

קורס הכנה מלא לבגרות בפיזיקה

פרק 20

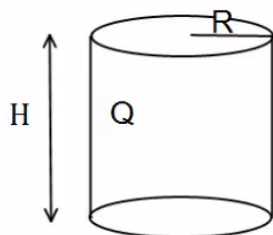
חוק גאוס (ברמה כמותית ובהרחבה מעבר לרמה הנדרשת בבגרות)

1 חוק גאוס

חוק גאוס:

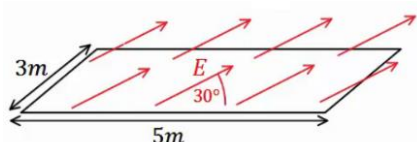
שאלות:

(1) גליל עם חור



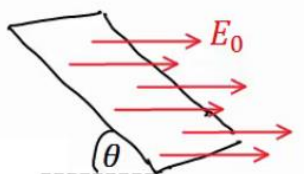
גליל בעל רדיוס R וגובה H , טעון במטען Q המתפלג בצורה אחידה.
קודחים בגליל חור ברדיוס $r < R$, לכל אורכו. מהו המטען שיצא מהגליל?
(נוסחה לנפח גליל: $\pi r^2 h$.)

(2) שדה באלכסון



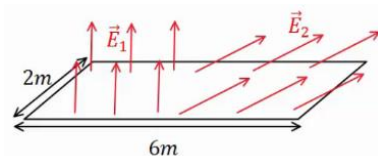
באיור הבא נתון כי השדה החשמלי על המשטח זהה בכל נקודה (שדה אחיד).
גודלו הוא: $E = 2 \frac{N}{C}$ והזווית בינו למשטח היא 30° .
אורך המשטח הוא 5m ורוחבו הוא 3m.
מצא מהו השטף דרך המשטח.

(3) משטח באלכסון



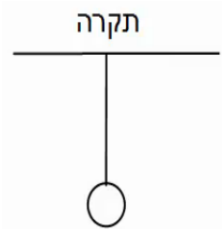
שדה חשמלי אחיד נמצא בכל המרחב בכיוון ציר ה- x , גודלו הוא E_0 .
מצא מה השטף דרך משטח המונח בזווית θ ביחס לציר ה- x .
אורך המשטח הוא a ורוחבו הוא b .

(4) שדה מפוצל



באיור הבא נתון כי השדה החשמלי על המשטח, בחציו השמאלי, הוא: $\vec{E}_1 = 2 \frac{N}{C} \hat{y}$ (שדה אחיד).
בחציו הימני של המשטח, השדה הוא: $\vec{E}_2 = 7 \frac{N}{C} \hat{x} + 3 \frac{N}{C} \hat{y}$.
אורך המשטח הוא 6m ורוחבו הוא 2m.
מצא מהו השטף דרך המשטח.

(5) מישור מתחת לכדור תלוי



כדור בעל מסה: $m = 5\text{kg}$ ומטען: $Q = 20\mu\text{c}$ תלוי באמצעות חוט מהתקרה. מתחת לכדור ישנו מישור אינסופי בעל

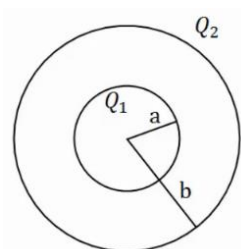
צפיפות מטען משטחית: $\sigma = -\frac{30\mu\text{c}}{\text{m}^2}$.

א. מצא את המתיחות בחוט.

ב. מצא את המתיחות בחוט אם: $\sigma = +\frac{5\mu\text{c}}{\text{m}^2}$.

(6) שתי קליפות כדוריות

במערכת הבאה שתי קליפות (חלולות) בעלות מרכז משותף (קונצנטריות). רדיוס הקליפה הפנימי הוא a והמטען עליה הוא Q_1 , רדיוס הקליפה



החיצונית הוא b והמטען עליה הוא Q_2 .

א. חשב את פונקציית השדה החשמלי בכל המרחב.

ב. מה הכוח (גודל וכיוון) שירגיש מטען בגודל Q_3 ,

הנמצא במרחק $3b$ ממרכז הכדור.

תשובות סופיות:

$$q = \frac{Qr^2}{R^2} \quad (1)$$

$$\Phi_E = 15 \cdot \frac{m^2 N}{C} \quad (2)$$

$$\Phi_E = E_0 \sin \theta \cdot a \cdot b \quad (3)$$

$$\Phi_E = 30 \frac{N \cdot m^2}{C} \quad (4)$$

$$T = 83.93 N \quad (5)$$

$$T \approx 44.35 N \quad \text{ב.}$$

$$\text{ב.} \quad \vec{F} = Q_3 \frac{k(Q_1 + Q_2)}{(3b)^2} \quad \text{כיוון: כלפי חוץ.}$$

$$E = \begin{cases} 0 & r < a \\ \frac{kQ_1}{r^2} & a < r < b \quad \text{א.} \\ \frac{k(Q_1 + Q_2)}{r^2} & b < r \end{cases} \quad (6)$$