

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Академия первых»

ПРИНЯТА
педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 14.02.2024 № 1

СОГЛАСОВАНО
на заседании экспертного совета
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 15.12.2023 № 1

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 14.02.2024 № 21



М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Старт в науку: физика (шаг 3)»

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Срок реализации программы: 24 часа

Автор и составитель:
Рева Дарья Андреевна,
учитель физики высшей
квалификационной категории,
педагог дополнительного
образования

Пермь
2024

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: настоящая программа «Старт в науку: физика (шаг 3)» является дополнительной общеразвивающей программой естественнонаучной направленности, относящейся к базовому уровню реализации.

Актуальность программы: Физика – один из сложнейших для восприятия и понимания школьный предмет в основной школе, с которым обучающиеся впервые встречаются в 7 классе (13-14 лет). Основные сложности, с которыми встречается обучающийся – задачи и лабораторные работы. Это объясняется тем, что подобные формы работы напрямую связаны с математическим аппаратом, с правилами оформления, терминологией, что значительно повышает порог входа в данную предметную область.

На сегодняшний день наблюдается снижение интереса обучающихся к физике как к предмету, поскольку уже после первой четверти обучения в 7 классе обучающиеся могут столкнуться с трудностями при работе с, казалось бы, с знакомыми величинами пути и скорости, оформлением отчетов лабораторных работ, с работой измерительных приборов. Эти трудности могут многократно возрастать, что способствует потере интереса к предмету у потенциально способного обучающегося. По этой причине была разработана программа «Старт в науку: физика (шаг 3)», которая позволяет уже на ранних этапах обучения разобраться с зависимостями между физическими величинами (законами), успешно справляться с проведением физического эксперимента, с его дальнейшей обработкой и анализом полученных результатов; позволяет работать с функциями – построение графиков, анализ и интерпретация графиков. Сформированные навыки помогают обучающимся уверенно чувствовать себя на уроках, не бояться выполнять задания повышенного уровня сложности.

Педагогическая целесообразность программы: Программа предлагает последовательное выполнение разноуровневых заданий,

способствующих формированию навыков, необходимых для успешного проведения исследовательской деятельности в области технических наук, участия в олимпиадах по физике.

Программа отличается тем, что она акцентирует внимание на работе с анализом результатов физического эксперимента и оформлении отчетов в нестандартном формате – стендового плаката. Внимание на работе с погрешностью измерительных приборов позволяет приблизить лабораторные работы к реальным физическим экспериментам.

Отличительные особенности программы: программа «Старт в науку: физика (шаг 3)» представляет собой краткосрочный курс, сочетающий в себе несколько видов деятельности и взаимодействия обучающихся и преподавателя. Программа состоит из видео с разбором базовых тем, дополнительной проработки разобранных преподавателем заданий для самостоятельной работы и итогового задания курса, которое помогает учащемуся получить обратную связь от преподавателя.

Новизна программы программа позволяет создать комфортную образовательную среду для детей с разным уровнем подготовки, что способствует выявлению и поддержке одарённых обучающихся. В программе делается акцент на элементы выполнения экспериментальной работы, которые не удастся отработать на занятиях в школе.

Цель: настоящая дополнительная общеразвивающая программа «Старт в науку: физика (шаг 3)» является многоцелевой, целями программы являются:

- создание условий для личностного и интеллектуального развития обучающихся посредством знакомства с наглядной физикой;
- создание условий для выявления и поддержки одаренных учащихся, их мотивации к участию в проектах технической и естественнонаучной направленности и в олимпиадах по физике.

Обучающие задачи программы заключаются в том, чтобы:

- помочь обучающемуся в развитии экспериментальных умений, нахождении сферы самореализации, разработке долгосрочных индивидуальных образовательных маршрутов;

- отработать практическое применение полученных знаний при оформлении отчетов экспериментальных исследований;

- сформировать систему специальных знаний, умений и навыков в области экспериментальной физики;

- создать благоприятные условия для личностного развития обучающихся.

Развивающие задачи программы состоят в:

- развитии мотивации и способностей школьников к экспериментальной деятельности в области технических наук;

- удовлетворении индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;

- выявлении и формировании интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;

- обеспечении необходимого уровня подготовки обучающихся для участия в олимпиадах по физике различного уровня;

- выявлении и поддержке одарённых обучающихся.

Программа преследует следующие *воспитательные задачи*:

- обеспечение духовно-нравственного воспитания обучающихся;

- помощь в позитивной социализации и профессиональном самоопределении.

Адресат программы: программа «Старт в науку: физика (шаг 3)» предназначена для детей 10-13 лет, обучающихся в 5-7 классах общеобразовательных организаций, которые уже освоили начальные и базовые знания в области физики в рамках школьных уроков математики, физики, а также в рамках обучения по дополнительным общеразвивающим программам ГБОУ «Академия первых» «Старт в науку: физика», «Старт в науку: физика (шаг 2)».

Набор на обучение осуществляется на основании индивидуальных заявок без конкурсного отбора при соответствии возраста обучающегося возрасту, утвержденному в рамках данной программы.

Численный состав объединения обучающихся на программе с использованием дистанционных технологий не ограничен.

Срок реализации программы: программа реализуется в течение 24 часов.

Формы обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Формы и режим занятий. Программа включает знакомство и изучение образовательного контента, самостоятельное выполнение практических заданий по изученным темам, решение итоговой контрольной работы.

