

МОУ "Кемлянская СОШ"

Ичалковского муниципального района

Республики Мордовия



Терешина Зинаида Николаевна  
учитель физики обладатель гранта  
Главы Республики Мордовия  
Стаж работы - 22 года.

# Тема:

## «Влажность воздуха»

---

Урок в 8 классе

## Цели урока:

- выяснить теоретические знания учащихся по теме «Испарение», «Насыщенный пар»; ввести понятие абсолютной и относительной влажности воздуха. Ознакомить учащихся с устройством и принципом действия волосяного и конденсационного гигрометров и психрометра, научить пользоваться приборами и психрометрической таблицей для вычисления относительной влажности воздуха в классной комнате.

# *Актуализация знаний.*

---

Что называется испарением.

Почему столбик термометра, обмотанный тканью, смоченный спиртом, падает?

Какую роль играет испарение в жизни человека.

Что называется конденсацией?

Почему зимой оконные стекла потеют, если в комнате много людей?

Почему в городе туман бывает чаще, чем за городом?

1. Открытую кастрюлю с водой поставили на плиту. Выберите правильное утверждение.
  - А. Если кастрюлю накрыть крышкой, то скорость испарения увеличится.
  - Б. С ростом температуры скорость испарения уменьшается.
  - В. Вода испаряется при любой температуре.
2. Из холодильника достали стеклянную бутылку с молоком и поставили на стол. Выберите правильное утверждение.
  - А. Бутылка «запотела» - на ней произошла конденсация водяного пара.
  - Б. При «запотении» бутылка еще больше охладилась.
  - В. При конденсации водяного пара поглощается тепло.
3. Чтобы охладиться в жаркий день, мальчик надел мокрую футболку. Выберите правильное утверждение.
  - А. Охлаждение происходит за счет испарения воды.
  - Б. Охлаждение происходит за счет конденсации водяного пара.
  - В. Если подует ветерок, испарение воды замедлится.
4. При кипении чайника окна на кухне «запотели». Выберите правильное утверждение.
  - А. «Запотение» окон – это пример испарения воды.
  - Б. При кипении температура воды увеличивается.
  - В. «Запотение» окон - это пример конденсации воды.
5. Мама вывесила на балкон мокрое белье. Выберите правильное утверждение.
  - А. Белье высыхает вследствие конденсации водяного пара.
  - Б. Если подует ветерок, белье высохнет быстрее.
  - В. При испарении влаги из белья его температура повышается.

# Проверь себя.

- 1 – В.
- 2 – А.
- 3 – А.
- 4 – В.
- 5 – Б.



# Фокус.

---

- Ставлю на стол два стакана с бесцветными жидкостями, на вид одинаковыми. Беру два термометра и спрашиваю ребят: «Какая температура жидкостей в этих стаканах, если они больше суток стояли в помещении?»»

# *Изучение нового материала .*

---

- **Понятие влажности воздуха.**
- **Абсолютная влажность.**
- **Относительная влажность.**
- **Измерение влажности воздуха.**
- **Учет влажности воздуха.**
- **Решение задач.**

**Влажность воздуха – это содержание водяного пара в воздухе.**

**Абсолютная влажность воздуха показывает, сколько граммов водяного пара содержится в воздухе объемом 1м<sup>3</sup>.  
Относительной влажностью воздуха называют отношение абсолютной влажности воздуха к плотности насыщенного водяного пара при той температуре, выраженной в процентах.**

