פיזיקה 2 חשמל

פרק 14 - משוואת הרציפות ושימור זרם

תוכן העניינים

1. משוואת הרציפות נוסחה והסבר 1
2. משוואת הרציפות בדו מימד 2
3. משוואת הרציפות במימד אחד 3
4. סיכום ..... (ללא ספר)

משוואת הרציפות נוסחה והסבר:

רקע:

משוואת הרציפות:

$$\vec{\nabla}\cdot\vec{J}=-\frac{d\rho}{dt}$$

$\vec{J}$ – צפיפות הזרם ליחידת שטח

ρ – צפיפות המטען הנפחית

$\vec{\nabla}\cdot\vec{J}$ הוא כמות המטען שיוצאת ביחידת זמן מכל הכיוון של קובייה בנפח dv וזה שווה לקצב שינוי המטען בקובייה $-\frac{d\rho}{dt}$

משוואת הרציפות בדו מימד:

רקע:

משוואת הרציפות בדו מימד :

$$\frac{d\sigma}{dt} = -\vec{\nabla}_{2D} \cdot \vec{k}$$

$\vec{k}$ – צפיפות הזרם ליחידת אורך

σ – צפיפות המטען המשטחית

$\vec{\nabla}_{2D}$ הוא גרדיאנט דו מימדי (נגזרות רק במישור של צפיפות המטען)

משוואת הרציפות במימד אחד:

רקע:

משוואת הרציפות במימד אחד :

$$\frac{d\lambda}{dt} = -\frac{dI}{dx}$$

I – הזרם בתיל

λ – צפיפות המטען ליח' אורך בתיל

שאלות:

1) **אנטנת דיפול**

התפלגות הזרם בתיל נתונה לפי

$$I(x,t) = \begin{cases} I_0 \cos(\omega t) & |x| < \frac{b}{2} \\ 0 & |x| > \frac{b}{2} \end{cases}$$

כאשר I_0, ω, b קבועים נתונים. מצא את התפלגות המטען ליחידת אורך במרחב.

תשובות סופיות:

1) $\lambda(x,t) = \frac{I_0}{\omega}\sin(\omega t)\left[\delta\left(\frac{b}{2} - x\right) - \delta\left(\frac{b}{2} + x\right)\right]$