# Влажность воздуха

VIDEOUROKI.NET

VIDEOUROKI.NET

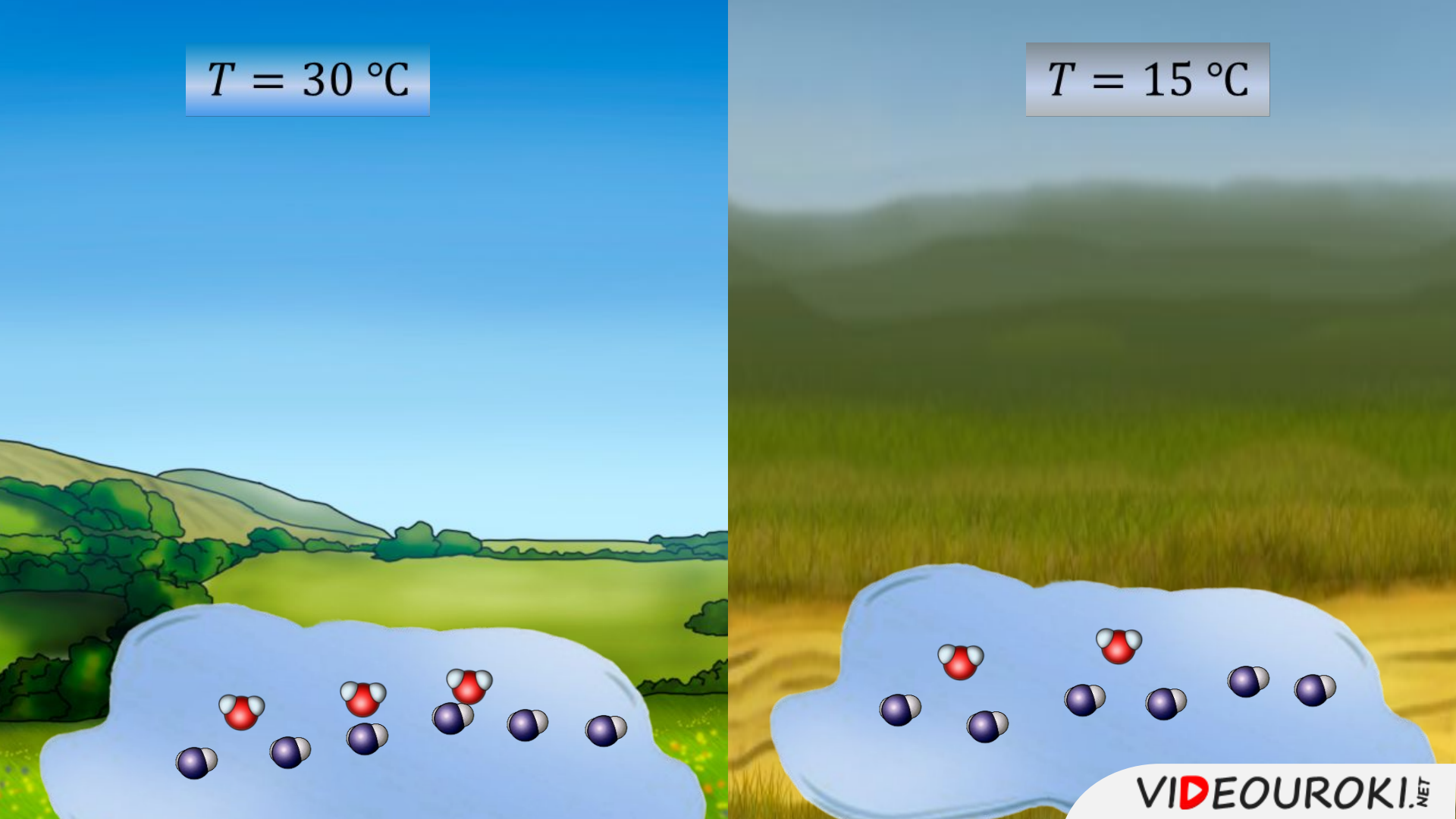
VIDEOUROKI.NET

Низкая влажность

Средняя влажность

Высокая влажность

VIDEOUROKI.NET


$T = 30\ ^{\circ}\mathrm{C}$
$T = 15\ ^{\circ}\mathrm{C}$
VIDEOUROKI.NET

**Абсолютная влажность** — это плотность водяного пара в воздухе.

$$[\rho] = [\text{кг/м}^3]$$

**Парциальное давление водяного пара** — это давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали.

$$[P] = [\text{Па}]$$

VIDEOUROKI.NET

# Миллиметры ртутного столба

$$1\ \text{атм} = 760\ \text{мм.р.ст.}$$

$$1\ \text{атм} = 101325\ \text{Па} \Rightarrow$$

$$1\text{мм.р.ст.} = \frac{101325}{760}\ \text{Па}$$

$$1\text{мм.р.ст.} \approx 133{,}3\ \text{Па}$$

**Миллиметры ртутного столба** — внесистемная единица измерения давления, часто используемая в медицине и метеорологии.

VIDEOUROKI.NET

**Абсолютная влажность** — это плотность водяного пара в воздухе.

$$[\rho] = [\text{кг/м}^3]$$

