



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

VIII
B

Lucrarea B

Problema 1. Sfere care se ciocnesc perfect elastic

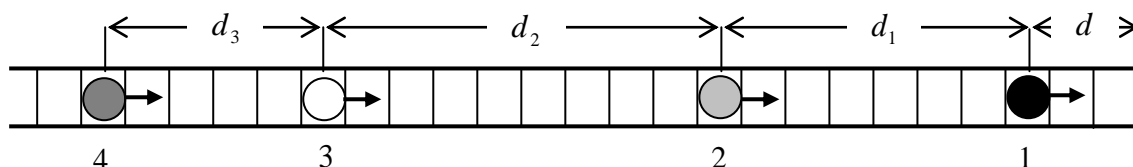
Patru bile sferice identice se deplasează în același sens, de-a lungul unui tub horizontal fix, suficient de îngust, cu viteze egale, \vec{v} , distanțele inițiale dintre centrele sferelor fiind cele notate în figura alăturată. Ciocnirile dintre sfere, precum și ciocnirea bilei 1 cu capătul închis al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

a) *Să se localizeze* sferele în tub, indicând distanțele dintre centrele lor, după ce toate ciocnirile încetează, precizând viteza finală a fiecărei sferă.

b) *Să se determine* numărul de ciocniri în care se va implica fiecare sferă.

c) *Să se compare* distanțele parcurse de cele patru sfere până în momentul în care au încetat toate ciocnirile.

Ciocnirile schimbă numai sensurile mișcărilor bilelor implicate.

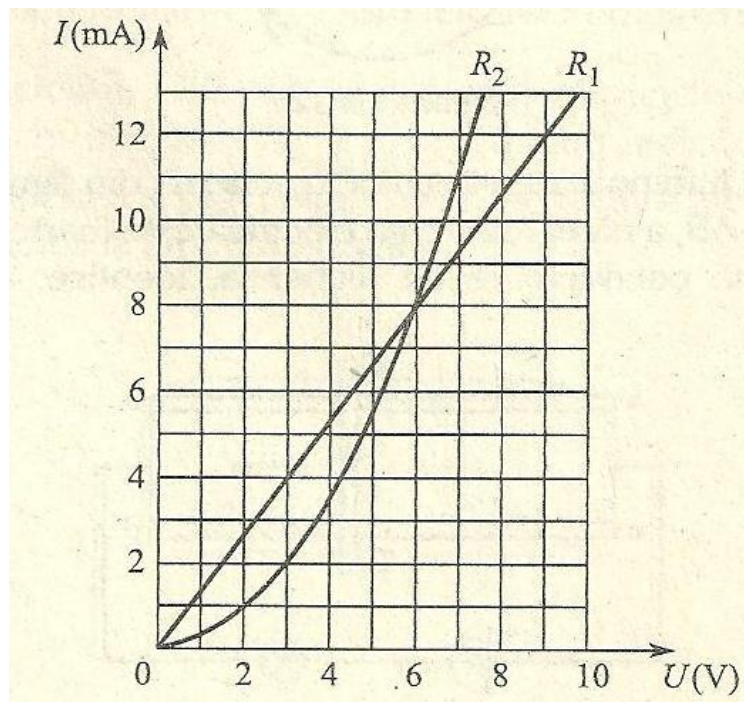


Lucrarea B

Problema 2. Rezistor liniar și rezistor neliniar

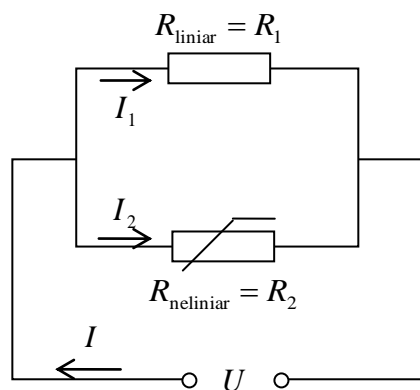
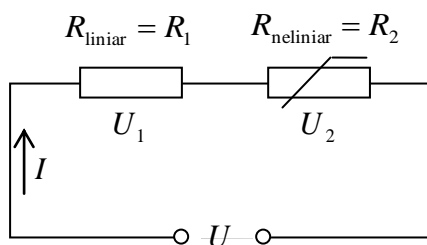
Un rezistor pentru care graficul dependenței $I = f(U)$ este un segment de dreaptă se numește *rezistor liniar*, iar un rezistor pentru care graficul dependenței $I = f(U)$ nu este un segment de dreaptă (este un segment dintr-o curbă) se numește *rezistor neliniar*. Graficul dependenței $I = f(U)$ se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



