

8. Кулик Л.О. Організація і проведення комплексного державного екзамену з «Фізики та методики її викладання» для бакалаврів напряму підготовки 6.040203 Фізика / Л.О.Кулик, А.В.Ткаченко // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. Вип. 19: Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю – Кам'янець-Подільський. – 2013. – С. 96-98.
9. Кулик Л.О. Експрес-контроль із загального курсу фізики / Л.О. Кулик, О.І. Богатирьов // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Серія: Педагогічні науки. Частина 4. –Умань.: ПП Жовтий О.О., 2012. – С.197-203.
10. Меньяйлов С.М. Контроль пізнавальної діяльності студентів із загальної фізики / С.М. Меньяйлов // Зб. наук. пр. Бердян. держ. пед. ун-ту. – Бердянськ : БДПУ, 2007. – №4. – С. 233 – 237.
11. Слободяник О.В. Посилення ролі самостійної роботи студентів в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівця з вищою освітою / О.В. Слободяник, С.П. Величко / Наукові записки. Серія : педагогічні науки. Частина 1. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2009. – Вип. 82. – С. 96-97.
12. Ткаченко А.В. Тестовий контроль знань студентів під час проведення лабораторного практикуму / А.В. Ткаченко, Л.О. Кулик, О.І. Богатирьов // Часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: Реалії та перспективи. Випуск 17: Збірник наукових праць /за ред. В.Д. Сиротюка. – К.: Видавництво НПУ, 2009. – С.222-227.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

**Кулик Людмила Олександрівна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

**Ткаченко Анна Валеріївна** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького.

*Коло наукових інтересів:* проблеми дидактики фізики вищої школи.

## МЕТОДИКА ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕННЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ»

**Светлана ЛУКАШЕВИЧ, Тамара ЖЕЛОНКИНА, Юрий НИКИТЮК**

*В статье рассмотрены методические основы проблемного обучения при изучении темы «Световые явления».*

*In article methodical basics of problem training when studying the subject "Light Phenomena" are covered.*

**Постановка проблеми.** При використанні елементів проблемного навчання на уроках фізики у учасників 8 класів при вивченні теми «Световые явления» підвищиться інтерес і, як наслідок, підвищиться успішність. Практична значимість даної роботи заключається в тому, що нами спільно з учителями середніх шкіл розроблено методичне посібник, в який входить найбільш важливі засоби організації проблемного навчання: проблемні запитання, завдання, завдання, наочність, розмова, а також їх поєднання.

**Проблемні запитання:** вони повинні бути складними настільки, щоб викликати труднощі учасників, і в той же час достатньо сильними для незалежного знаходження відповіді. Наприклад, *может ли человек бежать быстрее своей тени? Как можно изменять оптическую плотность среды? Что бы увидели мы вокруг, если бы все предметы стали отражать свет не диффузно, а зеркально? При каком условии плоское зеркало может дать действительное изображение?* Розглянемо більш детально останнє запитання. Учасники знають, що зображення в плоскому дзеркалі завжди мниме, виникає супереччя. Починається пошук рішення. Учасники

должны догадаться, что если на зеркало направить сходящийся пучок света, то получится действительное изображение.

**Задачи:** если познавательная задача содержит новые для учащихся понятия, факты, способы действия, то она проблемна по содержанию. С помощью задачи можно поставить учебную проблему перед изучением нового материала с целью возбуждения интереса. Например, перед самостоятельным изучением темы «Зеркальное и рассеянное отражение» мы предлагаем такую задачу: *зеркало способно отражать 90% световой энергии, но снег тоже отражает около 80% световой энергии. Почему же мы не видим своего отражения на снегу?*

Большую проблемность содержат в себе задачи на доказательство. Например, мы рекомендуем такие задачи: *докажите, что изображение в плоском зеркале находится на таком же расстоянии от него, на каком перед ним находится источник света.* Или доказать закон отражения света.

**Задания:** являются проблемными, если они нацеливают ученика на действия, вызывающие появление познавательной потребности в новых знаниях и способах, без которых задание не может быть выполнено. Примером такого задания является следующее: *расположив спичку между глазом и книжным текстом, закройте ею какое-нибудь слово. Попробуйте затем сделать то же самое, держа спичку на расстоянии 1-2 см от глаза. В этом случае текст будет виден «сквозь спичку». Почему?* Это задание вызывает потребность в изучении темы «Распространение света».

