

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
Кильмезская средняя общеобразовательная школа
Центр образования естественнонаучной и технологической направленности
«Точка роста»

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол № 1
от «29» 08 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ
Кильмезской СОШ
О.Н. Берестова
«29» 08 2024 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Клуб любителей физики»

Возраст обучающихся: 16-17 лет
Срок реализации программы – 1 год
Автор-составитель:
Валеева Мария Раисовна
педагог дополнительного образования

Кильмезь, 2024 г.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Клуб любителей физики» реализует естественно-научное направление.

Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Значение физики в школьном образовании определяется ролью физической науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Социальные и экономические условия в быстро меняющемся современном мире требуют, чтобы нынешние выпускники получили целостное компетентное образование. Успешное формирование компетенций может происходить только в личностно-ориентированном образовательном процессе на основе личностно-деятельностного подхода, когда ребёнок выступает как субъект деятельности, субъект развития.

Решение физических задач – один из основных методов обучения физике. С помощью решения задач обобщаются знания о конкретных объектах и явлениях, создаются и решаются проблемные ситуации, формируются практические и интеллектуальные умения, сообщаются знания из истории, науки и техники, формируются такие качества личности, как целеустремленность, настойчивость, аккуратность, внимательность, дисциплинированность, развиваются эстетические чувства, формируются творческие способности. В период ускорения научно – технического процесса на каждом

рабочем месте необходимы умения ставить и решать задачи науки, техники, жизни.

Поэтому целью физического образования является формирования умений работать с школьной учебной физической задачей. Последовательно это можно сделать в рамках предлагаемой программы.

Актуальность. Создание условий для повышения мотивации к обучению. Стремление развивать интеллектуальные возможности учащихся.

Научность. Объединение дополнительного образования – развивает умение логически мыслить, видеть количественную сторону предметов и природных явлений, делать выводы, обобщать.

Системность. Курс объединения состоит от наблюдаемых явлений в природе к опытам проводимых в лабораторных условиях.

Практическая направленность. Содержание занятий объединения направлено на освоение некоторой физической терминологии также на углубление знания по программе физики.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она способствует совершенствованию умения пользоваться современным инструментарием и практически применять результаты решения проблемы, а также ознакомиться методами работы на начальном этапе исследовательской деятельности.

Воспитание творческой активности учащихся в процессе изучения ими физики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителями физики в современной школе. Основными средствами такого воспитания и развития способностей учащихся являются экспериментальные исследования и задачи. Умением решать задачи характеризуется в первую очередь состояние подготовки учащихся, глубина усвоения учебного материала. Решение нестандартных задач и проведение занимательных экспериментальных заданий способствует пробуждению и развитию у них устойчивого интереса к физике.

Целью данной программы является формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах практической деятельности. Приобретение опыта индивидуальной и коллективной деятельности при проведении исследовательских работ. Подготовка к осуществлению осознанного выбора профессиональной ориентации.

Задачи:

1. Образовательные: способствовать самореализации воспитанников в изучении конкретных тем физики, развивать и поддерживать познавательный интерес к изучению физики как науки, знакомить учащихся с последними достижениями науки и техники, научить решать задачи нестандартными методами, развивать познавательных интересов при выполнении экспериментальных исследований с использованием информационных технологий.

2. Воспитательные: воспитание убежденности в возможности познания законов природы, в необходимости разумного использования достижений науки и техники, воспитание уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры.
3. Развивающие: развитие умений и навыков учащихся самостоятельно работать с научно-популярной литературой, умений практически применять физические знания в жизни, развитие творческих способностей, формирование у учащихся активности и самостоятельности, инициативы. Повышение культуры общения и поведения.

Отличительные особенности данной программы от уже существующих в этой области заключаются в том, что разработанная программа обеспечивает условия для развития познавательных и творческих способностей учащихся при сохранении фундаментальности физического образования и усиления его практической направленности.

Программа рассчитана на разновозрастную группу учащихся 10-11-х классов. Экспериментальная часть программы может быть реализована без специальных технических средств путём самостоятельного конструирования учащимися оборудования из доступных материалов. Интересной составной частью программы является моделирование физических процессов. Курс не исключает и «меловые» задачи повышенной сложности, необходимые для успешной реализации проекта.

Сроки реализации программы

Программа «Клуб любителей физики» будет реализовываться в течение 1 учебного года, для 1 группы, по 2 часа на группу, т.е. 2 недельных часа, общий объём – 72 часа в год (из расчета 36 учебных недель в год).

Форма организации образовательного процесса и виды занятий

Процесс обучения по программе – это работа с группой старшеклассников в школе, в кабинете физики с использованием цифрового и лабораторного оборудования центра «Точка роста». В начале года и во втором полугодии с учащимися проводится вводный и повторный инструктаж по правилам поведения в кабинете физики. Так проводятся текущие инструктажи при проведении экспериментов. Занятия будут проходить в форме бесед, наблюдений за происходящими явлениями, постановки эксперимента, решения экспериментальных задач, конструирования приборов, демонстрационных опытов, презентаций, будет включать в себе проектную деятельность.

Режим занятий 1 раз в неделю, продолжительность занятий – 2 часа.

Организация учебной деятельности может быть различна. Например, над некоторыми задачами учащимся будет удобней работать индивидуально или в парах, а публичная презентация результатов (конференция) может быть заменена отчетом группы непосредственно перед педагогом. Одной из наиболее рациональных форм организации исследовательской деятельности является работа учащихся в парах или тройках, используя ролево-игровую методику, когда учащиеся могут дополнять друг друга, исполняя ту или иную роль: теоретик, практик, физик, биолог, и т.д. В этом случае качество работы, уровень подготовки и результативность резко повышаются, так как учащиеся неоднократно обсуждают свою тему, советуются, спорят, взаимно проверяют выученный материал, используют ошибки и недочеты. Поскольку программа состоит исключительно из исследовательских задач, то в ней практически отсутствует лекционная форма занятий. Ее аналогом лишь в какой-то мере можно считать информационно-инструктивную часть, в ходе которой учитель в сжатой форме представляют необходимые сведения об изучаемом явлении, вместе с учениками формирует задачу, дает информационные ссылки, которые могут понадобиться ученикам в процессе работы над ней.

Форма проведения занятий:

- Беседа;
- Практикум;
- Вечера физики;
- Экскурсии;
- Проектная работа;

- Школьная, районная, республиканская олимпиада

Формы подведения итогов реализации Программы

Способы оценивания уровня достижений учащихся.

- Тестовые задания
- Интерактивные игры и конкурсы
- Зачетные занятия

Формы подведения итогов.

- Результаты олимпиад
- Профессиональное самоопределение

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
1.	Введение. Инструктаж по ТБ. Знакомство с цифровым и лабораторным оборудованием	2	1	1	Беседа, практикум, занимательные опыты	
2.	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения.	2	1	1	Беседа, практикум	практикум
3	Решение и анализ олимпиадных задач по физике (подготовительный этап к школьной и районной олимпиаде по физике)	6	1	5	Лекция, решение задач, работа с измерительными приборами, опыты	Лабораторная работа
4	Работа с текстовыми задачами по теме: «Уравнение равномерного прямолинейного движения точки»	4	1	3	Лекция, практикум	Лабораторная работа
5	Работа с текстовыми задачами по теме: «Уравнение движения тела с постоянным ускорением»	4	1	3	Лекция, работа с измерительными приборами, опыты	Лабораторная работа
6	Работа с текстовыми задачами по теме:	4	1	3	Лекция, решение	Лабораторная работа,

	«Уравнение движения тела с постоянным ускорением»				задач	олимпиада
7	Работа с текстовыми задачами по теме: «Криволинейное движение. Движение по окружности»	4	1	3	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
8	Графическое решение кинематических задач. Чтение и построение графиков.	2	1	1	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
9	Построение графиков кинематических величин с использованием компьютерных программ	4	1	3	Лекция, брейн-ринг	Брейн-ринг
10	Аналитическое решение задач по теме «Свободное падение»	2	1	1	Лекция, опыты	Лабораторная работа
11	Исследование параметров баллистического движения (дальность полета, высота подъема, поражение цели).	4	1	3	Лекция, работа с сайтами, решение задач	Практическая работа
12	Экспериментальная проверка параметров баллистического движения.	2	1	1	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
13	Люди науки, внесшие вклад в становление и развитие баллистики. Создание мультимедийных презентаций и проектов	2	1	1	Лекция, работа с сайтами, создание презентаций	Защита презентации
14	Решение качественных задач по теме: «Законы Ньютона»	4	2	2	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
15	Аналитическое решение задач по теме: «Применение законов Ньютона» -движение в поле тяготения; -движение под	2	1	1	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа

	действием силы упругости; -движение с учетом силы трения; -движение связанных тел; -движение по наклонной плоскости.					
16	Экспериментальные задачи по теме: «Применение законов Ньютона»	2	1	1	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
17	Круглый стол по теме: «Законы Ньютона». Подведение итогов и рассмотрение результатов практической деятельности по данной теме.	2	0	2	Круглый стол	Сообщение по теме
18	Работа с текстовыми задачами по теме: «Равновесие тел»	2	1	1	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
19	Практикум по расчету технических характеристик с использованием условий равновесия тел.	2	0	2	Лекция, опыты, решение задач	Практикум
20	Расчетные задачи по теме: «Законы сохранения» -работа и мощность; -закон сохранения импульса; -закон сохранения энергии.	2	1	1	Лекция, опыты, решение задач	Практикум
21	Решение экспериментальных задач на законы сохранения.	2	1	1	Лекция, опыты, решение задач	Практикум
22	Семинар по теме: «Практическое применение законов сохранения»	2	0	23	Семинар	Сообщение по теме
23	Работа с текстовыми	2	1	1	Лекция,	Лабораторная

	задачами по теме: «Молекулярная физика и термодинамика» -решение качественных задач; -решение расчетных задач; -графическое решение задач.				опыты, решение задач	я работа
24	Решение задач по теме: «Молекулярная физика и термодинамика» с использованием компьютерных программ»	2	1	1	Лекция, опыты, решение задач	Лабораторная работа
25	Беседы о физиках. Нобелевские лауреаты по физике. Создание мультимедийных презентаций.	2	1	1	Лекция, работа с сайтами, создание презентаций	Защита презентации
26	Творческий отчет учащихся	2	0	2	Семинарское занятие	Защита проектов
27	Итоговое занятие	2	1	1	Семинарское занятие	Подведение итогов
	Итого	72	24	48		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Содержание программы первого года обучения

Введение. Инструктаж по ТБ. Знакомство с цифровым и лабораторным оборудованием
Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения. Решение и анализ олимпиадных задач по физике (подготовительный этап к школьной и районной олимпиаде по физике)

Работа с текстовыми задачами по темам:

- «Уравнение равномерного прямолинейного движения точки»,
- «Уравнение движения тела с постоянным ускорением»
- «Уравнение движения тела с постоянным ускорением»
- «Криволинейное движение. Движение по окружности»

Графическое решение кинематических задач. Чтение и построение графиков. Построение графиков кинематических величин с использованием компьютерных программ

Аналитическое решение задач по теме «Свободное падение»

Исследование параметров баллистического движения (дальность полета, высота подъема, поражение цели).

Экспериментальная проверка параметров баллистического движения.

Люди науки, внесшие вклад в становление и развитии баллистики. Создание мультимедийных презентаций и проектов

Решение качественных задач по теме: «Законы Ньютона»

Аналитическое решение задач по теме: «Применение законов Ньютона»

- движение в поле тяготения;
- движение под действием силы упругости;
- движение с учетом силы трения;
- движение связанных тел;
- движение по наклонной плоскости.

Экспериментальные задачи по теме: «Применение законов Ньютона»

Круглый стол по теме: «Законы Ньютона».

Подведение итогов и рассмотрение результатов практической деятельности по данной теме.

Работа с текстовыми задачами по теме: «Равновесие тел»

Практикум по расчету технических характеристик с использованием условий равновесия тел.

Расчетные задачи по теме: «Законы сохранения»

- работа и мощность;
- закон сохранения импульса;
- закон сохранения энергии.

Решение экспериментальных задач на законы сохранения.

Семинар по теме: «Практическое применение законов сохранения»

Работа с текстовыми задачами по теме: «Молекулярная физика и термодинамика»

- решение качественных задач;
- решение расчетных задач;
- графическое решение задач.

