

Ruch harmoniczny

$$x = A \cos(\omega t + \varphi_0)$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$$

$$\vec{F} = -kx\vec{i}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$E_{pot} = \frac{1}{2} kx^2$$

$$E_c = E_{kin} + E_{pot} = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 A^2$$

Elektrostatyka

$$\text{Prawo Coulomba} \quad |\vec{F}_{21}| = |\vec{F}_{12}| = \frac{1}{4\pi\epsilon} \frac{|q_1 q_2|}{r^2}$$

Związek natężenia pola z siłą działająca na ładunek próbny

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

Natężenie pola od ładunku punkowego umieszonego w początku układu współrzędnych

$$\vec{E} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2} \frac{\vec{r}}{r}$$

zasada superpozycji: $\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2$

$$\text{Prawo Gaussa : } \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

Potencjał pola wytworzonego przez ładunek punktowy umieszczony w początku układu

$$\text{współrzędnych} \quad V(r) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r}$$

$$\text{Energia potencjalna oddziaływania ładunków } q \text{ i } q' \quad E_{pot} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq'}{r}$$

Związek natężenia pola z potencjałem:

$$V(B) - V(A) = - \frac{W_{A \rightarrow B}}{q_0} = - \int_{\Gamma(A \rightarrow B)} \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

$$\vec{E} = [E_x, E_y, E_z] = -\text{grad}V = \left[-\frac{\partial V}{\partial x}, -\frac{\partial V}{\partial y}, -\frac{\partial V}{\partial z} \right]$$

$$\text{W polu jednorodnym: } \Delta V = V(B) - V(A) = - \frac{W_{A \rightarrow B}}{q_0} = |\vec{E}|d$$

Pole magnetyczne

$$\vec{F} = q(\vec{V} \times \vec{B})$$

$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

$$\text{Prawo Ampera } \oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum_k I_k$$

Indukcja elektromagnetyczna

$$\mathcal{E}_i = -\frac{d\Phi_B}{dt} \text{ gdzie } \Phi_B = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

Równania Maxwella w próżni

$$\oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \frac{Q}{\epsilon_0}$$

$$\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$$

$$\oint_{\Gamma} \vec{E} \cdot d\vec{l} = -\frac{d\Phi_B}{dt} \text{ gdzie } \Phi_B = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$$

$$\oint_{\Gamma} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \epsilon_0 \mu_0 \frac{d\Phi_E}{dt} + \mu_0 \sum_k I_k \text{ gdzie } \Phi_E = \int_S \vec{E} \cdot d\vec{S}$$