

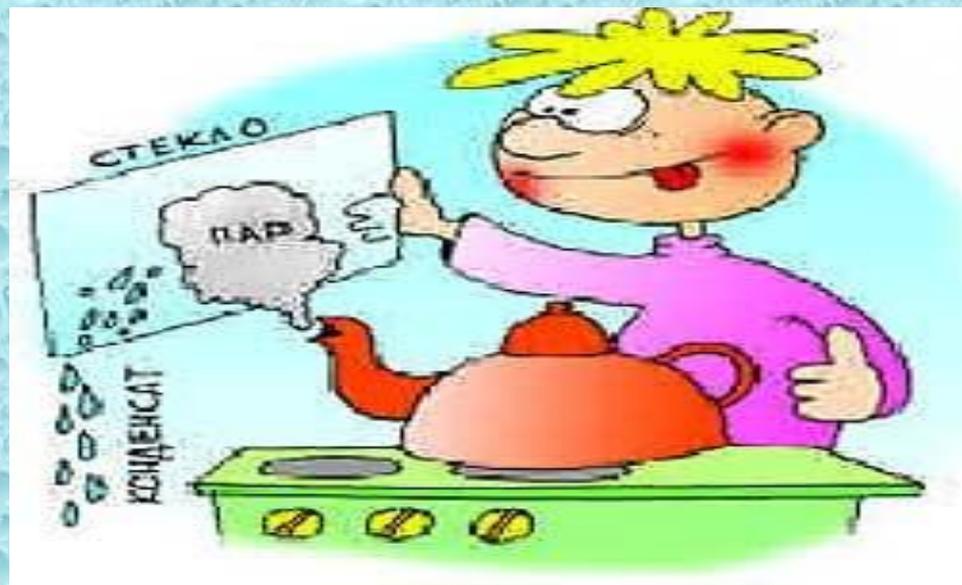


**Муниципальная
общеобразовательная
школа №67**



пятница, 11 декабря 2020 г.

Влажность воздуха.

