

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В. П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Кафедра физики и методики обучения физике

Мартынова Наталья Евгеньевна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Формирующее оценивание как средство развития предметных умений
обучающихся основной школы

Направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы
Физическое и технологическое образование в новой образовательной
практике



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
профессор, доктор педагогических наук
В. И. Тесленко
1. XII. 21 В.И.Т.
(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы
профессор, доктор педагогических наук
В.И. Тесленко
26. XI. 21 В.И.Т.
(дата, подпись)

Руководитель
доцент, кандидат педагогических наук
С.В. Латынцев
26. 11. 2021 С.В.Л.
(дата, подпись)

Дата защиты 28.12.2021г

Обучающийся
Н.Е. Мартынова
26.11.2021г Н.Е.М.
(дата, подпись)

Оценка отлично
(прописью)

Красноярск 2021

РЕФЕРАТ

к магистерской диссертации

«Формирующее оценивание как средство развития предметных умений обучающихся основной школы»

Данная работа посвящена вопросам разработки методических основ формирующего оценивания для развития предметных умений обучающихся основной школы. Применение разработанного инструментария в процессе формирования предметных умений обучающегося основной школы.

Объем и структура диссертации. Магистерская диссертация состоит из введения, двух глав, состоящих из четырех подразделов, заключения, библиографического списка. Работа изложена на 102 странице, библиографический список содержит 32 наименования, использовано 21 таблица и 7 рисунков.

Целью является разработка методических основ формирующего оценивания для развития предметных умений обучающихся основной школы.

Для достижения цели решаются следующие **задачи**:

- 1) изучить научно- и учебно-методическую литературу, посвященную теме данной работы;
- 2) разработать систему заданий по физике, основанных на принципах формирующего оценивания, предназначенных для обучающихся основной школы;
- 3) разработать методические рекомендации по использованию заданий по физике в основной школе, а также поэлементный анализ формируемых умений к каждому заданию;
- 4) экспериментально проверить эффективность применения разработанной системы заданий для повышения уровня предметных умений учащихся.

Объект исследования. Процесс обучения физике в основной школе.

Предметом исследования является применение технологии формирующего оценивания, направленной на развитие предметных умений в процессе обучения физике учащихся основной школе.

Гипотеза исследования: если в процессе обучения физике применять технологию формирующего оценивания, то результативность процесса формирования предметных умений повысится.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

– *теоретические* – изучение и анализ литературы по проблеме исследования;

– *эмпирические* – наблюдение, анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью диагностики уровня предметных умений; педагогический эксперимент;

– *статистические* – методы статистики, которые использовались для обработки полученных данных и посредством которых определялись значимость и надежность полученных результатов.

Научная новизна исследования заключается в разработке технологии применения основных принципов формирующего оценивания для формирования предметных умений при обучении физике в основной школе.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке и внедрении в практику обучения физике основной школы системы заданий, основанных на принципах формирующего оценивания для развития предметных умений обучающихся основной школы.

На защиту выносятся следующее **положение**: результативность процесса формирования предметных умений обучающихся основной школы повысится, если в процессе обучения физике применять технологию формирующего оценивания.

Апробация работы осуществлялась на базе МАОУ «Гимназия № 11 им. А.Н. Кулакова» г. Красноярска путем проведения учебных занятий по физике.

По теме исследования опубликованы **следующие статьи**:

1) Мартынова Н.Е. Формирующее оценивание как средство развития предметных компетенций в области физики / Н. Е. Мартынова // Инновации в естественнонаучном образовании: XIII Всероссийская (с международным участием) научно-методическая конференция. Красноярск, 25 ноября 2021 г.

2) Латынцев, С. В. Внеурочная экспериментальная деятельность по физике как средство развития коммуникативных умений обучающихся / С. В. Латынцев, Е. А. Редько, Н. Е. Мартынова // Новации и традиции в преподавании физики: от школы до вуза : Сборник материалов VI международной научно-практической конференции, Тула, 26–27 марта 2020 года / Под общей редакцией В. А. Панина. – Тула: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2020. – С. 144-148.

3) Мартынова, Н. Е. Ситуационные задачи по физике как средство развития познавательных умений учащихся основной школы / Н. Е. Мартынова, Е. А. Редько // Новации и традиции в преподавании физики: от школы до вуза : Сборник материалов VI международной научно-практической конференции, Тула, 26–27 марта 2020 года / Под общей редакцией В. А. Панина. – Тула: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2020. – С. 73-77.

4) Редько, Е. А. Использование физических задач на основе фрагментов художественных фильмов / Е. А. Редько, Н. Е. Мартынова // Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам: Научное электронное издание, Владивосток, 11–22 мая 2020 года. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2020. – С. 379-380.

5) Мартынова, Н.Е. Конструирование учебного занятия с применением физических задач на основе художественных фильмов / Н.Е. Мартынова, Е.А. Редько // Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам: Научное электронное издание, Владивосток, 11–22 мая 2020 года. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2020. – С. 375-376.

PAPER
to the master thesis

"Formative assessment as a means of developing the subject skills of
primary school students"

This work is devoted to the development of methodological foundations of formative assessment for the development of subject skills of primary school students. The use of the developed tools in the process of forming the subject skills of a primary school student.

The volume and structure of the dissertation. The master's thesis consists of an introduction, two chapters consisting of four subsections, a conclusion, and a bibliographic list. The work is presented on 102 pages, the bibliographic list contains 32 titles, 21 tables and 7 figures are used.

The aim of the work is to develop methodological foundations of formative assessment for the development of subject skills of students of the basic school.

To achieve the goal, the following **tasks** are solved:

- 1) to study the scientific and educational literature devoted to the topic of this work;
- 2) to develop a system of tasks in physics based on the principles of formative assessment, intended for students of primary school;
- 3) develop methodological recommendations for the use of physics assignments in primary school, as well as a piecemeal analysis of the skills formed for each task;
- 4) experimentally test the effectiveness of the developed system of tasks to improve the level of subject skills of students.

Object of research. The process of teaching physics in primary school.

The subject of the study is the use of formative assessment technology aimed at the development of subject skills in the process of teaching physics to primary school students.

Research hypothesis: if the technology of formative assessment is applied in the process of teaching physics, then the effectiveness of the process of forming

subject skills will increase.

The following **methods** were used to solve the tasks:

- *theoretical* – study and analysis of literature on the research problem;
- *empirical* - observation, analysis of students' activities, which were used to diagnose the level of subject skills; pedagogical experiment;
- *statistical* – statistical methods that were used to process the data obtained and by which the significance and reliability of the results obtained were determined.

The scientific novelty of the research lies in the development of technology for the application of the basic principles of formative assessment for the formation of subject skills when teaching physics in primary school.

The practical significance of the research results consists in the development and implementation in the practice of teaching basic school physics of a system of tasks based on the principles of formative assessment for the development of subject skills of primary school students.

The following provision is submitted for defense: the effectiveness of the process of forming subject skills will increase if the technology of formative assessment is applied in the process of teaching physics.

Approbation of the work was carried out on the basis of the MAOU "Gymnasium No. 11 named after A.N. Kulakov" in Krasnoyarsk by conducting training sessions in physics.

The following articles have been published on the **research topic**:

1) Martynova N.E. Formative assessment as a means of developing subject competencies in the field of physics / N. E. Martynova // Innovations in Natural Science education: XIII All-Russian (with international participation) Scientific and Methodological Conference. Krasnoyarsk, November 25, 2021

2) Latyntsev, S. V. Extracurricular experimental activity in physics as a means of developing students' communicative skills / S. V. Latyntsev, E. A. Redko, N. E. Martynova // Innovations and traditions in teaching physics: from school to university : Collection of materials of the VI International Scientific and Practical Conference, Tula, March 26-27, 2020 / Under the general editorship of V. A. Panin.

- Tula: Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, 2020. - pp. 144-148.

3) Martynova, N. E. Situational tasks in physics as a means of developing cognitive skills of primary school students / N. E. Martynova, E. A. Redko // Innovations and traditions in teaching physics: from school to university : Collection of materials of the VI International Scientific and Practical Conference, Tula, March 26-27, 2020 / Under the general editorship of V. A. Panin. - Tula: Tula State Pedagogical University named after L.N. Tolstoy, 2020. - pp. 73-77.

4) Redko, E. A. The use of physical problems based on fragments of feature films / E. A. Redko, N. E. Martynova // Materials of the regional scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists in natural sciences: Scientific Electronic edition, Vladivostok, May 11-22, 2020. - Vladivostok: Far Eastern Federal University, 2020. - pp. 379-380.

5) Martynova, N.E. Designing a training session using physical tasks based on feature films / N.E. Martynova, E.A. Redko // Materials of the regional scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists in natural sciences: Scientific Electronic Edition, Vladivostok, May 11-22, 2020. - Vladivostok: Far Eastern Federal University, 2020. - pp. 375-376.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. Формирующее оценивание как основа развития предметных умений в области физики.....	8
1.1. Психолого-дидактические основы формирования предметных умений у современных обучающихся	8
1.2. Формирующее оценивание как современная педагогическая технология	21
ВЫВОД ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ	39
ГЛАВА 2. Развитие предметных умений на основе применения технологии формирующего оценивания.....	41
2.1. Структура и содержание системы заданий, основанных принципах формирующего оценивания.....	41
2.2 Экспериментальная проверка эффективности функционирования разработанной системы заданий	85
ВЫВОД ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ	91
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	93
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	95
ПРИЛОЖЕНИЕ	99

ВВЕДЕНИЕ

Согласно концепции модернизации Российского образования основной задачей, стоящей перед современной школой, является формирование целостной системы универсальных знаний, умений и навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся, то есть ключевых компетенций, которые определяют качество содержания современного образования.

Под предметной компетенцией будем понимать такой набор специфических способностей, применение которых характерно для данной предметной области, а также включает в себя узконаправленные знания, умения и навыки. Большинство современных источников определяют понятие предметной компетенции через предметные умения.

Предметные умения являются ключевыми при определении качества усвоения учебного материала обучающимся. Формирование данных умений успешно только в том случае, если учитывается специфика поколения современного ученика.

Большинство исследований показывают, что современное поколение (поколение Z), рожденное в информационном обществе, имеет свои специфические отличия от предшествующих им поколений. Представители поколения Z многозадачны. Они привыкли к выполнению сложных действий путем нажатия одной кнопки, поэтому хотят достижения быстрого, максимального результата от вложенных усилий и не стремятся строить долгосрочные планы.

В настоящее время 80% представителей поколения Z обучаются в школе, поэтому при планировании образовательного процесса и формировании предметных умений необходимо учитывать, что современное поколение будет обучаться результативно только в том случае, если учащиеся будут осознавать, с какой целью им необходимы формируемые знания и умения в ближайшем будущем.

Одной из образовательных технологий, учитывающих образовательные потребности поколения Z, является формирующее оценивание, под которым мы понимаем такую технологию обучения, которая направлена на оценивание достигнутых образовательных результатов, помогающая обучающемуся самостоятельно определить «пробелы» в собственных знаниях и построить дальнейшую образовательную траекторию для их устранения.

На данный момент формирующее оценивание широко применяется в начальной школе. В качестве приемов здесь обычно выступают одноминутное эссе, отчет, интервью, синквейн и т.д. На первый взгляд, такие приемы формирующего оценивания являются продуктивными в оценивании деятельности ученика. Однако, необходимо учитывать, что составление отчетов для обучающихся основной школы является дополнительным заданием и может восприниматься им как дополнительная работа без главной награды – оценки. Поэтому анализ проделанной работы может проходить не детально.

На данный момент перед учителем остро стоит проблема, связанная с недостаточным количеством методических рекомендаций по развитию предметных умений учащихся основной школы посредством применения технологии формирующего оценивания. Существует противоречие между необходимостью формирования предметных умений обучающихся на уроке и слабой степенью адаптации механизмов и приемов формирующего оценивания для применения в основной школе.

Целью данной работы является разработка методических основ формирующего оценивания для развития предметных умений обучающихся основной школы.

Объект исследования процесс обучения физике в основной школе.

Предметом исследования является применение технологии формирующего оценивания, направленной на развитие предметных умений в процессе обучения физике учащихся основной школе.

Гипотеза исследования: если в процессе обучения физике применять технологию формирующего оценивания, то результативность процесса формирования предметных умений обучающихся основной школы повысится.

Исходя из цели, были сформулированы следующие **задачи**:

1) изучить научно- и учебно-методическую литературу, посвященную теме данной работы;

2) разработать систему заданий по физике, основанных на принципах формирующего оценивания, предназначенных для обучающихся основной школы;

3) разработать методические рекомендации по использованию заданий по физике в основной школе, а также поэлементный анализ формируемых умений к каждому заданию;

4) экспериментально проверить эффективность применения разработанной системы заданий для повышения уровня предметных умений учащихся.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы**:

– теоретические – изучение и анализ литературы по проблеме исследования;

– эмпирические – наблюдение, анализ деятельности учащихся, которые использовались с целью диагностики уровня предметных умений; педагогический эксперимент;

– статистические – методы статистики, которые использовались для обработки полученных данных и посредством которых определялись значимость и надежность полученных результатов.

Научная новизна исследования заключается в разработке технологии применения основных принципов формирующего оценивания для формирования предметных умений при обучении физике в основной школе.

Практическая значимость результатов исследования состоит в разработке и внедрении в практику обучения физике основной школы системы

заданий, основанных на принципах формирующего оценивания для развития предметных умений обучающихся основной школы.

На защиту выносится следующее **положение**: результативность процесса формирования предметных умений обучающихся основной школы повысится, если в процессе обучения физике применять технологию формирующего оценивания.

Апробация работы осуществлялась на базе МАОУ «Гимназия № 11 им. А.Н. Кулакова» г. Красноярска путем проведения учебных занятий по физике.

По теме исследования опубликованы **следующие статьи**:

1) Мартынова Н.Е. Формирующее оценивание как средство развития предметных компетенций в области физики / Н. Е. Мартынова // Инновации в естественнонаучном образовании: XIII Всероссийская (с международным участием) научно-методическая конференция. Красноярск, 25 ноября 2021 г.

2) Латынцев, С. В. Внеурочная экспериментальная деятельность по физике как средство развития коммуникативных умений обучающихся / С. В. Латынцев, Е. А. Редько, Н. Е. Мартынова // Новации и традиции в преподавании физики: от школы до вуза : Сборник материалов VI международной научно-практической конференции, Тула, 26–27 марта 2020 года / Под общей редакцией В. А. Панина. – Тула: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2020. – С. 144-148.

3) Мартынова, Н. Е. Ситуационные задачи по физике как средство развития познавательных умений учащихся основной школы / Н. Е. Мартынова, Е. А. Редько // Новации и традиции в преподавании физики: от школы до вуза : Сборник материалов VI международной научно-практической конференции, Тула, 26–27 марта 2020 года / Под общей редакцией В. А. Панина. – Тула: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2020. – С. 73-77.

4) Редько, Е. А. Использование физических задач на основе фрагментов художественных фильмов / Е. А. Редько, Н. Е. Мартынова // Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и

молодых учёных по естественным наукам: Научное электронное издание, Владивосток, 11–22 мая 2020 года. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2020. – С. 379-380.

5) Мартынова, Н.Е. Конструирование учебного занятия с применением физических задач на основе художественных фильмов / Н.Е. Мартынова, Е.А. Редько // Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам: Научное электронное издание, Владивосток, 11–22 мая 2020 года. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2020. – С. 375-376.

ГЛАВА 1. ФОРМИРУЮЩЕЕ ОЦЕНИВАНИЕ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ В ОБЛАСТИ ФИЗИКИ

1.1. Психолого-дидактические основы формирования предметных умений у современных обучающихся

Личность каждого человека индивидуальна, формируемая под влиянием окружающей его среды, социальных условий. Существует мнение, что для определенной группы людей, рожденных в один период, могут быть присущи схожие черты личности. К примеру, для людей, рожденных в годы войны по причине острой нехватки продовольственных товаров свойственна бережливость и запасливость.

Впервые данную закономерность об общих ценностях таких групп людей – поколений – обнаружили американские исследователи Нейл Хоу и Уильям Штраус в 1991 году. Они разработали теорию, согласно которой ориентировочно каждые двадцать пять лет происходит смена поколений, подвергаются изменению ценности и ориентиры личности.

В книге авторов теории «Generations» под поколением понимают определенную группу людей, которые рождены в один временной период и испытавшие влияние одних и тех же событий или принципов воспитания. В данной книге приводится описание каждого поколения, которые являлись жителями США в разные временные отрезки. В 1994 году Нейл Хоу и Уильям Штраус в ходе исследований пришли к выводу, что существует всего четыре категории поколений и в течении двадцати пяти лет они сменяют друг друга. История циклична, значит и поколения также цикличны. Так как ценности и ориентиры поколения Y схожи с «величайшим» поколением, то существует мнение, что современное поколение будут идентичны с молчаливым поколением. Таким образом, Нейл Хоу и Уильям Штраус сделали вывод о цикличности поколений, которая основана на смене экономических циклов развития США.

Существует важные различия между миллениумами в Европейских странах и в России, поэтому в 2003 году основатель проекта RUGeneration,

Евгения Шамис адаптировала теорию поколений под Российские реалии. В книге «Теория поколений. Необыкновенный Икс» автор описывает теорию поколений как теорию о ценностях и мировоззрении, которые являются неотъемлемой частью воспитания и развития, а также о привычных моделях поведения, формируемых с раннего детства до 10-12 лет.

Также Евгения Шамис выделяет четыре фактора, влияющих на формирование личности в период ее становления:

1) произошедшее большие события. Например, наглядным событием такого рода может являться пандемия, произошедшая в 2021 году. Так или иначе данный период стал ключевым в формировании личности младшего поколения;

2) система воспитания;

3) информационное пространство;

4) дефициты. Для поколения, становление ценностей которых проходит в настоящее время дефицитом является «живое» общение в связи с цифровизацией общества – общением в социальных сетях и т.д. [30]

В результате действия данных четырех факторов на мировоззрение происходит развитие и становление отдельных поколений человечества, которые опираясь на собственный жизненный опыт находят свои правильные технологии для способов жизнедеятельности, которые сформировались с учетом политических, экономических и культурных событий, происходящих в данный период времени. Разумеется, в ходе деятельности человека изменяются взгляды на профессиональную деятельность или персональные взгляды, однако, необходимо понимать, что поколенческие взгляды относятся к фундаментальным, которые изменениям обычно не подвергаются.

В настоящее время в России живут и работают поколения, приведенные в таблице 1. В ней указаны периоды рождения, которые могут варьироваться в зависимости от уровня развития технологий в разных странах или регионах. Причем, представители поколений, рожденные в конце или в начале периода рождения поколения, к которому он принадлежит, считаются пограничными

и могут обладать качествами, которые присущи для двух поколений одновременно. Также в таблице 1 кратко описаны ключевые события и явления, произошедшие в мире, которые могли повлиять на мировоззрение и ценностные установки поколений. В результате приобретения опыта, который сформирован благодаря действиям данных событий, представители разных поколений обладают определенными свойственным только им качествами. Например, характерной чертой для поколения X является самостоятельность. Люди, родившиеся в период с 1963 по 1984 год, пережили «холодную войну», перестройку и дефицит поэтому в большинстве случаев, они росли в неполных семьях отчего и определяющим качеством становилась их самостоятельность.

Таблица 1

Характерные особенности поколений

№	Название поколения	Период рождения	Мировые события, произошедшие в период становления личности
1	Поколение GI («поколение победителей», «герои»)	1900-1923 гг.	Первая и Вторая мировая война, революционные события 1905 и 1917 гг.. электрификация
2	Молчаливое поколение («книжные дети»)	1923-1943 гг.	Вторая мировая война, индустриализация, коллективизация, культ личности И.В. Сталина, сталинские репрессии, послевоенный восстановительный процесс, «холодная война» открытия в области техники и технологи
3	Бэби-бумеры («бумеры»)	1943-1963 гг.	СССР – супердержава, советская «оттепель», покорение космоса, достижения в медицине, стандартизация образования, «холодная война»
4	Поколение X (неизвестное поколение)	1963-1984 гг.	«Холодная война», война в Афганистане, перестройка, появление СПИДа, «бум» распространения наркотиков
5	Поколение Y («Поколение сети», «Поколение Миллениум»)	1984-2000 гг.	Распад СССР, «Лихие 90-е», безработица, теракты и военные конфликты, атипичная пневмония, развитие цифровых технологий
6	Поколение Z («Альфа», «Домоседы», «Поколение национальной безопасности», «зумеры»)	2000-2021 гг.	Век доступности информации, гаджетов, wi-fi, экономический кризис.

Из приведенных данных в таблице 1 можно сделать вывод, что современные школьники являются представителями поколения Z. Причем временной промежуток рождения сегодняшних учащихся в период с 2003 по

2015 год не является пограничным. Поэтому при планировании методов и средств обучения необходимо учитывать особенности, которые характерны для данного поколения. Рассмотрим основные из них.