Режим занятий устанавливается организаторами обучения, либо педагогом, реализующим программу, либо самостоятельно обучающимся совместно с родителями (законными представителями). Программа реализуется и должна быть освоена обучающимся в течение периода реализации дополнительной общеразвивающей программы.

Ожидаемые результаты освоения программы и способы определения их результативности.

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Старт в науку: физика (шаг 3)» обучающийся должен знать: способы измерения объема тела; алгоритм снятия показаний прибора штангенциркуля, микрометра; понятие доверительного интервала (абсолютная погрешность).

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Старт в науку: физика (шаг 3)» обучающийся должен уметь: измерять объем тела любой формы; снимать показания с приборов, записывая результат с учетом погрешности (в т.ч. с электроизмерительных приборов); анализировать доверительный интервал; обрабатывать полученные экспериментальные данные – представлять их в виде таблиц, графиков;

оформлять результат экспериментальной деятельности в виде презентации или плаката.

Обучающиеся будут иметь возможность не только ознакомиться с методикой проведения эксперимента и анализа результатов, но и самостоятельно выявлять закономерности и выводы. Затем, используя навыки визуализации информации и презентации материала, обучающиеся смогут представить свои отчеты в виде плакатов, что способствует формированию умений интерпретировать информацию в различных формах (текст, таблицы, графики, изображения и т.д.)

Ожидаемый результат по обучающему компоненту программы:

- обучающийся имеет представление об алгоритме проведения экспериментальной работе по физике, способах записи и обработке полученных результатов;
- обучающийся на практике использует полученные знания;
- обучающийся имеет прогресс в личностном и профессиональном развитии.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

- удовлетворены индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном развитии;
- выявлены и сформированы интеллектуальные и инженерные способности обучающихся;
- обеспечен необходимый уровень подготовки обучающихся для участия в олимпиадах по физике различного уровня;
- осуществлена поддержка одарённых обучающихся.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

- обеспечено духовно-нравственное воспитание обучающихся;
- обучающийся позитивно социализирован и подготовлен к профессиональному выбору в будущем.

Способы определения результативности: педагогический мониторинг результатов выполнения заданий для самостоятельной работы обучающимися с обратной связью со стороны педагога.

Формы подведения итогов реализации программы. Мониторинг результатов освоения программы осуществляется в формате итоговой экспериментальной работы с оформлением отчета в одной из форм: презентация или плакат.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы

«Старт в науку: физика (шаг 3)»

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с измерительными приборами	2	1	1	Промежуточный тест/ задание
2	Измерение объема тела правильной и неправильной формы	2	1	1	Промежуточный тест/ задание
3	Принцип работы измерительных приборов: штангенциркуль, микрометр	4	2	2	Промежуточный тест/ задание
4	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений. Примеры вычисления	4	2	2	Промежуточный тест/ задание
5	Экспериментальные задания, проверяющие умение проводить косвенные измерения физических величин	2	1	1	Промежуточный тест/ задание
6	Алгоритм обработки экспериментальной работы на примере «Измерение плотности твёрдого тела». Примеры оформления отчета	2	1	1	Промежуточный тест/ задание
7	Экспериментальные задания по исследованию зависимости одной физической величины от другой	2	1	1	Промежуточный тест/ задание

8	Построение графика зависимости физических величин. Проверка гипотезы. Формулирование вывода. Физический смысл углового коэффициента (линейная зависимость)	2	1	1	Промежуточный тест/ задание
9	Итоговая контрольная работа	4	0	4	Итоговая контрольная работа
	Итого	24	10	14	

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Знакомство с измерительными приборами (2 часа)

Теория: Представление об измерительных приборах, позволяющих измерить время, длину, объем, массу. Краткий обзор работы измерительных приборов. Единицы измерения. Перевод в СИ.

Практика: тестирование с кратким ответом

Раздел 2. Измерение объема тела правильной и неправильной формы (2 часа)

Теория: Способы измерения объема правильной формы: формулы для вычисления объема шара, цилиндра, параллелепипеда. Вычисление объема тела неправильной формы

Практика: тестирование с кратким ответом

Раздел 3. Принцип работы измерительных приборов: штангенциркуль, микрометр (4 часа)

Теория: Алгоритм снятия показаний прибора штангенциркуля, микрометра. Инструкция по эксплуатации. Способы измерения площади и объема. Способы измерения площади и объема. Перевод в СИ.

Практика: тестирование с кратким ответом

Раздел 4. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений. Примеры вычисления (4 часа)

Теория: Оценка погрешностей прямых измерений: Абсолютная погрешность измерения. Зависит результата измерения с указанием погрешности и нанесение результата на числовую ось. Доверительный

интервал Относительная погрешность. Оценка погрешностей косвенных измерений. Погрешности средств измерения. Нанесение результатов измерений на координатную плоскость с учетом погрешностей.

Практика: тестирование с кратким ответом

Раздел 5. Экспериментальные задания, проверяющие умение проводить косвенные измерения физических величин (2 часа)

Теория: Алгоритм выполнения экспериментальной работы на примере «Измерение плотности твёрдого тела». Описание постановки цели работы, метода измерения объема, применяемые формулы, запись прямых измерений с учетом абсолютной погрешности

Раздел 6. Алгоритм обработки экспериментальной работы на примере «Измерение плотности твёрдого тела». Примеры оформления отчета (2 часа)

Теория: Описание обработки экспериментальных данных. Примеры оформления отчета экспериментальной работы. Презентация. Стендовый плакат.

