

*Автор: Куринова М.А., учитель
физики МБОУ «Гимназия № 1
имени Героя Российской Федерации
А.В. Баландина» г.о. Балашиха*

Урок на тему "Закон Архимеда"

Предлагаем разработку урока, включающей экспериментальный метод исследования. Проведение экспериментов учащимися рекомендуем проводить в процессе познания всей темы «Архимедова сила. Плавание тел», включая информацию из истории, литературы, биологии, географии.

Цель: организация экспериментальной работы по открытию «закона Архимеда».

Задачи:

- создать условия для выполнения экспериментального задания с использованием измерительных приборов по открытию «закона Архимеда»;
- способствовать формированию естественно-научных умений планировать и проводить опыты, выбирать форму представления информации;
- вызвать интерес к проведению опытов как деятельности, имеющей практическое значение для человека.

Планируемые результаты

Личностные

- развивать научную любознательность, интерес к исследовательской деятельности

Метапредметные

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- проводить по составленному плану эксперимент;
- оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе эксперимента;
- самостоятельно формулировать выводы по результатам проведённого эксперимента.

Предметные

- проводить опыты по открытию «закона Архимеда»: формулировать проверяемые предположения, собирать установку из предложенного оборудования, записывать ход опыта и формулировать выводы;
- выполнять прямые измерения объёма, силы с использованием аналоговых приборов, записывать показания приборов с учётом заданной абсолютной погрешности измерений;
- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием.

Тип урока: комбинированный

Методы и приемы работы: эвристическая беседа, работа с текстом и иллюстративным материалом, методы формирования понятий.

Формы работы: фронтальная, групповая, парная.

Оборудование и материалы: ИКТ-оборудование, презентация, карточки, лабораторное оборудование (2 стакана, динамометр, тело из пластика, поддон, штатив, мензурка)

Ключевые понятия: масса, плотность, выталкивающая сила (сила Архимеда), сила давления.

Ход урока.

Организационно-мотивационный этап

Учитель. Здравствуйте. Садитесь. Все приготовили тетради, ручки? Хорошо, тогда начнем урок.

Стук в дверь. Дверь открывается, врывается ученик.

Учитель. Имя ученика, ты опоздал.

Ученик. Извините, но у меня уважительная причина.

Учитель. Какая?

Ученик. Вам, имя, отчество учителя, письмо из Сиракуз.

Учитель. Откуда?

Ученик. Из Сиракуз. (отдает письмо). Можно пройти в класс на свое место?

Учитель. Да, конечно. Письмо из Сиракуз. Ребят, а вы знаете где это? А что там интересного?

На слайде кьюркод для получения информации.

Переход по кьюркоду и чтение текста в течение 2 минут.



Сиракузы (Сиракуза) были основаны в VIII веке до н.э. греками. Как писал Цицерон : «Сиракузы – самый большой из греческих городов и самый прекрасный в мире; оно на самом деле так. Их высокое местоположение не только содействует их безопасности, но имеет последствием и то, что город со всех сторон, и с суши, и с моря, представляет очень красивое зрелище. Его гавани находятся внутри городской черты и отчасти окружены зданиями; открываясь в двух противоположных направлениях, они сливаются своими внутренними углами, вследствие чего та часть го-

рода, которая называется Островом, отделена узким проливом от материка, с которым ее соединяет мост» . В 1860 году Сиракузы были присоединены к объединенной Италии. Исторический центр Сиракуз в настоящее время расположен на

острове Ортиджия.

Чтобы попасть на остров надо пересечь мост Умбертино. В



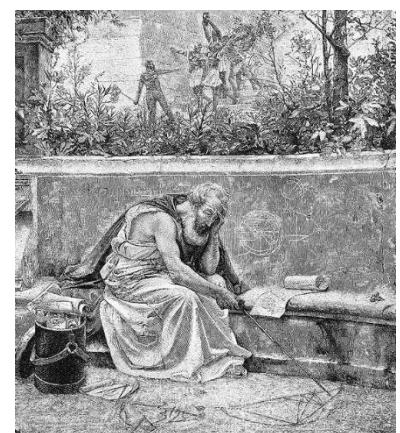
исторической части города есть площадь Архимеда, названная в честь великого математика, геометра, физика.



