

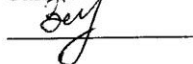


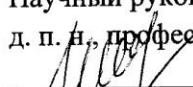
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЧГПУ»)
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ФИЗИКИ И ТЕОРИИ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

**Методика формирования у обучающихся умения выполнять задания
из контрольно-измерительных материалов ГИА по физике
на множественный выбор**

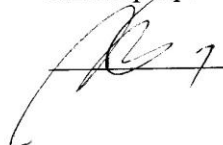
Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.05. Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата
«Физика. Математика»

Выполнила:
Студентка группы ОФ – 513/084 – 5-1
Зайцева Олеся Алексеевна



Научный руководитель:
д. п. н., профессор
 Шефер О.Р.

Работа рекомендуется к защите
рекомендована/не рекомендована
«19» мая 2016 г.
зав. кафедрой ФиМОФ

 Беспаль И.И.

г. Челябинск,
2016 год

Содержание

Введение.....	3
Глава I. Методологический и психолого-дидактический анализ современного подхода к формированию у обучающихся умения выполнять задания по физике на множественный выбор	
§1. 1. Конструирование тестовых заданий различных видов и их применение в учебном процессе.....	5
§1. 2. Задания по физике на множественный выбор.....	18
§1.3. Организационная сторона деятельности учителя по формированию у обучающихся умения выполнять задания по физике на множественный выбор	24
Глава II. Методика обучения работе с заданиями из КИМ ГИА по физике на множественный выбор	
§2.1. Подходы к управлению процессом формирования интеллектуальных умений обучающихся в процессе выполнения заданий по физике на множественный выбор	29
§2.2. Виды заданий на множественный выбор, представленные в КИМ ГИА по физике	49
§2.3. Методика проведения педагогического эксперимента и его результаты.....	71
Заключение.....	84
Библиографический список.....	86

Введение

Современная модернизация школы предполагает ориентацию образования не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, формирование универсальных учебных действий (УУД), но и на развитие личности ученика, раскрытие его познавательных и творческих способностей. Эффективность социальных и других систем определяется тем, насколько оперативно накапливается и используется информация, от качества ее отображения зависят все виды мышления и познания. В формировании мышления не последнюю роль играют задачи и задания по физике.

Для нас представляют интерес задания на множественный выбор, которые эффективны не только при самоконтроле и текущем контроле знаний, но и при формировании УУД. Данный тип заданий присутствует в контрольно-измерительных материалах ГИА по физике с 2013 года, в 2016 их количество возросло. Поэтому задания на множественный выбор необходимо вводить в учебный курс физики как основной, так и старшей школы для того, чтобы у учащихся формировать умение оперировать изученным материалом в условиях сопоставления информации, представленной в условии, дистракторах, причем, всегда правильных с точки зрения физической теории, но несоответствующих ситуации, описанной в условии.

Проблему квалификационного исследования мы видим в разработке системы заданий на множественный выбор, необходимых для формирования УУД по применению знаний по физике в ситуации множественного выбора. Постановка проблемы определила тему исследования – «Методика формирования у обучающихся умения выполнять задания из контрольно-измерительных материалов ГИА по физике на множественный выбор».

Цель квалификационной работы: обосновать и разработать методику формирования у учащихся умений составлять и выполнять задания на множественный выбор, отвечающую потребностям практики школьного обучения физике и подготовки обучающихся к государственной итоговой аттестации.

Объект исследования: образовательный процесс по физике в основной школе.

Предмет исследования: методика формирования у учащихся умений составлять и выполнять задания на множественный выбор в процессе обучения физике в основной школе.

Гипотеза исследования: разработанная система заданий на множественный выбор в учебном процессе по физике основной школы может оказать существенное влияние на повышение качества знаний у обучающихся, если вооружить учащихся приемами самостоятельно составления таких заданий и научить применять их полученные ранее знания в ситуации множественного выбора.

Исходя из цели, объекта, предмета и выдвинутой гипотезы мы ставили и решали, следующие **задачи**:

1. Изучить литературу по психологии, педагогике и дидактике, осуществить анализ таких понятий, как тестовое задание, задание на множественный выбор.
2. Подобрать из сборников по подготовке к ГИА по физике задания на множественный выбор и выявить их особенности.
3. Разработать методику формирования у учащихся умений составлять и выполнять задания на множественный выбор по физике.
4. Проверить эффективность разработанной методики в ходе педагогического эксперимента.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

- анализ проблемы на основе философской, психолого-педагогической и методической литературы, имеющей отношение к теме исследования;
- теоретический синтез, аналогия, абстрагирование и конкретизация, теоретическое моделирование;
- педагогическое наблюдение, опрос, анкетирование, педагогический эксперимент в различных видах.

Глава I. Методологический и психолого-дидактический анализ современного подхода к формированию у обучающихся умения выполнять задания по физике на множественный выбор

§1.1. Конструирование тестовых заданий различных видов и их применение в учебном процессе

Кроме традиционных методов проверки знаний и умений в настоящее время все большее распространение получает проверка с помощью заданий тестового типа, или тестовая проверка. Также тестовые задания используются для отработки умения работать с научной информацией.

Под тестом понимается форма контроля знаний учащихся, обеспечивающая объективную и унифицированную проверку знаний, основанную на предъявлении большого числа заданий, требующих либо дачи краткого ответа, либо выбора ответа из числа данных. Тесты позволяют количественно измерять уровень знаний учащихся, что важно, поскольку в этом случае обеспечивается необходимая точность и объективность проверки [14; 15; 17].

В отличие от западных стран, где тесты широко используются в учебном процессе, в нашей стране тесты стали применять в последнее десятилетие XX века. Разработке тестов посвящены работы В.С. Аванесова, А.Н. Майорова, диссертационные работы Б.В. Володина, Д.В. Люсина, С.Р. Сакаевой, А.Э. Пушкарева, О.А. Солминой и др.

Существуют два основных подхода к созданию тестов и интерпретации результатов тестирования. При первом подходе, результатом в рамках классической теории тестов уровень знаний испытуемых оценивается с помощью их индивидуальных баллов, но с их помощью нельзя объективно оценить значения их параметров, характеризующих уровень знаний испытуемых и трудность заданий теста, а также выразить значения этих параметров в интервальной шкале.

Недостатки классической теории тестов были преодолены зарубежны-

ми исследователями, создавшими Item Response Theori (IRT). IRT является психолого-педагогическим вариантом более общей методологии латентно-структурного анализа (LSA). К наиболее значимым преимуществам IRT относятся:

- устойчивые, объективные оценки параметра, характеризующие уровень знаний испытуемого;
- устойчивые, объективные значения параметра трудностей заданий, не зависящие от свойств выборки испытуемых, выполняющих тест;
- измерения значений параметров испытуемых и заданий теста в одной и той же шкале, имеющей свойства интервальной шкалы;
- возможность предсказать вероятность правильного выполнения заданий теста любым испытуемым в выборке до предъявления теста;
- возможность оценить эффективность различных по трудности заданий для измерения данного латентного параметра испытуемых [15].

Тесты, создаваемые по правилам классической теории тестов, относятся к нормативно-ориентированным (сопоставление индивидуальных баллов со статистической нормой: сравнение учебных достижений учащихся; определение их рейтинга).

Оценкой степени овладения учащимися учебного материала, относительного полного объема пройденного материала, сопоставлением их результатов с требуемыми стандартами соответствует критериально-ориентированному.

С вопросами разработки тестовых заданий тесно связаны вопросы отбора и структурирования учебного материала.

Педагогический тест представляет собой совокупность взаимосвязанных заданий возрастающей сложности, позволяющий надежно и валидно оценить знания и другие интересующие педагогов характеристики. Исчерпывающее раскрытие данного понятия требует дополнительного ознакомления с такими понятиями как задание, уровень сложности, надежность и валид-

ность тестов [1; 2].

Для того, чтобы тест оптимально отражал содержание учебной дисциплины, необходимо разработать план теста. При разработке плана делается раскладка необходимого числа заданий по каждой теме, исходя из ее важности. При такой примерной раскладке нужно иметь в виду, что начальное количество сформулированных заданий обычно превышает в 2-3 раза запланированное, так как не меньше половины заданий по результатам экспертизы придется удалить. Например, тесты оценки достижений учащихся по курсу основной школы содержали в первый год проведения ОГЭ (2007 г.) порядка 29 заданий, большая часть из которых были тестовые с одним верным ответом. С каждым годом происходит усовершенствование тестовых заданий. К примеру, в 2009 году в КИМ для ОГЭ появляются задания на установление соответствия, в 2011 году появляется одно задание на множественный выбор, а в 2014 году их уже два, 2015 таких задания доходит до трех в ОГЭ и двух в ЕГЭ, носящих комплексный характер [21].

Затем разрабатывается спецификация, включающая перечень знаний, умений и навыков, проверяемых при тестировании. После составления плана теста и его спецификации начинается этап разработки заданий в тестовой форме.

Среди тестовых заданий по принятой в отечественной научно-педагогической литературе классификации выделяются:

- открытые задания;
- закрытые задания.

Задания первого типа требуют от учащихся самостоятельного формулирования краткого ответа на вопрос, или заполнения пропуска в предложении, или завершения предложения.

В заданиях второго типа учащемуся предложены готовые ответы, из которых один правильный, остальные неправильные. Учащийся должен выбрать верный, по его мнению, ответ и отметить его (обычно требуют привести номер правильного ответа) [14; 15].

Существуют так называемые тестовые программы, различные по своей логической структуре. Выбрав определенную логическую структуру, мы устанавливаем содержательный объем тестового задания с соответствующими понятиями и связями между ними.

Программа отбора

При подборе и формулировке ответов должны выполняться следующие требования:

1. Среди предложенных ответов не должно быть ни тривиально простых, ни бессмысленных, которые ученик сразу же, почти не задумываясь, может исключить. Неправильные ответы должны быть правдоподобными, иначе последующий анализ учениками своих ответов лишен смысла. Поэтому при составлении ответов следует исходить из накопленного и обобщенного материала типичных ошибок учащихся, скрытых для поверхностного анализа.

Не менее строгие требования должны предъявляться и к числовым ответам. Они должны включать из типичных логические и вычислительные ошибки, допускаемые учениками при решении задач, например неправильном использовании формул, коэффициентов, единиц. Такой материал может быть накоплен при проведении с учащимися контрольных работ по задачам и примерам, аналогичным использованным в тестовых заданиях, а также при устном опросе.

2. Нельзя включать в ответы неправильные формулировки законов и неправильные записи формул. Ученик может сам сконструировать неправильный ответ из ориентировочной части задания и выборочного ответа, но давать ему в готовом виде неправильную формулировку не следует. Задания на отыскание среди приведенных утверждений ошибочных можно давать лишь при контроле или повторении, но не при первичном закреплении.

3. Немаловажную роль играет расстановка вопросов и ответов в программе.

Приведем пример такого задания, составленного в вопросно-ответной

форме:

I. Что происходит со скоростью тела, если на него действуют другие тела?

1. Увеличивается.
2. Не изменяется, если тела не соприкасаются с ним.
3. Изменяется, если взаимодействия не компенсируют друг друга.
4. Изменяется.
5. Уменьшается.

Выборочный метод настолько гибок и универсален, что в виде программы отбора можно составить задания к подавляющей части материала учебника и ко всем лабораторным работам.

Программы группировки. Принцип построения программы группировки состоит в разбиении выбранного текста, в котором рассматривается какое-либо понятие, соотношение или действие, на отдельные фрагменты. К каждому фрагменту этого текста подбираются еще один или два дополнительных текста по принципу сходства, различия или противоположности признаков понятий, соотношений или действий.

Таким образом, предлагается составить (восстановить из фрагментов) два-три небольших рассказа, в каждом из которых рассматривается только одно понятие, соотношение или закономерность. Существенно, что сходство или различие, на котором построены рассказы, отражено в каждом фрагменте задания.

Фрагменты, составляющие начала рассказов, объединяются в одну группу А в произвольном порядке, следующие за ней фрагменты образуют группу Б и т.д. Задача учащегося состоит в том, чтобы, начав рассказ с одного из фрагментов группы А, найти в каждой последующей группе фрагмент, составляющий его продолжение.

Приводим пример такой программы о теме «Проводники и диэлектрики в электростатическом поле»:

Составьте три текста из фрагментов А, Б, В, Г, Д.

А. 1. Металлические проводники ...

2. Полярные диэлектрики ...

3. Неполярные диэлектрики ...

Б. 1. состоят из молекул, у которых центры распределения положительных и отрицательных зарядов не совпадают

2. состоят из молекул, у которых центры распределения положительных и отрицательных молекул совпадают

3. имеют свободные ряды – электроны

В. Под действием внешнего электростатического поля напряженностью E ...

1. они движутся в направлении, противоположном E

2. они поворачиваются, ориентируясь вдоль E

3. заряды в молекулах смещаются: положительные – в направлении E , отрицательные – в противоположном направлении.

Г. Конечным результатом такого перемещения является ...

1. перераспределение зарядов внутри тела. На одной стороне его поверхности (а при продолговатой форме на одном из концов) возникают свободные заряды. Эти заряды можно отвести на землю, если прикоснуться пальцем к телу

2. появление связанных зарядов на поверхности тела. Прикосновением пальца эти заряды нельзя отвести на землю

Д. 1. Такое явление называется поляризацией

2. Такое явление называется электростатической индукцией

Программы группировки удобны тем, что позволяют охватить признаки сходных и различных понятий (иллюстрацией этого является приведенное выше задание). Число ситуаций в каждой группе обычно невелико (это облегчает задачу группировки), но умственной работы с такими заданиями не меньше, чем с заданиями многовариантного отбора. Так производится последовательная группировка – стыковка фрагментов нескольких групп, и каждый этап группировки требует обдумывания, сопоставления и анализа. В таких

программах параллельно прослеживается несколько цепочек связей или группируются свойства, характер которых predetermined содержанием фрагментов группы А.

Для программирования с использованием принципа группировки могут служить как предметные ситуации, так и умственные действия с ними: установление последовательности протекания ряда явлений, описание свойств вещества, сопоставление характеристик явлений, протекающих в различных условиях, с последующими выводами и обобщения.

Наиболее подходящим для этих программ является учебный материал описательного характера, при логическом структурировании которого можно установить чётко выраженные связи и логические переходы. Их целесообразно составлять для реализации компонента условия «г» всех трёх классов понятий, компонента «д» класса 1, а также для проведения обобщений на основе проведённого анализа.

Программы достраивания. При несколько видоизменённой структуре программ группировки перед учащимися ставится и другая задача – составление одного рассказа по незаконченным фрагментам. В таких программах расположенные в правильной логической последовательности, но незаконченные фрагменты группы А представляют собой наметки рассказа, который предстоит достроить, поочерёдно стыкуя фрагменты группы А с фрагментами группы Б, расположенные вразброс. Разделение фрагментов на группы А и Б в программах достраивания производится по принципу причина – следствие, действие – результат, понятие – определение, момент времени (или интервал) – ситуация, посылка – заключение и т. д.

Желательно, чтобы каждый фрагмент группы Б по стилю изложения грамматически согласовывался с любым фрагментом из группы А. при этом стыковка фрагментов производится только по их смысловому содержанию.

Примером реализации этих требований может служить следующее задание:

А. 1. Пусть в течение первого полупериода потенциал сетки лампового

генератора, тогда...

2. В течение первой половины этого полупериода, когда на верхней обкладке конденсатора С накапливается положительный заряд...

3. В течение второй половины этого же полупериода конденсатор разряжается и...

4. В течение второй половины периода потенциал сетки отрицателен...

5. Таким образом, в течение каждого периода лампа генератора в нужный момент автоматически подключает батарею к колебательному контуру...

Б. 1. лампа открыта, через нее идет ток

2. лампа заперта, и анодный ток через нее прекращается

3. анодный ток способствует увеличению силы разрядного тока, текущего через катушку L 1

4. обеспечивая пополнение энергии в колебательном контуре, т.е. поддерживая в нем незатухающие колебания

5. анодный ток подзаряжает конденсатор.

Программы на соотнесение. Наиболее высокий уровень усвоения знаний предполагает свободное применение их, в частности, при подборе примеров, иллюстрирующих физический закон (правило, принцип), или при объяснении заданной ситуации с помощью известных учащимся физических законов, что является обязательным условием осмысленного решения физических задач любого типа: качественных, расчетных, экспериментальных.

С этой целью могут быть широко использованы программы на соотнесение. Они удобны и для детального рассмотрения в одной программе определенного правила (зависимости) или явления при первичном закреплении, и для систематизации и проверки усвоения целых разделов.

Приводим пример программы на соотнесение, составленной по вопросу «Статическое электричество»:

Электростатические явления, известные под названием «Статическое электричество», часто наблюдаются в технике и быту. В технике эти явления

обычно приносят вред и приходится принимать специальные защитные меры против их последствий. Некоторые электростатические явления в природе вызывали раньше страх и суеверия.

Ниже приводятся примеры электростатических явлений.

I. Перед грозой многие предметы: концы корабельных мачт, выступ башен и др. – светятся синеватым светом.

II. При разматывании рулона бумаги между бумагой и пальцами рабочего проскакивают искры.

III. На текстильных фабриках нити прилипают к гребням чесальных машин и при этом путаются и часто рвутся. Для борьбы с этим явлением в цехах создают повышенную влажность воздуха.

IV. У приборов и машин, работающих под высоким электрическим напряжением, избегают применять металлические детали с заострениями, а предпочитают делать детали закругленными.

V. Бензовоз при заполнении горючим или его сливе обязательно нужно заземлить.

Укажите, какими из перечисленных ниже электростатических закономерностей (1 – 4) объясняется каждый из фактов (I – V):

1. При электризации трением между телами возникают различные разности потенциалов, иногда порядка десятка тысяч вольт

2. Поверхностная плотность зарядов на различных участках проводника сложной формы неодинакова: она больше на участках с малым радиусом кривизны. Соответственно и напряженность электрического поля вблизи их больше, вследствие чего может произойти стекание зарядов и ионизация молекул воздуха

3. Слой влаги на диэлектриках приводит к потере изоляционных свойств и стеканию зарядов

4. Электризация наблюдается и при трении между жидкостями и твердыми телами

В программах на соотнесение наблюдения, рассуждения, утверждения,

пронумерованные римскими цифрами, играет роль вопросов. Ответ на каждый из этих вопросов выбирается из серии перечисленных объяснений, правил, законов, пронумерованных арабскими цифрами. Причем в заданиях либо приводятся формулировки или описания правил, законов, особенностей явлений, что целесообразно при первичном закреплении, либо указывается их общепринятое название. Существенно, что вопросы и ответы на них грамматически не согласованы.

Программы соответствия используются в основном для выработки и проверки умения учащихся устанавливать соответствие между математическими выражениями (или графическими представлениями) и интерпретирующими их рассуждениями или наоборот. Они облегчают учащимся переход к исследованию физических явлений при помощи математического аппарата, помогает устанавливать цепочку причинно – следственных связей при анализе или выводе физических закономерностей и напоминают о содержании и физическом смысле символов, с которыми оперируют учащиеся.

