

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Приморского края
Администрация Дальнереченского городского округа
МБОУ «СОШ №5»

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор МБОУ «СОШ №5»

Летовальцева С.Ю.

Приказ № 76-А от «04» августа 2023 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«ФИЗИКА В ЗАДАЧАХ И ЭКСПЕРИМЕНТАХ»
Базовый уровень
на 2023-2024 учебный год
Возраст учащихся 13-15 лет
Срок реализации программы 1 год

Составитель: Козолуп Т.Д.
учитель физики

г. Дальнереченск, 2023г.

Раздел №1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Предлагаемая программа кружка «Физика в опытах и задачах» рассчитана для учащихся 7-9 классов. Программа рекомендуется для работы, с целью привития интереса к предмету, формирования у учащихся навыков исследовательской деятельности, углубления и расширения знания по физике. Кружок является важной содержательной частью предпрофильной подготовки учащихся среднего звена.

На преподавание курса отводится 71 час.

Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА» 7-11 классы/Министерство просвещения Российской Федерации/, 2023г.

Систематически выполняя экспериментальные задания, учащиеся овладевают физическими методами познания: собирают экспериментальные установки, измеряют физические величины, представляют результаты измерений в виде таблиц, графиков, делают выводы из эксперимента, объясняют результаты своих наблюдений и опытов с теоретических позиций. **Актуальность программы** – это потребность в формировании нестандартного подхода к решению задач и практических заданий вызвана современными подходами к организации обучения учащихся.

В работе со школьниками на первое место выходит самостоятельная деятельность учащихся, применение на занятиях исследовательских методов, развитие навыков планирования и структурирования этапов выполнения задания, проектно - исследовательская деятельность. Актуальным является повышение интереса учащихся к экспериментированию. Эти подходы могут быть использованы и на обучение решению олимпиадных задач.

Разработанная программа создает условия для ликвидации перегрузки школьников и обеспечения условий для развития их познавательных и творческих способностей при сохранении фундаментальности физического образования и усиления его практической направленности.

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень освоения – базовый.

Адресат программы - учащиеся **13 - 15 лет**.

Особенности организации образовательного процесса

К обучению допускаются все желающие.

Минимальное количество обучающихся в группах **15** человек,
максимальное – **30** человек.

Режим занятий: **2 академических часа** (80 минут), **1 раз** в неделю. Срок обучения по программе - **1 год**, количество часов в год – **71**

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы:

развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся, а также интереса к расширению и углублению физических знаний. **Задачи программы:**

Воспитательные:

1. Воспитание усидчивости и скрупулезности при проведении исследований;
2. Воспитание аккуратности при работе в лабораторных условиях;
3. Воспитание самостоятельности при принятии решений и способности к аргументированному доказательству собственных гипотез;
4. Формирование навыков сотрудничества.

Развивающие:

1. Развитие технических и естественнонаучных компетенций учащихся;
2. Развитие способностей к самостоятельному наблюдению и

анализу;

3. Развитие нетривиального подхода к решению физических задач;
4. Развитие исследовательских навыков;
5. Развитие у учащихся навыков критического мышления.

Обучающие:

1. Знакомство учащихся с методом научного познания и методами исследования объектов и явлений природы;

2. Планирование этапов своей работы, корректировка;

3. Повышение уровня научной грамотности.

1.3. Содержание курса (71 час)

Физика и физические методы изучения природы. Наблюдение и описание физических явлений. Примеры механических, тепловых, электрических, магнитных и световых явлений. Физические приборы. Физические величины и их измерение. Погрешности измерений.

Международная система единиц. Физический эксперимент и физическая теория. Физические модели. Физика и техника.

Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение длины. Измерение объема жидкости и твердого тела. Измерение температуры. Измерение плотности жидкости.

Строение вещества. Тепловое движение атомов и молекул. Броуновское движение. Диффузия. Взаимодействие частиц вещества. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел и объяснение свойств вещества на основе этих моделей.

Тепловое движение. Тепловое равновесие. Температура и ее измерение. Связь температуры со средней скоростью теплового хаотического движения частиц.

Сжимаемость газов. Диффузия в газах и жидкостях. Модель хаотического движения молекул. Модель броуновского движения. Сохранение объема жидкости при изменении формы сосуда. Сцепление свинцовых цилиндров. Принцип действия термометра.

Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Прямолинейное равномерное движение. Скорость равномерного прямолинейного движения. Методы измерения расстояния, времени и скорости. Графики зависимости пути и скорости от времени. Измерение скорости равномерного движения. Средняя скорость движения.

Явление инерции. Масса тела. Плотность вещества. Методы измерения массы и плотности. Взаимодействие тел. Сила. Правило сложения сил, направленных вдоль одной прямой. Сила упругости. Зависимость силы упругости от деформации пружины. Методы измерения силы. Сила тяжести. Всемирное тяготение. Искусственные спутники Земли. Вес тела. Невесомость. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира.

