

Министерство образования и молодежной политики Владимирской области
Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Владимирской области «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

кафедра естественно-математического образования



Дополнительная профессиональная программа
(повышение квалификации)

№ 167, 168

Технология подготовки учащихся к итоговой аттестации по физике
за курс основной и средней школы. Технология подготовки школьников к ВПР по физике в условиях реализации ФООП

г. Владимир
2024

Организация - разработчик: ГАОУ ДПО ВО «Владимирский институт развития образования имени Л.И. Новиковой»

Разработчик(и) программы: Баранова М.М., методист кафедры естественно-математического образования

Программа **рекомендована** кафедрой естественно-математического образования ГАОУ ДПО ВО ВИРО к использованию в учебном процессе для повышения квалификации учителей физики

Протокол № 3 от «20» 12 2024 г.

Зав.кафедрой  / Антонова Е.И.

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы – формирование и развитие практико-ориентированных компетенций учителей физики в области подготовки учащихся к итоговой аттестации и ВПР по физике в условиях реализации ФООП.

1.2. Планируемые результаты обучения:

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Профстандарт «Педагог». Общеобразовательная функция. Обучение	Осуществление профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФООП.	Основные изменения в структуре КИМ ОГЭ, ЕГЭ и ВПР; Особенности построения содержания и требований к результатам обучения. Подходы к формированию результатов обучения; Подходы к проектированию урока с целью эффективной подготовки обучающихся к ГИА и ВПР.	Решать учебные задания по трудным темам предметного содержания. Применять знания предметного содержания для разработки учебных заданий с целью эффективной подготовки обучающихся к сдаче ГИА и ВПР по физике.

1.3. Категория слушателей:

Учителя физики

1.4. Форма обучения: очная с отрывом от работы

1.5. Срок освоения программы: 36 часов

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебно-тематический план

№№	Наименование модулей и тем занятий	Всего часов	Виды учебных занятий, учебных работ		Сам работа	Форма контроля
			Лекции, час	Интерактивные занятия, час		
Модуль 1. Нормативно-правовые основы развития системы образования		6	2	4		
1.1.	Оценка качества образовательных достижений учащихся по физике. Анализ типичных ошибок ЕГЭ и ВПР 2024 г.	2	2			
1.2.	КИМ ЕГЭ , ОГЭ и ВПР по физике в 2025 году	4		4		практ. раб
Модуль 2. Практикумы по подготовке учащихся к итоговой аттестации и ВПР по физике		24		24		
2.1	Практикум решения заданий ЕГЭ и ОГЭ по физике	4		4		

	базового уровня сложности и методика их решения					
2.2.	Решение качественных задач ОГЭ по теме «Механические и тепловые явления»	4		4		сам. раб
2.3.	Решение качественных задач ЕГЭ по теме «Механика, Электродинамика»	4		4		Сам. раб
2.4.	Практикум по выполнению экспериментального задания ОГЭ по теме «Механические и тепловые явления»	4		4		практ. раб
2.5.	Решение расчетных задач повышенного уровня сложности ЕГЭ по теме «Электродинамика, Ядерная физика»	6		6		Сам. раб
2.6.	Решение задач повышенного уровня сложности ВПР по темам «Тепловые и электромагнитные явления, Механика, Молекулярная физика, Электродинамика, Квантовая физика»	4		4		Сам. раб.
Модуль 3. Современные подходы к оценке образовательных результатов в условиях введения ГИА и ВПР		2		2		
3.1	Оценивание заданий ГИА и ВПР по физике на основе разработанных критериев	2		2		практ. работа
Модуль 4. Итоговая аттестация		2		2		
4.1.	Зачетная итоговая работа	2			2	Контрольная работа
Итого:		36	2	32	2	
Проверка итоговых работ			0,25 ч. на одну работу			

2.2. Рабочая программа

Тема 1.1. Оценка качества образовательных достижений учащихся по физике. Анализ типичных ошибок ЕГЭ и ВПР 2024 г. (лекция – 2ч)

Лекция: Рассматриваются типичные ошибки, допущенные обучающимися при выполнении ОГЭ, ЕГЭ, ВПР по физике. Рассматриваются подходы к преодолению обучающимися типичных ошибок. Знакомство с результатами ГИА и ВПР за прошлые годы в динамике.

Тема 1.2. КИМ ОГЭ, ЕГЭ, ВПР по физике в 2025. (практическая часть – 4ч.).

Практика: Рассматривается структура, содержание ОГЭ, ЕГЭ, ВПР. Особенности оценки и разделения ОГЭ, ЕГЭ, ВПР на уровни сложности. Рассмотрение, анализ, прорешивание наиболее проблемных заданий демоверсий ОГЭ, ЕГЭ, ВПР по физике.

Тема 2.1. Практикум решения заданий ЕГЭ и ОГЭ по физике базового уровня сложности и методика их решения (практическая часть– 4ч.)

Практика: Критерии оценки предметных результатов: знание, понимание, применение, функциональность. Решение базовых заданий ОГЭ, ЕГЭ, анализ возможных ошибок и пути их преодоления.

Тема 2.2. Решение качественных задач ОГЭ по теме «Механические и тепловые явления» (практическая часть - 4 ч.)

Практика: Решение качественных задач КИМ ОГЭ по физике по темам «Механические и тепловые явления». Анализ типичных ошибок, возможных, требования к оформлению.

Тема 2.3. Решение качественных задач ЕГЭ по теме «Механика, Электродинамика» (практическая часть – 4ч)

Практика: Решение качественных задач КИМ ЕГЭ по физике по темам «Механика, Электродинамика». Анализ типичных ошибок, возможных, требования к оформлению.

Тема 2.4. Практикум по выполнению экспериментального задания ОГЭ по теме «Механические и тепловые явления» (практическая часть – 4ч)

Практика: Анализ типичных ошибок, возможных, требования к оформлению. Анализ результатов выполнения данного задания в динамике за последние 3 года, выявление причин не выполнения этого задания КИМ ОГЭ. Рассмотрение аспектов при подготовке лаборантов на этот вид деятельности. Проработка заданий. Работа с оборудованием L-микро. Отработка навыка заполнения бланка лаборанта. Анализ трудностей при подготовке оборудования к экзамену.

Тема 2.5. Решение расчетных задач повышенного уровня сложности ЕГЭ по теме «Электродинамика, Ядерная физика» (практическая часть – 6ч)

Практика: Решение задач повышенного уровня и высокого уровня сложности КИМ ЕГЭ по физике по темам «Электродинамика, ядерная физика». Анализ типичных ошибок, возможных, требования к оформлению.

Тема 2.6. Решение задач повышенного уровня сложности ВПР по темам «Тепловые и электромагнитные явления, Механика, Молекулярная физика, Электродинамика, Квантовая физика» (практическая часть – 4ч)

Практика: Решение задач повышенного уровня и высокого уровня сложности ВПР по физике по темам «Механика, Молекулярная физика, Электродинамика, Квантовая физика». Анализ типичных ошибок, возможных, требования к оформлению.

Тема 3.1. Оценивание заданий ГИА и ВПР по физике на основе разработанных критериев (практическая часть – 2ч)

Практика: Работа по оцениванию реальных работ обучающихся на материалах предложенных ФИПИ.

Тема 4.1. Зачетная итоговая работа (самостоятельная работа - 2 ч.)

Самостоятельная работа: Необходимо выполнить работу, включающую в себя задания КИМ ОГЭ, ЕГЭ, ВПР по физике

Раздел 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Промежуточный контроль

Раздел программы: Тема 1.2. КИМ ОГЭ, ЕГЭ, ВПР по физике в 2025.

Форма: Практическая работа № 1. Проанализировать КИМ ОГЭ, ЕГЭ и ВПР и выявить сложности, с которыми могут столкнуться учащиеся при его выполнении.

Описание, требования к выполнению:

1. Необходимо рассмотреть выданную демоверсию ОГЭ, выявить возможные затруднения учащихся, предложить пути их преодоления. Прорешать наиболее сложные задания КИМ ОГЭ по физике.
2. Необходимо рассмотреть выданную демоверсию ЕГЭ, выявить возможные затруднения учащихся, предложить пути их преодоления. Прорешать наиболее сложные задания КИМ ЕГЭ по физике.
3. Необходимо рассмотреть выданную демоверсию ВПР, выявить возможные затруднения учащихся, предложить пути их преодоления. Прорешать наиболее сложные задания КИМ ВПР по физике.

Критерии оценивания:

Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет.

Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы Тема 2.2. Решение качественных задач ОГЭ по теме «Механические и тепловые явления»

Форма: Самостоятельная работа №1. Решить качественные задачи КИМ ОГЭ по физике по темам «Механические и тепловые явления».

Примеры заданий:

1. Автомобиль может спуститься с горы на равнину по одной из двух дорог: по короткой достаточно прямой дороге и по длинной извилистой. Сравните работу силы тяжести в этих случаях. Ответ поясните.

Решение.

Ответ: работа силы тяжести одинакова.

Объяснение: работа силы тяжести не зависит от формы траектории, а зависит от начального и конечного положений тела.

2. Брусok плавает при полном погружении в воде. Изменится ли (и если изменится, то как) выталкивающая сила, действующая на брусok, если его переместить в керосин? Ответ поясните.

Решение.

Ответ: выталкивающая сила уменьшится.

Объяснение: выталкивающая сила, действующая на брусok в воде, уравнивает силу тяжести. Деревянный брусok, плавающий при полном погружении в воде, утонет в керосине, так как плотность керосина меньше плотности воды. В керосине выталкивающая сила будет меньше силы тяжести и, следовательно, меньше выталкивающей силы в воде.

3. Куда следует поместить лед, с помощью которого необходимо быстро охладить закрытый сосуд, полностью заполненный горячей жидкостью — положить сверху на сосуд или поставить сосуд на лед? Ответ поясните.

Решение.

Ответ: необходимо поместить лед на крышку сосуда.

Обоснование: если поместить лед сверху, то охлаждение сосуда с содержимым будет идти наиболее быстро. Охлажденные верхние слои жидкости в сосуде будут опускаться, заменяясь теплой жидкостью, поднимающейся снизу, пока не охладится вся жидкость в сосуде. С другой стороны, охлажденный воздух вокруг льда также будет опускаться вниз и дополнительно охлаждать сосуд.

Критерии оценивания:

Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет.

Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы Тема 2.3. Решение качественных задач ЕГЭ по теме «Механика, Электродинамика».

Форма: Самостоятельная работа №2. Решить качественные задачи КИМ ЕГЭ по физике по темам «Механика и электродинамика».

Примеры заданий:

1. Деревянный брусок плавает на поверхности воды в миске. Миска покоится на поверхности Земли. Что произойдет с глубиной погружения бруска в воду, если миска будет стоять на полу лифта, который движется с ускорением, направленным вертикально вверх? Ответ поясните, используя физические закономерности.

Решение.

1. Сила Архимеда, которая поддерживает брусок на поверхности воды, равна по модулю весу вытесненной бруском воды.

2. Когда брусок, вода и миска покоятся относительно Земли, одна и та же сила Архимеда уравновешивает силу тяжести, как в случае плавающего бруска, так и в случае вытесненной им воды. Поэтому масса бруска и масса вытесненной им воды одинаковы.

3. Когда брусок, вода и миска покоятся относительно друг друга, но движутся с ускорением относительно Земли, одна и та же сила Архимеда вместе с силой тяжести сообщает одно и то же ускорение как плавающему бруску, так и воде в объеме, вытесненном бруском, что приводит к соотношению: откуда следует, что и при движении относительно Земли с ускорением масса бруска и масса вытесненной им воды одинаковы. Поскольку масса бруска одна и та же, масса вытесненной им воды в обоих случаях одинакова. Вода практически несжимаема, поэтому плотность воды в обоих случаях одинакова. Значит, объем вытесненной воды не изменяется, глубина погружения бруска в лифте остается прежней.

2. Воспользовавшись оборудованием, представленным на рис. 1, учитель собрал модель плоского конденсатора (рис. 2), зарядил нижнюю пластину положительным зарядом, а корпус электрометра заземлил. Соединенная с корпусом электрометра верхняя пластина конденсатора приобрела отрицательный заряд, равный по модулю заряду нижней пластины. После этого учитель сместил одну пластину относительно другой не изменяя расстояния между ними (рис. 3). Как

изменились при этом показания электрометра (увеличились, уменьшились, остались прежними)? Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности вы использовали для объяснения. Показания электрометра в данном опыте прямо пропорциональны разности потенциалов между пластинами конденсатора.

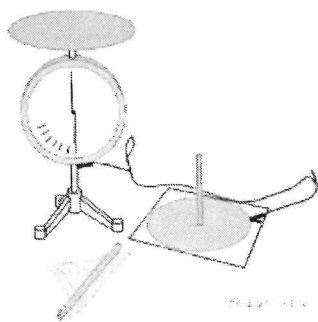


Рис. 1



Рис. 2

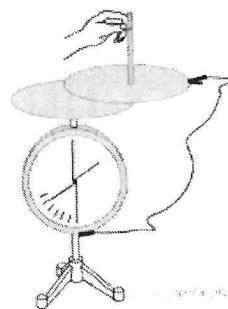


Рис. 3

Решение.

Стрелка и стержень, соединенные с пластиной, но изолированные от корпуса электрометра, заряжаются положительно, в результате взаимодействия стрелка отклоняется на некоторый угол.

Нижняя пластина создает вокруг себя электрическое поле, под действием которого в верхней пластине и металлическом корпусе электрометра происходит перераспределение зарядов, которое длится до тех пор, пока поверхности пластин не станут эквипотенциальными. В результате перераспределения зарядов верхняя пластинка заряжается отрицательно. Таким образом, заряды пластин становятся одинаковыми по модулю, но противоположными по знаку.

Система из двух заряженных пластин образует конденсатор емкостью $C = \frac{\epsilon\epsilon_0 S}{d}$. Поскольку расстояние между пластинами d и диэлектрическая проницаемость воздуха ϵ не изменились, а перекрываемая площадь пластин S уменьшилась, то и емкость конденсатора уменьшилась.

С другой стороны емкость конденсатора равна $C = \frac{q}{U}$. Поскольку заряд на пластинах конденсатора остается постоянным, емкость уменьшается, то разность потенциалов между обкладками конденсатора увеличивается.

По условию задачи разность потенциалов пропорциональна показаниям электрометра, то при увеличении напряжения увеличивается угол отклонения стрелки. Показания электрометра увеличились.

Критерии оценивания:

Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет.

Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы Тема 2.4. Практикум по выполнению экспериментального задания ОГЭ по теме «Механические и тепловые явления»

Форма: Практическая работа №2. Проработка заданий. Работа с оборудованием Л-микро. Отработка навыка заполнения бланка лаборанта. Анализ трудностей при подготовке оборудования к экзамену.

Описание, требования к выполнению:

1. Необходимо подготовить оборудование по полученному комплекту к лабораторной работе.
2. Необходимо выполнить выданную лабораторную работу
3. Необходимо заполнить лист лаборанта при выполнении практической работы

Критерии оценивания:

Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет.

Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы Тема 2.5. Решение расчетных задач повышенного уровня сложности ЕГЭ по теме «Электродинамика, Ядерная физика».

Форма: Самостоятельная работа №3. Решить задачи повышенного уровня и высокого уровня

сложности КИМ ЕГЭ по физике по темам «Электродинамика, ядерная физика».

Пример заданий:

1. На последнем автосалоне в Детройте фирма «Мерседес» представила новый родстер с двигателем объемом 4,7 литра, способный разогнаться от 0 до 100 км/ч за 4,8 секунды. Считая, что процесс разгона происходит по горизонтали и является равноускоренным, определите, под каким углом к горизонту направлена сила, действующая на водителя со стороны сиденья во время такого разгона.

Какие законы Вы используете для описания движения водителя? Обоснуйте их применение.

Решение.

Обоснование. Систему отсчета, связанную с дорогой, будем считать инерциальной. Автомобиль движется поступательно. Водители покоятся относительно автомобиля и движется относительно дороги также поступательно. Поэтому водителя можно считать материальной точкой. На него действуют сила тяжести, направленная вертикально вниз, и сила реакции опоры, направленная под некоторым углом к горизонту. Силой трения между водителем и сиденьем пренебрегают. Водитель движется относительно дороги с тем же ускорением, что автомобиль. Для описания движения водителя можно применить второй закон Ньютона.

Перейдем к решению. При разгоне с постоянным ускорением a от нулевой начальной скорости до конечной скорости v в течение времени t имеем, согласно кинематическим соотношениям, $v = at$, откуда:

$$a = \frac{v}{t} = \frac{100 \cdot 1000}{3600 \cdot 4.8} \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \approx 5.79 \text{ м/с}^2.$$

Сила $\vec{F}$, действующая на водителя со стороны сиденья при таком разгоне, складывается по правилу параллелограмма из двух взаимно перпендикулярных составляющих. По вертикали водитель не движется, и на основании второго закона Ньютона вертикальная проекция искомой силы равна силе тяжести: $F_v = mg$, где m — масса водителя. Горизонтальная проекция искомой силы обеспечивает, согласно второму закону Ньютона, равноускоренное движение водителя вместе с автомобилем: $F_r = ma$.

Таким образом, тангенс угла α наклона вектора $\vec{F}$ к горизонту равен:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{F_v}{F_r} = \frac{mg}{ma} = \frac{g}{a} = \frac{gt}{v} \approx \frac{10}{5.79} \approx 1.73,$$

а сам угол $\alpha = \operatorname{arctg} \frac{gt}{v} \approx \operatorname{arctg}(1.73) \approx 60^\circ$.

Ответ: $\alpha = \operatorname{arctg} \frac{gt}{v} \approx 60^\circ$.

2. На шероховатую наклонную плоскость положили брусок (см. рис.). Коэффициент трения бруска о плоскость равен $\mu = 0,35$, тангенс угла α наклона плоскости к горизонту равен 0,15. В первом случае бруску ударом придали скорость направленную вдоль плоскости вверх, а во втором — вниз. Во сколько раз путь, пройденный бруском до остановки на наклонной плоскости во втором случае, будет больше, чем в первом?

Какие законы Вы используете для описания движения бруска? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Решение.

Обоснование. Систему отсчета, связанную с неподвижной наклонной плоскостью, будем считать инерциальной. Движение бруска поступательное. Следовательно, его можно считать материальной точкой. Можно применить законы прямолинейного равноускоренного движения.

При движении бруска по горизонтальной поверхности на него действуют силы тяжести, упругости, трения и реакции опоры. Систему отсчета, связанную с неподвижной плоскостью, можем считать инерциальной. Поэтому применим второй закон Ньютона для описания движения бруска.

Перейдем к решению.

1. При движении вдоль наклонной плоскости на брусок массой m действуют сила тяжести mg (по вертикали вниз), сила нормального давления N плоскости на брусок (перпендикулярна плоскости) и сила трения скольжения вдоль плоскости, равная согласно закону Амонтона — Кулона μN .

