



תנועת האלקטרונים בשדה אלקטרוסטטי אחיד

ציוד

- נורה Teltron 525
- 2 ספקי למתח גבוה מתכווננים (0-6000V)
- 6 תילים ארוכים

מטרת הפעילות

חקירה של תנועת האלקטרונים בשדה אלקטרוסטטי אחיד.

שאלות הכנה

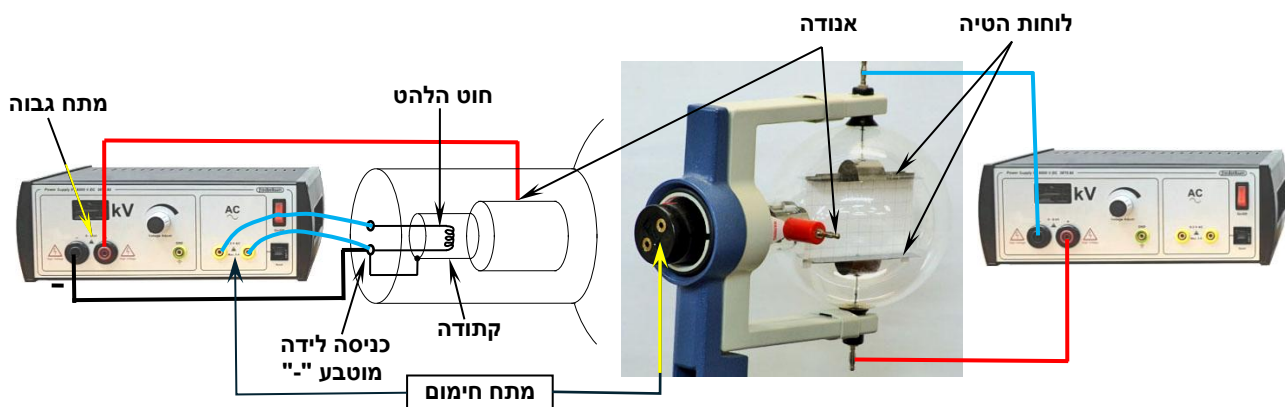
1. הגדירו את המושגים הבאים וציינו את יחידותיהם:
 - א. עוצמת השדה החשמלי,
 - ב. פוטנציאל, מתח.

2. הוכיחו שצורת מסלול התנועה של חלקיק טעון הנכנס לשדה אלקטרוסטטי אחיד בניצב לכיוונו, היא פרבולה.
3. בפעילות זו האלקטרונים נפלטים מקתודה, מואצים בתותח האלקטרונים ונכנסים לאזור שדה אלקטרוסטטי אחיד הנוצר על ידי לוחות ההטיה של הנורה; הלוחות מחוברים למקור מתח DC גבוה. פיתחו ביטוי למשוואת המסלול של האלקטרונים; השתמשו במתח האצה, V_a , מתח הטיה, V_D (המתח בין לוחות ההטיה), והמרחק d בין הלוחות.

הכנת המערכת

אזהרה: בניסוי זה אתם תשתמשו בספקי מתח גבוה שדורשים זהירות יתרה. יש לכבות את הספקים לפני כל שינוי בחיבורי המערכת.

1. וודא שהספקי המתח כבויים וכווננו למתח ל-0 בשני הספקים (אחרת יש לסובב את בורר המתח Voltage Adjust נגד כיוון שעון עד הסוף).
2. הרכיבו מעגל חשמלי בהתאם לאיור 1:
 - א. חברו את יציאת מתח החימום AC של אחד מספקי המתח לבסיס הנורה. ספק זה ישמש ליצירה של אלומת האלקטרונים.
 - ב. חברו את ההדק השלילי של אותו הספק לקתודה (כניסה בבסיס הנורה לידה מוטבע "-"). כניסה זו משותפת לקתודה ולחוט הלהט, לכן יש לתקוע את פלאג התיל אל תוך הפלאג שכבר חובר לבסיס הנורה (סעיף א)).
 - ג. חברו את ההדק החיובי של יציאת המתח הגבוה של ספק זה לאנודה של הנורה.
 - ד. חברו את יציאות המתח הגבוה של הספק השני ללוחות ההטיה של הנורה.
3. הפעילו את ספקי המתח והמתינו כדקה לחימום הקתודה.



איור 1

ביצוע הניסוי

אזהרה: אין לעבור על המתח של 4.5 kV בכל אחד מהספקים!

1. פתחו גיליון Excel והכינו בו עמודות בהן תזינו את ערכי המתח המאפיין (V_A) ומתח ההטיה (V_D).
2. כוונו את מתח המאפיין V_A ל- 2.2 kV.
3. הגדילו בהדרגה את המתח של הספק השני (מתח ההטיה) עד שמסלול האלקטרונים יעבור דרך הנקודה (10 cm, 2 cm) במסך הנורה. הזינו בגיליון Excel את ערכי המתח המאפיין (V_A) ומתח ההטיה (V_D).
4. חזרו על הפעולה הנ"ל 10 פעמים נוספות, כאשר בכל פעם אתם מגדילים את המתח המאפיין בכ- 200V.

בסיום המדידות

- **החזירו את המתח בספקים ל- 0 וכבו אותם!**
- נתקו את הספקים מרשת החשמל,
- פירקו את המעגל,
- החזירו את הציוד לעגלה.

עיבוד תוצאות המדידות

1. בנו בגיליון Excel את גרף הפיזור $V_D(V_A)$. הציגו את קו המגמה של הגרף ואת משוואת הקו.
2. חישבו בעזרת שיפוע הגרף את המרחק בין לוחות ההטיה בנורה.
3. המרחק בין לוחות ההטיה הוא 5.5 ס"מ. חישבו את האחוז הסטייה של הערך הניסיוני מערך זה.
4. מהם לדעתכם מקורות השגיאה בניסוי?

שאלות סיכום

1. הסבירו את שיטת היצירה של השדה החשמלי בתותח האלקטרונים ובין לוחות ההטיה.
2. הסבירו כיצד נוצרת אלומת האלקטרונים בנורה ומדוע רואים אותה על מסך הנורה?
3. היכן לאורך מסלול תנועת האלקטרונים קיימות תאוצות? מה הכוחות הגורמים לתאוצות אלה?
4. מה יקרה אם נהפוך את קוטביות החיבורים של כל אחד ממקורות המתח?