

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

Изучение физики посредством решения задач. Интерференция света

АВТОРЕФЕРАТ

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

студентки 4 курса 461 группы

направления 44.03.01 «Педагогическое образование» физического факультета

Беспаловой Юлии Валерьевны

Научный руководитель

к. ф.-м. наук, доцент



В.П. Вешнев

05.06.2020

Заведующий кафедрой

д. ф.-м.н, профессор



Т.Г. Бурова

05.06.2020

Саратов 2020

Введение

В методической и учебной литературе под учебными физическими задачами понимают целесообразно подобранные упражнения, цель которых заключается в изучении физических явлений, формировании понятий, развитии физического мышления учащихся и привитии им умений применять собственные знания на практике.

В методическом пособии А.В. Усовой физическая задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике и на развитие мышления.

Решение и анализ задачи позволяют понять и запомнить основные законы и формулы физики, создают представление об их характерных особенностях и границах применения. Задачи развивают навык в использовании общих законов материального мира для решения конкретных вопросов, имеющих практическое и познавательное значение. Умение решать задачи является лучшим критерием оценки глубины изучения программного материала и его усвоения. Решение задач в процессе обучения физики позволяет ученику овладеть теоретическими знаниями по изучаемой теме и понятиями о физических явлениях и величинах. Овладение умением решать задачи можно рассматривать как одно из важнейших условий повышения качества знаний по физике.

Неумение решать задачи является одной из основных причин снижения успехов в изучении физики и нерегулярного выполнения домашних заданий.

Научить школьников решать физические задачи – одна из сложнейших педагогических проблем, и на сегодняшний день она очень актуальна.

С решением задач как с одним из важнейших элементов учебной деятельности школьники знакомятся уже на первых уроках физика в седьмом классе. Решение задач – это то, что пугает многих, хотя сам процесс решения любой задачи может стать увлекательным и является очень полезным: ведь в жизни человек постоянно сталкивается с необходимостью решать «задачи жизненные».

Физической задачей в учебной практике обычно называют небольшую проблему, которая решается с помощью логических умозаключений, математических действий и эксперимента на основе законов и методов физики.

Решение физических задач - одно из важнейших средств развития мыслительных творческих способностей учащихся. Часто на уроках проблемные ситуации создаются с помощью задач, а этим активизируется мыслительная деятельность учащихся.

Ценность задач определяется, прежде всего, той физической информацией, которую они содержат. Поэтому особого внимания заслуживают задачи, в которых описываются классические фундаментальные опыты и открытия, заложившие в основу современной физики, а также задачи, показывающие присущие физике методы исследования.

Некоторое понятие об основном физическом методе исследования явлений природы – эксперименте целесообразно дать с помощью экспериментальных задач. (Например, уже в седьмом классе могут быть решены следующие задачи: «проградуировать пружину и выразить формулой зависимость ее удлинения от приложенной силы».)

Большое значение для связи обучения с жизнью имеют задачи о физических явлениях в быту. Они помогают видеть физику "вокруг нас", воспитывают у учащихся наблюдательность. (Например: Рассчитать стоимость электроэнергии, которая потребляется вашей стиральной машиной, холодильником или телевизором за 3 ч. работы).

Решение задач относится к практическим методам обучения и как составная часть обучения физике выполняет те же функции, что и обучение физике: образовательную, воспитательную, развивающую, но, опираясь на активную мыслительную деятельность ученика.

Образовательная функция задачи заключается в сообщении учащимся определённых знаний, выработке у учащихся практических умений и навыков, ознакомление их со специфическими физическими и общенаучными методами и принципами научного познания.

Известные отечественные психологи П.И. Зинченко и А.А. Смирнов установили следующую закономерность (закономерность Смирнова-Зинченко): «Учащийся может запомнить материал произвольно, если выполняет над ним активную мыслительную деятельность, и она направлена на понимание этого материала».

Решение задач, безусловно, требует активной мыслительной деятельности. Поэтому на материале задач учитель может сообщить учащимся новые знания, и даже материал, изучаемый теоретически, можно объяснить на задаче.

Знания считаются усвоенными только тогда, когда ученик может применить их на практике. Решение задач – практическая деятельность. Значит, задача играет и роль критерия усвоения знаний. По умению решить задачу мы можем судить: понимает ли ученик данный закон, умеет ли он увидеть в рассматриваемом явлении проявление какого-либо физического закона. А научить этому можно – опять же – через решение задач. Практика показывает, что физический смысл различных определений, правил, законов становится действительно понятным учащимся лишь после неоднократного применения их к конкретным частным примерам-задачам

Цель данной работы – рассмотреть значение решения задач в процессе обучения и создать методическое пособие для учителя физики.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи: рассмотреть значение решения задач в процессе обучения, проанализировать материал по теме «Интерференция света» в учебнике физики для 11 класса Мякишева и Синякова, составить методическое пособие по теме «Интерференция света».

