

Некоммерческая организация «Ассоциация московских вузов»
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Государственный университет по землеустройству»

**НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО МЕРОПРИЯТИЮ 55.4**

**«Разработка научно-обучающих материалов по подготовке к
проведению репетиционного экзамена по материалам ЕГЭ
(математика, физика)»**

Состав научно-образовательного коллектива:

1. Кузнецова Н. А. – доцент кафедры высшей математики и физики
2. Репин А. Ю. – доцент кафедры высшей математики и физики
3. Арутюнян Г. В. – доцент кафедры высшей математики и физике
4. Максименко В. В. – доцент кафедры высшей математики и физики

2011 г.

Введение

Целью мероприятия является разработка и внедрение системы довузовской подготовки на базе средней школы, лицейных классов и образовательных учреждений среднего специального образования, выявление у учащихся индивидуальных способностей и склонностей их развития в процессе обучения в специально формируемых классах. Повышение качества образования выпускников школ г. Москвы.

В ходе реализации мероприятия были решены следующие задачи:

1. Разработаны научно-образовательные материалы профильного обучения в специализированных классах, лицейных классов и СПО с учетом действующих школьных программ.
2. Проведена апробация научно-образовательных материалов профильного обучения учащихся в специализированных классах.
3. Проведена подготовка старшеклассников средней школы, лицейных классов и образовательных учреждений среднего специального образования к ЕГЭ и творческим испытаниям.

Научно-образовательный материал по математике

Основная задача - проверка основных элементов содержания, изученные в курсе математики средней (полной) школы: вычисления и преобразования числовых и буквенных выражений, уравнения и неравенства, числовые функции и последовательности, геометрические величины и их свойства.

Содержание и структура материала дают возможность достаточно полно проверить комплекс умений и навыков по предмету:

- уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни;
- уметь выполнять вычисления и преобразования;
- уметь решать уравнения и неравенства;
- уметь выполнять действия с функциями;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами;
- уметь строить и исследовать математические модели.

Каждый вариант контрольно-измерительных материалов тестовых заданий по математике оценивается по 100 бальной системе и состоит из двух частей различной степени сложности (В и С).

Задания I части включают в себя 12 задач одинаковой сложности и необходимы для проверки подготовленности учащегося по предмету Олимпиады. Правильное решение каждого из заданий I части (В1 – В12) оценивается 3 баллами и считается выполненным верно, если получен ответ в виде целого числа или конечной десятичной дроби.

Задания II части имеют различную сложность и оценивают творческий, аналитический и научный потенциал учащегося выпускных классов средних общеобразовательных учреждений Российской Федерации. Полное и правильное решение каждого из заданий II части (C1 – C6) оцениваются в зависимости от уровня сложности задания: C1 и C2 – 6 баллами; C3 и C4 – 12 баллами; C5 и C6 – 15 баллами.

Баллы	Критерии оценивания задания C1, C2
6	В представленном решении обоснованно получен верный ответ.
3	В решении допущена описка и /или вычислительная ошибка. Получен неполный или неточный ответ.
0	Решение неверное или отсутствует.
Баллы	Критерии оценивания задания C3,C4
12	В представленном решении обоснованно получен верный ответ.
8	При верном решении допущена вычислительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений, и, возможно, приведшая к неверному ответу.
4	Продемонстрировано понимание задачи, но решение не доведено до конца.
0	Решение неверное или отсутствует.
Баллы	Критерии оценивания задания C5,C6
15	В представленном решении обоснованно получен верный ответ.
9	Получен верный ответ, но в рассуждениях содержатся неточности или приведённые обоснования являются неполными.
6	В решении отсутствуют обоснования ключевых моментов, но сами ключевые моменты используются в решении. Допустимы опiski и /или негрубые ошибки, не влияющие на правильность хода решения. В результате может быть получен неверный ответ.
3	Ход решения правильный, отсутствуют обоснования основных шагов решения, в решении содержатся ошибки, решение не завершено
0	Решение неверное или отсутствует.

Содержание

Решение типового варианта

Часть 1
 Часть 2
 Варианты заданий
 Вариант № 1
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 2
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 3
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 4
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 5
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 6
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 7
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 8
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 9
 Часть 1
 Часть 2
 Вариант № 10
 Часть 1
 Часть 2

Научно-образовательный материал по физике

Код раздела	Код контролируемого элемента	Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ
<i>МЕХАНИКА</i>		
1	<i>КИНЕМАТИКА</i>	
	1.1	Механическое движение и его виды
	1.2	Относительность механического движения