Сила трения. Момент силы. Условия равновесия рычага. Центр тяжести тела. Условия равновесия тел. Нахождение центра тяжести плоского тела.

Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия взаимодействующих тел. Закон сохранения механической энергии. Простые механизмы. Коэффициент полезного действия. Методы измерения энергии, работы и мощности.

Давление. Зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади опоры. Атмосферное давление. Обнаружение атмосферного давления. Измерение атмосферного давления барометром-анероидом. Методы измерения давления. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Условие плавания тел.

Тепловое равновесие. Температура. Внутренняя энергия. Работа и теплопередача. Виды теплопередачи. Количество теплоты. Испарение и конденсация. Кипение. Влажность воздуха. Плавление и кристаллизация. Закон сохранения энергии в тепловых процессах.

Электризация тел. Электрический заряд. Два вида электрических зарядов. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле.

Постоянный электрический ток. Сила тока. Электрическое сопротивление. Электрическое напряжение. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Закон Ома для участка электрической цепи. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила безопасности при работе с источниками электрического тока.

Тематическое планирование.

№ п/п	ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ УРОКА	Использование оборудования "Точка роста"
1	Физические приборы. Физические величины и их измерение. Точность и погрешности их измерений. Погрешности измерений. Международная система единиц.	Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, термометр, датчик температуры

2-3	<p>Определение цены деления шкалы измерительного прибора. Измерение длины. Измерение объема жидкости и твердого тела. Измерение размеров и объемов малых тел. Экспериментальная работа «Определение объема одной пульки»</p>	<p>Линейка, лента мерная, измерительный цилиндр, термометр, датчик температуры</p>
4	<p>Экспериментальная работа «Определение объема CD диска».</p>	
5-6	<p>Механическое движение. Относительность движения. Траектория. Путь. Виды движений. Методы измерения расстояния, времени и скорости. Средняя скорость движения. Экспериментальная работа «Определение скорости написания своего имени»</p>	
7-8	<p>Решение задач. Экспериментальная работа «Определение средней скорости движения»</p>	
9-10	<p>Масса тела. Весы. Методы измерения массы. Экспериментальная работа «Определите массу одной капли воды»</p>	<p>Набор тел разной массы, электронные весы.</p>
11-12	<p>Явление инерции. Масса тела. Весы. Определение цены деления приборов и измерение физических величин (масса, длина). Экспериментальная работа «Измерение длины проволоки»</p>	<p>Моток тонкой медной проволоки, который нельзя размотать, весы, гири, карандаш, линейка, образец проволоки 15-20 см.</p>
13-14	<p>Плотность тела. Решение задач на определение плотности тела.</p>	
15-16	<p>Экспериментальная работа «Определение плотности твердого тела»</p>	<p>Набор тел разной массы, мензурка, электронные весы</p>
17-18	<p>Экспериментальная работа «Определение объема и плотности своего тела». Решение задач.</p>	
19-20	<p>Строение вещества. Свойства твердых тел. Методы измерения массы и размеров твердого тела правильной формы. Экспериментальная работа «Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы»</p>	<p>Весы, гири, линейка, алюминиевая пластина с известной плотностью.</p>
21-22	<p>Свойства жидкостей. Сохранение объема жидкости при изменении формы сосуда. Масса тела. Методы измерения массы и объема жидкости. Экспериментальная работа «Определение внутреннего объема пузырька из-под духов».</p>	<p>Флакон из-под духов с пробкой, весы, гири, мензурка.</p>

23-24	Масса тела. Методы измерения массы и объема жидкости. <i>Экспериментальная работа</i> «Определение пустого пространства теннисного шарика, заполненного кусочками алюминия»	
25-26	<i>Экспериментальная работа</i> «Определение массы латуни (меди) и алюминия в капроновом мешочке»	
27-28	Давление. Зависимость давления твердого тела на опору от действующей силы и площади опоры. Решение задач.	
29-30	<i>Экспериментальная работа</i> «Определение давления, создаваемого цилиндрическим телом на горизонтальную поверхность»	
31-32	Закон Архимеда. Решение задач.	Динамометр, штатив универсальный, мерный цилиндр (мензурка), груз цилиндрический из стали, груз цилиндрический из алюминиевого сплава, нить.
33-34	Условие плавания тел. Решение задач.	Динамометр, штатив универсальный, мерный цилиндр (мензурка), груз цилиндрический из специального пластика, нить, поваренная соль, палочка для перемешивания
35-36	<i>Экспериментальная работа</i> «Определение массы тела, плавающего в воде»	Цифровая лаборатория Releop с датчиком температуры. Калориметр, спиртовка, две мерные емкости, весы.
37-38	Сила тяжести. Закон Архимеда. Условие плавания тел. <i>Экспериментальная работа</i> «Определение объема куска льда»	Цифровая лаборатория Releop с датчиком температуры. Калориметр, сосуд с тающим льдом, сосуд с водой, весы с грузами.
39-40	Масса тела. Плотность вещества. Методы измерения массы, объема и плотности. Закон Архимеда. Условие плавания тел. <i>Экспериментальная работа</i> «Определение плотности камня».	

