

Problema 8.3

	Soluție	Punctaj
a)	<p>Pentru observarea faptului că distanța parcursă de fiecare pasager față de tunel reprezintă lungimea tunelului L (0.5 p.)</p> <p>Pentru obținerea expresiei distanței parcurse de pasagerul care se mișcă în sens opus mișcării trenului</p> $L = (v - u)t_1 \quad \text{(0.5 p.)}$ <p>Pentru expresia timpului de mișcare a acestui pasager:</p> $t_1 = \frac{L}{v - u} \quad (1) \quad \text{(0.5 p.)}$ <p>Pentru obținerea expresiei distanței parcurse de pasagerul care se mișcă în același sens cu trenul</p> $L = (v + u)t_2 \quad \text{(0.5 p.)}$ <p>Pentru expresia timpului de mișcare a pasagerului care se deplasează în același sens cu trenul:</p> $t_2 = \frac{L}{v + u} \quad (2) \quad \text{(0.5 p.)}$ <p>Pentru determinarea distanței dintre cei doi pasageri după ieșirea din tunel</p> $l = s_1 - s_2 = ut_1 - ut_2 = u \left(\frac{L}{v - u} - \frac{L}{v + u} \right) \quad (3) \quad \text{(1.0 p.)}$ <p>Pentru obținerea din (3) a expresiei</p> $\frac{l}{L} = u \left(\frac{1}{v - u} - \frac{1}{v + u} \right) = u \frac{v + u - v + u}{(v - u)(v + u)} \Rightarrow \frac{l}{L} = \frac{2u^2}{v^2 - u^2} \quad (4) \quad \text{(1.0 p.)}$ <p>Pentru obținerea distanței dintre pasageri la ieșirea din tunel când ei se mișcă cu viteza de două ori mai mare</p> $5l = 2u \left(\frac{L}{v - 2u} - \frac{L}{v + 2u} \right) \quad (5) \quad \text{(1.0 p.)}$ <p>Pentru obținerea din (5) a expresiei</p> $\frac{l}{L} = \frac{2u}{5} \left(\frac{1}{v - 2u} - \frac{1}{v + 2u} \right) = \frac{2u}{5} \frac{v + 2u - v + 2u}{(v - 2u)(v + 2u)} \Rightarrow \frac{l}{L} = \frac{8}{5} \cdot \frac{u^2}{v^2 - 4u^2} \quad (6) \quad \text{(1.0 p.)}$ <p>Pentru obținerea din (4) și (6):</p> $\frac{2u^2}{v^2 - u^2} = \frac{8}{5} \cdot \frac{u^2}{v^2 - 4u^2} \Rightarrow 5v^2 - 20u^2 = 4v^2 - 4u^2 \Rightarrow v^2 = 16u^2 \quad (7) \quad \text{(1.0 p.)}$ <p>Pentru obținerea din (4) a lungimii tunelului:</p> $L = \frac{v^2 - u^2}{2u^2} l = \frac{16u^2 - u^2}{2u^2} l = \frac{15l}{2} = \frac{15 \cdot 30\text{m}}{2} = 225\text{m} \quad \text{(1.0 p.)}$	8.5 p.
b)	<p>Pentru obținerea din (1) și (2) a raportului</p> $\frac{t_1}{t_2} = \frac{L}{v - u} \cdot \frac{v + u}{L} = \frac{v + u}{v - u} \quad \text{(1.0 p.)}$ <p>Pentru determinarea de câte ori se deosebește timpul de mișcare al pasagerilor prin tunel utilizând (7)</p> $\frac{t_1}{t_2} = \frac{4u + u}{4u - u} = \frac{5}{3} \approx 1,67 \quad \text{(0.5 p.)}$	1.5 p
Total max		10.0 p.