

**Scenariusz lekcji,  
przeprowadzonej w klasie I liceum (lub dowolnej gimnazjum)  
z matematyki**

**1. TEMAT: Jak traktować najkrótszą odległość między dwoma punktami na mapie.**

2. **Autor:** Zdzisława Hojnacka
3. **Klasa:** pierwsza liceum lub trzecia gimnazjum(ok. 30 uczniów)
4. **Program (treści):** pojęcie odległości na płaszczyźnie i na sferze, jednostki długości stosowane w mapach Google, narzędzia do pomiaru długości, zamiana jednostek długości, błąd względny i bezwzględny.
5. **Czas trwania:** 1 – 2 lekcji w zależności od kreatywności uczniów (zajęcia powinny być poprzedzone lekcją TI, na której zapoznają się z aplikacjami [map Google](http://maps.google.com) (<http://maps.google.com>) lub [Google Maps Distance Calculator](http://www.daftlogic.com/projects-google-maps-distance-calculator.htm) (<http://www.daftlogic.com/projects-google-maps-distance-calculator.htm> ).
6. **Czas realizacji:** 45 min – 90 min
7. **Metody przeprowadzenia lekcji:** klasyczna metoda problemowa, dyskusja, metoda przypadków, burza mózgów.
8. **Formy pracy:** zajęcia klasowo-lekcyjne, praca grupowa jednolita.
9. **Cele:**
  - Podniesienie umiejętności rozróżniania i porównywania odległości między punktami na płaskiej mapie i na globusie oraz aproksymacji odległości odcinkami.
  - Podniesienie wiedzy o pojęciu odległości między punktami.
  - Nabycie umiejętności tworzenia modelu matematycznego pozwalającego wyznaczyć odległość między dwoma miejscami na globusie przy pomocy dostępnych metod.
  - Podniesienie umiejętności zamiany jednostek długości.
10. **Spodziewane efekty** (umiejętności, jakie powinien zdobyć uczeń)
  - Uczniowie są świadomi różnic między odległością punktów a długością odcinka. Potrafią ocenić sytuacje, w których takich przybliżeń można dokonywać.
  - Uczniowie znają jednostki długości stosowane w mapach Google i potrafią je zamieniać.

Wymagania szczegółowe:

Uczeń:

- oblicza odległość dwóch punktów - kategoria taksonomiczna C;
- zamienia jednostki - kategoria taksonomiczna B;

## 11. Metody sprawdzania osiągniętych celów:

Aдекватnie do zaimplementowanych aktywizujących metod pracy - założono intensywne wykorzystanie samooceny i wzajemnej oceny kształtującej uczniów:

- wzajemna kontrola wyników zadania I (karta pracy) w sąsiednich grupach uczniowskich monitorowana przez nauczyciela;
- wzajemna ocena wypowiedzi uczniów podczas dyskusji;
- samodzielne sprawdzenie poprawności metody poprzez porównanie z wynikiem odczytanym z map Gogle.

## 12. Sposoby motywowania uczniów:

- Stosowanie map Gogle postrzeganych przez uczniów jako przejaw nowoczesności i realnej przydatności. Wykorzystanie dostępnych tam rodzajów matematycznej informacji i danych pozwala dostrzec związki między matematyką i praktyką.
- Sposób prowadzenie lekcji naturalnie integruje treści kilku przedmiotów (matematyka, fizyka, geografia, TI) i łamie oderwany od życia szkolny podział na przedmioty uniwersyteckie.
- Wykorzystanie i pobudzanie kreatywności i prezentacji (uczniowskie prezentacje pomysłów własnych przed całą klasą).
- Nauczyciel monitoruje pracę uczniów i sugeruje rozwiązania pozostawiając im dużą swobodę twórczą. Powinien starać się dostrzegać zalety każdego pomysłu własnego uczniów.
- Nie ma jedynie słusznych wyników, każdy wynik, także błędny, jest wkładem w porównania i dyskusje.

