

Witam na 16 lekcji dla klasy 7 (21.05).

Poznamy dziś nową wielkość fizyczną stosowaną w dziale związanym z ciepłem. W fizyce nauka o ciepłe nosi nazwę termodynamika.

W podręczniku str. 169-175.

Przypominam zasadę: wszystko, co na niebiesko piszemy w zeszycie (oczywiście bez linków).

Temat: Ciepło właściwe

NaCoBeZu

- wiem, co to jest ciepło właściwe
- znam wzór na ciepło właściwe
- znam jednostkę ciepła właściwego
- umiem wyjaśnić, dlaczego piasek się szybciej nagrzewa niż woda na plaży

Bardzo proszę o obejrzenie filmu

Ciepło właściwe, pojemność cieplna (15:38)

<https://www.youtube.com/watch?v=ZAn0VIPQ54A&t=564s>

Zapiszmy w zeszycie, z podręcznika (str. 168) definicję ciepła właściwego

1. Ciepło właściwe określa, ile energii trzeba dostarczyć, aby podnieść temperaturę 1 kg substancji o 1 stopień Celsjusza.
2. Ciepło właściwe oznaczamy małą literą „c” z indeksem dolnym „w” c_w
3. Jednostką ciepła właściwego jest $\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

4. Każda substancja ma inne ciepło właściwe np

$$\text{Cegła } c_w = 850 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$\text{Piasek } c_w = 800 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$\text{Złoto } c_w = 130 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$\text{Żelazo } c_w = 450 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$\text{Woda } c_w = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

$$\text{Lód } c_w = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$$

Ciepło właściwe jest wielkością charakterującą daną substancję. Odczytujemy je ze specjalnych tabel (np str. 238) lub w internecie.

Wiemy już tyle, ale:

5. Co to oznacza, że ciepło właściwe wody wynosi $c_w = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

Odp. Oznacza, to: żeby ogrzać 1kg wody o 1°C należy dostarczyć 4200 J energii.

No dobrze, ale skąd ta energia 4200 J? Jeśli chcę coś ogrzać muszę coś zrobić np położyć na kaloryferze (oczywiście ciepłym), albo włożyć do ogniska, albo pozostawić na słońcu itd.

Zatem podobnie odpowiemy dla innej substancji, np piasku $c_w = 800 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

Odp. Aby ogrzać 1 kg piasku o 1°C należy dostarczyć 800 J energii.

6. Do obliczania dostarczonej lub odbieranej energii ciała stosujemy wzór:

$$Q = c_w \cdot m \cdot \Delta t$$

Gdzie:

Q – dostarczona energia, w tym dziale będziemy ją nazywać ciepłem – mierzymy w dżulach [J]

c_w – ciepło właściwe danego ciała - mierzymy w $[\frac{J}{kg \cdot ^\circ C}]$

m – masa ciała – mierzymy w [kg]

Δt – zmiana, różnica, o ile zmieniła się temperatura – mierzymy w °C

7. Aby obliczyć ciepło właściwe substancji należy przekształcić powyższy wzór

$$c_w = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$

8. Zadanie: O ile ogrzeje się 1kg piasku i 1kg wody na plaży, gdy dostarczymy im 10 000J ciepła (energii)? Ciepło właściwe wody i piasku jest podane powyżej.

Jak każde zadanie zaczynamy od wypisania danych

Dane:

Najpierw obliczymy **dla piasku**

Masa piasku $m=1\text{kg}$

Ciepło właściwe piasku $c_w = 800 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$

Dostarczone ciepło jest równe $Q=10\ 000\ \text{J}$

Szukane:

Mamy obliczyć o ile ogrzeje się piasek, czyli liczymy $\Delta t=?$

Rozwiązanie:

Zapisujemy dzisiejszy wzór na ciepło

$$Q = c_w \cdot m \cdot \Delta t$$

Przekształcamy ten wzór, tak by obliczyć Δt

$$\Delta t = \frac{Q}{c_w \cdot m}$$

Podstawiam:

$$\begin{aligned} \Delta t &= \frac{10000 \text{ J}}{800 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ kg}} = \frac{10000}{800} \left[\frac{\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}}{\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot \text{kg}} = \frac{\text{J}}{\frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}} = \text{J} \cdot \frac{^\circ\text{C}}{\text{J}} = ^\circ\text{C} \right] = \\ &= \frac{100}{8} = \frac{25}{2} = 12,5^\circ\text{C} \end{aligned}$$

W jednostkach najpierw skróciły się kg, potem dzielenie ułamków zamieniłam na mnożenie przez odwrotność drugiego ułamka. Dżule się skróciły i zostały stopnie celsjusza.

To teraz to samo dla wody:

Dane:

Masa wody $m=1\text{kg}$

Ciepło właściwe wody $c_w = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$

Dostarczone ciepło jest równe $Q=10\ 000 \text{ J}$

Szukane:

Mamy obliczyć o ile ogrzeje się woda, czyli liczymy $\Delta t=?$

Rozwiązanie:

Zapisujemy dzisiejszy wzór na ciepło

$$Q = c_w \cdot m \cdot \Delta t$$

Przekształcamy ten wzór, tak by obliczyć Δt

$$\Delta t = \frac{Q}{c_w \cdot m}$$

Podstawiam:

$$\begin{aligned} \Delta t &= \frac{10000 \text{ J}}{4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 1 \text{ kg}} = \frac{10000}{4200} \left[\frac{\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}}{\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot \text{kg}} = \frac{\text{J}}{\frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}} = \text{J} \cdot \frac{^\circ\text{C}}{\text{J}} = ^\circ\text{C} \right] = \\ &= \frac{100}{42} = \frac{50}{21} = 2,38^\circ\text{C} \end{aligned}$$

W jednostkach identycznie jak poprzednio: najpierw skróciły się kg, potem dzielenie ułamków zamieniłam na mnożenie przez odwrotność drugiego ułamka. Dzule się skróciły i zostały stopnie celsjusza.

Popatrzmy:

Dostarczając takiej samej energii dla wody i dla piasku:

Piasek ogrzał się o $12,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Woda ogrzała się o $2,38\text{ }^{\circ}\text{C}$

Dlaczego taka różnica? Za to odpowiada ciepło właściwe. Dla piasku jest małe, więc piasek szybko się nagrzeje, ale również i szybko odda ciepło

Woda natomiast wolno się nagrzewa ale i wodno oddaje ciepło.

Taka sytuacja jest na plaży. Słońce jednakowo grzeje piasek i wodę. Po piasku trudno chodzić tak jest gorący, a woda nie jest tak nagrzana. A wieczorem: piasek szybko staje się chłodny, a nawet zimny, a woda niewiele się ochłodziła.

Na tym kończymy dzisiejszą lekcję. Na 25 maja macie już zadaną pracę, więc dzisiaj zadania nie będzie.

Pozdrawiam

Gabriela Bobrzak