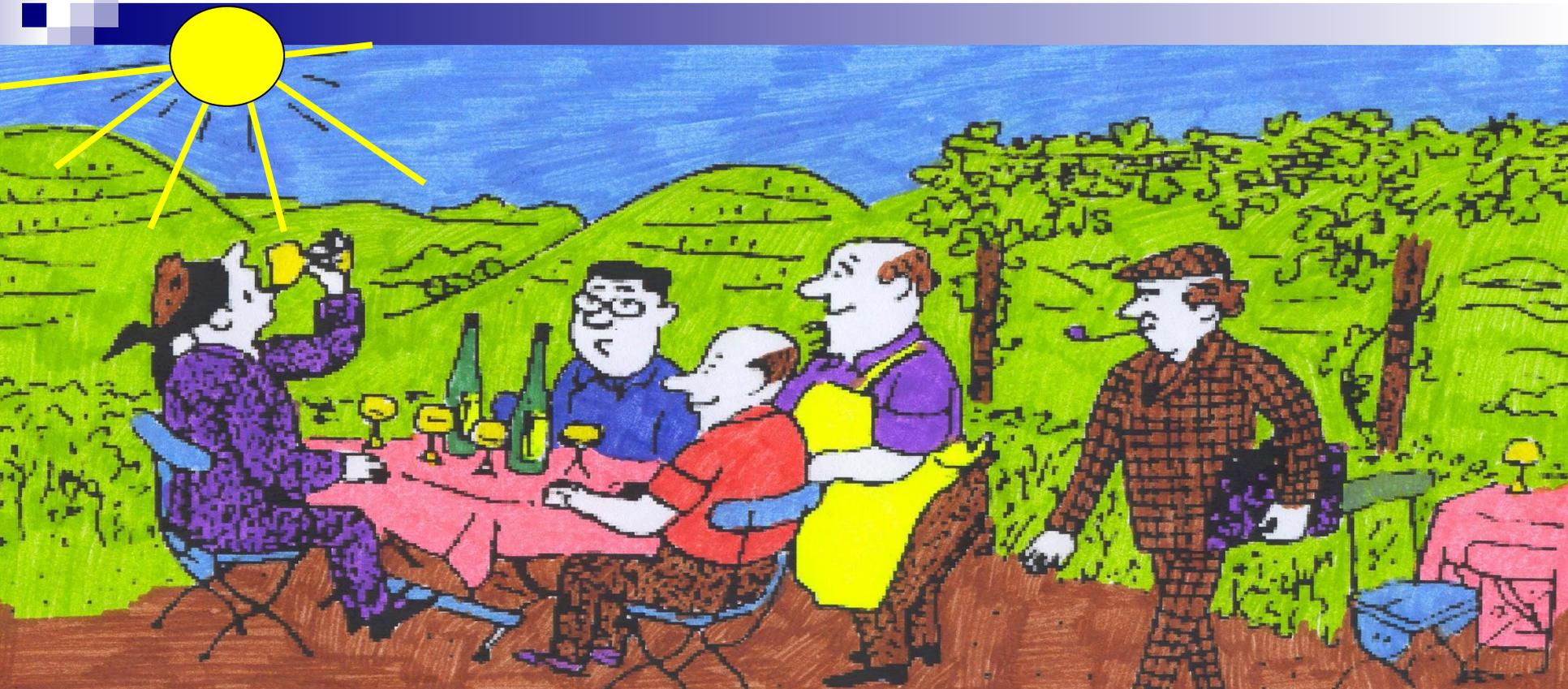




# Температура и её измерение

**Галушка Елена Ивановна**  
*учитель физики*  
***ГБПОУ «Псковский политехнический  
колледж»***



Наверное уже и до вас дошли слухи о бесконечных пари, которые заключаются в ресторане "Виноградная лоза".

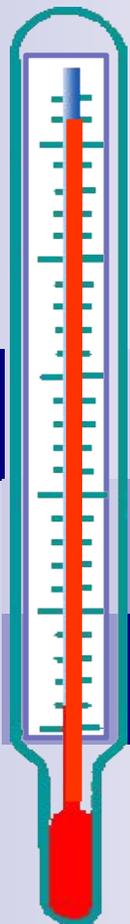
Дело в том, ресторан располагает собственными виноградниками и изготавливает вино двух сортов. Различие во вкусе их так тонко, что даже завсегдатаи ресторана затрудняются точно назвать марку вина из только что выпитого бокала. Вот и сейчас двое приятелей уже два часа потягивают одно их фирменных вин и в разговоре всё время возвращаются к этой теме.

- Я не сомневаюсь, что смогу различить вина, - вдруг заявляет незнакомец, который уже давно подсел к их столу и внимательно прислушивался к разговору. - Пусть мне принесут из погреба бутылку вина другого сорта. Завяжите мне глаза, налейте бокал из вашей бутылки, а другой из той, что сейчас будет принесена, и я тотчас же определю, какое вино я пью.

