Конспект урока по теме: **«Закон Архимеда»**

**Учитель:** Иванова В.Н.

**Тип урока**: Изучение нового материала и первичное закрепление новых знаний **Методические приемы:** Поощрение, создание ситуации успеха, проблемно-поисковая учебная деятельность, игра.

**Межпредметные связи:** физика – математика (использование математических расчётов), физика – история (исторические сведения).

**Цель урока:**сформировать понятие Архимедовой силы, изучить действие жидкости на погруженное в них тело, экспериментально исследовав зависимость выталкивающей силы от других физических величин; рассчитать формулу архимедовой силы, научиться решать задачи по этой теме.  
**Задачи урока:**  
**- обучающие:**формировать понятие об архимедовой силе, учить выводу правила для вычисления архимедовой силы;  
**-развивающие:**формировать умение наблюдать физические явления, анализировать их, делать выводы, развивать экспериментальные навыки; развивать интерес к изучению окружающего мира через уроки физики;  
**-воспитательные:** воспитывать самостоятельность мышления, чувство ответственности, культуру умственного труда;

**Используемая технология**: Технология проблемного обучения  
**Формы работы учащихся:** фронтальная, индивидуальная в парах, групповая  
**Оборудование:** компьютер, проектор, портрет Архимеда, штатив, прибор- ведёрко Архимеда, штатив, динамометр, стакан отливной, мензурка, набор тел разной массы, мячик для игры в теннис, кусочек парафина, пластилин, нитка, сосуды с водой и подсолнечным маслом, раздаточный материал (кроссворд, таблица плотностей, рабочие листы для оформления результатов исследования)

.

**ХОД УРОКА**

**1. Организационная часть**(приветствие, проверка готовности к уроку, эмоционального настроя)

-Здравствуйте, ребята!  
-Я рада приветствовать вас на уроке, на котором мы продолжим открывать новые  
страницы физики. Впереди нас ждут интересные открытия.  
И как говорил Борис Пастернак: «Во всем мне хочется дойти до самой сути  
Свершать открытья»  
- Вы готовы?  
- Да!  
- Тогда приступим…

**2. Мотивация**

Человек издавна пытался увидеть невидимое, услышать неслышимое, объяснить необъяснимое. Оглядываясь вокруг себя, он размышлял о природе и пытался решить загадки, которые она перед ним ставила. Сначала человек считал природу одушевленной, но позже человек стал понимать, что движет всем вокруг закон. И только он стоит во главе всего, что нас окружает. Вы, конечно же, ежедневно сталкиваетесь с различными физическими явлениями. В большинстве случаев можете предсказать, как эти явления закончатся.

Герой романа А.Р. Беляева «Человек -амфибия» рассказывает: «Дельфин на суше гораздо тяжелее, чем в воде. Вообще у вас все тяжелее. Даже собственное тело». Прав ли автор романа?  
Вот сегодня мы это и выясним.  
  
**3. Актуализация опорных знаний**  
  (проверка усвоения изученного материала - фронтальный опрос)  
Но прежде, чем мы ответим на данный вопрос давайте вспомним материал предыдущих уроков.  
Физический диктант(слайд2,3)

1. Формула давления твёрдого тела.

2.Обозначение плотности вещества.

3.Формула давления жидкости на дно сосуда.

4.Давление на одном уровне больше в керосине или в воде, если плотность воды больше плотности керосина?

5.Вес тела действует на ……….

6. В сосуд с водой опустили деревянный брусок. Изменилось ли давление воды на дно сосуда?

7. Изменяется ли давление в жидкости при погру-

жении?

8.Одинаковы ли силы давления, которые действу-

ют снизу и сверху на тело, погруженное в жидкость?

А на боковые грани? Чем это можно объяснить?

9. Куда направлена равнодействующая сил, действ-

ующих на верхнюю и нижнюю грани?

**4. Повторение, обобщение понятий и усвоение соответствующей им системы знаний**

Учитель проводит эксперимент, учащиеся делают выводы, основываясь на изученном материале предыдущих уроков.

Погружается мяч в воду и быстро убирается рука. Мяч «выпрыгивает» из воды.

– Почему мяч всплыл? (На мяч подействовала сила со стороны воды).

– Теперь поместим металлический цилиндр в жидкость (можно монету). Тело утонуло. Действует ли выталкивающая сила в этом случае? (Возможный ответ ученика: «Так как тело утонуло, то выталкивающая сила на него не действует»). Коррекция учителя. Демонстрация.



