

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Элистинский лицей»

<p>«Рассмотрено» Руководитель МО <u>Волкова Е.М./</u> Протокол № <u>1</u> от «<u>04</u>» <u>09</u> 2023 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора по НМР <u>Харцхаева О.А./</u> от «<u>05</u>» <u>09</u> 2023 г.</p>	<p>«Утверждено» Директор <u>Анжирова С.С./</u> Приказ № <u>405</u> от «<u>05</u>» <u>09</u> 2023 г.</p>
--	---	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Решение олимпиадных задач по физике»
10 класс (профильный уровень)
2023 – 2024 учебный год

Составитель:
Сарангов Сергей Владимирович,
учитель физики

г. Элиста 2023

Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка.....	3
1.1. Общая характеристика учебного предмета.....	3
1.2. Цели изучения учебного предмета.....	3
1.3. Место учебного предмета в учебном плане.....	4
Раздел 2. Содержание обучения	5
Раздел 3. Планируемые результаты освоения программы на уровне среднего общего образования	7
Раздел 4. Тематическое планирование.....	9
Раздел 5. Календарно-тематическое планирование.....	10
Раздел 6. Учебно-методический комплекс	12
<i>Приложение 1. Примерные контрольные работы.....</i>	<i>13</i>
<i>Приложение 2. Шкала оценивания.....</i>	<i>15</i>

Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Одно из труднейших звеньев учебного процесса – научить учащихся решать задачи. Физическая задача – это ситуация, требующая от учащихся мыслительных и практических действий на основе законов и методов физики, направленных на овладение знаниями по физике и на развитие мышления. Хотя способы решения традиционных задач хорошо известны (логический (математический), экспериментальный), но организация деятельности учащихся по решению задач является одним из условий обеспечения глубоких и прочных знаний у учащихся. Сегодня знания учащихся по физике явно демонстрируют все большую дифференциацию выпускников по качеству подготовки. Прослеживается тенденция явного роста качества подготовки сильной группы учащихся и все большее отставание от них групп выпускников с удовлетворительным и неудовлетворительным уровнями подготовки. Причем ранее это отставание определялось в основном как качественный показатель, т.е. слабые учащиеся делали больше вычислительных ошибок, не могли довести до конца решение. Постепенно картина меняется в сторону количественных показателей, выделяются целые темы и элементы содержания, которые «выпадают» из поля зрения всей этой группы выпускников, они начинают отставать не только по качеству подготовки, но и по объему знаний.

Курс «Решение олимпиадных задач по физике» рассчитан на учащихся 10 классов общеобразовательных учреждений, где физика преподается на углубленном уровне.

На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы: постановка, решение и обсуждение решения задач, подготовка к олимпиадам, набор и составление задач по определенной тематике и др. Курс предполагает выполнение самостоятельных работ над тестовыми заданиями, контрольные работы, решение занимательных и экспериментальных задач.

1.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Решение олимпиадных задач по физике»

Курс «Решение олимпиадных задач по физике» не предусмотрен федеральным базисным учебным планом, поэтому в программе присутствуют сведения курса физики, не предусмотренного федеральным компонентом государственного образовательного стандарта по физике для основной школы. Те же сведения, что пересекаются федеральным компонентом, изучаются более глубоко в применении к олимпиадным задачам.

Рабочая программа предусматривает развитие таких логических операций мышления, как анализ и синтез, сравнение и обобщение, выдвижение и подтверждение или опровержение гипотез и т. д.

Программа построена на основе вариантов вступительных экзаменов в ведущие ВУЗы Российской Федерации, всероссийской олимпиады школьников, различных олимпиад по физике и заданий высокой сложности ЕГЭ по физике прошлых лет. Сам курс представляет занятия по решению и разбору наиболее типичных олимпиадных задач по всем темам школьного курса физики, изучению и закреплению методов решения этих задач.

1.2. ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Решение олимпиадных задач по физике»

Изучение курса «Решение олимпиадных задач по физике» направлено на достижение следующих целей:

1. развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе решения физических задач и самостоятельного приобретения новых знаний;
2. совершенствование полученных в основном курсе знаний и умений;
3. формирование представлений о постановке, классификаций, приемах и методах решения физических задач;
4. применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, решения физических задач, самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания.

