



## Отчет о проверке на заимствования №1

Автор: Трубицина Надежда (trnad-1994@mail.ru / ID: 2977374)  
Проверяющий: Трубицина Надежда (trnad-1994@mail.ru / ID: 2977374)  
Отчет предоставлен сервисом «Антиплагиат» <http://www.antiplagiat.ru>

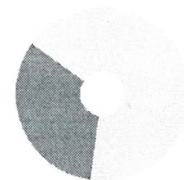
### ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

№ документа: 177  
Начало загрузки: 27.06.2018 13:25:45  
Длительность загрузки: 00:00:01  
Имя исходного файла: Трубицина Надежда Николаевна.Методика подготовки к единому государственному экзамену на занятиях по физике в старшей школе (на примере темы «Механика») \_  
Размер текста: 1424 кБ  
Символов в тексте: 58750  
Слов в тексте: 7284  
Число предложений: 644

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОТЧЕТЕ

Последний готовый отчет (ред.)  
Начало проверки: 27.06.2018 13:25:47  
Длительность проверки: 00:00:01  
Комментарии: не указано  
Модули поиска:

ЗАИМСТВОВАНИЯ 33,21% ЦИТИРОВАНИЯ 0% ОРИГИНАЛЬНОСТЬ 66,79%



Заимствования — доля всех найденных текстовых пересечений, за исключением тех, которые система отнесла к цитированиям, по отношению к общему объему документа.  
Цитирования — доля текстовых пересечений, которые не являются авторскими, но система посчитала их использование корректным, по отношению к общему объему документа. Сюда относятся оформленные по ГОСТу цитаты; общепотребительные выражения; фрагменты текста, найденные в источниках из коллекций нормативно-правовой документации.  
Текстовое пересечение — фрагмент текста проверяемого документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментом текста источника.  
Источник — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.  
Оригинальность — доля фрагментов текста проверяемого документа, не обнаруженных ни в одном источнике, по которому шла проверка, по отношению к общему объему документа.  
Заимствования, цитирования и оригинальность являются отдельными показателями и в сумме дают 100%, что соответствует всему тексту проверяемого документа.  
Обращаем Ваше внимание, что система находит текстовые пересечения проверяемого документа с проиндексированными в системе текстовыми источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определение корректности и правомерности заимствований или цитирований, а также авторства текстовых фрагментов проверяемого документа остается в компетенции проверяющего.

№	Доля в отчете	Доля в тексте	Источник	Ссылка	Актуален на	Модуль поиска	Блоков в отчете	Блоков в тексте
[01]	11,18%	11,59%	Физика	<a href="http://stankin.ru">http://stankin.ru</a>	06 Дек 2016	Модуль поиска Интернет	28	36
[02]	0,17%	7,43%	Программы для общеобразовательных учреждений. ...	<a href="http://edu.of.ru">http://edu.of.ru</a>	раньше 2011	Модуль поиска Интернет	3	31
[03]	4,63%	5,02%	Сборник статей студентов и аспирантов "Молодежь ...	<a href="http://kspu.ru">http://kspu.ru</a>	10 Мар 2017	Модуль поиска Интернет	35	39

Еще источников: 17  
Еще заимствований: 17,22%

*Научный руководитель Трубицина Е.И.*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра физики и методики обучения физике

Трубицина Надежда Николаевна  
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
Тема Методика подготовки к единому государственному  
экзамену на занятиях по физике в старшей школе  
(на примере темы «Механика»)

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование  
Направленность (профиль) образовательной программы Физика и  
информатика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедры физики и методики  
обучения физике,

д.п.н., профессор В.И. Тесленко

« 18 » июня 2018 г. В.И. Тесленко

Руководитель

к.п.н., доцент Е.И. Трубицина Е.И. Трубицина

Дата защиты «28» июня 2018 г.

Обучающийся Трубицина Н.Н.

« \_\_\_\_ » июня 2018 г. \_\_\_\_\_

Оценка отлично

Красноярск  
2018

## *Отзыв руководителя ВКР*

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра физики и методики обучения физике  
Студент Трубицина Надежда Николаевна  
Руководитель к.п.н., доцент Трубицина Елена Ивановна

Тема ВКР *Методика подготовки к Единому государственному экзамену на занятиях по физике в старшей школе (на примере темы «Механика»)*

Оценка соответствия подготовленности студента требованиям ФГОС:  
*Трубицина Надежда Николаевна при работе над ВКР продемонстрировала высокий уровень подготовки к решению типовых задач профессиональной деятельности учителя физики, а именно разработке моделей учебных занятий по физике с учетом специфики тем и разделов программы и в соответствии с учебным планом; использованию современных научно обоснованных приемов, методов и средств обучения физике, владению современными техническими средствами обучения.*

Достоинства ВКР: *Основным достоинством работы Надежды Николаевны является её практико-ориентированный характер. Все поставленные в ВКР задачи были выполнены.*

*Практическую значимость представляют методика подготовки к Единому государственному экзамену на занятиях по физике в старшей школе и система занятий по механике в которой данная методика реализуется.*

Заключение:

*Выпускная квалификационная работа Трубициной Надежды Николаевны «Методика подготовки к Единому государственному экзамену на занятиях по физике в старшей школе (на примере темы «Механика»))» соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР, может быть допущена к защите и заслуживает отметки «отлично».*

Руководитель \_\_\_\_\_



«18» июня 2018 г.



## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 .....	5
1.1. Существующие способы подготовки к ЕГЭ и их анализ.....	5
1.2. Представление темы «Механика» в ЕГЭ.....	10
1.3 Типичные ошибки учащихся при решении заданий ЕГЭ по теме «Механика».....	19
Глава 2 .....	24
2.1. Методика подготовки к ЕГЭ на занятиях по физике в старшей школе (на примере темы «Механика») .....	24
2.2. Методические разработки для подготовки к ЕГЭ по теме «Механика» .....	27
Заключение.....	45
Список использованных источников.....	46



## Введение

Единый государственный экзамен по физике не является обязательным, однако успешная сдача данного экзамена предоставляет широкий выбор технических специальностей для поступления в высшие учебные организации. Поэтому с каждым годом единый государственный экзамен по физике становится все более востребованным.

В соответствии с положениями ЕГЭ учащийся за строго ограниченное время должен выполнить максимальное число заданий. Для этого он должен знать процедуру экзамена, понимать смысл предлагаемых заданий и владеть методами их выполнения, уметь правильно оформить результаты выполнения отдельных заданий, уметь распределить общее время экзамена на все задания, иметь собственную оценку своих достижений в изучении физики. Именно такого ученика и надо подготовить, организовав специальные занятия, домашнюю работу и консультации.

Так как задания по механике в ЕГЭ составляют примерно одну треть от общего количества заданий, то их правильное выполнение, может гарантировать получение порогового экзаменационного балла.

Существует много вариантов подготовки к ЕГЭ, но мы считаем, что необходимо учить детей на занятиях по физике так, чтобы они успешно сдавали данный экзамен.

Поэтому, мы считаем, что выбранная нами тема «Методика подготовки к единому государственному экзамену на занятиях по физике в старшей школе (на примере темы «Механика»)» актуальна.

**Объект исследования:** подготовка обучающихся к единому государственному экзамену по физике.

**Предмет исследования:** методика подготовки к ЕГЭ на занятиях по физике.

**Цель работы:** разработка методики подготовки к ЕГЭ на занятиях по физике по теме «Механика» в старшей школе.

**Основные задачи работы:**

1. Изучить научно-педагогическую и научно-методическую литературу по теме исследования.
2. Провести анализ статистических данных и типичных ошибок результатов ЕГЭ по физике за последние пять лет по теме «Механика».
3. Разработать систему занятий для подготовки к ЕГЭ на занятиях по физике в старшей школе по теме «Механика».

**Для решения поставленных задач использовались следующие методы:** анализ результатов ЕГЭ по физике за 2013-2017 гг., изучение и анализ научно-методической и учебной литературы по теме исследования, анализ различных методик подготовки к ЕГЭ по физике.

**Практическая значимость** работы заключается в разработке методики подготовки к ЕГЭ на занятиях по физике в старшей школе по теме «Механика».

Данная ВКР состоит из 2 глав, объем всей работы страницы, глава 1 – 5 страница, глава 2 – 24 страница, заключение – 42 страница.

Апробация исследования происходила на XIX Международном научно-практическом форуме студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука XXI века» в секции «Методика преподавания физики» в рамках конференции «Современная физика в системе школьного и вузовского образования».



## Глава 1

### 1.1. Существующие способы подготовки к ЕГЭ и их анализ

Каждый ученик непременно приходит к тому моменту, когда ему необходимо попрощаться со школьной жизнью. Этот этап завершает обязательная сдача серьезного и важного экзамена, именуемого ЕГЭ.

