

Ciepło właściwe

# Ciepło właściwe – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia ciepła właściwego substancji.
* Zaplanowanie i przeprowadzenie doświadczenia, w którym zostanie wyznaczone ciepło właściwe wody.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* planuje doświadczenie związane z badaniem zależności ilości ciepła potrzebnego do ogrzania ciała od przyrostu temperatury i masy ogrzewanego ciała oraz z wyznaczaniem ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat); wybiera właściwe narzędzia pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku,
* wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat), odczytuje moc czajnika lub grzałki, mierzy czas, masę i temperaturę, zapisuje wyniki,
* zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących), posługuje się niepewnością pomiarową,
* opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, posługuje się proporcjonalnością prostą,
* posługuje się pojęciem ciepła właściwego, interpretuje jego jednostkę w układzie SI,
* posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego, porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji,
* analizuje dane w tabeli — porównuje wartości ciepła właściwego wybranych substancji, interpretuje te wartości, szczególnie dla wody,
* wykorzystuje zależność $Q=cm∆T$i wzór na ciepło właściwe do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności.

**Metody:**

* pokaz,
* obserwacje,
* doświadczenia,
* dyskusja,
* pogadanka.

**Formy pracy:**

* praca zbiorowa (z całą klasą),
* praca indywidualna.

**Środki dydaktyczne:**

* woda, olej lniany, naczynia miarowe, czajnik, termometr, stoper,
* pokaz slajdów „Wyznaczanie ciepła właściwego wody”,
* tabela „Ciepło właściwe różnych substancji”,
* plansza „Ciepło właściwe wody i piasku”,
* tekst „Ciepło właściwe wody – doświadczenie”,
* „Zadanie z egzaminu 2004”,
* „Zadanie z egzaminu 2006”,
* „Zadanie z egzaminu 2007”,
* „Zadanie z egzaminu 2010”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Przypomnienie, czym jest ciepło.
 | * Najważniejsze, aby uczniowie utożsamiali ciepło z energią, która jest przekazywana między ciałami o różnych temperaturach.
 |
| * Pokaz doświadczeń ilustrujących, od czego zależy ilość pobranego ciepła.
 | * Przykłady doświadczeń
1. Do wody o temperaturze pokojowej wkładamy termometr. Gdy temperatura na nim się ustali, zaczynamy podgrzewać wodę. Odczytujemy temperaturę wody

w równych odstępach czasu.1. Powtarzamy doświadczenie, podgrzewając dwa razy większą ilość wody.
2. Wykonujemy to samo doświadczenie,

ale wodę zastępujemy olejem lnianym. |
| * Uczniowie formułują wnioski z obserwacji doświadczeń.
 | * Wnioski z doświadczeń – ilość pobranego ciepła zależy od:

- zmiany temperatury – im większa ma być zmiana temperatury ciała, tym więcej energii musi ono pobrać: $Q\~∆T$;- masy ciała – im większą masę ma ciało, tym więcej ciepła musi pobrać, aby jego temperatura wzrosła: $Q\~m;$- rodzaju substancji, z której zbudowane jest ciało. |
| * Wprowadzenie i omówienie pojęcia ciepła właściwego, jego jednostki oraz wzorów: $Q=cm∆T$ i $c=\frac{Q}{m∆T}$.
 | * Rozpatrujemy dwa ciała o takiej samej masie

i takim samym przyroście temperatury. Ilość energii, jaką musiały pobrać, aby podnieść temperaturę, zależy od rodzaju substancji, z jakiej zbudowane jest każde z nich. Każda substancja ma charakterystyczne dla siebie ciepło właściwe.* Wprowadzenie litery *c* jako oznaczenia ciepła właściwego.
* Ciepło właściwe określa, ile energii (ciepła) musi pobrać 1 kg danej substancji, aby jego temperatura wzrosła o 1 K ($1℃$).