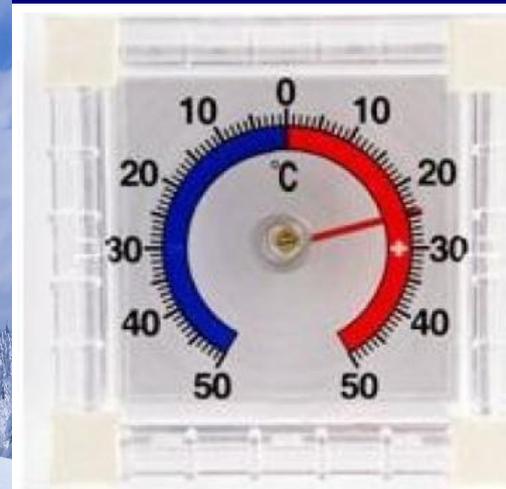
Конечно, тут же заключается пари, и, ко всеобщему удивлению, незнакомец его выигрывает. Не случись здесь инспектора Варнике, хозяину пришлось бы раскошелиться. Но...

- Нет, нет, это пари не может идти в счёт, - сказал инспектор Варнике. - Это игра нечестная.

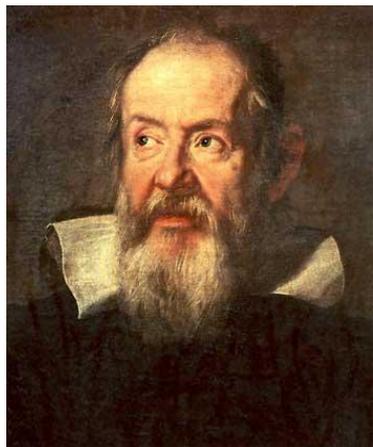
*Почему так решил инспектор Варнике?*



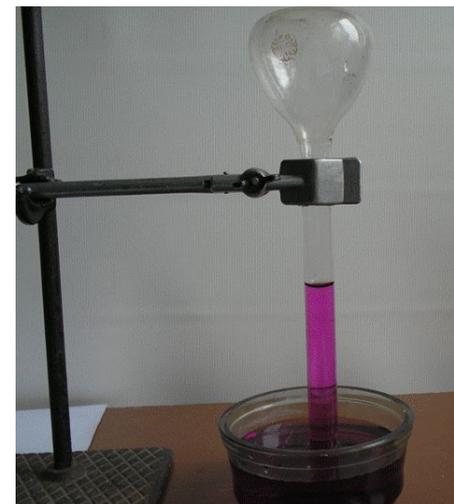
# Температура и её измерение



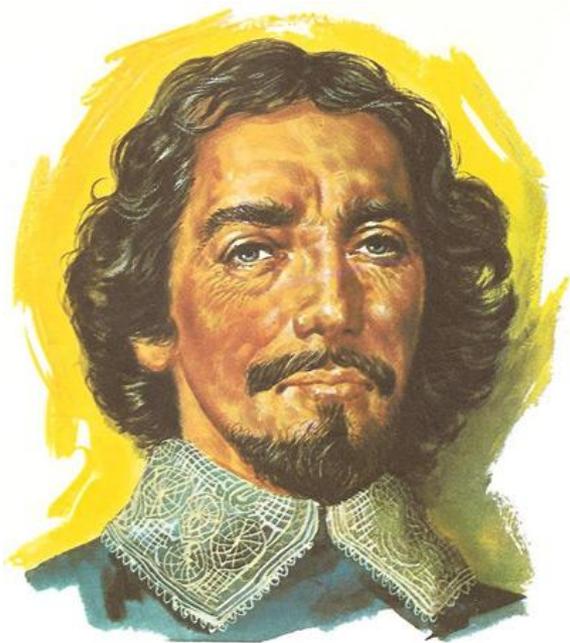
# Термоскоп Галилея (1597 г)



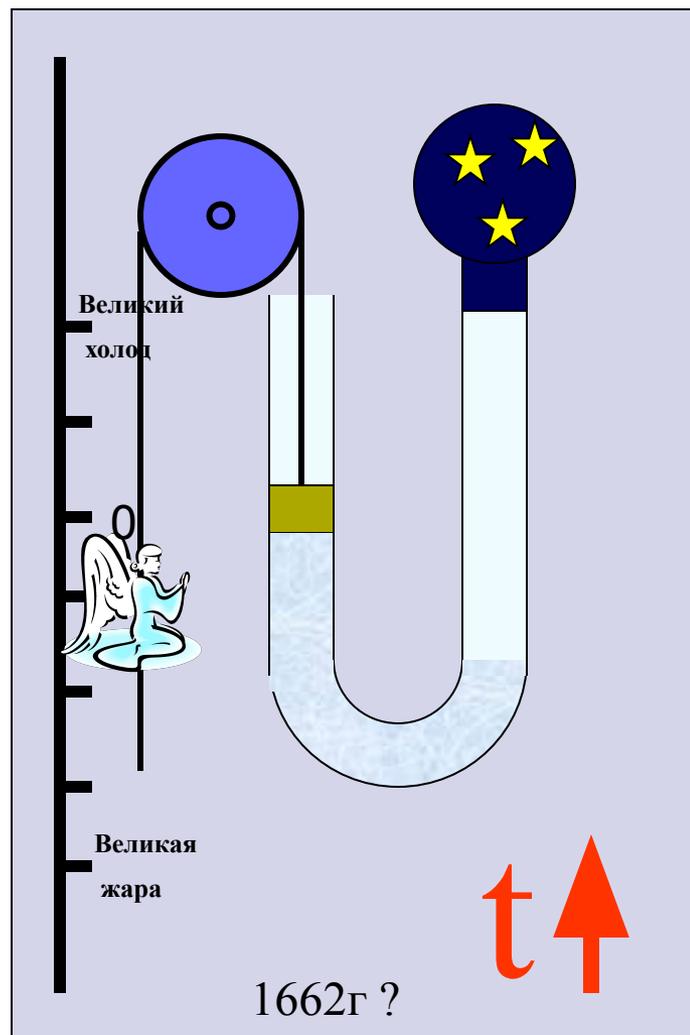
**Галилео Галилей**  
(итал. *Galileo –Galilei*)  
1564-1642,



