**Тема урока: "Методы измерения давления. Атмосферное давление на различных высотах"**

**Цель урока:**

Ознакомить с устройством и принципом действия барометра-анероида и научить пользоваться им.

Способствовать развитию умения связывать явления природы с физическими законами.

Продолжить формирование представлений об атмосферном давлении и связи атмосферного давления с высотой подъема над уровнем моря.

Продолжить воспитывать внимательное доброжелательное отношение к участникам учебного процесса, личную ответственность за выполнение коллективной работы, понимание необходимости заботиться о чистоте атмосферного воздуха и соблюдать правила охраны природы, приобретение житейских навыков.

**Тип урока:** изучение нового материала и применение полученных знаний на практике

**Оборудование:** компьютер, мультимедийный проектор, презентация, барометр-анероид, насос Комовского, стаканы, шприц, вода, модель "Магдебургские полушария"

**Ход урока**

**I.** Организация на работу

- Здравствуйте, ребята. Все готовы к уроку?

- Садитесь. Сегодня мы продолжим работу по изучению атмосферного давления.

**II. Актуализация знаний**

- Но прежде давайте вспомним, что мы уже знаем.

1. Объяснение опытов

Ребята, все мы не раз наблюдали выступления фокусников и восхищались ими.

Многие опыты по физике не менее занимательны, чем фокусы для незнающих людей. Но при их выполнении не нужна ловкость рук, нужно лишь знать и хорошо понимать физические законы. Сейчас я проведу несколько опытов, ваша задача внимательно наблюдать и попробовать объяснить наблюдаемые явления.

опыт 1: "**Яйцов графине"**. Варёное яйцо проходит в горлышко графина, в котором предварительно сожгли газету.

Вареное яйцо влетает в бутылку. Почему?

опыт 2: **«Сухим из воды»** . Можно ли вынуть монету из воды не замочив пальцы?

Какая сила вогнала воду в стакан и поддерживает ее на определенной высоте?

опыт 3: **Перевёрнутый стакан**. Наполним обыкновенный стакан до краёв водой. Накроем его листком бумаги. Плотно прикрыв его рукой, перевернём бумагой вниз. Осторожно уберём руку, держа стакан за дно. Вода не выливается. Почему это происходит?

Воду удерживает давление воздуха. Давление воздуха распространяется во все стороны одинаково, значит, и вверх тоже. Бумага служит только для того, чтобы поверхность воды оставалась совершенно ровной

- Итак, все увиденное мы можем объяснить наличием атмосферного давления. А везде ли оно одинаково? (Нет. С высотой оно уменьшается)

- А как именно оно уменьшается мы сегодня с вами должны выяснить.

2. Фронтальная беседа по вопросам:

* Почему возникает атмосферное давление?
* Почему атмосферное давление нельзя вычислить по формуле P=ρgh?
* Расскажите об опыте Э. Торричелли. Дайте его объяснение. Как назвали прибор для измерения давления?
* Каково соотношение 1 мм рт.ст. и 1 Па?
* В чём неудобство, на ваш взгляд, измерения ртутным барометром атмосферного давления на практике?

3. Найдите закономерность и разделите на группы термины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Величины** | **Единицы измерения** | **Прибор для измерения данной величины** |
| Сила | Ньютон | Динамометр |
| Площадь | Квадратный метр | Метр |
| Масса | Килограмм | Весы |
| Скорость | Метр в секунду | Спидометр |
| Время | Секунда | Часы |
| Давление | Паскаль | Барометр-анероид |

- Посмотрите, что у нас получилось? Все ли термины вам знакомы? Со всеми ли мы знакомились в курсе физики 7 класса? (Появился термин "барометр-анероид")

- Да, здесь появился новый термин "барометр-анероид". Как вы думаете, что мы сегодня будем с вами изучать? (Барометр-анероид - прибор для измерения атмосферного давления)

- Верно, этот прибор позволяет людям определять давление на различных высотах.

- Итак, тема сегодняшнего урока "Методы измерения давления. Атмосферное давление на различных высотах." Откройте тетради и запишите тему.

**III. Изучение нового материала**

1. Устройство барометра-анероида

В практике для измерения атмосферного давления используется металлический барометр, называемый анероидом (безжидкостный), не содержащий ртути. Но деления шкалы такого барометра нанесены по показаниям ртутного барометра.

2. Принцип устройства и действия модели барометра-анероида. (См. модуль 64523)

При увеличении атмосферного давления крышка коробочки прогибается вниз, а при уменьшении давления - поднимается вверх.

