

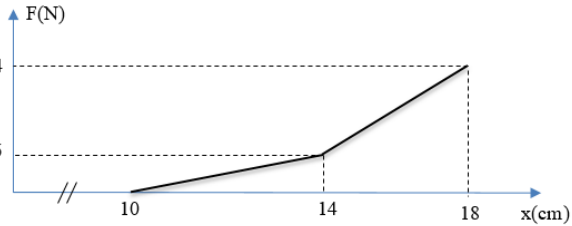


## Subiectul I

a)	Parțial	Punctaj
$v_1 \cdot \Delta t_1 = d + v_2 \cdot \Delta t_1$	0,5 p	2,5 p
$v_1 \cdot \Delta t_2 + v_2 \cdot \Delta t_2 = d$	0,5 p	
$v_1 = \frac{d(\Delta t_1 + \Delta t_2)}{2 \cdot \Delta t_1 \cdot \Delta t_2}$	0,5 p	
$v_2 = \frac{d(\Delta t_1 - \Delta t_2)}{2 \cdot \Delta t_1 \cdot \Delta t_2}$	0,5 p	
Rezultat final: $v_1 = 0,7 \frac{m}{s}$ , $v_2 = 0,3 \frac{m}{s}$	0,5 p	
b)		3 p
$v_1' = v_1 - v_b$	0,5 p	
$v_2' = v_2 + v_b$	0,5 p	
$v_1' = \frac{d_1}{\Delta t_3} = \frac{(1-f) \cdot AB}{\Delta t_3}$	0,5 p	
$v_2' = \frac{d_2}{\Delta t_3} = \frac{f \cdot AB}{\Delta t_3}$	0,5 p	
$v_b = f \cdot v_1 - (1-f) \cdot v_2$	0,5 p	
Rezultat final: $v_b = 0,05 \frac{m}{s}$	0,5 p	
c)		3,5 p
Pe porțiunile MN și PQ, viteza mașinuței amfibie față de mal este: $v_{m1} = \sqrt{v^2 - v_a^2}$	0,5 p	
Pe porțiunea NP = x, viteza mașinuței amfibie față de mal este: $v_{m2} = v + v_a$	0,5 p	
Durata mișcării mașinuței amfibie pe traseul MNPQ: $\Delta t = 2 \cdot \Delta t_{MN} + \Delta t_{NP} = 2 \cdot \frac{L}{\sqrt{v^2 - v_a^2}} + \frac{x}{v + v_a}$	1 p	
Pentru deplasarea mașinuței cu viteza $v_1$ , pe distanța MQ = x, pe mal: $v_1 = \frac{MQ}{\Delta t} = \frac{x}{\Delta t}$	0,5 p	
$L = \frac{(v + v_a - v_1) \cdot \Delta t \cdot \sqrt{v^2 - v_a^2}}{2(v + v_a)}$	0,5 p	
Rezultat final: $L = 174m$	0,5 p	
Oficiu		1 p

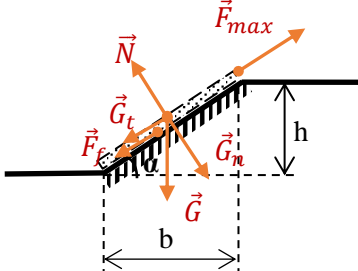
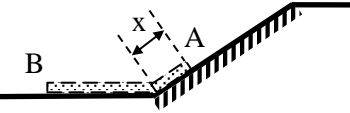
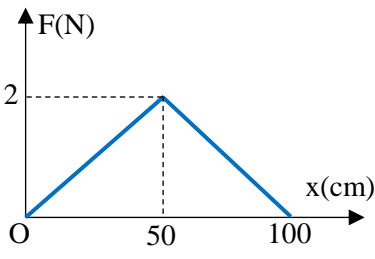
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în paranteza cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar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