Практика: тестирование с кратким ответом (открытый тест)

Раздел 7. Экспериментальные задания по исследованию зависимости одной физической величины от другой (2 часа)

Теория: Алгоритм выполнения экспериментальной работы на примере «Исследование скорости остывания воды». Описание постановки цели работы, метода измерения температуры и времени, применяемые формулы, запись прямых измерений с учетом абсолютной погрешности в таблицу.

Раздел 8. Построение графика зависимости физических величин. Проверка гипотезы. Формулирование вывода. Физический смысл углового коэффициента (2 часа)

Теория: Повторение алгоритма построения графика зависимости физических величин, используя данные прямых измерений. Проверка гипотезы, сравнение результатов с существующей теорией. Способы формулирования вывода при анализе зависимости двух величин.

Практика: тестирование с кратким ответом (закрытый тест)

Раздел 9. Итоговая контрольная работа (4 часа)

Практика: выполнение домашнего эксперимента: оформление отчета в виде стендового плаката.

4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

дополнительной общеразвивающей программы

«Старт в науку: физика (шаг 3)»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Конкретная дата и время определяются обучающимся самостоятельно в течение периода реализации дополнительной общеразвивающей программы. Все видеолекции и задания доступны сразу после зачисления обучающегося на программу.				2 часа, в т.ч.:	Знакомство с измерительными приборами		Промежуточный тест/ задание
1.1				Видеолекция	1	Представление об измерительных приборах, позволяющих измерить время, длину, объем, массу. Краткий обзор работы измерительных приборов. Единицы измерения. Перевод в СИ.	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
1.2				Самостоятельная работа	1	Тестирование с кратким ответом (закрытый тест)	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
2					2 часа, в т.ч.:	Измерение объема тела правильной и неправильной формы		Промежуточный тест/ задание
2.1				Видеолекция	1	Способы измерения объема правильной формы: формулы для вычисления объема шара, цилиндра, параллелепипеда. Вычисление объема тела неправильной формы	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
2.2				Самостоятельная работа	1	Тестирование с кратким ответом (открытый тест)	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
3					4 часа, в т.ч.:	Принцип работы измерительных приборов: штангенциркуль,		Промежуточный тест/ задание

				микрометр		
3.1		Видеолекция	1	Алгоритм снятия показаний прибора микрометра. Инструкция по эксплуатации. Способы измерения площади и объема.	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
3.2		Видеолекция	1	Алгоритм снятия показаний прибора микрометра. Инструкция по эксплуатации. Способы измерения площади и объема.	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
3.3		Самостоятельная работа	2	Тестирование с кратким ответом (закрытый тест)	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
4			4 часа, в т.ч.:	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений. Примеры вычисления		Промежуточный тест/ задание
4.1		Видеолекция	1	Оценка погрешностей прямых измерений: Абсолютная погрешность измерения. Зависть результата измерения с указанием погрешности и нанесение результата на числовую ось. Доверительный интервал Относительная погрешность.	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
4.2		Самостоятельная работа	1	Тестирование с кратким ответом (открытый тест)	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
4.3		Видеолекция	1	Оценка погрешностей косвенных измерений. Погрешности средств измерения. Нанесение результатов измерений на координатную плоскость с учетом погрешностей.	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
4.4		Самостоятельная работа	1	Тестирование с кратким ответом (закрытый тест)	Место жительства обучающегося (или аудитория)	

5			2 часа, в т.ч.:	Экспериментальные задания, проверяющие умение проводить косвенные измерения физических величин		Промежуточный тест/ задание
5.1		Видеолекция	1	Алгоритм выполнения экспериментальной работы на примере «Измерение плотности твёрдого тела». Описание постановки цели работы, метода измерения объема, применяемые формулы, запись прямых измерений с учетом абсолютной погрешности	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
5.2		Самостоятельная работа	1	Тестирование с кратким ответом	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
6			2 часа, в т.ч.:	Алгоритм обработки экспериментальной работы на примере «Измерение плотности твёрдого тела». Примеры оформления отчета		Промежуточный тест/ задание
6.1		Видеолекция	1	Описание обработки экспериментальных данных. Примеры оформления отчета экспериментальной работы. Презентация. Стендовый плакат.	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
6.2		Самостоятельная работа	1	Тестирование	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
7			2 часа, в т.ч.:	Экспериментальные задания по исследованию зависимости одной физической величины от другой		Промежуточный тест/ задание
7.1		Видеолекция	1	Алгоритм выполнения экспериментальной работы на примере «Исследование скорости остывания воды». Описание постановки цели	Место жительства обучающегося (или аудитория)	

				работы, метода измерения температуры и времени, применяемые формулы, запись прямых измерений с учетом абсолютной погрешности в таблицу		
7.2		Самостоятельная работа	1	Тестирование с кратким ответом (открытый тест)	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
8			2 часа, в т.ч.:	Построение графика зависимости физических величин. Проверка гипотезы. Формулирование вывода. Физический смысл углового коэффициента		Промежуточный тест/ задание
8.1		Видеолекция	1	Повторение алгоритма построения графика зависимости физических величин, используя данные прямых измерений. Проверка гипотезы, сравнение результатов с существующей теорией. Способы формулирования вывода при анализе зависимости двух величин	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
8.2		Самостоятельная работа	1	Тестирование с кратким ответом (закрытый тест)	Место жительства обучающегося (или аудитория)	
9			4 часа, в т.ч.:	Итоговая контрольная работа		Промежуточный тест/ задание
9.1		Самостоятельная работа	4	Решение итоговой контрольной работы.	Место жительства обучающегося (или аудитория)	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Форма проведения занятий	Оборудование, перечень технических, графических средств и материалов, программное обеспечение
Место жительства обучающегося (или аудитория)	Видеолекция/самостоятельная работа	Компьютер мультимедийный проектор, экран, доска (для проведения занятий по месту жительства достаточно планшета или компьютера), письменные принадлежности, тетрадь для записей.