Проблема исследования: изучение физики посредством решения задач.

Объект исследования: методика формирования у учащихся умения изучать новую тему посредством решения физических задач.

Предмет исследования: способ изучения новой темы посредством решения задач по физике.

Практическая значимость работы заключается в том, что разработанное методическое пособие предполагается использовать для профильного обучения в старшей школе.

Дипломная работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованных источников.

В первой главе рассмотрены особенности физических задач, приведены демонстрационные опыты и задачи по теме «Интерференция света».

Во второй главе представлены конспекты уроков по теме «Интерференция света».

В заключении сформулированы основные выводы и результаты данной работы.

Краткое содержание работы

В первом разделе «Методический обзор теоретического материала по теме «Интерференция света» была определена роль решения задач в школьном курсе физики, проанализирован материал темы «Интерференция света» в учебнике физики за 11 класс Мякишева Г.Я. и Синякова А.З. В ходе анализа были выделены структурные элементы темы, которые разбиты на два блока: то, что нужно знать перед изучением темы, и то, что нового ученики узнают, изучая тему. В процессе изучения дети познакомятся со следующими элементами темы:

- I. интерференция света;
- II. интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона;
- III. применение интерференции.

Были подобраны демонстрационные опыты, иллюстрирующие новый материал. Всего их получилось четыре:

1. интерференционный опыт Юнга;
2. получение когерентных источников с помощью бипризмы Френеля;
3. интерференция света по методу деления амплитуды – опыт Поля (интерференция в тонких пленках);
4. получение колец Ньютона.

Каждая демонстрация представлена как часть лекционного материала, который учитель будет объяснять детям в течение урока.

Далее необходимо было подобрать такие задачи, решая которые ученик мог бы изучить тему. Всего получилось 113 задач, из которых 16 – задачи на повторение, 75 – простые задачи, 15 – задачи второго уровня сложности и 7 – задачи повышенного уровня сложности. Эти задачи использовались в сценариях уроков как мотивация к учебной деятельности, первичная проверка понимания, первичное закрепление и в качестве домашнего задания. В уроках задачи подобраны таким образом, чтобы каждый новый структурный элемент темы был в процессе решения как можно более полно изучен. Сначала решаются простые задачи, помогающие понять и запомнить изучаемое явление, затем, на более сложных задачах, школьники учатся смотреть на проблему с новой, более сложной стороны.

Были разработаны сценарии уроков по теме «Интерференция света», материал которых охватывает все структурные элементы темы.

Сценарии уроков:

1. интерференция света;
2. интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона;
3. некоторые применения интерференции.

Планируемые образовательные результаты:

выпускник научится:

- распознавать световые явления и объяснять на основе имеющихся знаний основные свойства и условия возникновения интерференции света;
- описывать изученные световые явления и решать задачи по теме «Интерференция света», используя физические формулы.

выпускник получит возможность научиться:

- использовать знания об интерференции света в повседневной жизни;
- приводить примеры практического использования физических знаний об интерференции света;

- приёмам поиска и формулировки доказательств выдвинутых гипотез и теоретических выводов на основе эмпирически установленных фактов.

В уроке №1 использовались задачи 15, 16, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 31, 36, 37, 42, 51 и 109. В этих задачах упоминались следующие структурные элементы темы: понятие волны, волновое движение; явление преломления света и показатель преломления среды; длина волны, разность фаз, разность хода. Использовались знания, полученные при изучении явления интерференции механических волн. Решив эти задачи, дети выучат, какие волны называются монохроматическими, что такое когерентные волны, познакомятся с понятием интерференции света и смогут определять максимум и минимум интерференции.

В уроке №2 использовались задачи 17, 18, 30, 36, 40, 48 и 50. В этих задачах упоминались следующие структурные элементы темы: понятие волны, волновое движение; явление преломления света и показатель преломления среды; длина волны. Продолжается формирование знаний о когерентности волн и явлении интерференции света.

В уроке №3 использовались задачи 54, 55, 56, 57, 58, 59, 64, 65, 66, 69, 70, 97 и 98. В задачах упоминались следующие структурные элементы темы: понятие волны, волновое движение; явление преломления света и показатель преломления среды; длина волны. Продолжается формирование знаний о когерентности волн и явлении интерференции света. Дети знакомятся с явлением интерференции света в тонких пленках и интерференционной картиной, именуемой кольцами Ньютона.

В уроке №4 использовались задачи 67, 71, 72. Ребята повторили ранее изученный материал, после чего выполнили лабораторную работу по теме «Кольца Ньютона».

