

קרינה גרעינית



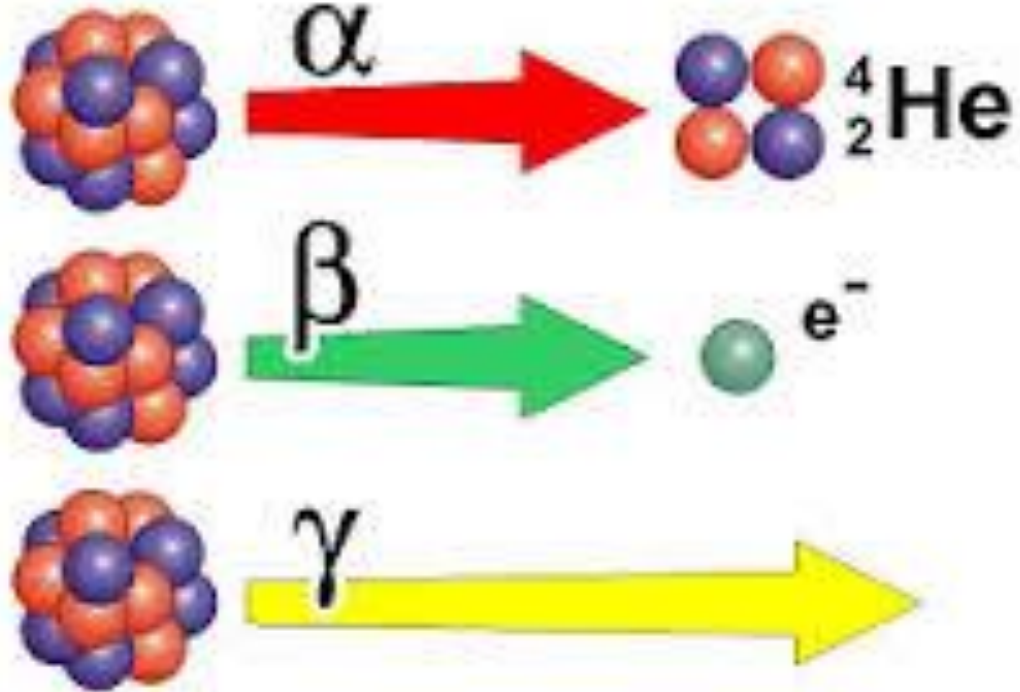
שימו לב: המצגת מיועדת לסכם את עיקרי הדברים שבתדריך לניסוי ולהציג סרטוני/תמונות ביצוע והתוצאות שהיו במהלך ביצוע הניסוי. את הדו"ח יש להכין לפי התדריך [קרינה גרעינית](#) שנמצא באתר המעבדה ולהשתמש בתוצאות המדידה המוצגות במצגת זו.

מטרות הניסוי

- להכיר את הקרינה הגרעינית ותכונותיה.
- להכיר את השימוש ב"מונה גייגר".
- למדוד את התלות של עוצמת הקרינה במרחק מהמקור.
- למדוד את מקדם הבליעה של עופרת.
- למדוד את ההתפלגות הסטטיסטית של הקרינה הנפלטת ממקור רדיואקטיבי.

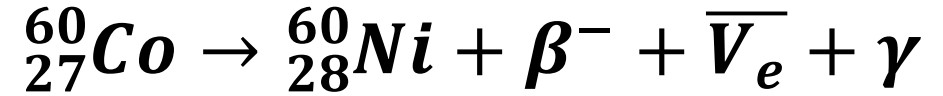


סוגי הקרינה

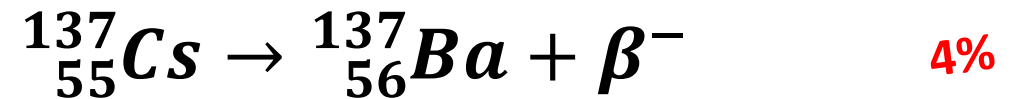
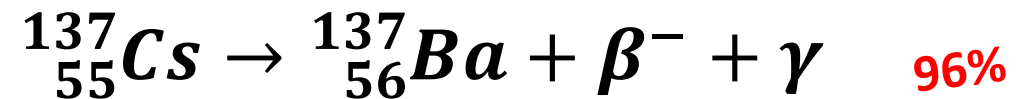


מקורות הקרינה שנמצאים במעבדה הם קובלט וצזיום.
 בניסוי זה נשתמש במקורות צזיום (Cesium).
 תהליך ההתפרקות של צזיום מופיע מצד ימין.

