



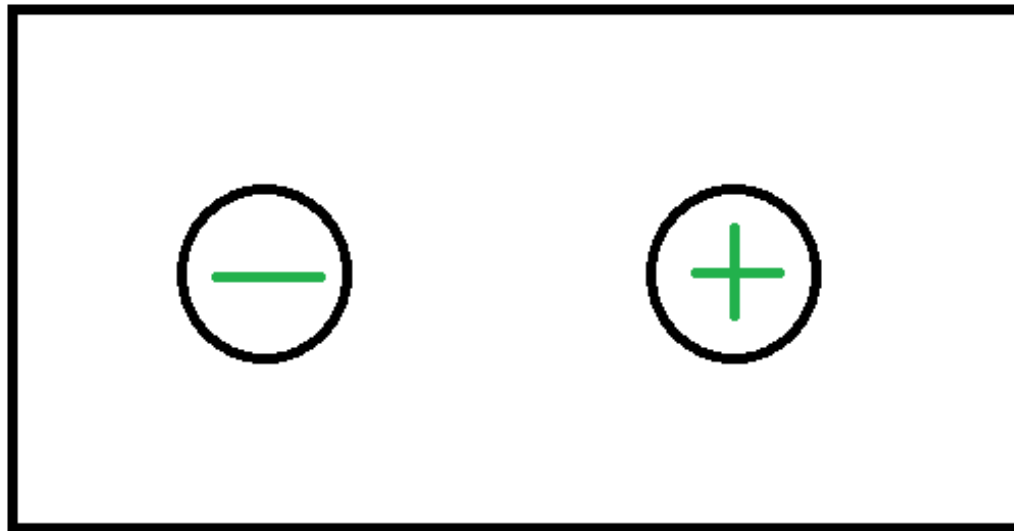
04.05.2017

# Вычислительные модели с использованием научных библиотек Python

## Построение сеток, МКО

# Задание

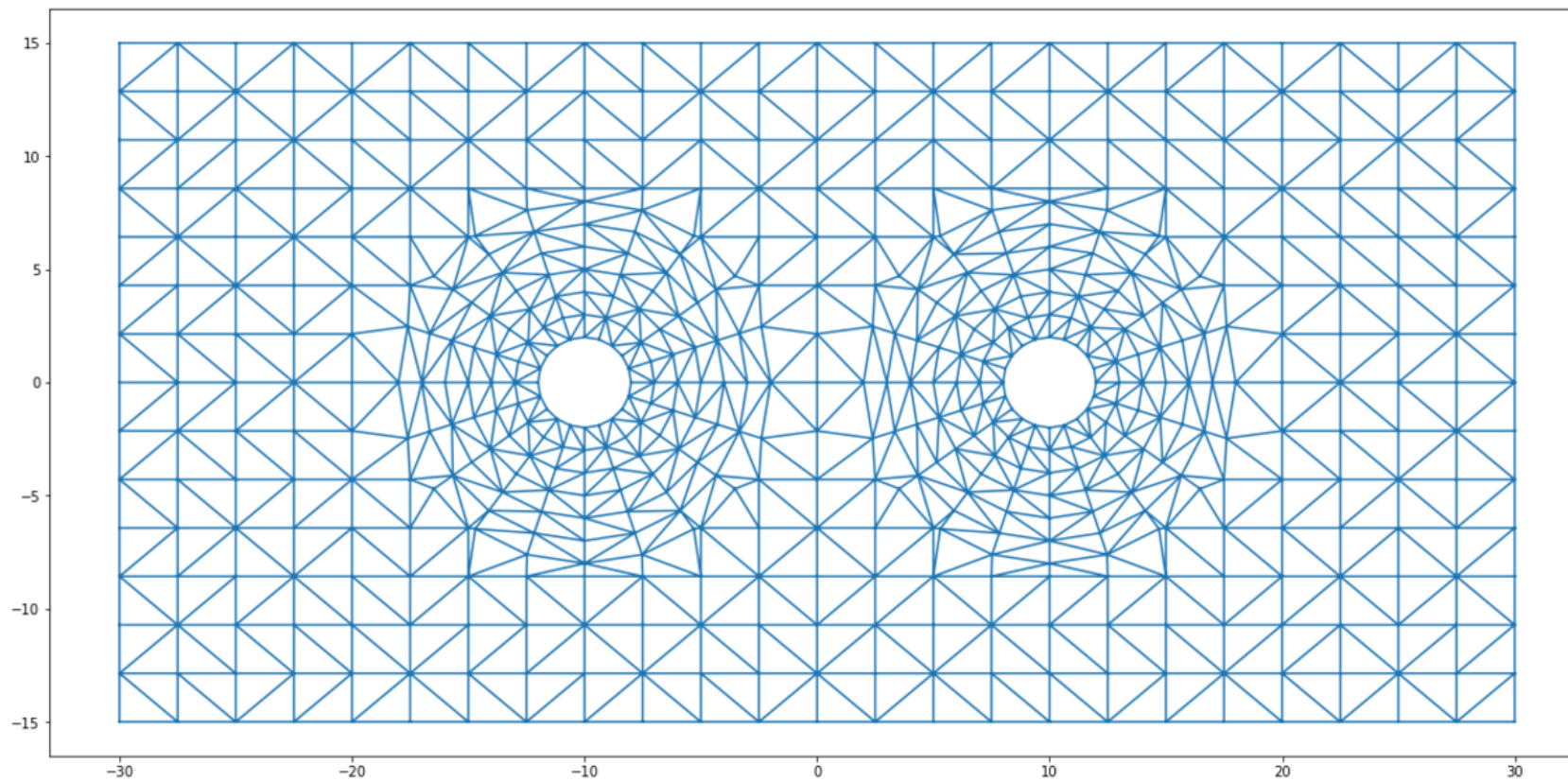
## Система электродов в проводящей жидкости



