



Maxwell's equations

Electric field

Magnetic field

electrons

e

I

Q

Диференціальні та інтегральні характеристики електростатичних полів

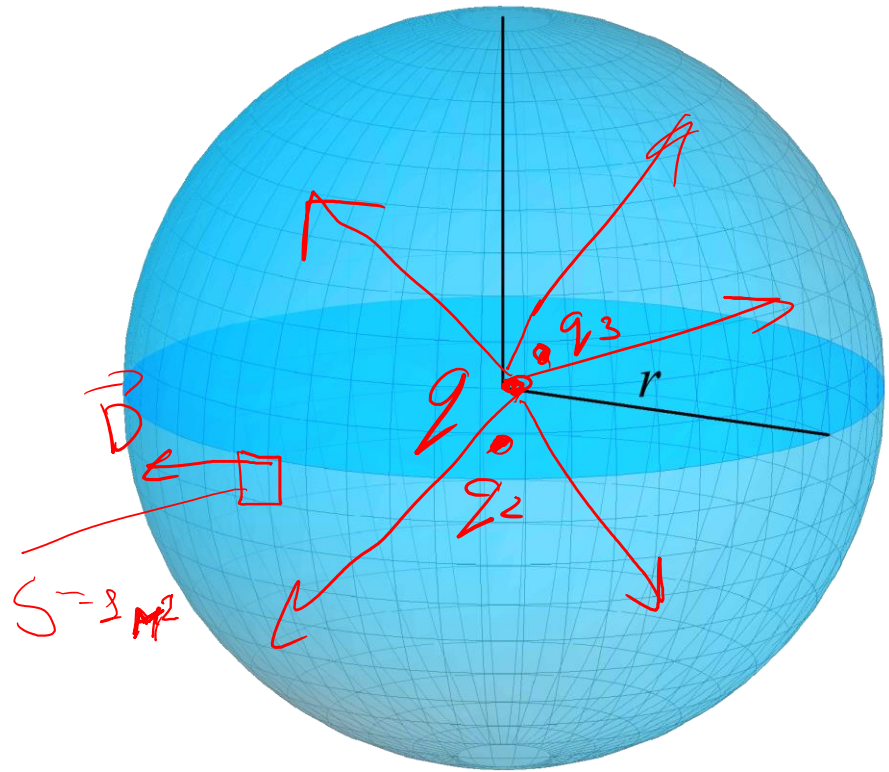
Семен ЖИЛА

Концепція вектора потоку. Рівність Гаусса – Остроградського



$$D \cdot 4\pi r^2 = \frac{q}{4\pi r^2} \cdot 4\pi r^2 = q$$

$$\sum_{i=1}^N q_i$$



Поток вектора індукції

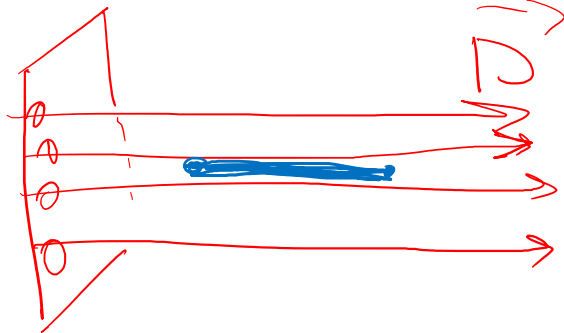
$$\vec{D} \cdot d\vec{S} = D dS \cos(\vec{D}, d\vec{S}) = D \cdot dS_{\perp}$$

