

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

**1. TEMAT: Jaka jest średnia prędkość pokonania trasy autobusem między budynkiem szkoły a przystankiem X.**

W miejsce X należy wstawić końcowy cel trasy (patrz pkt. 13 – „Przygotowanie do lekcji”). Uczniowie mogą znać pojęcie prędkości jako wielkości wektorowej, dlatego należy wyjaśnić, że podczas lekcji prędkość będzie wielkością skalarną a nie wektorową.

2. **Autor:** Zdzisława Hojnacka
3. **Klasa:** pierwsza liceum lub trzecia gimnazjum (ok. 30 uczniów)
4. **Program (treści):** prędkość średnia, prędkość chwilowa, średnie zużycie paliwa, analiza czasów przejazdu na rozkładzie jazdy.
5. **Czas trwania:** 2 lekcje **w klasie** (sali lekcyjnej). Dodatkowy czas (zadanie domowe) to samodzielna wycieczka w teren oraz jedna lekcja na prezentację i podsumowanie wyników otrzymanych podczas wycieczki.
6. **Czas realizacji:** 90 min – 135 min (w klasie) plus czas trwania wycieczki (czas poza szkołą).
7. **Metody przeprowadzenia lekcji:** klasyczna metoda problemowa, dyskusja, prezentacja publiczna, metoda aktywnego opisu, doświadczenia w terenie.
8. **Formy pracy:** zajęcia klasowo-lekcyjne, praca grupowa jednolita (ew. zróżnicowana), wycieczka w teren.
9. **Cele:**
  - Nabycie umiejętności wyszukiwania, gromadzenia, analizowania i celowego wykorzystywania praktycznych informacji z powszechnie dostępnych źródeł cyfrowych i tradycyjnych (rozkłady jazdy, mapy Google etc.).
  - Nabycie umiejętności sprawdzania i weryfikacji otrzymanych wyników, samodzielnego doboru metod testowania (np. samodzielne przebycie trasy autobusem i samochodem, dokonanie pomiarów).
  - Kształtowanie umiejętności dostrzegania i oceny wpływu różnych źródeł odstępstw między teorią a praktyką (np. nieuwzględnienia znaków drogowych, sygnalizacji

---

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



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚĆ



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



świetlnej, korków ulicznych, odmiennego zużycie paliwa przez różne marki samochodów, itp.).

- Kształtowanie umiejętności obliczania średniej, rozróżniania różnych średnich i ich współzależności.
- Kształtowanie umiejętności prezentacji publicznej.

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

- zaplanują, przetestują i sprawdzą praktycznie trasę utworzoną na mapach Google (oraz ew. miniwycieczkę dydaktyczną),
- podniosą umiejętność korzystania z rozkładów jazdy i wyszukiwania potrzebnych informacji (tu: do analizy trasy),
- nauczą się obliczać średnią prędkość, średnie zużycie paliwa,
- nauczą się rozróżniać średnią prędkość na całej trasie (składającej się z kilku fragmentów pokonywanych z różnymi prędkościami) od średniej arytmetycznej prędkości cząstkowych,
- podniosą umiejętności samodzielnego weryfikowania obliczeń teoretycznych za pomocą metod praktycznych.

Wymagania szczegółowe:

Uczeń:

- oblicza odległość dwóch punktów - kategoria taksonomiczna C;
- oblicza średnią - kategoria taksonomiczna C;

## 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. 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 na samoocenę i ocenę wzajemną. Rolą nauczyciela będzie wspieranie oraz kontrola jakości tego procesu, a nie bezpośrednio wyników).

## 12. **Sposoby motywowania uczniów:**

1. Nauczyciel na początku lekcji (w ramach powtórki) stosuje „rozgrzewkę umysłową” polegającą na obliczaniu w pamięci średniej prędkości przy prostych danych.

2. Praktyczna weryfikacja teoretycznych wyników daje możliwość zaistnienia uczniom najsłabszym (każdy może przebyć wyznaczoną trasę wybranym środkiem transportu (np. autobusem lub samochodem) i zapisać zaobserwowane parametry trasy.
3. Nauczyciel monitoruje pracę uczniów i sugeruje rozwiązania.
4. Nie ma jedynie słusznych wyników, każdy wynik, także błędny, jest wkładem w porównania i dyskusje.
5. Nauczyciel wpisuje 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 lekcje):

- 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.
- Nauczyciel powinien wcześniej tak dobrać cel trasy (pkt. X) i trasę z przystankami w punktach A, B, ..., X, tak, aby spełnione były warunki:
  - punkt docelowy X i trasa dojazdu powinna być znana jak największej grupie uczniów,
  - (łatwiejsza wersja) do celu powinno dać się dotrzeć bez przesiadek, najlepiej różnymi liniami autobusowymi lub/i innymi środkami lokomocji, aby uzyskać jak najlepsze materiały i powody do porównań i dyskusji.

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



1. Komputery z dostępem do Internetu dla każdej grupy.
2. Drukarka.
3. Stoper lub timer.
4. Kalkulatory (mogą być w telefonach komórkowych).
5. Autobus, samochód, inne środki lokomocji.

