

Билет 26, вопрос 1

Насыщенный и  
ненасыщенный пар.

Относительная и абсолютная  
влажность воздуха

**Если есть какой-нибудь предмет, который представляет интерес для всех, то это, вероятно, погода. Погода не только является темой многих праздных разговоров, но она также часто определяет наше поведение. В зависимости от погоды мы решаем, поехать ли на пикник, пойти ли на каток, покататься ли на парусной лодке, пойти ли поплавать или пройтись на лыжах.**

**По климату можно судить, какую одежду носят люди, что они едят и в каких жилищах живут. В зависимости от погоды каникулы могут быть очень приятными или неудачными. Погода действует на здоровье, самочувствие и благополучие всего населения. Содержание влаги в атмосфере это важный фактор, определяющий погоду.**

Фактическое количество влаги, содержащееся в 1 м<sup>3</sup> воздуха, называется абсолютной влажностью. Количество влаги зависит от температуры. Воздух, содержащий максимальное количество влаги, которое он может удержать, называется насыщенным.

**Воздух насыщенный и ненасыщенный.** При испарении воды с поверхности океана или суши воздух не может вмещать водяной пар беспредельно. Этот предел зависит от температуры воздуха. Воздух, который больше не может вместить влагу, называется насыщенным.

**Из этого воздуха при малейшем охлаждении его начинают выделяться капельки воды в виде росы, туманов. Это происходит потому, что вода при охлаждении переходит из газообразного состояния (пар) в жидкое. Воздух, находящийся над сухой и теплой поверхностью, обычно содержит водяного пара меньше, чем мог бы содержать при данной температуре.**

**Такой воздух называется ненасыщенным. При его охлаждении не всегда выделяется вода. Чем воздух теплее, тем больше его способность к влагопоглощению. Например, при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  воздух содержит не более 1 г/м воды; при температуре  $+10^{\circ}\text{C}$  — около 9 г/м<sup>3</sup>, а при  $+20^{\circ}\text{C}$  — около 17 г/м. Поэтому при кажущейся сильной влажности воздуха в тундре и его сухости в степи абсолютная влажность их может быть одинакова благодаря их разнице в температуре.**

**Относительной влажностью воздуха** называют отношение парциального давления  $p$  водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению  $p_0$  насыщенного пара при той же температуре, выраженной в процентах

Относительная влажность характеризуется величинами:

$p_0$  – давление насыщенного пара (Па)

$p$  – парциальное давление (Па) – давление, которое производил бы водяной пар, если все остальные газы отсутствовали.

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

$\varphi$  – относительная влажность воздуха

$\rho$  – плотность водяного пара  
(абсолютная влажность)

$\rho_0$  – плотность насыщенного водяного пара  
при той же температуре

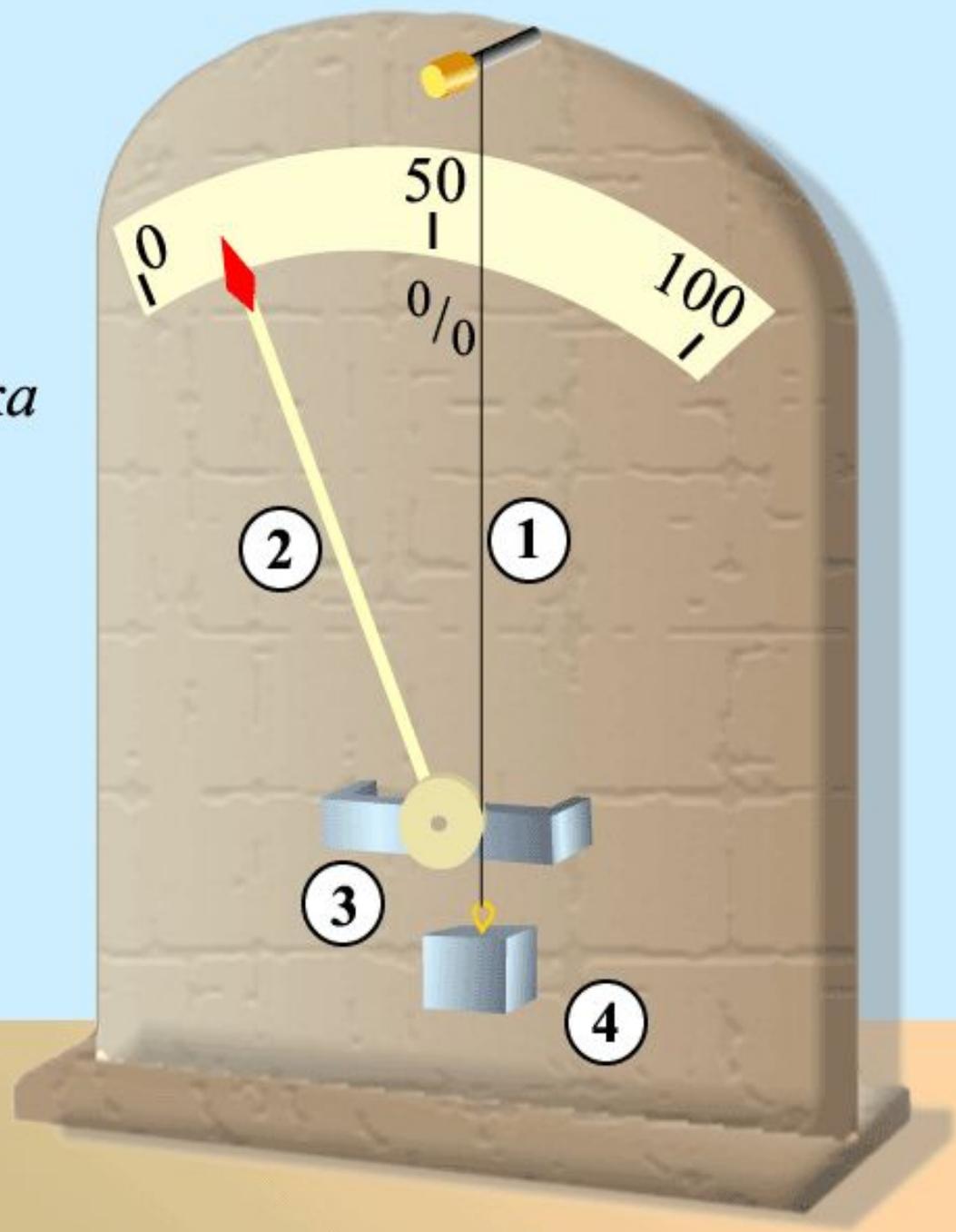
## Относительную влажность воздуха можно определить с помощью психрометра