Поколение Z традиционно считается детьми родителей поколения X, или редко поколения Y. То, что для «игриков» и «иксов» считалось технологиями будущего для зумеров является настоящим. Показательным стал период пандемии, когда все занятия проводились онлайн. В отличие от учителей, которым сложно открывать приложения для онлайн занятий или загружать материалы в онлайн хранилища, ученики не испытывали затруднения при работе с гаджетами, чтобы присоединиться к онлайн занятию или получить доступ к материалу. Обучающиеся сейчас обладают способностью осваивать передовые технологии быстрее и проще, чем предшествующие им поколения. Поэтому их поколение стало синонимом англоязычного термина Digital Native («Цифровые люди»).

В отличие от родителей сегодняшних школьников, для современного поколения Интернет не ограничивается только стационарным компьютером, а может быть доступен в любом месте, в любое время для различных устройств. Поэтому главной особенностью поколения Z является их полная погруженность в онлайн. С раннего детства современное поколение умеет обращаться с различными гаджетами, свободно чувствует себя в Интернете. Они много времени проводят, общаясь онлайн, играют в онлайн игры, ведут личный блог.

Для поколения Z характерна преобладание виртуального общения над реальным. Согласно исследованиям проведенным американским ученым S. Rosnick–Goodwin около полутора часов в день современное поколение проводит в чатах, им важно одобрение виртуальных друзей, сетевая популярность. В реальной же жизни они могут испытывать трудности в социализации. Способ общения в сети Интернет превосходит все остальные, поэтому психоэмоциональная сфера деятельности современного поколения формируется в условиях цифровой культуры.

Принимая во внимание данный вид общения среди подростков педагог может использовать во время уроков способ оценивания с помощью «эмоджи», сопровождая каждый кратким комментарием. Такие оценки могут быть более актуальными среди молодежи.

Однако, российские специалисты подчеркивают тот факт, что современное поколение может с легкостью функционировать как в реальном, так и в виртуальном мире, так как воспринимают их как дополнение друг к другу. В следствие этого обстоятельства, поколение Z могут без особых усилий найти источник информации, проверить, а также быстро поделиться им с другими.

Глобальная информатизация и технологический прогресс общества имеет огромное влияние на умственную деятельность человека. В то время как прошлое поколение большинство времени проводило за чтением книг, то в настоящее время современное поколение поглощает информацию с помощью коротких статей, «твитов» и визуальных образов. Согласно современным исследованиям каждый третий среди опрошенных представителей поколения Z в течение года не читал никаких книг. В связи с этим у современного поколения изменяется структура памяти, которая отличается своей поверхностностью и затруднением в запоминании чего-либо в долгосрочной перспективе. [12] Такую приобретенную в ходе глобальной информатизации общества особенность охарактеризовали как клиповое мышление.

Клиповое мышление – мышление, характерной особенностью которого является запоминание только ярких, кричащих образов и форм. Для человека, обладающего таким типом мышления, характерна забывчивость, быстрое переключение с одного вида деятельности на другой, не умение сосредоточиться на каком-либо конкретном действии. Восприятие мира с таким типом мышления не является связанной чередой событий, а представляет собой обрывки информации. Это является основной проблемой клипового мышления, который затрудняет процесс обучения с отсутствием взаимосвязи между отдельными элементами единого целого.

Впервые о клиповом мышлении упоминалось в психологии и философской литературе в конце 1990-х годов для обозначения особенности человека воспринимать мир через так называемые «клипы», которые представляют собой яркие, короткие сообщения.

Были выделены несколько факторов, которые способствовали формированию такого феномена как клиповое мышление:

- ускорение темпов жизни;
- увеличение объема потока информации, сложность ее структурирования, выбор между правдивой и ложной;
- увеличение разнообразия поступающей информации;
- расширение поля деятельности для многозадачности.

Поколение «цифровых людей», обладающие клиповым мышлением быстро мыслят, воспринимают информацию через образы, однако их мышление отличается поверхностностью. Восприятие окружающего мира, его познание у поколения Z во многом отличается от предыдущих поколений. Так обучающемуся, который обладает клиповым мышлением, свойственны следующие признаки:

- потребление и восприятие информации проходит процесс дробления на множество частей;
- на смену логическим связям приходят эмоциональные;
- снижается коэффициент усвоения знаний;
- снижается чувство ответственности и эмпатии.

Клиповое мышление препятствует аналитическому мышлению, так как образы, которые остаются в мыслях лишь на короткий промежуток времени практически сразу исчезают, заменяясь новыми. Представители поколения Z настолько привыкли переключаться между короткими информационными пакетами, что возникла приобретенная неспособность сосредоточиться на длинных фрагментах информации, а также анализировать их. Многие исследователи предполагают, что низкая сконцентрированность может быть следствием массового использования электронного обучения, интерактивных

досок, а также смартфонов. При планировании обучения необходимо учитывать, что современные школьники предпочтут длинным монотонным лекциям живую и активную дискуссию.

Информационная революция, быстрый доступ к информации, различные способы передачи информации повлекли за собой изменения в развитии молодого поколения. Согласно многочисленным исследованиям, уровень внимательности цифрового поколения значительно снизился в сравнении с предшествующими поколениями. Раньше внимание учащегося на уроке удавалось удержать 45 минут.

В настоящее время ученикам сложно следить за длинными рассуждениями или ходом всего урока, им сложно запомнить большой объем информации и тем более его воспроизвести. Такая особенность подрастающего поколения сформировалась в ходе широкого применения информационных технологий в повседневной жизни человека, на производстве или в системе образования. А.В. Сапа предполагает, что в связи с легкой доступностью информации, современное поколение отдает предпочтение не в запоминании содержания информации, а того места, где данную информацию можно найти. [26] В связи с этим снижается уровень долговременной памяти, преобладает кратковременная, а запоминается лишь та информация, которая имеет практическое значение в данный момент времени. Если в течении определенного времени учитель не подтверждает актуальность материала обучения, то учащиеся могут быть апатичны или вовсе сопротивляться обучению.

Говоря о внимании представителей поколения Z, многие специалисты имеют ввиду произвольное внимание. Данный термин подразумевает под собой осознанность и сосредоточенность индивида в течении определенного времени выполнять ту или иную задачу не отвлекаясь. Уровень произвольного внимания очень важен при формировании волевой сферы в дошкольном и школьном возрасте. Так как возникает необходимость в деятельности,

связанной с усидчивостью и концентрацией внимания в учебной деятельности.

Согласно научной литературе, продолжительность внимания современного ученика колеблется в пределах между 5 и 7 минутами. Так как большинство уроков в школе являются однообразными в своих видах деятельности, учащимся трудно сосредоточиться на протяжении всего занятия. Гарвардская медицинская школа приводит объяснение данному феномену, называя это состояние как синдром дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ). Именно поэтому у большинства школьников могут возникать проблемы с успеваемостью в школе из-за неусидчивости и нетерпеливости несмотря на то, что они могут быть одаренными в отдельных сферах деятельности. [26]

Исследователи связывают снижение уровня внимательности у современных школьников с играми в компьютерные игры и рассматривают их как первопричину широкого распространения синдрома дефицита внимания и гиперактивности. Однако, исследователи утверждают, что уровень зрительной памяти у школьников, играющих в компьютерные игры значительно выше остальных сверстников. [7]

Большинство специалистов называют клиповое мышление как «приобретенную способность быстрого переключения сознания для глубокого короткого сосредоточения на ярких движущихся визуальных образах и как защитную реакцию организма на информационную перегрузку». Это связано с тем, что сегодня информация буквально «льется» с экранов телевизоров, телефонов, компьютеров и из различных источников Интернета и прерывается только на время сна. С одной стороны, такой огромный поток информации предполагает усвоение человеком как можно больше различной информации, но с другой стороны, это вызывает качественные изменения в формате самой информации. [20]

В современном мире возникла тенденция на усвоения количества информации, но не на ее качество. В таком случае при мозговой деятельности

приходится вычленять нужное и избавляться от всего остального, задействовав при этом только кратковременную память. Таким образом, клиповое мышление выступает как щит от информационной перегрузки. Произошедшие в современном мире изменения дали жизнь такому феномену как «клиповое мышление», который стал определяющим в выборе тех или иных методов обучения современной молодежи. Поэтому при работе с молодым поколением необходимо учитывать принцип так называемого фаервола. Очень важно, чтобы материал курса был информативным, полезным.

Необходимо учитывать, что зумеры привыкли воспринимать информацию в виде визуальных образов (фотографии, вирусные ролики, интернет – мемы и т.д.), поэтому привлекательной для них информацией будет графический или видеоматериал, представленный с помощью различных средств ИКТ.

Главной проблемой клипового мышления является отсутствие контекста, который является связующим звеном отдельных фрагментов в осмысленной устной и письменной речи. Когда мы воспринимаем какой-либо осмысленный текст, определенный контекстом, формируемый как набор утверждений и предположений, которые уже рассматривались в рамках определенной темы как в существующем контексте, так и в контексте собственных знаний и опыта. Клиповое мышление препятствует его четкому пониманию. Формируются навыки так называемого фрагментирования информации.

Однако, несмотря на то, то термин клиповое мышление чаще всего связан с отрицательными сторонами мыслительной деятельности, теоретические исследования показывают, что, формируя навыки фрагментирования информации, индивид становится «многозадачным».[18] Под термином многозадачность мы понимаем выполнение нескольких простых повторяющихся задач одновременно или быстрое переключение между ним. К примеру, большинство обучающихся выполняя домашнее

задание могут одновременно также общаться в социальных сетях, просматривать видеоролики, слушать музыку, разговаривать по мобильному телефону и т.д.

Для успешной многозадачности необходима способность индивида удерживать ключевую информацию в течении выполнения текущей деятельности, скорость и точность обработки информации, а также высокий уровень произвольного внимания. С другой стороны, выполнение множества задач одновременно чревато снижением качества обработки информации, большими временными затратами, также в ходе такой деятельности информация быстро забывается. В связи с этим большинство педагогов уверены, что знания обучающихся весьма поверхностны. Многозадачность приводит к отсутствию концентрации и СДВГ, более того поколение Z предпочитают визуальные символы логике.

Как уже отмечалось ранее современные школьники отличаются своей гиперактивностью и нетерпеливостью в любой сфере деятельности. Поэтому им свойственно огромная потребность в новизне, частой смене картинки, поиске новых ощущений. Они нетерпеливы, так как привыкли с рождения к деятельности путем нажатия одной кнопки. Для них не характерна усидчивость, современному поколению трудно работать усердно и долговременно. Хотят от жизненных ситуаций получать максимальный результат от минимальных вложенных усилий.

Преподавание будущего требует подхода, ориентированного на обучающегося, поскольку это единственный возможный способ для обучающегося развивать компетенции, наращивать потенциал и сохранять мотивацию в течении всего периода обучения. [2] Вопрос о мотивации к учебной деятельности современного поколения очень остро стоит перед школой. Дело в том, что внешняя мотивация, которая хорошо работала с прошлыми поколениями, не действует с современным. Основной причиной этого является нежелание действовать по инструкции со строгими правилами. Многие педагоги эффективным методом для поддержания мотивации

школьников считают практику с вводом теоретической информации постепенно, порциями, до, после и во время практики или введением в обучение использования технологических средств.

В то время как веб-сайты предлагают множество информации для ее обработки и анализа, возможности создания своего виртуального пространства на основе технологий web 2.0. Учителям необходимо успевать за динамичными изменениями, происходящими в мире, усваивать и внедрять в педагогическую деятельность различные новейшие компьютерные технологии. К примеру, проведение учебного мероприятия с использованием виртуального класса.

Использование устройств и платформ, с которыми знакомы учащиеся – это решение, которое отвечает их потребностям и желаниям, мотивируя их на дальнейшую учебную деятельность.

Согласно, исследованиям известного американского специалиста в области обучения Дж. Коатса, обучение современного поколения школьников должно отвечать следующим характеристикам: [26]

1) материал урока должен быть структурирован, то есть иметь логичное построение с определенным порядком. Причем, необходимо учитывать, что информация должна быть достаточно подробной, раскрывающей все аспекты;

2) должна быть обеспечена обратная связь «учитель-ученик», так как для современного ученика важно знать, насколько верны его убеждения, верно ли они понимают материал, какие ошибки они совершают и как их можно исправить;

3) материал должен быть ярким и впечатляющим, так как одной из характерных особенностей поколения Z является их преобладание зрительной памяти над другими. Большие блоки текста скорее всего ослабят внимание и заинтересованность обучающихся, поэтому в обучении необходимо использовать различные графики, диаграммы и различные типы мультимедийных средств;

4) структурированная текстовая информация. Одной из особенностей поколения Z является восприятие информации порциями, поэтому текстовая информация должна быть проста для восприятия, с четкой структурой, а также с выделенными визуальными ключевыми моментами в тексте. Также следует учитывать тот факт, что для данного поколения важно ставить «точку» в изучении раздела, темы или этапа обучения. Иными словами, важно подвести итоги, а также поставить задачи на следующий этап обучения;

5) «разумное» руководство. В рекомендациях обучения современного поколения Дж. Коатс выделяет мудрое руководство, в котором учитель как руководитель дает возможность ученику продемонстрировать собственные знания, даже если эти знания не известны учителю. Причем для ученика важна не главенствующая роль над учителем, а заинтересованность в его знании, так как для них важно, чтобы к их словам прислушивались;

6) требования, предъявляемые к ученику, должны быть четкими, без размытых границ. Согласно требованиям методики проведения современного урока, учащийся должен самостоятельно поставить цель и задачи урока. Поставленная цель должна быть видима для ученика и реальна, а также в итоге урока должна быть достигнута в полном объеме. Представители поколения Z привыкли к эффективной деятельности и для того, чтобы добиться этого необходимо знать четкие требования. Так как в современном мире источников информации достаточно много, то обучение – это всего лишь способы для овладения данной информацией. Поэтому для учащегося важно, чтобы преподаватель дал понять для чего необходима данная информация;

7) использование времени урока эффективно. Как уже говорилось ранее для поколения современных школьников характерно клиповое мышление, при котором информацию они потребляют порциями и фрагментарно. Их внимание сложно удерживать в течении длительного времени. Поэтому при планировании урока необходимо учитывать, что смена вида деятельности должна происходить каждые 15-20 минут, в противном случае их уровень внимания станет ослабевать, что приведет к поверхностному усвоению

материала урока. Для того, чтобы обучить поколение Z необходимо всегда поддерживать их деятельность в тонусе, постоянно занимать их;

8) исключить из материала урока избыточную информацию. Для поколения Z свойственно отключать внимание, когда информация кажется им чрезмерной, например, на этапе закрепления нового материала преподаватели стараются как можно больше повторить материал. Однако, учащиеся, как только суть материала им становится понятна, стараются не воспринимать информацию, так как большинство считает, что повторение одного и того же неуместно.

Так как технологический прорыв определяет нашу текущую реальность, главным фактором, который определяет специфику современного поколения является появление и массовое распространения смартфоном, мобильной связи и всемирным доступом к различной информации, в том числе в сети Интернет, а также развитие нанотехнологий и искусственного интеллекта. В связи с этим когнитивная сфера представителей поколения Z имеет свои особенности.

Новое поколение разговаривает на «технологичном» языке. Это влияет на подход к планированию и организации обучения, открывает новые горизонты с точки зрения образования, поскольку обучающиеся более оснащены технологиями, чем преподаватели. Так при обучении современного поколения необходимо придерживаться критериям визуализации материала урока с помощью картинки, графиков и диаграмм, сменой видов деятельности для удержания внимания подростков, использовании на уроках современных технологий, учитывая потребность в быстром результате, в особенности запоминания только тех знаний, которые пригодятся им в данный момент времени.

Большинство представителей современного поколения являются самоучками, а учителями у них выступают различные видеоролики YouTube или посты в Instagram. Такие своеобразные инструменты обучения отличаются своим референтным характером, то есть носят временной

характер, однако для обучающегося они являются интересными и мотивирующими обучаться, так как длительность их обычно не превышает 5-10 минут, сопровождается яркой картинкой, текстом, с выделением главных моментов. Таким образом, чтобы не отставать от современного динамичного мира учителям необходимо овладеть и применять в обучении новейшие компьютерные технологии, чтобы учесть интересы современного обучающегося.

Резюмируя все вышесказанное можно сделать вывод, что современное поколение обладает уникальными характерными особенностями, которые отличают их от предшествующих им поколений. Эта уникальность требует от учителей понимания потребностей обучающихся и выстраивания их педагогического маршрута, основываясь на доступных цифровых технологиях, достижении быстрого результата, значимости преподаваемого курса.

Одной из технологий, которая может быть использована на уроке, чтобы учесть особенности обучающихся является формирующее оценивание которая поможет стимулировать современное поколение в получении качественных предметных знаний и умений. Технология формирующего оценивания является эффективным способом для повышения образовательных результатов каждого обучающегося, помогает сократить разрыв между уровнями знаний учащихся одного класса.

1.2. Формирующее оценивание как современная педагогическая технология

Современник Ш. А. Амонашвили писал: «Отметка, которой приписывается лишь невинная роль простого отражателя и фиксатора результата оценки, на практике становится для ребенка источником радости или горя», тем самым описывая важную роль оценки для обучающегося.

Традиционно, под оцениванием понимают соотнесение реальных результатов обучения учащегося с планируемыми целями или некоторыми

критериями. Система оценивания в школе имеет свои плюсы: хорошо известна, привычна и понятна как учащимся, так и родителям, проста в употреблении. Несмотря на все многочисленные плюсы, 5-тибалльное оценивание имеет и свои отрицательные стороны: часто оценивание может быть необъективным из-за низкой дифференциальной способности. Так, пятибалльная система оценивания, фактически превратилась в четырехбалльную ввиду низкой популярности «единицы» среди учителей.

Преподаватель, выставляя отметку в журнал, соотносит уровень знаний и умений учащихся относительно некоторого эталона или класса в целом. Определить по какому из критериев отметка выставлена можно только из беседы с учителем и в том, случае, если этот критерий не был забыт учителем. Действительно, особенно остро данная проблема стоит в предметах, где ученикам в большинстве случаев необходимо высказать своего или чужого мнения, то есть в тех предметах, где проверка учителем выполненного задания не сводится к оцениванию «верно-неверно». Также, существующая система оценивания ориентирована на фиксацию недостатков нежели положительных сторон результата обучающегося и имеет низкую информативность отметки. Оценка дает только суждение о текущих знаниях. Конечно, перечисленные недостатки данной системы оценивания являются весьма весомыми и приводят к снижению мотивации в получении знаний у современного обучающегося.

Таким образом, оценка знаний по пятибалльной системе оценивания достаточно субъективно и в такой системе оценивания не хватает точности. Однако данная система оценивания может быть усовершенствована путем использования в процессе обучения формирующего оценивания.

Предметные умения являются ключевыми при определении качества усвоения учебного материала обучающимся. Под предметными умениями будем понимать такой набор усвоенных учащимся специфических действий, формирование которых происходит при изучении данной предметной

области. Предметные умения по физике включают в себя формирование основ научного мировоззрения и физического мышления.

Предметными умениями в области физики являются:

1) умение охарактеризовать физическую величину, то есть:

– назвать явление, которое характеризует данная величина (свойство какого материального объекта, характеристику какого движения или взаимодействия отражает);

– знать определение данной физической величины;

– знать определительную формулу для нахождения данной физической величины;

– определять тип физической величины: векторная, скалярная, аддитивная или неаддитивная;

– знать единицы измерения данной величины: основная и дополнительная, а также определение основной единицы измерения физической величины и соотношение между единицами измерения;

– связывать данную величины с другими величинами, математическими формулами, выражающие эту связь, не учитывая определительную формулу;

– знать способы определения величины (прямые, косвенные);

2) умение охарактеризовать физическое понятие:

– знать определение физического понятия;

– называть физические явления, которые характеризует данное понятие;

3) умение охарактеризовать физическое явление:

– воспроизвести характерные признаки физического явления;

– определить условия существования физического явления: условия протекания и возникновения;

– понимать в чем заключается физическая сущность явления: назвать свойства физического явления, а также величины, которые его характеризуют;

– простраивать и воспроизводить связь с другими физическими явлениями;

– знать где проявляется в окружающем мире и применяется на практике;

4) умение охарактеризовать физический закон:

- воспроизводить и понимать смысл формулировки физического закона;
- знать математическое выражение закона, а также связь величин;
- знать опыты и факты, подтверждающие справедливость данного закона;
- знать границы применимости закона;
- знать способы практического применения физического закона.

5) умение описать изученные свойства тел, используя изученные физические величины и понятия;

б) умение решать расчетные задачи, используя изученные законы и формулы, связывающие физические величины:

- анализировать физическую ситуацию, описанную в задаче;
- определить известные и неизвестные величины в задаче, сделать краткую запись задачи;
- выполнить рисунок, схему, чертеж, пояснений условий задачи;
- определить и записать формулу, выражающую связь искомой величины с указанными в условии задачи;
- получить решение задачи в общем виде, то есть вывести формулу;
- подставить числовые значения в найденную формулу, выполнить математические операции;
- проанализировать полученный ответ;

7) умение проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел, зависимостей физических величин, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием:

- формулировать гипотезу;
- собрать установку из предложенного оборудования, в том числе используя описание;
- проводить прямые и косвенные измерения физических величин;
- фиксировать результаты в виде таблиц и графиков;
- формулировать выводы;

- 8) умение проводить прямые измерения физических величин;
- 9) умение проводить косвенные измерения физических величин в том числе по предложенной инструкции;
- 10) умение охарактеризовать принцип действия приборов и технических устройств, в том числе с опорой на их описание, используя знания о свойствах физических величин и физических закономерностей;
- 11) умение проводить примеры практического применения физических знаний в повседневной жизни;
- 12) умение приводить примеры вклада российских и зарубежных ученых-физиков в развитие науки;
- 13) умение формулировать краткие сообщения, используя понятийный аппарат изученных разделов физики.