Цилиндр, подвешенный на динамометре, опускаем в воду, измеряем вес тела в жидкости Р2.   Видим, что силы не равны, длина пружины динамометра стала короче, ребята анализируют опыт и делают **вывод:** **«На любое тело, погруженное в жидкость, действует сила, выталкивающая тело из жидкости»**., т.е.

F=РВ ВОЗДУХЕ –РВ ЖИДКОСТИ

Записываем формулу в тетрадь.

**Выталкивающая сила обозначается** латинской буквой **Fa ,** и как любаясила **измеряется в Н (ньютонах).**

Сообщение учителя: из нашего жизненного опыта мы знаем, что в воде тяжелый камень поднять гораздо легче, чем в воздухе. Это может означать, что **жидкость выталкивает не только легкие, но и тяжелые предметы**. (слайд 4)

– Куда направлена выталкивающая сила? (Слайд 5 с рисунком, идет пояснение). 

Если привязать короткой ниткой к пробке такой груз, чтобы она погрузилась в воду. Отвесно натянутая нить показывает, что **выталкивающая сила,** которая действует на пробку, **направлена вертикально вверх, а сила тяжести вниз.**

**5/ Сообщение темы и цели урока.**

– А вы любите смотреть мультфильмы? Я очень люблю. Давайте вместе посмотрим (слайд6-11).

*Ответить на проблемные вопросы:*

- Ребята, что такое «ЭВРИКА»

- *нашел, понял, открыл (я нашел)*

- А какое открытие и кем было сделано?

- *Тело, погруженное в жидкость, вытесняет объём равный объёму погруженного тела. Это открытие сделал Архимед*

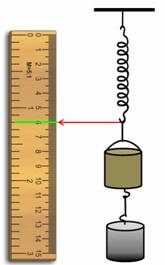
- Запишем тему урока. Как мы ее сформулируем?

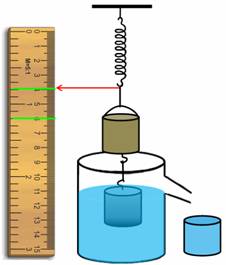
*- Тема нашего урока «Закон Архимеда»*

- Ребята, как вы думаете, для чего изучается этот закон?

*- Для того, чтобы знать, где его можно использовать.*

- Значит, цель нашего урока узнать, где применяется закон Архимеда.  
Итак, сегодня мы с вами сформулируем закон Архимеда. Узнаем, от каких факторов зависит, архимедова сила и от каких факторов она не зависит. (слайд 12)

На прошлом уроке мы говорили о том, что на любое тело, погруженное в жидкость или газ, со стороны жидкости или газа действует выталкивающая сила, направленная вертикально вверх и приложена к этому телу.  
“Без сомнения, всё наше знание начинается с опыта”.  
Иммануил Кант  
Определим на опыте значение выталкивающей силы.  
Используем для этого прибор, который называется **«Ведерко Архимеда»**.  
  
Данный прибор представляет собой пружину, на которую подвешивается ведерко и тело цилиндрической формы. Растяжение пружины отмечает стрелка на штативе. Она показывает вес тела в воздухе.



Поставим под установку отливной сосуд, наполненный жидкостью до уровня отливной трубки, под которую поместим пустой стакан.  
При погружении нашего тела в этот сосуд, часть жидкости, объем которой равен объему тела, выливается из отливного сосуда в стакан. Указатель пружины поднимается вверх, пружина сокращается, указывая на уменьшения веса тела в жидкости. Т.е. наряду с силой тяжести, еще действует сила, выталкивающая цилиндр из жидкости.  
Если теперь вылить в ведерко назад жидкость из стакана, то указатель пружины вернётся к своему начальному положению.

Делаем вывод: **Сила, выталкивающая целиком погруженное в жидкость тело,  
равна весу жидкости в объеме этого тела.**Эта сила называется **архимедовой**. (**FА- Архимедова сила )**Впервые выталкивающую силу рассчитал Архимед, поэтому ее так и называют **FА= Pж**

**Физкультминутка** (2 мин.)

**Упражнение №1 « Давление»**

Учитель**:** Как можно увеличить давление на опору?

Ученик: Уменьшить площадь опоры.

Учитель: **Встанем возле парт**. А теперь увеличим давление на пол – **встанем на левую ногу. А теперь постоим на правой.** Снова уменьшим давление – **встанем на обе ноги.**

**Упражнение №2 « Невесомость»**

Учитель: Когда наступает состояние невесомости?

Ученик: Когда на тело действует одна сила тяжести.

Учитель: Давайте побудем в состоянии невесомости. Что для этого нужно сделать?

