



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

Badamy przemiany gazu

Klasa/czas trwania lekcji

klasa II liceum lub technikum, 45 minut

Cel ogólny lekcji

zapoznanie uczniów z podstawowymi rodzajami przemian gazu doskonałego

Cele szczegółowe

Uczeń:

- wyjaśnia pojęcie gazu doskonałego;
- wymienia i opisuje przemiany gazu doskonałego;
- posługuje się równaniem stanu gazu doskonałego.

Metody/Techniki/Formy pracy

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

Formy pracy: praca indywidualna, praca grupowa, praca zbiorowa

Środki dydaktyczne

- tablica tradycyjna i komputer z rzutnikiem lub tablica multimedialna;
- komputery lub urządzenia mobilne z dostępem do Internetu – po jednym na grupę;
- balony, źródło ciepła (grzejnik lub tradycyjna żarówka), przydatna może okazać się lodówka;
- duże plastikowe strzykawki, zapalki, plastelina;
- aplikacja *Przemiany gazowe* dostępna pod adresem <https://learningapps.org/display?v=po56wer3k19> lub przy pomocy poniższego QR kodu.



Opis przebiegu lekcji

Faza przygotowawcza

1. Przed zajęciami prowadzący prosi uczniów o przeczytanie w domu fragmentu podręcznika lub innych materiałów na temat gazu doskonałego i jego przemian.
2. Nauczyciel zapoznaje się z aplikacją *Przemiany gazowe* oraz przygotowuje niezbędne materiały i przybory do przeprowadzenia doświadczeń.

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

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel dzieli klasę na grupy i rozdaje im kolorowe balony. Prosi każdą z nich o niezbyt mocne nadmuchiwanie balonu i umieszczenie w chłodnym miejscu (najlepiej w lodówce).
2. Prowadzący prosi uczniów, aby pracując w grupach odpowiedzieli na pytania zestawione w aplikacji *Przemiany gazowe*. Następnie wskazuje osoby, które omówią następujące zagadnienia:
 - model gazu doskonałego;
 - równanie gazu doskonałego;
 - przemiana izotermiczna;
 - przemiana izobaryczna;
 - przemiana izochoryczna;
 - przemiana adiabatyczna.
2. W razie potrzeby nauczyciel uzupełnia wypowiedzi uczniów i udziela klasie dodatkowych wyjaśnień.
3. Prowadzący prosi uczniów, aby każda grupa wzięła swój balon i zmierzyła jego średnicę w najszerszym miejscu. Uczniowie ostrożnie umieszczają balony w pobliżu źródła ciepła tak, aby ich powłoki nie dotykały go bezpośrednio.
4. Nauczyciel rozdaje uczniom strzykawki, zapałki i plastelinę, polecając ustawić tłoki tak, aby $\frac{3}{4}$ strzykawki było wypełnione powietrzem. Uczniowie zatykają szczelnie wloty strzykawek i próbują sprężyć lub rozprężyć zamknięty w niej gaz. Następnie omawiają w grupach przebieg doświadczenia i notują swoje wnioski.
5. Prowadzący wskazuje osobę, która wyjaśnia na forum klasy z jaką przemianą mamy do czynienia w tym przypadku, rysuje odpowiedni wykres ilustrujący tę przemianę oraz analizuje ją z punktu widzenia pierwszej zasady termodynamiki.
6. Nauczyciel prosi uczniów o powtórne zmierzenie średnicy balonów. Wskazana do odpowiedzi osoba wyjaśnia, czy stwierdziła zmianę objętości balonu a jeśli nie, to dlaczego (np. zbyt mała różnica temperatur). Uczeń nazywa tę przemianę, rysuje odpowiedni wykres oraz analizuje ją z punktu widzenia pierwszej zasady termodynamiki.
7. Prowadzący prosi, aby jeden uczeń z grupy wypuszczał szybko powietrze z balonu na dłoń innej osoby, której zadaniem jest porównanie temperatury strumienia rozprężanego powietrza z temperaturą otoczenia.
8. Nauczyciel na forum klasy inicjuje dyskusję dotyczącą wyjaśnienia tego zjawiska i podanie nazwy przemiany, której przybliżeniem jest to zjawisko. Następnie prosi o podanie nazwy oraz przykładu przemiany, która do tej pory nie została omówiona na zajęciach.

Faza podsumowująca

1. Nauczyciel wskazuje osoby, które podsumują najważniejsze informacje z lekcji.
2. Prowadzący na podstawie wyników quizu z aplikacji *Przemiany gazowe* oraz na podstawie postępów uczniów w trakcie lekcji dokonuje ewaluacji zajęć pod kątem właściwego doboru z wykorzystanych form i metod pracy.

Komentarz metodyczny

Wykorzystane na początku zajęć ćwiczenie interaktywne służy do zweryfikowania stopnia opanowania przez uczniów partii materiału zadanej do opracowania w domu. Można zaadaptować je do tradycyjnej formy papierowej (jako test jednokrotnego wyboru) i rozdać klasie w formie krótkiej kartkówki. Za każdą prawidłową odpowiedź uczeń powinien uzyskać jeden punkt.

Warto dokładnie omówić z uczniami przemiany gazu zademonstrowane na lekcji. Zmiana objętości balonu na skutek zmiany temperatury (jeśli odbywa się na tyle szybko, że nie zachodzą w tym czasie zmiany ciśnienia atmosferycznego) jest przemianą izobaryczną. Można przyjąć, że w trakcie lekcji jest spełniony warunek dotyczący stałej wartości ciśnienia – jest to zbyt krótki czas, aby zmieniło się ono w sposób istotny.

Nieco więcej problemów z jednoznaczną interpretacją może sprawiać proces sprężania lub rozprężania gazu w strzykawce. Należy zauważyć, że przy braku specjalnych osłon, ciepło może być swobodnie wymieniane pomiędzy układem a otoczeniem w trakcie wykonywania nad układem pracy. Zatem przemianę tę należy klasyfikować jako przemianę izotermiczną.

Przykładem przemiany izochorycznej mogłoby być na przykład podgrzewanie gazu zamkniętego w szczelnym słoiku, jednak nie należy próbować wykonywać tego typu doświadczenia bez odpowiedniego naczynia, gwarantującego zachowanie bezpieczeństwa.

Pewnym przybliżeniem przemiany adiabatycznej jest rozprężanie powietrza, np. wypuszczanego szybko przez wąską szparę ust lub z nadmuchanego balonika. Można wtedy sprawdzić (kierując strumień powietrza na dłoń), że w trakcie rozprężania temperatura gazu maleje. Taki pomiar jest jednak mało dokładny, ponieważ odczuwanie niewielkich zmian temperatury jest kwestią bardzo subiektywną.