

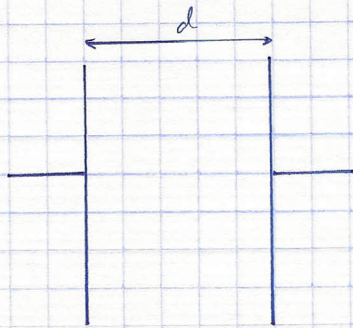
ביתון שלם צמוד סלילה 1 III

של מתן טבל

הקבוע והמתח
צמוד קבל חומת
חלל הוא:

$$V_0 = \frac{Q_0}{C_0} = \frac{Q_0 d}{\epsilon_0 A}$$

$$C_0 = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$



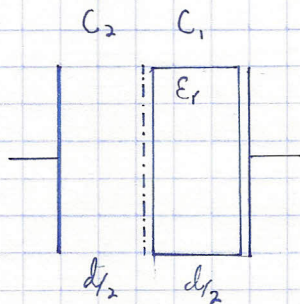
הקבוע והמתח כאשר מוכנס
חומר דיאלקטרי עם ϵ_r לסלילה:
(נניח כי המאמץ לא משתנה)

$$C = \frac{\epsilon_r A}{d} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{d} \rightarrow V = \frac{Q_0 d}{\epsilon_r \epsilon_0 A}$$



כעת נחשב מקרה בו החומר הדיאלקטרי נמצא באורך של $\frac{d}{2}$:

פיצול הקבל לשני קבלי אגוד:

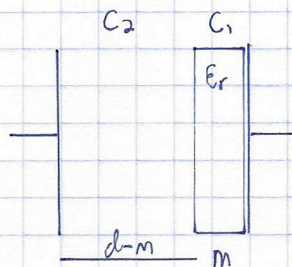


$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{C_1 + C_2}{C_1 C_2} \rightarrow C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{\frac{2\epsilon_0 \epsilon_r A}{d} \cdot \frac{2\epsilon_0 A}{d}}{\frac{2\epsilon_0 \epsilon_r A}{d} + \frac{2\epsilon_0 A}{d}} = \frac{2\epsilon_0 \epsilon_r A}{d(\epsilon_r + 1)}$$

$$C_1 = \frac{2\epsilon_0 \epsilon_r A}{d} ; C_2 = \frac{2\epsilon_0 A}{d}$$

$$V = \frac{Q_0 d(\epsilon_r + 1)}{2\epsilon_0 \epsilon_r A}$$

חיסוב מקרה כללי יותר ובו אורך החומר
הדיאלקטרי הוא m כלשהו:

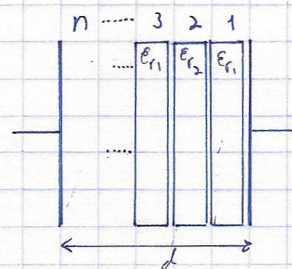


$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \rightarrow C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{\frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{m} \cdot \frac{\epsilon_0 A}{d-m}}{\frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{m} + \frac{\epsilon_0 A}{d-m}} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{\epsilon_r(d-m) + m}$$

$$C_1 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r A}{m} ; C_2 = \frac{\epsilon_0 A}{d-m}$$

$$V = \frac{Q_0 (\epsilon_r(d-m) + m)}{\epsilon_0 \epsilon_r A}$$

בנוסף ח חומרים דיאלקטריים שונים
תצור קבוע הסלילה בסכום האגוד:



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{C_i} \right)$$

$$C_i = C_{i+2} \rightarrow \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i} = \frac{n}{2} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \right) = \frac{n(C_1 + C_2)}{2C_1 C_2}$$

המקרה שלנו של החומרים ϵ_{r1} ו- ϵ_{r2} לסלילה ולכן ניתן
לכתוב את הקבוע הסלילה בצורה המובנית לעיל:

$$C_1 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_{r1} A}{d/n} = \frac{n\epsilon_0 \epsilon_{r1} A}{d} ; C_2 = \frac{\epsilon_0 \epsilon_{r2} A}{d/n} = \frac{n\epsilon_0 \epsilon_{r2} A}{d}$$

$$C = \frac{2 \frac{n\epsilon_0 \epsilon_{r1} A}{d} \cdot \frac{n\epsilon_0 \epsilon_{r2} A}{d}}{n \left(\frac{n\epsilon_0 \epsilon_{r1} A}{d} + \frac{n\epsilon_0 \epsilon_{r2} A}{d} \right)} = \frac{2\epsilon_0^2 \epsilon_{r1} \epsilon_{r2} A^2 n^2}{d n \epsilon_0 A (\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})} = \frac{2\epsilon_0 \epsilon_{r1} \epsilon_{r2} A}{d(\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})}$$

אזכור הקבוע הסלילה בצורה המובנית במקרה צמוד ח
חומרים במצבנות סכום ומקדמים ורע ו- ϵ_{r2} :

$$V = \frac{Q}{C} = \frac{Q_0 d(\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})}{2\epsilon_0 \epsilon_{r1} \epsilon_{r2} A} \rightarrow \eta = \frac{V}{V_0} = \frac{\frac{Q}{C}}{\frac{Q_0}{C_0}} = \frac{C_0}{C} = \frac{\frac{\epsilon_0 A}{d}}{\frac{2\epsilon_0 \epsilon_{r1} \epsilon_{r2} A}{d(\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2})}} = \frac{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}{2\epsilon_{r1} \epsilon_{r2}}$$

↑ החומר והמתח במקרה זה

$$\epsilon_{r1} = 4$$

$$\epsilon_{r2} = 5$$

$$\eta = \frac{4 + 5}{2 \cdot 4 \cdot 5} = \frac{9}{40}$$

הצגת ההצגות הנמצאות בתנאים
וקבלת השביר / יחס והמבוקש: