

POKYNY PRE UČITEĽOV

Analýza hodnôt rýchlosti a zrýchlenia v Exceli

1. Príprava údajov:

- zaznamenajte experimentálne údaje, zastavte meranie a exportujte údaje do súboru *.csv v programe EMPE
- otvorte súbor s údajmi v programe Ms Excel, upravte údaje podľa pokynov tak, aby obsahoval stĺpec s časmi merania vyjadrenými v [ms] a zodpovedajúce namerané vzdialenosti vyjadrené v [m],
- vložte hodnoty času v [ms] do stĺpca A, pričom nahradte údaje, ktoré sa tam nachádzajú, svojimi vlastnými,
- vložte namerané hodnoty vzdialenosti vyjadrené v [m] do stĺpca B a nahradte údaje, ktoré sa tam nachádzajú, svojimi vlastnými.

Automaticky dostanete graf hodnôt rýchlosti a zrýchlenia pre časový interval 0 – 500 [ms].

Ak chcete získať grafy pre akékoľvek iné časové intervaly, vyberte iný interval a nakreslite si vlastné grafy podľa krokov opísaných nižšie. Vzorce pre 2000 meracích bodov už boli zadané podľa algoritmu opísaného neskôr v pokynoch.

Predpokladajme:

Riadok	A (čas [ms])	B (vzdialenosť [m])
2	0	0,500
3	10	0,480
4	20	0,440
5	30	0,390
...	...	...

2. Výpočet okamžitej rýchlosti

Tento materiál poskytuje [tím EMPE](#), zodpovedná inštitúcia: UKEN University of Krakow



Pokiaľ nie je uvedené inak, táto práca a jej obsah sú licencované pod licenciou Creative Commons [CC BY-NC-SA 4.0](#). Vylúčené sú logá financujúcich subjektov a ikony CC / ikony modulov.

Podpora Európskej komisie pri tvorbe tejto publikácie neznamená schválenie jej obsahu, ktorý odzrkadľuje iba názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za akékoľvek použitie informácií v nej obsiahnutých.

Diferenciálny vzorec:

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

t. j. v programe Excel:

V stĺpci C (napr. nadpis: „Rýchlosť [m/s]“):

Do bunky C3 zadajte:

Schowek		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)

- $B3 - B2$ - zmenu vzdialenosti,
- $(A3 - A2)/1000$ - časový rozdiel v **sekundách** (pretože A je v milisekundách)

Vzorec môžete skopírovať „ŤAHANÍM“ smerom nadol.

Poznámka: ak **sa** vzdialenosť **zmenšuje** (pretože sa objekt približuje k senzoru), rýchlosť bude **záporná** – môžete použiť absolútnu hodnotu: =ABS((B3 - B2) / ((A3 - A2)/1000)), pretože chceme len hodnotu vektora rýchlosti.

V verzii PL => module.numbers(number)

3. Výpočet okamžitého zrychlenia

Vzorec:

2

Tento materiál poskytuje [tým EMPE](#), zodpovedná inštitúcia: UKEN University of Krakow



Pokiaľ nie je uvedené inak, táto práca a jej obsah sú licencované pod licenciou Creative Commons [CC BY-NC-SA 4.0](#). Vylúčené sú logá financujúcich subjektov a ikony CC / ikony modulov.

Podpora Európskej komisie pri tvorbe tejto publikácie neznamená schválenie jej obsahu, ktorý odzrkadľuje iba názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za akékoľvek použitie informácií v nej obsiahnutých.

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

t. j. v programe Excel:

V stĺpci D (napr. „Zrýchlenie [m/s²]“):

Do bunky **D4** zadajte:

excel

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

A skopírujte do ostatných buniek pretiahnutím vzorca.

	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. Graf rýchlosti a zrýchlenia

Vyberte príslušný počet riadkov v stĺpci **A** (čas) a stĺpci **C** (rýchlosť). (podržte kláves Ctrl)

V ponuke vyberte **Vložiť** → **Graf** → **Bodový (XY) s čiarami**.

Názov: „Rýchlosť ako funkcia času“.

Os X: „Čas [ms]“ alebo „Čas [s]“,

Os Y: „Hodnota rýchlosti [m/s]“.



