

Matematyka

Cykl I Szkoła podstawowa

Rozumienie wykresów i zależności

Temat 4*	Zmienne tempo zmian *) Temat adresowany do zdolniejszych uczniów szkół podstawowych lub do realizacji na zajęciach rozwijających uzdolnienia (ZRU)
Czas trwania	2-3 godziny lekcyjne (90 - 135 minut)
Klasa/Wiek	Cykl adresowany jest dla uczniów z końcowych klas szkoły podstawowej, którzy nie znają pojęcia funkcji i podczas tego cyklu nie wprowadzamy tego pojęcia (klasy 7-8).
Cel	<i>Celem tego modułu jest kształtowanie intuicyjnego rozumienia rodzajów zależności i ich wykresów.</i> 1) Tworzenie i interpretowanie wykresów w kontekście analizy ruchu na poziomie intuicji 2) Kształtowanie rozumienia wykresów 3) Kształtowanie intuicyjnego rozumienia jednoznacznych zależności między zmiennymi 4) Rozwijanie rozumowania współzmiennościowego
Opis	Uczniowie tworzą i badają wykresy opisujące zmiany odległości w czasie za pomocą ucieleśnionych eksperymentów. Uczniowie używają podczas lekcji sensora EMPE wraz z oprogramowaniem EMPE. Sensor mierzy odległość od najbliższej przeszkody, a oprogramowanie pokazuje w czasie rzeczywistym wykres zmian tej odległości w czasie. Uczniowie są zaangażowani w eksperymenty ucieleśnienia chodząc z czujnikiem i analizując graficzną interpretację swojego ruchu. Mają możliwość tworzenia i obserwowania wielu wykresów o różnych kształtach, wykonują również aktywności odwrotne – poruszają się w taki sposób, aby odzwierciedlić ruch przedstawiony na dostarczonych wykresach, a także interpretują i analizują różne wykresy ruchu. Temat prowadzi do wprowadzenia wykresów przedstawiających zmienne tempo zmiany (nieliniowych) w sposób intuicyjny.

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Pomoce dydaktyczne	- sensor EMPE z oprogramowaniem - komputer stacjonarny lub laptop z przeglądarką internetową - ekran projektowy - projektor - karty pracy dla uczniów
---------------------------	---

Na lekcji nauczyciel i uczniowie wykorzystują sensor EMPE z oprogramowaniem EMPE opracowany w ramach projektu EMPE. Instrukcja korzystania z sensora znajduje się na stronie projektu (<https://empe.uken.krakow.pl>).

TEMAT 4*. Stałe i zmienne tempo zmian

*) Temat adresowany do zdolniejszych uczniów szkół podstawowych lub do realizacji na zajęciach rozwijających uzdolnienia (ZRU)

PRZEBIEG LEKCJI

Kontynuujemy numerację aktywności z Części 1-3 Cyklu I.

Aktywność 10. Ruch coraz szybszy - przyspieszamy

10a) Drama. Stawianie hipotez

Nauczyciel czyta scenariusz ruchu opisanego w Karcie Pracy 5:

Na początku chwilę stoję.

Potem idę coraz szybciej w stronę ściany i chwilę stoję,

a potem coraz szybciej oddalam się od ściany

i na końcu chwilę stoję.

Następnie ruch opisany powyżej jest wykonany przez wybranego ucznia lub nauczyciela. Spacer warto rozpocząć z końca sali idąc w kierunku tablicy.

