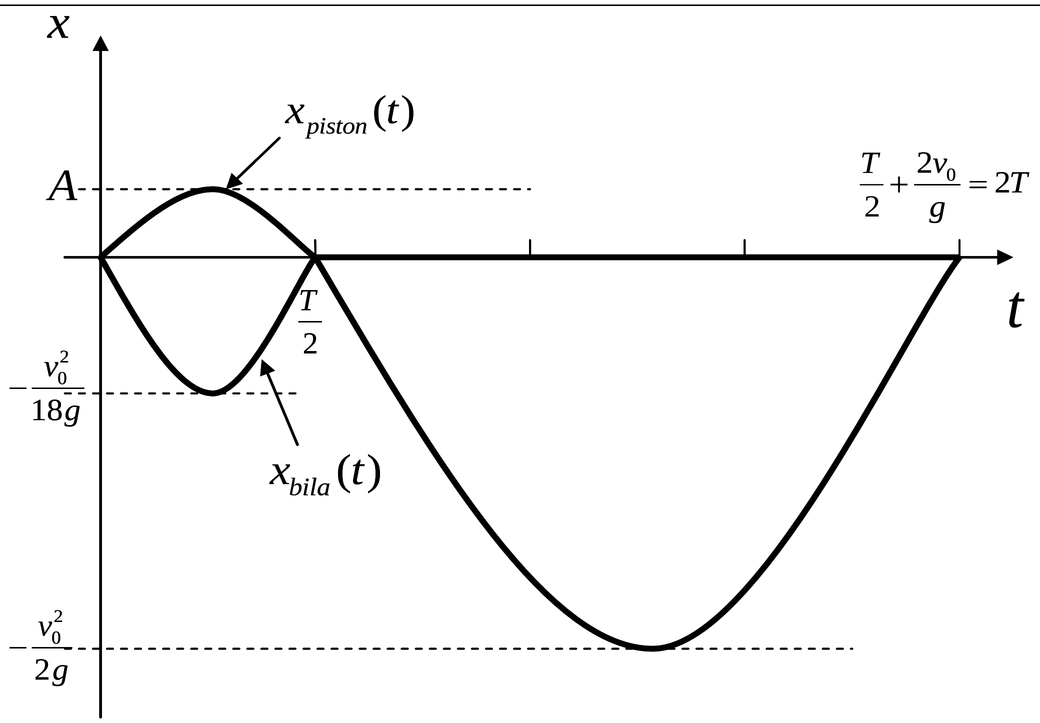
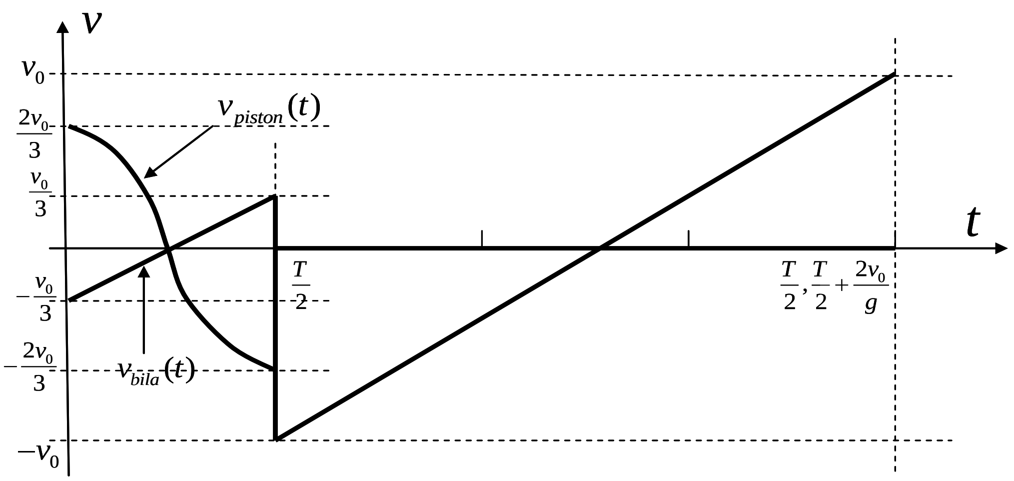
Ministerul Educației, Cercetării Tineretului și Sportului

Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
16 ianuarie 2010
Barem

XI

Subiect 1	**Parțial**	**Punctaj**
1. Barem subiect 1		**10**
a) $p_i V_i^\gamma = p_f V_f^\gamma$ $V_f = V_i - xS$ $p_f = p_i \frac{V_i^\gamma}{(V_i - xS)^\gamma} = p_i (1 - \frac{x}{h})^{-\gamma} \cong p_i (1 + \gamma \frac{x}{h})$ $F_{rev} = (p_f - p_0 - \frac{mg}{S})S ; \vec{F}_{rev} = -k\vec{x}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} ; k = (p_0 + \frac{mg}{S}) \frac{S\gamma}{h} ; T = 2\pi \sqrt{\frac{h}{\gamma(\frac{p_0 S}{m} + g)}}$	1 1 1	**3**
b) Ciocnirea fiind perfect elastică : din conservarea energiei şi impulsului $v_{piston} = 2v_0 \frac{m'}{m + m'} = \frac{2v_0}{3} ; m' = \frac{m}{2} ; v_{bila} = v_0 \frac{m' - m}{m' + m} = -\frac{v_0}{3}$ $\Delta t = \frac{T}{2} = \pi \sqrt{\frac{h}{\gamma(\frac{p_0 S}{m} + g)}} = -\frac{2v_{bila}}{g}$ $v_0 = \frac{\pi g}{2} \frac{m + m'}{m - m'} \sqrt{\frac{h}{(\frac{p_0 S}{m} + g)\gamma}}$	1 1 1	**3**
c) i) Pt. $t \in [0, \frac{T}{2}] ; x_{piston} = A \sin \omega t ; \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$; şi din conservarea energiei de oscilaţie a pistonului: $\frac{m_{piston} v_{piston}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} ; A = \frac{2v_0}{3} \sqrt{\frac{h}{\gamma(\frac{p_0}{m} + \frac{g}{S})}}$ $x_{bila} = -\frac{v_0}{3} t + \frac{g}{2} t^2$ Pt. $t \in (\frac{T}{2}, \frac{T}{2} + \frac{2v_0}{g}] ; x_{piston} = 0 ; x_{bila} = -v_0 (t - \frac{T}{2}) + \frac{g}{2} (t - \frac{T}{2})^2$	0,5	

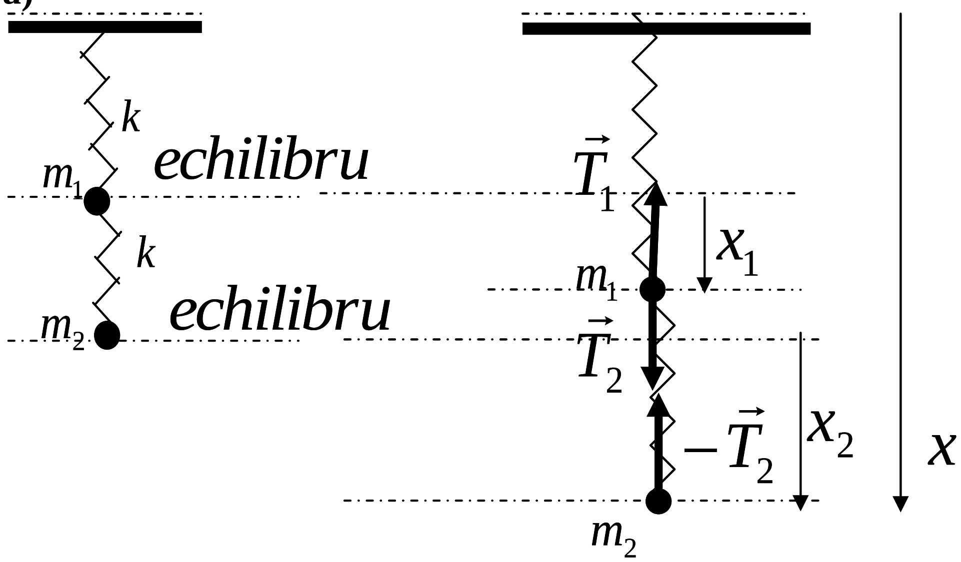
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporţional cu conţinutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi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

	1	3
ii) Pt. $t\in[0,\frac{T}{2}]; v_{piston}=\frac{2v_0}{3}\cos\omega t; v_{bila}=-\frac{v_0}{3}+gt$ Pt. $t\in(\frac{T}{2},\frac{T}{2}+\frac{2v_0}{g}]; v_{piston}=0; v_{bila}=-v_0+g(t-\frac{T}{2})$	0,5	
	1	
Oficiu		**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, proporţional cu conţinutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a aunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

