**Модуль № 4**

**Коливання та хвилі. Оптика. Квантова та ядерна фізика**

**Практичне заняття № 8**

*Геометрична та хвильова оптика. Закони геометричної оптики*

**Задача 15.41**

Знайти фокусну відстань лінзи, яка занурена у воду, якщо її фокусна відстань в повітрі 20 см. Показник заломлення матеріалу лінзи 1,6.

**Розв’язання**

Дано: Маємо (1), (1)

F1=20 см =0,2 м - показники заломлення повітря,

n=1,6 = 1,33 – показник заломлення води

F2-? Поділивши (1) на (2) отримаємо

**Задача 16.19**

Установка для отримання кілець Ньютона освітлюється світлом з довжиною хвилі 589 нм., падаючим до нормалі до поверхні пластини. Радіус кривизни лінзи 10м. Простір між лінзою і скляною пластиною заповнено рідиною. Знайти показник заломлення рідини, якщо радіус третього світлового кільця що проходить в світлі 3,65 мм.

**Розв’язання**

Дано: Результат інтерференції залежить від оптичної

𝜆=589 нм=589\*10-9 м різниці ходу, яка у випадку нормального падіння

R=10 м променів має вигляд

r3=3,65 мм=3,65\*10-3 м Спостереження ведеться в прохідному світлі.

n-? Установка найбільш прозора для світла з заданою довжиною хвилі, якщо різниця ходу кратна парному числу на півхвиль

тобто умовамаксимуму для спостереження в прохідному світлі виражається співвідношенням (1)

Радіус k-того світлового кільця , звідки (2)

Підставляючи (2) в (1) отримаємо

**Задача 16.42**

На дифракційну решітку нормально падає пучок світла від розрядної труби, наповненої гелієм. На яку лінію в спектрі третього порядку накладається червона лінія гелію (𝜆1=670 нм) спектра другого порядку.

**Розв’язання**

Дано: ,

𝜆1=670 нм=670\*10-9 м

𝜆2-?

**Задача 16.61**

Знайти показники заломлення скла, якщо при відображенні від нього світла, відображений промінь буде повністю поляризований при куті заломлення =30

**Розв’язання**

Дано: За законом Брюстера

=30 У зв’язку із оборотністю ходу променів можна записати

n-?

**Задача 16.9**

На мильну плівку падає біле світло під кутом 45 до поверхні плівки. При якій найменшій товщині плівки відображені промені будуть пофарбовані в жовтий колір (𝜆=600 нм)? Показник заломлення мильної води n=1,33.

**Розв’язання**

Дано: За умовою відображені промені пофарбовані в жовтий

i=45 колір. Це означає, що максимум відображення

𝜆=600 нм=6\*10-7 м спостерігається в жовтій частині спектра.

n=1,33 Максимум відображення спостерігається, коли

h-? світлові хвилі, відображені від обох поверхонь пластини (див малюнок) підсилюють одна одну. Для цього оптична різниця ходу пучків 1 і 2 повинна бути рівна цілому числу довжин хвиль

враховує*,* що при відображенні пучка1 від

оптично більш щільного середовища фаза коливань електромагнітного поля змінюється на протилежну, тобто виникає така ж зміна фази, як при проходженні шляху

Множник n враховує зменшення швидкості світла в середовищі – на шляху s в середовищі виникає така ж зміна фази , як на шляху ns у вакуумі.

Використовуючи співвідношення , , а також застосовуючи закон заломлення, отримаємо: , звідки