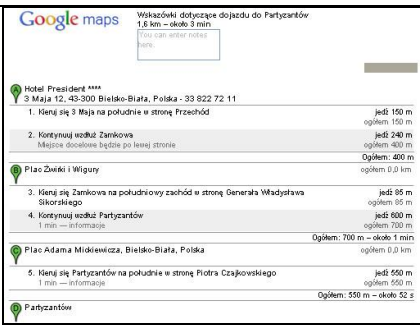

15. **Słowniczek pojęć:** prędkość, prędkość chwilowa, prędkość średnia.

16. Przebieg lekcji:

Lp.	Czynności nauczyciela	Czynności uczniów	czas	Umiejętności kształcone w czasie lekcji
-----	-----------------------	-------------------	------	---

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

1.	Nakłania do wymyślenia jakie dane będą potrzebne do obliczenia średniej prędkości. Przypomina wzory na zależność między prędkością, drogą i czasem w ruchu jednostajnie prostoliniowym, jednostki. Zadaje kilka prostych przykładów do rozwiązania w pamięci, za każdym razem zmienia jednostki.	Przypominają wielkości potrzebne do obliczania prędkości i używane jednostki. Przypominają wzór i zapisują go na tablicy i w zeszytach. Rozwiązują w pamięci proste zadania.	10 min	Znajomość i utrwalenie wzoru $prędkość = \frac{droga}{czas}$ i stosowanych jednostek w kontekście postawionego problemu.																						
2	Przedstawia problem zasygnalizowany w temacie. Informuje o punkcie docelowym, celowo nie podaje czasu rozpoczęcia wycieczki. Przypomina o sprawdzeniu danych dotyczących dojścia ze szkoły do najbliższego przystanku. Informuje, że będzie potrzebny lokalny rozkład jazdy MZK. Zleca wykonanie zadania I z karty pracy.	W mapach Google wyszukują najbliższy przystanek autobusowy, wyznaczają parametry trasy pieszej między szkołą a przystankiem. W Internecie wyszukują rozkłady jazdy autobusów, wybierają linie autobusowe, drukują lub przepisują przystanki.	15 min	Optymalizacja drogi, wyszukiwanie, odczytywanie i analiza informacji. <table border="1"><tr><th colspan="2">Trasa podstawowa linii 08</th></tr><tr><td>1</td><td>Warszawska/Dworzec</td></tr><tr><td>2</td><td>Hotel Prezydent</td></tr><tr><td>3</td><td>Plac Żwirki i Wigury</td></tr><tr><td>4</td><td>Plac Mickiewicza</td></tr><tr><td>5</td><td>Partyzantów/Agona</td></tr><tr><td>6</td><td>Partyzantów/Folwark</td></tr><tr><td>7</td><td>Armii Krajowej/Szpital</td></tr><tr><td>8</td><td>Armii Krajowej/Zieleni Miejska</td></tr><tr><td>9</td><td>Armii Krajowej/Młodzieżowa</td></tr><tr><td>10</td><td>Armii Krajowej/ZIAD</td></tr></table>	Trasa podstawowa linii 08		1	Warszawska/Dworzec	2	Hotel Prezydent	3	Plac Żwirki i Wigury	4	Plac Mickiewicza	5	Partyzantów/Agona	6	Partyzantów/Folwark	7	Armii Krajowej/Szpital	8	Armii Krajowej/Zieleni Miejska	9	Armii Krajowej/Młodzieżowa	10	Armii Krajowej/ZIAD
Trasa podstawowa linii 08																										
1	Warszawska/Dworzec																									
2	Hotel Prezydent																									
3	Plac Żwirki i Wigury																									
4	Plac Mickiewicza																									
5	Partyzantów/Agona																									
6	Partyzantów/Folwark																									
7	Armii Krajowej/Szpital																									
8	Armii Krajowej/Zieleni Miejska																									
9	Armii Krajowej/Młodzieżowa																									
10	Armii Krajowej/ZIAD																									
3.	Zleca wykonanie zadania II w karcie pracy. Informuje że, przy tworzeniu trasy mają wybrać opcję z „trasą samochodową”  i przypomina o zapisaniu średniego zużycie paliwa. (Nieliczne miasta w Polsce objęte są usługą „ <a href="#">transport publiczny</a> ” w mapach Google). Wyjaśnia, że <b>trasa samochodowa</b> będzie symulacją trasy autobusowej. Czasy przejazdu między kolejnymi przystankami (do ewentualnego porównania z rozkładem jazdy) widoczne są w mapach Google po kliknięciu opcji „drukuj”.	W mapach Google tworzą trasę poprzez dodawanie kolejnych „celów podróży”. Dzięki możliwości zbliżania miejsca i stosowania mapy satelitarnej mogą dokonywać ręcznej korekty usytuowania przystanków.  Wyszukują czasy przejazdu między kolejnymi przystankami, wypisują je w karcie pracy. Odpisują średnie zużycie paliwa.	25min	Wyszukiwanie, gromadzenie, odczytywanie i analiza informacji. Czytanie mapy i orientacja w terenie.																						