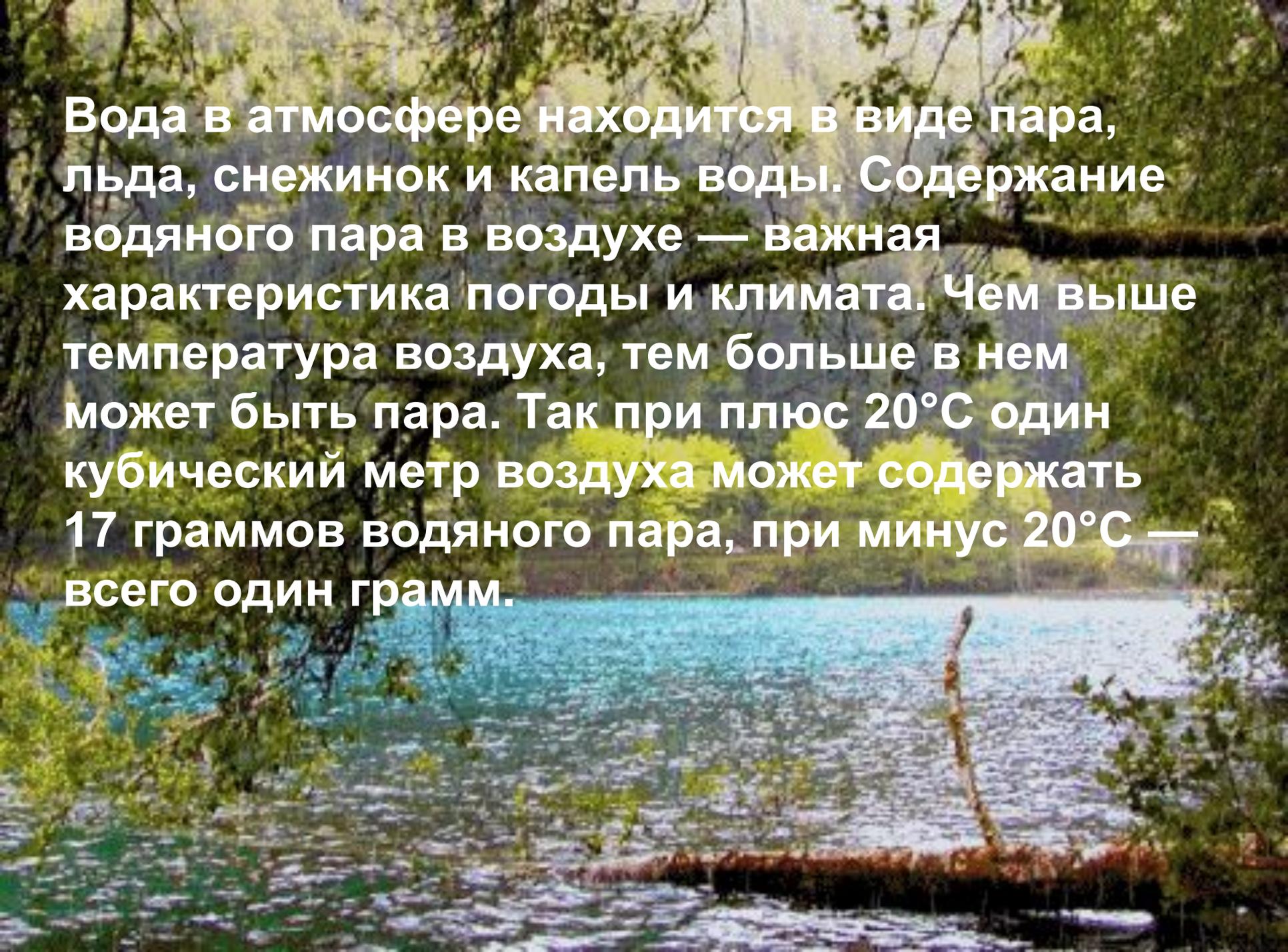


Учет влажности воздуха



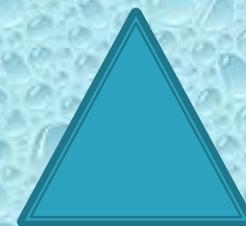
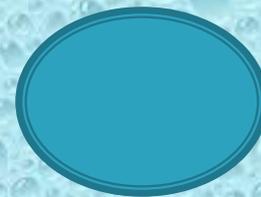
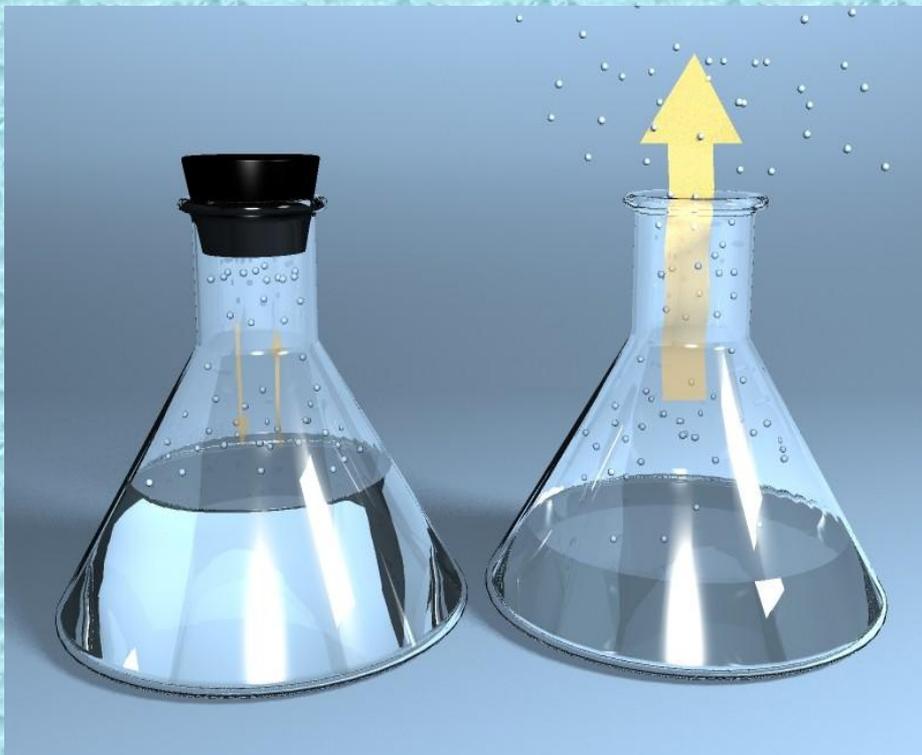
- *В музеях*
- *В библиотеках*
- *В аптеках*
- *В метеорологии*
- *В хранилищах произведений искусств.*
- *В кондитерском производстве.*
- *В ткацком производстве*





Вода в атмосфере находится в виде пара, льда, снежинок и капель воды. Содержание водяного пара в воздухе — важная характеристика погоды и климата. Чем выше температура воздуха, тем больше в нем может быть пара. Так при плюс 20°C один кубический метр воздуха может содержать 17 граммов водяного пара, при минус 20°C — всего один грамм.

