**Министерство образования Российской Федерации**

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**им. Н.Э. БАУМАНА**

**Домашнее задание №1:**

Электростатика

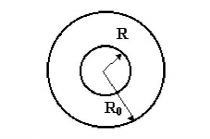
Группа МТ1-31

Вариант №7

Москва,2021г

**Условие:**

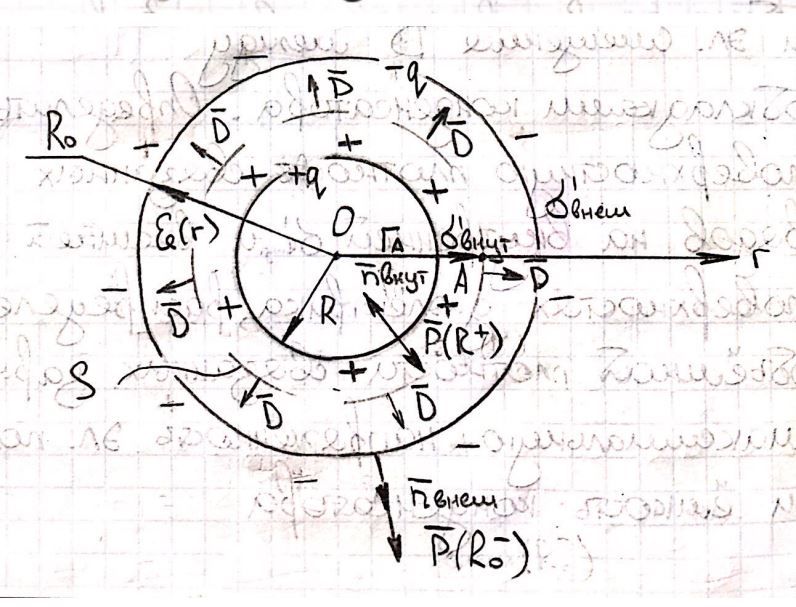
Сферический диэлектрический конденсатор имеет радиусы внешней и внутренней обкладок R0 и R соответственно. Заряд конденсатора равен q. Диэлектрическая проницаемость меняется между обкладками по закону ԑ=f(r).



Построить графически распределение модулей векторов электрического поля Е, поляризованности Р и электрического смещения D между обкладками конденсатора. Определить поверхностную плотность связанных зарядов на внутренней σ1’ и внешней σ2’ поверхностях диэлектрика, распределение объёмной плотности связанных зарядов ρ’(r), максимальную напряженность электрического поля Е и ёмкость конденсатора.

ԑ=f(r) имеет вид

R0 /R=2/1, n = 4



***Решение:***

1) Преобразуем зависимость для проницаемости:

2) Теорема Гаусса для вектора D:

Dmax = D(R) =

D(R0) = D(2R) =

3)

Найдём зависимость напряженности Е(r) э/с поля между обкладками конденсатора:

E(R)=

E(2R)=

4) Найдём зависимость поляризованности P(r) э/с поля между обкладками конденсатора:

Где k = – диэлектрическая восприимгивость вещества

P(R) = 0

P(R0) = P(2R) =

5) Определим поверхностную плотность связанных зарядов:

σ′ (r) = P(r) =, где ϕ – угол между норм. к расширенной пов-ти и поляризованностью.

Для внутренней пов-ти : cos ϕ = cosπ = -1 ; для внешней пов-ти cos ϕ= cos0 = 1

= 0

Объёмная плотность связанных зарядов:

= ( + (+

В силу симметрии

=> = ( =( =

=>

Проверка:

*q= +* dS *= 0*

*=> расчёты верны.*

6) Вычислим U:

7) Вычисли ёмкость С:

8) Построим графики и найдём минимальные и максимальные значения для величин Р, D, E:

– max

– min

(R < r < R0)

– max

– min

(R < r < R0)

P(R) = 0 – min

P(R0) = P(2R) = – max

