Влажность воздуха

VIDEOUROKI.NET

VIDEOUROKI.NET

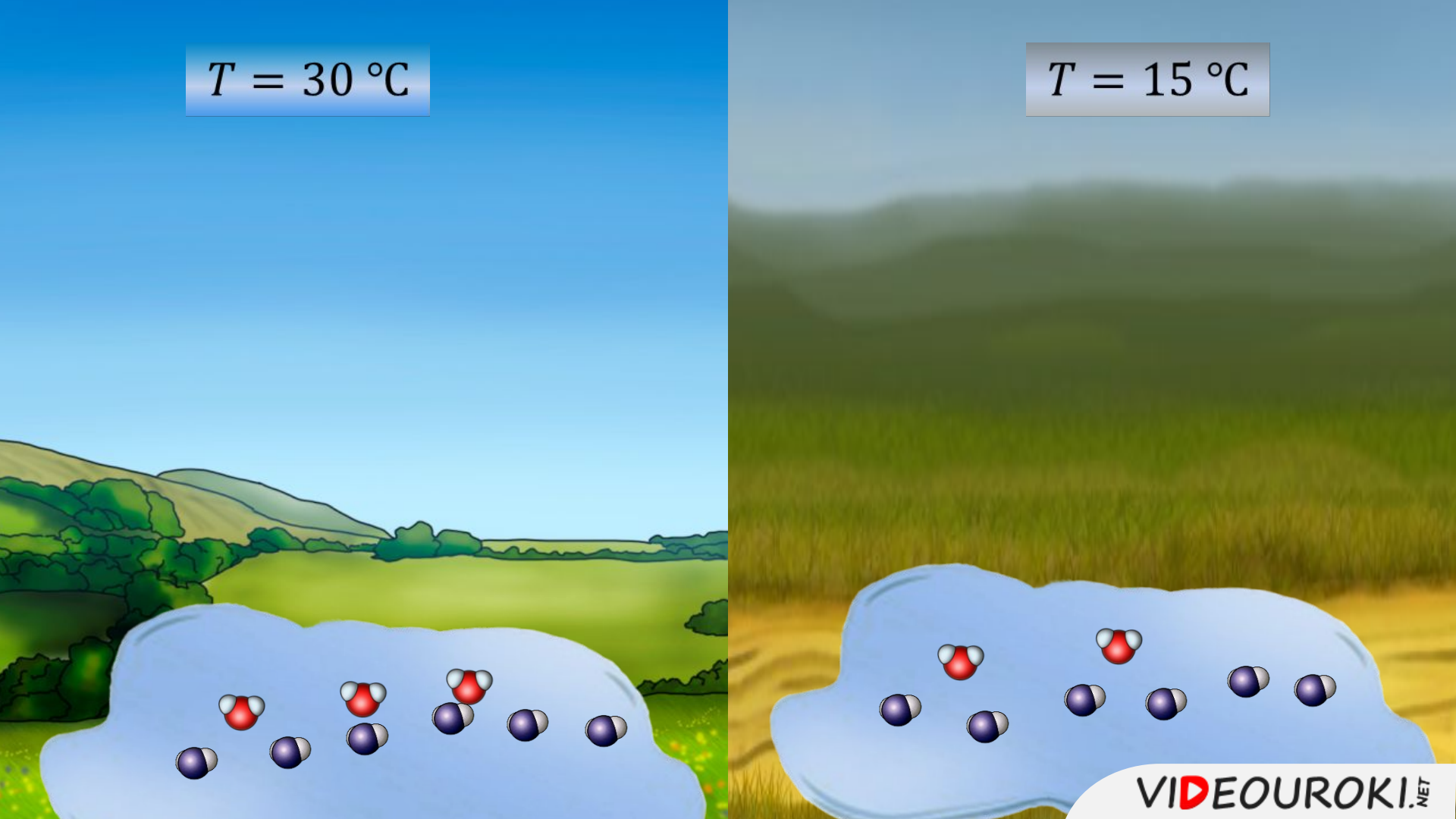
VIDEOUROKI.NET

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.

$$[P] = [\text{Па}]$$

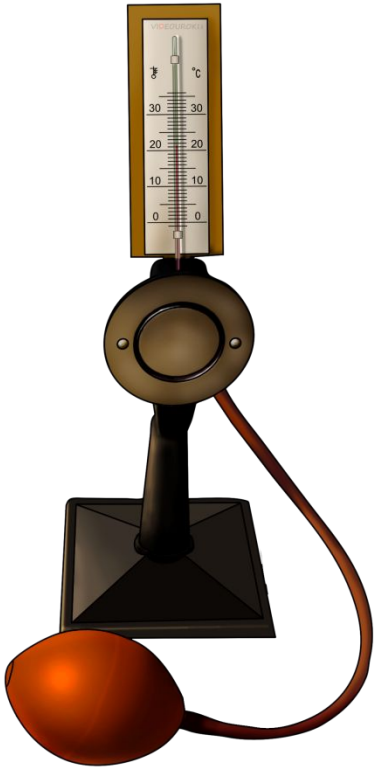
Относительная влажность воздуха — это отношение парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре к давлению насыщенного пара при той же температуре, выраженное в процентах:

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

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

VIDEOUROKI.NET

Конденсационный гигрометр

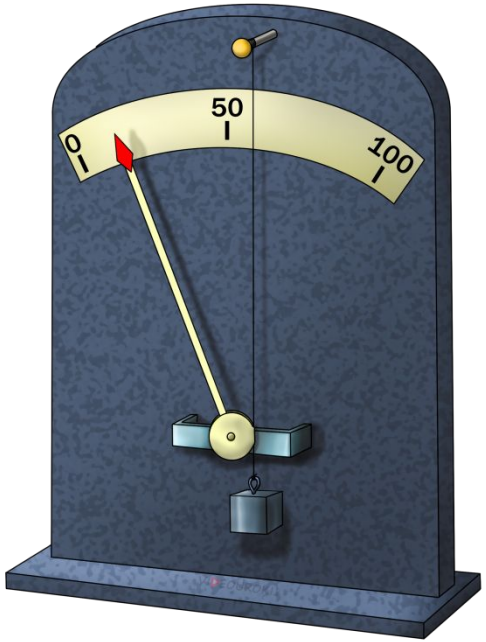


1	0,65	5,2	11	1,33	10
2	0,71	5,6	12	1,4	10,7
3	0,76	6	13	1,49	11,4
4	0,81	6,4	14	1,6	12,1
5	0,88	6,8	15	1,71	12,8
6	0,93	7,3	16	1,81	13,6
7	1	7,8	17	1,93	14,5
8	1,06	8,3	18	2,07	15,4
9	1,14	8,8	19	2,2	16,3
10	1,23	9,4	20	2,33	17,3

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

VIDEOUROKI.NET

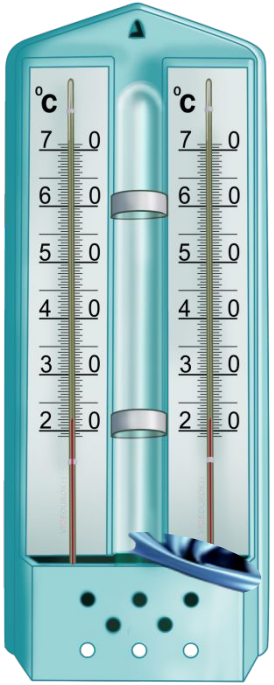
Волосной гигрометр



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