

2.1.b) $E(t) = E_0 (1 + \cos \omega t) \cos(\omega t + \varphi_0)$,

E_0, ω – как у пробной волны.

- 2.2. Примерно изобразите на графиках зависимости тока в цепи от приложенного напряжения для случаев 2.1.a и 2.1.b. Отметьте на них ключевые значения соответствующих величин.

3. Квантовый выход

- 3.1. Площадь пластины, на которую падает пробная волна, $S = 0,05 \text{ м}^2$, при этом освещение падает под углом $\alpha = 30^\circ$ к поверхности (см. рис. 1). Используя имеющиеся данные, определите квантовый выход γ фотоэффекта.
- 3.2. Вообще говоря, зависимость квантового выхода от частоты излучения весьма существенна, и пренебрегать ей можно, разве что, в модельных задачах. Для измерения данной зависимости пластину, описанную в пункте 3.1, освещали электромагнитными волнами различной частоты и постоянной амплитуды:

$E_i(t) = E_0 \cos(\omega_i t + \varphi_0)$, где E_0 по-прежнему равно 15 В/м. Полученные значения задерживающего напряжения и тока насыщения представлены в таблице 1.

Используя имеющиеся данные, постройте приближенный график зависимости квантового выхода фотоэффекта от частоты падающего излучения в максимально возможном диапазоне частот.

№ опыта	$U_z, \text{ В}$	$I_{\text{max}}, \text{ мкА}$
1	0,7	1,5
2	1,3	4,5
3	1,7	5,5
4	2,0	6,0
5	2,4	6,5
6	2,8	6,6
7	3,1	6,5
8	3,8	6,3

Таблица 1 – Результаты измерений задерживающего напряжения и тока насыщения

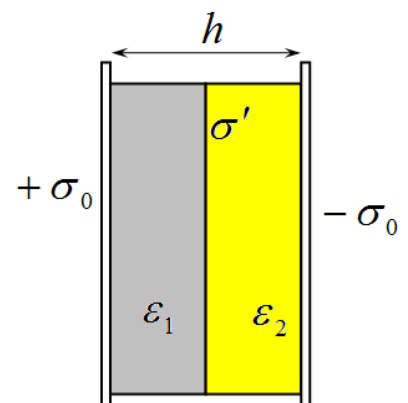
Задача 11-3

С развитием технологий появляются все новые материалы с удивительными свойствами. Два таких метаматериала рассматриваются в данной задаче.

Часть 1. Переменная диэлектрическая проницаемость.

1.1.1 Плоский конденсатор состоит из двух металлических параллельных пластин площади S , находящимися на расстоянии h друг от друга. Пространство между пластинами заполнено двумя слоями диэлектрика (толщины этих слоев одинаковы) с диэлектрическими проницаемостями ϵ_1 и ϵ_2 . Найдите емкость такого конденсатора.

1.1.2 На внешние металлические пластины подают постоянное напряжение U_0 . Найдите поверхностные плотности зарядов на пластинах σ_0 и на границе раздела диэлектриков σ'



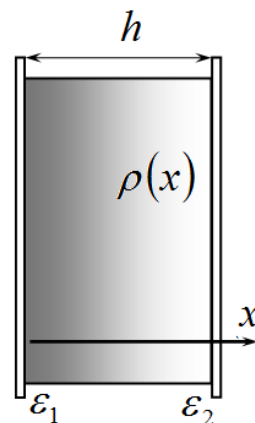
1.2 Плоский конденсатор состоит из двух металлических параллельных пластин площади S , находящихся на расстоянии h друг от друга. Пространство между пластинами заполнено диэлектриком, проницаемость которого плавно изменяется от ε_1 у левой пластины до ε_2 у правой. Закон изменения проницаемости от координаты x имеет вид

$$\varepsilon = (ax + b)^{-1}.$$

1.2.1 Выразите параметры этой зависимости через значения ε_1 и ε_2 .

1.2.2 Найдите емкость этого конденсатора.

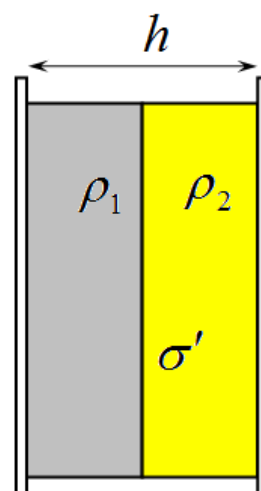
1.2.3 На внешние металлические пластины подают постоянное напряжение U_0 . При этом внутри диэлектрика возникают объемные поляризационные заряды. Найдите их объемную плотность как функцию координаты x $\rho(x)$



Часть 2. Переменная проводимость.

2.1.1 Плоский резистор состоит из двух металлических параллельных пластин площади S , находящихся на расстоянии h друг от друга. Пространство между пластинами заполнено двумя слоями слабо проводящих веществ (толщины этих слоев одинаковы) с удельными сопротивлениями ρ_1 и ρ_2 . Найдите сопротивление такого резистора.

2.1.2 На внешние металлические пластины подают постоянное напряжение U_0 . Найдите поверхностную плотность заряда σ' на границе раздела слоев. Поляризационными зарядами пренебречь.



2.2.1 Плоский резистор состоит из двух металлических параллельных пластин площади S , находящихся на расстоянии h друг от друга. Пространство между пластинами заполнено веществом, удельное сопротивление которого плавно изменяется от ρ_1 у левой пластины до ρ_2 у правой по линейному закону.

1.2.1 Запишите формулу, описывающую изменение удельного сопротивления вещества.

1.2.2 Найдите сопротивление этого резистора.

1.2.3 На внешние металлические пластины подают постоянное напряжение U_0 . При этом внутри вещества возникают объемные заряды. Найдите их объемную плотность как функцию координаты x .