



**BRYŁY OBROTOWE  
WOKÓŁ NAS –  
STOŻEK**

**AGNIESZKA  
SZUMERA**

## **SCENARIUSZ LEKCJI**

**Program nauczania matematyki dla szkoły branżowej II stopnia**

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  
Agnieszka Ratajczak-Mucharska

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 lekcji:

Bryły obrotowe wokół nas – stożek.

## Klasa, czas trwania lekcji:

Klasa 2, 2 jednostki lekcyjne (2 x 45 minut).

## Cel ogólny (główny) zajęć:

Uczeń oblicza objętości i pola powierzchni stożków, również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń.

**Cele operacyjne** (szczegółowe) zajęć: Wiedza, Umiejętności. Uczeń:

- definiuje stożek (SPE);
- zna wzory na objętość oraz pole powierzchni całkowitej stożka;
- zna wzory na pole podstawy oraz powierzchni bocznej stożka;
- rozpoznaje stożek wśród innych brył obrotowych (SPE);
- zaznacza przekrój osiowy i kąt rozwarcia stożka (SPE);
- wskazuje, jaką figurą jest rozwinięcie powierzchni bocznej stożka;
- rozwiązuje zadania dotyczące rozwinięcia powierzchni bocznej stożka (opisuje obiekty językiem matematycznym, posługuje się symbolami matematycznymi);
- rozwiązuje zadania dotyczące objętości oraz pola powierzchni całkowitej stożka;
- wykorzystuje trygonometrię do obliczania zadań ze stożkiem.

**Cele wychowawcze** zajęć: Postawy.

- posługiwanie się oprogramowaniem edukacyjnym (SPE);
- odczuwanie satysfakcji z własnej aktywności matematycznej i z jej wyników (SPE);
- doznawanie w trakcie uczenia się matematyki poczucia swobody, bezpieczeństwa i podmiotowości (SPE);
- świadome projektowanie (generowanie) i wykonywanie oraz sprawdzanie i ocenianie w samodzielnym działaniu własnych pomysłów matematycznych (SPE);
- wdrażanie do samodzielnego i logicznego myślenia;
- dbałość o kulturę dyskusji i zachowania.

## Metody/Techniki/Formy pracy:

dyskusja, prezentacja, mapa pamięci, rozwiązywanie zadań, praca całą klasą, praca w grupach

## Środki dydaktyczne:

komputer z dostępem do internetu, tablica interaktywna, plansze edukacyjne dotyczące stożków, aplety GeoGebry, e-podręczniki, karty pracy ucznia z zadaniami, kartki z pracą domową

### Opis przebiegu lekcji:

1. Czynności organizacyjne, sprawdzenie obecności. Podanie tematu i celu lekcji. Przekazanie przez nauczyciela oczekiwań w przystępny sposób. Przypomnienie, jak wygląda stożek (animacja <https://www.geogebra.org/m/ZW3YTjKA#material/DmTPGdzw>), gdzie znajdują się i jakie mają nazwy elementy stożka (mapa pamięci) – jako podsumowanie prezentacja <https://www.geogebra.org/m/jgBe4tt6#material/xqfXQwpH> oraz przypomnienie wzorów na pole powierzchni i objętość stożka poznanych w szkole branżowej I stopnia.
2. Analiza zadania z objętością i polem powierzchni stożka – praca frontalna: <https://www.geogebra.org/m/GHJBXD6k>, <https://www.geogebra.org/m/R9sXYSJq>, <https://www.geogebra.org/m/zZEwB5Sn>, <https://www.geogebra.org/m/eUPbzP5H>, <https://www.geogebra.org/m/AMu3JrFj>.
3. Obliczanie pola powierzchni całkowitej oraz objętości stożka (praca w grupach) – <https://epodreczniki.pl/a/Dajy7psdP> (wybrane ćwiczenia).
4. Rozwiązywanie zadań dotyczących stożków z zastosowaniem trygonometrii – karty pracy, np. wybrane zadania z <http://www.zsp.szczercow.pl/matma/obrotowe.pdf> lub [http://img.iap.pl/s/1061/204674/Edytor/File/matematyka/pomoce/klasa4/Bryly\\_obrotowe.pdf](http://img.iap.pl/s/1061/204674/Edytor/File/matematyka/pomoce/klasa4/Bryly_obrotowe.pdf) lub wybrane zadania maturalne <https://www.matmana6.pl/stozek> oraz <https://www.matemaks.pl/stozek.html>.
5. Zadanie pracy domowej, podsumowanie zajęć. Ocena postawy zespołu podczas zajęć. Ocena pracy uczniów zabierających głos na forum klasy. Zachęcenie do samodzielnej pracy z multimediami.

### Komentarz metodyczny

Informacje istotne dla przebiegu lekcji zostały podane przy opisie przebiegu lekcji. Nauczyciel może ocenić zaangażowanie uczniów w zakresie rozwiązywania zadań na lekcji, ich aktywność i spostrzeżenia. Nauczyciel w każdym z etapów pyta uczniów, czy rozumieją sposób rozwiązywania zadań – jeżeli występują wątpliwości, wyjaśnia rozwiązania; dotyczy to w szczególności uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Uczniowie ci mogą przygotować punkt 1. lekcji techniką lekcji odwróconej, czyli wcześniej przygotowują prezentację lub pomocne materiały w celu przypomnienia wiadomości na temat stożka poznanych w szkole branżowej I stopnia.

Ewaluacja jako opinia uczniów o formie prowadzenia zajęć, pozyskanie informacji zwrotnej dla nauczyciela o efektach i atrakcyjności zajęć – niezbędna w doskonaleniu zajęć. Na lekcji wspomaganą multimediami każdy uczeń powinien być aktywny. Nauczyciel może poddać przeprowadzenie lekcji autorefleksji: Czy taka forma pracy uczy i zachęca uczniów do samodzielności? Czy materiały zostały adekwatnie dobrane do możliwości wszystkich uczniów? Jakie braki w wiadomościach uczniów należy uzupełnić? Czy uczniowie potrafią korzystać z oprogramowania edukacyjnego?