В те далекие времена, когда жил Архимед, Сиракузы был необычным городом для своего

времени. Он был настоящим мегаполисом в современном понимании этого слова – в нём проживало около 500 тысяч человек, имелся водопровод, функционировал театр, сюда с удовольствием переезжали на постоянное местожительство из метрополии знаменитые греки, и в их числе драматург Эсхил, философ Платон, поэтесса Сафо. Великий Архимед был под стать своему родному

городу. Его можно назвать разносторонним, разноплановым учёным, далеко продвинувшим вперёд математику, физику, астрономию, инженерное и военное дело. Архимед родился в 287 году до нашей эры. Образование Архимед получал в Александрии Египетской – научной столице эллинистического мира. Там он учился у великого Эратосфена. В Александрии Архимед познакомился с трудами Евдокса, Демокрита и других геометров Древней Греции. По возвращению в Сиракузы Архимед получил известность как талантливый учёный.



Запуск видеофрагмента с комментарием.

Комментарий: Об Архимеде складывались легенды ещё при жизни. Так один из рассказов повествует о том, как Архимед определил, из чего сделана корона правителя Гиерона II. Венценосец заподозрил, что кузнец, изготавливший золотую корону, добавил в неё серебро. Тогда Гиерон II позвал Архимеда и повелел определить, золотая ли корона, или содержит значительные примеси серебра. Удельный вес золота уже был известен в то время, взвесить корону оказалось вполне несложно. Но как определить объём короны, если она – неправильной формы? Решение проблемы Архимед нашёл, купаясь в ванной..... Кстати, кузнец, как оказалось, действительно подмешал в корону значительную долю серебра, а Архимед открыл новый вид силы и сформулировал новый закон.

Учитель. Выскажите предположения, чему будет посвящен наш урок? Перечислите действия, которые нам предстоит совершить, чтобы достигнуть цели урока.

Учитель обобщает ответы обучающихся:

1. Получить новые знания.
2. Составить план эксперимента.
3. Определить набор лабораторного оборудования.
4. Определить форму проведения эксперимента: парная или индивидуальная.
5. Сделать выводы

Содержательно-процессуальный этап

Учитель. Освоение нового материала будем проводим в группах по четыре человека. На партах находятся карточки для освоения нового материала. Приступаем к изучению.

Карточка (15 минут)

1. **Прочитайте текст.** Жил-был у самого синего моря мальчик по имени Эрл Грей. Однажды он выловил бутылку, а в ней оказалось письмо. В письме говорилось о рыбакском суденышке, потерпевшем крушение и о рыбаках, которые оказались на необитаемом острове. Эрл рассказал о письме своим друзьям, и они решили выручить рыбаков, оказавшихся в беде. Сборы были недолги, и друзья вышли в море. Через несколько дней они нашли остров, но тут их ждала не приятная весть. Рыбаки оказались захвачены пиратами, хранившими на этом острове свои сокровища. Разыскать убежище пиратов не составило труда. У входа в пещеру сидел главарь пиратов, назвавшийся Одноглазым Смитом, грозой южных морей. У Одноглазого Смита была одна слабость – он любил опыты, а его любимой книгой была «Занимательная физика», которую он зачитал до дыр. Смит даже обрадовался гостям и, подумав, сказал: «Я отпущу ваших рыбаков, если вы проведете опыт и объясните причину. Ну, а не сможете выполнить заданное – сами станете моими пленниками». Делать было нечего, и Эрл Грей согласился на условия старого пирата. Итак, опыт, который описан был в «Занимательной физике»: «Возьмите тяжелый предмет и подвесьте его на пружину. Зафиксируйте положение растянутой пружины. Затем опустите предмет целиком в воду, но не ставьте на дно. Что стало с меткой положения растянутой пружины?»
2. Проведите опыт из «Занимательной физики».
 - Цель - _____
 - Гипотеза - _____
 - Оборудование: _____
 - Результаты

| до | после | разница |
|----|-------|---------|
| | | |

3. Обсуждение в паре результатов и составление конспекта.

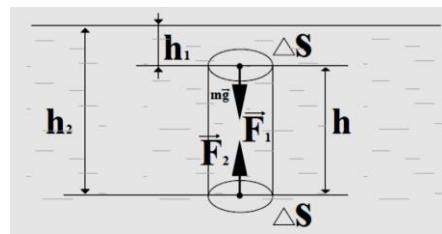
- Какое действие оказывает вода на тело?

Архимедова или подъемная сила – это сила, действующая на тело, погруженное в жидкость, со стороны вниз.

[Fa]= ρ_жgV_т

- По картинке вспомните соотношение сил. В чем причина возникновения архимедовой силы?

Причина возникновения архимедовой силы – это разница в давлении.

