



ROZUMIEM
FIZYKĘ

JOANNA
BORGENSZTAJN

SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania wraz ze scenariuszami lekcji do fizyki w zakresie podstawowym 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-Szczęśniak
Jadwiga Iwanowska

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

Badamy ruch po okręgu

Klasa/czas trwania lekcji

klasa I liceum lub technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

doświadczalne sprawdzenie zależności pomiędzy wielkościami opisującymi ruch obrotowy

Cele szczegółowe

Uczeń:

- opisuje ruch jednostajny po okręgu posługując się pojęciami okresu, częstotliwości i prędkości liniowej wraz z ich jednostkami;
- wyznacza doświadczalnie wartość prędkości liniowej oraz prędkości kątowej w ruchu jednostajnym po okręgu;
- wyjaśnia rolę siły dośrodkowej w ruchu po okręgu.

Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: prezentacja, metoda ćwiczeń praktycznych, referat, metoda laboratoryjna, metoda stolików eksperckich, dyskusja

Formy pracy: praca indywidualna, praca w parach, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- kilka komputerów lub urządzeń mobilnych z dostępem do Internetu;
- zestaw tarcz w kształcie koła o różnych promieniach, urządzenie do wprawiania tarcz w ruch obrotowy, stopery, linijki;
- kolekcja aplikacji *Ruch obrotowy* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pfevad38j19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Nauczyciel zapoznaje się z kolekcją aplikacji *Ruch obrotowy* oraz przygotowuje zestaw do badania ruchu obrotowego.
2. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wyświetla materiał wprowadzający, zamieszczony w kolekcji aplikacji *Ruch obrotowy* i prosi uczniów, aby w oparciu o zamieszczone w nim zasoby oraz wiadomości z podręcznika opracowali indywidualnie następujące zagadnienia:
 - ruch jednostajny po okręgu i opisujące go wielkości;
 - przyspieszenie dośrodkowe oraz siła dośrodkowa jako wielkości wektorowe;
 - związek prędkości liniowej w ruchu po okręgu oraz prędkości kątowej.
2. Prowadzący wskazuje osoby, które zreferują powyższe zagadnienia. W razie potrzeby uzupełnia i koryguje wypowiedzi uczniów.
3. Pracując w grupach uczniowie sprawdzają przyswojone wiadomości rozwiązując ćwiczenia interaktywne z kolekcji aplikacji.
4. Nauczyciel wskazuje pary uczniów, które kolejno podchodzą do biurka i wybierają po jednej tarczy. Uczniowie w kilku miejscach mierzą średnicę tarczy i ze średniej uzyskanych wyników wyznaczają promień.
5. Prowadzący wprawia tarcze kolejno w ruch obrotowy (przy tej samej liczbie obrotów na minutę). Każda para przy pomocy stopera wyznacza okres obrotu punktu zaznaczonego na zewnętrznej krawędzi tarczy.
6. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i wyznacza liczbę stolików eksperckich równą liczbie tarcz. Przy każdym stoliku znajduje się przynajmniej jedna osoba z grupy. Uczniowie wspólnie obliczają prędkość kątową i liniową punktu znajdującego się na krawędzi tarczy.
7. Uczniowie wracają do swoich grup i sporządzają wykres zależności prędkości liniowej oraz prędkości kątowej od promienia tarczy.
8. Prowadzący wskazuje grupę, która przedstawi i omówi uzyskane wyniki. Pozostali uczniowie włączają się w dyskusję i na forum klasy wyjaśniają wszelkie wątpliwości.

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 postępów uczniów w trakcie rozwiązywania ćwiczeń interaktywnych, podsumowania lekcji przedstawionego przez uczniów oraz zadawanych przez uczniów pytań, nauczyciel dokonuje ewaluacji lekcji weryfikując skuteczność zastosowanych form i metod pracy.

Komentarz metodyczny

Zestaw tarcz oraz urządzenie do wprawiania ich w ruch obrotowy można wykonać z uczniami na zajęciach pozalekcyjnych. W tym celu można wykorzystać np. stary

i niepotrzebny mikser kuchenny lub wiertarkę wolnoobrotową. Z grubej tektury należy wyciąć kilka okręgów o różnych średnicach, a następnie zamocować każdą z nich na sztywnym bolcu pasującym do głowicy wiertarki lub miksera.

Na każdej tarczy warto zaznaczyć jej promień i ewentualnie kilka punktów rozmieszczonych wzdłuż promienia. Liczba obrotów na minutę powinna zostać tak dobrana, aby bez trudu można było obserwować ruch zaznaczonych punktów, a tym samym zmierzyć przynajmniej kilka pełnych okresów.

W przypadku braku odpowiedniej liczby komputerów/urządzeń mobilnych, można przygotować ćwiczenia z kolekcji aplikacji w tradycyjnej formie papierowej lub wyświetlać je kolejno przez kilka minut, a następnie wskazywać uczniom, którzy omówią prawidłowe rozwiązanie poszczególnych ćwiczeń.

Zaproponowane ćwiczenia interaktywne można wykorzystać do oceniania postępów uczniów. Ćwiczenie 1 sprawdza umiejętność opisywania wielkości dotyczących ruchu po okręgu przy pomocy wzorów. Za każdy prawidłowo rozpoznany wzór należy przydzielić jeden punkt. Ćwiczenie 2 sprawdza umiejętność rozumienia pojęć opisujących ruch obrotowy i za każdą prawidłową odpowiedź, zgodnie z punktacją przydzielaną przez system, uczeń uzyskuje jeden punkt. Ćwiczenia te można również wykorzystać w celu sformułowania oceny kształtującej, wskazując na elementy rozwiązane poprawnie oraz omawiając popełnione przez ucznia błędy.