

Ηλεκτρικά και μαγνητικά δίπολα

$$\vec{p} = \lim_{|d| \rightarrow 0} |q| \vec{d}, \quad \vec{m} = \lim_{S \rightarrow 0} |I| \hat{n} S$$

Δυναμικά διπόλων στην ΗΣ και ΜΣ (εκτός περιοχής ρευμάτων):

$$\phi_P = \frac{\vec{p} \cdot \vec{r}}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}|^3}, \quad \vec{E} = -\nabla \phi_P$$
$$\phi_M = \frac{\vec{m} \cdot \vec{r}}{4\pi |\vec{r}|^3}, \quad \vec{H} = -\nabla \phi_M$$

Διαφορικές εκφράσεις δυναμικών διπόλων

$$d\phi_P = \frac{d\vec{p} \cdot \vec{r}}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}|^3} = \frac{dV \vec{P} \cdot \vec{r}}{4\pi\epsilon_0 |\vec{r}|^3}, \quad \vec{D} = \epsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$
$$d\phi_M = \frac{d\vec{m} \cdot \vec{r}}{4\pi |\vec{r}|^3} = \frac{dV \vec{M} \cdot \vec{r}}{4\pi |\vec{r}|^3}, \quad \vec{B} = \mu_0 \vec{H} + \mu_0 \vec{M}$$

Δυνάμεις και πυκνότητες δυνάμεων επί διπόλων

$$\vec{F}_P = \vec{p} \cdot \nabla \vec{E}, \quad \vec{F}_M = \mu_0 \vec{m} \cdot \nabla \vec{H}$$
$$\vec{f}_P = \vec{P} \cdot \nabla \vec{E}, \quad \vec{f}_M = \mu_0 \vec{M} \cdot \nabla \vec{H}$$

Πυκνότητες δυνάμεων εντός πολωμένων/μαγνητισμένων υλικών μέσων που υποστηρίζουν επίσης χωρικά ελεύθερα φορτία και ρεύματα στην ΗΣ/ΜΣ

$$\vec{f} = \rho_u \vec{E} + \vec{P} \cdot \nabla \vec{E} + \vec{J}_u \times \vec{B} + \mu_0 \vec{M} \cdot \nabla \vec{H}$$