**Парциальное давление водяного пара** — это давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали.

$$[P] = [\text{Па}]$$

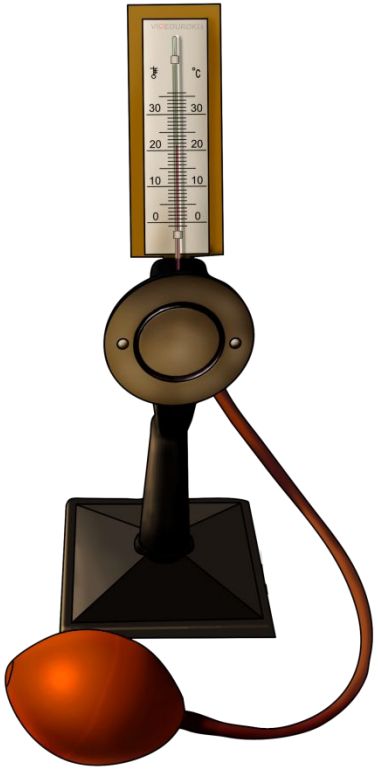
**Относительная влажность воздуха** — это отношение парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре к давлению насыщенного пара при той же температуре, выраженное в процентах:

$$\varphi = \frac{P}{P_{\text{н.п.}}} \times 100\%$$

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_{\text{н.п.}}} \times 100\%$$

VIDEOUROKI.NET

# Конденсационный гигрометр

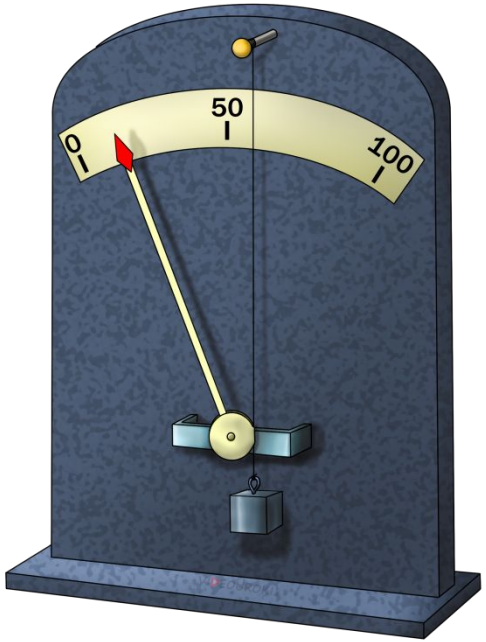


| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,65 | 5,2 | 11 | 1,33 | 10 |
| 2 | 0,71 | 5,6 | 12 | 1,4 | 10,7 |
| 3 | 0,76 | 6 | 13 | 1,49 | 11,4 |
| 4 | 0,81 | 6,4 | 14 | 1,6 | 12,1 |
| 5 | 0,88 | 6,8 | 15 | 1,71 | 12,8 |
| 6 | 0,93 | 7,3 | 16 | 1,81 | 13,6 |
| 7 | 1 | 7,8 | 17 | 1,93 | 14,5 |
| 8 | 1,06 | 8,3 | 18 | 2,07 | 15,4 |
| 9 | 1,14 | 8,8 | 19 | 2,2 | 16,3 |
| 10 | 1,23 | 9,4 | 20 | 2,33 | 17,3 |

