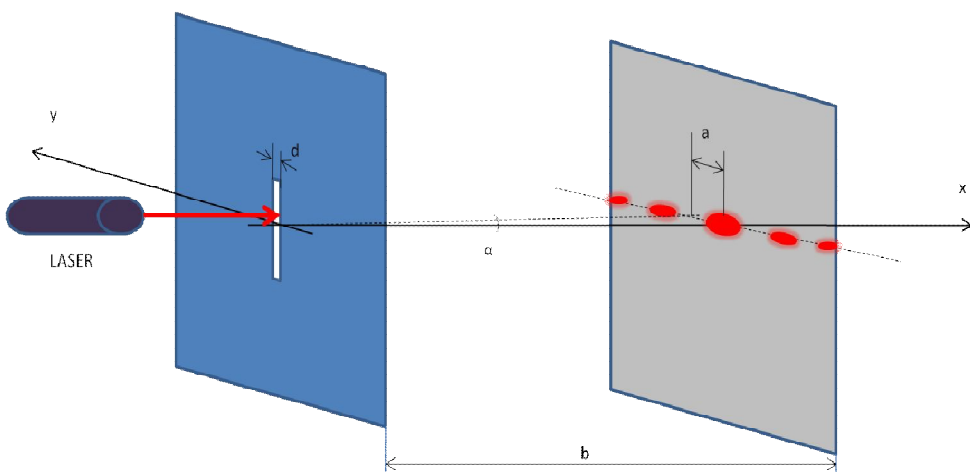


Barem proba experimentală B

1	<p>Descrierea procedurii experimentale.</p> <div></div> <p>Fig. 1 Reprezentarea difracției pe o fantă dreptunghiulară îngustă</p> <p>Din condiția de minim pentru $I(\alpha)$, deducem că: $d \cdot \sin \alpha = n\lambda$, unde $n = \pm 1, \pm 2$, corespunzător minimelor de ordinul I, ordinul al II-lea etc. Deoarece $a \ll b$, unde a este distanța de la maximul central la minimul de ordinul I, iar b este distanța fantă-ecran, putem aproxima $\sin \alpha \cong \tan \alpha = a/b$. Vom avea:</p> $d = \frac{nb\lambda}{a}$ <p>Completăm tabelul 1, corespunzător minimelor de ordinul I, II și III.</p> <p>Tabelul 1. Determinarea lărgimii fantei din condiția de minim de difracție</p> <table><tr><th>n</th><th>a (mm)</th><th>λ (nm)</th><th>b (mm)</th><th>d (mm)</th><th>\bar{d} (mm)</th></tr><tr><td>1</td><td>4,25</td><td rowspan="3">635</td><td rowspan="3">1200</td><td>0,179</td><td rowspan="3">0,183</td></tr><tr><td>2</td><td>8,25</td><td>0,184</td></tr><tr><td>3</td><td>12,25</td><td>0,187</td></tr></table>	n	a (mm)	λ (nm)	b (mm)	d (mm)	\bar{d} (mm)	1	4,25	635	1200	0,179	0,183	2	8,25	0,184	3	12,25	0,187	0,25p
n	a (mm)	λ (nm)	b (mm)	d (mm)	\bar{d} (mm)															
1	4,25	635	1200	0,179	0,183															
2	8,25			0,184																
3	12,25			0,187																
2.a	<p>Din punct de vedere teoretic, determinarea maximelor secundare presupune rezolvarea ecuației transcendente $\tan \varphi = \varphi$, ale cărei soluții pot fi găsite pe cale grafică sau numeric. Experimental, poziția unui maxim poate fi obținută prin încadrarea acestuia între minimele ccorespunzătoare. Utilizând expresia lui $I(\alpha)$, corespunzător celor două distanțe, se calculează intensitățile maximelor central, de ordinul I și de ordinul al II-lea și se completează tabelul 2. Deoarece ne aflăm în aceleași condiții ca la punctul 1), putem utiliza aproximația $\sin \alpha \cong \tan \alpha = a/b$.</p>	0,25p																		

	Condiția de minim de difracție: $d \cdot \sin \alpha = n\lambda$, unde $n = \pm 1, \pm 2, \dots$ În cazul minimului de ordinul I, aplicând relația lui de Broglie: $\lambda = \frac{h}{p}$, obținem: $d \cdot \Delta p_y = h$	1p																																		
	Din geometria sistemului $\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$, deci $\Delta p_y = p \cdot \sin \left[\arctg \left(\frac{a}{b} \right) \right]$, de unde $\frac{d}{\lambda} \sin \left[\arctg \left(\frac{a}{b} \right) \right] = 1$	0,5p																																		
	Descrierea procedurii experimentale, care se bazează pe verificarea relației de mai sus. Datele experimentale se trec în tabelul 4.	0,25p																																		
	Tabelul 4. <table><tr><th>Nr. crt.</th><th>d (mm)</th><th>λ (nm)</th><th>b (cm)</th><th>a (cm)</th><th>$\arctg \left(\frac{a}{b} \right)$ (°)</th><th>$\frac{d}{\lambda} \sin \left[\arctg \left(\frac{a}{b} \right) \right]$</th></tr><tr><td>1</td><td rowspan="5">0,183</td><td rowspan="5">635</td><td>80</td><td>0,25</td><td>0,179</td><td>0,9</td></tr><tr><td>2</td><td>90</td><td>0,275</td><td>0,175</td><td>0,88</td></tr><tr><td>3</td><td>100</td><td>0,3</td><td>0,172</td><td>0,86</td></tr><tr><td>4</td><td>110</td><td>0,35</td><td>0,182</td><td>0,92</td></tr><tr><td>5</td><td>120</td><td>0,4</td><td>0,191</td><td>0,96</td></tr></table> <p>Fenomenul de difracție a luminii pe o fantă dreptunghiulară îngustă poate fi analizat din perspectivă cuantică, produsul nedeterminărilor fiind de ordinul de mărime al constantei lui Planck.</p>	Nr. crt.	d (mm)	λ (nm)	b (cm)	a (cm)	$\arctg \left(\frac{a}{b} \right)$ (°)	$\frac{d}{\lambda} \sin \left[\arctg \left(\frac{a}{b} \right) \right]$	1	0,183	635	80	0,25	0,179	0,9	2	90	0,275	0,175	0,88	3	100	0,3	0,172	0,86	4	110	0,35	0,182	0,92	5	120	0,4	0,191	0,96	1p
Nr. crt.	d (mm)	λ (nm)	b (cm)	a (cm)	$\arctg \left(\frac{a}{b} \right)$ (°)	$\frac{d}{\lambda} \sin \left[\arctg \left(\frac{a}{b} \right) \right]$																														
1	0,183	635	80	0,25	0,179	0,9																														
2			90	0,275	0,175	0,88																														
3			100	0,3	0,172	0,86																														
4			110	0,35	0,182	0,92																														
5			120	0,4	0,191	0,96																														
	Surse de erori	0,5p																																		
4	Dacă $\lambda \ll d$, atunci $\frac{\lambda}{d} \rightarrow 0$, adică $\alpha \rightarrow 0$. Cu alte cuvinte, nu se produce difracție, apare doar umbra geometrică. Dacă se folosește principiul de nedeterminare, atunci $\frac{a}{b} = \operatorname{tg} 0$, adică $a = 0$.	0,5p																																		
	Dacă $\lambda = d$, atunci $\alpha = \arcsin 1$, adică $\alpha = \frac{\pi}{2}$. Cu alte cuvinte, maximum principal se extinde peste tot câmpul. La același rezultat se ajunge și prin aplicarea principiului de nedeterminare al lui Heisenberg.	0,5p																																		
	Dacă $\lambda > d$, atunci difracția nu se mai produce, deoarece nu există nici un unghi real pentru care sinusul să fie supraunitar. Dacă se aplică principiul de nedeterminare, atunci: $\sin \left[\arctg \left(\frac{a}{b} \right) \right] = \frac{\lambda}{d} > 1$	0,5p																																		
	Oficiu	1p																																		