Формирование данных умений успешно только в том случае, если учитывается специфика поколения современного ученика. Поэтому практика оценивания, применяемая в школе в данный период времени, не соответствуют заданным требованиям. Учитель должен адаптировать систему оценивания предметных умений таким образом, чтобы в процессе ее реализации учащийся смог максимально раскрыть свои индивидуальные способности и учитывать особенности, присущие современному поколению.

В настоящее время оценивание должно отвечать ряду следующих требований:

- обеспечение положительной динамики в достижении индивидуальных образовательных результатов обучающихся;
- обеспечение комплексного подхода к оценке результатов освоения образовательной программы.

На наш взгляд наиболее эффективным средством для повышения образовательных результатов, а также раскрытия индивидуальных особенностей и оценивания умений и навыков обучающихся является технология формирующего оценивания, под которым мы понимаем такую технологию обучения, направленная на оценивание достигнутых

образовательных результатов, помогающая обучающемуся самостоятельно определить «пробелы» в собственных знаниях и построить дальнейшую образовательную траекторию для их устранения.

Формирующее оценивание направленно на определение индивидуальных достигнутых результатов каждого обучающегося, которое включает в себя обратную связь «учитель-ученик», позволяющая обучающемуся понять какие шаги необходимо предпринять в будущем для достижения на следующем этапе более высоких результатов.

В учебном пособии «Формирующее оценивание: оценивание в классе» М.А. Пинская называет формирующее оценивание «оценивание для обучения» и перечисляет следующие отличительные особенности формирующего оценивания от традиционной пятибалльной системы оценивания:

- формирующее оценивание центрировано на ученике.

Прежде всего технология формирующего оценивания акцентирует внимание как учителя, так и обучающегося на усовершенствование достигнутых индивидуальных результатов обучающегося нежели на преподавании. Технология формирующего оценивания позволяет учащимся и преподавателю получать информацию о текущем состоянии предметных умений обучающегося и на этом основании строить дальнейший путь обучения для развития предметных умений.

Так, написав тест по физике на тему: «агрегатные состояния вещества» учащийся по традиционной системе оценивания получит лишь пятибалльную отметку и перечень исправлений. Тогда как благодаря формирующему оцениванию обучающиеся смогут понять какого уровня предметных знаний и умений они смогли достигнуть;

- формирующее оценивание направляется учителем;
- результативно не только для учителя, но и для ученика.

Формирующее оценивание предполагает не только участие учителя, но и обучающегося. Так как формирующее оценивание работает на основе

разработанных критериев оценивания, то соотнесение своих результатов с результатами, которые должны быть достигнуты предполагает также и участие обучающихся. Благодаря данной особенности ученики более глубоко изучают материал, также у обучающихся формируется навык самооценивания. Помимо данного факта учащиеся становятся более мотивированными поскольку, во-первых, видят заинтересованность учителя в повышении их уровня знаний, во-вторых, формирующее оценивание не может осуществляться в учебном процессе как без самооценки, так и взаимооценки обучающихся друг друга, поэтому в обучении возникает соревновательный момент. Также ученики знают к каким результатам они стремятся и уверены в том, что данных результатов можно достичь. С другой стороны, преподавательские навыки учителя также совершенствуются, так как он работает в тесном контакте с обучающимся и может ответить на вопрос: «Какую помощь я могу оказать, чтобы научить их учиться лучше?».

– формирующее оценивание становится составляющим звеном в учебном процессе, становится его существенной частью;

Основная цель формирующего оценивания заключается не в выставлении отметок учащимся, а в улучшении качества оценивания. Практически во всех случаях формирующего оценивания не является балльным. Достижение результатов обучающегося фиксируются с помощью различных средств обучения (оценочная таблица, рейтинг, различных отчетов и т.д.). На основе полученной информации о результатах учебной деятельности преподаватель может видеть целостную картину полученных умений и навыков, присущих обучающимся. В случае, если данная ситуация имеет неудовлетворительный характер, то учитель вносит коррективы в учебный процесс. Поэтому формирующее оценивание становится ключевым звеном в обучении и формирует учебный процесс в целом.

Таким образом, выше перечислены характерные особенности формирующего оценивания. Однако возникает вопрос, в чем же заключается принципиальное отличие от традиционного и всем известного оценивания при

помощи пятибалльной шкалы? Ведь учитель таким же образом собирает информацию о том, как учатся ученики, они уже знают, а что предстоит узнать с помощью контрольных, выполненных домашних работ, ответов на различные вопросы по учебной дисциплине. Дело в том, что в большинстве случаев информация о знаниях учащихся открывается для учителя поздно, при решении, например, контрольной работы, когда тема уже пройдена. В таком случае учитель уже не может перестроить учебный процесс таким образом, чтобы восполнить пробелы в знаниях. Задача же формирующего оценивания – это текущая диагностика сформированных умений обучающихся, которая в дальнейшем определяет вектор дальнейшей учебной деятельности (может быть как групповой, так и индивидуальный). Формирующее оценивание позволяет учителю получить информацию о том какие предметные умения сформированы у обучающихся в данный момент времени, а также какие учебные цели и планы реализованы учителем. Таким образом, формирующее оценивание должно быть непрерывно.

Формирующее оценивание имеет следующий ряд преимуществ:

- 1) осознание учебных целей и планируемых достигаемых результатов не только учителем, но и учащимися;
- 2) повышение мотивации обучающихся;
- 3) обеспечение крепкой обратной связи «учитель - ученик», иными словами, повышает эффективность взаимодействия между учителем и учеником;
- 4) ученики учатся самостоятельно разрабатывать стратегии для получения необходимых знаний и получении наилучшего результата (навык учиться самостоятельно);
- 5) повышение уровня навыков самооценивания, взаимооценивания, самоорганизации и саморегуляции обучающихся;
- 6) создание ситуации успеха для обучающегося;
- 7) рефлексия как со стороны учащегося, так и со стороны учителя;
- 8) оценивание достигнутого прогресса для каждого обучающегося.

Согласно проводимым зарубежным исследованиям для применения на уроках формирующего оценивания должны быть созданы такие условия как:

- решаемые задания учащимися должны полностью соответствовать материалу, изученному в рамках данной дисциплины;

- так как основной целью выполнения заданий является определение уровня достигнутых результатов обучения, то ход решения задания должно быть понятно не только обучающемуся, но и учителю. Преподаватель должен быть уверен в том, что результат, полученный в ходе решения задания не является надуманным или случайным. Поэтому используемые формы заданий должны быть знакомы ученикам, а также соответствовать из возрасту;

- в результате оценивания учитель и ученик должны иметь возможность простроить план учебного процесса таким образом, чтобы восполнить образовавшие пробелы в знаниях. По этой причине результаты проведенного оценивания должны быть в кратчайший срок доступны учителю и ученику;

- процесс формирующего оценивания должен быть непрерывен и проводится как в процессе изучения темы (раздела) дисциплины, так и в форме итогового контроля;

- в результате формируемого оценивания должна прослеживаться динамика (положительная или отрицательная), иными словами, результаты, полученные в ходе оценивания, должны всегда сравниваться с предыдущими полученными результатами.

Согласно А.М. Пинской существует стратегия работы по применению на уроках формирующему оцениванию. Во-первых, необходима формализация целей, так как учебные цели становятся базисом для оценивания, задают некоторый стандарт (на какие критерии необходимо равняться).

Так или иначе каждый преподаватель, составляя программу учебного курса начинает с задачи целей и результатов, а именно умения, которые должны быть сформированы у учащегося в результате изучения учебной дисциплины. Затем учитель определяет какими средствами будут достигнуты

поставленные цели: определяет содержание курса (разделы, темы), методические средства (формы и методы работы: групповые, индивидуальные и т.д.), содержание домашних заданий, которые в полной мере помогут раскрыть содержание курса, а также определяет методы оценивания, необходимое для того, чтобы понять как учителю, так и ученику в какой степени были достигнуты поставленные цели. Поэтому вторым шагом в стратегии работы по формирующему оцениванию необходимо перевести учебные цели в измеряемые учебные результаты.

В ходе деятельности во втором шаге данного алгоритма возникает трудность в том, что результаты обучения заданы слишком широко. Дело в том, что оценивание помогает учителю и ученикам критериально измерить в какой степени достигнуты те или иные результаты, однако только в том случае, если эти заданные результаты измеряемы. Часто результаты задаются слишком абстрактно и широко, поэтому измерить их не является возможным.

Приведем пример задания измеряемых результатов по учебной цели. Целью изучения начальных представлений о разделе молекулярной физики в 7 классе предполагает следующую цель: учащиеся имеют начальные представления о молекулярном строении вещества. Возникает вопрос о том, как же измерить данный результат. Для того необходимо перевести данную учебную цель в менее абстрактные ожидаемые результаты. Например, учащийся может назвать из чего состоит вещество, может описать характер движения молекул каждого агрегатного состояния вещества, охарактеризовать взаимодействие молекул отдельно для каждого агрегатного состояния вещества и т.д. Иными словами, измеряемые учебные результаты – это те предметные умения и знания, которые можно измерить.

Следующим шагом А.М. Пинская называет определение необходимого уровня достижения учебных результатов. Данный этап очень важен для определения методов и формы работы, а также влияет на выбор технологии оценивания в дисциплине.

Различные достигаемые результаты предполагают разного уровня усвоения учебного материала. Так, некоторые результаты предполагают только репродуктивный уровень знаний, когда обучающийся воспроизводит все знания по образцу. Однако многие измеряемые результаты требуют более глубокого изучения материала. Так, согласно В.И. Тесленко существует пять уровней усвоения учебного материала:

1) информационный уровень – учащийся узнает известную информацию;

2) репродуктивный уровень – основные операции данного уровня усвоения учебного материала является воспроизведение информации и преобразования алгоритмического характера;

3) базовый уровень – обучающийся понимает существенные стороны учебной информации, владеет общими принципами поиска алгоритма;

4) повышенный уровень – обучающийся может преобразовывать алгоритмы к условиям, которые отличаются от стандартных, умеет вести эвристический поиск;

5) творческий уровень предполагает наличие самостоятельного критического оценивания учебной информации, умение решать нестандартные задания, владение элементами исследовательской деятельности. [27]

Используя данную классификацию уровней усвоения учебного материала, можно соотнести уровень измеряемых результатов с отметкой.

Приведем пример, в котором соотнесем измеряемые результаты с уровнем усвоения учебного материала в теме «Температура. Виды теплопередачи» 8 класс.

Пример соотношения измеряемых результатов с уровнем усвоения
учебного материала

Цель курса	Измеряемые учебные результаты:	Уровень усвоения учебного материала
Ученик: знает, что такое температура, виды теплопередачи.	Ученик может:	
	– дать определение физической величине – температура;	Информационный уровень
	– распознавать различные способы теплопередачи (конвекция, излучение, теплопроводность);	Информационный уровень
	– назвать физические явления, которые характеризуют понятие температура;	Репродуктивный уровень
	– назвать характерные признаки изученных явлений: конвекция, излучение, теплопроводность;	Базовый уровень
	– определить, где проявляется в окружающем мире и применяется на практике;	Повышенный уровень
	– назвать взаимосвязь с другими физическими явлениями и т.д.	Повышенный уровень

Так различные измеряемые учебные результаты требуют от обучающегося разного уровня усвоения учебного материала. Большинство выполняемых действий ученика требуют от него простое запоминание материала и затем воспроизведение его. Однако некоторые учебные результаты требуют более глубокого знания и уровня компетентности. К примеру, в таблице 2 приведен измеряемый учебный результат «дать определение физической величине – температура». Уровень усвоения данной компетенции предполагает только воспроизведение уже известных знаний. В то время как учебный результат, приведенный в той же таблице 2 «определить, где в окружающем мире проявляется и применяется на практике» требует от ученика вспомнить изученные характерные признаки, соотнесение этих признаков с жизненным опытом. Иными словами, требует от учащегося более глубокого уровня компетентности.

Переводя измеряемые учебные результаты в уровень усвоения учебного материала, мы можем получить количественную характеристику компетенций обучающегося. Определения уровня усвоения учебного материала позволит

определить дальнейшую стратегию обучения, повлияет на выбор способов и форм обучения.

Считаем, что для успешного введения формирующего оценивания в преподавательскую деятельность должна быть составлена система заданий, которая проходит поэлементный анализ формируемых умений, на основе которого происходит определение уровня знаний и умений обучающегося, анализ текущей ситуации и корректировка индивидуального педагогического маршрута.

Для того, чтобы учесть разный уровень знаний учащихся необходимо составление разноуровневых заданий.

Первый уровень предполагает пошаговый алгоритм, приводящий обучающихся к решению задания. Такой алгоритм включает в себя наводящие вопросы и задания. Данный уровень заданий направлен только на узнавание и воспроизведение уже изученного материала. Их цель состоит в актуализации предметных знаний и умений и нацеливает учащихся на изучение базовых понятий. Такой уровень задания обычно оценивание отметкой «три», так как информация для учащихся преподносится учителем в готовом виде, с прописанным алгоритмом действия. Такой тип заданий должен быть понятен, а информация задания должна быть усвоена каждым обучающимся. Такие задания имеют репродуктивный характер и обычно нацелены только на воспроизведение информации по типу: вставить пропущенное слово, внести недостающие сведения и т.д.

Второй же уровень предполагает наличие только частичного алгоритма, который представлен не в явном виде. Деятельность ученика при выполнении данного уровня задания является частично-поисковой, которая предполагает выполнение отдельных этапов решения благодаря самостоятельной поисковой деятельности. Данный уровень нацелен на применение знаний в практической деятельности и характеризуется осмыслением полученных знаний, умений и навыков в различных ситуациях с применением частичного алгоритма или частично знакомой ситуации. Решение такого типа заданий обычно сводится

к применению уже известного алгоритма, но не в готовом виде, как на уровне 1. Для успешного выполнения данного типа заданий необходимо произвести два-три преобразовательных действия. К примеру, расчетная задача, при решении которой ученик знает общеизвестный алгоритм решения таких типов задач, но существует необходимость в переводе единиц измерения в СИ, а также преобразовании формул нахождения величин.

Третий уровень заданий – задание, для решения которого необходимо применение творческих способностей в использовании известных знаний. Главной характеристикой такого типа заданий является отсутствие готового эталона для решения и необходимость применения творческого применения знаний и умений в новой для учащегося учебной ситуации. Задания повышенного уровня неалгоритмированы, то есть не имеют готового алгоритма для решения или имеют множество преобразований, обычно включающие в себя знания нескольких разделов учебного курса или межпредметных знаний и умений. Не исключено, что решение данного уровня заданий может предполагать множеств решений. Например, олимпиадные задания характеризуются повышенным уровнем.

Конечно, для определения первоначального уровня компетенции, обучающегося необходимо предоставить возможность выполнить задания начального уровня. Задание такого уровня должен включать задачи информационного, репродуктивного и базового уровня, с включением пошаговой инструкции по их выполнению.

Затем каждый обучающийся после проверки учителем задания с применением знаков правильности «верно-неверно, «+ и -»» проводит анализ выполненного задания с учетом допущенных ошибок. Обучающийся соотносит задания с поэлементным анализом формируемых умений, делает вывод о сформированности умений. Каждый обучающийся сможет понять какие учебные результаты ожидаемы от него.

Таким образом, применение технологии формирующего оценивания помогает обеспечить учащегося информацией об уровне сформированности

предметных умений обучающегося и направить его усилия на повышения учебного результата. Это помогает как преподавателю, так и учащемуся оперативно реагировать на пробелы в знаниях учащихся и в дальнейшем корректировать методы и способы обучения. Кроме того, применяя данную технологию оценивания сразу в нескольких классах в течении определенного времени учитель может идентифицировать моменты, сложные для всех учеников, а затем внести в учебный курс корректировку.

Соответственно благодаря поэлементному анализу задания учащийся самостоятельно может оценить свои достижения и понять какие умения у него сформированы в достаточной степени, а каким следует уделить больше внимания. В итоге, после проведения проверки и самостоятельного анализа задания учащимся, уровень выполняемого задания может остаться начальным или повысится. Таким образом, учащемуся предоставляется возможность скорректировать образовательную траекторию.

Поэтому важным фактором при формирующем оценивании становится умение учащихся совершать самооценивание, проводить анализ сформированности собственных умений, а также навык партнерского оценивания. Так как самооценивание и партнерское оценивание вносит значительный вклад в реализацию технологии формирующего оценивания на уроке.

Конечно, при проведении оценивания необходимо научить обучающихся оценивать объективно. В таком случае критерии оценивания должны быть составлены совместно с обучающимися для каждого типа заданий. Составленные критерии должны быть просты в понимании как для учителя, так и для обучающихся. Это станет для обучающегося при выполнении заданий разного типа отличным руководством. Однако, при проведении самооценивания за учащимися часто наблюдается необъективное оценивание по типу повышения баллов своему кругу общения или, наоборот понижения для остальных одноклассников. Необходимо научить обучающихся оценивать объективно, анализировать и комментировать

оценку, выставленную партнеру. В итоге, для учащихся будет понятен алгоритм оценивания, совместно разработанные критерии, типичные ошибки, совершаемые в ходе решения заданий. Такой вид деятельности развивает у учащихся навыки критического мышления, саморегуляции, повышает активность и мотивацию учеников, а также помогает вовремя отследить уровень освоения учебного материала.

Поэтому необходимо применять приемы рефлексивной деятельности, а также анализировать выполненные и проверенные работы для того, чтобы более эффективно провести корректировку учебного маршрута. Важно, чтобы ученик смог разобраться в критериях оценивания, а для преподавателя необходимо понимать фундамент предмета для определения целей и задач учебного курса. Это поможет в понимании учителем типичных ошибок, которые совершают ученики во время выполнения заданий, какие они трудности вызывают.

Составленные задания должны стимулировать продуктивную мыслительную деятельность учащихся, должны отличаться своей творческой составляющей. Таким образом, для учащегося возникнет мотивация непосредственно в самом обучении, а не в получении отметок, поощрений и наград.

Роль учителя при формирующем оценивании сводится к детальному планированию учебного процесса, в помощи ученикам занять активную позицию в обучении, а также взять на себя ответственность за результат, полученный в ходе этого обучения.

При выборе или составлении разноуровневых заданий для реализации технологии формируемого оценивания важно соответствовать учебной цели и результатами курса. Поэтому первым шагом в реализации формируемого оценивания в учебном курсе – определение учебных целей и результатов преподаваемого предмета.

Затем на основе заданной учебной цели и результатов происходит отбор и составление разноуровневых заданий. Форма выполнения заданий может

быть разной – устной или письменной. Посредством анализа выполненного задания важно собрать информацию о том, какого уровня учебных целей достигли обучающиеся. Однако, необходимо учитывать, что модель реализации разработанной системы заданий должна быть линейной. В том случае, если учащийся не справляется с тем или иным элементом задания, то не должно происходить заикливания на выполнении именно этого задания, а должен происходить переход к следующему заданию, включающим в том числе и западающие умения.

Следующим шагом для успешной реализации формируемого оценивания является дифференциация достижений на основе критерия, благодаря которому можно получить количественную оценку знаний, умений и навыков учащихся. Иными словами, каждая выставленная отметка с помощью выделенных критериев выступает как измеренная величина уровня усвоения конкретного навыка.

В дальнейшем, благодаря выставленной отметки, происходит корректировка обучения, выявления слабых мест в знаниях и их последующего устранения. Как уже упоминалось ранее, в разработке критериев для оценивания того или иного задания полезно включать участие и самих обучающихся. Это сделает критерии для оценивания наиболее понятными для всех учеников. Кроме того, описывая критерии для их собственного оценивания, учащиеся будут более увереннее стремиться к достижению цели, так как им будет ясно, что их достижение более чем доступно. К примеру, учащиеся разрабатывают критерии для оценивания научного доклада с его презентацией. Роль же преподавателя в данном случае сводится к ориентированию обучающихся на учебные цели и результаты курса.

В случае выявления у обучающегося западающих умений должен быть составлен банк дополнительных заданий, который поможет ученику отработать отдельные умения и повысить уровень знаний. Следует учесть, что выполнение заданий из банка не является для обучающегося обязательным и

не оценивается, а предоставляется для повышения уровня формируемых умений и, соответственно уровня заданий.

По итогам проведения формирующего оценивания определяется личный образовательный прогресс обучающегося и при необходимости корректируется образовательный маршрут за счет вариативности заданий. В случае, если учащийся безошибочно выполняет задание данного уровня, то ему предоставляется возможность перейти на уровень выше.