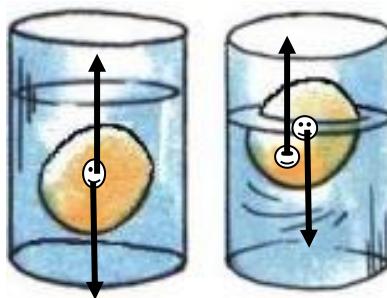


- О направлении силы Архимеда очень хорошо написал Антон Павлович Чехов в повести "Степь": "Егорушка.... разбежался и полетел с полуторасаженной вышины. Описав в воздухе дугу, он упал в воду, глубоко погрузился, но дна не достал; какая-то сила, холодная и приятная на ощупь, подхватила его и понесла обратно наверх"

Направление силы Архимеда – вверх.

- Рассмотрите рисунок. Подпишите силы, действующие на тело. Где находится точка приложения силы Архимеда.

Точка приложения архимедовой силы – это нижняя грань тела.



Учитель. Время для обсуждения по формированию новых знаний. Проводиться фронтальная беседа.

После обсуждения вопросы для беседы:

- Кто может предложить формулу для нахождения силы Архимеда на основе обсуждений.

Итог:

- $F_a = F_{d2} - F_{d1}$, где F_{d1} – это сила давления на верхнюю грань тела в жидкости, а F_{d2} – это сила давления на нижнюю грань тела в жидкости
- $F_a = F_{d2} - F_{d1}$, где F_{d1} – показания динамометра в воздухе, F_{d2} – показания динамометра в жидкости

- Архимед до таких формул вряд ли додумался. История гласит, что он вычислил эту силу другим путем. Какие идеи могли посетить Архимеда при погружении в ванну с водой?

После обсуждения

Учитель. На каждой парте есть лабораторное оборудование и карточка для заполнения. Ваша задача – воспроизвести опыт Архимеда.

Карточка (10 минут)

- Цель - изучение опыта Архимеда
- Гипотеза - силу Архимеда можно измерить
- Оборудование: весы, мерная колба, вода, стакан, карточка
- Результаты
 - ✓ Объем
 - ✓ Масса
 - ✓ Сила тяжести

Учитель. Сравним результат первого и второго опытов. Делаем вывод. Как Архимед сформулировал свой закон?

Формулировку закона можно найти в учебнике. Открываем и проверяем.

Оценочно-рефлексивный этап

Учитель. Сила Архимеда разнообразна также как и ее первооткрыватель, который жил в столь же разнообразном городе Сиракузы.

Вопросы для беседы

1. Почему разнообразна? (имеет много формул)
2. Направление силы Архимеда меняется?
3. Точка приложения может менять свое положение?

Как вы думаете, а вы все формулы силы Архимеда открыли?.....

Домашнее задание

Учитель. Ой, ребята, я забыла про письмо из Сиракуз. А здесь диск и письмо: Уважаемая имя, отчество учителя! Мы высылаем Вам диск с игрой по закону Архимеда и надеемся, что в ближайшем будущем Вы и ваши ученики приедете на родину Архимеда. С уважением клуб Архимеда в Сиракузах. Игру по качественным вопросам мы проведем в ближайший урок.

На дом – проработка конспекта по теме и экспериментальная работа. Спасибо за урок.

Домашняя экспериментальная работа

Исследование зависимости силы Архимеда, действующую на картофелину, от погруженной ее части

Цель - _____

Приборы и материалы: мерный стакан, картофелина, стакан, блюдце.

Ход работы

1. Напишите ход своих действий

Таблица результатов

| Тела | Объем вытесненной воды, $V, \text{см}^3$ | Масса вытесненной воды, $m, \text{г}$ | Сила Архимеда, $F, \text{Н}$ |
|------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------|
| Картофелина полностью | | | |
| Картофелина наполовину | | | |
| Картофелина на 1/4 | | | |

Сделай выводы

Литература

1. Физика: 7-й класс: базовый уровень: учебник, 7 класс/ Авторы-сост.: Перышкин И.М, Иванов А.И. – Москва: Просвещение, 2023.
2. Мир физики в художественной литературе/Ред.-сост. С.А.Тихомирова. – Москва: Школа-Пресс, 1997.
3. Фронтальные экспериментальные задания по физике в 6-7 классах средней школы: Пособие для учителей/ Авторы-сост.: В.А.Буров, С.Ф.Кабанов, В.И.Свиридов. – Москва: Просвещение, 1981.