При проведении обучения с использованием дистанционных, в том числе электронных технологий, рабочее место обучающегося оборудуется его родителями (законными представителями) персональным компьютером или ноутбуком с устройствами ввода-вывода графической и звуковой информации. Для доступа в информационно-телекоммуникационную сеть интернет рекомендуется использовать скорость подключения не менее 10 Мбит/сек.

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Теоретическое и методическое обучение строится на основе авторских лекционных, методических и дидактических материалов, в т.ч. презентации по всем темам курса, письменные задания, подборки творческих заданий.

Лекционный материал предлагается обучающимся в виде заранее записанного видеоматериала. Заранее подготовленные и записанные методические материалы выкладываются на видеохостинг YouTube или иной ресурс, позволяющий хранить и предоставлять доступ к размещенному материалу в установленное время по направленным участникам обучения ссылкам или с использованием иного способа защиты информации. Практические задания предполагают самостоятельную работу обучающегося и дальнейшую проверку творческих работ педагогом.

Дополнительно обучающийся может привлекать литературу из предложенного в настоящей программе списка.

5.3. Список источников и литературы

Основная литература:

1. Камин, А. Л. Физика. Развивающее обучение. Книга для учителей. 7-й класс / А. Л. Камин. – Ростов н/Д: Издательство «Феникс», 2003. – 352 с.
2. Лукашин, В. И. Сборник задач по физике. 7-9 классы : учеб.пособие для общеобразоват. Организаций / В. И. Лукашин, Е. В. Иванова. – 33-е изд. – М.: Просвещение, 2019ю – 240 с.
3. Перышкин, А. В. Физика. 7 кл. : учебник / А. В. Перышкин. – 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2017. – 224 с.
4. Перышкин, А. В. Сборник задач по физике 7-9 кл.: к учебнику А. В. Перышкина и др. «Физика. 7 класс» / А. В. Перышкин; сост. Г.А. Лонцова. – 19-е изд., перераб. И доп. – М.: Издательства «Экзамен», 2017. – 271 с.
5. Физика. Обобщающие лабораторные работы за курс физики основной школы (повторение, систематизация, подготовка к ОГЭ). Практикум / А. К. Атаманченко, С. Г. Махненко, Г. С. Безуглова. – 2-е изд., перераб. – Ростов н/Д : Легион-М, 2023 – 80 с. – (ОГЭ).
6. Шахматова, В. В. Физика: Диагностические работы к учебнику А. В. Перышкина «Физика. 7 класс: учебно-методическое пособие / В. В. Шахматова, О. Р. Шефер. - М.: Дрофа, 2015. 124 с.

Рекомендовано для детей и родителей:

1. Маколи, Д. Как все устроено. Иллюстрированная энциклопедия устройств и механизмов / Дэвид Маколи при участии Нила Ардли ; пер. с англ. [Натальи Беловой, Юлии Константиновой, Светланы Чигринец, Павла Миронова]. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. — 400 с.
2. Перельман, Я. И. Занимательная физика / Я. И. Перельман. – М.: Издательство «АСТ», 2015. – 313 с.

Задания для самостоятельной работы по программе

«Старт в науку: физика (шаг 3)»

Задание по разделу 1. Знакомство с измерительными приборами

1. Соотнеси измерительный прибор с физической величиной, которую он измеряет.

1. Температура
2. Объем
3. Время
4. Масса

А



Б



В



Г



2. Какой из перечисленных приборов является лишним?

1. Линейка
2. Штангенциркуль
3. Термометр
4. Микрометр
5. Рулетка

3. Объясни, почему ты выбрал в прошлом вопросе именно этот вариант ответа?

4. Взгляни на секундомер. Чему равно значение времени, которое он показывает? На экране наибольший разряд – минуты, наименьший – сотые секунды. Ответ выразите в единицах в СИ (только значение).

Подсказка: время в СИ измеряется в секундах. Необходимо минуты перевести в секунду (1 мин = 60 с), сложить получившийся результат с оставшимся временем.



Задание по разделу 2. Измерение объема тела правильной и неправильной формы

1. Вычислите объем металлического болта неправильной формы, если уровень мерного цилиндра до погружения болта в жидкость составлял 78 мл, а после погружения 164 мл. Ответ запишите в миллилитрах.



Подсказка: повтори способы измерения объема твердого тела неправильной формы. Объем тел неправильной формы определяют методом погружения:

- В мензурку наливают воду и определяют её объем.
- В воду погружают тело и определяют общий объем тела и воды.
- Объем тела определяют, вычитая из общего объема начальный объем.

