

A close-up photograph of several green grass blades. The blades are covered in numerous small, clear water droplets, which are in sharp focus. The background is a soft, out-of-focus green, suggesting a field of grass. The lighting is natural, highlighting the texture of the grass and the glistening surface of the water.

Тема:

«Влажность воздуха»

Цель урока:

Выяснить теоретические знания учащихся по теме «Влажность» 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.

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^3

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

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

ρ – абсолютная влажность

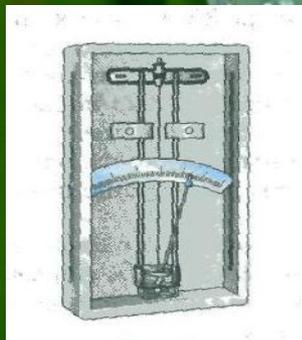
$\rho_{\text{насыщ}}$ – плотность насыщенного пара

Точка росы – температура, при которой пар становится насыщенным

Приборы для измерения влажности и точки росы

Гигрометры:

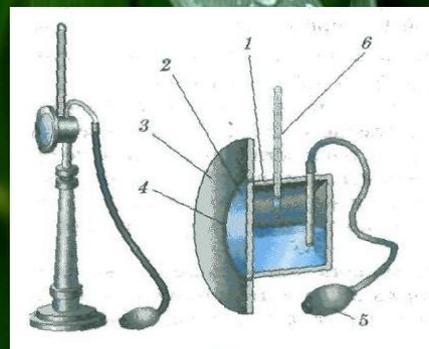
Психрометр



волосяной

Сухость

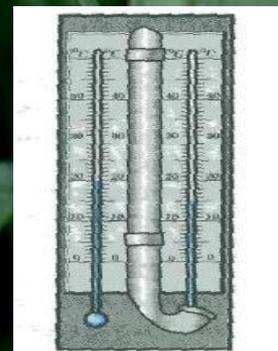
40% и <



конденсационный

Норма

60-70%

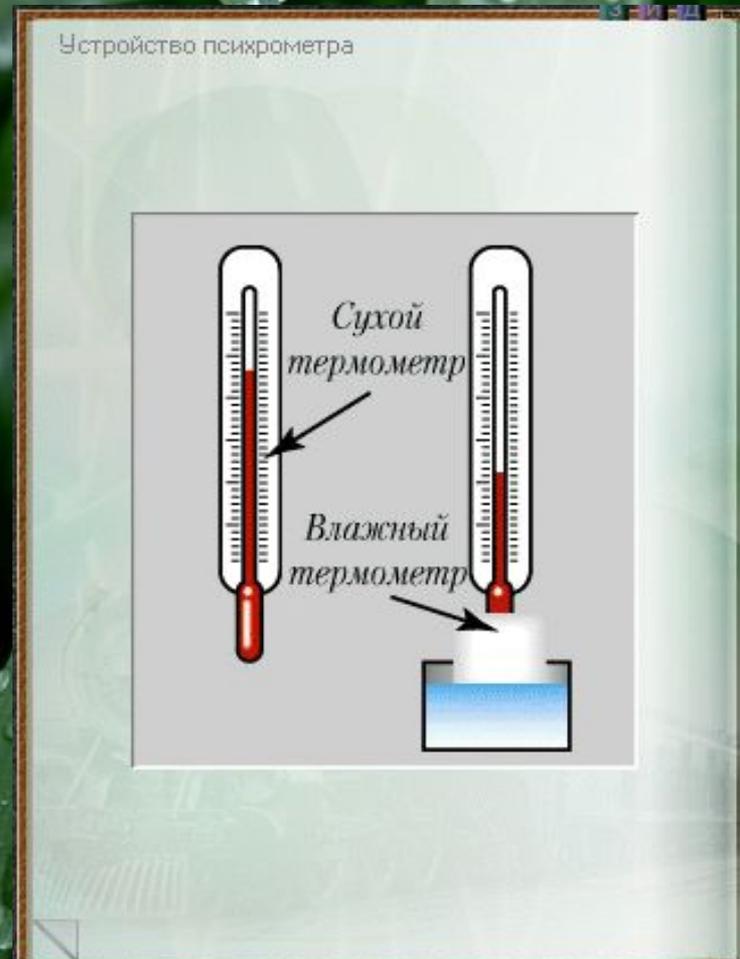


Сырость

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 °С
- показания влажного термометра 10 °С.



Психрометрическая таблица

| Показания су- хого термомет- ра, $t_1, ^\circ\text{C}$ | Разность показаний сухого и влажного термо- метров, $^\circ\text{C}$ | | | | | | | | | | |
|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | 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 |

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 м^3 содержит 100 г влаги?
- Что легче: сухой воздух объемом 1 м^3 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° C , а влажный 13° C .

В 4 м^3 воздуха при температуре 16° C находится 40 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 | 1.Какова абсолютная влажность воздуха, которой в объеме 20 м^3 содержит 100 г влаги? |
| 2 | 2.Относительная влажность воздуха в комнате 43 %, а температура 19° С . Какую температуру показывает влажный термометр психрометра? 3. Относительная влажность воздуха в комнате равна 80 % , температура 15° С . Какова плотность водяного пара? |
| 3 | 4.Температура воздуха в комнате 20° С , относительная влажность воздуха 60 %. При какой температуре воздуха за окном начнут запотевать оконные стекла? |

Влажность воздуха.

Вариант №2

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

Влажность воздуха.

Вариант №3

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

Влажность воздуха.

Вариант №4

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

Ответы по теме «Влажность воздуха»

1 вариант

1. 5 г/м^3

2. 12°C

3. $10,2 \text{ г/м}^3$

4. 12°C

2 вариант

1. $7,4 \%$

2. 61%

3. 10°C

4. $14^\circ \text{C}, 10^\circ \text{C}$

5. Увеличится на 18°C

3 вариант

1. 71%

2. 73%

3. 12°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