**Проблемные задания:** практического характера своим содержанием уже вызывают интерес учащихся, вовлекают в активную познавательную деятельность, т.е. создают проблемную ситуацию. Например, мы предлагаем такое задание. *Имеются собирающая и рассеивающая линзы. Каким образом, не измеряя фокусных расстояний, можно сравнить оптические силы линз? Сравните.* Учащиеся на данном этапе знают, какие бывают линзы, что такое фокус, фокусное расстояние. Они также знают, что оптическая сила линзы обратно пропорциональна её фокусному расстоянию. Поэтому возникает затруднение: как же сравнить оптические силы линз, не измеряя фокусного расстояния. Ребята должны глубже разобраться в понятии оптическая сила. Понять, что она характеризует преломляющую способность линзы и догадаться сложить эти две линзы так, чтобы совпали их главные оптические оси. Затем попытаться получить изображение от удаленного источника. Если изображение получается, то оптическая сила собирающей линзы больше. Если оптическая сила рассеивающей линзы больше, то изображение не получится.

**Наглядность:** использование физических экспериментов. Наблюдение новых, подчас неожиданных эффектов возбуждает познавательную активность учащихся, вызывает острое желание разобраться в сути явления.

Методика включения эксперимента в канву урока может быть самой различной. Его можно успешно использовать и перед изучением нового материала. Например, мы рекомендуем *построение изображения предмета в плоском зеркале. Проводим демонстрацию проблемного опыта со стеклом и свечами. Проблема в том, что можно ли без построения изображения предмета в плоском зеркале указать место изображения, его величину и определить, какое получается изображение?*

Эксперимент можно использовать и для изучения нового материала. Например, при изучении темы «Недостатки зрения» мы предлагаем продемонстрировать установку, имитирующую ход лучей в нормальном глазу

человека. Затем привлечь учащихся к выполнению опытов по устранению близорукости и дальновидности.

Эксперимент можно использовать при закреплении изученного материала. Например, целесообразно продемонстрировать опыт, показывающий, что *двояковыпуклая линза не всегда является собирающей, а двояковогнутая - рассеивающей.*

Необходимо подчеркнуть большую роль **проблемных домашних заданий**: *исследовательские* (исследуйте, зависит ли фокусное расстояние собирающей линзы от среды, в которую она помещена (воздух, вода).); *конструкторские* (сконструировать оптическую систему, которая увеличивает предметы, находящиеся у её левого конца, и уменьшает предметы, расположенные у её правого конца); *рационализаторские* (усовершенствуйте перископ таким образом, чтобы он позволял глядеть за собой). Проблемные домашние задания открывают более широкие возможности для развития одаренных и интересующихся физикой учеников. Этим ребятам наряду с общими заданиями дают ещё **индивидуальные**.

Но проблемные задания полезны не только для «сильных» и «средних» учеников. Почти в любом классе имеются учащиеся, не проявляющие интереса к физике. Для этих учеников могут быть также очень полезны **несложные индивидуальные проблемные задания**. Например, мы рекомендуем такое задание: *изготовьте ледяную линзу и определите её фокусное расстояние.*

Ниже приводится пример урока физики в 8 классе по теме: «**Световые явления**».

**Цель:** обеспечить в ходе урока изучение основных понятий источников света; разъяснить закон прямолинейного распространения света; объяснить природу лунных и солнечных затмений. *Образовательная:* систематизировать материал по теме, осуществить коррекцию знаний, частичное обобщение знаний материала, некоторое углубление; закрепить полученные знания на примерах решения задач. *Развивающая:* развитие устной речи учащихся; творческих навыков учащихся, логики, памяти; познавательных способностей; развитие самостоятельного мышления учащихся по применению имеющихся знаний в различных ситуациях. *Воспитательная:* сформировать интерес учащихся к изучению физики; воспитывать аккуратность умения и навыки рационального использования, своего времени, планирования своей деятельности; воспитание бережного отношения к оборудованию, учебному материалу.

**Тип урока:** урок – лекция и коррекция знаний.

**Методы:** словесно-наглядный, практический, частично-поисковый.

**Формы организации учебного процесса:** фронтальная, интерактивное обучение.

**Оборудование:** компьютер, проектор, фотографии

**Ход урока:** изучение нового материала; изложение нового материала; закрепление знаний; домашнее задание.

**Вопросы для изучения темы:** Свет как видимое излучение. Естественные и искусственные источники света. Пучок и луч. Закон прямолинейного распространения света. Тень и полутень.