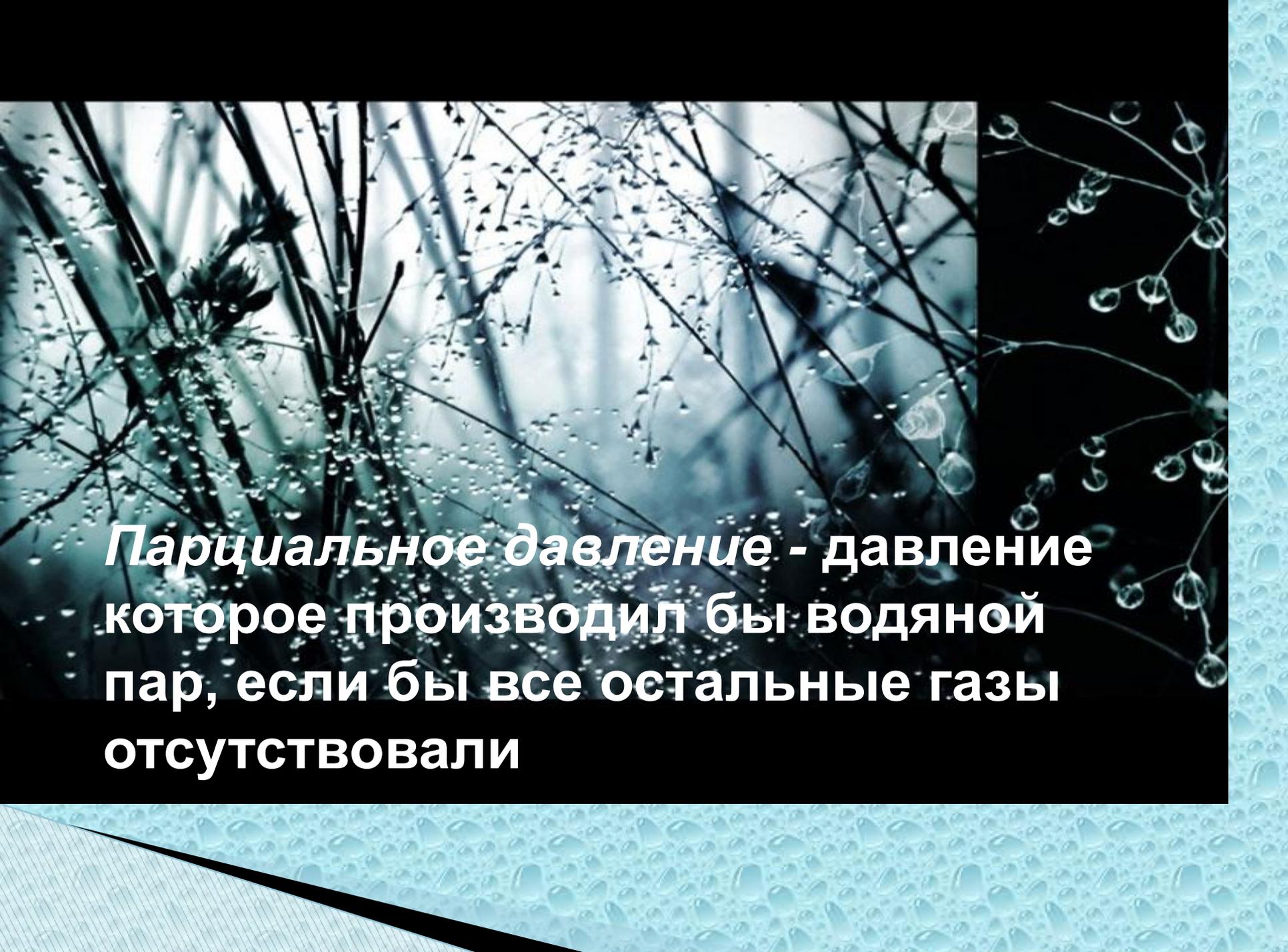
Насыщенный пар



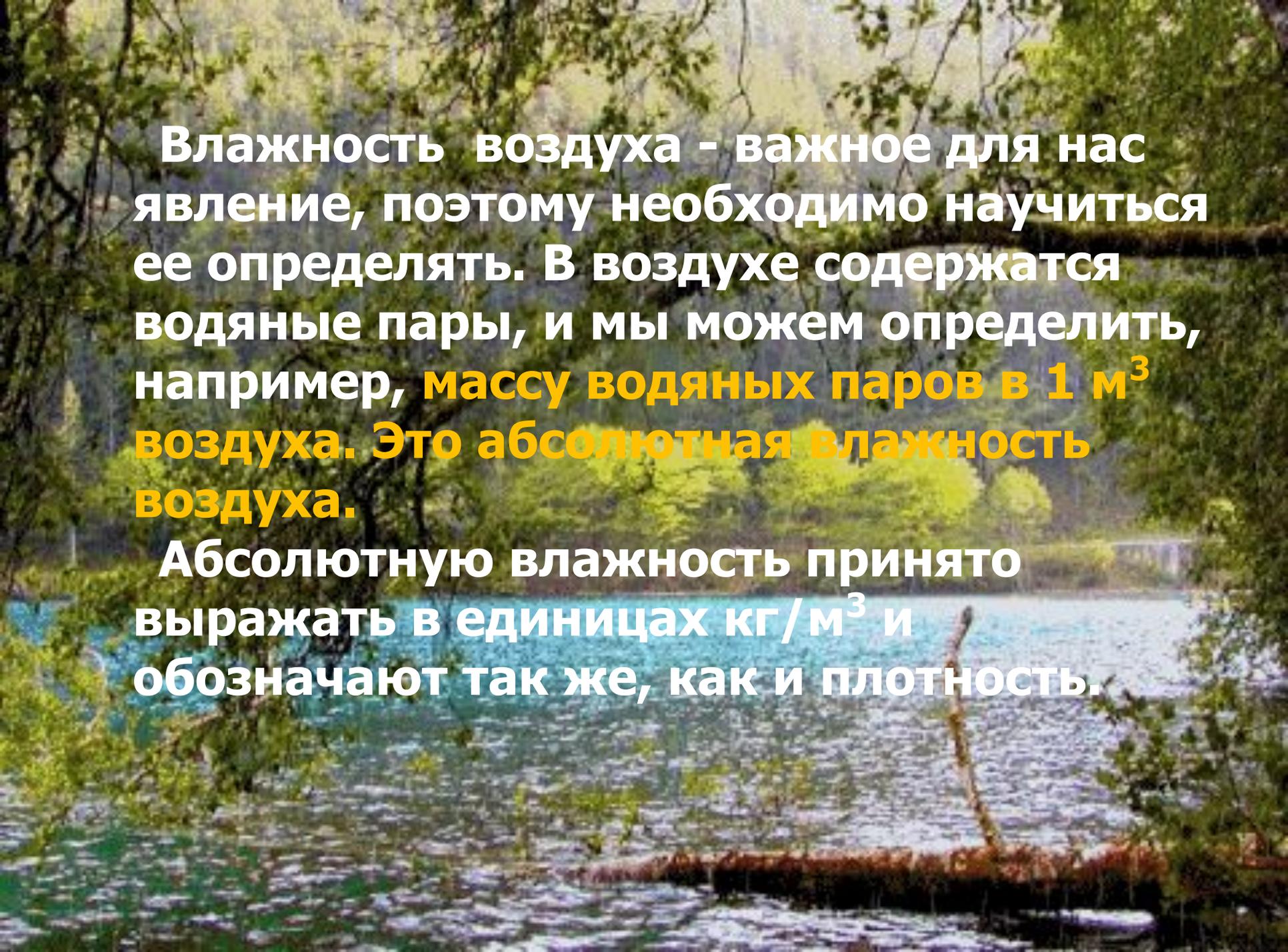
Пар, находящийся в равновесии со своей жидкостью, называют насыщенным.

Пар, находящийся при давлении ниже насыщенного, называют ненасыщенным.

Для хорошего самочувствия человека и нормального хода многих технологических процессов совершенно небезразлично, насколько водяной пар, содержащийся в воздухе, далек от насыщения. Если в воздухе содержится мало водяных паров, то это создает чувство сухости во рту, одежда "электризуется" и липнет к телу. Если же пар, содержащийся в воздухе, наоборот, почти насыщен, то при малейшем понижении температуры наступит конденсация пара, и все предметы покроются капельками влаги (росы).



***Парциальное давление* - давление
которое производил бы водяной
пар, если бы все остальные газы
отсутствовали**



Влажность воздуха - важное для нас явление, поэтому необходимо научиться ее определять. В воздухе содержатся водяные пары, и мы можем определить, например, **массу водяных паров в 1 м^3 воздуха. Это абсолютная влажность воздуха.**

Абсолютную влажность принято выражать в единицах $\text{кг}/\text{м}^3$ и обозначают так же, как и плотность.

Относительная влажность воздуха обозначается греческой буквой φ и равна отношению плотности водяных паров к абсолютной влажности воздуха, содержащего насыщенный пар.

Формула для относительной влажности будет иметь вид...

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%.$$

The background of the slide is a light blue color covered with a dense pattern of small, realistic water droplets. In the bottom-left corner, there is a triangular area with a white and grey diagonal striped pattern, separated from the rest of the slide by a black diagonal line.

Туман и роса







Это интересно.