Задачи курса:

- познакомить учащихся с классификацией задач по содержанию, целям, способам представления и содержанию информации;
- совершенствовать умения решать задачи по алгоритму, аналогии, графически, геометрически и т.д.;
- использовать активные формы организации учебных занятий;
- овладение основными методами решения олимпиадных задач;
- развивать коммуникативные навыки, способствующие умению вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения при обсуждении хода решения задачи;
- использовать нестандартные задачи для развития творческих способностей старшеклассников;
- развивать информационно-коммуникативные умения школьников при выполнении тестовых заданий с помощью компьютера.

Используемые технологии:

- проблемное обучение;
- информационно-коммуникативные;
- практические работы;
- обучение в диалоге;
- лекционно-семинарская система обучения;
- личностно-ориентированное обучение.

1.3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«Решение олимпиадных задач по физике» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Настоящий курс рассчитан на преподавание в объеме 68 часов (2 часа в неделю на один год обучения 10 класс.).

Программа курса составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта и содержанием основных программ курса физики базовой и профильной школы. Она ориентирует учителя на дальнейшее совершенствование уже усвоенных учащимися знаний и умений. Для этого вся программа делится на несколько разделов. В программе выделены основные разделы школьного курса физики, в начале изучения которых с учащимися повторяются основные законы и формулы данного раздела. При подборе задач по каждому разделу можно использовать вычислительные, качественные, графические, экспериментальные задачи.

В начале изучения курса дается два урока, целью которых является знакомство учащихся с понятием «задача», их классификацией и основными способами решения. Большое значение дается алгоритму, который формирует мыслительные операции: анализ условия задачи, догадка, проект решения, выдвижение гипотезы (решение), вывод.

В 10 классе при решении задач особое внимание уделяется последовательности действий, анализу физического явления, проговариванию вслух решения, анализу полученного ответа. В начале раздела для иллюстрации используются задачи из механики, молекулярной физики, электродинамики. При повторении обобщаются, систематизируются как теоретический материал, так и приемы решения задач, принимаются во внимание цели повторения при подготовке к единому государственному экзамену. При решении задач по механике, молекулярной физике, электродинамике главное внимание обращается на формирование умений решать задачи, на накопление опыта решения задач различной трудности. В конце изучения основных тем («Кинематика и динамика», «Молекулярная физика», «Электродинамика») проводятся итоговые занятия в форме проверочных работ, задания которых составлены на основе открытых баз ЕГЭ по физике 2-й части. Работы рассчитаны на два часа, содержат от 5 до 10 задач, несколько вариантов.

Раздел 2. СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

Основное содержание (68 ч)

Правила и приемы решения физических задач (2 ч)

Что такое физическая задача? Состав физической задачи. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения. Примеры задач всех видов.

Общие требования при решении физических задач. Этапы решения задачи. Анализ решения и оформление решения. Различные приемы и способы решения: геометрические приемы, алгоритмы, аналогии.

Кинематика (10 ч)

Равномерное движение. Средняя скорость. Прямолинейное равномерное движение и его характеристики: перемещение, путь. Графическое представление движения РД. Графический и координатный способы решения задач на РД. Алгоритм решения задач на расчет средней скорости движения.

Одномерное равнопеременное движение. Ускорение. Равнопеременное движение: движение при разгоне и торможении. Перемещение при равноускоренном движении. Графическое представление РУД. Графический и координатный способы решения задач на РУД.

Динамика и статика (16 ч)

Решение задач на основы динамики. Решение задач по алгоритму на законы Ньютона с различными силами (силы упругости, трения, сопротивления). Координатный метод решения задач по динамике по алгоритму: наклонная плоскость, вес тела, задачи с блоками и на связанные тела.

Движение под действием силы всемирного тяготения. Решение задач на движение под действие сил тяготения: свободное падение, движение тела, брошенного вертикально вверх, движение тела, брошенного под углом к горизонту. Алгоритм решения

задач на определение дальности полета, времени полета, максимальной высоты подъема тела.

Движение материальной точки по окружности. Период обращения и частота обращения. Циклическая частота. Угловая скорость. Центробежное ускорение. Космические скорости. Решение астрономических задач на движение планет и спутников.