Существует четыре основных направления для успешной реализации формирующего оценивания (согласно П. Блэк, С. Харрисон, С. Ли, Б. Маршал, Д. Уильям):

1) совершенствование практики вопросов открытого типа в обучении, а именно увеличения время ответа на вопрос таким образом, чтобы каждый учащийся смог включиться в размышления расширив при этом границы понимания – активное включение каждого обучающегося в процесс собственного обучения;

2) наличие эффективной обратной связи, осуществляющейся с помощью оценивания работ и учет в преподавании полученных при этом результатов. С поэлементного анализа формируемых умений каждого проверенного задания учителем должен указывать ученику какие умения у него сформированы в достаточной степени, а какие необходимо улучшить и требует дальнейшей работы, ставить дальнейшие задачи для достижения намеченной цели, определяя шаги для дальнейшей учебной деятельности;

3) наличие в системе обучения самооценивания и партнерского оценивания, благодаря которым каждый обучающийся сможет четко понять критерии оценивания для понимания достигаемой цели и в чем состоит успех ее достижения;

4) применение приемов рефлексии на уроках и активный анализ выполненных работ для того, чтобы учащийся самостоятельно смог поставить вопрос и проверить собственный ответ. Учителю необходимо оказать помощь в понимании учащимся алгоритма оценивания, выделению ключевых

моментов, сфокусировать внимание учащегося на них для того, чтобы достичь успеха в обучении.

ВЫВОД ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ

Глобальная информатизация и технологический прогресс общества имеет огромное влияние на мировоззрение и ценностные ориентации современного поколения. Педагогический опыт прошлого показывает, что методы и способы обучения являются ограниченными в результативности и инструментах обучения для современного поколения. Согласно концепции модернизации Российского образования основной задачей, стоящей перед современной школой, является формирование у учащихся ключевых компетенций. Одной из основных задач учителя является формирование на уроке предметных умений.

Изучив теоретические аспекты предметных умений выявлено, что технология формирующего оценивания учитывает особенности современного учащегося в формировании предметных знаний и умений необходимых им в ближайшем будущем. Формирующее оценивание позволяет решить проблему, которая заключается в поиске методов, позволяющих при сохранении ориентации на основные образовательные результаты учесть потребность учащихся в активной деятельности, ориентированной на зону ближайшего развития.

Были выделены основные принципы формирующего оценивания, которые необходимо учитывать при использовании в обучении и будут основой при разработке задач, представленных во второй главе данной работы, а именно:

- осознание учебных целей и планируемых достигаемых результатов учащимися;
- обеспечение обратной связи «учитель - ученик»;
- индивидуальное оценивание достигнутого прогресса, должна прослеживаться как положительная, так и отрицательная динамика;

- процесс формирующего оценивания непрерывен;
- обучение школьников самостоятельно разрабатывать стратегии для получения необходимых знаний и получении наилучшего результата.

Таким образом, применение технологии формирующего оценивания способствует максимальному использованию учениками своих учебных возможностей и более гибкой организации процесса обучения.

ГЛАВА 2. РАЗВИТИЕ ПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРУЮЩЕГО ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Структура и содержание системы заданий, основанных принципах формирующего оценивания

Разработанная система заданий, представленная в данной главе, направлена на формирование предметных умений и сконструирована на основе принципов формирующего оценивания.

При реализации формирующего оценивания как средства развития предметных умений модель разработанной системы заданий должна быть линейной. Иными словами, она не должна быть зациклена на формировании одного и того же умения, поэтому задания, входящие в разработанную систему, являются экспериментальными. Так как при выполнении такого типа заданий у учащегося формируются весь спектр не только частных предметных, но и общепредметных умений.

Всего разработано 10 заданий по физике для применения их на уроке в основной школе по темам:

- световые явления;
- первоначальные сведения о строении вещества;
- работа и мощность;
- равноускоренное движение;
- электрические явления;
- плотность вещества;
- механические колебания;
- свободное падение тел;
- силы в механике;
- тепловые явления.

К каждому заданию подобраны дополнительные задания, которые помогут ученику отработать отдельные умения и повысить уровень знаний. Следует учесть, что выполнение заданий из банка не является для обучающегося обязательным и не оценивается, а предоставляется для

повышения уровня формируемых умений и, соответственно уровня заданий. Данные задания можно выполнять как на дополнительных занятиях по физике в условиях школьной лабораторной, так и в домашних условиях.

Задание 1. Тема: «Световые явления»

Методические рекомендации

Задание 1 применяется при изучении темы: «Закон отражения света» в 8 классе для закрепления полученных знаний. Данное задание представлено в трех уровнях сложности и направлено на актуализацию и применение на практике знаний учащихся, полученных на уроке в разделе оптика, таких ее основных понятий и явлений как свет, распространения света, закон отражения света. Благодаря выполнению данного задания учащийся научиться применять знания о распространении света на практике, проводить наблюдения и выполнять эксперименты по изучению отражения света.

Первый уровень предполагает пошаговый алгоритм, приводящий обучающихся к решению задания. Такой алгоритм включает в себя наводящие вопросы и задания по типу: «...Вспомните и запишите закон прямолинейного распространения света». При выполнении данного уровня задания, ученик демонстрирует базовые знания и выполняет только репродуктивную деятельность. Второй же уровень предполагает наличие только частичного алгоритма, который представлен не в явном виде. Деятельность ученика при выполнении данного уровня задания является частично-поисковой, которая предполагает выполнение отдельных этапов решения благодаря самостоятельной поисковой деятельности. Третий же уровень включает в себя только задание, причем познавательно-поискового характера и предполагает полностью самостоятельный активный поиск решения задания.

При выполнении задания 1 по теме: «световые явления» учащимся потребуется применение знаний не только по физике, но и геометрии. Для решения задания им необходимо доказать, что полученные в ходе эксперимента треугольники являются подобными. Поэтому целесообразно перед выполнением заданий повторить с учащимися признаки подобия

треугольника. Возможно, использовать данные правила в готовом виде. В противном случае при выполнении данного задания у учащихся могут возникнуть трудности в знании дисциплины «геометрия».

Задание носит практико-ориентированный характер и используется во время измерительной работе на местности, поэтому может быть использована в повседневной жизни.

Дополнительные задания для формирования западающих умений обучающихся представлены в приложении к магистерской диссертации, при решении которых применяются различные простые методы измерения расстояния и высот на местности. К примеру, определить высоту дерева, зная рост человека и измерив длину его тени.

Задание. Прямая аллея центрального парка освещена с помощью ламп накаливания, расположенных на некоторой высоте над землей. Определите способ и рассчитайте высоту, на которой расположены лампы накаливания. Приведите примеры из повседневной жизни применения данного способа расчета высоты. Тем же способом определите высоту потолка в классе. Приведите примеры, в которых данный способ определения размеров тел может быть использован на практике.

Оборудование: зеркало, школьная линейка.

I уровень

1) для выявления способа вычисления высоты расположения ламп на алее в центральном парке необходимо вспомнить закон прямолинейного распространения света. Вспомните и запишите закон прямолинейного распространения света;

2) считая, что среда, окружающая нас, однородна, нарисуйте схематичный рисунок распространения света от лампы накаливания, находящейся на некоторой высоте над землей;

3) расположите на рисунке зеркало таким образом, что луч света от лампы отразился в зеркале;

4) используя закон отражения света, докажите, что полученные в ходе отражения луча света от зеркала треугольники являются подобными;

5) определите, какие величины необходимо измерить и какие величины уже известны, считая, что одно из сторон треугольника является ваш рост. Отметьте все необходимые величины на рисунке;

6) исходя из доказанного подобия треугольника составьте отношение сторон одного треугольника к соответствующим сторонам второго треугольника. Из составленного соотношения выведите формулу для нахождения высоты расположения некоторого предмета над землей, зная свой рост;

8) приведите примеры из повседневной жизни использования данного способа;

9) повторите способ для измерения высоты потолка в классе. Полученные данные занесите в составленную вами таблицу. Приведите примеры, в которых данный способ определения размеров тел может быть использован на практике;

10) Сделайте вывод.

II уровень

Для выявления способа вычисления высоты расположения ламп на алее в центральном парке необходимо вспомнить закон прямолинейного распространения света и закон отражения света. Затем используя зеркало для отражения света то лампы получить треугольник на рисунке и доказать, что полученные треугольник подобны. Измерить необходимые величины для определения высоты потолка. Измеренные и известные величины занести в составленную таблицу, привести примеры использования данного метода в повседневной жизни. Сделать вывод по проделанной работе.

III уровень

Определите способ и рассчитайте высоту, на которой расположены лампы накаливания в центральном парке. Приведите примеры из

повседневной жизни применения данного способа. Тем же способом определите высоту потолка в классе.

Таблица 3

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
<p>1. Используя ранее полученные знания, записывает закон прямолинейного распространения света;</p> <p>2. Используя данный закон, схематично изображают распространение света от лампы накаливания</p>	<p>1) Умею охарактеризовать физический закон: – воспроизвожу и понимаю смысл формулировки физического закона; – могу назвать опыты и факты, подтверждающие справедливость закона; – знаю практические способы применения физического закона;</p>
<p>3. Располагают зеркало таким образом, чтобы получить подобные треугольники;</p> <p>4. С помощью закона отражения света доказывают, что полученные треугольники являются подобными;</p>	<p>– знаю математическое выражение физического закона;</p> <p>2) умею описать свойства тел, используя физические величины и понятия;</p> <p>3) умею охарактеризовать физическое явление: – могу определить условия существования; – понимаю в чем заключается физическая сущность явления; – знаю, где проявляется в окружающем мире;</p> <p>4) формулирует гипотезу для решения учебной проблемы;</p>
<p>5. Составляет отношение сторон подобных треугольников, выводит формулу для определения высоты;</p>	<p>5) могу определить известные и неизвестные величины в физической задаче;</p> <p>6) могу выполнить рисунок, схему чертеж;</p> <p>7) определяю и записываю формулу, выражающую связь искомой величины с известными величинами;</p>
<p>6. Проводит эксперимент, измеряя необходимые величины, фиксирует полученные значения в таблицу.</p>	<p>8) умею проводить эксперименты по выявлению зависимостей физических величин, наблюдению физических явлений и физических свойств тел: – формулирую гипотезу; – могу собрать лабораторную установку из представленного оборудования, в том числе опираясь на описание; – могу провести прямые измерения величин; – фиксирую результаты с помощью таблицы и графиков; – формулирую выводы;</p>
<p>7. С помощью формулы вычисляет значение высоты.</p>	<p>9) провожу косвенные измерения физических величин, в том числе по предложенной инструкции;</p> <p>10) формулирую выводы;</p>
<p>8. Приводит пример из жизненного опыта применения данного метода для определения высоты.</p>	<p>11) умею приводить практического применения физических знаний в повседневной жизни.</p>

Задание 2. Тема: «Физическая величина и ее измерение»

Методические рекомендации

Задание по теме: «Физическая величина и ее измерение» применяется на уроке в 7 классе при введении в курс физики на различных этапах работы: как для самостоятельного изучения нового учебного материала, первичной проверке знаний, так и для закрепления.

При решении данного задания обучающийся научиться измерять и вычислять при помощи формулы такие физические величины как длина, ширина, высота, объем и площадь. Несмотря на то, что данные величины знакомы обучающимся из курса математики, на физике они знакомятся с ними как с одним из свойств физического объекта. Также научиться оценивать границы погрешности результатов измерений, использовать единицы измерения физических величин в СИ, переводить из одной системы единиц в другую.

При выполнении задания учащийся сможет представлять информацию в различной форме, поэтому следует обратить внимание школьников на то, что представленные полученные данных в виде текста не удобно, поэтому следует использовать таблицы. Так учащиеся самостоятельно научиться представлять полученные результаты при помощи таблиц.

Помимо всего сказанного учащиеся изучают принцип действия оборудования, которое необходимо для выполнения данного задания, определяют цену деления прибора. Помимо этого, некоторые из оборудования учащиеся используют впервые (рычажные весы). В результате выполнения данного задания учащиеся смогут применять полученные умения и навыки в повседневной жизни.

Данное задания является разноуровневым. Первый уровень предполагает пошаговый алгоритм решения задания, используя который обучающийся приходит к решению задания. Второй уровень предполагает наличие только частичного алгоритма, который представлен не в явном виде.

Третий уровень является высоким уровнем и включает в себя только задание и предполагает полностью самостоятельное решение данного задания.

Задание. Исследуйте физические свойства предложенного физического тела.

Оборудование: линейка, измерительная лента, рулетка, рычажные весы, электронные весы.

I уровень

1) используя ранее изученные понятия (вещество, физическое тело, физическая величина, единица измерения) запишите присущие изучаемому объекту физические свойства;

2) вычислите цену деления (расстояние между двумя ближайшими штрихами на шкале прибора) каждого из предложенных приборов опираясь на описание, предложенное ниже:

Для нахождения цены деления прибора необходимо:

1. найти два ближайших штриха шкалы прибора со значениями;
2. найти разницу между штрихами, отняв большее от меньшего;
3. полученное число разделить на количество промежутков, находящихся между значениями, указанными в пункте 1;

3) используя прибор с наименьшей погрешностью и опираясь на описание приборов измерьте следующие величины: высота, длина, ширина, объем, масса;

4) запиши полученный результат в СИ с учетом погрешности измерений, считая, что погрешность для данного прибора составляет 1 деление шкалы (цена деления);

II уровень.

Изучите предложенный вам объект. Используя изученные понятия (физическое тело, вещество, физическая величина, единица измерения) запишите присущие объекту свойства. Вычислите цену деления каждого из приборов, а затем вычисли погрешность и запиши вычисления, а также полученный результат. Используя прибор с наименьшей погрешностью

измерьте следующие величины: высота, длина, ширина, объем, масса. Запиши полученный результат в СИ с учетом погрешности измерений.

III уровень.

Изучите предложенный вам объект. Используя изученные понятия запишите присущие объекту свойства. Используя прибор с наименьшей погрешностью измерьте следующие величины: высота, длина, ширина, объем, масса. Запиши полученный результат в СИ с учетом погрешности измерений.

Таблица 4

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1. Используя изученные ранее понятия (вещество, физическое тело, физическая величина, единица измерения и т.д.) характеризует свойства предоставленного физического тела;	1) умею охарактеризовать физическое понятие: - знаю определение физического понятия; - могу назвать физические явления, которые характеризует данное понятие; 2) умею описать изученные свойства тел, используя физические величины и понятия;
2. Используя предложенное описание, вычисляет цену деления каждого физического прибора, выбирает прибор с наименьшей погрешностью;	3) умею решать расчетные задачи, используя изученные законы и формулы, связывающие физические величины; - анализирую физическую ситуацию, описанную в задаче; - могу определить известные и неизвестные величины в задаче, краткую запись; - могу выполнить рисунок, схему, чертеж, пояснений условий задачи; - Определяю и записываю формулу, выражающую связь искомой величины с указанными в условии задачи; - могу получить решение задачи в общем виде (вывести формулу); - подставить числовые значения в найденную формулу, выполнить математические операции; - проанализировать полученный ответ (проверить правильность).
3. Используя прибор, выбранный в прошлом пункте и опираясь на описание прибора, проводит прямые измерения физических величин;	4) умею проводить прямые измерения физических величин; 5) умею охарактеризовать принцип действия приборов и технических устройств, в том числе с опорой на их описание, используя знания о свойствах физических величин и физических закономерностей;

4. Записывает ответ в СИ с учетом погрешности, зная, что погрешность прибора составляет 1 цена деления.	б) умею охарактеризовать физическое понятие: – знаю определение физического понятия; – могу назвать физические явления, которые характеризует данное понятие;
---	---

Задание 3. Тема: «Первоначальные сведения о строении вещества».

Методические рекомендации

Задание, в котором необходимо определить толщину и длину нити в мотке, применяется при изучении раздела «Первоначальные сведения о строении вещества» в 7 классе. Данное задание представлено в трех уровнях сложности и направлено на актуализацию и применение на практике знаний учащихся, полученных на уроке по теме «Наблюдения и опыты. Научный метод познания». Благодаря выполнению данного задания учащийся научиться использовать научные методы познания при определении малых размеров тел, планировать и выполнять эксперименты, а также использовать такую экспериментальную деятельность при измерении физических величин в быту.

Следует учитывать, что в программе 7 класса по физике такой тип задания (определение диаметра горошины/бусины) используется в лабораторной работе по теме: «определение малых размеров тел» при изучении молекулярного строения вещества. Однако, определение длины мотка для обучающихся является совершенно новой задачей и требует от них активного самостоятельного поиска способа вычисления длины мотка, при условии, что моток ниток разматывать не следует.

Перед выполнением задания с учащимися необходимо обсудить цель эксперимента. Также с обучающимися можно обсудить оценку размеров различных предметов, таких как стол, стул, доска, учебник и т.д. «на глаз». Обсудить погрешность, которая возникает при определении размеров физических тел таким способом. Выполнение работы может проходить как в парах, так и индивидуально. В результате выполнения задания у каждого обучающегося должно получиться значение заданной величины и

сформулирован вывод. Полученный в итоге результат необходимо обсудить с учащимися фронтально или поделив их на группы по 4 человека.

Данное задания является разноуровневым. Первый уровень предполагает пошаговый алгоритм решения задания, в котором представлены все формулы для нахождения величин, неизвестных в задаче. Используя данный алгоритм, обучающийся приходит к решению задания.

Второй уровень задания характеризуется частично-поисковой деятельностью учащихся. При выполнении второго уровня данного задания школьники анализируют условия задания, планируют свою экспериментальную деятельность опираясь на частичный алгоритм, приведенный в задании, применяют полученные на уроке знания в стандартной ситуации. Третий уровень является высоким уровнем и включает в себя только задание и предполагает полностью самостоятельное решение. При выполнении задания данного уровня учащийся использует логический и понятийный аппарат учебного предмета, может оперировать понятиями и соотносить их с учебной ситуацией.

Задание. Определите толщину и длину представленной вам нити в мотке.

Оборудование: моток ниток, карандаш, листок в клетку, весы с разновесами.

I уровень

Толщину нитей для различных целей, как правило, оценивают косвенными методами. А для определения длины нити используют различные приборы разматывания нити, например, мотовило. В случае, когда размотать нить невозможно используют другие способы определения данных величин. В условиях школьной лаборатории для измерения длины и толщины нити используют лишь карандаш, линейку и весы с разновесами.

Для измерения любой величины в физики используют некоторый эталон. Например, для измерения массы используют эталон в 1 килограмм. В

качестве эталона измерения длины в данном задании используем 1 клетку выданного вам листка.

Для определения толщины выданной нити необходимо:

1) плотно обмотать карандаш нитью в 1 слой, таким образом, чтобы между соседними нитями не было зазоров (см. рисунок);

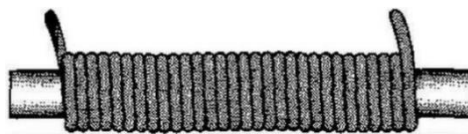


Рис. 1. Пример наматывания нити на карандаш

2) не отпуская нить, приложить к карандашу с нитью тетрадный листок таким образом, что начало клетки совпадало с началом нити;

3) определить количество клеток, находящиеся между первой и последней нитью, а затем зная, что длина одной клетки равна 0,5 см, выразить полученную длину l в метрах;

4) посчитать количество обмоток N вокруг карандаша и разделить длину их на количество, таким образом получив толщину D представленной вам нити:

$$D = \frac{l}{N},$$

где l – длина, полученной обмотки (м), N – количество обмоток, D – толщина нити (м).

Зная массу мотка и массу единичного отрезка этой нити, можно узнать длину всей нити. Для этого необходимо:

1) с помощью весов с разновесами измерьте массу мотка с проволокой;
2) отмерьте, используя все тот же способ, что и в пункте 3, 1 метр проволоки и определите ее массу;

3) используя формулу:

$$L = \frac{m}{m_1},$$

где L – длина нити (м), m – масса мотка с нитью (кг), m_1 – масса одного метра нити (кг), определите длину проволоки в мотке.

5) Зафиксируйте полученные результаты с помощью таблицы:

Таблица 5

$l, м$	N	$D, м$	$m, кг$	$m_1, кг$	$L, м$

5) Запишите значение полученных величин с учетом погрешности, зная, что погрешность прибора примерно равна половине его цены деления.

II уровень

Толщину нитей для различных целей, как правило, оценивают косвенными методами. А для определения длины нити используют различные приборы разматывания нити, например, мотовило. В случае, когда размотать нить невозможно используют другие способы определения данных величин. В лабораторных условиях для измерения длины и толщины нити используют лишь карандаш, линейку и весы с разновесами. В нашем случае линейкой будет служить тетрадный листок.

Для измерения толщины ниток потребуется плотно расположить на карандаше нить таким образом, чтобы между соседними нитями не было зазора. Измерить длину полученного ряда и разделить полученную величину на количество нитей в ряду.

Зная массу мотка и массу единичного отрезка этой нити, можно узнать длину всей нити, воспользовавшись следующей формулой:

$$L = \frac{m}{m_1},$$

где L – длина нити (м), m – масса мотка с нить (кг), m_1 – масса одного метра нити (кг).

Зафиксируйте полученные результаты с помощью таблицы:

Таблица 6

$l, м$	N	$D, м$	$m, кг$	$m_1, кг$	$L, м$

Запишите значение полученных величин с учетом погрешности, зная, что погрешность прибора примерно равна половине его цены деления.