2. Соотнесите геометрическую фигуру с формулой для вычисления ее объема

1. Параллелепипед
2. Куб
3. Шар
4. Цилиндр

Формулы объема:

А. $V = a^3$ - объем куба, где a - длина ребра

В. $V = a \cdot b \cdot h$ - объем параллелепипеда, где a, b, h - длины сторон

C. $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ - объем цилиндра, где r - радиус основания, h - высота

D. $V = \frac{3}{4} \cdot \pi \cdot r^3$ - объем шара, где r - радиус шара.

3. Чему равен объем цилиндра, если его высота равна 15 см, а площадь основания $S = 0,02 \text{ м}^2$?

Подсказка: Альтернативная формула для объема цилиндра: $V = S \cdot h$, где S - площадь основания ($S = \pi \cdot r^2$), h - высота. Не забудь перевести единицы длины в СИ (в метры и метры кубические)

Задание по разделу 3.1. Принцип работы измерительных приборов: штангенциркуль, микрометр

1. Заполните пропуски/ Расставьте слова (выбрать из перечня)

1.1. Устройство штангенциркуля 1. штанга; 2. подвижная рамка; 3. шкала штанги; 4. _____ для внутренних измерений; 5. _____ для наружных измерений; 6. линейка глубиномера; 7. нониус; 8. винт для зажима рамки.

- Перечень слов:

Ножки

Губки

Ручки

Щипчики



1.2. По способу снятия показаний штангенциркули делятся на: нониусные, циферблатные оснащены циферблатом для удобства и быстроты снятия показаний, _____ с цифровой индикацией для безошибочного считывания.

- Перечень слов:

Нониусные

Циферблатные

Цифровые

1.3. _____ вспомогательная шкала, устанавливаемая на различных измерительных приборах и инструментах, служащая для более точного определения количества долей делений. Принцип работы шкалы основан на том факте, что глаз гораздо точнее замечает совпадение делений, чем определяет относительное расположение одного деления между другими. Шкала _____ обычно имеет те же 10 делений, что и основная шкала, а по длине равна только 9 её делениям.

- Перечень слов:

Штангенциркуль

Шкала

Нониус

Микрометр

Линейка

2. Запишите значение штангенциркуля. Объясните, как вы снимали измерения (подробный алгоритм)?



Задание по разделу 3.2.

1. Заполнить пропуски/ Расставить слова (выбрать из перечня)

1.1. _____ — измерительный прибор, предназначенный для измерения длины (линейного размера) с низкой погрешностью. Погрешность измерения _____ составляет от 1 до 50 мкм в зависимости от измеряемых диапазонов и класса точности прибора.

- Перечень слов:

Линейка

Рулетка

Штангенциркуль

Микрометр



1.2. Замер с помощью микрометра выполняется посредством перемещения _____ в неподвижной гайке. По углу оборота _____ и определяется перемещение и рассчитывается линейный размер. Количество полных оборотов указано на стебле, доли – по круговой шкале на барабане. Инструмент также оснащен устройством кольцевой гайкой для фиксации.

- Перечень слов:

Гайка

Винт

Болт

Штекер

1.3. На изображении представлен гладкий микрометр. Его используют для определения размера предметов с _____ поверхностью.

- Перечень слов:

Сложной конфигурацией

Гладкой

Ровной

Шершавой

Неровной

2. Запишите значение микрометра. Объясните, как вы снимали измерения (подробный алгоритм)?

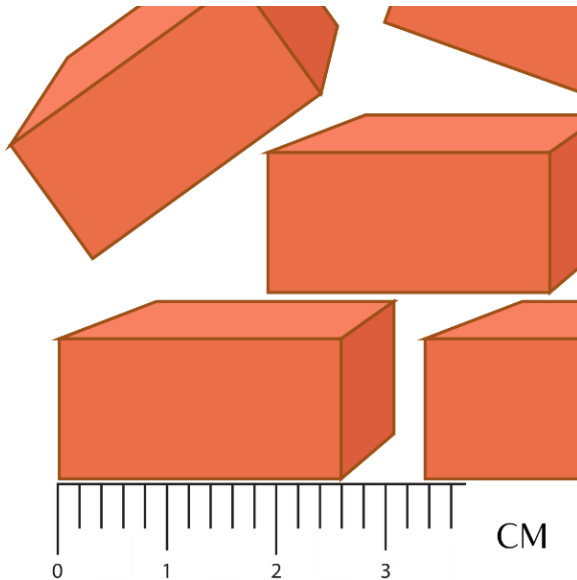


Задание по разделу 4. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений.

