

Rozszerzalność

 temperaturowa

# Rozszerzalność temperaturowa – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne:**

* Wprowadzenie pojęcia rozszerzalności temperaturowej ciał.
* Wykonywanie i obserwowanie doświadczeń ilustrujących rozszerzalność cieplną ciał stałych, cieczy i gazów.
* Poznanie znaczenia rozszerzalności temperaturowej w przyrodzie i technice.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* na podstawie obserwacji i wyników doświadczeń opisuje zmiany objętości ciał stałych, cieczy i gazów pod wpływem ogrzewania,
* odczytuje dane z tabeli – porównuje przyrosty długości ciał stałych wykonanych z różnych substancji i objętości różnych cieczy przy jednakowym wzroście temperatury,
* rozróżnia rozszerzalność liniową i rozszerzalność objętościową ciał stałych,
* wyjaśnia, dlaczego ciała zwiększają objętość ze wzrostem temperatury,
* wyjaśnia na przykładach, w jakim celu stosuje się przerwy dylatacyjne,
* opisuje znaczenie zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał w przyrodzie i technice,
* wymienia termometr cieczowy jako przykład praktycznego zastosowania zjawiska rozszerzalności cieplnej cieczy,
* rozróżnia rodzaje termometrów, podaje przykłady ich zastosowania,
* opisuje zjawisko anomalnej rozszerzalności wody,
* wyjaśnia znaczenie zjawiska anomalnej rozszerzalności wody w przyrodzie.

**Metody:**

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

**Formy pracy:**

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

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: dylatoskop, bimetal, pierścień Gravesanda, butelki zatykane korkiem

z rurką, zimna i ciepła woda, denaturat, małe butelki, monety jednozłotowe, balony, piłeczka pingpongowa,

* pokaz slajdów „Rozszerzalność temperaturowa ciał stałych”,
* tabela „Rozszerzalność liniowa”,
* tabela „Rozszerzalność temperaturowa cieczy”,
* pokaz slajdów „Anomalna rozszerzalność cieplna wody”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| Wprowadzenie do tematu. Pytania kierowane do uczniów: Czy trudno zmienić objętość ciał stałych, cieczy i gazów? W jakich sytuacjach życia codziennego spotykamy się ze zmianą objętości ciał stałych, cieczy i gazów? | * Podczas dyskusji warto odwołać się

do budowy wewnętrznej ciał stałych, cieczy i gazów oraz ich właściwości. |
| * Pokaz doświadczeń ilustrujących rozszerzalność temperaturową (cieplną) ciał stałych.
 | * Wykorzystanie pokazu slajdów „Rozszerzalność temperaturowa ciał stałych”, w którym można znaleźć przykłady doświadczeń oraz przykłady występowania

w otoczeniu rozszerzalności temperaturowej ciał stałych. |
| * Wprowadzenie pojęć rozszerzalności liniowej i objętościowej ciał stałych.
 | * Na początku należy wyjaśnić, dlaczego ciała wraz ze zmianą temperatury zmieniają rozmiar (na poziomie mikroskopowym).
* Rozszerzalność liniowa polega na wydłużaniu się ciał stałych w wyniku wzrostu temperatury i skracaniu się – na skutek spadku temperatury.
* Podkreślamy, że o tym zjawisku mówimy wtedy, gdy wymiary ciała są takie, że zjawisko rozszerzalności temperaturowej (cieplnej)

w danym kierunku można pominąć. Najlepszym przykładem takiego ciała jest długi metalowy pręt; pod wpływem zmian temperatury zmiana jego długości jest bardziej zauważalna niż zmiana średnicy.* Przyrost długości zależy od: substancji, z jakiej wykonane jest ciało, długości ciała przed ogrzaniem i wielkości wzrostu temperatury

– wyświetlenie tabeli „Rozszerzalność liniowa” ukazującej przyrost długości 1 m substancji przy wzroście temperatury o $100℃$.* Rozszerzalność objętościowa polega

na zwiększaniu wszystkich wymiarów ciała, a więc jego objętości.* Oczywiście – w sensie dosłownym – samo zjawisko rozszerzalności temperaturowej jest z natury objętościowe. Długi pręt metalowy rozszerza się we **wszystkich** kierunkach,

ale wartość zmiany długości jest o wiele większa niż wartość zmiany średnicy. |
| * Pokaz doświadczenia ukazującego rozszerzalność temperaturową cieczy.
 | * Przykład doświadczenia

Do dwóch jednakowych szklanych buteleczek zatkanych szczelnie korkami z cienką rurką wlewamy dwie różne ciecze, np. do jednej wodę, a do drugiej denaturat. Obie butelki jednocześnie wstawiamy do gorącej wody i obserwujemy zmiany poziomu słupa cieczy w rurkach. Doświadczenie powtarzamy, wkładając butelki do zimnej wody. |
| * Omówienie rozszerzalności temperaturowej cieczy i jej wykorzystania w życiu codziennym.
 | * Wszystkie ciecze zmieniają objętość na skutek ogrzewania, ale przyrost objętości zależy

od rodzaju cieczy – poziom denaturatu podnosi się szybciej niż poziom wody.* Wyświetlenie tabeli „Rozszerzalność temperaturowa cieczy” ukazującej przyrost objętość 1 dm3 cieczy na skutek zmiany temperatury od $20℃$ do $21℃$.
* Rozszerzalność temperaturowa cieczy znalazła zastosowanie w termometrach cieczowych. Omówienie anomalnej rozszerzalności temperaturowej wody

– wykorzystanie pokazu slajdów „Anomalna rozszerzalność cieplna wody”. |
| * Wykonanie przez uczniów doświadczenia ilustrującego rozszerzalność temperaturową gazów.
 | * Przykład doświadczenia
1. Wlot małej szklanej butelki zwilżamy grubą warstwą wody (lub śliny), kładziemy na nim monetę, uważnie, aby zakryła cały wlot, a woda (lub ślina) służyła za uszczelnienie. Następnie przykładamy dłonie do butelki i czekamy, nie poruszając nią. Po jakimś czasie moneta zaczyna podskakiwać.
2. Na szyjkę butelki zakładamy balon

i wkładamy butelkę do gorącej wody; balon się nadyma.1. Zgniatamy piłeczkę pingpongową

i wkładamy ją do gorącej wody – powietrze wewnątrz piłeczki ogrzewa się, rozszerza i przywraca jej pierwotny kształt. |
| * Omówienie rozszerzalności temperaturowej gazów.
 | * Na skutek ogrzewania wszystkie gazy rozszerzają się praktycznie jednakowo.
* Nie wolno ogrzewać ani wrzucać do ognia opakowań po aerozolach, ponieważ sprężony w nich gaz, rozszerzając się, może wybuchnąć i rozerwać pojemnik.
 |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytań podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij, dlaczego podczas podgrzewania ciał zmienia się ich rozmiar.
2. Wyjaśnij, na czym polega zjawisko rozszerzalności:

a) liniowej ciał stałych; podaj przykłady jego wykorzystania.

b) objętościowej ciał stałych; podaj przykłady jego wykorzystania.

1. Wyjaśnij, jak można samodzielnie zbudować termoskop.
2. Wyjaśnij, na czym polega anomalna rozszerzalność temperaturowa wody. Opisz jej znaczenie

w przyrodzie.

1. Podaj przykłady wykorzystania zjawiska rozszerzalności temperaturowej gazów.