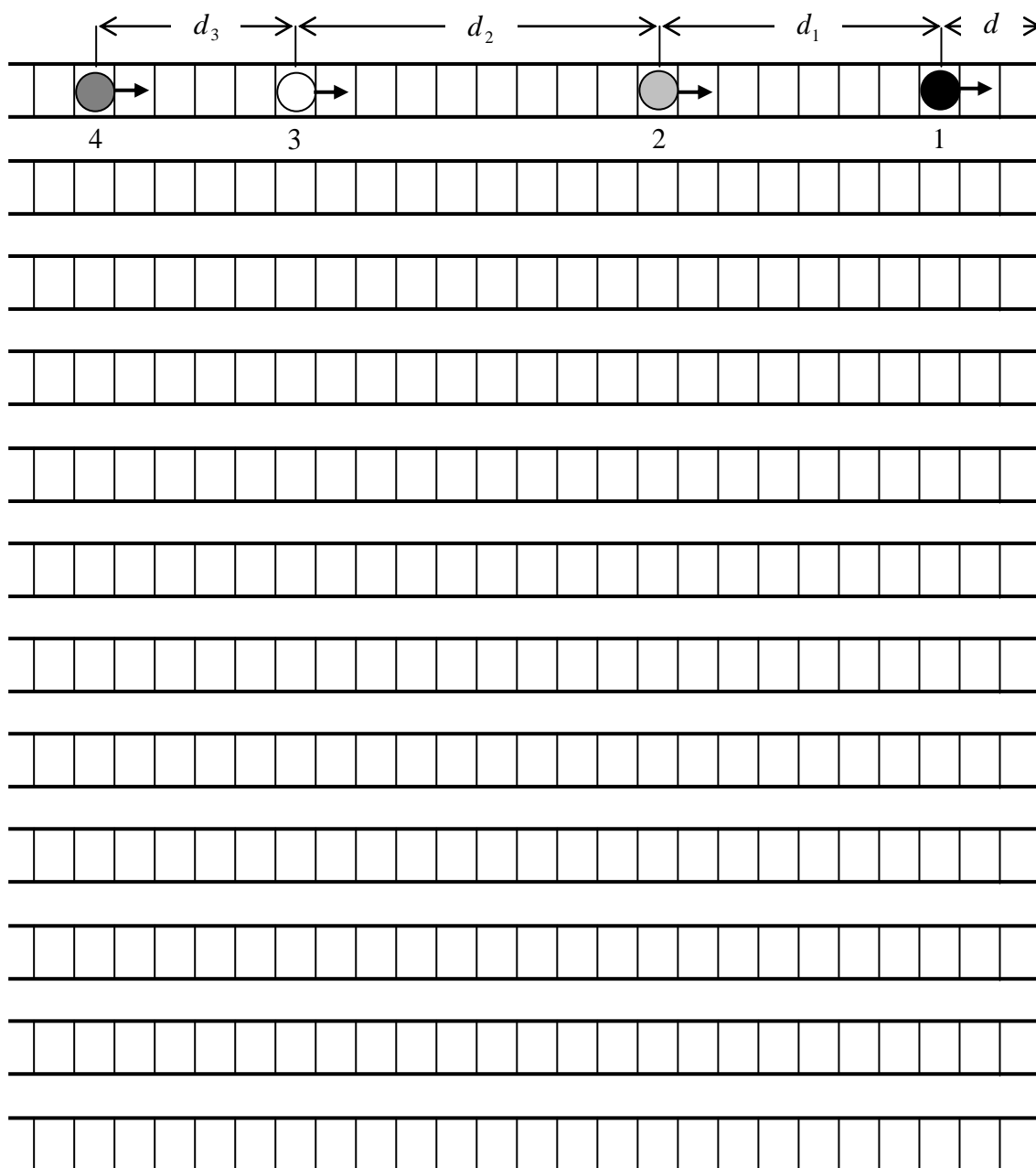
Cerință

Să se traseze graficele dependențelor $I = f(U)$ pentru rezistoarele echivalente circuitelor serie și respectiv paralel, realizate cu cele două rezistoare, dacă cele două circuite sunt cele reprezentate în figurile alăturate.