Каждый предмет имеет свои характеристики, особенности и преимущества выбора. К примеру, такой предмет, как физика, имеет несколько различных разделов, требующих знания всего многообразия формул, законов и явлений. Это не только теоретическая информация – законы и постулаты, но и навыки в области применения формул, решения задач, а также проведения лабораторных опытов и экспериментов. Пробелы в знаниях в данной ситуации грозит неумением использовать заученную теорию и формулы в процессе решения заданий.

С каждым годом единый государственный экзамен по физике становится все более востребован и для подготовки к нему существует несколько способов. Проанализируем их.

Первый способ подготовки заключается в использовании в процессе обучения физике материалов ЕГЭ.

Перечислим преимущества данного способа.

Во-первых, при изучении нового материала учитель имеет возможность обратить внимание учащихся на типичные ошибки, допускаемые при выполнении заданий ЕГЭ и сделать акценты в теоретическом материале, чтобы предотвратить данные ошибки.

Во-вторых, сразу после изучения программного материала, учитель можно организовать закрепление этого материала используя задания формата ЕГЭ из соответствующих КИМов. Таким образом, ученики приучаются к форме заданий (задания с развернутым ответом; задания с выбором и записью номера правильного ответа; заданий с кратким ответом, в том числе задания с самостоятельной записью ответа в виде числа; задания на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы



необходимо записать в виде последовательности цифр) из ЕГЭ и способам их решений. Если эту работу проводить систематически из занятия в занятие, то учащиеся приобретают навыки выполнения заданий базового и повышенного уровней сложности без дополнительных временных затрат со стороны учителя.

К недостаткам данного способа можно отнести то, что в этом случае учитель должен работать со всеми учащимися класса, а не только с теми, кто собирается сдавать ЕГЭ по физике, тем самым расплывая свое внимание и силы.

Следующим недостатком является отсутствие на занятиях по физике времени для глубокой проработки заданий высокого уровня сложности ЕГЭ.

Второй способ заключается в организации подготовки к ЕГЭ по физике на факультативных занятиях в школе.

К достоинствам можно отнести то, что на занятие приходят более мотивированные учащиеся, которые заинтересованы в качественной подготовке к ЕГЭ. На данных занятиях есть возможность рассмотреть задания высокого уровня сложности.

Но так как факультативные занятия являются не обязательным, то часть учащихся в 10-ых классах могут позволить себе пропуски этих занятий, что приводит не только к появлению пробелов в подготовке, но и усложняет учителю организацию и проведение занятий.

Третий способ – это индивидуальные занятия с репетитором, которые с нашей точки зрения, являются наиболее эффективным способом подготовки. Однако в условиях нарастающего в нашей стране экономического кризиса далеко не все родители выпускников могут позволить себе услуги репетиторов. Выбор в пользу занятий с репетитором должен быть осознанным. В сущности, репетитор – это личный тренер по подготовке к ЕГЭ. Он помогает, направляет, вдохновляет, показывает особые приёмы.

К достоинствам данного способа можно отнести то, что подготовка происходит для каждого отдельного ученика по индивидуальной программе.

Для этого в начале занятий репетитор должен выяснить уровень знаний отдельного выпускника и уже на основе полученных результатов постоянно корректировать свои занятия и процедуру подготовки. В процессе занятий у репетитора есть возможность подбирать оптимальный темп обучения, учитывая индивидуальные особенности учащегося.

Выделим недостаткам такого способа подготовки к ЕГЭ.

Во-первых, большие финансовые затраты, далеко не все могут себе позволить.

Во-вторых, т.к. занятия чаще всего проходит в вечернее время их эффективность может снижаться из-за усталости ученика. Кроме того, следует учитывать временные затраты на дорогу к месту проведения занятий.

В-третьих, качество подготовки достаточно сильно зависит от квалификации и опыта репетитора.

Четвертый способ состоит в самостоятельной подготовке учащегося, которая чаще всего заключается в решении множества демонстрационных вариантов, скопившихся на просторах интернета. Однако такой способ подготовки не дает систематических знаний и умений, так как в распоряжении учащегося имеются, в лучшем случае, ответы на задания базовой и повышенной сложности и развернутые решения заданий высокого уровня сложности, в которых среднестатистический ученик, как правило, самостоятельно разобраться не может.

*Преимущества самостоятельной подготовки к ЕГЭ по физике являются* минимальная затрата денежных средств и возможность заниматься тогда, когда удобно учащемуся.

*К недостаткам самостоятельной подготовки можно отнести* отсутствие внешнего контроля за правильности выполнения заданий и систематичностью занятий, а также отсутствие возможности получения учащимся своевременной консультации по интересующему материалу.



Не все дети могут готовиться самостоятельно, так как не у всех достаточный уровень самоконтроля, т.е. при отсутствии внешнего контроля не каждый может себя организовать для систематической работы.

Согласно выделенным недостаткам эффективность способа самостоятельной подготовки к ЕГЭ достаточно низкая. При высоком уровне самоконтроля и самоорганизации учащегося для того, чтобы повысить эффективность его подготовки к ЕГЭ, можно предложить следующие рекомендации:

- начать подготовку уже с первых дней осени;
- сложить конкретный план подготовки, в котором необходимо прописать все моменты обучения, учитывая, что подготовка включает одновременные занятия по нескольким предметам;
- выбрать эффективное для себя время для занятий. На время занятий отключить посторонние раздражители;
- самостоятельно планировать занятия, не заниматься из-под палки, то есть наличие внутренней мотивации к подготовке к экзамену;
- уделять подготовке определенное время, занятия должны быть систематическими;
- готовить конкретный план ответа на каждый теоретический вопрос, складывать опорные схемы, которые помогут запомнить материал;
- не просто заучивать механически материал, а строить логические связи, которые помогут понять, запомнить материал.

Подводя итог всему выше сказанному, мы считаем, что для повышения эффективности подготовки учащихся на занятиях по физике необходимо объединить два первых способа подготовки к ЕГЭ, т.к. они взаимно дополняют друг друга.

Мы считаем, что занятия по физике должны проходить так, чтобы учащиеся, которые не собираются сдавать ЕГЭ по физике, также бы



понимали и усваивали материал урока. Для этого необходимо на уроках уделять внимание всем ученикам, а не только сдающих ЕГЭ.

Факультативные занятия дают намного более весомые результаты, чем самостоятельная подготовка, а также на них существует возможность рассматривать задания высокого уровня сложности.

Подготовка должна носить системный характер. По каждой теме необходимо систематизировать и обобщить теоретический материал (основные определения, формулы, законы и пр.), рассмотреть примеры решения типичных заданий различных уровней сложности (базового, повышенного и высокого) и периодически прорешивать тренировочные варианты ЕГЭ по физике..

## 1.2. Представление темы «Механика» в ЕГЭ.

Каждый вариант экзаменационной работы в 2018 г. состоит из двух частей, и включает в себя 32 задания. Часть 1 содержит 24 задания с кратким ответом, из которых 19 заданий базового уровня и 5 заданий повышенного уровня. Среди них – 4 задания на множественный выбор (по механике, молекулярной физике, электродинамике и астрофизике) и 1 задание на соответствие по электродинамике.

По сравнению с предыдущем годом расширилось содержательное наполнение шести линий заданий. Добавились следующие элементы содержания.

- В задание 4 – момент силы относительно оси вращения и кинематическое описание гармонических колебаний.
- В задание 10 – тепловое равновесие и температура, внутренняя энергия одноатомного идеального газа.
- В задание 13 – направление кулоновских сил.
- В задание 14 – закон сохранения электрического заряда и связь напряженности поля и разности потенциалов для однородного электростатического поля:  $U = Ed$ .
- В задание 18 – элементы СТО. (В этой линии могут встретиться задания на проверку основных формул по этой теме, представленные в п. 4.2 и 4.3 кодификатора.)

В части 2 традиционно восемь задач повышенного и высокого уровней сложности. В 2018 году последней расчетной задачей с кратким ответом на позиции 27 присутствуют преимущественно задания по квантовой физике (на уравнение Эйнштейна для фотоэффекта или на формулу для энергии или импульса фотонов).

Поскольку в части 2 предлагается две задачи по механике, две задачи по молекулярной физике, три задачи по электродинамике и одна задача по квантовой физике, то на позиции 29 во всех вариантах находятся задачи по механике, на позиции 30 – по молекулярной физике, на позиции 31 –



преимущественно по электростатике, постоянному току и магнитному полю, а на позиции 32 – по геометрической оптике, электромагнитным колебаниям и электромагнитной индукции.