2. Записывая второй закон Ньютона в проекциях на направления перпендикулярно плоскости и вдоль нее вниз, получаем в первом случае, когда брусок скользит вверх:

$$N = mg \cos \alpha, \\ ma = mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha,$$

где ускорение $\vec{a}$ направлено против начальной скорости и по модулю равно $a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$.

3. Во втором случае сила трения меняет направление (брусок скользит вниз), и получаем:

$$a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = g \cos \alpha (\tan \alpha - \mu) < 0,$$

поскольку по условию $\tan \alpha = 0,15 < \mu = 0,35$. Значит, ускорение по-прежнему направлено противоположно скорости, и брусок тормозится, но медленнее.

4. Согласно известной формуле из кинематики, путь тела до полной остановки при равнозамедленном движении $s = \frac{v^2}{2a}$.

5. Подставляя в это соотношение полученные выше выражения для ускорений с учетом их знаков, находим искомое отношение:

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{|a_1|}{|a_2|} = \frac{\tan \alpha + \mu}{|\tan \alpha - \mu|} = \frac{0,15 + 0,35}{|0,15 - 0,35|} = 2,5.$$

Ответ: во втором случае путь бруска до остановки будет в 2,5 раза больше, чем в первом.

Критерии оценивания:

Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет.

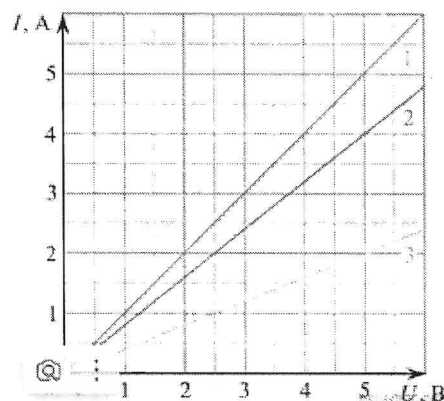
Количество попыток: не ограничено.

Раздел программы Тема 2.6. Решение задач повышенного уровня сложности ВПР по темам «Тепловые и электромагнитные явления, Механика, Молекулярная физика, Электродинамика, Квантовая физика»

Форма: Самостоятельная работа №3. Решение задач повышенного уровня и высокого уровня сложности ВПР по физике по темам «Механика, Молекулярная физика, Электродинамика, Квантовая физика».

Пример заданий.

На рисунке приведены графики зависимости силы тока от напряжения для трёх различных резисторов. Определите сопротивление того резистора, у которого оно наименьшее. Ответ дайте в омах.



Решение.

При одинаковом напряжении наименьшее сопротивление имеет резистор, через который проходит наибольшая сила тока. Таким является первый резистор. Его сопротивление равно $R = \frac{U}{I} = \frac{5 \text{ В}}{5 \text{ А}} = 1 \text{ Ом}$.

1. Ответ: 1.

2. Когда Витя катался на теплоходе по Москве-реке, он заметил, что от Северного речного вокзала до причала «Коломенское» теплоход доплыл в 1,5 раз быстрее, чем обратно. Скорость движения теплохода относительно воды не менялась. Определите отношение скорости теплохода относительно воды к скорости течения реки.

Решение.

Корабль проплыл и по течению, и против течения одинаковое расстояние. Так как время движения от речного вокзала до Коломенского меньше, чем обратно, можно сделать вывод, что вначале теплоход двигался по течению, а обратно — против течения. Запишем формулы для расчета пути в каждом случае:

$$\begin{cases} s = (v_k + v_t)t_1, \\ s = (v_k - v_t)t_2. \end{cases}$$

Из условия следует, что $t_2 = 1,5t_1$. Тогда получим равенство

$$v_k + v_t = 1,5(v_k - v_t) \Leftrightarrow 0,5v_k = 2,5v_t \Leftrightarrow \frac{v_k}{v_t} = 5.$$

Ответ: 5.

3. Школьника попросили определить объём одной монетки и выдали для этого 55 одинаковых монет, рычажные весы и набор гирек. Проблема оказалась в том, что самая лёгкая гирька в наборе имела массу 10 г, а монеты были достаточно лёгкими. Школьник провёл несколько опытов и выяснил, что если на одну чашу весов положить 7 монет, то они перевешивают гирю массой 10 г, но легче, чем гиря массой 20 г. Если положить на чашу весов 15 монет, то они легче, чем гиря массой 30 г, но тяжелее, чем гири массой 20 г. А если положить 55 монет, то они тяжелее 80 г, но легче 90 г.

1) По результатам каждого измерения определите массу монетки и оцените погрешность определения массы монетки.

2) В каком из трёх экспериментов точность определения массы монетки будет наибольшей?

3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить массу монетки с наибольшей точностью, найдите объём одной монетки и оцените его погрешность. Считайте, что плотность монетки равна $6,4 \text{ г/см}^3$ точно.

Напишите полное решение этой задачи.

Решение.