Z doświadczeń wynika, że:$Q\~∆T, Q\~m, Q\~c$, stąd wzór: $Q=cm∆T$.* Ciepło właściwe danej substancji można obliczyć ze wzoru: $c=\frac{Q}{m∆T}$.
* Z tego wzoru otrzymamy jednostkę ciepła właściwego:

$c=\frac{Q}{m∆T}=\left[\frac{J}{kg∙K}\right]lub \left[\frac{J}{kg∙℃}\right]$,ponieważ zmiana temperatury w kelwinach równa jest zmianie temperatury w stopniach Celsjusza. |
| * Wyznaczanie ciepła właściwego wody

– planowanie i wykonanie doświadczenia przez uczniów. | * Najtrudniejsze może się okazać zaplanowanie pomiaru ciepła pobranego przez wodę. Należy uczniów naprowadzić, sugerując,

że woda pobierze ilość ciepła równą (w przybliżeniu) pracy wykonanej przez czajnik. To powinno ich doprowadzić do wzoru: $W=P∙t$, czyli: $Q=P∙t$, gdzie *P* oznacza moc czajnika, którą uczniowie odczytają z tabliczki znamionowej.* W tym doświadczeniu bardzo ważna jest analiza wyniku, błędów i niepewności pomiarowych.
* Kolejne etapy doświadczenia ujęto w pokazie slajdów – „Wyznaczanie ciepła właściwego wody*”*.
* Opis przykładowo wykonanego doświadczenia wraz z obliczeniami można znaleźć w tekście „Ciepło właściwe wody

 – doświadczenie*”.* |
| * Omówienie ciepła właściwego wody i innych substancji.
 | * Wykorzystanie tabeli „Ciepło właściwe różnych substancji”.
* Woda ma bardzo duże ciepło właściwe,

jej ogrzanie jej więc procesem powolnym.* Wykorzystanie planszy „Ciepło właściwe wody i piasku*”.* Aby takie same ilości wody

i piasku uzyskały taką samą temperaturę, do wody należy dostarczyć prawie pięć razy więcej ciepła niż do piasku. Zbiorniki wodne ogrzewają się powoli i powoli tracą ciepło, a lądy nagrzewają się szybciej i szybciej stygną. |
| * Rozwiązywanie zadań.
 | * Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2004 r. – „Zadanie

z egzaminu 2004” (zad. 18 z arkusza dostępnego na stronie: <http://www.cauchy.pl/>testy\_gimnazjalne/egzamin\_gimnazjalny/2004/2004\_matematyczno\_przyrodniczy\_standard\_wypoczynek\_arkusz.pdf).* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2006 r. – „Zadanie

z egzaminu 2006” (zad. 32 z arkusza CKE dostępnego na stronie: http://www.cke.edu.pl/images/stories/Arkusze2006gimn/gmp\_a1.pdf).* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2007 r. – „Zadanie

z egzaminu 2007” (zad. 16 z arkusza CKE dostępnego na stronie: http://www.cke.edu.pl/images/stories/gimn\_07/gm\_1\_072.pdf).* Rozwiązanie zadania z arkusza egzaminacyjnego z 2010 r. – „Zadanie

z egzaminu 2010” (zad. 28 z arkuszaCKE dostępnego na stronie: http://archiwum.cke.edu.pl/images/stories/001\_Gimnazjum/gm\_1\_102.pdf). |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Ustal zależność ilości energii potrzebnej do podniesienia temperatury ciała o 1°C od masy tego ciała.
2. Ustal zależność ilości energii potrzebnej do podniesienia temperatury 1 kg ciała od Δ*T.*
3. Wyjaśnij, o czym informuje ciepło właściwe ciała. Podaj jego podstawową jednostkę.
4. Podaj (w przybliżeniu) ciepło właściwe wody.
5. Wyjaśnij, jak można obliczyć energię potrzebną do podniesienia o Δ*T* temperatury ciała o znanej masie i znanym cieple właściwym.
6. Wyjaśnij, czy ciepło właściwe substancji zmienia się w zależności od stanu skupienia.