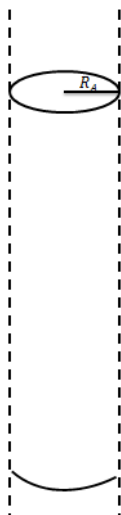


## פתרון לבוחן 1 בחשמל ומגנטיות



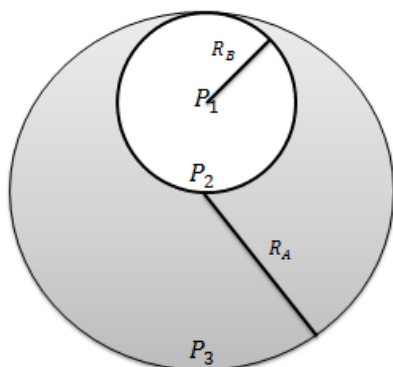
1. צריך למצוא את השדה בפנים ומחוץ לגליל. צפיפות המטען היא  $\rho_0$ .

מחוץ לגליל: ע"פ חוק גאוס מתקיים  $\int E \cdot ds = \frac{\pi R_A^2 h \rho_0}{\epsilon_0}$ . הצורה שנבנה היא גליל בעל רדיוס  $r$

ולכן:  $E \cdot 2\pi r h = \frac{\pi R_A^2 h \rho_0}{\epsilon_0}$  וע"י העברת אגפים  $E (r \geq R_A) = \frac{R_A^2 \rho_0}{2\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r}$

בתוך הגליל:  $\int E \cdot ds = \frac{\pi r^2 h \rho_0}{\epsilon_0} = E \cdot 2\pi r h$  ולכן  $E (r < R_A) = \frac{\rho_0}{2\epsilon_0} \cdot r$

$$E = \begin{cases} \frac{R_A^2 \rho_0}{2\epsilon_0} \cdot \frac{1}{r} ; r \geq R_A \\ \frac{\rho_0}{2\epsilon_0} \cdot r : r < R_A \end{cases} \text{בסה"כ השדה הוא}$$



2. נחשב את השדה בכל נקודה ונקודה ע"פ עקרון הסופרפוזיציה.

$$E_{\text{גליל}} = E_{\text{לבו}} + E_{\text{אפור}}$$

נתחיל עם  $p_1$ : מתקיים כי השדה המפועל הוא רק מהגליל, ולכן  $E(p_1) =$

$$\frac{\rho_0}{2\epsilon_0} \cdot \frac{R_A}{2} = \frac{\rho_0 R_A}{4\epsilon_0}$$

עבור  $p_2$ :  $E(p_2) = -\frac{R_B \rho_0}{2\epsilon_0} = -\frac{\rho_0 R_A}{4\epsilon_0}$

ועבור  $p_3$ :  $E(p_3) = \frac{\rho_0 R_A}{2\epsilon_0} - \frac{R_B^2 \rho_0}{2\epsilon_0} \cdot \frac{1}{1.5 R_A} = \frac{\rho_0 R_A}{2\epsilon_0} - \frac{R_A \rho_0}{12\epsilon_0} =$

$$\frac{R_A \rho_0}{\epsilon_0} \left( \frac{6}{12} - \frac{1}{12} \right) = \frac{5}{12} \cdot \frac{R_A \rho_0}{\epsilon_0}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} E(p_1) = \frac{\rho_0 R_A}{4\epsilon_0} \\ E(p_2) = -\frac{\rho_0 R_A}{4\epsilon_0} \\ E(p_3) = \frac{5}{12} \cdot \frac{R_A \rho_0}{\epsilon_0} \end{array} \right. \text{לסיכום:}$$