

Тема «Влажность воздуха»

Класс: 10

Учитель физики: Ткачева М.В.

Тип урока: Урок усвоения новых знаний.

Цели урока: расширение представления обучающихся о влажности воздуха посредством введения понятий абсолютная и относительная влажность и ознакомления со способами измерения влажности.

Задачи:

Образовательные:

- выяснить теоретические знания учащихся по теме "Парообразование";
- сформировать представление об абсолютной и относительной влажности воздуха, точке росы;
- продемонстрировать способ измерения влажности воздуха при рассмотрении приборов.

Развивающие:

- развивать умение анализировать информацию, пользоваться справочниками;
- вызвать интерес учащихся к занятию, придать ему поисково-творческий характер (постановка проблемной ситуации);
- развивать у учащихся потребность в творческой деятельности, в самовыражении через различные виды работы.

Воспитательные:

- привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемого на уроке явления;
- в ходе проведения урока воспитывать у школьников уверенность в познаваемости окружающего мира;
- продолжить привитие навыков коллективной работы и товарищеской взаимопомощи.

Планируемый результат

Предметные:

- ✓ В результате обучающийся знает, как вычислять влажность; умеет пользоваться психрометром; имеет представление о значении влажности в жизни человека.
- ✓ В результате обучающийся получает возможность научиться определять влажность воздуха.

УУД

Личностные: ответственное отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки.

Регулятивные: умение определять действие (я) в соответствии с учебной и познавательной задачей, составлять алгоритм действий в соответствии с учебной и познавательной задачей.

Познавательные: умение находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности); ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста; устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов; резюмировать главную идею текста; преобразовывать текст, интерпретировать текст; и критически оценивать содержание.

Коммуникативные: умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в паре: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.

Оборудование: психрометрическая таблица; таблица зависимости давления и плотности насыщенного пара при различной температуре; психрометр; компьютер, интерактивная панель.

Ход урока

I. Мотивация на учебную деятельность.

(на фоне презентации)

Как интересен мир

И все в нем многолико.

Частичка в целом поражает взгляд.

И в облаках, плывущих в небе - солнца блики,

И в радуге рассвет после дождя.

В туманной дымке речка утопает

А на траве уж выпала роса.

Если есть какой-нибудь предмет, который представляет интерес для всех, то это, вероятно, погода. Погода - тема многих праздных разговоров. По климату можно судить, какую одежду носят люди, что они едят и в каких жилищах живут. В зависимости от погоды каникулы могут быть очень приятными или неудачными. Погода действует на здоровье, самочувствие и благополучие всего населения. Многие понятия, которые мы с вами рассматриваем на последних уроках, связаны с погодой.

II. Актуализация знаний.

Задание: ответить на вопросы:

- 1) Что называется парообразованием? *(явление превращения жидкости в пар).*
- 2) Что называется испарением? *(парообразование, происходящее с поверхности жидкости, называется испарением).*
- 3) От чего зависит испарение и при какой температуре происходит этот процесс? *(испарение зависит от: а) рода жидкости, б) температуры, в) площади поверхности жидкости, г) наличия ветра. Испарение происходит при любой температуре).*

- 4) Что такое конденсация и что вы можете сказать про энергетические процессы при конденсации? *(явление превращения пара в жидкость, называется конденсацией. Данное явление происходит с выделением энергии).*
- 5) Что такое динамическое равновесие? *(когда число молекул, вылетающих из жидкости равно числу молекул пара, возвращающихся обратно в жидкость, то наступает динамическое равновесие).*
- 6) Какой пар называется насыщенным, а какой не насыщенным? *(пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью называется насыщенным, а пар, не находящийся в состоянии динамического равновесия со своей жидкостью, называется ненасыщенным).*
- 7) Что называют кипением? *(интенсивный переход жидкости в пар, происходящий с образованием пузырьков пара по всему объему жидкости при определенной температуре).*
- 8) Что происходит с температурой кипения жидкости в процессе кипения и от чего она зависит? *(во время кипения температура жидкости не меняется. Температура кипения зависит от рода жидкости и давления).*
- 9) Как будет меняться температура кипения воды, если сосуд с водой опускать в глубокую шахту. *(t кипения воды повысится; чем больше внешнее давление, тем выше температура кипения).*
- 10) Объясните зависимость температуры кипения от давления.
- 11) При каком давлении вода будет кипеть при 19°C ($p=2,2$ кПа, это давление почти в 45 раз меньше нормального атм. давления 10^5 Па.)
- 12) Давление водяного пара при 14°C было 1 кПа. Был ли этот пар насыщенным? *(по таблице при $t=14^{\circ}\text{C}$ давление насыщенного пара равно 1,6 кПа, значит этот пар ненасыщенный).*

III. Целеполагание, постановка проблемы.

Несколько сезонов на телевидении разыгрывались страсти шоу «Последний герой».