41-42	Атмосферное давление. Обнаружение атмосферного давления. Измерение атмосферного давления барометром-анероидом. Методы измерения давления. Закон Паскаля. Экспериментальная работа «Определение атмосферного давления»	
43-44	Силы в природе. Равнодействующая сил. Измерение сил. Экспериментальные задания по измерению сил.	
45-46	Экспериментальное задание «Сравнение силы трения скольжения и силы трения качения».	
47-48	Экспериментальное задание «Определение коэффициента трения подошв обуви человека о различные поверхности».	
49-50	Механическая работа и мощность. Энергия. Экспериментальная работа «Определение КПД простого механизма».	
51-52	Механическая работа и мощность. Механическая энергия. Решение задач.	
53-54	Экспериментальное задание «Определение мощности, развиваемой человеком».	
55-56	Количество теплоты. Агрегатные состояния вещества. Решение задач.	
57-58	Экспериментальное задание «Сравнение количества теплоты, затраченного на нагревание воды и льда».	Датчик тока, амперметр, двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ.
59-60	Сила тока. Напряжение. Сопротивление участка цепи. Экспериментальные задания по определению силы тока и напряжения.	Датчик напряжения, вольтметр двухпредельный, источник питания, комплект проводов, резисторы, ключ.
61-64	Решение практических задач на определение силы тока, напряжения и сопротивления участка цепи.	
65-66	«Черный ящик». Определение параметров цепи практическими методами.	
67-69	Работа и мощность электрического тока. Экспериментальное задание «Определение мощности и работы электрического тока в лампочках и других домашних электрических приборах»	Цифровая лаборатория Releon с датчиками тока и напряжения. Источник тока, соединительные провода, 2 лампочки различной мощности,

		резистор, ключ.
70-71	КПД электрических приборов. <i>Экспериментальное задание «Измерение КПД электрического нагревательного прибора»</i>	Цифровая лаборатория Releop с датчиками тока и напряжения. Источник тока (батарея гальванических элементов), реостат, ключ, соединительные провода.

1.4. Планируемые результаты учебного курса.

Личностными результатами изучения курса «Физика в опытах и задачах» является формирование следующих умений:

1. Определять и высказывать под руководством педагога самые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

2. В предложенных педагогом ситуациях общения и сотрудничества, опираясь на общие для всех правила поведения, делать выбор, при поддержке других участников группы и педагога, как поступить.

3. Средством достижения этих результатов служит организация на уроке парно-групповой работы.

Метапредметными результатами изучения курса «Физика в опытах и задачах» являются формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

1. Определять и формулировать цель деятельности на занятии.

2. Проговаривать последовательность действий на занятии.

3. Учиться высказывать своё предположение (версию) на основе работы с иллюстрацией учебника.

4. Учиться работать по предложенному учителем плану.

5. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала.

6. Учиться отличать верное выполненное задание от неверного.

7. Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности на занятии.

8. Средством формирования этих действий служит технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

Познавательные УУД:

Ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью учителя.

1. Делать предварительный отбор источников информации: ориентироваться в учебнике (на развороте, в оглавлении, в словаре).

2. Добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке.

3. Перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы коллектива.

4. Перерабатывать полученную информацию: сравнивать и классифицировать.

5. Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять физические рассказы и задачи на основе простейших физических моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем); находить и формулировать решение задачи с помощью простейших моделей (предметных, рисунков, схематических рисунков, схем).

6. Средством формирования этих действий служит учебный материал и задания, ориентированные на линии развития средствами предмета.

Коммуникативные УУД:

1. Донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).

2. Слушать и понимать речь других.

3. Читать и пересказывать текст.

4. Средством формирования этих действий служит технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог).

5. Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.

6. Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

7. Средством формирования этих действий служит организация работы в парах и малых группах (в методических рекомендациях даны такие варианты проведения уроков).

Предметными результатами изучения курса «Физика в опытах и задачах» являются формирование следующих умений:

1-й уровень (необходимый)

научится: понимать:

смысл понятий: физическое явление, физический закон, физические величины, взаимодействие;

смысл физических величин: путь, скорость, масса, плотность, сила, давление, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия,

коэффициент полезного действия, количество теплоты, напряжение, сила тока, сопротивление, работа и мощность электрического тока;

смысл физических законов: закон Паскаля, закон Архимеда, закон Ома, закон Джоуля-Ленца, законы Ньютона.