## 13. Przygotowanie do lekcji (jakie warunki powinny być spełnione aby prawidłowo przeprowadzić lekcje):

- Uczniowie dobierają się w grupy dwu-, trzy-, czteroosobowe.

Ze względu na najlepsze wykorzystanie kreatywności uczniów i współpracy grupowej, lekcję najlepiej przeprowadzić w sali z dostępem do kilku komputerów i Internetu

(optymalnie jeden komputer na grupę). Uczniowie mogą również przynieść własne laptopy i podłączyć się do sieci przez WiFi. Przygotowanie do lekcji może przeprowadzić także nauczyciel w ramach lekcji TI.

Wersja dopuszczalna w przypadku złych warunków technicznych ale nie zalecana (jako najmniej prokreatywna): nauczyciel przygotowuje materiały w formie kserokopii map Google.




#### 14. Środki dydaktyczne: (wersja najbardziej kreatywna)

- komputery z dostępem do Internetu dla każdej grupy lub komputer nauczycielski z projektorem.
- kalkulatory (mogą być telefony komórkowe),
- globus.

#### 15. Słowniczek pojęć: odległość między punktami na płaszczyźnie i na sferze, długość łuku, długość odcinka, jednostka długości, mila (lądowa = angielska), mila morska, kilometr metr, stopa i ich odpowiedniki po angielsku (mile, nautical mile, feet, metre)

#### 16. Przebieg lekcji:

Lp.	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	czas	Umiejętności kształcone w czasie lekcji
1.	Rozpoczyna dyskusję: <i>W jaki sposób i jakimi narzędziami można mierzyć odległość między dwoma punktami oraz jakich jednostek długości można używać do pomiaru.</i>	Przypominają sobie z własnego doświadczenia wszystkie jednostki długości, opowiadają w jakich sytuacjach dokonywali pomiarów, jakich narzędzi używali.	5 min	Pojęcie odległości, jednostki długości, dobieranie odpowiedniej jednostki do sytuacji, przypomnienie narzędzi do mierzenia odległości. Uczniowie odnoszą się do swoich doświadczeń.
2.	Zadaje pytanie: <i>jakich jednostek używa się do pomiaru odległości w geografii.</i> Informuje, że będą używać <a href="#">map Google</a> , a tam przydatne będą: mila angielska (lądowa), mila morska, kilometr, metr, stopa. Zleca wykonanie zadania I w karcie pracy.	Zapisują na tablicy, w zeszytach lub karcie pracy potrzebne jednostki długości z przelicznikami. Mogą sprawdzić te informacje w Internecie. Wykonują zadanie I. Mogą stosować kalkulatory. Uczniowie pracują w grupach i sprawdzają swoje obliczenia.	15 min	Zamiana jednostek, wyszukiwanie informacji w Internecie
3.	Rzuca problem: <i>Jak zmierzyć odległość (najkrótszą) między Warszawą a Nowym Jorkiem.</i> Słucha propozycji uczniów, wszyscy zastanawiają się, czy pomysły są realne do wykonania. Realne pomysły zleca ich autorom	Uczniowie prezentują swoje pomysły i komentują je wzajemnie. Jeśli pomysłów będzie więcej, uczniowie powinni je zaprezentować i sprawdzić na następnej	10 min	Argumentowanie, obrona swoich wywodów, ocenianie, wyszukiwanie błędów w rozumowaniu kolegów, kreatywność.