Максимальный первичный балл за выполнение всех заданий экзаменационной работы увеличился с 50 до 52. Время на выполнение работы останется прежним – 235 минут.

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2018 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развернутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- методические рекомендации прошлых лет

Единый государственный экзамен (далее ЕГЭ) за 2018 год предполагает оценивание по всем разделам и темам физики, в том числе и темы «Механика». В первой части экзаменационных заданий имеется 5-6 вопросов направленных на выявление знаний и умений, сформированных при изучении механики, во второй части таких заданий 3[4].

В заданиях ЕГЭ из раздела «Механика» присутствует 9-11 заданий из 32, что составляет, практически, 1/3 от общего числа заданий. Опираясь на спецификацию КИМа можно отметить, что максимальный первичный балл за экзамен по физике – 52, из них по теме «Механика» – 24 балла. Всего вторичных баллов – 100, если правильно выполнить все задания по механике, то можно получить 52 вторичных балла. Минимальный балл для того, чтобы ЕГЭ было засчитано положительно: первичный – 11, вторичный – 36 [4].

Следовательно, если выполнить все задания по теме «Механика» верно, то можно перейти, так называемый, порог, для того, чтобы результат ЕГЭ по физике был засчитан положительно. Так как средний балл в течение



последних лет колеблется в таких пределах, то получение 52 вторичных баллов (только за задания по механике) предоставляет достаточно высокую вероятность поступления в высшие учебные заведения на технические специальности.

Рассмотрим содержание заданий в контрольно-измерительных материалах ЕГЭ 2018 года по теме «Механика».

*Первое задание первой части включает в себя следующий материал:* Скорость материальной точки. Ускорение материальной точки. Равномерное прямолинейное движение. Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение. Ускорение свободного падения. Движение тела, брошенного под углом  $\alpha$  к горизонту. Движение точки по окружности. Угловая и линейная скорость точки.

При выполнении первого задания, учащийся должен продемонстрировать знание и понимание смысла физических понятий и физических величин, а также смысла физических законов, принципов, постулатов.

При выполнении первого задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- описывать и объяснять: физические явления, физические явления и свойства тел, результаты экспериментов;
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.

*Второе задание первой части включает в себя следующий материал:*

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Сила. Принцип суперпозиции сил. Второй закон Ньютона: для материальной точки в ИСО. Третий закон Ньютона для

материальных точек. Закон всемирного тяготения: силы притяжения между точечными массами равны. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от высоты  $h$  над поверхностью планеты радиусом  $R_0$ . Сила упругости. Закон Гука. Сила трения. Сухое трение. Сила трения скольжения. Сила трения покоя. Коэффициент трения.

При выполнении второго задания, учащийся должен продемонстрировать знание и понимание смысла физических понятий и физических величин, смысла физических законов, принципов, постулатов.

При выполнении второго задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- описывать и объяснять: физические явления, физические явления и свойства тел, результаты экспериментов;
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.

*Третье задание первой части включает в себя следующий материал:*

Импульс материальной точки. Импульс системы тел. Закон изменения и сохранения импульса. Работа силы: на малом перемещении. Мощность силы. Кинетическая энергия материальной точки. Закон изменения кинетической энергии системы материальных точек: в ИСО. Потенциальная энергия: для потенциальных сил. Потенциальная энергия тела в однородном поле тяжести. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Закон изменения и сохранения механической энергии.

При выполнении третьего задания, учащийся должен продемонстрировать знание и понимание смысла физических понятий, и физических величин, смысла физических законов, принципов, постулатов.



При выполнении третьего задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- описывать и объяснять: физические явления, физические явления и свойства тел, результаты экспериментов;
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.

*Четвертое задание первой части включает в себя следующий материал:*

Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО. Закон Архимеда. Условие плавания тел

При выполнении четвертого задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- описывать и объяснять: физические явления, физические явления и свойства тел, результаты экспериментов;
- описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики;
- приводить примеры практического применения физических знаний, законов физики;
- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.

*Пятое задание первой части включает в себя следующий материал:*

Механика (объяснение явлений; интерпретация результатов опытов, представленных в виде таблицы или графиков)



При выполнении пятого задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.

*Шестое задание первой части включает в себя следующий материал:*

Механика (изменение физических величин в процессах).

При выполнении шестого задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- описывать и объяснять: физические явления, физические явления и свойства тел, результаты экспериментов;

*Седьмое задание первой части включает в себя следующий материал:*

Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами, между физическими величинами и формулами).

Знать/Понимать: смысл физических понятий, смысл физических величин, смысл физических законов, принципов, постулатов.

При выполнении седьмого задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- определять характер физического процесса по графику, таблице, формуле; продукты ядерных реакций на основе законов сохранения электрического заряда и массового числа.

*Двадцать третье задание первой части включает в себя следующий материал:*

Механика – квантовая физика (методы научного познания).

При выполнении двадцать третьего задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов;

физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;

➤ приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:

наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов;

физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще не известные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели;

один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей

*Двадцать четвертое задание первой части включает в себя следующий материал:*

Механика – квантовая физика (методы научного познания).

При выполнении двадцать четвертого задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

➤ отличать гипотезы от научных теорий; делать выводы на основе экспериментальных данных; приводить примеры, показывающие, что: наблюдения и эксперимент являются основой для выдвижения гипотез и теорий, позволяют проверить истинность теоретических выводов; физическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще не известные явления;

➤ приводить примеры опытов, иллюстрирующих, что:

наблюдения и эксперимент служат основой для выдвижения гипотез и построения научных теорий; эксперимент позволяет проверить истинность теоретических выводов;



физическая теория дает возможность объяснять явления природы и научные факты; физическая теория позволяет предсказывать еще не известные явления и их особенности; при объяснении природных явлений используются физические модели;

один и тот же природный объект или явление можно исследовать на основе использования разных моделей; законы физики и физические теории имеют свои определенные границы применимости;

- измерять физические величины, представлять результаты измерений с учетом их погрешностей.

*Двадцать пятое задание второй части включает в себя следующий материал:* Механика, молекулярная физика (расчетная задача).

При выполнении двадцать пятого задания, учащийся должен продемонстрировать умение применять полученные знания для решения физических задач.

*Двадцать восьмое задание второй части включает в себя следующий материал:* Механика – квантовая физика (качественная задача).

При выполнении двадцать восьмого задания, учащийся должен продемонстрировать умения:

- применять полученные знания для решения физических задач;
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
  - обеспечения безопасности жизнедеятельности в процессе использования транспортных средств, бытовых электроприборов, средств радио- и телекоммуникационной связи; оценки влияния на организм человека и другие организмы загрязнения окружающей среды; рационального природопользования и охраны окружающей среды;
  - определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам и поведению в природной среде.



*Двадцать девятое задание второй части включает в себя следующий материал: Механика (расчетная задача).*

При выполнении двадцать девятого задания, учащийся должен продемонстрировать умение применять полученные знания для решения физических задач.

### 1.3 Типичные ошибки учащихся при решении заданий ЕГЭ по теме «Механика»

Данные ошибки представлены на основе анализа результатов выполнения ЕГЭ за 2013-2017 года по России.

В первой части ЕГЭ за 2013 и 2014 год большинство ошибок было в заданиях на взаимосвязь центростремительного ускорения с частотой обращения.

Пример 1:

*Точка движется по окружности радиусом  $R$  с частотой обращения  $\nu$ . Как нужно изменить частоту обращения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 4 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?*

- 1) увеличить в 4 раза
- 2) уменьшить в 4 раза
- 3) уменьшить в 2 раза
- 4) увеличить в 2 раза

*Ответ: 3*

Здесь, как правило, результаты зависят от частоты использования той или иной формулы в курсе физики. Так, например, задания на формулу взаимосвязи центростремительного ускорения со скоростью движения тела по окружности успешно выполняются подавляющим большинством участников экзамена, а вот задания на взаимосвязь центростремительного ускорения с частотой обращения встречаются реже, поэтому и результаты выполнения таких заданий (см. пример 1) существенно ниже.

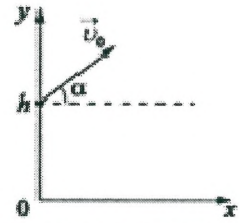
В задании, приведенном ниже, 33% выпускников верно указали оба ответа, 23% правильно указали график для координаты  $y$  мячика, но вместо проекции скорости выбирали, как правило, координату  $x$  мячика. 13% участников ошиблись с определением только первого графика, соотнеся его с кинетической энергией



Пример 2:

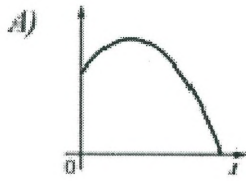
Мячик бросают с начальной скоростью  $\vec{U}_0$  под углом  $\alpha$  к горизонту с балкона высотой  $h$  (см. рисунок). Сопротивлением воздуха пренебречь. Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение мячика в процессе полёта, от времени  $t$ .

Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

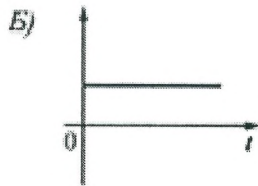


**ГРАФИКИ**

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**



- 1) координата  $x$  мячика  
2) проекция скорости мячика на ось  $x$



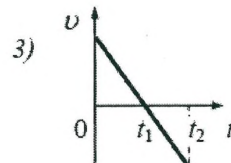
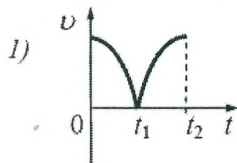
- 3) кинетическая энергия мячика  
4) координата  $y$  мячика

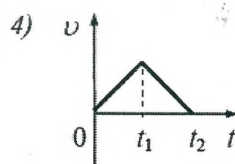
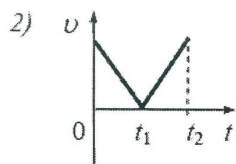
Ответ: 42

В 2016 году по кинематике сложными оказались задания, в которых необходимо было определить схематичный график движения по его описанию. Пример одного из таких заданий приведен ниже.

Пример 10

Мяч падает с некоторой высоты вертикально вниз и после удара о землю отскакивает вверх с той же (по модулю) скоростью. Какой из приведённых графиков зависимости модуля скорости от времени соответствует указанному движению тела? Система отсчёта связана с Землёй. Сопротивление воздуха не учитывать.





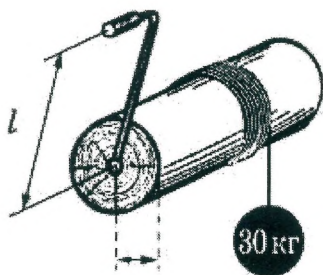
Ответ: 4

Судя по выбору дистракторов, основная масса ошибок была связана с тем, что обучающиеся путали свободное падение вниз с противоположно направленным движением вверх. В среднем, лишь половина тестируемых смогли в таких заданиях выбрать правильный ответ.

Затруднения в механике в 2017 году вызвали задачи по статике. Например, задачи на подъем груза при помощи ворота (задание на базе этой ситуации есть в открытом банке ЕГЭ) оказались посильными лишь 20% участников экзамена [10].

#### *Пример*

Какое усилие нужно прилагать к рукоятке ворота, чтобы равномерно поднимать груз массой 30 кг? Радиус вала ворота 15 см. Плечо рукоятки равно 60 см. Трением пренебречь.



Результаты выполнения заданий экзаменационной работы по разделу курса физики механика за 2015, 2016, 2017 года [13]:

2015 год — средний процент выполнения 52,4%.

2016 год — средний процент выполнения 52,2% .

2017 год — средний процент выполнения 59,5%.

Как мы видим, средний процент выполнения заданий по механике растет, но учитывая, что количество часов на изучение механики в школьном



курсе физике отводится достаточно большое, то результаты являются не такими высокими, как хотелось бы.

Тему «Механика» начинают изучать в 7 классе, но более углубленно её рассматривают в 9-10 классах. В 7 классе на тему «Механика» отводится 36 часа. В 9 классе на тему «Механика» отводится 41 часа

В рабочей программе на тему «Механика» в старших классах отводится приблизительно 43 часа в 10 классе. Основное количество часов в старших классах относится в раздел механика; целесообразность этого шага объясняется тем, что при изучении механики рассматриваются фундаментальные законы природы и усваиваются основные подходы и алгоритмы решения задач, без понимания которых изучение последующих разделов физики (молекулярная физика, магнитное поле, колебания и волны) может быть затруднительным.

Проанализируем наиболее типичные ошибки учащихся при выполнении заданий ЕГЭ.

При решении вычислительных задач (как в первой, так и во второй части экзамена) вычисления бывают достаточно объемными, и в итоге получается длинная формула. Даже если ученик считает, что получил правильный ответ в виде формулы, необходимо, чтобы он доводил его до конца, производя вычисления. Многие ученики теряют баллы только на том, что допускают вычислительные ошибки, неправильно подсчитывают конечный результат.

В ЕГЭ по физике часто приходится работать с несистемными единицами, чтобы учащиеся не допускали ошибок в подстановке значений, надо их приучать по возможности выполнять вычисления с единицами измерения величин. Это поможет не забывать о переводе величины в систему СИ.

Задания экзамена можно поделить на два типа: вычислительные задания и качественные задания. В вычислительных заданиях от учеников потребуется работа с формулами, а в качественных – объяснить явление,

предугадать его ход и т.д. Так как по статистике именно в них совершается 63,1% от общего количества ошибок [9].

Во время подготовки к ЕГЭ большая часть учеников пользуется телефоном в качестве калькулятора. Мы считаем необходимым отучать обучающихся от такого способа вычислений, ведь на экзамене считать придется на обычном калькуляторе, а его интерфейс сильно отличается от того, к чему привыкают учащиеся, используя мобильный, и это является дополнительным стрессогенным фактором, снижающим результаты ЕГЭ.

Один из важнейших этапов решения задания – это визуализация происходящих физических процессов. Поэтому целесообразно к каждой задаче делать рисунки, поясняющий физический процесс, описанный в условии. Правильно сделанный пояснительный рисунок является важной частью решения.

На основе анализа типичных ошибок, нами была разработана методика для подготовки к ЕГЭ на примере темы «Механика».



## Глава 2

### 2.1. Методика подготовки к ЕГЭ на занятиях по физике в старшей школе (на примере темы «Механика»)

Опираясь на анализ методического материала по теме «Механика» и статистические данные и анализ типичных ошибок по результатам ЕГЭ по физике за прошлые года, по данной теме, мы разработали методику, которая повышает эффективность подготовки к ЕГЭ на занятиях по физике, на примере темы «Механика».

Методика подготовки основана на систематизации и обобщения базового теоретического материала и закрепление его на заданиях формата ЕГЭ, которая позволяет обеспечить прочное и осознанное усвоение знаний, умений и навыков, развитие способностей учащихся. Подача теории по физике осуществляется учителем, который глубоко и качественно объясняет суть физических явлений, законов, понятий и т. д. Учащимся демонстрируются алгоритмы решения основных тематических задач.

В нашей методике подготовки к ЕГЭ мы применяли следующие принципы:

1. Многократное повторение учебного материала.
2. Выделение главного при изучении темы.
3. Развитие чувства реальности, ориентирование в величинах.
4. Самостоятельная деятельность учащихся.
5. Систематический опрос и проверка усвоения материала.
6. Систематическое использование на занятиях заданий формата ЕГЭ

Для того, что бы подготовить учеников к ЕГЭ по физике, мы на наших занятиях использовали задания из КИМов по физике базового и повышенного уровней, тем самым готовя учащихся к выполнению различным видов заданий из формата ЕГЭ (задания с развернутым ответом; задания с выбором и записью номера правильного ответа; заданий с кратким ответом, в том числе задания с самостоятельной записью ответа в виде числа;

задания на установление соответствия и множественный выбор, в которых ответы необходимо записать в виде последовательности цифр).

Оптимальным долгосрочным вариантом подготовки учащихся является частичное включение контрольно-измерительных материалов выпускного экзамена в проверочные работы на протяжении всего школьного курса. Так учащиеся постепенно знакомятся с требованиями и структурой экзаменационных материалов в тестовой форме, привыкают к формулировке заданий и типам тестов.

На факультативные занятия приходят учащиеся с разными уровнями притязаний и знаний по физике. Условно можно выделить три таких уровня. Первый уровень составляют учащиеся, для которых ЕГЭ по физике является конкурсным экзаменом для поступления в ВУЗ. Второй уровень – учащиеся, у которых уровень притязаний не соответствует уровню знаний и, часто, способностей. И наконец, третий уровень – это учащиеся, которые трезво оценивают свой низкий уровень знаний и способностей к физике.

Разработанная нами методика направлена на реализацию потребностей всех групп учащихся. В заданиях ЕГЭ используются различные виды заданий: работа с графиками, соответствие, выбор правильных утверждения и т.п., поэтому наша задача научить на уроке детей так, чтобы они набрали достаточное количество баллов на ЕГЭ.

Факультативные занятия по разработанной нами методике состоит из нескольких этапов:

1 этап – проверочный. Проводится физический диктант, длительностью до 10 минут. Диктант составляется из основных понятий, формул, законов и т. д., по теме «Механика», встречающихся в заданиях ЕГЭ.