1. По результатам трёх измерений масса монеты равна:

$$\frac{10}{7} \leq m \leq \frac{20}{7}; \quad \frac{20}{15} \leq m \leq \frac{30}{15}; \quad \frac{80}{55} \leq m \leq \frac{90}{55}.$$

Погрешность измерений в каждом опыте равна:

$$\Delta m_1 = \left(\frac{20}{7} - \frac{10}{7} \right) : 2 = 0,71 \text{ г}; \quad \Delta m_2 = \left(\frac{30}{15} - \frac{20}{15} \right) : 2 = 0,33 \text{ г}; \quad \Delta m_3 = \left(\frac{90}{55} - \frac{80}{55} \right) : 2 = 0,09 \text{ г}.$$

Масса монеты в каждом опыте равна:

$$m_1 = \left(\frac{20}{7} + \frac{10}{7} \right) : 2 = 2,14 \text{ г}; \quad m_2 = \left(\frac{20}{15} + \frac{30}{15} \right) : 2 = 1,67 \text{ г}; \quad m_3 = \left(\frac{80}{55} + \frac{90}{55} \right) : 2 = 1,55 \text{ г}.$$

2. Так как в третьем опыте погрешность наименьшая, то более точное измерение проведено в третьем опыте.

3. Объём одной монеты находим по формуле $V = \frac{m}{\rho} = \frac{1,55 \text{ г}}{6,4 \text{ г/см}^3} \approx 0,24 \text{ см}^3$. Погрешность нахождения объёма монетки равна $\Delta V = 0,24 \cdot 0,09 \approx 0,02 \text{ см}^3$.

Ответ: $V = (0,24 \pm 0,02) \text{ см}^3$.

Критерии оценивания:

Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет.

Количество попыток: не ограничено.

Тема 3.1. Оценивание заданий ГИА и ВПР по физике на основе разработанных критериев

Форма: Практическая работа №3: Работа по оцениванию реальных работ обучающихся на материалах предложенных ФИПИ.

Описание, требования к выполнению:

1. Необходимо рассмотреть полученные материалы ОГЭ по физике и произвести оценку работы согласно полученным критериям. Сравнить результат с проверкой этой же работы экспертом.
2. Необходимо рассмотреть полученные материалы ЕГЭ по физике и произвести оценку работы согласно полученным критериям. Сравнить результат с проверкой этой же работы экспертом.
3. Необходимо рассмотреть полученные материалы ВПР по физике и произвести оценку работы согласно полученным критериям. Сравнить результат с проверкой этой же работы экспертом.

Критерии оценивания:

Соответствие/несоответствие предъявленным требованиям.

Оценка: зачет/незачет.

Количество попыток: не ограничено.

Тема 4.1. Зачетная итоговая работа

Форма: Самостоятельная работа №5: Необходимо выполнить работу, включающую в себя задания КИМ ОГЭ, ЕГЭ, ВПР по физике

Примеры заданий:

1. На шероховатую наклонную плоскость положили брусок (см. рис.). Коэффициент трения бруска о плоскость равен $\mu = 0,35$, тангенс угла α наклона плоскости к горизонту равен 0,15. В первом случае бруску ударом придали скорость направленную вдоль плоскости вверх, а во втором — вниз. Во сколько раз путь, пройденный бруском до остановки на наклонной плоскости во втором случае, будет больше, чем в первом?

Какие законы Вы используете для описания движения бруска? Обоснуйте их применение к данному случаю.

Решение.

Обоснование. Систему отсчета, связанную с неподвижной наклонной плоскостью, будем считать инерциальной. Движение бруска поступательное. Следовательно, его можно считать материальной точкой. Можно применить законы прямолинейного равноускоренного движения.

При движении бруска по горизонтальной поверхности на него действуют силы тяжести, упругости, трения и реакции опоры. Систему отсчета, связанную с неподвижной плоскостью, можем считать инерциальной. Поэтому применим второй закон Ньютона для описания движения бруска.

Перейдем к решению.

1. При движении вдоль наклонной плоскости на брусок массой m действуют сила тяжести mg (по вертикали вниз), сила нормального давления N плоскости на брусок (перпендикулярная плоскости) и сила трения скольжения вдоль плоскости, равная согласно закону Амонтона — Кулона μN .

2. Записывая второй закон Ньютона в проекциях на направления перпендикулярно плоскости и вдоль нее вниз, получаем в первом случае, когда брусок скользит вверх:

$$N = mg \cos \alpha, \\ ma = mg \sin \alpha + \mu mg \cos \alpha,$$

где ускорение a направлено против начальной скорости и по модулю равно $a = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$.

3. Во втором случае сила трения меняет направление (брусок скользит вниз), и получаем:

$$a = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = g \cos \alpha (\tan \alpha - \mu) < 0,$$

поскольку по условию $\tan \alpha = 0,15 < \mu = 0,35$. Значит, ускорение по-прежнему направлено противоположно скорости, и брусок тормозится, но медленнее.