$$\phi = \rho / \rho_{\text{насыщ}} \cdot 100\%$$

**$\rho$  – абсолютная влажность**

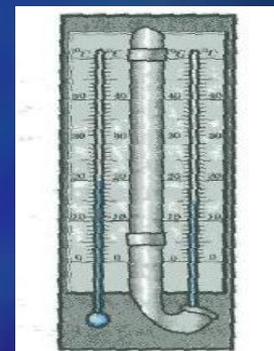
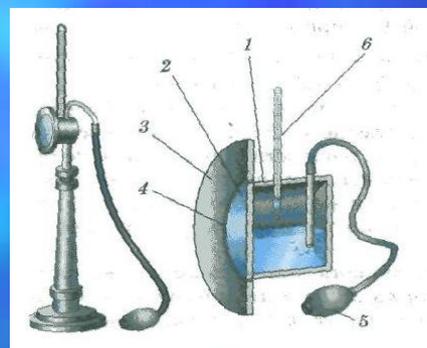
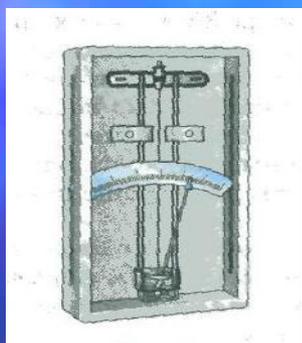
**$\rho_{\text{насыщ}}$  – плотность насыщенного пара**

**Точка росы – температура, при которой пар становится насыщенным**

# Приборы для измерения влажности и точки росы

Гигрометры:

Психрометр



волосяной      конденсационный

Сухость

Норма

Сырость

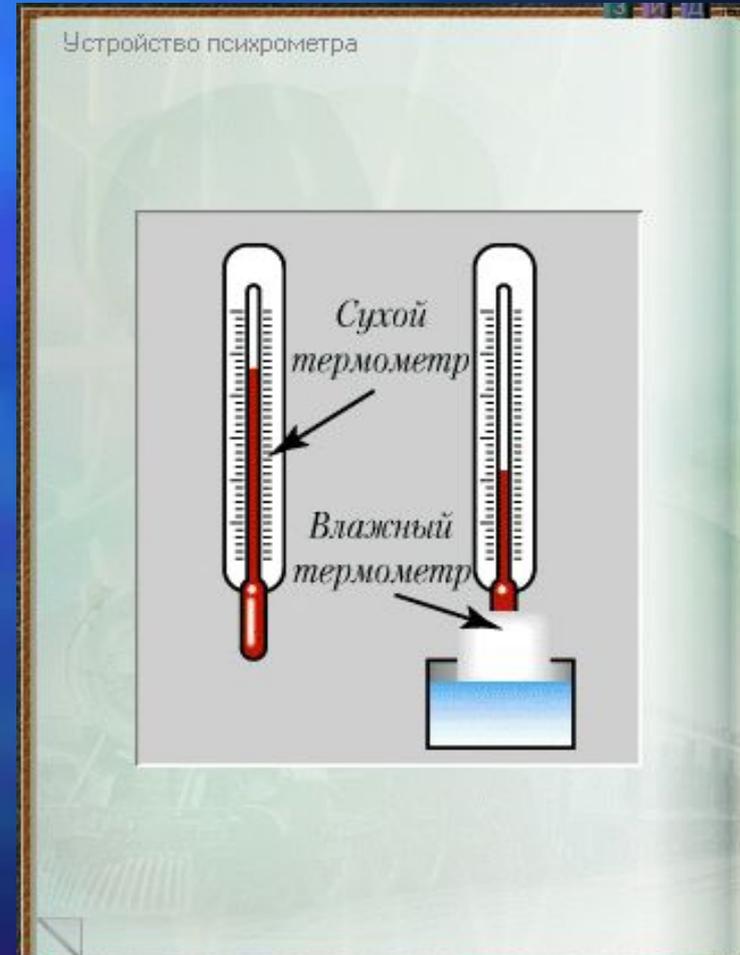
40% и <

60-70%

80% и >

# Измерение относительной влажности воздуха при помощи термометра.

- Ответьте на вопросы:
  - 1) Почему температура «влажного» термометра ниже, чем «сухого»?
  - 2) От чего зависит разность температур обоих термометров?
  - 3) В каком случае температура «влажного» термометра будет равна температуре «сухого»?
  - 4) как зависит разность температур обоих термометров от давления водяного пара в воздухе? Почему?
- 
- **Определить относительную влажность по следующим данным:**
  - показания сухого термометра  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$
  - показания влажного термометра  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



