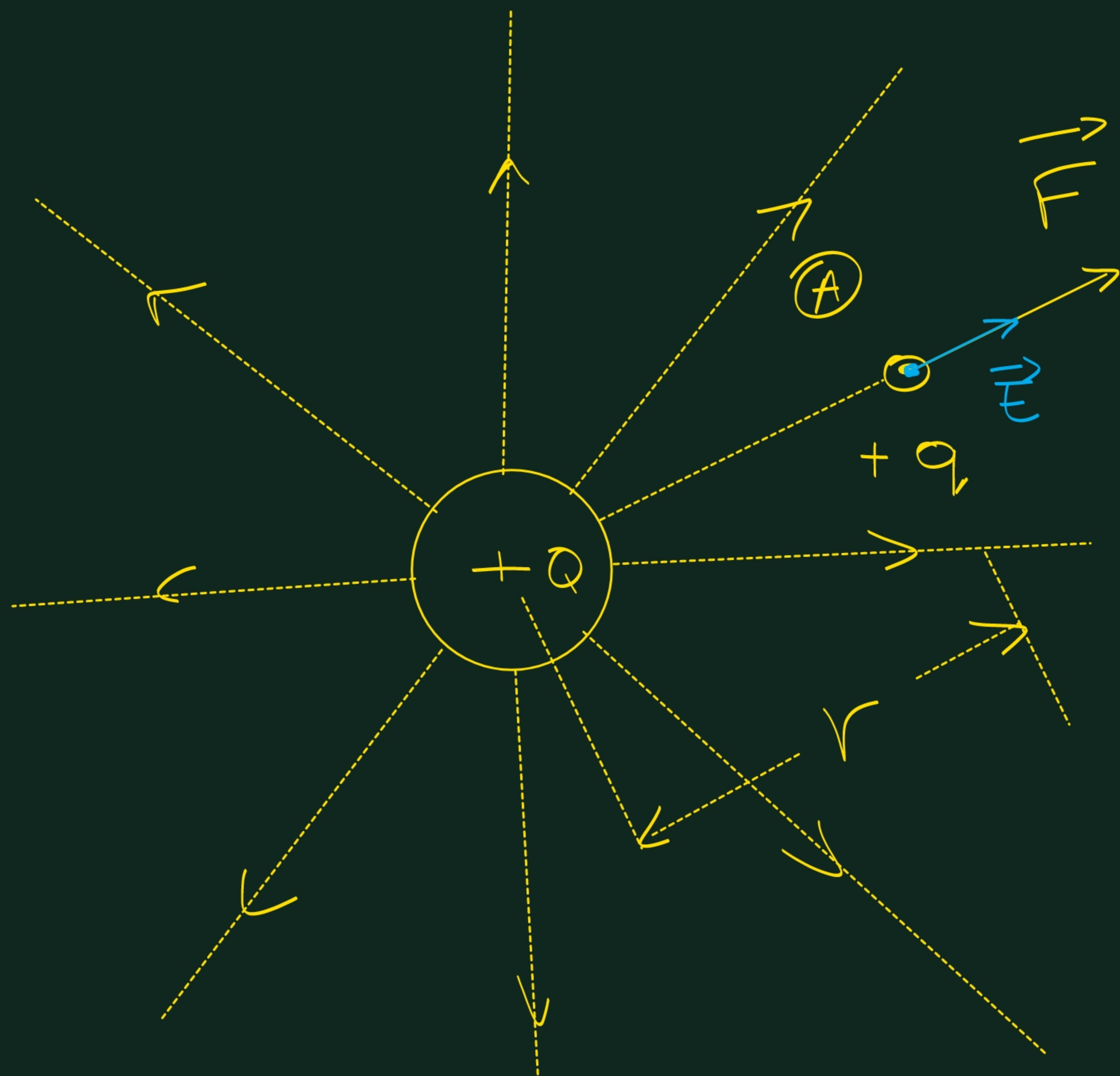


Η ηλεκτρικό πεδίο σημειακού φορτίου



Οι δυναμικές γραμμές του ηλ. πεδίου είναι ανοιχτές. Ξεκινούν από ένα σημείο και δεν επεστρέφουν ποτέ πίσω.

Αντίθετα, στο ηλεκτρικό πεδίο οι δυναμικές γραμμές είναι κλειστές αφού αν ξεκινήσουν από ένα σημείο, επεστρέφουν πίσω.

Επίσης οι δυναμικές γραμμές του βαρυτικού πεδίου είναι ανοιχτές.