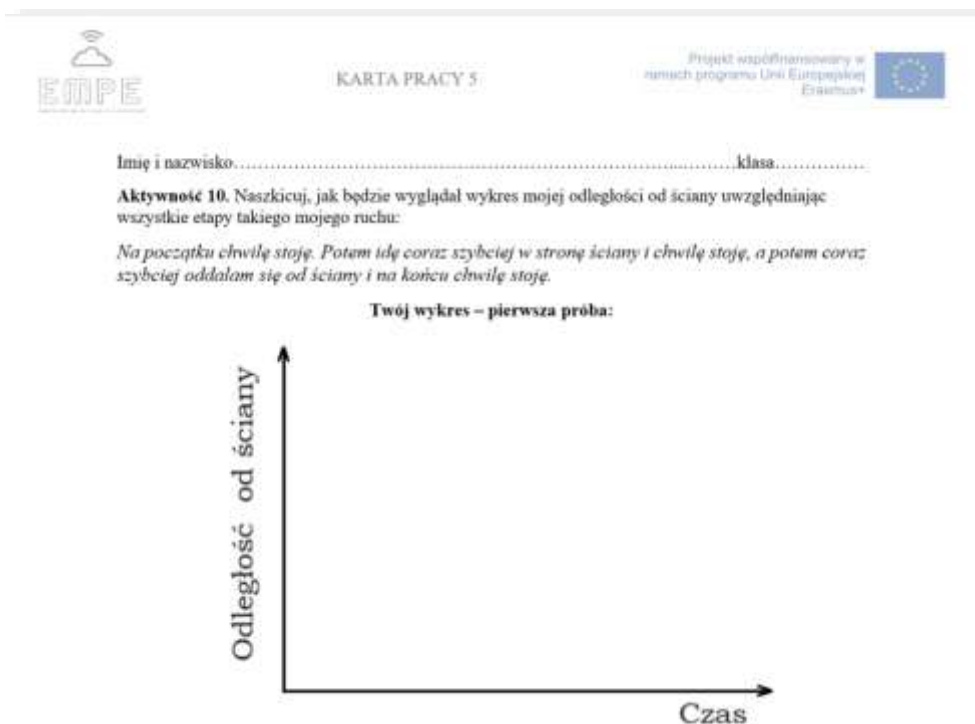
Po wykonaniu ruchu (wykonaniu dramy), nauczyciel rozdaje uczniom Karty Pracy 5.

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Imię i nazwisko..... klasa.....

Aktywność 10. Naszkicuj, jak będzie wyglądał wykres mojej odległości od ściany uwzględniając wszystkie etapy takiego mojego ruchu:

Na początku chwilę stoję. Potem idę coraz szybciej w stronę ściany i chwilę stoję, a potem coraz szybciej oddalam się od ściany i na końcu chwilę stoję.

Twój wykres – pierwsza próba:

Odległość od ściany

Czas

Rysunek 1. Karta Pracy 5, Aktywność 10

Zadaniem uczniów jest podjęcie pierwszej próby naszkicowania kształtu wykresu przedstawiającego zmiany odległości od ściany w czasie trwania tego ruchu.

10b) Wykonanie doświadczenia z sensorem. Weryfikowanie hipotez

Wykonujemy doświadczenie opisane na początku lekcji, tym razem wykorzystując sensor. Wybrany uczeń samodzielnie wykonuje opisany ruch.

Komentarz: Należy zwrócić uwagę uczniom, by czujnik trzymali w takim samym

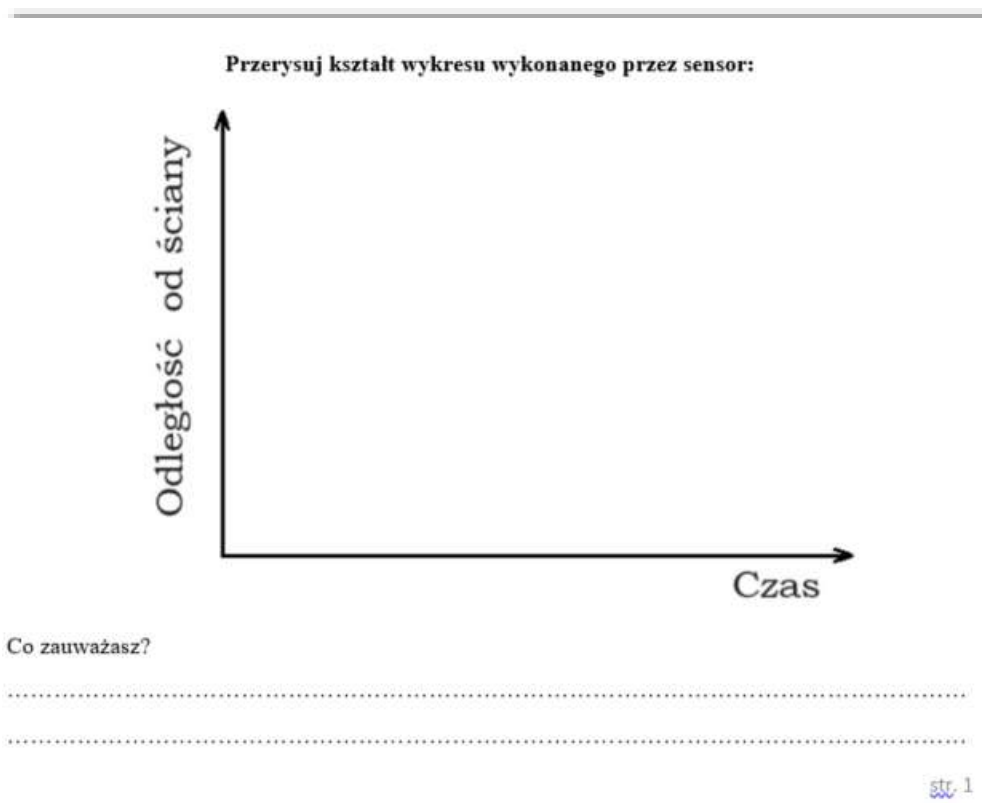
Uczniowie przerysowują poprawny wykres i samodzielnie odpowiadają na pytanie pod wykresem: *Co zauważasz?*