# Психрометрическая таблица.

| Показания сухого термометра, $t_1$ , °С | Разность показаний сухого и влажного термометров, °С |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 0  | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
|   | Влажность воздуха, %                                 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0                                       | 100  | 81 | 63 | 45 | 28 | 11 | —  | —  | —  | —  | —  |
| 2                                       | 100  | 84 | 68 | 51 | 35 | 20 | —  | —  | —  | —  | —  |
| 4                                       | 100  | 85 | 70 | 56 | 42 | 28 | 14 | —  | —  | —  | —  |
| 6                                       | 100  | 86 | 73 | 60 | 47 | 35 | 23 | 10 | —  | —  | —  |
| 8                                       | 100  | 87 | 75 | 63 | 51 | 40 | 28 | 18 | 7  | —  | —  |
| 10                                      | 100  | 88 | 76 | 65 | 54 | 44 | 34 | 24 | 14 | 5  | —  |
| 12                                      | 100  | 89 | 78 | 68 | 57 | 48 | 38 | 29 | 20 | 11 | —  |
| 14                                      | 100  | 89 | 79 | 70 | 60 | 51 | 42 | 34 | 25 | 17 | 9  |
| 16                                      | 100  | 90 | 81 | 71 | 62 | 54 | 45 | 37 | 30 | 22 | 15 |
| 18                                      | 100  | 91 | 82 | 73 | 65 | 56 | 49 | 41 | 34 | 27 | 20 |
| 20                                      | 100  | 91 | 83 | 74 | 66 | 59 | 51 | 44 | 37 | 30 | 24 |
| 22                                      | 100  | 92 | 83 | 76 | 68 | 61 | 54 | 47 | 40 | 34 | 28 |
| 24                                      | 100  | 92 | 84 | 77 | 69 | 62 | 56 | 49 | 43 | 37 | 31 |
| 26                                      | 100  | 92 | 85 | 78 | 71 | 64 | 58 | 51 | 46 | 40 | 34 |
| 28                                      | 100  | 93 | 85 | 78 | 72 | 65 | 59 | 53 | 48 | 42 | 37 |
| 30                                      | 100  | 93 | 86 | 79 | 73 | 67 | 61 | 55 | 50 | 44 | 39 |

# Учет влажности воздуха



- *В музеях*
- *В библиотеках*
- *В аптеках*
- *В метеорологии*
- *В хранилищах произведений ИСКУССТВ.*
- *В кондитерском производстве.*
- *В ткацком производстве*



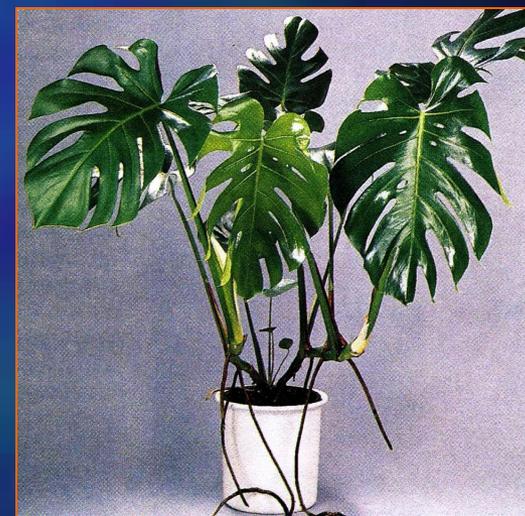
# Растения влажных тропических лесов



Бигония



Фикус



Монстера

# Закрепление.

- Что называют абсолютной влажностью воздуха? Какая формула выражает смысл этого понятия? В каких единицах ее измеряют.
- Какова абсолютная влажность воздуха, который в объеме  $20 \text{ м}^3$  содержит  $100 \text{ г}$  влаги?
- Что легче: сухой воздух объемом  $m$  или влажный такого объема?
- Что называют относительной влажностью воздуха? Какие формулы выражают смысл этого понятия в физике и метеорологии? В каких единицах ее выражают?
- Что называют точкой росы? С помощью каких приборов определяют влажность воздуха?
- Почему в холодных помещениях часто бывает сыро?
- Почему сильная жара труднее переносится в болотистых местах, чем в сухих?