Концепція вектора потоку. Рівність Гаусса – Остроградського

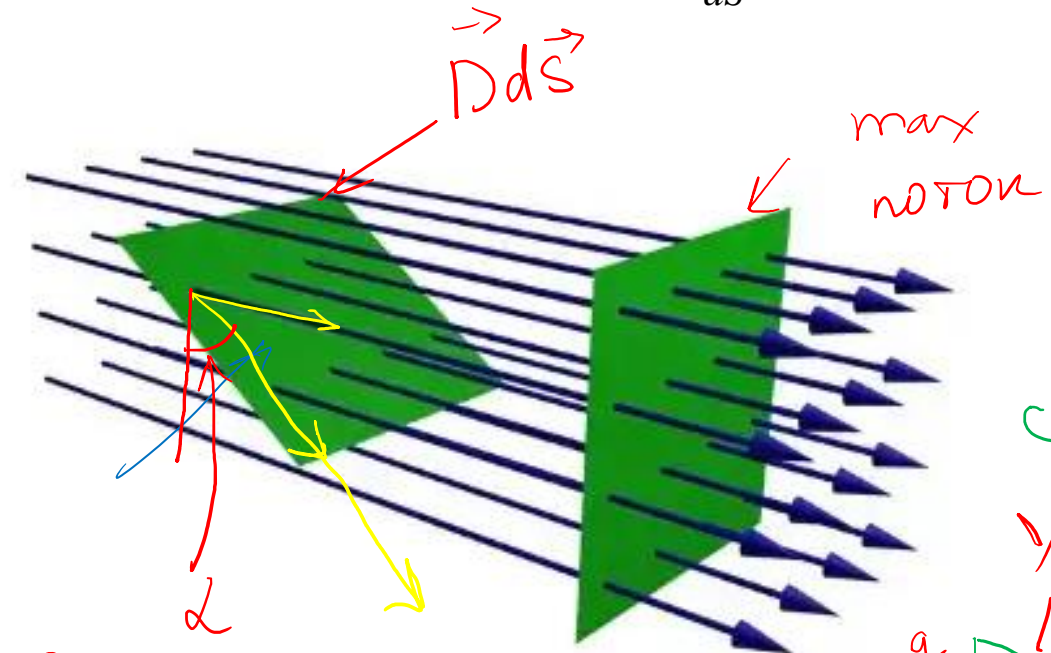
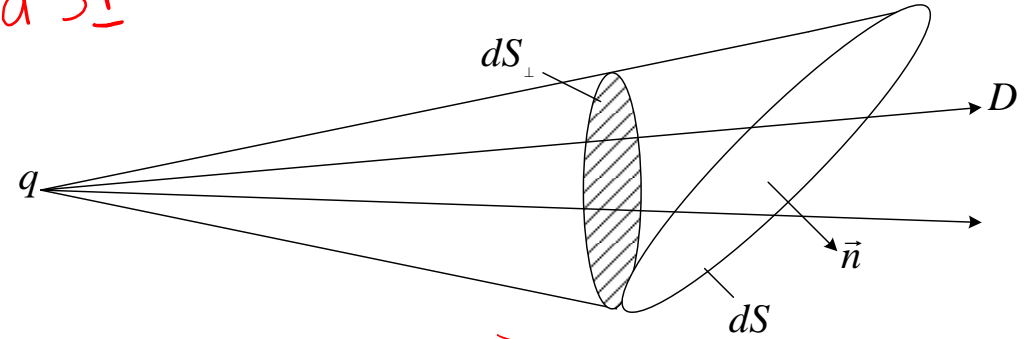


Поток вектора індукції

$$\vec{D} \cdot d\vec{S} = D dS \cos(\vec{D}, d\vec{S}) = D \cdot dS_{\perp}$$



$$dS_{\perp} = dS \cdot \cos(\vec{D}, d\vec{S}) = dS \cdot \cos \alpha$$



$$\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \oint_S D dS \cos(\vec{D}, d\vec{S}) = \oint_S \frac{q}{4\pi r^2} dS_{\perp} = \frac{q}{4\pi} \oint_S \frac{dS_{\perp}}{r^2}$$

$$\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = q$$

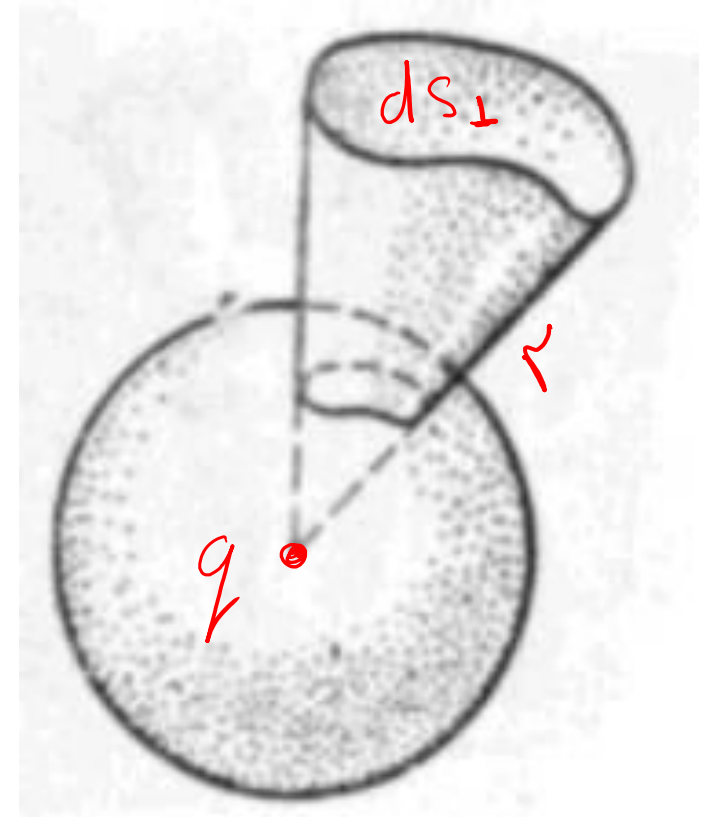
Концепція вектора потоку. Рівність Гаусса – Остроградського