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



Rysunek 2. Karta Pracy 5 cd.

10c) Analiza wykresu

Prosimy o przeczytanie wypowiedzi uczniów.

Komentarz: W analizie wykresów zwracamy uwagę na nieliniowość wykresów i ich wypukłość/wklęsłość.

Następnie nauczyciel zadaje pytania uczniom, które mają ułatwić analizę przebiegu całego wykresu, skupiając uwagę na fragmentach związanych z ruchem, na przykład:

- Jakie było tempo naszego ruchu?
- Dlaczego podczas ruchu do i od tablicy wykresem nie jest odcinek?
- Jak z wykresu możemy poznać, kiedy szliśmy coraz szybciej? (coraz większe „nachylenie” wykresu – te same odległości pokonywane są w coraz krótszym czasie, wykres „wykrzywia się”)

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Aktywność 11. Ruch coraz wolniejszy - zwalniamy

Pracujemy podobnie jak w Aktywnościach 10, czyli stawiając i weryfikując hipotezy z wykorzystaniem sensora oraz dokonując analizy wykresu tego ruchu. Robimy to jednak sprawniej, wykorzystując doświadczenie uczniów nabyte w Aktywności 10 i ich wyobraźnię. Możemy w zdolniejszych klasach pominąć wykonanie dramy.

Nauczyciel prosi ucznia o głośne przeczytanie ruchu opisanego w Aktywności 11:

Na początku chwilę stoję.

Potem gwałtownie ruszam i idę coraz wolniej w stronę ściany, chwilę stoję, a potem gwałtownie ruszam i idę coraz wolniej od ściany

i na końcu chwilę stoję.

i prowadzi pogadankę na ten temat. Na przykład zadaje pytania uczniom:

- Czym różni się ten scenariusz ruchu od poprzedniego?
- W czym jest podobny?
- Jak będzie się zmieniała przebyta odległość od tablicy w czasie trwania ruchu?

Następnie uczniowie samodzielnie stawiają hipotezy dotyczące kształtu wykresu tego ruchu i analogicznie jak w Aktywności 10 wykonują ten ruch z sensorem, aby zweryfikować hipotezy. Uczniowie następnie przerysowują poprawny wykres i nauczyciel wraz z nimi omawia wątpliwości.

Aktywność 12. Ruch coraz wolniej/coraz szybciej

Aktywność 12a) DO ściany

Nauczyciel rozdaje Karty Pracy 6 z Aktywnością 12. Ta aktywność stanowi kontynuację i podsumowanie analizy wykresu obu aktywności poprzednich. Praca własna uczniów, którzy kreślą wykresy do następującego scenariusza

Dwie osoby idą DO ściany, startując w tej samej odległości od ściany, pierwsza idzie coraz wolniej (zwalnia), a druga coraz szybciej (przyspiesza). Naszkicuj w jednym układzie współrzędnych, jak będą wyglądały wykresy obu ruchów.

