

פיזיקה לתעופה מתקדם 18511022

פרק 10 - קבלים

תוכן העניינים

1. הסבר על קיבול ושיטות לחישוב קיבול.....1
2. אנרגיה האגורה בקבל וכוח על חומר דיאלקטרי.....(ללא ספר)

הסבר על קיבול ושיטות לחישוב קיבול:

שאלות:

(1) קבל גלילי

קבל גלילי מורכב משתי קליפות גליליות מוליכות באורך L ורדיוסים a, b .

א. מצא את הקיבול של הקבל $L \gg a, b$.

ב. כעת ממלאים את הקבל בחומר דיאלקטרי בעל קבוע משתנה.

k_1 כאשר $a < r < d$ ו- k_2 כאשר $d < r < b$. מצא את הקיבול החדש.

ג. טוענים את הקבל במטען Q , מצא את התפלגות המטען במרחב (חופשי ומושרה).



(2) דרך שניה לחשב קיבול וחיבור קבלים

קבל לוחות מורכב משני לוחות מלבניים בעלי

אורך b ורוחב a . המרחק בין הלוחות הוא d .

לתוך הקבל מכניסים חומר דיאלקטרי

הממלא את כל החלל בין הלוחות עד

למרחק x מקצה הלוחות. הקבוע הדיאלקטרי של החומר נתון ϵ_r .

א. מצא את הקיבול של הקבל כתלות ב- x .

ב. מחברים את הקבל למקור מתח V , מה תהיה התפלגות המטען החופשי

על הלוחות? ומהי צפיפות המטען המושרה בחומר?

(3) קבל לוחות עם חומר דיאלקטרי התלוי בגובה

קבל לוחות טעון בצפיפות מטען $\pm\sigma$.

שטח הלוחות הוא A והמרחק בין הלוחות

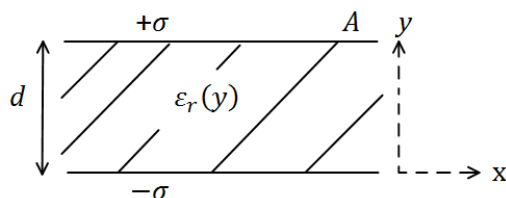
הוא d . בין הלוחות ישנו חומר דיאלקטרי

בעל מקדם דיאלקטרי המשתנה עם המרחק

בין הלוחות: $\epsilon_r(y) = 1 + \left(\frac{y}{d}\right)^2$,

כאשר הלוח התחתון נמצא ב- $y = 0$.

מצא את הקיבול של הקבל.





(4) קבל לוחות בזווית

נתון קבל לוחות בעל שטח A ומטען Q .
 אורך כל צלע בלוחות הקבל הינה a .
 עקב טעות בייצור נוצרה זווית θ קטנה
 מאוד בין הלוחות.

- א. חשב את קיבולו של הקבל כפונקציה של θ .
 ב. מחברים את הקבל למקור מתח V , מצא את התפלגות המטען
 המשטחית על לוחות הקבל.

תשובות סופיות:

$$(1) \quad C = \frac{2\pi\epsilon_0 L}{\ln \frac{b}{a}} \quad \text{א.} \quad C = \frac{Q}{V} \quad \text{ב.} \quad \sigma_i = \frac{Q}{2\pi bc} \left(1 - \frac{1}{k_2} \right) \quad \text{ג.}$$

$$(2) \quad C_T = \frac{\epsilon_0 a}{d} (x + \epsilon_r (b - x)) \quad \text{א.}$$

$$\text{ב.} \quad q_1 = \frac{\epsilon_0 a x V_0}{d}, \quad q_2 = \frac{\epsilon_0 a (b - x) V_0 \epsilon_r}{d} E, \quad \sigma_1 = \frac{\epsilon_0 V_0}{d}, \quad \sigma_2 = \frac{\epsilon_0 V_0 \epsilon_r}{d}$$

$$(3) \quad \frac{\pi d}{4\epsilon_0 A}$$

$$(4) \quad \sigma_{(x)} = \frac{\epsilon_0 V_0}{d + x \tan \theta} \quad \text{ב.} \quad \frac{\epsilon_0 a}{\theta} \ln \left(1 + \frac{a}{b} \theta \right) \quad \text{א.}$$