Ученик: Подпрыгнуть. **( Ученики делают несколько прыжков на месте)**

**Упражнение №3 « на дыхание»**

Учитель: ребята, сейчас мы свами сделаем упражнение на дыхание. Я буду говорить, а вы должны будете закончить фразу, но не словами, а действием. Фразы будут заканчиваться двумя словами «Увеличивается» и «Уменьшается». Если «Увеличивается» - вы поднимаете руки вверх, если «Уменьшается» - опускаете вниз.

«Делаем медленный глубокий вдох – объем воздуха в легких… - пауза –

Ученик: увеличивается – руки вверх

Учитель: делаем медленный выдох – объем воздуха в легких

**6. Исследовательская работа. Изучение нового материала**

Представьте, что вы – исследователи и должны выяснить от чего она зависит архимедова сила?  
Проблемный вопрос. Ребята, как вы думаете, какие факторы будут влиять на значение выталкивающей силы.  
Возможные предположения: (гипотезы)

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

М.В. Ломоносов говорил: «Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений,  
рожденных только воображением».  
Поэтому подвергнем экспериментальной проверке наши гипотезы. И хочу вам напомнить, чтобы вы придерживались правил ТБ при работе со стеклянными приборами, с которыми мы ознакомились на прошлом уроке.

**Эксперимент№1**«**Зависимость выталкивающей силы от объема тела»**  
Оборудование: сосуд с водой, тела разного объема из пластилина.  
  
а) Кусочек пластилина опустили в сосуд с чистой водой.  
б) Из кусочка пластилина сделали лодку, опустили тоже в сосуд с водой.

- Что же мы видим? В одном случае пластилин тонет, в другом - плавает. Почему?

Ответ: Свойства жидкости мы не меняли, у тела из пластилина мы поменяли объем.  
Тело большего объема плавает, меньшего - тонет.

**Вывод: Архимедова сила зависит от объема тела, чем больше объем тела  
погруженного в жидкость, тем больше архимедова сила.**

**Эксперимент №2** «**Зависимость выталкивающей силы от плотности жидкости»**  
Оборудование: стакан с водой, стакан с подсолнечным маслом, кусочек парафина.

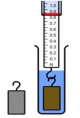
а) Кусочек парафина опустили в стакан с водой.  
б) Кусочек парафина опустили в стакан подсолнечным маслом.

- Что же мы видим? В воде парафин плавает, а в подсолнечном масле - тонет. Почему? Ответ :Свойства парафина мы не меняли, меняли жидкость.  
Выталкивающая сила, действующая на тело в масле гораздо меньше.

**Вывод: Архимедова сила зависит от свойств жидкости, а именно от ее плотности.  
Чем больше плотность жидкости, тем больше архимедова сила.**

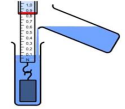
**Эксперимент №3 «Зависимость архимедовой силы от формы тела»**  
Оборудование: сосуд с водой, пластилин, нить, динамометр.  
Пластилину придаем различные формы: прямоугольный параллелепипед, шар. Опускаем в стакан с водой, с помощью динамометра определяем выталкивающую силу.  
Архимедова сила не меняется.  
**Вывод: Архимедова сила не зависит от формы тела.**

**Эксперимент №4 «Определение зависимости архимедовой силы  
от плотности тела»**

Оборудование: два цилиндра (алюминиевый, стальной)одинакового объема,  
но изготовленные из разного материала, стакан с водой, динамометр.  
  
Перед вами два цилиндра одинакового объема, но из разного материала. Это значит, что у них различная плотность. Подвесим к динамометру сначала один груз и опустим в воду тело. Заметим значение выталкивающей силы по изменению шкалы динамометра. Теперь проведем подобный эксперимент со вторым грузом, вы можете заметить, что значение выталкивающей силы не изменилось. Выталкивающая сила была одинаковой для двух грузов равного объема, но выполненных из разного материала.

**Вывод: Архимедова сила не зависит от плотности тела**

**Эксперимент №5«Определение зависимости архимедовой силы  
от глубины погружения тела в жидкость»**

Оборудование: стакан с водой, динамометр, груз

Прикрепим груз к пружине динамометра и опустим этот груз в воду, таким образом, чтобы он находился полностью под слоем жидкости. Заметьте, какое значение сейчас показывает шкала динамометра, и будем подливать в сосуд жидкость. Обратите внимание на то, что значение на шкале динамометра практически не меняется, а значит не меняется выталкивающая сила.