Lucrare propusă de prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești

(Nu se semnează. Se atașează colilor tipizate.)





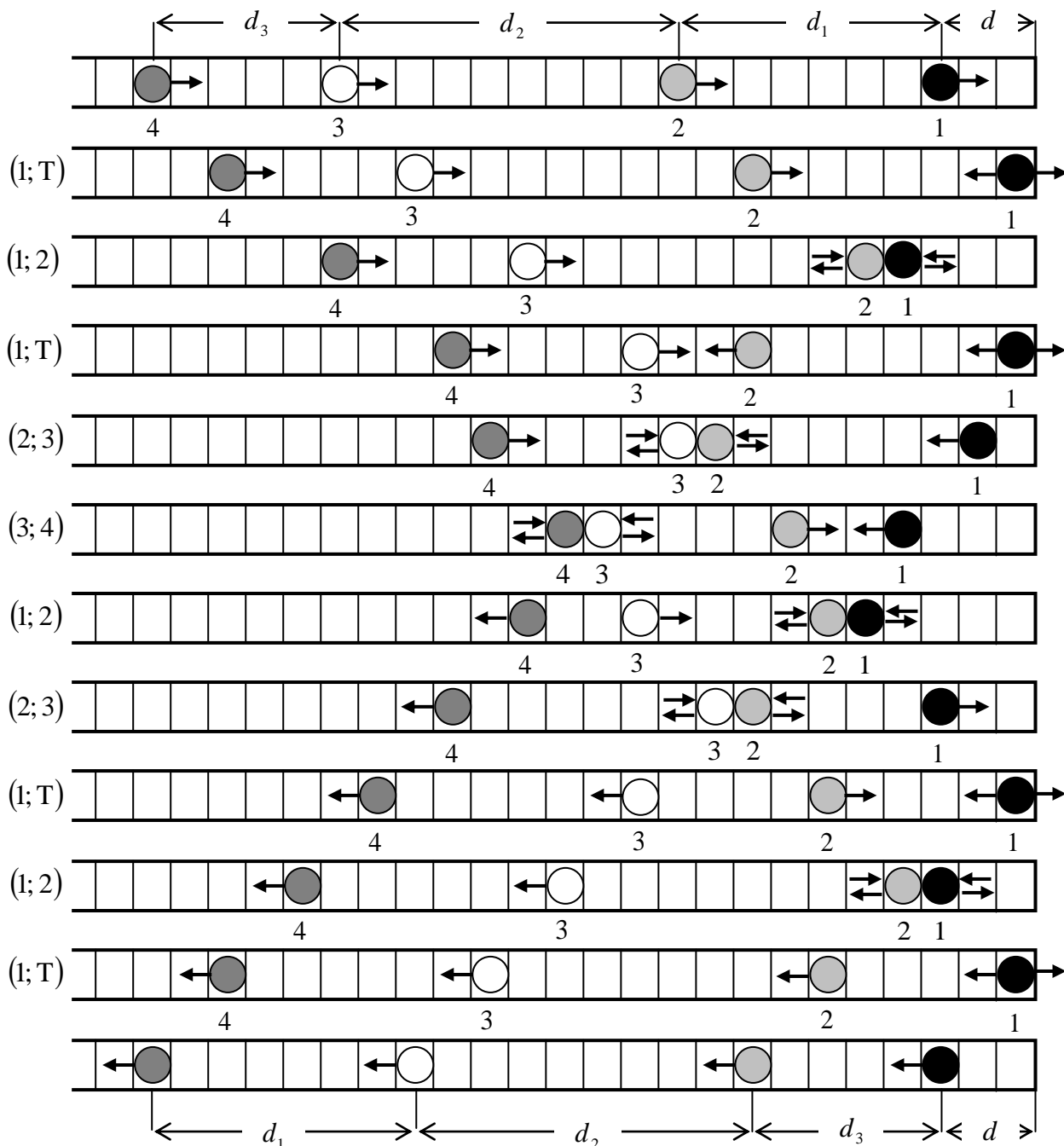
MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN - ILFOV
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Ediția a 48-a; 1 – 6 aprilie 2012
PROBA PRACTICĂ

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 sfere, 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 sferele se deplasează în sens invers, distanțele dintre ele fiind, de la stânga spre dreapta, d_1 , d_2 , d_3 .

