

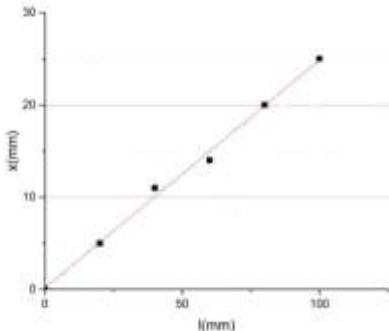
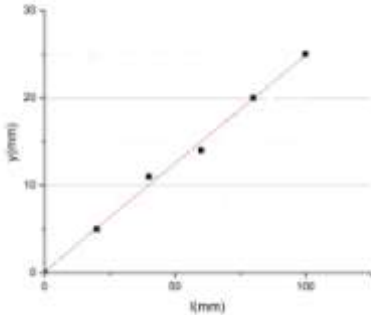
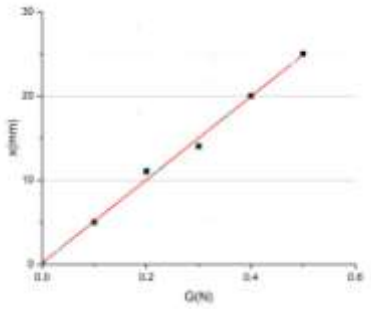
Olimpiada Națională de Fizică

Pagină 1 din 3

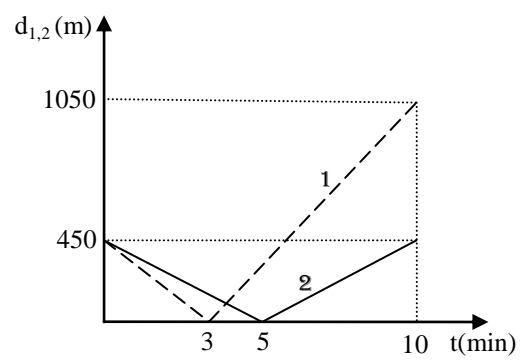
Vaslui 2015

Proba teoretică-barem

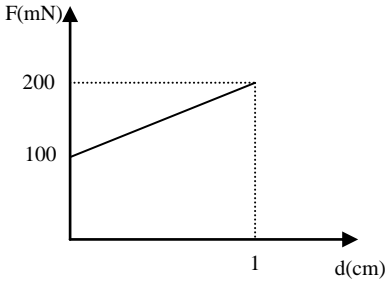
VI

SUBIECTUL 1. Constante elastice și nu numai...	Punctaj Parțial	Punctaj Total
Total barem subiect 1		10
<p>a)</p> $G = \rho_c S_1 \ell g$ $G = kx$ $\rho_c = \frac{kx}{S_1 \ell g} = 1000 \frac{Kg}{m^3}$ 	2	3
<p>b)</p>  <p>Creșterea nivelului lichidului în vas se datorează volumului deplasat de corp</p> $S_1 \ell = S_2 y \Rightarrow S_2 = 20 cm^2$	1	2
<p>c)</p> $G = \rho_c S_1 \ell g$ $G_1 = 0,1N; G_2 = 0,2N; G_3 = 0,3N; G_4 = 0,4N; G_5 = 0,5N$  $C_1 = \frac{x}{G_{corp}} = \frac{1}{20} \frac{m}{N}$ $C_2 = \frac{y}{G} = \frac{1}{20} \frac{m}{N}$ <p>Cele două reprezentări grafice sugerează că cele două fenomene analizate se desfășoară după aceeași lege:</p> $\rho_{lichid} = \frac{1}{C_2 S_2 g} = 1000 \frac{Kg}{m^3}, \rho_{lichid} = \rho_{corp}$	1	4
Oficiu	1	1