В уроке №5 использовались задачи 76, 77, 79, 81, 84, 85, 86, 88, 89, 90. Продолжается формирование знаний об интерференции в тонких пленках. Затем школьники знакомятся с примерами применения явления интерференции света.

В уроке №6 использовались задачи 52, 53, 61, 63, 68, 73. Решая эти задачи, ученики повторяют материал, который был изучен ранее.

В уроках использовались разноуровневые задачи: от простейших до задач повышенной сложности. Задачи подобраны таким образом, чтобы каждый из структурных элементов темы, выделенных в первой части работы, рассматривался не менее трех раз.

Простые задачи применялись на таких этапах урока как: актуализация, первичная проверка понимания. Так же некоторые простые задачи встречаются в домашних заданиях. Вышеобозначенные этапы уроков наиболее оптимальны для использования простых задач, так как эти задачи помогают ученику «включиться» в тему, при этом, не отпугивая сложностью вычислений.

Задачи, обозначенные в таблице 1 выпускной работы как задачи второго уровня сложности, целесообразно использовать на этапе первичного закрепления и в качестве домашнего задания. Решая такие задачи, ученик сможет глубже погрузиться в изучаемую тему. Если решение задачи требует вывода итоговой формулы для решения из нескольких, изученных ранее, то это поможет ученику лучше понять взаимосвязь структурных элементов темы.

На этапах мотивации учебной деятельности и первичного закрепления логично использовать для решения задачи повышенной сложности или олимпиадные задачи. Как мотивация такие задачи ставят перед ребенком вопрос, на который зачастую невозможно ответить сразу, тем самым развивая познавательный интерес у школьников. Как первичное закрепление задачи повышенной сложности и олимпиадные задачи позволяют по-новому взглянуть на изученные явления. Кроме того, такие задачи развивают кругозор учеников и помогают учителю выявить талантливых учеников.

Заключение

В ходе работы была рассмотрена роль решения задач в процессе изучения физики, было проанализировано содержание школьного учебника физики и создано методическое пособие для учителя, в котором собраны материалы, полезные при изучении темы «Интерференция света». Пособие содержит в себе

демонстрационные опыты, задачи и конспекты уроков по рассматриваемой теме.

Основные выводы по представленной работе:

1. целями данного исследования были анализ материала по теме «Интерференция света» в учебнике физики за 11 класс Г.Я. Мякишева и А.З. Синякова и создание методического пособия к этой теме;
2. в процессе работы были подобраны демонстрационные опыты и разноуровневые задачи по теме «Интерференция света»;
3. были составлены планы уроков по рассматриваемой теме.

Созданное методическое пособие имеет практическое значение при изучении темы «Интерференция света» в школе, материалы, собранные в пособии, направлены на развитие у школьников умения решать задачи и познавательного интереса, углубление знаний о физических явлениях и их значении в повседневной жизни и технике.

Список используемых источников

1. Власова, И.Г., Витебская А.А. Справочник школьника. Решение задач по физике, / И.Г. Власова, А.А. Витебская. – М.: Филологич. об-во «Слово», компании «Ключ-С», АСТ, Центр гуманитар. наук при факультете журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова, 1996 – 640 с.
2. Степанова, Г.Н Сборник задач по физике: Для 9 – 11 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Н. Степанова. – 3-е изд. – М.: Просвещение, АО «Московские учебники», 1997. – 256 с. с ил.
3. Гладкова, Р.А., Цодиков Ф.С. Задачи и вопросы по физике: Учеб. пособ. для ссузов / Р.А. Гладкова, Ф.С. Цодиков. – 9-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 384 с.
4. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике: Для 9-11 кл. общеобразоват. учреждений / Г. Н. Степанова. – 3-е изд. – М.: Просвещение, АО «Московские учебники», 1997.—256 с. с ил.
5. Исаков, А.Я. Физика. Решение задач ЕГЭ. Часть 8. Оптические явления. / А.Я. Исаков. М.: КамчатГТУ. 2013. — 195 с.

