

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

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

Институт физики

**Изучения закона всемирного тяготения школьного курса физики
методам решения задач.**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса группы
направления 44.03.01 «Педагогическое образование»
институт физики

Сейтметов Азизбек

Научный руководитель

доцент, к.ф.-м.н.



В.П. Вешнев

Зав. кафедрой

профессор, к.ф.-м.н.



Т.Г. Бурова

Саратов 2021

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.

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 «закона всемирного тяготения» в учебнике физики для 10 класса

Мякишева и Синякова, составить методическое пособие по теме «закона всемирного тяготения».

Проблема исследования: изучение физики посредством решения задач.
Объект исследования: методика формирования у учащихся умения изучить новую тему посредством решения физических задач. Предмет исследования: способ изучения новой темы посредством решения задач по физике.

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

В первой главе рассмотрены особенности физических задач по теме «закона всемирного тяготения». Во второй главе представлены конспекты уроков по теме «закона всемирного тяготения».

В заключении сформулированы основные выводы и результаты данной работы.

.

Краткое содержание

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 отняtie 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.

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.

В безграничных просторах Вселенной, на нашей планете, в любом веществе, в живых организмах, в атомах, в атомных ядрах и в мире элементарных частиц мы встречаемся с проявлением всего лишь четырех типов сил: гравитационных, электромагнитных, сильных (ядерных) и слабых.

Гравитационные силы, или силы всемирного тяготения, действуют между всеми телами — все тела притягиваются друг к другу. Но это притяжение существенно лишь тогда, когда хотя бы одно из взаимодействующих тел так же велико, как Земля или Луна. Иначе эти силы столь малы, что ими можно пренебречь.

Электромагнитные силы действуют между частицами, имеющими электрические заряды. Сфера их действия особенно обширна и разнообразна. В атомах, молекулах, твердых, жидких и газообразных телах, живых организмах именно электромагнитные силы являются главными. Велика их роль в атомных ядрах.

Область действия ядерных сил очень ограничена. Они сказываются заметным образом только внутри атомных ядер (т. е. на расстояниях порядка 10^{-12} см). Уже на расстояниях между частицами порядка 10^{-11} см (в тысячу раз меньших размеров атома — 10^{-8} см) они не проявляются совсем.

Слабые взаимодействия проявляются на еще меньших расстояниях. Они вызывают превращения элементарных частиц друг в друга.

Ядерные силы самые мощные в природе. Если интенсивность ядерных сил принять за единицу, то интенсивность электромагнитных сил составит 10^{-2} , гравитационных — 10^{-40} , слабых взаимодействий — 10^{-16} .

1. Гравитационная постоянная - одна из трех всемирных констант.

2. Массы, которые входят в закон Всемирного тяготения, выражают свойство тел притягиваться друг другу. Поэтому они называются гравитационными. (Не путать с массой, которая входит во второй закон Ньютона. Во втором законе Ньютона написана инертная масса, она выражает свойство тел менять свою скорость за определенное время).

3. Мир устроен так, что инертная масса тела равна его гравитационной массе!!!!

4. Формула закона дает точный результат при расчете силы всемирного тяготения в трех случаях:

—Если размеры тел пренебрежимо малы по сравнению с расстояниями между ними;

—Если оба тела однородны и имеют шарообразную форму;

—Если одно из взаимодействующих тел – однородный шар, размеры и масса которого значительно больше, чем у второго тела (любой формы), находящегося на поверхности этого шара или вблизи него.

Сила, с которой все тела притягиваются к Земле, называется силой тяжести.

Третий из рассмотренных случаев является основанием для того, чтобы рассчитывать по приведенной формуле силу притяжения к Земле любого из находящихся на ней тел.

Всемирное тяготение является универсальным:

- На основе теории тяготения Ньютона удалось описать движение естественных и искусственных тел в Солнечной системе, рассчитать орбиты планет и комет.