При составлении программ соответствия учебный текст, представляющий собой вывод закона или установление зависимости между физическими величинами, разделяют на отрезки (шаги). Каждый из шагов представляет собой либо законченную мысль, которая может быть облечена в математическую форму, либо утверждение, завершением которого должна быть определенная формула или соотношение. Затем наряду с утверждениями, «выстроенными» в определенной логической последовательности, приводятся формулы, соотношения, математические выражения, расположенные в произвольной последовательности. Задача учащегося состоит в установлении соответствия между приведенными высказываниями и аналитическими выражениями.

Аналогично можно построить последовательность рассуждений, заданную с помощью математических выражений, подбирая к каждому из них соответствующее интерпретирующее выражение из приведенного неупорядоченного ряда.

Программы соответствия носят четко выраженный обучающий характер и могут быть рекомендованы в основном для первичного закрепления изучаемого материала.

Программы построения. На некоторых этапах работы с учебным материалом целесообразно использовать программы с заданием: «Составьте рассказ из приведённых ниже отрывков», которые мы называем программами построения (или перестановки). Эти программы, как и программы соответствия, соотнесение и достраивания, вводятся нами впервые.

Несмотря на кажущуюся близость, к программам достраивания, программы этого типа выделены нами отдельно. В программах достраивания последовательно осуществляется группировка фраз (фрагментов) из двух наборов, в которых один (первый) состоит из отрывков, уже расставленных в правильной последовательности. В программах построения необходимо «выстроить» не связанные друг с другом рассуждения в такой последовательности, чтобы получился рассказ, состоящий из вытекающих одно из другого рассуждений или выводов.

Приводим пример такого программированного задания:

Составьте рассказ из приведенных ниже отрывков 1 – 5.

Пар, находящийся над жидкостью в закрытом сосуде при начальном давлении p изотермически сжимают.

1. В жидкость начинает переходить больше молекул
2. Число молекул пара (концентрация) у поверхности жидкости увеличивается
3. Плотность пара в сосуде увеличивается
4. Через очень небольшой промежуток времени плотность пара и его давление принимают начальные значения
5. Число молекул, вылетающих из жидкости при постоянной температуре за определённое время, постоянно

Вводя такие задания, целесообразно, по-видимому, начинать с рассмотрения простых связей, и усложняя их. Для облегчения работы с про-

граммами построения допустимо даже введение в тексты подсказок (элементов, увеличивающих вероятность правильной стыковки фрагментов).

Программы построения рекомендуются в качестве обучающих при работе с материалом, знакомым учащимся, так как объектом изучения (или усвоения) является приём умственной деятельности – анализ, приводящий к установлению правильной последовательности в цепочке причинно-следственных связей. Работа по таким программам создаёт предпосылки для формирования логического мышления, приучая учеников ликвидировать дробность и непоследовательность в текстах, содержащих готовые конструкции рассуждений.

На этом уровне учащиеся только восстанавливают чёткую логическую линию рассказа, готовясь, таким образом, к выполнению более сложной задачи – самостоятельному составлению текста рассказа.

Для составления программ построения, как и для программ соответствия, может быть использован лишь учебный материал с чётко выраженными логическими связями и переходами. Материал описательного характера, содержащий перечисление свойств, признаков, примеров, фактов, для этой цели непригоден.

Программы-дискуссии. Особое место среди различных логических структур занимают обучающие (эвристические) программы-дискуссии, в которых ученику предлагают стать арбитром при обсуждении теоретических вопросов, решений задач или результатов наблюдений и экспериментов.

Большинство программ-дискуссий предусматривает перенос знаний и умений, имеющихся у учащихся, на новые ситуации. Такой перенос осуществляется и при работе со специальными программами переноса. Однако следует учесть те ограничения, которые наложены на перенос самой структурой этой программы.

В программах переноса представлен полный набор ситуаций и поясняющих их правил, поэтому перенос ограничен и облегчен. Кроме того, при работе с этими программами проверяются и применяются те знания и уме-

ния, которые были даны учащимся, и требуется установить наиболее явные связи в изученных ими явлениях.

В программах-дискуссиях мы пытаемся отойти от этих установок, стараясь расширить область применения знаний учащимися, использовать их знания для объяснения ситуаций, не отраженных в учебнике. Учащимся предоставляется возможность сопоставлять и оценивать высказывания нескольких участников обсуждения заданной физической ситуации. Высказывания одного из участников спора являются правильными и наиболее полными, другие допускают ошибки и неточности в рассуждениях. Естественно, что ошибки и неточности, которыми «наделяются» участники спора, должны содержать типичные ошибки учащихся, также как и неверные ответы в программах отбора.

Учитывая возрастные познавательные возможности учащихся, следует постепенно увеличивать число звеньев в последовательности рассуждений участников спора, начиная с простых и «коротких» связей.

При составлении программ-дискуссий предметом особых забот составителя является стиль изложения. Программы должны быть лаконичными и написаны языком близким к разговорной речи учащихся, для которых эти программы предназначены. Иначе даже при использовании нужного и интересного материала программы будут казаться ученикам скучными, неинтересными, а спор – надуманным.

Смешанные структуры программ. Наряду с программами, характеризующимися единой логической структурой, можно, а иногда и необходимо, составлять программы смешанных структур.

Выбор логической структуры программы определяется ее функциями и характером учебного материала. Для проверки текущей успеваемости и проведения упражнений по небольшим темам почти всегда можно под каждый компонент усвоения или прием умственной деятельности составить одноплановую программу единой логической структуры. Однако при повторении или проверке усвоения какого – то раздела курса физики целесообразно со-

ставлять программы с широким охватом компонентов усвоения. Для этой цели можно использовать либо программы отбора в вопросно-ответной форме (если они подходят для реализации выделенных компонентов), либо программы смешанных структур с помощью которых можно реализовать почти любой набор компонентов.

Способ группировки особенно удобен при составлении упражнений для смешанных программ, так как он является очень ёмким по подбору признаков, свойств, характеристик явлений и с его помощью легко устанавливать сравнительные характеристики величин и процессов.

Сопоставляя и оценивая все рассмотренные структуры программ, их функции и охват компонентов, можно выделить как легко скрещиваемые структуры отбора группировки и соответствия.

Например, анализ признаков понятия можно проводить в структуре группировки, а вывод (заключение) сделать в упражнении, составленном в форме теста, или вывод закона – в форме соответствия, анализ – в задании на группировку.

Задания на перенос, соотнесение, построение также могут входить в программу с заданиями других структур, но они не сливаются с этими структурами, а являются аддитивными составляющими. Кроме того, их использование в гибридных структурах приводит к значительному увеличению программ, что, конечно, нежелательно.

§1.2. Задания по физике с множественный выбором ответа

Задания множественного выбора – это основной вид заданий, применяемый в тестах достижений, в которых к каждому вопросу имеются готовые варианты ответов, из которых следует выбрать два правильных.

Специфика заданий множественного выбора:

1. Назначение – глобальное и детальное понимание текста физического содержания.

2. Наличие нескольких правдоподобных дистракторов.

3. Дистракторы не должны существенно отличаться друг от друга по длине, структуре и сложности, в их формулировке не должно быть неясностей или неточностей.

4. Если задание строится на отрицании, их выделяют жирным шрифтом.

5. Вопросы должны формулироваться в соответствии с порядком распределения информации в тексте, т.е. сначала формулируется вопрос к первому абзацу, затем ко второму и т.д.

6. Основная часть задания формулируется кратко и не должна содержать не существенной для данного задания информации.

Достоинства заданий множественного выбора:

1. Объективность оценки (существует эталон правильного ответа, не зависящий от субъективного мнения проверяющего).

2. Результаты теста не зависят от навыков письма тестируемого.

3. Проверка (формирование) как предметных, так и метапредметных результатов освоения ООП.

Недостатки заданий множественного выбора:

1. Проверяются ограниченное количество УУД.

2. Разработка таких заданий очень сложна и требует определенных навыков и больших временных затрат.

Форма представления заданий альтернативных ответов:

Вопрос (утверждение):

A. Вариант ответа 1

B. Вариант ответа 2

C. Вариант ответа 3

D. Вариант ответа 4

E. Вариант ответа 5

Инструкции для заданий с множественным выбором: обведите кружком букву, соответствующую варианту правильного ответа.

Какое количество вариантов ответов можно считать приемлемым?

Инструкция СИТО так определяет количество необходимых альтернатив: «Обычный вопрос состоит из введения, самого вопроса и ряда альтернатив, каждая из которых представляет собой ответ на вопрос. Оптимальное количество альтернатив – это 3 или 4. Имея две альтернативы, экзаменуемый начнёт догадываться о правильном ответе, особенно, если альтернативы похожи друг на друга (менее способные экзаменуемые встретят больше трудности, чем более способные при выявлении различия между этими альтернативами). Обычно трудно найти более 4 интересных и оригинальных альтернатив, и к тому же на их чтение уйдет больше времени экзаменуемого». Вероятно, минимальное количество возможных альтернатив – это действительно 3, что касается максимального количества альтернатив, то, скорее всего, их количество будет зависеть от объёма теста предлагаемых альтернатив. В том случае, если это цифровые выражения, вряд ли 5–6 вариантов могут оказаться слишком длинными для чтения. Оптимальным можно считать 5 альтернативных ответов, при этом необходимо учитывать, что не всегда это возможно.

Сколько правильных ответов может быть в тестовом задании множественного выбора?

В заданиях множественного выбора количество правильных ответов объективными причинами не ограничивается. В том случае, если вариантов правильных ответов несколько, следует видоизменить инструкцию, указав на то, что необходимо отметить буквы, соответствующие правильным ответам. Или иным образом указать на то, что правильных вариантов несколько.

Однако из практических соображений минимизации возможных форм заданий мы настоятельно рекомендуем придерживаться правила, согласно которому задание множественного выбора содержит только один правильный ответ, а в том случае, если правильных ответов несколько, то такое зада-

ние переделывается в форму заданий с альтернативными ответами. Таким образом, удаётся сократить на одну количество форм заданий и соответствующих им стандартных инструкций, что упрощает процедуру подготовки заданий.

Поиск правдоподобных однородных ответов составляет основную трудность для разработчиков заданий множественного выбора. Решить эту проблему возможно только на основе анализа результатов выполнения задания. Рассмотрим примеры таких заданий.

Пример 1.

В результате действия силы:

- А) может измениться величина скорости тела
- Б) может измениться направление скорости тела
- В) тело может деформироваться

Какие утверждения верны?

- 1) Только А
- 2) Только Б
- 3) А и Б
- 4) А, Б и В

Ответ _____

Пример 2

Выберите верное(ые) утверждения. Неподвижный блок:

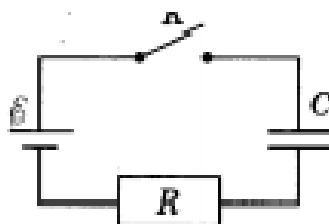
- 1) Даёт выигрыш только в силе
- 2) Даёт выигрыш только в работе
- 3) Даёт выигрыш и в силе, и в работе
- 4) Ни даёт выигрыша не в силе, не в работе

Ответ _____

Пример 3

Конденсатор подключён к источнику тока последовательно с резистором $R=20$ кОм (см. рисунок). В момент времени $t=0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в

цепи выполненных с точность ± 1 мкА, представлены в таблице.



ых в опыте.

$t, \text{ с}$	0	1	2	3	4	5	6
$I, \text{ мкА}$	300	110	40	15	5	2	1

- 1) ток через резистор в процессе наблюдения уменьшается
- 2) через 2 с после замыкания ключа конденсатор остаётся полностью разряженным

3) ЭДС источника тока составляет 12 В

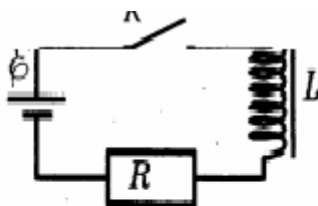
4) в момент времени $t=3$ с напряжением на резисторе равно 0,3 В

5) в момент времени $t=3$ с напряжением на конденсаторе равно 6 В

Ответ

Пример 4

Катушка индуктивности подключена к источнику тока с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением через резистор $R=40$ Ом (см.рисунок). В момент $t=0$ ключ K замыкают. Значения силы тока в цепи, измеренные в последовательные моменты времени с точностью $\pm 0,01$ А, представлены в таблице.



$t, \text{ с}$	0	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
$I, \text{ А}$	0	0,12	0,19	0,23	0,26	0,29	0,29	0,30	0,30

Выберите два верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) ток через резистор в процессе наблюдения не изменяется
- 2) через 5 с после замыкания ключа ток через катушку полностью пре-

кратился

3) ЭДС источника составляет 12 В

4) в момент времени $t = 3,0$ с ЭДС самоиндукции катушки равно 0,29 В

5) в момент времени $t = 1,0$ с напряжением на резисторе равно 7,6 В.

--	--

Ответ

Опишем методику разработки заданий по физике на множественный выбор, учитывая минимальные требования к составу тестового задания, состоящего из трёх частей:

- 1) инструкции;
- 2) текста задания;
- 3) дистракторов.

1. Инструкция должна содержать указания на то, что испытуемый должен сделать, каким образом выполнять задание, где и как делать пометки и записи, описывать то, что ученик должен «сделать руками», каким образом ему следует выполнять задание, где отмечать, как дописывать и т.д.

Например:

- ответ запишите в рамку, которая находится ниже задания, для промежуточных вычислений используйте место слева от вопроса;
- в третьем столбце, над строчками впишите цифры, соответствующие понятиям, обозначенным буквами в этой же строке;
- ответ запишите в бланке, в строке соответствующей номеру вопроса, для вычислений следует использовать калькулятор.

Во многих работах по тестированию инструкция для учащихся в той форме, в какой предлагаем её мы, только подразумевается или приводится не для всех заданий. Например, в книге В.С. Аванесова инструкция для заданий с выбором звучит так: «Обведите кружком номер правильного ответа», то есть описывает то, что ученик должен выполнить «руками», а для заданий на установление правильной последовательности: «Установить правильную последовательность», то есть выполнить интеллектуальную операцию. Ученику

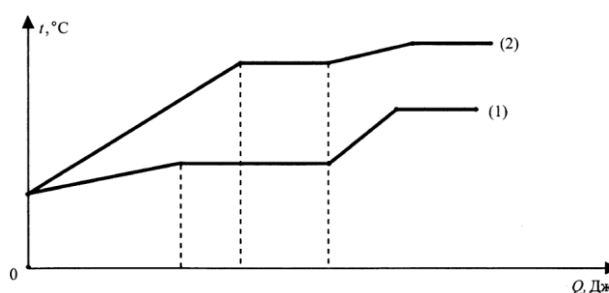
важно понять, что от него требуется, как он должен выполнять задание. Мало понять то, что необходимо установить правильную последовательность, то есть выполнить интеллектуальную операцию, но и то, как собственно её устанавливать, что, каким образом и где надо вписать, отметить и т.д. Кроме этого, для многих заданий важно, в каком порядке эту правильную последовательность восстанавливать – от раннего (большого) к более позднему (меньшему) или на оборот [1].

§1.3. Организационная сторона деятельности учителя по формированию у обучающихся умения выполнять задания по физике с множественным выбором ответа

В итоговой аттестации учащихся за курс физики основной школы, помимо проверки знания теоретического материала, большое место занимает диагностика умений, связанных с применением знаний к выполнению различного вида заданий, в том числе и на выбор двух ответов. При этом информация, с которой предстоит работать выпускникам при выполнении этих заданий КИМ, представляется в различных видах: в виде графиков, таблиц, диаграмм, построенных на экспериментальных данных [4; 5; 20; 21; 23; 25 и др.].

Данный тип заданий предполагает наличие вариативности в выборе двух правильных из пяти предложенных вариантов ответов, что указывается в инструкции к заданию. Рассмотрим примеры таких заданий [20; 21].

Пример 5. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ



одинаковой массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твёрдом состоянии.

Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии.

2) В процессе плавления первого вещества было израсходовано большее количество теплоты, чем в процессе плавления второго вещества.

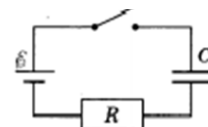
3) Представленные графики не позволяют сравнить температуры кипения двух веществ.

4) Температура плавления у второго вещества выше.

5) Удельная теплота плавления у второго вещества больше.

Ответ

Пример 6. Конденсатор подключён к источнику тока последовательно с резистором $R=20$ кОм. В момент времени $t=0$ ключ замыкают. В этот момент конденсатор полностью разряжен. Результаты измерений силы тока в цепи, выполненных с точностью ± 1 мкА, представлены в таблице.



t, с	0	1	2	3	4	5	6
I, мкА	300	110	40	15	5	2	1

Выберите **два** верных утверждения о процессах, наблюдаемых в опыте.

- 1) ток через резистор в процессе наблюдения уменьшается
- 2) через 2 с после замыкания ключа конденсатор остаётся полностью разряженным
- 3) ЭДС источника тока составляет 12 В
- 4) в момент времени $t=3$ с напряжением на резисторе равно 0,3 В
- 5) в момент времени $t=3$ с напряжением на конденсаторе равно 6 В

Ответ

Формируя у обучающихся умения выполнять задания по физике на выбор двух ответов, учитель должен учитывать следующие организационные стороны данной профессиональной деятельности, включающие в себя следующие составляющие.

1. Отбор целей обучения физике в школе. Основаниями отбора целей являются цели, определенные ФГОС, и конкретизация их в ООП по физике, отраженные в рабочей программе.

Отобранные цели отражают таксономию целей: формирование знаний и универсальных учебных действий, направленных на достижение обучаемыми метапредметных и предметных результатов освоения ООП [3; 13].

2. Отбор заданий на выбор двух ответов. Основаниями отбора являются ФГОС ООО, аналитические и методические материалы специалистов ФИПИ, кодификатор и спецификация КИМ ГИА текущего учебного года, учебные пособия по подготовке к ГИА по физике, сборники задач, индивидуально-психологические особенности обучающихся (обучаемость, обученность, интеллект, мотивация, особенности учебной деятельности), индивидуально-психологические особенности учителя (опыт преподавания дисциплины, мотивация в организации управления формированием у обучающихся умения выполнять задания по физике на выбор двух ответов).

3. Конструирование комплекса заданий по физике на выбор двух ответов, который должен:

5) соответствовать целям курса физики и отражать его содержание;

6) включать задания на множественный выбор (по дидактической роли, по тематическому содержанию, по количеству задействованных в задаче связей) и уровней учебно-познавательной деятельности обучающихся по их решению (узнавание, запоминание, понимание, применение как в процессе обучения физики);

7) быть рационально использованы по времени в учебном процессе.

4. Создание и использование при формировании умения выполнять задания алгоритмических предписаний.

Алгоритм для пятого примера

1. Проанализируйте график, представленный на рисунке, ответив на вопросы:

- зависимость между какими величинами представлена на графике;
- сколько графиков, отрезков на графике изображено;
- каков характер зависимости, изображенных линий (отрезков) на графике (прямая, обратная, квадратичная);
- значения каких величин могут быть определены по графику(кам).