4. Согласно известной формуле из кинематики, путь тела до полной остановки при равнозамедленном движении $s = \frac{v^2}{2a}$.

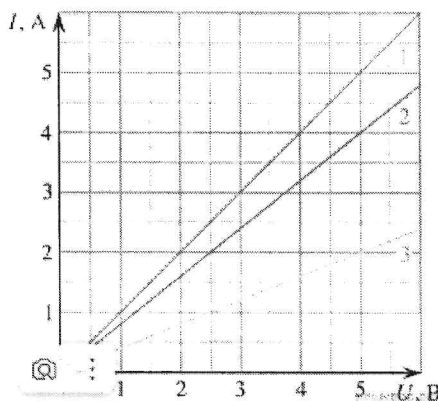
5. Подставляя в это соотношение полученные выше выражения для ускорений с учетом их знаков, находим искомое отношение:

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{|a_1|}{|a_2|} = \frac{\tan \alpha + \mu}{|\tan \alpha - \mu|} = \frac{0,15 + 0,35}{|0,15 - 0,35|} = 2,5.$$

Ответ: во втором случае путь бруска до остановки будет в 2,5 раза больше, чем в первом.

2.

На рисунке приведены графики зависимости силы тока от напряжения для трёх различных резисторов. Определите сопротивление того резистора, у которого оно наименьшее. Ответ дайте в омах.



Решение.

При одинаковом напряжении наименьшее сопротивление имеет резистор, через который проходит наибольшая сила тока. Таким является первый резистор. Его сопротивление равно $R = \frac{U}{I} = \frac{5 \text{ В}}{5 \text{ А}} = 1 \text{ Ом}$.

Ответ: 1.

3. Когда Витя катался на теплоходе по Москве-реке, он заметил, что от Северного речного вокзала до причала «Коломенское» теплоход доплыл в 1,5 раз быстрее, чем обратно. Скорость движения теплохода относительно воды не менялась. Определите отношение скорости теплохода относительно воды к скорости течения реки.

Решение.

Корабль проплыл и по течению, и против течения одинаковое расстояние. Так как время движения от речного вокзала до Коломенского меньше, чем обратно, можно сделать вывод, что вначале теплоход двигался по течению, а обратно — против течения. Запишем формулы для расчета пути в каждом случае:

$$\begin{cases} s = (v_k + v_T)t_1, \\ s = (v_k - v_T)t_2. \end{cases}$$

Из условия следует, что $t_2 = 1,5t_1$. Тогда получим равенство

$$v_k + v_T = 1,5(v_k - v_T) \Leftrightarrow 0,5v_k = 2,5v_T \Leftrightarrow \frac{v_k}{v_T} = 5.$$

Ответ: 5.

4. Школьника попросили определить объём одной монетки и выдали для этого 55 одинаковых монет, рычажные весы и набор гирек. Проблема оказалась в том, что самая лёгкая гирька в наборе имела массу 10 г, а монеты были достаточно лёгкими. Школьник провёл несколько опытов и выяснил, что если на одну чашу весов положить 7 монет, то они перевешивают гирю массой 10 г, но легче, чем гиря массой 20 г. Если положить на чашу весов 15 монет, то они легче, чем гиря массой 30 г, но тяжелее, чем гири массой 20 г. А если положить 55 монет, то они тяжелее 80 г, но легче 90 г.

1) По результатам каждого измерения определите массу монетки и оцените погрешность определения массы монетки.

2) В каком из трёх экспериментов точность определения массы монетки будет наибольшей?

3) Пользуясь результатами того из трёх измерений, которое позволяет определить массу монетки с наибольшей точностью, найдите объём одной монетки и оцените его погрешность. Считайте, что плотность монетки равна $6,4 \text{ г/см}^3$ точно.

Напишите полное решение этой задачи.

Решение.

1. По результатам трёх измерений масса монеты равна:

$$\frac{10}{7} \leq m \leq \frac{20}{7}; \quad \frac{20}{15} \leq m \leq \frac{30}{15}; \quad \frac{80}{55} \leq m \leq \frac{90}{55}.$$

Погрешность измерений в каждом опыте равна:

$$\Delta m_1 = \left(\frac{20}{7} - \frac{10}{7} \right) : 2 = 0,71 \text{ г}; \quad \Delta m_2 = \left(\frac{30}{15} - \frac{20}{15} \right) : 2 = 0,33 \text{ г}; \quad \Delta m_3 = \left(\frac{90}{55} - \frac{80}{55} \right) : 2 = 0,09 \text{ г}.$$

Масса монеты в каждом опыте равна:

$$m_1 = \left(\frac{20}{7} + \frac{10}{7} \right) : 2 = 2,14 \text{ г}; \quad m_2 = \left(\frac{20}{15} + \frac{30}{15} \right) : 2 = 1,67 \text{ г}; \quad m_3 = \left(\frac{80}{55} + \frac{90}{55} \right) : 2 = 1,55 \text{ г}.$$

2. Так как в третьем опыте погрешность наименьшая, то более точное измерение проведено в третьем опыте.

