



1 תרגיל מס':
 נושא התרגיל: חוק קולון
 מועד קבלה:
 מועד הגשה
 מקורות:

Berkley chap.1

הערה: כל הגופים בתרגיל זה אינם מוליכים.

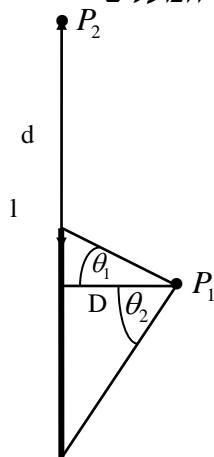
1. מטען Q נמצא בכל פינה של קוביה שצלעה מטר אחד, המטען חיובי בכל הנקודות, למעט $(0.5, 0.5, 0.5)$ ו $(0.5, 0.5, -0.5)$ שבהן המטען שלילי $(-Q)$. מרכז הקוביה נמצא בראשית הצירים. מצא את הכח הפועל על מטען Q שנמצא:
- בראשית הצירים.
 - בנק' $x=1$.

2. אלקטרון מוצב בכל אחת מהנקודות $x=1, 2, 3, \dots$ מצא את השדה החשמלי בראשית הצירים.

נתון:

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

3. השווה (מבחינת סדרי הגודל) בין כח המשיכה הגרוויטציוני וכח קולון הפועלים בין שני אלקטרונים.



4. מוט דק באורך l טעון בצפיפות מטען $\lambda \frac{C}{m}$. מצא את השדה:

- בנק' P_1 במרחק D מהמוט.
- בנק' P_2 במרחק d מהמוט.

5. נתונים שני לוחות אינסופיים, מקבילים. המרחק ביניהם: d . לוח אחד טעון בצפיפות מטען σ והשני טעון בצפיפות מטען שטחית $-\sigma$. חשב את השדה החשמלי בכל מקום (בין הלוחות ומחוץ ללוחות).

6. נתונים שני מטענים, $q_1=Q$ בנקודה $(1, 0, 0)$ ו $q_2=-0.5*Q$ בנקודה $(-1, 0, 0)$ חשבו את השדה בכל מקום במרחב כתוצאה ממטענים אלו. היכן השדה מתאפס?

7. נתון מישור אינסופי בעובי d . חשבו את השדה מעל המישור כאשר המישור טעון בצפיפות נפחית

המשתנה לפי $\rho(z) = \frac{\rho_0}{d} \cdot z$ (z הוא הציר הניצב לפני המישור, החלק התחתון של המישור

נמצא ב $z=0$). מהו השדה החשמלי בכל גובה בתוך המישור?

8. חלקיק בעל מסה m ומטען חשמלי q נמצא בראשית הצירים בזמן $t=0$. מפעילים על החלקיק שדה חשמלי E הנתון ע"י :

$$E = E_0 \cos(\omega t) \hat{x} + E_0 \sin(\omega t) \hat{y} + E_0 t \hat{z}$$

כאשר ω, E_0 הינם קבועים נתונים.

א. חשבו את מהירות החלקיק.

ב. מצאו את קואורדינטות החלקיק.

ג. עבור אילו ערכים של t יתקיים $y=0$? מצאו את שיעורי ה- x וה- z של החלקיק ואת רכיבי מהירותו בזמנים הנ"ל.

9. דיסקה ברדיוס a טעונה בצפיפות מטען אחידה σ_0 . חשב את השדה מעל מרכז הדיסקה.

10. נתונות שלוש מערכות אשר בכלן מטען Q הנמצא במנוחה בנקודה $(L,0,0)$ ומטען נוסף q הנמצא בראשית הצירים :

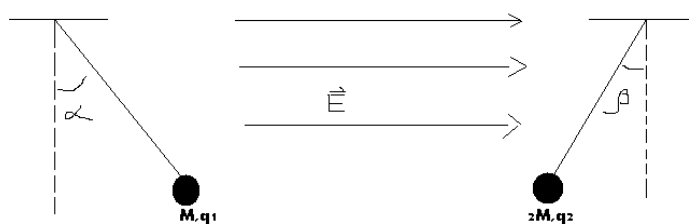
במערכת הראשונה q ניח ומפעיל כוח על Q כוח בגודל F_1 .

במערכת השנייה q נע במהירות $\vec{v} = v \hat{x}$ ומפעיל על Q כוח בגודל F_2 .

במערכת השלישית q במהירות $\vec{v} = v \hat{y}$ ומפעיל על Q כוח בגודל F_3 .

דרגו את שלושת הכוחות ע"פ גודלם.

11. שני כדורים בעלי מאסות M ו- $2M$ ומטענים q_1 ו- q_2 בהתאם תלויים במרחק גדול אחד מהשני, כמתואר בציור :



על שני הכדורים מופעל שדה חשמלי זהה, כך שמתקבלות הזוויות הסטאטיות אלפא וביטא

$$\frac{q_1}{q_2}$$

המופיעות באיור. מהו היחס q_2 ?

12. *ארבעה מטענים שווים בעל מטען Q מונחים בארבע פינותיו של ריבוע בעל אורך צלע a :

מהו הכוח הפועל על כל אחד המטענים? מהו השדה הפועל במרכז הריבוע?

13. *תיל אינסופי טעון בצפיפות מטען אחידה λ . מהו השדה במרחק D מהתייל?

14. *טבעת ברדיוס a טעונה בצפיפות מטען אחידה λ . מהו השדה על הציר העובר במרכז הטבעת ומאונך לה ?

15. *תיל בצורת חצי עגול ברדיוס R מונח במישור ה-XY בצד החיובי של ציר ה-X (כלומר: בין הזוויות $-\pi/2$ ל $\pi/2$) התפלגות המטען לאורך התיל נתונה לפי הנוסחה: $\lambda = \lambda_0 \sin \theta$. חשב את השדה בראשית הצירים.

16. *חשב את השדה בנקודה P מעל ומתחת למישור אינסופי הטעון בצפיפות מטען אחידה σ_0 בעזרת קואורדינטות קרטזיות.

17. *נתון מישור אינסופי בעובי d. חשבו את השדה מעל המישור כאשר המשור טעון בצפיפות נפחית ρ_0 .

18. *טבעת ברדיוס a טעונה בצפיפות מטען אחידה λ , למעט בקשת שיוצרת זווית $2\theta_0$.
א. חשב את השדה במרכז הטבעת.
ב. עבור θ_0 קטנה, חשב את השדה במרכז הטבעת בעזרת עיקרון סופר-פוזיציה.

בהצלחה!