Возникновение тумана вокруг самолета связано лишь с резким перепадом давления, сопровождающим полёт самолёта. В результате аэродинамических эффектов за элементами конструкции самолёта образуются не только области повышенного давления, но и области разрежения воздуха (возникают колебания давления). Именно в этих областях разрежения и конденсируется водяной пар. Причиной этому служит резкое падение “локальной температуры”, приводящее к резкому смещению так называемой “точки росы”.

Шкала влажности воздуха

- **100%** - Насыщенный водяными парами воздух.
- **90%, 80%, 70%** - Воздух как в джунглях - условия в летней теплице в областях с умеренным климатом.
- **60%, 50%, 40%** - Летний день в областях с умеренным климатом - самые лучшие условия для комнатных растений при обычных условиях.
- **30%, 20%, 10%** - Воздух как в пустыне - такова атмосфера зимой в комнате с центральным отоплением в областях с умеренным климатом.
- **0%** - Абсолютно сухой воздух - в естественных условиях такого не бывает.

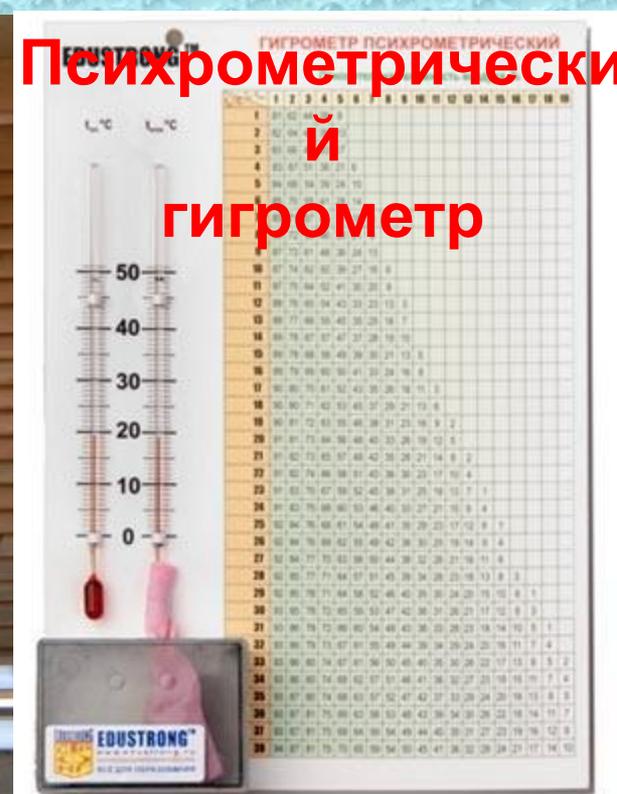
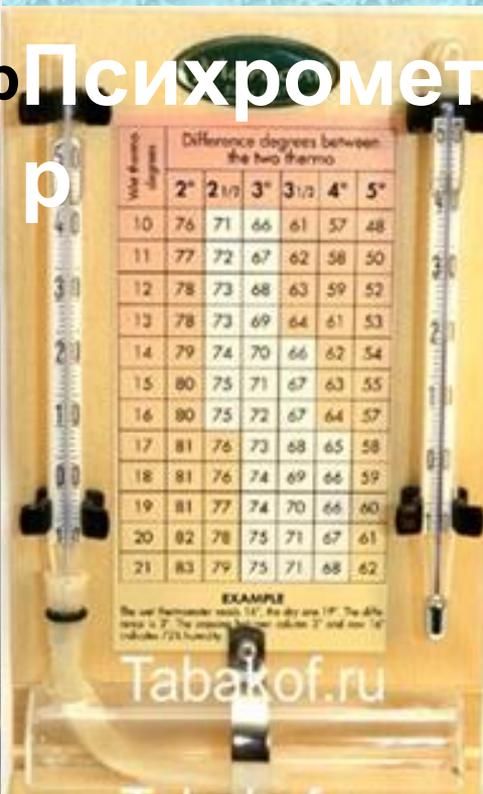
Измерение влажности