Примеры вычисления

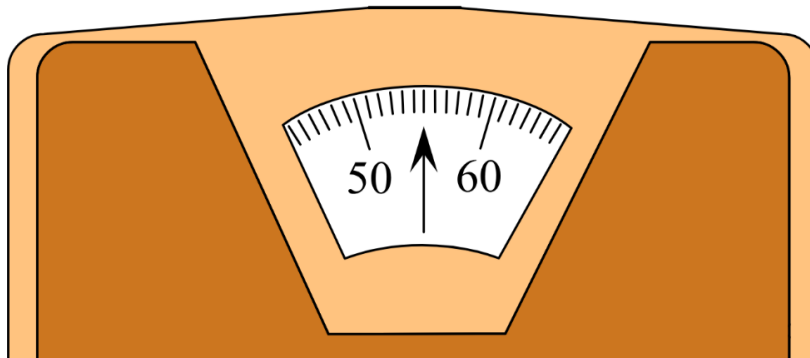
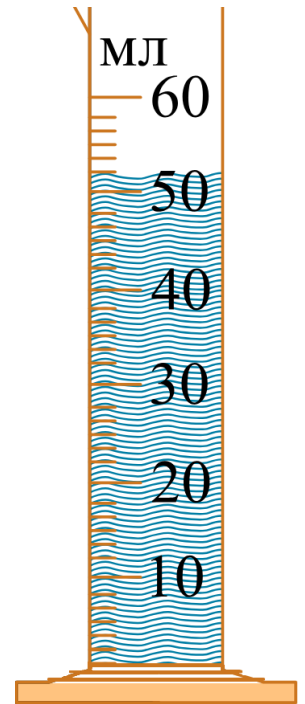
1. Длину бруска измеряют с помощью линейки. Запишите результат измерения, учитывая, что погрешность измерения равна цене деления.

- 1) 2,6 см
- 2) $(2,6 \pm 0,2)$ см
- 3) $(2,3 \pm 0,1)$ см
- 4) $(2,60 \pm 0,1)$ см



Пояснение: определите цену деления линейки: $c = (3-2)/5 = 0,2$ см. Значение длины будет $l = 2 + 0.2 * 3 = 2.6$ см. Погрешность равна цене деления прибора по условию.

2. С помощью мензурки измеряли объём жидкости. Погрешность измерений объёма равна цене деления шкалы мензурки (см. рис.). Запишите в ответ объём жидкости в мензурке с учётом погрешности измерений. Знак погрешности «±» запиши как «+-».



3. С помощью весов измеряли массу тела в килограммах. Погрешность измерений массы равна цене деления шкалы весов. Запишите в ответ массу тела с учётом погрешности измерений. Знак погрешности «±» запиши как «+-».

4. 2 сентября учительница физики сказала классу, что на урок необходимо приходиться вовремя с учетом погрешности – 3 минуты. В 7А классе урок физики в понедельник начинается в 9:40. Никита забегает в кабинет, когда на часах 9:42. Будет ли ругаться учительница? Ответ объясните.

Подсказка: составь доверительный интервал времени – 9:40 +- 3 минуты.

5. «Голубика гигантских размеров поражает мир своими габаритами. Ягода весом 20,4 грамма попала в Книгу рекордов Гиннеса. Добиться феноменального результата смогли фермеры из Австралии.»

Дополнительно известно, что диаметр голубики измерили штангенциркулем, а массу – весами.

Вычислите абсолютную погрешность измерений диаметра голубики, который был измерен с помощью цифрового штангенциркуля, а также абсолютную погрешность измерений массы голубики, которая была измерена с помощью цифровых весов.

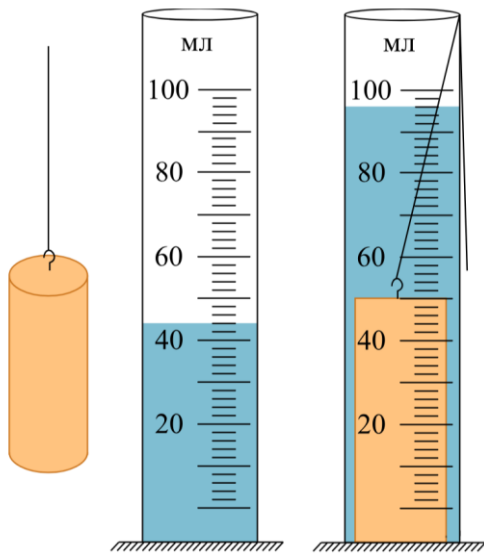
Прибор	Цена деления	Погрешность измерительного прибора
Штангенциркуль	0,01 мм	0,02 мм
Весы	0,01 г	0,01 г

Абсолютная погрешность штангенциркуля (округли до сотых):

Абсолютная погрешность весов (округли до сотых):

Задание по разделу 5. Экспериментальные задания, проверяющие умение проводить косвенные измерения физических величин

1. Используя формулу для вычисления массы, определи плотность твердого тела. В качестве дополнительной информации используй показание прибора (мерный цилиндр). Массу цилиндра прими за $m = 462,8$ г.



Начальный объем воды в мензурке (мерном цилиндре): $V_1 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ мл} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ см}^3$

Объем воды с погруженным телом: $V_2 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ мл} = \underline{\hspace{1cm}} \text{ см}^3$

Объем погруженного тела: $V_T = V_2 - V_1 = \underline{\hspace{1cm}} \text{ см}^3$

Из формулы для массы $m = \rho \cdot V$ выражаем плотность: $\rho = \frac{m}{V}$

Подставляя полученные значения, получаем плотность, равную $\underline{\hspace{1cm}} \text{ г/см}^3$

Используя таблицу плотностей, можно сделать вывод, что это $\underline{\hspace{1cm}}$.

Подсказка: $1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$

Задание по разделу 6. Алгоритм обработки экспериментальной работы на примере «Измерение плотности твёрдого тела». Примеры оформления отчета

1. Наташа и Максим выполнили лабораторную работу по определению плотности твердого тела. Цель их работы – определить вещество, из которого состоит твердый цилиндр.

