

Методическая разработка урока физики «Плотность вещества», 7 класс

**Федорова Ольга Евгеньевна,
учитель физики и информатики,
ГБОУ школа – интернат №2
Адмиралтейского района Санкт - Петербурга**

Урок по теме «Плотность вещества» изучается после изложения материала про массу тела, измерение массы тела и расчет массы тела с известной плотностью вещества. Данный урок занимает 23-е место в рабочей программе по физике 7 класса и входит в состав II главы учебника А.В. Перышкина «Взаимодействие тел». Наибольшей эффективностью урок обладает при проведении в малокомплектных классах, с общим количеством учащихся не более 15 человек. Ценность данного урока заключается в возможности наиболее глубокого осмысления обучающимися физического понятия плотности и применения изученного теоретического материала физики для решения бытовых задач. Благодаря данному уроку учащиеся могут закрепить полученные знания по расчету плотности вещества на практике, а именно – в быту, так как в ходе урока ученики получают возможность собственноручно рассчитать плотности тел и решить бытовые, практические задачи. Демонстрация материала по ходу урока производится при помощи современного цифрового оборудования. Также на уроке создаются ситуации проблемного диалога, способствующие наиболее качественному восприятию учебного материала и возможности дальнейшего самостоятельного применения этого материала на практике. На уроке учащиеся будут задействованы в различных видах деятельности: работа с табличными данными, графическим материалом, решение качественных задач, сравнение полученных практических результатов с теоретическими значениями, анализ полученных результатов и формирование соответствующих выводов. Все этапы урока способствуют достижению предметных и метапредметных результатов, формированию УУД.

Тип урока: урок повторения и обобщения.

Цель урока: закрепить знания учащихся по теме «Плотность», сформировать понятие о плотности вещества как о физической величине, являющейся характеристикой вещества; закрепить навыки практического расчета плотности вещества, умения применять полученные знания на практике самостоятельно.

Задачи урока:

1. Повторить основные физические термины и физические величины по теме плотность вещества (определение, единицы измерения, правила перевода).
2. Создать условия для установления причинно-следственных связей внутри физических понятий.
3. Закрепить навыки определения на практике плотности вещества по известной массе, объему тела, обобщить и систематизировать знания о веществе и телах.
4. Развивать познавательные умения и навыки, умение работать в сотрудничестве. Содействовать в понимании практической значимости темы «плотность вещества».
5. Показать взаимосвязь физики с другими науками.
6. Развивать культуру общения, умение работать индивидуально и в группе.
7. Продолжить формирование умений решать расчетные физические задачи, анализировать информацию, формулировать выводы; воспитывать самостоятельность, повысить мотивацию обучения.

Планируемые результаты обучения.

Личностные: формирование самостоятельности в процессе обобщения изученного материала и при проведении практических работ; развитие интеллектуальных способностей учащихся.

Метапредметные:

коммуникативные УУД:

- интегрирование в группу сверстников и построение продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- умение выражать свои мысли в соответствии с условиями коммуникации;
- умение слушать, задавать вопросы, формулировать собственное мнение;

познавательные УУД:

- выделять и формулировать познавательную цель, искать и выделять необходимую информацию;
- определять понятия, устанавливать аналогии;
- анализировать и перерабатывать информацию, представленную в виде таблиц и рисунков;

регулятивные УУД:

- формировать целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации.

Предметные:

- обобщить основные понятия темы “Масса. Плотность”;
- научить рассчитывать плотность окружающих тел;
- углубить знания основного курса физики;
- показать практическую значимость изучения понятия “плотность”

Оборудование: учебник А. В. Перышкина «Физика» 7 класс, лабораторное оборудование (весы с разновесами, мензурка, линейка), клубень картофеля, старинная монета (бронзовая), стальная деталь, ученические компьютеры, учительский компьютер, проектор.

Форма работы на уроке: фронтальная, индивидуальная, работа в парах, групповая.

Педагогические технологии: системно-деятельный подход, ИКТ, проблемное обучение.

План урока:

1. Самоопределение (2 мин.).
2. Актуализация знаний и фиксирование затруднений (5 мин.).
3. Постановка учебной задачи и построение проекта выхода из ситуации (3 мин.).
4. Основной этап урока (8 мин.).
 - 4.1. Повторение и обобщение изученного материала.
 - 4.2. Практическая работа.
5. Самостоятельная практическая работа (10 мин.).
6. Анализ полученных результатов (2 мин.).
7. Рефлексия знаний (10 мин.).

Ход урока

1. Самоопределение.

