

# Tại sao cùng một nhiệt độ, kim loại cho cảm giác lạnh hơn gỗ?

- Trong một căn phòng vào mùa đông, tại sao khi chạm tay vào song sắt cửa sổ (kim loại) ta lại cảm thấy **lạnh buốt**, trong khi chạm vào mặt bàn gỗ thì lại thấy **ấm hơn**?
- Liệu có phải chiếc bàn gỗ thực sự có nhiệt độ cao hơn song sắt không?
- Cảm giác của chúng ta đang hé lộ một bí mật không chỉ về nhiệt độ, mà còn về sự truyền năng lượng.



# Bí ẩn nằm ở sự truyền năng lượng, không phải nhiệt độ

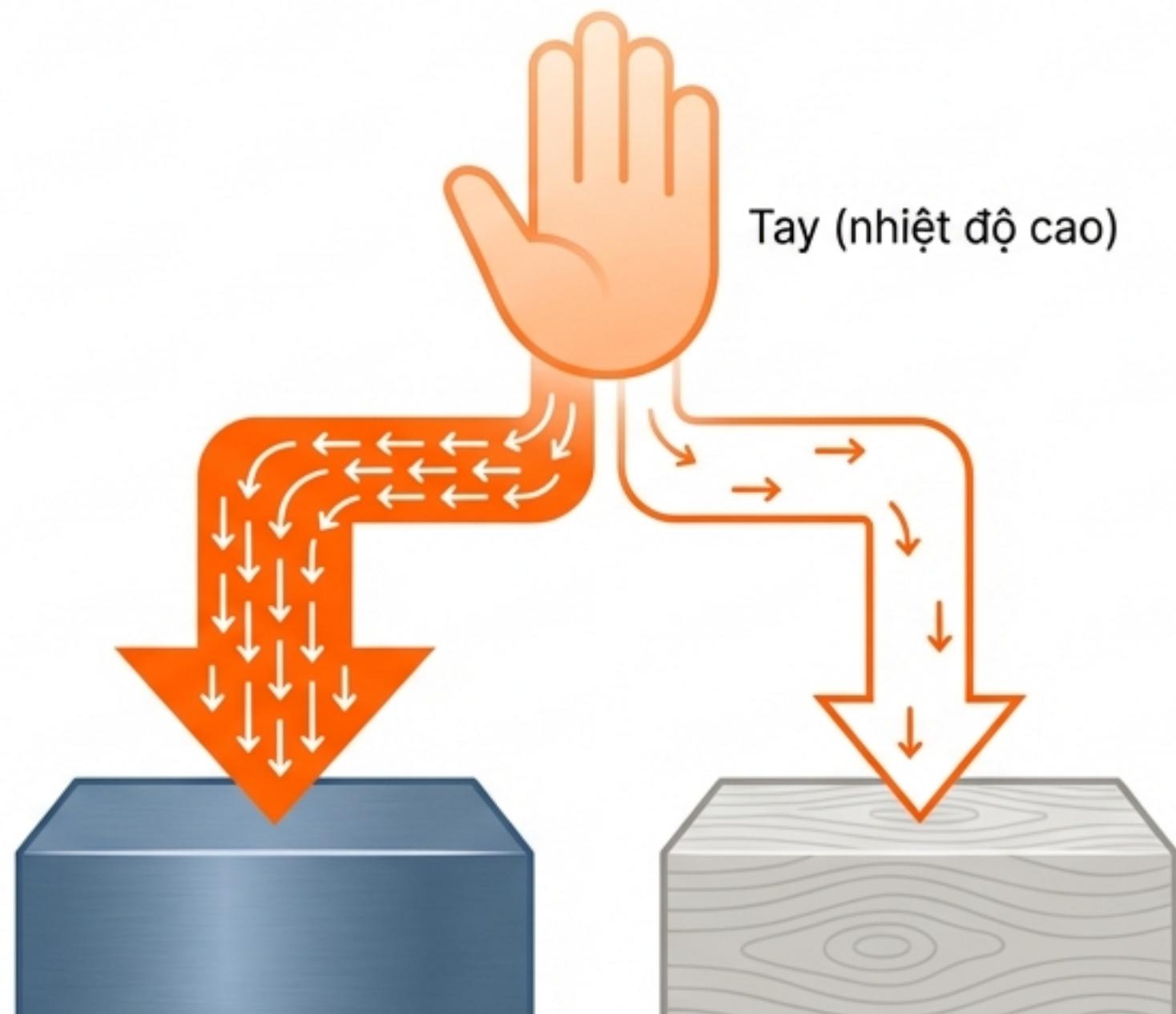
## Nguyên tắc vật lí cốt lõi

Khi hai vật có nhiệt độ chênh lệch tiếp xúc với nhau, năng lượng luôn được truyền từ vật có nhiệt độ cao hơn sang vật có nhiệt độ thấp hơn. Quá trình này tiếp diễn cho đến khi hai vật đạt trạng thái cân bằng nhiệt (cùng nhiệt độ).

## Giải thích hiện tượng

Tay của chúng ta (nhiệt độ cao hơn) chạm vào kim loại (vật dẫn nhiệt tốt). Năng lượng từ tay truyền sang kim loại rất nhanh, tạo ra cảm giác "lạnh". Gỗ là vật dẫn nhiệt kém, nên năng lượng truyền đi chậm hơn, cho cảm giác "ấm hơn".

