

# אלקטרומגנטיות אנליטית 1

פרק 18 - הפוטנציאל הוקטורי

תוכן העניינים

1. הרצאות ותרגילים.....1

## הרצאות ותרגילים:

### שאלות:

**(1) מצא צפיפות מפוטנציאל**

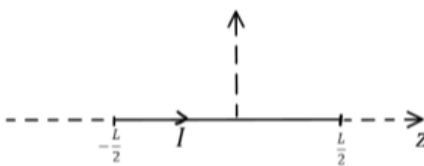
מצא את צפיפות הזרם שיצרה את הפוטנציאל הוקטורי  $\vec{A} = C\hat{\phi}$  בקואורדינטות גליליות, כאשר  $C$  קבוע.

**(2) פוטנציאל וקטורי של תיל סופי**

תיל סופי באורך  $L$  נושא זרם  $I$  מונח לאורך ציר ה- $z$ .

א. מצא את הפוטנציאל הוקטורי בכל המרחב שיוצר התיל.

ב. מצא את השדה המגנטי בנקודה מעל אמצע התיל.



**(3) סליל אינסופי**

נתון סליל אינסופי עם צפיפות ליפופים ליחידת אורך  $n$  ורדיוס  $a$ . מצא את הפוטנציאל הוקטורי בכל המרחב אם בסליל זרם  $I$ .

**(4) גליל אינסופי**

מצא את הפוטנציאל הוקטורי שיוצר גליל אינסופי ברדיוס  $a$  הנושא זרם  $I$ , אם צפיפות הזרם בגליל אחידה.

**(5) מישור עבה עם צפיפות זרם אחידה**

מישור אינסופי נמצא במקביל למישור  $x - y$

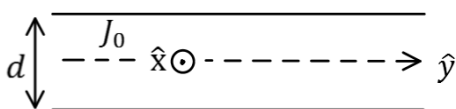
כאשר המישור  $x - y$  נמצא במרכזו.

במישור צפיפות זרם אחידה  $\vec{J} = J_0\hat{x}$ .

עובי המישור הוא  $d$ .

א. מצא את כיוון הפוטנציאל הוקטורי במרחב.

ב. מצא את פונקציית הפוטנציאל הוקטורי בכל המרחב.



**תשובות סופיות:**

$$\vec{J} = \frac{C}{r^2} \hat{\phi} \quad (1)$$

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 I L \cdot \hat{y}}{4\pi x \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + x^2}} \quad \text{ב.} \quad \vec{A}(\vec{r}) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \ln \left( \frac{z + \frac{L}{2} + \sqrt{\left(z + \frac{L}{2}\right)^2 + x^2 + y^2}}{z - \frac{L}{2} + \sqrt{\left(z - \frac{L}{2}\right)^2 + x^2 + y^2}} \right) \hat{z} \quad \text{א.} \quad (2)$$

$$\vec{A} = \frac{\mu_0 I \ln}{2} \hat{\phi} \quad r < a, \quad \vec{A} = \frac{\mu_0 I \ln a^2}{2r} \hat{\phi} \quad r > a \quad (3)$$

$$\vec{A} = \frac{\mu_0 J_0}{2} \cdot \frac{r^2}{2} \hat{z} \quad r < a, \quad \vec{A} = \frac{\mu_0 J_0}{2} \left( \frac{a^2}{2} + a^2 \ln \frac{r}{a} \right) \hat{z} \quad r > a \quad (4)$$

$$A(z) = \begin{cases} -\mu_0 J \frac{z^2}{2} \hat{x} & |z| < \frac{d}{2} \\ -\frac{\mu_0 J d}{2} \left( z - \frac{d}{4} \right) \hat{x} & |z| > \frac{d}{2} \end{cases} \quad \text{ב.} \quad \vec{A} = A(z) \hat{x}, \quad \vec{B} = B(z) \hat{y} \quad \text{א.} \quad (5)$$