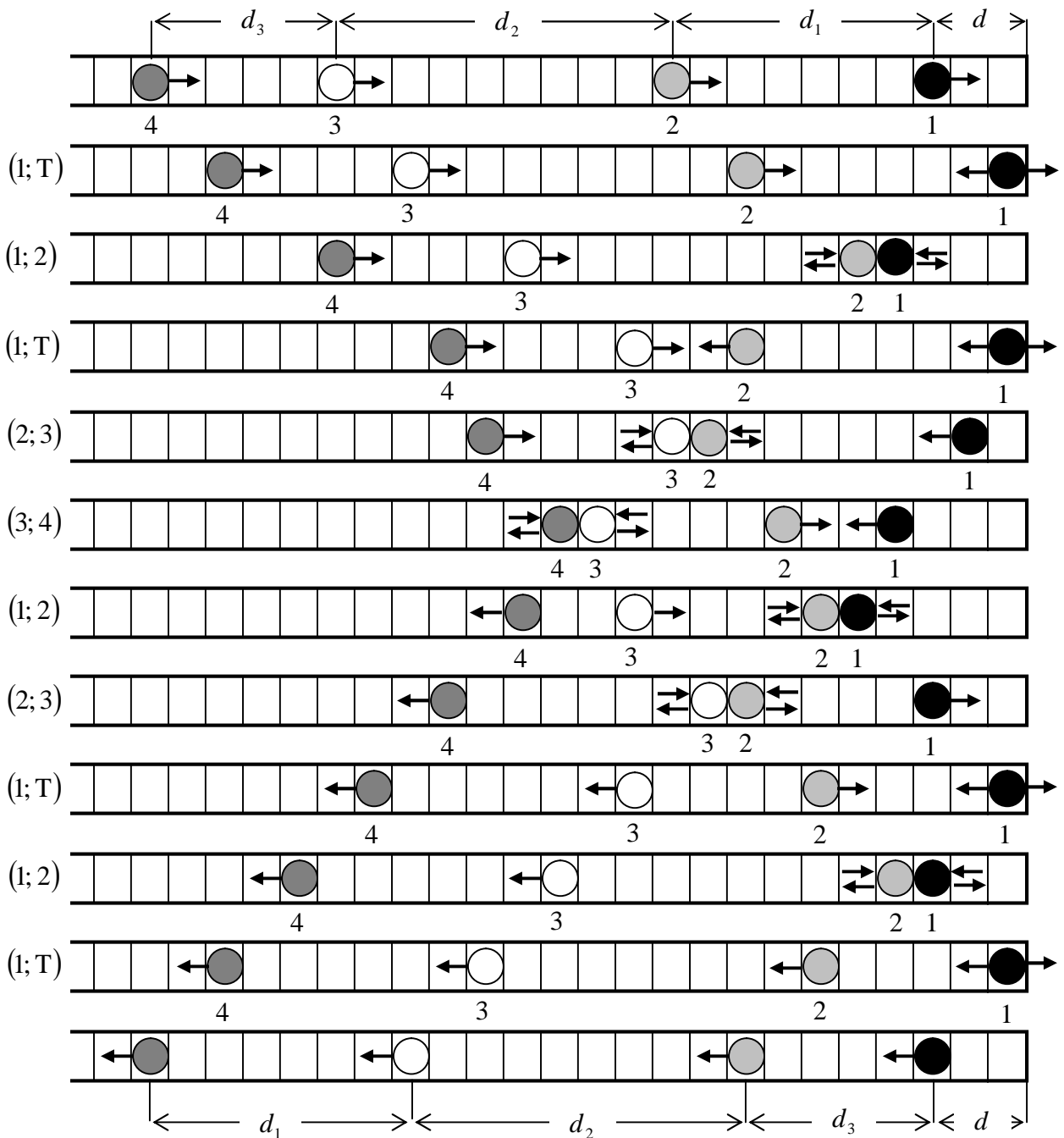
**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
 I SPORTULUI**
INSPECTORATUL COLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZIC
 Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

VIII
B

Lucrarea B

Problema 1 – Rezolvare – Barem de notare – 5,00 puncte

a) Sferele fiind identice, iar ciocnirile acestora fiind perfect elastice, rezultatul ciocnirii oricăror două sfere vecine nu poate fi decât schimbarea sensului mișcării fiecărei sferă, valorile vitezelor rămânând aceleași.



Ca urmare, în întreaga evoluție a sistemului valorile vitezelor celor patru sfere vor fi identice, ele putând avea doar sensuri diferite.

Două sfere vecine nu se vor putea ciocni atunci când se deplasează în același sens.

Evoluția distanțelor dintre elementele sistemului este reprezentată în secvențele din figura alăturată, astfel încât, după ce au încetat toate ciocnirile posibile, toate sferile se deplasează în sens invers, distanțele dintre ele fiind, de la stânga spre dreapta, d_1, d_2, d_3 .

..... 3,00 puncte

b) Numărul de ciocniri realizat de fiecare sferă este indicat în tabelul alăturat.

	tub	1	2	3	4
tub	–	4	–	–	–
1	4	–	3	–	–
2	–	3	–	2	–
3	–	–	2	–	1
4	–	–	–	1	–

..... 1,00 punct

c) Distanțele parcurse de fiecare din cele patru sfere, de la momentul inițial până în orice moment, deci și până în momentul producerii tuturor ciocnirilor, sunt egale.

..... 0,50 puncte

Oficiu 0,50 puncte

Lucrarea B

Problema 2 – Rezolvare – Barem de notare – 5,00 puncte

$U(V)$	1	2	3	4	5	6	7	7,5	8	9
$I(mA)$	1,3	2,6	4	5,3	6,6	8	9,3	10	10,6	12
$R_1 = \frac{U}{I}$ $R_1(\Omega)$			750			750		750		750

0,50 puncte

$U(V)$	1	2	3	4	5	6	7	7,5
$I(mA)$	0,25	1	2	3,5	5,5	8	11	13
$R_2 = \frac{U}{I}$ $R_2(\Omega)$	4000	2000	1500	$\frac{8000}{7}$	$\frac{10000}{11}$	750	$\frac{7000}{11}$	$\frac{7500}{13}$
$R_2(\Omega)$	4000	2000	1500	1142,8	909	750	636,36	576,9

0,50 puncte

Pentru rezistorul echivalent circuitului serie

(mA)	0,25	1	2	3,5	5,5	8	11	13
$R_1(\Omega)$	750	750	750	750	750	750	750	750
$U_1 = R_1 I$ $U_1(\text{V})$	0,1875	0,75	1,5	2,625	4,125	6	8,25	9,75
$R_2(\Omega)$	4000	2000	1500	$\frac{8000}{7}$	$\frac{10000}{11}$	750	$\frac{7000}{11}$	$\frac{7500}{13}$
$U_2 = R_2 I$ $U_2(\text{V})$	1	2	3	4	5	6	7	7,5
$U = U_1 + U_2$ $U(\text{V})$	1,1875	2,75	4,5	6,625	9,125	12	15,25	17,25