- Кто знает, где происходили действия первых сезонов этой игры? *(на островах).*

- С какой трудностью чаще всего сталкивались участники игры? На, что они жаловались? *(не заживали порезы, раны; невозможно пользоваться косметикой, трудность просушить бельё).*

- Как вы думаете, в чем причина? *(повышенная влажность воздуха).*

- Сформулируйте тему нашего урока («Влажность воздуха»).

Задание: Запишите число и тему урока.

- Что вам известно о влажности воздуха?

- Что бы вы хотели узнать? *(определение целей урока)*

IV. «Открытие» новых знаний.

- Вам уже известно, что поверхность Земли покрыта на две трети водой (демонстрируется географический глобус Земли).

С поверхности водоемов самопроизвольно, непрерывно и при любой температуре происходит испарение, вследствие чего в окружающем нас воздухе постоянно находится водяной пар. Количество пара, содержащегося в атмосфере, играет очень важную роль для жизни на Земле. О наличии водяного пара в воздухе говорит влажность воздуха. Влажность воздуха один из главных аспектов погоды.

1). Работа с учебником.

- Влажность можно охарактеризовать несколькими величинами.

Задание: Изучить стр.244-245 учебника (до психрометр), выписать величины в таблицу (на столе, карточка).

<i>Характеристика</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Единицы измерения</i>	<i>Формула</i>
Абсолютная влажность воздуха	ρ_0	кг/м ³	$\rho_0 = \frac{m_{\text{водяного пара}}}{V_{\text{воздуха}}}$
Парциальное давление водяного пара (упругость водяного пара)	p	Па или ммрт.ст.	- - -
Относительная влажность воздуха	φ	%	$\varphi = \frac{p}{p_{\text{нас}}} \cdot 100\%$
Точка росы	t_p	°С	- - -

2). Взаимопроверка и обсуждение:

- Что представляет собой воздух? (смесь газов и водяного пара).

- Каждый газ вносит свой вклад в суммарное давление, производимое воздухом на тела? (да).

- Как называют давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали? (парциальное давление водяного пара, обозначают - p – измеряют в Па или мм рт.ст.)- это один из показателей влажности воздуха.

- Следующая характеристика - абсолютная влажность воздуха. Что это? Как обозначается и в чем измеряется? (плотность водяного пара в воздухе; ед. измерения - кг/м³)

Однако, по величине абсолютной влажности нельзя судить о степени влажности воздуха, т. к. при одинаковой массе водяного пара в нем, но большей температуре, воздух будет суше, а при меньшей температуре - влажнее.

- Что нужно сделать, если мы зашли в холодное время года в помещение, где не топлено и сыро (его нужно протопить и станет сухо). Но абсолютная

влажность воздуха при этом практически не изменится, а вот, относительная влажность воздуха - уменьшится, т. е воздух станет суше. Для того, чтобы определить степень влажности воздуха, т.е. насколько близок водяной пар к состоянию насыщения вводят понятие «относительной влажности».

- Что это такое? (*отношение парциального давления p водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению $p_{н.п.}$ насыщенного пара при, той же температуре, выраженное в процентах*).

- Скажите, относительная влажность воздуха может быть выше 100%? (*нет*)
Почему? (*объяснение учащихся*)

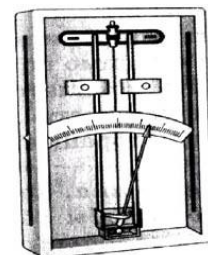
- А если влажность воздуха будет равна 100%? (*наступает динамическое равновесие, насыщенный пар*)

- Таким образом, не меняя массу содержащегося в атмосфере водяного пара его можно сделать насыщенным, если изменять температуру.

Каждый из вас наверняка наблюдал такие природные явления, как появление тумана или выпадение росы. Можете объяснить, как это происходит? (*чаще по утрам, когда температура воздуха понижается, пар охлаждается и при некоторой температуре становится насыщенным. Дальнейшее понижение температуры окружающей среды приводит уже к конденсации этого пара в виде появления тумана и росы*)

- Роса свидетельствует о том, что влажность была 100%, поэтому относительную влажность воздуха можно определить по точке росы. Что называют «точкой росы»? (*температура t_p , при которой водяной пар становится, насыщенным*).