III уровень

Определите толщину и длину представленной вам нити в мотке имея только карандаш, листок в клетку, весы с разновесами. Запишите алгоритм нахождения неизвестных величин, зафиксируйте данные величины в таблицу и запишите их с учетом погрешностей, зная, что погрешность прибора составляет половину от цены деления.

Таблица 7

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1. Для измерения толщины нити в мотке наматывает нить на карандаш и измеряет длину полученной обмотки, рассчитывает количество полученных обмоток;	1) умею проводить прямые измерения физических величин; 2) умею собрать лабораторную установку из предложенного оборудования в том числе используя инструкцию;
2. Воспользовавшись формулой, рассчитывает толщину нити;	3) умею проводить косвенные измерения величин: <i>I уровень</i> – подставить полученные числовые значения в известную формулу, выполнить математические операции; <i>II уровень</i> – установить зависимость величин и вывести формулу, выражающую связь измеренных величин и неизвестной, подставить числовые значения, полученные в ходе эксперимента в формулу, произвести математические операции; <i>III уровень</i> – анализирую физическую ситуацию, определяю величины, которые могут быть измерены экспериментально, устанавливаю зависимость между измеренными величинами и искомой неизвестной величиной, вывести формулу, выражающую связь измеренных величин и неизвестной, подставить числовые значения, полученные в ходе эксперимента в формулу, произвести математические операции;
3. Фиксирует полученные результаты с помощью таблицы;	4) Записываю полученные результаты с помощью таблицы;
4. Используя предложенное оборудование измеряет массу мотка нити и единичного отрезка нити;	5) умею проводить прямые измерения физических величин; 6) умею собрать лабораторную установку из предложенного оборудования в том числе используя инструкцию; 7) умею охарактеризовать принцип действия используемого прибора, используя знания о свойствах физических величин и закономерностей;
5) Воспользовавшись формулой, рассчитывает длину нити,	8) умею проводить косвенные измерения величин:

<p>записывает ответ с учетом погрешности измерений;</p>	<p><i>I уровень</i> – подставить полученные числовые значения в известную формулу, выполнить математические операции, проанализировать полученный ответ;</p> <p><i>II уровень</i> – установить зависимость величин и вывести формулу, выражающую связь измеренных величин и неизвестной, подставить числовые значения, полученные в ходе эксперимента в формулу, произвести математические операции, проанализировать полученный ответ;</p> <p><i>III уровень</i> – анализирую физическую ситуацию, определяю величины, которые могут быть измерены экспериментально, устанавливаю зависимость между измеренными величинами и искомой неизвестной величиной, вывести формулу, выражающую связь измеренных величин и неизвестной, подставить числовые значения, полученные в ходе эксперимента в формулу, произвести математические операции, проанализировать полученный ответ;</p>
---	---

Задание 4. Тема: «Электрические явления»

Методические рекомендации

Данное задание по теме: «электрические явление» применимо на уроке систематизации знаний по теме: «Электрическое сопротивление. Закон Ома для участка электрической цепи» в 8 классе. При выполнении данного задания учащийся закрепит знания по данной теме и сформирует такие предметные умения как умение охарактеризовать физический закон, а именно закон Ома для участка цепи, который раскрывает связь между силой тока, напряжением и сопротивлением, планировать и выполнять эксперимент по измерению физических величин: сила тока, напряжение, использовать расчетный способ вычисления сопротивления. Повторит учебный материал по теме: «Электрическое сопротивление. Единицы сопротивления». Используя в задании формулу для нахождения электрического сопротивления, учащийся формирует понятия сопротивление, определяет, что данная физическая величина зависит от его размеров, рода вещества.

Перед началом работы с лабораторным оборудованием, необходимо напомнить учащимся о технике безопасности. Особенно акцентировать

внимание учащихся на том, что необходимо сначала проверить электрическую цепь учителем прежде, чем начинать выполнять измерения.

Главная задача при выполнении данного задания – придумать способ вычисления длины провода катушки, не разматывая ее при помощи вольтметра, амперметра и штангенциркуля. Штангенциркуль позволяет измерить диаметр провода катушки, что недостаточно для выполнения задания. Поэтому для выполнения задания потребуется собрать электрическую цепь, состоящую из амперметра, вольтметра, катушки и источника тока. На данном этапе решения задачи учащиеся повторят составные элементы электрической цепи и их обозначение на схеме, параллельное и последовательное соединение проводников.

Затем измеряя с помощью амперметра и вольтметра силу тока и напряжение соответственно, с помощью закона Ома находят величину сопротивления. Подставляя данное значение, а также остальные измеренные и известные величины в выведенную формулу, находят длину провода в катушке.

Задание. Используя в качестве оборудования амперметр, вольтметр и штангенциркуль, определите длину медной провода в представленной катушке. Разматывать катушку нельзя.

Оборудование: амперметр, вольтметр, штангенциркуль, гальванический элемент.

Уровень

1) Для определения длины провода катушки соберем электрическую цепь, состоящую из амперметра, вольтметра и катушки, изображенную на рисунке. Не спешите проводить эксперимент. Для начала попросите учителя проверить полученную цепь, а затем приступайте к решению экспериментальной задачи далее.

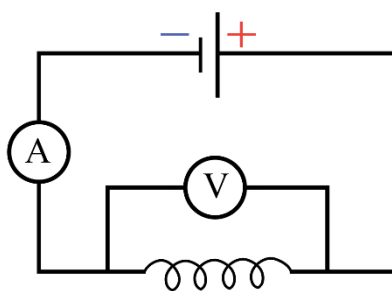


Рис. 2. Схема электрической цепи, состоящей из амперметра, вольтметра, источника тока и катушки

2) Определение длины катушки в данном случае сводится к нахождению величин, входящих в формулу: $R = \frac{\rho l}{S}$. Выразим из данной формулы величину, которую необходимо найти в данной экспериментальной задаче.

$$R = \frac{\rho l}{S} \Rightarrow RS = \rho l \Rightarrow l = \frac{RS}{\rho},$$

где R – сопротивление проводника, S – площадь поперечного сечения, ρ – удельное сопротивление проводника.

3) Сформулируйте закон Ома для участка цепи. Запишите его математическое выражение. Определите какие из величин можно вычислить экспериментально. А какие необходимо вычислить косвенным способом. Полученные данные запишите в таблицу:

Таблица 8

№ опыта	I, A	U, B	$R, Ом$
1.			
2.			
3.			

4) Для определения площади поперечного сечения провода воспользуйтесь формулой:

$$S = \frac{\pi d^2}{4},$$

где d – диаметр провода катушки, измерить который необходимо с помощью штангенциркуля, следуя правилами его использования:

1. поместите провод катушки между губками штангенциркуля и сомкните их до упора, без зазоров и перекосов;

2. снимите показания прибора по основной и вспомогательной шкале – нониусу. Во время измерения миллиметры считают по миллиметровой шкале до нулевого штриха нониуса, а десятые доли по шкале нониуса от нулевой метки, до полного совпадения с насечкой по миллиметровой шкале.

5) Определите удельное сопротивление материала провода катушки используя таблицу приведенной величины.

6) Подставив полученные значения в формулу:

$$l = \frac{RS}{\rho}$$

найдите значение величины длины провода катушки.

7) Сделайте вывод из проделанной работы.

II уровень

Для определения длины медного провода катушки воспользуйтесь формулой для вычисления сопротивления проводника:

$$R = \frac{\rho l}{S}$$

Проанализируйте данную формулу. Определите какие из величин можно вычислить экспериментально. А какие необходимо вычислить косвенным способом. Вычислите длину провода катушки. Сделайте вывод о проделанной работе.

III уровень.

Используя в качестве оборудования амперметр, вольтметр и штангенциркуль, определите длину медной провода в представленной катушке. Разматывать катушку нельзя.

Таблица 9

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1) Используя ранее изученный материал составляет электрическую цепь с помощью представленного оборудования;	1) умею проводить опыты, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием: – собрать установку из предложенного оборудования, в том числе используя описание;

<p>2) с помощью формулы нахождения сопротивления проводника определяет величины, которые необходимо измерить экспериментально и уже известные величины;</p>	<p>2) умею решать расчетные задачи, используя изученные законы и формулы, связывающие физические величины; – могу определить известные и неизвестные величины в задаче, краткую запись; – определяю и записываю формулу, выражающую связь искомой величины с указанными в условии задачи; – могу получить решение задачи в общем виде (вывести формулу);</p>
<p>3) используя закон Ома выводит формулу для вычисления электрического сопротивления;</p>	<p>3) умею охарактеризовать физический закон: – воспроизвожу и понимаю смысл формулировки физического закона; – знаю математическое выражение закона (связь величин); – могу назвать опыты и факты, подтверждающие справедливость закона; – знаю способы практического применения физического закона. 4) могу получить решение задачи в общем виде (вывести формулу);</p>
<p>4) проводит эксперимент по вычислению силы тока и напряжения;</p>	<p>5) умею проводить опыты, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием: – сформулировать гипотезу; – фиксировать результаты в виде таблицы; – формулировать выводы; 6) умею проводить прямые измерения физических величин;</p>
<p>5) используя знания из курса математики, выводит формулу для нахождения площади сечения медного провода катушки, выясняет известные величины и измеряемые, измеряет с помощью штангенциркуля диаметр провода катушки;</p>	<p>7) анализирую физическую ситуацию; 8) могу получить решение задачи в общем виде (вывести формулу); 9) умею охарактеризовать принцип действия приборов и технических устройств, в том числе с опорой на их описание, используя знания о свойствах физических величин и физических закономерностей; 10) умею проводить прямые измерения физических величин</p>
<p>6) используя таблицу, определяет удельное сопротивление мед, подставляет полученные ранее величины в формулу для нахождения длины провода, вычисляет длину медного провода катушки.</p>	<p>11) умею проводить косвенные измерения физических величин по предложенной инструкции</p>

Задание 5. Тема: «Плотность вещества»

Методические рекомендации

Задание 5 применимо на уроке по теме: «плотность вещества» в 7 классе. Данное задание возможно использовать на различных этапах урока: как часть контрольной работы, первичной проверки знаний или как закрепление полученных знаний на уроке и т.д. Данное задание предполагает выполнение простых измерений массы и объема, а также вычисление плотности вещества.

При решении данного задания учащиеся усвоят понятие плотность вещества, физический смысл величины плотность, научатся измерять объем альтернативными способами, рассчитывать плотность вещества, используя формулу нахождения, сравнения плотностей различных тел и их физические свойства, использовать при решении таблицу плотностей.

Измерение плотности вещества, из которого изготовлено исследуемое физическое тело, достаточно просто для тел правильной формы, таких как цилиндр или параллелепипед. Достаточно измерить массу физического тела и его размеры, а затем рассчитать его объем. Для тела же неправильной формы измерить размеры достаточно сложно, поэтому необходимо разработать способ для вычисления объема тела. Для этого учащимся необходимо воспользоваться методом гидростатического взвешивания. Поэтому если учащийся не справляется с выполнением данного задания можно упростить его, используя вместо шара параллелепипед или цилиндр.

При проведении гидростатического метода необходимо обратить внимание учащихся на точность измерений. Для повышения точности данного метода измерения объема физического тела следует погружать тело в мензурку так, чтобы на поверхности тела не образовались пузырьки воздуха.

В данном задании первого уровня алгоритм для определения плотности полого шара приведен в готовом виде. Однако, прежде чем приступить к выполнению задания, обучающемуся необходимо ответить на контрольные вопросы, для повторения или, в случае если задания применяется на этапе изучения нового, изучения теоретического материала по теме плотность вещества. Контрольные вопросы также включает и второй уровень данного задания. Они помогают учащимся на данном уровне спланировать

собственный алгоритм нахождения и измерения физических величин. Третий уровень включает только формулировку задания.

Оборудование для выполнения задания может быть разнообразным. Помимо рычажных весов и мензурки оборудование может быть расширено штангенциркулем, линейкой или нитью. Кроме того, для решения такого типа заданий по вычислению плотностей различных физических тел можно не использовать рычажные весы вовсе. А сравнивать плотность данного исследуемого физического тела с известным значением плотности – плотности воды. Модифицировать способ нахождения плотности физического тела учитель может предоставить учащимся: использовать отличное от представленного оборудование или иной способ нахождения плотности вещества.

Задание. Используя весы, мензурку определите является ли предоставленный вам алюминиевый шарик сплошным или полым (есть ли внутри воздушная полость?).

Оборудование: алюминиевый шарик, весы, мензурка.

I уровень

Контрольные вопросы:

- 1) Какая физическая величина называется плотностью?
- 2) Назовите физические величины, которые характеризуют плотность вещества?
- 3) Чем отлична плотность сплошного вещества от плотности полого?

Ход работы:

- 1) используя весы с разновесами, измерьте массу шарика;
- 2) способом гидростатического взвешивания определите объем шарика, для этого:
 1. наполните мензурку водой до отметки 100 мл – V_1 ;
 2. опустите алюминиевый шарик в мензурку с водой, заметьте, что объем жидкости изменился – V_2 ;

3. найдите объем тела как разность между первоначальным объемом жидкости и объемом после опускания в нее алюминиевого шарика:

$$V = V_2 - V_1$$

3) определите плотность представленного алюминиевого шарика. Сравните плотность алюминия с плотность, полученной в результате проведенного опыта;

4) сделайте вывод.

II уровень

Контрольные вопросы:

- 1) Какая физическая величина называется плотностью?
- 2) Назовите физические величины, которые характеризуют плотность вещества?
- 3) Чем отличен плотность сплошного вещества от плотности полого?

Ход работы:

Используя весы, определите массу алюминиевого шарика. Затем используя метод гидростатического взвешивания определите объем шарика. Путем сравнения полученной плотности и плотности алюминия определите является ли предоставленный вам алюминиевый шарик сплошным или полым (есть ли внутри воздушная полость?).

III уровень

Используя весы, мензурку определите является ли предоставленный вам алюминиевый шарик сплошным или полым (есть ли внутри воздушная полость?).

Таблица 10

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1) отвечает на контрольные вопросы, используя знания, полученные на уроках;	1) умею охарактеризовать физическое понятие: – знаю определение физического понятия; – могу назвать физические явления, которые характеризует данное понятие;

2) используя оборудование проводит прямые измерения величин, необходимых для определения плотности вещества;	2) умею проводить прямые измерения физических величин; 3) умею охарактеризовать принцип действия приборов и технических устройств, в том числе с опорой на их описание, используя знания о свойствах физических величин и физических закономерностей;
3) используя формулу для нахождения плотности, вычисляет плотность шарика	4) умею проводить косвенные измерения физических величин по предложенной инструкции: – собрать установку; – вычислить значение величины;
4) сравнивает вычисленную плотность и плотность алюминия, формулирует вывод.	5) умею формулировать выводы;

Задание 6. Тема: «Механические колебания»

Методические рекомендации

Задание 6 применимо при изучении темы: «Механические колебания» в 9 классе на различных этапах урока: при изучении нового, закреплении знаний и т.д. Задача состоит в следующем: изучение периода колебания пружинного маятника, зависимость периода колебания от массы груза и жесткости пружины. Благодаря выполнению данного задания учащийся научиться проводить наблюдения колебательного движения, экспериментально исследовать зависимость частоты пружинного маятника от массы груза и жесткости пружины, применять полученные результаты для решения качественных и расчетных задач, приводить примеры колебательного движения из повседневной жизни.

Данное задание является разноуровневым. В данном задании первого уровня алгоритм для экспериментальной проверки зависимости периода колебания от массы груза и жесткости пружины. Однако, прежде чем приступать к выполнению задания, обучающемуся необходимо ответить на контрольные вопросы, для повторения или, в случае если задания применяется на этапе изучения нового, изучения теоретического материала по теме: «величины, характеризующие колебательное движение». Контрольные вопросы также включает второй и третий уровень данного задания. Они

помогают учащимся на данном уровне спланировать собственный алгоритм нахождения и измерения физических величин, установлению зависимостей между ними.

При исследовании зависимости периода колебания от коэффициента жесткости пружины необходимо воспользоваться пружинами разной жесткости. Пружинный маятник с более жесткой пружиной (коэффициент жесткости больше) затухает быстрее, нежели с менее жесткой пружиной. Опыт на установление такой зависимости можно провести, используя способ, указанный в задаче, когда измеряется период колебания для каждой пружины. Или используя несколько маятников и взяв один из них за опорный, сравнить период колебания для различных пружин. При этом число колебаний в единицу времени для одного из маятников окажется меньше, а затем найти отношение периодов. Данный способ достаточно прост в исполнении и требует меньших временных затрат. Однако в таком случае необходимо проводить опыт не индивидуально, а в паре. Данный способ имеет малую погрешность, причем использовать секундомер в данном случае не нужно. При наблюдении колебаний сразу нескольких маятников удобно, если маятники колеблются во взаимно перпендикулярных вертикальных плоскостях, когда их положение равновесия находятся на высоте уровня глаз экспериментатора. При решении задач данным способом можно также выяснить влияние увеличения амплитуды на период.

Задание. Проезжая каждый день на автобусе, вы наверняка заметите закономерность, которая заключается в следующем: чем больше пассажиров в автобусе, тем меньше автобус подвергается тряске. Смоделируйте приведенный процесс используя пружинный маятник. Объясните данное явление. Каким еще способом можно уменьшить тряску в автобусе? Покажите это на опыте. Объясните полученный результат. Приведите примеры из жизненного опыта, в которых наблюдается данное явление.

Оборудование: пружины разной известной жесткости, штатив, набор грузов.

I уровень

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение колебательному движению.
2. Назовите физические величины, характеризующие колебательное движение.
3. Дайте определение для периода колебания. От каких величин зависит период колебания?

Ход работы:

1) продолжите рассуждения: при увеличении числа пассажиров в автобусе, увеличивается его ... Так как автобус меньше подвергается тряске, значит его период колебаний ... При моделировании данного процесса с помощью пружинного маятника необходимо показать зависимость периода колебания от ...

2) соберите установку. Плотно закрепите одну из пружин известной жесткости в лапках штатива. К пружине прикрепите груз известной массы.

3) приведите груз, прикрепленный к пружине в колебательное движение. Измерьте время и число колебаний.

4) вычислите период колебания маятника:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}},$$

где T – период колебаний, m – масса груза, k – жесткость пружины.

5) повторите действия с грузом, масса которого больше. Проведите опыт три раза для грузов разной массы.

6) Полученные данные занесите в таблицу:

Таблица 11

№ опыта	m , кг	k , Н/кг	Число колебаний, n	Время колебаний, t	Вычисленный период колебаний, T , с	Измеренный период колебаний, T , с
1.						
2.						
3.						

7) Постройте зависимость периода колебаний от массы.

8) Сделайте вывод из проделанного опыта. Объясните явление уменьшения тряски в автобусе с увеличением его массы.

9) Каким способом можно уменьшить тряску в автобусе? Установите зависимость таким же способом, каким установили зависимость периода от массы. Постройте график зависимости. Сделайте вывод.

10) Приведите примеры из жизни, в которых период колебаний необходимо уменьшить таким способом увеличения массы.

II уровень

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение колебательному движению.
2. Назовите физические величины, характеризующие колебательное движение.
3. Дайте определение для периода колебания. От каких величин зависит период колебания?

Ход работы:

Приведите рассуждения о том, как зависит увеличение числа пассажиров в автобусе и его колебательное движение. Продемонстрируйте данное явление с помощью грузов разной массы, пружины известной жесткости. Занесите полученные с помощью эксперимента данные в таблицу. Установленную зависимость изобразите с помощью графика. Сделайте вывод из проделанного опыта.

Каким еще способом можно уменьшить тряску в автобусе? Установите зависимость. Постройте график зависимости. Сделайте вывод.

Приведите примеры из жизни, в которых колебательное движение необходимо уменьшить данным способом.

III уровень

Ответьте на контрольные вопросы:

1. Дайте определение колебательному движению.
2. Назовите физические величины, характеризующие колебательное движение.

3. Дайте определение для периода колебания. От каких величин зависит период колебания?

Смоделируйте процесс, в котором колебательное движение автобуса зависит от количества пассажиров в нем, используя пружинный маятник. Приведите рассуждения и объясните данное явление. Каким еще способом можно уменьшить тряску в автобусе? Покажите это на опыте. Объясните полученный результат и сделайте вывод. Приведите примеры из жизненного опыта, в которых наблюдается данное явление.

Таблица 12

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1) отвечает на контрольные вопросы, используя знания, полученные на уроках;	1) умею охарактеризовать физическое понятие: – знаю определение физического понятия; – могу назвать физические явления, которые характеризует данное понятие;
2) анализирует физическую ситуацию, приводит рассуждения и приводит гипотезу о зависимости периода колебания от массы груза;	2) умею описать изученные свойства тел, используя физические величины и понятия; 3) умею проводить опыты по наблюдению физических явлений, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием:
3) моделирует физическую ситуацию с помощью пружинного маятника;	– сформулировать гипотезу;
4) измеряет и вычисляет период колебаний, строит график зависимости периода колебаний от массы груза, формулирует вывод по проведенному опыту;	– собрать установку из предложенного оборудования, используя описание; – фиксировать результаты в виде таблиц и графиков; – формулировать выводы; 4) умею проводить прямые измерения физических величин; 5) умею проводить косвенные измерения физических величин, в том числе по предложенной инструкции;
5) объясняет явление, опираясь на полученные результаты опыта и знания, полученные ранее;	6) умею охарактеризовать физическое явление, – могу назвать характерные признаки; – могу определить условия его существования (протекания, возникновения); – понимаю в чем заключается физическая сущность явления (могу назвать свойства, величины, которые его характеризуют); – знаю в чем заключается его связь с другими физическими явлениями; – знаю где проявляется в окружающем мире и применяется на практике.