2 этап – актуализирующий. Рассмотрение новой порции теоретической информации с использованием электронных образовательных ресурсов (презентаций, видео с наиболее важными экспериментами и т.д.).



3 этап – применения новых знаний. Учащиеся совместно с учителем решают типичные задания базового и повышенного уровней сложности из ЕГЭ по теме «Механика»

4 этап – тренировочный. Учащиеся первого уровня совместно с преподавателем решают задания высокого уровня сложности. Учащиеся второго и третьего уровней самостоятельно решивают задания базового и повышенного уровней сложности по теме занятия.

5 этап – итоговый. Подводятся итоги занятия. Даются рекомендации учащимся и домашнее задание (выучить теоретический материал, упражнения из заданий ЕГЭ по теме «Механика»).

На основе исследуемой литературы была составлена система занятий для факультативной подготовки к ЕГЭ по теме «Механика», с подробными планами-конспектами к каждому занятию, а также подготовлена подборка типичных заданий формата ЕГЭ для занятий по физике со всем классом [9].

## 2.2. Методические разработки для подготовки к ЕГЭ по теме

### «Механика»

Первый элемент нашей методики – это занятия со всем классом. На различных этапах занятиях мы используем задания формата ЕГЭ базового и повышенного уровней сложности. Поэтому проанализировав тематическое планирование по физике для 10 класса, мы для каждого занятия произвели подборку заданий формата ЕГЭ.

#### Тематическое планирование для классных занятий на примере

#### темы «Механика» в 10 классе

#### Кинематика (9 часов)

№ занятия	Тема занятия	Организационная форма занятия	Количество заданий формата ЕГЭ / номер задания / уровень сложности
3	Равномерное движение тел. Скорость. Уравнение равномерного движения. Решение задач.	Комбинированный урок	10/1/Б
4	Графики прямолинейного равномерного движения. Решение задач.	Урок применения знаний и умений	5/1,23/Б 5/6,7,24,25,28/П
5	Скорость при неравномерном движении. Мгновенная скорость. Сложение скоростей.	Комбинированный урок	4/1,23/Б 6/6,7,24,25,28/П
6	Прямолинейное равноускоренное движение.	Комбинированный урок	3/1,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
7	Решение задач на движение с постоянным ускорением.	Урок применения знаний и умений	4/1,23/Б 6/6,7,24,25,28/П
8	Движение тел. Поступательное движение. Материальная точка.	Комбинированный урок	3/1,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
9	Решение задач по теме «Кинематика»	Урок применения знаний и умений	4/1,23/Б 6/6,7,24,25,28/П
10	<u>Контрольная работа № 1 «Кинематика»</u>	Урок контроля знаний и умений	3/1,23/Б 7/6,7,24,25,28/П



### Динамика (8 часов)

№ урока	Тема урока	Организационная форма занятия	Количество заданий формата ЕГЭ / номер задания / уровень сложности
11	Взаимодействие тел в природе. Явление инерции. Инерциальная система отсчета. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.	Лекция	3/2,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
12	Понятие силы как меры взаимодействия тел. Решение задач.	Комбинированный урок	3/2,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
13	Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.	Комбинированный урок	3/2,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
14	Принцип относительности Галилея.	Лекция	3/2,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
15	Явление тяготения. Гравитационные силы.	Лекция	3/2,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
16	Закон всемирного тяготения.	Комбинированный урок	3/2,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
17	Первая космическая скорость. Вес тела. Невесомость и перегрузки.	Комбинированный урок	3/2,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
18	Силы упругости. Силы трения.	Комбинированный урок	3/2,23/Б 7/6,7,24,25,28/П

### Законы сохранения (7 часов)

№ занятия	Тема занятия	Организационная форма занятия	Количество заданий формата ЕГЭ / номер задания / уровень сложности
19	Импульс материальной точки. Закон сохранения импульса.	Урок изучения нового материала	3/2,4,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
21	Работа силы. Мощность. Механическая энергия тела: потенциальная и кинетическая.	Комбинированный урок	2/4,23/Б 8/6,7,24,25,28/П
22	Закон сохранения энергии в механике.	Комбинированный урок	2/4,23/Б 8/6,7,24,25,28/П
23	<i>Практическая работа №1: «Изучение закона сохранения механической</i>	Урок применения знаний и умений	

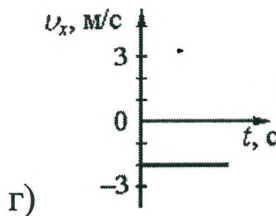
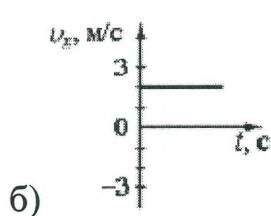
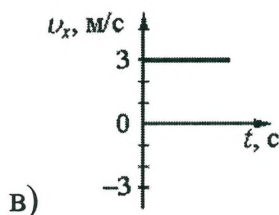
	<i>энергии»</i>		
24	Обобщающее занятие. Решение задач.	Комбинированный урок	3/2,4,23/Б 7/6,7,24,25,28/П
25	<u>Контрольная работа № 2 «Динамика. Законы сохранения в механике»</u>	Урок контроля знаний и умений	5/2,4,23/Б 5/6,7,24,25,28/П

Для каждого занятия мы произвели подборку заданий формата ЕГЭ базового и повышенного уровня для того, чтобы учащиеся постепенно знакомились с требованиями и структурой экзаменационных материалов в тестовой форме, привыкали к формулировке заданий и их типам.

*Пример одного из вариантов контрольной работы по теме «Кинематика» с использованием заданий формата ЕГЭ.*

№1 На рисунке приведён график зависимости координаты тела от времени при его прямолинейном движении по оси  $x$ .

Какой из графиков соответствует зависимости от времени проекции  $v_x$  скорости тела в промежутке времени от 25 до 30 с?



№2 С балкона бросают мячик вниз под углом к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Как меняются в процессе движения модуль ускорения мячика и модуль вертикальной составляющей его скорости?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается



- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

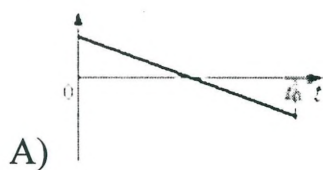
Модуль ускорения мячика	Модуль вертикальной составляющей скорости мячика

№3 Шарик брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $\vec{v}$  (см. рисунок). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять ( $t_0$  – время полета).



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Графики



Физически величины

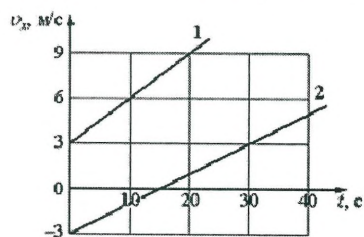
- 1) координата шарика
- 2) проекция скорости шарика
- 3) проекция ускорения шарика
- 4) модуль силы тяжести, действующей на шарик

А	Б

№4 Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Чему будет равна скорость автомобиля через 4?

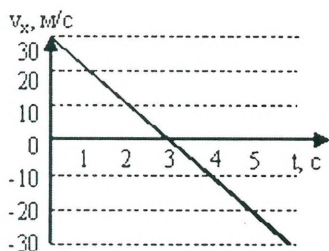
№5 Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением  $x=8t-t^2$ , где все величины выражены в СИ. В какой момент времени скорость тела равна нулю?

№6 Два тела движутся по оси  $O_x$ . На рисунке приведены графики зависимости проекций их скоростей  $v_x$  от времени  $t$ . На основании графиков выберите два верных утверждения о движении тел.



1. Проекция  $a_x$  ускорения тела 1 меньше проекции  $a_x$  ускорения тела 2.
2. Проекция  $a_x$  ускорения тела 1 равна  $0,6 \text{ м/с}^2$ .
3. Тело 1 в момент времени 0 с находилось в начале отсчёта.
4. В момент времени 15 с тело 2 изменило направление своего движения.
5. Проекция  $a_x$  ускорения тела 2 равна  $0,2 \text{ м/с}^2$ .

№7 Стрела пущена вертикально вверх. Проекция ее скорости на вертикальное направление меняется со временем согласно графику на рисунке. В какой момент времени стрела достигла максимальной высоты?



- |          |        |
|----------|--------|
| 1) 1,5 с | 2) 3 с |
| 3) 4,5 с | 4) 6 с |

Вторым этапом подготовки, который дополняет классные занятия по физике, являются факультативные занятия. Ниже приводится пример тематического планирования факультативных занятий по теме «Механика» для 10 класса. Задания подбирались с избытком для того, чтобы проработать тему. Длительность одного занятия 90 минут.