Цель: включение учащихся в деятельность на личностном уровне.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Приветствие учащихся. Раздача материала для самоконтроля [Приложение 1], а также бланков виртуальной лабораторной работы по «Определению плотности твердого вещества». [Приложение 2]</p> <p>Настрой учащихся на работу. Предлагает учащимся объяснить физический смысл пословицы: «<i>В бою железо дороже золота</i>».</p> <p>Задаёт наводящие вопросы о металлах из пословицы: почему золото не используют для повсеместного изготовления бытовых предметов? Часто ли можно встретить золото в природе? Какие физические свойства металлов вы можете привести? Какое оружие удобнее: легкое или тяжелое?»</p>	<p>Приветствие учителя. Ознакомление с раздаточным материалом.</p> <p>Включение в процесс урока.</p> <p>Слушают учителя. Анализируют пословицу. Отвечают на вопросы учителя.</p> <p>«Из золота не изготавливают бытовые предметы, так как золото является дорогим металлом. В природе оно встречается не часто. Мы можем узнать из специальных таблиц плотности золота и железа. ρ золота составляет 19300 кг/м^3, а плотность железа ρ составляет 7870 кг/м^3. Чем больше плотность, тем тяжелее изготовленные из него предметы, поэтому меч из золота будет много тяжелее, чем из железа. А так же железо является более крепким материалом, в сравнении с золотом»</p>

2. Актуализация знаний и проверка домашнего задания.

Цель: вспомнить ранее изученный материал. Проверить домашнее задание, ответить на появившиеся в ходе его выполнения вопросы. Выявить и откорректировать пробелы и недопонимания в ранее полученных знаниях.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Определяет учащихся, которые демонстрируют домашнее задание на доске [Приложение 3]</p> <p>Ставит перед остальными учениками вопрос о плотности. Предлагает подумать о значимости этой физической величины в окружающем мире.</p> <p>После ответа на вопрос учащиеся приступают к выполнению физического</p>	<p>Выбранные учащиеся готовятся к демонстрации домашнего задания на доске.</p> <p>Другие учащиеся думают о тех областях жизни, где используется понятие плотности.</p> <p>“В промышленности – качество изготовленных деталей, в сельском хозяйстве – качество собранного урожая. Плотность важна при оценке продуктов питания – жирность молока, сыра”</p> <p>Выполняют физический диктант</p> <p>Выполняют физический диктант и проверяют друг у друга. Анализируют допущенные ошибки. Проверяют решение</p>

<p>диктанта. [Приложение 4]</p> <p>Происходит взаимопроверка физического диктанта. Проверка домашнего задания. Выставление баллов в листы самоконтроля. Учитель подводит учащихся к мысли, что природа устроена очень разумно и гармонично (взять хотя бы значения плотностей воды и льда), а также говорит о значимости понятия плотности в бытовых условиях.</p> <p>Таким образом, устанавливается связь между физикой и другими науками.</p>	<p>домашних задач, обсуждают полученные на задачи ответы.</p> <p>Выставляют баллы в листы самоконтроля. Слушают учителя.</p>
---	--

3. Постановка учебной задачи и построение проекта выхода из ситуации

Цель: создать ситуацию, приводящую к пониманию необходимости обобщения учебного материала. Организовать анализ возникшей ситуации и на этой основе выявить места и причины затруднений. Поставить цели и создать план учебной деятельности, сформулировать тему занятия.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Просит разделить учащихся на пары и знакомит с бланками виртуальной лабораторной работы по определению плотности твердого вещества. [Приложение 2] Показывает действия, которые можно производить в виртуальной лаборатории. Закрепляет за каждой парой свой элемент для исследования. Просит приступить к выполнению виртуальной лабораторной работы.</p> <p>Просит сравнить полученные результаты с табличными значениями. Напоминает о необходимости оценивания своей работы в листе самоконтроля. Спрашивает у учащихся известные им способы измерения предметов неправильной формы. Слушает и корректирует ответы учащихся</p>	<p>Делятся на пары. Знакомятся с бланками виртуальной лабораторной работы. Задают вопросы. Садятся парами за компьютер и приступают к выполнению лабораторной работы. Работают со своим элементом. Производят запись результатов и вычислений .</p> <p>Сравнивают полученный результат с табличными данными.</p> <p>Выставляют баллы в лист самоконтроля. Слушают учителя, отвечают на поставленный вопрос. Объем предметов неправильной формы наиболее просто можно определить, используя мензурку с налитой в нее водой. Беря разницу конечных и начальных показаний, на шкале мензурки мы можем узнать объем изучаемого предмета.</p>

<p>Плотность имеет очень важное значение для окружающей природы и промышленности. Например, основываясь на данных глубоких обзоров галактик, можно определить среднюю плотность вещества во Вселенной. На сегодня данные таких подсчетов свидетельствуют, что в среднем космическое пространство чрезвычайно разрежено.</p> <p>Подводит итог и просит озвучить тему, цели и план занятия. Записывает краткий план по пунктам на доске</p>	<p>Размышляют над новыми областями жизни и науки, в которых необходим расчет плотности.</p> <p>Озвучивают и записывают тему занятия. Озвучивают цели и план занятия. Выставляют баллы в лист самоконтроля</p>
---	---

4. Основной этап урока.