б) приводит способы, с помощью которых можно уменьшить тряску в автобусе, приводит примеры из жизненного опыта;	7) умею охарактеризовать принцип технических устройств, используя знания о свойствах физических величин и физических закономерностей; 8) умею проводить примеры практического применения физических знаний в повседневной жизни;
7) приводит гипотезу о зависимости периода колебания от жесткости пружины;	8) умею описать изученные свойства тел, используя физические величины и понятия;
8) моделирует физическую ситуацию с помощью пружинного маятника;	9) умею проводить опыты по наблюдению физических явлений, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием:
9) измеряет и вычисляет период колебаний, строит график зависимости периода колебаний от жесткости пружины, формулирует вывод по проведенному опыту.	– сформулировать гипотезу; – собрать установку из предложенного оборудования, используя описание; – фиксировать результаты в виде таблиц и графиков; – формулировать выводы; 10) умею проводить прямые измерения физических величин; 11) умею проводить косвенные измерения физических величин, в том числе по предложенной инструкции;

Задание 7. Тема: «Работа и мощность»

Методические рекомендации

Задание 7 составлено для использования его на уроке по теме: «мощность» на этапе закрепления полученных знаний в 7 классе. Данное задание представлено в виде трех уровней сложности.

Первый уровень включает поэтапное содержание всей работы. Иными словами, учащийся, усваивая понятия работа и мощность пользуется готовым алгоритмом для решения поставленной задачи. В тексте задания также представлена таблица, для удобной записи измеренных и известных физических величин. В результате действия по заданному алгоритму обучающийся приходит к решению задачи, сравнивает полученный результаты с известными (мощность автомобиля «Волга»), делает вывод. Этот уровень задания достаточно прост и включает узнавание уже известных величин и понятий, которые были прежде изучены на уроке.

Задания повышенного уровня – II уровень – включает в себя частичный алгоритм, который представлен не в явном виде. При выполнении данного задания необходимо самостоятельно вспомнить понятия «работа» и «мощность», записать их определения и формулы нахождения, определить какие из величин известны, а какие требуются измерить с помощью представленного оборудования, составить таблицу, а затем сравнить полученные результаты с известными (мощность автомобиля «Волга»), сделать вывод. Таким образом, данный уровень задания понимание обучающимся понимая существенных сторон учебной информации, овладение общими принципами поиска алгоритма решения поставленной задачи.

Третий же уровень задания – высокий – включает только задание без пояснений. Такой уровень задания носит более творческий характер и предполагает наличие самостоятельного критического оценивания учебной информации, умение решать нестандартные задания, владение элементами исследовательской деятельности.

Целесообразно, для использования данного задания на уроке, разделить учащихся на группы трех уровней, заблаговременно определив уровень каждого ученика.

Задание. Поднимаясь в школе на третий этаж в кабинет физики, вы совершаете определенную работу и развиваете некоторую мощность. Каково значение этих величин? Используя секундомер, напольные весы и линейку определите работу и мощность, развиваемую вами при равномерном подъеме на третий этаж школы, считая, что высота каждого этажа в школе равна 3 метра. Сравните полученную мощность с мощностью автомобиля «Лада Веста», мощность которого равна 78 кВт.

Оборудование: секундомер, напольные весы, линейка.

I уровень

1) определение работы, совершаемой учеников при подъеме на третий этаж:

- вспомните и запишите определение для механической работы;
- запишите формулу для нахождения механической работы;

Итак, для определения работы, совершаемой телом необходимо вычислить силу, которая равна весу нашего тела, так как для совершения подъема необходимо совершить работу по поднятию своего тела, а также перемещение, которое равно высоте 3-ех этажей;

- вспомните и запишите определение для физической величины «вес»;

Для нахождения веса тела необходимо знать массу тела и постоянную величину для тел, находящихся вблизи планеты «Земля» – ускорение свободного падения, равное $9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$:

$$P = mg$$

– измерьте массу своего тела с помощью напольных весов, запишите полученные данные в таблицу;

- вычислите работу, совершаемую при подъеме ученика на третий этаж:

$$A = F \cdot S,$$

где F – сила, равная весу вашего тела, S – перемещение тела;

- полученные данные запишите в таблицу;

2) определение мощности, развиваемой учеников при подъеме на третий этаж:

- вспомните и запишите определение для мощности;
- в чем состоит физический смысл величины «Мощность»?
- запишите формулу для нахождения мощности;

Итак, для определения мощности, которую развивает тело необходимо знать работу, совершаемую телом при подъеме на третий этаж, а также время подъема;

– измерьте, используя секундомер время подъема, при этом двигайтесь, согласно условию задачи, равномерно;

– вычислите мощность, которую развивает ученик при подъеме на третий этаж школы:

$$N = \frac{A}{t},$$

где A – работа, совершаемая телом, t – время совершения работы;

– полученные данные запишите в таблицу;

– повторите данные вычисления для своего напарника.

Таблица 13

№ опыта	m, кг	P, Н	S, м	A, Дж	t, с	N, Вт
1.						
2.						

Сравните полученные данные. Сравните полученную мощность с мощностью автомобиля «Лада. Веста» (78 кВт). Сделайте вывод о проделанной работе. Сделайте вывод.

II уровень

1) дайте определения физической величины «Работа». Напишите формулу для нахождения работы.

Запишите величины, которые необходимо знать для вычисления работы, совершенной при поднятии ученика на третий этаж здания. Обратите внимание, что работа совершается при поднятии вашего собственного веса.

– Дайте определение для физической величины – вес.

– Запишите формулу для нахождения веса.

– Определите, какие из величин известны, а какие необходимо измерить с помощью оборудования.

– Вычислите работу, совершаемую телом. Составьте и запишите все полученные данные в таблицу.

2) Дайте определение физической величине «Мощность». Напишите формулу для ее нахождения.

Запишите величины, которые необходимо знать для вычисления мощности ученика, который поднимается на третий этаж здания. Определите какими приборами необходимо воспользоваться для измерения тех или иных величин. Определите величину мощности, развиваемую учеником при

подъеме на третий этаж. Составьте таблицу и запишите значения измеренных и известных величин.

Повторите данные вычисления для своего напарника. Сравните полученные данные. Сравните полученную мощность с мощностью автомобиля «Лада. Веста» (78 кВт). Сделайте вывод о проделанной работе. Сделайте вывод.

III уровень

Используя секундомер, напольные весы и линейку определите работу и мощность, развиваемую вами при равномерном подъеме на третий этаж школы, считая, что высота каждого этажа в школе равна 3 метра. Сравните полученную мощность с мощностью автомобиля «Лада. Веста», мощность которого равна 78 кВт.

Таблица 14

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1) используя знаний, полученные на уроке, дает определение для механической работы, веса, записывает их определительные формулы;	1) Умею охарактеризовать физическую величину: – определение данной физической величины – определительная формула величины – тип величины (векторная, скалярная, аддитивная или неаддитивная) – единицы измерения данной величины: основная и дополнительная. Определение основной единицы измерения физической величины. Соотношение между единицами измерения. – связь данной величины с другими величинами, математические формулы, выражающие эту связь (кроме определительной формулы) – способы определения величины (прямые, косвенные)
2) используя оборудование проводит прямые измерения величин, необходимых для определения механической работы;	2) умею проводить прямые измерения физических величин; 3) умею охарактеризовать принцип действия приборов и технических устройств, в том числе с опорой на их описание, используя знания о свойствах физических величин и физических закономерностей;
3) используя формулу для нахождения механической работы, вычисляет работу, совершенную учеником при поднятии на третий этаж школы;	4) умею проводить косвенные измерения физических величин по предложенной инструкции;

<p>4) используя знаний, полученные на уроке, дает определение для мощности записывает определительную формулу;</p>	<p>5) Умею охарактеризовать физическую величину: – определение данной физической величины – определительная формула величины – тип величины (векторная, скалярная, аддитивная или неаддитивная) – единицы измерения данной величины: основная и дополнительная. Определение основной единицы измерения физической величины. Соотношение между единицами измерения. – связь данной величины с другими величинами, математические формулы, выражающие эту связь (кроме определительной формулы) – способы определения величины (прямые, косвенные)</p>
<p>5) используя оборудование проводит прямые измерения величин, необходимых для определения мощности;</p>	<p>6) умею проводить опыты по наблюдению, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием: – сформулировать гипотезу; – собрать установку из предложенного оборудования, используя описание; – фиксировать результаты в виде таблиц и графиков; 7) умею проводить прямые измерения физических величин;</p>
<p>6) используя формулу для нахождения механической работы, вычисляет работу, совершенную учеником при поднятии на третий этаж школы;</p>	<p>8) умею проводить косвенные измерения физических величин по предложенной инструкции;</p>
<p>7) Сравнивает получение значение в 1 опыте (собственное) со значением, полученным во втором опыте (значение напарника). Приводит аналогию с жизнью, сравнивает собственную мощность с мощностью автомобиля «Волга». Формулирует вывод.</p>	<p>9) формулирую выводы; 10) умею проводить примеры практического применения физических знаний в повседневной жизни;</p>

Задание 8. Тема: «Определение времени реакции одноклассника»

Методические рекомендации

Решение задачи «определение времени реакции одноклассника» применяется на уроках физики в 9 классе как исследовательская работа для закрепления знаний по кинематике, таких ее основных понятий как скорость, путь, равноускоренное движение, свободное падение. Благодаря выполнению данного задания учащийся научиться описывать равноускоренное движение используя основные уравнения кинематики. Работа над выполнением задания

должна проходить в паре, так как индивидуальное выполнение задание не предусматривает.

Так как среднее расстояние, которое пролетает линейка составляет в данном случае 14 - 21 см, то особое внимание учащихся при выполнении задания необходимо уделить следующему: результаты, в которых экспериментатор отвлекся и не поймал линейку или результаты, в которых линейка поймана практически сразу учитывать не стоит. Понятно, что в таком случае речь о времени реакции вести бессмысленно, поэтому данные результаты обучающимся необходимо отбросить. Также необходимо дать пояснения о том, что результаты, полученные ими будут несколько «разбросаны», поэтому точность оценки времени реакции обучающегося возможно улучшить благодаря усреднению конечной величины. Во время выполнения задания обучающимся можно предложить некоторые модификации в выполнении задания. Например, глаза экспериментатора могут быть закрыты, а ловить линейку он будет благодаря звуковому сигналу, который будет синхронизирован со временем отпускания линейки. Такой подход к заданию может быть более интересен и увлекателен для обучающихся.

Задание 8 «Определение времени реакции одноклассника» является разноуровневым и представлено в трех уровнях сложности. В первом уровне представлено полный алгоритм действий для решения задачи, второй уровень включает в себя частичный алгоритм, благодаря которому обучающийся приходит к решению задания и третий – высокий уровень не имеет в формулировке заданий подсказок. При выполнении заданий третьего уровня обучающийся самостоятельно составляет способ решения данной задачи. Поэтому при делении учащихся на пары следует учитывать уровневость задания 8 и делить обучающихся согласно их уровню. Иными словами, в составленной паре не должно оказаться обучающихся разного уровня подготовленности.

Задание. В юношеском соревновании по футболу проиграла команда, вратарь которой пропустил 5 голов. Проиграв, команда приободрила вратаря, сказав, что ему необходимо развить свою реакцию. А каково значение вашего времени реакции? При помощи школьной линейки измерьте ваше время реакции. Сравните ваше значение реакции со значением вашего соседа по парте.

Оборудование: школьная линейка с пределом измерения 30 см.

I уровень

Поскольку время реакции любого человека практически мгновенно, то измерить его при помощи только секундомера невозможно, так как полученное значение будет иметь большую погрешность. Поэтому использовать традиционный способ измерения времени не получится, необходимо придумать собственный способ измерения времени реакции экспериментатора, для этого:

1) помощник экспериментатора возьмет в руку линейку, таким образом, что она будет свисать вниз и ее нулевое значение также находится снизу. Экспериментатор держит указательный и большой палец руки напротив нулевого значения линейки таким образом, что при падении линейки, он смог ее легко поймать. Обратите внимание, что экспериментатор не должен касаться линейки пальцами;

2) помощник экспериментатора неожиданно отпускает линейку, а экспериментатор старается поймать линейку двумя пальцами так быстро, как позволяет ему его скорость реакции. За это непродолжительное время линейка пролетает определенное расстояние, значение которого равняется делению, на котором экспериментатор схватил линейку;

3) проведите эксперимент 5 раз;

4) считая движение линейки равноускоренным, определите время реакции экспериментатора, равное времени падения линейки, для этого воспользуемся формулой расчета пути, пройденный телом при равноускоренном движении:

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2},$$

считая, что начальная скорость движения линейки равна нулю ($v_0 = 0$), то уравнение имеет вид:

$$S = \frac{at^2}{2},$$

где S – перемещение, пройденной линейкой, a – ускорение тела, равное ускорению свободного падения, t – время движения тела – время реакции экспериментатора. Выразим формулу для нахождения времени:

$$S = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow gt^2 = 2S \Rightarrow t^2 = \frac{2S}{g}$$

$$t = \sqrt{\frac{2S}{g}}$$

б) запишите измеренные и известные данные в таблицу:

Таблица 15

№ опыта	S, м	t, с	t _{ср} , с
1			
2			
...			

7) найдите среднее значение полученной времени реакции. Сравните полученное значение со значением своего напарника. Сделайте вывод из проделанного опыта.

II уровень

Поскольку время реакции любого человека практически мгновенно, то измерить его при помощи только секундомера невозможно, так как полученное значение будет иметь большую погрешность. Поэтому использовать традиционный способ измерения времени не получится, необходимо придумать собственный способ измерения времени реакции экспериментатора, используя только школьную линейку. Для этого необходимо взять в руки школьную линейку, расположив ее вертикально. Если вы отпустите линейку, то она начнет падать. Ваш напарник должен поймать линейку. Таким образом, линейка, падая равноускоренно пройден

некоторый путь. Вспомнив формулу для нахождения пути, пройденный телом при равноускоренном движении, определите время падения линейки, равное времени реакции вашего напарника. Прodelайте опыт минимум 5 раз. Найдите среднее значение полученной времени реакции. Сравните полученное значение со значением своего напарника. Сделайте вывод из проделанного опыта.

III уровень

При помощи школьной линейки измерьте ваше время реакции. Сравните полученное значение реакции со значением вашего напарника в решении задачи. Сделайте вывод по проделанному опыту.

Таблица 16

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1) анализирует физическую ситуацию, описанную в задаче, приводит рассуждения и составляет алгоритм вычисления времени реакции;	1) умею проводить опыты по наблюдению физических явлений, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием: – сформулировать гипотезу; – собрать установку из предложенного оборудования, используя описание; – фиксировать результаты в виде таблиц;
2) проводит эксперимент с целью вычисления пути, пройденный линейкой;	2) умею проводить прямые измерения физических величин;
3) фиксирует измеренные данные с помощью таблиц;	
4) выводит формулу нахождения времени реакции, используя формулу для нахождения пути при равноускоренном движении;	3) умею охарактеризовать физическое явление, - могу назвать характерные признаки; - могу определить условия его существования (протекания, возникновения); - понимаю в чем заключается физическая сущность явления (могу назвать свойства, величины, которые его характеризуют); - знаю в чем заключается его связь с другими физическими явлениями; - знаю где проявляется в окружающем мире и применяется на практике. 4) определяю и записываю формулу, выражающую связь искомой величины с указанными в условии задачи; 5) определяю известные и неизвестные величины; 6) могу получить решение задачи в общем виде (вывести формулу);

	7) умею проводить косвенные измерения физических величин, в том числе по предложенной инструкции;
5) проводит оценку полученных результатов, формулирует вывод;	8) формулирую выводы

Задание 9. Тема: «Измерение прочности лески»

Методические рекомендации

Задание «измерение прочности лески» применимо на уроке физики в 9 классе при изучении раздела механических явлений по теме: «Силы в механике. Равнодействующая». Данное задание помогает обучающимся вспомнить учебный материал 7 класса о физической природе сил. При его выполнении учащиеся прочно усвоят основы динамики и одно из ее основных понятий – сила.

Выполняя данное задание учащимся необходимо вспомнить, что сила характеризуется тремя основными признаками: точкой приложения, направлением и величиной. Используя данный материал школьнику необходимо обозначить силы на рисунке, причем рисунок необходимо выполнить самостоятельно в третьем уровне данного задания. Затем используя рисунок и метод разложения сил выводит формулу для нахождения максимальной силы натяжения нити. При анализе формулы учащийся выясняет, что в данной поставленной задаче прочность лески зависит лишь от угла между частями нити. Удобно при проведении эксперимента использовать бумагу, для того чтобы провести линии и таким образом измерить при помощи транспортира половину от угла.

Собирает установку, опираясь на рисунок, в том числе в описании задания. На данном этапе необходимо пояснить учащимся, что прочность нити может значительно измениться даже при малейших деформациях. Поэтому не стоит груз крепить непосредственно к леске. Чтобы данной ошибки не произошло в оборудовании к заданию необходимо использовать специальный набор по механике (груз с крючком). Или сделать из лески петлю, на которую

необходимо прикрепить груз. Причем не следует делать петлю на исследуемой длине лески.

Также внимание обучающихся необходимо уделить на то, что при выполнении задания тянуть леску следует постепенно, не доводя до обрыва лески. Наибольшую точность при выполнении данного задания можно добиться благодаря аккуратному выполнению и повторению эксперимента, а затем усреднении полученного значения. Напомните учащимся о погрешности в эксперименте.

Способы выполнения задания могут быть различными, поэтому учителю необходимо обсудить способы решения с учащимися. Обсудить плюсы и минусы предложенных способов решения задачи. Например, одним из способов решения данного задания могут быть следующее: вращение гири, привязанной к леске при этом увеличивать скорость вращения до такого значения, пока леска не оборвется. В таком случае возникает вопрос о том каким прибором измерить время для определения скорости вращения гири. Тем более, что при выполнении такого рода эксперимента не соблюдаются правила техники безопасности.

Задание. Рыбак, покупая оборудование в рыбацком магазине, забыл спросить какую нагрузку может выдержать купленная им леска. Так как данная величина является важной, рыболов решил вычислить ее значения используя только гирю массой 1 кг и транспортир. Определите способ вычисления максимальной силы натяжения лески, проведите опыт и вычислите значение данной величины для имеющейся лески.

Оборудование: леска известного диаметра и длины, гиря массой 1 килограмм, транспортир.

I уровень

Теоретический материал:

Используя оборудование, представленное в задании – рыболовная леска и гиря известной массы – соберите установку, которая представлена на рисунке. В данном случае между силами натяжения нити и силой тяжести,

действующей на груз, существует соотношение, которое выражается следующей формулой:

$$mg = 2T \cos\left(\frac{a}{2}\right) \Rightarrow T = \frac{mg}{2 \cos\left(\frac{a}{2}\right)}$$

где T – сила натяжения, m – масса груза, a – угол между силами натяжения лески.

Из полученной формулы следует вывод, что сила натяжения лески зависит от двух величин, которые поддаются измерению и изменению их при помощи эксперимента – угол a и масса груза. По условию задачи масса груза постоянна, то есть равна 1 кг. Иными словами, в данном случае сила натяжения зависит только от угла a , который может быть изменен нами в условиях поставленного эксперимента. При увеличении угла a , сила натяжения нити возрастает. Обратите внимание, если леска рвется при угле, равном 0° , то сложите леску в две нити и повторите эксперимент. Учтите, что конечный результат в таком случае необходимо разделить на два.

Ход работы:

- 1) Соберите установку, показанную на рисунке;

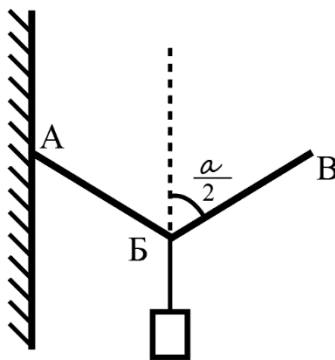


Рис. 3. Схема подвешивания груза к леске.

- 2) На подвешенную гирю действует сила тяжести (mg), а на леску действует сила натяжения (T). Обозначьте на рисунке эти силы:

- 3) С помощью транспортира измерьте угол, при котором леска имеет наибольшее натяжение (близка к углу, при котором наступает разрыв лески);

4) Подставив известные и измеренные величины в формулу, выражающее соотношение между силой тяжести и силой натяжения лески, рассчитайте максимальную силу натяжения лески;

5) Сделайте вывод по проделанному опыту;

II уровень

Используя оборудование, представленное в задании – рыболовная леска и гиля известной массы – соберите установку, которая представлена на рисунке. В данном случае возникнет пара сил. Обозначьте на рисунке силы, действующие на груз и леску.

