



**CZY ZIEMIA JEST
OKRĄGŁA? OBJĘTOŚĆ
I POLE POWIERZCHNI KULI**

**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

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:

Czy Ziemia jest okrągła? Objętość i pole powierzchni kuli.

Klasa, czas trwania lekcji:

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

Cel ogólny (główny) zajęć:

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

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

- definiuje kulę (SPE);
- zna wzory na objętość oraz pole powierzchni całkowitej kuli;
- rozpoznaje kulę wśród innych brył obrotowych (SPE);
- zaznacza przekrój osiowy kuli (SPE);
- stosuje wzór na objętość walca i stożka przy wyprowadzeniu wzoru na objętość kuli;
- stosuje wzór na objętość kuli przy wyprowadzeniu wzoru na pole powierzchni kuli;
- rozwiązuje zadania dotyczące objętości i pola kuli.

Cele wychowawcze zajęć: Postawy.

- posługiwanie się oprogramowaniem edukacyjnym (SPE);
- kształtowanie pozytywnej motywacji do podejmowania zadań wymagających wysiłku umysłowego (SPE);
- wdrażanie do procesu samodzielnego uczenia się;
- kształcenie umiejętności efektywnego planowania samodzielnych działań (prawidłowe zagospodarowanie wyznaczonego na pracę czasu);
- wdrażanie do samodzielnego i logicznego myślenia;
- dbałość o kulturę dyskusji i zachowania (SPE).

Metody/Techniki/Formy pracy:

lekcja odwrócona, dyskusja, pokaz, rozwiązywanie zadań, prezentacja, praca z komputerem, praca indywidualna, praca przy tablicy

Środki dydaktyczne:

komputer z dostępem do internetu, tablica interaktywna, plansze edukacyjne dotyczące kuli, e-podręczniki, aplety GeoGebry, karta pracy ucznia

Opis przebiegu lekcji:

1. Czynności organizacyjne, sprawdzenie obecności. Podanie tematu i celu lekcji.

Przekazanie przez nauczyciela oczekiwań w przystępny sposób.

2. Nawiązanie do techniki lekcji odwróconej i sprawdzenie, czy uczniowie znaleźli odpowiedź na pytanie zawarte w temacie lekcji: Czy Ziemia jest okrągła? Dyskusja na

- temat elipsoidy, kuli i sfery. Można włączyć w dyskusję uczniów ze SPE. Nauczyciel może przedstawić prezentację z geografii: <https://epodreczniki.pl/a/DyujOjlv6> oraz pojęcia z matematyki: <https://www.geogebra.org/m/X2eaDASQ>.
3. Wizualizacja przekroju kuli – pokaz <https://www.geogebra.org/m/qXDcwQt6>.
 4. Wyprowadzenie wzoru na objętość kuli z zastosowaniem objętości walca i stożka, prezentacja <https://www.geogebra.org/m/pxfguwcM>. Nauczyciel sam może przygotować karty pracy na ten temat – praca w grupach – wtedy uczniowie samodzielnie wyprowadzą wzór (praca badawcza ucznia).
 5. Wyprowadzenie wzoru na pole powierzchni kuli z zastosowaniem wzoru na objętość kuli, prezentacja <https://www.geogebra.org/m/kXquttdY>. Nauczyciel sam może przygotować karty pracy na ten temat – praca w grupach – wtedy uczniowie samodzielnie wyprowadzą wzór (praca badawcza ucznia). Dla uczniów ze SPE należy przygotować odpowiednio więcej przykładów do zauważenia pewnej regularności.
 6. Analiza zadania z przekrojem kuli: <https://www.geogebra.org/m/j8BRTfgU>, <https://www.geogebra.org/m/RcSTdXVK>.
 7. Rozwiązywanie zadań dotyczących kul z zastosowaniem trygonometrii, 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, lub wybrane zadania maturalne <https://www.matmana6.pl/kula> oraz <https://www.matemaks.pl/kula.html> (zadanie 1–3).
 8. 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 kreatywność i zaangażowanie się uczniów w przygotowanie do lekcji oraz dyskusję na pytanie kluczowe zawarte w temacie lekcji. Nauczyciel na każdym z etapów pyta uczniów, czy rozumieją sposób rozwiązywania zadań – jeżeli występują wątpliwości, wyjaśnia rozwiązania; dotyczy to w szczególności uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Ewaluacja jako opinia uczniów o formie prowadzenia zajęć, pozyskanie informacji zwrotnej dla nauczyciela o efektach i atrakcyjności zajęć – niezbędna w doskonaleniu zajęć. Na lekcji wspomaganej 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?