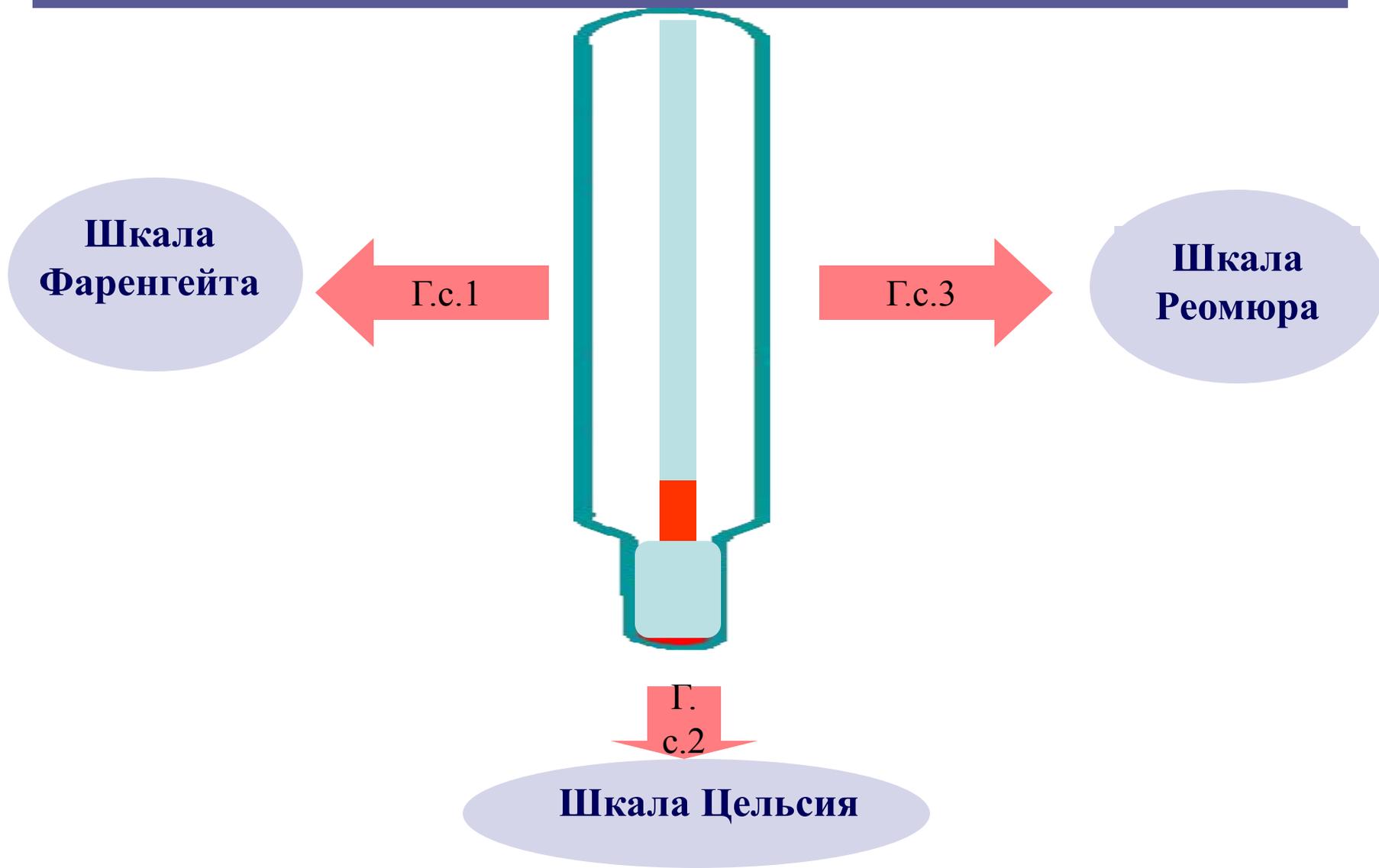
# Термометр Отто фон Герике



Герике Отто фон  
(Guericke) (1602- 1686)



# Жидкостные термометры



# Жидкостные термометры

термометрическая жидкость	температура замерзания (°C)	температура кипения (°C)	коэффициент расширения (1/град)
Спирт	-115°	+78°	0,000110
Ртуть	-39°	+357°	0,000182
Вода	0°	+100°	0,00015

Какую термометрическую жидкость удобнее использовать :

1. в уличных термометрах
2. в термометрах для воды
3. в медицинских термометрах?