Учитель: Благодаря органу зрения человек видит окружающий мир, осуществляет связь с окружающей средой. Может работать и отдыхать. От того, как освещаются предметы, зависит продуктивность труда. Без достаточного освещения растения не могут нормально развиваться. Знание закономерностей световых явлений позволяет конструировать различные оптические приборы, которые находят

широкое применение в практической деятельности человека. Ребята, закройте на одну минуту глаза и представьте себе «жизнь во тьме»!

Что же такое свет? Все тела состоят из атомов (или молекул). Но как в гитарной струне нет звука, так в атоме нет света. Состояние атома, когда его энергия минимальна, называется нормальным. В таком состоянии атом не излучает энергии. Всякое другое состояние атома с энергией, отличной от минимальной, называют возбужденным. В возбужденном состоянии атом может находиться в течение  $10^{-8}$  с. Переход атома из возбужденного состояния в нормальное сопровождается излучением электромагнитных волн. *Свет – это электромагнитное излучение, воспринимаемое глазом по зрительному ощущению. Источником света - называют тела, способные излучать свет.* Всякое светящееся тело состоит из огромного числа «элементарных» излучателей. Оптическое излучение источников света представляет собой набор излучений отдельных атомов и молекул.

*Демонстрация: горящая спичка, свечка, светящаяся лампочка* --существуют естественные и искусственные источники света.

Приведите примеры источников света.

Искусственные источники света, в зависимости от того, какой процесс лежит в основе получения излучения, разделяют на тепловые и люминесцирующие.

Поскольку свет – электромагнитное излучение и ему присущи все свойства электромагнитных волн, то все задачи оптики можно решить на основе волновых представлений. Но это требует применения весьма громоздкого математического аппарата. Однако при решении задач на построение изображений в зеркалах и линзах и при расчёте оптических приборов учёные пользуются геометрическими методами. Эти методы составляют содержание геометрической оптики, которую иначе называют лучевой оптикой. Основными понятиями геометрической оптики являются пучок и луч. Причем эти понятия нельзя отождествлять. Пучок света можно наблюдать, а луч только чертить на бумаге:

- цилиндрические или канонические каналы, внутри которых распространяется свет, называются световыми пучками;



Рисунок 1. Свет, распространяющийся в прозрачной неоднородной среде, образует два пучка (сходящийся и расходящийся) с общим „размытым“ (не точечным) центром

- лучом называется геометрическая линия, указывающая направление переноса световой энергии.

Не существует бесконечно узких световых пучков; пучок света всегда имеет конечную ширину. Луч – это как бы ось пучка, а не сам пучок.

Геометрическая оптика базируется на трёх законах: *закон прямолинейного распространения света; закон отражения света; закон преломления света.*

*Закон прямолинейного распространения света.*

Приведите примеры прямолинейного распространения света.

Оптически однородной считается такая среда, в которой свет распространяется с постоянной скоростью. Если имеются две среды, в которых свет распространяется с различными скоростями, то среду, где свет распространяется с меньшей скоростью, называют оптически более плотной, а среду, где свет распространяется с большей скоростью – оптически менее плотной.

*Тень и полутень.* Прямолинейность распространения света подтверждается образованием тени. Если взять небольшой источник света, экран и между ними поместить непрозрачный предмет, то на экране появится тёмное изображение его очертаний – тень

Вопрос 1: Почему получается несколько теней?

В результате беседы устанавливается, что при приближении источник перестает быть точечным, и каждый участок нити накала становится самостоятельным, поэтому образуется несколько теней.

Вопрос 2: Каким образом можно получить тень и полутень от предмета?

Учащиеся проводят опыты с шаром, используя два источника света.

Необходимо учитывать размеры источника света. Источник света, размеры которого малы по сравнению с расстоянием до экрана, называют точечным источником света. Если взять большой источник света, то на экране вокруг тени образуется ещё и полутень. Образованием тени и полутени объясняются солнечные и лунные затмения. При солнечном затмении полная тень от Луны падает на Землю. Из этого места Земли Солнца не видно. Когда Луна, вращаясь вокруг Земли, попадает в её тень, то наблюдается лунное затмение.

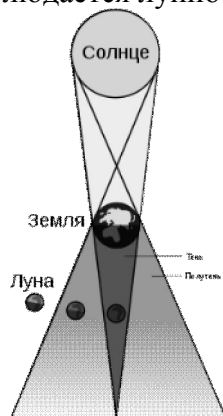


Рисунок 2. Схема лунного затмения

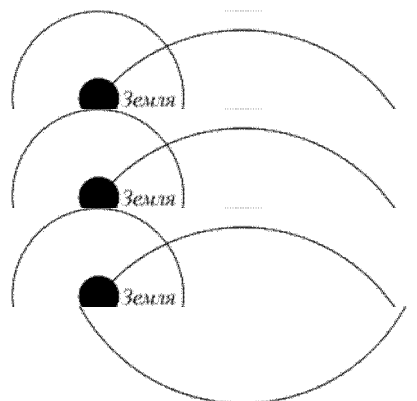


Рисунок 3. Схема солнечного затмения

Практическое использование закона прямолинейного света: строительство, прокладка дорог, определение высоты предметов.