Cobalt קובלט



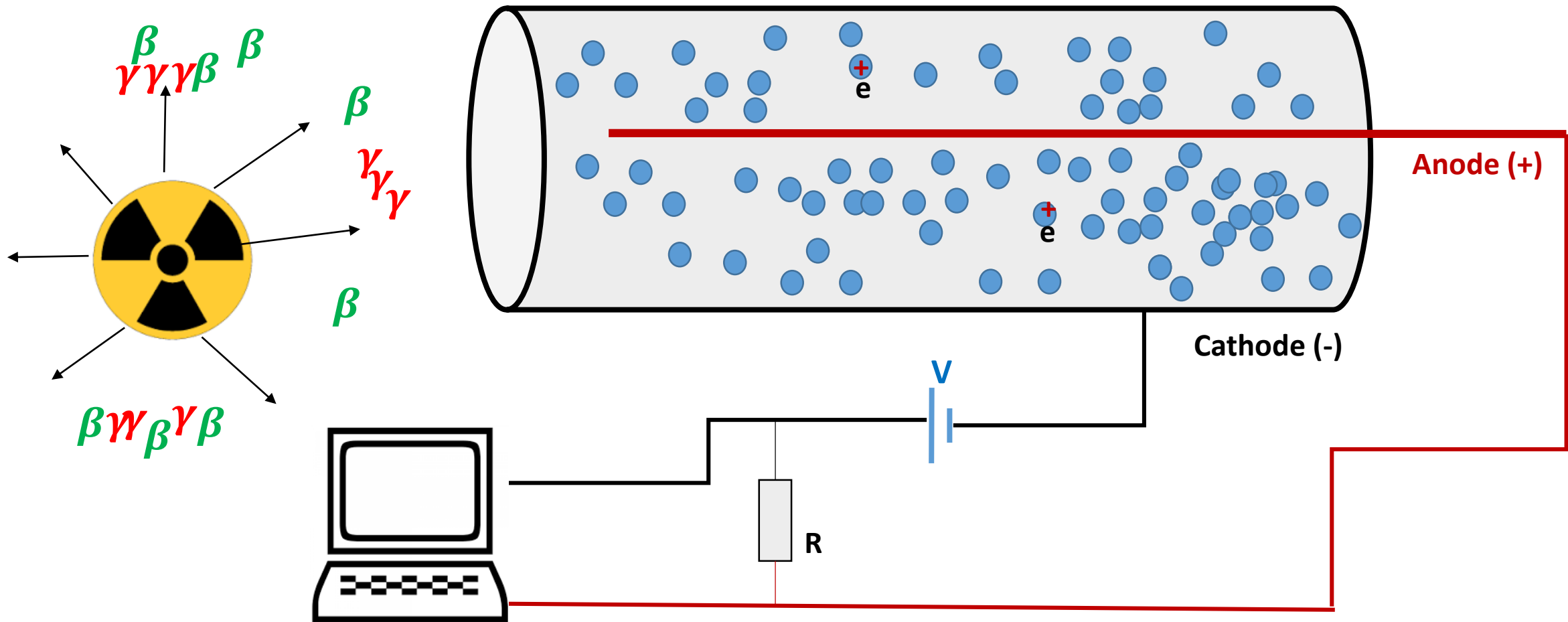
Cesium צזיום



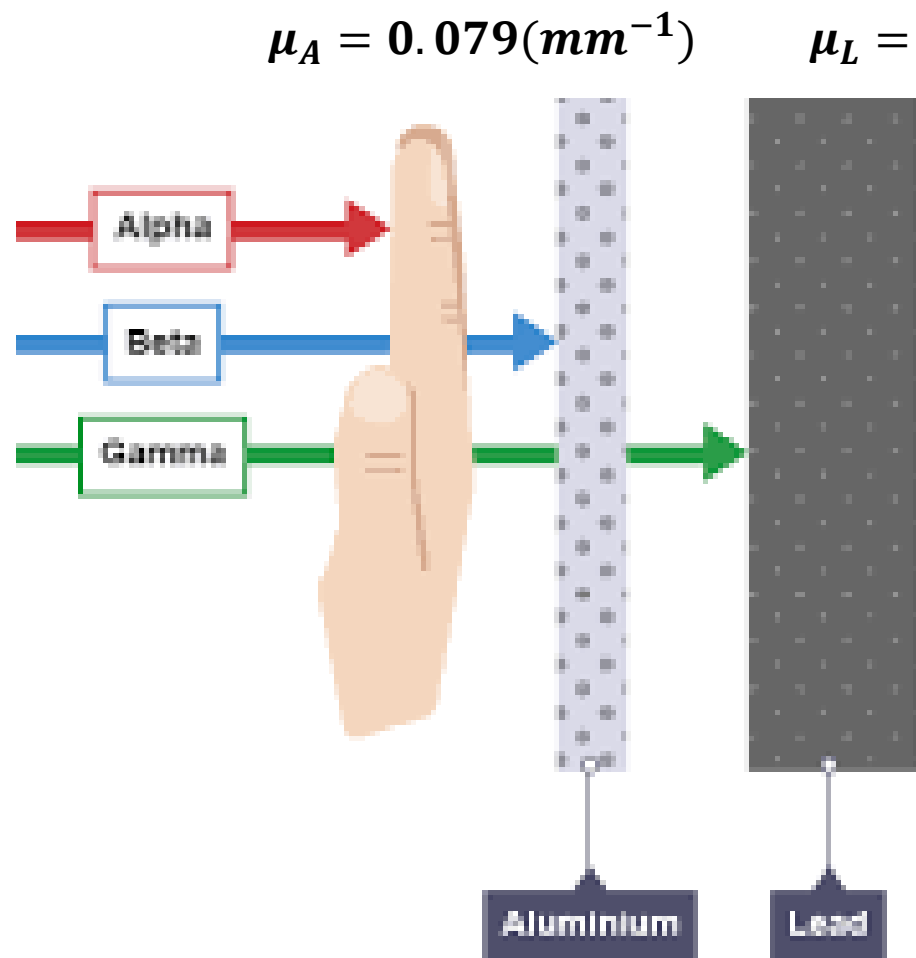
שפופרת מונה גייגר

מונה גייגר שבניסוי
מודד את קרינת גמה

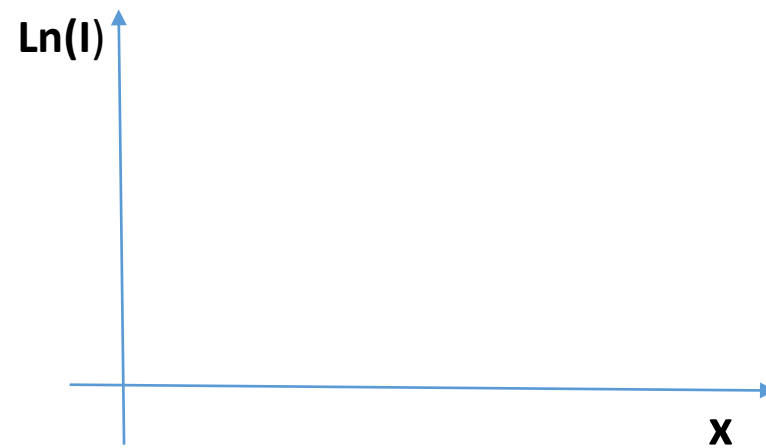
Argon (Ar)