4.1. Повторение и обобщение изученного материала.

Цель: более глубокое усвоение знаний, высокий уровень обобщения, систематизации учебного материала, установление логической связи между новым и ранее изученным материалом.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Говорит обучающимся, что сейчас им предстоит разбиться на пары и пройти on-line тестирование по теме плотность. Ссылка на тестирование находится в облачном сервисе совместного доступа и использования файлов (https://testedu.ru/test/fizika/7-klass/plotnost.html) [Приложение 5]</p> <p>После прохождения тестирования просит записать свой результат в лист самоконтроля.</p> <p>Спрашивает, что не подучилось. Какие вопросы остались неясными. Те ученики, которые успешно справились с заданиями, поясняют ход их решения остальным одноклассникам, приводят пояснение и решение на доске.</p>	<p>Разбиваются на пары.</p> <p>Выполняют тестирование.</p> <p>Записывают результаты в лист самоконтроля.</p> <p>Задают вопросы и слушают разъяснение своих одноклассников.</p>

4.2. Практическая работа

Цель: учить школьников работать в коллективе; продолжить формирование вычислительных навыков, формировать умение планировать, прогнозировать эксперимент; научить учащихся определять

плотность твердых тел опытным путем: с помощью весов, мензурки или линейки; научить пользоваться справочной литературой, работать с таблицами

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Просит учащихся разбиться на три группы, которым даются исследовательские названия “Центр практической физики Омикрон”, “Научный исследовательский институт Дельта” и “Академия современных методик исследования Гамма”.</p> <p>Производит жеребьевку для определения роли в группе: директора научного центра/лабораторий, сотрудника техники безопасности, инженера первой и второй квалификации.</p> <p>Директорам научных центров и лабораторий раздают бланки для записей результатов исследования и выводов [Приложение 6]. Руководителей просят определить цель предстоящей работы. После определения цели работы научным институтам следует провести совещание по планированию эксперимента. Инженеры первой и второй степени, а также сотрудники техники безопасности готовятся к проверке оборудования, получают опытные образцы для последующей работы.</p> <p>Предлагает учащимся приступить к работе. Разъясняет вопросы, возникающие у учащихся в ходе подготовке к проведению практической части</p>	<p>Слушают учителя.</p> <p>Договариваются и распределяются на группы.</p> <p>Жеребьевка. Ознакомление с ролью</p> <p>Директора научных центров/лабораторий изучают бланк работы, определяют цели</p> <p>Сбор состава научной группы, обсуждение и осмысление цели предстоящей работы, разработка плана эксперимента. Учащиеся – инженеры и сотрудники техники безопасности проверяют оборудование и получают исследуемые образцы.</p> <p>Слушают объяснения учителя, задают возникающие вопросы.</p>

5. Самостоятельная практическая работа.

Цель: укрепить и систематизировать знания, полученные в процессе обучения; сформировать умение эффективно работать с научной литературой и другими источниками информации; самостоятельно извлекать знания и применять их на практике; формировать критическое мышление, аналитические и исследовательские способности.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
----------------------	-----------------------

Следит за проведением практических исследований каждой группой учащихся.

Помогает в решении возникающих трудностей.

Отвечает на вопросы, возникающие при проведении практической работы.

Группа учащихся «Центр практической физики Омикрон» изучает качество картофеля, соответствие исследовательского образца стандарту. Для этого учащиеся при помощи мензурки и линейки определяют габаритные размеры полученного образца. С помощью весов производят взвешивание. Результаты измерений и вычислений заносят в соответствующую таблицу бланка. После получения практических результатов производится сравнение данного значения с табличной величиной, делаются выводы о различии практического и теоретического значения. Занесение полученных выводов в бланк. Инженеры второй категории сдают приборы.

Группа учащихся «Научный исследовательский институт Дельта» занимается вопросами качества стальных деталей. Определяет наличие брака внутри детали: внутренние повреждения или пустоты.

Для этого учащиеся при помощи мензурки определяют габаритные размеры полученной детали. С помощью весов производят взвешивание. Результаты измерений и вычислений заносят в соответствующую таблицу бланка. После получения практических результатов производится сравнение данного значения с табличной величиной, делаются выводы о наличии дефектов внутри детали. Занесение полученных выводов в бланк. Инженеры второй категории сдают приборы.

