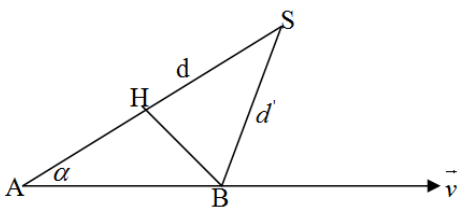


Barem de evaluare și de notare
Se punctează oricare altă modalitate de rezolvare corectă a problemei

Problema I

Nr. item	Debitul sanguin	Punctaj
1.	Pentru:	2,00p
	<p>Unda emisă la momentul t_{01} de către sursa S este primită de către mobil la momentul $t_1 = t_{01} + \frac{d}{c}$ (mobilul se găsește în punctul A, distanța SA = d). Unda emisă în momentul $t_{02} = t_{01} + T_0$ (cu $T_0 = \frac{1}{v_0}$) este recepționată de mobil la momentul $t_2 = t_{02} + \frac{d'}{c}$ (mobilul se găsește în punctul B, distanța de la sursă SB = d')</p>	0,50p
	 <p>The diagram shows a source S at the top. A horizontal line represents the path of a moving observer, with points A and B. The distance between A and B is AB. The distance from S to A is d. The distance from S to B is d'. The angle at A is alpha. A velocity vector v points to the right from A.</p>	0,50p
	<p>Presupunând că $AB = v(t_{02} - t_{01}) = v T_0$ mai mică decât d, vom avea $d - d' \approx AH = v T_0$ și deducem perioada T a undei din diferența :</p> $T = t_2 - t_1 = (t_{02} - t_{01}) + \frac{d' - d}{c} \approx T_0 \left(1 - \frac{v}{c} \cos \alpha\right)$	1,00p
2.	Pentru:	1,00p
	Putem verifica ca $vT = 0.1 \mu\text{m}$ este mai mic ca d (cel puțin de ordinul mm)	1,00p
3.	Pentru:	1,00p
	In sistemul de referință al obiectului, acesta reflectă o undă de perioada T către transductorul ce se deplasează cu viteza = v;	1,00p

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

4.	Pentru:	5,00p
	La recepție, semnalul atenuat în amplitudine a fost reflectat de către globulele roșii, apoi semnalul de amplitudine puternică a fost reflectat de către peretele arterei	1,00p
	Diferența relativă dintre frecvențele măsurate, dintre semnalul emis și semnalul recepționat de amplitudine atenuată ne permite să calculăm viteza globulelor roșii $\frac{v_r - v_0}{v_0} = 2 \frac{v}{c} \cos \alpha$	1,50p
	Perioada de timp dintre originile celor două semnale de amplitudine inițială primite de transductor ne permite să determinăm diametrul arterei D. $\Delta t = \frac{D}{2c \sin \alpha}$	1,00p
	Putem astfel să deducem debitul sanguin (debit volumic): $v \frac{\pi D^2}{4}$	0,50p
	$\frac{v_r - v_0}{v_0} = 6,9 \times 10^{-5}$	1,00p
Oficiu		1,00p
TOTAL Problema I		10p

Barem de evaluare și de notare propus de:

Prof. Ion Toma - Colegiul Național „Mihai Viteazul”, București