$$\varphi = \frac{1,14}{2,07} \times 100\% = 55\%$$

VIDEOUROKI.NET

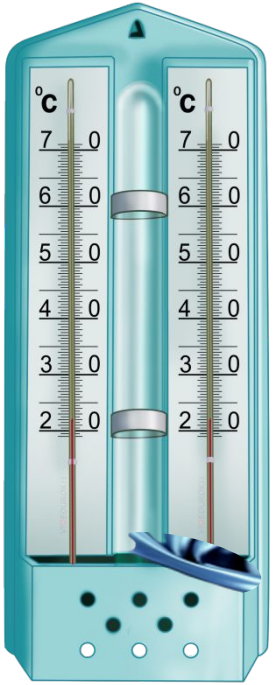
# Волосной гигрометр




**Волосной гигрометр** — прибор для измерения влажности воздуха. Основан на свойстве человеческого волоса удлиняться при увеличении относительной влажности воздуха.

VIDEOUROKI.NET

# Психрометр




| Показания сухого термометра | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Относительная влажность воздуха, % | | | | | | | | | |
| | 100 | 81 | 63 | 45 | 26 | 11 | — | — | — | — |
| | 100 | 84 | 68 | 51 | 35 | 20 | — | — | — | — |
| | 100 | 85 | 70 | 56 | 42 | 28 | 14 | — | — | — |
| | 100 | 86 | 73 | 60 | 47 | 33 | 23 | 10 | — | — |
| | 100 | 87 | 75 | 63 | 51 | 40 | 28 | 18 | 7 | — |
| | 100 | 88 | 76 | 65 | 54 | 44 | 34 | 24 | 14 | 4 |
| | 100 | 89 | 78 | 68 | 57 | 48 | 38 | 29 | 20 | 11 |
| | 100 | 90 | 79 | 70 | 60 | 51 | 42 | 34 | 25 | 17 |

**Психрометр** — прибор для измерения влажности воздуха. Основан на том, что жидкость охлаждается при испарении.

VIDEOUROKI.NET

**При относительной влажности, равной 54% сухой термометр показывает 10 ℃ Какую температуру показывает влажный термометр в этом случае?**

Дано:

$\varphi = 54\%$

$T_с = 10\ ℃$

$T_в - ?$

$T_в = 10 - 4$

$T_в = 6\ ℃$

| Показания сухого термометра | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Относительная влажность воздуха, % | | | | | | | | | |
| | 100 | 81 | 63 | 45 | 26 | 11 | — | — | — | — |
| | 100 | 84 | 68 | 51 | 35 | 20 | — | — | — | — |
| | 100 | 85 | 70 | 56 | 42 | 28 | 14 | — | — | — |
| | 100 | 86 | 73 | 60 | 47 | 35 | 23 | 10 | — | — |
| | 100 | 87 | 75 | 63 | 51 | 40 | 28 | 18 | 7 | — |
| | 100 | 88 | 76 | 65 | 54 | 44 | 34 | 24 | 14 | 4 |
| | 100 | 89 | 78 | 68 | 57 | 48 | 38 | 29 | 20 | 11 |
| | 100 | 90 | 79 | 70 | 60 | 51 | 42 | | | |

VIDEOUROKI.NET

**Ученик решил измерить влажность воздуха у себя в комнате с помощью конденсационного гигрометра. Когда на термометре было 12 °С, ученик заметил капельки на зеркальце гигрометра. Какова относительная влажность воздуха, если температура в комнате равна 20 °С?**

Дано:

$T_р = 12$ °С

$T = 20$ °С

$\varphi - ?$

**Ученик решил измерить влажность воздуха у себя в комнате с помощью конденсационного гигрометра. Когда на термометре было 12 ℃, ученик заметил капельки на зеркальце гигрометра. Какова относительная влажность воздуха, если температура в комнате равна 20 ℃?**

