

Autor scenariusza: Robert Weryszko

Przedmiot: Fizyka

Poziom nauczania: III etap edukacyjny, zakres podstawowy

Szkoła: ZSO nr 2 – XVIII Liceum Ogólnokształcące w Lublinie

Temat: Zasada zachowania energii mechanicznej.

Czas trwania: 45 min.

Cel ogólny: Poznanie zasady zachowania energii mechanicznej jako części ogólnej zasady zachowania energii obowiązującej w przyrodzie.

Cele operacyjne:

Poziom wiadomości:

A. Zapamiętanie wiadomości - uczeń:

- definiuje co to jest energia mechaniczna,
- wylicza i identyfikuje rodzaje energii mechanicznej,
- podaje przykłady ciał posiadających energię mechaniczną.

B. Zrozumienie wiadomości - uczeń:

- streszcza o czym mówi zasada zachowania energii mechanicznej,
- wyjaśnia, jakim przemianom ulega energia mechaniczna
- ilustruje w postaci graficznej przemiany energii mechanicznej,
- rozróżnia rodzaje energii mechanicznej,
- przedstawia przemiany energii dla swobodnego spadku i rzutu pionowego w górę.

Poziom umiejętności:

C. Zastosowanie wiadomości w sytuacjach typowych - uczeń:

- rozwiązuje problemy jakościowe i ilościowe w oparciu o zasadę zachowania energii mechanicznej,
- stosuje odpowiednie wzory do obliczeń fizycznych,
- porównuje różne rodzaje energii,
- rysuje wykresy przemian energii mechanicznej,
- charakteryzuje rodzaje energii mechanicznej,
- dokonuje pomiarów i ich obliczeń,
- wybiera sposób rozwiązywania problemu fizycznego.

D. Zastosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych - uczeń:

- dowodzi, że zasada zachowania energii jest fundamentalnym prawem przyrody,
- analizuje przemiany energii mechanicznej,
- przewiduje następstwa przemian energii mechanicznej,
- proponuje rozwiązania zadania fizycznego,
- planuje przeprowadzanie obserwacji i doświadczeń.

Cele wychowawcze:

- kształtowanie umiejętności współpracy,
- nabywanie umiejętności twórczego rozwiązywania problemów,
- uświadomienie korzyści płynących z poszukiwania i porządkowania informacji.

Metody:

- pogadanka online,
- aktywna obserwacja,
- pokaz,
- praca z podręcznikiem - analiza: ilustracji, infografiki i przykładów obliczeń zadań,
- dyskusja.

Formy:

- praca indywidualna

- praca w grupach

Środki dydaktyczne:

- Podręcznik Nowa Era „Odkryć fizykę” M. Braun i W. Śliwa - zakres podstawowy,
- multiteka “Odkryć fizykę. Zrozumieć fizykę” Nowa Era:
 - film1: “Zasada zachowania pędu. Zasada zachowania energii”,
 - film2: “Zmiana form energii”,
 - film3: „Przemiany energii”,
- infografika „Przykłady przemian energii” (podręcznik str. 184 - 185),
- grafika „Meteor”,
- przykład obliczeń i zadania (podręcznik str. 186),
- tablice fizyczne, karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych,
- interaktywne doświadczenia komputerowe poprzez internet:
 - doświadczenie 1:
https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_en.html,
 - doświadczenie 2:
https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park/latest/energy-skate-park_en.html
- komputer, smartfon lub tablet
- internet,
- rzutnik,
- kalkulator.

Kształtowane kompetencje kluczowe

1. Porozumiewanie się w języku ojczystym
2. Kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne
3. Kompetencje informatyczne
4. Umiejętność uczenia się
5. Kompetencje społeczne i obywatelskie

I. Faza przygotowawcza

- sprawdzenie listy obecności,
- podanie tematu lekcji,
- przypomnienie wiadomości o energii mechanicznej i jej rodzajach:

Wykonanie nad ciałem pracy prowadzi do zmiany jego stanu. Ciało poprzez zmianę położenia lub uzyskanie prędkości ma możliwość wykonania pracy. Mówimy, że takie ciało zyskuje energię. Energia ta związana jest ze zmianą położenia lub zmianą prędkości i nazywamy ją energią mechaniczną.