**Тематическое планирование факультативных занятий  
по теме «Механика»**

№ п./п.	Темы занятий	Основные понятия	Количество заданий формата ЕГЭ / номер задания / уровень
---------	--------------	------------------	--



			СЛОЖНОСТИ
Механика (13 ч.)			
1	Кинематика	Механическое движение. Прямолинейное равномерное движение. Прямолинейное равнопеременное движение. Прямолинейное равноускоренное движение. Прямолинейное равнозамедленное движение.	4/1,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 1/29/В
3	Кинематика	Движение тела, брошенного вертикально вниз. Движение тела, брошенного вертикально вверх. Движение тела, брошенного горизонтально. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.	4/3,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 1/29/В
4	Кинематика	Равномерное движение по окружности, частота вращения, период вращения, угловая скорость, линейная скорость, центростремительное ускорение	3/23/Б 5/6,7,24,25,28/П 2/29/В
5	Динамика	Инерция. Первый, второй, третий законы Ньютона. Взаимодействие тел. Инертность. Масса тела. Сила. Импульс тела. Импульс силы.	4/2,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 1/29/В
6	Динамика	Силы в задачах механики: Силы тяготения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Силы упругости. Закон всемирного тяготения. Первая, вторая, третья космические скорости. Закон Гука. Внешнее (сухое) трение. Внутреннее (жидкое или вязкое) трение.	4/3,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 1/29/В
7	Статика	Момент силы. Условия равновесия твердого тела.	3/2,5,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 2/29/В
8	Статика	Давление жидкости. Закон Паскаля. Закон сообщающихся сосудов. Гидравлический пресс. Закон Архимеда.	4/5,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 1/29/В
8	Законы	Законы сохранения в	3/2,4,23/Б

	сохранения в механике	механике. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Внутренние силы. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар.	5/6,7,24,25,28/П 2/29/В
10	Законы сохранения в механике	Механическая работа. Работа равнодействующих сил, приложенных к телу. Работа по замкнутому контуру. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Работа силы трения. Мощность.	3/4,5,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 2/29/В
11	Законы сохранения в механике	Механическая энергия. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Простые механизмы. Золотое правило механика. Рычаг. Правило равновесия рычага. КПД.	3/4,5,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 2/29/В
12	Механические колебания	Механические колебания. Амплитуда, частота колебаний. Период колебаний. Частота колебаний. Гармонические колебания. Свободные, затухающие колебания.	4/5,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 1/29/В
13	Механические колебания	Осциллятор. Физический, математический и пружинный маятники. Резонанс. Вынужденные колебания. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная энергия. Автоколебания.	4/5,23/Б 5/6,7,24,25,28/П 1/29/В

Для каждого занятия мы произвели подборку заданий формата ЕГЭ различных уровней сложности для того, чтобы учащиеся постепенно знакомились с требованиями и структурой экзаменационных материалов в тестовой форме, привыкали к формулировке заданий и их типам.

### Примерный план-конспект факультативного занятия «Кинематика»

**Форма организации занятия:** Комбинированный урок

**Тема:** Кинематика. Прямолинейное движение



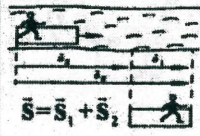
Метод обучения: Практический, словестный.

### 1. Актуализация знаний (20 мин)

На данном занятии мы вспомним основные понятия и формулы темы «Кинематика», а также порешаем типовые задания из ЕГЭ для более глубокого усвоения материала.

**МЕХАНИКА** – раздел физики, изучающий простейшую и наиболее общую форму движения материи (механическое движение)

**Кинематика** – раздел механики изучающий движение тел без рассмотрения причины, вызывающей это движение

<b>Механическое движение</b>	– изменение положения тела в пространстве относительно других тел с течением времени.
<b>Материальная точка</b>	– тело, обладающее массой, размерами которого в данной задаче можно пренебречь.
<b>Относительность механического движения</b>	– зависимость перемещения, скорости, траектории движения тела от выбранной системы отсчета.
<b>Система отсчета</b>	– совокупность тела отсчета и жестко связанных с ним системы координат и часов. Положение материальной точки относительно выбранной системы отсчета задается координатами точки или ее радиус-вектором (вектором, проведенным из начала координат к материальной точке).
<b>Тело отсчета</b>	– тело, относительно которого изучается движение заданного тела.
<b>Пример относительности движения</b>	<p>Вдоль реки по течению плывет плот, вдоль плота идет человек. Перемещение относительно берега за это время:</p> <p><math>\vec{s}</math> – перемещение человека относительно Земли;  <math>\vec{s}_1</math> – перемещение человека относительно плота;  <math>\vec{s}_2</math> – перемещение плота относительно берега.</p> 

Скорость тела $\vec{v}$ относительно неподвижной системы отсчета	равна <b>геометрической</b> сумме скорости тела относительно подвижной системы отсчета $\vec{v}_1$ и скорости подвижной системы отсчета относительно неподвижной $\vec{v}_2$ ( <b>правило сложения скоростей</b> ): $\vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2.$
Траектория	– линия, которую описывает материальная точка при своем движении. В зависимости от формы траектории движение может быть <b>прямолинейным</b> и <b>криволинейным</b> .
Путь $S$ [м]	– длина траектории (скалярная величина).
Перемещение $\Delta\vec{r}$ [м]	– вектор, соединяющий начальную $M_1$ и конечную $M_2$ точки траектории.
Прямолинейное движение	– движение, при котором <b>траектория</b> материальной точки – <b>прямая линия</b> .
Путь	$S = x - x_0$ ; $x_0, x$ – начальная и конечная координаты материальной точки.
Перемещение	$\Delta\vec{r} = \vec{x} - \vec{x}_0$ ; $\vec{x}_0, \vec{x}$ – радиус-векторы начального и конечного положений материальной точки.
Прямолинейное равномерное движение $\vec{v} = const; \vec{a} = 0$	– движение, при котором тело, двигаясь по прямой, за любые равные промежутки времени совершает одинаковые перемещения.
Средняя скорость $\vec{v}_{cp} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} \left[ \frac{м}{с} \right]$	– векторная физическая величина, равная отношению перемещения $\Delta\vec{r}$ к промежутку времени $\Delta t$ , за который это перемещение произошло. Направление $\vec{v}_{cp}$ совпадает с направлением $\Delta\vec{r}$ .



Мгновенная скорость $\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \left[ \frac{м}{с} \right]$	Мгновенной, или просто скоростью, называется скорость в данный момент времени или в данной точке траектории. Вектор скорости $\vec{v}$ направлен по касательной к траектории в сторону движения.
Модуль скорости $v = \frac{S}{t} \left[ \frac{м}{с} \right]$	равен отношению пройденного пути к промежутку времени, за который этот путь пройден.
Уравнение координаты	$x = x_0 + vt$ – вектор скорости и ось ОХ сонаправлены; $x = x_0 - vt$ – вектор скорости и ось ОХ противоположны.
Графическое представление равномерного прямолинейного движения	
Прямолинейное равнопеременное движение $a > 0$ – движение равноускоренное; $a < 0$ – движение равнозамедленное.	– прямолинейное движение материальной точки, при котором вектор её ускорения $\vec{a}$ с течением времени остается постоянным.



Ускорение $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t} \left[ \frac{м}{с^2} \right]$	– векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости материальной точки к промежутку времени $t$ , в течение которого это изменение произошло. $\vec{v}_0$ – начальная скорость материальной точки; $\vec{v}$ – конечная скорость материальной точки.	
Уравнение координаты	$x = x_0 + v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2}$	
Уравнение скорости	$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t$ – векторная форма записи.	
Формула проекции вектора перемещения «без времени»	$S_x = \frac{v_x^2 - v_{0x}^2}{2a_x}$	
Прямолинейное равноускоренное движение $\vec{v} \neq const$ ; $\vec{a} = const$ ; $a > 0$	– движение, при котором за любые равные промежутки времени скорость материальной точки увеличивается на одну и ту же величину.	
Уравнение координаты	$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$	В проекциях на ось $Ox$ : $v_0 > 0$ , $a > 0$ , так как векторы $\vec{v}_0$ , $\vec{a}$ сонаправлены с осью $Ox$ .
Уравнение пути	$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}$	
Уравнение скорости	$v = v_0 + at$	

Графическое представление прямолинейного равноускоренного движения			
Прямолинейное равнозамедленное движение $\vec{v} \neq const$ ; $\vec{a} = const$ ; $a < 0$	– движение, при котором за любые равные промежутки времени скорость материальной точки уменьшается на одну и ту же величину.		
Уравнение координаты	$x = x_0 + v_0 t - \frac{at^2}{2}$	В проекциях на ось $Ox$ : $v_0 > 0$ , $a < 0$ , так как вектор $\vec{v}_0$ сонаправлен с осью $Ox$ , а вектор $\vec{a}$ направлен противоположно оси $Ox$ .	
Уравнение пути	$S = v_0 t - \frac{at^2}{2}$		
Уравнение скорости	$v = v_0 - at$		
Графическое представление прямолинейного равнозамедленного движения			

[12]

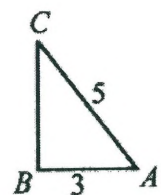
### 3. Применение новых знаний (20 минут)

#### 1 задание (Базовый уровень)

Поезд длиной 240 м, двигаясь равномерно, прошел мост длиной 360 м за 2 мин. Чему равна скорость поезда?

