



Z FIZYKĄ PRZEZ
WSZECHŚWIAT

DR FRANCISZEK
BIAŁAS

SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania fizyki
w czteroletnim liceum ogólnokształcącym i pięcioletnim technikum
Zakres podstawowy

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

Redakcja merytoryczna – dr inż. Agnieszka Jaworska

Recenzja merytoryczna – Wojciech Panasewicz
dr inż. Roman Rumianowski
Katarzyna Szczepkowska-Szczęśniak
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:

„Co tak ciężko idzie?”

Klasa/Czas trwania lekcji:

I liceum ogólnokształcące lub technikum / 45 minut.

Cel główny:

- Znajomość sił oporu ośrodka i sił tarcia

Cele szczegółowe (w przypadku uczniów z SPE należy uwzględnić IPET/plan PPP).

Uczeń:

- Rozróżnia opory ruchu
- Omawia rolę sił tarcia i siły oporów ośrodka oraz podaje ich znaczenie i przykłady
- Uwzględnia siły oporu w analizie rozkładu sił, prawidłowo uwzględnia je w diagramach sił

Cele wychowawcze (w przypadku uczniów z SPE należy uwzględnić IPET/plan PPP):

- Wdraża się do staranności przy wykonywaniu zadań
- Rozwija umiejętność samodzielnego szukania informacji
- Rozwija spostrzegawczość i analityczne myślenie
- Rozwija umiejętność pracy w grupie

Metody/Techniki/Formy pracy:

dyskusja, pokaz, ćwiczenia laboratoryjne/jednolita/ indywidualna, grupowa.

Środki dydaktyczne:

klocek z bokami oklejonymi materiałami różnego rodzaju – ten sam materiał na dwóch różnych bokach (5 szt.), zamiast gotowych oklejonych klocków można przygotować trzy rodzaje oklein oraz klej do samodzielnego oklejenia przez uczniów, odważniki 0,5 – 1 kg (10 szt.), siłomierz (5 szt.), sznurek, pinezki, deseczka dł. około 0,5 m (5 szt.), kartka bloku technicznego lub tektura (5 szt.), kątomierz (5 szt.).
Podstawę teoretyczną scenariusza stanowi konstruktywistyczna teoria uczenia się z wykorzystaniem metody lekcji odwróconej

OPIS PRZEBIEGU LEKCJI:

CZYNNOŚCI POPRZEDZAJĄCE LEKCJĘ

Przygotowanie przez nauczyciela i udostępnienie uczniom materiałów do samodzielnego zapoznania się (lub linków do materiałów) objaśniających pojęcia tarcia statycznego, tarcia kinetycznego, współczynników tarcia, sił oporów ośrodka.

CZĘŚĆ WSTĘPNA LEKCJI (7 – 10 minut):

- powitanie, sprawy organizacyjne
- określenie tematyki lekcji
- przypomnienie: zasad dynamiki, rodzajów ruchu ciał.

CZĘŚĆ WŁAŚCIWA LEKCJI (25 – 30 minut):

