**Урок *Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах***

***Цель урока:*** закрепить знания об атмосферном давлении; объяснить изменение атмосферного давления с изменением высоты на основании молекулярно-кинетических представлений; познакомиться с устройством и дать понятие о принципе действия барометра – анероида; развивать навыки решения задач.

***Методические цели урока:***

***Образовательные:*** изучить устройство и принцип действия барометра-анероида, научиться пользоваться ими; научить рассчитывать по показаниям барометра (высотомера) высоту (глубину) над уровнем моря.

***Развивающие:*** развитие речи, мышления; способность наблюдать, выделять существенные признаки объектов, выдвигать гипотезы.

***Воспитательные:*** формировать познавательный интерес, логическое мышление, формировать познавательную мотивацию осознанием ученика своей значимости в образовательном процессе.

***Тип урока:*** ***изучение и первичное закрепление новых знаний.***

**Ход урока**

**1.Организационный этап**

Приветствие учителя. Подготовка учащихся к работе на уроке: готовность класса и оборудования. Проверка наличия учебных принадлежностей. Проверка присутствующих. Запись домашнего задания.

**2. Повторение изученного материала**

***Проверка письменного домашнего задания***

**упр. 19 (1)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано: | СИ |  Решение: |
| h***рт*** = 760ммρ***рт*** =13,6$\frac{г}{см^{3}}$ρ***в*** =1$\frac{г}{см^{3}}$***g*** = 9,8$\frac{Н}{кг}$ | 0,76м13600$\frac{кг}{м^{3}}$1000$\frac{кг}{м^{3}}$ | 1. p***атм.*** = p***рт*** = p***в*** 2. p***рт*** = g •ρ***рт***•h***рт***  p***в*** = g •ρ***в***•h***в***3. g •ρ***рт***•h***рт*** = g •ρ***в***•h***в*** ρ***рт***•h***рт*** = ρ***в***•h***в*** h***в*** = $\frac{ρ\_{рт}•h\_{рт}}{ρ\_{в}}$ 4. [h***в***]= [$\frac{кг∙м^{3}∙м}{м^{3}∙кг}$]= [м]5. h***в*** = $\frac{13600•0,76}{1000}$ =10,336 (м)  |
| h***в*** –? |

**упр. 19 (4)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано: | СИ |  Решение: |
| h***1*** = 740ммh***2*** = 780ммρ =13,6$\frac{г}{см^{3}}$***g*** = 9,8$\frac{Н}{кг}$ | 0,74м0,78м13600$\frac{кг}{м^{3}}$ | 1. p = g •ρ•h2. p***1*** = g •ρ•h***1*** p***2*** = g •ρ•h***2***3. [p]= [$\frac{Н∙кг∙м}{кг∙м^{3}}$]= [$\frac{Н}{м^{2}}$]= [Па]4. p***1****= 9,8 •13600•0,74=98627,2(Па)* ≈ 100640 (Па)  p***2****= 9,8 •13600•0,78= 103958,4(Па)* ≈ 106080 (Па)  |
| h***в*** –? |

**Л. № 460**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дано: | СИ |  Решение: |
| S =0,1мм**2**p = 100000000Па | 0,0000001м**2** | 1. p = $\frac{F}{S}$, 2. F=p•S3. [F]= [$\frac{Н∙м^{2}}{м^{2}}$]= [Н]4. F= 100000000•0,0000001=10 (H)  |
| F –? |

**3.Этап актуализации знаний**

**Фронтальный опрос**

1. Что представляет собой атмосфера Земли?
2. Вследствие чего создается атмосферное давление?
3. Опишите и проведите опыты, подтверждающие существование атмосферного давления.
4. Почему нельзя рассчитывать давление воздуха так же, как рассчитывают давление жидкости на дно и стенки сосуда?
5. Объясните, как с помощью трубки Торричелли можно измерить атмосферное давление.
6. Что означает запись «атмосферное давление равно 740 мм рт. ст.»?
7. Как называется прибор для измерения атмосферного давления?
8. Скольким гектопаскалям равно давление ртутного столба высотой 1 мм?
9. Почему давление многокилометрового слоя воздуха над поверхностью Земли уравновешивается давление столбика ртути высотой всего 76 мм?
10. Объясните эксперимент. Если взять алюминиевый бидон, закрыть крышкой и перевернуть – крышка упадет. Если бидон заполнить водой, закрыть крышкой и перевернуть, то крышка не упадет. Почему?

**4. Этап постановки целей и задач урока**

**Проблемная ситуация.**

На этом уроке продолжим разговор об атмосферном давлении и о приборах для его измерения. С каким прибором для измерения атмосферного давления мы уже познакомились? *(Ртутный барометр).*

Скажите, а как же измерять высоту полета – летчикам, глубину шахты – шахтерам? Пассажирам стюардесса всегда сообщает, на какой высоте летит самолет. Как это она узнает?

 Ртутный барометр в данных случаях очень не удобен для измерения атмосферного давления. Нужен другой по конструкции прибор.

* *Как вы думаете, какая цель будет стоять перед нами на этом уроке?*

**Цель, которую мы ставим сегодня перед собой: изучить устройство и принцип действия барометра-анероида, научиться пользоваться ими; научить рассчитывать по показаниям барометра (высотомера) высоту (глубину) над уровнем моря.**

Откройте свои рабочие тетради и запишите тему сегодняшнего урока «Барометр-анероид. Атмосферное давление на разных высотах».

**5. Этап усвоение новых знаний и способов действий**

Ртутные барометры использовались более двух веков, и лишь в середине 19 века был сконструирован первый безжидкостный барометр. Его назвали барометр-анероид (от греческого слова «анерос» – безжидкостный).