## Subiectul II

A) a)	Parțial	Punctaj
Graficul își va schimba panta atunci când resortul începe să se alungească.	1 p	2 p
Până în acel moment capătul benzii elastice s-a deplasat cu $\Delta l_1 = 2d$		
$\Delta l_1 = v \cdot t_1$		
$d = 2 \text{ cm}$	0,5 p	
$d = 2 \text{ cm}$	0,5 p	
<b>b)</b>		
$F_1 = k_1 \cdot \Delta l_1$	0,5 p	3 p
$k_1 = 40 \text{ N/m}$	0,5 p	
Din momentul $t = 20s$ , forța deformatoare trebuie să învingă forțele elastice ale benzii și resortului :	1p	
$F_2 = F_{e1} + F_{e2}$		
$F_{e1} = k_1 \cdot v \cdot t_2$	0,5 p	
$F_{e2} = k_2 \cdot v \cdot (t_2 - t_1)$		
$k_2 = 80 \text{ N/m}$	0,5 p	
<b>c)</b>		
	1 p	2 p
Lucrul mecanic este aria cuprinsă între grafic și axa coordonatelor	0,5 p	
$L_1 = 32 \text{ mJ}$ , $L_2 = 160 \text{ mJ}$ $L = L_1 + L_2 = 192 \text{ mJ}$	0,5 p	
<b>B)</b>		
$\Delta l = \frac{F}{k}$	0,5 p	2 p
n straturi $\Leftrightarrow$ n fire legate în paralel, fiecare fir având constanta elastică de n ori mai mare decât banda inițială	0,5 p	
$k_n = k \cdot n^2$ (constanta elastică echivalentă a benzii formată din n straturi)	0,5 p	
$\Delta l_n = \frac{\Delta l}{n^2}$	0,5 p	
Oficiu		1 p

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

## Subiectul III

a)	Parțial	Punctaj
$L_G = -mgh$	1 p	1,5 p
$L_G = -0,6J$	0,5 p	
<b>b)</b>		
Forța de tracțiune este maximă când întregul șnur este pe porțiunea înclinată.	0,5 p	3 p
 $F_{max} = G_t + F_f$	0,5 p	
$N = G_n = mg \cos \alpha$	0,5 p	
$b = \sqrt{\ell^2 - h^2} = 40cm; \sin \alpha = \frac{h}{\ell} = \frac{3}{5}, \cos \alpha = \frac{b}{\ell} = \frac{4}{5}$	0,5 p	
$F_{max} = mg(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$	0,5 p	
$F_{max} = 2N$	0,5 p	
<b>c)</b>		
 <p>Pentru <math>0 &lt; x \leq \ell</math>: <math>m_x = \frac{x}{\ell} m</math></p> $F = \frac{mg}{\ell} (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) x$ <p>Numeric, <math>F = 4 \cdot x</math>, reprezentarea grafică este o porțiune dreaptă.</p>	0,25 p	2,5 p
<p>Similar, pentru <math>\ell &lt; x \leq 2\ell</math>: <math>m_{2\ell-x} = \frac{2\ell-x}{\ell} m</math></p> $F = \frac{mg}{\ell} (\sin \alpha + \mu \cos \alpha) (2\ell - x)$ <p>Numeric, <math>F = 4 \cdot (1 - x)</math>, reprezentarea grafică este o porțiune dreaptă.</p>	0,25 p	
	0,75 p	
$L_c = L_F = \text{Aria} = 1J$	0,5 p	
$L_u =  L_G  = 0,6J$	0,25 p	

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



$\eta = \frac{ L_G }{L_F}$	0,25 p	
$\eta = 0,6$	0,25 p	
<b>d)</b>		
$\Delta t = \frac{2\ell}{v}$	0,5 p	<b>2 p</b>
$P = \frac{L_F}{\Delta t}$	0,5 p	
$P = 0,01W$	0,25 p	
$P_{max} = F_{max}v$	0,5 p	
$P_{max} = 0,02W$	0,25 p	
Oficiu		<b>1 p</b>

Barem propuse de

*Prof. dr. Ana-Cezarina MOROȘANU, Colegiul Național „Petru Rareș”, Piatra-Neamț*

*Prof. Liliana JUMĂREA, Colegiul Național „Nicolae Iorga”, Vălenii de Munte*

*Prof. Emil NECUȚĂ, Colegiul Național „Alexandru Odobescu”, Pitești*

*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.