

Nr/o	Soluție	Punctaj
a)	<p>Determinarea vitezei bilei imediat înainte de ciocnire aplicând legea conservării energiei</p> $\frac{mv_{0b}^2}{2} = mgh; \quad (0.5 \text{ p.}) \quad v_{0b} = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 0,2} = 2 \text{ m/s}, \quad (0.5 \text{ p.})$ <p>Determinarea vitezei capătului inferior al tijei și a bilei imediat după ciocnire aplicând legea conservării momentului cinetic</p> $mv_{0b}L = mv_{bt}L + I\omega; \quad (0.5 \text{ p.}) \quad I = \frac{ML^2}{3}; \quad \omega = \frac{v_{bt}}{L} \quad (0.5 \text{ p.}) \Rightarrow$ $\Rightarrow mv_{0b}L = mv_{bt}L + \frac{1}{3}ML^2 \cdot \frac{v_{bt}}{L} \quad (0.5 \text{ p.}) \Rightarrow$ $v_{bt} = \frac{3mv_{0b}}{3m + M} = \frac{3 \cdot 0,5 \cdot 2}{3 \cdot 0,5 + 1,5} = 1,0 \text{ m/s} \quad (0.5 \text{ p.})$	3 p.
b)	<p>Determinarea înălțimii la care se ridică capătul inferior al tijei și bila aplicând legea conservării energiei</p> $\frac{1}{2}Mgh_x + mgh_x = \frac{1}{2}I\left(\frac{v}{L}\right)^2 + \frac{mv^2}{2} \quad (1.0 \text{ p.}) \Rightarrow$ $h_x = \frac{v^2(M + 3m)}{3g(M + 2m)} = \frac{6m^2h}{(M + 3m)(M + 2m)} \quad (0.5 \text{ p.})$ $h_x = \frac{6 \cdot 0,5^2 \cdot 0,2}{(1,5 + 3 \cdot 0,5)(1,5 + 2 \cdot 0,5)} = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm} \quad (0.5 \text{ p.})$	2 p.
c)	<p>Determinarea vitezei capătului inferior al tijei imediat înaintea ciocnirii, aplicând legea conservării energiei:</p> $Mg \frac{h}{2} = \frac{I}{2} \left( \frac{v_{0t}}{L} \right)^2 \quad (0.5 \text{ p.}) \Rightarrow v_{0t} = \sqrt{3gh} = \sqrt{3 \cdot 10 \cdot 0,2} = \sqrt{6} \text{ m/s} \approx 2,45 \text{ m/s} \quad (0.5 \text{ p.})$ <p>Determinarea vitezei bilei și a capătului inferior al tijei, la momentul imediat după ciocnire din legea conservării momentului impulsului</p> $I \frac{v_{0t}}{L} = mv_{ib}L + I \frac{v_{tb}}{L} \quad (0.5 \text{ p.}) \Rightarrow v_{tb} = \frac{Mv_{0t}}{M + 3m} = \frac{1,5 \cdot 2,45}{1,5 + 3 \cdot 0,5} = 1,225 \text{ m/s} \quad (0.5 \text{ p.})$ <p>Determinarea înălțimii la care se ridică capătul inferior al tijei aplicând legea conservării energiei</p> $Mg \frac{h_t}{2} = \frac{I}{2} \left( \frac{v_{tb}}{L} \right)^2 \quad (0.5 \text{ p.}) \Rightarrow Mgh_t = \frac{ML^2}{3} \left( \frac{v_{tb}}{L} \right)^2 \quad (0.5 \text{ p.}) \Rightarrow$ $h_t = \frac{v_{tb}^2}{3g} = \left( \frac{M}{M + 3m} \right)^2 \cdot h = \left( \frac{1,5}{1,5 + 3 \cdot 0,5} \right)^2 \cdot 0,2 = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm} \quad (0.5 \text{ p.})$ <p>Determinarea înălțimii la care se ridică bila aplicând legea conservării energiei</p> $\frac{mv_{tb}^2}{2} = mgh_b \quad (0.5 \text{ p.}) \Rightarrow h_b = \frac{v_{tb}^2}{2g} = \frac{1}{2g} \left( \frac{M}{M + 3m} \right)^2 \cdot 3gh = \frac{3}{2} \left( \frac{M}{M + 3m} \right)^2 h \quad (0.5 \text{ p.})$ $h_b = \frac{3}{2} h_t = \frac{3}{2} \cdot 5 \text{ cm} = 7,5 \text{ cm} \quad (0.5 \text{ p.})$	5 p.