# Что мы измеряем термометром?

$$t \uparrow \Rightarrow V \uparrow \Rightarrow E_k \uparrow \Rightarrow$$

Температура – мера средней кинетической энергии молекул



$$E = \frac{3}{2} kT$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \frac{\text{Дж}}{\text{К}} - \text{постоянная}$$

*Больцмана*

*T-температура по шкале Кельвина*

## Термометр Кельвина

**0К**- абсолютный ноль - температура при которой молекулы должны остановиться.



$$0\text{К} = -273^{\circ}\text{C}$$

$$T = t + 273$$

# Температурные рекорды на Земле



**Рекорд жары: 58°C**

**Ливийская пустыня**



**Рекорд холода: -93,2°C**

**Антарктика, Восточно –  
Антарктическое плато, 2013г**

<b>Рекорды высокой температуры, °C</b>	<b>Часть света</b>	<b>год</b>	<b>место</b>
<b>58</b>	<b>Африка</b>	<b>1922</b>	<b>Ливия</b>
<b>56,6</b>	<b>Северная Америка</b>	<b>1913</b>	<b>Калифорния, Долина Смерти</b>
<b>54</b>	<b>Азия</b>	<b>1942</b>	<b>Палестина</b>
<b>48,9</b>	<b>Южная Америка</b>	<b>1905</b>	<b>Аргентина</b>
<b>48</b>	<b>Европа</b>	<b>1977</b>	<b>Афины</b>

# Современные термометры

Термопары – приборы для измерения температуры



Большой температурный диапазон измерения: от  $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $2500\text{ }^{\circ}\text{C}$



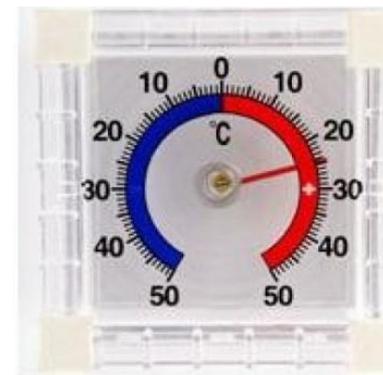
Инфракрасный термометр



Температура стали	
550	
630	
680	
740	
770	
800	
850	
900	
950	
1000	
1100	
1200	
1300	



Термометр на терморезисторе



Биметаллический термометр

# Проверь себя

**1.** При какой температуре термометры Реомюра и Цельсия показывают одинаковое число градусов?

1) 0

2) 32

3) 80

4) 100

**2.** 80, 100, 212 ....

Запишите недостающее число.

1) 300

3) 273

2) 373

4) 36,6

**3.** Какой температурной шкалой не пользуются в наше время.

1) Кельвина

3) Цельсия

2) Фаренгейта

4) Реомюра

4. Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует температуре  $100^{\circ}\text{C}$ ?

1) 373К

2)  $-373\text{К}$

3) 283К

4) 400К

5. Абсолютная температура равна 300 К. По шкале Цельсия она равна

1)  $-27^{\circ}\text{C}$

2)  $27^{\circ}\text{C}$

3)  $300^{\circ}\text{C}$

4)  $573^{\circ}\text{C}$

6. Температура тела понизилась на  $17^{\circ}\text{C}$ . По шкале Кельвина это изменение составило

1) 290К

2) 256К

3) 17К

4) 0К

7. Постоянная Больцмана связывает температуру в энергетических единицах с температурой  $T$  ...

1) В градусах Цельсия

2) В кельвинах

**8.** Температура – это...

- 1) Мера взаимодействия частиц тела.
- 2) Мера средней кинетической энергии молекул.

**9.** Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 2 раза?

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 2 раза

**10.** Какой температуре соответствует энергия движения молекул

$$6,21 \cdot 10^{-21} \text{ Дж?}$$

- 1) 200 К
- 2) 250 К
- 3) 300 К
- 4) 350 К

# ОТВЕТЫ

**1.** При какой температуре термометры Реомюра и Цельсия показывают одинаковое число градусов?

1) 0

2) 32

3) 80

4) 100

**2.** 80, 100, 212 ....

Запишите недостающее число.

1) 300

2) 373

3) 273

4) 36,6

**3.** Какой температурной шкалой не пользуются в наше время.

1) Кельвина

3) Цельсия

2) Фаренгейта

4) Реомюра

**4.** Какое значение температуры по шкале Кельвина соответствует температуре  $100^{\circ}\text{C}$ ?

1)  $373\text{K}$

2)  $-373\text{K}$

3)  $283\text{K}$

4)  $400\text{K}$

**5.** Абсолютная температура равна  $300\text{K}$ . По шкале Цельсия она равна

1)  $-27^{\circ}\text{C}$

2)  $27^{\circ}\text{C}$

3)  $300^{\circ}\text{C}$

4)  $573^{\circ}\text{C}$

**6.** Температура тела понизилась на  $17^{\circ}\text{C}$ . По шкале Кельвина это изменение составило

1)  $290\text{K}$

2)  $256\text{K}$

3)  $17\text{K}$

4)  $0\text{K}$

**7.** Постоянная Больцмана связывает температуру в энергетических единицах с температурой  $T$  ...

1) В градусах Цельсия

2) В кельвинах

**8.** Температура – это...

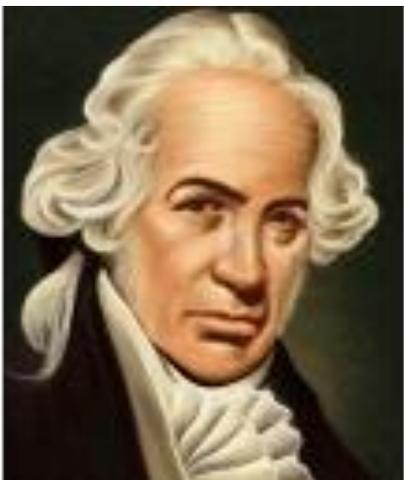
- 1) Мера взаимодействия частиц тела.
- 2) Мера средней кинетической энергии молекул.

