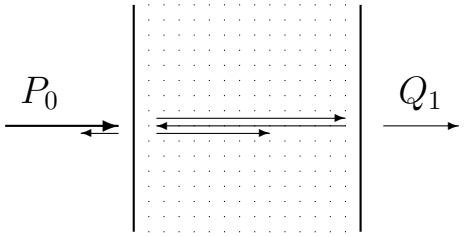
ЗАДАНИЕ ПО КОМПЛЕКСУ ПРЕДМЕТОВ ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИКА

Вариант 47101 для 10 класса

Создание передатчика мыслей на расстояние "Гнилой Зуб" ознаменовало тотальное наступление эры полной цифровизации. Для защиты от непрошенных мыслей разрабатывается специальный защитный экран "Бормоглот", который должен запутывать и ослаблять сигнал. Попробуем помочь разработчикам и смоделировать процесс прохождения некоторых сигналов через такой экран.

Пусть передатчик испускает сигнал (луч) мощностью $P_0 = 1500$ мВт, который падает на защитный экран по нормали. Будем называть сторону экрана, обращенную к источнику сигнала, внешней, а противоположную сторону — внутренней.

На обеих границах экрана происходит частичное отражение сигнала, причем коэффициент отражения на внешней границе равен k_a, а на внутреней равен k_m (независимо от того, с какой стороны от границы подходит сигнал). На рисунке справа изображен возможный ход лучей в экране.



Экран устроен так, что при каждом прохождении от одной границы до другой сигнал теряет часть своей мощности $W = 10$ мВт. Если же мощность вошедшего (или отраженного) сигнала оказывается меньше W, то он весь поглощается веществом экрана.

1. Пусть $k_a = k_m = 0{,}2$. Найдите полную мощность Q_1 сигнала (с учетом всех отражений), вышедшего с внутренней стороны экрана, а также количество всех отражений внутри него до полного поглощения отраженной энергии.

2. Выполните п. 1 при значениях коэффициентов $k_a = 0{,}7$; $k_m = 0{,}9$.

3. Найдите полную мощность U_2 сигнала, отраженного от экрана в сторону передатчика (с учетом всех отражений) при значениях $k_a = 0{,}7$; $k_m = 0{,}9$.

4. Определите, при каком наименьшем значении коэффициента k_m мощность Q_3 прошедшего сквозь экран сигнала (с учетом всех отражений) будет в 10 раз меньше первоначальной ($Q_3 \leq P_0/10$), если $k_a = 0{,}7$.

Примечание. Все ответы следует округлить до двух знаков в дробной части.