Условия равновесия тел. Условия равновесия тел. Момент силы. Центр тяжести тела. Задачи на определение характеристик равновесия физических систем и алгоритм их решения.

Законы сохранения (10 ч)

Импульс. Закон сохранения импульса. Импульс тела и импульс силы. Решение задач на второй закон Ньютона в импульсной форме. Замкнутые системы. Абсолютно упругое и неупругое столкновения. Алгоритм решения задач на сохранение импульса и реактивное движение.

Работа и энергия в механике. Закон изменения и сохранения механической энергии. Энергетический алгоритм решения задач на работу и мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Полная механическая энергия. Алгоритм решения задач на закон сохранения и превращение механической энергии несколькими способами. Решение задач на использование законов сохранения.

Гидростатика. Давление в жидкости. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Вес тела в жидкости. Условия плавания тел. Воздухоплавание. Решение задач динамическим способом на плавание тел.

Молекулярная физика (8 ч)

Строение и свойства газов, жидкостей и твёрдых тел. Решение задач на основные характеристики молекул на основе знаний по химии и физики. Решение задач на описание поведения идеального газа: основное уравнение МКТ, определение скорости молекул, характеристики состояния газа в изопроцессах. Графическое решение задач на изопроцессы.

Алгоритм решения задач на определение характеристик влажности воздуха. Решение задач на определение характеристик твёрдого тела: абсолютное и относительное удлинение, тепловое расширение, запас прочности, сила упругости.

Основы термодинамики (8 ч)

Внутренняя энергия одноатомного газа. Работа и количество теплоты.

Алгоритм решения задач на уравнение теплового баланса. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Тепловые двигатели. Расчет КПД тепловых установок графическим способом.

Электродинамика. Электростатика. Электрический ток. (10 ч)

Параллельное соединение проводников. Последовательное соединение проводников. Закон Ома для участка цепи. Сила тока. Напряжение. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.

Электрическое поле. Задачи разных видов на описание электрического поля различными средствами: законами сохранения заряда и законом Кулона, силовыми линиями, напряженностью, разностью потенциалов, энергией. Алгоритм решения задач динамический и энергетический. Решение задач на описание систем конденсаторов.

Итоговая контрольная работа с элементами ЕГЭ. (2 ч)

Анализ контрольной работы и разбор наиболее трудных задач. (2 ч)

Раздел 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Освоение учебного предмета «Решение олимпиадных задач по физике» на уровне среднего общего образования (профильный уровень) должно обеспечить достижение следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

Личностные результаты:

1. Формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности к самообразованию и саморазвитию на основе мотивации к обучению и познанию, развитие самостоятельности в приобретении и совершенствовании новых знаний;
2. Формирование познавательных интересов, развитие интеллектуальных, творческих способностей, формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования;
3. Воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
4. Формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, убежденности в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважения к творцам науки и техники, отношения к физике как к элементу общечеловеческой культуры;
5. Умение контролировать процесс и результат учебной и исследовательской деятельности в процессе изучения законов природы;
6. Формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
7. Формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной деятельности в жизненных ситуациях.
8. Критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении практических задач.

Метапредметные результаты:

1. Умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
3. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
4. Устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
5. Развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

6. Первоначальные представления об идеях и о методах физики как об универсальном инструменте науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

7. Умение видеть физическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

8. Умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения физических задач, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;

9. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

10. Умение выдвигать гипотезы при решении задачи понимать необходимость их проверки;

11. Понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

1. Осознание ценности и значения физики и ее законов для повседневной жизни человека и ее роли в развитии материальной и духовной культуры.

2. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания, о системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий.

3. Формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного познания, о системообразующей роли физики для развития других наук, техники и технологий.

4. Формирование первоначальных представлений о физической сущности явлений природы, видах материи, усвоение основных идей механики, молекулярной физики, электродинамики, физики атома и атомного ядра.

5. Усвоения смысла физических законов, раскрывающих связь физических явлений, овладение понятийным аппаратом и символическим языком физики.