Решение задач по теме: «Молекулярная физика и термодинамика» с использованием компьютерных программ»

Беседы о физиках. Нобелевские лауреаты по физике. Создание мультимедийных презентаций.

Творческий отчет учащихся

Итоговое занятие

Планируемые результаты

Личностными результатами обучения являются:

- умение управлять своей познавательной деятельностью;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- умение сотрудничать со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; осознание значимости науки, владения достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки; заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества; готовность к научно-техническому творчеству;
- чувство гордости за российскую физическую науку, гуманизм;
- положительное отношение к труду, целеустремленность;
- экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание ответственности за состояние природных ресурсов и разумное природопользование.

Метапредметными результатами обучения являются:

Освоение регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно определять цели, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной ранее цели;
- сопоставлять имеющиеся возможности и необходимые для достижения цели ресурсы;
- определять несколько путей достижения поставленной цели;

- задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- оценивать последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей. Освоение познавательных универсальных учебных действий:
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций;
- распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления выявленных в информационных источниках противоречий;
- осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- искать и находить обобщённые способы решения задач;
- приводить критические аргументы, как в отношении собственного суждения, так и в отношении действий и суждений другого человека;
- анализировать и преобразовывать проблемно-противоречивые ситуации;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможности широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности (быть учеником и учителем; формулировать образовательный запрос и выполнять консультативные функции самостоятельно; ставить проблему и работать над её решением; управлять совместной познавательной деятельностью и подчиняться). Освоение коммуникативных универсальных учебных действий:

Предметными результатами обучения являются:

- сформированность представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; о роли и месте физики в современной научной картине мира; понимание роли физики в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими физическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное пользование физической терминологией и символикой;
- сформированность представлений о физической сущности явлений природы (механических, тепловых, электромагнитных), видах материи (вещество и поле), движении как способе существования материи; усвоение основных идей механики, атомно-молекулярного учения о строении вещества, элементов электродинамики; овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в физике: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих физических закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования, владение умениями описывать и объяснять самостоятельно проведенные эксперименты, анализировать результаты полученной измерительной информации, определять достоверность полученного результата;
- сформированность умения решать простые физические задачи;
- сформированность умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе и для принятия практических решений в повседневной жизни;
- понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф;
- сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников.

В процессе обучения решаются проблемы дополнительного образования детей:

- увеличение занятости детей в свободное время;
- организация полноценного досуга;
- развитие личности в школьном возрасте.

Календарный план воспитательной работы

(работа с коллективом учащихся, работа с родителями (законными представителями):

№ п/п	Мероприятия	Задачи	Сроки проведения	Примечание
1	День знаний	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности. Воспитание чувства патриотизма к своей стране, гордости и уважения к людям, посвятившим свою жизнь развитию наук и технологий	2.09.2024 г.	
2	Участие во Всероссийской олимпиаде школьников (школьный, муниципальный и региональный этапы)	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности.	Сентябрь - январь	
3	Выбор тем проектной деятельности учащихся 10 класса. Составление плана реализации проекта	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности	Октябрь	
4	Работа над проектом	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности	I этап: октябрь – декабрь II этап: апрель	
5	Участие во Всероссийском уроке «Экология и энергосбережение» в рамках Всероссийского	Воспитание чувства гордости и уважения к истории и достижениям отечественной физической науки,	11.10	

	фестиваля энергосбережения #ВместеЯрче	физически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами; воспитание культуры электропотребления, формирование положительного отношения к проблеме экономии энергозатрат и экологии		
6	Научныйквест ко Дню российской науки	Воспитание целеустремленности, ответственности за результаты своей деятельности.	08.02	
7	Участие в мероприятиях, посвященных Дню космонавтики	Воспитание чувства патриотизма к своей стране, гордости и уважения к людям, посвятившим свою жизнь покорению космоса.	Апрель	
	Индивидуальные и групповые встречи с родителями.	<ul style="list-style-type: none"> • Установление контакта, общей благоприятной атмосферы общения с родителями обучающихся; • Формирование активной педагогической позиции родителей, повышение их воспитательного потенциала; • Предупреждение наиболее распространенных ошибок родителей в воспитании детей 	В течение учебного года	