Группа учащихся «Академия современных методик исследования Гамма» определяет вещество, из которого состоит старинная монета, найденная при раскопках археологами. Благодаря мензурке учащиеся определяют геометрические параметры старинной монеты. С помощью весов производят взвешивание. Результаты измерений и вычислений заносят в соответствующую таблицу бланка. После получения практических результатов производится сравнение данного значения с табличной величиной, делаются выводы о возможном составе монеты. Занесение

	полученных выводов в бланк. Инженеры второй категории сдают приборы.
--	--

6. Анализ полученных результатов.

Цель: проанализировать и оценить результативность проведенной работы; оценить эффективность проведенной работы; проанализировать успешность выполнения; обобщить опыт, полученный при выполнении практической работы.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Предлагает директорам/руководителям групп зачитать свои задания и полученные в ходе практического эксперимента результаты. Участники других групп слушают полученные результаты, задают вопросы по проведенному другими группами эксперименту. Общее обсуждение	Учащиеся зачитывают, полученные при проведении эксперимента выводы. Объясняют, почему они пришли к данному решению. Отвечают на вопросы других участников эксперимента

7. Рефлексия знаний.

Цель: повторить и закрепить изученный материал, установить применимость нового знания в системе собственных знаний и подготовка к изучению новых разделов естественно-научных дисциплин. Показать связь изученного материала с материалом уроков географии.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Предлагает учащимся задуматься над тем, где именно на практике необходимо рассчитывать плотность вещества, что это позволяет проверить, какую значимость заключает в себе. Просит учащихся назвать различные сферы из жизни, а также области науки, в которых применяется данный расчет, оценивание значимости получаемой информации. Наводит учащихся на мысль о расчете плотности межгалактической среды. «Применение расчета плотности вещества особенно актуально и значимо в тех случаях, когда возможности непосредственной работы с веществом – нет. Подумайте, плотность чего человечеству не удастся определить в силу масштабности размеров рассчитываемого объекта?»	Слушают и размышляют над задаваемыми учителем вопросами. Определяют области возможного применения знания о плотности вещества 1) Сельское хозяйство – свежесть и качество производимых продуктов питания 2) Производство деталей и механизмов – наличие скрытых дефектов и браков в изделии 3) Археология – определение используемых в древние времена материалов, изучение жизни предков 4) Геология - изучение качества добываемых полезных ископаемых 5) Астрономия - Плотность космического пространства. Возможность расчета межгалактической среды

<p>Просит учащихся выставить баллы в листы самоконтроля</p> <p>Выдает домашнее задание. Раздаёт бланки с QR – кодами, в которых зашифрованы задачи и пословицы. [Приложение 7] Объясняет, как считывать QR – коды, приводит решение 1 задачи и объяснение 1 пословицы</p> <p>В цирке клоун одной левой поднимает огромную гирию, на которой написано 500 кг. На самом деле масса гири в сто раз меньше. Объем этой гири 0,2 м³ Вычисли плотность цирковой гири.</p> <p>3</p> <p>ло и добро, как вода и масло: они не могут смешаться (монгольская).</p>	<p>Выставляют баллы в листы самоконтроля</p> <p>Получают домашнее задание.</p> <p>Слушают и записывают объяснение учителя, задают вопросы.</p> <p>Задачу под QR – кодом 1 объясняет учитель</p> <table border="1" data-bbox="906 698 1497 1048"> <tr> <td data-bbox="906 698 1072 1048"> <p>Дано: m*=500кг V = 0,2 м³ Найти: ρ = ?</p> </td> <td data-bbox="1072 698 1152 1048"> <p>СИ</p> </td> <td data-bbox="1152 698 1497 1048"> <p>Решение: Реальная масса гири m=m:100=500:100=5кг $\rho = \frac{m}{V} = \frac{5}{0.2} = 25 \text{ кг/ м}^3$ Плотность гири составляет 25 кг/ м³. Поэтому гирия выполнена из поролона</p> </td> </tr> </table> <p>Плотность масла меньше плотности воды, поэтому оно в воде всплывает. Эти жидкости не смешиваются, так как у них разные плотности.</p>	<p>Дано: m*=500кг V = 0,2 м³ Найти: ρ = ?</p>	<p>СИ</p>	<p>Решение: Реальная масса гири m=m:100=500:100=5кг $\rho = \frac{m}{V} = \frac{5}{0.2} = 25 \text{ кг/ м}^3$ Плотность гири составляет 25 кг/ м³. Поэтому гирия выполнена из поролона</p>
<p>Дано: m*=500кг V = 0,2 м³ Найти: ρ = ?</p>	<p>СИ</p>	<p>Решение: Реальная масса гири m=m:100=500:100=5кг $\rho = \frac{m}{V} = \frac{5}{0.2} = 25 \text{ кг/ м}^3$ Плотность гири составляет 25 кг/ м³. Поэтому гирия выполнена из поролона</p>		

Приложение 1.

