



Z FIZYKĄ
PRZEZ ŻYCIE

JOANNA
BORGENSZTAJN

SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania fizyki w zakresie rozszerzonym.
Dla szkoły ponadpodstawowej

opracowany w ramach projektu

„Tworzenie programów nauczania oraz scenariuszy lekcji i zajęć wchodzących w skład zestawów narzędzi edukacyjnych wspierających proces kształcenia ogólnego w zakresie kompetencji kluczowych uczniów niezbędnych do poruszania się na rynku pracy”

dofinansowanego ze środków Funduszy Europejskich w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój, 2.10 Wysoka jakość systemu oświaty

Warszawa 2019

Strona redakcyjna

Redakcja merytoryczna – dr Agnieszka Jaworska

Recenzja merytoryczna – Wojciech Dobrogowski
Wojciech Panasewicz
Katarzyna Szczepkowska-Szczeńiak
dr Beata Rola

Redakcja językowa i korekta – Altix

Projekt graficzny i projekt okładki – Altix

Skład i redakcja techniczna – Altix

Warszawa 2019

Ośrodek Rozwoju Edukacji

Aleje Ujazdowskie 28

00-478 Warszawa

www.ore.edu.pl

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons –
Użycie niekomercyjne 4.0 Polska (CC-BY-NC).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.pl>

Temat lekcji

Ruch jednostajny oraz zmienny po okręgu

Klasa/czas trwania lekcji

klasa I liceum lub technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

wprowadzenie pojęcia przyspieszenia kąowego

Cele szczegółowe

Uczeń:

- opisuje ruch jednostajny po okręgu posługując się pojęciami okresu, częstotliwości i prędkości liniowej wraz z ich jednostkami;
- opisuje ruch jednostajnie zmienny po okręgu posługując się pojęciem przyspieszenia kąowego;
- wyjaśnia związek przyspieszenia kąowego z innymi wielkościami opisującymi ruch po okręgu.

Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda ćwiczeń praktycznych; referat, pokaz, burza mózgów, dyskusja, studium przypadku

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- kilka komputerów lub urządzeń mobilnych z dostępem do Internetu;
- pierścień z tektury o średnicy około 20-30 cm i wysokości około 10 cm lub płaskie naczynie o okrągłym dnie i pionowych ściankach, kuleczka o niewielkiej średnicy (np. niewielka szklana kulka lub metalowa kulka z łożyska);
- kolekcja aplikacji *Ruch po okręgu* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pkyfdx1ka19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Nauczyciel zapoznaje się z kolekcją aplikacji *Ruch po okręgu* oraz przygotowuje przedmioty potrzebne do przeprowadzenia pokazu.

2. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli klasę na grupy i prosi o wspólne zapoznanie się z materiałem wprowadzającym, zawartym w kolekcji aplikacji *Ruch po okręgu* oraz z fragmentami podręcznika dotyczącymi ruchu jednostajnego oraz jednostajnie zmiennego po okręgu.
2. Uczniowie po zapoznaniu się z wiadomościami teoretycznymi rozwiązują ćwiczenia interaktywne.
3. Prowadzący wskazuje osoby, które omówią następujące zagadnienia:
 - ruch jednostajny po okręgu i opisujące go wielkości;
 - związek prędkości liniowej w ruchu po okręgu oraz prędkości kątowej;
 - ruch jednostajnie zmienny po okręgu i pojęcie przyspieszenia kątowego;
 - związek przyspieszenia kątowego z innymi wielkościami opisującymi ruch po okręgu.
4. Prowadzący wskazuje osoby, które zreferują powyższe zagadnienia. W razie potrzeby uzupełnia i koryguje wypowiedzi uczniów.
5. Nauczyciel ustawia pierścień z tektury lub płaskie naczynie w taki sposób, że jego dno znajduje się w płaszczyźnie pionowej. Następnie ustawia kulkę wewnątrz powstałego w ten sposób toru i przytrzymuje ją ręką.
6. Prowadzący puszcza kulkę, pozwalając się jej stoczyć, w tym czasie uczniowie obserwują jej ruch. W razie potrzeby powtarza pokaz.
7. Nauczyciel inicjuje burzę mózgow na temat rodzaju ruchu staczającej się kulki (jednostajny czy zmienny?). Uczniowie podają swoje propozycje i ustalają wspólnie hipotezę na temat rodzaju ruchu.
8. Prowadzący wyświetla ostatni materiał w kolekcji aplikacji. Następnie wskazuje osobę, która na jego podstawie sporządzi rysunek sił działających na kulkę poruszającą się po torze i przeanalizuje zależność wartości poszczególnych sił działających na kulkę od jej położenia. Na podstawie uzyskanego wyniku klasa weryfikuje postawioną hipotezę.

Faza podsumowująca

1. Prowadzący wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Uczniowie zadają pytania na tematy związane z lekcją i proszą o doprecyzowanie wszelkich niejasnych dla nich zagadnień.
3. Na podstawie wyników uzyskanych przez uczniów w trakcie rozwiązywania ćwiczeń interaktywnych, poczynionych przez nich postępów oraz zgłoszonych niejasności, nauczyciel dokonuje ewaluacji zajęć.

Komentarz metodyczny

zawierający propozycję dostosowania do ucznia z SPE (uczeń zdolny)

Na kulkę poruszającą się po torze działa siła ciężkości, którą można rozłożyć na składową styczną do okręgu oraz składową do niej prostopadłą. Ta druga składowa jest równoważona przez siłę reakcji podłoża. Za staczanie się kulki w dół odpowiada wypadkowa składowej stycznej do okręgu i siły tarcia. Dokładna analiza tego przypadku pokazuje, że wartości działających sił zmieniają się w zależności od położenia kulki na torze.

Do rozrysowania sił działających na kulkę oraz wyprowadzenia odpowiednich wzorów należy wyznaczyć ucznia zdolnego, który następnie wyjaśni klasie szczegóły przeprowadzonego rozumowania. Ponieważ we wzorach pojawią się funkcje trygonometryczne, z którymi uczniowie słabsi mogą mieć problemy, należy zwrócić uwagę na to, aby uczeń zdolny spróbował wytłumaczyć klasie to zagadnienie językiem zrozumiałym dla rówieśników. Warto również czuwać nad tym, aby pomiędzy uczniem referującym a resztą klasy odbywała się dyskusja lub inny rodzaj interakcji. Pozwoli to uczniom mniej kompetentnym skorzystać z umiejętności i wiedzy osoby zdolniejszej.

Zamiast zaproponowanego pierścienia z tektury można posłużyć się wahadłem matematycznym i przeanalizować działające na nie siły. Warto w takiej sytuacji zademonstrować przykład wahadła wykonanego ze sztywnego pręta i zawieszanej na nim kulki. Jeśli wprawimy takie wahadło w ruch przy pomocy odpowiednio dużej siły, będzie ono wykonywać ruch obrotowy wokół osi zawieszenia (a nie ruch drgający).