Temat: Ciepło właściwe.

Doświadczenie: Badamy ilość energii jaką należy dostarczyć aby ogrzać wodę. W doświadczeniu używamy czajnika o średniej mocy 1600W. Badamy ile ciepła należy dostarczyć w zależności od masy wody i zmiany jej temperatury. Ilość dostarczonego ciepła liczymy jako iloczyn mocy grzałki i czasu jej pracy (jeśli grzałka ma moc 1600W to w czasie każdej sekundy wytwarza 1600J energii w postaci ciepła).

l.p.	m (kg)	Δ T (^oC)	t (s)	Q=P t =1600W t (J)
1	0,5	10		
2	0,5	20		
3	1	10		

Wnioski z doświadczenia:

- ilość dostarczonego ciepła (energii) zależy od masy wody i zmiany jej temperatury
- im większa masa wody tym więcej ciepła trzeba dostarczyć do jej ogrzania
- im większa zmiana temperatury tym więcej ciepła trzeba dostarczyć do wody
- ilość dostarczonego ciepła jest wprost proporcjonalna do masy wody

$$Q \sim m$$

- ilość dostarczonego ciepła jest wprost proporcjonalna do zmiany temperatury wody

$$Q \sim \Delta T$$

Wartość energii (ilość ciepła) dostarczonej do substancji w celu jej ogrzania jest wprost proporcjonalna do iloczynu jej masy i zmiany temperatury

$$Q \sim m\Delta T$$

Iloraz wielkości wprost proporcjonalnych ma wartość stałą

Stałą wartość ilorazu $\frac{Q}{m \cdot \Delta T}$

nazywamy ciepłem właściwym substancji i oznaczamy c_w.

Ciepło właściwe substancji – ilość energii jaką trzeba dostarczyć (odebrać) aby 1kg danej substancji ogrzać (oziębić) o 1K (1°C). Obliczamy je ze wzoru $c_w = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$

Jednostka: $\frac{J}{kg \cdot K}$ lub $\frac{J}{kg \cdot {}^oC}$

Analiza wartości ciepła właściwego różnych substancji na podstawie tabeli str 21 z podręcznika.

Co to znaczy że ciepło właściwe miedzi jest równe 385J/kgK?

Tzn, że aby 1kg miedzi ogrzać lub oziębić o 1K należy jej dostarczyć lub odebrać 385J energii w postaci ciepła.

Wyliczamy wartość ciepła właściwego wody na podstawie danych z doświadczenia wykonanego na lekcji.

Otrzymany, uśredniony wynik: $c_w = 4493{,}3 \frac{J}{kg \cdot {}^{o}C}$

Źródła błędów pomiarowych:

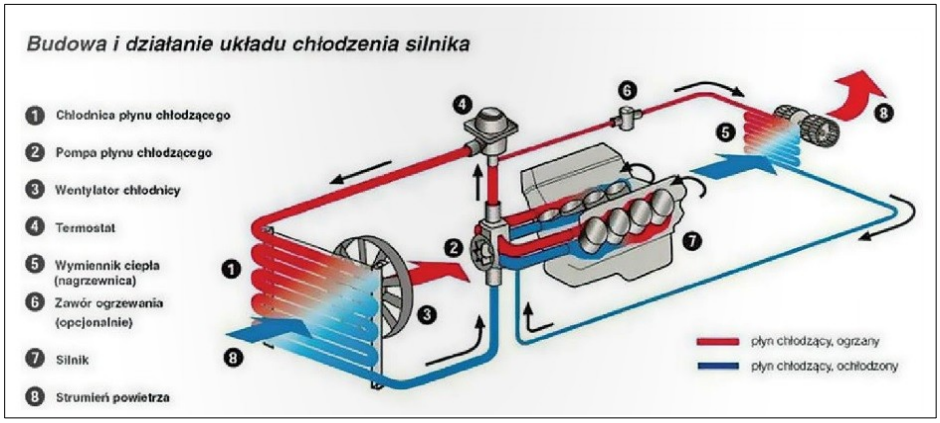
uśredniona moc czajnika,
błąd pomiarowy termometru,
możliwy błąd paralaksy przy pomiarze temperatury, wymiana ciepła z otoczeniem,

Porównaj wartość ciepła właściwego wody z wartościami ciepła właściwego innych substancji, jakie znaczenie w przyrodzie i życiu człowieka może mieć duża wartość ciepła właściwego wody.

W przyrodzie:
- klimat śródziemnomorski – łagodne lato i łagodna zima
- klimat kontynentalny – surowa zima i upalne lato
- wrażenie chłodniejszego powietrza nad wodą podczas upałów w lecie
- naturalny „magazyn” energii w przyrodzie

W życiu człowieka:
- układy chłodnicze – np. w silnikach, w układach przemysłowych,
- wymienniki ciepła, kaloryfery,
- transport ciepła z elektrociepłowni do mieszkań,

Zasada działania chłodnic i wymienników ciepła
Chłodnice i wymienniki ciepła złożone są z kilku połączonych ze sobą rurek (naczyń), na których zamocowane jest różnego rodzaju ożebrowanie (pofalowana blacha, cienkie płatki blachy aluminiowej, dodatkowe powierzchnie z blachy). Zwiększona ożebrowaniem powierzchnia na zapewnić dobrą wymianę ciepła z otoczeniem.



Chłodzenie procesora komputerowego:

Wentylator

Radiator aluminiowy (chłodnica)

Wymiana ciepła z otoczeniem zachodzi tym szybciej im większa jest różnica temperatur pomiędzy ciałem a otoczeniem.

Zadanie 1.
Do ogrzania masy 100g pewnego metalu od temperatury 20°C do temperatury 100°C konieczne było dostarczenie 2000J energii cieplnej. Jaką wartość ma ciepło właściwe tego metalu? Jaki to może być metal?

Zadanie 2.
Jaką masę wody można ogrzać od temperatury 20°C do temperatury wrzenia dostarczając 2MJ energii w procesie cieplnym?

Zadanie 3.
W termosie znajduje się 0,2kg wody o temperaturze 30°C. Do wody tej dolano pewną ilość wody o temperaturze 90°C. Po wymieszaniu temperatura wody ustaliła się na 50°C. Oblicz ile gorącej wody dolano do termosu.