Cảm giác nóng-lạnh của con người **phụ thuộc vào tốc độ truyền nhiệt**, không phải là thước đo nhiệt độ khách quan.



Kim loại: Dẫn nhiệt tốt

**Cảm giác “lạnh”  
(Mất nhiệt nhanh)**

Gỗ: Dẫn nhiệt kém

Cảm giác “ấm hơn”  
(Mất nhiệt chậm)

# Vượt qua cảm giác: Công cụ để đo lường khách quan

Để đo nhiệt độ của vật một cách chính xác, chúng ta cần một công cụ chuyên dụng: nhiệt kế.

**Nguyên lý hoạt động:** Nhiệt kế hoạt động dựa trên sự phụ thuộc của một đại lượng vật lí nhất định vào nhiệt độ. Ví dụ: sự giãn nở của chất lỏng, sự thay đổi điện trở, hay sự biến đổi của bức xạ hồng ngoại.

**Các loại nhiệt kế thông dụng:**



**Nhiệt kế thủy ngân:**  
Dựa trên sự giãn nở vì nhiệt của thủy ngân.

**Nhiệt kế điện trở:** Dựa trên sự thay đổi điện trở của vật liệu theo nhiệt độ.

**Nhiệt kế hồng ngoại điện tử:** Đo nhiệt độ bằng cách cảm biến bức xạ hồng ngoại do vật phát ra.

# Thang đo Celsius: Ngôn ngữ nhiệt độ dựa trên nước

Một nhiệt kế cần một "thang đo" (nhiệt giai) để các số đo có ý nghĩa và được công nhận rộng rãi.

## Thang nhiệt độ Celsius:

Do nhà vật lí Thụy Điển Anders Celsius đề xuất năm 1742.