6. Формирование научного мировоззрения как результата изучения фундаментальных законов физики; умения пользоваться методами научного познания природы: проводить наблюдения, строить модели и выдвигать гипотезы, отыскивать и формулировать доказательства выдвинутых гипотез; планировать и выполнять эксперименты, проводить прямые и косвенные измерения с использованием приборов, обрабатывать результаты измерений, понимать неизбежность погрешностей любых измерений, оценивать границы погрешностей измерений, представлять результаты измерений с помощью таблиц, графиков и формул.

7. Обнаруживать зависимости между физическими величинами, выводить из экспериментальных фактов и теоретических моделей физические законы, объяснять полученные результаты и делать выводы;

8. 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;

9. Формирование умения применять теоретические знания по физике на практике, решать физические задачи; планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики; умения пользоваться физическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования.

Раздел 4. Тематическое планирование

<i>№ п/п</i>	<i>Тема по программе.</i>	<i>Количество часов по программе.</i>
1.	Правила и приемы решения задач	2
2.	Кинематика	10
3.	Динамика и статика	16
4.	Законы сохранения	10
5.	Молекулярная физика	8
6.	Основы Термодинамики	8
7.	Электростатика. Электрический ток.	10
8.	Итоговая работа с элементами ЕГЭ (2 часа)	2
9.	Анализ работы и разбор наиболее трудных задач.	2
	Итого	68

Раздел 5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

68 часов (2ч в неделю)

№ урока	Название раздела, тема урока	Количество часов	Дата	
			По плану	По факту
Правила и приемы решения задач (2ч)				
1-2	Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания и решения.	2		
Решение задач по разделу «Кинематика» (10 ч)				
3-4	Векторные величины. Проекция вектора на координатные оси.	2		
5-6	Равномерное прямолинейное движение. Средняя скорость.	2		
7-8	Равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение.	2		
9-10	Криволинейное движение. Баллистическое движение.	2		
11-12	Равномерное и неравномерное движение по окружности.	2		
Решение задач по разделу «Динамика и статика» (16 ч)				
13-14	Применение законов Ньютона. Движение тела под действием нескольких сил.	2		
15-16	Вес тела. Сила трения. Сила упругости. Движение тел в поле тяготения.	2		
17-18	Решение задач на основные законы динамики и силы в механике.	2		
19-20	Движение тела по наклонной плоскости. Движение по окружности под действием нескольких сил.	2		
21-22	Движение системы связанных тел.	2		
23-24	Центр масс системы тел. Условия равновесия и устойчивости твердого тела.	2		
25-26	Момент силы. Правило моментов. Метод центра масс при решении задач на взаимодействие.	2		
27-28	Гидростатическое давление. Вес. Сила Архимеда. Условие плавания тел.	2		
Законы сохранения (10 ч)				
29-30	Закон сохранения импульса. Абсолютно упругий удар. Абсолютно неупругий удар.	2		
31-32	Работа силы. Мощность. Зависимость силы от перемещения.	2		
33-34	Закон сохранения механической энергии. Преобразование кинетической и потенциальной энергии.	2		
35-36	Обобщение законов сохранения. Применение законов сохранения при переходе между СО.	2		
37-38	Разрывы и столкновения. Движение системы тел.	2		
Молекулярная физика (8 ч)				
39-40	Основное уравнение МКТ. Давление и средняя квадратичная скорость. Температура как мера энергии.	2		
41-42	Идеальный газ и его параметры. Уравнение состояния Идеального газа.	2		
43-44	Изопроцессы. Законы Бойля-Мариотта Шарля и Гей-Люссака. Графики в $P(V)$, $V(T)$ и $P(T)$ координатах	2		

45-46	Абсолютная и относительная влажность. Пар. Насыщенный пар.	2		
Основы Термодинамики (8 ч)				
47-48	Уравнение теплового баланса. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Теплота плавления, парообразования и сгорания топлива.	2		
49-50	Внутренняя энергия и работа газа. Первое начало термодинамики.	2		
51-52	Применение первого начала термодинамики в изопрцессах. Адиабатный процесс.	2		
53-54	Тепловые машины и КПД. Цикл Карно.	2		
Электростатика. Электрический ток (10 ч)				
55-56	Закон Кулона Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса	2		
57-58	Потенциал. Разность потенциалов. Работа сил электрического поля. Емкость конденсатора.	2		
59-60	Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. Параллельное и последовательное соединение Проводников.	2		
61-62	Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для полной цепи.	2		
63-64	Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа.	2		
Итоговая работа с элементами ЕГЭ (2 ч)				
65-66	Итоговая контрольная работа.	2		
Анализ работы и разбор наиболее трудных задач (2 ч)				
67-68	Разбор задач. Исправление ошибок.	2		

