

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

(* gwiazdką oznaczono treści w wersji rozszerzonej o korelację z fizyką)

1. TEMAT: Zaprojektuj najkrótszą trasę między budynkiem szkoły a

Tu można wstawić dowolne miejsce w odległości osiągalnej przez uczniów na piechotę (teatr, muzeum, stadion, dom kultury, itp.). Najlepiej, aby cel był dobrany w porozumieniu z nauczycielem np. na lekcji języka polskiego, historii, w-f, geografii etc., dla choćby symbolicznego skorelowania z treściami programowymi innych przedmiotów. Dalej w scenariuszu punkty te (budynku szkoły i celu spaceru) będą oznaczone literami A i B.

2. Autor: Zdzisława Hojnacka

3. Klasa: pierwsza liceum lub trzecia gimnazjum (ok. 30 uczniów)

4. Program (treści): średnia arytmetyczna, optymalizacja drogi, jednostki drogi i czasu, układ SI, obliczenia procentowe, * przemieszczenie, zależności między wynikami teoretycznymi a praktycznymi.

5. Czas trwania: 1 – 3 lekcji **w klasie** (sali lekcyjnej) w zależności od tempa pracy uczniów i ew. decyzji o rozszerzeniu o lekcję fizyki. Pozostały czas trwania zajęć zależy od ew. synchronizacji ze zbiorową wycieczką w teren lub/i realizacją innych, pozamatematycznych celów wyznaczonych na innych przedmiotach nauczania.

6. Czas realizacji: 45 min – 135 min (w klasie) + czas trwania wycieczki.

7. Metody przeprowadzenia lekcji: klasyczna metoda problemowa, dyskusja, metoda aktywnego opisu, doświadczenia w terenie.

8. Formy pracy: zajęcia klasowo-lekcyjne, praca grupowa jednolita, wycieczka w teren.

9. Cele:

- Zaprojektowanie przy pomocy map Google najkrótszej pieszej trasy między A i B.
- Sprawdzenie otrzymanych wyników za pomocą:
 - (wersja standardowa): odbiornika GPS lub smartfonu z GPS i programem zapisującym trasę dla map Google,
 - (wersja mini): krokomierza lub licznika rowerowego,
 - (wersja maxi): kilku metod (dla porównania wyników).
- Nabycie umiejętności wyszukiwania przy pomocy map Google najkrótszej trasy i zrozumienie znaczenia pojęcia optymalizacja danych.

- Doskonalenie (ew. nabycie) umiejętności obliczania średniej drogi i czasu.
- Doskonalenie umiejętności wykonywania obliczeń procentowych.
- *Jeśli zajęcia są połączone (zsynchronizowane) z lekcją fizyki, celem jest również doskonalenie (nabycie) umiejętności w rozróżnianiu pojęć przemieszczenia (wektor) i drogi (skalar).

10. **Spodziewane efekty** (umiejętności, jakie powinien zdobyć uczeń). Uczniowie:

- zaplanują, przetestują i sprawdzą praktycznie trasę na mapach Google (oraz ew. mini wycieczkę dydaktyczną)
- prześledzą zależności między wynikami otrzymanymi w teorii i rzeczywistymi.
- rozumieją znaczenie pojęcia optymalizacji drogi,
- potrafią wykonywać obliczenia procentowe i obliczać średnią długość drogi,
- podnieśli umiejętności samodzielnego weryfikowania obliczeń teoretycznych za pomocą metod praktycznych.

Wymagania szczegółowe:

Uczeń:

- oblicza odległość dwóch punktów - kategoria taksonomiczna C;
- oblicza średnią - kategoria taksonomiczna C;
- wykonuje obliczenia procentowe, zysk z lokat, oblicza podatki - kategoria taksonomiczna C;
- zna pojęcie wektora i przesunięcia o wektor - kategoria taksonomiczna A;
- interpretuje geometrycznie działania na wektorach - kategoria taksonomiczna D;

11. **Metody sprawdzania osiągniętych celów:**

1. Uczniowie sami sprawdzą (zweryfikują za pomocą triangulacji metod) jak różni się wynik teoretyczny od praktycznego.
2. Uczniowie wzajemnie skontrolują otrzymane pomiary i wyniki zadań (karta pracy) - w swojej grupie i w sąsiednich grupach uczniowskich. Nauczyciel będzie monitorował pracę uczniów oraz poprawność i rzetelność weryfikacji wyników;
3. Uczniowie wzajemnie oceniają wypowiedzi kolegów podczas dyskusji.

Komentarz ZH: ze względu na przyjęte metody problemowe położono nacisk samoocenę i ocenę wzajemną. Rolą nauczyciela będzie wspieranie oraz kontrola jakości tego procesu, a nie bezpośrednio wyników).

