**Урок 21. Влажность воздуха. Способы определения влажности воздуха**

**Цель:** объяснить понятия влажность воздуха; показать практическое применение и важность данной физической величины.

**План:** 1) Организационный момент. Актуализация знаний. Проверка Д/З.

2) Изучение нового материала.

3) Закрепление изученного.

4) Итог урока. Задание и объяснение домашней работы.

**Ход урока:**

 **1)Организационный момент. Актуализация знаний. Проверка Д/З.**

Повторение. Проверка домашнего задания.

* Посмотрите на эти фотографии. Как вы думаете с каким процессом в природе связаны они? (слайд 1)

Вопросы ((слайд 2,3)

* **как происходит испарение?**
* **от каких параметров зависит скорость испарения и объяснить эту зависимость с точки зрения теории строения вещества.**
* **- Изменяется ли температура тела, если с его поверхности испаряется влага?**
* Сформулируйте определение процессов испарения и конденсации.
* На что расходуется подводимое количество теплоты при парообразовании?
* Почему при ветре жара переносится легче?
* **Почему человек потеет?**
* **Зачем больному при высокой температуре накладывают на лоб влажную ткань или протирают его спиртом?**

**2) Изучение нового материала** (слайд 4) имеют ли эти картинки отношение к испарению?

**-Какова причина появления водяного пара в воздухе?** (слайд 5)

**Попробуем разгадать кроссворд. (**слайд 6) –

Запишем тему урока: «Влажность»

Входе урока нам нужно ответить на вопросы: **. (**слайд 7)

1. **Что такое влажность воздуха?**
2. **В чем причина появления  влажности?**
3. **На что она влияет?**
4. **Зачем нам  нужны знания о влажности?**
5. **Какие величины её характеризуют?**
6. **Как её можно определить**?

Водяной пар в воздухе, несмотря на огромные поверхности рек, озер, океанов не является насыщенным, атмосфера открытый сосуд. Движение воздушных масс приводит к тому, что в одних местах в данный момент испарение воды преобладает над конденсацией, а в других наоборот. За одну минуту испаряется 1000000 тонн воды.

Окружающая нас атмосфера из-за постоянного испарения воды с поверхности водоемов и суши всегда содержит в себе водяные пары. Количество пара, содержащегося в атмосфере, играет очень важную роль для жизни на Земле, в том числе и для самочувствия человека. Если в воздухе содержится мало водяных паров, то это создает чувство сухости во рту, одежда «электризуется» и липнет к телу. Если же пар, содержащийся в воздухе, наоборот, почти насыщен, то при понижении температуры начинается конденсация пара, выпадают атмосферные осадки в виде росы или туманов.

Содержание водяного пара в воздухе – важная характеристика погоды и климата. Чем выше температура воздуха, тем больше в нем может быть пара. Так, при +200С один кубический метр воздуха может содержать 17 граммов водяного пара, при -200С – всего один грамм. В зависимости от количества паров, находящихся при данной температуре в атмосфере, воздух бывает различной степени влажности.

**Работа в группах (**каждая группа ответит на один из вопросов, на что влияет влажность) **. (**слайд 8)

* На формирование погоды
* - На настроение
* - На самочувствие человека
* - На климат
* - На характер человека
* - На продолжительность урока физики
* - На поведение животных

- На растения

Влажность воздуха характеризуется несколькими показателями. **. (**слайд 10)

**Абсолютная влажность - ρ - показывает, сколько граммов водяного пара содержится в воздухе объемом 1м3 при данных условиях, то есть плотность водяного пара.**

**(**слайд 11)

* **- Например, абсолютная влажность воздуха – 50 граммов на кубический метр. Много это или мало?

 Нужно сравнить это число с чем-нибудь.**
* **Какое математическое действие позволяет сравнивать однородные величины друг с другом?

 отношение двух величин, поэтому влажность, которую мы сейчас определим, будет называться …

Плотность водяных паров можно сравнить с плотностью насыщенных водяных паров. (**слайд 12)

Зная абсолютную влажность воздуха, нельзя сказать, сухой это воздух или влажный. Чтобы судить о степени влажности воздуха, важно знать, насколько содержащийся в нем пар близок к состоянию насыщения. Для этого вводится понятие относительной влажности воздуха.

**Относительной влажностью** воздуха **ϕ** называют отношение абсолютной влажности воздуха **ρ** к плотности **ρ0** насыщенного водяного пара при той же температуре, выраженной в процентах.

$$ρ\_{0} -100\%$$

$$ρ\_{0}- φ \%$$

$$φ=\frac{ρ}{ρ\_{0}}∙100\%$$

ρ - абсолютная влажность при данной температуре;

ρ0 - плотность насыщенного водяного пара при той же температуре;(по таблицам)

Давление и плотность насыщенного пара при различных температурах можно найти, воспользовавшись специальными таблицами.