Рассчитать электрическое поле с помощью МКО



# Расчетная сетка



# Метод конечных объемов

## Уравнение Лапласа для электрического поля

$$\nabla \cdot (\sigma \nabla \varphi) = 0$$

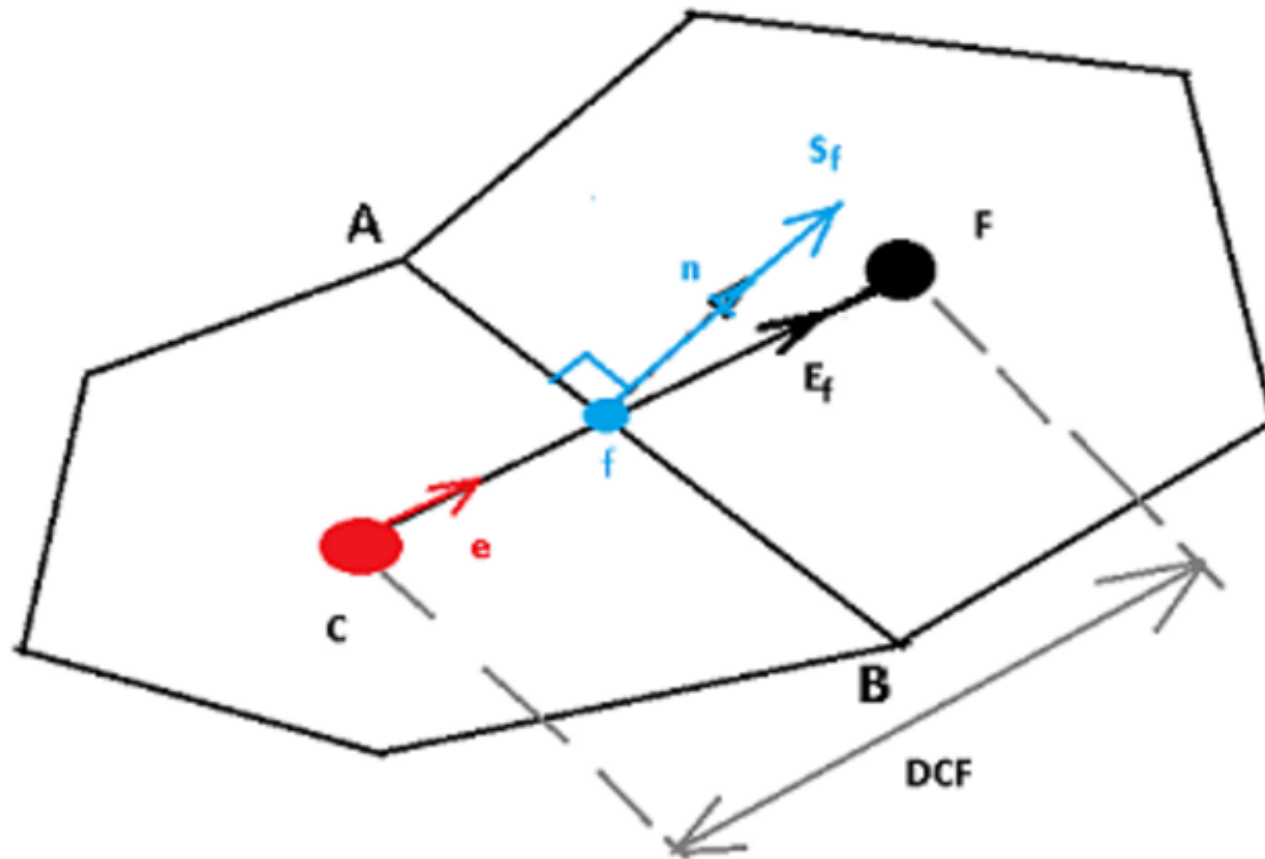
## Теорема Гаусса-Остроградского

$$\iiint \nabla \cdot (\sigma \nabla \varphi) dV = \oint (\sigma \nabla \varphi) dS = \sum (\sigma \nabla \varphi)_f \cdot S_f$$



# Метод конечных объемов

## Аппроксимация градиента



$$(\sigma \nabla \varphi)_f \cdot S_f = (\sigma \nabla \varphi)_f \cdot E_f + (\sigma \nabla \varphi)_f \cdot T_f$$



# Метод конечных объемов

## Аппроксимация градиента (ортогональный компонент)

$$DCF = CF$$

$$S_f = \|AB\|n$$

$$E_f = (e \cdot S_f)e$$

$$(\sigma \nabla \varphi)_f \cdot E_f = \sigma \frac{\varphi_F - \varphi_C}{\|DCF\|} \|E_f\|$$



# Метод конечных объемов

## Аппроксимация градиента (кросс-диффузия)

$$T_f = S_f - E_f$$

$$(\sigma \nabla \varphi)_f = g(\sigma \nabla \varphi)_F + (1 - g)(\sigma \nabla \varphi)_C$$

$$g = \sigma \frac{\|Cf\|}{\|Cf\| + \|fF\|}$$

$$(\sigma \nabla \varphi)_f = g(\sigma \nabla \varphi)_F + (1 - g)(\sigma \nabla \varphi)_C$$

$$(\sigma \nabla \varphi)_C = \frac{1}{V_C} \sum T_f \cdot S_f$$