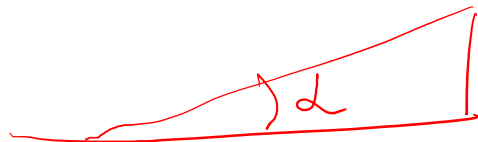
$$\Omega = \frac{\Delta S}{r^2}$$

$$\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = \frac{1}{4\pi} \oint_{\Omega} q d\Omega = \frac{1}{4\pi} q \int_{\Omega} d\Omega = \frac{1}{4\pi} q \cdot 4\pi = q$$

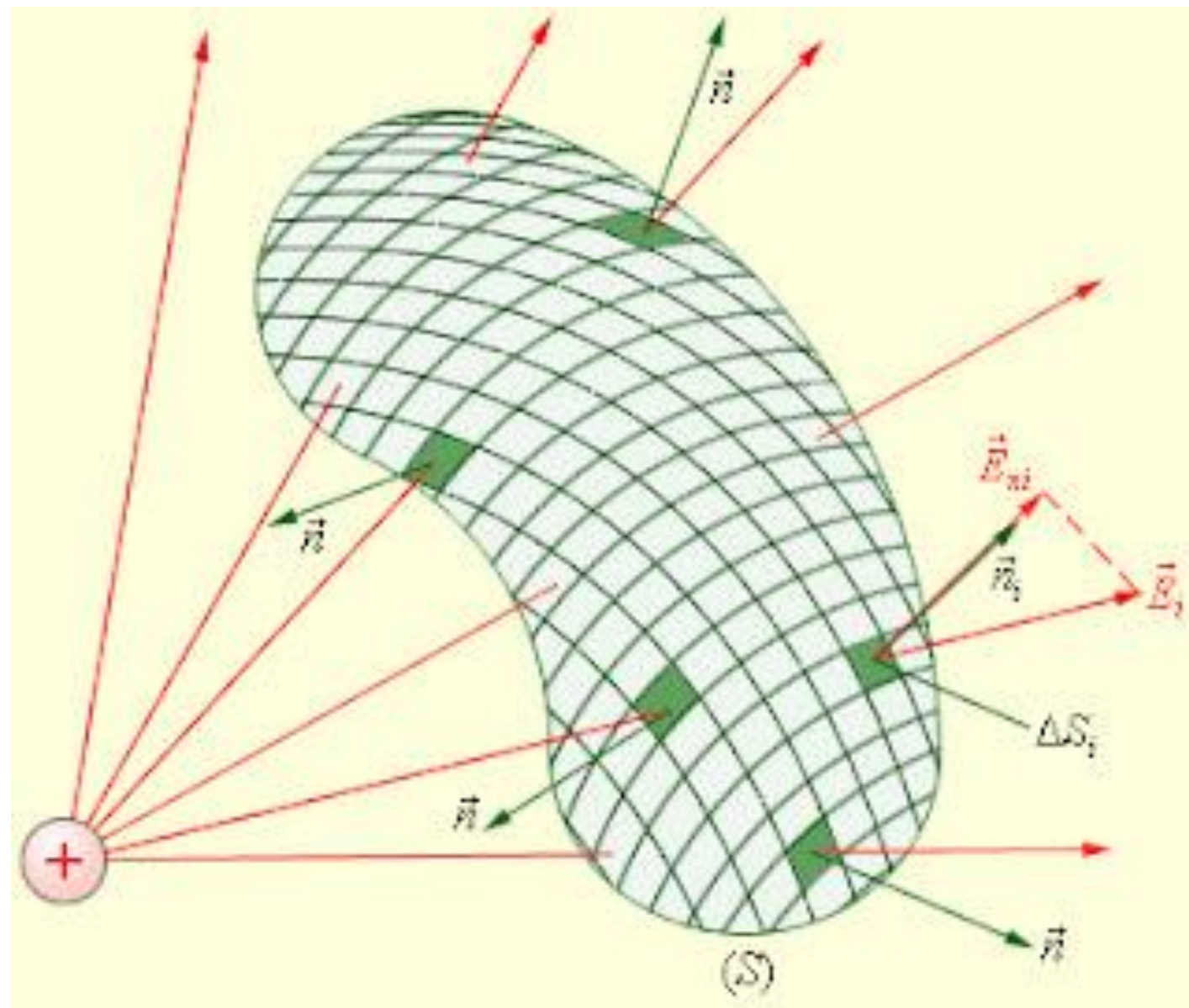
$$d\Omega = \frac{dS_{\perp} [m^2]}{r^2 [m^2]}$$