**Вывод: Архимедова сила не зависит от глубины погружения**

Аристотель советовал**–** “Сперва собирать факты и только после этого связывать их мыслью”.

Сравнивая результаты теоретических выводов и экспериментальных данных проверки наших гипотез, мы можем сделать вывод:

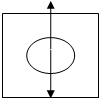
|  |  |
| --- | --- |
| Архимедова сила | |
| Не зависит | Зависит |
| От формы тела | От объема тела |
| От плотности тела | От плотности жидкости |
| От глубины погружения | От объема погруженной части |

А сейчас, выведем **математическую запись закона Архимеда**.  
Мы знаем, что выталкивающая сила т.е. Архимедова сила равна весу жидкости, вытесненной телом. **FА= Pж  
                                                                 Рж= mжg**

Если массу жидкости, которую вытеснило погруженное тело, выразить через ее плотность и объем тела, погруженного в жидкость, то получим

**mж = ρжVж  
                                                                  Vж= Vт**

**FA =ƍжgVт**- Закон Архимеда  
  
**ρж–**плотность жидкости**, Vт-**объём тела

**FA**  
  
**Fт**

И так, **закон Архимеда** гласит, что **на тело, погруженное в жидкость или газ, действует выталкивающая сила, равная весу жидкости или газа в объеме погруженной части тела, направленная вертикально вверх и приложенная в центре давления.(слайд13,14,15)**Жидкости на тело давят  
Вверх его всё поднимают,  
При этом силу создают,  
Что Архимедовой зовут!  
Её считать умеем мы:   
Надо знать лишь вес воды,  
Той, что тело вытесняет –  
Всё закон нам объясняет.  
Открыл его великий грек,  
Его имя – Архимед!

**7.Обобщение и закрепление нового материала**. (решение проблемной задачи слайд16)

**Задача.** Каково значение Архимедовой силы, действующей на полностью погруженное  
в воду медный брусок массой 890 г.

Д ано:                                                                Решение:  
mт =890г=0,89кг                                           FA=  ρжg Vт  
ρж(вода) = 1000 кг/м3                                   Vт=m /ρт  
ρт(медь)=8900 кг/м3                                      Vт= 0,89/8900=0,0001м3=10-4м3  
g=10 H/кг                                                      FA=1000\*10\*10-4=1H  
  
FA=?                                                               Ответ: FA= 1H

В начале урока я вам рассказывала про царя Гиерона, правившего в Сиракузах, который поручил Архимеду проверить честность мастера, изготовившего ему золотую корону.(слайд17,18)  Итак, Архимед решил эту задачу.  
-Сначала Архимед вычислил выталкивающую силу.  
FА = Рв воз – Рв воде  
  
-Затем Архимед определил объем короны.  
  
Vк =t1649782209ai.gif  
-Зная объем короны, он смог определить плотность короны и ответить на вопрос царя: нет ли примесей дешевых металлов в золотой короне?  
ƍк=t1649782209aj.gif  
  
Легенда говорит, что плотность вещества короны оказалась меньше плотности чистого золота. Тем самым мастер был изобличен в обмане, а наука обогатилась замечательным открытием. Историки рассказывают, что задача о золотой короне побудила Архимеда заняться вопросом о плавании тел, о котором мы поговорим на следующем уроке.

**8.Итоги урока.**

Учитель. Сегодня мы познакомились с новой темой «Закон Архимеда», совершив путешествие в 3 век до н.э. Теперь вы знаете, что на любое тело, погружённое в жидкость, действует выталкивающая сила. Я надеюсь, что полученные вами знания об архимедовой силе вы будете использовать не только на уроках по различным предметам, но и будете применять их в повседневной жизни.  
Мне очень интересно было работать с вами. Вы показали отличный уровень подготовки к уроку. Решали самостоятельно поставленные перед вами проблемы. Делали правильные выводы.

**9.Рефлексия.**

Предлагает учащимся выбрать окончания фраз:

Сегодня я узнал…

Было интересно…

Было трудно…

Я понял, что…

Я научился…

Меня удивило…

Учитель обращается к классу с вопросом: «С каким настроением Вы уходите с урока?». Если в хорошем - похлопайте 3 раза. Если не – 1 раз. А теперь похлопайте друг другу, эти аплодисменты вы заслужили.

– Спасибо за урок. Желаю всем успеха!

**10.Домашнее задание.** (Слайд 19

А.В. Перышкин “Физика-7” § 49, стр.117 упр.24 № 3,4  
Творческое задание: написать сочинение на тему:  
“Если бы Архимедова сила исчезла…”.