

INSTRUKCJA DLA NAUCZYCIELA

Analiza wartości prędkości oraz przyspieszenia W EXCELU

1. Przygotowanie danych:

- zarejestruj dane doświadczalne, zatrzymaj pomiar i wykonaj w programie EMPE eksport danych do pliku *.csv
- otwórz plik danych w programie Ms Excel, dostosuj wg instrukcji dane tak, aby zawierały kolumnę czasów pomiaru wyrażonych w [ms] oraz odpowiednio zmierzonych odległości wyrażonych w [m],
- **wklej do kolumny A wartości wyników czasu w [ms], zastępując zawarte tam dane własnymi,**
- **wklej do kolumny B wartości zmierzonych odległości wyrażone w [m], zastępując zawarte tam dane własnymi.**

W sposób automatyczny otrzymasz wykres wartości prędkości oraz wartości przyspieszenia dla przedziału czasu 0 - 500 [ms].

Jeśli chcesz otrzymać wykresy dla dowolnych, innych przedziałów czasu, zaznacz inny, dowolny przedział i narysuj własne wykresy wg kroków opisanych poniżej, formuły dla 2000 punktów pomiarowych zostały już wprowadzone wg algorytmu opisanego w dalszej części instrukcji.

Założmy:

Wiersz	A (czas [ms])	B (odległość [m])
2	0	0.500
3	10	0.480
4	20	0.440
5	30	0.390
...	...	...

str. 1

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: UKEN University of 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.

2. Obliczenie wartości prędkości chwilowej

Formuła różnicowa:

$$v_i = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

czyli w Excelu:

W kolumnie C (np. nagłówek: „Prędkość [m/s]”):

W komórce C3 wpisz:

Schówek		Czcionka		Wyrównanie	
C4		  		=MODUŁ.LICZBY((B4-B3)/((A4-A3)/1000))	
	A	B	C	D	E
1	Czas [ms]	Odległość [m]	Prędkość [m/s]	Przyspieszenie [m/s²]	
2	0	1			
3	5	0,999877375	0,024525		
4	10	0,9995095	0,073575	9,81	
5	15	0,998896375	0,122625	9,81	
6	20	0,998038	0,171675	9,81	

excel

= (B3 - B2) / ((A3 - A2)/1000)

- $B3 - B2$ - zmiana odległości,
- $(A3 - A2)/1000$ - różnica czasu w **sekundach** (bo A jest w milisekundach)

Formułę należy można skopiować "PRZECIĄGAJĄC" w dół.

Uwaga: jeśli odległość **maleje** (bo przedmiot zbliża się do czujnika), prędkość będzie **ujemna** – można wziąć wartość bezwzględną: =ABS((B3 - B2) / ((A3 - A2)/1000)) bo chcemy tylko wartość wektora prędkości.

W wersji PL => moduł.liczby(liczba)



3. Obliczenie wartości przyspieszenia chwilowego

Formuła:

$$a_i = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

czyli w Excelu:

W kolumnie D (np. „Przyspieszenie [m/s²]”):

W komórce D4 wpisz:

excel

```
= (C4 - C3) / ((A4 - A3) / 1000)
```

I skopiuj na dalsze komórki „przeciągając” wpisaną formułę.

	A	B	C	D	E
1	Czas [ms]	Odległość [m]	Prędkość [m/s]	Przyspieszenie [m/s ²]	
2	0	1			
3	5	0,999877375	0,024525		
4	10	0,9995095	0,073575	9,81	
5	15	0,998896375	0,122625	9,81	
6	20	0,998038	0,171675	9,81	
7	25	0,996934375	0,220725	9,81	
8	30	0,9955855	0,269775	9,81	
9	35	0,993991375	0,318825	9,81	

4. Wykres prędkości i przyspieszenia

Zaznacz stosowną liczbę wierszy kolumny A (czas) i odpowiednio kolumny C (prędkość).
(trzymając Ctrl)

Wybierz z menu **Wstaw** → **Wykres** → **Punktowy (XY) z liniami**.

Tytuł: „Prędkość w funkcji czasu”.

