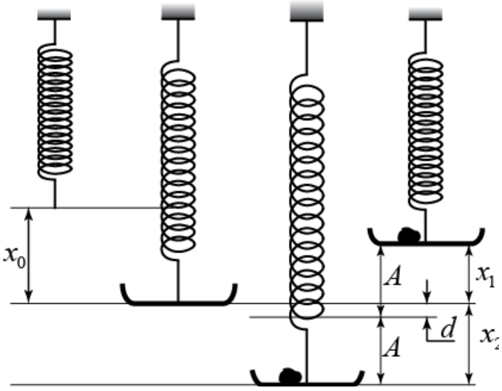
Problema 11.2

	Soluţie	Pun-ctaj
a)	Determinarea alungirii iniţiale a resortului:  $kx_0 = Mg \;\Rightarrow\; x_0 = \frac{Mg}{k}$ (1) **<u>(0.5 p.)</u>** Determinarea vitezei sistemului taler-plastilină imediat după ciocnirea plastică din legea conservării impulsului $mv = (m+M)u$ (2) **<u>(0.5 p.)</u>** $\Rightarrow\; u = \frac{m}{m+M}v$ (3) **<u>(0.5 p.)</u>** $v = \sqrt{2gh}$ **<u>(0.5 p.)</u>** $\Rightarrow$ $u = \frac{m}{m+M}\sqrt{2gh}$ (4) **<u>(0.5 p.)</u>** Legea conservării energiei sistemului în poziţiile echilibru – abatere maximă: $\frac{kx_0^2}{2} + \frac{(m+M)u^2}{2} = \frac{k(x_1 - x_0)^2}{2} + (m+M)gx_1$ (5) **<u>(1.0 p.)</u>** $\frac{kx_0^2}{2} + \frac{(m+M)u^2}{2} = \frac{k(x_2 + x_0)^2}{2} - (m+M)gx_2$ (6) **<u>(1.0 p.)</u>** Determinarea din (5) şi (6), rezolvând ecuaţiile pătrate, a expresiilor pentru abaterile de la echilibru x_1 şi x_2: $x_1 = \frac{mg}{k}\left(\sqrt{1 + \frac{2kh}{(m+M)g}} - 1\right)$ (6) **<u>(0.5 p.)</u>** $x_2 = \frac{mg}{k}\left(\sqrt{1 + \frac{2kh}{(m+M)g}} + 1\right)$ (7) **<u>(0.5 p.)</u>** Determinarea amplitudinii oscilaţiilor $A = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{mg}{2k}\sqrt{1 + \frac{2kh}{(m+M)g}} = \frac{5\cdot 10^{-2}\cdot 10}{2\cdot 50}\sqrt{1 + \frac{2\cdot 50\cdot 0,4}{0,2\cdot 10}} \approx 2,3\text{cm}$ **<u>(1.5 p.)</u>**	**7.0 p.**
b)	Din figură şi relaţiile (6) şi (7) $\Rightarrow$ $x_2 - d = x_1 + d$ **<u>(0.5 p.)</u>** $\Rightarrow$ $d = \frac{x_2 - x_1}{2} = \frac{mg}{k} = \frac{5\cdot 10^{-2}\cdot 10}{50} = 1\text{cm}$ **<u>(0.5 p.)</u>**	**1.0 p.**
c)	Viteza maximă a oscilatorului este în poziţia de echilibru şi se determină din relaţia $u_{\max} = \omega A = \frac{2\pi}{T}A$ (8) **<u>(0.5 p.)</u>** Utilizarea legii conservării energiei $mg(h+d) = \frac{(m+M)u_{\max}^2}{2}$ **<u>(0.5 p.)</u>** $\Rightarrow$ $u_{\max} = \sqrt{\frac{2mg(h+d)}{m+M}}$ **<u>(0.5 p.)</u>** Calcularea perioadei utilizând (8), (4) şi valoarea obţinută a amplitudinii $T = 2\pi\frac{A}{u_{\max}} = 2\pi A\sqrt{\frac{m+M}{2mg(h+d)}} = 2\cdot 3,14\cdot 2,3\cdot 10^{-2}\sqrt{\frac{0,2}{2\cdot 5\cdot 10^{-2}\cdot 10\cdot 0,41}} \approx 0,1\text{ s}$ **<u>(0.5 p.)</u>**	**2.0 p.**
	Total max	**10,0 p.**