

**Problema 11.2**

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