Лист самоконтроля

Фамилия, Имя

Класс

Номер задания	Название задания	Система оценивания
1.	Физический смысл пословицы « <i>В бою железо дороже золота</i> »	3 – верно объяснил пословицу; полностью сформулировал и объяснение; 2 – раскрыл смысл пословицы частично, дополнял одноклассников; 1 – пытался дать объяснение, но объяснение оказались неверным; 0 – не отвечал или давал объяснение других физических процессов и явлений
2.	Выполнение домашнего задания	3 – правильное решение всех заданных задач, верные числовые ответы; 2 – правильно выполнена часть домашнего задания; 1 – правильных ответов и решений нет; 0 – задание не выполнялось
3.	Физический диктант	3 – правильное решение всех заданных задач, верные числовые ответы; 2 – правильно выполнена часть диктанта; 1 – правильных ответов и решений нет; 0 – задание не выполнялось
4.	Виртуальная лабораторная работа «Определение плотности твердого вещества»	3 – правильное оформление и снятие показаний; верный расчет по формулам; совпадение с табличной величиной 2 – частично верное оформление и не полностью достоверное снятие показаний; возможен неверный расчет по формулам; не полное совпадение с табличной величиной 1 – неверное оформление и снятие показаний; неверный расчет; большое отличие полученной величины от табличной 0 – лабораторная выполнена не была
5.	Решение on-line тестирования	5 – Правильное решение всех заданий 4 – Верное решение 6/7 заданий 3 – Верное решение 4/5 заданий 2 – Верное решение 3/2 заданий 1 – Верное решение 1 задания 0 – Верных решений заданий не было
6.	Лабораторная работа в группах по определению плотности заданного вещества	5 – Участие в работе группы, проверка получаемых результатов, правильное снятие показаний и оформление результатов; получение значения, совпадающего с табличным 4 - Малое участие в работе группы, правильное снятие показаний и оформление

		<p>результатов; получение значения, совпадающего с табличным</p> <p>3 - Участие в работе группы, неправильное снятие показаний или неверное оформление результатов; полученное значение отличается от табличного</p> <p>2 – Малое участие в работе группы, неправильное снятие показаний или неверное оформление результатов; полученное значение отличается от табличного</p> <p>1 - Участие в работе группы, и неправильное снятие показаний и неверное оформление результатов; полученное значение не совпадает с табличным</p> <p>0 – лабораторная работа не была выполнена или доведена до конца</p>
7.	Участие в общем обсуждении значимости физической величины плотности в бытовых условиях и в промышленности	<p>3 – верно определили более пяти областей применения плотности на практике;</p> <p>2 – верно определили 2/3 области применения плотности на практике;</p> <p>1 – пытался определить области применения, но верные области названы не были;</p> <p>0 – не отвечал или не давал ответ на не относящиеся к теме вопросы</p>
ИТОГ	<p>> 20 баллов «5»</p> <p>19–15 баллов «4»</p> <p>14–10 баллов «3»</p> <p>< 10 баллов «2»</p>	Оценка:

Приложение 2.

Виртуальная лабораторная работа «Определение плотности твердого тела» (<https://mediadidaktika.ru/>, проект МГОК, Московского Государственного Образовательного Комплекса)

Цель работы:

Научиться определять плотность твёрдого тела с помощью весов и измерительного цилиндра.

Приборы и материалы:

Электронные весы, измерительный цилиндр (мензурка), твёрдое тело, плотность, которого надо определить, нитка.

Указания к работе:

- 1 Измерьте массу тела на электронных весах.
- 2 Измерьте объём тела с помощью мензурки.
- 3 Рассчитайте плотность данного тела по формуле $\rho = \frac{m}{V}$.
- 4 Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу, представленную ниже

Название вещества	Масса тела, м, г	Объём тела V, см ³	Плотность вещества ρ	
			$\frac{\text{г}}{\text{см}^3}$	$\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$



Приложение 3. Домашнее задание

№1. Картофелина массой 59 г имеет объем 50 см³. Определите плотность картофеля.

№2. Пробирка имеет объем 10 см³. Какую массу ртути можно налить в пробирку (ответ приведите в граммах)?

№3. Чугунный шар имеет массу 800г при объеме 125 см³. Сплошной или полый этот шар?

№4. Точильный брусок, масса которого 300 грамм, имеет размер 15*5*2 см. Определите материал вещества, из которого он сделан.