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

SUBIECTUL 2. De-a lungul râului...		
Total barem subiect 2		10
<p>a) Distanța parcursă de fiecare dintre bărci:</p> $d = t_1(v + v_0),$ $d = t_2(v_0 - v).$ <p>Se obține: $v = \frac{v_0(t_2 - t_1)}{t_1 + t_2}, v = 0,5 \text{ m/s}.$</p>	1 1 0,5	2,5
<p>b) $d = \frac{2v_0 t_1 t_2}{t_1 + t_2}, d = 450 \text{ m}.$</p>	1	1
<p>c) Pentru barca 1: $t_1 = 180 \text{ s}, t'_1 = 420 \text{ s}, v_1 = 2,5 \text{ m/s}, d_1 = v_1 t'_1 = 1050 \text{ m}.$ Pentru barca 2: $t_2 = 300 \text{ s}, t'_2 = 300 \text{ s}, v_2 = 1,5 \text{ m/s}, d_2 = v_2 t'_2 = 450 \text{ m}.$</p> 	1 1 0,5	2,5
<p>d) Distanța parcursă de barca ce se deplasează cu viteza $v_2 = 1,5 \text{ m/s}$ din momentul plecării până în momentul întâlnirii cu Viorel este: $D_2 = v_2 T_2,$ iar distanța parcursă de Viorel până la acel moment este: $D_2 - d = v_b(T_2 - \Delta t),$ unde Δt reprezintă intervalul de timp dintre ora 8:00:00 și momentul plecării lui Viorel. Astfel: $T_2 = \frac{v_b \Delta t - d}{v_b - v_2}.$ Distanța parcursă de barca ce se deplasează cu viteza $v_1 = 2,5 \text{ m/s}$ până în momentul întâlnirii cu Viorel este: $D_1 = v_1 T_1,$ iar distanța parcursă de Viorel până la acel moment este: $D_1 - d = v_b(T_1 - \Delta t).$ Astfel: $T_1 = \frac{v_b \Delta t - d}{v_b - v_1}.$ Intervalul de timp dintre cele două întâlniri este: $\Delta T = T_1 - T_2.$ Se obține: $\Delta t = \frac{\Delta T(v_b - v_1)(v_b - v_2) + d(v_1 - v_2)}{v_b(v_1 - v_2)},$ $\Delta t = 900 \text{ s} = 15 \text{ min},$ iar ora la care trebuie să pornească Viorel este 8:15:00.</p>	0,25 0,5 0,25 0,25 0,5 0,25 0,25 0,5 0,25	3
Oficiu	1	1
SUBIECTUL 3. Bob cărașul		
Total barem subiect 3		10
<p>a) Pentru deplasarea uniformă a unei cutiute pe suprafața orizontală rugoasă, trebuie să se acționeze cu o forță de valoare egală cu forța de frecare la alunecare $F_f.$ Rezultă astfel: $F_0 = F_f.$ A doua cutiuță începe să se deplaseze atunci când forța elastică din primul resort devine egală cu forța de frecare la alunecare: $F_e = F_f.$ La acest moment timp, asupra primei cutiute acționează următoarele forțe: forța determinată de Bob, forța de frecare și forța elastică. Între aceste forțe există relația: $F = F_e + F_f.$ Se obține astfel $F = 2F_0, F = 200 \text{ mN}.$</p>	0,5 0,5 0,5 0,5	2

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

<p>b) Deplasarea primei cutiute (d) este egală cu deformarea primului resort în care apare forța elastică $F_e = F_f = F_0$. Deformarea resortului este $\Delta l = \frac{F_0}{k} = 1\text{cm}$.</p> 	1	
<p>c) Pentru începerea deplasării uneia dintre cutiute, asupra acesteia trebuie să acționeze o forță elastică egală cu F_0. Astfel, pentru începerea deplasării cutiutei a 10-a, resortul 9 este deformat cu Δl, resortul 8 este deformat cu $2\Delta l, \dots$, iar resortul 1 este deformat cu $9\Delta l$. În concluzie, pentru începerea deplasării cutiutei a 10-a, prima cutiuță trebuie să se deplasaseze pe distanța $D = 9\Delta l + 8\Delta l + \dots + \Delta l = 45\Delta l$, $D = 45\text{cm}$.</p>	1,5	2,5
<p>d) Intervalul de timp în care se deplasează prima cutie pe distanța D, este: $t_1 = \frac{D}{v} = 900\text{s}$. Distanța parcursă de prima cutie până la începerea deplasării cutiei a 4-a, este: $D_4 = \Delta l + 2\Delta l + 3\Delta l = 6\Delta l = 6\text{cm}$. Intervalul de timp în care se deplasează prima cutie pe această distanță este: $t_4 = \frac{D_4}{v} = 120\text{s}$. Intervalul de timp în care se deplasează cutia a 4-a până la pornirea ultimei cutii este: $T = t_1 - t_4 = 780\text{s}$. Distanța parcursă de a 4-a cutie până la începerea deplasării cutiei a 10-a, este: $x = \Delta l + 2\Delta l + 3\Delta l + \dots + 6\Delta l = 21\Delta l = 21\text{cm}$. Viteza medie parcursă de a 4-a cutie până la pornirea ultimei cutii este: $v_m = \frac{x}{T} = \frac{21\text{cm}}{780\text{s}} = 0,27\text{mm/s}$</p>	0,5 0,5 0,25 0,5 0,5 0,25	2,5
Oficiu	1	1

Subiect propus de:

prof. Victor STOICA, Inspectoratul Școlar al Municipiului București

prof. Corina DOBRESCU, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București

prof. Petrică PLITAN, Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Baia Mare

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.