12. **Sposoby motywowania uczniów:**

1. Zajęcia mogą (i nauczyciel powinien tego dopilnować) angażować uczniów w ruch na świeżym powietrzu, zastosowanie w matematyce prostych narzędzi związanych

ze sportami (krokomierz, licznik rowerowy) lub/i nowoczesnych narzędzi cyfrowych (GPS, smartfon etc.). Jest tu duże pole do inwencji uczniów w wymyślaniu ciekawych tras, oryginalnych i niestandardowych metod pomiaru, zastosowanie ciekawych gadżetów, itp.

Nauczyciel powinien upewnić uczniów, że każda niestandardowa metoda pomiaru jest pożądana, bo wnosi dodatkowe możliwości dla porównań i weryfikacji; jednocześnie powinien jasno podać niezbędne wspólne minimum (tu: mapy Google jako punkt wyjścia do obliczeń oraz **jakaś** metoda weryfikacji wyników).

2. Pokazanie realnej przydatności matematyki w praktycznych zastosowaniach.
3. Sposób prowadzenie lekcji naturalnie integruje treści kilku przedmiotów (matematyka, fizyka, geografia, TI) i łamie oderwany od życia szkolny podział na przedmioty uniwersyteckie.
4. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów i sugeruje rozwiązania pozostawiając im dużą swobodę twórczą.
5. Nie ma jedynie słusznych wyników, każdy wynik, także błędny, jest wkładem w porównania i dyskusje.
6. Nauczyciel wpisuje dobre stopnie (ew. plusy i inne elementy oceny) w zależności od wkładu pracy, celności, poprawności wyników oraz dążenia do rzetelnej weryfikacji wyników samooceny, także wkładu w grupowe osiągnięcia w uczeniu się.

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

- Uczniowie dobierają się w grupy (dwu-, trzy- lub czteroosobowe).
- Ze względu na najlepsze wykorzystanie kreatywności uczniów i współpracy grupowej, lekcję najlepiej przeprowadzić w sali z dostępem do kilku komputerów, Internetu (optymalnie jeden komputer na grupę), drukarki. Uczniowie mogą również przynieść własne laptopy i podłączyć się do sieci np. przez WiFi.
- Dla przetestowania teoretycznie wyznaczonych tras uczniowie powinni przynieść dowolne urządzenie określające przebytą drogę (np. krokomierz, licznik rowerowy, GPS).

Komentarz ZH: właśnie w celu uniknięcia różnicowania uczniów ze względu na np. stan majątkowy (np. drogi smartfon) nauczyciel powinien promować nawet najoryginalniejsze rozwiązania alternatywne (np. bardzo tani - wykonany z listewek

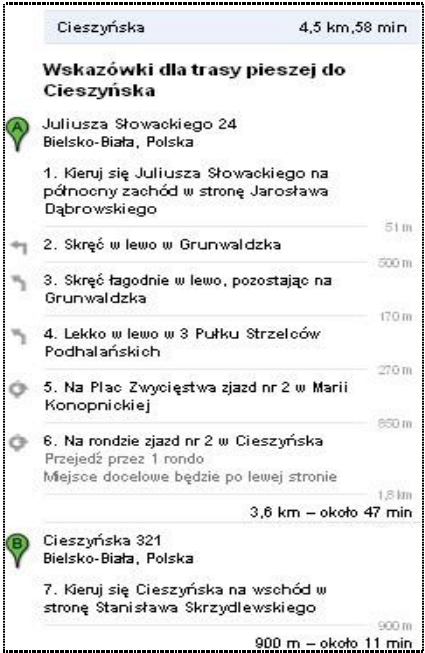
trójkąt o boku jednego arszyna (i obwodzie jednego sążnia) do pomiaru drogi „toczeniem” po chodniku).

14. Środki dydaktyczne: (wersja najbardziej kreatywna)

1. Komputery z dostępem do Internetu dla każdej grupy.
2. Drukarka,
3. Kalkulatory (mogą być telefony komórkowe),
4. GPS lub smartfon z programem zapisującym trasę dla map Google, krokomierz lub licznik rowerowy.
5. Tablica, na której można przyczepiać kartki.

15. Słowniczek pojęć: optymalizacja, średnia arytmetyczna, procent, jednostka SI (na przykładzie metra i sekundy), *wektor AB, *przemieszczenie, *droga, *długość wektora przemieszczenia.