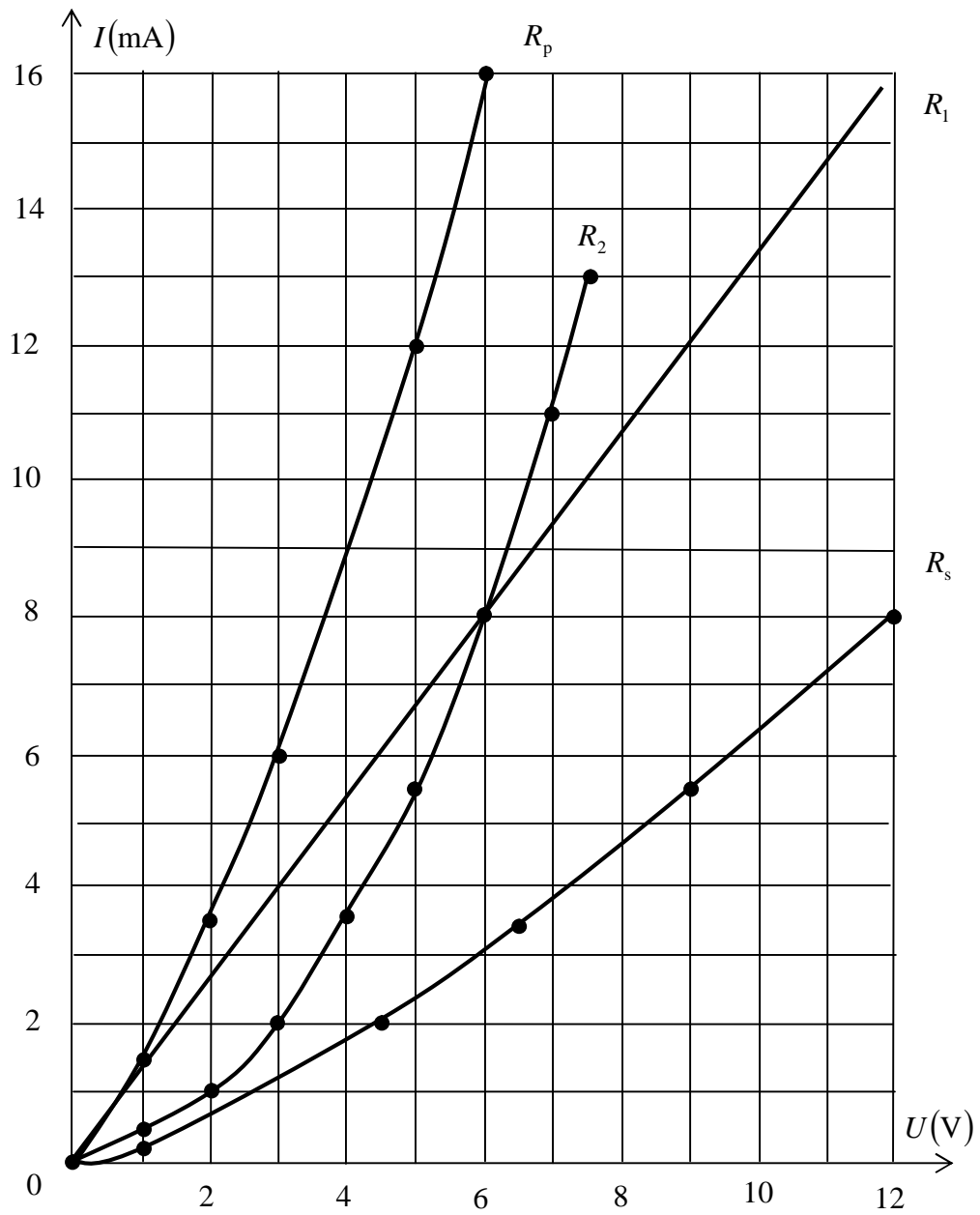
1,00 punct

Pentru rezistorul echivalent circuitului paralel

$U(\text{V})$	1	2	3	4	5	6	7	7,5
$I_2(\text{mA})$	0,25	1	2	3,5	5,5	8	11	13
$R_2 = \frac{U}{I_2}$ $R_2(\Omega)$	4000	2000	1500	$\frac{8000}{7}$	$\frac{10000}{11}$	750	$\frac{7000}{11}$	$\frac{7500}{13}$
$R_1(\Omega)$	750	750	750	750	750	750	750	750
$I_1 = \frac{U}{R_1}$ $I_1(\text{mA})$	$\frac{100}{75} =$ 1,33	$\frac{200}{75} =$ 2,66	$\frac{300}{75} =$ 4,00	$\frac{400}{75} =$ 5,33	$\frac{500}{75} =$ 6,66	$\frac{600}{75} =$ 8,00	$\frac{700}{75} =$ 9,33	$\frac{750}{75} =$ 10
$I = I_1 + I_2$ (mA)	1,58	3,66	6,00	8,83	12,16	16	20,33	23

1,00 punct

Graficele celor două dependențe, sunt prezentate în figura alăturată.



Pentru grafice..... 1,50 puncte

Oficiu0,50 puncte