

## **Пристрій для демонстрації інтерференції світла.**

### Зміст

#### Розділ I Вступ.

1.1 Загальні відомості.....	2
1.2 Предмет, об'єкт дослідження .....	3
1.3 Актуальність завдання .....	3
1.4 Робоча гіпотеза .....	3

#### Розділ II

2.1 Літературний пошук .....	4
------------------------------	---

#### Розділ III

3.1 Власна розробка .....	7
---------------------------	---

#### Розділ IV

4.1 Висновки .....	8
4.2 Список літератури .....	9

### Вступ

Демонстраційні досліди складають велику і дуже важливу частину шкільного навчального експерименту. Вони мають специфічні дидактичні задачі і методику проведення, тому вони являються предметом спеціального розгляду в методиці навчання фізики. Демонстраційні досліди сприяють створенню фізичних уявлень і формуванню фізичних понять; вони конкретизують, роблять більш зрозумілими і впевненішими судження вчителя при викладенні нового матеріалу, пробуджують і підтримують в учнів інтерес до предмета.

З допомогою демонстраційного експерименту вчитель керує ходом думок учнів при вивченні явищ і зв'язків між ними. З цього слідує непорушне правило для вчителя фізики: демонстрація повинна бути органічно пов'язана з його словом, з викладеним матеріалом – це одне з найважливіших умов успішного формування фізичного поняття. Демонстрації привчають учнів шукати джерело знань по фізиці в явищах зовнішнього світу, в досліді, що має безцінне значення для формування їх діалектико-матеріалістичного світобачення.

Демонстраційні досліди являються органічною частиною уроку. Вони можуть бути вихідним елементом для пояснення матеріалу. Поступове використання різноманітних приладів на уроках переконує учнів в тому, що прилади допомагають людям сприймати навколишній світ. Навмисне продемонстровані досліди показують учням, чому ми не завжди можемо спостерігати за різноманітними фізичними проявам неозброєним оком, а ось наукові винаходи допомагають нам у цьому.

Психологи відмічають, що складний наглядний матеріал запам'ятовується краще. Тому демонстрація дослідів сприймається пам'яттю учнів набагато краще ніж розповідь вчителя про фізичні досліди. Таким чином демонстраційні досліди розвивають увагу учнів на стадії емпіричного сприймання вивчених проявів і закономірностей.

Об'єктом дослідження виступає фізичний експеримент, як засіб покращення засвоєння учнями вивченого матеріалу і кращого його сприймання.

Предметом дослідження є розроблений нами прилад, який показує інтерференцію світла, яка вивчається в одинадцятому класі в розділі «Електромагнітні хвилі».

Мета дослідження – сконструювати фізичний прилад, який дав би змогу покращити демонстрування інтерференції світла в одинадцятому класі під час вивчення розділу «Електромагнітні хвилі».

Ми вважаємо, що на даний час в школах, особливо в сільських, вчителі не мають змоги наочно показати учням явище інтерференції світла. В результаті чого багато дітей не розуміють даного явища, що призводить до подальших проблем у навчанні. Розроблений нами прилад надзвичайно простий за конструкцією і легкий в використанні, він допоможе не лише учням в вивченні даної теми, а й вчителям в викладанні матеріалу, ось чому ми пропонуємо наш прилад для демонстрації інтерференції світлових хвиль.

Літературний пошук.

Вибравши тему, ми здійснили літературний пошук, і побачили, що вже розроблено багато приладів, які демонструють інтерференцію хвиль.

Ось наприклад: В 1801 р. Томас Юнг спостерігав інтерференцію світла за допомогою установки, зображеної на мал.1

Тут яскраве джерело світла С освітлює вузьку щілину S. Світлова хвиля огинає краї цієї щілини (дифракція) і освітлює дві вузькі щілини S1 і S2. Завдяки дифракції з обох щілин виходять дві хвилі, перекриваючи частково одна одну. В цій області виникає інтерференція, і на екрані M видна система інтерференційних максимумів і мінімумів, має вигляд світлих і темних смуг. Юнг правильно пояснив походження цих смуг як явище інтерференції хвиль і обчислив довжину хвилі, отримавши значення  $\lambda$  [2].

