

פיזיקה ב

פרק 13 - חישובי התנגדות עם אינטגרלים

תוכן העניינים

1. הרצאות ותרגילים.....1

הרצאות ותרגילים:

רקע:

התלות של ההתנגדות במבנה הנגד:

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

ρ - התנגדות סגולית, תלויה בחומר (לא להתבלבל עם צפיפות מטען נפחית).

L - אורך הנגד, הדרך שהמטענים עושים בנגד.

S (או A) - שטח החתך, משטח שמאונך לכיוון הזרם.

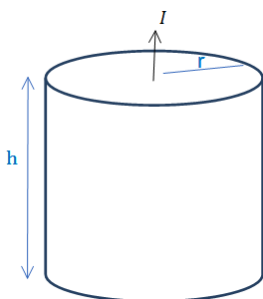
הערה: שטח החתך וההתנגדות הסגולית צריכים להיות אחידים לאורך הנגד. במידה והם לא אחידים צריך לחלק את הנגד לחתיכות, לחשב התנגדות של כל חתיכה ולסכום לפי סוג החיבור (במקביל/בטור)

מוליכות:

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

(לא להתבלבל עם צפיפות מטען משטחית).

שאלות:



1) נוסחה לחישוב התנגדות ודוגמה עבור נגד גלילי

גליל מלא בעל רדיוס r וגובה h עשוי מחומר בעל התנגדות סגולית משתנה $\rho = \rho_0 \frac{z}{h}$ כאשר ρ_0 נתון ו- z הוא המרחק מבסיס הגליל.

א. חשב את ההתנגדות השקולה.

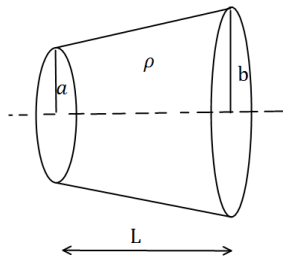
נתון שהזרם עובר בין הבסיסים (לאורך z)

מחברים את הגליל למקור מתח נתון V_0

(המתח הוא בין בסיס אחד לבסיס שני).

ב. מצא את הזרם הכולל בגליל.

ג. מצא את צפיפות הזרם והשדה החשמלי בגליל (פתרון בסרטון הבא).



(2) חרוט קטום

נתון חרוט קטום שאורכו L , רדיוס בסיסו הקטן a ורדיוס בסיסו הגדול b .
 בין שני הבסיסים נתון הפרש פוטנציאלים.
 ההתנגדות הסגולית של החרוט היא ρ .
 חשבו את ההתנגדות השקולה של החרוט.

תשובות סופיות:

$$E = \rho_0 \frac{z}{h} \frac{I}{\pi r^2} \hat{z}, \quad J = \frac{I}{\pi r^2} \hat{z} \quad \text{ג.} \quad \text{ב.} \quad I = \frac{V_0}{R_T} \quad \text{א.} \quad R_T = \frac{\rho_0 h}{2\pi r^2} \quad (1)$$

$$R = \frac{\rho L}{\pi ab} \quad (2)$$