**УЧЕБНЫЕ ЦЕЛИ:**

1. Продолжить формирование знаний обучающихся о выталкивающей силе, выяснить, от каких величин зависит (не зависит) значение Архимедовой силы.
2. Формировать умение проводить физический эксперимент, по его результатам делать выводы, обобщения.

**РАЗВИВАЮЩИЕ ЦЕЛИ:**

1. Развивать мотивационные качества суворовцев, познавательный интерес к предмету.
2. Развивать творческие способности.
3. Развивать умения применять приобретенные знания в новой учебной ситуации, анализировать изученный материал.
4. Развивать учебно-организационные, учебно-интеллектуальные, учебно-информационные, учебно-коммуникативные компетентности.

**ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ:**

1. Содействовать формированию научного мировоззрения.
2. Показать практическую значимость изученной темы.
3. Воспитывать умение работать в группах для решения совместной задачи.

**ТИП УРОКА:** урок формирования новых знаний и умений.

**ВИД УРОКА:** эвристическая беседа с элементами исследования.

**МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Приборы и оборудование: наборы тел, динамометры, различные виды жидкостей, равноплечий рычаг, емкости для жидкости, ведерко Архимеда, пластилин.

Интерактивная доска, презентация урока, раздаточный материал (тесты, рабочие листы для оформления результатов исследования, таблицы достижений).

**УЧЕБНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Архимедова сила.
2. Проявление Архимедовой силы в природе, быту и технике.

**Ход урока**

**Организационный момент**

**Создание положительной мотивации.**

Прежде чем мы начнем наш урок, посмотрите на листы, которые лежат перед вами. Найдите “Рабочий лист”, на нем вы будете вести все записи на уроке, потом его вклеите в рабочую тетрадь. В “Лист достижений” вы будете заносить набранные баллы за работу на уроке, в конце урока все баллы суммируете и выставите себе оценку. От вашей работы зависит и ваш результат. Разноцветные сигнальные карточки отложите в сторону, они вам понадобятся только в конце урока.

**Актуализация опорных знаний**

Сегодня на уроке мы продолжим изучение темы “Действие жидкости и газа на погруженные в них тела”. Вспомните, какая сила действует на тело, погруженное в жидкость или газ? (Выталкивающая).

Как она направлена? (Вертикально вверх).

Какой простой опыт может подтвердить сказанное? (Опыт с теннисным шариком). Опыт демонстрирует суворовец.

Чему равна выталкивающая сила? (Сила, выталкивающая тело из жидкости или газа, равна весу жидкости, или газа в объеме погруженного тела или части его тела.)

Как на опыте можно определить значение выталкивающей силы? (Необходимо измерить вес тела в воздухе, затем вес тела в жидкости и из веса тела в воздухе вычесть вес тела в жидкости).

На каждое тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила? (Да.)

**Демонстрация опыта. (Постановка проблемного вопроса)** На равноплечем рычаге уравновешивают 2 груза по 1н. Затем грузы опускают в сосуды, один с простой водой, другой соленой водой и наблюдают нарушение равновесия. Почему нарушилось равновесие уравновешенного в воздухе рычага с грузами одинакового веса при помещении их в жидкость? Суворовцы делают предположения, но ответить правильно на вопрос не могут. Сегодня на уроке вам предстоит ответить на этот вопрос. Первым изучил выталкивающую силу древний греческий ученый Архимед, поэтому эта сила так и называется Архимедова сила. Возьмите “Рабочий лист” и запишите тему урока: “Архимедова сила”.

**Цель нашего урока**: изучить Архимедову силу, т.е. выяснить, от каких величин зависит, а от каких не зависит данная сила, научиться определять ее и узнать, где эта сила нашла свое применение.

Кто же такой Архимед?

**Формирование новых знаний**

Архимед – выдающийся ученый Древний Греции, родился в 3-ем веке до нашей эры в городе Сиракузы на острове Сицилия. Архимед получил блестящее образование у своего отца, астронома и математика Фидия, родственника сиракузского тирана Гиерона. В юности он провел несколько лет в крупнейшем культурном центре Александрии, где он дружил с астрономом Кононом и математиком Эратосфеном. Это послужило толчком к развитию его выдающихся способностей. Он прославился многочисленными научными трудами, в области физики и геометрии. Его изобретением была машина для поливки полей “винт-улитка”, он разработал теорию рычага. Он был подлинным патриотом своего города. В то время шла 2-ая Пуническая война. Город осадило римское войско, обладавшее превосходным флотом. Архимед организовал инженерную оборону. Он построил множество удивительных машин, которые топили вражеские корабли. После Архимеда осталось много трудов. Одним из важнейших открытий стал закон, впоследствии названный законом Архимеда.

Сейчас вам как юным Архимедам предстоит исследовать выталкивающую силу. Сформулируйте цели исследования

1. Обнаружить выталкивающее действие жидкости.
2. Выяснить, от каких факторов зависит Архимедова сила.
3. Выяснить, от каких факторов не зависит Архимедова сила.

