

# **DETERMINAREA CONSTANTEI LUI PLANCK DIN STUDIUL EFECTULUI FOTOELECTRIC**

Facultatea de Automatică și Calculatoare  
Anul II, semestrul I, grupa 322CD

Pascu Ioana-Călina  
Sîrboiu Patricia Octavia  
Văideanu Renata-Georgia

Valorile obținute în urma laboratorului se găsesc în Tabelul 1:

Filtru	$\lambda(\text{nm})$	$U_0(\text{V})$										$\overline{U_0}(\text{V})$	$\nu \cdot 10^{14}$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
galben	578	0,61	0,58	0,59	0,62	0,59	0,63	0,59	0,61	0,57	0,59	0,598	5,19
verde	546	0,76	0,74	0,75	0,74	0,76	0,77	0,75	0,76	0,75	0,76	0,754	5,494
albastru	436	1,26	1,24	1,25	1,24	1,26	1,26	1,23	1,25	1,26	1,24	1,249	6,883
violet	405	1,42	1,44	1,45	1,44	1,43	1,45	1,46	1,43	1,45	1,44	1,441	7,412

(Tabel 1)

Se calculează frecvențele corespunzătoare lungimilor de undă, pentru fiecare dintre filtrele de interferență utilizate (cu formula  $\nu = \frac{c}{\lambda}$ , unde  $c = 3 \cdot 10^8$ , viteza luminii în vid):

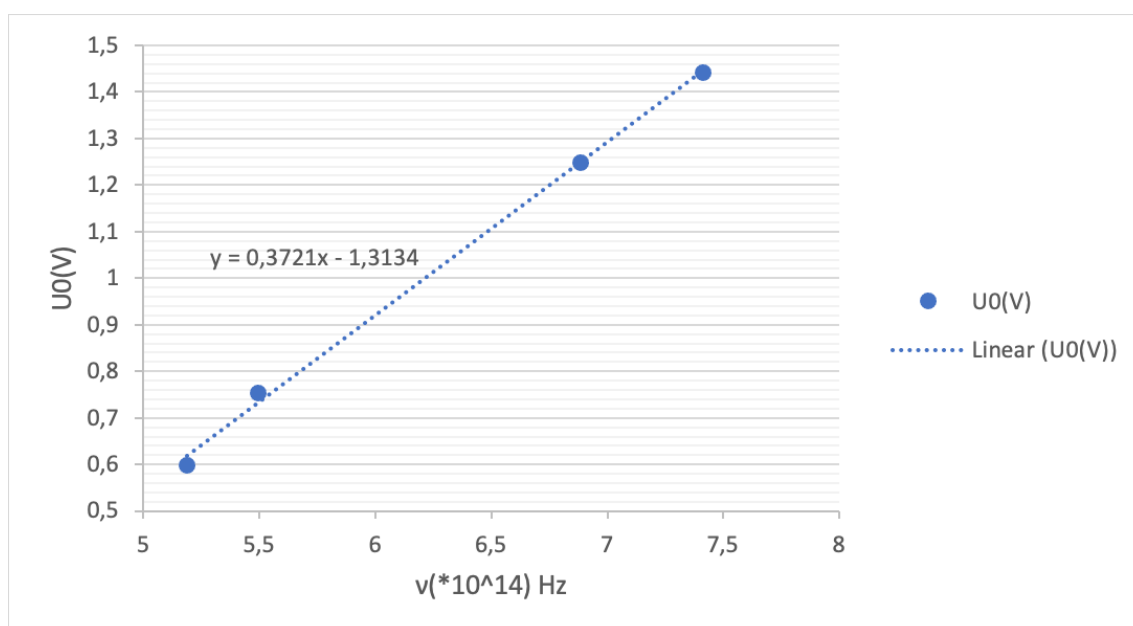
$$\lambda_1 = 578 \text{ nm} : \quad \nu_1 = \frac{3 \cdot 10^8}{578 \cdot 10^{-9}} = 5,19 \cdot 10^{14}$$

$$\lambda_2 = 546 \text{ nm} : \quad \nu_2 = \frac{3 \cdot 10^8}{546 \cdot 10^{-9}} = 5,494 \cdot 10^{14}$$

$$\lambda_3 = 436 \text{ nm} : \quad \nu_3 = \frac{3 \cdot 10^8}{436 \cdot 10^{-9}} = 6,883 \cdot 10^{14}$$

$$\lambda_4 = 405 \text{ nm} : \quad \nu_4 = \frac{3 \cdot 10^8}{405 \cdot 10^{-9}} = 7,412 \cdot 10^{14}$$

Se reprezintă grafic tensiunea  $\overline{U_0}$  de stopare în funcție de frecvența  $\nu$  a luminii incidente și se trasează o dreaptă printre punctele experimentale:



Se determină panta dreptei din grafic, valoare care se egalează cu raportul  $\frac{h}{e}$ , pentru a determina valoarea constantei lui Planck ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$ ).

Din ecuația dreptei de regresie  $y = 0.3721 \cdot x - 1.313$  rezultă panta:

$$m = 0.3721 \frac{\text{V}}{10^{14} \text{ Hz}} = 0.3721 \cdot 10^{-14} \text{ Vs}$$

Deci constanta lui Planck va fi egală cu:

$$h = m \cdot e = 0.3721 \cdot 10^{-14} \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 5.9536 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

Prin prelungirea dreptei până la intersecția cu axa absciselor, se determină frecvența de prag ( $\nu_p$ ) și se calculează lungimea de undă de prag ( $\lambda_p$ ).

$$y = 0.3721 \cdot x - 1.3134$$

$$y = 0 \Rightarrow x = \frac{1.3134}{0.3721} \cong 3.5296$$

$$\text{Deci } \nu_p = 3.5296 \cdot 10^{14} \text{ Hz și } \lambda_p = \frac{c}{\nu_p} = \frac{3 \cdot 10^8}{3.5296 \cdot 10^{14}} = 0.84995 \cdot 10^{-6} \cong 850 \text{ nm}$$

Se calculează lucrul mecanic de extracție ( $L_{\text{extr}}$ ).

$$L_{\text{extr}} = h \cdot \nu_p = 5.9536 \cdot 10^{-34} \cdot 3.5296 \cdot 10^{14} \cong 21.014 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$