

DETERMINAREA SARCINII SPECIFICE A ELECTRONULUI

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

Pascu Ioana-Călina

Sîrboiu Patricia Octavia

Văideanu Renata-Georgia

Scopul lucrării este studiul mișcării electronilor într-un câmp magnetic uniform și determinarea valorii sarcinii specifice a electronului.

Mai întâi, pentru verificarea preciziei de măsurare, se va întocmi un tabel cu valorile curentului prin bobinele Helmholtz pentru o tensiune de grilă de 20V, tensiunea de accelerare de 160V și raza de 4cm. Procesul se va repeta de 5 ori.

În plus, se calculează valoarea medie a curentului (I_m), sarcina specifică medie (ϵ_{I_m}) și abaterea standard a mediei sarcinii specifice (σ_{I_m}).

$$\text{unde } I_m = \frac{\sum_{k=1}^N I_k}{N}, \sigma_{I_m} = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (I_k - I_m)^2}{N(N-1)}}, \epsilon_{I_m} = \frac{\sigma_{I_m}}{I_m} \text{ iar } N=5.$$

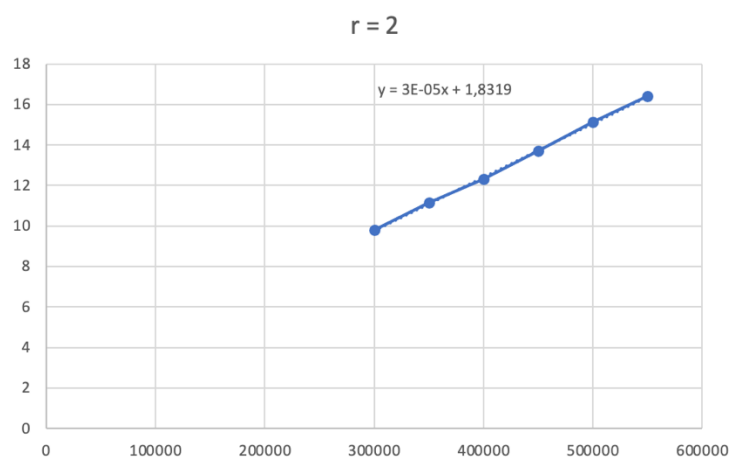
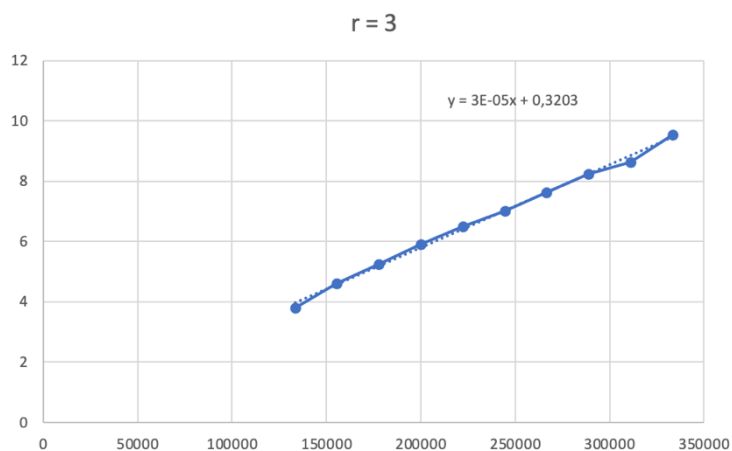
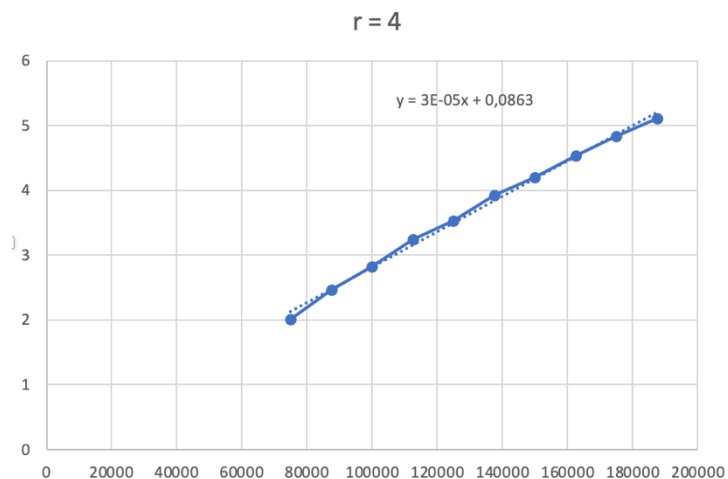
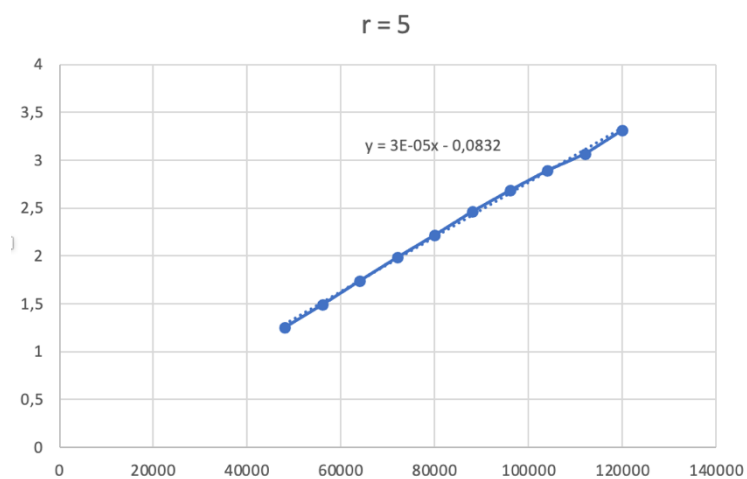
r (cm)	U (V)	I1 (A)	I2 (A)	I3 (A)	I4 (A)	I5 (A)	I _m (A)	σ _{I_m} (A)	ε _{I_m} (A)	B (T)	e/m (C/kg)
4	160	1,76	1,79	1,72	1,74	1,76	1,754	1,568825	0,894427	0,0012	1.388 x 10 ⁷