2. Вспомните необходимую формулу, которая связывает искомую величину с заданными.

3. Определите по графику значение неизвестной величины, входящей в формулу.

4. Выбрать правильные высказывания.

5. Обязательно осуществить самопроверку, после чего записать номера правильных ответов

Алгоритм для шестого примера

1. Установить, значения каких физических величин приведены в таблицах.

2. Записать на черновике формулы, в которые входят эти величины.

3. Очень внимательно читать высказывания и сравнивать их с записанными формулами.

4. Выбрать правильные высказывания.

5. Обязательно осуществить самопроверку, после чего записать номера правильных ответов.

Таким образом, учет выше описанных составляющих, способствует формированию у обучающихся умения выполнять задания по физике на выбор двух ответов и повышает управляемость учебно-познавательной деятельностью обучающихся в целом.

Анализ психолого-педагогической литературы и нормативных доку-

ментов по формированию у обучающихся универсальных учебных действий позволил нам сделать вывод, что концепция развития универсальных учебных действий позволяет выделить главные результаты обучения и воспитания, выраженные в терминах универсальных учебных действий как показатели гармоничного развития личности, обеспечивающие широкие возможности учащихся для овладения знаниями, умениями, навыками, компетентностями личности, способностью и готовностью к познанию мира, обучению, сотрудничеству, самообразованию и саморазвитию.

Анализ особенностей конструирования тестовых заданий различных видов и их применение в учебном процессе позволил нам разобраться с понятием «задание на множественный выбор» и разработать алгоритм позволяющий провести рассуждение при выполнении задания на множественный выбор.

Глава II. Методика обучения работе с заданиями из КИМ ГИА по физике на множественный выбор

§2.1. Подходы к управлению процессом формирования интеллектуальных умений обучающихся в процессе выполнения заданий по физике на множественный выбор

Управление учебной деятельностью школьников по овладению умением выполнять задания по физике с множественным выбором ответа является довольно сложной проблемой. В нашей работе мы рассматриваем управление учебной деятельностью в контексте концепции УУД, с позиций системно-деятельностного подхода [3; 7; 18].

Управлять формированием умением выполнять задания по физике с множественным выбором ответа у обучающихся в психологическом смысле означает формирование логических универсальных действий. Из положений концепции УУД следует, что каждый учебный предмет в зависимости от его специфики раскрывает определенные возможности для формирования УУД у обучающихся. Для выработки адекватной стратегии и реализации тактики управления необходимо определить подходы к формированию предметных и метапредметных умений обучающихся при выполнении задания по физике с множественным выбором ответа.

Анализ существующих подходов в формировании умений обучающихся позволяет выделить следующие направления в работе учителя:

- системно-деятельностный подход – задает идеологию стандарта и стратегию образования обучающихся, предполагающую освоение опыта деятельности через воображение, решение проблемных заданий, самостоятельную работу;
- личностно-ориентированный и личностно-деятельностный подходы определяют в качестве цели общего образования – развитие личности обучающегося, где средствами выступает, в нашем исследовании, – органи-

зация учебной деятельности;

- антропоцентрический, культурологический, аксиологический подходы задают основы для проектирования содержания образования и отбора материала для освоения ООП, ценностей и личностных ориентации обучающихся.

Ведущим подходом в развитии личности обучающегося и реализации федерального государственного образовательного стандарта является системно-деятельностный подход. Его источниками являются системный подход, рассматривающий структурную и функциональную организацию процессов и явлений, как сложных организованных систем (Ю.К. Бабанский, В.И. Загвязинский, Н.В. Кузьмина), и деятельностный подход, сложившийся в отечественной психологии и педагогике (Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, Н.Ф. Талызина, Д.Б. Эльконин и др.), в котором организация и осуществление в обучении действий учащихся, адекватных содержанию усваиваемых знаний, рассматривается в качестве главного психолого-педагогического условия эффективного формирования умений учиться [16].

Личностно-ориентированный подход определяет стратегию образовательной деятельности и ценность личности в образовании, как носителя уникального опыта. Личностный подход представлен в трех проекциях:

- 1) как стратегия (направление) образования (воспитания и обучения);
- 2) основа организации образовательного процесса;
- 3) направление деятельности педагога.

Личностно-деятельностный подход делает акцент не столько на целях и ориентации образования (развитие личности), сколько указывает направления образовательной практики по организации самостоятельной деятельности обучающихся как способа овладения учебным материалом и средства развития личности [7].

Рассмотрим на основе идей Д.Б. Эльконина компоненты учебной деятельности обучающихся [27] по овладению умениями в процессе обучения школьников выполнять задания по физике с множественным выбором ответа.

Первый компонент учебной деятельности обучающихся составляет учебная мотивация. Анализ трудов, посвященных формированию мотивации учения (Л.И. Божович, О.С. Гребенюк, В.С. Ильин, А.К. Маркова, Т.И. Шамова, Г.И. Щукина и др.), позволил установить, что в данной области ученые не только определили механизмы развития мотивационной сферы, пути и способы управления мотивационными состояниями, но и указали средства, позволяющие обеспечить взаимосвязь мотивационных, эмоциональных и познавательных процессов.

Учебная деятельность должна приобрести в глазах обучающихся особую ценность, осознаваемую и принимаемую им. Только тогда у ученика возникает потребность в этой деятельности. Важно, чтобы учебная деятельность имела для обучающегося результативно-процессуальную ценность.

Функция данного компонента учебной деятельности заключается в стимуляции у обучающихся интереса к интеллектуальным умениям, понимания необходимости их усвоения для обучения и желания их усвоить. На этом этапе проводится диагностическая работа по определению исходного уровня применения умений, формируемых в процессе обучения физике, к действиям по выполнению заданий с множественным выбором ответа.

Чтобы заинтересовать обучающихся особой формой работы по целенаправленному овладению умениями выполнять задания с множественным выбором ответа можно провести вводную беседу с объяснением и демонстрацией на примерах как проводить рассуждения для получения верного ответа. Данному компоненту учебной деятельности следует уделить особое внимание, так как усвоить новое может только ученик, который:

- 1) осознает необходимость овладения интеллектуальными умениями;
- 2) активно участвует в данном процессе.

В условиях школьного образования оптимальным является сочетание

двух групп мотивов, которые выделяет М.В. Матюхова:

1) внутренние мотивы (учебные и познавательные), связанные с учебной деятельностью, и ее результатом – развивающимся субъектом учебной деятельности;

2) внешние мотивы (социальные и уzkоличные), связанные с косвенным продуктом учения.

Внутренние мотивы при обучении выполнению заданий по физике с множественным выбором ответа возникают тогда, когда обучающемуся интересна сама учебная деятельность, когда ему хочется качественно подготовиться к выполнению данного вида заданий, к ГИА по физике. Узколические мотивы связаны с потребностью в собственном росте и собственном самосовершенствовании. Социальные мотивы деятельности связаны с осуществлением общественно-значимой и общественно оцениваемой деятельности.

При этом, как отмечает З.Н. Никитенко, мотивы собственного роста являются первостепенными при подготовке к ГИА, а значит, и при обучении выполнять задания с множественным выбором ответа, способствующие развитию умений, лежащих в основе УУД, т.к. они превращают школьника из ученика, посещающего уроки, в ученика, который совершенствует сам себя. Эти мотивы, по мнению ученого, наполняют новым содержанием учебную деятельность – она становится деятельностью по приобретению новых способностей, а также меняют позицию школьника, который:

- чувствует ответственность за свою учебную деятельность;
- стремится быть в ней успешным;
- видит, что его личный успех социально значим для его домашнего и школьного окружения[11].

Данная точка зрения согласуется с позицией А.Н. Леонтьева, по мнению которого, главное не знание, а отношение к этому знанию. У обучающихся необходимо формировать положительное и сознательное отношение к знаниям и к учению в целом [9]. В этом заключается управление учителя учебной деятельностью обучающихся. Основная задача данного управления

– стимулирование и инициирование осмысленного учения, которое характеризуется личностной вовлеченностью и высоким уровнем субъектности обучающегося, что обеспечивается, в том числе, владением им умениями, формируемыми в процессе выполнения заданий по физике с множественным выбором ответа.

Если управленческие действия учителя учебной деятельностью обучающихся не эффективны, то происходит формальное «натаскивание» их со стороны учителя, а ученик, в свою очередь производит формально выполняемые операции и действия для получения ответа на задание с множественным выбором ответа, которые ничего не прибавляют к развитию когнитивных процессов [27].

Второй компонент учебной деятельности – учебная задача, т.е. система заданий, при выполнении которых обучающийся осваивает наиболее общие способы действия. Учебную задачу необходимо отличать от заданий. Задача при формировании у обучающихся умения выполнять задания по физике с множественным выбором ответа состоит в том, что бы научить их выстраивать рассуждения в зависимости от их особенностей.

Третий компонент – учебные операции, которые входят в состав способа действий. Содержанием данного компонента учебной деятельности будут те конкретные действия, которые совершает обучающийся, выполняя задания по физике с множественным выбором ответа. На данном этапе необходимо руководствоваться результатами диагностической работы. От этого будет зависеть выбор методов обучения.

При овладении обучающимися умениями выполнять задания по физике с множественным выбором ответа, направленные на формирование предметных и метапредметных УУД, связаны:

- с анализом объектов усвоения представленных в двух множествах, например, с целью выделения признаков, существенных для понимания их связи;
- с синтезом, то есть составлением целого из частей, когда ученик вос-

становливают текст, анализируя представленный в дистракторах материал с точки зрения соответствия условию задания, а также с синтезом – самостоятельным сопоставлением выбранного ответа с физической теорией;

- с выбором оснований и критериев для сравнения и классификации объектов;
- с установлением причинно-следственных связей, например при сравнении данных таблицы (графика) и дистракторов.

Четвертый компонент – контроль. Первоначально учебно-познавательную деятельность, осуществляемую обучающимся при выполнении заданий по физике с множественным выбором ответа контролирует учитель, но постепенно создаются условия для развития самоконтроля ученика за выполнением каждой операции с применением интеллектуальных умений. Без самоконтроля невозможно полноценное развертывание учебной деятельности, поэтому обучение контролю – важная и сложная педагогическая задача. Действия контроля и самоконтроля состоят в сличении результатов своих учебных действий с заданным образцом с целью выявления отклонений от образца. Эти действия формируются через выполнение различных контрольных заданий.

Пятым компонентом структуры учебной деятельности является оценка/самооценка. Контролируя свою деятельность при выполнении заданий по физике с множественным выбором ответа, обучающийся должен научиться и адекватно ее оценивать. Действия оценки/самооценки будут включать оценку правильности и полноты выполнения заданий, требующих применения интеллектуальных умений. При этом недостаточно общей оценки – насколько правильно и качественно выполнено задание; нужна оценка операционной стороны своих действий – освоен способ выполнения задания с множественным выбором ответа или нет, какие операции еще не отработаны.

Учитель, оценивая работу обучающихся, не ограничивается выставлением отметки. Для развития саморегуляции обучающихся важна также со-

держательная оценка – объяснение, почему поставлена эта отметка, какие плюсы и минусы имеет интеллектуальная деятельность при выполнении задания по физике с множественным выбором ответа.

Логическим продолжением действий контроля самоконтроля является коррекция, которая предполагает внесение необходимых корректив в свои действия при выполнении разного вида заданий по физике с множественным выбором ответа в случае выявления расхождения его результата и эталонного образца.

Итак, в процессуальном плане прямое управление деятельностью по выполнению заданий по физике с множественным выбором ответа предполагает перевод обучающихся с низкого уровня этой деятельности на более высокий. При этом необходимо обеспечить единство в управлении процессом усвоения знаний и процессом усвоения умений при выполнении заданий по физике с множественным выбором ответа для того чтобы перевести их в плоскость владения т.е. сформировать УУД.

Экстраполируя условия обеспечивающие развитие УУД в образовательном процессе [3], сформулируем последовательность работы, которую необходимо осуществить для формирования умений обучающихся выполнять задания по физике с множественным выбором ответа:

1. Определение функций, содержания и структуры интеллектуальных умений.
2. Организация полной ориентировочной основы интеллектуальных умений с учетом предметного содержания учебной дисциплины.
3. Организация поэтапной отработки интеллектуальных умений обеспечивающей переход к высшим уровням выполнения (от материализованной к речевой и умственной форме действия).
4. Разработка системы заданий, выполнение которых обеспечит формирование интеллектуальных умений.

Проекция представленных подходов на процесс формирования интеллектуальных умений обучающихся позволяет определить структуру и орга-

низацию обучения выполнять задания с множественным выбором ответа в процессе обучения физике на основе управления этой деятельностью со стороны учителя.

Управление учителем формированием интеллектуальных умений представляет собой концепцию (дидактического коммуникативного воздействия) и технологию (уровневого подхода в управлении учебной деятельностью) реализации функций взаимодействия педагога и обучающегося. Управленческая функция учителя образованием обучающихся рассматривается в педагогической теории как стимулирование, специфический вид деятельности, ведущий принцип педагогики, принцип управления образовательным процессом, технология деятельности педагога, средство создания творческой образовательной среды.

Особенности управления учебной деятельностью обучающихся со стороны педагога связаны с трансформацией дидактического коммуникативного воздействия в сторону организации взаимодействия в системах «учитель-ученик», «ученик-ученик». Основные функции дидактического коммуникативного воздействия – информативная, организующая, реагирующая, контролирующая, оценочно-корректирующая, стимулирующая, где дидактическое коммуникативное воздействие как форма управления учебной деятельностью, помогает педагогу реализовать цели обучения, ориентируясь на личностные ценности обучающихся.

При этом уровневая организация управления ориентирует педагога на смену традиционных способов воздействия к организации взаимовоздействия (соуправления) и самовоздействия (самоуправления) в учебной деятельности.

Внедрение ФГОС предусматривает перенос смысловой нагрузки в обучении на самостоятельную деятельность обучающихся. Неподготовленность субъекта ко все увеличивающейся самостоятельной нагрузке приводит к отрицательным результатам обучения.

Поэтому возникает необходимость разработки механизмов управления

самостоятельной учебной деятельностью обучающихся, что особенно важно при подготовке обучающихся к ГИА по физике.

Управленческие подходы в образовании достаточно широко представлены по направлениям: все многообразие подходов к управлению самостоятельной учебной деятельностью обучающихся можно типологизировать по трем основаниям: роли педагога, функций воздействия и роли обучающегося.

В педагогической системе взаимодействие субъектов образования детерминировано целями, содержанием и результатами образования.

Педагогическое воздействие со стороны учителя в школе является инициальным во взаимодействии с обучающимися, когда ученик прямо или косвенно попадает под влияние педагога. Основная цель педагога на этапе организации воздействия – обеспечить необходимую информационную и организационную основы развития учебной деятельности учащихся. В частности, учитель организует направленность действий учащихся на выполнение заданий с множественным выбором ответа с помощью отбора учебного материала, его дозирования, контроля понимания и стимулирования усвоения содержания образования. Таким образом, педагог способствует не только организации процесса усвоения учебного материала, но и с помощью оценки и коррекции обеспечивает формирование основных компонентов учебной деятельности, начиная с самостоятельной постановки цели (умение выполнять задания с множественным выбором ответа), отбора средств для ее достижения (самостоятельное составление заданий с множественным выбором ответа по материалам учебника, выполнение заданий с сайта ФИПИ или из подборки предоставляемой учителем) и заканчивая компонентами оценки собственных достижения и коррекции результатов обучения (выполнение диагностических работ, содержащих задание с множественным выбором ответа).

Организация такого воздействия предполагает комплексный подход, который лежит в основе управления учебной деятельностью обучающихся. Данный подход позволяет осуществить перевод внешних воздействий педагога во внутренний план действий обучающегося, когда ученик способен сам

структурировать свою учебную деятельность и управлять ею.

Исследователи иллюстрируют реализацию комплексного подхода на примере изменения позиций и ролей педагога и обучающихся в процессе педагогического взаимодействия (таблица 1).

Как подчеркивает О.Р. Шефер, комплексный подход к управлению самостоятельной учебной деятельностью предусматривает переход внешнего воздействия во внутреннее по всем основным функциям дидактического коммуникативного воздействия [24].

Таблица 1

Стратегия управления учебной деятельностью обучающихся

Традиционное управление (педагог)	Коллективное управление (группа)	Самоуправление (учащийся)
воздействие	взаимовоздействие	самовоздействие
Функции реализации дидактического коммуникативного воздействия		
Информирующая	взаимоинформирование (обсуждение)	самоинформирование (поиск)
Организирующая	взаимоорганизация	самоорганизация
контролирующая	взаимоконтроль	самоконтроль
стимулирующая	взаимостимулирование	самостимулирование
Оценочно-корректирующая	взаимооценка/коррекция	Самооценка/коррекция

На основе представленных функций дидактического коммуникативного воздействия и определении стратегии управления учебной деятельностью обучающихся можно заключить, что дидактическое коммуникативное воздействия учителя позволяет создать необходимую организационную основу для развития активности учащегося, для самореализации его как субъекта учебной деятельности. В этом плане обучающийся является не только объектом воздействия со стороны педагога, но и становится самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Такое понимание управления учебной деятельностью требует определенной основы для осуществления педагогического воздействия учителя, которое бы способствовало учебным достижениям обучающихся как субъектов

учебной деятельности. В этой связи управленческая составляющая педагогического взаимодействия определяет оптимальное соотношение активности учителя и ученика и обеспечивает эффективность совместной деятельности на уроках в школе.

Полифункциональная структура дидактического коммуникативного (речевого) воздействия педагога на обучающихся как совокупный объект управления и субъект учебной деятельности рассматривается в контексте управления (помощь, облегчение, содействие) учебной деятельностью и положительно влияет на взаимодействие субъектов в образовании.

Развернутая структура функций дидактического коммуникативного воздействия позволяет формировать интеллектуальные умения обучающихся при условии реализации принципов диалогичности и проблемности (таблица 2).

Таблица 2

Проблемная и диалогическая составляющая функции дидактического коммуникативного воздействия учителя

Функции	Проблемность	Диалогичность
Информативная	информация проблемного характера	информация стимулирующего характера
	новая информация, дополнительная информация	
Организующая		организует индивидуальную, групповую работу организует и регламентирует активность
	нацеливает на работу, переключает, организует познавательную деятельность	
Контролирующая	организует самоконтроль	организует взаимоконтроль
	контролирует понимание, применение, выполнение, расширение знаний, умений, владений	
Оценочно-корректирующая	а) оценочная	
	стимулирует самооценку	стимулирует взаимооценку, оценочное суждение
	б) корректирующая	

	организует самокоррекцию	организует взаимокоррекцию
	корректирует действия учащихся	
Стимулирующая	стимулирование учащихся через постановку проблем	вопросно-ответное стимулирование
	стимулирование внутренней мотивации	

С изменением роли педагога (от прямого управления к косвенному, опосредованному) направленность, характер и степень управления процессом формирования учебной деятельности также будут изменяться от уровня воздействия в следующей последовательности:

- на первом этапе управленческого воздействия педагогом учебной деятельности обучающегося актуализирует внутреннюю познавательную потребность, обеспечивает внутреннюю мотивацию учения обучающихся;
- на втором этапе взаимовоздействия воздействия педагога носят поддерживающий характер, способствуют сохранению интереса и побуждают проявление познавательной активности учащихся;
- на третьем этапе самовоздействия происходит управление педагогом развития субъекта самоуправления: воздействия носят скрытый, имплицитный характер, обеспечивают условия для самостоятельной продуктивной деятельности и выполняют поддерживающую функцию развития качеств личности обучаемого (самостоятельность, инициативность, рефлексивность мышления, творчество и т.д.).