Очень важно уметь пользоваться таким барометром. По нему можно предсказать погоду. Этот прибор используется в авиации, при подъемах в горы, в геологических экспедициях, при управлении морским и речным транспортом.

***(Демонстрируется модель барометра-анероида)***

Работа сопровождается составлением опорного конспекта (см. в приложении).

1) Посмотрите внимательно на эту модель и подумайте: куда отклонится стрелка барометра при уменьшении атмосферного давления вправо или влево. Обсудите ответ с товарищем. Ответ напишите в таблицу опорного конспекта.

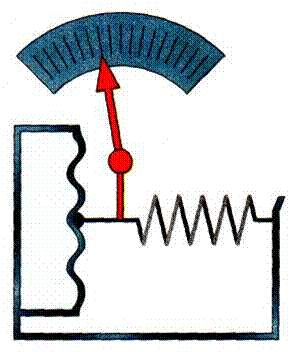


Рисунок 4

А теперь проверим при помощи модели. Итак, верный ответ - влево.

2). Будет ли действовать барометр-анероид, если в стенке металлической коробочки появится трещина? (нет)

3). По верхней шкале барометра, изображённого на рисунке, давление измеряют в Паскалях (точнее а гПа). По нижней шкале – в миллиметрах ртутного столба. Определите цену деления шкал барометра-анероида и максимальное атмосферное давление, которое можно измерить этим прибором. Запишите ответы в опорный конспект.

Какое атмосферное давление регистрирует прибор, показанный на рисунке?

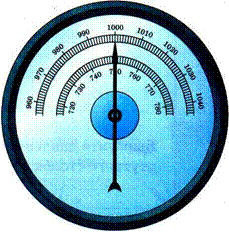


Рисунок 5

Проверим ответы. (Ответ проверяется по слайду).

4. (На экране появляется изображение барометра-анероида)

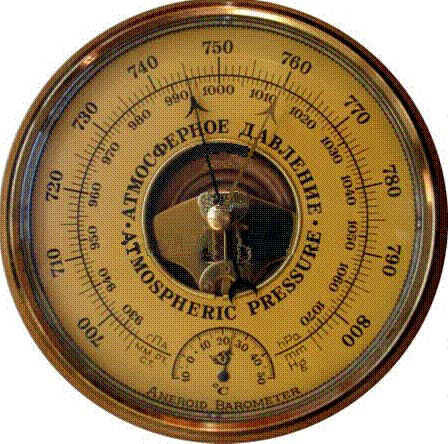


Рисунок 6

Барометр-анероид иногда имеет две стрелки: контрольную и подвижную. При помощи контрольной стрелки можно зафиксировать атмосферное давление, которое было на момент начала наблюдений. Подвижная стрелка указывает давление на данный момент времени. По разности показателей можно судить об изменении атмосферного давления за какой–либо период времени. Запишите в Паскалях, какое давление показывает контрольная стрелка на экране. Проверьте ответ и запишите в опорный конспект. (Ответ проверяется по слайду).

А теперь запишите это же давление в миллиметрах ртутного столба.

Проверим свой ответ: 1 мм рт.ст ----- 133,3 Па

Х мм рт.ст -------- 99400 Па

Х = 99400/133,3 = 745,5 мм рт. ст.

5). В Москве в понедельник и вторник было давление 747 мм.рт.столба. В среду - 739 мм.рт.столба. В пятницу и субботу 735 мм.рт.столба. Изменялась ли при этом погода?

- Изменение атмосферного давления связано с изменениями погоды. А с чем еще связано атмосферное давление? (С высотой местности над уровнем моря)

3. Атмосферное давление на различных высотах.

Торричелли обнаружил, что высота столба ртути в его опыте не зависит ни от формы трубки, ни от ее наклона. На уровне моря высота ртутного столба всегда была около 760мм.

Давление жидкости зависит от её плотности и глубины слоя (высоты столба). Установлено одинаковое значение плотности жидкости на различных глубинах, из-за малой сжимаемости жидкости. Чего не скажешь о газах. Ранее мы определили, что большая плотность газов, составляющих атмосферу, у поверхности Земли и меньшая плотность атмосферы на больших высотах, а давление зависит от плотности и высоты. ***Как вы думаете, существует ли какая-либо закономерность изменения давления в атмосфере с высотой?***

Да, действительно, такая зависимость существует. Наблюдения показывают, что при небольших подъёмах в среднем на каждые 12 м, давление уменьшается на 1 мм рт.ст. (или на 1,33 гПа). На подобной зависимости строится работа приборов, которые измеряют высоту подъема тела – ***высотометров*** (см. слайд).