Oś X: „Czas [ms]” lub „Czas [s]”,
oś Y: „Wartość prędkości [m/s]”.

str. 3

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: UKEN University of 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.

5. Wykres wartość przyspieszenia – czas

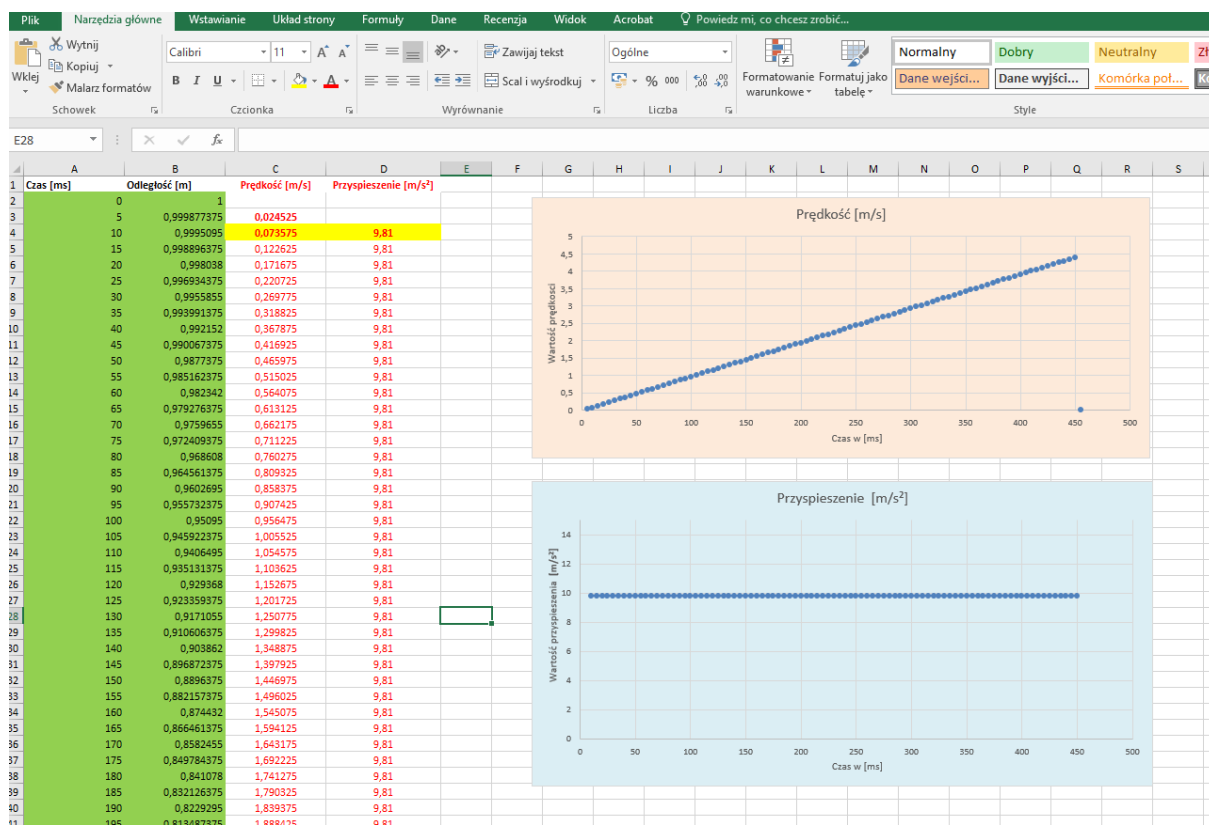
Zaznacz stosowną liczbę wierszy kolumny A (czas) i odpowiednio kolumny D (przyspieszenie). (trzymając Ctrl)

Wstaw wykres Punktowy (XY) jak wyżej.

Tytuł: „Wartość przyspieszenia w funkcji czasu”.

Oś X: „Czas [ms]”,

oś Y: „Wartość przyspieszenia [m/s²]”.



str. 4

This material is provided by the [EMPE Team](#), responsible institution: UKEN University of 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.