**9.** Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при уменьшении абсолютной температуры в 2 раза?

- 1) уменьшится в 4 раза
- 2) уменьшится в 2 раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в 2 раза

**10.** Какой температуре соответствует энергия движения молекул  $6,21 \cdot 10^{-21}$  Дж?

- 1) 200 К
- 2) 250К
- 3) 300К
- 4) 350К



Фаренгейт Габриэль-  
Даниэль  
(Fahrenheit, 1686—1736)

# Жидкостные термометры

## Шкала Фаренгейта (1714 г.)

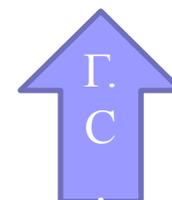


**212°F- Температура кипения воды**

**96°F- Температура тела человека**

**32°F- Температура таяния льда**

**0°F- Температура смеси льда с солью**

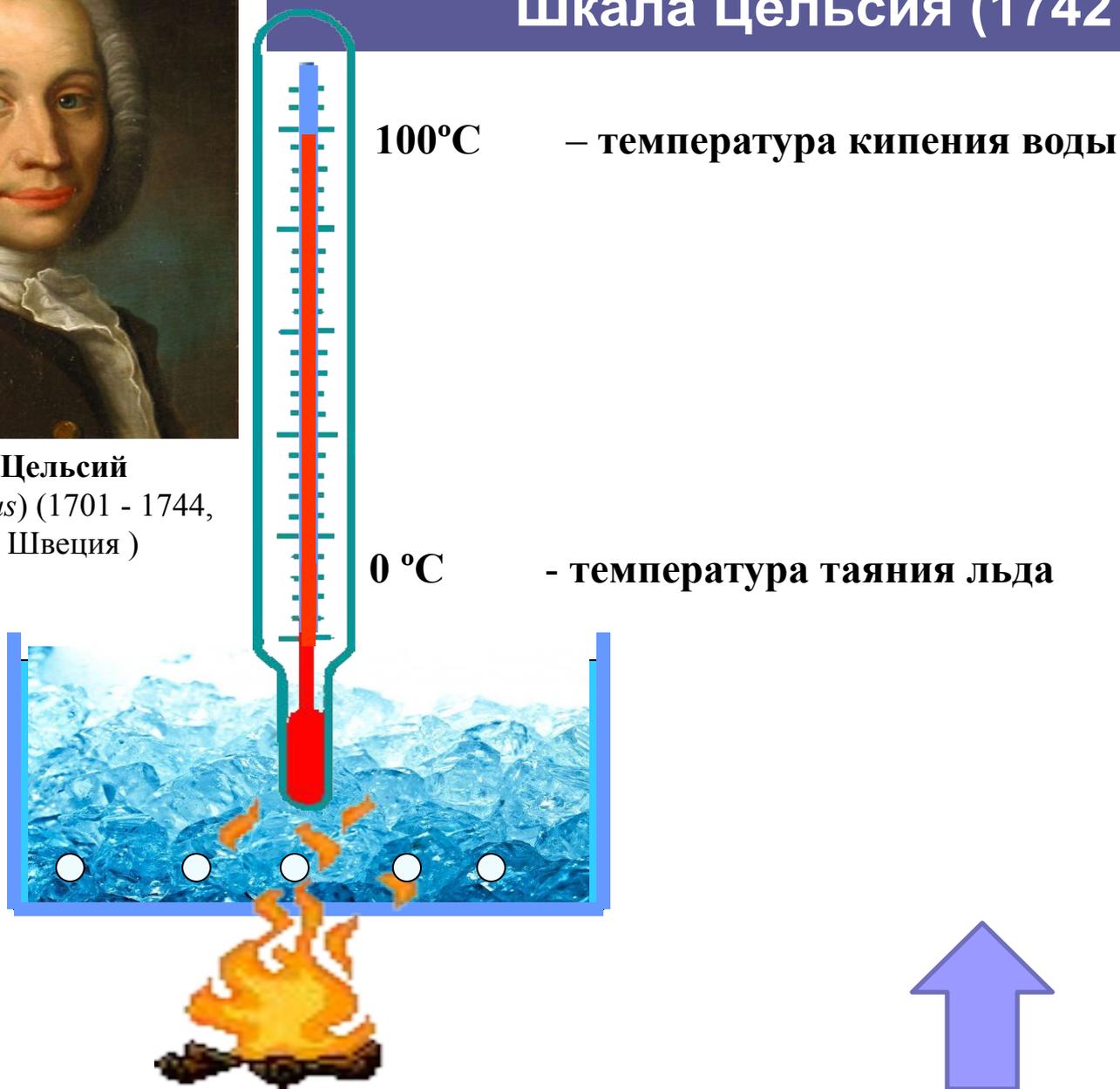


# Жидкостные термометры

## Шкала Цельсия (1742 г)



**Андерс Цельсий**  
(*Anders Celsius*) (1701 - 1744,  
Уппсала, Швеция)



# Жидкостные термометры

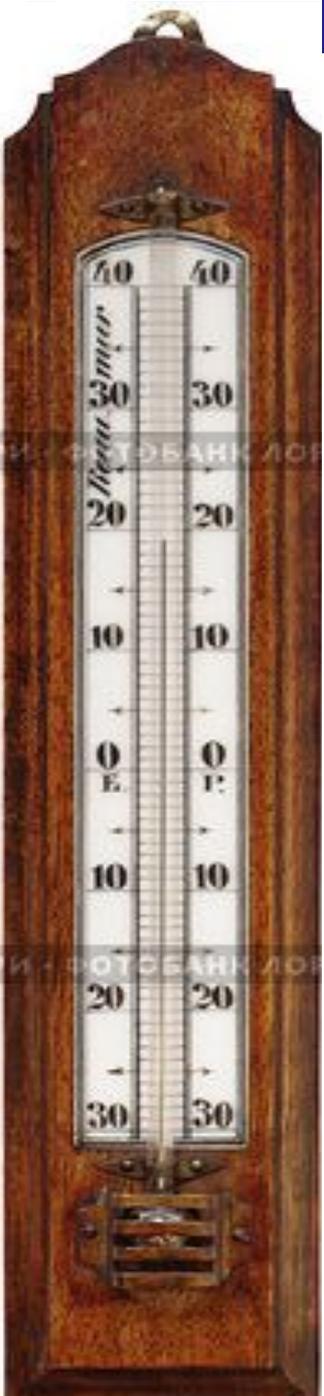
## Шкала Реомюра (1730 г)