	1.3	Скорость
	1.4	Ускорение
	1.5	Уравнения прямолинейного равноускоренного движения
	1.6	Свободное падение
	1.7	Движение по окружности с постоянной по модулю скоростью. Центробежное ускорение
2	<i>ДИНАМИКА</i>	
	2.1	Сила. Принцип суперпозиции сил
	2.2	Масса, плотность
	2.3	Законы динамики: первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета
	2.4	Законы динамики: второй закон Ньютона
	2.5	Законы динамики: третий закон Ньютона
	2.6	Принцип относительности Галилея
	2.7	Силы в механике: сила тяжести
	2.8	Силы в механике: сила упругости
	2.9	Силы в механике: сила трения
	2.10	Закон всемирного тяготения
	2.11	Вес и невесомость
3	<i>СТАТИКА</i>	
	3.1	Момент силы
	3.2	Условия равновесия твердого тела
	3.3	Закон Паскаля
	3.4	Закон Архимеда
4	<i>ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ</i>	
	4.1	Импульс тела
	4.2	Закон сохранения импульса
	4.3	Работа силы
	4.4	Мощность
	4.5	Кинетическая энергия
	4.6	Потенциальная энергия
	4.7	Закон сохранения механической энергии
	4.8	Простые механизмы. КПД механизма
5	<i>МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</i>	
	5.1	Гармонические колебания
	5.2	Амплитуда, период, частота колебаний
	5.3	Свободные колебания
	5.4	Вынужденные колебания. Резонанс
	5.5	Механические волны. Длина волны
	5.6	Звук
<i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА. ТЕРМОДИНАМИКА</i>		

6	<i>МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА</i>	
	6.1	Модели строения газов, жидкостей и твердых тел
	6.2	Тепловое движение атомов и молекул вещества
	6.3	Броуновское движение
	6.4	Диффузия
	6.5	Взаимодействие частиц вещества
	6.6	Модель идеального газа
	6.7	Связь между давлением и средней кинетической энергией теплового движения молекул идеального газа
	6.8	Абсолютная температура
	6.9	Абсолютная температура как мера средней кинетической энергии его частиц
	6.10	Уравнение Менделеева-Клапейрона
	6.11	Изопроцессы: изотермический, изохорный, изобарный, адиабатный процессы
	6.12	Насыщенные и ненасыщенные пары
	6.13	Влажность воздуха
	6.14	Изменение агрегатных состояний вещества: испарение и конденсация, кипение жидкости
	6.15	Изменение агрегатных состояний вещества: плавление и кристаллизация
7	<i>ТЕРМОДИНАМИКА</i>	
	7.1	Внутренняя энергия
	7.2	Тепловое равновесие
	7.3	Теплопередача. Виды теплопередачи
	7.4	Количество теплоты. Удельная теплоемкость вещества
	7.5	Первый закон термодинамики
	7.6	Второй закон термодинамики
	7.7	КПД тепловой машины
	7.8	Принципы действия тепловых машин
	7.9	Тепловые двигатели и охрана окружающей среды
<i>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</i>		
8	<i>ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ</i>	
	8.1	Электризация тел
	8.2	Взаимодействие зарядов. Два вида заряда
	8.3	Закон сохранения электрического заряда
	8.4	Закон Кулона
	8.5	Действие электрического поля на электрические заряды
	8.6	Напряженность электрического поля

	8.7	Принцип суперпозиции электрических полей
	8.8	Потенциальность электростатического поля
	8.9	Потенциал электрического поля. Разность потенциалов
	8.10	Проводники в электрическом поле
	8.11	Диэлектрики в электрическом поле
	8.12	Электрическая емкость. Конденсатор
	8.13	Энергия электрического поля конденсатора
9	<i>ЗАКОНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА</i>	
	9.1	Электрический ток. Сила тока, напряжение, электрическое сопротивление
	9.2	Закон Ома для участка цепи
	9.3	Электродвижущая сила
	9.4	Закон Ома для полной электрической цепи
	9.5	Параллельное и последовательное соединение проводников
	9.6	Работа электрического тока. Закон Джоуля–Ленца
	9.7	Мощность электрического тока
	9.8	Носители электрического заряда в различных средах
	9.9	Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводниковый диод
10	<i>МАГНИТНОЕ ПОЛЕ</i>	
	10.1	Взаимодействие магнитов
	10.2	Магнитное поле проводника с током
	10.3	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера
	10.4	Сила Лоренца
11	<i>ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ</i>	
	11.1	Явление электромагнитной индукции
	11.2	Магнитный поток
	11.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея
	11.4	Правило Ленца
	11.5	Самоиндукция
	11.6	Индуктивность
	11.7	Энергия магнитного поля
12	<i>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</i>	
	12.1	Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур
	12.2	Вынужденные электромагнитные колебания