Определите относительную влажность воздуха, если сухой термометр психрометр показывает  $21^\circ \text{ C}$ , а влажный  $13^\circ \text{ C}$ .

В  $4 \text{ м}^3$  воздуха при температуре  $16^\circ \text{ C}$  находится  $40 \text{ г}$  водяного пара. Найти относительную влажность.

Дано:

$$t=16^{\circ}\text{C}$$

$$\rho_{\text{H}}=13,6 \text{ г/м}^3$$

$$V=4 \text{ м}^3$$

$$m=40\text{г}$$

$$\phi=?$$

Решение

$$\phi = \rho : \rho_{\text{H}} \times 100\%$$

$$\rho = m : V$$

$$\rho = 40\text{г} : 4\text{м}^3 = 10 \text{ г/м}^3$$

$$\phi = 10 \text{ г/м}^3 : 13,6 \text{ г/м}^3 \times 100\% = 73,5\%$$

Ответ: 73,5 %

## *Зависимость плотности насыщенного водяного пара от температуры*

| $t^{\circ}\text{C}$ | $\rho \text{ г/м}^3$ | $t^{\circ}\text{C}$ | $\rho \text{ г/м}^3$ |
|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| -5                  | 3,2                  | 10                  | 9,4                  |
| 0                   | 4,8                  | 11                  | 10                   |
| 1                   | 5,2                  | 12                  | 10,7                 |
| 2                   | 5,6                  | 13                  | 11,4                 |
| 3                   | 6                    | 14                  | 12,1                 |
| 4                   | 6,4                  | 15                  | 12,8                 |
| 5                   | 6,8                  | 16                  | 13,6                 |
| 6                   | 7,3                  | 17                  | 14,5                 |
| 7                   | 7,8                  | 18                  | 15,4                 |
| 8                   | 8,3                  | 19                  | 16,3                 |
| 9                   | 8,8                  | 20                  | 17,3                 |

# «Влажность воздуха.»

## Вариант №1

|   |   |
|---|---|
| 1 | <p>1.Какова абсолютная влажность воздуха, которой в объеме <math>20 \text{ м}^3</math> содержит 100 г влаги?</p> <p>2.Плотность водяного пара при <math>25^\circ \text{ С}</math> равна <math>23 \text{ г/м}^3</math> насыщенный этот пар или ненасыщенный?</p>   |
| 2 | <p>3.Относительная влажность воздуха в комнате 43 %, а температура <math>19^\circ \text{ С}</math>. Какую температуру показывает влажный термометр психрометра?</p> <p>4. Относительная влажность воздуха в комнате равна 80 % , температура <math>15^\circ \text{ С}</math>. Какова плотность водяного пара?</p> |
| 3 | <p>5.Температура воздуха в комнате <math>20^\circ \text{ С}</math>, относительная влажность воздуха 60 %. При какой температуре воздуха за окном начнут запотевать оконные стекла?</p>  |

# Влажность воздуха.

## Вариант №2

|   |   |
|---|---|
| 1 | <p>1. В <math>4 \text{ м}^3</math> воздуха при температуре <math>16^\circ \text{С}</math> находится <math>4 \text{ г}</math> водяного пара. Найти относительную влажность.</p> <p>2. Найти относительную влажность воздуха в комнате при <math>18^\circ \text{С}</math>, если при <math>10^\circ \text{С}</math> образуется роса.</p>   |
| 2 | <p>3. Влажность воздуха равна <math>78\%</math>, а показания сухого термометра равны <math>12^\circ \text{С}</math>. Какую температуру показывает влажный термометр?</p> <p>4. Разность в показаниях сухого и влажного термометров равна <math>4^\circ \text{С}</math>. Относительная влажность воздуха <math>60\%</math>. Чему равны показания сухого и влажного термометра?</p> |
| 3 | <p>5. Относительная влажность в комнате при температуре <math>16^\circ \text{С}</math> составляет <math>65\%</math>. Как изменится она при понижении температуры воздуха на <math>4^\circ \text{С}</math>, если плотность водяного пара останется прежней?</p>  |