	do wykonania i zaprezentowania na następnej lekcji. Jeśli wynik będzie zbliżony do odczytanych z map Google na lekcji, nauczyciel powinien wystawić ocenę bdb.	lekcji. Nauczyciel powinien na to zarezerwować następną lekcję.		
4.	<p>Poleca wczytanie <u>map Google</u>, włączenie aplikacji „Narzędzia do pomiaru”</p>  <p>lub nakładki <u>Google Maps Distance Calculator</u>, zaznaczenie dwóch punktów w przybliżeniu odpowiadających położeniu Warszawy i Nowego Jorku, następnie stolicy Hiszpanii i Japonii.</p>	<p>Wykonują polecenie i Odczytują odległość w kilometrach i milach, zapisują wyniki w kartach pracy (zadanie II).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>Jednostki:</b></p> <p><input type="radio"/> metryczne <input checked="" type="radio"/> imperialne</p> </div>	5 min	Rozpoznawanie kontynentów i położenia geograficznego miast.
5.	<p>Rozpoczyna burzę mózgów: <i>Dlaczego linia łącząca dwa punkty na mapie nie jest odcinkiem.</i> (Jeżeli dla uczniów burza mózgów jest nowością, nauczyciel powinien ich wprowadzić, w tym podkreślić ważność każdego, dowolnego zwerbalizowanego pomysłu).</p>  <p>(Przydatny będzie globus, na którym uczniowie lepiej zrozumieją zakrzywienie linii). Zleca wyznaczenie odległości między dwoma miastami w Polsce.</p>  <p>Zachęca do zastanowienia się, dlaczego linia łącząca miasta tym razem jest odcinkiem.</p>	Dyskutują, formułują swoje hipotezy.	10 min	W sposób intuicyjny uczniowie odkrywają geometrię nieeuklidesową i porównują z geometrią euklidesową. Wymyślają, w jakich przypadkach można przyjmować, że odległość między punktami jest długością odcinka łączącego te punkty.
6.	Zachęca uczniów do zrekapitulowania kolejnych etapów lekcji, czynności wykonywane przez nich.	Uczniowie formułują pojęcia, o których mówili, algorytmy, które wykonywali przy zamianie	5 min	Uczniowie uczą się dokonywania podsumowań, syntezy, systematyzowania wiadomości, ewaluacji

	Omawia zadanie domowe i przypomina pojęcie błędu bezwzględnego i względnego.	jednostek i swoje hipotezy.		osiągniętych efektów i możliwych zastosowań.
--	--	-----------------------------	--	--

## Załącznik I Karta pracy ucznia:

<b>Zadanie I</b>	
Zamień jednostki długości (będą ci potrzebne przy stosowaniu map Google)	1 mila = .....km = .....m = .....stóp
	1 km = .....mil = .....m = .....stóp
	1 m = .....km = .....mil = .....stóp
	1 stopa = ..... m = .....km = .....mil
	1 mila morska = .....mila (lądowa) = .....m = ..... stóp
<b>Zadanie II</b>	
Podaj odległość między Warszawą a Nowym Jorkiem w kilometrach i milach. Napisz działanie pozwalające zamienić kilometry na mile. Czy twój wynik pokrywa się z odczytanym? Analogiczne zadanie wykonaj dla stolicy Hiszpanii i Japonii.	Odległość W – NJ = .....km
	Odległość W – NJ = ..... mil
<b>Zadanie III</b>	
Wybierz dwa miasta w Polsce, twoim zdaniem najbardziej oddalone od siebie. Podaj ich odległość w kilometrach i milach.	Odległość ..... = .....km
	Odległość ..... = ..... mil

<p>Napisz działanie pozwalające zamienić mile na kilometry. Czy twoje wyniki pokrywają się z odczytanymi?</p>	
<p>Zadanie domowe</p>	
<p>Zaprojektuj krok po kroku i zademonstruj w klasie sposób na wyznaczenie odległości między dwoma miejscami na globusie. Porównaj swój wynik z odczytanym w mapach Google. Oblicz błąd względny i bezwzględny.</p>	<p>Odległość między .....a ..... odczytana z mapy wynosi</p> <p>D = .....km</p>
	<p>Odległość obliczona przeze mnie wynosi d = .....km</p>
	<p>Błąd bezwzględny</p>
	<p>Błąd względny</p>