#### 2 задание (Базовый уровень)

Два жука одновременно выползают из точки  $A$  – вершины прямоугольного треугольника  $ABC$  (см. рис.). Первый жук движется вдоль  $AC$  со скоростью  $v_1$ , второй – вдоль  $AB$  и  $BC$  со скоростью  $v_2$ . В вершине  $C$  жуки оказываются одновременно. Найти отношение скоростей  $\frac{v_2}{v_1}$ .



**3 задание (Повышенный уровень)**

Катер переплывает реку по кратчайшему пути, имея скорость 3 м/с относительно воды. Какова скорость катера относительно берега, если скорость течения реки равна 2 м/с?

**4 задание (Повышенный уровень)**

Тело движется так, что его координата меняется со временем по закону  $x=4+3t+t^2$ . Каково значение скорости в момент времени 2 с?

**4. Тренировочный (20 минут)**

**1 задание (Базовый уровень)**

Из пунктов А и В, расстояние между которыми 260 км, выехали навстречу друг другу два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 60 км/ч. Если встреча автомобилей произойдет через 2 ч, то скорость второго автомобиля равна...

**2 задание (Базовый уровень)**

Из пунктов А и В выехали навстречу друг другу два автомобиля. Скорость первого автомобиля равна 80 км/ч, второго – на 10 км/ч меньше, чем первого. Чему равно расстояние между пунктами А и В, если встреча автомобилей произойдет через 2 ч?

**3 задание (Базовый уровень)**

Материальная точка первую половину времени двигалась со скоростью 40 м/с, вторую – со скоростью 60 м/с. Какова средняя скорость?

**4 задание (Повышенный уровень)**

Точка движется вдоль оси Х по закону  $x=5+4t-t^2$ . Чему равна координата, в которой скорость точки обращается в ноль?

**5 задание (Повышенный уровень)**

Во сколько раз скорость пули в середине ствола ружья меньше, чем при вылете из него?

**6 задание (Повышенный уровень)**

Автомобиль первую половину пути проехал со скоростью 40 км/ч. На стоянке автомобиль провел столько же времени, сколько затратил на



*вторую половину пути, которую проехал со скоростью 60 км/ч. Какова средняя скорость автомобиля?*

### **5.Итоговый (5 минут)**

В конце занятия подводятся итоги. Учитель сообщает домашнее задание.

## **Примерный план-конспект факультативного занятия «Статика»**

**Форма организации занятия:** Комбинированный урок

**Тема:** Статика

**Цель:** Знать: Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО.

Закон Архимеда. Условие плавания тел. Закон сообщающихся сосудов

Уметь: читать графики; решать задачи.

Владеть: Момент силы относительно оси вращения. Условия равновесия

твёрдого тела. Закон Паскаля. Давление в жидкости, покоящейся в ИСО.

Закон Архимеда. Условие плавания тел. Закон сообщающихся сосудов

**Задачи:** Образовательная: актуализация знаний по теме «Динамика»;

применение знаний при решении задач.

Развивающая: формирование умения сравнивать, обобщать имеющиеся

знания, анализировать; развить логического и алгоритмического мышления,

формирование основ научного мировоззрения и физического мышления.

Воспитывающая: развить умение организовывать собственную деятельность,

развить критичное мышление, умение признавать ошибочность своего

мнения (если оно таково) и корректировать его; воспитывать

самостоятельность, творческий подход, умение формулировать, формировать

интерес к изучаемому предмету.

**Оборудование:** Мультимедийный проектор, доска, мелки/маркеры

**Литература:**

1. Я сдам ЕГЭ. Физика. Практик. и диагност. Демидова. 2017. С. 368.

2. Монастырский Л.М., Богатин А.С., Игнатова Ю.А., Безуглова Г.С.

Физика. ЕГЭ. Все разделы курса: теория, задания базового и

повышенного уровня сложности: учебное пособие / Под ред. Л. М. Монастырского. – Ростов-на-Дону: Легион, 2016. (ЕГЭ).

3. Никулова Г.А. ЕГЭ. Физика. Практическое руководство для подготовки к ЕГЭ / Г.А. Никулова, А.Н. Москалев. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. (Серия «ЕГЭ. Полный курс»).

**Метод обучения** Практический, словестный.

### **1. Проверочный этап (7 минут)**

На данном занятии мы вспомним некоторые основные понятия и формулы темы «Статика», а также порешаем типовые задачи из ЕГЭ для более глубокого усвоения материала. Сейчас вам предоставляется 5 минут на повторение материала темы статика. Ученики слушают учителя. Затем повторяют материал по статике.

*Физический диктант:*

1. Момент силы относительно оси вращения.
2. Условия равновесия твердого тела.

Класс отвечает на поставленные вопросы.

### **2. Актуализация знаний (23)**

Перед тем, как мы перейдем к решению задач из ЕГЭ. Необходимо вспомнить основной материал по теме «Статика».



1.3.3. **Закон Паскаля:** внешнее давление передаётся в покоящейся жидкости (покоящемся газе) по любому направлению без изменений. Это означает, во-первых, что давление в данной точке покоящейся жидкости (покоящегося газа) не зависит от ориентации площадки, на которой оно измеряется. Во-вторых, давление, измеренное в любой точке покоящейся жидкости, содержит слагаемое  $p_0$  — внешнее давление над свободной поверхностью жидкости. Это проявляется в следующей формуле.

1.3.4. **Формула для давления в однородной жидкости плотностью  $\rho$  на глубине  $h$**  в случае, когда жидкость и сосуд, куда она налита, покоятся относительно ИСО:  $p = p_0 + \rho gh$ .

1.3.5. **Закон Архимеда.** Если тело погружено в жидкость (газ) и они покоятся друг относительно друга, то на тело со стороны жидкости (газа) действует выталкивающая сила (сила Архимеда). Эта сила точно такая же, как и та, которая действует на жидкость (газ) в объёме погруженной части тела. Поэтому по третьему закону Ньютона она равна по модулю и противоположна по направлению силе, с которой жидкость (газ) в объёме погруженной части тела действует на окружающую жидкость (газ), т. е. весу жидкости (газа) в объёме погруженной части тела:  $\vec{F}_A = -\vec{P}_ж$ .

Поскольку жидкость (газ) в объёме погруженной части тела покоится, то сила Архимеда уравнивает силу тяжести, действующую на эту жидкость (газ). Значит, сила Архимеда приложена к центру тяжести жидкости (газа) в объёме погруженной части тела.

Если тело и жидкость плотностью  $\rho$  покоятся друг относительно друга в ИСО, то

$$F_A = P_ж = m_ж g = \rho g V_ж.$$

Если тело и жидкость плотностью  $\rho$  покоятся друг относительно друга, но движутся с ускорением  $\vec{a}$  относительно ИСО, то

$$F_A = P_ж = m_ж |\vec{g} - \vec{a}| = \rho |\vec{g} - \vec{a}| V_ж.$$

Отсюда видно, что при свободном падении ( $\vec{g} = \vec{a}$ ) сила Архимеда равна нулю.

#### Условие плавания тел

А) тело и жидкость покоятся в ИСО. Тогда действующие на тело силы уравнивают друг друга:  $\vec{F}_T + \vec{F}_A = 0$ , т. е.  $m\vec{g} - m_ж\vec{g} = 0$ , откуда  $mg = m_жg$ , следовательно,  $m = m_ж$ .

Б) тело и жидкость покоятся друг относительно друга, но движутся с ускорением  $\vec{a}$  относительно ИСО. Тогда  $\vec{F}_T + \vec{F}_A = m\vec{a}$ , т. е.  $m\vec{g} - m_ж(\vec{g} - \vec{a}) = m\vec{a}$ . Следовательно, при  $\vec{g} \neq \vec{a}$  в этом случае тоже  $m = m_ж$ .