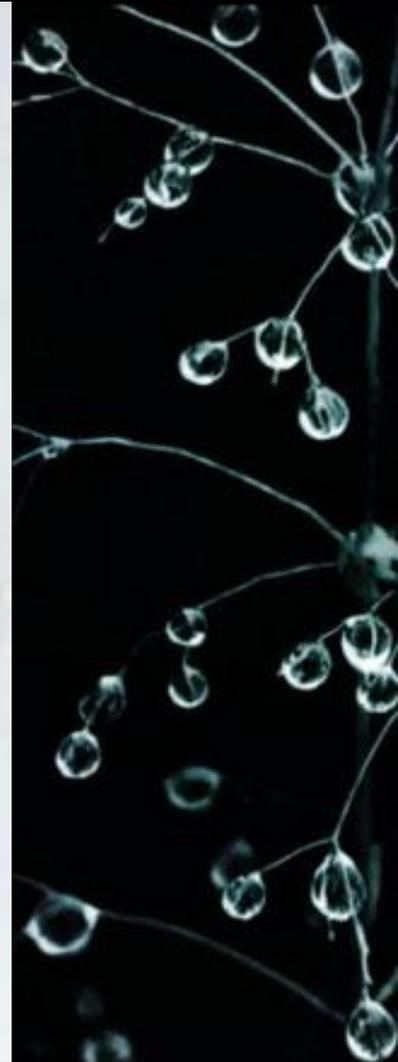
Для измерения влажности используют зависимость различных параметров веществ от влажности воздуха.

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ

- Для измерения влажности воздуха используют измерительные приборы –
- Существуют несколько видов гигрометров, но основные: **волосной** и **психрометрический**.

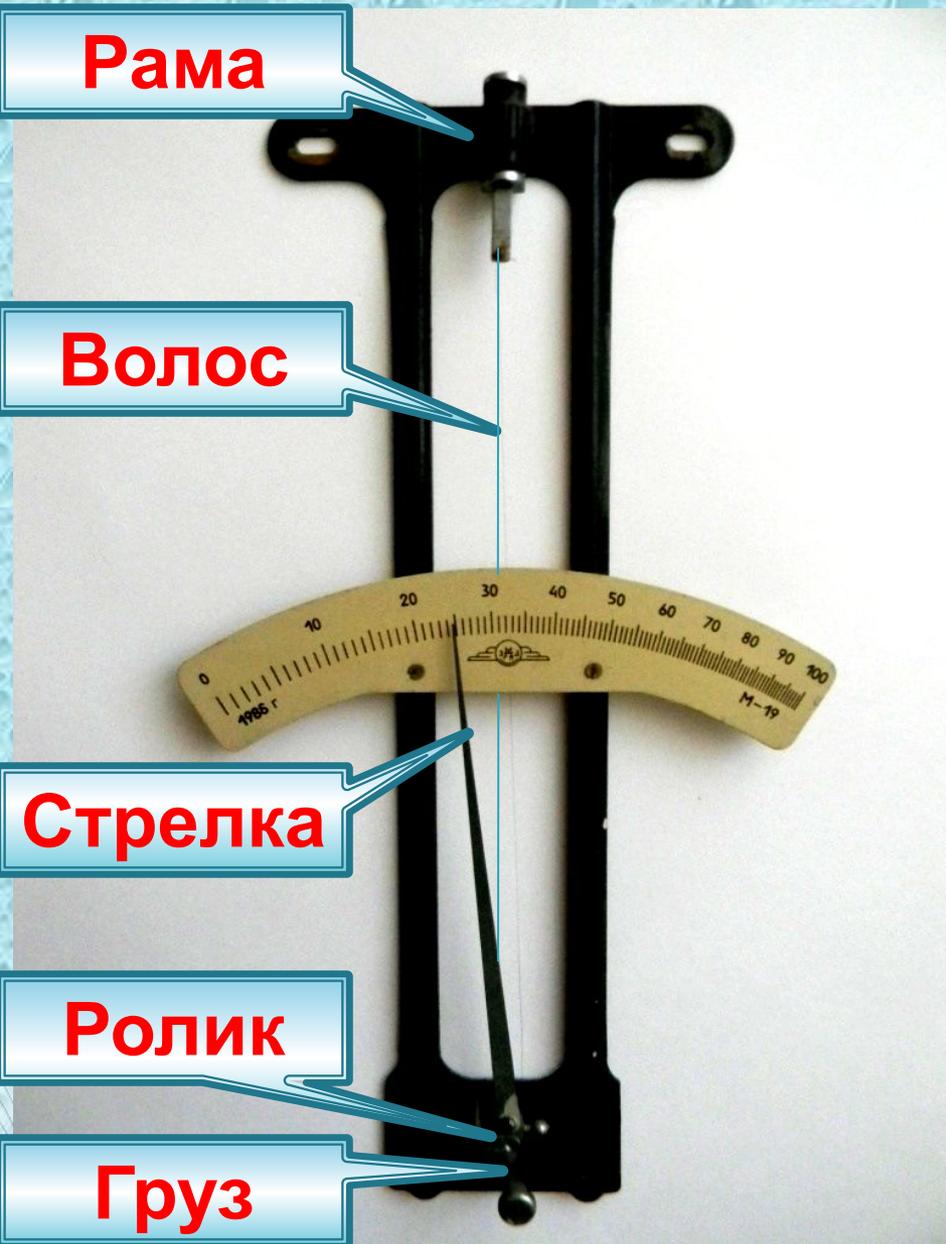


Волосяной гигрометр



(удлинение волоса при заданной нагрузке)