Указанные уровни и этапы управления согласуются с выделяемыми в психологии уровнями воздействия: организационно-мотивационном, когнитивном и операционно-деятельностном.

В процессе управления учебной деятельности обучающихся позиции и роли педагога изменяются.

На уровне организационно-мотивационного управления приоритет отдается реализации стимулирующей функции, когда учитель обеспечивает желание, готовность и интерес к изучаемому материалу, а обучающийся демонстрирует собственную активность в познании. Организация репродук-

тивной и продуктивной деятельности становится основой для сотрудничества педагога и обучающихся в процессе постановки цели и планирования совместных действий.

На уровне когнитивного управления учитель поддерживает начатые процессы, организуя коллективную и подгрупповую деятельность, интенсифицирует процесс познания в классе на основе постановки проблемных вопросов и организации поисковой деятельности. Учитель занимает позицию консультанта и помощника, определяя общую стратегию деятельности, поддерживая активность класса и воздействуя на его отдельных представителей для продуктивной поисковой деятельности. Здесь важно расставить акценты и управлять общим ходом поиска, делая обязательные остановки на отдельных, промежуточных результатах и уточняя дальнейшую деятельность класса.

На уровне операционно-деятельностного управления происходит перевод коллективной поисковой деятельности на уровень самостоятельной учебной деятельности. Такая деятельность предполагает развитое самоуправление и внешне заданный ориентир (пример, образец), на основе которого обучающийся способен регулировать собственные действия. Это может быть и сформулированная проблема, и недостающие условия для решения задачи и отдельные ответы, которые могут способствовать достижению каждым учеником запланированного результата. Педагог выступает в роли независимого эксперта, оценщика, а основные функции возложены на самого ученика как субъекта учебной деятельности.

В рамках нашего исследования была сконструирована модель формирования интеллектуальных умений обучающихся на управленческой основе.

Моделирование, как метод системного анализа, было выбрано в связи с тем, что оно является методом, основанным на высшей форме обобщения, и позволяет в более полном и наглядном виде представить исследуемый объект. В обобщенном значении модель соотносится с абстракцией, специально сконструированным объектом в виде схемы, материальных конструкций,

знаковых форм. Назначение модели заключается в том, чтобы воспроизвести исследуемый объект, нюансировать его свойства, взаимосвязи между его элементами.

Разработка модели осуществляется исходя из следующих основных принципов системного анализа:

- целенаправленности, то есть ориентации всей совокупности элементов и их составляющих на достижение конкретных целей развития системы;
- комплексности, предполагающей обеспечение сбалансированного развития всех элементов модели;
- динамичности, предусматривающей развитие модели.

Моделирование предполагает выявление свойств и сущности процесса деятельности педагогических коллективов при решении конкретных задач с помощью построения ее содержания, адекватного по структуре образовательной деятельности.

Н.В. Кузьмина характеризует модель образовательной системы как множество взаимосвязанных структурных и функциональных компонентов, подчиненных целям воспитания, образования и обучения [8].

Рассматривая структурные компоненты модели. Н.В. Кузьмина выделяет пять составляющих любой системы и показывает их взаимосвязь:

- 1) педагогическая цель – важнейший компонент, который определяет сам факт создания образовательной системы;
- 2) учебная или научная информация, ради усвоения которой создается система;
- 3) наличие средств педагогической коммуникации;
- 4) учащиеся;
- 5) педагоги [8].

Основываясь на научных разработках Л.М. Фридмана по определению характеристик моделей, рассмотрим их виды [22]. Субстанционные – материал модели по всем своим свойствам идентичен оригиналу, т.е. по своей

физической природе модель и оригинал похожи: структурные – имитируют внутреннюю организацию модели; функциональные – имитируют способы поведения оригинала; смешанные (структурно-функциональные) объединяют две предыдущие модели в единое целое, конфигурационные – имитируют внешнюю организацию модели.

В основе разработки структурно-функциональной модели формирования интеллектуальных умений обучающихся выступает, прежде всего, личность ученика, так как она является и целью обучения, и субъектом собственного развития, и результатом деятельности педагогов.

Представленная модель учитывает возрастную специфику развития учебной деятельности обучающихся, этапы формирования интеллектуальных умений и адекватные им технологии формирования определенных логических операций (анализ, синтез, сравнение, обобщение, классификация) на основе заданий и упражнений, реализующих интеллектуальную составляющую содержания обучения умению выполнять задания по физике с множественным выбором ответа.

Исходя из указанных позиций, модель обладает определенной универсальностью, что позволяет реализовать ее в рамках других учебных предметов. В то же время, управленческая деятельность учителя отражает специфику формирования умения выполнять задания с множественным выбором ответов и позволяет педагогу существенно снизить трудности при формировании интеллектуальных умений обучающихся.

Структурно-функциональная модель процесса формирования интеллектуальных умений обучающихся включает в себя целевой, содержательно-процессуальный и результативный компоненты.

При моделировании процесса формирования интеллектуальных умений у обучающихся цель, ориентирована на формирование интеллектуальных умений средствами заданий по физике с множественным выбором ответа, а задачи, конкретизируют процесс достижения цели:

1. Проектировать освоение содержания курса физики на интеллекту-

альной основе.

2. Реализовать гибкий механизм управления учебной деятельностью учащихся средствами с множественным выбором ответа.

3. Соблюдать этапность формирования интеллектуальных умений в процессе формирования умения выполнять задания по физике с множественным выбором ответа.

4. Использование комплекса методов, форм и средств, обеспечивающих проблематизацию в усвоении ООП по физике.

При реализации целевого компонента задачей учителя является поставить перед обучающимися общепредметную цель, которая, в свою очередь, отражает общие учебные задачи. Обучающиеся осознают сущность такой задачи, ее необходимость для дальнейшего полноценного овладения интеллектуальными умениями. При этом важно направить внимание учителя на развитие готовности учащихся к применению интеллектуальных умений в изменяющейся практической деятельности при изучении физики и подготовки к ГИА.

Целевой компонент обеспечивается решением следующих задач:

1. Проектировать освоение содержания курса физики средней школы на интеллектуальной основе средствами заданий с множественным выбором ответа.

2. Реализовать гибкий механизм управления учебной деятельностью учащихся средствами заданий с множественным выбором ответа.

3. Соблюдать этапность формирования интеллектуальных умений в процессе обучения физике основе средствами заданий с множественным выбором ответа.

4. Использование комплекса методов, форм и средств, обеспечивающих проблематизацию в усвоении программного материала средствами заданий с множественным выбором ответа.

Содержательный компонент определяет всю совокупность научных знаний, умений и навыков, формируемых отношений, опыта деятельности

при выполнении заданий с множественным выбором ответа.

Учитель вводит новый учебный материал или продолжает отработку изученного материала, одновременно актуализируя интеллектуальные умения. Содержание образования направлено, в том числе, на приобретение совокупности знаний ученика о сущности интеллектуальных умений и применении их при выполнении учебных задач при выполнении заданий с множественным выбором ответа.

Процессуальный компонент характеризует формы, методы, средства организации и осуществления взаимодействия, направленного на реализацию целей и задач образования. Для формирования интеллектуальных умений у обучающихся наиболее эффективно применение полифонии следующих методов: метод проблемного изложения материала (переход от исполнительской к творческой деятельности), частично-поисковый метод (формируются осознанные прочные знания).

В нашем исследовании мы выдвигаем педагогические условия, обеспечивающие формирование УУД. Условия составляет обстановка, складывающаяся за счет профессионального управления учителем формирования умения у обучающихся умений выполнять задания с множественным выбором ответа. В поле зрения нашего исследования находится образовательная среда, в которой осуществляется процесс формирования УУД у обучающихся при выполнении заданий с множественным выбором ответа.

Мы рассматриваем педагогические условия как совокупность мер в организации образовательного процесса для формирования УУД у обучающихся на основе управленческой деятельности учителя (см. 1.3). Нами выявлен комплекс педагогических условий, способствующий эффективному формированию интеллектуальных умений у обучающихся при выполнении заданий с множественным выбором ответа:

- управление учителем учебной деятельностью обучающихся;
- соблюдение этапов формирования умений;
- интеллектуально ориентированное содержание обучения физики

при формировании умения выполнять задания с множественным выбором ответа;

- перевод учащихся на позицию субъекта познавательной деятельности.

В соответствии с целью и задачами нашего исследования выявлена система алгоритмических действий учителя по формированию УУД у обучающихся при выполнении заданий с множественным выбором ответа.

Алгоритм – это система операции, применяемых по строго определенным правилам, приводящая к решению поставленной задачи.

1 шаг (ориентировочно-мотивационный);

2 шаг (прогнозирования и планирования);

3 шаг (конструктивно-исполнительский);

4 шаг (рефлексивно-оценочный).

Разработанная нами система алгоритмических действий учителя обеспечивает усвоение обучающимися определенных знаний и умений по выполнению заданий с множественным выбором ответа.

Модель формирования интеллектуальных умений обучающихся средствами заданий с множественным выбором ответа реализуется на основе:

- общедидактических принципов: научность, систематичность в усвоении знаний, сознательность и активность учащихся в обучении, преемственность этапов обучения, мотивационное обеспечение образовательного процесса, наглядность, индивидуализация, постепенное нарастание трудностей;

- принципов обучения физики: задачный метод обучения; доминирующая роль упражнений на всех уровнях овладения умением выполнять задания с множественным выбором ответа: интенсивность начальной стадии обучения, предусматривающая большее количество тренировочных упражнений по сравнению со средней и старшей ступенями обучения.

Технологический блок в модели представлен методами стимулирования и мотивации, обеспечивающими личностную направленность обучения;

информационно-рецептивного, репродуктивного, проблемного, эвристического характера, позволяющих перенести акцент на активность и самостоятельность обучающихся в процессе поиска информации и усвоения знаний и системой упражнений поискового, проблемного, исследовательского характера, обеспечивающей межпредметную направленность в формировании интеллектуальных умений и их перенос на уровень метапредметных и личностных результатов освоения основной ООП по физике.

Учитывая особенности выполнения заданий с множественным выбором ответа по физике, нами выделены этапы формирования интеллектуальных умений: мотивационный, содержательный, операционный и рефлексивный, соответствующие компонентам учебной деятельности, лежащей в основе УУД, определенных в ООП.

Мотивационный – осознание необходимости интеллектуальных умений для успешного обучения в школе, наличие интереса и готовности к овладению интеллектуальными умениями.

Содержательный – овладение теоретическими знаниями об интеллектуальных умениях; определение цели интеллектуальной деятельности, сущности и последовательности интеллектуальных действий при выполнении заданий с множественным выбором ответа.

Операционный – освоение интеллектуальных умений; практическое применение интеллектуальных умений в ходе образовательного процесса; непрерывное совершенствование интеллектуальных умений средствами заданий с множественным выбором ответа.

Рефлексивный – осознание, познание и анализ собственного опыта и результатов своей деятельности; сформированности рефлексивной позиции, позитивное восприятие учеником самого себя; применение освоенных интеллектуальных умений и полученных результатов в образовательном процессе за счет сформированности умения выполнять задания с множественным выбором ответа.

Из вышесказанного следует, что процесс формирования интеллекту-

альных умений у обучающихся средствами заданий с множественным выбором ответа от поставленной цели к результату представляет собой целый этап запланированной, прогнозируемой работы.

Основным показателем эффективности спроектированной модели и ее реализации на практике является достижение планируемого результата – сформированность УУД у обучающихся.

Чтобы избежать субъективных оценок сформированности интеллектуальных умений учащихся, на констатирующем этапе нашей опытно-экспериментальной работы мы разработали критерии и показатели сформированности интеллектуальных умений.

К ним отнесены: уровень мотивации к изучению физики, уровень познавательной активности, интеллектуальные действия и операции, самостоятельность в учебной деятельности при выполнении заданий с множественным выбором ответа и успеваемость учащихся.

Таким образом, процедура моделирования исследуемого явления обладает рядом характеристик, учет которых может ориентировать образовательный процесс по физике на достижение положительных результатов в формировании интеллектуальных умений обучающихся, лежащих в основе УУД, определяемых ООП по физике.

По итогам анализа особенностей управления учебной деятельностью обучающихся и уровневой организации управления формированием интеллектуальных умений средствами заданий с множественным выбором ответа на управленческой основе со стороны учителя определены направления перестройки дидактического коммуникативного воздействия учителя в сторону организации взаимодействия в системах «учитель-ученик», «ученик-ученик», что позволяет сформировать позицию обучающегося как субъекта самостоятельной учебной деятельности.

Формирование интеллектуальных умений обучающихся базируется в нашем исследовании на совокупности подходов, обеспечивающих стратегию и тактику образовательной деятельности учителя во взаимодействии с обу-

чающимися при формировании у них умения выполнять задания с множественным выбором ответа.

Так, системно-деятельностный подход задает идеологию стандарта и стратегию обучения физике в школе, предполагающую освоение опыта деятельности по выполнению заданий на с множественным выбором ответа через, воображение, самостоятельную работу по составлению подобных заданий, составления ориентировочной основы их выполнения.

Личностно-ориентированный и личностно-деятельностный подходы определяют в качестве цели обучения физике в школе – развитие личности обучающегося, где средствами выступает – организация учебной деятельности по выполнению заданий с множественным выбором ответа.

Совокупность указанных посылок обеспечивает управление учителем процесса формирования интеллектуальных умений обучающихся – суть которой заключается в переносе акцента с обучающей деятельности учителя на самостоятельную деятельность ученика как субъекта познания и создании условия для продвижения обучающегося в соответствии с этапами развития его учебной деятельности.

§2.2. Виды заданий на множественный выбор, представленные в КИМ ГИА по физике

ФГОС ООО, базирующийся на системно-деятельностном подходе, требует внесения соответствующих изменений в структуру заданий, выполняемых обучающимися при формировании как предметных, так и метапредметных результатов обучения. Знаниевый подход, при котором основным критерием качества является освоение обучающимся системы предметных знаний, должен уступить место деятельностному подходу, при котором на первый план выходит овладение обучающимися различными видами деятельности, в

том числе владением умением устанавливать соответствия позиций, представленных в двух множествах. Данное умение в процессе обучения физике можно сформировать средствами заданий по физике с множественным выбором ответа.

Эта форма заданий достаточно разнообразна и может быть с успехом использована по всем разделам курса физики как основной, так и средней школы. Задания с множественным выбором ответа особенно полезны для ассоциирования физической теории со сферами ее практического применения. В любом разделе курса физики встречается учебная информация, в которой изучаемые объекты (понятия, величины и т.п.) разбиваются на виды, классы, типы и т.д. Для каждого из этих видов существует множество свойств и характеристик, принципов, правил и норм использования, так что есть возможность составления заданий с множественным выбором ответа этих терминов их характеристикам. Причем, задания по физике с множественным выбором ответа в этом случае будут более рациональны, чем задания с выбором правильного ответа из перечня.

Задания с множественным выбором ответа позволяют проверить так называемые ассоциативные знания – знания о взаимосвязи определений, фактов, имена ученых и их открытий, сущности и явлений, соотношения между различными свойствами, законами, формулами, приборами и т.д. Выполняя такие задания, обучающиеся выполняют следующие действия:

- осознают сущность задания;
- актуализируют и переносят опорные знания-описания и знания-предписания, сформированные в процессе изучения физики в новую ситуацию;
- проводят алгоритмическое или эвристическое исследование;
- осуществляют обобщение и синтез знаний в выводах, оценочных суждениях;

- закрепляют результаты мыслительной деятельности в процессе сопоставления, предлагаемых правильных с точки зрения физической теории, но не всегда соответствующих, описанной в преамбуле задания ситуации дистракторов, выбирая два верных ответа по предложенному тексту физического содержания, заполняя предлагаемую для ответа схему.

Анализ открытого банка заданий с сайта ФИПИ и пособий по подготовке к ГИА, показал, что данный вид заданий представлен четырьмя уровнями сложности обработки информации, в зависимости от числа задействованных в них связей. Охарактеризуем кратко эти уровни и приведем примеры:

1) **подсистемный**, при выполнении заданий этого уровня используются знания описания и предписания из одного раздела курса физики, одной и той же темы.

Пример 1.

В таблице приведена зависимость пути, пройденного паровозиком, от времени. Используя таблицу, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных

номер промежутка времени	1	2	3	4	5
путь, см	5	15	25	35	45

- 1) движение паровозика равноускоренное
- 2) движение паровозика равномерное
- 3) ускорение паровозика 4 м/с^2
- 4) путь, пройденный паровозиком за второй промежуток времени меньше, чем путь пройденный – за четвертый промежуток времени

Ответ

2) **внутрисистемный**, при выполнении заданий данного уровня используются знания описания и предписания двух и более разделов физики.

Пример 2.

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

Таблица

Вещество	Плотность в твердом состоянии, г/см ³	Удельное электрическое сопротивление (при 20 °С), Ом·мм ² /м
алюминий	2,7	0,028
железо	7,8	0,1
константен	8,8	0,5
латунь	8,4	0,07
медь	8,9	0,017
никелин	8,8	0,4
нихром	8,4	1,1
серебро	10,5	0,016

- 1) проводники из нихрома и латуни при одинаковых размерах будут иметь одинаковые массы
- 2) при равной площади поперечного сечения проводник из железа длиной 4 м будет иметь такое же электрическое сопротивление, что и проводник из никелина длиной 1 м
- 3) при равных размерах проводник из алюминия будет иметь меньшую массу и меньшее электрическое сопротивление по сравнению с проводником из серебра
- 4) при замене спирали электроплитки с никелиновой на нихромовую такого же размера электрическое сопротивление спирали не изменится
- 5) при одинаковых размерах проводник из меди будет иметь самое маленькое электрическое сопротивление

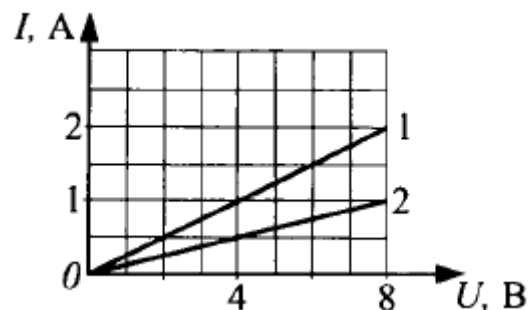
Ответ

--	--

3) **межсистемный**, выполнение заданий этого уровня проводится на основе межпредметных связей, т.е. используются знания описания и предписания из двух и более предметов.

Пример 3.

На рисунке представлена графическая связь силы тока и напряжения на двух резисторах. Используя рисунок, из предложен-



ного перечня утверждений выберите два правильных. Укажите их номера.

