



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

Środek masy układu ciał

Klasa/czas trwania lekcji

klasa I liceum lub technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

zapoznanie uczniów z pojęciem środka masy i sposobami jego wyznaczania

Cele szczegółowe

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie środka masy, wylicza jego położenie dla układu mas punktowych;
- wyznacza doświadczalnie środek masy dowolnej figury płaskiej.

Metody/Techniki/Formy pracy

Metody i techniki pracy: metoda lekcji odwróconej, referat, metoda ćwiczeń praktycznych, dyskusja, studium przypadku

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- figury o dowolnych kształtach wycięte z kartonu, nitki lub sznureczki obciążone niewielką masą, tablica korkowa, pinezki;
- aplikacja *Środek masy* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=pym346ybk19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący poleca uczniom znalezienie w podręczniku lub innych materiałach informacji dotyczących pojęcia środka masy układu ciał oraz sposobu obliczania jego położenia.
2. Nauczyciel zapoznaje się z aplikacją *Środek masy* oraz przygotowuje przedmioty potrzebne do przeprowadzenia doświadczeń.
3. Na zajęciach prowadzący zapisuje na tablicy temat lekcji i zapoznaje uczniów z jej celem.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel wskazuje osobę, która zreferuje opracowane w domu zagadnienie. W razie potrzeby koryguje i uzupełnia wypowiedź ucznia.
2. Prowadzący dzieli klasę na grupy i każdej z nich poleca wyznaczenie dla jednego przypadku położenia środka ciał o masach i odległościach od środka układu odniesienia podanych poniżej:

$$m_1 = m_2 = m, r_1 = 0, r_2 = 100r;$$

$$m_1 = 3m, m_2 = m, r_1 = 0, r_2 = 100r;$$

$$m_1 = 9m, m_2 = m, r_1 = 0, r_2 = 100r;$$

$$m_1 = 19m, m_2 = m, r_1 = 0, r_2 = 100r;$$

$$m_1 = 49m, m_2 = m, r_1 = 0, r_2 = 100r;$$

$$m_1 = 99m, m_2 = m, r_1 = 0, r_2 = 100r.$$
3. Uczniowie pracując w grupach wyznaczają położenie środka masy dla układu dwóch ciał. Nauczyciel kolejno wskazuje grupę, która odczyta wynik. Wskazana osoba zapisuje wyniki na tablicy, a następnie szkicuje wykres zależności położenia środka masy układu od wartości masy m_1 .
4. Nauczyciel wyświetla aplikację *Środek masy* i prosi klasę o przedyskutowanie zamieszczonych w niej przypadków w kontekście uzyskanych przez poszczególne grupy wyników. Prowadzący wyjaśnia, że zarówno układy planetarne, jak i całe galaktyki można rozpatrywać jako układy ciał okrążające wspólny środek masy.
5. Wskazana przez nauczyciela osoba wyznacza rachunkowo środek masy układu ciał nieleżących na jednej prostej. Prowadzący inicjuje burzę mózgow dotyczącą możliwości wyznaczenia środka masy bryły sztywnej. Po zakończeniu burzy mózgow demonstruje przykład doświadczalnego wyznaczenia położenia środka masy wybranej figury.
6. Prowadzący rozdaje grupom po jednej figurze w celu wyznaczenia środka jej masy. Następnie prosi o przypięcie figury pinezką przechodzącą poniżej środka masy i sprawdzenie jak zachowa się figura (obróci się). Uczniowie dla porównania przypinają tę samą figurę pinezką przechodzącą przez środek masy (figura nie obróci się).
7. Nauczyciel informuje, że zagadnienia dotyczące związku pomiędzy rozkładem masy a ruchem obrotowym bryły sztywnej będą szerzej omawiane na kolejnych zajęciach.

Faza podsumowująca

1. Prowadzący wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Nauczyciel na zakończenie przeprowadza rundę pytań ewaluacyjnych. W razie potrzeby wyjaśnia wszelkie niezrozumiałe dla uczniów kwestie.

Komentarz metodyczny

Środek masy figury wykonanej z kartonu wyznaczamy przypinając ją pinezką do tablicy korkowej, tak aby pinezka przechodziła przez punkt leżący blisko krawędzi figury. Należy przy tym uważać, aby figura zwisała luźno na pinezce. Na pinezce należy również zawiesić nitkę obciążoną ciężarkiem i posługując się nią wyznaczyć na kartonie linię wskazującą kierunek pionowy. Czynność tę należy powtórzyć dla kilku różnych punktów znajdujących się przy krawędzi figury.

Użyte figury mogą być symetryczne (np. koło, kwadrat) oraz niesymetryczne, o zupełnie dowolnym kształcie. W pierwszym przypadku uczniowie będą mogli przekonać się, że środek masy figury jest tożsamy z punktem przecięcia jej osi symetrii. Ta sama prawidłowość dotyczy jednorodnych brył przestrzennych.