

Temperatury na Ziemi i we Wszechświecie



-273,15°C

Zero bezwzględne
– najniższa możliwa
(teoretycznie)
temperatura



-273,149 997 5°C

Najniższa osiągnięta
w **laboratorium**
temperatura (uzyskana
dla atomów cezu)



-268,93°C

Skroplony hel



36,6°C

**Temperatura ciała
zdrowego człowieka**



-89,2°C

Antarktyda
Najniższa zanotowana
temperatura powietrza
na Ziemi



-192°C

Skroplone powietrze



57,8°C

Libia (Sahara)
Najwyższa zanotowana
temperatura powietrza
na Ziemi



1100°C

Lawa wulkaniczna



2400°C

**Komora silnika
wysokoprężnego**



10 000 000 000°C

Wybuch supernowej

10 000 000°C

Wnętrze Słońca



30 000°C

Piorun
Temperatura powietrza
w błyskawicy

Skale temperatur

Wiesz już, że temperatura jest wielkością fizyczną związaną z szybkością ruchu lub drgań cząsteczek ciała. Im wyższą temperaturę ma ciało, tym szybszy jest chaotyczny ruch cząsteczek, z których to ciało jest zbudowane.

Podstawową jednostką temperatury (w tzw. skali bezwzględnej) w układzie SI jest **kelwin** (1 K). W Polsce na co dzień używa się innej skali temperatur – **skali Celsjusza**.

Różnica temperatur równa 1 K (w skali Kelvina) jest równa różnicy temperatur 1°C (w skali Celsjusza). $\Delta T [\text{K}] = \Delta T [^{\circ}\text{C}]$.

Przyrost temperatury ΔT liczony w kelwinach i w stopniach Celsjusza ma taką samą wartość. W skali Celsjusza za zero stopni przyjęto temperaturę zamarzania wody (pod ciśnieniem 1013,25 hPa), co odpowiada 273 K (patrz rysunek na str. 231).

W skali Kelvina za 0 K przyjęto najniższą możliwą teoretycznie temperaturę – **temperaturę zera bezwzględnego**, przy której ustałby wszelki ruch cząsteczek.

Twórcy trzech skal temperatur

William Thomson

(czyt. liliam tomson, 1824–1907) był angielskim fizykiem i matematykiem, który za osiągnięcia naukowe, m.in. w dziedzinie termodynamiki i elektryczności, otrzymał tytuł **lorda Kelvina**. Wprowadził bezwzględną skalę temperatur, zwaną skalą Kelvina.



Anders Celsjusz

(1701–1744) był szwedzkim geodetą, fizykiem i astronomem, profesorem i dyrektorem Obserwatorium Astronomicznego w Uppsali. Prowadząc swoje badania, zaproponował skalę temperatur opartą na punktach wrzenia wody (100°C) i zamarzania wody (0°C).



W niektórych krajach stosuje się tzw. skalę Fahrenheita, zaproponowaną w 1724 roku przez **Daniela Gabriela Fahrenheita** (czyt. daniela gabriela farenhajta, 1686–1736), holenderskiego fizyka i inżyniera pochodzącego z Gdańska. Aby przeliczyć stopnie ze skali Celsjusza na stopnie Fahrenheita, należy posłużyć się wzorem:

$$T_{\text{Fahrenheita}} = 32 + \frac{9}{5} \cdot T_{\text{Celsjusza}}$$

Przebieg

Aby pr
273 (a d

zero bezw
-273



TO N

- **Energ**
z któr
oddzi
- **Temp**
średni
- Jednos
- **Temp**
Wszec
- Różnic
 1°C (w

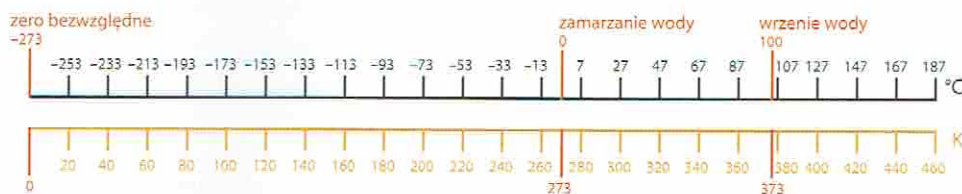
Rozwią

- 1 Wyja
 - 2 W dw
Wska
- Energ
energ
A. w c
B. wię
C. wię

Przeliczanie stopni Celsjusza na kelwiny

Aby przeliczyć stopnie Celsjusza na kelwiny, należy do liczby stopni Celsjusza dodać 273 (a dokładnie 273,15). Otrzymany wynik jest liczbą kelwinów, np.:

$$-10^{\circ}\text{C} = (-10 + 273) \text{ K} = 263 \text{ K}, \quad 10^{\circ}\text{C} = (10 + 273) \text{ K} = 283 \text{ K}$$



TO NAJWAŻNIEJSZE

- **Energia wewnętrzna** ciała to suma energii kinetycznej wszystkich cząsteczek, z których zbudowane jest ciało, oraz energii potencjalnej wzajemnego oddziaływania między cząsteczkami.
- **Temperatura** to wielkość charakteryzująca stan danego ciała, jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek ciała.
- Jednostką temperatury w układzie SI jest **kelwin** (1 K).
- **Temperatura 0 K** jest najniższą teoretycznie możliwą temperaturą we Wszechświecie i nosi nazwę **zera bezwzględnego**.
- Różnica temperatur równa 1 K (w skali Kelvina) jest równa różnicy temperatur 1°C (w skali Celsjusza). $\Delta T [\text{K}] = \Delta T [^{\circ}\text{C}]$.

Rozwiąż zadania



ROZWIĄZANIA
ZAPISZ W ZESZCIE

- 1 Wyjaśnij związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą ciała.
- 2 W dwóch zlewkach znajduje się różna ilość wody o tej samej temperaturze. Wskaż poprawne dokończenia zdań.

Energia wewnętrzna wody jest A/ B/ C. Średnia energia kinetyczna cząsteczki wody jest A/ B/ C.

A. w obu zlewkach taka sama

B. większa w zlewce z większą ilością wody

C. większa w zlewce z mniejszą ilością wody



- 3 Podaj temperaturę w stopniach Celsjusza (a, b) lub w kelwinach (c, d):

a) 350 K, b) 100 K, c) 250°C, d) -70°C.

Obliczenia zapisz w zeszycie.

- 4 Dopasuj wartości temperatury z ramki do poszczególnych miejsc i obiektów.

Uwaga. Nie wszystkie wartości można dopasować!



wnętrze piekarnika



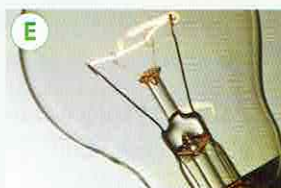
wrzątek



lody



człowiek



druk w żarówce



Arktyka

2500 K • 200 K • 37°C • 200°C • 270 K • 100°C • 10 000°C

- 5 Porównaj wielkości przypisane poszczególnym obiektom, wstawiając znak: <, > lub = w miejsce znaku zapytania ?.

Uwaga. Porównaj temperatury i masy przedstawionych ciał.



iskra (stalowy opiłek)
o temperaturze 1000°C



rozżarzona bryła stali
o temperaturze 1000°C



stalowy klucz
o temperaturze 25°C

Całkowita energia wewnętrzna: A ? B, B ? C, C ? A.

Średnia energia kinetyczna atomu żelaza: A ? B, B ? C.

Cel lekcji
zasadę tem

Zmiana

Z poprzec
temperatur
było zaob
doświadc

DOŚWIA

1. Przygotuj
2. Napomp
3. Dotknij wy

Pomoc

Jak wytłum
w doświadc
jającej się od
tę samą wart
poruszającą
odbiciem. Po
jący się w ich
gia kinetyczn
Zarówno w d
i w doświadc
a efektem był
Wcześniejse
na nim pracy

Energię ciała

Praca wykon
ale też spow