

Муниципальное общеобразовательное учреждение
Андреапольская средняя общеобразовательная школа №1

Методическая разработка урока
по физике
**«Измерение атмосферного давления. Опыт
Торричелли»
(7 класс)**

Урок разработала
Краузе Людмила Семёновна
учитель физики 1 квалификационной категории

«Измерение атмосферного давления. Опыт Торричелли»

Цели урока:

Образовательная:

- 1) раскрыть явления, подтверждающие существование атмосферного давления;
- 2) познакомить учащихся с примером определения атмосферного давления, раскрыть физическое содержание опыта Торричелли;
- 3) изучить работу и устройство ртутного барометра Торричелли

Развивающая:

Развивать у учащихся логическое мышление, наблюдательность, познавательный интерес к физике и технике.

Воспитательная:

Воспитывать бережное отношение к своему здоровью, т.к. самочувствие человека у многих людей зависит от изменения атмосферного давления

Оборудование: стакан, вода, листы бумаги, набор стеклянной посуды, ливер, шприц, барометр-анероид, Магдебургские полушария, насос, «картезианский водолаз»; презентация «Измерение атмосферного давления», видеофрагмент «Опыт Торричелли».

План урока:

1. Оргмомент.
2. Проверка сформированности учебных действий.
3. Объяснение нового материала.
4. Обучающая самостоятельная работа.
5. Закрепление изученного материала.
6. Подведение итогов и выставление оценок.
7. Домашнее задание.

Ход урока

1. **Оргмомент (2 мин.)** – Приветствие. Постановка задачи.

Сегодня мы продолжаем изучать атмосферное давление. С изменением атмосферного давления связаны изменения погоды. У некоторых метеочувствительных людей с изменением атмосферного давления ухудшается самочувствие. Большое практическое значение имеет умение измерять атмосферное давление. Этому мы с вами и будем учиться.

2. **Проверка сформированности учебных действий** по темам «Атмосферное давление», «Давление в жидкости и газе» (15 мин).

Сначала давайте вспомним:

- Что же такое атмосфера и атмосферное давление?

- Почему существует воздушная оболочка Земли?

На основе имеющихся знаний докажите существование атмосферного давления опытным путём.

Демонстрация опыта «Картезианский водолаз». Объяснение учащимися.

- От чего зависит давление, оказываемое жидкостями и газами? Запишите формулу.

- В каких единицах измеряется давление?

Практическая работа «Определение давления воды на дно сосуда»

Вопрос: Почему одинаковое количество воды оказывает различное давление на дно сосудов? (В разных сосудах высота воды различна).

3. **Объяснение нового материала (15 мин).**

В начале урока мы поставили себе задачу – научиться измерять атмосферное давление.

Слайд 1. Можем ли мы вычислить его по формуле $p = \rho_{\text{ж}}gh$? Почему? (Определённой границы у атмосферы нет, и плотность воздуха на разной высоте различна).

Но тем не менее способ измерения атмосферного давления был придуман ещё в XVII веке итальянским учёным, физиком и математиком Эванджелиста Торричелли.

Слайд 2. Биография Торричелли.

Родился Торричелли 15 октября 1608 г. Воспитанием его занимался его дядя, который был монахом. А на образование учёного большое влияние оказал Галилео Галилей. Учёный являлся одним из создателей жидкостного термометра. Он первым объяснил существование ветра изменениями атмосферного давления. Многие труды Торричелли так и остались неопубликованными. Наиболее известным экспериментальным исследованием Торричелли являются его опыты по измерению атм. давления. Прежде, чем перейти к опыту Торричелли, объясним следующее явление:

Я возьму стеклянную трубку, запаянную с одной стороны. Заполню её всю водой. Закрою отверстие трубки, переверну её и опущу открытым концом в чашу с водой. Почему вода не выливается? ($p_a > p_v$). Как же сделать так, чтобы давление жидкости внутри трубки сравнялось с атм. давлением? Гениальность Торричелли состоит в том, что вместо воды он взял более плотную жидкость – ртуть.

Слайд 3. Высота столба ртути в опыте Торричелли примерно была равна 760мм.

Слайд 4. Объяснение опыта: Атмосфера давит на поверхность ртути в чаше. Давление столба ртути в трубке сначала было больше атмосферного. Поэтому ртуть стала выливаться. Она выливалась до тех пор, пока атмосферное давление не стало равно давлению столба ртути на уровне поверхности ртути в чаше. Если к трубке со ртутью прикрепить шкалу в мм, то получится простейший ртутный барометр – для измерения атм. давления.

$$p_a = p_p = 760 \text{ мм рт. ст.}$$

$$p_a = p_p = \rho_{\text{ж}}gh = 13600 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,76 \text{ м} = 101292,8 \text{ Па} \approx 101300 \text{ Па} = 1013 \text{ Па}$$
$$760 \text{ мм рт. ст.} \approx 1013 \text{ Па}$$

Слайд 5. Наблюдая ежедневно за высотой ртутного столба, Торричелли обнаружил, что эта высота меняется. С увеличением атм. давления высота ртути в трубке увеличивается, с понижением давления – уменьшается.

Как перевести в Па, например, 740 мм рт. ст.?

$$1 \text{ мм рт. ст.} = 13600 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ кг/м}^3 \cdot 0,001 \text{ м} = 133,28 \text{ Па} \approx 133,3 \text{ Па}$$

$$740 \text{ мм рт. ст.} = 740 \cdot 133,3 \text{ Па} = 98642 \text{ Па} \approx 986 \text{ Па}$$

4. Обучающая самостоятельная работа. (5 мин.)

Слайд 6. Предлагается решить задачу на нахождение высоты столба воды в барометре Паскаля

Вопросы к учащимся:

- Почему водяной барометр имеет такую большую высоту?
- В чём преимущество барометра Паскаля?
- Чем он неудобен?

5. Закрепление изученного материала (6 мин).

Хотя мы и не чувствуем действия атм. давления (организм человека приспособлен к его действию), на самом деле его действие велико. Мы с вами сейчас в этом убедимся. (Опыт с Магдебургскими полушариями).

В 1654г, спустя 11 лет после открытия Торричелли, действие атм. давления было наглядно показано магдебургским бургомистром Отто фон Герике. Он взял два медных полушария, соединил их, выкачал воздух из образованного шара. Чтобы разъединить полушария, Герике приказал запрячь две восьмёрки лошадей.

Слайд 7. Лошади не смогли разъединить полушария. Этот эксперимент произвёл огромное впечатление на жителей города. В городе поставлена композиция, символизирующая проведённый эксперимент, а также памятник своему бургомистру Отто фон Герике. Попробуем и мы повторить опыт, но только без лошадей.

Что же мешает разъединить полушария?

Почувствовали силу атм. давления?

6. Подведение итогов и выставление оценок. (1 мин).

7. Домашнее задание. (2 мин)

Какой высоты нужно взять трубку, чтобы можно было бы с её помощью измерять атмосферное давление, но не ртутным барометром, а водяным?

П.п. 42, 43 упр. 19 №3,4, задание 11 №1,2.