3. Объём одной монеты находим по формуле $V = \frac{m}{\rho} = \frac{1,55 \text{ г}}{6,4 \text{ г/см}^3} \approx 0,24 \text{ см}^3$. Погрешность нахождения объёма монетки равна $\Delta V = 0,24 \cdot 0,09 \approx 0,02 \text{ см}^3$.

Ответ: $V = (0,24 \pm 0,02) \text{ см}^3$.

Критерии оценивания:

Правильно решено не менее 50% заданий.

Количество попыток: 1.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

4.1. Организационно-методическое и информационное обеспечение программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020) (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, № 53, ст. 7598; 2020, № 9, ст. 1137) [URL](#)

[:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)(дата обращения 19.12.2024)

2. Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018) [URL:Образование.pdf\(econom22.ru\)](URL:Образование.pdf(econom22.ru)) (дата обращения 19.12.2024)

3. Профессиональный стандарт «Педагог» (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель) (ред. от 16.06. 2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н, с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и соцзащиты Российской Федерации от 25.12.2014 № 1115 от 05.08.2016 № 422н). <URL:https://base.garant.ru/70535556/> (дата обращения 19.12.2024)

4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413) (ред. 11.12.2020). [URL:Главная-ФГОС\(fgos.ru\)](URL:Главная-ФГОС(fgos.ru)) (дата обращения 24.11.2024)

5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»). <URL:ПриказМинистерствапросвещенияРоссийскойФедерацииот31.05.2021№287> Официальное опубликование правовых актов Официальный интернет-портал правовой информации (pravo.gov.ru)

Литература

1. Грибов В.А., Демидова М.Ю. Особенности заданий КИМ ЕГЭ по физике с обоснованием применимости используемых законов // Педагогические измерения. — 2023. — № 3. — С. 104–110.
2. Демидова М.Ю., Грибов В.А. Аналитический отчет о результатах ЕГЭ 2023 года по физике // Педагогические измерения. — 2023. — № 3. — С. 53–76.
2. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Г. С. Ковалева, А. Ю. Пентин, Е. А. Никишова, Г. Г. Никифоров; под ред. Г. С. Ковалевой, А. Ю. Пентина. — 2-е изд. — М.: Спб.: Просвещение, 2021. — 95 с.
3. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 2 : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Г. С. Ковалева, А. Ю. Пентин, Н. А. Заграничная; под ред. Г. С. Ковалевой, А. Ю. Пентина. — 2-е изд., стер. — М.; СПб.: Просвещение, 2022. — 143 с.
4. Киселев Ю.П. Живые системы. 7–9 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Ю.П. Киселев, Д.С. Ямщикова; под ред. И.Ю. Алексашиной. — 2-е изд. — М.: Просвещение, 2021. — 224 с.
5. Мерзлякова О.П., Якубовская В.В., Усольцев А.П. Формирование понятия модели при обучении физике в школе: учебно-методическое пособие. Екатеринбург, 2022. — 128 с.
6. Бражников М.А., Пурышева Н.С. Развитие лабораторного метода обучения физике в России // Наука и школа. — 2023. — № 3 — с. 167–181.
7. Якута А.А., Корнеев В.Т., Корнеева Г.Д., Кочергина Е.Д., Подлесный Д.В., Саушкина Т.В., Шитикова К.М. Физика, углубленный уровень. Реализация требований ФГОС среднего общего образования: методическое пособие для учителя. Москва, 2023. — 114 с.

Электронные обучающие материалы

Интернет-ресурсы

1. Открытый банк заданий по естественнонаучной грамотности <URL:http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/index.php> (дата обращения 02.11.2024)
2. РЭШ: открытый банк заданий по формированию функциональной грамотности [URL:Российскаяэлектроннаяшкола\(resh.edu.ru\)](URL:Российскаяэлектроннаяшкола(resh.edu.ru)) (дата обращения 02.11.2024)
3. Открытый банк заданий для подготовки к ЕГЭ по физике [URL: https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege](URL:https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege) (дата обращения: 20.12.2024)

4. Открытый банк заданий для подготовки к ОГЭ по физике URL: <https://fipi.ru/oge/otkrytyy-bank-zadaniy-oge> (дата обращения 20.12.2024)

5. Образцы проверочных работ по физике URL: https://fioco.ru/obraztsi_i_opisaniya_vpr_2025 (дата обращения 20.12.2024)

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Технические средства обучения

1. Оснащение компьютерным оборудованием: колонки, проектор. Реализация программы подразумевает практико-ориентированную подготовку в очном режиме работы.
2. Оснащение лабораторным оборудованием L-микро.