Обратимся к уже известной вам таблице и посмотрим, какую еще информацию она имеет (*по плотности насыщенного водяного пара, приведенного в таблице, можно найти соответствующую этой плотности точку росы*).



3). Работа со справочным материалом.

Задание: По таблице «Зависимость давления и плотности насыщенного водяного пара от температуры» определите точку росы, если плотность водяного пара составляет $6,4\text{г/м}^3$? (4^0C)

4). Фронтальный эксперимент.

Относительную влажность можно измерять с помощью приборов, специально созданных для этого. Это гигрометры, психрометры. Рассмотрим принцип работы некоторых из них.

Гигрометры волосной (рисунок на экране)

Обезжиренный человеческий волос обладает свойством укорачиваться при понижении влажности воздуха и удлиняться при её увеличении. На этом свойстве волоса, основано действие этого гигрометра.

Психрометр (показать прибор)

Психрометр состоит из 2-х термометров. Один - сухой и показывает t воздуха. Резервуар другого, окружен полоской ткани, конец которой опущен в воду. Вода испаряется, термометр - охлаждается, т. к испарение сопровождается охлаждением. Чем $>$ влажность, тем $<$ испарение. При влажности = 100%- вода не будет испаряться. По разности температур этих термометров в психрометрической таблице определяют относительную влажность воздуха.

- Медики утверждают, что хорошее самочувствие человека складывается из многих факторов, в том числе и от влажности воздуха. Оптимальная для человека влажность лежит в пределах 40—60%. Определим комфортная ли влажность воздуха в классе?

Проблема: Необходимо определить оптимальная ли влажность воздуха в классе, но, увы, психрометра нет. Как быть? (ответы учащихся)

Задание: Фронтальный эксперимент «Определение влажности воздуха в классной комнате» (Оборудование: термометры, психрометрическая таблица)

5). Значение влажности воздуха.

- Так ли это важно, знать влажность воздуха?

Сегодня я пригласила на урок учеников 11 класса и попросила их рассказать о «Влиянии влажности воздуха на человека и окружающую среду»?

Старшеклассник 1:

- От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение влаги имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной. Высокую температуру воздуха легче переносить при сухом воздухе. Поэтому 40°С в сухой пустыне могут не так сильно изнурять, как 30° С в населенном пункте после ливня, когда влажность доходит до 70%.

- Чтобы не перегреться, организму в жару надо бы интенсивно потеть, но при высокой влажности пот не будет успевать высыхать, а будет, как говорят, лить ручьём, что не даст спасительного охлаждения тела.

- Каждый человек хочет выглядеть привлекательно, долгое время оставаться молодым и красивым. Первая проблема, с которой сталкиваются люди – это появление морщин.

Немалую роль в развитии морщин у молодых людей играют различные внешние влияния, в том числе избыточно сухой или влажный воздух.

Находясь в условиях постоянно повышенной влажности воздуха, наша кожа впитывает воду и растягивается. Подвергаясь длительному растяжению, она не может быстро сократиться, отвисает и покрывается морщинами.

Под воздействием же сухого воздуха кожа становится бледной, сухой, начинает шелушиться, появляется раздражение. Все это способствуют более быстрому старению кожи. Наши волосы, в сухом воздухе, испаряя влагу, становятся тоньше и растрескиваются, секутся на концах и легко обламываются при расчесывании. Прическа в этом случае выглядит ужасно. Сейчас зима, обогревательные приборы, работающие в помещениях, где находимся мы, сушат воздух. Поэтому для поддержания нужного уровня влажности можно вывешивать мокрые полотенца, ставить на батарею ванночку с водой или установить специальный прибор - увлажнитель воздуха.

- В ткацком, кондитерском и других производствах для нормального течения процесса необходима определённая влажность.
- Хранение произведений искусства и книг требует поддержания влажности воздуха на необходимом уровне. Поэтому в музеях на стенах вы можете видеть психрометры.

