

## **Temat: Badanie słuszności II zasady dynamiki.**

### **Podstawa programowa:**

#### **1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**

- 4) opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;
- 8) stosuje do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą;
- 9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
- 10) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;

### **Kompetencje kluczowe:**

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

**Czas trwania:** 1 godzina lekcyjna.

### **Skrócony opis lekcji**

Uczniowie mają przeanalizować autentyczne dane techniczne samochodów różnych marek. Po analizie uczniowie dokonują obliczenia wartości przyspieszenia samochodu, a następnie, wykorzystując II zasadę dynamiki, obliczają średnią wartość siły wypadkowej. Otrzymane wartości dla czterech modeli samochodów uczniowie porównują i dyskutują na temat zalet i wad każdego modelu.

### **Cele lekcji:**

- wyjaśnienie zastosowania w praktyce II zasady dynamiki,
- uświadomienie uczniom, jak masa wpływa na wartość przyspieszenia samochodu,
- uświadomienie uczniom, jak wartość siły ciągu silnika wpływa na maksymalne przyspieszenie,



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



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



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



- wyjaśnienie uczniom, że rzeczywiste dane techniczne mają związek z zagadnieniami omawianymi na lekcji.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



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



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



### **Słowa kluczowe:**

- II zasad dynamiki,
- siła, masa, przyspieszenie,
- dane techniczne samochodu,
- czas i droga,
- ruch jednostajnie przyspieszony,
- inicjatywność i przedsiębiorczość.

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

- prezentacja danych technicznych,
- dyskusja w grupie,
- rozwiązywanie zadań matematycznych,
- prezentacja wyników obliczeń,
- praca w grupach.

### **Oczekiwane rezultaty**

Po zajęciach uczeń:

- stosuje II zasadę dynamiki do obliczenia wartości siły wypadkowej,
- zauważa, jak masa samochodu wpływa na wartość przyspieszenia samochodu,
- stosuje w praktyce II zasadę dynamiki,
- prezentuje wyniki swoich badań.

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

- Dane techniczne czterech modeli samochodów – mogą to być reklamy z salonów samochodowych lub ze stron internetowych firm. Dane techniczne winny zawierać informacje o:
  - masie samochodu,
  - masie maksymalnego obciążenia,
  - czas jednostajnego rozpędzania się do prędkości o wartości 100 km/h.
- Tablica multimedialna – wariant II.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



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



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



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

- zapoznać uczniów z celami pracy, zaproponować, żeby zapoznali się z materiałami dotyczącymi II zasady dynamiki, zamieszczonymi na platformie Scholaris lub przygotowali odpowiedni artykuł z podręcznika.

## **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. Rozdaj uczniom materiały pomocnicze i cztery reklamówki dotyczące samochodów czterech różnych marek zawierające dane techniczne na temat:
  - masy samochodu,
  - masy maksymalnego obciążenia,
  - czasu jednostajnego rozpędzania się do prędkości o wartości 100 km/h.

Reklamy mogą zawierać także inne dane, tak aby oczekiwane informacje uczeń odnalazł samodzielnie.

3. Poproś uczniów, aby zapoznali się z danymi technicznymi i podyskutowali, który samochód jest najlepszy, używając danych technicznych jako argumentów.
4. Poproś uczniów, aby wymyślili, w jaki sposób można, posługując się tymi danymi technicznymi, obliczyć wartość przyspieszenia samochodu, a następnie wartość siły wypadkowej, działającej na samochód w trakcie przyspieszania. Zwróć uwagę uczniom, aby wykorzystali II zasadę dynamiki oraz wiedzę o ruchu jednostajnie przyspieszonym.
5. Poproś, aby grupa, które wymyśli sposób, zgłosiła się; w tym czasie nauczyciel pełni rolę eksperta i doradcy.
6. Poproś, aby grupy zrealizowały swoje pomysły i przygotowały się do prezentacji.
7. Poproś, aby grupy zaprezentowały wyniki swoich prac na tablicy. Pierwsza grupa prezentuje pełne rozwiązanie, a kolejne uzupełniają o swoje spostrzeżenia i korekty.
8. Podsumuj pracę uczniów, zwracając szczególną uwagę na rolę II zasady dynamiki w rozwiązaniu, np. wyświetl na ekranie rozwiązanie modelowe.
9. Dokonaj oceny pracy uczniów, wyróżnij oryginalne rozwiązania.



**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



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



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



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

## Wariant 2

1. Przypomnij uczniom II zasadę dynamiki w formie podsumowania poprzedniej lekcji.
2. Rozdaj uczniom materiały pomocnicze i zaprezentuj na tablicy multimedialnej cztery modele samochodu, porównaj ich parametry techniczne. Zwróć szczególną uwagę na:
  - masę samochodu,
  - masę maksymalnego obciążenia,
  - czas jednostajnego rozpędzania się do prędkości o wartości 100 km/h.
3. Zadaż uczniom pytanie: Czy dysponując tymi danymi technicznymi można obliczyć wartość przyspieszenia samochodu?
4. Poproś, aby wskazany uczeń omówił swoją propozycję.
5. Pierwszą prezentacją powinno być rozwiązanie kinematyczne. Dopilnuj, aby zostały ujęte następujące fakty:
  - w ruchu jednostajnie przyspieszonym wartość prędkości wzrasta proporcjonalnie do czasu, co można przedstawić na wykresie,
  - wartość przyspieszenia można obliczyć jako iloraz przyrostu prędkości i czasu.
6. Zadaż uczniom pytanie: Jak teraz możemy wykorzystać uzyskane informacje do obliczenia wartości siły wypadkowej, działającej na samochód w trakcie przyspieszania?
7. Drugą prezentacją powinno być wykorzystanie II zasady dynamiki. Dopilnuj, aby zostały ujęte następujące fakty:
  - przyspieszenie jest wprost proporcjonalne do działającej siły wypadkowej,
  - wartość siły wypadkowej jest równa iloczynowi masy samochodu i wartości przyspieszenia.
8. Poproś uczniów, aby obliczyli wartość przyspieszenia i wartość siły wypadkowej.
9. Poproś wskazanego ucznia o zaprezentowanie wyników.
10. Zapytaj uczniów, jak wzrost obciążenia samochodu wpłynie na wartość przyspieszenia.
11. Przedstaw na tablicy przykładowe obliczenie symulacyjne.
12. Podziękuj uczniom za udział w lekcji
13. Poproś, aby uczniowie w ramach pracy domowej odnaleźli w Internecie dane techniczne samochodu o jak największej wartości przyspieszenia.



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. Tabela porównawcza

Materiał pomocniczy 2. Dane techniczne samochodu



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



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



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