2-й уровень

получит возможность научиться:

- *собирать* установки для эксперимента по описанию, рисунку и проводить наблюдения изучаемых явлений;

- *измерять* массу, объём, силу тяжести, силу трения, силу упругости, силу Архимеда, расстояние, температуру, силу тока, напряжение; представлять результаты измерений в виде таблиц, выявлять эмпирические зависимости;

- *объяснять* результаты наблюдений и экспериментов;

- *применять* экспериментальные результаты для предсказания значения величин, характеризующих ход физических явлений;

- *выражать* результаты измерений и расчётов в единицах Международной системы;

- *решать* задачи на применение изученных законов;

- *приводить* примеры практического использования физических законов;

- *использовать* приобретённые знания и умения в практической деятельности и в повседневной жизни.

РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

2.1. Материально-техническое оснащение занятий

Занятия проходят в кабинете физики, который полностью оснащен необходимой мебелью, доской, стандартным набором лабораторного оборудования (наборы для демонстрации опытов). Условия для занятий соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. Кабинет оснащён компьютером, проектором, интерактивной доской, что позволяет использовать для занятий видеofilmы, презентации, различные компьютерные программы (из медиатеки школы).

- Лабораторный набор «Юный физик».

- Лабораторный набор «Свет и цвет».

- Демонстрационный набор «Геометрическая оптика».

- Справочные материалы по физике.

Печатные пособия

- Таблицы по физике для 7-9 классов.

- Портреты выдающихся деятелей физики.

Дидактические материалы

Наглядные пособия:

- фотографии физических экспериментов по электродинамике;
- рисунки с изображением графиков движения тел;

- таблицы: мер и весов, плотности веществ, физических констант; иллюстрации физических явлений.

Необходимое кадровое и материально-техническое обеспечение программы
Кадровое обеспечение: педагог с соответствующим профилю объединения образованием и опытом работы.

Форма организации деятельности учащихся:

Работа детского объединения предусматривает специальную организацию регулярных занятий, на которых учащиеся могут работать в группах, парами, индивидуально. По форме проведения занятия: традиционное занятие, комбинированное занятие практическое занятие, лабораторная работа, зачёт, защита проектов.

Лекции, сообщения, рассказы, обсуждения, планируемые и проводимые педагогом, должны развивать у учащихся способность слушать и слышать, видеть и замечать, наблюдать и воспринимать, говорить и доказывать, логически мыслить.

Конкурсы, игры помогают учащимся приобретать опыт взаимодействия, принимать решения, брать ответственность на себя, демонстрировать свои достижения и достойно воспринимать достижения других людей.

Лабораторная работа №1.

"Измерение физических величин с учетом абсолютной погрешности" Цель работы: научиться

- 1) определять цену деления измерительных приборов;
- 2) измерять физические величины с учетом абсолютной погрешности.

Приборы и материалы: измерительный цилиндр (мензурка), линейка, термометр, стакан с водой, небольшая баночка, пробирка, пузырек.

Порядок выполнения работы.

1. Определите цену деления измерительных приборов и абсолютную погрешность измерения этими приборами (пока под абсолютной погрешностью измерений считаем абсолютную погрешность отсчета, которая получается от недостаточно точного отсчитывания показаний средств измерения, ΔA – равна в большинстве случаев половине цены деления измерительного прибора).

а) цена деления мензурки ц.д. =

$$\Delta V = \frac{1}{2} \text{ ц.д. мензурки}, \quad \Delta V =$$

б) цена деления термометра ц.д. =

$$\Delta t = \frac{1}{2} \text{ ц.д. термометра}, \quad \Delta t =$$

в) цена деления линейки ц.д. =

$$\Delta \ell = \frac{1}{2} \text{ ц.д. линейки}, \quad \Delta \ell =$$

2. Подготовьте в тетради таблицу для записи результатов измерений.

Таблица.

Измеряемая величина	Название сосуда	Результаты измерений	Запись результата измерений с учетом погрешности: A = A _{опытное} ± Δ A
объем, V, см ³	пузырек		
	пробирка		
	баночка		
температура воды, t, 0С	стакан с водой		
высота, ℓ, см	пробирка		

В таблице A – измеряемая величина (объем, температура, высота); ΔA – абсолютная погрешность измеряемой величины (ΔV, Δt, Δℓ).

3. Измерьте объемы названных сосудов. Налейте полный пузырек воды из стакана, потом осторожно перелейте воду в измерительный цилиндр.

Определите и запишите объем налитой воды с учетом погрешности. Обратите внимание на правильное положение глаза при отсчете объема жидкости. Глаз следует направить на деление, совпадающее с плоской частью поверхности жидкости. Таким же образом определите объем пробирки и баночки.

4. Измерьте температуру воды в стакане.

5. Измерьте высоту пробирки. Данные всех измерений занесите в таблицу.