Energię tę możemy podzielić na dwie kategorie:

- zależną od wzajemnego położenia oddziałujących ciał – tę kategorię nazywamy **energią potencjalną**. Zmiana położenia ciał jest czynnikiem umożliwiającym wykonanie przez nie pracy. Przykładowo: wiszący nad wbijanym słupem młot kafara może wykonać pracę dopiero wtedy, gdy spadnie i uderzy w słup,
- zależną od ruchu ciała – tę postać energii nazywamy **energią kinetyczną**. Ciało będące w ruchu może wykonać pracę.

Nie zawsze wykonana praca zmienia się w energię potencjalną lub kinetyczną.

Przykład: jeżeli pchamy szafę poziomo siłą równą sile tarcia, to nie uzyskujemy ani wzrostu prędkości, ani zmiany położenia względem powierzchni Ziemi. Nie zmieniamy zatem ani energii kinetycznej, ani potencjalnej ciała. Nie oznacza to jednak, że przepadła ona bez śladu – zmieniła się w inną formę energii – energię wewnętrzną.

- podział klasy na dwie grupy.

II. Faza realizacyjna

- sformułowanie problemu: czy w każdym przypadku energia potencjalna zamienia się w energię kinetyczną lub odwrotnie? (pokaz multimedialny online, na podstawie którego uczniowie mają opisać w zeszytach przemiany energii mechanicznej - multiteka Nowa Era „Odkryć fizykę” - zakres podstawowy - (film: „Przemiany energii”):

Energia ciała może się zmieniać. Gdy ciało wykonuje pracę, jego energia maleje, a gdy siły zewnętrzne wykonują pracę nad ciałem – jego energia wzrasta o wartość wykonanej pracy.

Np. Gdy jakieś ciało się wznosi, to jego energia kinetyczna maleje, a potencjalna wzrasta. Gdy ciało spada, to jest na odwrót, czyli energia potencjalna maleje, a kinetyczna rośnie.

- analiza infografiki:



Infografika - „Przykłady przemian energii” (podręcznik str. 184 - 185) Nowa Era „Odkryć fizykę” M. Braun i W. Śliwa - zakres podstawowy,

- sformułowanie i zapisanie zasady zachowania energii mechanicznej:

Suma energii potencjalnej i energii kinetycznej tworzy energię mechaniczną ciała. Całkowita energia mechaniczna pozostaje stała, jeśli pominiemy opory ruchu ciała. Energia może zmieniać formę lub przepływać między ciałami, ale nie może powstać ani zniknąć.

- przekształcenie wzoru na zasadę zachowania energii:

Energia potencjalna + Energia kinetyczna = Energia mechaniczna ciała

$$E_p = m g h$$

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E_p = E_k$$

- analiza i zapisanie wniosków z przeprowadzonych doświadczeń online:

grupa pierwsza - obserwacja i analiza ruchu wahadła (symulacja komputerowa):

https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_en.html

- Dla wahadła energia potencjalna to energia potencjalna grawitacyjna.
- Podczas drgania zmienia się zarówno wartość energii kinetycznej, jak i energii potencjalnej.
- Energia kinetyczna:
 - o rośnie, gdy ciało drgające zbliża się do położenia równowagi;
 - o maleje podczas oddalania się ciała od położenia równowagi;
 - o osiąga największą wartość, gdy ciało przechodzi przez położenie równowagi;

- przyjmuje wartość zero w punktach maksymalnego wychylenia z położenia równowagi.
- Energia potencjalna:
 - maleje, gdy ciało drgające zbliża się do położenia równowagi;
 - rośnie podczas oddalania się ciała od położenia równowagi;
 - osiąga największą wartość w punktach maksymalnego wychylenia z położenia równowagi;
 - przyjmuje wartość zero, gdy ciało przechodzi przez położenie równowagi.
- Suma energii kinetycznej i potencjalnej podczas drgania pozostaje stała i równa jest pracy wykonanej przez siły zewnętrzne podczas wychylenia ciała z położenia równowagi.

grupa druga - obserwacja i analiza ruchu jazdy na deskorolce w skate-parku (symulacja komputerowa):

https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park/latest/energy-skate-park_en.html

