



# PROSTE I PŁASZCZYZNY W PRZESTRZENI

# ADAM MAKOWSKI

## SCENARIUSZ LEKCJI

Program nauczania matematyki 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

Redakcja merytoryczna – Agnieszka Jaworska  
Recenzja merytoryczna – Ewa Olszewska  
dr Anna Rybak  
dr Beata Rola  
Katarzyna Szczepkowska-Szcześniak

Redakcja językowa i korekta – Editio

Projekt graficzny i projekt okładki – Editio

Skład i redakcja techniczna – Editio

Warszawa 2019  
Ośrodek Rozwoju Edukacji  
Aleje Ujazdowskie 28  
00-478 Warszawa  
[www.ore.edu.pl](http://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 zajęć/lekcji:

Proste i płaszczyzny w przestrzeni.

## Klasa, czas trwania zajęć/lekcji:

klasa 4 liceum, 90 minut

## Cel ogólny:

Umiejętność dobierania i tworzenia modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych.

## Cele operacyjne

Uczeń:

- obrazuje możliwe ułożenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni,
- wyznacza obraz rzutu prostokątnego na płaszczyznę,
- wskazuje kąt między prostymi w przestrzeni,
- wskazuje kąt między prostą a płaszczyzną,
- wyznacza kąt dwuścienny,
- tworzy modele obrazujące zagadnienia związane z kątami w przestrzeni,
- współpracuje w grupie.

## Metody/Techniki/Formy pracy:

- prelekcja,
- pogadanka,
- praca w grupach,
- praca z całą klasą.

## Środki dydaktyczne:

- sztywne arkusze papieru, karton,
- listwy, pręty długości 0,5–1 m, drut, lampka, inne źródło światła,
- aparat, np. w telefonie.

## Opis przebiegu zajęć/lekcji

1. Zapoznanie uczniów z tematem lekcji i celem zajęć. Głównym celem lekcji jest przybliżenie wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn w przestrzeni oraz poznanie sposobów wyznaczania miar kątów między tymi obiektami w przestrzeni: kąt między dwiema prostymi, między prostą i płaszczyzną, kąt dwuścienny.
2. Przygotowanie do właściwego działania. Nauczyciel w fazie wprowadzającej wyjaśnia, na czym polega rzut prostokątny na płaszczyznę i jak ten mechanizm wykorzystać przy pomiarze kątów w przestrzeni.
3. Praca w grupach. Każda grupa otrzymuje dwa arkusze tektury i dwie listewki. Zadaniem każdej grupy jest zobrazować z pomocą otrzymanych pomocy wzajemne

położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni: dwóch prostych, prostej i płaszczyzny, dwóch płaszczyzn i wykonać fotografię każdej sytuacji. Następnie każda grupa powinna zwizualizować kąt między prostą i płaszczyzną oraz między dwiema płaszczyznami (wykorzystując drut) i również wykonać fotografię.

4. Podsumowanie eksperymentu na forum klasy. Po wykonaniu zadania zdjęcia trafiają do komputera i są sortowane według zagadnień. Przedstawiciele grup komentują kolejno zobrazowane zagadnienia. Nauczyciel precyzuje nazewnictwo oraz uściśla definicje związane z omawianymi pojęciami, m.in.: proste równoległe, proste przecinające się, proste skośne, płaszczyzny równoległe (pokrywające się), przecinające się (krawędź przecięcia), prosta przecinająca płaszczyznę, prosta równoległa do płaszczyzny (zawierająca się w płaszczyźnie), prosta prostopadła do płaszczyzny, kąt nachylenia prostej do płaszczyzny, kąt dwuścienny, kąt liniowy kąta dwuściennego.

5. Praca indywidualna. Uczniowie rozwiązują indywidualnie zadania utrwalające poznane pojęcia. Na rzutniku dostępne są wykonane przez uczniów fotografie.

6. Podsumowanie lekcji. Nauczyciel zachęca uczniów do doświadczalnego i eksperymentalnego odkrywania, dochodzenia do wiedzy. Dzięki rekwizytom znacznie łatwiej zilustrować i zrozumieć wiele zależności.

7. Praca domowa. Wykonać uproszczone rysunki obrazujące rozważane sytuacje.

### Komentarz metodyczny

Położenie prostych i płaszczyzn w przestrzeni oraz związane z nimi kąty są dla wielu uczniów trudne do wyobrażenia na podstawie rysunków na płaszczyźnie. Dlatego ważne, aby pozwolić uczniom samodzielnie odkrywać te sytuacje w przestrzeni. „Zrobiłem, zrozumiałem” – ta zasada ma tutaj duże zastosowanie. Zrozumienie tych pojęć znacznie ułatwi rozwiązywanie zadań ze stereometrii. Taka bezpośrednia wizualizacja, którą można dotknąć, poczuć, obejrzeć z każdej strony, jest fantastycznym środkiem dydaktycznym szczególnie w przypadku uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi.

### Ewaluacja

Nauczyciel powinien cały czas monitorować aktywność i zaangażowanie uczniów, aby w przyszłości wyeliminować te elementy scenariusza, które cieszą się najmniejszym zainteresowaniem, o ile planowane do realizacji cele nie zostaną uszczuplone. Ponadto należy przeanalizować po lekcji adekwatność przeznaczzonego czasu na poszczególne aktywności i etapy lekcji, aby w przyszłości zoptymalizować ten element.