Календарный учебный график

1 год обучения: с 2 сентября 2024 года по 31 мая 2025 года			
Учебный год	Недели обучения	Количество недель	Количество часов
Сентябрь	02.09.-07.09.2024	1	2
Сентябрь	09.09.-14.09.2024	2	2
Сентябрь	16.09.-21.09.2024	3	2
Сентябрь	23.09.-28.09.2024	4	2
Сентябрь-Октябрь	30.09-05.10.2024	5	2
Октябрь	07.10.-12.10.2024	6	2
Октябрь	14.10.-19.10.2024	7	2
Октябрь	21.10.-26.10.2024	8	2
Октябрь-ноябрь	28.10.-02.11.2024	9	2
Ноябрь	04.11.-09.11.2024	10	2
Ноябрь	11.11.-16.11.2024	11	2
Ноябрь	18.11.-23.12.2024	12	2
Ноябрь	25.11.-30.11.2024	13	2
Декабрь	02.12.-07.12.2024	14	2
Декабрь	09.12.-14.09.2024	15	2
Декабрь	16.12.-21.12.2024	16	2
Декабрь	23.12.-28.12.2024	17	2
Январь	09.01.-11.01.2025	18	2
Январь	13.01.-18.01.2025	19	2
Январь	20.01.-25.01.2025	20	2
Январь-февраль	27.01.-01.02.2025	21	2
Февраль	03.02.-08.02.2025	22	2
Февраль	10.02.-15.02.2025	23	2
Февраль	17.02.-22.02.2025	24	2
Февраль-март	25.02.-01.03.2025	25	2
Март	03.02.-07.03.2025	26	2
Март	10.03.-15.03.2025	27	2
Март	17.03.-22.03.2025	28	2
Март	24.03.-29.03.2025	29	2
Март - Апрель	31.03.-05.04.2025	30	2

Апрель	07.04.-12.04.2025	31	2
Апрель	14.04.-19.04.2025	32	2
Апрель	21.04.-26.04.2025	33	2
Апрель-май	28.04.-03.05.2025	34	2
Май	05.05.-10.05.2025	35	2
Май	19.05.-24.05.2025	36	2
Итого:		36	72

Условия реализации программы

- В процессе работы используется материально-техническая база кабинета физики и класса информационных технологий. В ходе проведения занятий используется материал школьной медиатеки.

Необходимое оборудование:

- Лабораторное и цифровое оборудование центра «Точка роста»,
- компьютер (ноутбук),
- мультимедийный проектор,
- флеш-накопители и диски,
- доступ в Интернет.

Методическое обеспечение

Работа учащихся по программе включает разные виды деятельности. Помимо теоретических очень много практических занятий, экспериментов, поэтому следует особое внимание уделять соблюдению учащимися правил техники безопасности. Вести учет всех проведенных инструктажей с соответствующей записью в журнале.

При решении задач обратить внимание на отыскание наиболее рациональных способов решения. Выбор способа решения – право учащегося. Оформление решения задач в соответствии с общепринятыми нормами. Выбор единиц измерения в соответствии с условием задачи, если в условии не оговаривается отдельно – то в СИ. Умение хорошо изложить решение надо поощрять, но умение хорошо и быстро догадываться, должно цениться выше.

План является ориентиром для учителя. Используя методическую литературу и собственный опыт, учитель конкретизирует содержание каждого занятия.

Контрольно-измерительные материалы

Первый год обучения

Лабораторные, практические и исследовательские работы

Лабораторная работа №1 «Вычисление погрешности»

Лабораторная работа №2 «Изучение движения тела по окружности»

Лабораторная работа №3 «Измерение коэффициента трения скольжения»

Лабораторная работа №4 «Измерение жесткости пружины»

Лабораторная работа №5 «Изучение закона сохранения механической энергии»

Лабораторная работа №6 «Изучение движения тела, брошенного горизонтально»

Экспериментальные задания для первого года обучения

1. Найти отношение толщин двух выданных вам листов бумаги.