6. Сделайте вывод.

Лабораторная работа № 2. "Измерение длины проволоки"

СПОСОБ 1. Оборудование: моток тонкой медной проволоки, который нельзя размотать, весы, гири, карандаш, линейка, образец проволоки 15-20см.

Методические указания.

1. Определите массу мотка на рычажных весах.

2. Намотать 30-40 витков образца проволоки на карандаш и измерить длину намотанной части.

3. Определить диаметр проволоки $d = \frac{l}{N}$, где l – длина намотанной части, N – количество витков.

4. Определить площадь сечения проволоки $S = \frac{\pi d^2}{4}$

5. Из формулы плотности определить объем $V = \frac{m}{\rho}$

6. Найти длину проволоки $l = \frac{V}{S}$

СПОСОБ 2. Оборудование: моток тонкой медной проволоки, весы, гири, образец проволоки, полоска миллиметровой бумаги, карандаш.

Методические указания. Работа выполняется как в 1 способе, длина намотанной части определяется с помощью полоски миллиметровой бумаги. **СПОСОБ 3. Оборудование:** моток тонкой медной проволоки, весы, гири, образец проволоки, штангенциркуль или микрометр.

Методические указания. Диаметр проволоки определяется с помощью штангенциркуля или микрометра.

Лабораторная работа № 3.

"Определение толщины алюминиевой пластины прямоугольной формы".

Оборудование: весы, гири, линейка, алюминиевая пластина с известной плотностью.

Методические указания.

1. Определить массу пластины на весах

$$V = \frac{m}{\rho}$$

2. Найти объем пластины

3. Измерить ширину, длину пластины и вычислить ее площадь

$$S = a * b$$

4. Определить толщину пластины

$$h = \frac{V}{S}$$

Лабораторная работа № 4.

"Определение внутреннего объема флакона из-под духов".

Оборудование: флакон из-под духов с пробкой, весы, гири, мензурка. **СПОСОБ**

1. Методические указания.

1. Взвесить на весах флакон.

$$V_{ст} = \frac{m}{\rho_{ст}}$$

2. Найти объем стекла (плотность стекла известна)

3. Опустить в мензурку закрытый флакон и определить объем вытесненной воды, который равен внешнему объему флакона

4. Определить внутренний объем флакона $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

СПОСОБ 2. Методические указания.

1. Определить объем закрытого флакона с помощью мензурки $V_{внеш}$

2. Открытый флакон погрузить в мензурку, после полного заполнения водой определить объем стекла $V_{ст}$

- Определить внутренний объем флакона $V_{внут} = V_{внеш} - V_{ст}$

Лабораторная работа №5.

"Измерение давления твердого тела на опору".

Цель работы: измерить давление твердого тела на опору и выяснить, зависит ли оно от площади опоры, и если зависит, то как.

Приборы и материалы: динамометр, линейка измерительная, брусок деревянный.

Порядок выполнения работы.

1. Определите цену деления динамометра.

- Измерьте силу давления бруска на стол (вес бруска) с помощью динамометра.
- Измерьте длину, ширину и высоту бруска.
- Используя полученные данные, вычислите площади наименьшей и наибольшей граней бруска.
- Рассчитайте давление, которое производит брусок на стол наименьшей и наибольшей гранями.
- Результаты измерений и вычислений запишите в тетрадь и занесите в таблицу.

Равнодействующая сила, Н	а, см длина	в, см ширина	с, см высота	S, см ² площадь наименьшей грани	S, см ² площадь наибольшей грани	p, Н/см ² давление наименьшей грани	P, Н/см ² давление наибольшей грани

- Вычисления S – наименьшей грани, S – наибольшей грани, p – давление наименьшей грани, p – давление наибольшей грани выполнить в тетради после таблицы.
- Сделайте вывод о том, как давление твердого тела зависит от площади опоры при неизменной силе давления.

Лабораторная работа №6.

"Исследование зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления"

Цель работы: выяснить, зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, если зависит, то как.

Приборы и материалы: динамометр, деревянный брусок, деревянная линейка, набор грузов.

Порядок выполнения работы.

- Определите цену деления шкалы динамометра.
- Положите брусок на горизонтально расположенную деревянную линейку. На брусок поставьте груз.
- Прикрепив к бруску динамометр, как можно более равномерно тяните его вдоль линейки. Запишите показания динамометра, это и есть величина силы трения скольжения.
- К первому грузу добавьте второй, третий, четвертый грузы, каждый раз измеряя силу трения. С увеличением числа грузов растет сила нормального давления.
- Результаты измерений занесите в таблицу.

№ опыта	Количество грузов	Сила трения, Н
1	1	
2	2	
3	3	

- Сделайте вывод: зависит ли сила трения скольжения от силы нормального давления, и если зависит, то как?