Дано:

$T_р = 12\ ℃$

$T = 20\ ℃$

$\varphi - ?$

$$\varphi = \frac{P}{P_{н.п.}} \times 100\%$$

$$\varphi = \frac{1,4}{2,33} \times 100\% = 60\%$$

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0,65 | 5,2 | 11 | 1,33 | 10 |
| 2 | 0,71 | 5,6 | 12 | 1,4 | 10,7 |
| 3 | 0,76 | 6 | 13 | 1,49 | 11,4 |
| 4 | 0,81 | 6,4 | 14 | 1,6 | 12,1 |
| 5 | 0,88 | 6,8 | 15 | 1,71 | 12,8 |
| 6 | 0,93 | 7,3 | 16 | 1,81 | 13,6 |
| 7 | 1 | 7,8 | 17 | 1,93 | 14,5 |
| 8 | 1,06 | 8,3 | 18 | 2,07 | 15,4 |
| 9 | 1,14 | 8,8 | 19 | 2,2 | 16,3 |
| 10 | 1,23 | 9,4 | 20 | 2,33 | 17,3 |

VIDEOUROKI.NET

**В некотором закрытом сосуде при температуре 10 °С относительная влажность воздуха равна 75%. В этом же сосуде при температуре 25 °С, относительная влажность воздуха равна 28%. Найдите отношение давления насыщенного пара при температуре 25 °С к давлению насыщенного пара при температуре 10 °С.**

| Дано: | СИ |
|---|---|
| $T_1 = 10$ °С | 283 К |
| $T_2 = 25$ °С | 298 К |
| $\varphi_1 = 75\%$ | |
| $\varphi_2 = 28\%$ | |
| $V = const$ | |
| $\frac{P_{2н.п.}}{P_{1н.п.}} - ?$ | |

$T = 10$ °С,
$\varphi = 75\%$

$$\varphi_1 = \frac{P_1}{P_{1н.п.}} \times 100\% = \frac{P_{1н.п.}}{\varphi_1} \times 100\%$$

$T = 25$ °С,
$\varphi = 28\%$

$$\varphi_2 = \frac{P_2}{P_{2н.п.}} \times 100\% = \frac{P_{2н.п.}}{\varphi_2} \times 100\%$$

VIDEOUROKI.NET

**В некотором закрытом сосуде при температуре 10 °C относительная влажность воздуха равна 75%. В этом же сосуде при температуре 25 °C, относительная влажность воздуха равна 28%. Найдите отношение давления насыщенного пара при температуре 25 °C к давлению насыщенного пара при температуре 10 °C.**

Дано:

$T_1 = 283$ К

$T_2 = 298$ К

$\varphi_1 = 75\%$

$\varphi_2 = 28\%$

$V = const$

$\frac{P_{2н.п.}}{P_{1н.п.}} - ?$

$$P_{1н.п.} = \frac{P_1 \times 100\%}{\varphi_1} \qquad P_{2н.п.} = \frac{P_2 \times 100\%}{\varphi_2}$$

$$\frac{P_{2н.п.}}{P_{1н.п.}} = \frac{P_2 \times 100\%}{\varphi_2} \times \frac{\varphi_1}{P_1 \times 100\%} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}\frac{P_2}{P_1}$$

$$\frac{P}{T} = const, \text{при } V = const$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{P_{2н.п.}}{P_{1н.п.}} = \frac{\varphi_1}{\varphi_2}\frac{T_2}{T_1} = \frac{75}{28} \times \frac{298}{283} \approx 2{,}8$$

VIDEOUROKI.NET

# Основные выводы

- **Относительная влажность воздуха** — это отношение парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе к парциальному давлению насыщенного пара при той же температуре, выраженное в процентах.

$$\varphi = \frac{P}{P_{\text{н.п.}}} \times 100\%$$

- **Парциальное давление водяного пара** — это давление, которое производил бы водяной пар, если бы все остальные газы отсутствовали.
- Некоторые приборы для измерения влажности: **конденсационный гигрометр, волосной гигрометр, психрометр**.

VIDEOUROKI.NET