Т.о., атмосферное давление, равное давлению столба ртути высотой **760 мм** при температуре 0 градусов Цельсия, называется **нормальным атмосферным давлением.**

Нормальное атмосферное давление равно 101 300 Па = 1013 гПа

При подъеме на каждые 12 метров столбик ртути опускается на 1 мм.

(Демонстрация модели работы высотометра)

4. Влияние атмосферного давления на живые организмы

В результате атмосферного давления на каждый квадратный сантиметр нашего тела и любого предмета действует сила равная 10Н, но тело не разрушается под действием такого давления. Вопрос: Почему люди выдерживают такое давление?

Мы справляемся с такой нагрузкой, т.к. внешнее атмосферное давление уравновешивается давлением внутри нашего организма.

А о том какую роль оказывает атмосферное давление когда мы дышим, как оно помогает пить слону и существовать многим водным животным нам расскажут наши эксперты.

Как мы дышим? Механизм дыхания заключается в следующем: мышечным усилием мы увеличиваем объем грудной клетки, при этом давление воздуха внутри легких уменьшается, и атмосферное давление вталкивает туда порцию воздуха. При выдыхании происходит обратное явление.

Как пьет слон? Шея у слона короткая, он опускает хобот в воду и втягивает в себя воздух. Под действием атмосферного давления хобот набирается водой, тогда слон сгибает хобот и выталкивает воду в рот.

Многие живые организмы, например, спруты, пиявки имеют присоски, при помощи которых они могут прилипнуть к любому предмету. Присоски увеличиваются в объеме, внутри них образуется разреженное пространство, и наружное давление воздуха прижимает их к поверхности какого-либо предмета. Так осьминоги хватают добычу, а пиявки передвигаются. Конец одного из самых длинных ловчих щупалец кальмара густо усыпан разнокалиберными присосками. Рыба-прилипала, или ремора, обладает присоской, которая занимает половину головы. Эта рыба присасывается к другим рыбам, камням, к лодкам и кораблям так прочно, что ее легче разорвать, чем оторвать.

Тело человека приспособлено к атмосферному давлению и плохо переносит его понижение. При подъеме на высокие горы, (примерно с 4000 м, а иногда и ниже) многие люди чувствуют себя плохо, появляются приступы «горной болезни»: становится трудно дышать, как-бы не хватает воздуха, из ушей и носа нередко идет кровь, можно даже потерять сознание.

И все же люди приспосабливаются и к таким непростым условиям, например, в мире несколько стран (Боливия, Мексика, Перу, Эфиопия, Афганистан), в которых большинство населения проживают на высоте свыше 1000 м над уровнем моря. В Тибете граница обитания человека превышает 5000 м над уровнем моря. Потоси, город, который ещё во времена Инков являлся крупнейшим месторождением серебра в Южной Америке, построен он на высоте 4090 метров и имеет население около 160 тысяч человек. Это самый высокий город на земном шаре.

Таблица переносимости атмосферного давления человеком.

|  |  |
| --- | --- |
| **Высота (км)** | **Зона и ее характеристики** |
| Более 8 км (Джомолунгма) | Смертельная зона: человек может находиться на этой высоте без дыхательного аппарата лишь короткое время – 3 мин., на высоте 16 км – 9 сек, после чего наступает смерть |
| 6 – 8 км | Критическая зона: серьезные функциональные расстройства жизнедеятельности организма. |
| 4 -5 км (Эльбрус, Ключевская сопка ) | Зона неполной компенсации: ухудшение общего самочувствия |
| 2 -4 км | Зона полной компенсации: некоторые нарушения в деятельности сердечно – сосудистой системы, органов чувств и др., которые благодаря мобилизации резервных сил организма быстро исчезают. |
| 1,5 – 2 км  (Ай – Петри) | Безопасная, или индеферентная зона, в которой не наблюдается каких – либо существенных изменений физиологических сил организма. |

Р>8\*10**5**Па-дыхание становится учащённым.

Р<8,4\*10**-4** Па -газовое вздутие обуславливает возможное образование газовых пузырьков в крови.

**IV . Закрепление**

1. Какой прибор для измерения атмосферного давления мы сегодня изучили? Каков принцип его действия?

2. Какое атмосферное давление называют нормальным?

3. Как объяснить, что атмосферное давление уменьшается с высотой?

4. Задачи:

* У подножья горы барометр показывает 760 мм ртутного столба, а на вершине горы 724 мм ртутного столба. Какова высота горы, если известно, что в среднем на каждые 12 м подъем давления уменьшается на 1 мм рт. столба.

