



**Typ szkoły:** Szkoły ponadgimnazjalne – zakres rozszerzony

**Dział:** Mechanika bryły sztywnej

**Temat:** Opis ruchu obrotowego bryły sztywnej. Energia kinetyczna bryły sztywnej

**Cel główny:** Uczeń rozpatruje ruch obrotowy, jako występujący w przyrodzie (np. ruch Ziemi wokół własnej osi) i w technice.

**Cele szczegółowe:** Uczeń wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia parametrów ruchu obrotowego, posługuje się pojęciem momentu bezwładności, wymienia przykłady ruchu obrotowego zaobserwowane w życiu codziennym, odróżnia ruch obrotowy od ruchu po okręgu.

Etapy lekcji	Czynności: nauczyciel (N), uczeń (U).	Zakres
<b>Wprowadzenie</b>	<p><b>N: Przypomnienie najważniejszych pojęć i treści niezbędnych do zrozumienia omawianego tematu:</b> energia potencjalna, energia kinetyczna, zasada zachowania energii, tarcie, ruch postępowy</p> <p><b>U: Odpowiadają na pytania, opisują zjawiska.</b></p>	
<p><b>Tok zasadniczy:</b></p> <p><b>1-Przedstawienie celu lekcji.</b></p> <p><b>2 – Wstępna prezentacja</b></p> <p><b>2-Wprowadzenie nowych treści.</b></p> <p><b>3-opis matematyczny</b></p> <p><b>4-eksperyment</b></p> <p><b>5-dyskusja wyników</b></p>	<p><b>N: Prezentacja przykładów ilustrujących temat główny lekcji:</b> Omówienie urządzeń, których elementy poruszają się ruchem obrotowym (np. silniki, przekładnie, dyski komputerowe), wskazanie, że ciała niebieskie również poruszają się ruchem obrotowym. Podkreślenie, że dane ciało, może jednocześnie poruszać się ruchem postępowym i obrotowym.</p> <p><b>U: Dyskutują na temat przykładów podanych przez nauczyciela.</b></p> <p><b>N: Prezentacja doświadczenia</b> N: Wykonuje doświadczenie obrazujące ruch wózka i cienkościennej walca po równi pochyłej (Materiały str.?), wcześniej polecając zgadnąć uczniom, które z tych dwóch ciał dotrze pierwsze do podstawy równi. <b>U: Przewidują wynik doświadczenia i argumentują swoje przewidywania.</b></p> <p><b>N: Wprowadzenie nowych treści:</b> Moment bezwładności, energia kinetyczna w ruchu obrotowym, zasada zachowania energii w ruchu obrotowym. <b>U: Notuje najważniejsze pojęcia</b></p> <p><b>N: Zapisanie wzorów i podanie jednostek wprowadzonych zasad i praw.</b> <b>U: Notuje najważniejsze pojęcia.</b> N: Bazując na zasadzie zachowania energii i korzystając z podanych wzorów tłumaczy wynik doświadczenia. U: Czynnie uczestniczy w przeprowadzaniu obliczeń. U: Wypełnia kartę eksperymentu i formułuje wnioski.</p> <p><b>N: Przygotowanie eksperymentu: Opis materiałów i czynności niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentu.</b> <b>U: Kilku ochotników wykonuje eksperyment z wykorzystaniem wahadła Oberbecka (Materiały str. Bezwładność koła zamachowego), pozostali uczniowie przeprowadzają obserwację i dyskutują nad wynikami eksperymentu oraz proponują inne rozwiązania.</b> <b>N: Nadzoruje przebieg eksperymentów, pomaga w interpretacji ich wyników.</b> <b>N: Proponuje formę dyskusji wyników eksperymentu, Pomaga w formułowaniu tez przez uczniów.</b> <b>U: Analizują wyniki eksperymentu w odniesieniu do poznanej teorii i wyników pierwszego doświadczenia.</b></p>	R



	<p><b>U: Wprowadzają uogólnienia, szacują niepewności pomiarowe.</b> <b>U: Sporządzają notatki z eksperymentu, wypełniają kartę eksperymentu, piszą wnioski.</b></p>	
<b>Zakończenie</b>	<b>N: podsumowanie lekcji.</b>	

Karta eksperymentu

<b>Temat eksperymentu</b>	Wózek i walec na równi pochyłej
<b>Instrukcja wykonania</b>	<p>Ze szklanej płyty lub dykty wykonujemy równię pochyłą.</p> <p>Wózek i pierścień ustawiamy u szczytu równi na tej samej wysokości .</p> <p>Próbujemy zgadnąć, które ciało dotrze pierwsze do podstawy równi.</p> <p>Ciała puszczaemy swobodnie w tej samej chwili i sprawdzamy czy wynik eksperymentu zgadza się z naszymi przewidywaniami.</p>
<b>Obserwacje</b> (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
<b>Wnioski</b> (odniesienie do teorii)	



## Karta eksperymentu

<b>Temat eksperymentu</b>	Bezwładność koła zamachowego
<b>Instrukcja wykonania</b>	<p>Pręty mocujemy symetrycznie w obrotowym uchwycie i umieszczamy uchwyt na pionowym statywie, tak żeby pręty mogły się obracać swobodnie w płaszczyźnie pionowej (patrz zdjęcia i opis Materiały str. ?). Na końce prętów nakładamy ciężarki. Kolejny ciężarek przywiązujemy do nici i nawijamy jej drugi koniec wokół uchwytu obrotowego, tak żeby opuszczając się w dół spowodowała obracanie się pręta.</p> <p>Powtarzamy doświadczenie umieszczając ciężarki na prętach w pobliżu środka. Porównujemy wyniki obu części doświadczenia.</p>
<b>Obserwacje</b> (opisujemy w punktach przebieg eksperymentu: przyczyna skutek)	
<b>Wnioski</b> (odniesienie do teorii)	