

השדה והפוטנציאל - סדרתן תרחיף 4  
1 סדרה

$$W = \frac{e^2}{a} - \frac{e^2}{2a} + \frac{e^2}{3a} - \frac{e^2}{4a} + \dots =$$
$$= \frac{e^2}{a} \left[ 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots \right]$$

הפונקציה  $\ln(1+x)$  היא

$$\ln(1+x) = x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$$

$$\ln 2 = 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$$

$$W = \frac{e^2}{a} \cdot \ln 2$$

ולכן

לסדרה:

2 סדרה

נתונה כדור מרכזים  $R$  ע"י הוספת מעגלים

כדוריות בעוצמי  $z$ . נניח סתננו כמה כדור

מרכזים  $z$  ולכן המילן שלו :  $\rho(z) = \frac{4\pi}{3} \rho z^3$

העבודה שדרושה כדי להביא מעגל  $z$  מהמילן  $z$  היא

$$dw = \frac{q(z) \cdot dq}{z}$$

כמה המילן של המעגל

$$dq = 4\pi z^2 \rho dz$$

ולכן:  $dw = \left(\frac{4\pi}{3}\rho\right) (4\pi\rho) z^4 dz$

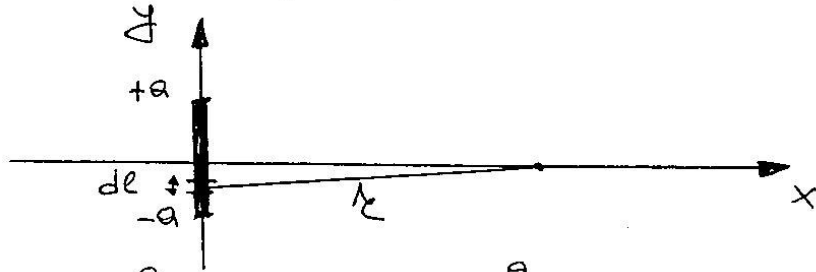
$$W = \int_0^R dw = \frac{4\pi}{3}\rho \cdot 4\pi\rho \cdot \frac{1}{5} R^5$$

$$Q = \frac{4\pi}{3}\rho R^3 \Rightarrow W = \frac{3}{5} \frac{Q^2}{R}$$

ו ה ה ה ה

(קריטריון של גור) - יו' 3  $\lambda = \frac{Q}{2a}$

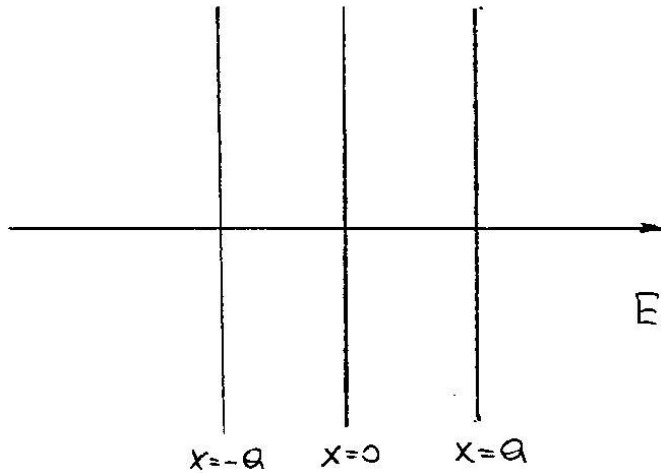
$$\varphi(z) = \int \frac{\rho(z') dz'}{|z-z'|}$$



$$\varphi(x) = \int_{-a}^a \lambda \cdot \frac{dl}{r} = \int_{-a}^a \frac{\lambda dl}{\sqrt{x^2 + l^2}} =$$

$$= \lambda \ln (l + \sqrt{x^2 + l^2}) \Big|_{-a}^a = \lambda \ln \left( \frac{\sqrt{a^2 + x^2} + a}{\sqrt{a^2 + x^2} - a} \right)$$

4 ה ה ה



התוצאה  
היא פונקציה  
של x

$$E_x = \begin{cases} -6\pi\sigma & x < -a \\ -2\pi\sigma & -a < x < 0 \\ 2\pi\sigma & 0 < x < a \\ 6\pi\sigma & a < x \end{cases}$$

$$\varphi = \begin{cases} 6\pi\sigma x + 4\pi\sigma a & x < -a \\ 2\pi\sigma x & -a < x < 0 \\ -2\pi\sigma x & 0 < x < a \\ 4\pi\sigma a - 6\pi\sigma x & a < x \end{cases}$$

! התוצאה היא פונקציה של x

התוצאה היא פונקציה של x

$$\varphi = - \int_0^x E_x dx$$

[  $\varphi(0) = 0$  ]