(760 - 724)\*12 = 432 м

* Определите, какую силу надо приложить к рыбе-прилипале, чтобы на берегу ее оторвать от лодки, если площадь присоски 2 см2 , а давление 760 мм рт.ст.?

Решение

F= PS

F=101300 Па∙0,0002 м2 =20Н

СИ

0,0002 м2

101300 Па

Дано

S=2 см2

Р=760 мм рт. ст.

F=?

5. **Задача Шерлока Холмса.** Перед Ш.Холмсом стояла обыкновенная банка, в ней плавала пиявка. Доктор Ватсон спросил: «О, мистер Холмс, вы занялись изучением пиявок?» «Нет, я наблюдаю за погодой и думаю, что сегодня будет дождь, надо взять зонтик». Почему Ш.Холмс так решил? (**«**Природный барометр». Пиявка является природным барометром. В хорошую погоду давление высокое, в воде достаточно кислорода и пиявка хорошо себя чувствует в воде, она лежит на дне. При пониженном давлении (перед дождем и снегом) содержание воздуха и кислорода в воде уменьшается и пиявка поднимается к поверхности воды.)

**6. Хитрые вопросы от Вовочки.**

**Почему человек и лошадь вязнут в болоте, а свинья или овца нет?**

(Засасывающее действие болота объясняется тем, что при поднятии ноги под ней образуется разреженное пространство. Перевес атмосферного дав­ления в этом случае может достигать 1000// на площадь ноги взрослого человека. Однако **копыта парнокопытных животных** при вытаскивании из трясины пропускают воздух через свой разрез в образовавшееся разрежен­ное пространство. Давление сверху и снизу копыта выравнивается, и нога вынимается без особого труда).

**V. Домашнее задание**

п. 43 - 44, упр. 21 (1; 3)

Творческое задание: **Придумайте свой природный барометр.**

Нам потребуется банка с водой, лягушка и маленькая деревянная лесенка. Если лягушка поднимается по лесенке – ждите плохой погоды, спускается вниз – к переменной погоде, барахтается на поверхности воды – ждите солнечной сухой погоды. Связано это с лягушачьей кожей и испарением воды с нее: к сухой погоде сиди в воде, дождик – можно выбираться наверх.

**VI. Итог урока**

Оценивание

**VII. Рефлексия**

* Что дал мне урок?
* Был ли интересным изученный материал?
* Как я оцениваю свою работу на уроке?
* Ощущаю ли я состояние усталости, тревожности, беспокойства?
* Испытываю ли я эмоциональный подъём, чувство удовлетворения от урока?

**Рефлексия**

* Что дал мне урок?
* Был ли интересным изученный материал?
* Как я оцениваю свою работу на уроке?
* Ощущаю ли я состояние усталости, тревожности, беспокойства?
* Испытываю ли я эмоциональный подъём, чувство удовлетворения от урока?

**Рефлексия**

* Что дал мне урок?
* Был ли интересным изученный материал?
* Как я оцениваю свою работу на уроке?
* Ощущаю ли я состояние усталости, тревожности, беспокойства?
* Испытываю ли я эмоциональный подъём, чувство удовлетворения от урока?

**Рефлексия**

* Что дал мне урок?
* Был ли интересным изученный материал?
* Как я оцениваю свою работу на уроке?
* Ощущаю ли я состояние усталости, тревожности, беспокойства?
* Испытываю ли я эмоциональный подъём, чувство удовлетворения от урока?

**Рефлексия**

* Что дал мне урок?
* Был ли интересным изученный материал?
* Как я оцениваю свою работу на уроке?
* Ощущаю ли я состояние усталости, тревожности, беспокойства?
* Испытываю ли я эмоциональный подъём, чувство удовлетворения от урока?

МОКУ "Любачанская средняя общеобразовательная школа"

**Урок физики в 7 классе**

***" Методы измерения давления. Атмосферное давление на различных высотах"***

Провела

учитель физики

Подколзина Светлана

Викторовна

2013 г.

**Опорный конспект по изучению барометра-анероида**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Куда отклонится стрелка барометра при уменьшении давления, вправо или влево? | Определите цену деления шкал барометра-анероида | | Максимальное атм.давление по шкале | | Какое давление показывает контрольная стрелка барометра-анероида на рисунке? | |
| В мм рт.ст. | В гПа | В мм рт.ст. | В гПа | В Па | В мм рт.ст. |
|  | Ц.д.= | Ц.д.= |  |  |  |  |