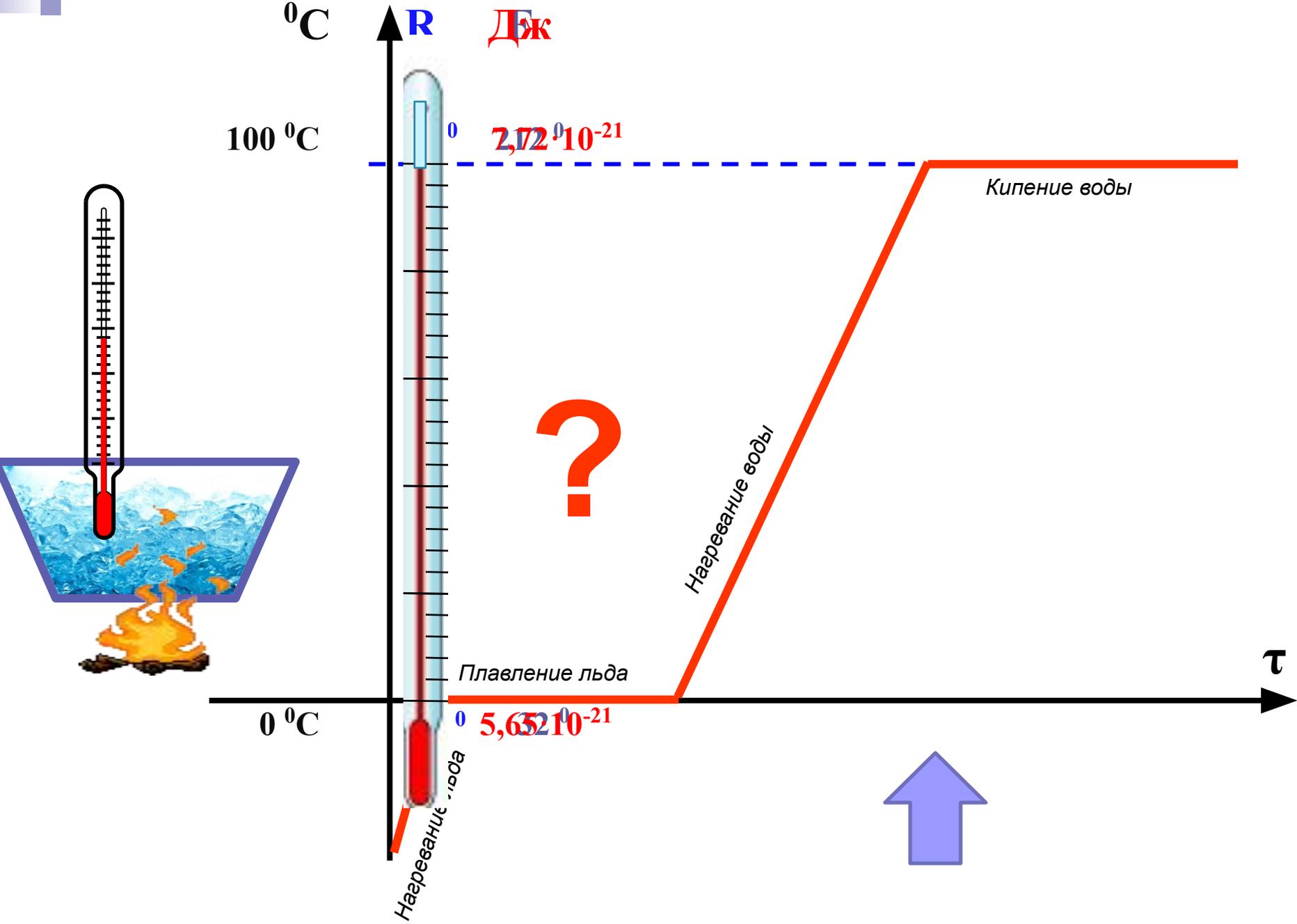
**80°R-температура кипения воды**



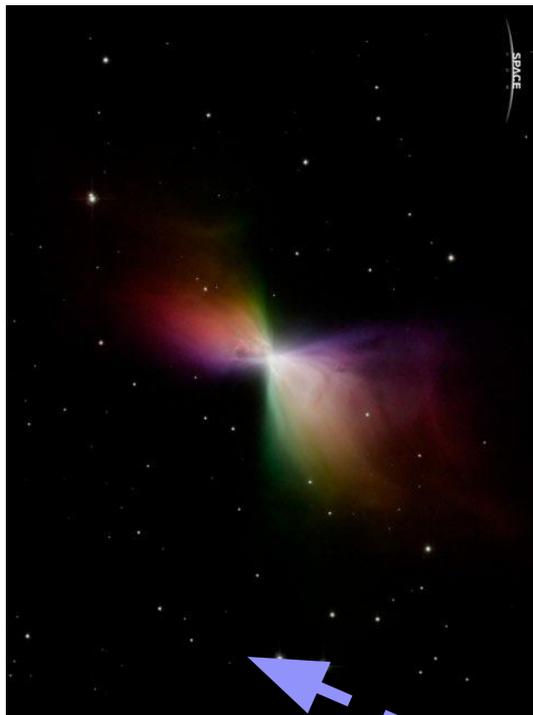
**Рене Антуан Реомюр**  
(фр. *René Antoine de Réaumur*;  
1683 — 1757)