Закрепим изученный материал

Разделите, какие из перечисленных ниже источников света относятся к естественным, а какие - к искусственным. *Источники:* солнце; пламя свечи; экран включенного телевизора; молния; глаза кошки, светящиеся в темноте; «бенгальские огни»; светлячки; пожар.

Разделите, какие из перечисленных ниже источников света относятся к точечным, а какие – к протяженным. *Источники:* лампа дневного света; звезды; бортовые огни самолета, летящего на большой высоте над землей; настольная лампа, освещающая книгу; лампа, горящая на вершине Останкинской телебашни.

В конце урока дается домашнее задание.

**Выводы.** Таким образом, применение активных методов обучения, и в частности проблемного изложения учебного материала при изучении темы «Световые явления» способствует формированию у учащихся глубоких знаний в

сочетании с развитием интереса и мотивационных аспектов в учебном процессе, а также способствует активизации познавательной деятельности школьников.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Желонкина Тамара Петровна** – старший преподаватель кафедры общей физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

**Лукашевич Светлана Анатольевна** – старший преподаватель кафедры теоретической физики, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

**Никитюк Юрий Валерьевич** – к.ф.-м.н., доцент, проректор по воспитательной работе, УО «Гомельский госуниверситет им. Ф. Скорины».

*Круг научных интересов:* современные технологии обучения в ВУЗе и средней школе.

**МЕТОДИЧНИЙ АНАЛІЗ КІНЕМАТИКИ ПРОЦЕСІВ  
РОЗПАДУ ЧАСТИНОК ЗА ДОПОМОГОЮ ДІАГРАМИ  
ДАЛІТЦА**

**Іван МОРОЗ, Володимир ІВАНІЙ, Роман ХОЛОДОВ,  
Тетяна ГЕРАСИМОВА**

*Обґрунтовано методику викладання в курсі спеціальної теорії відносності питань кінематики процесів розпаду частинок за допомогою діаграми Далітца. Запропонована методика розгляду процесу розпаду частинок із застосуванням законів збереження енергії та імпульсу сприяє фундаменталізації фізичної освіти та розширює можливості формування наукового світогляду майбутніх учителів фізики.*

*The technique of teaching in the course of special relativity on particle kinematics decay processes using diagrams Dalittsa. The method consider the decay particles using the laws of conservation of energy and momentum fundamentalization promotes physical education and enhances the formation of a scientific outlook of future physics teachers.*

**Постановка проблеми.** Розвиток сучасної науки, впровадження її досягнень у виробництво та побут, прагнення вищої освіти України та інших країн колишнього Радянського Союзу до підготовки фахівців, здатних працювати за європейськими стандартами, потребує значного посилення фундаментальної компоненти у навчальному процесі всіх ВНЗ. Тому сучасні навчальні посібники та все науково-методичне забезпечення навчального процесу повинні ґрунтуватися на загальних теоріях, які є фундаментом усієї теоретичної підготовки. Таким фундаментом при підготовці фахівців фізико-математичного профілю, і особливо - вчителів фізики, є спеціальна теорія відносності (СТВ) з використанням сучасної коваріантної математичної мови [1,2].

**Як показує аналіз** літературних джерел, навчальних програм та навчальних посібників [2-5], студентам педагогічних навчальних закладів спеціальна теорія відносності викладається лише як теорія, яка уточнює і розширює межі застосування законів механіки на випадок руху тіл з великими швидкостями. Це значно звужує можливості загальноосвітнього і світоглядного впливу теорії відносності на студентську молодь і тому методичні розробки, що стосуються як власне курсів СТВ, так і використання методів СТВ у різних розділах фізики, видаються актуальними.

**Мета статті** – обґрунтувати методику викладання в курсі спеціальної теорії відносності питань кінематики процесів розпаду частинок за допомогою діаграми Далітца, спрямовану на розширення наукового світогляду майбутніх учителів фізики.

**Виклад основного матеріалу.** Зазвичай в існуючій навчально-методичній літературі застосування релятивістської динаміки і законів збереження