- 1) сопротивление первого резистора в два раза меньше чем второго
- 2) сопротивление первого резистора равно 16 Ом
- 3) если резисторы соединить последовательно, то при напряжении 10 В ток через резисторы будет равен 1,5 А
- 4) работа тока силой 2 А, текущего через второй резистор, за 2 с равна 64 Дж
- 5) если резисторы соединить параллельно, то при напряжении 8 В ток через первый резистор будет равен 3 А

Ответ

4) **смешанный**, выполнение заданий данного уровня требует применения знаний описаний и предписаний из двух и более разделов физики и других предметов естественно-математического цикла.

Пример 4.

Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

Таблица

Вещество	Плотность в твердом состоянии, г/см ³	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость, Дж/(кг•°С)	Удельное сопротивление, Ом • мм ² /м
алюминий	2,7	660	920	0,03
медь	8,9	1083	400	0,02
серебро	10,5	960	230	0,02
свинец	11,35	327	130	0,21
олово	7,3	232	230	0,12
цинк	7,1	420	400	0,06
сталь	7,8	1400	500	0,15

- 1) кусочек свинца можно расплавить в алюминиевой ложке
- 2) для нагревания брусков массой 100 г из серебра и олова, взятых при одинаковой температуре, до температуры плавления потребуется одинаковое количество теплоты
- 3) медная и алюминиевая проволоки одинаковой длины и площади поперечного сечения имеют одинаковую массу
- 4) при остывании 2 кг цинка и 2 кг меди на 20⁰С выделится одинаковое количество теплоты
- 5) медные соединительные провода имеют большее сопротивление по сравнению с алюминиевыми при одинаковых размерах

Ответ

--	--

Формируя у обучающихся умения выполнять задания с множественным выбором ответа, учитель должен четко представлять какие предметные и метапредметные результаты обучения формируются (диагностируются) при выполнении того или иного задания. Учитывая ФГОС ООО и основную образовательную программы, опишем предметные и метапредметные результаты освоения ООП формируемые вышеприведенными заданиями (таблица 3).

Таблица 3

Отражения требований ФГОС ООО и ООП по физике в заданиях с множественным выбором ответа

№ задания	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ	Ответ
1	сформированность умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов.	умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;	Равномерное прямолинейное движение: $x(t) = x_0 + v_{0x}t$ $v_x(t) = v_{0x} = \text{const}$ Равноускоренное прямолинейное движение: $X(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ $v_x(t) = v_{0x} + a_x t$ $a_x = \text{const}$	1;4.
2	владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, за-	умение самостоятельно оценивать и принимать решения	Масса тела. Плотность вещества $\rho = m/V$.	1;2.

	конами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;			
3	владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы	владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания	Закон Ома для участка цепи: $I=U/R$. Параллельное соединение проводников: $I=I_1+I_2\dots$, $U_1=U_2=\dots, \frac{1}{R_{\text{паралл}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$. Последовательное соединение проводников: $U=U_1+U_2\dots$, $I=I_1+I_2\dots, R_{\text{послед}}=R_1+R_2\dots$	2;5.
4	сформированность умения решать физические задачи	готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из раз-	Удельная теплота плавления λ : $Q=\lambda m$. Удельная теплоёмкость вещества c : $Q=cm\Delta T$.	1;4.

		ЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ		
--	--	-------------------	--	--

Обучение учащихся умению выполнять задания с множественным выбором ответа имеет свои особенности. Эти особенности обусловлены системообразующей функцией заданий с множественным выбором ответа, а также проведением новых операций в структуре деятельности по их выполнению: определение тем, разделов физики на занятиях, по которым изучались данные позиции; построение умозаключений путем установления связи физической теории с текстом физического содержания преамбулы задания, информации (различной кодировки: таблица, графики) и дистракторами, что требуется при подготовке к ГИА по физике.

Анализ контрольно-измерительных материалов по физике, размещенных на сайте ФИПИ [21], пособий, рекомендуемых к подготовке к ГИА по физике [5], рекомендаций специалистов ФИПИ [21], показывает, что доля заданий в КИМ по физике с множественным выбором ответа, представленных в двух множествах значительно возросло за последние три года (таблица 4).

Таблица 4

Анализ изменения числа заданий с множественным выбором ответа в КИМ ГИА по физике

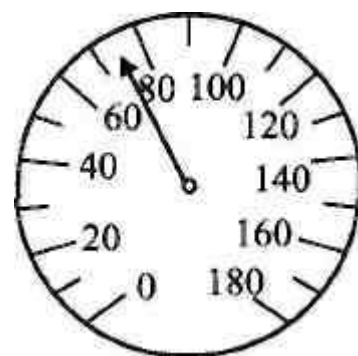
№	Год	Число заданий с множественным выбором ответа	
		Основная школа	Средняя школа
1	2012	1	1
2	2013	1	1
3	2014	1	2
4	2015	2	3
5	2016	2	2

Следовательно, при подборе к уроку заданий с множественным выбором ответа разных типов, учителю необходимо учитывать какие элементы

содержания формируются (проверяются) ими и знакомить обучающихся с методическими приемами получения ответов для того или иного типа заданий. А для этого в арсенале учителя должна быть тематическая подборка данного вида заданий, которые представлены только в пособиях по подготовке к ГИА по физике. Приведем пример такой подборки.

Механические явления

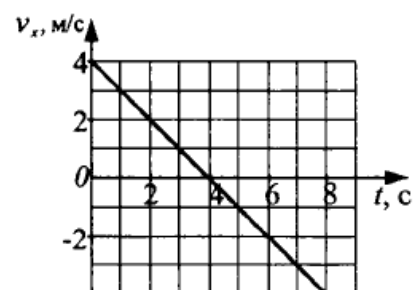
1. На рисунке приведена шкала спидометра, проградуированная в км/ч. Используя рисунок, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.



- 1) цена деления 10 км/ч
- 2) скорость равна (70 ± 5) км/ч
- 3) скорость равна (75 ± 5) км/ч
- 4) скорость равна (65 ± 5) км/ч

Ответ

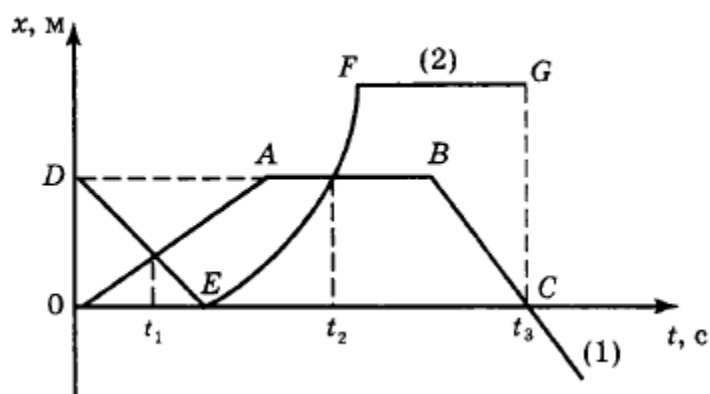
2. На графике приведена зависимость скорости движения тела от времени. Выберите два правильных утверждения.



- 1) тело все время движется с ускорение 1 м/с^2
- 2) тело все время движется с ускорение -1 м/с^2
- 3) перемещение тела за первые 4 с равно перемещению за следующие 4 с
- 4) в середине пути тело начинает двигаться в противоположном направлении

Ответ

3. На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для двух тел.



Используя рисунок, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.

- 1) Скорость тела (2) в момент времени t_2 равна нулю
- 2) На участке АВ тело (1) имело максимальную по модулю скорость
- 3) На участке EF тело (2) двигалось ускоренно
- 4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела (1)
- 5) К моменту времени t_1 тела прошли одинаковые пути

Ответ

4. На рисунке представлены графики зависимости смещения x от времени t для двух математических маятников. Из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.



- 1) Маятники совершают колебания с одинаковой частотой, но разной амплитудой
- 2) Амплитуды колебаний маятников различаются в четыре раза
- 3) Оба маятника совершают гармонические колебания
- 4) Длина нити первого маятника больше длины нити второго маятника

Ответ

5. На рис. 1 представлены диапазоны слышимых звуков для человека и различных животных, а на рис. 2 – диапазоны, приходящиеся на инфразвук, звук и ультразвук. Используя данные рисунков, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.



Рис. 1



Рис. 2

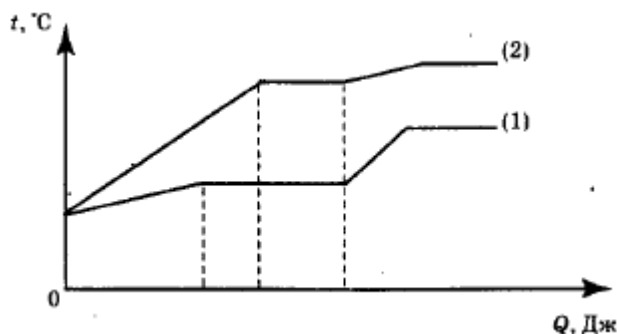
- 1) Длина волны инфразвука больше длины волны ультразвука
- 2) Из представленных животных наиболее широкий диапазон слышимых звуков имеет волнистый дельфин
- 3) Диапазон слышимых звуков у кошки сдвинут в область инфразвука по сравнению с человеческим диапазоном
- 4) Звуки с частотой 10 кГц принадлежат ультразвуковому диапазону
- 5) Звуковой сигнал, имеющий в воздухе длину волны 30 см, слышат все представленные животные и человек. (Скорость звука в воздухе равна 340 м/с)

Ответ

--	--

Тепловые явления

1. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ равной массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твердом состоянии. Используя рисунок, из предложенного перечня утверждений выберите два правильных.



- 1) для первого вещества удельная теплоемкость в твердом состоянии равна удельной теплоемкости в жидком состоянии
- 2) для плавления первого вещества потребовалось большее количество теплоты, чем для плавления второго вещества
- 3) представленные графики не позволяют сравнить температуры кипения двух веществ
- 4) температура плавления у второго вещества выше
- 5) удельная теплоемкость первого вещества в твердом состоянии меньше удельной теплоемкости второго вещества в твердом состоянии

Ответ

--	--

2. Имеется два одинаковых баллона, оснащенных манометрами. В первом, находятся гелий, а во втором водород при комнатной температуре.

Показания манометра первого баллона составляют 100 кПа, а второго - 200 кПа. Баллоны соединяют коротким шлангом и открывают краны. Считая неизменной температуру газов, выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведенных экспериментальных наблюдений, и укажите их номера

- 1) Первоначально количество молей гелия в первом баллоне в 2 раза больше количества молей водорода во втором баллоне
- 2) Первоначально массы газов в баллонах равны
- 3) После установления равновесия давление в первом баллоне увеличится в 1,5 раза
- 4) После установления равновесия давление во втором баллоне уменьшится в 2 раза
- 5) После открытия кранов давление в первом баллоне будет меньше, чем во втором

Ответ

Электрические явления

1. Учитель на уроке, используя палочку, кусок ткани и электроскоп, последовательно провёл опыты по электризации. Условия проведения опытов и показания электроскопа представлены в таблице.

Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера

			
<p>Опыт 1. Палочку и ткань в исходном состоянии поднесли поочередно к электроскопу</p>	<p>Опыт 2. Палочку потёрли о ткань, дотронулись палочкой до электроскопа и убрали её</p>	<p>Опыт 3. Палочку вновь поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному палочкой электроскопу</p>	<p>Опыт 4. Ткань поднесли, не дотрагиваясь, к заряженному палочкой электроскопу</p>

- 1) Палочка и ткань электризуются при трении
- 2) При трении палочка и ткань приобретают равные по величине за-

ряды

- 3) При трении палочка и ткань приобретают разные по знаку заряды
- 4) Угол расхождения лепестков электроскопа зависит от степени наэлектризованности палочки
- 5) Электризация связана с перемещением электронов с одного тела на другое

Ответ

2. Используя данные таблицы, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

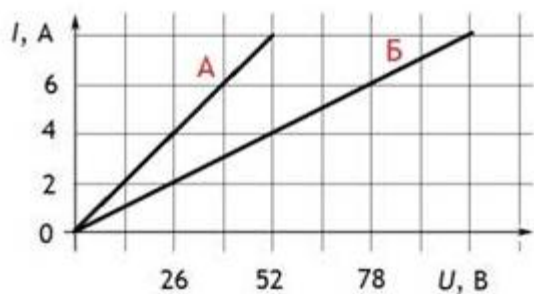
Таблица

Вещество	Плотность в твердом состоянии, г/см ³	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость, Дж/(кг•°С)	Удельное сопротивление, Ом • мм ² /м
алюминий	2,7	660	920	0,03
медь	8,9	1083	400	0,02
серебро	10,5	960	230	0,02
свинец	11,35	327	130	0,21
олово	7,3	232	230	0,12
цинк	7,1	420	400	0,06
сталь	7,8	1400	500	0,15

- 1) стальную деталь можно расплавить в медной посуде
- 2) два бруска одинаковой массы, изготовленные из серебра и свинца, имеют одинаковые объемы
- 3) проводник, изготовленный из стали, имеет большее сопротивление, чем проводник таких же размеров, но изготовленный из алюминия
- 4) для нагревания на 20°С двух тел одинаковой массы, изготовленных из серебра и олова, требуется одинаковое количество теплоты
- 5) при одинаковых размерах серебряная ложка легче алюминиевой

Ответ

3. На рисунке приведены графики зависимости силы тока в медных проволоках одинаковой длины от напряжения на их концах.



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня *два* верных утверждения. Укажите их номера.

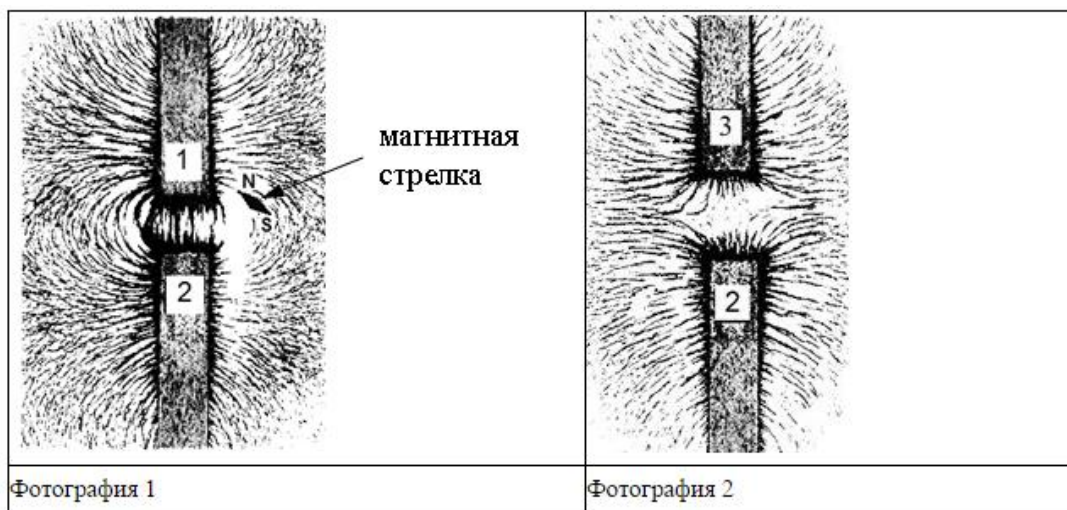
- 1) Площадь поперечного сечения проволоки А больше площади поперечного сечения проволоки Б
- 2) Площадь поперечного сечения проволоки Б больше площади поперечного сечения проволоки А
- 3) Сопротивление проволоки А равно 6.5 Ом
- 4) Сопротивление проволоки Б равно 52 Ом
- 5) Удельное сопротивление проволоки А больше удельного сопротивления проволоки Б

Ответ

Электромагнитные явления

1. Ученик получил фотографии, на которых изображены картины линий магнитного поля, полученные от немаркированных полосовых магнитов с помощью железных опилок.

Выберите из предложенного перечня *два* утверждения, которые соответствуют результатам анализа полученных фотографий. Укажите их номера



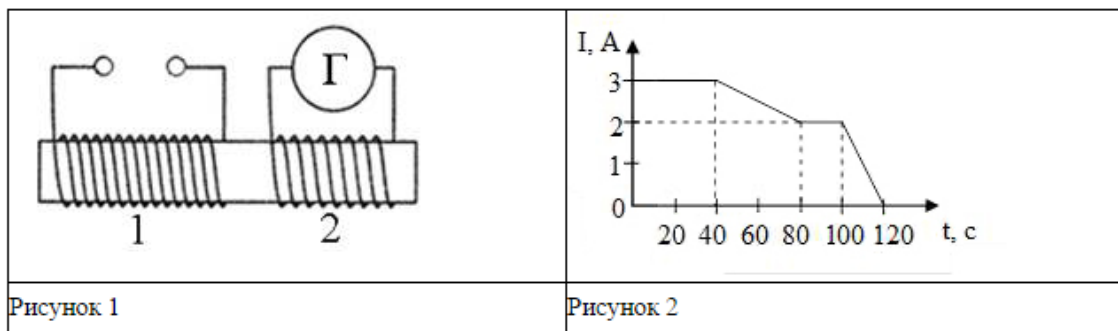
- 1) Магниты 1 и 2 на фотографии 1 приближены друг к другу одноимёнными полюсами

- 2) Магнитное действие магнитов зависит от материала, из которого изготовлен магнит
- 3) Магниты 3 и 2 на фотографии 2 приближены друг к другу одноимёнными полюсами
- 4) Магнит 1 приближен к магниту 2 на фотографии 1 южным полюсом
- 5) Магнитное взаимодействие магнитов зависит от свойств среды

Ответ

2. Две катушки надеты на железный сердечник (см. рисунок 1). Через первую катушку протекает электрический ток (график зависимости силы тока от времени представлен на рисунке 2). Вторая катушка замкнута на гальванометр.