Тілесний кут.



Концепція вектора потоку. Рівність Гаусса – Остроградського

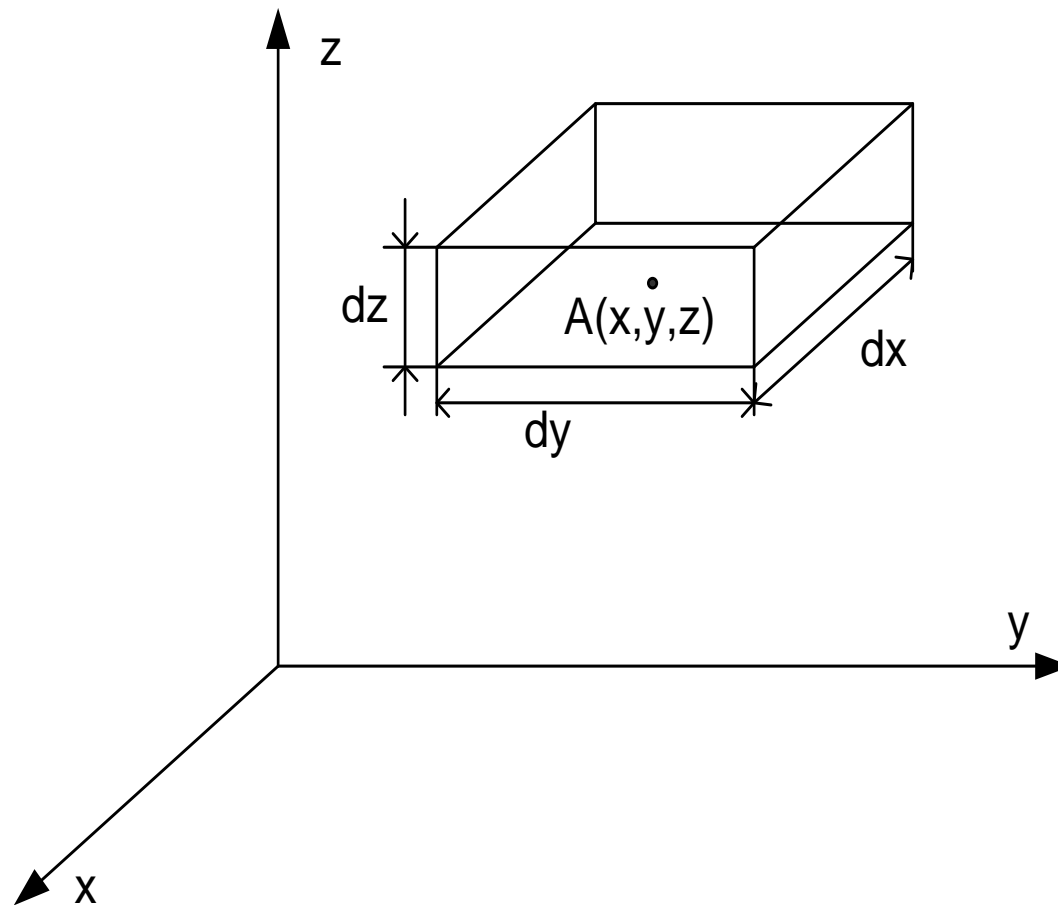


Дивергенція вектора індукції поля

Maxwell's equations

Electric field

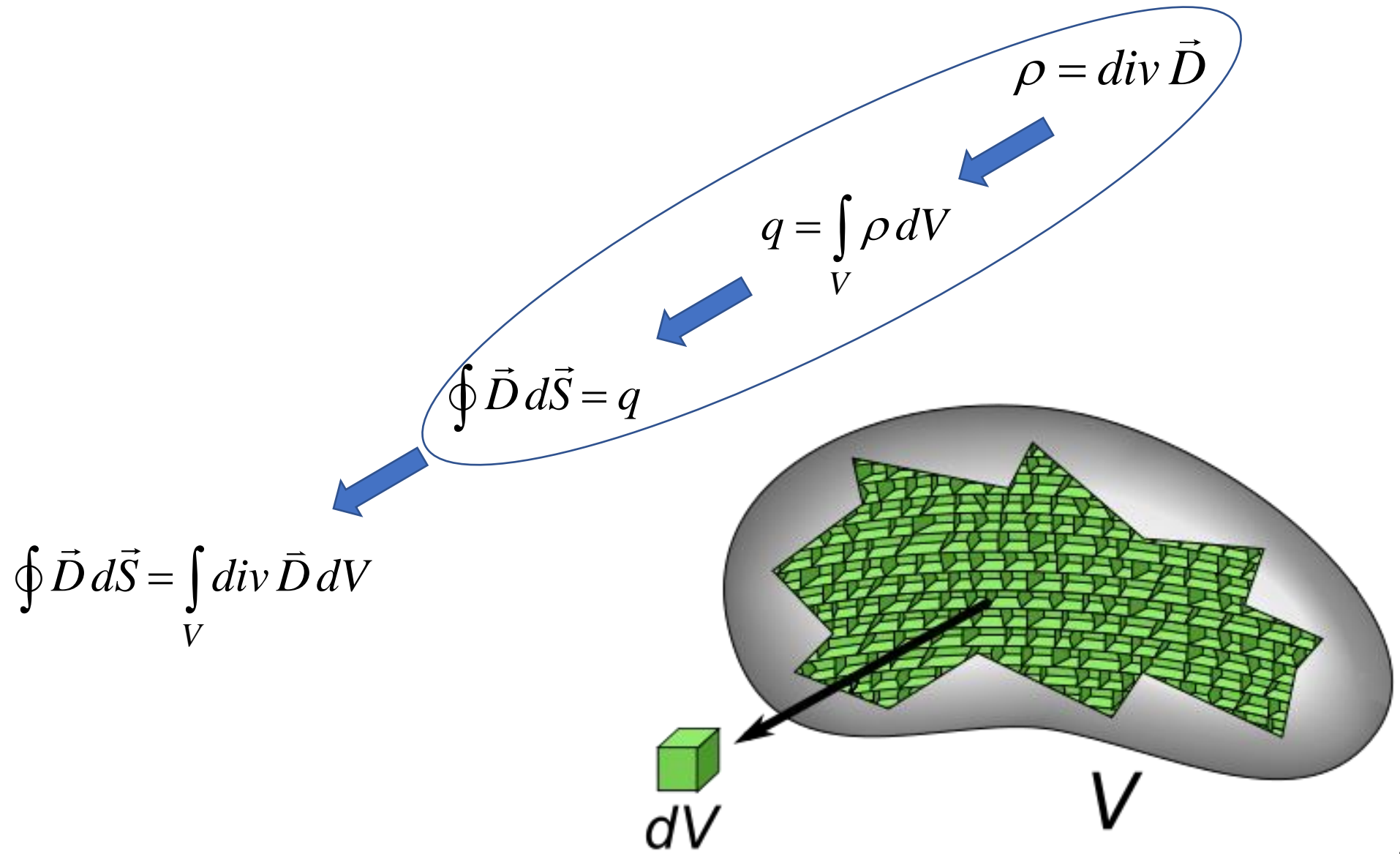
$$\begin{aligned} \operatorname{div} \mathbf{E} &= \frac{\rho}{\epsilon_0} \\ \operatorname{rot} \mathbf{E} &= -\operatorname{grad} \varphi \\ \operatorname{div} \mathbf{H} &= \mathbf{j} \\ \operatorname{rot} \mathbf{H} &= \mathbf{j} + \operatorname{grad} \varphi \times \mathbf{e}_z \end{aligned}$$



Теорема Гаусса – Остроградського

Maxwell's equations

Electric field



1. Яка величина дорівнює кількості силових ліній, що проходять крізь одиничну перпендикулярну площинку?
2. Опишіть фізичний зміст рівності Гаусса – Остроградського.
3. Дивергенція вектора електростатичної індукції є диференціальною чи інтегральною характеристикою електростатичних полів?



Дякую за увагу!