**ТЕЗИ ПРОЕКТУ**

**«ЗАЙВІ» ЗОБРАЖЕННЯ В ЗБІРНІЙ ЛІНЗІ**

**Автор:** Шут Андрій Вадимович, учень 7-Б класу Загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №3 імені В.О.Нижниченка Горішньоплавнівської міської ради Кременчуцького району Полтавської області.

**Керівник:** Безперстова Людмила Сергіївна, учитель Загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №3 імені В.О.Нижниченка Горішньоплавнівської міської ради Кременчуцького району Полтавської області.

**Конкурс** «МАН-Юніор Дослідник»

**Номінація:** «Технік»

Одним із занять, яке дуже подобається мені, є експерименти з бабусиними окулярами та збільшуваним склом – лупою. Скельця окулярів та збільшуваного скла товсті та округлі. Якщо крізь них дивитися на букви в книжці, то вони здаються дуже великими. Цікаво розглядати через лінзи різні предмети. В сонячний день можна на землі отримати маленьку і яскраву цятку – зображення сонця, а якщо розмістити дощечку, то тоді починається найцікавіше – дощечка на тому місці чорніє та з’являється димок. Так можна випалювати різні фігурки. Якщо ж вдень лупу розмістити недалеко біля стіни кімнати, то на стіні виникає маленьке перевернуте зображення вікна. У сьомому класі, почавши вивчати фізику, я зацікавився зображеннями, які дає лінза і з учителем фізики продовжив експерименти в шкільній лабораторії. Я з’ясував, що зображення в збірній лінзі може бути дійсним зменшеним оберненим, дійсним рівним оберненим, дійсним збільшеним оберненим та уявним збільшеним прямим. Я переконався, що за допомогою збірної лінзи одночасно можна отримати лише одне з зображень. Одного разу я звернув увагу на зображення, які утворювалися лупою від лампи, що висіла на стелі моєї кімнати. Їх виявилося відразу три! Чому не одне зображення, як ми звикли спостерігати? Які їх властивості та як вони утворилися? Мене зацікавило це незвичайне явище.

**Мета:** пояснити утворення «зайвих» зображень, які дає збірна лінза. Для досягнення мети поставлені такі **завдання:** 1) з’ясувати, які зображення дають збірні лінзи та як вони утворюються; 2) розглянути утворення зображень відбивними поверхнями різної форми; 3) спираючись на закони, які описують відбивання та заломлення променів, пояснити утворення спостережуваних “зайвих” зображень, утворених збиральною лінзою. **Об’єкт дослідження:** цікаве оптичне явище, спостережуване за допомогою збиральної лінзи. **Предмет дослідження:** зображення, утворені збірною лінзою.

Щоб зрозуміти чому виникають «зайві» зображення, ми розглянули що таке зображення, види зображень, як утворюється зображення в плоскому дзеркалі, які зображення утворюються, якщо «зігнути» площину дзеркала під кутом, у вигляді частини півсфери. При побудові зображень користуються поняттям тонкої лінзи. Але більшість лінз мають сферичні поверхні, їх товщина не враховується при побудові зображень. За допомогою збірної лінзи з фокусною відстанню 0.3 м спостерігали три зображення віддаленого джерела світла лампи. З’ясували, що одне з них, яке утворювалось на екрані є дійсним, зменшеним та оберненим. Таке зображення дає лінза. Ще два зображення утворювались по різні боки від лінзи недалеко від її оптичного центра. Друге зображення, розміщене по ту ж сторону від лінзи, що й лампа, виявилось дійсним (його можна було спроектувати на екран), зменшеним, оберненим. Таке зображення може дати увігнуте сферичне дзеркало. Так як лінза обмежена двома сферичними поверхнями, то світло зазнає відбивання від внутрішньої другої сферичної поверхні лінзи як від сферичного дзеркала. Третє зображення було розміщеним по інший бік від лінзи. Воно є уявним, зменшеним, прямим. Таке зображення не може давати збірна лінза, але його можна отримати за допомогою опуклого сферичного дзеркала.

Цікаво, властивість давати «зайві» зображення характерна лише для лупи? Подивившись через об’єктив, спостерігали три пари кольорових зображень лампи, що висить на стелі та одне зображення на екрані. Два зображення утворюють окуляри з розсівними лінзами. Отже, окуляри можуть давати кілька зображень одночасно – утворюються «відблиски», що є небезпечними для зору.

На деяких підприємствах (зокрема Полтавському гірничо-збагачувальному комбінаті) змушують працівників без вад зору постійно носити окуляри з вигнутим склом для захисту очей. Такі окуляри також дають кілька зображень. Коли людина переходить з темного приміщення в освітлене кількома потужними джерелами світла, то скільки зображень вона може бачити через такі окуляри? З точки зору фізики виникає небезпека для зору при постійному використанні окулярів. Тому доцільно їх носити не весь час, а лише в небезпечних місцях.

**Новизна роботи**  полягає у поясненні причин появи «зайвих» зображень, які дає збірна лінза від яскравого джерела світла.

**Висновки.** 1) Фізичні дослідження можна проводити вдома. 2) Досліджено, що збірні лінзи одночасно утворюють кілька зображень віддаленого джерела світла. 3) Доведено, що причиною утворення «зайвих» зображень є те, що лінза має певну товщину і обмежена двома сферичними поверхнями, які відбивають частину світла і виступають в якості сферичного дзеркала. 4) В деяких випадках слід звернути увагу на утворення «зайвих» зображень, враховувати їх вплив на органи зору.