

MODUŁ 4  
SCENARIUSZ TEMATYCZNY

## MECHANIKA BRYŁY SZTYWNEJ

→ FIZYKA – ZAKRES ROZSZERZONY

**OPRACOWANE W RAMACH PROJEKTU:  
WIRTUALNE LABORATORIA FIZYCZNE NOWOCZESNĄ METODĄ NAUCZANIA.  
PROGRAM NAUCZANIA FIZYKI  
Z ELEMENTAMI TECHNOLOGII INFORMATYCZNYCH**

### Streszczenie

Realizacja treści opisanych w tym module dotyczy ruchu obrotowego bryły sztywnej. Zaczynamy od wprowadzenia wielkości opisujących bryłę sztywną i analizy warunków równowagi, a następnie przechodzimy od zasad dynamiki ruchu obrotowego, prawa zachowania momentu pędu i energii kinetycznej ruchu obrotowego. Oprócz tradycyjnych doświadczeń proponujemy wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do tworzenia i analizy wykresów oraz oprogramowania do analizy ruchu metodą wideopomiarów.

### Czas realizacji

7 lekcji x 45 minut

Plus dodatkowe lekcje (2 – 3) na powtórzenie i utrwalenie wiadomości oraz sprawdzian.

### Tematy lekcji:

1. Wielkości opisujące bryłę sztywną.
2. Równowaga bryły sztywnej.
3. Kinematyka ruchu obrotowego bryły sztywnej.
4. II zasada dynamiki dla ruchu obrotowego.
5. Wyznaczanie momentu bezwładności bryły sztywnej – doświadczenie uczniowskie.
6. Zasada zachowania momentu pędu.
7. Energia kinetyczna w ruchu obrotowym.

Poniżej przedstawiamy 3 przykładowe scenariusze lekcji.

## LEKCJA NR 5

**TEMAT: Wyznaczanie momentu bezwładności bryły sztywnej**  
– doświadczenie uczniowskie

### Czas trwania

1 x 45 min

### Streszczenie

Uczniowie znają zasady dynamiki ruchu obrotowego. W czasie bieżących zajęć przeprowadzą doświadczenie, w którym wyznaczą moment bezwładności wahadła Oberbecka.

### Podstawa programowa

#### Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.
- III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.
- V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.

#### Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

Uczeń:

- 2.1. rozróżnia pojęcia: punkt materialny, bryła sztywna, zna granice ich stosowalności;
- 2.2. rozróżnia pojęcia: masa i moment bezwładności;
- 2.3. oblicza momenty sił;
- 2.7. analizuje ruch obrotowy bryły sztywnej pod wpływem momentu sił.

### Cel

Po lekcji uczniowie:

- planują i wykonują doświadczenie – wyznaczenie momentu bezwładności bryły sztywnej,
- analizują ruch obrotowy pod wpływem momentu sił,
- analizują wyniki pomiarów z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.

### Słowa kluczowe

ruch obrotowy jednostajnie zmienny, II zasada dynamiki dla ruchu obrotowego, moment siły, moment bezwładności

### Co przygotować?

- zestaw doświadczalny – wahadło Oberbecka, nić, obciążniki, miara taśmowa, stoper
- karta doświadczenia 4.2 z modułu 4 „Mechanika bryły sztywnej”
- zestaw multimedialny
- arkusz kalkulacyjny

### Przebieg zajęć

Lp.	Tematyka	Czas realizacji
1.	Planowanie sposobu przeprowadzenia doświadczenia.	10 min.
2.	Ustawienie zestawu doświadczalnego.	5 min.
3.	Przeprowadzenie doświadczenia.	15 min.
4.	Analiza i interpretacja wyników pomiaru w arkuszu kalkulacyjnym. Sformułowanie wniosków.	10 min
5.	Podsumowanie zajęć.	5 min.

### Ocenianie

Doświadczenie

W przypadku doświadczenia wykonywanego samodzielnie przez uczniów oceniamy:

- sposób zaplanowania doświadczenia
- rzetelność wykonania
- analizę wyników
- wnioski z doświadczenia

W przypadku doświadczenia wykonywanego przez nauczyciela (lub odtwarzanego z pliku):

- wnioski z doświadczenia

Praca na lekcji

- aktywność podczas zajęć,
- wnioski i propozycje rozwiązań problemów.

### Dostępne pliki

- ▶ karta doświadczenia,
- ▶ film z przebiegiem doświadczenia.