Лабораторная работа № 7.

"Определение массы тела, плавающего в воде". Оборудование:

цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка соотрезанным верхом), линейка, тело, плавающее в воде.

Методические указания.

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду тело, определить высоту подъема воды h
3. Измерить диаметр d бутылки с помощью линейки.

4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды телом

$$S = \frac{\pi d^2}{4},$$

5. Найти массу тела, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{ж.ст.}}$$

$$g \cdot \rho_e \cdot V = m \cdot g$$

$$m = \rho_e \cdot V$$

Лабораторная работа № 8.

"Определение объема куска льда".

Оборудование: цилиндрический сосуд (пластмассовая бутылка соотрезанным верхом), линейка, кусок льда.

Методические указания.

1. Отметить уровень воды в бутылке.
2. Опустить в воду кусок льда, определить высоту подъема воды h
3. Измерить диаметр d бутылки с помощью линейки.

4. Определить площадь сечения бутылки и объем вытесненной воды льдом

$$S = \frac{\pi d^2}{4},$$

5. Найти объем льда, используя условие плавания тела

$$F_A = F_{\text{ж.ст.}}$$

$$g \cdot \rho_v \cdot V = g \cdot \rho_l \cdot V_l$$

$$V_l = \frac{\rho_e V}{\rho_l}$$

Лабораторная работа № 9.

"Определение плотности твердого тела".

Оборудование: сосуд с водой, твердое тело небольших размеров, стакан, весы, гири.

Методические указания.

1. Определить массу стакана, доверху налитого водой m_1 .
2. Определить массу тела m .
3. Отлить воду из стакана, опустить тело в стакан, долить воду доверху и определить массу стакана с водой и телом m_2 .

4. Определить массу вытесненной воды телом $m_{\text{взм}} = m_1 + m - m_2$

$$V_m = \frac{m_{\text{взм}}}{\rho_e}$$

5. Найти объем вытесненной воды, который равен объему тела

6. Определить плотность тела $\rho = \frac{m}{V_m}$

Лабораторная работа № 10.
"Определение плотности камня".

Оборудование: стакан с водой, камень небольших размеров, динамометр, нитка.

Методические указания.

1. Определить вес тела в воздухе P_1 , вес тела в воде – P_2

2. Найти архимедову силу $F_A = P_1 - P_2$

3. Найти объем камня, используя формулу архимедовой силы

$$V = \frac{F_A}{g \cdot \rho_{\text{в}}}$$

4. Найти плотность камня

$$\rho = \frac{P_1}{g \cdot V}$$

Лабораторная работа № 11.
"Определение объема и плотности своего тела".

Цель работы: определить объем и плотность своего тела.

Последовательность выполнения работы Измерьте

длину l (м) и ширину b (м) ванны в вашей квартире. _____

Налейте в ванну теплой воды и отметьте карандашом ее уровень. Погрузитесь в воду и отметьте ее новый уровень. Измерьте высоту подьема воды Δh (м). _____

Найдите объем вытесненной воды, а, следовательно, и объем тела V_T (без учета объема головы):

$$V_m = lb \Delta h$$

Форма ванны может заметно отличаться от параллелепипеда, поэтому объем вытесненной воды более точно можно узнать экспериментально, доливая воду ведром (или емкостью известного объема) до сделанной вами отметки.

Для того чтобы учесть и объем головы d (м) и, считая ее шаром, рассчитайте объем:

$$V_T = 1/6\pi d^3$$

Рассчитайте общий объем $V_{\text{общ}}$ (м³) своего тела:

$$V_{\text{общ}} = V_T + V_m$$

Измерьте массу своего тела m (кг) с помощью весов.

Найдите плотность ρ (кг/м³) своего тела:

$$\rho = V_{\text{общ}} / m$$

Сравните результаты своего тела с плотностью воды.

Сделайте вывод.

Лабораторная работа № 12.

"Определение средней скорости движения"

Цель работы: научиться определять скорость равномерно движущегося объекта без использования измерительных приборов.

Последовательность выполнения работы

Взяв за точку отсчета входную дверь своего дома, подсчитайте количество шагов N , например до входной двери школы. Одновременно по часам измерьте промежуток времени t (с) вашего движения

Зная среднюю длину своего шага $l_{\text{ср}}$, найдите расстояние S (м) от дома до школы.

Вычислите среднюю скорость движения $v_{\text{ср}}$ (м/с):

$$v_{\text{ср}} = S / t$$

На основании данных, полученных на уроках физкультуры, рассчитайте среднюю скорость своего бега на 60 м. Это максимальная скорость v_{\max} вашего движения.

Сравните среднюю скорость своего движения с максимальной скоростью.

Запишите ответ и сделайте вывод.

Лабораторная работа № 13.

"Определение коэффициентов трения подошв обуви человека о различные поверхности".