Оборудование: Два листа бумаги формата А4 разной толщины, линейка, ножницы.

Выполнение:

Воспользуемся методом рядов: разрежем каждый из листов бумаги на большое количество прямоугольников. Поставим их рядом на стол, а сверху на них установим ребром линейку. При

этом к ней сверху нужно прикладывать небольшое усилие, чтобы кусочки бумаги плотно прилегли друг к другу. Подберем количество кусочков в стопках так, чтобы линейка была параллельна поверхности стола. В этом случае отношение толщин листов будет обратно отношению количества кусочков в соответствующих стопках.

2. Определить прочность нити.

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

Решение:

Решение основано на разложении сил. Подвесим груз к середине нити и начнем растягивать нить в стороны. При равновесии груза сила тяжести уравнивается векторной суммой сил с двух сторон точки подвеса.

Рис.

$$2 T \cos \alpha = mg$$

Нам необходимо измерить угол, нити с вертикалью.

На практике удобно провести вертикальную линию посередине и сделать на ней отметки. Растягивать нить будем так, чтобы она проходила через 2 отмеченные точки на фоне миллиметровой бумаги. Нам необходимо не пропустить отметку на вертикальной прямой, до которой поднялся груз перед самым обрывом нити. Для нахождения косинуса угла не нужно измерять угол транспортиром, можно все найти из соотношений между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике.

3. Определить коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора, если известно, что для воды при комнатной температуре он равен $\sigma = 72 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

Примечание: Капля жидкости удерживается на кончике иглы силой поверхностного натяжения $F_{\text{пн}}$ пропорциональной коэффициенту σ . При увеличении размеров капли наступает момент, когда $F_{\text{пн}}$ достигает своего максимального значения и при дальнейшем увеличении массы капли происходит ее отрыв. Поэтому масса капли пропорциональна σ .

Оборудование: инсулиновый шприц, стакан с водой и мыльным раствором, пустой стакан.

Решение:

1. наберите в шприц $V = 1$ мл воды и определите сколько капель N вытечет при полном перемещении поршня. Искомый $\sigma = V/N$

2. аналогично найдем объем капли мыльного раствора V_m

3. Масса капли равна произведению ее объема на плотность жидкости $m = \rho V$. Плотности жидкостей практически одинаковые, поэтому отношение масс капель пропорционально отношению их объемов.

$$m/m_0 = V_m/V_0$$

а так как масса капли пропорциональна σ , то получим соотношение:

$$m/m_0 = \sigma/\sigma_0$$

или

$$\sigma = \sigma_0 \cdot m/m_0$$

4. Определить длину L изоляционной ленты в целом мотке.

Примечание: от мотка можно отмотать кусок изоляционной ленты длиной не более 20 см.

Оборудование: моток изоляционной ленты, штангенциркуль, лист миллиметровой бумаги.

Решение:

Пусть L – длина ленты, d – толщина ленты, h – ширина ленты, V – объем ленты, S – площадь основания мотка (см рис.). Площадь можно определить либо по клеточкам на миллиметровой бумаге, либо из расчета $S = \pi R_{\text{внеш}}^2 - \pi R_{\text{внутр}}^2$. Но последнее выражение дает менее точный результат, поскольку моток может быть деформирован и иметь овальную форму. Толщину ленты d измерим методом рядов. Тогда длина ленты равна

$$L = V/dh = Sh/dh = S/d$$

5. Работа в группах.

10 класс Задание: Определить максимальную скорость движения пальца руки.

Оборудование: камешек, линейка.

Решение:

Положив камешек на край стола, щелкнем по нему пальцем и заметим точку падения камешка на пол. Измерим максимальное расстояние l от стола до места падения камешка, полученное в

результате нескольких опытов. Тогда максимальная скорость пальца v (скорость, сообщенная в данном опыте камешку) вычислим по формуле:

$$v = l/t, \quad (1)$$

где t (время полета камешка) можно определить по формуле

$$t = \sqrt{2h/g}. \quad (2)$$

Здесь h – высота стола, а g – ускорение свободного падения.

Подставляя t из формулы (2) в формулу (1), получим:

$$v = l/\sqrt{2h/g}.$$

Предложите другие возможные способы определения максимальной скорости пальца руки.

