

Факультет РБЕКС

Спеціальність – 105 («Прикладна фізика і наноматеріали»)

Семестр – 4

Форма навчання – денна

Рівень вищої освіти (освітньо-кваліфікаційний рівень) – бакалавр

Навчальна дисципліна – фізика («Оптика»)

ЗАВДАННЯ №1

до рубіжного контролю №1 з фізики

1. Електромагнітна плоска хвиля, її характеристики і властивості. Перенос енергії хвилею. Щільності потоку енергії. Фізичний зміст вектора Пойнтинга. Представлення плоскої електромагнітної хвилі в комплексній формі. (5 баллів).
2. Абсолютний і відносний показники заломлення середовища. Зв'язок між електричними і оптичними властивостями середовища. Коефіцієнти відбиття і пропускання прозорого середовища. Розповсюдження електромагнітних хвиль в анізотропних середовищах. Заломлення плоскої електромагнітної хвилі на межі розділу двох середовищ. (5 баллів).
3. Монохроматичний світ падає з області простору, зайнятого склом ($n = 1,41$), на плоскопаралельний шар повітря товщиною b під кутом θ . Завжди ли буде спостерігатися інтерференція хвиль, відбитих від меж шару? Відповідь пояснити. (10 баллів).
4. В вакуумі вздовж осі x встановилася стояча електромагнітна хвиля. Знайти електричну і магнітну складові хвилі. (10 баллів).

ЗАВДАННЯ №2

до рубіжного контролю №1 з фізики

1. Хвильове рівняння для векторів \mathbf{E} і \mathbf{H} , його рішення. Швидкість розповсюдження електромагнітних хвиль і її зв'язок з властивостями середовища. Рівняння плоскої електромагнітної хвилі, її властивості і параметри. Представлення плоскої хвилі в комплексній формі. Шкала електромагнітних хвиль. (5 баллів).
2. Багатопроменна інтерференція (без затухання). Інтерферометр Фабрі – Перо. (5 баллів).
3. В вакуумі розповсюджуються дві плоскі електромагнітні хвилі: одна вздовж осі x , друга вздовж осі y , амплітуди хвиль однакові. Амплітудний

вектор E_0 параллельный оси z . Найти среднее значение плотности потока энергии в точке плоскости $y = x$. (10 баллов).

4. В вакууме вдоль оси x установилась стоячая электромагнитная волна. Найти x – проекцию вектора Пойнтинга и ее среднее значение. (10 баллов)

ЗАВДАННЯ №3

до рубіжного контролю №1 з фізики

1. Интерференция при отражении света от тонких пленок. Полосы равного наклона. Интерференция света на клине. Полосы равной толщины. Условия максимумов и минимумов.

Разность хода и разность фаз между интерферирующими лучами. (5 баллов).

2. Опыт Юнга. Распределение интенсивности на экране. Ширина интерференционной полосы.

Оптическая длина пути. Условие интерференционных максимумов и минимумов. (5 баллов).

3. Плоская электромагнитная волна с частотой $\nu = 10$ МГц распространяется в слабо проводящей среде с удельной проводимостью $\sigma = 10$ мСм/м и диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 9$. Найти отношение амплитуд плотностей токов проводимости и смещения. (10 баллов).

4. В установке для наблюдения колец Ньютона пространство между линзой и стеклянной пластинкой заполнено жидкостью. Определить показатель преломления жидкости, если радиус третьего светлого кольца получился равным 3,65 мм. Наблюдение ведется в проходящем свете. Радиус кривизны линзы $R = 10$ м. Длина волны света $\lambda = 0,589$ мкм. (10 баллов).

ЗАВДАННЯ №4

до рубіжного контролю №1 з фізики

1. Преломление и отражение плоской электромагнитной волны на границе раздела диэлектриков. Пояснение законов отражения и преломления света в электромагнитной теории Максвелла. (5 баллов).

2. Пространственная и временная когерентности. Длина когерентности. Радиус когерентности. (5 баллов).

3. Мыльная пленка, расположенная вертикально, образует клин вследствие стекания жидкости. Наблюдая интерференционные полосы в отраженном свете с длиной волны $\lambda = 0,5461$ мкм, находим, что расстояние между пятью полосами равно $l = 2$ см. Найти угол клина. Показатель преломления пленки 1,33. (10 баллов).

4. В опыте Юнга с двумя щелями, излучающими волны с длиной λ_0 (в вакууме), расстояние между источниками равно d , а расстояние от линии источников до экрана равно l . Найти разность хода Δk как функцию координаты x точек на экране. Определить положения центров светлых полос. (10 баллов).

ЗАВДАННЯ №5

до рубіжного контролю №1 з фізики

1. Интерференция света. Двухлучевая интерференция. Геометрическая и оптическая разности хода. Интерференционные максимумы и минимумы. Ширина интерференционной полосы и расстояние между полосами. Опыт Юнга. (5 баллов).

2. Основные фотометрические и энергетические величины, описывающие световые потоки, единицы измерения в системе СИ. Преломление и отражение плоской электромагнитной волны на границе раздела двух диэлектриков. Законы преломления и отражения. Явление полного внутреннего отражения. (5 баллов).

3. На тонкую пленку с показателем преломления n падает пучок белого света под углом θ к нормали. При какой минимальной толщине b_{\min} и а какой цвет будет окрашена пленка в отраженном свете? (10 баллов).

4. Найти интенсивность I волны, образованной наложением двух когерентных волн, поляризованных во взаимно перпендикулярных направлениях. Значения интенсивности этих волн равны I_1 и I_2 . (10 баллов).

ЗАВДАННЯ №6

до рубіжного контролю №1 з фізики

1. Методы наблюдения двухлучевой интерференции света: бисеркала Френеля, бипризма Френеля. Ширина интерференционной полосы и число полос интерференции в этих устройствах. (5 баллов).

2. Волновое уравнение и его решение. Плоская электромагнитная волна и ее характеристики. Представление плоской электромагнитной волны в комплексной форме. (5 баллов).

3. Волновые векторы \vec{k}_1 и \vec{k}_2 двух плоских когерентных волн одинаковой интенсивности образуют угол φ , много меньший единицы. Волны падают на

экран так, что векторы \vec{k}_1 и \vec{k}_2 симметричны относительно нормали к экрану. Определить ширину Δx интерференционных полос, наблюдаемых на экране. (10 баллов).

4. Плоская световая волна длины λ_0 в вакууме падает по нормали на прозрачную пластинку с показателем преломления n . При каких толщинах b отраженная волна будет иметь а) максимальную; б) минимальную интенсивность. (10 баллов).

Затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики

протокол № 5 від 24 травня 2018 р.

Завідувач кафедри

В. П. Пойда

Екзаменатор

В. М. Дубовик