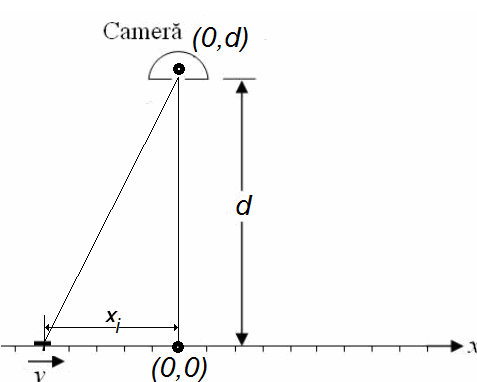
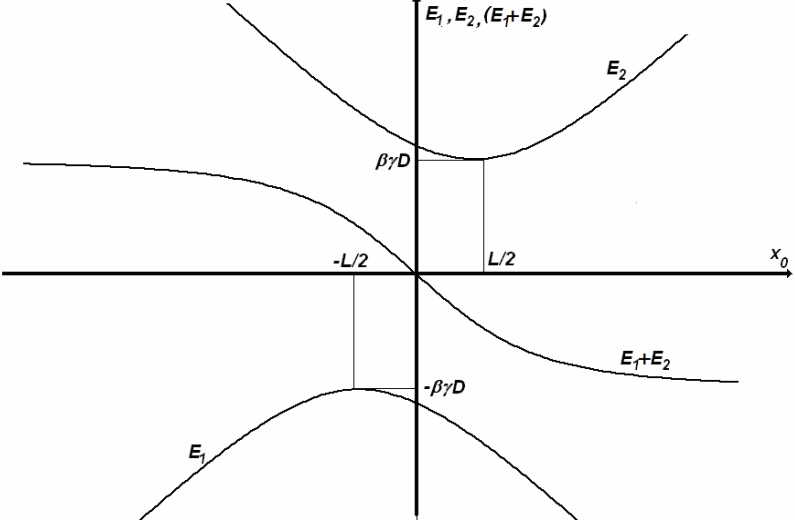


*Barem de evaluare și de notare
Se punctează oricare altă modalitate de rezolvare corectă a problemei*

Problema teoretică nr. 3 – Supraveghere Star Trek

Nr. item	Sarcina de lucru nr. 1 – Legătura dintre imagine și poziția reală	Punctaj
1.a.	<p>Pentru:</p>  <p>▪ $T = \frac{\sqrt{d^2 + x_i^2}}{c}$ 0,50p</p> <p>▪ $\begin{cases} x = x_i + v \cdot T \\ x = x_i + \beta \cdot \sqrt{d^2 + x_i^2} \end{cases}$ 0,50p</p>	1,00p
1.b.	<p>Pentru:</p> <p>▪ $x_i = \gamma \left(\gamma \cdot x \pm \beta \sqrt{d^2 + \gamma^2 \cdot x^2} \right)$ 0,80p</p> <p>▪ alegerea corectă a semnului $x_i = \gamma \left(\gamma \cdot x - \beta \cdot \sqrt{d^2 + \gamma^2 \cdot x^2} \right)$ 0,20p</p>	1,00p
Nr. item	Sarcina de lucru nr. 2 – Lungimea aparentă a liniei de balize	Punctaj
2.a.	<p>Pentru:</p> <p>▪ expresia pozițiilor balizelor din capete $\begin{cases} x_{fa\eta a} = x_+ = x_0 + \frac{L}{2\gamma} \\ x_{spate} = x_- = x_0 - \frac{L}{2\gamma} \end{cases}$ 0,20p</p> <p>expresia imaginilor din capetelor</p> <p>▪ $x_{i,\pm} = \gamma \left(\gamma \cdot x_0 \pm \frac{L}{2} \right) - \beta \cdot \gamma \sqrt{d^2 + \left(\gamma \cdot x_0 \pm \frac{L}{2} \right)^2}$ 0,40p</p> <p>lungimea aparentă a liniei de balize $L_i(x_0) = x_{i,+} - x_{i,-}$</p> <p>▪ $L_i(x_0) = \gamma \cdot L - \beta \cdot \gamma \sqrt{d^2 + \left(\gamma \cdot x_0 + \frac{L}{2} \right)^2} + \beta \cdot \gamma \sqrt{d^2 + \left(\gamma \cdot x_0 - \frac{L}{2} \right)^2}$ 0,40p</p>	1,00p