16. Przebieg lekcji:

Lp.	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	czas	Umiejętności kształcone w czasie lekcji
1.	<p>Zleca wpisanie do map Google adresów punktów A, B i wyszukanie trasy pieszej o jak najmniejszej długości.</p> <p>Trudniejsza wersja, ale dająca więcej możliwości, może zawierać punkt pośredni C.</p> <p>Zleca wydrukowanie „wskazówek dla trasy”, jeśli nie ma takiej możliwości przepisanie na kartkę etapów pośrednich, długości i czasu i przyklejenie jej na tablicy.</p> <p>Informuje, że czas na wykonanie tego zadania wynosi 10 minut.</p>	<p>Wpisują adresy punktów A i B, wyszukują i porównują długości i czasy tras. Przypinają na tablicę swoje propozycje.</p> 	10min	<p>Umiejętności kształcone w czasie lekcji</p> <p>Poprzez wielokrotne przedstawianie punktów trasy i szukanie najmniejszej długości uczniowie zauważają, że kształt najkrótszej trasy przypomina odcinek.</p> <p>W sposób intuicyjny, poprzez wiele prób rozumieją pojęcie optymalizacji.</p>
2.	<p>Zleca wykonanie zadania I z karty pracy.</p>	<p>Oglądają trasy innych grup. Dzieli się wynikami (między grupami, patrz zadanie I),</p>	5min	<p>Gromadzenie danych i ich analiza, zamiana jednostek czasu.</p>

- | | | | |
|--|--|-------|--|
| | porównują je i wybierają najlepszy wynik. | | Umiejętność zauważenia, że wynik „najlepszy” oznacza w tym przypadku najmniejszy. Algorytm obliczania średniej arytmetycznej, zamiana jednostek, znajomość jednostek SI. |
| 3. Zleca wykonanie zadania II z karty pracy. | Obliczają średnią drogę i czas. Wynik końcowy podają w jednostkach SI (metry, sekundy). | 5 min | Umiejętność wyciągania wniosków z porównania metod praktycznej i teoretycznej: np., że praktycznie jest niemożliwe, aby długość trasy była równa długości odcinka AB. |
| 4. Zleca (wykonanie zadanie III w karcie pracy):
1. wyznaczenie odległości AB przy pomocy aplikacji „narzędzie do pomiaru”. (Jeśli w stosowanej przeglądarce ta aplikacja nie działa, można to zrobić przy pomocy Google Maps Distance Calculator),
2. porównanie długości swoich tras z odległością AB odczytaną z mapy,
3*. podanie różnicy między przemieszczeniem z pkt.A do B a odległością AB. To zagadnienie może być realizowane na lekcjach fizyki. | Wyznaczają długość odcinka AB, porównują z długością swojej trasy i innych grup.
* Dyskutują nad różnicami między pojęciem przemieszczenia a odległością. | 15min | *Poznają/utrwalają pojęcia: wektor AB, odcinek AB, długość wektora, długość odcinka, przemieszczenie, droga. |
| 5. Zachęca uczniów do zrekapitulowania kolejnych etapów lekcji, czynności wykonywane przez nich. | Formułują pojęcia, wnioski z dyskusji. | 5 min | Umiejętność dokonywania podsumowań, syntezy, systematyzowania wiadomości, ewaluacji osiągniętych wyników. |

Załącznik I Karta pracy ucznia:

Zadanie I	Długość / czas	
Odpisz wyniki, jakie otrzymali twoi koledzy. Kto otrzymał najlepszy wynik?	Gr.1km /min =godz.	Gr.2km /min =godz.
	Gr.3km /min =godz.	Gr.4km /min =godz.

Projekt „Żyj twórczo. Zostań M@T.e-MANIAKIEM” jest współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚĆ



WYŻSZA SZKOŁA
EUROPEJSKA
IM. KS. JÓZEFA TISCHNERA

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



	Gr.5km /min =godz.	Gr.6km /min =godz.
	Gr.7km /min =godz.	Gr.8km /min =godz.
	Gr.9km /min =godz.	Gr.10km /min =godz.
Zadanie II		
Oblicz średni czas pokonania drogi i długość dróg (dla wszystkich tras). Wynik podaj w jednostkach SI.	Średnia dł. =	
	średni czas =	
Zadanie III		
Odczytaj z mapy Google odległość, odczytaj z tablicy w klasie długość najkrótszej drogi między punktami AB wytyczonej przez kolegów. a. Oblicz, o ile pierwsza wielkość różni się od drugiej. Wynik przedyskutuj i zinterpretuj. b. O ile procent twoja droga jest większa od odległości AB ? c. O ile procent odległość AB jest mniejsza od twojej drogi? d. Jakim procentem odległości D jest długość L? e. Jakim procentem długości L jest odległość D?	Odległość między AB = D =km =m	
	Długość najkrótszej drogi między AB w klasie = L =km = m	
	D – L =m, L – D =m Co powiesz o otrzymanych wynikach ?	