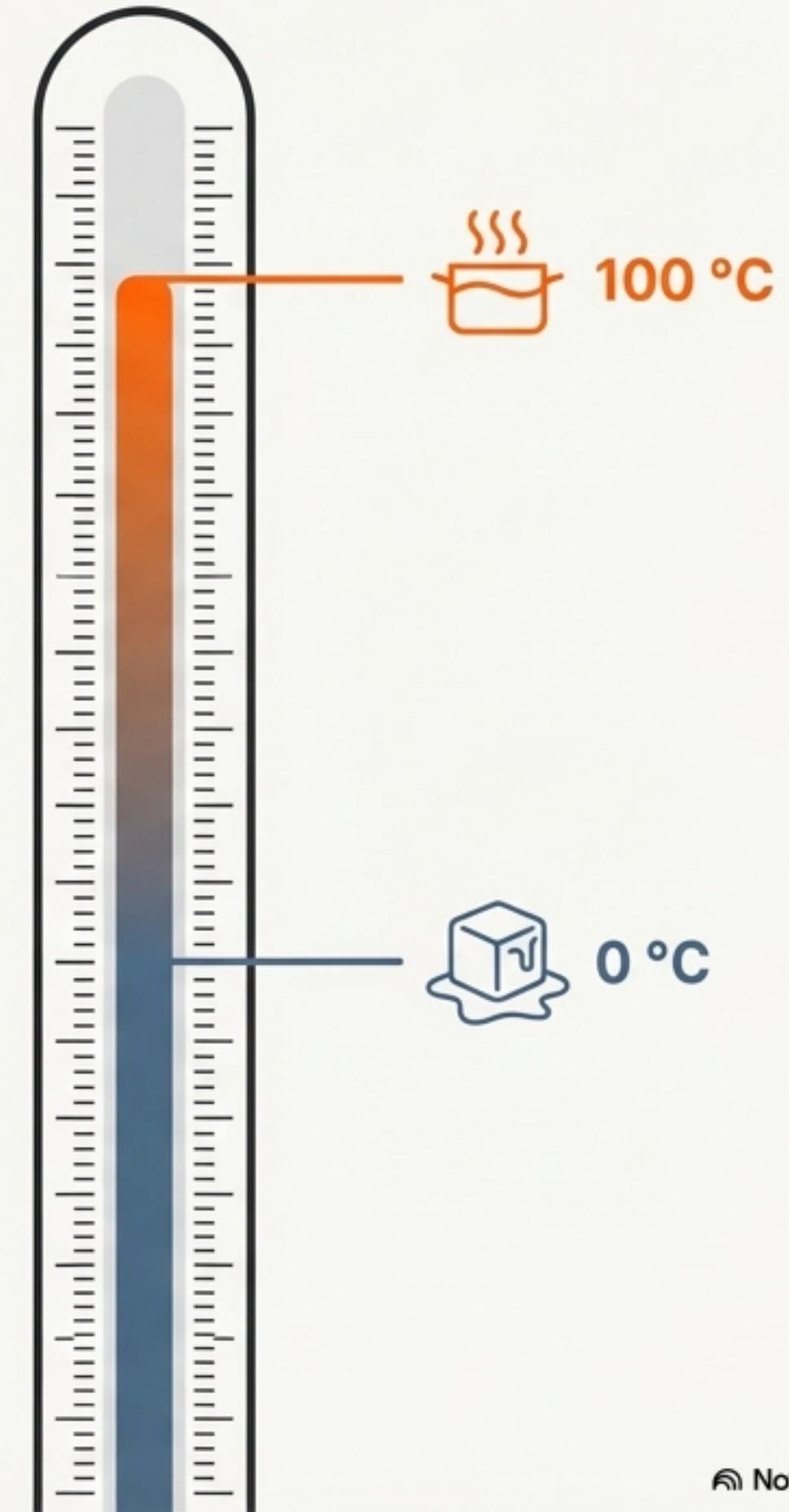
Các điểm tham chiếu:

 **0 °C**: Nhiệt độ của nước đá đang tan ở áp suất 1 atm.

 **100 °C**: Nhiệt độ của nước tinh khiết đang sôi ở áp suất 1 atm.

Khoảng cách giữa hai điểm mốc này được chia thành 100 phần bằng nhau, mỗi phần ứng với 1 độ C.

Kí hiệu:  **C**



# Thang đo Fahrenheit: Một hệ quy chiếu khác

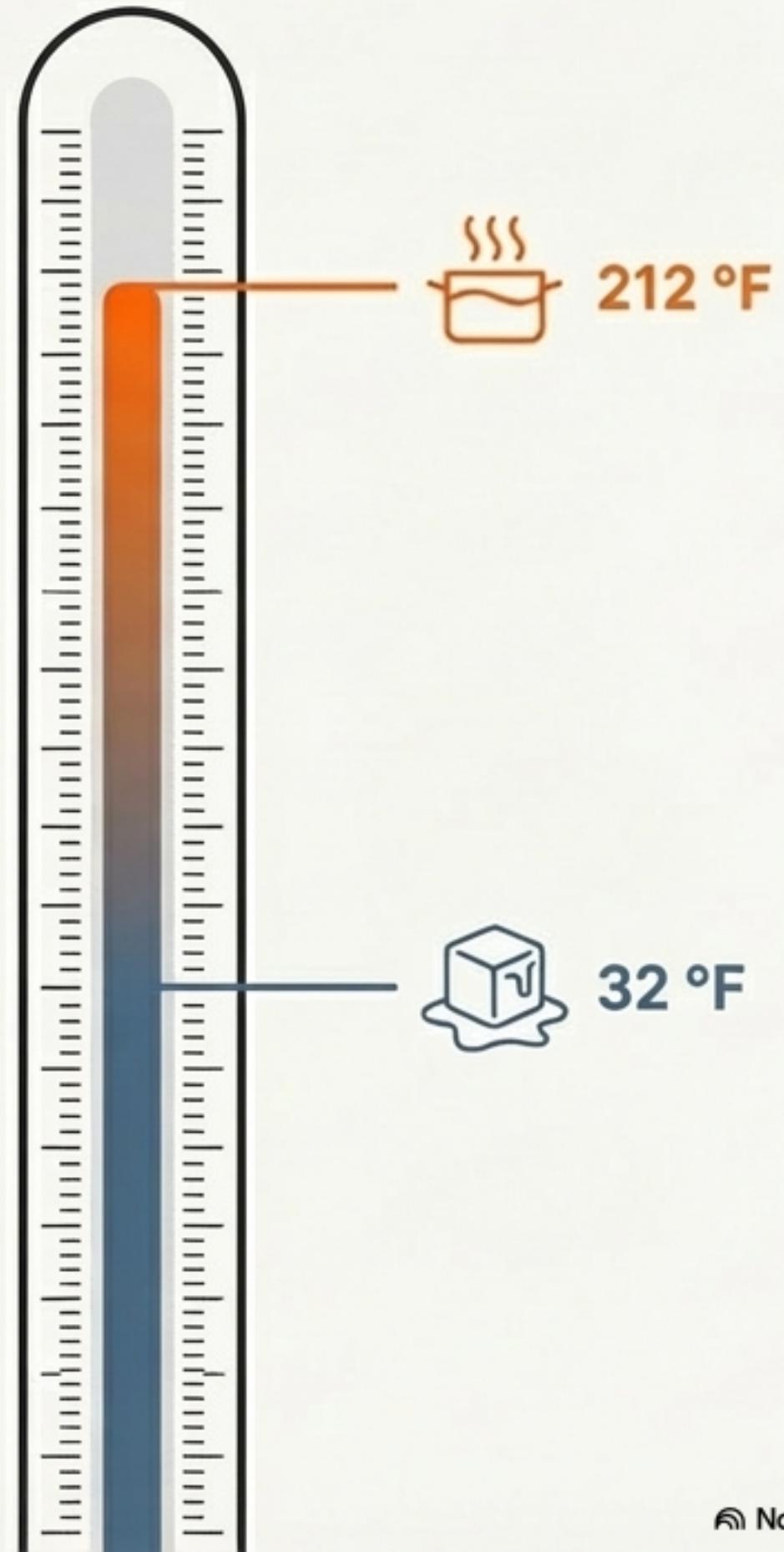
Lịch sử: Được nhà vật lí người Đức Daniel Gabriel Fahrenheit đề xuất vào năm 1724. Thang đo này vẫn được sử dụng phổ biến ở một số quốc gia phương Tây.

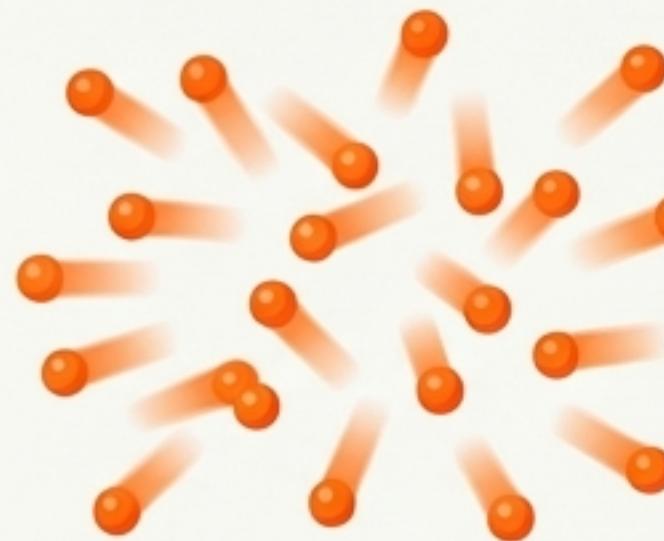
Các điểm tham chiếu:

- ❄️ 32 °F: Nhiệt độ của nước đá đang tan (tương đương 0 °C).
- ❄️ 32 °F: Nhiệt độ của nước đá đang tan (tương đương 0 °C).
- ☕ 212 °F: Nhiệt độ của nước đang sôi (tương đương 100 °C).

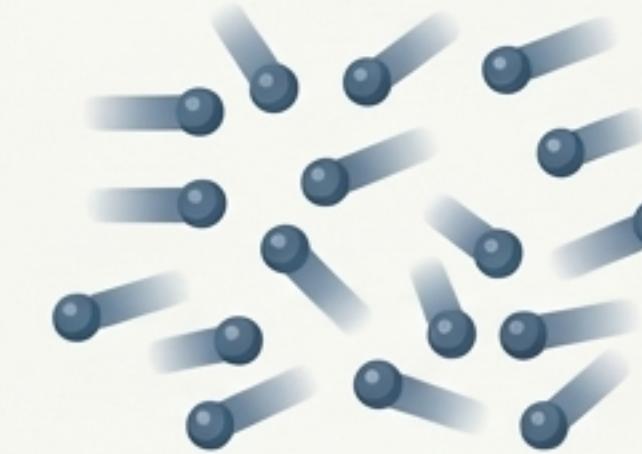
Khoảng nhiệt độ từ khi nước đóng băng đến khi sôi được chia thành 180 khoảng bằng nhau, mỗi khoảng là 1 độ F.

°F





Nhiệt độ cao



Nhiệt độ thấp



?

## Liệu có một giới hạn cho “độ lạnh”?

- Nhiệt độ của một vật liên quan trực tiếp đến chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật đó. Nhiệt độ càng cao, các phân tử chuyển động càng nhanh.
- **Câu hỏi nền tảng:** Vậy nếu ta liên tục làm lạnh một vật, chuyển động của các phân tử sẽ chậm dần. Liệu chúng có thể dừng lại hoàn toàn không?
- **Khái niệm Nhiệt độ tuyệt đối (0 K):** Đây là nhiệt độ thấp nhất có thể tồn tại về mặt lý thuyết. Tại điểm này, động năng chuyển động nhiệt của các phân tử cấu tạo nên vật chất bằng không và thế năng của chúng là tối thiểu. Không có sự va chạm giữa các phân tử.

# Thang đo Kelvin: Thang nhiệt độ tuyệt đối của khoa học

Nguồn gốc: Đặt theo tên nhà vật lí William Thomson (Nam tước Kelvin). Đây là thang nhiệt độ được sử dụng trong hệ đo lường SI và trong các nghiên cứu khoa học.

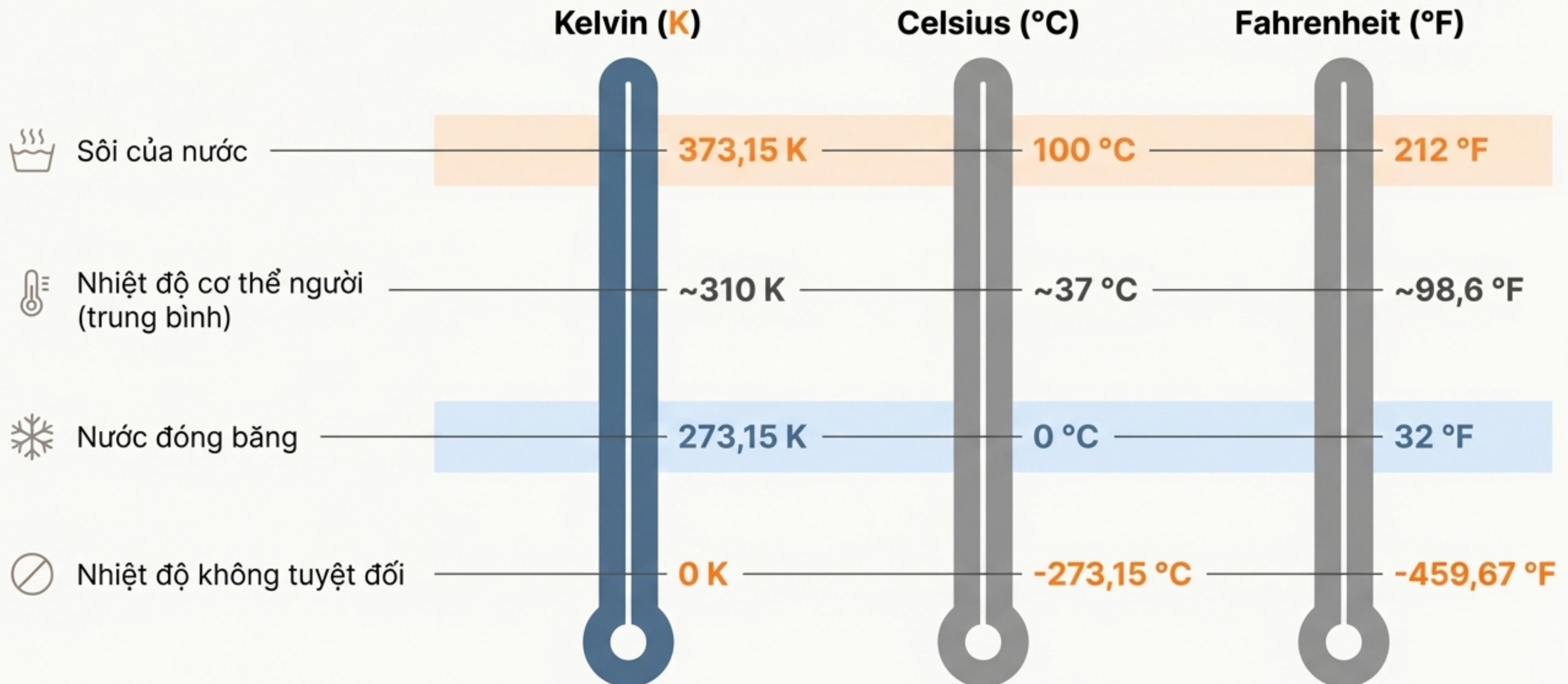
Điểm tham chiếu cơ bản:

- **0 K: Nhiệt độ không tuyệt đối.** Đây là điểm gốc của thang đo.
- **273,16 K:** Nhiệt độ của **điểm ba của nước** (trạng thái mà nước tinh khiết tồn tại đồng thời ở cả ba thể: rắn, lỏng, và hơi).

Một độ trên thang Kelvin (1 K) có độ lớn bằng một độ trên thang Celsius (1 °C).  
Do đó, 0 °C tương ứng với 273,15 K.

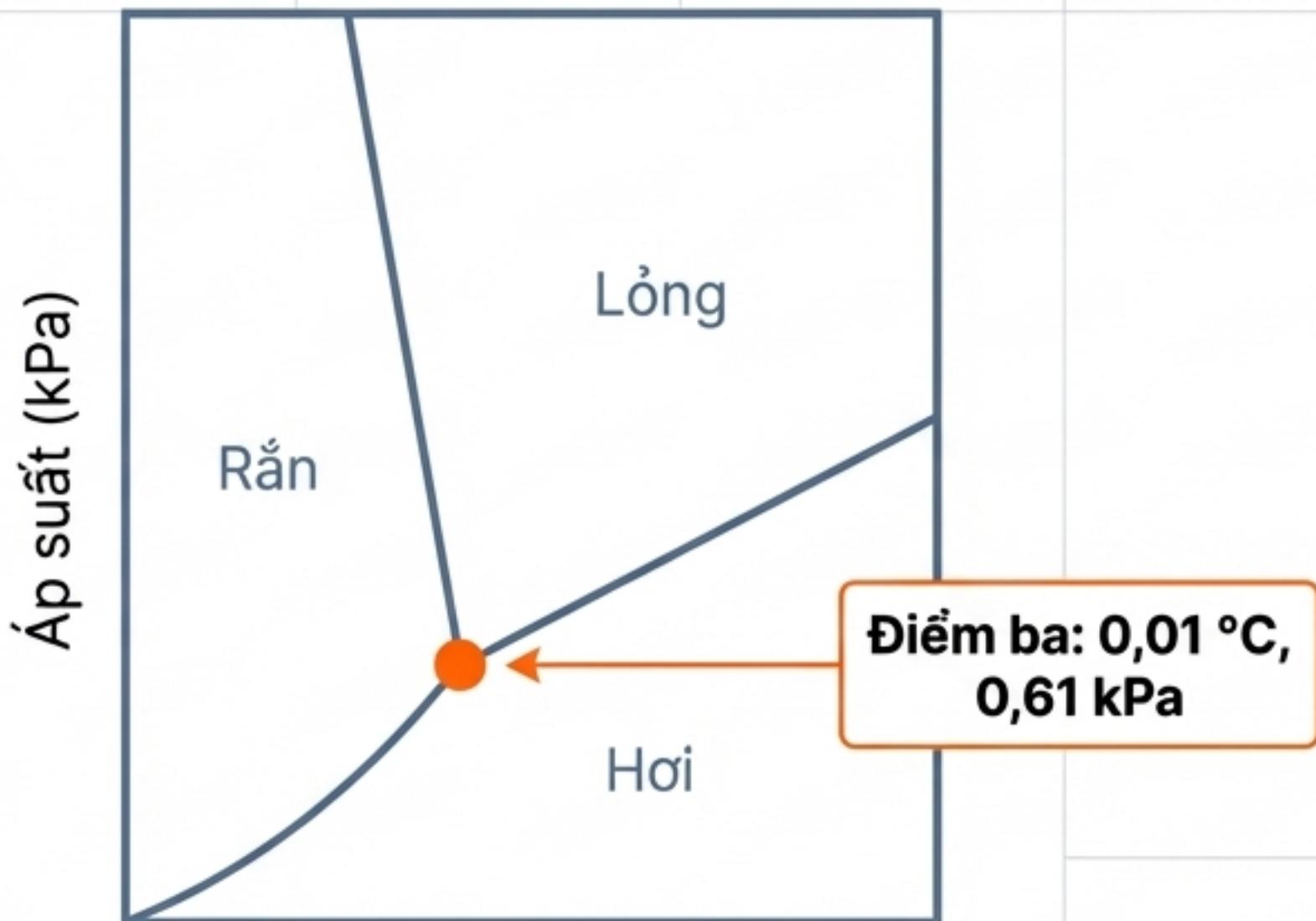


# Ba ngôn ngữ, một thực tại: So sánh các thang nhiệt độ



# Điểm ba của nước: Mỏ neo cho sự chính xác tuyệt đối

- Trong đo lường hiện đại, việc sử dụng điểm đóng băng và điểm sôi của nước có thể bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi của áp suất.
- Định nghĩa Điểm ba (Triple Point):** Là trạng thái đặc biệt về nhiệt độ và áp suất mà tại đó ba thể (rắn, lỏng, và hơi) của một chất cùng tồn tại ở trạng thái cân bằng.
- Đối với nước tinh khiết, điểm ba xảy ra chính xác tại **0,01 °C** và áp suất **0,61 kPa**.
- Điểm này là một hằng số vật lí không đổi, được dùng làm điểm tham chiếu chuẩn (**273,16 K**) để định nghĩa thang đo Kelvin.



# 'Dịch' giữa các ngôn ngữ nhiệt độ

## Từ Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) sang Kelvin (K)

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273,15$$

Ví dụ:  $25\ ^{\circ}\text{C} \rightarrow 25 + 273,15 = 298,15\ \text{K}$

## Từ Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) sang Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ )

$$T(^{\circ}\text{F}) = 1,8 \times t(^{\circ}\text{C}) + 32$$

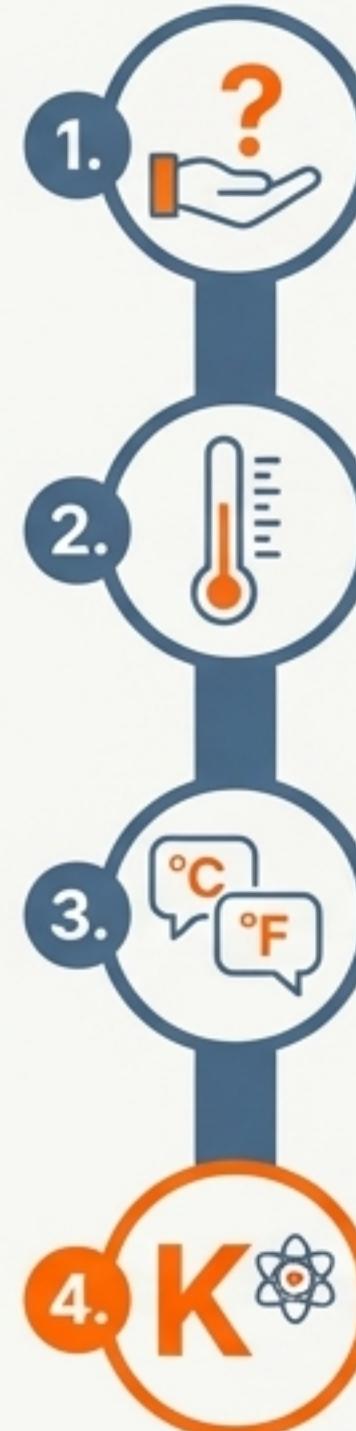
Ví dụ:  $25\ ^{\circ}\text{C} \rightarrow (1,8 \times 25) + 32 = 77\ ^{\circ}\text{F}$

## Từ Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ) sang Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ )

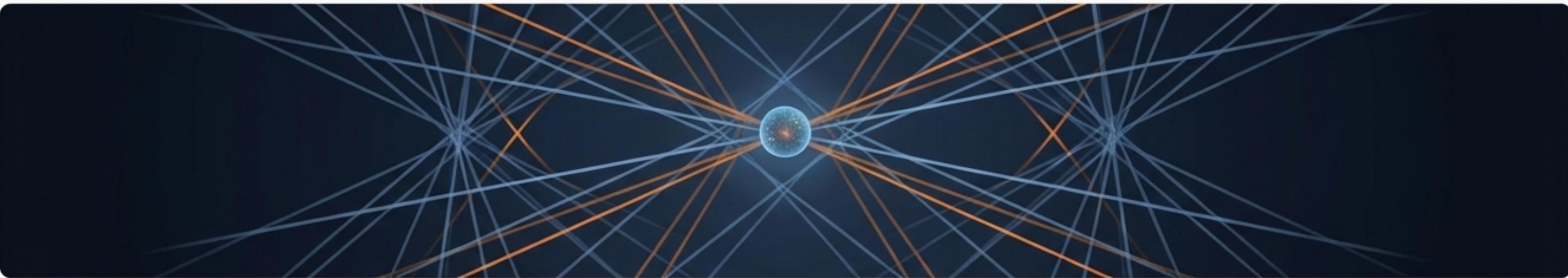
$$t(^{\circ}\text{C}) = \frac{T(^{\circ}\text{F}) - 32}{1,8}$$

Ví dụ:  $68\ ^{\circ}\text{F} \rightarrow (68 - 32) / 1,8 = 20\ ^{\circ}\text{C}$

# Hành trình từ Cảm giác đến Vật lí học



- 1. Khởi đầu từ trải nghiệm:** Cảm giác nóng-lạnh của chúng ta không phải là thước đo nhiệt độ đáng tin cậy.
- 2. Tìm kiếm sự khách quan:** Nhiệt kế ra đời, cho phép đo lường dựa trên các đặc tính vật lí có thể định lượng.
- 3. Xây dựng ngôn ngữ chung:** Các thang đo Celsius và Fahrenheit được tạo ra để chuẩn hóa các phép đo.
- 4. Chạm đến giới hạn tuyệt đối:** Khoa học khám phá ra nhiệt độ không tuyệt đối và thiết lập thang đo Kelvin—thang đo cơ bản của vũ trụ, bắt đầu từ con số không của năng lượng.



## Cuộc đua tới điểm không tuyệt đối vẫn tiếp diễn

- Mặc dù nhiệt độ không tuyệt đối (0 K) là một giới hạn lý thuyết không thể đạt tới, các nhà khoa học đã tiến đến rất gần nó.

**“Hiện nay, nhiệt độ thấp nhất mà các nhà khoa học có thể tạo ra trong phòng thí nghiệm là khoảng  $3,8 \times 10^{-11}$  K.”**

- Việc nghiên cứu vật chất ở những nhiệt độ siêu thấp này mở ra những hiểu biết mới về các hiện tượng lượng tử và bản chất cơ bản của vũ trụ.