Раздел 6. Учебно-методический комплекс

1. Турчина Н.В., Рудакова Л.И., Суров О.И., Спирин Г.Г., Ющенко Т.А., 3800 задач по физике для школьников и поступающих в ВУЗы. М: Дрофа 2000г.
2. Белолипецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева Е.А., Цветинская Т.С. «Задачник по физике» ФИЗМАТЛИТ 2005г.
3. Бендриков Г.А., Буховцев Б.Б., Керженцев В.В., Мякишев Г.Я. «Задачник по физике для поступающих в ВУЗы» М: ФИЗМАТЛИТ 2005г.
4. Гольдфарб Н.И. «Сборник вопросов и задач по физике» М: Высшая школа. 1982г.
5. Грачев А.В., Погожев В.А., Салецкий А.М., Боков П.Ю. Физика 10-11 класс, М: Вентана-Граф 2015г.
6. Александров Д.А., Можаяев В.В., Чешев Ю.В., Чивилев В.И., Шернов А.А. «Методическое пособие по физике для учащихся старших классов и абитуриентов» М: Физматкнига 2016г.
7. Савченко О.Я., Воробьев И.И., Зубков П.И., Кутузова Г.А., Трубачев А.М., Харитонов В.Г. «Задачи по физике» Новосибирск: НГУ 1999г.
8. А.Н.Долгов, В.П.Протасов, Б.В.Соболев «Сборник задач по физике с решениями и ответами. Часть III. Электричество и оптика.» М. МИФИ. 2001г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://mathus.ru> — Подготовка к олимпиадам и ЕГЭ по физике.
2. <http://www.ctege.info/ege-po-fizike> — Материалы ЕГЭ по физике.
3. <https://phys-ege.sdangia.ru> — Материалы ЕГЭ по физике.
4. <http://fipi.ru> — Федеральный институт педагогических измерений.

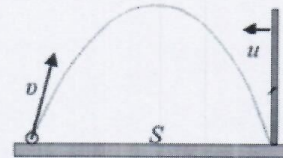
Примеры контрольных работ профильный уровень

Итоговая контрольная работа

ЗАДАЧА 1. Автомобиль, едущий со скоростью v_0 , в некоторый момент начинает движение с таким постоянным ускорением, что за время τ пройденный им путь s оказывается минимальным. Определите этот путь s .

$$\Delta s_{\min} (1 - \frac{v_0^2}{2a\tau}) \approx s$$

ЗАДАЧА 2. В баллистической лаборатории при проведении эксперимента по изучению упругого отражения от движущихся препятствий производился выстрел маленьким шариком из небольшой катапульты, установленной на горизонтальной поверхности. Одновременно из точки, в которую по расчётам должен был упасть шарик, с постоянной скоростью начинала движение навстречу массивная вертикальная стенка (см. рисунок). После упругого отражения от стенки шарик падал на некотором расстоянии от катапульты.

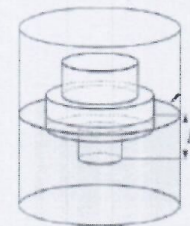


Затем эксперимент повторяли, изменяя только скорость движения стенки. Оказалось, что в двух экспериментах удар шарика о стенку произошёл на одной и той же высоте h . Определите эту высоту, если известно, что время полёта шарика до отражения в первом случае составило $t_1 = 1$ с, а во втором — $t_2 = 2$ с. На какую максимальную высоту H поднимался шарик за весь полёт? Чему равна начальная скорость шарика v , если расстояние между местами его падения на горизонтальную поверхность в первом и втором экспериментах составило $L = 9$ м? Определите скорости равномерного движения стенки u_1 и u_2 в этих экспериментах и начальное расстояние S между стенкой и катапульти. Считайте $g = 10$ м/с².

Примечание. В системе отсчёта, связанной со стенкой, модули скорости шарика до и после столкновения одинаковы, а угол отражения шарика равен углу падения.

$$v \sin \alpha = S \cos \alpha / \tau \Rightarrow \sin \alpha / \cos \alpha = S \tau \Rightarrow \tan \alpha = S \tau \Rightarrow \alpha = \arctan(S \tau) \Rightarrow H = v \sin \alpha = \frac{v^2 \tau}{\sqrt{1 + S^2 \tau^2}} = v$$

ЗАДАЧА 3. Тело, склеенное из трёх соосных цилиндров разного поперечного сечения и разной высоты, погружают в некоторую жидкость и снимают зависимость силы Архимеда F , действующей на тело, от глубины h его погружения. Известно, что площадь сечения самого узкого (не факт, что самого нижнего) цилиндра $S = 10$ см². Постройте график зависимости $F(h)$ и с его помощью определите высоту каждого из цилиндров, площади сечения двух других цилиндров и плотность жидкости. В процессе эксперимента ось вращения цилиндров оставалась вертикальной, $g = 10$ м/с².



$h, \text{ см}$	0	1	3	6	8	11	12	13	15	17	18	20	21	22	23	25	27
$F, \text{ Н}$	0	0,3	0,9	1,8	2,4	3,6	4,2	4,8	6,0	7,2	7,3	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	7,9

$$F = \rho g V_{\text{погр}} = \rho g (S_1 h_1 + S_2 h_2 + S_3 h_3) = \rho g (S_1 h + S_2 h + S_3 h) = \rho g (S_1 + S_2 + S_3) h$$

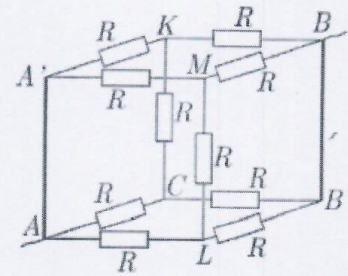
ЗАДАЧА 4. Куб собран из одинаковых резисторов сопротивлением R . Два резистора заменили на идеальные перемычки, как указано на рисунке.

1) Найдите общее сопротивление получившейся системы между контактами A и B .

2) Какие резисторы из оставшихся можно убрать, чтобы это не изменило общего сопротивления системы?

3) Вычислите силу тока в проводе, подсоединённом к узлу A (или B), если известно, что через большинство резисторов в цепи течет ток $I = 2$ А.

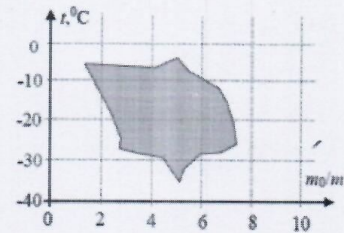
4) Вычислите силу тока, текущего через идеальную перемычку AA' .



(1) $R_0 = R/2$; (2) KC и ML ; (3) $I_A = I_B = I$; (4) $I_{AA'} = 2I = 4$ А

ЗАДАЧА 5. Определите, какая максимальная масса m_n водяного пара, взятого при температуре 100°C , может потребоваться для нагревания льда, находящегося в калориметре, до температуры плавления (без плавления). Точная масса льда и его начальная температура не известны, но эти значения могут лежать в области, выделенной на диаграмме серым цветом. Удельная теплота парообразования $L = 2,30$ МДж/кг, удельная теплота плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг, удельная теплоёмкость воды $c = 4200$ Дж/(кг \cdot $^\circ\text{C}$), удельная теплоёмкость льда $c_1 = 2100$ Дж/(кг \cdot $^\circ\text{C}$).

Масса льда m на диаграмме приведена в условных единицах, показывающих, во сколько раз масса льда меньше, чем $m_0 = 1$ кг. Теплоёмкостью калориметра и потерями тепла пренебречь.



минимум t и максимум m_0/m — значения, при которых

**Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков,
обучающихся по физике**

Оценка контрольных и самостоятельных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее $\frac{2}{3}$ всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трёх негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы.

Зачет – оценки на «3, 4 и 5»

Не зачет - оценка «2».