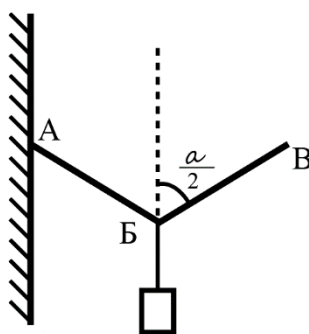


Рис. 4. Схема подвешивания груза к леске.

Выведите формулу для вычисления силы натяжения нити, считая, что система тел, представленная на рисунке, находится в равновесии. Проведите анализ формулы и обозначьте величины, от которых зависит сила натяжения нити. Используя транспортир измерьте необходимые величины. Вычислите максимальное значение натяжения лески. Сделайте вывод.

III уровень

Определите способ вычисления максимальной силы натяжения лески, проведите опыт и вычислите значение данной величины для имеющейся лески.

Таблица 17

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1) анализирует условия задачи, составляет план действий для решения задачи, планирует эксперимент;	1) умею решать задачи, используя изученные законы и формулы, связывающие физические величины;

2) обозначает силы, действующие на груз и леску, в том числе используя рисунок, представленный в условии задания;	– анализирую физическую ситуацию, описанную в задаче; – формулирую гипотезу для решения задания; – могу выполнить рисунок, пояснений условий задачи;
3) составляет формулу нахождения максимальной силы натяжения лески. Для этого: – составляет соотношение силы натяжения лески и силы тяжести, действующей на груз, используя рисунок и задав систему координат; – производит математические операции для вывода формулы;	2) могу получить решение задачи в общем виде (вывести формулу); 3) умею охарактеризовать физическую величину: – явление, которое характеризует данная величина (свойство какого материального объекта, характеристику какого движения или взаимодействия отражает); – определение данной физической величины; – определительная формула величины;
3) проводит анализ формулы;	– тип величины (векторная, скалярная, аддитивная или неаддитивная); – единицы измерения физической величины;
4) используя представленное оборудование собирает установку, в том числе используя рисунок из условий задачи;	4) умею проводить опыты по наблюдению зависимостей физических величин, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием:
5) проводит измерения неизвестных величин, причем при максимальных значениях	– собрать установку из предложенного оборудования, в том числе используя описание; – умею проводить прямые и косвенные измерения величин;
6) производит вычисления, используя полученную формулу для нахождения максимальной силы натяжения лески	– могу подставить числовые значения в найденную формулу, выполнить математические операции;
7) формулирует вывод	– умею проанализировать полученный ответ (проверить правильность); – формулирую выводы.

Задание 10. Тема: «Тепловые явления»

Методические рекомендации

Данное задание применяется при изучении раздела: «тепловые явления» на уроке решения задач для обобщения знаний учащихся об изменении агрегатного состояния вещества.

На этапе разбора и анализа условий задачи используют основы молекулярно-кинетической теории: объяснение механизма процессов, протекающих во время плавления снега, нагревания, кипения и испарения жидкости в стакане, а также закономерностей агрегатных превращений.

Для решения данного задания учащимся необходимо составить уравнение теплового баланса, в котором необходимо учесть количество

теплоты тел, которые участвуют в теплообмене. Знать формулы для расчета количества теплоты выделенной и поглощенной во время теплообмена. Следует обратить внимание учащихся, что при смешивании снега и горячей воды также в теплообмене участвует и окружающая среда – стакан, воздух и т.д. Поэтому при проведении опыта для решения задания используют специальный прибор – калориметр.

Данные измерения необходимо проводить достаточно быстро для избегания больших тепловых потерь. Однако, чтобы оценить тепловые потери достаточно оставить термометр в нагретой жидкости некоторое время и пронаблюдать за его показаниями. Если показания термометра изменяются за 3 – 5 минут на 1 -2 градуса по Цельсию, то при выполнении данной части эксперимента торопиться не стоит во избежание ожогов. В случае же если температура жидкости падает с большой скоростью, то эти потери необходимо учесть при вычислении относительного содержания льда во влажном снегу.

При выполнении данного задания необходимо повторить технику безопасности при работе с горячим лабораторным оборудованием. Обратить внимание школьников, что электроплита (или другой нагревательный прибор) нагревается до остаточных больших температур, поэтому нельзя до него достраиваться голыми руками. Также не стоит трогать стакан с горячей жидкостью пальцами или опускать пальцы непосредственно в стакан. Чтобы не обжечь руку можно использовать полотенце.

После решения задания всем классом полезно обсудить полученные результаты. При условии, что снег набран в одном месте, значения должны быть получены примерно одинаковы. Обсудите с учащимися возможные погрешности или ошибки при выполнении задания.

Задание. Определите относительное содержание льда во влажном снегу.

Оборудование: весы без гирь, два калориметра (одинаковые), электрическая плитка, термометр, влажный снег.

I уровень

Влажный снег – это форма природных осадков и который является смесью кристалликов льда с водой. Для определения относительного содержания льда необходимо воспользоваться уравнением теплового баланса и провести следующий эксперимент:

1) внутренний стакан одного из калориметров наполните частью влажного снега, причем стакан на данном этапе должен быть наполнен полностью, а затем поставьте его на плиту. В стакан второго калориметра охладите до 0 градусов, поместив в него на некоторое время часть влажного снега.

2) растопите снег в первом стакане, а затем доведите полученную жидкость до состояния кипения. В таком случае образовавшейся жидкость имеет объем равный объему половины стакана;

3) когда вода закипит во второй стакан положите свежую порцию влажного снега и поставьте его на весы. Чаша весов с калориметром перевесит. На вторую чашу поставьте стакан с закипевшей жидкостью. Затем необходимо уравновесить весы. Для этого необходимо со стакана калориметра перелить часть воды пока весы не уравновесятся;

4) хорошо перемешайте получившуюся смесь. При помощи термометра измерьте ее температуру;

5) запишем уравнение теплового баланса:

$$km\lambda + mct_1 = mc(t_{100} - t_1)$$

где k – содержание льда во влажном снегу, m – масса влажного снега и масса влитого кипятка, t_1 – температура получившейся смеси, λ – удельная теплота плавления льда, c – удельная теплоемкость воды, t_{100} – температура кипения воды;

6) используя уравнение теплового баланса выведите формулу для нахождения содержания льда во влажном снегу;

7) подставьте значение измеренных и табличных величин в полученную формулу и вычислите содержания льда во влажном снегу;

8) выясните является ли данный способ нахождения содержания льда в снегу универсальным и может быть применен в случаях, когда содержание льда в снегу различно. Сделайте вывод.

II уровень

Влажный снег – это форма природных осадков и который является смесью кристалликов льда с водой. Для определения относительного содержания льда необходимо воспользоваться уравнением теплового баланса. Выведите формулу для нахождения содержания льда во влажном снегу, а затем провести эксперимент для измерения неизвестных величин. Обратите внимание, что некоторые из величин являются табличными.

Выясните является ли предложенный вами способ нахождения содержания льда в снегу универсальным и может быть применен в случаях, когда содержание льда в снегу различно. Сделайте вывод по проделанному эксперименту.

III уровень

Влажный снег – это форма природных осадков и который является смесью кристалликов льда с водой. Определите относительное содержание льда во влажном снегу, используя предложенное оборудование. Выясните является ли предложенный вами способ нахождения содержания льда в снегу универсальным и может быть применен в случаях, когда содержание льда в снегу различно. Сделайте вывод по проделанному эксперименту.

Таблица 18

Поэлементный анализ формируемых умений

Действие обучающегося	Формируемые умения
1) анализирует условия задачи, составляет план действий для решения задачи, планирует эксперимент;	1) умею решать задачи, используя изученные законы и формулы, связывающие физические величины; – анализирую физическую ситуацию, описанную в задаче; – формулирую гипотезу для решения задания;
2) используя представленное оборудование собирает установку;	2) умею проводить опыты по наблюдению физического явления, соблюдая правила техники

3) проводит эксперимент по наблюдению физического явления;	безопасности при работе с лабораторным оборудованием: – собрать установку из предложенного оборудования, в том числе используя описание; – уметь проводить прямые и косвенные измерения величин;
4) измеряет необходимые физические величины;	
5) используя уравнение теплового баланса, выводит формулу для нахождения относительного содержания льда во влажном снегу;	3) могу получить решение задачи в общем виде (вывести формулу); 4) уметь охарактеризовать физическую величину: – явление, которое характеризует данная величина (свойство какого материального объекта, характеристику какого движения или взаимодействия отражает); – определение данной физической величины; – определительная формула величины; – тип величины (векторная, скалярная, аддитивная или неаддитивная); – единицы измерения физической величины;
6) анализирует формулу;	
7) производит вычисления, используя полученную формулу для нахождения максимальной силы натяжения лески 8) формулирует вывод	– могу подставить числовые значения в найденную формулу, выполнить математические операции; – уметь проанализировать полученный ответ (проверить правильность); – формулирую выводы.

2.2 Экспериментальная проверка эффективности функционирования разработанной системы заданий

Цель педагогического эксперимента заключалась в проверке **результативности формирования предметных умений у учащихся основной школы, а также эффективности применения** разработанной системы задач в **процессе изучения физике.**

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Апробировать разработанную систему задач в процессе обучения физике;
2. Выявить динамику развития предметных умений в ходе решения разработанной системы задач;
3. **Сравнить полученные данные для двух выделенных групп в каждой параллели классов.**

В соответствии с поставленными задачами в период с декабря 2019 по октябрь 2021 был проведен педагогический эксперимент на базе МАОУ Гимназия № 11 в городе Красноярске. В эксперименте приняли участие обучающиеся 7, 8 и 9 классов. С целью проверки эффективности формирования предметных умений у обучающихся основной школы **в каждой параллели классов было выделено 2 группы учащихся, по 10 человек в каждой.** В ходе педагогического эксперимента **в одном из классов (ЭГ-1)** были проведены занятия с использованием системы задач, представленных в параграфе 2.1 данной работы. **В другом же классе проводились занятия, без применения технологии формирующего оценивания (ЭГ-2).**

Перед проведением настоящего педагогического эксперимента были получены и обработаны результаты, приведенные в таблице.

Таблица 19

Результаты диагностики уровня развития предметных умений

Класс	Экспериментальная группа	Уровень развития предметных умений (количество/%)		
		низкий уровень развития предметных умений	базовый уровень развития предметных умений	высокий уровень развития предметных умений
7	ЭГ-1	8/80	1/10	1/10
	ЭГ-2	7/70	2/20	1/10
8	ЭГ-1	7/70	3/30	0/0
	ЭГ-2	7/70	3/30	0/0
9	ЭГ-1	5/50	3/30	2/20
	ЭГ-2	5/50	4/40	1/10

Метод, используемый для определения уровня предметных умений – анализ выполненных работ, наблюдение за деятельностью учащихся. В качестве примера приведем протокол наблюдения, в котором занесены результаты наблюдения за группой учащихся 9 класса. Результат, приведенный в таблице 20 получен в ходе учебной деятельности «до» и «после» использования в процессе обучения разработанной системы заданий.

Умения, проявленные учащимися, оценивались в баллах от 0 до 2. Поставленные 0 баллов свидетельствуют о том, что предметные умения у обучающегося не сформированы. 1 – обучающийся обладает только базовой системой знаний и владеет некоторыми умениями. 2 балла же показывают, что

учащимся достигнут высокий уровень развития предметных умений. Обучающийся способен охарактеризовать физическое понятие или явление, решить расчетную задачу или провести эксперимент.

При составлении протокола наблюдения были выделены следующие умения:

- умение решать расчетные задачи, используя изученные законы и формулы, связывающие физические величины;
- умение охарактеризовать физическое понятие;
- умение описать изученные свойства тел, используя физические величины и понятия;
- умение проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел, зависимостей физических величин, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием;
- умение проводить прямые и косвенные измерения физических величин, в том числе по предложенной инструкции;
- умение охарактеризовать физическое явление;
- умение охарактеризовать принцип технических устройств, используя знания о свойствах физических величин и физических закономерностей;
- умение проводить примеры практического применения физических знаний в повседневной жизни;
- умение охарактеризовать физическую величину.

Таблица 20

Протокол наблюдений за группой обучающихся 9 класса

до обучения				после обучения		
0	1	2	Критерии и показатели	0	1	2
			1) умение решать расчетные задачи, используя изученные законы и формулы, связывающие физические величины, а именно:			
+			анализ физической ситуации, описанной в задаче;		+	
	+		умение определить известные и неизвестные величины в задаче, краткую запись;			+
	+		выполнение рисунка, схемы, чертеж, пояснений условий задачи;			+

	+		определить и записать формулу, выражающую связь искомой величины с указанными в условии задачи;			+
+			получить решение задачи в общем виде (вывести формулу);		+	
	+		подставить числовые значения в найденную формулу, выполнить математические операции;			+
+			проанализировать полученный ответ (проверить правильность).			+
			2) умение охарактеризовать физическое понятие:			
	+		определение физического понятия;		+	
+			назвать физические явления, которые характеризует данное понятие;		+	
	+		3) умение описать изученные свойства тел, используя физические величины и понятия;			+
			4) умение проводить опыты по наблюдению физических явлений или физических свойств тел, зависимостей физических величин, соблюдая правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием:			
+			формулировать гипотезу;		+	
	+		собрать установку из предложенного оборудования, в том числе используя описание;			+
	+		проводить прямые и косвенные измерения физических величин;			+
	+		фиксировать результаты в виде таблиц и графиков;			+
	+		5) умение проводить прямые и косвенные измерения физических величин, в том числе по предложенной инструкции;		+	
			6) умение охарактеризовать физическое явление:			
	+		воспроизвести характерные признаки физического явления;		+	
+			определить условия существования физического явления: условия протекания и возникновения;		+	
	+		понимать в чем заключается физическая сущность явления: назвать свойства физического явления, а также величины, которые его характеризуют;			+
	+		простраивать и воспроизводить связь с другими физическими явлениями;			+
		+	знать где проявляется в окружающем мире и применяется на практике;		+	
	+		7) умение охарактеризовать принцип технических устройств, используя знания о свойствах физических величин и физических закономерностей;		+	
	+		8) умение проводить примеры практического применения физических знаний в повседневной жизни;			+
			9) умение охарактеризовать физическую величину, то есть:			
+			назвать явление, которое характеризует данная величина (свойство какого материального объекта, характеристику какого движения или взаимодействия отражает);		+	
	+		знать определение данной физической величины;			+
		+	знать определительную формулу для нахождения данной физической величины;			+
	+		определять тип физической величины: векторная, скалярная, аддитивная или неаддитивная;		+	
		+	знать единицы измерения данной величины: основная и дополнительная, а также определение основной единицы			+

		измерения физической величины и соотношение между единицами измерения;		
	+	связывать данную величины с другими величинами, математическими формулами, выражающие эту связь, не учитывая определительную формулу;		+
	+	знать способы определения величины (прямые, косвенные);		+

После проведения настоящего педагогического эксперимента были получены и обработаны результаты, представлены в таблице.

Таблица 21

Результаты диагностики уровня развития предметных умений

Класс	Экспериментальная группа	Уровень развития предметных умений (количество/%)		
		низкий уровень развития предметных умений	базовый уровень развития предметных умений	высокий уровень развития предметных умений
7	ЭГ-1	6/60	3/30	1/10
	ЭГ-2	6/60	4/40	0/00
8	ЭГ-1	3/30	5/50	2/20
	ЭГ-2	5/50	4/40	1/10
9	ЭГ-1	2/20	5/50	3/30
	ЭГ-2	4/40	5/50	1/10

Результаты, полученные в ходе наблюдений в 7-9 классах представлены ниже в виде гистограмм.

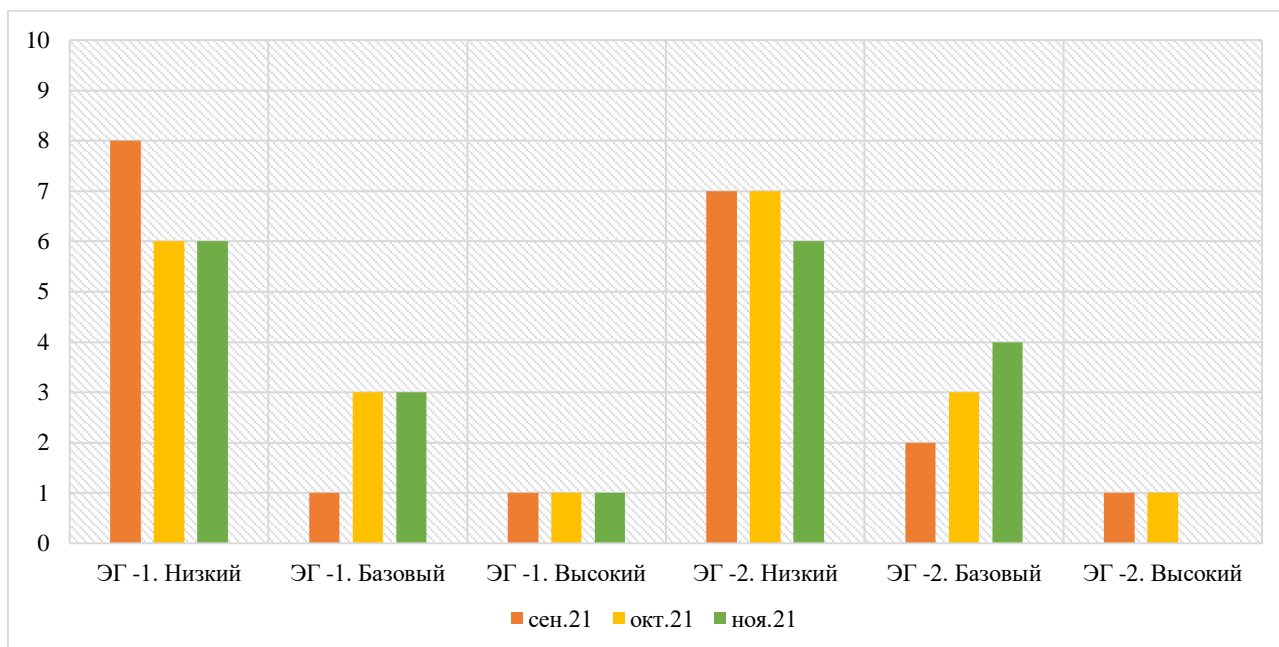


Рис. 5. Проверка эффективности разработанной системы заданий в 7-ом классе

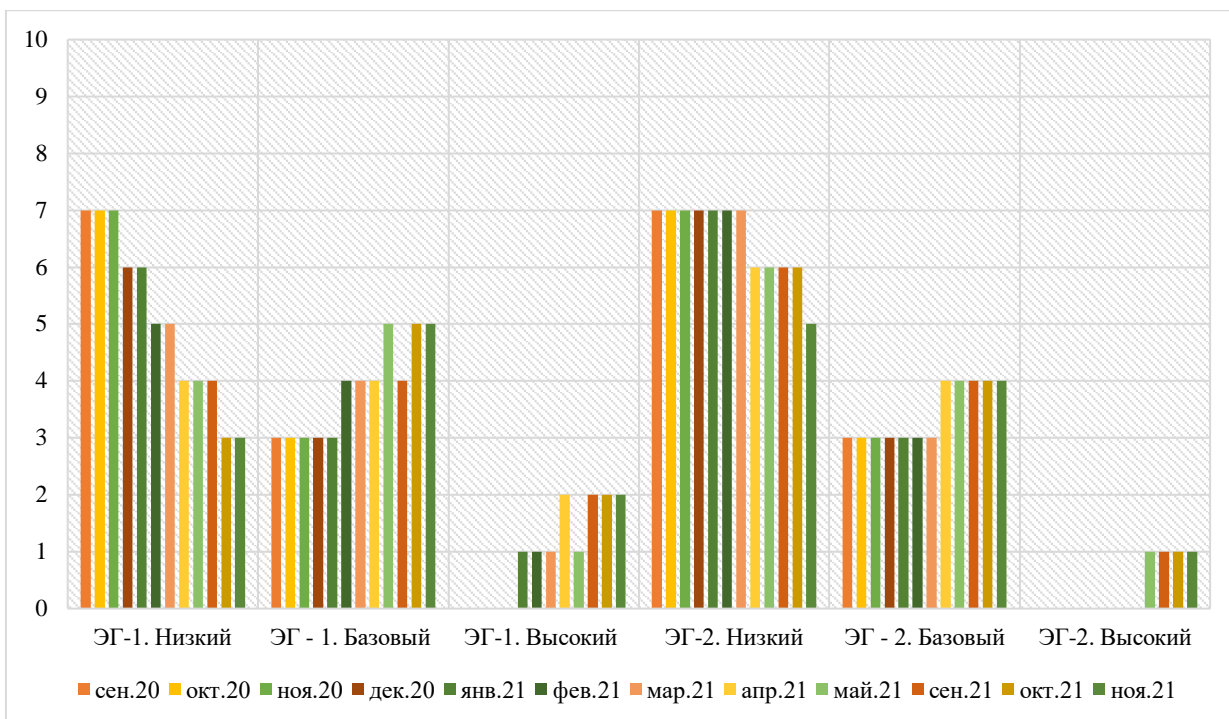


Рис. 6. Проверка эффективности разработанной системы заданий в 8-ом классе

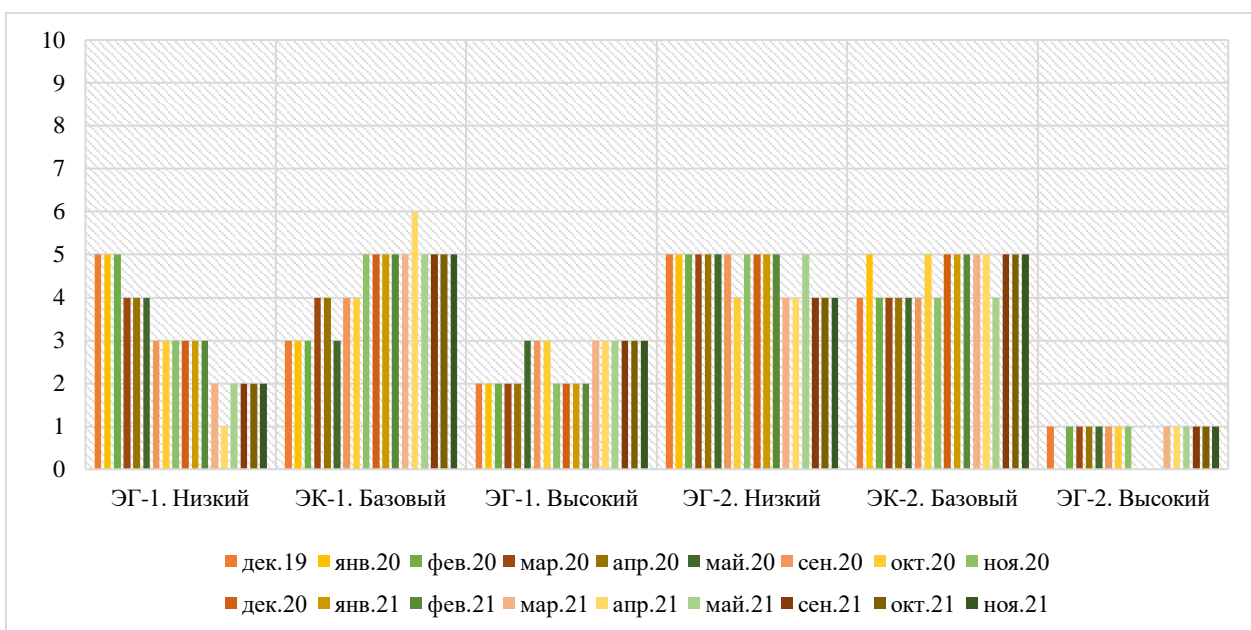


Рис. 7. Проверка эффективности разработанной системы заданий в 9-ом классе

Выборка экспериментальных групп проходила таким образом, что уровень сформированности умений у учащихся был практически одинаков. Исходя из представленных данных на рисунке 7 количество учащихся с низким уровнем сформированности предметных умений в обеих группах