Цель работы: определить значение коэффициентов трения подошв обуви человека о различные поверхности.

Последовательность выполнения работ.

Один из участников опыта встает на доску. Другой поднимает ее за один край до тех пор, пока стоящий на доске человек не начнет соскальзывать.

Измерьте высоту подъема доски h в момент соскальзывания с нее человека. Измерьте длину доски l .

Вычислите коэффициент трения по формуле

$$k = \operatorname{tg} \alpha = \sqrt{(l/h)^2 - 1}^{-1}$$

Повторите опыт для поверхностей из других материалов.

Сделайте вывод, запишите ответ.

Лабораторная работа № 14.
"Определение мощности, развиваемой человеком".

Цель работы: определить значения развиваемой человеком мощности в разных физических упражнениях.

Приборы и принадлежности: секундомер, деревянный метр.

Последовательность выполнения работы.

Определение работы и мощности рук.

Измерьте массу своего тела m (кг) с помощью весов _____
В спортивном зале поднимитесь по канату без помощи ног, измерьте время подъема t (с) _____
Зная высоту h (м), на которую вы поднялись, рассчитайте работу своих рук A (Дж) при подъеме:

$$A = mgh$$

Рассчитайте мощность N (Вт) своих рук: $N = A/t$

Определение средней мощности, развиваемой при беге на дистанцию 60м.

Пробежав дистанцию $S=60$ м, измерьте время t (с) за которое вы преодолели дистанцию. _____
Считая движение равноускоренным, вычислите среднюю мощность N_{cp} , развиваемую вами при беге:

$$N_{cp} = \Delta W / t = m v^2 / 2 t = 2 m S^2 / t^3, \quad \text{при } S = v_{cp} t = v_k t / 2$$

Определение средней мощности, развиваемой при приседании.

Измерьте высоту своей поясницы H (м). _____

Измерьте высоту своего тела h (м) в положении «присев» (центр тяжести тела при этом находится примерно на высоте $0,5 h$). _____

Сделайте n приседаний за промежуток времени t (с). _____

Вычислите развиваемую мощность N (Вт).

$$N = nmg / t(H - 0,5 h)$$

Сравните результаты полученные вами значения мощности с результатами, полученными другими участниками опыта.

Запишите все результаты, стараясь расположить их в порядке развиваемой мощности.

Сделайте вывод, запишите ответ.

Лабораторная работа № 15. "Определение дыхательного объема легких"

Цель работы: определить один из важнейших параметров организма человека – дыхательный объем его легких.

Приборы и принадлежности: воздушный шарик, линейка, номограмма для определения площади поверхности.

Последовательность выполнения работы. Упражнение 1

Определение объема легких человека по площади поверхности его тела.

Вычислите площадь поверхности тела человека по формуле

$$S = 0.167 \sqrt{ml},$$

где S – площадь поверхности м^2 ; m – масса тела, кг; l – длина тела, м.

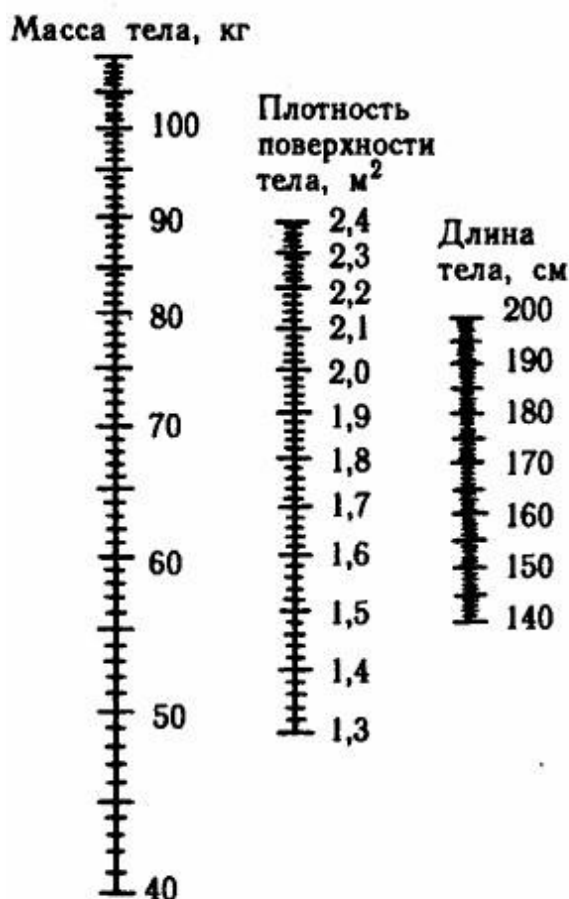
Рассчитайте объем легких человека по формуле

$$V = 2.5 \cdot 10^{-3} S \text{ или } V = 2 \cdot 10^{-3} S,$$

где V – объем, м^3 ; S – площадь, м^2 .