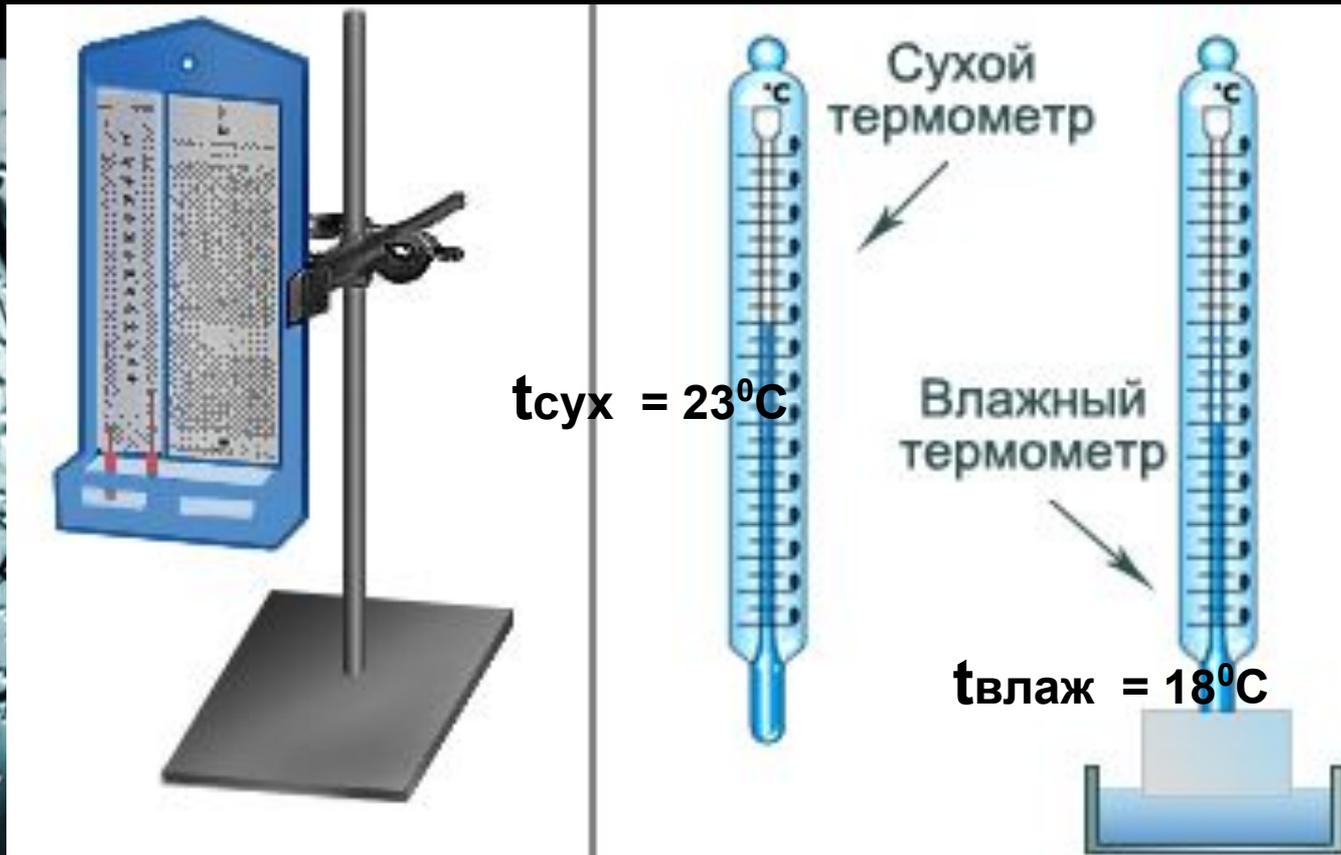
Волосной гигрометр



□ **Принцип действия** волосного гигрометра основан на **свойстве** обезжиренного **волоса** (человека или животного) **изменять свою длину в зависимости от влажности воздуха**, в котором он находится.

- **Волос** натянут на **металлическую рамку**.
- Изменение длины **волоса** передаётся **стрелке**, перемещающейся вдоль шкалы.
- Волосной гигрометр **в зимнее время** являются **основным** прибором для измерения влажности воздуха **вне помещения**.

Психрометр (скорость испарения воды)



По разнице температур сухого и влажного термометров и температуре сухого термометра устанавливают влажность воздуха по психрометрической таблице.