**0°R- температура таяния льда**

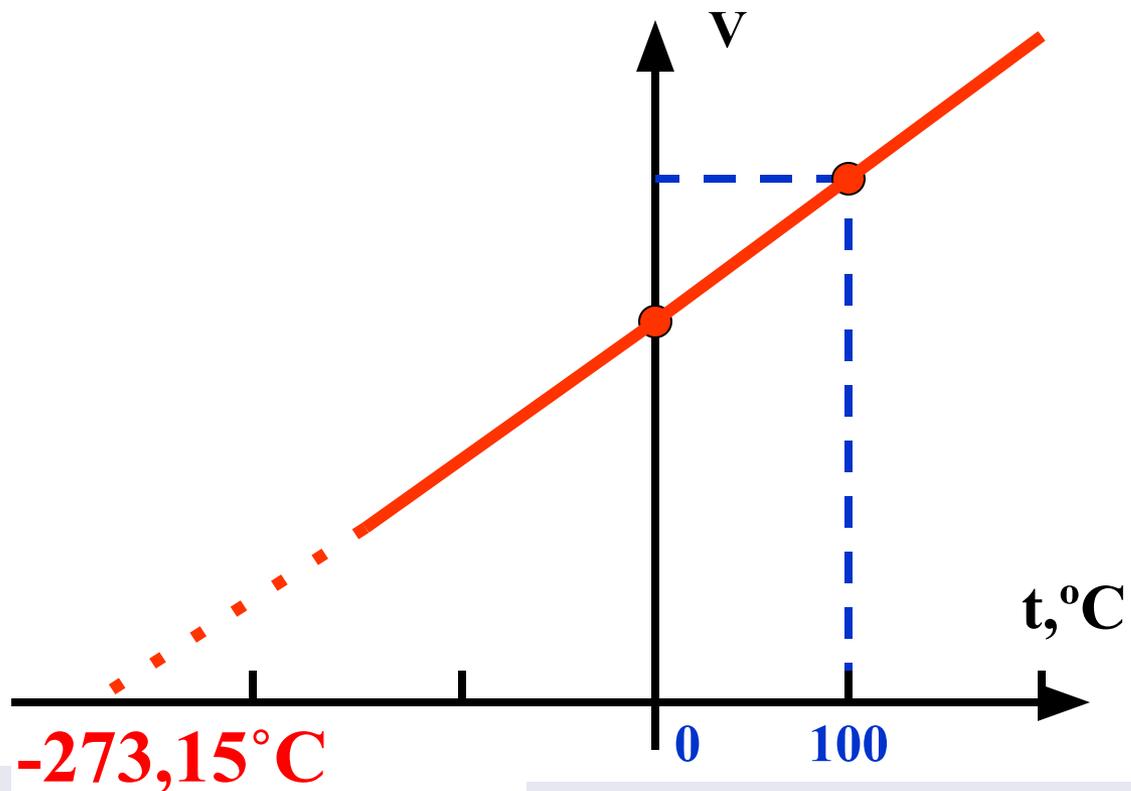




# Газовый термометр



$-271\text{ }^{\circ}\text{C}$  —самая низкая температура в природе была зарегистрирована в расширяющейся туманности Бумеранг