Старшеклассник 2:

- Добавлю, что следствием сухого воздуха является подверженность организма простудным инфекциям. Простуда и насморк распространяются воздушно-капельным путем или через телесный контакт с больным. Главная функция кожи - быть барьером для бактерий. Если кожа и слизистые оболочки носоглотки сухие (а они теряют влагу под воздействием сухого воздуха), то барьер становится менее эффективным. Сухой воздух приводит к ослаблению иммунной системы в целом, обостряет кожную аллергию.
- Люди, носящие контактные линзы, в условиях сухого воздуха часто жалуются на раздражение слизистой оболочки глаз. Даже те, кто не имеет проблем со зрением, могут испытывать неблагоприятное воздействие сухого воздуха на глаза. Это так называемый синдром "сухого глаза". Сухой воздух способствует повышенной испаряемости слезы. Работая "всухую", наши глаза излишне напрягаются, быстрее утомляются. Помочь нашим глазам можно увлажняя веки с помощью холодных примочек из настоя цветков ромашки аптечной. Смочите в настое ватные тампоны, слегка отожмите и наложите на закрытые глаза на 10-15 минут.
- Специалистам сельского хозяйства приходится постоянно сталкиваться с определением влажности воздуха. Для нормального роста и развития растений должны создаваться определенные благоприятные условия. В частности к ним относится и влажность воздуха. Например, для огурцов влажность воздуха должна быть 60 %, при меньшей влажности огурцы становятся горькими из-за вещества глюкозида кукурбитацина, которое и сигнализирует о неблагоприятных условиях выращивания огурца. У томатов же при такой влажности не могут завязаться плоды, и растение сбрасывает цветки.

Весенние заморозки – настоящее бедствие не только для плодовых и овощных культур, но даже и для полевых. Заморозки могут наступить только в ясную ночь, когда тепловое излучение почвы больше, чем тепловое излучение атмосферы

Но, если влажность воздуха велика и воздух близок к насыщению парами, то при понижении температуры воздух может стать насыщенным и начнет выпадать роса. Но при конденсации водяных паров выделяется энергия. Поэтому воздух у поверхности почвы при образовании росы не будет охлаждаться ниже точки росы и вероятность наступления заморозка уменьшится. Почему заморозки чаще всего происходят в мае? Это вам станет понятно, если вы посмотрите, как изменяется в течение года среднемесячная влажность воздуха. Месяц май – самый сухой из всех бесснежных месяцев.

Чтобы предохранить молодые растения от губительного действия низких температур можно, если синоптики обещают заморозки, поздно вечером обильно полить землю вокруг растений, а перед рассветом устроить им дождевание или создать над растениями дымовое облако.

Учитель: Спасибо.

Ребята, мир, в котором мы живем, многообразен и неповторим. Зная законы, по которым он развивается, мы можем не только наблюдать его красоту, но и понимать её смысл. Я думаю, вооружившись полученными знаниями, вы без труда сможете объяснить многие процессы.

V. Включение нового знания в систему знаний.

Перед вами задачи, постарайтесь их решить.

Задача 1. Влажность воздуха равна 78%, а показание сухого термометра равно 12⁰С. Какую температуру показывает влажный термометр?

(Ответ: $t_{вл}=10^0C$).

Задача 2. Разность показаний сухого и влажного термометров равна 4⁰С.

Относительная влажность воздуха 60%. Чему равны показания сухого и влажного термометра.

(Ответ $t_c=14^0C$? $t_{вл}=10^0C$).

Задача 3:

Давление пара в помещении при температуре 5 °С равно 756 Па. Давление насыщенного пара при этой же температуре равно 880 Па. Какова относительная влажность воздуха? (Ответ дать в процентах, округлив до целых.)

Решение.

Относительная влажность воздуха определяется следующим образом: $\varphi = \frac{p}{p_{н.п.}} \cdot 100\%$, где p — давление пара в помещении, а $p_{н.п.}$ — давление насыщенного пара при той же температуре (эта величина зависит только от температуры воздуха в сосуде). Таким образом, относительная влажность воздуха в помещении равна

$$\varphi = \frac{756 \text{ Па}}{880 \text{ Па}} \cdot 100\% \approx 86\%.$$

Ответ: 86.

Задача 4:

Задание 1. Влияние влажности воздуха на жизнь человека

Влияние влажности воздуха на здоровье человека сложно преувеличить, учитывая то, что организм человека состоит из воды на 86% у новорождённого и до 50% у пожилых людей.

Оптимальное значение относительной влажности в помещении лежит в пределах 40–60%. Отклонение от нормы становится причиной плохого самочувствия и в целом приносит дискомфорт всем, кто находится в помещении (см. рисунок).

