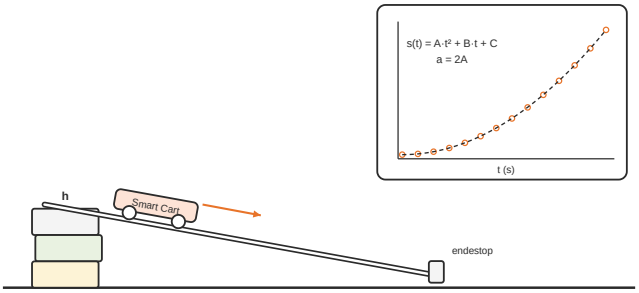
Acceleration på skråplan: Smart Cart, kurvetilpasning og Python

Navn: Klasse: Dato:

Hvor stor er accelerationen for en vogn på et skråplan, og giver regression, numerisk differentiation og accelerometer samme resultat?



Acceleration på skråplan med Python

Vores hypotese

Det skal I bruge

- Smart Cart (rød)
- Dynamikbane i aluminium, 2,2 m
- Magnetiske kofangere (sæt)
- Meterstok, træ
- Kern skolevægt 6000 g/0,1 g (EMB 6000-1)
- Bøger eller klodser til at hæve den ene ende af banen
- Computer med Python (fx Jupyter eller Thonny) og bibliotekerne numpy og matplotlib
- SPARKvue eller Capstone

Sikkerhed

Sæt et endestop for den nederste ende af banen, så vognen ikke ruller ud over kanten og ned på gulvet. Hold fingrene væk fra endestoppet, når vognen kommer. Banen skal ligge stabilt på underlaget, så den ikke glider ned fra bøgerne.

Sådan gør I

1. Hæv den ene ende af banen ca. 5-10 cm. Mål højden h og afstanden L mellem banens understøtninger, og beregn sin(θ) = h/L.
2. Tænd Smart Cart, forbind den i SPARKvue eller Capstone, og vælg position, hastighed og acceleration (langs vognen). Sæt målefrekvensen til 50 Hz.
3. Hold vognen øverst på banen, start målingen, og slip vognen. Stop målingen, når den rammer endestoppet.
4. Markér det interval, hvor vognen ruller frit, og eksportér data som en tekstfil (CSV).
5. Indlæs data i Python. Lav en andengradsregression på positionen med numpy.polyfit, og find accelerationen som a = 2A.
6. Beregn farten numerisk som Δs/Δt mellem nabopunkter, og find den gennemsnitlige acceleration ud fra første og sidste fart. Plot både målt og beregnet fart.

7. Sammenlign med middelværdien af vognens egen acceleration og med $g \cdot \sin(\theta)$. Gentag ved 2-3 andre hældninger.

Vores målinger

sin θ	a fra regression (m/s²)	a fra differentiation (m/s²)	a fra accelerometer (m/s²)	g·sin θ (m/s²)

Graf eller tegning

Spørgsmål

1. Hvor godt passede de tre værdier for accelerationen sammen?

2. Hvorfor svinger den numerisk beregnede acceleration mere end regressionen?

3. Hvor stor var afvigelsen fra g·sin(θ), og hvad kan forklare den?

4. Hvordan påvirker valget af tidsinterval resultatet?

5. Hvordan ville I bestemme g ud fra målinger ved flere hældninger?

Vores konklusion