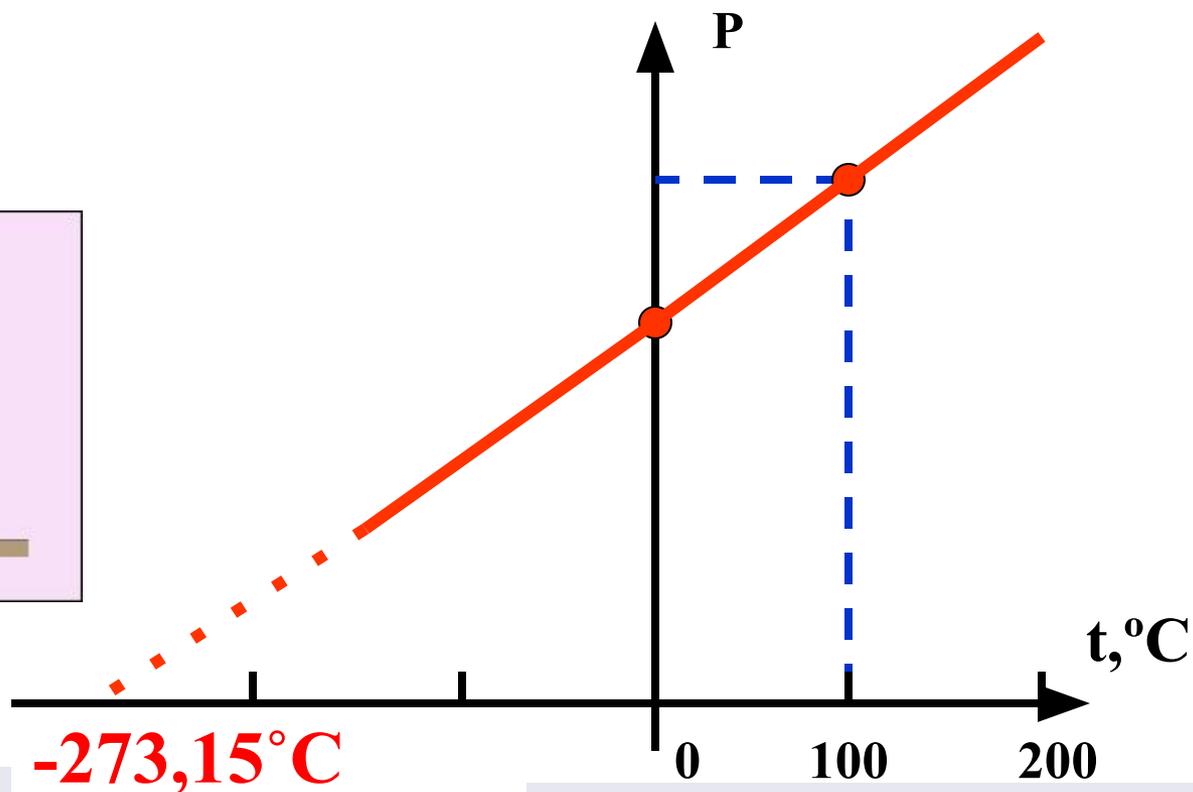
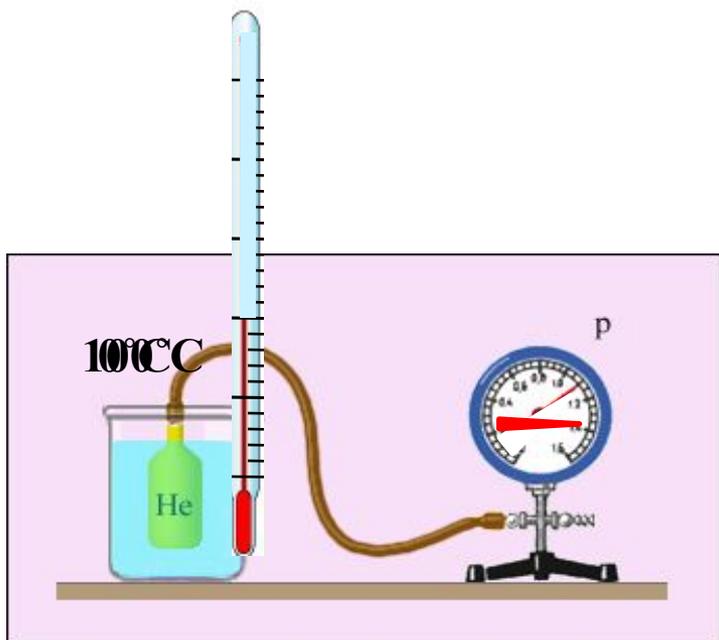
$-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$

**Абсолютный  
нуль!!!**

$-273,14\text{ }^{\circ}\text{C}$  —наименьшая температура, полученная в лаборатории



# Газовый термометр



**-273,15 °C**

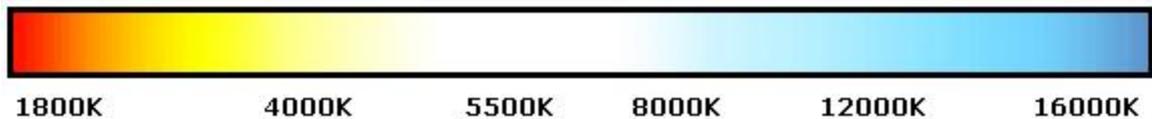
**Абсолютный  
нуль!!!**

**-273,14 °C** —наименьшая  
температура, полученная в  
лаборатории



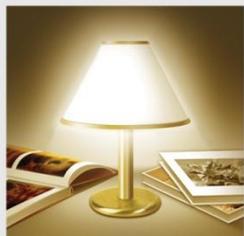
**-271 °C** —самая низкая  
температура в природе была  
зарегистрирована в расширяющейся  
туманности Бумеранг

# Измерение температуры



**2700K**

Теплый  
белый свет



**4200K**

Естественный  
белый свет



**6400K**

Холодный  
белый свет