6. Турчина, Н.В., Рудакова, Л.И., Суров, О.И. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. / Н.В. Турчина, Л.И. Рудакова, О.И. Суров и др. – М.: Дрофа. 2000. 672 с. с ил.
7. Антошина, Л.Г., Павлов, С.В., Скипетрова, Л.А., Общая физика: Сб. задач: Учеб. пособие. / Л.Г. Антошина, С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова. – М.:ИНФРА, 2008. — 336 с.
8. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики. / В.С. Волькенштейн. В 2 кн. Кн. 2. — М.: Олимп, 1999. — 592 с.
9. Тульчинский, М.Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей. / М.Е. Тульчинский. – Изд. 4-е, переработ. и доп. – М.: Просвещение, 1972.
10. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики для втузов. / Т.И. Трофимова. – 3-е изд. – М.: ООО Издательство «Мир и Образование», 2005. – 384 с. с ил.
11. Чертов, А.Г., Воробьев, А.А. Задачник по физике: Учеб. пособие для студентов втузов. / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. – 7-е изд. Перераб. и доп. – М.: издательство физико-математической литературы, 2001.— 640 с.
12. Демков, В.П., Третьякова, О.Н. Физика. Теория. Методика. Задачи. / В.П. Демков, О.Н. Третьякова. – М.: Высш. шк., 2001.— 669 с.
13. Кондратьев, А.С., Уздин, В.М. Физика. Сборник задач. / А.С. Кондратьев, В.Н. Уздин — М.: ФИЗМАТЛИТ. 2005. — 392 с.
14. Трофимова, Т.Н., Фирсов, А.В. Курс физики. Задачи и решения: учеб. пособие для учреждений высш. проф. образования / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. – 4-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. — 592 с.
15. Бутиков, Е.И., Кондратьев, А.С. Физика. Т. 2. Электродинамика. Оптика. / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 276 с.
16. Касьянов, В.А. Физика. 11 кл.: Учебн. для общеобразоват. учреждений. /В.А. Касьянов. – 2-е изд., дополн. – М.: Дрофа, 2004. – 306 с.

17. Гладкова, Р.А., Цодиков, Ф.С. Задачи и вопросы по физике: Учеб. пособ. Для ссузов / Р.А. Гладкова, Ф.С. Цодиков. – 9-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 384 с.
18. Парфентьева, Н.А. Сборник задач по физике. 10-11 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни / Н.А. Парфентьева. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2010. — 206 с. с ил.
19. Пинский, А.А. Задачи по физике /А.А. Пинский. – 3-е изд., стереот. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 296 с.
20. Фирганг, Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики: Учебное пособие. / Е.В. Фирганг. – 4-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2009. – 352 с.: ил.
21. Васюков, В.И., Дмитриев, С.Н., Струков, Ю.А. Физика: Сборник задач для поступающих в ВУЗы / В.И. Васюков, С.Н. Дмитриев, Ю.А. Струков. – М.: Ориентир, 2000. – 160 с.
22. Гинзбург, В.Л., Левин, Л.М., Сивухин, Д.В., Четверикова, Е.С., Яковлев, И.А. Сборник задач по общему курсу физики. В 5 т. Кн. IV. Оптика / Под ред. Д. В. Сивухина. — 5-е изд., стер. — М.:ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 272 с.
23. Рыбалка, А.И., Кибец, И.Н., Шкляревский, И.О. 2002 задачи по физике / А.И. Рыбалка, И.Н. Кибец, И.О. Шкляревский. – Харьков: Фолио, 2003. – 783 с.
24. Беликов, Б.С. Решение задач по физике. Общие методы: Учеб. пособие для студентов вузов. / Б.С. Беликов, –М.: Высш. шк., 1983—256 с. с ил.
25. Козел, С.М., Рашба, Э.Н., Славатинский, С.А. Сборник задач по физике: Учеб пособие / С.М. Козел, Э.Н. Рашба, С.А. Славатинский. – 2-е из., перераб. и доп – М.: Наука. 1981 – 304 с. с ил.
26. Буховцев, Б.Б., Кривченков, В.Д., Мякишев, Г.Я. Сараева, И.М. Сборник задач по элементарной физике. / Б.Б. Буховцев, В.Д. Кривченков, Г.Я. Мякишев, И.М. Сараева. – М.: Наука, 1974 г.
27. Павленко, Ю.Г. Физика. Избранные задачи. Кн. II : Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Электрический ток в среде. Электромагнитные

колебания. Переменный ток в RLC-цепях. Электромагнитные волны. Оптика. Основы теории относительности. Квантовая физика / Ю.Г.Павленко. – М.: Экзамен, 2008. – 430 с.

28. РЕШУ ЕГЭ [электронный ресурс] <https://phys-ege.sdamgia.ru> (дата обращения 22.04.20)

29. РЕШУ ЕГЭ [электронный ресурс] <https://phys-ege.sdamgia.ru/problem?id=9556> (дата обращения 30.03.20)

30. Мякишев, Г.Я., Сияков, А.З. Физика. Оптика. Квантовая физика. 11 кл. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, А.З. Сияков. – 10-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2012. – 462, с ил.

31. Железовский, Б.Е., Недогреева, Н.Г. Новые стандарты в предметной области «Физика»: Учебное пособие / Сост. Б.Е. Железовский, Н.Г. Недогреева. – Саратов: Изд-во Издательский центр «Наука», 2012. – 58 с.



Ю. В. Беспалова

05.06.2020