	12.3	Переменный ток. Производство, передача и потребление электрической энергии
	12.4	Электромагнитное поле
	12.5	Свойства электромагнитных волн
	12.6	Различные виды электромагнитных излучений и их применение
	12.7	Принципы радиосвязи и телевидения
13	ОПТИКА	
	13.1	Отражение света. Закон отражения света
	13.2	Плоское зеркало
	13.3	Преломление света
	13.4	Полное внутреннее отражение
	13.5	Линза
	13.6	Формула тонкой линзы
	13.7	Оптические приборы. Глаз как оптическая система
	13.8	Волновые свойства света. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия света
	13.9	Дифракционная решетка
14	ОСНОВЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ	
	14.1	Постулаты теории относительности Эйнштейна
	14.2	Полная энергия
	14.3	Энергия покоя. Дефект массы и энергия связи
КВАНТОВАЯ ФИЗИКА		
15	КОРПУСКУЛЯРНО-ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ	
	15.1	Гипотеза М.Планка о квантах
	15.2	Фотоэффект
	15.3	Опыты А.Г.Столетова
	15.4	Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
	15.5	Фотон
	15.6	Гипотеза де Бройля о волновых свойствах частиц
	15.7	Дифракция электронов
16	ФИЗИКА АТОМА	
	16.1	Планетарная модель атома
	16.2	Квантовые постулаты Бора
	16.3	Линейчатые спектры
	16.4	Лазер
17	ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА	
	17.1	Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения

	17.2	Закон радиоактивного распада
	17.3	Нуклонная модель ядра
	17.4	Энергия связи нуклонов в ядре. Ядерные силы
	17.5	Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер
18	ФИЗИКА И МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ	
	18.1	Наблюдение и описание физических явлений
	18.2	Физический эксперимент
	18.3	Измерение физических величин. Международная система единиц
	18.4	Моделирование явлений и объектов природы
	18.5	Научные гипотезы
	18.6	Физические законы и теории, границы их применимости

Каждый вариант контрольно-измерительных материалов тестовых заданий по физике оценивается по 100 бальной системе и состоит из трех частей различной степени сложности.

Часть 1

За правильный ответ на каждое задание части 1 ставится 1 балл.

Если указаны два и более ответов (в том числе правильный), неверный ответ или ответ отсутствует – 0 баллов.

Часть 2

Задание с кратким ответом считается выполненным верно, если в заданиях В1, В2 правильно указана последовательность цифр, в заданиях В3, В4, В5 – число.

За полный правильный ответ на задания В1, В2 ставится 2 балла, 1 балл – допущена одна ошибка; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

За правильный ответ на задания В3, В4, В5 ставится 1 балл, за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

Часть 3

Решения заданий С1–С6 части 3 (с развернутым ответом) оцениваются экспертной комиссией. На основе критериев, представленных в приведенной ниже таблице, за выполнение каждого задания в зависимости от полноты и правильности данного учащимся ответа выставляется от 0 до 3 баллов.

Внимание! При выставлении баллов за выполнение задания следует иметь в виду, что, если ответ отсутствует (нет никаких записей, свидетель-

ствующих о том, что экзаменуемый приступал к выполнению задания), то в протокол проставляется «X», а не «0».

Критерии оценки выполнения задания	Баллы
<p>Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы:</p> <p>1) правильно записаны формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи выбранным способом;</p> <p>2) проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ (с указанием единиц измерения). При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)</p>	3
<p>Представленное решение содержит п.1 полного решения, но и имеет <u>один</u> из следующих недостатков:</p> <p>—В <u>необходимых</u> математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>—Необходимые математические преобразования и вычисления логически верны, не содержат ошибок, но не закончены.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>—Не представлены преобразования, приводящие к ответу, но записан правильный числовой ответ или ответ в общем виде.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>—Решение содержит ошибку в необходимых математических преобразованиях и не доведено до числового ответа.</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев:</p> <p>—Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, <u>применение которых необходимо</u> для решения задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи, и ответа.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>—В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>—В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения</p>	1

задачи (или утверждения, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.	
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла.	0

Содержание

1. Перечень элементов содержания, проверяемых на едином государственном экзамене по физике
2. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2011 года по физике
 - 2.1. Инструкция по выполнению работы
 - 2.2. Часть 1
 - 2.3. Часть 2
 - 2.4. Часть 3
3. Критерии оценки выполнения заданий
 - 3.1. Часть 1
 - 3.2. Часть 2
 - 3.3. Часть 3

Заключение

В ходе выполнения мероприятия были разработаны 9 вариантов контрольно-измерительных материалов по математике и физике для подготовке к сдаче ЕГЭ равноценные по трудности и одинаковые по структуре, параллельные по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах КИМ находятся задания, проверяющие один и тот же элемент содержания. Апробация разработанных материалов проводилась на базе учебно-методического комплекса «Средняя школа - ГУЗ». В репетиционных экзаменах по русскому языку, математике и физике приняли участие 357 выпускника 11 классов общеобразовательных учреждений среднего (полного) общего образования, а также учащиеся лицейных классов и учреждений среднего специального образования г. Москвы.