В методі дзеркал Френеля (мал. 2.) пучок світла від точкового джерела S розділяється на два пучки за допомогою двох дзеркал I і II, поставлених один до одного під кутом, близьким до  $180^\circ$ . Прямі промені на екран AA не потрапляють. Їх затримує перегородка KK. На екрані AA спостерігається інтерференція двох систем когерентних хвиль SB1OC1C1 і SOB2C2C2, ніби вони виходять з двох джерел S1 і S2, які є уявними зображеннями джерела S в дзеркалах I і II.[6]

Ще в 1675 р. Ньютон спостерігав інтерференцію в спеціально створеній їм установці - Кільцями Ньютона. Інтерференційна картина, яка утворюється в найпростішому випадку на плоско-опуклій лінзі, що дотикається в точці O з плоско паралельною пластиною (мал.3). Промінь 1, двічі пройшовши повітряний простір, в точці C інтерферує з променем 2. Інтерференційна картина має вид світлих і темних кілець, бо всі точки кільця з радіусом r мають однакову оптичну різницю ходу і дадуть або посилення, або ослаблення світла.[6] [2]

В методі Майкельсона (мал.4) восьмигранна призма обертається з такою швидкістю, щоб в зорову трубку C безперервно було видно зображення щілини D.Умовою цього була вимога, щоб за час повороту призми на  $1/8$  її довжини світло проходило відстань  $2/L$ . [6]

Перший інтерферометр був запропонований Майкельсоном. Принцип його конструкції досі застосовується в різних типах цих приладів. Розглянемо принцип дії інтерферометра Майкельсона (мал.5). Прилад складається із двох дзеркал M1 і M2 і напівпрозорої посрібленої пластинки P2. Світло від джерела падає на пластинку P1 під

кутом  $45^\circ$  і розділяється на два промені, тому він відноситься до групи двохпроменевих. Шляхи променів, як видно з малюнка, різні, унаслідок чого вони отримують певну різницю ходу. Промінь 2, відображаючись від дзеркала  $M_1$ , частково проходить крізь пластинку  $P_1$  (промінь 1?). Промінь 2, відображаючись від дзеркала  $M_1$  повертається до пластинки  $P_1$  двічі проходячи крізь скляну пластинку  $P_2$ , паралельну  $P_1$ . Пластинка  $P_2$  відрізняється від пластинки  $P_1$  тим, що вона не покрита шаром срібла. Промінь 2 частково відображається від пластинки  $P_1$  (промінь 2?) Проміння 1' і 2' когерентні. Результат їх інтерференції залежить від оптичної різниці ходу променя 1 від точки  $A$  до дзеркала  $M_2$  і променя 2 від точки  $A$  до дзеркала  $M_1$ . Через пластинку  $P_2$  їх оптичні шляхи однакові, тому пластинку  $P_2$  називають компенсатором. Таким чином, оптична різниця ходу проміння 1' і 2' дорівнює  $\Delta L = L_1 - L_2$  — відстані від точки  $A$  до відповідних дзеркал,  $n_1$  — показник заломлення повітря. Якщо  $L_1 = L_2$  то спостерігається максимум інтерференції. Зсув одного з дзеркал на відстань  $\Delta L$  дасть різницю ходу проміння  $\Delta L$ , що приводить до виникнення мінімуму. Таким чином, про зміну інтерференційної картини можна судити по малих переміщення одного з дзеркал і тим самим використовувати інтерферометр для точних вимірювань довжини.[3].

Власна розробка.

Пропонований нами прилад використовується з найпростішого електричного кола, що включає в себе: Джерело струму, перемикач і лампочка. Основну роль в ньому відіграє точковий отвір з допомогою якого можна спостерігати інтерференційну картину. Переваги нашого приладу полягають в тому, як вже говорилось, простий у використанні, причому затрати на його використання не значні. Недоліки в нашого приладу також є, це те що виготовляючи його досить тяжко зробити щілину, сфокусувати джерело світла з щілиною, підібрати товщину плівок. Але можна сказати що це порівняно з дорогими, важкими у виготовленні приладами, дрібниці. Запропонований нами прилад також можна запропонувати виготовити під час роботи фізичного гуртка.

Схема нашого приладу.

Висновок: Ми вважаємо, що даний прилад допоможе учням зрозуміти інтерференцію світла, так як він гарно демонструє всю картину явища.

Також ми сподіваємось, що даний прилад полегшить працю педагога, тому що він простий за конструкцією і легкий у використанні.

## Література

1. Основы методики преподавания физики в средней школе. //Под редакцией А. В. Перишкина, В. Г. Разумовского и другие. М.: Просвещение,- 1984,- 397 с. 304-305.
2. Б. М. Яворский, А. А. Пинский. Основы физики. М.: Наука, - 1974, - 463 с. 111-112.
3. В. Л. Прокофьев, В. Ф. Дмитриев. Физика. М.: Высшая школа, - 1983 – 415 с. 260-266.
4. І. І. Біленко. Фізичний словник. К.: Вища школа, - 1979 – 335 с. 136-137.
5. Я. М. Яворский. Справочник руководств по физике для поступающих в вузы и

самообразования. М.: Наука, - 1979 – 511 с. 323-326.