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

1. osoba DO ściany coraz wolniej – linia o nazwie: z - zwalnia

2. osoba DO ściany coraz szybciej – linia o nazwie: p - przyspiesza



Zapisz swoimi słowami, jak z wykresu poznać, kiedy ruch do ściany był coraz wolniejszy, a kiedy coraz szybszy?

Wybrani uczniowie odczytują swoje wypowiedzi.

Aktywność 12b) OD ściany

Praca własna uczniów, którzy kreślą wykresy do następującego scenariusza.

Dwie osoby idą OD ściany, startując przy ścianie, pierwsza idzie coraz wolniej (zwalnia), a druga coraz szybciej (przyspiesza) i dochodzą do takiej samej odległości od ściany. Naszkicuj w jednym układzie współrzędnych, jak będą wyglądały wykresy obu ruchów.

1. osoba OD ściany coraz wolniej – linia o nazwie: z - zwalnia

2. osoba OD ściany coraz szybciej – linia o nazwie: p - przyspiesza

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

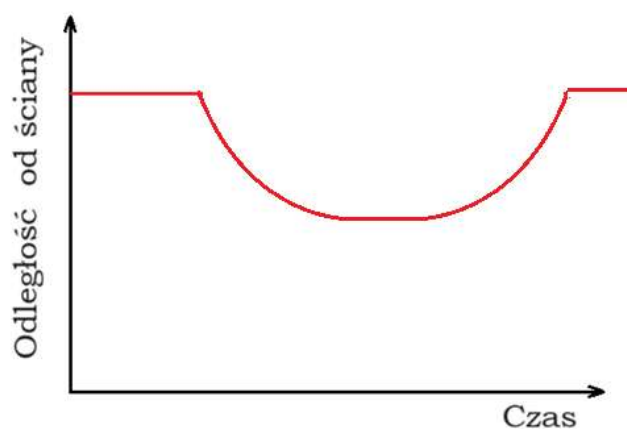


Zapisz swoimi słowami, jak z wykresu poznać, kiedy ruch od ściany był coraz wolniejszy, a kiedy coraz szybszy?

Wybrani uczniowie odczytują swoje wypowiedzi.

Aktywność 13. Interpretacja i opis wykresu

Uczniowie mają za zadanie aktywność odwrotną polegającą na opisie słowami ruchu przedstawionego na wykresie (Karta Pracy 6):



Rysunek 3. Karta Pracy 6, Aktywność 13

Zadaniem uczniów jest opisanie słowami tego wykresu. Następnie wykonujemy taki ruch z czujnikiem.

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.