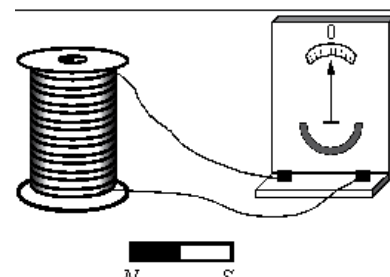
Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

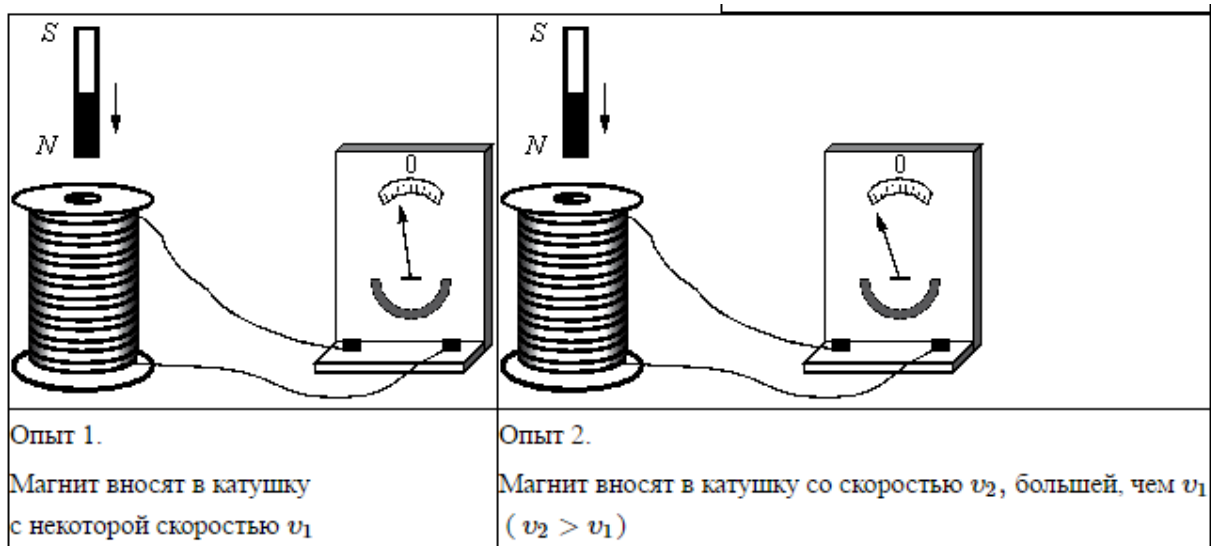


- 1) Заряд, прошедший через первую катушку в интервале времени от 0 до 40 с, равен 120 Кл
- 2) Индукционный ток, возникающий в катушке 2 в интервале времени от 0 до 40 с, имеет наибольшее значение
- 3) В течение всего времени наблюдения (от 0 до 120 с) в катушках существует магнитное поле
- 4) В течение всего времени наблюдения (от 0 до 120 с) в катушке 2 протекает индукционный ток
- 5) Заряд, прошедший через вторую катушку в интервале времени от 0 до 40 с, равен 80 Кл

Ответ

3. Учитель на уроке, используя катушку, замкнутую на гальванометр, и полосовой магнит (см. рисунок), последовательно провёл опыты по наблюдению явления электромагнитной индукции. Условия проведения опытов и показания гальванометра представлены в таблице.





Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Величина индукционного тока зависит от геометрических размеров катушки
- 2) При изменении магнитного потока, пронизывающего катушку, в катушке возникает электрический (индукционный) ток
- 3) Величина индукционного тока зависит от скорости изменения магнитного потока, пронизывающего катушку
- 4) Направление индукционного тока зависит от того, увеличивается или уменьшается магнитный поток, пронизывающий катушку
- 5) Направление индукционного тока зависит от направления магнитных линий, пронизывающих катушку

Ответ

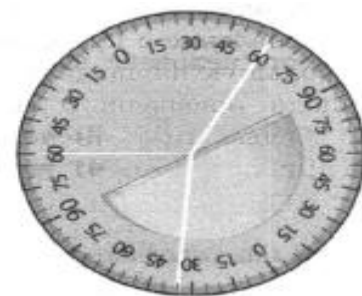
--	--

Оптические явления

1. На рисунке приведён результат опыта по наблюдению явлений отражения и преломления светового луча на границе воздух-стекло

Выберите **два** верных утверждения, соответствующие определённому опыту. Укажите их номера.

- 1) Угол падения примерно равен 60°
- 2) Угол падения равен углу отражения
- 3) При переходе светового луча из воздуха в стекло угол падения меньше угла преломления



- 4) При переходе светового луча из стекла в воздух угол падения равен углу преломления
- 5) Угол преломления равен 40°
- Ответ

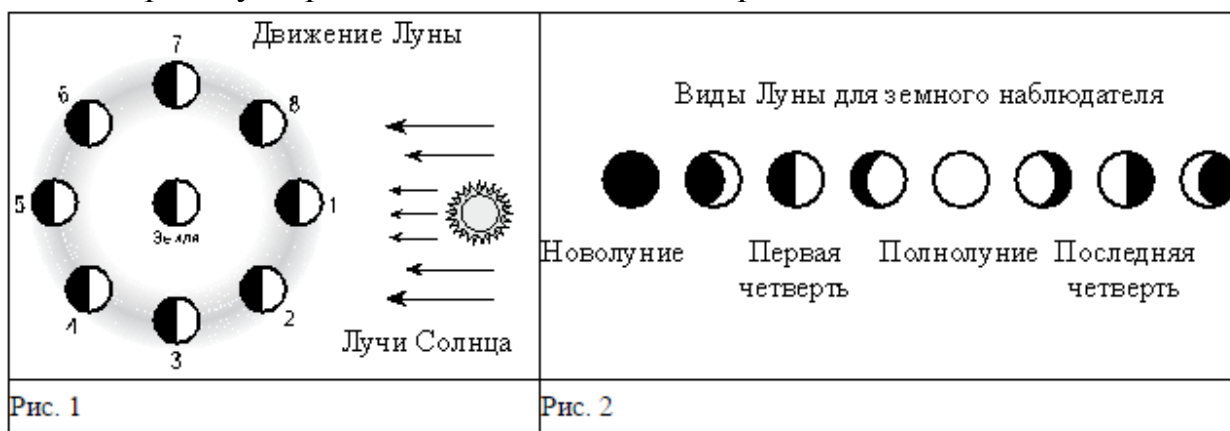
2. Стеклянную линзу (показатель преломления стекла $n_{\text{стекла}} = 1,54$), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ($n_{\text{воздуха}} = 1$) в воду ($n_{\text{воды}} = 1,33$). Выберите **два** верных утверждения о характере изменений, произошедших с линзой.



- 1) линза из собирающей превратилась в рассеивающую
- 2) линза осталась собирающей
- 3) линза из рассеивающей превратилась в собирающую
- 4) фокусное расстояние уменьшилось, оптическая сила увеличилась
- 5) фокусное расстояние увеличилось, оптическая сила уменьшилась
- Ответ

3. На рис. 1 представлена схема движения Луны вокруг Земли, а на рис. 2 – изменение вида Луны для земного наблюдателя в течение лунного месяца.

Используя данные рисунков, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера

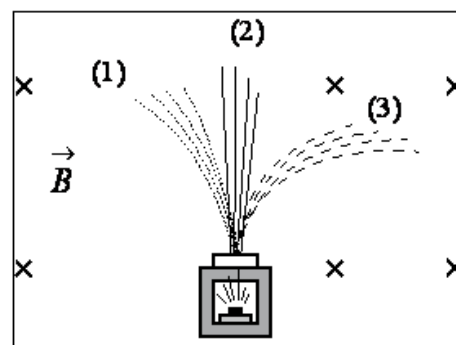


- 1) Полнолунию соответствует положение 5 Луны (рисунок 1).
- 2) По мере перемещения Луны из положения 5 в положение 6 земной наблюдатель видит рост освещенной части Луны
- 3) Полный оборот вокруг Земли Луна делает за год
- 4) Новолунию соответствует положение 1 Луны (рис. 1).
- 5) Лунное затмение можно наблюдать в новолуние, когда тень от Земли попадает на лунный диск

Ответ

Квантовые явления

1. Контейнер с радиоактивным веществом помещают в магнитное поле, в результате чего пучок радиоактивного излучения распадается на три компонента (см. рисунок). Магнитное поле направлено перпендикулярно плоскости рисунка от читателя.



Используя рисунок, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Компонента 3 представляет собой поток положительно заряженных частиц
- 2) Компонента 2 не имеет электрического заряда
- 3) Если магнитное поле направить вертикально вверх, то разделить пучок радиоактивного излучения на компоненты не получится
- 4) В магнитном поле изменяется модуль скорости движения заряженных частиц
- 5) Компонента 1 представляет собой поток электронов

Ответ

2. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы химических элементов.

79 AU Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Используя данные рисунка, из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) Радиоактивный распад ядра свинца-212 в ядро ртути-212 сопровождается испусканием альфа-частицы
- 2) Радиоактивный распад ядра свинца-212 в ядро висмута-212 сопровождается испусканием протона
- 3) Ядро висмута содержит 83 протона
- 4) Ядро ртути содержит 80 нейтронов
- 5) Ядро золота содержит 197 нейтронов

Ответ

3. На рисунке представлен фрагмент Периодической системы химических элементов.

79 Au Золото 197	80 Hg Ртуть 200,61	81 Tl Таллий 204,37	82 Pb Свинец 207,19	83 Bi Висмут 209	84 Po Полоний [210]	85 At Астат [210]	86 Rn Радон [222]
------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------------	-------------------------	-------------------------

Используя данные рисунка, из предложенного перечня утверждений выберите **два** правильных. Укажите их номера.

- 1) В результате бета-распада ядра таллия образуется ядро ртути

- 2) В результате альфа-распада ядра радона образуется ядро полония
- 3) Ядро свинца-185 содержит 82 протона
- 4) Нейтральный атом висмута содержит 126 электронов
- 5) Положительный ион висмута содержит 84 протона

Ответ

--	--

Учитывая ФГОС ООО и основную образовательную программы, опишем предметные и метапредметные результаты освоения ООП формируемые вышеприведенными заданиями (таблица 5).

Таблица 5

Отражения требований ФГОС ООО и ООП по физике в заданиях с множественным выбором ответа, представленных в вышеприведенной подборке

№ задания	Предметные результаты	Метапредметные результаты	Элементы содержания, проверяемые заданиями КИМ	От-вет
Механические явления				
1	Способность решать задачи, используя физические законы на основе анализа условия задачи	Владение умениями выделять главное, существенные признаки понятий, обобщать понятия; строить логическое рассуждение и делать выводы на основе анализа рисунка	Механическое движение.	1;4.
2	Владение разнообразными способами решения задач с использо-	Владение умением выделять главное, существенные признаки	Равномерное прямолинейное движение: $x(t)=x_0+v_{0x}t$ $v_x(t)=v_{0x}=\text{const}$	1;3.

	ванием формул, связывающие физические величины	понятий на основе анализа рисунка	Равноускоренное прямолинейное движение: $X(t) = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$ $v_x(t) = v_{0x} + a_x t$ $a_x = \text{const}$	
Тепловые явления				
1	Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;	Владение умениями выделять главное, существенные признаки понятий на основе анализа рисунка. Умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;	Удельная теплота плавления λ : $Q = \lambda m$. Количество теплоты. Удельная теплоёмкость вещества c : $Q = cm\Delta T$.	2;5.
Электрические явления				
1	Способность анализировать свойства тел, электромагнитные явления и процессы, используя физические законы: закон сохранения электрического заряда	Владение умениями выделять главное, существенные признаки понятий, обобщать понятия; строить логическое рассуждение и делать выводы на основе анализа текстовой информации	Электризация тел и её проявления. Электрический заряд. Два вида заряда. Закон сохранения электрического заряда.	1;4.
3	Владение разнообразными способами решения задач с использованием формул, связывающие физические величины (сила тока, сопротивление, площадь поперечного сече-	Владение навыками планирования и оценки результатов своей деятельности, умениями воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в об-	Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления однородного проводника от его длины и сечения. Удельное сопротивление вещества: $R = \rho \frac{l}{S}$	1;5.

	ния), на основе анализа условия задачи, графика, выделенных физических величин и формул, необходимых для нахождения путем расчета неизвестной величины	ческой формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами		
Электромагнитные явления				
1	Владение разнообразными способами решения задач с использованием формул, связывающие физические величины, предложенных фотографий.	Владение навыками планирования и оценки результатов своей деятельности, умениями воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами.	Механическое взаимодействие магнитов. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитного поля. Картина линий полосового и подковообразного постоянных магнитов.	3;4.
2	Владение и умение решать задачи с использованием формул и схем.	Владение навыками воспринимать и перерабатывать информацию в соответствии с поставленными задачами.	Опыт Эрстеда. Магнитное поле проводника с током. Картина линий поля длинного прямого проводника и замкнутого кольцевого проводника, катушка с током.	2;4.
Оптические явления				
1	Владение умениями находить адекватную предложенной задаче	Владение умениями выделять главное, существенные признаки	Законы отражения света. Законы преломления света. Преломление света:	1;4.

	физическую модель, разрешать проблему на основе имеющихся знаний.	понятий, обобщать понятия; строить логическое рассуждение и делать выводы на основе анализа рисунка	$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$	
2	Способность решать задачи на законы отражения и преломления света	Владение и умение строить логическое рассуждение и делать выводы на основе рисунка и физических формул.	Собирающие и рассеивающие линзы. Тонкая линза. Фокусное расстояние и оптическая сила тонкой линзы: $D = \frac{1}{F}$	2;4.
Квантовые явления				
1	Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;	Владение умениями выделять главное, существенные признаки понятий, обобщать понятия; строить логическое рассуждение и делать выводы на основе анализа рисунка	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада: $N(t) = N_0 * 2^{-t/T}$	2;4.
2	Владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями;	Владение умениями выделять главное, строить логическое рассуждение на основе предложенной таблицы.	Ядерные реакции. Деление и синтез ядер.	1;3.

Данные 5 таблицы можно использовать при конструировании учебного занятия или тематических контрольных работ.

§2.3. Методика проведения педагогического эксперимента

и его результаты

Целью педагогического эксперимента, проводимого нами в МАОУ СОШ № 15 г. Челябинска в 7^Б классе (2014-2015 учебный год) и в 8^Б классе (2015-2016 учебный год) являлось обучение учащихся основной школы умению выполнять задания на множественный выбор по физике, а так же формировать у них умения применять знания в ситуации выбора.

В ходе педагогического эксперимента ставились и решались следующие задачи:

1. Определение «стартовых» умений учащихся выполнять задания на множественный выбор.

2. Подбор заданий на множественный выбор по физике для основной школы и проведение пробных занятий с использованием этих заданий.

3. Разработка методики обучения учащихся выполнять задания на множественный выбор.

4. Разработка содержания уровней сформированности у учащихся умения выполнять задания на множественный выбор.

5. Анализ результатов педагогического эксперимента с целью определения изменения уровня сформированности у учащихся экспериментальной и контрольной групп умения выполнять задания на множественный выбор.

6. Оценка результатов эксперимента.

В выполнении заданий на множественный выбор выделяются три уровня:

- **минимальный уровень:** с индивидуальным коэффициентом выполнения – 0,25-0,49;
- **средний уровень:** с индивидуальным коэффициентом выполнения – 0,5-0,74;
- **высокий уровень:** с индивидуальным коэффициентом выполнения – 0,75-1.

Для анализа деятельности учащихся при выполнении заданий на мно-

жественный выбор мы выбрали следующие показатели:

- установление связей и отношений в структуре знаний;
- выделение основных понятий;
- структурированность материала;
- последовательность пооперационного анализа действий;
- опора на ориентированные основы операций.

Используя математическую статистику при анализе результатов педагогического эксперимента, мы рассчитали коэффициент успешности выполнения заданий на множественный выбор [19], что позволило выявить количественный показатель

$$K_y = \frac{n_b}{n_0 * N}, \text{ где}$$

n_b - число верных ответов;

n_0 - число вопросов;

N - количество учащихся (объём выборки).

В ходе констатирующего эксперимента:

- изучался уровень сформированности умения учащихся проводить сопоставление условия, физической теории и представленных ответов в заданиях по физике у учащихся при традиционном обучении;
- определялась готовность учащихся к деятельности в ситуации выбора.

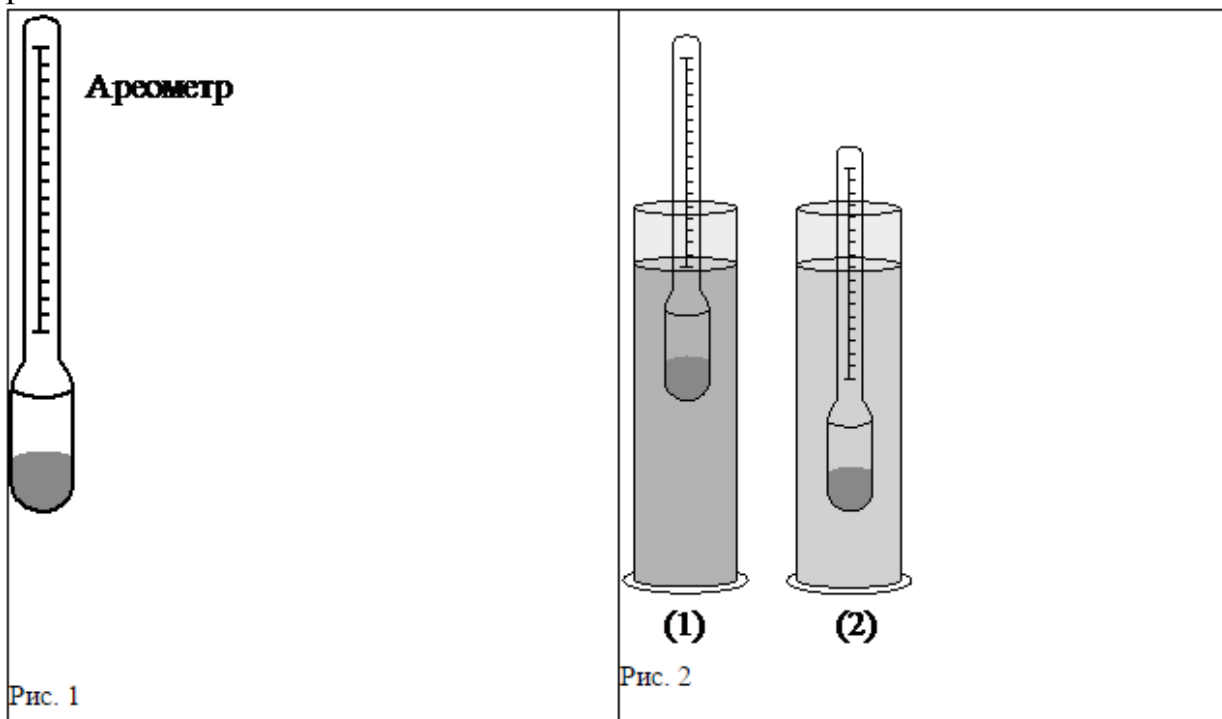
Для решения этих задач учащимся были предложены следующие задания, которые в определенной степени позволяют формировать у них умения применять свои знания в ситуации выбора.

Задания для учащихся

1. Дайте определение заданиям на множественный выбор.

2. Ареометр – прибор для измерения плотности жидкостей, принцип работы которого основан на законе Архимеда. Обычно он представляет собой стеклянную трубку, нижняя часть которой при калибровке заполняется дробью для достижения необходимой массы (рис. 1). В верхней, узкой части находится шкала, которая проградуирована в значениях плотности раствора. Плотность раствора равняется отношению массы ареометра к объёму, на ко-

торый он погружается в жидкость. Так как плотность жидкостей сильно зависит от температуры, измерения плотности должны проводиться при строго определённой температуре, для чего ареометр иногда снабжают термометром.