11 класс

Задание: Определить количество теплоты, выделяющееся при скольжении тела по наклонной плоскости без начальной скорости.

Оборудование: наклонная плоскость, тело известной массы, линейка, секундомер.

Решение.

Количество теплоты, выделяющееся при соскальзывании тела с наклонной плоскости, будет равно

$$Q = -\Delta E,$$

где ΔE – изменение механической энергии тела

$$\Delta E = E_2 - E_1; E_2 = E_{k2} (E_{p2} = 0), \text{ а } E_1 = E_{p1} (E_{k1} = 0).$$

Таким образом,

$$Q = mgh - mv^2/2, \quad (1)$$

где h – высота наклонной плоскости (измеряется линейкой), скорость тела у основания наклонной плоскости $v = at$.

Длина плоскости $l = at^2/2$, отсюда $l = vt/2$, т.е.

$$v = 2l/t. \quad (2)$$

Длину l наклонной плоскости измеряем линейкой, а время движения тела по ней – секундомером. Подставляя значения скорости из формулы (2) в формулу (1), окончательно получим:

$$Q = m(gh - 2l^2/t^2).$$

Выполнить задание

9 класс

Задание: определить массу водяной капли.

Оборудование: ведро с водой, маленький сосуд с широким горлышком, несколько 10-копеечных монет (масса одной монеты 2 г), пипетка, мягкий карандаш.

10 класс

Задание: Определить максимальную скорость движения пальца руки.

Оборудование: камешек, линейка.

10 класс

Задание: Определить количество теплоты, выделяющееся при скольжении тела по наклонной плоскости без начальной скорости.

Оборудование: наклонная плоскость, тело известной массы, линейка, секундомер.

11 класс

Задание:

Определить коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора, если известно, что для воды при комнатной температуре он равен $\sigma = 72 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$.

Примечание: Капля жидкости удерживается на кончике иглы силой поверхностного натяжения $F_{пн}$ пропорциональной коэффициенту σ . При увеличении размеров капли наступает момент, когда $F_{пн}$ достигает своего максимального значения и при дальнейшем увеличении массы капли происходит ее отрыв. Поэтому масса капли пропорциональна σ .

Оборудование: инсулиновый шприц, стакан с водой и мыльным раствором, пустой стакан.

Список информационных ресурсов

1. Кабардин О.Ф., Орлов В.А. Физика. 7 – 9 кл. – Дрофа,
 2. Куперштейн Ю.С., Марон Е.А. Физика: контрольные работы. 7 – 9 кл. – СПб.: Специальная лит-ра,
 3. Куперштейн Ю.С., Марон Е.А. Физика: контрольные работы. 10 – 11 кл. – СПб.: Специальная лит-ра,
 4. Марон А.Е., Марон Е.А. Дидактические материалы. 9 кл. – М.: Дрофа,
 5. Оценка качества выпускников основной школы по физике. – М.: Дрофа,
 6. Рымкевич А.П. Физика: задачник 10 кл. – М.: - Дрофа,
 7. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике. – М.: Просвещение,
 8. Черноуцан А.И., 1000 задач и решений, ФИЗИКА: учебное пособие для поступающих в ВУЗы. – М.: Книжный дом «Университет»
 9. Марон А.Е., Физика. Законы, формулы, алгоритмы решения задач: материалы для подготовки к единому государственному экзамену и вступительным экзаменам в ВУЗы. – М.: Дрофа,
 10. Профильное образование. Физика. 10 – 11 классы: сборник элективных курсов./авт. - сост. В.А. Попова. – Волгоград: Учитель
 11. Гольдфарб Н.И. Физика: сборник задач для 9 – 11 кл. – М.: Просвещение
- Интернет-ресурсы
1. Анимации физических объектов. <http://physics.nad.ru/>
 2. Живая физика: обучающая программа. <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
 9. Уроки физики с использованием Интернета. <http://www.phizinter.chat.ru/>
 3. Физика.ru. <http://www.fizika.ru/>
 4. Физика: коллекция опытов. <http://experiment.edu.ru/>
 5. Физика: электронная коллекция опытов. <http://www.school.edu.ru/projects/physicexp>