**Проблемный вопрос**. Предложите, какие факторы будут влиять на значение выталкивающей силы.

Возможные предположения: (гипотезы)

1. объем тела
2. плотность тела
3. форма тела
4. плотность жидкости
5. глубина погружения

Как мы можем проверить наши предположения? На опытах и с помощью теоретических выводов.

Давайте проверим ваши предположения. Сейчас вы разделитесь на 5 групп, получите оборудование и соответствующее задание. Оформите результат своей работы на рабочих листах, сделаете вывод и занесете свой результат в сводную таблицу на доске.

**Задание 1 группе**

**Оборудование:** сосуд с водой, динамометр, алюминиевый и стальной бруски на нити одинакового объема.

1. Определите Архимедову силу, действующую на первое тело

Р в возд =     Р в воде =      Fа 1 =

1. Определите Архимедову силу, действующую на второе тело

Р в возд =     Р в воде =      Fа 2 =

1. Сравните плотность тел и Архимедовы силы, действующие на тела.  
   алюм = 2700кг/м3 стал =7800кг/м3



Fа 1 = Fа2 =

1. Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от плотности тела.

**Задание 2 группе**

**Оборудование:** сосуд с водой, динамометр, металлическое тело на нити.

1. Определите Архимедову силу, действующую на 1/2 объема тела, погруженного в воду.

Р в возд =     Р в воде =      Fа1 =

1. Определить Архимедову силу, действующую на целиком погруженное тело в жидкость.

Р в возд =     Р в воде =      Fа 2 =

1. Сравните эти силы.

Fа 1 =     Fа2 =

1. Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от объема погруженной части тела.

**Задание 3 группе**

**Оборудование:** динамометр, сосуды с чистой и соленой водой, стальной брусок на нити.

1. Определите Архимедовы силы, действующие на тело в чистой воде

Р в возд =     Р в воде =      Fа1 =

1. Определите Архимедовы силы, действующие на тело в соленой воде

Р в возд =     Р в воде =      Fа 2 =

1. Сравните плотности этих жидкостей.

чист воды =1000кг/м3      сол. воды =1030кг/м3



1. Сравните Архимедовы силы, действующие на тело в различных жидкостях.

Fа 1=     Fа2 =

1. Установите зависимость Архимедовой силы от плотности жидкости.

**Задание 4 группе**

**Оборудование:** тела из пластилина одинакового объема, но разной формы, сосуд с водой, динамометр.

1. Определите Архимедову силу, действующую на тело шарообразной формы

Р в возд =     Р в воде =      Fа1 =

1. Определите Архимедову силу, действующую на тело прямоугольной формы

Р в возд =     Р в воде =      Fа 2 =

1. Сравните эти силы

Fа 1 =     Fа2 =

1. Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от формы тела.

**Задание 5 группе**

Оборудование: сосуд с водой, динамометр, металлический цилиндр, измерительная линейка.

1. Определите Архимедову силу, действующую на тело при погружении на глубину 5 см

Р в возд =     Р в воде =      Fа1 =

1. Определите Архимедову силу, действующую на тело при погружении на глубину 10 см

Р в возд =     Р в воде =      Fа 2 =

1. Сравните Архимедову силу, действующую на тело при погружении на глубину на 5 см и на 10 см

Fа 1=     Fа2 =

1. Сделайте вывод о зависимости (независимости) Архимедовой силы от глубины погружения тела.

В это время теоретик работает у доски по плану, данному преподавателем, он находит архимедову силу как вес вытесненной жидкости. Fa= ж g V



После получения результатов делается общий вывод. Вывод записывается суворовцами в тетрадь.

|  |  |
| --- | --- |
| **Архимедова сила** | |
| **Зависит от:**  1. Плотности жидкости 2. Объема погруженной части тела | **Не зависит от:**  1. Плотности тела 2. Формы тела 3. Глубины погружения |

Сравнивая результат теоретического вывода и выводы экспериментаторов, видим, что они совпали.

Подытожим наши знания за два урока.

Способы нахождения Архимедовой силы

1. Fа = Рж (в объеме погруженной части тела)
2. Fа =Р в воздухе –Р в жидкости
3. Fа = ж g Vт



**Сила, выталкивающая целиком, погруженное в жидкость тело, равна весу жидкости в объеме этого тела.** Этот закон справедлив и для газов.

Существует легенда, что эта мысль посетила Архимеда, когда он принимал ванну. Давайте послушаем и посмотрим эту легенду. Сценка из поэмы Е.С. Ефимовского “История жизни, открытий, борьбы и гибель великого ученого древности Архимеда”.

**Опыт с ведерком Архимеда**. Демонстрирует суворовец, игравший Архимеда. К пружине подвешено ведерко и цилиндр. Объем цилиндра равен внутреннему объему ведерка. Растяжение пружины отмечено указателем. При погружении целиком цилиндра в отливной стакан с водой видим, что пружина сократилась, а вода вылилась в стакан. Объем вылившейся воды равен объему погруженного в воду тела. Выльем в ведерко воду из стакана и увидим, что указатель пружины возвратился к начальному положению. Значит, сила, которая вытолкнула воду, равна весу воды, вытесненной телом.