[14]

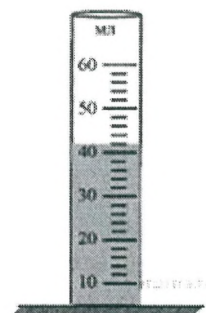
## 4. Применение новых знаний (20 минут)

### 1 задание (Базовый уровень)

В сосуд высотой 20 см налита вода, уровень которой ниже края сосуда на 2 см. Чему равна сила давления воды на дно сосуда, если площадь дна 0,01 м<sup>2</sup>? (Ответ дайте в ньютонах.) Атмосферное давление не учитывать. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с<sup>2</sup>.

**2 задание (Базовый уровень)**

Какой объём в мензурке занимает налитая в неё вода (см. рисунок), если погрешность измерения равна половине цены деления? Ответ дайте в мл. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



**3 задание (Повышенный уровень)**

В сосуд налита вода, в которой плавает деревянный шар. Поверх воды аккуратно наливают не очень толстый слой масла. Как в результате этого изменятся следующие физические величины: давление на дно сосуда; модуль выталкивающей силы, действующей на шар; высота части шара, выступающей над поверхностью жидкости? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ИХ ИЗМЕНЕНИЕ
А) давление на дно сосуда	1) увеличится
Б) модуль выталкивающей силы, действующей на шар	2) уменьшится
В) высота части шара, выступающей над поверхностью жидкости	3) не изменится

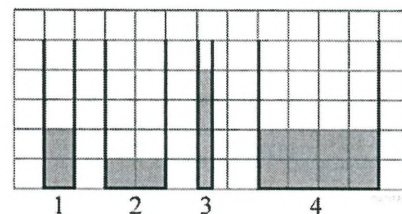
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В



#### 4 задание (Повышенный уровень)

В четыре сосуда, вертикальные сечения которых показаны на рисунке, налита вода. Одна клеточка на рисунке соответствует 10 см. В одном из этих сосудов гидростатическое давление на дно максимально. Чему оно равно? (Ответ дайте в паскалях.) Ускорение свободного падения принять равным  $10 \text{ м/с}^2$ .



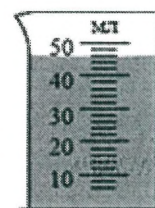
#### 4. Тренировочный (55 минут)

##### 1 задание (Базовый уровень)

Кубик из пробки с ребром 10 см опускают в воду. Каково отношение объёма кубика, находящегося над водой, к объёму кубика, находящегося под водой? Плотность пробки  $0,25 \text{ г/см}^3$

##### 2 задание (Базовый уровень)

Объём жидкости измерили при помощи мензурки (см. рисунок). Погрешность измерения объёма при помощи данной мензурки равна её цене деления. Укажите объём воды (в мл) с учётом погрешности измерения. В ответе запишите значение и погрешность слитно без пробела.



##### 3 задание (Базовый уровень)

Пустой цилиндрический стеклянный стакан плавает в воде, погружившись на  $3/4$  своей высоты. Дно стакана при плавании горизонтально, плотность стекла  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Чему равно отношение внутреннего объёма стакана к его наружному объёму? Ответ представьте в виде десятичной дроби, округлив до десятых долей.

##### 4 задание (Повышенный уровень)

На поверхности воды плавает сплошной деревянный брусок. Как изменятся глубина погружения бруска и сила Архимеда, действующая на брусок, если его заменить сплошным бруском той же плотности и высоты, но большей массы? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

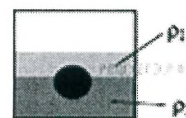
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины.

Цифры в ответе могут повторяться.

Глубина погружения бруска	Сила Архимеда

**5 задание (Высокий уровень)**

На границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, имеющих плотности  $\rho_1 = 900 \text{ кг/м}^3$  и  $\rho^2 = 3\rho_1$ , плавает шарик (см. рисунок). Какова должна быть плотность шарика  $\rho$ , чтобы выше границы раздела жидкостей была одна треть его объёма?



**6 задание (Высокий уровень)**

Деревянный шар привязан нитью ко дну цилиндрического сосуда с площадью дна  $S = 100 \text{ см}^2$ . В сосуд наливают воду так, что шар полностью погружается в жидкость, при этом нить натягивается и действует на шар с силой  $T$ . Если нить перерезать, то шар всплывёт, а уровень воды изменится на  $h = 5 \text{ см}$ . Найдите силу натяжения нити  $T$ .

**5.Итоговый (5 минут)**

В конце занятия подводятся итоги, оглашаются баллы за диктант, выставляются оценки за занятие. Учитель сообщает домашнее задание.



## Заключение

Целью выпускной квалификационной работы являлась разработка методики подготовки к единому государственному экзамену на уроках физики по теме «Механика». Для достижения этой цели нами были сделаны следующие шаги:

- Проанализирована методическая литература по методике преподавания физике;
- Проанализированы основные ошибки в едином государственном экзамене по теме «Механика»;
- Рассмотрены дидактические принципы организации занятий физики;
- Разработано методическое планирование;
- Разработаны конспекты для проведения подготовки к единому государственному экзамену на уроках физике по теме «Механика».

Таким образом, задачи решены, цель достигнута – представлен методический материал для углубленной подготовки к ЕГЭ по теме «Механика».

Развитием данной работы является разработка система занятий по подготовке к ЕГЭ по другим разделам физики с использованием нашей методики.

### Список использованных источников

- 1) Генденштейн Л.Э. Физика. 10 класс. В 3 ч. Ч1: учебник для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни / под ред. В. А. Орлова. М.: Мнемозина, 2014. 304 с.
- 2) Демидова М.Ю. ЕГЭ 2018. Физика. 30 вариантов [Электронный ресурс] URL: <http://self-edu.ru> (дата обращения: 3.03.2018)
- 3) Демидова М.Ю. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2016 года по ФИЗИКЕ [Электронный ресурс] URL: <http://www.fipi.ru/sites/default/files/document/1471851265/fizika.pdf> (дата обращения: 16.04.2018)
- 4) ЕГЭ по физике. Спецификация контрольно измерительных материалов для проведения в 2018 году единого государственного экзамена по физике. / Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки Российской Федерации. 2017. [Электронный ресурс] URL: <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/demoversii-specifikacii-kodifikatory> (дата обращения: 10.04.2018)
- 5) ЕГЭ. Физика. Практическое руководство для подготовки к ЕГЭ / по ред. Г.А. Никулова, А.Н. Москалев. М.: Экзамен, 2016. 576 с.
- 6) Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ЕГЭ» [Электронный ресурс] /<https://phys-ege.sdangia.ru/test?theme=204> (дата обращения: 19.03.2018)
- 7) Открытый банк заданий ЕГЭ ФИПИ [Электронный ресурс] URL: [http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/index.php?theme\\_guid=c0eec3ba9241e311b7a4001fc68344c9&proj\\_guid=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38](http://85.142.162.119/os11/xmodules/qprint/index.php?theme_guid=c0eec3ba9241e311b7a4001fc68344c9&proj_guid=BA1F39653304A5B041B656915DC36B38) (дата обращения: 17.02.2018)
- 8) Трубицин Д.И., Трофимова Н.Н. Методика подготовки к единому государственному экзамену на групповых занятиях //Молодежь и наука: XVI Международный форум студентов, аспирантов и молодых ученых: материалы научно-практической конференции. 28–29 мая 2015 г. С. 400-405



- 9) Трубицина Н.Н. Подготовка к ЕГЭ на уроках физике по теме «Механика»// Молодежь и наука: XIX Международный форум студентов, аспирантов и молодых ученых: материалы научно-практической конференции. 20.04.2018. С. 46-48
- 10) Физика. 10 класс: учеб, для общеобразоват. организаций с прил. на электрон, носителе: базовый уровень. Мякишев Г. Я., Б. Б. Буховцев, Н. Н. Сотский; под ред. Н. А. Парфентьевой. М.: Просвещение, 2014. 416 с.
- 11) Физика. ЕГЭ. Все разделы курса: теория, задания базового и повышенного уровней сложности: учебное пособие / Под ред. Л. М. Монастырского. – Ростов-на-Дону: Легион, 2016. С. 368.
- 12) Физика: Учебное пособие для подготовки к ЕГЭ. Трубицина Е.И., Стеганцов К.И., Суходолец А.А., Трубицин Д.И. / Краснояр.гос. пед. Ун-т им. В.П. Астафьева. / под ред. М.А. Исаковой. Краснояр. 2014. 176 с.
- 13) ФИПИ Статистико-аналитический отчет о результатах ЕГЭ в 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 годах [Электронный ресурс] URL: <http://www.fipi.ru/ege-i-gve-11/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy> (дата обращения: 10.04.2018)
- 14) Я сдам ЕГЭ. Физика. Практик. и диагност. М.Ю. Демидова. 2017. 368 с.