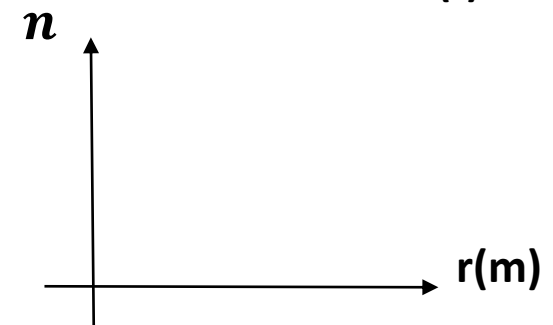
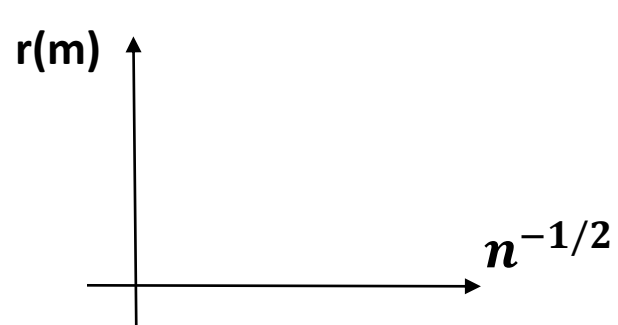
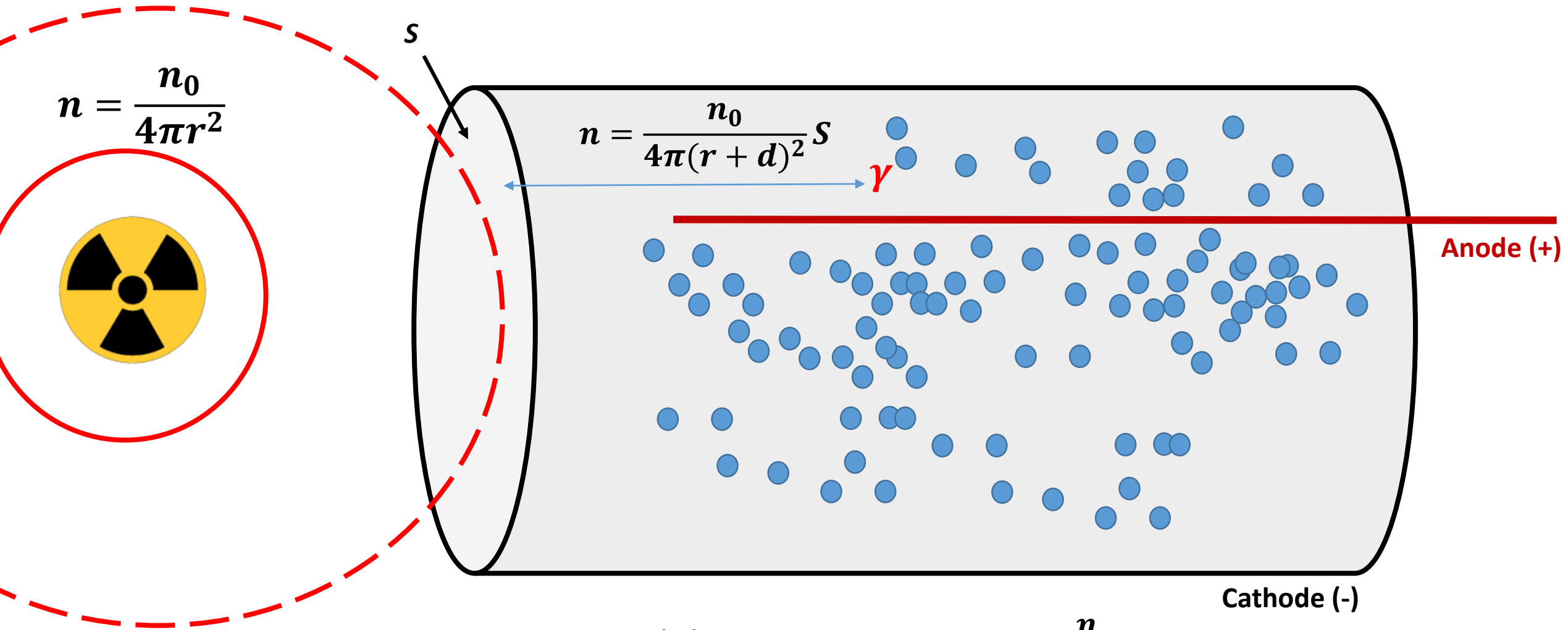
בליעת הקרינה בחומר



$$I(x) = I_0 e^{-\mu x} \quad \rightarrow \quad \text{Ln}I = \text{Ln}I_0 - \mu x$$