Перед ними стоит задача сравнить полученный результат с табличными значениями плотностей. Они получили результат $8,9 \text{ г/см}^3$. Учитель сообщил им, что погрешность их результата достаточно большая – $1,1 \text{ г/см}^3$. Какое они могли получить вещество? Из списка выбери **все** подходящие.

A. Золото	Твёрдое тело	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\rho, \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$
B. Латунь	Осмий	22 600	22,6
C. Медь	Иридий	22 400	22,4
D. Олово	Платина	21 500	21,5
E. Платина	Золото	19 300	19,3
F. Свинец	Свинец	11 300	11,3
G. Серебро	Серебро	10 500	10,5
H. Сталь, железо	Медь	8900	8,9
I. Цинк	Латунь	8500	8,5
	Сталь, железо	7800	7,8
	Олово	7300	7,3
	Цинк	7100	7,1
	Чугун	7000	7,0

Подсказка: обрати внимание на погрешность, указанную учителем – необходимо составить доверительный интервал.

Задание по разделу 7. Экспериментальные задания по исследованию зависимости одной физической величины от другой.

Задание 1.

К какому типу экспериментальных работ относится работа «Исследование изменения веса тела в воде от объема погруженной в жидкость части тела»?

1. Исследование зависимостей между физическими величинами (по результатам прямых измерений).
2. Проверка заданных предположений (по результатам прямых измерений).
3. Определение неизвестной величины на основе прямых измерений.

Задание 2.

Изучи таблицу с экспериментальными данными. Отметь номера опытов, где **все** результаты измерений записаны верно

№ опыта	масса, кг	Сила упругости, Н	Растяжение пружины, м
1	$0,1 \pm 0,1$	$0,98 \pm 0,7$	0,0049
2	200 г	1,96 Н	0,0098 м
3	$0,3 \pm 0,1$	$2,94 \pm 0,7$	$0,0147 \pm 0,0005$
4	0,4 кг	3,92 Н	$0,0196 \pm 0,0005$
5	0,5 килограмм	$4,9 \pm 0,7$	0,0245

Тест (множественный выбор)

1. 1.

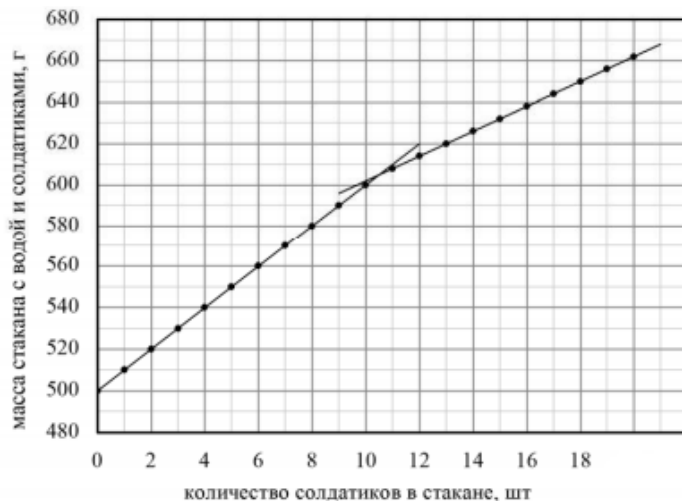
2. 2.
3. 3.
4. 4.
5. 5.

Задание по разделу 8. Построение графика зависимости физических величин.

Проверка гипотезы. Формулирование вывода

Задание 1.

В пустой мерный стакан массой 200 г налили воду, и поставили его на электронные весы, а потом начали бросать в стакан игрушечных солдатиков. Зависимость показаний весов от количества брошенных в стакан солдатиков показана на графике. Начиная с какого-то момента, после добавления каждого очередного солдатика вытесняемая им вода переливается через край стакана. Вся перелившаяся через край вода стекает с весов на стол.



Используя приведённый график, определите:

1) какая масса воды была налита в стакан вначале?

Пояснение: это следует из условия. На графике указана масса: стакан+вода+солдатики, где там 0 солдатиков, то масса=масса стакана+масса воды ($500=200+\text{масса воды}$)

2) подтверждает ли график гипотезу: «В стакан бросали одинаковых игрушечных солдатиков: одинаково размера, одинаковой массы, одинаковой плотности»?

- Да
- Нет
- Недостаточно данных

**Итоговое задание по программе
«Старт в науку: физика (шаг 3)»**

Задание 1.

«Голубика гигантских размеров поражает мир своими габаритами. Ягода массой 20,4 грамма попала в Книгу рекордов Гиннеса. Добиться феноменального результата смогли фермеры из Австралии». Такой замечательный заголовок можно было встретить в новостях в марте 2024 года. Также были и фотографии



Вычислите плотность голубики, если объём ягоды с указанным диаметром

Масса голубики: 20,40±0,01 г

Объём голубики: 12,01±0,01 см³

Минимальное значение плотности (округли до тысячных): _____ г/см³

Максимальное значение плотности (округли до тысячных): _____ г/см³

Среднее значение плотности (не округляй): _____ г/см³

Задание 2.

«Голубика гигантских размеров поражает мир своими габаритами. Ягода массой 20,4 грамма попала в Книгу рекордов Гиннеса. Добиться феноменального результата смогли фермеры из Австралии». Такой замечательный заголовок можно было встретить в новостях в марте 2024 года. Также были и фотографии



Вычислите абсолютную и относительную погрешности косвенных измерений плотности голубики из Австралии.