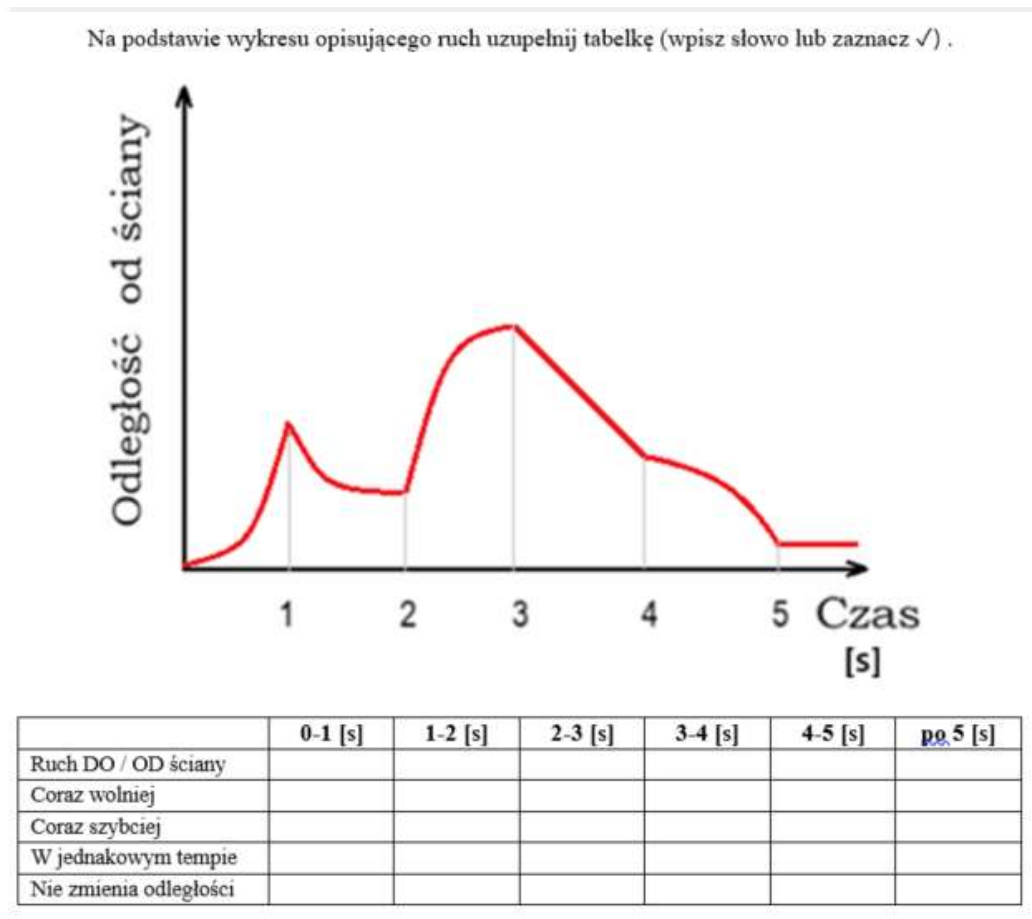


Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Aktywność 14 Podsumowanie - Analiza wykresu

Uczniowie wypełniają tabelę interpretując wykres ruchu:



Rysunek 4. Karta Pracy 7

A następnie odpowiadają na pytanie poniżej tabeli:

Jak można rozpoznać, kiedy ruch jest coraz wolniejszy, a kiedy coraz szybszy?

Odpowiedzi na to pytanie i ich dyskusja w klasie zamykają cykl lekcji.

POSTTEST

Warto na koniec cyklu lekcji zaproponować uczniom POSTTEST taki sam, jak PRETEST, w celu oceny ich przyrostu wiedzy.

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.

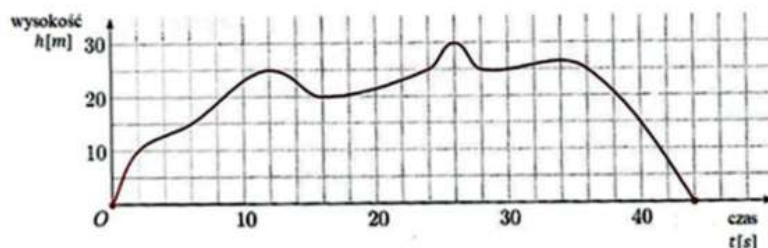


Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Imię i nazwisko.....Klasa.....

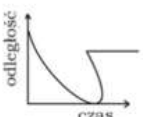
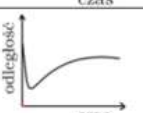
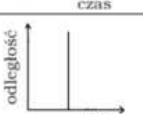
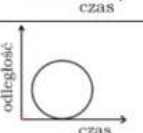
Zadanie 1. Na wykresie zaznaczono zmiany wysokości lecącego drona nad powierzchnią ziemi w czasie trwania jego lotu. Odpowiedz na poniższe pytania.



- a) Jak długo trwał ten lot?
- b) Jaką maksymalną wysokość osiągnął dron?.....
- c) Czy wykres przedstawia tor (ślad) ruchu drona? ☐ TAK ☐ NIE, ponieważ.....
- d) Czy na podstawie danych z wykresu można obliczyć prędkość, z jaką poruszał się ten dron? ☐ TAK ☐ NIE, ponieważ.....

Zadanie 2. Które z rysunków mogą przedstawiać odległość piłki od bramki w pewnym czasie trwania gry.

+

- | | | |
|---|---|-------|
|  | ☐ TAK ☐ NIE , ponieważ: | |
|  | ☐ TAK ☐ NIE , ponieważ: | |
|  | ☐ TAK ☐ NIE , ponieważ: | |
|  | ☐ TAK ☐ NIE , ponieważ: | |

POST TEST

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: University of the National Education Commission in Krakow.



Unless otherwise noted, this work and its contents are licensed under This work is licensed under a Creative Commons License [CC BY-NC-SA 4.0](#) Excluded are funding logos and CC icons / module icons.

The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.