Формулы приведены для вычисления объема легких соответственно мужчин и женщин, так как считается, что каждому квадратному метру поверхности тела мужчины соответствует 2500 мл, а женщины - 2000 мл объема легких.

Определите площадь поверхности тела человека с помощью номограммы. Для этого соедините при помощи линейки прямой линией показатели массы и длины тела. Точка пересечения этой прямой со шкалой S даст значение площади поверхности.



Рассчитайте объем легких.

Сравните результаты определения S разными способами.

Сделайте вывод и запишите ответ.

Упражнение 2

Определение дыхательного объема легких при помощи самодельного спирографа.

В качестве самодельного спирографа предлагается использовать воздушный шарик. Этот выбор определяется возможностью иметь для каждого участника эксперимента свой прибор, не требующий дезинфекции при каждом использовании. При выдохе воздуха в шарик он надувается. Объем шарика можно вычислить, если измерить его диаметр, по формуле

$$V = \pi d^3 / 6$$

Измерьте дыхательный объем своих легких $V_{\text{дых}}$. Для этого сделайте в шарик через рот 10 спокойных выдохов. Измерьте диаметр шарика, вычислите объем заполняющего его воздуха. Вычислите дыхательный объем легких, разделив объем шарика на 10.

Повторите опыт 3 раза, вычислите средний дыхательный объем легких и запишите результат в таблицу.

Измерьте резервный объем выхода $V_{р.выд.}$ сразу после спокойного выдоха возьмите отверстие шарика в рот и сделайте максимально глубокий выдох. Определите объем шарика. Повторите опыт 3 раза, вычислите средний резервный объем выдоха, запишите результаты в таблицу.

Для определения жизненной емкости легких, взяв отверстие шарика в рот, сделайте глубокий вдох и максимально выдохните в шарик. Не отнимая шарик ото рта, повторите действия 5 раз. Определите диаметр и рассчитайте объем получившегося шара. Вычислите жизненную емкость легких (ЖЕЛ), поделив объем шара на 5. Результат запишите в таблицу.

Таблица.

Основные параметры дыхания человека	Числовые значения
Возраст, лет Пол Масса, кг Длина тела, м Площадь поверхности, м ² Дыхательный объем $V_{дых}$, л Резервный объем выдоха $V_{р.выд.}$, л ЖЕЛ, л Резервный объем вдоха $V_{р. вд.}$, л (теоретическая) МЛВ, л/мин МЛВ, л/мин (теоретическая)	

Рассчитайте резервный объем вдоха $V_{р. вд.}$ по формуле,

$$V_{р. вд.} = ЖЕЛ - (V_{0,0} + V_{р. выд.})$$

Результаты запишите в таблицу.

Вычислите теоретическое значение своей жизненной емкости легких (в литрах) по формуле

$$ЖЕЛ = [рост(м) * 5,2 - возраст(лет) * 0,022] - 4,2 \text{ (для юношей) или}$$

$$ЖЕЛ = [рост(м) * 4,1 - возраст(лет) * 0,018] - 3,7 \text{ (для девушек).}$$

Результаты запишите в таблицу.

Сравните результаты определения основных параметров дыхания человека разными способами между собой и с нормой. Норма для ЖЕЛ составляет 2,8 – 3,8 л для юношей и 2,5-2,8 л для девушек

Сделайте вывод и запишите ответ.

Упражнение 3

Определение максимальной легочной вентиляции (МЛВ)

Возьмите в рот отверстие воздушного шарика. В течение 10 с дышите часто и глубоко, выдыхая воздух в шарик.

Измерьте МЛВ по формуле $МЛВ=6V$. Результат запишите в таблицу. Вычислите МЛВ, представляющую норму для вашего возраста и пола, по формуле.

$МЛВ = [рост(м) * 1,34 - возраст(лет) * 1,26] - 21,4$ (для юношей) или $МЛВ = [71,3 - возраст(лет)] * [площадь поверхности тела (м^2)]$ (для девушек).

Результаты запишите в таблицу.

Сделайте вывод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гальперштейн Л. Забавная физика: Научн. -попул. кн. - М.: Дет. лит., 2021г.
2. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты: Для сред. И стар.Возраста,2022г.
3. Хуторской А.В.,Хуторская Л.Н. Увлекательная физика: Сборник заданий и опытов для школьников и абитуриентов. - М:АРКТИ,2022г.
4. В.А.Буров, С.Ф.Кабанов, В.И.Свиридов. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 6 – 7 классах средней школы. Под редакцией В.А.Бурова. М. «Просвещение»,2021г.
5. **Реализация образовательных программ естественнонаучной и технологической направленностей по физике с использованием оборудования центра «ТОЧКА РОСТА»7-11 классы/Министерство просвещения Российской Федерации/,2023г**