- На основе этой теории было предсказано существование планет: Урана, Нептуна, Плутона и спутника Сириуса.

- В астрономии закон всемирного тяготения является фундаментальным, на основе которого вычисляются параметры движения космических объектов, определяются их массы.

- Предсказываются наступления приливов и отливов морей и океанов.

- Определяются траектории полета снарядов и ракет, разведываются залежи тяжелых руд.

Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения – пример решения основной задачи механики (определить положение тела в любой момент времени).

Фрагмент видеофильма “О силе, что правит мирами”.

Вы увидите, как закон всемирного тяготения используется на практике при объяснении явлений природы.

1. Организация рефлексии

1. Четыре шара имеют одинаковые массы, но разные размеры. Какая пара шаров будет притягиваться с большей силой?

2. Что притягивает к себе с большей силой: Земля – Луну или Луна – Землю?

3. Как будет изменяться сила взаимодействия между телами при увеличении расстояния между ними?

4. Где с большей силой будет притягиваться к Земле тело: на ее поверхности или на дне колодца?

5. Как изменится сила взаимодействия двух тел массами m_1 и m_2 , если массу одного из них увеличить в 2 раза, а массу другого уменьшить в 2 раза, не меняя расстояния между ними?

6. Что произойдет с силой гравитационного взаимодействия двух тел, если расстояние между ними увеличить в 3 раза?

7. Что произойдет с силой взаимодействия двух тел, если массу одного из них и расстояние между ними увеличить в 2 раза?

8. Почему мы не замечаем притяжения окружающих тел друг к другу, хотя притяжение этих тел к Земле наблюдать легко?

9. Почему пуговица, оторвавшись от пальто, падает на землю, ведь она находится значительно ближе к человеку и притягивается к нему?

10. Планеты движутся по своим орбитам вокруг Солнца. Куда направлена сила тяготения, действующая на планеты со стороны Солнца? Куда направлено ускорение планеты в любой точке на орбите? Как направлена скорость?

11. Чем объясняется наличие и периодичность морских приливов и отливов на Земле?

Занятия по компьютерной физике проходят в форме, напоминающей выполнение лабораторных работ. Учащиеся выполняют ряд заданий, направленных на решение тех или иных физических задач. Задачи посвящены существенным для обучения физическим явлениям. Компьютер позволяет ученикам нагляднее представить изучаемые явления, исследовать их закономерности, освободить от математических сложностей, которые иногда заслоняют физическую суть задачи.

В настоящем сообщении кратко рассказывается об изучении на занятиях по компьютерной физике движения искусственных спутников Земли (ИСЗ) и баллистических ракет. Эти частные случаи движения частицы в центральном поле имеют важное практическое значение и потому вызывают интерес учащихся. Использование моделей «Живой физики» делает изучаемые явления более наглядными, а MathCAD облегчает вычислительную работу.

Вначале учащимся предлагается решить стандартную задачу о нахождении круговой скорости и периода обращения ИСЗ в зависимости от

высоты орбиты. Затем они проверяют результаты вычислений на модели в «Живой физике».

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 «Закон всемирного тяготения». 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 «закон всемирного тяготения» в учебнике физики за 10 класс Мякишева и и создание методического пособия к этой теме;

2. в процессе работы были подобраны демонстрационные опыты и разно уровневые задачи по теме «закон всемирного тяготения»;