Задача	Решение		
№1. Картофелина массой 59 г имеет объем 50 см ³ . Определите плотность картофеля.	Дано m=59г V = 59 см ³ Найти: ρ = ?	СИ = 0,059 кг =0,000059 м ³	Решение $\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,059}{0,000059} = 1000 \text{ кг/м}^3$ $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$
№2. Пробирка имеет объем 10 см ³ . Какую массу ртути можно налить в пробирку (ответ приведите в граммах)?	Дано ρ= 13 600 кг/м ³ V = 10 см ³ Найти: m = ?	СИ =0,00001 м ³	Решение m = ρV m=13600 * 0,00001 m= 0,136 кг = 136 г m = 136 г
№3. Чугунный шар имеет массу 800г при объеме 125 см ³ . Сплошной или полый этот шар?	Дано ρ ₁ = 7000 кг/м ³ V = 125 см ³ m = 800г Найти: Сплошной/ полый= ?	СИ =0,000125 м ³ =0,8 кг	Решение ρ ₁ = 7000 кг/м ³ – табличная плотность чугуна Рассчитаем плотность шара, представленного в данной задаче $\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,8}{0,000125} = 6400 \text{ кг/м}^3$ Так как 6400 кг/м ³ < 7000 кг/м ³ , то есть ρ < ρ ₁ , значит шар полый, поскольку его плотность оказывается меньше табличной Ответ: полый шар
№4. Точильный брусок, масса которого 300 грамм, имеет размер 15*5*2 см. Определите материал вещества, из которого он сделан.	Дано m=300г a= 15 см b= 5 см c= 2 см Найти: ρ = ?	СИ = 0,3 кг =0,15 м = 0,05 м = 0,02 м	Решение Определим объем бруска V=a*b*c = 0,15*0,05*0,02= =0,00015 м ³ $\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,3}{0,00015} = 2000 \text{ кг/м}^3$ Согласно таблице плотностей, если ρ = 2000 кг/м ³ , то это вещество -

Приложение 4. Физический диктант

Физический диктант:	Ответы на физический диктант:
----------------------------	--------------------------------------

<p>Физический диктант:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что показывает плотность вещества? 2. Единицы измерения плотности в системе СИ. 3. Плотность вещества $5,1 \text{ г/см}^3$. Какова его плотность в кг/м^3? 4. Формула для расчета плотности. 5. Из формулы плотности выразите массу и запишите полученное соотношение. 6. Может ли плотность одного и того же вещества быть различной, приведите пример? 7. Сравните плотность льда и воды. Что было бы, если бы значения были противоположны? 	<p>Дают уверенные ответы на вопросы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Плотность вещества показывает сколько килограмм/грамм вещества содержится в единице объема $\text{м}^3/\text{см}^3$ 2. кг/м^3 3. Плотность а кг/м^3 5100 кг/м^3 4. <p>Затруднения в ответе</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Да, например, плотность одних и тех же продуктов может быть различной. 6. Плотность льда 900 кг/м^3, а плотность воды 1000 кг/м^3. Получается, что вода тяжелее. Если бы лед был тяжелее воды, то озера/реки замерзали бы по всему объему, что уничтожало бы популяцию жителей водоемов.
---	--

Приложение 5. On – line тестирование.

Вопрос № 1

Плотность - это физическая величина, показывающая...

- что массы разных тел неодинаковы
- массу 1 куб.м метра вещества
- сколько в теле молекул
- чему равна масса данного вещества

Вопрос № 2

-Как определить плотность вещества?

- Измерить массу тела из этого вещества
- Определить массу тела и его размеры.
- Измерить массу тела, его объём и массу разделить на объём.
- Сравнить массы двух тел из этого вещества

Вопрос № 3

Плотность нефти 800кг/м³. Что это значит?

- Что 1 куб.м имеет массу равную 800кг/куб.м
- Что масса нефти должна быть выражена в кг, а объём в куб. метрах.
- Что масса нефти равна 800кг при любом объёме.

Вопрос № 4

Плотность стекла равна 2500кг/куб.м. Выразите её в г/куб.см

- 2500г/куб.см
- 2,5г/куб.см
- 250г/куб. см
- 25г/куб.см

Вопрос № 5

Плотность алюминия 2,7г/куб.см. Выразите её в кг/куб.м

- 2,7 кг/куб.м
- 27 кг/куб.м
- 270 кг/куб.м
- 2700 кг/куб.м

Вопрос № 6

Коробка объёмом 30смX45смX20см наполнена сахаром-рафинадом. Его масса 43, 2кг. Какова плотность сахара?

Вопрос № 7

В бидон налили 50л меда. Его масса 67,5кг. Найдите плотность меда.

Вопрос № 8

Медная, чугунная и стальная детали объёмом 200кг имеют масс, соответственно 1,78кг, 1,4 кг и 1,56 кг, Какая из них обладает плотностью большей, чем у цинка?