- Простейший психрометр состоит из двух спиртовых термометров. Один термометр — сухой, а второй имеет устройство увлажнения. Спиртовая колба влажного термометра обёрнута батистовой лентой, конец которой находится в сосуде с водой. Вследствие испарения влаги увлажнённый термометр охлаждается. Снимают показания сухого и влажного термометров и находят относительную влажность по *психрометрической таблице*

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

- 1 – волос
- 2 – стрелка
- 3 – ролик
- 4 – груз



**Действие волосного гигрометра основано на свойстве обезжиренного волоса изменять свою длину при изменении влажности воздуха (при увеличении влажности длина волоса увеличивается, при уменьшении – уменьшается), что позволяет измерять относительную влажность. Волос натянут на металлическую рамку. Изменение длины волоса передаётся стрелке, перемещающейся вдоль шкалы. При этом следует помнить, что волосной гигрометр дает не точные значения относительной влажности и используется преимущественно в бытовых целях.**

**Относительная влажность воздуха — важный экологический показатель среды. При слишком низкой или слишком высокой влажности наблюдается быстрая утомляемость человека, ухудшение восприятия и памяти. Высыхают слизистые оболочки человека, движущиеся поверхности трескаются, образуя микротрещины, куда напрямую проникают вирусы, бактерии, микробы. Низкая относительная влажность (до 5—7 %) в помещениях квартиры,**

**офиса отмечена в регионах с продолжительным стоянием низких отрицательных температур наружного воздуха. Обычно продолжительность до 1—2 недель при температурах ниже  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  приводит к высушиванию помещений. Значительным ухудшающим фактором в поддержании относительной влажности является воздухообмен при низких отрицательных температурах. Чем больше воздухообмен в помещениях, тем быстрее в этих помещениях создаётся низкая (5—7 %) относительная влажность.**

**Проветривание помещений в мороз с целью увеличения влажности является грубой ошибкой - это наиболее эффективный способ добиться обратного. Причина широко укоренившегося заблуждения в восприятии цифр относительной влажности, известных всем из прогнозов погоды. Это проценты от некоего числа, но это число для комнаты и улицы разное! Узнать это число можно из таблицы, связывающих температуру и абсолютную влажность. Например 100% влажность уличного воздуха при  $-15^{\circ}\text{C}$  означает 1,6 г воды в кубометре, но этот же воздух (и эти же граммы) при  $+20^{\circ}\text{C}$  означает лишь 8% влажности.**

**Замечено, что при длительных морозах редко возникают заболевания гриппом и ОРЗ, но когда морозы спадают — люди, пережившие эти холода, заболевают, причём в первую продолжительную (до недели) оттепель. Пищевые продукты, строительные материалы и даже многие электронные компоненты допускается хранить в строго определённом диапазоне относительной влажности воздуха. Многие технологические процессы происходят только при строгом контроле содержания паров воды в воздухе производственного помещения.**

**Оптимальная влажность воздуха для человека находится в диапазоне от 40 до 60%. Если же уровень влажности падает ниже**

**критической отметки, мы начинаем ощущать дискомфорт: сохнет и шелушится кожа, трескаются губы, краснеют глаза. И это только внешние проявления, помимо этого ухудшается и наше самочувствие в целом: появляется сонливость, внимание становится более рассеянным, из-за пересыхания слизистых носа вирусы и бактерии беспрепятственно проникают в наш организм. В помещении с низкой влажностью мы вдыхаем больше пыли, которая может находиться в воздухе часами, отскакивая от различных поверхностей.**

Но самым грозным врагом влажности воздуха, безусловно, является центральное отопление.

Именно из-за него зимой влажность воздуха в наших квартирах доходит до самой критической отметки – меньше 20% (этот показатель даже ниже, чем в пустыне Сахара).

Сухой воздух опасен не только для людей, но и для домашних животных, и комнатных растений. Кроме этого, мебель, изделия из дерева, паркета также нуждаются в поддержании баланса температуры и влажности воздуха. Но больше всех страдают от воздействия сухого воздуха маленькие дети, чей организм еще не готов к такому агрессивному воздействию сухого воздуха.