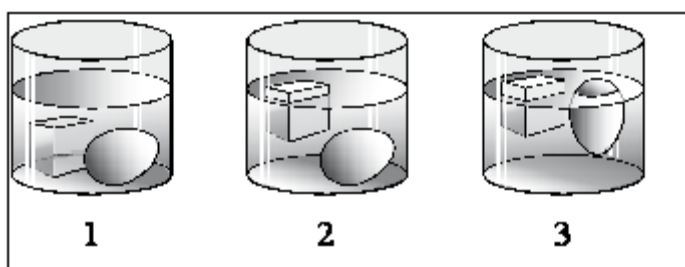
Используя текст и рисунки, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера

- 1) Согласно рис. 2 плотность жидкости во второй мензурке меньше плотности жидкости в первой мензурке
- 2) Ареометр приспособлен для измерения плотности только тех жидкостей, плотность которых равна средней плотности ареометра
- 3) При охлаждении жидкости глубина погружения в неё ареометра увеличивается
- 4) При увеличении количества дробы в ареометре глубина его погружения в жидкостях (1) и (2) увеличится
- 5) Выталкивающая сила, действующая на ареометр в жидкости (1), меньше выталкивающей силы, действующей на ареометр в жидкости (2)

Ответ

--	--

Учитель на уроке последовательно опустил в три разные жидкости сплошной кубик изо льда и сырое яйцо (см. рисунок).



Выберите из предложенного перечня **два** утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.

- 1) Плотность яйца больше плотности льда
- 2) В первом стакане может быть налита чистая вода
- 3) Плотность жидкости в первом стакане наибольшая
- 4) Плотность жидкости во втором и в третьем стаканах больше плотности льда
- 5) Во всех трёх жидкостях сила тяжести, действующая на кубик из льда, уравновешена выталкивающей силой

Ответ

--	--

В пробном педагогическом эксперименте приняли участие учащиеся 7^Б класса МОУ СОШ №15 г. Челябинска (таблица 6, рисунок 1). Анализируя ответы учащихся на задания, мы пришли к выводу, что 63 % учащихся находится на минимальном уровне сформированности умения выполнять задания на множественный выбор, 30 % – на среднем уровне и только один ученик на высоком уровне сформированности умения выполнять задания множественный выбор.

Таблица 6

Анализ выполненных заданий, проведенных перед педагогическим экспериментом в 7^Б классе МАОУ СОШ №15 г. Челябинска

№	ФИ	Номер задания контрольной работы			Кол-во прав. ответов	Уровень сформированности умения выполнять задания на множественный выбор
		1	2	3		
1	Аракин Александр	–	+	–	1	0,33 – минимальный
2	Балыклов Антон	–	+	–	1	0,33 – минимальный
3	Балыклов Всеволод	–	+	+	2	0,67 – средний уровень
4	Боева Настя	–	–	+	1	0,33 – минимальный
5	Васильев Никита	–	–	+	1	0,33 – минимальный
6	Васильченко Сергей	+	–	+	2	0,67 – средний уровень
7	Гриценко Егор	+	–	–	1	0,33 – минимальный
8	Ермолаева Катя	–	+	–	1	0,33 – минимальный
9	Козина Женья	+	–	–	1	0,33 – минимальный
10	Конорев Егор	–	+	+	2	0,67 – средний уровень
11	Меркурьев Максим	–	–	+	1	0,33 – минимальный
12	Мануева Анна	–	–	+	1	0,33 – минимальный
13	Осокин Женья	–	–	+	1	0,33 – минимальный
14	Попенов Сергей	–	+	–	1	0,33 – минимальный
15	Пупышева Наталья	+	+	+	3	1 – высокий уровень
16	Ракитина Ульяна	–	+	–	1	0,33 – минимальный
17	Стоцкий Михаил	–	–	+	1	0,33 – минимальный
18	Тупицин Никита	+	–	+	2	0,67 – средний уровень
19	Ульман Настя	–	+	+	2	0,67 – средний уровень
20	Шалашов Руслан	–	–	+	1	0,33 – минимальный
21	Шамова Кристина	+	–	–	1	0,33 – минимальный
22	Шульгина Регина	+	+	–	2	0,67 – средний уровень
23	Юдин Максим	–	–	+	1	0,33 – минимальный
24	Яганова Юля	+	+	–	2	0,67 – средний уровень
		8	12	14	1,4	
Коэффициент успешности выполнения заданий						0,47
$K_y = \frac{n_b}{n_0 * N}$						

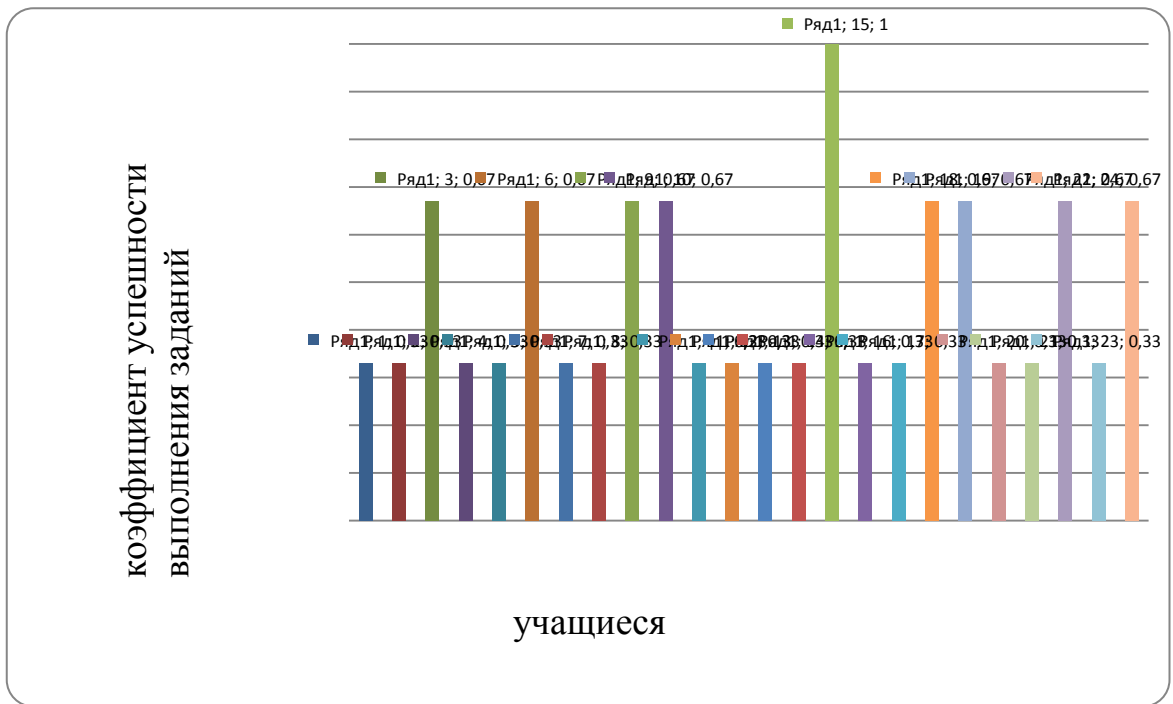


Рис. 1. Коэффициент успешности выполнения заданий множественный выбор учащимися

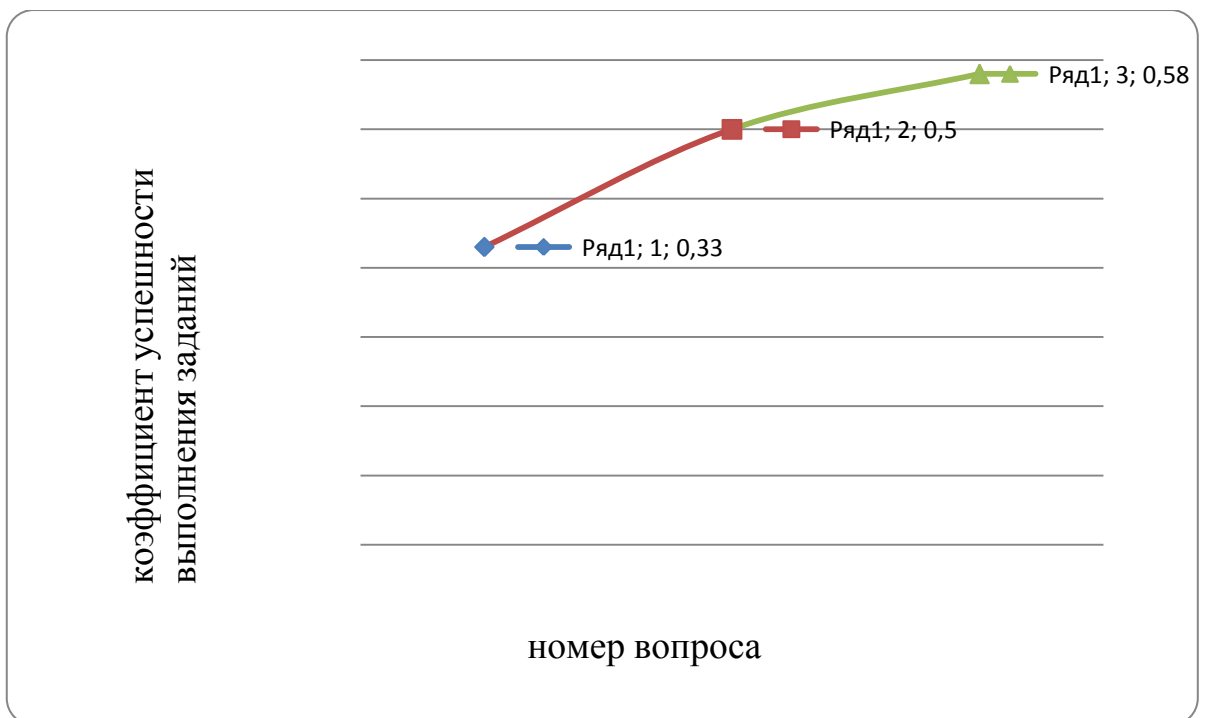


Рис. 2. Анализ выполнения заданий множественный выбор учащимися в констатирующем эксперименте

После этого мы разделили класс на две группы: первая группа – экспериментальная, вторая группа – контрольная, в каждой группе было равное количество учащихся, находящихся на минимальном уровне сформированности умения выполнять задания на множественный выбор. В экспериментальной группе мы проводили консультации по составлению заданий множественный выбор, в контрольной группе мы ничего не проводили. С экспериментальной группой проводились дополнительные занятия, выдавалось дополнительное домашнее задание на отработку умений устанавливать связи в ситуации выбора.

В завершении эксперимента мы предложили обеим группам решить контрольную работу.

Контрольная работа по теме «Тепловые явления»

1. В воду массой 300 г, температура которой 10 °С, опускают гири при $t = 100$ °С. Конечная температура стала 31 °С. Из чего сделаны гири?
2. В справочнике физических свойств различных материалов представлена следующая таблица.

Таблица

Вещество	Плотность в твердом состоянии*, г/см	Температура плавления, °С	Удельная теплоемкость. Дж/кг°С	Удельная теплота плавления, кДж/кг
алюминий	2.7	660	920	380
медь	8.9	1033	400	180
свинец	11.35	327	130	25
серебро	10.5	960	230	87
сталь	7.8	1400	500	78
олово	7.3	232	230	59
цинк	7.1	420	400	120

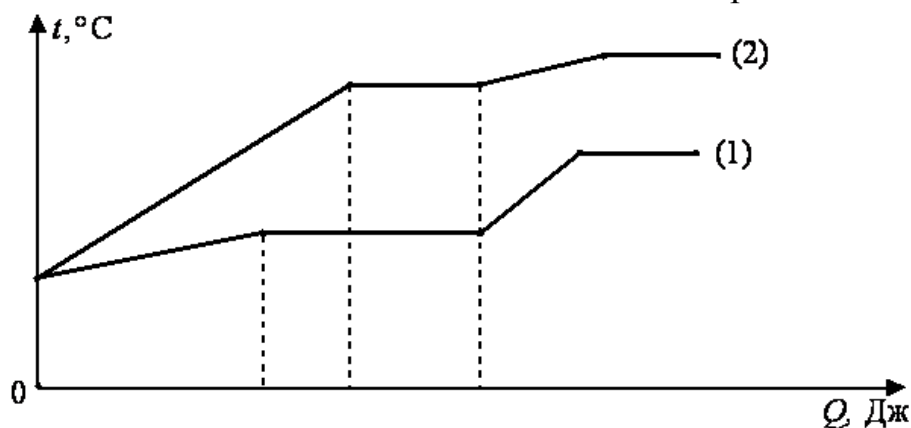
*Плотность расплавленного металла считать практически равной его плотности в твердом состоянии

- 1) Кольцо из серебра можно расплавить в алюминиевой посуде. Для нагревания на 10°С оловянной ложки потребуется большее количество теплоты, чем для нагревания серебряной ложки, имеющей такую же массу
- 2) Для плавления 3 кг цинка, взятого при температуре плавления, потребуется такое же количество теплоты, что и для плавления 2 кг меди при температуре ее плавления

- 4) Стальной шарик будет плавать в расплавленном свинце при частичном погружении
- 5) Алюминиевая проволока утонет в расплавленной меди
- Ответ

--	--

3. На рисунке представлен график зависимости температуры от полученного количества теплоты для двух веществ одинаковой массы. Первоначально каждое из веществ находилось в твёрдом состоянии.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня **два** верных утверждения. Укажите их номера

- 1) Удельная теплоёмкость первого вещества в твёрдом состоянии меньше удельной теплоёмкости второго вещества в твёрдом состоянии
- 2) В процессе плавления первого вещества было израсходовано большее количество теплоты, чем в процессе плавления второго вещества
- 3) Представленные графики не позволяют сравнить температуры кипения двух веществ
- 4) Температура плавления у второго вещества выше
- 5) Удельная теплота плавления у второго вещества больше

Ответ

--	--

Результат выполнения контрольной работы в экспериментальной группе приведен в таблице 7 и на рисунке 4, в контрольной группе в таблице 4 и на рисунке 6. Анализируя контрольную работу можно сделать вывод, что 58% учащихся экспериментальной группы находятся на среднем уровне сформированности умения выполнять задания на множественный выбор, а 62% – на высоком. В то время как 42% учащихся контрольной группы находятся на среднем уровне сформированности умения выполнять задания на множественный выбор, а 58% – на минимальном.

Таблица 7

Анализ выполнения контрольной работы в экспериментальной группе

№	ФИ	Номер задания контрольной работы			Кол-во прав. ответов	Уровень сформированности умения выполнять задания на множественный выбор
		1	2	3		
1	Аракин Александр	+	+	–	2	0,67– средний уровень
2	Балыклов Антон	+	+	+	3	1– высокий уровень
3	Балыклов Всеволод	–	+	+	2	0,67– средний уровень
4	Боева Настя	–	+	+	2	0,67– средний уровень
5	Васильев Никита	+	–	+	2	0,67– средний уровень
6	Васильченко Сергей	+	+	+	3	1– высокий уровень
7	Гриценко Егор	+	+	–	2	0,67– средний уровень
8	Ермолаева Катя	–	+	+	2	0,67– средний уровень
9	Козина Женя	+	+	+	3	1– высокий уровень
10	Конорев Егор	+	+	+	3	1– высокий уровень
11	Меркурьев Максим	–	+	+	2	0,67– средний уровень
12	Мануева Анна	+	+	+	3	1– высокий уровень
		8	11	10	2,4	
Коэффициент успешности выполнения задания						0,81
$K_y = \frac{n_b}{n_0 * N}$						

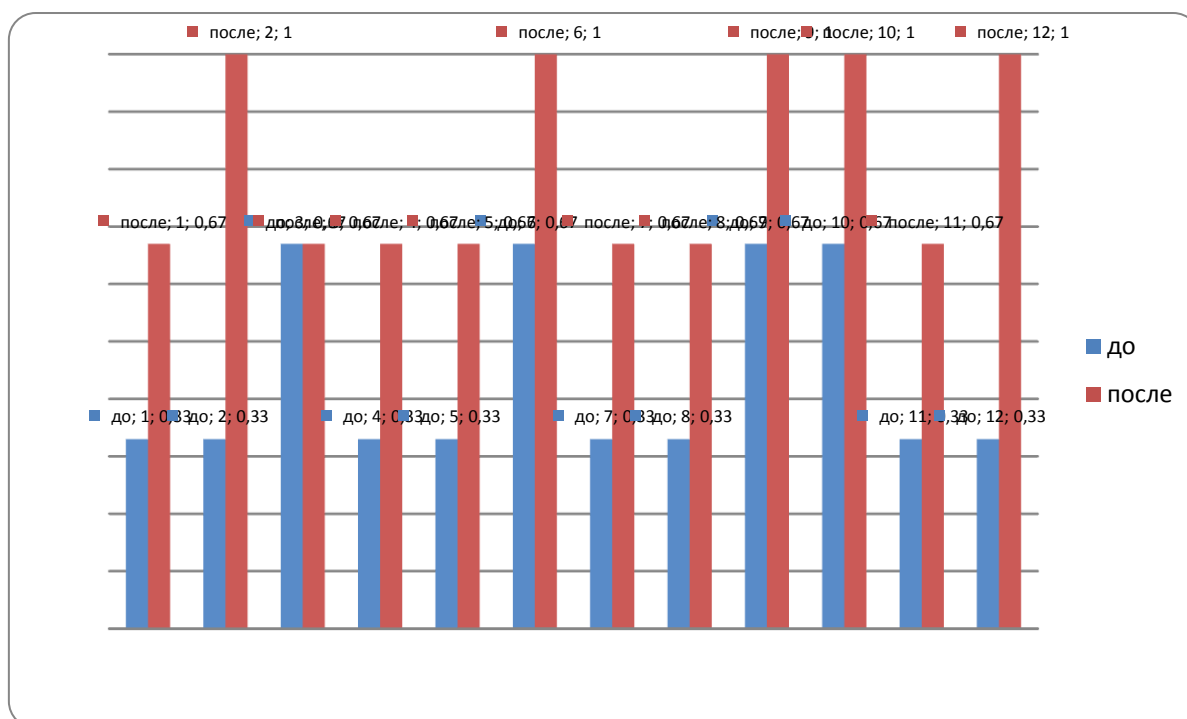


Рис. 3. Коэффициент успешности выполнения контрольной работы учениками экспериментальной группы