Где вы в жизни встречаетесь с Архимедовой силой? Демонстрация фотозадач

Фото №1. (Мертвое море) На территории Палестины и Израиля есть странное, на первый взгляд море. В море нельзя утонуть. Почему?

Фото №2. (Рыбы) Рыбы могут легко регулировать глубину своего погружения, меняя объем своего тела благодаря плавательному пузырю. Погружаться или всплывать будет рыба, при уменьшении объема плавательного пузыря? (Погружаться, т.к. при уменьшении объема тела, уменьшается и Архимедова сила).

Фото №3. (Кит) Кит, хотя и живет в воде, но дышит легкими. Однако, имея легкие, кит не проживет и часа, если окажется на суше. Почему? (Громадная сила тяжести прижмет животное к земле. Скелет кита не приспособлен к тому, чтобы выдержать эту тяжесть, даже дышать кит не сможет, т.к. для вдоха он должен расширить легкие, т.е. приподнять мышцы, окружающие грудную клетку, а в воздухе эти мышцы весят несколько десятков тысяч ньютонов).

Фото №4. (Корабли, подводные лодки, воздушные шары) Примеры применения Архимедовой силы.

**Первичное закрепление**

**Подумай и ответь:**

№1. Одинакового объема тела (стальное и стеклянное) опущены в воду. Одинаковые ли выталкивающие силы действуют на них?

№2. Первоклассник и семиклассник нырнули в воду. Кого вода выталкивает сильнее?

№3. Один раз мальчик нырнул на глубину 2м, а в другой – на 3м. В каком случае его вода выталкивает сильнее?

Резерв\* Вариант№1. Определите выталкивающую силу, действующую на полностью погруженную в море батисферу объемом 4м3? Плотность морской воды 1030кг/м3.(41200н)

Вариант№2. Железобетонная плита объемом 0,3м3 наполовину погружена в воду. Какова архимедова сила, действующая на нее? Плотность воды 1000кг/м3.(1500н)

**Закрепление изученного материала**

Определяется задача по работе с тестами. Суворовцы слушают преподавателя, письменно и (на компьютерах) отвечают на вопросы теста и осуществляют самопроверку.

Проверь себя. Хорошо ли изучили силу Архимеда? Тест (см. приложение)

**Подведение итогов урока и задание на самоподготовку**

Наш урок подошел к концу пора подводить итоги. Сосчитайте все набранные вами баллы.

|  |  |
| --- | --- |
| **БАЛЛЫ** | **ОЦЕНКА** |
| 8-9 | 3 |
| 10-11 | 4 |
| Более 11 | 5 |

**Рефлексия**. Поднимите желтый треугольник, кто за урок получил оценку 3, зеленый квадрат кто получил – 4 и красную звездочку – 5 .

Задание на самоподготовку: Перышкин А.В. “Физика-7” § 49, упр.24 № 3,4

Творческое задание: написать сочинение на тему: “Если бы Архимедова сила исчезла…”.

**ТЕСТ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | **Вопрос** |  | **Варианты ответов** | **Ответ** |
| 1 | На какое тело действует большая архимедова сила? |  | А) На первое Б) На второе В) На оба тела одинаковая |  |
| 2 | На какое тело действует меньшая выталкивающая сила? |  | А) На третье Б) На второе В) На первое |  |
| 3 | На какое тело действует большая архимедова сила? |  | А) На первое Б) На второе В) На третье |  |
| 4 | К коромыслу весов подвешены два алюминиевых цилиндра одинакового объема. Нарушится ли равновесие весов, если один цилиндр поместить в воду, а другой – в спирт? | | А)Перевесит цилиндр в спирте Б)Перевесит цилиндр в воде В) Не нарушится |  |
| 5 | Определите выталкивающую силу, действующую на погруженное в воду тело объемом 0,001м3 | | А) 10Н Б) 100Н В) 1000Н |  |

**РАБОЧИЙ ЛИСТ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** ( ф. и. класс)

Число

Тема:

|  |  |
| --- | --- |
| АРХИМЕДОВА СИЛА | |
| ЗАВИСИТ ОТ:  1.   2.  3. | НЕ ЗАВИСИТ ОТ:  1.   2.   3. |

СПОСОБЫ НАХОЖДЕНИЯ АРХИМЕДОВОЙ СИЛЫ

1.  
2.  
3.

Примеры проявления Архимедовой силы в быту, природе, технике

1.

2.

3.

**ЛИСТ ДОСТИЖЕНИЙ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Исследовательская работа** | **Работа на уроке** | **Тест** | **Поощрительный балл** | **Всего баллов** | **Оценка** |
|  |  |  |  |  |  |

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ “ТЕОРЕТИКА”**

1. Запишите формулу для выталкивающей силы, действующей на тело, погруженное в жидкость.
2. Как найти вес жидкости?
3. Как найти массу жидкости?
4. Чему равен объем вытесненной жидкости
5. Как найти выталкивающую (Архимедову силу)?
6. Проанализируйте формулу. Сделайте вывод: от каких факторов зависит значение Архимедовой силы?