



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-Szczeńiak
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

Pole pod krzywą

Klasa/czas trwania lekcji

klasa I liceum lub technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

zapoznanie uczniów z metodą wyznaczania wielkości fizycznych na podstawie pola pod wykresem

Cele szczegółowe

Uczeń:

- na podstawie wykresu określa wielkość fizyczną, której odpowiada pole pod krzywą;
- wyznacza wartość liczbową pola pod krzywą wraz z jednostką uzyskanej wielkości.

Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: burza mózgów, dyskusja, studium przypadku, metoda stolików eksperckich, metoda ćwiczeń praktycznych

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- kalkulatory wraz z instrukcją obsługi (po jednym kalkulatorze na grupę);
- aplikacja *Pole pod krzywą* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=p3mtfghgc19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami nauczyciel zapoznaje się z aplikacją *Pole pod krzywą*.
2. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wyświetla aplikację *Pole pod krzywą* i prezentuje klasie znajdujące się w niej wykresy. Następnie inicjuje burzę mózgów, której celem jest ustalenie jaką wielkość fizyczną wyznaczymy licząc pole pod wskazaną krzywą.

2. Uczniowie na podstawie opisu osi starają się ustalić jakiej wielkości fizycznej będzie odpowiadać pole pod krzywą i podają swoje propozycje wraz z uzasadnieniem.
3. Prowadzący zapisuje propozycje uczniów na tablicy, a następnie prosi o przedyskutowanie ich na forum klasy. Jeśli uczniowie podali prawidłową odpowiedź – wpisuje ją w odpowiednie pole. Jeśli nie – stara się naprowadzić klasę na właściwy tok rozumowania.
4. Po ustaleniu jakim wielkościami fizycznym odpowiadają pola pod poszczególnymi krzywymi, nauczyciel wskazuje osoby, które wyjaśniają w jaki sposób obliczyć pola dla trzech pierwszych przypadków.
5. Prowadzący zadaje pytanie, czy któryś z uczniów wie, jak obliczyć pole pod krzywą w ostatnim z zaprezentowanych przypadków. Jeśli żaden z uczniów nie zna prawidłowej odpowiedzi, nauczyciel pokrótce objaśnia ideę całkowania numerycznego (metodą prostokątów lub trapezów).
6. Prowadzący dzieli klasę na czteroosobowe grupy. Każda osoba z grupy udaje się do jednego stolika eksperckiego, przy którym zostanie obliczone pole wskazanej przez nauczyciela figury (pole powierzchni pod krzywą).
7. Uczniowie w razie potrzeby przeliczają jednostki na osiach i wyrażają je w jednostkach podstawowych układu SI oraz obliczają wartość liczbową pola pod wykresem.
8. Po obliczeniu wielkości fizycznej i jej jednostki uczniowie wracają do swojej grupy i przedstawiają na jej forum sposób rozwiązania zadania. Grupa wspólnie sprawdza czy w rozwiązaniach nie znalazły się błędy obliczeniowe lub błędy w przekształceniu jednostek.
9. Prowadzący wskazuje osoby, które omówią przed całą klasą sposób rozwiązania zadania i w razie potrzeby koryguje ewentualne błędy.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które krótko podsumują najważniejsze wiadomości z lekcji.
2. Uczniowie zadają dodatkowe pytania i proszą o doprecyzowanie niejasnych kwestii.
3. Na podstawie zaprezentowanych przez uczniów rozwiązań nauczyciel dokonuje ewaluacji wykorzystanych form i metod pracy.

Komentarz metodyczny

zawierający propozycję dostosowania do uczniów z SPE (indywidualizacja form i metod pracy)

Proponowana lekcja jest świetną okazją, żeby zintegrować klasę poprzez umożliwienie uczniom pracy w różnych konfiguracjach (przy stoliku eksperckim oraz w grupie pierwotnej). Jest też przykładem na to, w jaki sposób należy dostosować trudność zadań do potrzeb uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi, tak aby cała klasa pracowała przy wykorzystaniu tych samych form i metod pracy.

Przy stolikach eksperckich powinni się znaleźć uczniowie o umiejętnościach matematycznych adekwatnych do stopnia skomplikowania danego przypadku, tak aby każdy stanął wobec zadania na miarę swoich możliwości. Jeśli w klasie znajdują się osoby, u których zdiagnozowano deficyty w zakresie posługiwania się pojęciami matematycznymi lub osoby poniżej normy intelektualnej dla swojego wieku, najlepiej aby znalazły się przy stoliku rozpatrującym najprostszy przypadek. Uczniom takim należy przydzielić do stolika przynajmniej jedną osobę sprawniejszą matematycznie, która wyjaśni prawidłowy sposób rozwiązania ćwiczenia.

Dla uczniów najzdolniejszych przeznaczony jest ostatni wykres. Aby rozwiązać to zadanie konieczna jest umiejętność podzielenia figury powstałej pod krzywą na mniejsze części i oszacowania ich pól. Uczniom zdolnym można zaproponować wykonanie dodatkowego ćwiczenia (na lekcji lub w domu), polegającego na stworzeniu przy pomocy arkusza kalkulacyjnego algorytmu wykonującego całkowanie numeryczne dla opracowanego przez nich przypadku. Uczniowie szczególnie uzdolnieni w kierunku informatyki nie powinni mieć z tym problemu. Stworzenie odpowiedniego algorytmu zajmuje kilka minut, pod warunkiem, że uczeń pracował już z arkuszem kalkulacyjnym i potrafi się nim posługiwać przynajmniej na poziomie średnio zaawansowanym.

Warto w tym miejscu zauważyć również, że niniejszy scenariusz przedstawia przykład łączenia zaproponowanych treści rozszerzających (całkowanie numeryczne) z poniżej przedstawionymi treściami opisanymi wymaganiami podstawy programowej.

1. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- 1) przedstawia jednostki wielkości fizycznych, opisuje ich związki z jednostkami podstawowymi; przelicza wielokrotności i podwielokrotności;*
- 3) prowadzi obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik;*
- 4) przeprowadza obliczenia liczbowe posługując się kalkulatorem;*

- 7) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach.

II. Mechanika. Uczeń:

- 3) opisuje ruchy prostoliniowe jednostajne i jednostajnie zmienne, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości oraz drogi od czasu;
- 10) posługuje się pojęciami pracy mechanicznej, mocy, energii kinetycznej, energii potencjalnej wraz z ich jednostkami [...].