

Energia wewnętrzna

# Energia wewnętrzna – scenariusz lekcji

**Czas**: 90 minut

**Cele ogólne**

* Wprowadzenie pojęć: energii wewnętrznej, temperatury i ciepła.
* Omówienie sposobów wymiany ciepła (przewodnictwo, konwekcja, promieniowanie).
* Wykonywanie prostych doświadczeń ilustrujących zmiany energii wewnętrznej ciał na skutek przewodnictwa cieplnego, konwekcji i promieniowania.
* Zapoznanie z różnymi skalami temperatury.
* Sformułowanie pierwszej zasady termodynamiki.

**Cele szczegółowe – uczeń:**

* wyjaśnia znaczenie pojęcia energii wewnętrznej; wyjaśnia, od czego zależy zmiana tej energii,
* wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy,
* wyjaśnia znaczenie pojęcia ciepła,
* informuje, że jednostką energii wewnętrznej i ciepła w układzie SI jes dżul,
* opisuje wyniki obserwacji i doświadczeń związanych ze zmianą energii wewnętrznej spowodowaną wykonaniem pracy lub przekazaniem ciepła; formułuje wnioski,
* wskazuje w otoczeniu przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowane przekazaniem (wymianą) ciepła; podaje warunek przepływu ciepła,
* rozróżnia przewodniki ciepła i izolatory, wskazuje przykłady ich wykorzystania w życiu codziennym,
* wyjaśnia, na czym polega przekazywanie energii na skutek przewodnictwa, konwekcji

i promieniowania; podaje przykłady przekazywania energii cieplnej na skutek przewodnictwa, konwekcji i promieniowania,

* rozróżnia pojęcia ciepła i temperatury, wyjaśnia, czym różnią się ciepło i temperatura,
* rozróżnia skale temperatury: Celsjusza, Kelwina i Fahrenheita; posługuje się nimi,
* podaje treść pierwszej zasady termodynamiki.

**Metody:**

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

**Formy pracy:**

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

**Środki dydaktyczne:**

* przyrządy do doświadczeń: papier ścierny, deseczka lub metalowy pręt, woda w zlewce, strzykawka z zamkniętym końcem, statyw, rurki szklana i metalowa, pinezki, świeca, palnik, wiatraczek lub spirala z papieru, metalowa puszka z jedną stroną błyszczącą, a drugą pomalowaną czarną farbą, termometry,
* symulacja „Przelicznik temperatury”,
* plansza „Porównanie skal temperatury”,
* tekst „Zmiana energii wewnętrznej w wyniku wykonania pracy”,
* tekst „Zmiana energii wewnętrznej w wyniku cieplnego przepływu energii”,
* tekst „Przekazywanie energii przez nieruchome ciało”,
* tekst „Przewodniki cieplne i izolatory”,
* tekst „Konwekcja na co dzień”,
* tekst „Promieniowanie – doświadczenie”,
* tekst „Promieniowanie elektromagnetyczne”,
* tekst „Przekazywanie energii przez promieniowanie”,
* plansza „Pytania sprawdzające”.

# Przebieg lekcji

|  |  |
| --- | --- |
| **Czynności nauczyciela i uczniów** | **Uwagi, wykorzystanie środków dydaktycznych** |
| * Wprowadzenie pojęcia energii wewnętrznej.
* Dyskusja: Od czego zależy energia wewnętrzna.
* Przeprowadzenie doświadczeń wykazujących, że energię wewnętrzną można zmienić, wykonując pracę.
 | * Przy wprowadzaniu pojęcia energii kinetycznej odwołujemy się do wcześniejszej wiedzy na temat teorii kinetyczno-molekularnej budowy materii.
* Energia wewnętrzna to suma energii kinetycznych wszystkich cząsteczek, z jakich zbudowane jest ciało, i energii potencjalnych związanych z wzajemnym oddziaływaniem tych cząsteczek.
* Wprowadzenie oznaczenia energii wewnętrznej: $E\_{w}$.
* Przeprowadzamy doświadczenia wykazujące, że w niektórych sytuacjach można zwiększyć energię wewnętrzną ciała, wykonując nad nim pracę.
1. Pocieranie dłoni prowadzi do wzrostu ich temperatury.
2. Pocierając przedmiot papierem ściernym, po pewnym czasie odczuwamy wzrost temperatury.
* Przeprowadzamy doświadczenia wykazujące, że ciało może wykonać pracę kosztem energii wewnętrznej.

Strzykawkę z zakrytym końcem umieszczamy na statywie tak, aby tłoczek był skierowany ku górze, a większa część strzykawki znajdowała się w zlewce z wodą. Ponad tłoczkiem umieszczamy niewielki przedmiot. Podczas ogrzewania tłoczek wędrugie do góry i jest w stanie unieść przedmiot o niewielkiej masie, więc wykonywana jest praca mechaniczna.* Dyskusja dotycząca dyskusję doświadczenia. Informujemy uczniów, że urządzenie

w którym następuje częściowa zmiana energii wewnętrznej w pracę mechaniczną, to silnik cieplny. * Dla uczniów szczególnie zainteresowanych Można omówić zasadę działania silnika czterosuwowego.
* Tekst „Zmiana energii wewnętrznej w wyniku wykonania pracy”.
 |
| * Dyskusja: Energia wewnętrzna ulega zmianie nie tylko na skutek wykonania pracy.
* Podawanie przez uczniów przykładów sytuacji, w jakich energia wewnętrzna ulega zmianie.
* Wprowadzenie i omówienie pojęcia ciepła oraz sposobów cieplnego przepływu energii.
 | * Ciepło to ilość energii wewnętrznej przekazanej w wyniku cieplnego przepływu energii między ciałami o różnych temperaturach.
* Wprowadzenie oznaczenia ciepła: *Q*.
* Bardzo ważne jest wyjaśnienie różnicy między ciepłem a temperaturą.
* Omówienie zmian energii wewnętrznej podczas cieplnego przepływu energii. Wykorzystanie tekstu „Zmiana energii wewnętrznej w wyniku cieplnego przepływu energii”.
 |
| * Omówienie i wyjaśnienie sposobów przekazywania energii na skutek przewodnictwa cieplnego, konwekcji

i promieniowania.* Podanie przykładów z życia codziennego

– sposoby przekazywania energii cieplnej. | * Sposoby cieplnego przepływu energii:

- przewodnictwo cieplne,- konwekcja,- promieniowanie.* Dokładnie wyjaśniamy mechanizm każdego ze sposobów przekazywania energii, odwołując się (jeśli jest to konieczne) do teorii mikroskopowej budowy materii.
* Wszystkie omówione sposoby ilustrujemy przykładami z życia codziennego.
* Wykorzystanie tekstów:

„Przekazywanie energii przez nieruchome ciało”,„Konwekcja na co dzień”,„Promieniowanie elektromagnetyczne”,„Przekazywanie energii przez promieniowanie”. |
| * Wprowadzenie pojęć przewodnika

i izolatora cieplnego; podanie przykładów takich ciał.* Omówienie zastosowania przewodników

i izolatorów cieplnych.* Przeprowadzenie doświadczenia

– porównania przewodnika z izolatorem cieplnym. | * Wykorzystanie tekstu „Przewodniki cieplne

i izolatory”.* Doświadczenie

Ogrzewamy rurkę szklaną oraz metalowy pręt z przylepionymi stearyną pinezkami. Obserwujemy „szybsze” odpadanie pinezek w przypadku rurki metalowej, co świadczy o większym przewodnictwie cieplnym. * Wykorzystanie opisu doświadczenia „Promieniowanie – doświadczenie”.
 |
| * Przeprowadzenie doświadczeń ilustrujących przekazywanie energii na skutek konwekcji

i promieniowania. | * Przekazywanie energii na skutek przewodnictwa zostało zilustrowane wcześniej, w doświadczeniu dotyczącym przewodników i izolatorów cieplnych.
* W przypadku konwekcji można posłużyć się doświadczeniem z ruchomym wiatraczkiem lub spiralą, pod które podkładamy zapaloną świecę.
 |
| * Omówienie różnych skal temperatury, różnic między nimi i sposobów przeliczania temperatury.
 | * Jednostką temperatury w układzie SI jest kelwin (1 K).
* W Polsce używa się skali Celsjusza.
* Różnica temperatury w skali Kelwina

i skali Celsjusza jest taka sama; jeśli temperatura rośnie o 2°C, w skali Kelwina rośnie o 2 K.* W skali Celsjusza za 0° przyjęto temperaturę zamarzania wody, a w skali Kelwina

za 0 K przyjęto temperaturę zera bezwzględnego, czyli najniższą możliwą (teoretycznie) temperaturę, w której cząsteczki przestają się poruszać.* Warto wspomnieć o skali Fahrenheita stosowanej w Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych.
* Jeśli do liczby stopni Celsjusza dodamy 273,15, to otrzymamy liczbę kelwinów

– patrz: symulacja „Przelicznik temperatury”.* Podanie wzorów umożliwiających przeliczanie temperatury.

$T\left(K\right)=T\left(℃\right)+273$,15$$T\left(℃\right)=T\left(K\right)-273,15$$$$T\left(℃\right)=\frac{5}{9}\left[T\left(℉\right)-32\right]$$$$T\left(℉\right)=\frac{9}{5}T\left(℃\right)+32$$* Wykorzystanie planszy „Porównanie skal temperatury”.
 |
| * Wprowadzenie i omówienie pierwszej zasady termodynamiki oraz wzoru: $∆E\_{w}=W+Q$.
 | * Odwołanie się do wcześniej poznanych wiadomości i przeprowadzonych doświadczeń.
* Zmiana energii wewnętrznej ciała następuje w wyniku wykonania pracy lub wskutek przepływu ciepła.
 |
| * Podsumowanie lekcji.
 | * Zadanie uczniom pytania podsumowujących wiedzę zdobytą na lekcji – „Pytania sprawdzające”.
 |

# Pytania sprawdzające

1. Wyjaśnij:

a) jaki rodzaj energii nazywamy energią wewnętrzną,

b) czym energia wewnętrzna różni się od energii mechanicznej potencjalnej i energii mechanicznej kinetycznej,

c) jak można zmienić energię wewnętrzną ciała.

1. Wyjaśnij:

a) czym jest cieplny przepływ energii.

b) na czym polega cieplny przepływ energii z perspektywy teorii cząsteczkowej budowy materii.

1. Wyjaśnij, jakie zjawisko nazywamy przewodnictwem cieplnym.
2. Wyjaśnij, czym są:

a) przewodniki cieplne; posłuż się przykładami.

b) izolatory cieplne; posłuż się przykładami.

1. Podaj treść pierwszej zasady termodynamiki. Zapisz i wyjaśnij opisujący ją wzór.
2. Posługując się przykładem, wyjaśnij, na czym polega konwekcja.
3. Posługując się przykładem, wyjaśnij mechanizm zjawiska przekazywania energii dzięki promieniowaniu elektromagnetycznemu.
4. Wyjaśnij zależność ilości energii wysyłanej przez promieniowanie od temperatury powierzchni ciała.
5. Wyjaśnij, w jaki sposób energia słoneczna dociera na Ziemię.