				
3.	<p>Zleca wykonanie zadania III w karcie pracy. Obliczenie średniej prędkości na każdym odcinku trasy oddzielnie i analizę tych prędkości. Sprawdza, czy wszystkie grupy ujednoliciły jednostki.</p>	<p>Odczytują drogi i czasy każdego fragmentu trasy, obierają te same jednostki, obliczają średnie prędkości na każdym odcinku trasy (łącznie z częścią pieszą do przystanku), porządkują prędkości, analizują wyniki.</p>	10 min	<p>Algorytm obliczania średniej prędkości na każdym odcinku trasy, zamiana jednostek w celu porównania prędkości średniej na każdym odcinku trasy, porządkowanie liczb i wyciągnięcie wniosków z otrzymanych wyników.</p>
4.	<p>Zleca wykonanie zadań IV i V w karcie pracy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Obliczenie średniej szybkości odbycia całej trasy.</li> <li>Obliczenie średniej arytmetycznej z szybkości na kolejnych etapach trasy.</li> </ol> <p>Nakłania do dyskusji i zbadania w jakich warunkach te wyniki są równe a kiedy się różnią.</p>	<p>Obliczają całkowitą drogę i całkowity czas, piszą wzory, obliczają średnią szybkość. Obliczają średnią arytmetyczną z wszystkich szybkości, porównują i analizują otrzymane wyniki.</p>	10min	<p>Umiejętność obliczania średniej szybkości na całej trasie i pokazanie, że liczba ta nie zawsze równa się średniej arytmetycznej z szybkości na poszczególnych fragmentach trasy. Umiejętność stawiania hipotez, sprawdzanie ich, formułowania wzorów.</p>
6.	<p>Omawia zadanie domowe (karta pracy), w którym uczniowie samodzielnie zaprojektują metodę sprawdzenia wyników teoretycznych otrzymanych w klasie i omówią efekty działań</p>	<p>Uczniowie podają swoje propozycje zastosowanych metod pomiaru i narzędzi.</p>	5 min	<p>Kreatywność w wymyślaniu metod pomiaru.</p>



	na następnej lekcji.			
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		
<p>Znajdź w Internecie rozkład jazdy MZK i wybierz linię autobusową, którą można dostać się ze szkoły do punktu X.</p> <p>Pierwszy przystanek powinien znajdować się jak najbliżej szkoły. Wypisz wszystkie przystanki, niezbędne do pokonania tej trasy.</p>	Przystanki linii autobusowej nr .....	<p>Czas dojścia do przystanku:</p> <p><math>t_p = \dots\dots\dots</math> min</p> <p>Długość drogi pieszej do przystanku</p> <p><math>s_p = \dots\dots\dots</math> m</p>
	A. Przystanek najbliżej budynku szkoły ..... .....	E. ..... .....
	B. ..... .....	F. ..... .....
	C. ..... .....	G. ..... .....
	D. ..... .....	
Zadanie II	Czasy przebycia trasy między przystankami	
<p>Wypisz z rozkładu jazdy czasy przebycia drogi między przystankami.</p> <p>W mapach Google wprowadź kolejne przystanki jako oddzielne „cele podróży”.</p> <p>Utwórz trasę dla „samochodu” i wydrukuj ją (ew. przerysuj).</p>	A – B: $t_{AB} = \dots\dots\dots$ min.	F – G: $t_{FG} = \dots\dots\dots$ min.
	B – C: $t_{BC} = \dots\dots\dots$ min.	
	C – D: $t_{CD} = \dots\dots\dots$ min.	

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



	E – F: $t_{EF} = \dots\dots\dots$ min.	
	Koszt paliwa wyznaczony przez mapy Google: $\dots\dots\dots$ zł	
Zadanie III		
Oblicz średnią szybkość na każdym odcinku trasy. Przeanalizuj wyniki. Uporządkuj je rosnąco.	$v_p = \dots\dots\dots$	$v_{EF} = \dots\dots\dots$
	$v_{AB} = \dots\dots\dots$	$v_{FG} = \dots\dots\dots$
	$v_{BC} = \dots\dots\dots$	
	$v_{CD} = \dots\dots\dots$	
Zadanie IV		
Napisz wzór pozwalający obliczyć średnią szybkość na całej trasie od szkoły do wyjścia z autobusu na końcowym przystanku, podstaw dane i wykonaj obliczenia.		
Zadanie V		
Oblicz średnią arytmetyczną wszystkich szybkości na kolejnych etapach trasy (czyli średnią arytmetyczną z wyników w zadaniu III). Porównaj ten wynik ze średnią szybkością na całej trasie. Dokonaj analizy. W jakich warunkach te dwa wyniki będą jednakowe?		
Zadanie domowe		

Zaprojektuj jakich narzędzi i metod użyjesz do praktycznego sprawdzenia wszystkich wyników otrzymanych na lekcji.

Przygotuj się do prezentacji.

---

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

