



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013
Proba experimentală
Subiecte

IX

Pagina 1 din 3

Subiect propus de:

Prof. Solschi Viorel-Colegiul National Mihai Eminescu Satu Mare

Prof. Rațiu Camelia-Colegiul National "Ioan Slavici" Satu Mare

Prof. Baranyai Tiberiu-Colegiul Tehnic "Traian Vuia" Satu Mare

A. Măsurarea deviației luminii în prismă, dacă incidența luminii se face pe o prismă a cărui unghi este ascuțit

Ai la dispoziție următoarele materiale:

1. prismă optică
2. diodă laser
3. raportor
4. tăbliță metalică pentru fixarea elementelor
5. hârtie milimetrică.

Ai de rezolvat următoarele cerințe:

- să măsoare unghiul de incidență, unghiul de emergență și unghiul de deviație, δ , pentru unghiuri de incidență $i \in [5^0, 85^0]$, cel puțin 10 determinări repartizate uniform în acest interval de valori;

Observație: Așează prisma astfel încât unghiul prisme să fie ascuțit.

- să reprezinți grafic $\delta = \delta(i)$ și să determini din grafic δ_{\min} ;
- să determini indicele de refracție al prisme;
- să enumeri sursele de erori;
- să reprezinți grafic unghiul de emergență în funcție de unghiul de incidență și să determini din grafic ce relație există între aceste unghiuri, în cazul în care se realizează deviația minimă.

-
1. Fiecare dintre subiectele A, respectiv B se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
 2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
 3. Durata probei este de 2 ore pentru efectuarea măsurătorilor și 1 oră pentru redactarea lucrării.
 4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
 5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013
Proba experimentală
Subiecte

IX

Pagina 2 din 3

Valoarea unghiului	Sinusul unghiului	Valoarea unghiului	Sinusul unghiului	Valoarea unghiului	Sinusul unghiului
1	0,0175	31	0,5150	61	0,8746
2	0,0349	32	0,5299	62	0,8829
3	0,0523	33	0,5446	63	0,8910
4	0,0698	34	0,5592	64	0,8988
5	0,0872	35	0,5736	65	0,9063
6	0,1045	36	0,5878	66	0,9135
7	0,1219	37	0,6018	67	0,9205
8	0,1392	38	0,6157	68	0,9272
9	0,1564	39	0,6293	69	0,9336
10	0,1736	40	0,6428	70	0,9397
11	0,1908	41	0,6561	71	0,9455
12	0,2079	42	0,6691	72	0,9511
13	0,2250	43	0,6820	73	0,9563
14	0,2419	44	0,6947	74	0,9613
15	0,2588	45	0,7071	75	0,9659
16	0,2756	46	0,7193	76	0,9703
17	0,2924	47	0,7314	77	0,9744
18	0,3090	48	0,7431	78	0,9781
19	0,3256	49	0,7547	79	0,9816
20	0,3420	50	0,7660	80	0,9848
21	0,3584	51	0,7771	81	0,9877
22	0,3746	52	0,7880	82	0,9903
23	0,3907	53	0,7986	83	0,9925
24	0,4067	54	0,8090	84	0,9945
25	0,4226	55	0,8192	85	0,9962
26	0,4384	56	0,8290	86	0,9976
27	0,4540	57	0,8387	87	0,9986
28	0,4695	58	0,8480	88	0,9994
29	0,4848	59	0,8572	89	0,9998
30	0,5000	60	0,8660	90	1,0000

1. Fiecare dintre subiectele A, respectiv B se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 2 ore pentru efectuarea măsurărilor și 1 oră pentru redactarea lucrării.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013
Proba experimentală
Subiecte

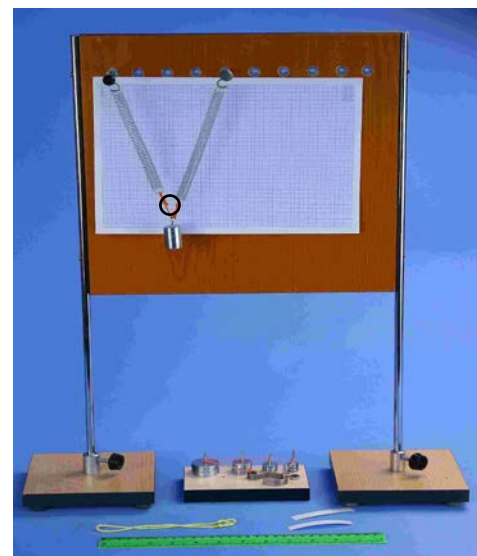
IX

Pagina 3 din 3

B. Determinarea experimentală a constantelor elastice a două resorturi diferite și a masei unui corp.

Aveți la dispoziție:

- Panou
- 2 resorturi
- liniar (riglă gradată)
- corpuri cu mase marcate de 10g, 5g, 2g și 1g
- corp cu masă necunoscută, notat cu I, II sau III
- cârlige mici, pentru suspendarea resorturilor
- cârlige mari cu masa de 2,7g, pentru suspendarea maselor marcate
- inel metallic pentru cuplarea resorturilor
- hârtie milimetrică
- fâșii de bandă adezivă



Sarcini de lucru:

a) Realizați dispozitivul din figură. Cu ajutorul a două fâșii de bandă adezivă fixați hârtia milimetrică pe panou.

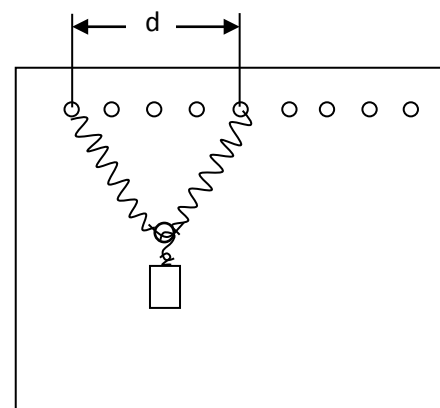
Utilizând masele marcate avute la dispoziție și liniarul, determinați constantele elastice ale celor două resorturi. Distanța d se păstrează constantă. (minim 5 determinări)

b) Determinați masa corpului cu masa necunoscută. Se agață corpul de inel și se modifică distanța d . (minim 5 determinări)

Întocmiți un referat cuprinzând:

- teoria lucrării: prezentați calculele și argumentările;
- realizați un desen care să illustreze forțele care acționează în acest sistem;
- modul de lucru (descrieți și modul de determinare a distanțelor);

Observație: Specificați cifra înscrisă pe corpul cu masa necunoscută: I, II sau III, în lucrarea voastră!



- cele două tabele cu datele experimentale și cu mărimile calculate;
- prelucrarea datelor experimentale;
- lista surselor de erori;
- soluții de reducere a acestora.

1. Fiecare dintre subiectele A, respectiv B se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
3. Durata probei este de 2 ore pentru efectuarea măsurătorilor și 1 oră pentru redactarea lucrării.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



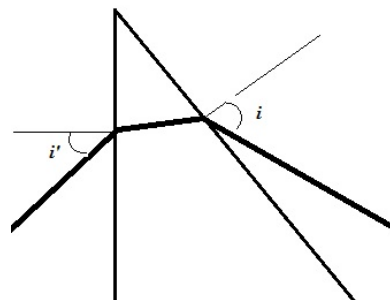
Ministerul Educației Naționale
 Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013

IX

Proba experimentală
Barem

Pagina 1 din 5

A. Măsurarea deviației luminii în prismă, dacă incidența luminii se face pe o prismă a cărui unghi este ascuțit	Punctaj
<p><i>Punctaj din oficiu</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - se fixează hârtia milimetrică pe tăbliță, se pune prisma, se orientează spre ea raza diodei laser și se trasează cu ajutorul raportorului raza incidentă și raza emergentă - se înlătură prisma și se prelungesc razele, astfel încât se obține unghiul de deviație 	1p
<p>Completarea unui tabel cu valorile citite cuprinzând unghiurile i, i' și δ, cel puțin 10 determinări diferite, repartizate uniform în intervalul $5^{\circ} - 85^{\circ}$.</p>	1p
<p>Reprezentarea grafică $\delta = \delta(i)$</p>	2p
<p>Determinarea din grafic a unghiului de deviație minimă δ_{min}</p>	1p
<p>Determinarea indicelui de refracție al prisme n</p> $n = \frac{\sin \frac{\delta_{min} + A}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$	1p
<p>Se consideră corect indicele de refracție $n = 1,50$ cu o precizie de 5%</p>	
<p>Numirea a cel puțin trei surse de erori</p> <ul style="list-style-type: none"> - erori în citirea unghiurilor - fascicul prea lat - un număr insuficient de determinări - trasarea imperfectă a graficului 	1p
<p>Reprezentarea grafică a unghiului de emergență în funcție de unghiul de incidență</p>	2p
<p>Determinarea din grafic a relației: $i' = i$, dacă $\delta = \delta_{min}$</p>	1p



