

## **Temat: Badanie przemian energii.**

### **Podstawa programowa:**

#### **2. Energia. Uczeń:**

- 3) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii;
- 4) posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej;
- 5) stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej;
- 6) analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła.

### **Kompetencje kluczowe:**

- kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- umiejętność uczenia się,
- inicjatywność i przedsiębiorczość.

**Czas trwania:** 1 godzina lekcyjna.

### **Skrócony opis lekcji**

W trakcie lekcji uczniowie pracują projektowo. Zadaniem uczniów jest zbadanie, jaka część energii mechanicznej śrutu przesypywanego w plastikowej rurze zmienia się w przyrost energii wewnętrznej. Uczniowie wykonują eksperyment według instrukcji, a następnie opracowują projekt (sprawozdanie) według zaproponowanego przez nauczyciela formatu.

### **Cele lekcji:**

- utrwalenie wiedzy na temat przemian energii,
- uświadomienie uczniom, że można dokonywać pomiarów energii w sposób pośredni,
- wyjaśnienie uczniom, jak prawidłowo opracowywać wyników pomiarów,
- uświadomienie uczniom praktycznego zastosowania zasady zachowania energii.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
**Pomagamy uczyć**



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



### **Słowa kluczowe:**

- energia,
- energia potencjalna, energia kinetyczna,
- energia wewnętrzna, ciepło,
- zasada zachowania energii,
- praca,
- przemiany energii,
- inicjatywność i przedsiębiorczość.

### **Formy, metody i techniki:**

- eksperyment,
- praca według instrukcji,
- opracowanie wyników pomiarowych,
- pomiar.

### **Oczekiwane rezultaty**

Po zajęciach uczeń:

- omawia przemiany energii mechanicznej na wewnętrzną,
- bada doświadczalnie ilość przekazanej energii,
- stosuje w praktyce zasadę zachowania energii,
- posługuje się pojęciem energii potencjalnej, kinetycznej i wewnętrznej,
- oblicza ciepło i energię potencjalną.

### **Do prowadzenia zajęć niezbędne będą:**

- zestawy dla grup uczniowskich wykonujących eksperyment (lub zestaw dla nauczyciela do demonstracji), zawierające:
  - rurę PCV długości 1 m,
  - dwie zatyczki do rury PCV i klej do zamocowania zatyczek,
  - paczkę śrutu ołowianego,



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
**Pomagamy uczyć**



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



- termometr laboratoryjny,
- taśmę mierniczą,
- wagę laboratoryjną lub siłomierz,
- tablice z danymi dotyczącymi ciepła właściwego ołowiu.

### **W celu przygotowania się do poprowadzenia zajęć należy:**

- dać uczniom do domu teoretyczny opis eksperymentu, tak aby mogli po rozpoczęciu zajęć przystąpić do pracy.

## **Proponowany przebieg zajęć**

### **Wariant 1**

1. Rozpocznij lekcję od informacji, że uczniowie będą pracować w zespołach i poproś, aby podzieli się na równoliczne zespoły (po 4–6 osób).
2. Podejmij z uczniami dyskusję na temat materiału który czytali w domu, wyjaśnij jeszcze raz kluczowe elementy.
3. Rozdaj uczniom instrukcje do wykonania eksperymentu oraz pomoce naukowe.
4. Poproś aby uczniowie zrealizowali kolejne działania zawarte w instrukcji a otrzymane wyniki pomiarów wpisali do tabeli pomiarowej
5. Obserwuj pracę uczniów pełniąc rolę konsultanta, eksperta i recenzenta.
6. Zbierz wyniki prac uczniów
7. Rozpocznij dyskusję z uczniami w celu pozyskanie informacji na temat dlaczego 100% energii potencjalne śrutu nie zamieniło się w przyrost energii wewnętrznej.
8. Poproś, aby uczniowie w domu opisali dwie inne przykłady zamiany energii mechanicznej na energię wewnętrzną.
9. Podziękuj uczniom za wykonane prace i poinformuj, że zostaną ocenione.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
**Pomagamy uczyć**



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## Wariant 2

1. Daj uczniom opis metodologii eksperymentu do przeczytania na lekcji.
2. Podejmij z uczniami dyskusję na temat opisanego eksperymentu, wyjaśnij kluczowe elementy.
3. Wybierz z zespołu dwóch pomocników do przeprowadzenia demonstracji.
4. Rozdaj uczniom tabele do zapisywania wyników pomiarowych.
5. Wykonaj eksperyment, wykorzystując do prac asystentów, a sam pozostań komentatorem. Poleć uczniom, żeby wpisywali wyniki do tabeli pomiarowej.
  - a. Za pomocą wagi wyznacz masę śrutu.
  - b. Zmierz długość rury PCV.
  - c. Za pomocą termometru zmierz temperaturę początkową śrutu.
  - d. Wsyp śrut do rury PCV.
  - e. Zaklej szczelnie oba końce rury PCV, tak aby śrut się nie wysypywał na zewnątrz.
  - f. Ustaw rurę PCV w pozycji pionowej.
  - g. 20 razy energicznie obróć rurę o 180 stopni, tak aby za każdym razem cały śrut przesywał się z jednego końca rury na drugi koniec.
  - h. Otwórz rurę PCV i wysyp śrut na talerzyk.
  - i. Zmierz termometrem temperaturę śrutu po eksperymencie.
6. Odczytaj z tablic ciepło właściwe ołowiu.
7. Oblicz zmianę energii potencjalnej śrutu w trakcie przesypywania (podczas eksperymentu).
8. Oblicz zmianę temperatury śrutu, a następnie wyznacz ciepło pobrane przez śrut, którego wartość jest równa przyrostowi energii wewnętrznej śrutu.
9. Porównaj zmianę energii potencjalnej śrutu z przyrostem energii wewnętrznej śrutu.
10. Oblicz, ile procent zmiany energii potencjalnej śrutu zamieniło się w przyrost energii wewnętrznej.
11. Zapytaj uczniów, jak sądzą, w jaką formę energii zamieniła się pozostała część początkowej energii mechanicznej.
12. Poproś uczniów, aby powtórzyli eksperyment w domu, używając innych materiałów.



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
Pomagamy uczyć



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Autorzy: Wojciech M. Kwiatek, Iwo Wroński  
Poziom kształcenia: gimnazjum  
Przedmiot: fizyka

## **Materiały pomocnicze**

Materiał pomocniczy 1. Instrukcja dla uczniów

Materiał pomocniczy 2. Opis metodologii do analizy w domu przed lekcją



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Wydawnictwa Szkolne  
i Pedagogiczne S.A.  
**Pomagamy uczyć**



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