$$U_A = q \cdot V_A$$

$$\text{Άρα: } V_A = k_c \frac{Q}{r}$$

$$|\vec{E}| = k_c \frac{|Q|}{r^2}$$

$$U_A = k_c \frac{Q \cdot q}{r}$$

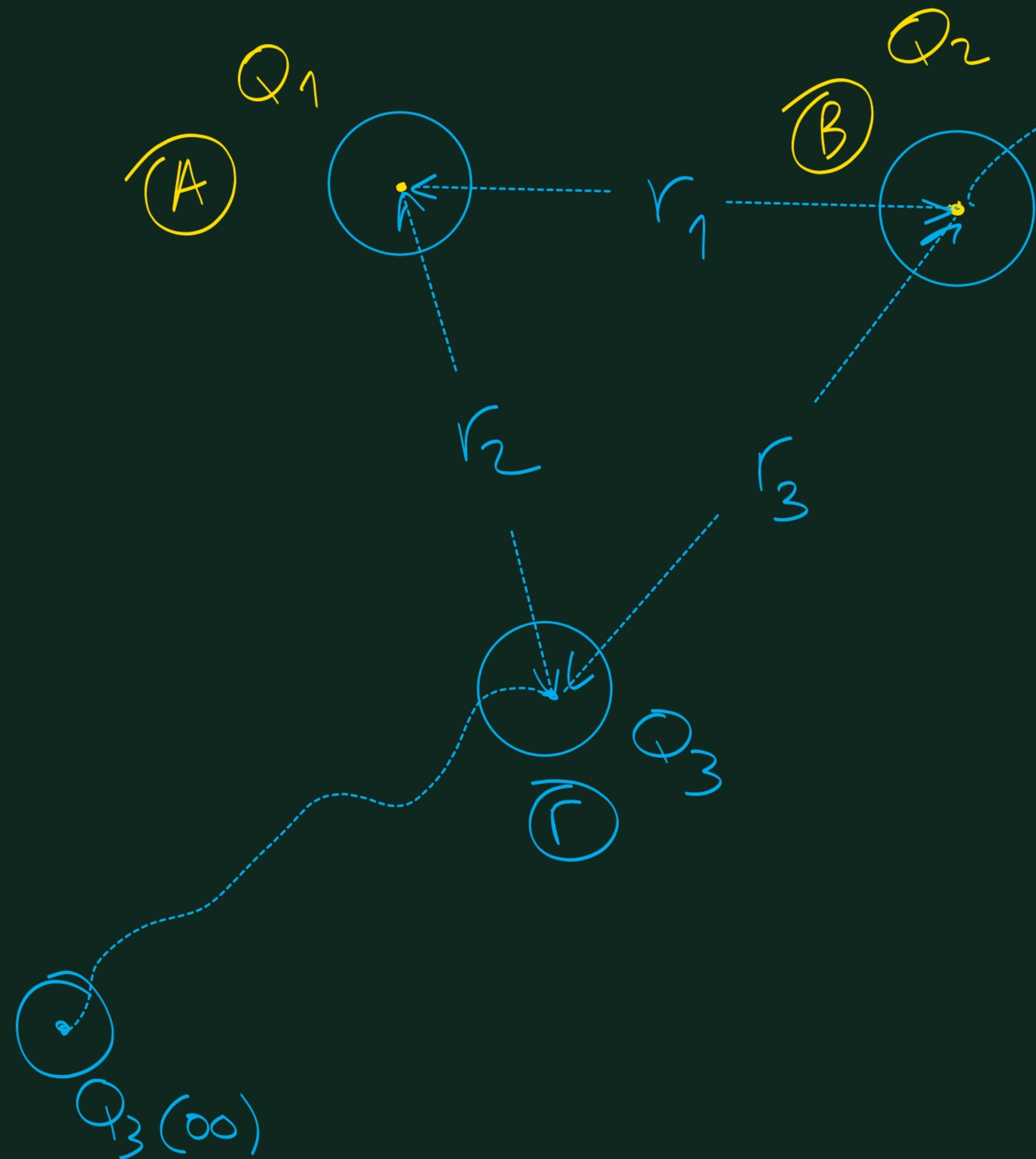
$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

$$|\vec{F}| = k_c \frac{|Q| \cdot |q|}{r^2}$$

Δυναμική ενέργεια συστήματος φορτίων.

Το Q_1 τοποθετείται στο (Α) χωρίς δαπάνη ενέργειας. Το Q_2 το τοποθετούμε στο (Β) δαμώντας δύναμη $\vec{F}_{εξωτερική} = -\vec{F}_{ηέδισ}$ ώστε να

πετακυνθεί από το ∞ και ηγισταυνά στο (Β).



$$\begin{aligned} U &= W_{F_{εξ}}(\infty \rightarrow B) = \\ &= -W_{F_{ηέδισ}}(\infty \rightarrow B) = \\ &= -Q_2 \left(\cancel{V_{\infty}}^2 V_B \right) = \end{aligned}$$

$$= Q_2 \cdot V_B = Q_2 \cdot k_c \frac{Q_1}{r_1} = k_c \frac{Q_1 Q_2}{r_1} \Rightarrow U = k_c \frac{Q_1 Q_2}{r_1}$$

Η δυναμική ενέργεια του συστήματος των δύο φορτίων είναι το έργο της εξωτερικής δύναμης για τη πετακυνση του Q_2 από το ∞ στο (Β).

$$U' = W_{F_{ε3}}(\infty \rightarrow r) =$$

$$= -W_{F_{ηε3}}(\infty \rightarrow r) =$$

$$= -Q_3(V_\infty - V_r) = Q_3 \cdot V_r =$$

$$= Q_3 \left(k_c \frac{Q_1}{r_2} + k_c \frac{Q_2}{r_3} \right) =$$

$$= k_c \frac{Q_1 Q_3}{r_2} + k_c \frac{Q_2 Q_3}{r_3}$$

Άρα η ολική δυναμική ενέργεια του συστήματος των τριών φορτίων είναι:

$$U_{ολ} = U + U' =$$

$$U_{ολ} = k_c \frac{Q_1 Q_2}{r_1} + k_c \frac{Q_1 Q_3}{r_2} + k_c \frac{Q_2 Q_3}{r_3}$$