1. Zainicjowanie dyskusji: Dlaczego ciało wprawione w ruch po pewnym czasie zatrzymuje się? (jak powinno się zachowywać zgodnie z I zasadą dynamiki?) Jak wytłumaczyć takie zachowanie się ciała?
2. Dyskusja: Skąd bierze się siła działająca na ciało i powodująca jego zatrzymanie? Jaki jest jej kierunek i zwrot? Podaj inne przykłady, w których występuje siła oporu. Jaki jest w każdym przypadku jej kierunek i zwrot? Czy siła tarcia, gdy ciało spoczywa, ma taką samą wartość jak podczas ruchu? Przedstawienie wniosków.
3. Postawienie problemu: Od czego i jak zależy siła tarcia działająca na klocek? Zebranie propozycji jakie czynniki warto badać?
4. Podział uczniów na 3-5-osobowe grupy. Aranżacja stanowisk dla przeprowadzenia doświadczeń. Rozdanie sprzętu dla grup. Zaplanowanie i przeprowadzenie przez każdą grupę pomiaru zależności siły tarcia od rodzaju powierzchni, od wielkości powierzchni oraz od siły nacisku. Zapis wyników i wniosków w kartach pracy.
5. Przedstawienie wniosków przez wybraną grupę uczniów – dyskusja, uwagi. Należy podkreślić, że siła tarcia określona wzorem $T=f \cdot N$ jest maksymalną wartością siły tarcia statycznego.
6. Postawienie problemu: Jak wyznaczyć współczynnik tarcia statycznego?
7. Zaplanowanie i zbudowanie przez każdą grupę z dostępnych materiałów układu doświadczalnego.
Dla każdego pomiaru deskę podnosi się z jednego końca w górę, drugi koniec opierając na stoliku. Karton należy tak ustawić, by ukośny brzeg deski „ślizgał się” po powierzchni kartki. Powoli podnosząc deskę ustalić moment, kiedy klocek zaczyna się zsuwać, zaznaczyć na kartce kąt, jaki tworzy deska z powierzchnią stołu. Następnie zmierzyć zaznaczony kąt (kąt rozwarcia równi pochyłej), narysować diagram sił dla równi i wyliczyć siłę nacisku, a z niej współczynnik tarcia. (W razie potrzeby nauczyciel może podpowiedzieć możliwy sposób wyznaczenia współczynnika.)
8. Zapis przebiegu doświadczenia, pomiarów, obliczeń i wniosków w kartach pracy.

9. Przedstawienie wniosków przez wybraną grupę uczniów – dyskusja, uwagi, dyskusja na temat czynników i wielkości błędów pomiaru oraz możliwości ich minimalizacji.
10. Jako podsumowanie można wspólnie przeanalizować jak zmienia się wartość siły tarcia podczas podnoszenia deski – tarcie rośnie od 0 do maksymalnej $T=f*N$ występującej w momencie, gdy klocek zaczyna spadać. Tarcie w każdym momencie równoważy składową równoległą siłę ciężkości.

CZĘŚĆ KOŃCOWA LEKCJI (8 – 10 minut):

- sprawy porządkowe – zebranie sprzętu, ustawienie ławek
- odpytanie: Rodzaje sił oporu. Od jakich czynników i w jaki sposób zależy siła tarcia? Czym różni się tarcie od opory środowiska? Przykłady pozytywne i negatywne występowania sił oporu.
- pozyskanie od uczniów opinii o zajęciach: Czy zajęcia były ciekawe, co najbardziej się Wam podobało? Co sprawiało Wam największy kłopot? Czego nowego się nauczyłeś?
- pożegnanie

Oceniać należy zarówno aktywność uczniów związaną z wyjaśnianiem zagadnień teoretycznych, jak i aktywność w przeprowadzaniu doświadczeń. Ocena ucznia z SPE powinna uwzględniać jego możliwości oraz, jeżeli ma opracowany, jego indywidualny plan IPET/plan PPP. W przypadku pracy zespołowej i właściwie dobranym zadaniom, ocena będzie się pokrywała z oceną zespołu.

Komentarz metodyczny:

Dla uczniów zdolnych należy przygotować tematy dodatkowe, np. samodzielne wyszukanie informacji o innych rodzajach tarcia i sił oporu (tarcie toczne, siły oporu w cieczach i powietrzu oraz ich rola w projektowaniu pojazdów itp.). Zebrane informacje uczniowie mogą przedstawić w formie referatu na forum klasy. Wkład tak wykonanej pracy należy docenić odpowiednią oceną. W trakcie zajęć nauczyciel zwraca uwagę na dobór dzieci w zespołach, tak aby uczniowie tworzyli zróżnicowane pod względem możliwości grupy. Uczniowie ze specyficznymi trudnościami muszą mieć zapewnioną w razie potrzeby pomoc nauczyciela w trakcie wykonywania zadań i dostosowanie stanowiska do swojej dysfunkcji.