составляло 50%. Однако после проведения исследования низкий уровень предметных умений учащихся в ЭГ-1 значительно снизился (с 50% до 20%). Для ЭГ-2 это значение осталось практически не измененным (с 50% до 40%). Согласно полученным результатам, приведенным на гистограммах и в таблицах уровень сформированности предметных умений у ЭГ-1 достиг больших результатов (уровень сформированности выше за более короткий срок). Таким образом, результативность формирования предметных умений повышается, если в процессе обучения применять образовательную технологию формирующего оценивания.

Анализ выполненных работ и наблюдение за деятельностью учащихся показали, что применение технологии формирующего оценивания на уроке как средство развития предметных умений является эффективным.

ВЫВОД ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ

Вторая глава данной работы посвящена разработке системы заданий на основе принципов формирующего оценивания и экспериментальной проверки ее эффективности.

В первой части данной главы представлена система разработанных экспериментальных заданий для основной школы, направленных на формирование предметных умений.

К каждому разработанному заданию представлены методические рекомендации по применению его на уроках физики в основной школе. Данные задания представлены в трех уровнях сложности. При проведении занятий наблюдались незначительные трудности в определении уровня заданий и разработке алгоритма решения у учащихся, выполняющих III уровень. Однако, после проведения нескольких заданий ученики успешно адаптировались, смогли самостоятельно предлагать способы решения заданий, строить алгоритмы решения, планировать собственную деятельность. Это говорит о повышении уровня сформированности предметных умений учащихся.

В рамках применения теоретического материала на практике проводился педагогический эксперимент. Кроме того, был проведен статистический анализ результатов применения разработанной методики до начала и после проведения педагогического эксперимента. Посредством наблюдения за деятельностью учащихся и анализом выполненных работ был получен следующий результат: применение в процессе обучения разработанной системы заданий показывает, что уровень предметных умений у экспериментальной группы 1 значительно повысился в сравнении с экспериментальной группой 2. Поэтому применение технологии формирующего оценивания на уроке как средства развития предметных умений является эффективным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное в данной работе исследование помогает приблизиться к решению актуальной проблемы, которая связана с недостаточным количеством методических рекомендаций по развитию предметных умений учащихся основной школы посредством применения технологии формирующего оценивания. Практическая ценность заключается в разработке системы заданий, направленных на формирование предметных умений.

Отправной точкой работы явилось выявление сущности содержательной характеристики понятия «предметные умения» как набор усвоенных обучающимися специфических действий, формирование которых происходит при изучении данной предметной области. Выяснено, что предметные умения являются ключевыми при определении качества усвоения учебного материала. Однако, для эффективного формирования данных умений необходимо учитывать специфику мировоззренческой и ценностной ориентации современного поколения учеников.

На основе выявленных теоретических положений была разработана система заданий, направленных на формирование предметных умений обучающихся и разработанных на основе принципов формирующего оценивания как образовательной технологии, учитывающей характерные особенности поколения Z.

Результаты проведенной опытно-экспериментальной работы позволили сделать вывод об эффективности разработанной системы заданий. Положительная динамика развития предметных умений обучающихся, отражена на гистограммах, таблицах и доказывает эффективность разработанной системы заданий.

Таким образом, цель исследования, заключающаяся в разработке методических основ формирующего оценивания для развития предметных умений обучающихся основной школы достигнута в полном объеме. Гипотеза, сформулированная вначале исследования, подтвердилась. Результаты апробации показали, что если в процессе обучения физике применять

технологии формирующего оценивания, то результативность процесса формирования предметных умений обучающихся основной школы повысится.

В заключении отметим, что разработанная система заданий имеет широкие перспективы дальнейшего развития и может быть усовершенствована и увеличена в объеме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Cilliers E.J. The challenge of teaching generation Z / E.J. Cilliers URL: https://www.researchgate.net/publication/312659039_The_challenge_of_teaching_generation_Z
2. Popova, Svetlana. (2017). Teaching Generation Z: Methodological problems and their possible solutions. Training Language and Culture. 1. 25-38. 10.29366/2017tlc.1.4.2.
3. Азаренок Н.В. Клиповое сознание и его влияние на психологию человека в современном мире // Мат. Всерос. юбилейной науч. конф., посв. 120-летию со дня рождения С.Л. Рубинштейна «Психология человека в современном мире». Том 5 «Личность и группа в условиях социальных изменений» / отв. ред. А.Л. Журавлев. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. С.110-112.
4. Атаманченко, А. К. Экспериментальные задачи по физике и методы их решения / А. К. Атаманченко // Физика. Первое сентября. – 2014. – № 7-8. – С. 27-29.
5. Ахременко, Т. Г. Решение экспериментальных задач по физике (7-9 класс) / Т. Г. Ахременко // Проблемы учебного физического эксперимента : сборник научных трудов, Глазов, 30–31 января 2015 года. – Глазов: Институт содержания и методов обучения РАО, 2015. – С. 14-15.
6. Базарная, Е. Л. Особенности личностного развития современных школьников в свете теории поколений и рекомендации по работе с ними / Е. Л. Базарная // Образование. Наука. Карьера : Сборник научных статей Международной научно-методической конференции. В 2-х томах, Курск, 24 января 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. – С. 9-13.
7. Богачева Н. В. Мифы о «поколении Z» / Н. В. Богачева, Е. В. Сивак; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. — М.: НИУ ВШЭ, 2019. — 64 с. — 200 экз. — (Современная аналитика образования. № 1 (22)).

8. Бойцова Е.Г. Формирующее оценивание образовательных результатов учащихся в современной школе / Е.Г. Бойцова // Человек и образование. – 2014. – №1 (38) – С. 171 – 175
9. Варламов С. Д. Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. / С. Д. Варламов, А. Р. Зильберман, В. И. Зинковский — М.: МЦНМО, 2009. — 184 с.
10. Воробьева, М. В. Особенности и обучение I-поколения (поколения Z) / М. В. Воробьева // Педагогическое образование и наука. – 2019. – № 5. – С. 108-112.
11. Воронцов А.Б. Формирующее оценивание: подходы, содержание, эволюция : Краткое пособие по деятельностной педагогике. Часть 1 / А. Б. Воронцов. – Москва : Некоммерческое партнерство содействия научной и творческой интеллигенции в интеграции мировой культуры «Авторский Клуб», 2018. – 166 с. – (ФГОС: школьная система оценки качества обучения). – ISBN 978-5-906778-78-9.
12. Герасимова Г. И. Характеристики паттернов коммуникативного поведения поколения Z / Г. И. Герасимова // Знак: проблемное поле медиаобразования. – 2020. – № 4. (38) – С. 7-13
13. Дейнекина, Н. А. Компетентностно-ориентированные задания в едином государственном экзамене по физике / Н. А. Дейнекина, О. В. Кравченко // Бюллетень научных сообщений. – 2015. – № 20. – С. 26-28.
14. Землянская Е.Н. Формирующее оценивание (оценка для обучения) образовательных достижений обучающихся / Е.Н. Землянская // Современная зарубежная психология. – 2016 – № 3 – С. 50-58.
15. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года: Приказ Министерства образования РФ от 11.02.2002 № 393//Учительская газета – 2002. – №31.
16. Кудинов В.В. Экспериментальные задачи и задания: понятия и классификации / В.В. Кудинов, М.Д. Даммер // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2010. №23 (199). URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnye-zadachi-i-zadaniya-ponyatiya-i-klassifikatsii>

17. Кулакова, А. Б. Поколение Z: теоретический аспект / А. Б. Кулакова // Вопросы территориального развития. – 2018. – № 2(42). – С. 6. – DOI 10.15838/tdi.2018.2.42.6.

18. Купчинская М. А. Клиповое мышление как феномен современного общества / М. А. Купчинская, Н. В. Юдалевич // Бизнес-образование в экономике знаний., г. Иркутск – 2019. – № 3. – С. 66 – 70.

19. Линге В.Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку. / В.Н. Линге. – Москва : Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1985 – 128 с.

20. Макарова Т.А. Содержание образования для поколения «Z»: каким ему быть? / Т.А. Макарова // Три М: методология, методика и методы – 2015. – С. 116 – 120.

21. Мартынова Н.Е. Формирующее оценивание как средство развития предметных компетенций в области физики / Н. Е. Мартынова // Инновации в естественнонаучном образовании: XIII Всероссийская (с международным участием) научно-методическая конференция. Красноярск, 25 ноября 2021 г.

22. Мартынова, Н. Е. Ситуационные задачи по физики как средство развития познавательных умений учащихся основной школы / Н. Е. Мартынова, Е. А. Редько // Новации и традиции в преподавании физики: от школы до вуза : Сборник материалов VI международной научно-практической конференции, Тула, 26–27 марта 2020 года / Под общей редакцией В. А. Панина. – Тула: Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, 2020. – С. 73-77

23. Мирошкина М.Р. Разные поколения - разный педагогический подход // Школьные технологии. 2014. № 2. С. 8-20.

24. Орлов А.А. Портрет «сетевой личности» в контексте теории поколений // Педагогика. 2019. № 10.

25. Пинская М. А. Формирующее оценивание: оценивание в классе / М. А. Пинская. — Москва: Логос, 2010.
26. Сапа А. В. Поколение Z – поколение эпохи ФГОС / А. В. Сапа // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2014 – №2. – С. 24 - 30.
27. Тесленко В.И. Концептуальное осмысление оценки и измерения результатов обучения / В.И. Тесленко // Психология обучения. – 2010 – № 10 – С.124 – 142.
28. Тетерский С.В. Педагогическое управление клиповым сознанием современной молодежи / С.В. Тетерский // Ценности и смыслы. 2014. № 1. С. 56—62.
29. Фишман И.С. Формирующая оценка образовательных результатов учащихся: метод. Пособие. – Самара : учебная литература, 2007. – 244 с.
30. Шамис Е., Антипов А. Теория поколений. URL: <https://www.psycho.ru/library/2581>
31. Шунин, И. А. Совершенствование содержания и методики решения экспериментальных задач по физике в условиях современной школы : специальность 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Шунин Иван Алексеевич. – Самара, 1995. – 20 с.
32. Шуреева, А. В. Исследовательская деятельность как фактор развития предметных компетенций по физике учащихся общеобразовательных учреждений / А. В. Шуреева, Г. И. Гарнаева // IV Андреевские чтения: современные концепции и технологии творческого саморазвития личности : Сборник- статей -участников Всероссийской -научно-практической- конференции с -международным участием , Казань, 27–28 марта 2019 года. – Казань: Центр инновационных технологий, 2019. – С. 423-427.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Банк дополнительных заданий для формирования западающих предметных умений учащихся.

К заданию 1 по теме «Световые явления».

1. Предложите способ определения высоты дерева.

Оборудование: линейка, карманное зеркало

2. Изображение предмета имеет высоту $H = 2$ см. Какое фокусное расстояние F должна иметь линза, расположенная на расстоянии $f = 3$ м от экрана, чтобы изображение данного предмета на экране имело высоту $h = 0,9$ м?

3. Лампочка настольной лампы находится на расстоянии $h = 0,6$ м от поверхности стола и $H = 1,8$ м от потолка. На столе лежит круглое зеркало диаметром $d = 10$ см. Каковы размер и форма «зайчика», полученного на потолке от зеркала.

4. Вы стоите вечером у небольшой реки, на противоположном берегу вкопан столб с фонарем. Как определить расстояние до столба, а также его высоту, если для решения задачи предлагается пользоваться небольшой деревянной рейкой и рулеткой?

5. Вы хотите определить ширину реки в шагах. Как это сделать, разумеется, приблизительно, с помощью сорванной на берегу травинки?

К заданию 2 по теме: «Физическая величина и ее измерение»

1. Как пользуясь весами и набором гирь, можно найти вместимость (т.е. внутренний объём) кастрюли.

2. Необходимо как можно точнее узнать диаметр сравнительно тонкой проволоки располагая для этой цели только школьной тетрадью в клетку и карандашом. Как следует поступить?

3. Определите массу некоторого тела.

Оборудование: штатив, пружина, линейки и единственной гири известной массы.

К заданию 3 по теме: «Первоначальные сведения о строении вещества».

1. Измерить толщину страницы учебника

Оборудование: учебник, линейка.

2. Определить диаметр футбольного мяча.

Оборудование: жесткая школьная линейка.

К заданию 4 по теме: «Электрические явления».

1. Медный провод с площадью поперечного сечения $0,85 \text{ мм}^2$ обладает сопротивлением 4 Ом. Какова длина провода?

2. Шнур, употребляемый для подводки тока к телефону, для гибкости делают из многих тонких медных проволок. Рассчитайте сопротивление такого провода длиной 3 м, состоящего из 20 проволок площадью поперечного сечения $0,05 \text{ мм}^2$ каждая.

3. Определите силу тока, проходящего через реостат, изготовленный из никелиновой проволоки длиной 50 м и площадью поперечного сечения 1 мм^2 , если напряжение на зажимах реостата равно 45 В.

4. Определите длину нихромового провода сопротивлением 110 Ом и площадью поперечного сечения 2 мм^2 .

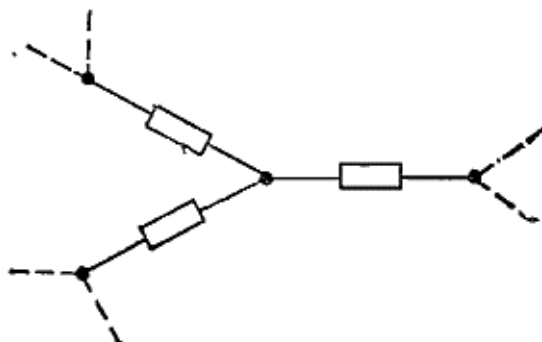
5. Как узнать массу и длину медного проводника, из которого сделана обмотка катушки электромагнита, не разматывая катушку.

Оборудование: источник тока, вольтметр, амперметр, микрометр.

6. Как можно измерить объем аудитории, имея для этого моток медной проволоки, весы с набором гирь, аккумулятор, вольтметр, амперметр и физический справочник?

7. На рисунке показана часть сложной схемы. Как определить сопротивление изображенных на рисунке резисторов с помощью амперметра, вольтметра, источника тока и набора соединительных проводников, не разрывая ни одного контакта в схеме?

Оборудование: резисторы, амперметр, вольтметр, источник тока, соединительные провода.



К заданию 5 по теме: «Плотность вещества»

1. Два полых шара, имеющих одинаковую массу и объем, покрашены одинаковой краской, царапать которую нежелательно. Один шар изготовлен из алюминия, другой – из меди. Как проще всего узнать, какой шар алюминиевый, а какой – медный?

2. Для определения процентного содержания крахмала в картофеле по таблице необходимо знать его плотность. С помощью оборудования определите плотность картофеля.

Оборудование: весы, мензурка

Плотность, г/см ³	Содержание крахмала, %
1,08	14,0
1,10	13,0
1,12	22,5
1,15	29,0

3. Найти плотность выданного предмета (пластилин).

Оборудование: прозрачный цилиндрический стакан, вода, миллиметровая бумага, карандаш.

4. Определите массу воздуха в комнате.

Оборудование: рулетка

5. У вас имеются весы, мензурка и некоторое количество воды, молоко и подсолнечного масла. Предложите способ, позволяющий определить, какая из этих жидкостей имеет наибольшую плотность, а какая – наименьшую плотность.

К заданию 6 по теме: «Механические колебания».

1. Пружинный маятник совершил за 4 с 16 полных колебаний. Определите период и частоту колебаний этого маятника.

2. Автомобильные рессоры могут иметь жесткость порядка $2 \cdot 10^4$ Н/м. Каков будет период колебаний, если на рессоры упадет груз массой 500 кг?

3. Если к шарiku массой m_1 , колеблющемуся на пружине, подвесить снизу еще один шарик массой $m_2 = 300$ г, то частота колебаний уменьшится в $n = 2$ раза. Чему равна масса m_1 первого шарика?

4. Шарик на нити совершил 50 колебаний за 2 мин. Определите период и частоту колебаний шарика.

К заданию 7 по теме: «Работа и мощность»

1. Рассчитайте величину работы, которую необходимо совершить, чтобы сложить шесть одинаковых брусков в один столбик?

Оборудование: шесть одинаковых брусков, динамометр, линейка.

2. Определите мощность, которую вы развиваете при подъеме на третий этаж.

Оборудование: секундомер, весы.

3. Рассчитайте работу, мощность при перемещении одного бруска.

Оборудование: динамометр, наклон плоскость, секундомер, линейка.

К заданию 8 по теме: «Определение времени реакции одноклассника»

1. Представьте, что для измерения высоты дома вам было предложено воспользоваться пустой консервной банкой и секундомером. Сумели бы вы справиться с заданием? Расскажите, как нужно действовать.

2. Определите скорость бумажного самолета

Оборудование: Модель «бумажный самолета», рулетка, секундомер.

3. Определите максимальную скорость движения пальца руки.

Оборудование: ластик (монета), линейка.

К заданию 9 по теме: «Измерение прочности лески»

1. Определите прочность нити.

Оборудование: небольшая гирька (100-200 г), миллиметровая бумага, карандаш, нить (2-3 метра).

2. При равновесии рычажных весов, у которых вес равен 0,015 кН, на левой чашке находится груз, а на правой – гири массой 2 кг. Каков общий вес груза, гири и весов?

3. Пассажирский лифт, поднимающийся с постоянной скоростью, на верхних этажах движется равнозамедленно с ускорением $0,6 \text{ м/с}^2$. Чему равен вес пассажира массой 60 кг и сила тяжести, действующая на него при равномерном подъеме; при торможении?

К заданию 10 по теме: «Тепловые явления»

1. Опустите в стакан с горячей водой термометр и через каждые 30 с отмечайте его показания. Постройте график остывания воды в зависимости от времени. По графику выясните, когда вода остывала быстрее – в начале или в конце опыта.

2. Во время болезни, когда надо прогреть какую-то часть тела, люди пользуются иногда грелкой с горячей водой или мешочком с нагретым песком. Какой из этих предметов, если их температуры и массы одинаковы, отдает больше теплоты при остывании до одной и той же температуры? Проверьте свое предположение экспериментально.

3. Наберите в кружку кусочки льда (лед можно получить в холодильнике) и поместите в нее термометр. В процессе плавления льда и последующего нагревания воды ежеминутно фиксируйте показания термометра. По результатам измерений постройте график зависимости температуры от времени.

4. Рассчитать количество теплоты при сгорании спички.

Оборудование: коробок спичек, линейка, весы с гирями, таблица плотностей и таблица удельной теплоты сгорания топлива.