

חשמל ומגנטיות 83313 לתלמידי הנדסת חשמל ופיזיקה יישומית

פרק 12 - משוואת הרציפות ושימור זרם

תוכן העניינים

1. משוואת הרציפות נוסחה והסבר
 2. משוואת הרציפות בדו מימד
 3. משוואת הרציפות במימד אחד
 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:

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

\vec{k} – צפיפות הזרם ליחידת אורך

σ – צפיפות המטען המשטחית

\vec{V}_{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 ליחיד 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 b , ω , I_0 קבועים נתונים. מצא את התפלגות המטען ליחידת אורך במרחב.

תשובות סופיות:

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