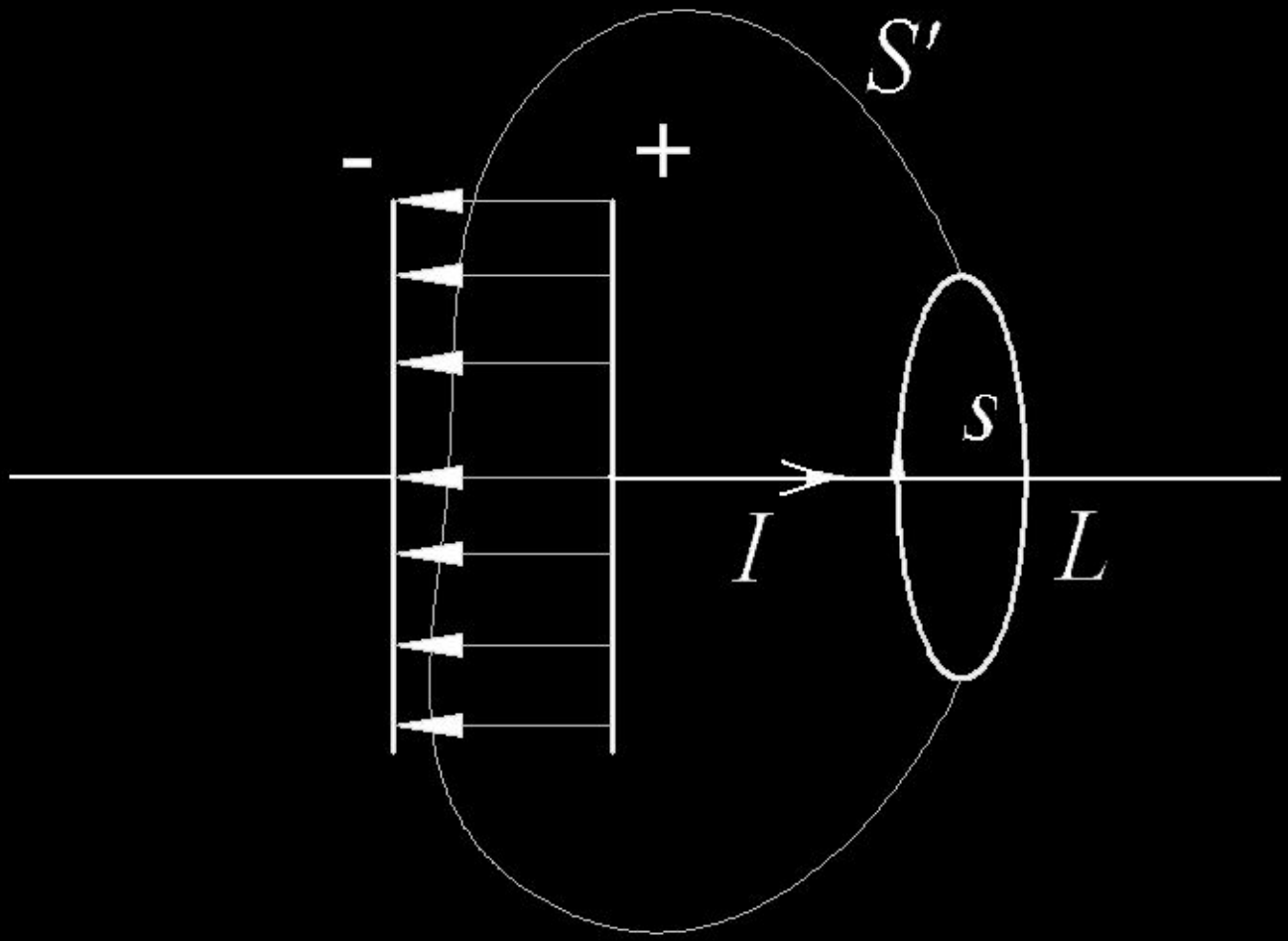
§30 Ток смещения. Вихревое электрическое поле.

Глава 3
Электричество и магнетизм

Согласно закону электромагнитной индукции переменное магнитное поле порождает вихревое электрическое поле по правилу левого винта

Электрический ток порождает вихревое магнитное поле по правилу правого винта



Применение теоремы о циркуляции в данном случае зависит от выбора поверхности.

Возьмем замкнутую поверхность, охватывающую пластину. Применим теорему Гаусса.

При разрядке конденсатора изменяется заряд на конденсаторе

(1)

С другой стороны, согласно теореме о неразрывности

(2)

Сложив (1) и (2), получаем:

Выражение напоминает правило Кирхгофа для узла.

Между обкладками течет ток смещения, а по контуру – ток проводимости.

Ток смещения

С учетом общего тока теорема о циркуляции может быть переписана в виде

- полный ток

Используя теорему Стокса

Получаем теорему о циркуляции в дифференциальной форме

$$rot\vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

Вектор смещения равен

$$\vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} + \vec{P}$$

$$\frac{\partial \vec{D}}{\partial t} = \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} + \frac{\partial \vec{P}}{\partial t}$$

Ток смещения состоит из двух слагаемых: первое – «истинный» ток смещения, второе – ток поляризации.

Теорема о циркуляции для вакуума может быть записана в виде

$$rot\vec{H} = \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$$

Таким образом, превращение полей может происходить и вакууме.