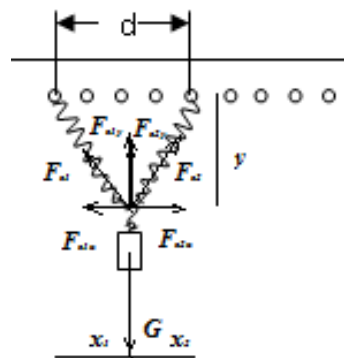


Ministerul Educației Naționale
 Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013
Proba experimentală
Barem

IX

Pagina 2 din 5

B. Determinarea experimentală a constantelor elastice a două resorturi diferite și a masei unui corp.	Punctaj
<p><i>Punctaj din oficiu</i></p> <p>Teoria lucrării, modul de lucru</p> <ul style="list-style-type: none"> - se atârnă cele două resorturi cu ajutorul a două cârlige pe suport - se lipește coala de hârtie milimetrică de panou, cu ajutorul a cel puțin două benzi adezive - se cuplează cele două resorturi - se atârnă cârligul mare și se măsoară l_{01} și l_{02}, lungimile inițiale ale celor două resorturi - se adaugă mase marcate pe cârlig și se măsoară lungimile resorturilor l_1 și l_2, (această operațiune se repetă cu un număr diferit de mase marcate, efectuând minim 5 determinări) - se citesc distanțele x_1, x_2 și y, apoi se determină L_1 și L_2 (L_1 și L_2 sunt ipotenuzele triunghiurilor dreptunghice formate) <p>Determinarea constantelor de elasticitate ale celor două resorturi, k_1 și k_2. (minim 5 determinări)</p> $F_{e1} \frac{x_1}{L_1} = F_{e2} \frac{x_2}{L_2}$ $F_{e1} \frac{y}{L_1} + F_{e2} \frac{y}{L_2} = mg$ <p>unde m este suma maselor marcate adăugate pe cârlig.</p> $k_1(l_1 - l_{01}) \frac{x_1}{L_1} = k_2(l_2 - l_{02}) \frac{x_2}{L_2}$ $k_1(l_1 - l_{01}) \frac{y}{L_1} + k_2(l_2 - l_{02}) \frac{y}{L_2} = mg$ <p>Din cele două ecuații se determină constantele elastice ale resorturilor k_1 și k_2.</p> <p>Determinarea masei corpului nemarcat m - descrierea amănunțită și modul de determinare a distanțelor</p>	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>1p</p>





Ministerul Educației Naționale
 Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013

IX

Proba experimentală
Barem

Pagina 4 din 5

Nr. crt.	d (cm)	y (cm)	l_{01} (cm)	l_1 (cm)	Δl_1 (cm)	F_{e1} (N)	x_1 (cm)	L_1 (cm)	l_{02} (cm)	l_2 (cm)	Δl_2 (cm)	F_{e2} (N)	x_2 (cm)	L_2 (cm)

Nr. crt.	m (g)	\bar{m} (g)	$ \Delta m $ (g)	$ \overline{\Delta m} $ (g)	ε (%)

4p

Valorile maselor corpurilor cu masă necunoscută

$$l(\text{alamă}) = 77\text{g}$$



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean Satu Mare
Olimpiada Națională de Fizică
31 martie - 5 aprilie 2013
Proba experimentală
Barem

IX

Pagina 5 din 5

<p>II(fier) = 73g</p> <p>III(aluminiu) = 25g</p> <p>Lista surselor de erori; soluții de reducere a acestora</p> <p>-minim 3 surse</p>	<p>1p</p>
---	-----------