При охлаждении влажного воздуха при постоянном давлении его отно­сительная влажность повышается, чем ниже температура, тем ближе пар­циальное давление пара в воздухе к давлению насыщенного пара.

Относительная влажность равна 70%. Это значит, что воздух содержит 70% того водяного пара, которое он может содержать при данной температуре. Человек чувствует себя хорошо при относительной влажности 40-60%. Отклонение от нормы вызывает ощущение дискомфорта.

Воздух в природе не бывает без водяных паров, в нем всегда находится какое-то их количество. Нет на Земле места, где была бы зарегистрирована нулевая относительная влажность. Наибольшая относительная влажность воздуха – 100% при тумане.

В среднем над каждым 1м2 поверхности земли содержится 28.5 кг водяного пара.

**Для измерения относительной влажности используют прибор психрометр и психрометрические таблицы**

**№1** Пользуясь таблицей «Давление насыщенного водяного пара и его плотность, определите плотность насыщенного пара при температуре 200С. (17.5)

Если влажный воздух охладить, то при некоторой температуре находящийся в нем пар станет насыщенным. При дальнейшем охлаждении водяной пар начнет конденсироваться, выпадает роса, образуется туман.

**Температура, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется точкой росы.**

Точка росы также характеризует влажность воздуха.

**№2**. Пользуясь таблицей, определите при какой температуре водяной пар станет насыщенным, если его давление равно 12 мм.рт.ст.? (14)

**№4**3 Чему равна точка росы для этого пара? (14)

Для определения влажности воздуха используют такие прибор, как гигрометр и психрометр. Гигрометры бывают двух видов – конденсационные и волосные.

Действие волосного гигрометра основано, на свойстве человеческого волоса изменять свою длину при изменении влажности воздуха. Он удлиняется при увеличении влажности и укорачивается при ее уменьшении. В гигрометре один конец волоса прикреплен к раме в верхней части прибора, другой конец волоса обернут вокруг ролика и натянут при помощи специально подобранного груза. К ролику прикреплена стрелка. При увеличении относительной влажности воздуха волос удлиняется и вызывает вращение ролика вместе со стрелкой. Передвигаясь по шкале, она и указывает значение влажности воздуха, выраженное в процентах.

С помощью волосного гигрометра можно определить абсолютную влажность воздуха по точке росы. Он представляет собой металлическую коробочку. Ее передняя стенка хорошо отполирована и окружена отполированным кольцом. Между стенкой и кольцом расположена теплоизолирующая прокладка. В коробочку наливается легко испаряющаяся жидкость, например эфир. При испарении эфира происходит охлаждение стенок гигрометра, и при достижении точки росы на полированной поверхности появляются капли росы. Это говорит о том, что пар стал насыщенным. Температуру гигрометра измеряют термометром. По таблице плотности насыщенного водяного пара определяют абсолютную влажность воздуха. Для ускорения процесса испарения эфира через него с помощью груши продувается воздух.

Рассмотрим теперь устройство и принцип действия психрометра. (слайд 15) – найти в учебнике строение психрометра

 Он состоит из двух термометров. Один из них (сухой) показывает температуру воздуха, а другой (влажный) – температуру ткани, смоченной водой. С поверхности влажной ткани происходит испарение воды, в результате ее температура понижается. Скорость испарения зависит от температуры и относительной влажности воздуха. Чем меньше паров в воздухе, тем интенсивнее идет процесс испарения и тем ниже температура влажного термометра.

С помощью специальной таблицы, называемой психометрической, (слайд 16) определяют относительную влажность воздуха.- посмотрите на таблицу и расскажите как ею воспользоваться)

**Лабораторная работа –на столах стакан с водой. Салфетка бумажная в 1 слой. Термометр**

 1. По термометру определите, чему равна температура воздуха? (20)

2. оберните конец термометра салфеткой и опустите в воду, слегка касаясь воды.

3.какой процесс вы наблюдаете?

4. когда вода смочит всю салфетку отложите термометр в сторону и запишите Д.З

5. Какую температуру показывает влажный термометр? (15)

6. Пользуясь психометрической таблицей, определите относительную влажность воздуха. (59)

7. определим влажность воздуха по психрометру. (слайд 17)

8. сравним показания.

9. Посмотрим на таблицу (слайд 16) . Найдите зависимость (слайд 18)

* чем выше влажность – тем меньше разность показаний сухого и увлажненного

термометров?

**4) Итог урока. Задание и объяснение домашней работы.**

Д/З §19, вопросы к параграфу, подготовить сообщение на тему: «Как образуются облака» 9по желанию) + (слайд 19 -20)

Вопросы на закрепление материала:

* Что называют относительной влажностью воздуха?
* Что называют точкой росы?
* Какие приборы используются для определения влажности воздуха?
* Что означает относительная влажность 60%?