În următorul tabel sunt determinate valorile curentului prin bobinele Helmholtz pentru o tensiune de grilă de 20V, diverse tensiuni de accelerare și diverse raze ale traiectoriilor electronilor.

	r = 5 cm		r = 4 cm		r = 3 cm		r = 2 cm	
U (V)	I (A)	e/m (C/kg)	I (A)	e/m (C/kg)	I (A)	e/m (C/kg)	I (A)	e/m (C/kg)
120	1,12	1,39E+11	1,42	1,39E+11	1,95	1,39E+11	3,13	1,39E+11
140	1,22		1,57		2,15		3,34	
160	1,32		1,68		2,29		3,51	
180	1,41		1,8		2,43		3,7	
200	1,49		1,88		2,55		3,89	
220	1,57		1,98		2,65		4,05	
240	1,64		2,05		2,76		-	
260	1,7		2,13		2,87		-	
280	1,75		2,2		2,94		-	
300	1,82		2,26		3,09		-	

Pentru determinarea valorilor sarcinii specifice s-au făcut patru reprezentări grafice, una pentru fiecare rază a traiectoriei electronilor. Graficele reprezintă dependența pătratului intensității curentului prin bobine în funcție de raportul U/r^2 . Această dependență este o dreaptă care trece prin origine și are panta:

$$a = \frac{125}{32} \frac{R^2}{\mu_0 n^2} \frac{1}{e/m}$$



Sarcina specifică a electronului se calculează prin intermediul formulei:
unde raza bobinelor $R = 0.2$ m, numărul de spire din fiecare bobină $n = 154$,
constanta magnetică a vidului $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \cdot \text{N} \cdot \text{A}^{-2}$, iar panta $a = 3e-05$.

$$\frac{e}{m} = \frac{125}{32} \frac{R^2}{\mu_0^2 n^2} \frac{1}{a}$$

Așadar, valoarea sarcinii specifice a electronului este $\frac{e}{m} = 1,39 \cdot 10^{11}$.