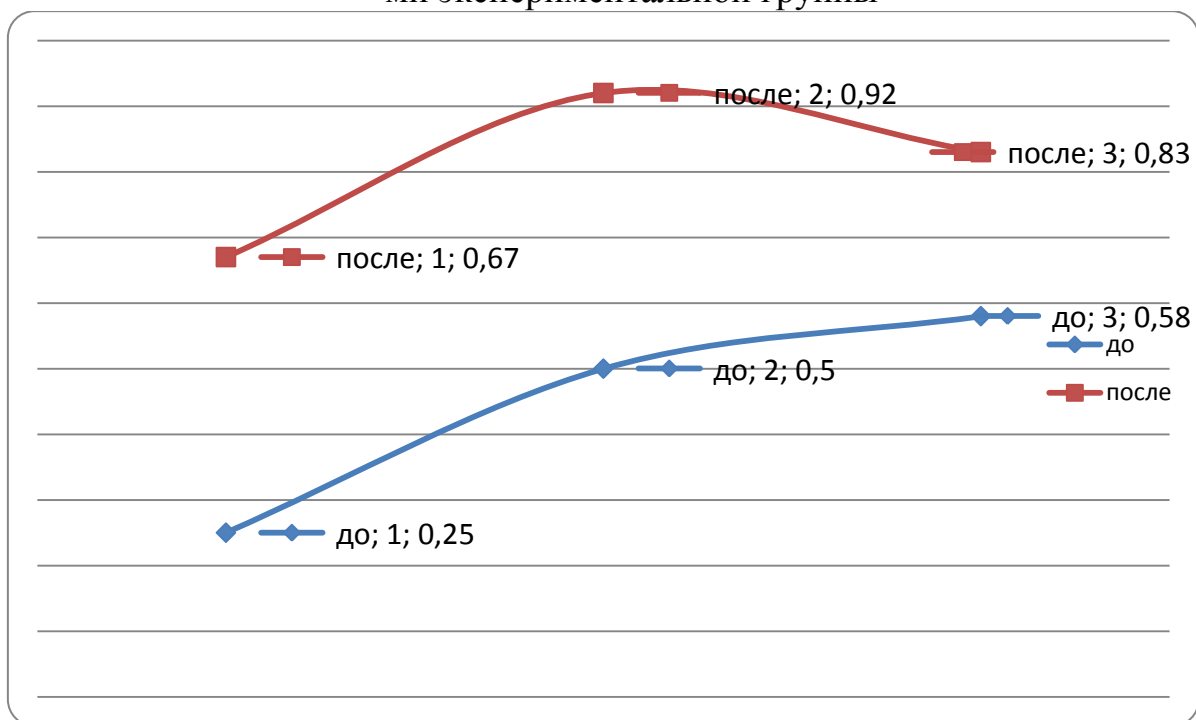


Рис. 4. Коэффициент успешности выполнения контрольной работы после консультаций в экспериментальной группе

Таблица 8

Анализ выполнения контрольной работы в контрольной группе

№	ФИ	Номер задания контрольной работы			Кол-во прав. ответов	Уровень сформированности умения выполнять задания на множественный выбор
		1	2	3		
1	Осокин Женя	–	–	+	1	0,33 – минимальный
2	Попенов Сергей	–	+	–	1	0,33 – минимальный
3	Пупышева Наталья	+	+	–	2	0,67 – средний уровень
4	Ракитина Ульяна	–	+	–	1	0,33 – минимальный
5	Стоцкий Михаил	–	–	+	1	0,33 – минимальный
6	Тупицин Никита	+	–	+	2	0,67– средний уровень
7	Ульман Настя	–	+	+	2	0,67– средний уровень
8	Шалашов Руслан	–	–	+	1	0,33 – минимальный
9	Шамова Кристина	+	–	–	1	0,33 – минимальный
10	Шульгина Регина	+	+	–	2	0,67– средний уровень
11	Юдин Максим	–	–	+	1	0,33– минимальный
12	Яганова Юлия	+	+	–	2	0,67– средний уровень
		5	6	6	1,4	
Коэффициент успешности выполнения зада-						0,47

$$K_y = \frac{n_b}{n_0 * N}$$

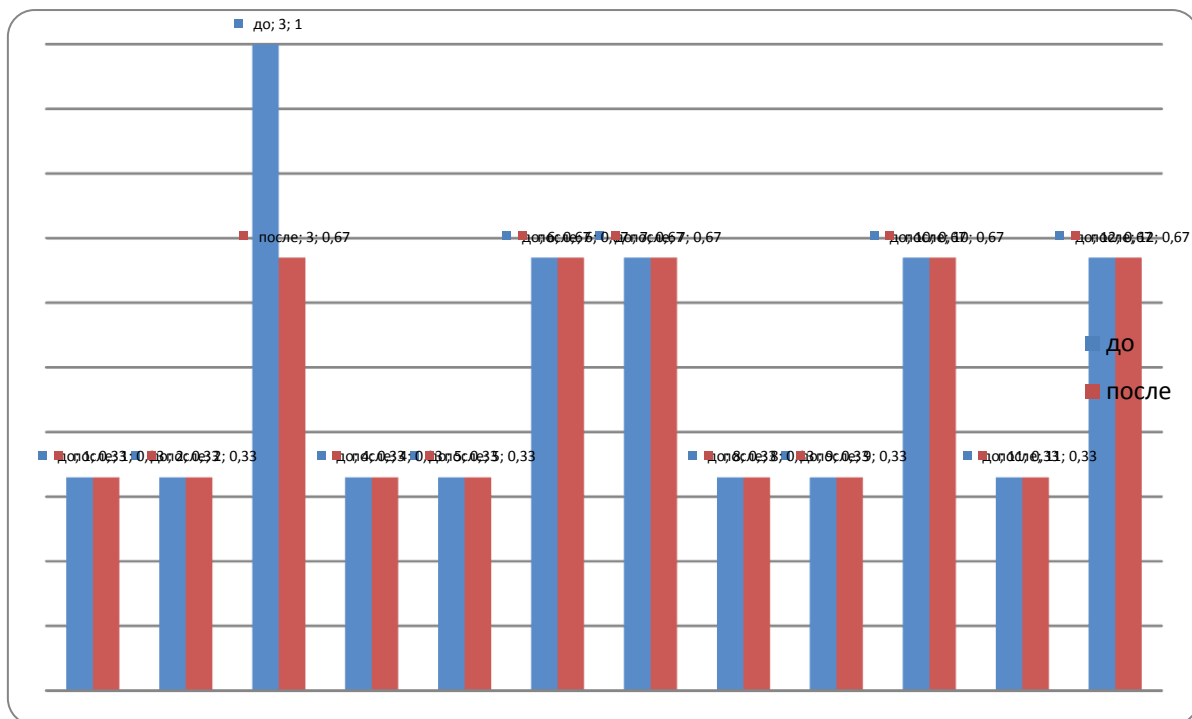


Рис. 5. Коэффициент успешности выполнения заданий учениками контрольной группы

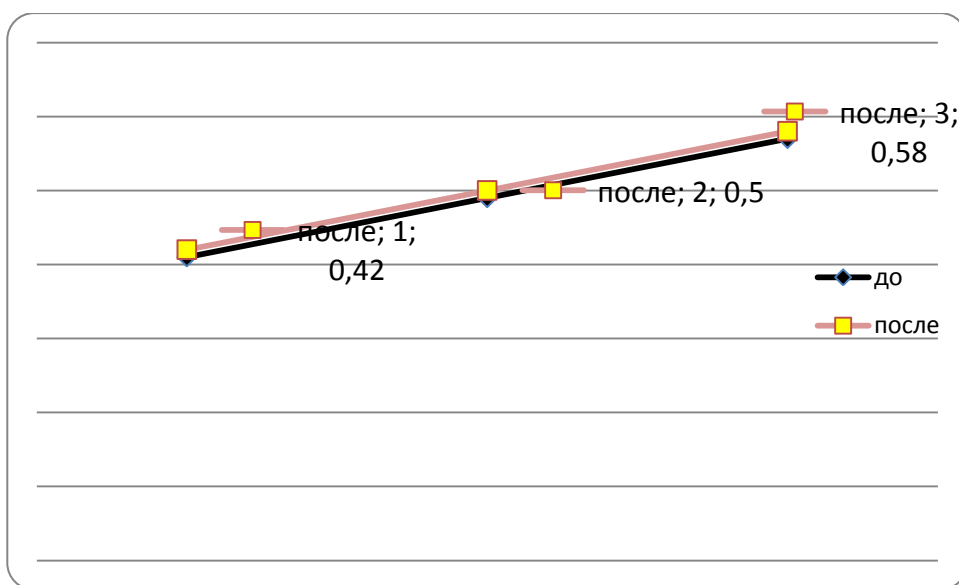


Рис. 6. Коэффициент успешности выполнения заданий учащимися контрольной группы

Анализируя полученные данные в ходе педагогического эксперимента 2014-2015 учебный год и 2015-2016 учебный год (таблица 8, рисунок 4) мы

пришли к выводу, что предлагаемая нами методика формирования у учащихся умения выполнять задания на множественный выбор позволяет учащимся переходить на более высокий уровень сформированности данного умения, о чем свидетельствуют значения коэффициента успешности выполнения заданий:

- для экспериментальной группы **0,81**;
- для контрольной группы **0,47**.

После проверки контрольных работ учащихся были получены следующие результаты:

- оценку «отлично» в экспериментальной группе получили 5 учеников, что составляет 42% от количества всех учащихся;
- оценку «хорошо» получили 7 человек, что составляет 58%;
- оценку «отлично» в контрольной группе не получил ни один учащийся;
- оценку «хорошо» получили 5 учеников – 42%;
- оценку «удовлетворительно» получили 7 человек – 58%;

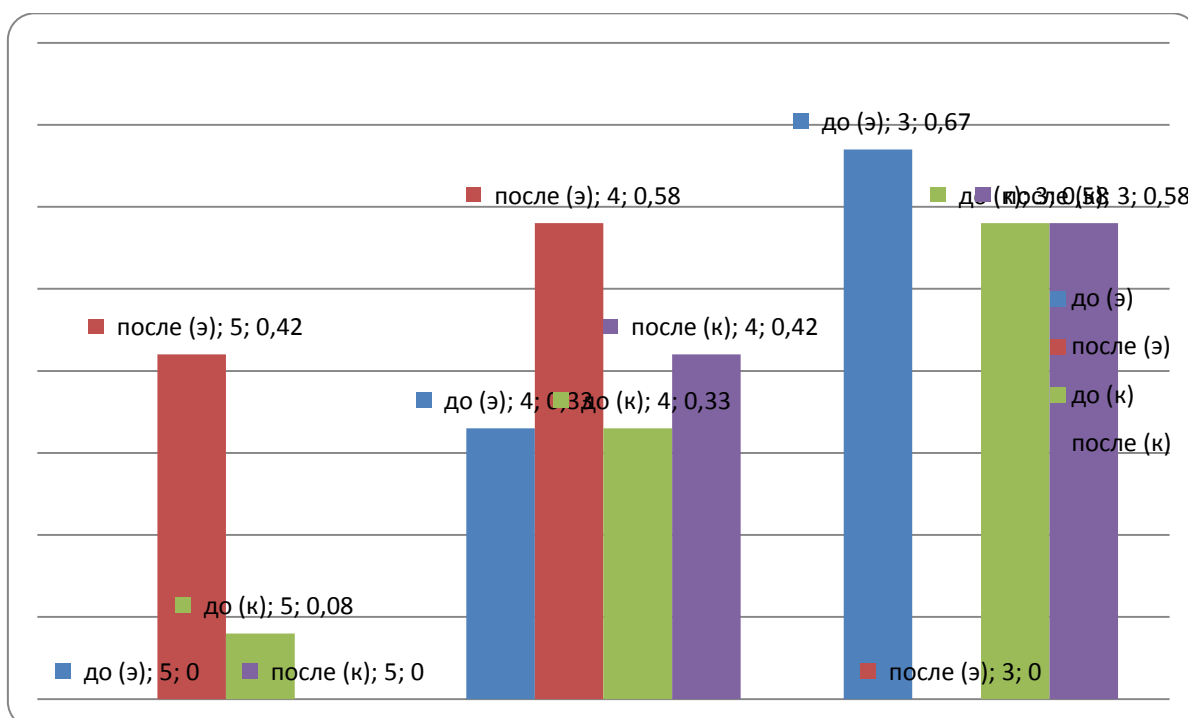


Рис. 7. Распределение успеваемости в контрольной и экспериментальной группах до и после эксперимента

Из диаграммы видно, что успеваемость в экспериментальном классе повысилась (% «5» повысился на 25%, «4» на 14%, «3» снизился 67%). На много хуже результаты в контрольном классе, где преподавание велось без применения разработанной нами методики (% «5» снизился на 8%, «4» увеличился на 9%, «3» без изменений).

Отсюда можно сделать **вывод**, что наше предположение о том, что разработанная система заданий на множественный выбор в учебном процессе по физике основной школы может оказать существенное влияние на повышение качества знаний у учащихся, если научить учащихся применять полученные ранее знания в ситуации выбора.

Заключение

В ходе нашего исследования были решены поставленные задачи и получены следующие результаты.

Общий уровень умений работать с заданиями на множественный выбор у учащихся до проведения консультаций был низким – среднее количество правильных ответов составляло 0,47 при этом большинство учащихся находилось на низком уровне сформированности выполнять задания на множественный выбор – 8 % (2014-2015 учебный год), а после получения консультаций учащиеся пополнили свой запас знаний и среднее количество правильных ответов составило 0,81 при этом большинство учащихся экспериментальной группы перешло на высокий уровень сформированности выполнять задания на множественный выбор – 42 % (2015-2016 учебный год).

Педагогический эксперимент подтвердил выдвинутую гипотезу, что если разработать и внедрить в учебный процесс по физике основной школы систему заданий на множественный выбор и научить обучающихся применять полученные ранее знания в ситуации выбора, то это окажет существенное влияние на повышение качества предметных и метапредметных знаний и умений у них.

Предлагаемая учащимся седьмого класса система консультации по выполнению тестовых заданий на множественный выбор способствовала:

- формированию умения оперировать изученным материалом в условиях сопоставления информации условия задания, физической теории и множества правильных (с точки зрения физики), но не всегда согласующихся с условиями позиций, приведенных в дистракторах;
- развитию интереса к работе со сборниками для подготовки к ГИА по физике и сайта ФИПИ, где представлены задания на множественный выбор;
- формированию физической картины мира.

Основными условиями успешности реализации данной методики являются:

- 1) создание условий заинтересованности и успешности в деятельности участников экспериментальной группы;
- 2) владение учителем физики фактическим физическим материалом;
- 3) привлечение участников эксперимента в качестве помощников при реализации заданий на множественный выбор, включенных в школьный курс физики.

Библиографический список

1. Аванесов, В.С. Формы тестовых заданий / В.С. Аванесов: учеб. пособие для учителей школ, лицеев, преподавателей вузов и колледжей. 2-е изд. перераб. и расширен. – М.: Центр тестирования, 2005. – 156 с.
2. Аванесов, В.С. Методологические и теоретические основы тестового педагогического контроля / В.С. Аванесов.: Автореф. дисс. ... д-ра пед. наук. – СПб., 1994. – 32 с.
3. Асмолов, А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.: пособ. для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2008. – 151 с.
4. Демидова, М.Ю. ЕГЭ 2015. Физика. Типовые тестовые задания / М.Ю. Демидова, В.А. Грибов. – М.: Издательство «Экзамен», 2015. – 192 с.
5. Демонстрация, спецификация и кодификатор ГИА 2015 по физике / [Электронный ресурс]: <http://egeigia.ru> – Режим доступа. Дата обращения: 27.01.2015.
6. Зайцева, О.А. Организационная сторона деятельности учителя по формированию у обучающихся умения выполнять задания по физике на множественный выбор / О.А. Зайцева // Проблемы физического образования: Сборник материалов III Всероссийской научно-методической конференции. – Уфа: БГУ, 2015. – С. 177-178.
7. Зимняя, И.А. Педагогическая психология / И.А. Зимняя: учебник для вузов. – 2-е изд. – М.: Логос, 2003. – 384 с.
8. Кузьмина, Н.В. Понятие «педагогической системы» и критерии ее оценки / Н.В. Кузьмина // Методы системного педагогического исследования / Под ред. Н.В. Кузьминой. – М.: Народное образование, 2002. – 121 с.
9. Леонтьев, А.Н. Избранные психологические произведения / А.Н. Леонтьев; под ред. В.В. Давыдова и др.: в 2-х т. – Т.1 – М.: Педагогика, 1983. – 391 с.

10. Методика разработки заданий физика / [Электронный ресурс] // [http.: nashaucheba.ru](http://nashaucheba.ru) – Режим доступа.
11. Никитенко, З.Н. Развивающее иноязычное образование в начальной школе/ З.Н. Никитенко: монография. – М.: Глосса-Пресс, 2010. – 438 с.
12. Оценка достижения планируемых результатов в начальной школе: система заданий: в 2 ч. – ч.1. / М.Ю. Демидова, С.В. Иванов, О.А. Карабанова и др. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 215 с.
13. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа / [сост. Е.С. Савинов]. – М.: Просвещение, 2011. – 342 с.
14. Пушкарев, А.Э. Тесты по физике как одно из средств управления познавательной деятельностью учащихся / А.Э. Пушкарев. – Челябинск, 1999. – 188 с.
15. Салмина, О.А. Система промежуточного контроля как измеритель образовательных достижений учащихся по физике в основной школе / О.А.Салмина: Дисс... кан. пед. наук. – Челябинск, 2002. – 159с.
16. Сиднева, А.Н. Сравнительный анализ подходов к содержанию и формированию умения учиться: Автореф. дисс....канд. психол. наук. – М., 2010. –23 с.
17. Тулькибаева, Н.Н. Контрольные тесты к учебникам федерального комплекта. Физика 8 кл. / Н.Н. Тулькибаева // Физика: Еженедельное приложение к газете «Первое сентября», 2000. – № 39. – № 43.
18. Универсальные учебные действия / [Электронный ресурс] // [http:// revolution. allbest.ru/pedagogics](http://revolution.allbest.ru/pedagogics) – Режим доступа.
19. Усова, А.В. Теория и методика обучения физике. Общие вопросы: Курс лекций / А.В. Усова. – Санкт – Петербург: Изд-во «Медуза», 2002. – 157с.
20. Физика. 9 класс. Подготовка к государственной итоговой аттестации – 2010 / Л.М. Монастырский и др. – Ростов н/Д: Легион-М, 2015. – 208 с.
21. ФИПИ / [Электронный ресурс]: [http:// fipi.ru](http://fipi.ru) – Режим доступа.

22. Фридман, Л.М. Формирование у учащихся общеучебных умений / Л.М. Фридман, И.Ю. Кулагина. – Мн.: НПК образования, 1995. –30 с.

23. Шефер, О.Р. Актуальные проблемы подготовки учащихся к итоговой аттестации / О.Р. Шефер, В.В. Шахматова / в книге для учителя М.В. Потаповой Элективные пропедевтические курсы предпрофильной и профильной подготовки учащихся средней школы. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2008. – С. 87-92.

24. Шефер, О.Р. Методика формирования у учащихся умений комплексно применять знания для решения физических задач (на материале физики X класса) / О.Р. Шефер: Дисс...кан. пед. наук. – Челябинск, 1999. – 160с.

25. Шефер, О.Р. Общие подходы к диагностике планируемых результатов освоения обучающимися основной образовательной программы / О.Р. Шефер, В.В. Шахматова // Физика в школе. – 2014. – №2. – С. 13 – 21.

26. Шефер, О.Р. Универсальные учебные действия, формируемые у учащихся в процессе обучения работы с информацией физического содержания / О.Р. Шефер // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования / IX межвузовский сборник научных трудов / под ред. О.Р. Шефер. – Челябинск: Изд-во «Край Ра», 2013. – С. 18-23.

27. Эльконин, Д.Б. Избранные психологические труды / Д.Б. Эльконин. – М.: Педагогика, 1989. –560 с.

28. www.gumer.info