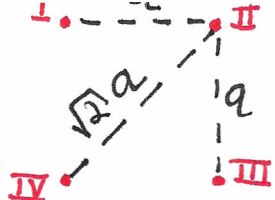


1



הראשית הפוטנציאל בכל הנק' הוא  $V=0$ .  
 לכן, כדי להביא מטען  $q_I$  מאינסוף ולמקומו הנק' I,  
 לא נדרשת כל עבודה:  
 $W_I = q_I \cdot V_I = 0$

כעת הפוטנציאל הנק' II הוא  
 לכן, כדי להביא מטען  $q_{II}$  מאינסוף ולמקומו הנק' II,  
 נדרשת עבודה:  
 $W_{II} = q_{II} \cdot V_{II} = q_{II} \cdot \frac{kq_I}{a} = \frac{kq^2}{a}$

כעת הפוטנציאל הנק' III הוא  
 $V_{III} = \frac{kq_I}{\sqrt{2}a} + \frac{kq_{II}}{a} = \frac{kq}{a} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + 1 \right)$   
 לכן, כדי להביא מטען  $q_{III}$  מאינסוף ולמקומו הנק' III,  
 נדרשת עבודה:  
 $W_{III} = q_{III} \cdot V_{III} = q_{III} \cdot \frac{kq}{a} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + 1 \right) = \frac{kq^2}{a} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + 1 \right)$

כעת הפוטנציאל הנק' IV הוא  
 $V_{IV} = \frac{kq_I}{a} + \frac{kq_{II}}{\sqrt{2}a} + \frac{kq_{III}}{a} = \frac{kq}{a} \left( 2 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$   
 לכן, כדי להביא מטען  $q_{IV}$  מאינסוף ולמקומו הנק' IV,  
 נדרשת עבודה:  
 $W_{IV} = q_{IV} \cdot V_{IV} = q_{IV} \cdot \frac{kq}{a} \left( 2 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) = \frac{kq^2}{a} \left( 2 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$

סך כל העבודה שהוטקעה בהג'ת המערכת היא:

$$W_I + W_{II} + W_{III} + W_{IV} = 0 + \frac{kq^2}{a} + \frac{kq^2}{a} \left( \frac{1}{\sqrt{2}} + 1 \right) + \frac{kq^2}{a} \left( 2 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right)$$

$$W_T = \frac{kq^2}{a} \left( 4 + \frac{2}{\sqrt{2}} \right) = \frac{2kq^2}{a} \left( 2 + \frac{1}{\sqrt{2}} \right) \text{ J}$$

ולכן זוהי עב האנרגיה הפוטנ' של המערכת.