Абсолютная погрешность измерения плотности (не округляй): _____ г/см³

Относительная погрешности измерения плотности (округли до сотых): _____ %

Задание 3.

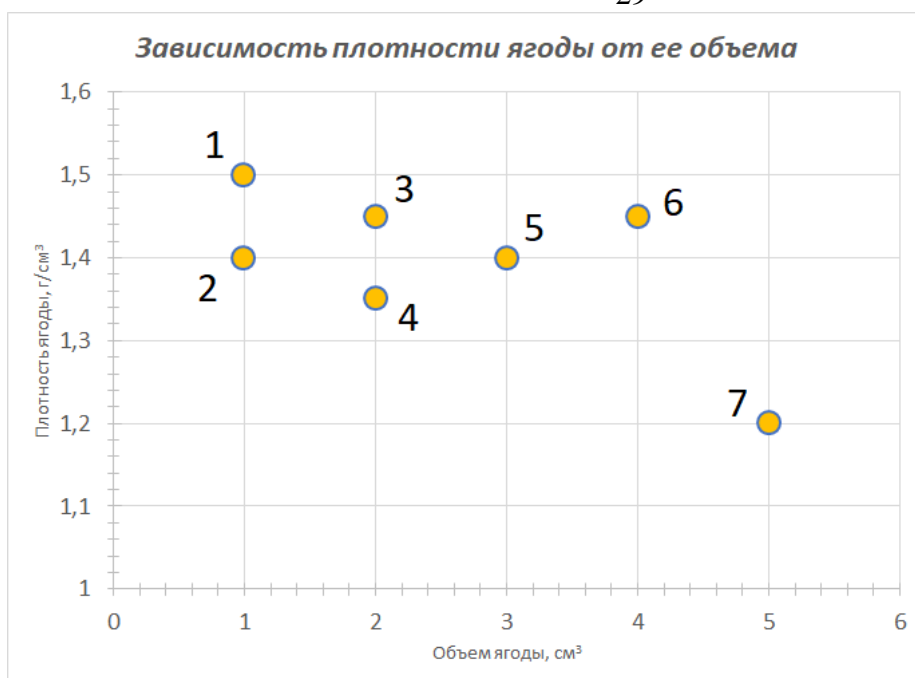
У меня возникло предположение, что плотность этой голубики меньше, чем плотность голубики обычного сорта. То есть чем голубика меньше, тем ее плотность больше. Эту гипотезу необходимо проверить.

Ниже представлена таблица с моими результатами – я измеряла массу голубик разного размера, а также объем каждой ягоды методом погружения.

Параметр	Ягода 1	Ягода 2	Ягода 3	Ягода 4	Ягода 5
Объем, мл	4	2	2	1	1
Средняя плотность, г/см ³	1,45	1,45	1,35	1,5	1,4



Какие из предложенных точек не соответствуют данным в таблице?

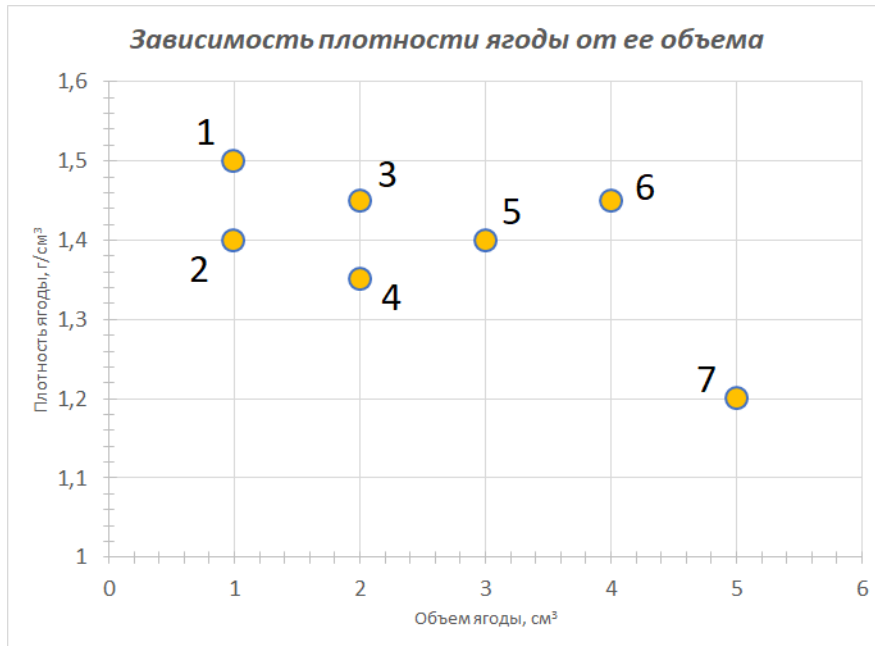


1. 1
2. 2
3. 3
4. 4
5. 5
6. 6

Задание 4.

Изучите график зависимости плотности голубике в зависимости от её объема, используя предложенные в таблице данные. Проверь гипотезу: «чем голубика меньше, тем ее плотность больше». Плотность голубики из Австралии: $1,7 \text{ г/см}^3$

Параметр	Ягода 1	Ягода 2	Ягода 3	Ягода 4	Ягода 5
Объем, мл	4	2	2	1	1
Средняя плотность, г/см^3	1,45	1,45	1,35	1,5	1,4



*Программа считается освоенной, если обучающийся успешно выполнил не менее 50% заданий.