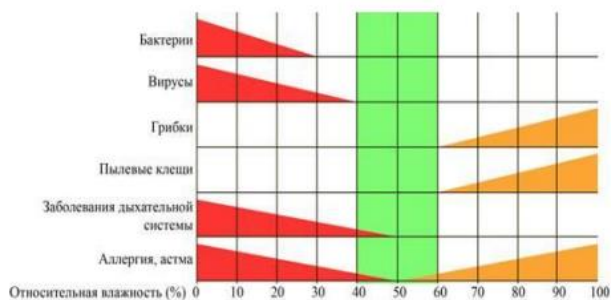


Рис 1. Влияние влажности внутри помещений на санитарные условия и на здоровье человека

Вопрос 1:

Какие факторы могут привести к повышению относительной влажности в помещении? Выберите все верные ответы.

- А. Размещение в комнате открытого аквариума
- В. Частое опрыскивание или полив комнатных растений
- С. Проветривание помещения за счёт открытия окон и балконной двери
- Д. Приготовление пищи на плите без использования вытяжки
- Е. Использование электронагревательных устройств в помещении

Ответ: А, В, Д

VI. Рефлексия и оценивание.

- Подводя итог урока, хочется отметить, что учет влажности воздуха необходим в любой сфере человеческой деятельности. Избыток и недостаток влаги пагубно влияет на здоровье человека, предметы быта, материальные и культурные ценности. Для регулирования оптимальной влажности необходимо использовать специальные приборы – психрометры, гигрометры, увлажнители различных типов.

- Оценки за урок: По результатам работы на каждом этапе урока, выставите себе оценку (на столах в начале урока – оценочные листы)

Оценочная таблица: ФИ _____

этапы урока	оценка
Фронтальный опрос	
Работа с учебником и справочным материалом	
Фронтальный эксперимент	
Решение задач	

Д/з. 73, ЕГЭ стр246.

Подготовить сообщение по теме (5 мин):

1. Как образуется роса, иней, дождь, снег.
2. Круговорот воды в природе.
3. Испарение в жизни растений.
4. Роль процессов испарения для животных организмов.

- Уходя с урока, оставьте смайлик.

(Зеленый) 1. Было легко и интересно.

(Желтый) 2. Было трудно, но интересно.

(Красный) 3. Было трудно и не интересно.

Фронтальный эксперимент

Цель: измерить относительную влажность воздуха в классной комнате.

Оборудование: термометр, психрометрическая таблица

Выполнение работы.

1. Подготовьте таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

$t_{\text{сухого}}, ^\circ\text{C}$	$t_{\text{влажного}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$\varphi, \%$

2. Определите температуру сухого термометра в классе.

3. Определите температуру влажного термометра.

4. Найдите разность показаний.

$$\Delta t = t_{\text{сухого}} - t_{\text{влажного}}$$

5. По психрометрической таблице определите влажность воздуха φ .

6. Запишите вывод: в ходе эксперимента определили относительную влажность воздуха в кабинете, она равна _____. Это _____ влажность воздуха.

7. Ответьте на вопросы:

1. Почему показания «влажного» термометра меньше показаний «сухого» термометра?

Резервуар «влажного» термометра обернут марлей, опущенной в сосуд с водой. Вода смачивает марлю на резервуаре термометра и при её испарении он охлаждается.

2. Могут ли в ходе опытов температуры «сухого» и «влажного» термометров оказаться одинаковыми?

Да. В ходе опытов температуры «сухого» и «влажного» термометров могут оказаться одинаковыми при влажности 100%, т.к. в этом случае испарения с марли «влажного» термометра происходить не будет и он не будет охлаждаться.

3. При каком условии разности показаний термометров наибольшая?

Наибольшая разность показаний термометров будет при сухом воздухе (когда влажность воздуха близка к 0%)

4. Может ли температура «влажного» термометра оказаться выше температуры «сухого» термометра?

Температура «влажного» термометра никогда не может оказаться выше температуры «сухого» термометра, т.к. с марли на резервуаре «влажного» термометра испаряется вода и при её испарении он охлаждается

5. «Сухой» и «влажный» термометр психрометра показывают одну и ту же температуру. Какова относительная влажность воздуха?

Если «сухой» и «влажный» термометр психрометра показывают одну и ту же температуру, то влажность воздуха 100%

6. Каким может быть предельное значение относительной влажности воздуха?

Предельное значение относительной влажности воздуха 100%