Olimpiada de Fizică
Etapa pe judeţ
16 ianuarie 2010
Barem

XI

Subiect 2	**Parţial**	**Punctaj**
2. Barem subiect 2		**10**
a)  	1	**3**
$T_1 = \lvert kx_1 \rvert$ $T_2 = \lvert k(x_2 - x_1) \rvert$	1	
$m_1 a_1 = +k(x_2 - x_1) - kx_1$ şi $m_2 a_2 = -k(x_2 - x_1)$	1	
b) Substituind $m_1 = m_2 = m$ si $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$ obţinem: $a_1 = \omega_0^2 (x_2 - 2x_1)$............(1) $a_2 = \omega_0^2 (x_1 - x_2)$.............(1) Care au solutiile: $x_1 = A_1 \sin(\omega t)$ $x_2 = A_2 \sin(\omega t)$ Înlocuind în ecuaţiile (1) se obţine: $-\omega^2 A_1 + 2\omega_0^2 A_1 = \omega_0^2 A_2$.............(2) $-\omega^2 A_2 + \omega_0^2 A_2 = \omega_0^2 A_1$............(2) Din ecuaţiile (2) se obţine: $\frac{A_1}{A_2} = \frac{\omega_0^2}{2\omega_0^2 - \omega^2} = \frac{\omega_0^2 - \omega^2}{\omega_0^2} \Rightarrow \omega_0^4 = 2\omega_0^4 - 3\omega_0^2 \omega^2 + \omega^4$	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, proporţional cu conţinutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a aunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

$\omega^4 - 3\omega_0^2\omega^2 + \omega^4 = 0$ $\omega^2 = \dfrac{3\omega_0^2 \pm \sqrt{9\omega_0^4 - 4\omega_0^4}}{2} = \left(3 \pm \sqrt{5}\right)\dfrac{\omega_0^2}{2}$ $\omega^2 = \left(3 \pm \sqrt{5}\right)\dfrac{k}{2m}$ $\omega_+ = \sqrt{\left(3 + \sqrt{5}\right)\dfrac{k}{2m}}$ $\omega_- = \sqrt{\left(3 - \sqrt{5}\right)\dfrac{k}{2m}}$ $\dfrac{\omega_+}{\omega_-} = \sqrt{\dfrac{3+\sqrt{5}}{3-\sqrt{5}}} = \dfrac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}-1}$ ………..(3)	1 1	**3**
c) Pentru $\omega_+ = \sqrt{\left(3 + \sqrt{5}\right)\dfrac{k}{2m}}$ rezultă $\dfrac{A_1}{A_2} = \dfrac{\omega_0^2}{2\omega_0^2 - \omega_+^2} = \dfrac{2\omega_0^2}{4\omega_0^2 - \left(3+\sqrt{5}\right)\omega_0^2} = \dfrac{2}{1-\sqrt{5}}$ …….(4) În mod analog pentru $\omega_- = \sqrt{\left(3 - \sqrt{5}\right)\dfrac{k}{2m}}$ obţinem: $\dfrac{A_1}{A_2} = \dfrac{2}{1+\sqrt{5}}$ ………(5) In final se obtine ca: $\dfrac{\left(\dfrac{A_1}{A_2}\right)_{\omega+}}{\left(\dfrac{A_1}{A_2}\right)_{\omega-}} = \dfrac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}-1}$	1 1 1	**3**
Oficiu		**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, proporţional cu conţinutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a aunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

Olimpiada de Fizică
Etapa pe judeţ
16 ianuarie 2010
Barem

XI

Subiect 3	**Parţial**	**Punctaj**
3. Barem subiect 3		**10**
a) Prin căderea laturii superioare în câmpul magnetic, în aceasta se induce tensiunea electromotoare: $e_1 = B_1 a v = [B_0 + k(z+a)]av;$ iar în latura inferioară: $e_2 = B_2 a v = (B_0 + kz)av$	3	**3**
b) Aplicand legea lui Ohm pentru intregul cadru se poate scrie: $I = \frac{e_1 - e_2}{R} = \frac{ka^2 v}{R}$	3	**3**
c) Forţele care acţionează asupra barei superioare F_1, respectiv asupra barei inferioare F_2 sunt date de expresiile: $F_1 = B_1 I a = [B_0 + k(z+a)]\frac{ka^3 v}{R}$; $F_2 = B_2 I a = \left(B_0 + kz\frac{ka^3 v}{R}\right);$ Viteza limita se obţine pentru : $F_1 = F_2 + mg$; adică $[B_0 + k(z+a)]\frac{ka^3 v}{R} = (B_0 + kz)\frac{ka^3 v}{R} + mg \Rightarrow v = \frac{mgR}{k^2 a^4}$	3	**3**
Oficiu		**1**

Subiect propus de
prof. Ion Toma, C. N. "Mihai Viteazul" – Bucureşti
prof. Ioan Pop, C.N. „Mihai Eminescu" – Satu Mare,
prof. Viorel Solschi, C.N. „Mihai Eminescu" – Satu

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, proporţional cu conţinutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a aunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.