3,50 puncte

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

0,50 puncte

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

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

$I(\text{mA})$	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

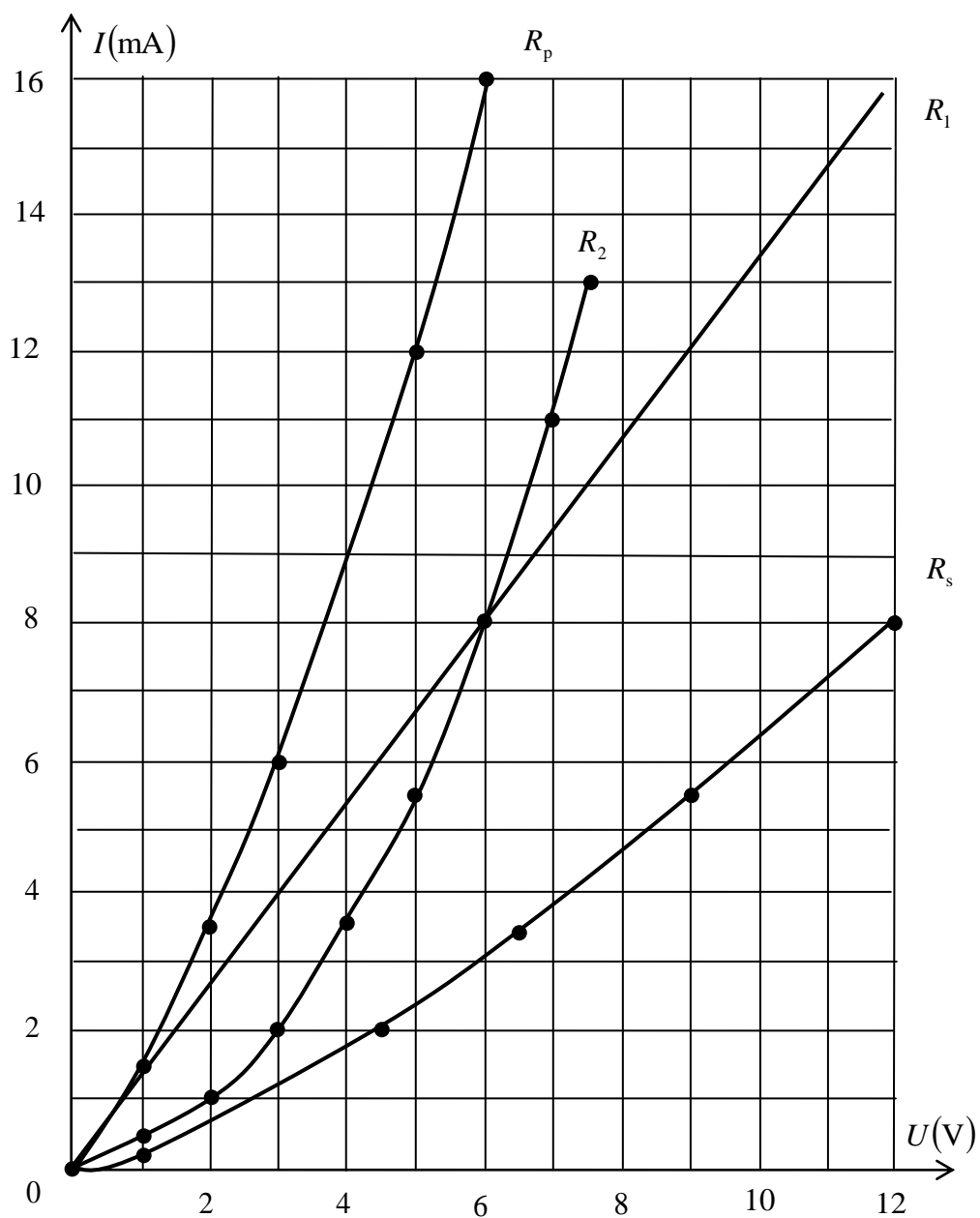
1,25 punct

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

1,25 punct

Graficele celor două dependențe, sunt prezentate în figura alăturată.



Pentru grafice..... 1,00 punct

Oficiu0,50 punct