תלות עוצמת הקרינה במרחק מהמקור



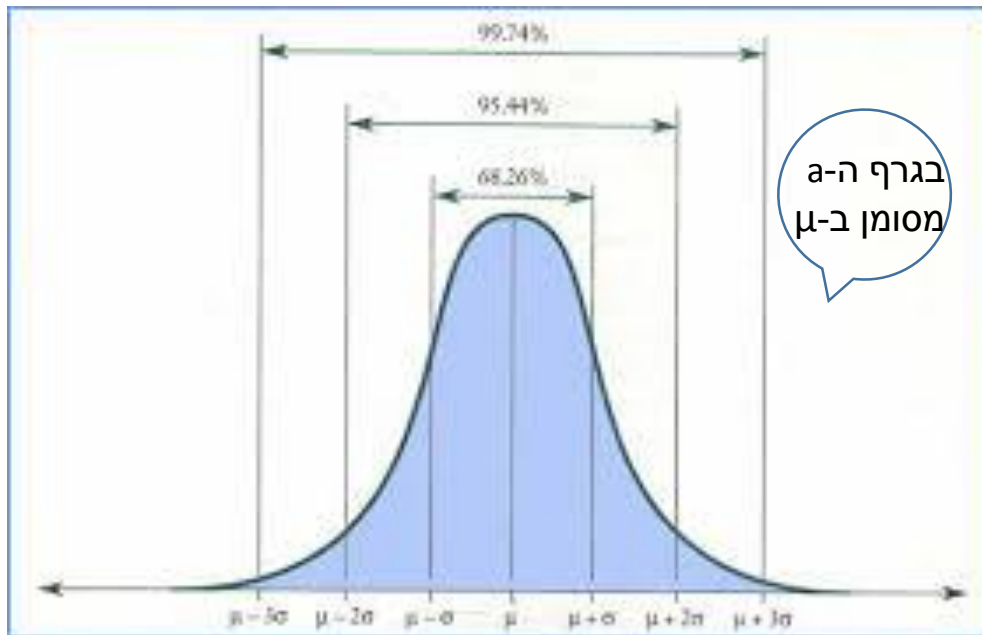
התפלגות סטטיסטית

מספר החלקיקים הנקלטים בכל מדידה

התפלגות גאוס

- הממוצע של מספר החלקיקים ביחידת זמן גדול ($a > 20$)
- גרף סימטרי

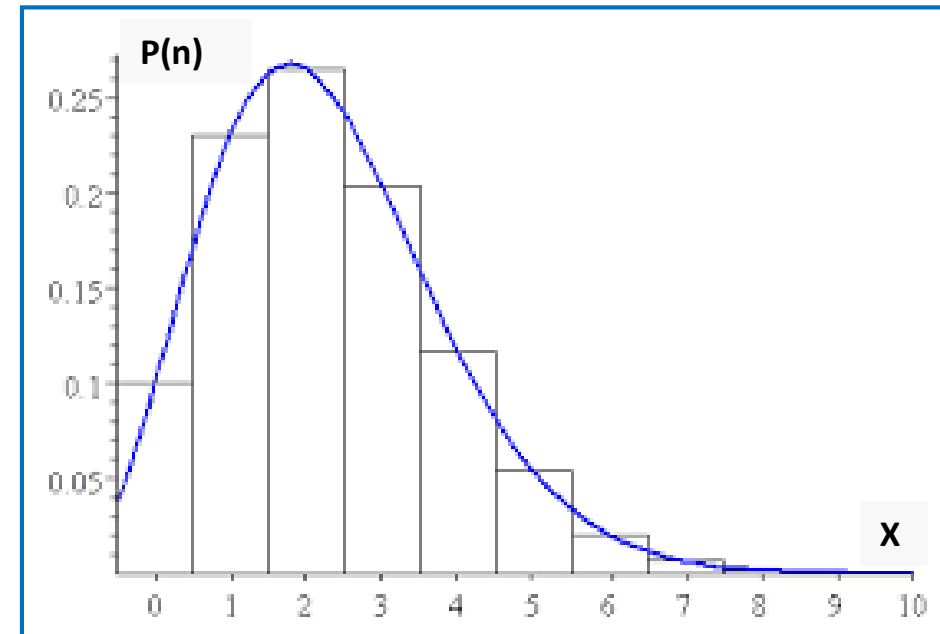
$$P(n) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}} \quad \int_{-\infty}^{\infty} P(x) dx = 1$$



התפלגות פואסון

- הממוצע של מספר החלקיקים ביחידת זמן קטן ($a = \max 20$)
- גרף לא סימטרי

$$P(n) = \frac{a^n}{n!} e^{-a} \quad \sum_{n=0}^{\infty} P(n) = 1$$



מהלך הניסוי

2.3. בחירת מתח העבודה של הגלאי

2.4. חישוב ממוצע וסטיית תקן עבור מספר מדידות בתנאים זהים

2.5. מדידת עוצמת הקרינה כפונקציה של המרחק

2.6. מדידת מקדם הבליעה של חומר

2.7. מדידת ההתפלגות הסטטיסטית של הקרינה

2.7.1. התפלגות גאוס

2.7.2. התפלגות פואסון

❖ הערה: המספור של הסעיפים זהה למספור סעיפי הניסוי שבתדריך מעבדה

2.3. בחירת מתח עבודה של הגלאי

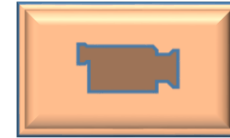
תוצאות הניסוי

מספר	מתח המונה (V) מניות/קריאות
0	200
0	225
0	250
0	275
0	300
0	325
0	350
0	375
0	400
0	425
7	450
855	475
760	500
769	525
752	550
818	575
816	600

סרטוני ביצוע:



1. תיאור המערכת

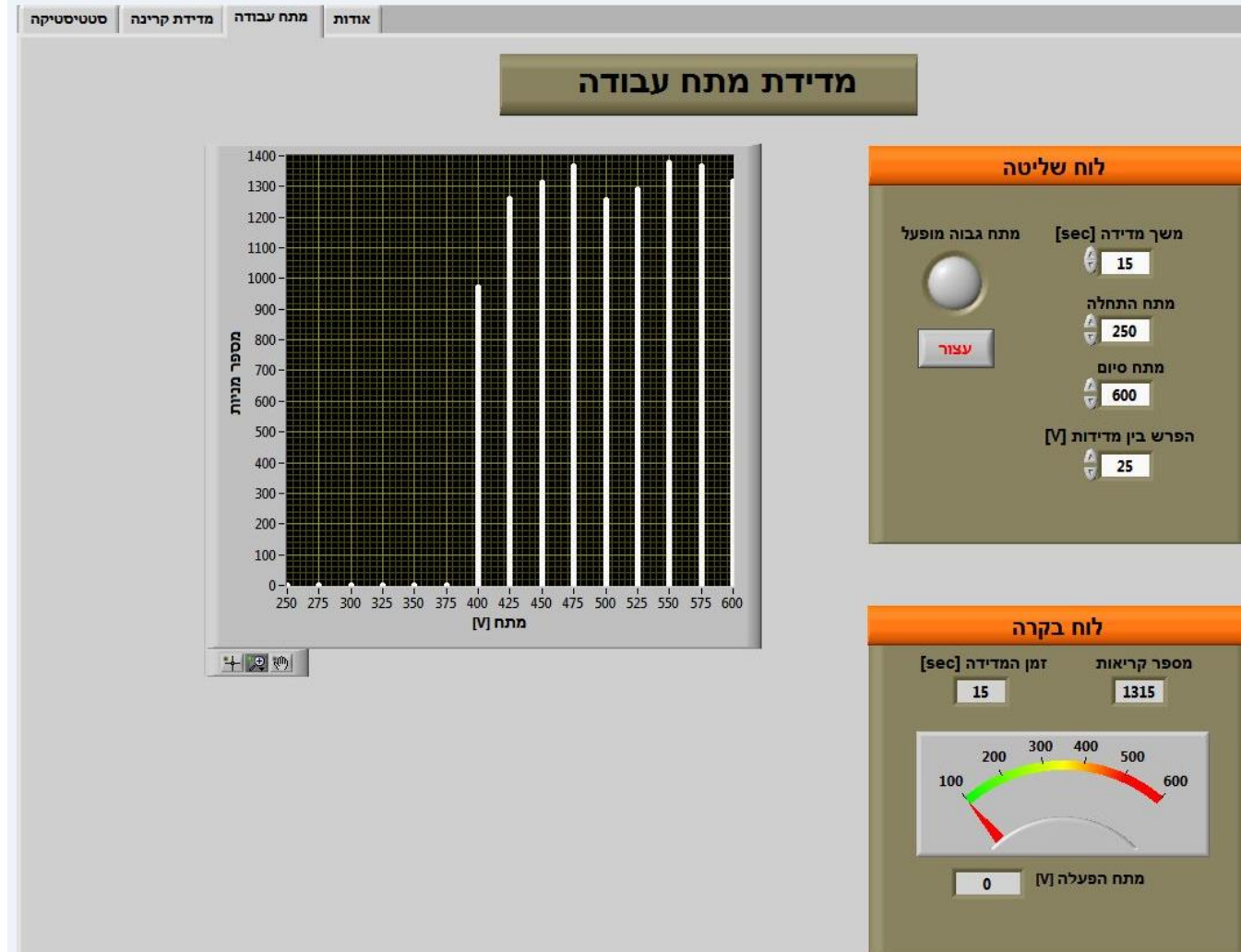


2. בחירת מתח עבודה

❖ יש לבנות גרף של מספר המניות/קריאות כפונקציה של מתח הפעלת מונה גייגר ולהסיק מסקנות מהגרף. מתח העבודה שנבחר להמשך הניסוי הינו 550V. למה לא נבחר מתח העבודה של 400V לדוגמא? הסבירו. תתייחסו לשאלת המדריכים שהופיעה בסרטון.

2.3. בחירת מתח עבודה של הגלאי(המשך)

צילום מסך של התוכנה להמחשה בלבד (התוצאות שבתמונה אינן תוצאות הניסוי)



2.4. חישוב ממוצע וסטיית תקן עבור מספר מדידות בתנאים זהים

תוצאות הניסוי

- המרחק בין המקור לגלאי r הוא $4 \pm 0.1 \text{ cm}$

מס' דגימה	קריאה
1	196
2	200
3	152
4	166
5	161
6	158
7	172
8	163
9	174
10	190

סרטוני ביצוע:



.1

❖ חשבו ממוצע וסטיית התקן של החלקיקים, הסבירו את התוצאות.

2.5 מדידת עוצמת הקרינה כפונקציה של המרחק

תוצאות הניסוי

מס' קריאות	מרחק בין מקור לגלאי [cm]
23	21
29	19
33	17
49	15
55	13
63	11
74	9
138	7
227	5
336	4
525	3
968	2
1764	1

סרטוני ביצוע:



.1

❖ יש לבצע את כל הסעיפים בפרק זה ולענות על כל השאלות שמופיעות בתדריך.

2.6 מדידת מקדם הבליעה של חומר

תוצאות הניסוי

אלומיניום		עופרת	
מס' מניות/חלקיקים	מס' לוחות	מס' מניות/חלקיקים	מס' לוחות
559	12	1174	1
635	9	1000	2
602	6	694	3
711	3	538	4
1080	0	505	5

כל לוח בעובי של 2 מ"מ

סרטוני ביצוע:



1. מדידת מקדם הבליעה של עופרת



2. מדידת מקדם הבליעה של אלומיניום

❖ יש לבצע את כל הסעיפים בפרק זה ולענות על כל השאלות שמופיעות בתדריך.

2.7.1 התפלגות גאוס

Prevalence	counts
1	11
2	12
1	13
2	14
1	15
4	16
7	17
14	18
13	19
14	20
24	21
35	22
28	23
33	24
36	25
32	26
31	27
25	28
20	29
13	30
14	31
7	32
14	33
9	34
5	35
5	36
0	37
5	38
2	39
0	40
2	41
0	42
1	43

תוצאות הניסוי

סרטוני ביצוע:

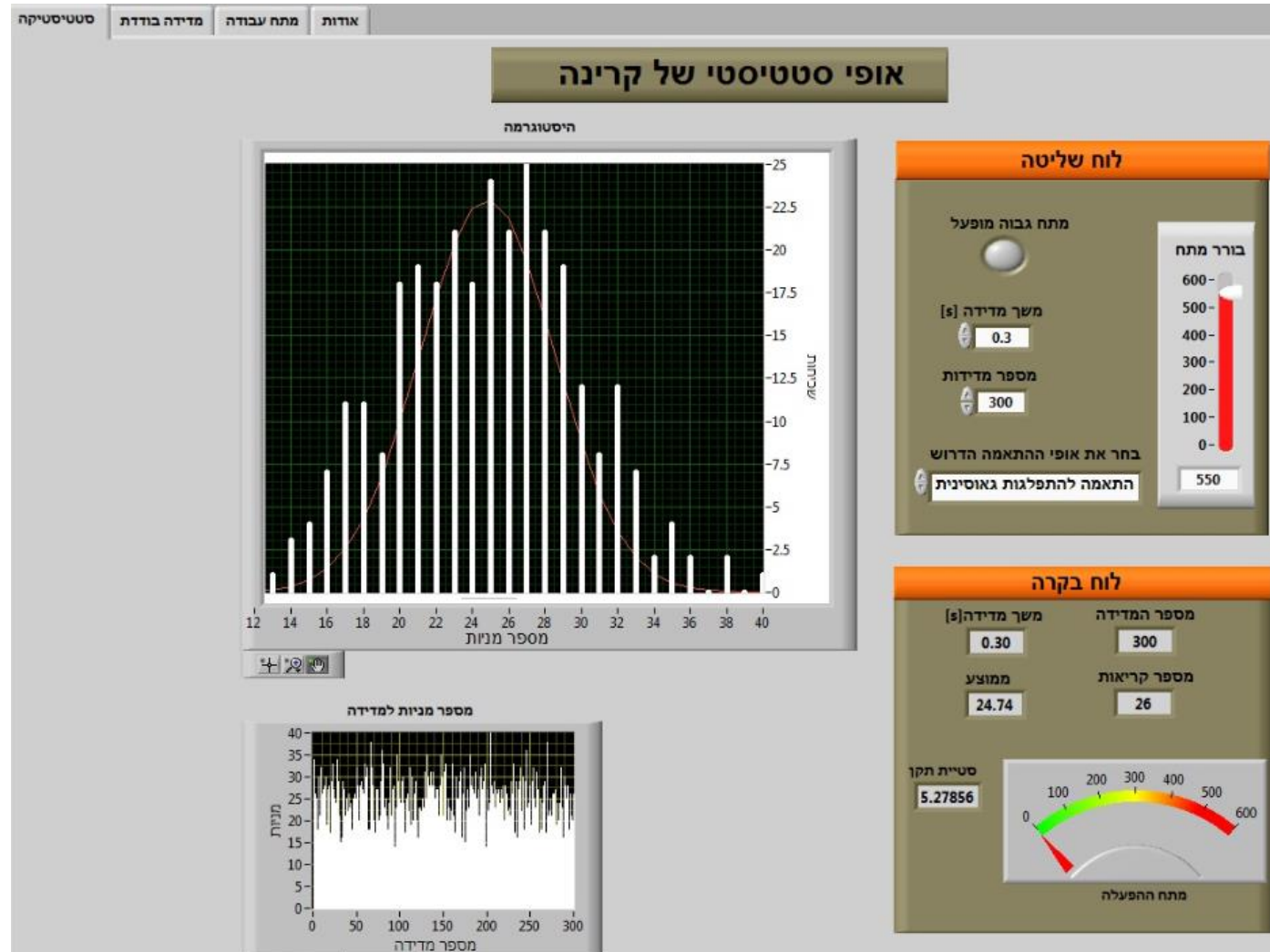


.1

❖ יש לבצע את כל הסעיפים בפרק זה ולענות על כל השאלות שמופיעות בתדריך.

2.7.1 התפלגות גאוס

צילום מסך של התוכנה להמחשה בלבד (התוצאות שבתמונה אינן תוצאות הניסוי)

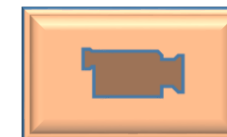


2.7.2 התפלגות פואסון

תוצאות הניסוי

Prevalence	counts
16	1
63	2
101	3
80	4
73	5
32	6
23	7
8	8
4	9

סרטוני ביצוע:



.1

❖ יש לבצע את כל הסעיפים בפרק זה ולענות על כל השאלות שמופיעות בתדריך.

2.7.2 התפלגות פואסון (המשך)

צילום מסך של התוכנה להמחשה בלבד (התוצאות שבתמונה אינן תוצאות הניסוי)

סטטיסטיקה מדידה בודדת מתח עבודה אודות

אופי סטטיסטי של קרינה

היסטוגרמה

מספר מדידה	מניות
0	0
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0

מספר מניות למדידה

לוח שליטה

מתח גבוה מופעל

משך מדידה [s]

מספר מדידות

בורר מתח

בחר את אופי ההתאמה הדרוש

התאמה להתפלגות פואסונית

לוח בקרה

משך מדידה [s]

מספר המדידה

ממוצע

מספר קריאות

סטיית תקן

מתח ההפעלה