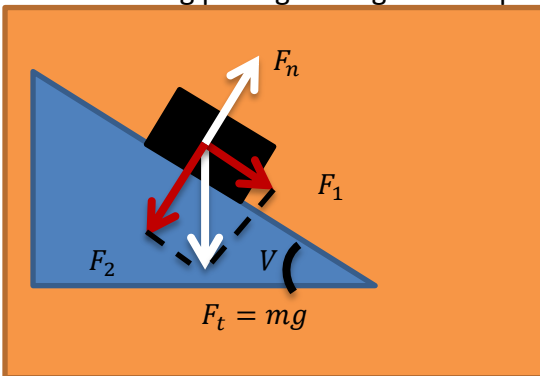


# Kræfter

## Gnidningsfrit skråplan.

**Formålet:** Formålet er at bestemme stedfunktionen og derudfra at bestemme accelerationen for et frit fald og på et gnidningsfrit skråplan.



**Teori:** Dette er en tegning af en genstand med massen  $m$ , på et gnidningsfrit skråplan med hældningen  $V$ . Genstanden påvirkes af tyngdekraften  $F_t = mg$ . Der ifølge reglen om kræfternes parallelogram har kræfterne  $F_1$  og  $F_2$  tilsammen samme virkning på genstanden som tyngdekraften.

Komponenten  $F_2$  bevirker at der bliver en vinkelret kraft ned på skråplanen, som svarer til reaktionskraften  $F_n$ . Da der ikke er nogen acceleration vinkelret på skråplanen er,  $F_2 = F_n$ . Derfor er resultanten af kræfterne på genstanden  $F_1$ .

$$F_1 = mg \cdot \sin V$$

$$F_2 = mg \cdot \cos V$$

$F_1$  bevirker en acceleration ned ad skråplanet. Størrelsen af accelerationen kan beregnes af Newtons 2. lov:

$$a = \frac{F_1}{m} = g \cdot \sin V.$$

,  $v_0 = 0$  og  $s_0 = 0$

### Fremgangsmåde:

En luftpustebane løftes så den hælder, med et kendt gradtal. Der til sluttes luft og en vogn placeres ovenpå. Tiden det tager at passere en fotogate, måles nu ved forskellige længder.

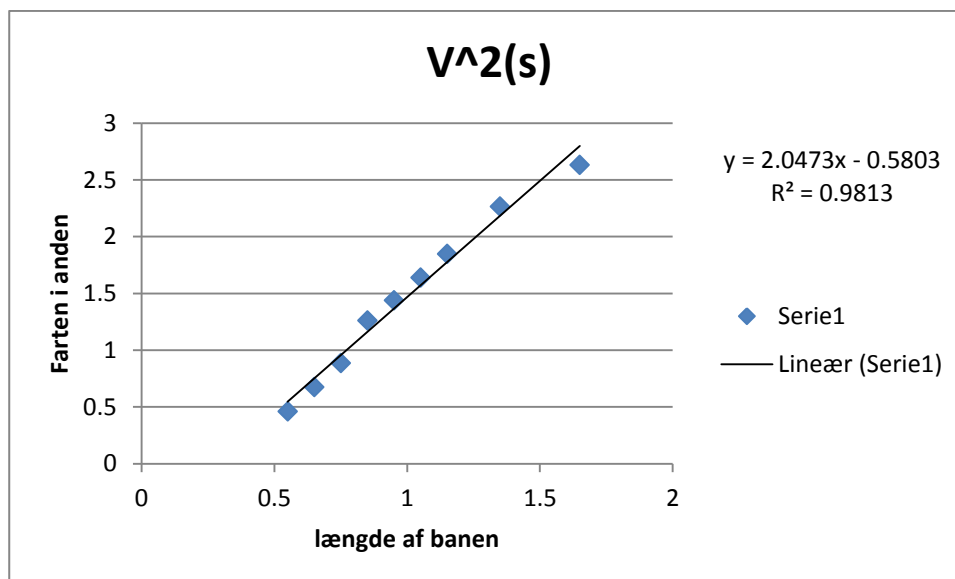
### Beregninger:

Ved hjælp af trekant beregninger er vinkel  $V = 4,85^\circ$  bestemt.

$$\text{Dvs. } a = 9,82 \frac{\text{N}}{\text{s}^2} \cdot \sin 5,37^\circ = 0,919 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Herefter bestemmes farten, som er  $v = \frac{d}{t_2 - t_1}$ , hvor  $d$ , er distancen mellem de to målepunkter på vognen og  $t_2 - t_1$ , er tiden mellem de to målepunkter.

Dette gøres for alle målinger for de forskellige længder. Hvorefter farten i anden potens som funktion af stedet afbildes i en graf, da  $v^2 = 2a$ .



Dvs. at den hældning der er angivet i grafen, som er  $v^2(s) = 2as$ , at hældningen er det dobbelte, så for at finde hældningen skal værdien i grafen deles med 2.

$$2a = 2,05 \frac{m}{s^2}$$

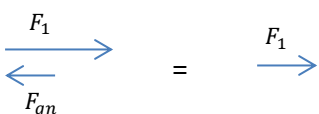
$$a = 1,025 \frac{m}{s^2}$$

### Diskussion:

Det ses at den teoretiske værdi ikke stemmer helt overens med, den beregnede værdi. Først bestemmes afvigelsen.

$$\%_{afvigelse} = \frac{1,025 - 0,919}{0,919} \cdot 100\% = 11,5\%$$

Dette er en relativ stor afvigelse, som bl.a. kan skyldes at luftpustebanen ikke er helt gnidningsfri. Denne fejlkilde har dog ikke stor betydning, da den beregnede værdi er større end den teoretiske.

Da: 

Det vil jo sige, som det også kan ses på pilene at accelerationen bliver mindre hvis der er en gnidningsmodstand.

Udover dette er klassiske fejl som dårlige afmålinger af længder osv. også med til at fordreje billedet. Det er desuden også kun antaget at den teoretiske værdi er "mere rigtig", end den beregnede, da den teoretiske jo også er beregnet ud fra trekantsberegninger. Når man regner med så små størrelser har afrundinger også betydning, i et større omfang da en fejl på første decimal for eksempel har stor indflydelse for afvigelsesprocenten.

En sidste fejl der kan være sket, er at dataopsamlingsprogrammet samt udstyret ikke har været indstillet rigtigt, da det normalvis står indstillet til at måle trisser.

### Konklusion:

Konklusionen på alt dette er at stedfunktionen for et gnidningsfrit skråplan er bestemt til:

$$s(t) = \frac{1}{2} 1,025 t^2 \text{ eller } s(t) = \frac{1}{2} 0,919 t^2$$

Da teorien siger at,  $v_0 = 0$  og  $s_0 = 0$ .