5. Graf hodnoty zrýchlenia – čas

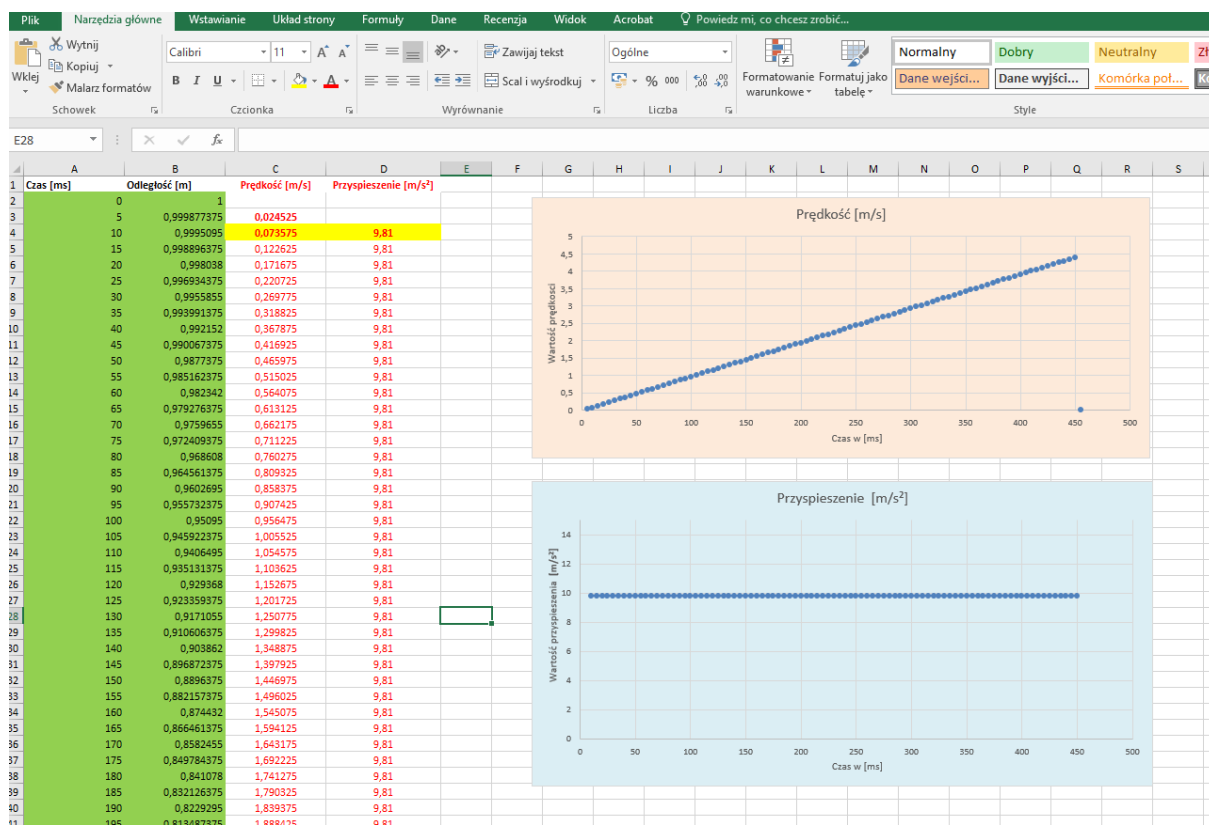
Vyberte príslušný počet riadkov v stĺpci A (čas) a stĺpci D (zrýchlenie). (podržte kláves Ctrl)

Vložte bodový (XY) graf ako vyššie.

Názov: „Hodnota zrýchlenia ako funkcia času“.

Os X: „Čas [ms]“,

Os Y: „Hodnota zrýchlenia [m/s²]“.



Tento materiál poskytuje [tím EMPE](#), zodpovedná inštitúcia: UKEN University of Krakow



Pokiaľ nie je uvedené inak, táto práca a jej obsah sú licencované pod licenciou Creative Commons [CC BY-NC-SA 4.0](#). Vylúčené sú logá financujúcich subjektov a ikony CC / ikony modulov.

Podpora Európskej komisie pri tvorbe tejto publikácie neznamená schválenie jej obsahu, ktorý odzrkadľuje iba názory autorov, a Komisia nemôže byť zodpovedná za akékoľvek použitie informácií v nej obsiahnutých.