Внешний вид барометра показан на слайде. Главная часть его – металлическая коробочка 1 с волнистой поверхностью. Из этой коробочки откачан воздух, а чтобы атмосферное давление не раздавило коробочку, её крышку пружиной 2 оттягивают вверх. При увеличении атмосферного давления крышка прогибается вниз и натягивает пружину. При уменьшении давления пружина выпрямляет крышку. К пружине с помощью передаточного механизма 3 прикреплена стрелка – указатель 4, которая передвигается вправо и влево при изменении давления. Под стрелкой укреплена шкала, деления которой нанесены по показаниям ртутного барометра.

Барометры – анероиды очень надежны и компактны по сравнению с ртутными барометрами. Хотя с течением времени упругость мембраны, которая воспринимает изменения атмосферного давления, уменьшается, и показания становятся неточными.

Такие барометры фиксируют изменения давления при перемещении его на высоту два-три метра. Так как с увеличением высоты над землей атмосферное давление падает, то при помощи барометра можно определять высоту подъема над поверхностью Земли.

При малых подъемах атмосферное давление падает примерно на 1 мм рт.ст. на высоту 12 м. Такая зависимость используется в приборах, которые измеряют высоту подъема тела – высотометров.

Используя барометр-анероид можно определить высоту здания. Измерив, давление у основания и на крыше здания, используя известное соотношение, вычисляется высота здания.

Обобщение: знание атмосферного давления важно для предсказывания погоды на ближайшие дни, так как изменение атмосферного давления связано с изменением погоды. Барометр – необходимый прибор при метеорологических наблюдениях.

***Атмосферное давление на различных высотах***

* Почему плотность жидкости на различных глубинах почти одинакова? *(из-за малой сжимаемости жидкости.)*
* А одинаковая ли плотность газов на разных высотах? *(нет, чем ближе к поверхности Земли, тем плотность газов больше (вследствие явления тяготения), а значит газ сжат сильнее. А чем сильнее сжат газ, тем больше ударов молекул о поверхность тела, а значит, тем большее давление он производит.)*

***Вывод:*** *давление воздуха на тело при его поднятии над поверхностью Земли уменьшается не только потому, что уменьшается высота столба воздуха над ним, но и потому, что уменьшается плотность воздуха.*

 Исходя из наблюдений замечено, что атмосферное давление на уровне моря, в среднем равно 760 мм рт. ст. Это давление и называют – нормальным атмосферным давлением (при температуре 00 С).

 760 мм рт. ст. = 101300 Па.

Из наблюдений и опытов замечено, что на каждые 12 метров подъема давление уменьшается на 1 мм рт. ст.

Исходя из зависимости давления от высоты, по показаниям барометра можно определить высоту над уровнем моря (или глубину шахты).

Для того чтобы рассчитать высоту (глубину) над уровнем моря, необходимо:

 h =$ \frac{ | P1-P0|}{133}$ •12, где p1 – конечное давление, p0 – нормальное атмосферное давление.

 Был сконструирован прибор для измерения высоты по атмосферному давлению – высотомер (альтиметр). Он применяется в авиации.

 **6. Этап обобщения и закрепления нового материала**

* Что такое атмосферное давление?
* Какими приборами его измеряют?
* Из чего состоит барометр?

***Решение задач.***

***Задача 1.*** *На какой глубине находится станция метро, если барометр на платформе показывает 763 мм рт.ст., а при выходе в метро – 760 мм рт.ст.? (Ответ: 36м)*

***Задача Л. № 580****(Ответ: 481м)*

***Задача 2.*** *Давление, развиваемое насосом водонапорной башни, равно 500кПа. На какую высоту сможет поднимать воду такой насос? (Ответ: 50м)*

**7.Контроль и самопроверка знаний**

Использование презентации: вывести правильные ответы.

**8. Рефлексия**

* Что вам понравилось на сегодняшнем уроке?
* Что не понравилось?
* Достигли ли Вы тех целей, которые поставили в начале урока?
* А теперь давайте выставим оценки.

**Домашнее задание: §43,44, упр.21 (1,2) , Л. № 521**

|  |  |
| --- | --- |
| Вариант 1 | Вариант 2 |
| 1.Изобразить воздушный шар уподножия горы и на вершине горы | 1.Изобразить воздушный шар у подножия шахты и внутри шахты. |
| 2. Определите глубину шахты, если на ее дне барометр показывает 109297 Па, а на поверхности Земли — 103965 Па. Ответ: 481 м. | 2.У подножия горы барометр показывает 98642 Па, а на ее вершине — 90317 Па. Используя эти данные, определите высоту горы. Ответ: 751 м. |

**Решение задачи № 1.**

На какой высоте летит самолет-опылитель, если барометр в кабине летчика показывает 100 641 Па, а на поверхности Земли давление нормальное?

Решение:

 h=$ \frac{ | P1-P0|}{133}$ •12 = $ \frac{ | 100641-101300|}{133}$ •12 = 60 м.

**Решение задачи № 2.**

При входе в метро барометр показывает 101,3 кПа. Определите, на какой глубине находится платформа станции метро, если барометр на этой платформе показывает давление, равное 101 674 Па.

Решение:

 h=$ \frac{ | P1-P0|}{133}$ •12 = $\frac{ | 101674-101300|}{133}$ •12 = 34 м.

 ***Самостоятельная работа учащихся***

Вариант 1

1.Изображение шара на вершине горы больше, чем у подножия горы.

2. h=$ \frac{ | P1-P0|}{133}$ •12= $ \frac{ | 109297-103965|}{133}$ •12 = 481 м.

Вариант 2

1. Изображение шара внутри шахты меньше, чем у подножия шахты.

2. h=$ \frac{ | P1-P0|}{133}$ •12 = $ \frac{ | 90317-98642|}{133}$ •12 = 751 м.