<p>2.b.</p>	<p>Pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\begin{cases} L_i(x_0) = \gamma \cdot L + E \\ L_i(x_0) = \gamma \cdot L + E_1 + E_2 \end{cases}$, unde $\begin{cases} E_1 = -\beta \cdot \gamma \sqrt{d^2 + \left(\gamma \cdot x_0 + \frac{L}{2}\right)^2} \\ E_2 = \beta \cdot \gamma \sqrt{d^2 + \left(\gamma \cdot x_0 - \frac{L}{2}\right)^2} \end{cases}$ 0,20p  <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,60p <ul style="list-style-type: none"> ▪ expresia $L_i(x_0) = \gamma \cdot L + E$ evoluează monoton descrescător atunci când x_0 crește; lungimea aparentă a liniei de balize descrește tot timpul 0,20p 	<p>1,00p</p>
<p>Nr. item</p>	<p style="text-align: center;"><i>Sarcina de lucru nr. 3 – Imagine simetrică</i></p>	<p>Punctaj</p>
<p>3.a.</p>	<p>Pentru:</p> <p>expresia pentru lungimea aparentă a liniei de balize care apare în imaginea</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ simetrică $L_{i,simetric} = \frac{L}{\gamma}$ 1,00p 	<p>1,00p</p>
<p>3.b.</p>	<p>Pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ condiția ca imaginile capetelor să fie simetrice $x_{i,+} = -x_{i,-}$ 0,20p ▪ $0 = x_{i,+} + x_{i,-} = 2\gamma^2 \cdot x_0 - \beta \cdot \gamma \sqrt{d^2 + \left(\gamma \cdot x_0 + \frac{L}{2}\right)^2} - \beta \cdot \gamma \sqrt{d^2 + \left(\gamma \cdot x_0 - \frac{L}{2}\right)^2}$ 0,20p ▪ $\frac{L}{\gamma} = x_{i,+} - x_{i,-} = L_i(x_0)$ 0,20p ▪ $x_0 = \beta \sqrt{\frac{L^2}{4\gamma^2} + d^2}$ 0,40p 	<p>1,00p</p>

3.c.	<p>Pentru:</p> <p>expresia poziției mijlocului liniei de balize în imagine</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $x_{i,0} = \gamma \cdot \beta \left(\sqrt{(\gamma \cdot d)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2} - \sqrt{(d \cdot \gamma)^2 + \left(\frac{L \cdot \beta}{2}\right)^2} \right)$ <p>distanța dintre imaginea capătului și imaginea centrului</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\begin{cases} \ell = x_{i,+} - x_{i,0} \\ \ell = \frac{L}{2\gamma} - \gamma \cdot \beta \left(\sqrt{(\gamma \cdot d)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2} - \sqrt{(d \cdot \gamma)^2 + \left(\frac{L \cdot \beta}{2}\right)^2} \right) \end{cases}$ 	<p>1,00p</p> <p>0,60p</p> <p>0,40p</p>
Nr. item	Sarcina de lucru nr. 4 – Imagini ale SS Enterprise aflată foarte departe	Punctaj
4.a.	<p>Pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\begin{cases} L_{i,apropiere} = L_i(x_0 \rightarrow -\infty) = \gamma \cdot L + E_- = \gamma \cdot L + \gamma \cdot \beta \cdot L \\ L_{i,apropiere} = L \sqrt{\frac{1+\beta}{1-\beta}} \end{cases}$ ▪ $\begin{cases} L_{i,indepartare} = L_i(x_0 \rightarrow \infty) = \gamma \cdot L + E_+ = \gamma \cdot L - \gamma \cdot \beta \cdot L \\ L_{i,indepartare} = L \sqrt{\frac{1-\beta}{1+\beta}} \end{cases}$ ▪ $L_{i,apropiere} > L_{i,indepartare}$ ▪ răspuns corect: ii. Lungimea aparentă este de 600m pe imaginea navei care vine și de 200m pe imaginea navei care pleacă. 	<p>1,00p</p> <p>0,40p</p> <p>0,40p</p> <p>0,20p</p>
4.b.	<p>Pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $\frac{L_{i,apropiere}}{L_{i,indepartare}} = \frac{1+\beta}{1-\beta}$ ▪ $\frac{L_{i,apropiere}}{L_{i,indepartare}} = \frac{3}{1}$ ▪ $\beta = \frac{1}{2}$ ▪ $v = 1,50 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 	<p>1,00p</p> <p>0,60p</p> <p>0,20p</p> <p>0,20p</p>
4.c.	<p>Pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $L_{i,apropiere} = L\sqrt{3}$ ▪ $L_{i,apropiere} = 600\text{m}$ ▪ $L \cong 346\text{m}$ 	<p>0,50p</p> <p>0,30p</p> <p>0,20p</p>

4.d.	Pentru: ▪ valoarea lungimii aparente a imaginii simetrice $L_i = 300\text{ m}$	0,50p 0,50p
<i>Punctaj total - Problema teoretică nr. 3</i>		10p

© *Barem de evaluare și de notare propus de:*

Prof. Dr. Delia DAVIDESCU
Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI