**Materiały pomocnicze pracowni stacjonarnej Pasco KPCEN Toruń**

**do lekcji problemowej pt. „Wyznaczamy ciepło właściwe wody”**

Cel ogólny: planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.

Cele szczegółowe: uczeń posługuje się pojęciem temperatury, wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego o znanej mocy, cylindra miarowego i czujnika temperatury.

Metody: problemowa z wykorzystaniem burzy mózgów i doświadczenia.

Materiały: czajnik elektryczny, cylinder miarowy, czujnik temperatury.

*Sformułowanie problemu:* Czy temperatura wody wpływa na tempo jej ogrzewania?

*Sformułowanie hipotez badawczych:* Wzrost temperatury podwyższa / obniża / nie wpływa na tempo ogrzewania wody.

*Propozycja doświadczenia:* Zarejestrowanie i analiza procesu ogrzewania wody (określonej masy *m* wody) z wykorzystaniem czujnika temperatury Pasco.

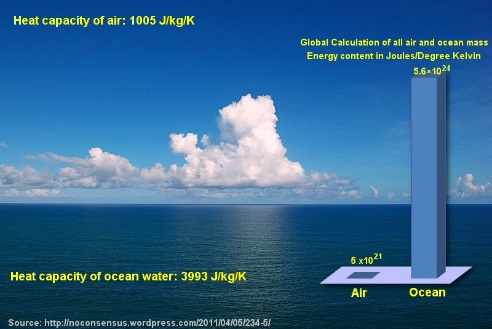
Dyskusja, pytania w trakcie wykonywania doświadczenia:

* Czy temperatura wody ma wpływ na tempo jej ogrzewania? Czy szybciej ogrzewa się woda zimna, czy gorąca?
* Czy początkowa ilość wody ma wpływ na tempo ogrzewania? Jaki?
* Jakie inne czynniki mogą mieć wpływ na końcowy wynik i przebieg doświadczeń?

Po zakończeniu doświadczenia:

1. Odczytujemy moc *P* czajnika elektrycznego, na podstawie czasu ogrzewania *Δt* określamy pracę prądu elektrycznego *W = P·Δt* i przyjmujemy, że praca ta w całości została zamieniona na energię cieplną pobraną przez wodę.
2. Odczytujemy zmianę temperatury *ΔT* w tym czasie i wyznaczamy ciepło właściwe wody ze wzoru: *cw = W / m·ΔT*
3. Porównujemy z wartością tabelaryczną, przeprowadzamy dyskusję niepewności pomiarowej.
4. Zwracamy uwagę na straty energii: sprawność czajnika elektrycznego nigdy nie wynosi 100%; część energii cieplnej pobiera czajnik (łatwo stwierdzić, że też się nagrzewa) oraz otoczenie.

Dodatkowe zagadnienia i problemy do dyskusji:

* Czy zwróciłaś/-eś uwagę, jak duża jest wartość ciepła właściwego wody w porównaniu z innymi substancjami (zarówno cieczami, jak i gazami i ciałami stałymi)? Jakie ma to praktyczne znaczenie w przyrodzie? (oceany jako rezerwuary ciepła nagromadzonego przy powierzchni ziemi – por. rys. obok)

Opracowanie: Krzysztof Rochowicz

(KPCEN Toruń)