**Приложение 6. Бланки выполнения исследовательской работы
«Центр практической физики Омикрон»**

Задание №1

В северо-западном регионе был собран большой урожай картофеля. Для его экспорта требуется соответствие нормам и стандартам. Одним из критериев, входящих в требования к экспортируемому продукту является плотность.

Бланк отчёта «Центр практической физики Омикрон»

Определение плотности твёрдого тела.

Цель работы: Определить плотность твёрдого тела, картофеля, при помощи указанного оборудования. Полученный результат сравнить с табличными значениями плотности

Оборудование: картофель, плотность которого устанавливается, весы с разновесами, мензурка, линейка, таблица плотности твёрдых тел.

Указания к работе.

1. Измерьте массу тела на весах.
2. Измерьте объём тела с помощью линейки или мензурки.
3. Рассчитайте по формуле $\rho = \frac{m}{V}$ плотность картофеля.
4. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

Масса (г)	Длина (см)	Ширина (см)	Высота (см)	Объём (см ³)	Плотность	
					(г/см ³)	(кг/м ³)

5. Вывод сравнение практических и теоретических результатов

Директор центра практической физики Омикрон _____

Специалист по технике безопасности _____

Инженер первой категории

Инженер второй категории _____

«Научный исследовательский институт Дельта»

Одна из крупных мануфактур Санкт – Петербурга закупила стальные детали для комплектации своего оборудования. После продажи оборудования потенциальным партерам в отдел качества мануфактуры стали приходить письма с жалобами на малый срок службы оборудования, в связи с выходом из строя стальных запчастей. Мануфактура просит разобраться научный исследовательский институт в качестве стальных деталей.

Бланк отчёта «Научный исследовательский институт Дельта»

Определение плотности твердого тела.

Цель работы: Определить плотность твердого тела, стальной детали, при помощи указанного оборудования. Полученный результат сравнить с табличными значениями плотности

Оборудование: стальная деталь, плотность которой устанавливается, весы с разновесами, мензурка, линейка, таблица плотности твёрдых тел.

Указания к работе.

- 1.Измерьте массу тела на весах.
- 2.Измерьте объем тела с помощью линейки или мензурки.
- 3.Расчитайте по формуле $\rho = \frac{m}{V}$ плотность стали.
- 4.Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

Масса (г)	Длина (см)	Ширина (см)	Высота (см)	Объём (см ³)	Плотность	
					(г/см ³)	(кг/м ³)

5. Вывод. Сравнение практических и теоретических результатов

Директор центра практической физики Омикрон _____

Специалист по технике безопасности _____

Инженер первой категории

Инженер второй категории _____

“Академия современных методик исследования Гамма”

Во время археологических работ, проводимых в Ленинградской области, было найдено старинное захоронение украшений и монет V века нашей эры. Материал, из которого изготовлены монеты, определить на месте не удалось. Требуется установить вещество, из которого изготовлена монета

Бланк отчёта

«Академия современных методик исследования

Гамма»

Определение плотности твёрдого тела.

Цель работы: Определить плотность твёрдого тела, старинной монеты, при помощи указанного оборудования. Полученный результат сравнить с табличными значениями плотности

Оборудование: старинная монета, плотность которой устанавливается, весы с разновесами, мензурка, линейка, таблица плотности твёрдых тел.

Указания к работе.

1. Измерьте массу тела на весах.
2. Измерьте объём тела с помощью линейки или мензурки.
3. Рассчитайте по формуле $\rho = \frac{m}{V}$ плотность монеты.
4. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

Масса (г)	Длина (см)	Ширина (см)	Высота (см)	Объём (см ³)	Плотность	
					(г/см ³)	(кг/м ³)