- Dla deskorolki w skate-parku energia potencjalna to energia potencjalna grawitacyjna.
- Podczas jazdy zmienia się zarówno wartość energii kinetycznej, jak i energii potencjalnej.
- Energia kinetyczna:
 - rośnie, gdy ciało zbliża się do położenia równowagi;
 - maleje podczas oddalania się ciała od położenia równowagi;
 - osiąga największą wartość, gdy ciało przechodzi przez położenie równowagi;
 - przyjmuje wartość zero w punktach maksymalnego wychylenia z położenia równowagi.
- Energia potencjalna:
 - maleje, gdy ciało drgające zbliża się do położenia równowagi;
 - rośnie podczas oddalania się ciała od położenia równowagi;
 - osiąga największą wartość w punktach maksymalnego wychylenia z położenia równowagi;
 - przyjmuje wartość zero, gdy ciało przechodzi przez położenie równowagi.
- Suma energii kinetycznej i potencjalnej podczas drgania pozostaje stała i równa jest pracy wykonanej przez siły zewnętrzne podczas wychylenia ciała z położenia równowagi.
- prezentacja pracy uczniów w grupach,
- uczniowie powinni sformułować wniosek:
 We wszystkich przypadkach zwiększenie energii kinetycznej powoduje zmniejszenie energii potencjalnej, a zwiększenie energii potencjalnej powoduje zmniejszenie się energii kinetycznej.
 Suma energii kinetycznej i potencjalnej podczas drgania pozostaje stała i równa jest pracy wykonanej przez siły zewnętrzne podczas wychylenia ciała z położenia równowagi.

III. Podsumowanie lekcji

Podsumowanie:

- wyjaśnienie przez nauczyciela błędnie zinterpretowanych przez uczniów zagadnień.
 Czas na:
 - dodatkowe pytania i wyjaśnienie wątpliwości,
 - porządkowanie wiedzy uczniów,
 - podanie uczniom - notatki, podsumowania z lekcji:

Zasada zachowania energii: Energia kinetyczna może się zmieniać w potencjalną, a potencjalna w kinetyczną, ale całkowita energia mechaniczna pozostaje stała, jeśli pominąć opory ruchu.

Energia może zmieniać formę lub przepływać między ciałami, ale nie może powstać z niczego, ani zniknąć.

- na koniec nauczyciel przedstawia krótką informację na temat meteoroidów, pokazuje zdjęcie, na którym biała ukośna smuga w środkowej części przedstawia meteor na nocnym niebie.

Meteoroidy to odłamki skalne poruszające się po orbicie wokół Słońca. Mogą mieć średnicę między 0,1 mm a 10 m. Większe od meteoroidów obiekty to planetoidy lub komety, mniejsze to pył międzyplanetarny.



- następnie przedstawia zadanie dla uczniów: oceń prawdziwość poniższych zdań. Wybierz **P**, jeśli zdanie jest prawdziwe lub **F** - jeśli jest fałszywe.

Podczas wyhamowywania meteoroidów ich energia potencjalna zmienia się w energię kinetyczną.	P	F
Meteor jest to świetlisty ślad, jaki zostawia po sobie meteoroid spadający w górnej warstwie atmosfery ziemskiej.	P	F
Większość meteoroidów spala się na skutek tarcia o warstwy atmosfery.	P	F

Odp: F, P, P

IV. Praca domowa

- podaj przykłady z życia codziennego zasady zachowania energii:

Odp:

Np. Zabawa na huśtawce, jazda na deskorolce w skate parku, jazda na rowerze, gra w piłkę, skok z trampoliny do wody, skoki na batucie, praca dźwigu na budowie.

- rozwiąż zadania z podręcznika, dotyczące zasady zachowania energii mechanicznej: (zad. 1 i 3 str. 188) Nowa Era „Odkryć fizykę” M. Braun i W. Śliwa - zakres podstawowy,

Odp:

Zad.1 - Opisz, jaka przemiana energii zachodzi w następującym urządzeniu:

A) prądnica - (zamienia energię chemiczną na elektryczną)

B) świetlówka - (zamienia energię elektryczną na światło (falę elektro-magnetyczną))

C) grzejnik elektryczny – (zamienia energię elektryczną na energię cieplną (promieniowanie termiczne))

Zad.3 - Mały ciężarek rzucony z pewnej wysokości osiągnął tuż nad ziemią prędkość 30 m/s. Oblicz, z jakiej wysokości zrzucano ciężarek. Pomiń w obliczeniach opór powietrza.

$$E_k = E_p$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = m g h$$

$$h = v^2 / 2g = 45 \text{ m} - \text{wysokość z jakiej zrzucano ciężarek.}$$