3. были составлены планы уроков по рассматриваемой теме. Созданное методическое пособие имеет практическое значение при изучении темы «Закон всемирного тяготения» 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. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика. Т. 2. Электродинамика. Оптика. - М.: Физматлит: Лаборатория базовых знаний; СПб.: Невский диалект, 2001. - С. 269-276.
2. Беликов Б. С. Решение задач по физике. Общие методы: Учеб. пособие для студентов вузов.-М.: Высш. шк., 1983—256 с.: ил.
3. В.И.Васюков, С.Н., Дмитриев, Ю.А.Струков ФИЗИКА: СБОРНИК ЗАДАЧ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ВУЗЫ М.: "Ориентир", "Светоч Л" 2000. -160 с.
4. В.П.Демков, О.Н. Третьякова ФИЗИКА. ТЕОРИЯ. МЕТОДИКА. ЗАДАЧИ М.: Высш. шк., 2001.— 669 с
5. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия. - М.: Просвещение, 1994.
6. Гладкова Р. А., Цодиков Ф. С. Задачи и вопросы по физике: Учеб. пособ.- Для ссузов , Под ред. Р.А. Гладковой. — 9-е изд., испр. и доп. — М.:ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 384 с.
7. Гладкова Р. А., Цодиков Ф. С. Задачи и вопросы по физике:Учеб. пособ.: Для ссузов / Под ред. Р.А. Гладковой. — 9-е изд., испр. и доп. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 384 с.
8. Гонтарук Т.И. Я познаю мир. Космос. - М.: АСТ, 1995.
9. Громов С.В. Физика. 9 класс / С.В.Громов. - М.: Просвещение, 2002. – 158 с.
- 10.Кирин Л.А., Дик Ю.И. Физика - 10. сборник заданий и самостоятельных работ. М.: ИЛЕКСА, 2005.
- 11.Климишин И.А. Элементарная астрономия. - М.: Наука, 1991.
- 12.Кондратьев А. С., Уздин В. М. Физика. Сборник задач. — М.: ФИЗМАТЛИТ. 2005. — 392 с.
- 13.Карпухина Е. А. К48 Физика. 10 класс. Академический уровень: Сборник задач / Е. А. Карпухина, Ф. Я. Божинова.— Харьков: Издательство «Ранок», 2010.— 192 с.

14. Кочнев С.А. 300 вопросов и ответов о Земле и Вселенной. - Ярославль: "Академия развития", 1997.
15. А. Парфентьева. — 3-е изд. — М.: Просвещение, 2010. — 206 с. : ил.
16. Пинский А. А. Задачи по физике / Под ред. Ю.И. Дика,. — 3-е изд., стереот. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. — 296 с.
17. Сборник задач по общему курсу физики, В.С. Волькенштейн. В 2 кн. Кн. 2. — М.: Олимп, 1999. — 592 с.
18. Сборник задач по физике: Для 9—11 кл. общеобразоват. учреждений/Сост., Г. Н. Степанова.—3—е изд.—М.: Просвещение, АО «Московские учебники», 1997.— 256 с.: ил.
19. Сборник задач по физике: Для 9—11 кл. общеобразоват. учреждений/Сост., Г. Н. Степанова.—3—е изд.— М.: Просвещение, АО «Московские учебники», 1997.—256 с.: ил.
20. Справочник школьника. Решение задач по физике,-/(Сост. И. Г. Власова, при участии А. А. Витебской—М.: Филологич. об-во «Слово», компании «Ключ-С», АСТ, Центр гуманитар. наук при факультете журналистики МГУ им. М. В. Ломоносова, 1996— 640 с.
21. Субботин Г.П. Сборник задач по астрономии. - М.: "Аквариум", 1997.
22. Трофимова Т. Н. 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.
23. Тульчинский М. Е. Качественные задачи по физике в средней школе. Пособие для учителей. Изд. 4-е, переработ. и доп. М., «Просвещение», 1972.
24. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы, Авт.-сост. Н. В. Турчина, Л. И. Рудакова, О. И. Суров и др. — М.: Дрофа. 2000. 672 с.: ил.

25. Фирганг Е. В. Руководство к решению задач по курсу общей физики: Учебное пособие. 4—е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 352 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).
26. Энциклопедия для детей. Том 8. Астрономия. - М.: «Аванта +», 1997.
27. РЕШУ ЕГЭ [электронный ресурс] <https://phys.ege.sdamgia.ru/problem?id=9556> (дата обращения 30.03.21)


01.06.2021

А.Сейтметов
01.06.2021