5. Вывод. Сравнение практических и теоретических результатов



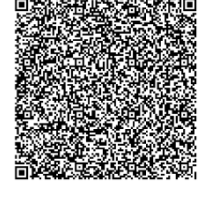



Директор центра практической физики Омикрон _____

Специалист по технике безопасности _____



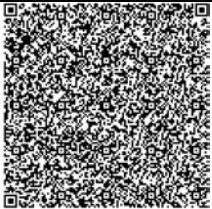

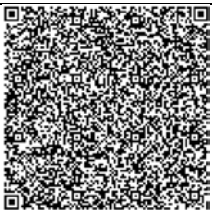

Инженер первой категории

Инженер второй категории _____

Приложение 7. QR-коды задач и пословиц

Задача или пословица	QR-код
<p>В цирке клоун одной левой поднимает огромную гирию, на которой написано 500 кг. На самом деле масса гири в сто раз меньше. Объем этой гири $0,2 \text{ м}^3$ Вычисли плотность цирковой гири.</p>	
<p>Ученый с мировым именем Иннокентий решил плотно пообедать и с аппетитом съел комплексный обед из трех блюд. Масса первого блюда - 550 граммов, объем - $0,0005 \text{ м}^3$. Масса второго - 150 грамм, объем - $0,0002 \text{ м}^3$ Масса компота - 1 кг 100 грамм, объем - $0,0011 \text{ м}^3$ Как вычислить среднюю плотность плотного обеда, который ученый с мировым именем съел без хлеба?</p>	
<p>После того как трое мышей на дне рождения мышки Мушки угостились одним крупным куском хозяйственного мыла, их общая масса увеличилась на 540 г. Мыло до того, как мыши его съели, имело размеры 10см, 12см, 3см. Определите плотность уже не существующего мыла.</p>	
<p>Зло и добро, как вода и масло: они не могут смешаться (монгольская).</p>	
<p>В воде не тонет, и в огне не горит.</p>	
<p>Воду в ступе толочь - вода и будет.</p>	

Раздаточный бланк с QR-кодами задач и пословиц для учащихся

1 задание		4 задание	
2 задание		5 задание	
3 задание		6 задание	

Примерное решение задач с QR-кодами и объяснение пословиц, основанных на физическом обосновании плотности вещества

<p>2. Ученый с мировым именем Иннокентий решил плотно пообедать и с аппетитом съел комплексный обед из трех блюд. Масса первого блюда - 550 граммов, объем - $0,0005 \text{ м}^3$. Масса второго - 150 грамм, объем - $0,0002 \text{ м}^3$. Масса компота - 1 кг 100 грамм, объем - $0,0011 \text{ м}^3$. Как вычислить среднюю плотность плотного обеда, который ученый с мировым именем съел без хлеба?</p>	Задача с QR – кодом 2		
	<p>Дано: $m_1=550\text{г}$ $V_1 = 0,0005\text{м}^3$ $m_2=150\text{г}$ $V_2 = 0,0002\text{м}^3$ $m_3=1\text{кг}100\text{г}$ $V_3 = 0,0011\text{м}^3$</p> <p>Найти: $\rho = ?$</p>	<p>СИ $=0,55\text{к}$ г $=0,15\text{к}$ г $=1,1\text{кг}$</p>	<p>Решение: Перемешаем все составляющие обеда. Общая масса всего обеда = m $m= m_1+ m_2+ m_3 = 0,55+0,15+1,1=1,8\text{кг}$ Определим общий объем $V= V_1+ V_2+ V_3 = 0,0005 + 0,0002 + 0,0011 = 0,0018 \text{ м}^3$ Рассчитаем плотность обеда $\rho = \frac{m}{V} = \frac{1,8}{0,0018} = 1000 \text{ кг/ м}^3$ $\rho = 1000 \text{ кг/ м}^3$</p>
<p>3. После того как трое мышей на дне рождения мышки Мушки угостились одним крупным куском хозяйственного мыла, их общая масса увеличилась на 540 г. Мыло до того, как мыши его съели, имело размеры 10см, 12см, 3см. Определите плотность уже не существующего мыла.</p>	Задача с QR – кодом 3		
	<p>Дано: $m=540\text{г}$ $a=10\text{см}$ $b=12\text{см}$ $c=3\text{см}$</p> <p>Найти: $\rho = ?$</p>	<p>СИ $=0,54\text{кг}$ $=0,1\text{м}$ $=0,12\text{м}$ $=0,03\text{м}$</p>	<p>Решение: Определим объем мыла $V=a*b*c=0,1*0,12*0,03=0,00036 \text{ м}^3$ То, на сколько возросла масса мышей – масса искомого мыла $\rho = \frac{m}{V} = \frac{0,54}{0,00036} = 1500 \text{ кг/ м}^3$</p>

<p>QR – коды со следующими номерами - это пословицы. Раскрыть смысл пословиц, необходимо используя определения и знания физических величин. Первую пословицу объясняет учитель в классе.</p> <p>5. Воду в ступе толочь - вода и будет.</p> <p>6. В воде не тонет, и в огне не горит.</p>	<table border="1" data-bbox="799 152 1492 230"> <tr> <td data-bbox="799 152 991 230"></td> <td data-bbox="991 152 1492 230"> m^3 $\rho = 1500 \text{ кг/ м}^3$ </td> </tr> </table> <p>Деформации вещества не приводят к изменению плотности вещества, то есть не изменяют само вещество. Как следствие, одна жидкость не превращается в другую.</p> <p>Согласно табличным данным, плотность льда имеет меньшее значение, чем плотность воду (ρ льда = 917 кг/м^3, а ρ воды 1000 кг/м^3). Поэтому в воде лед будет всплывать, а в огне – не будет гореть, а лишь плавиться.</p>		m^3 $\rho = 1500 \text{ кг/ м}^3$
	m^3 $\rho = 1500 \text{ кг/ м}^3$		