# Влажность воздуха.

## Вариант №3

|    |   |
|----|---|
| 1. | <p>1. Показания сухого термометра в психрометре <math>15^{\circ}\text{C}</math>, влажного - <math>12^{\circ}\text{C}</math>. Какова относительная влажность?</p> <p>2. По гигрометру обнаружено появление росы при температуре <math>10^{\circ}\text{C}</math>. Какова относительная влажность воздуха, если его температура <math>15^{\circ}\text{C}</math>?</p> |
| 2  | <p>3. Относительная влажность в комнате 43 %, а температура <math>19^{\circ}\text{C}</math>. Какую температуру показывает влажный термометр психрометра?</p> <p>4. Относительная влажность воздуха в комнате равна 80%, а температура воздуха <math>15^{\circ}\text{C}</math>. Определить абсолютную влажность воздуха.</p>                                       |
| 3. | <p>5. Относительная влажность воздуха вечером при <math>16^{\circ}\text{C}</math> равна 55%.</p> <p>Выпадет ли роса, если ночью температура понизится до <math>8^{\circ}\text{C}</math>?</p>  |

# Влажность воздуха.

## Вариант №4

|   |   |
|---|---|
| 1 | <p>1. Сухой термометр психрометра показывает <math>16^{\circ}\text{C}</math>, а влажный <math>8^{\circ}\text{C}</math>. Относительная влажность, измеренная по волосному гигрометру, равна 30%. Правильны ли показания термометра?</p> <p>2. Показания сухого термометра в психрометре <math>15^{\circ}\text{C}</math>, влажного - <math>12^{\circ}\text{C}</math>. Какова относительная влажность?</p> |
| 2 | <p>3. Влажный термометр психрометра показывает <math>10^{\circ}\text{C}</math>, а сухой <math>14^{\circ}\text{C}</math>. Найдите относительную влажность и плотность водяного пара.</p> <p>4. Найдите относительную влажность воздуха в комнате при температуре <math>18^{\circ}\text{C}</math>, если точка росы <math>10^{\circ}\text{C}</math>.</p>   |
| 3 | <p>5. Относительная влажность воздуха вечером при температуре <math>16^{\circ}\text{C}</math> равна 55%. Выпадет ли роса если ночью температура понизится до <math>8^{\circ}\text{C}</math>?</p>  |

# Ответы по теме «Влажность воздуха»

## 1 вариант

1.  $5 \text{ г/м}^3$
2. насыщенный
3.  $12^\circ\text{C}$
4.  $10,2 \text{ г/м}^3$
5.  $12^\circ \text{C}$

## 2 вариант

1.  $1,7,4 \%$
2.  $2,61 \%$
3.  $10^\circ\text{C}$
4.  $14^\circ \text{C}, 10^\circ \text{C}$
5. Увеличится на  $18^\circ \text{C}$

## 3 вариант

1.  $71 \%$
2.  $73\%$
3.  $12^\circ \text{C}$
4.  $10,24 \text{ г/м}^3$
5. Не выпадет

## 4 вариант

1. Правильны
2.  $71 \%$
3.  $60\%, 7,3 \text{ г/ м}^3$
4.  $61 \%$
5. Нет

*Итоги урока:*

*Домашнее задание:*

---

§ 19. №1165, 1167 Сборник задач Лукашик  
№1163, 1164.

Практическое задание: «Определить влажность воздуха в домашних условиях с помощью термометра».