Психрометрическая таблица

Показание сухого термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C					
	0	1	2	3	4	5
	Относительная влажность, %					
15	100	90	80	71	61	52
16	100	90	81	71	62	54
17	100	90	81	72	64	55
18	100	91	82	73	65	56
19	100	91	82	74	65	58
20	100	91	83	74	66	59
21	100	91	83	75	67	60
22	100	92	83	76	68	61
23	100	92	84	76	69	61
24	100	92	84	77	69	62
25	100	92	84	77	70	63
26	100	92	85	78	71	64
27	100	92	85	78	71	65

Конденсационный гигрометр

$t_{\text{росы}} = 15^{\circ}\text{C}$



$t_{\text{сух}} = 23^{\circ}\text{C}$

Температура при которой содержащийся в воздухе водяной пар становится насыщенным называется точкой росы

С помощью гигрометра измеряют *точку росы* – температуру, до которой необходимо охладить воздух, чтобы содержащийся в нем водяной пар, остывая, стал насыщенным.

Конденсационный гигрометр

Прибор для определения влажности воздуха путем **охлаждения** последнего **до точки росы**.

Для **ускорения** процесса испарения эфира через него с помощью **груши** прогоняется воздух сосуда, отмечают **температуру**, при которой это происходит.

Эта температура является **точкой росы** при данном содержании водяного пара в воздухе.

По точке росы находят соответствующую ей **плотность насыщенного пара**.

По таблице плотности насыщенного пара находят **относительную влажность воздуха**



**Металлическая
коробочка**

Передняя стенка
хорошо отполирована

Кольцо
хорошо отполировано

Прокладка
теплоизолирующая

Термометр

Эфир

Груша

Пример решения задачи На фотографии представлены 2 термометра, используемые для определения относительной влажности воздуха с помощью психрометрической таблицы, в которой влажность указана в процентах.

Какой была относительная влажность воздуха в тот момент, когда проводилась съемка?



Психрометрическая таблица

$t_{\text{сух. терм}}$	Разность показаний сухого и влажного термометров									
$^{\circ}\text{C}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	100	90	80	71	61	52	44	37	30	27
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	27
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	28
18	100	91	82	73	64	56	48	41	34	29
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	30
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	31
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32
22	100	92	83	76	68	61	53	47	40	33
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	34
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	35

Показания сухого термометра – 22°C

Показания влажного термометра – 17°C

Разность показаний – $22 - 17 = 5^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность – 61%

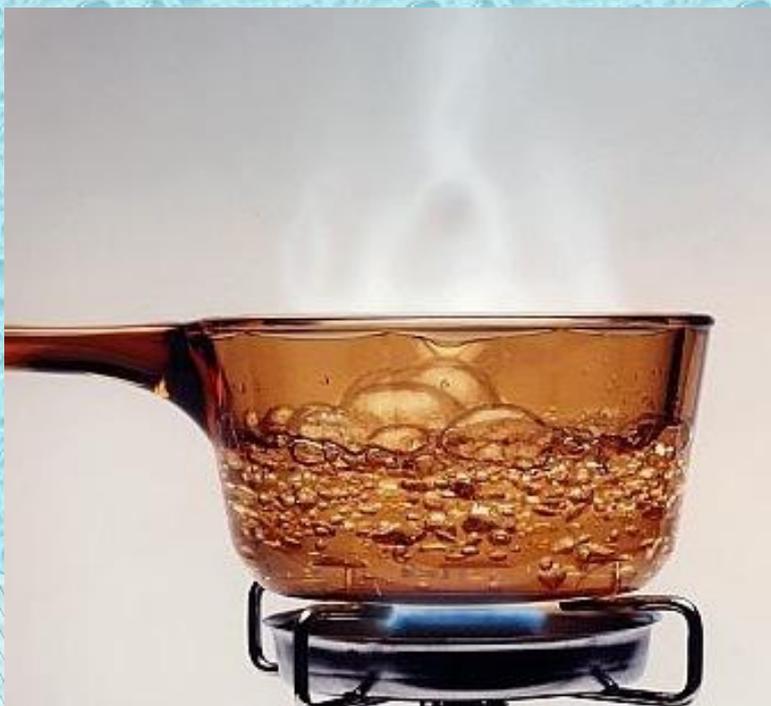
1. 22%
2. 61%
3. 17%
4. 40%

Объясни

Почему
запотевают
фрукты,
вынутые из
холодильника?



Почему когда солим или сахарим горячую воду, она закипает быстрее?



Как по внешнему виду отличить в бане трубу с холодной водой от трубы с горячей водой?



Почему в
морозные дни
над полыньей в
реке образуется
туман?





**Почему
запотевают
очки, когда
человек с
мороза входит
в комнату?**