

Laboration 1  
**Fysik-1 150p**

Rörelse: Hastighet och acceleration

**Namn** Magnus Silverdal  
**E-mail** magnus.silverdal@ga.ntig.se



**Handledare**  
Magnus Silverdal

### **Abstract**

This labb examines the change over velocity and acceleration of a wagon rolling down a slope. The experiment shows that the wagons velocity changes at a constant rate making the acceleration a constant linear line.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Syfte och frågeställning</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund och teori</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Metod och materiel</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Analys och beräkning</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Slutsats och resultat</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>Diskussion</b>	<b>2</b>

# 1 Syfte och frågeställning

Syftet med laborationen är att analysera rörelse för en vagn som rullar längs en bana och beräkna hastighet och acceleration under rörelsen.

## 2 Bakgrund och teori

Med utgångspunkt från en film av förloppet kan mjukvara för motion tracking utnyttjas för att få fram vagnens position vid olika tidpunkter. Denna information används sedan tillsammans med definitionerna av medelhastighet  $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$  och medelacceleration  $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$  för att beräkna ett approximativt värde för hastigheten och accelerationen som funktion av tiden. Med ett tillräckligt kort tidssteg så blir medelvärdet ungefär lika med momentanvärdet och i filmen är tidssteget som störst  $\frac{1}{25}$  sekund. (Fraenkel, Gottfridsson och Jonasson 2011)

## 3 Metod och materiel

1. Vagn
2. Lutande plan med ställning
3. Linjal
4. Kamera
5. Dator

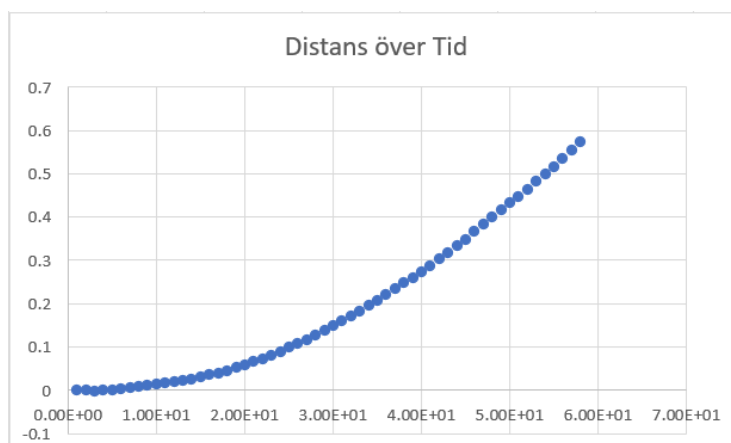
Det lutande planet monteras på ställningen så att den ena änden är rund 5 cm över bordet, se figur1. Linjalen placeras längs planet så att det finns en längdskala i filmen. Kameran placeras stadigt, mitt emot uppställningen, på ett avstånd så att hela rörelsen ryms i filmen utan att kameran behöver flyttas. Vagnen rullas sedan nedför planet samtidigt som kameran filmar rörelsen. Försöket placeras så att ljusförhållanden och bakgrund ger en så tydlig och skarp film som möjligt.



Figur 1: Uppbyggnad av lutande plan

## 4 Analys och beräkning

Filmen analyserades sedan med mjukvaran Tracker för att få fram en tabell med positionen som funktion av tiden. Denna data presenteras i tabell1. Tabellen illustreras i Figur2 med sträckan som funktion av tiden.



Figur 2: Distans över Tid tabell i Excel

Datan importeras i Excel och hastigheten beräknas med hjälp av formeln

$$v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t} \quad (1)$$

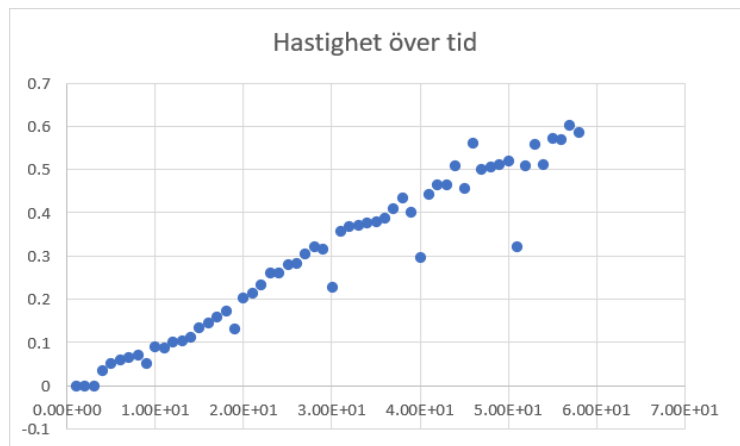
## 5 Slutsats och resultat

Resultatet av beräkningarna illustreras i Figurerna3 och4. Hastigheten är linjärt och vagnen accelererar med cirka  $0.1m/s^2$ .

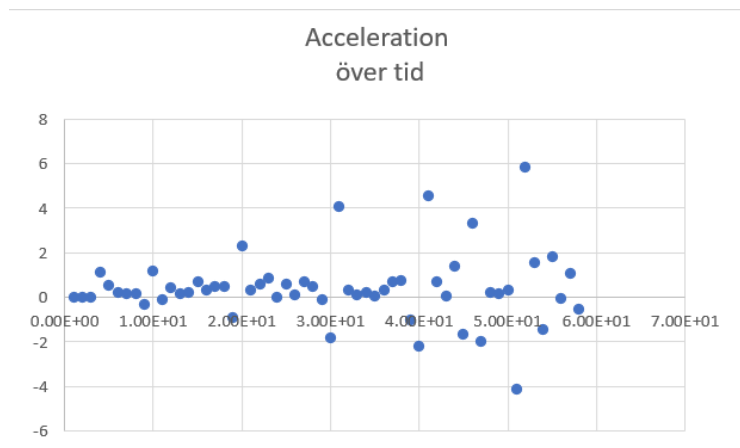
## 6 Diskussion

Resultatet som presenteras kan anses trovärdig även om accelerationen och hastigheten variera mycket. En anledning till detta kan vara kamerans hastighet. När vagnen rör sig ner för planet kan det vara att den mellan två bilder har rört sig lite mer än mellan två andra. Denna liten skillnad i distansen amplificeras sedan vid beräkningen av hastigheten samt acceleration. I figur5 syns att ojämnheter i distansen ligger vid samma ställe där hastigheten varierar. I samma figur syns även en trendlinje för både Distansen och Hastigheten. Båda trendlinjer är parallella med varandra vilket även validerar att hastighetens funktion kan anses vara riktig då hastigheten är en funktion av distansen över tid.

Position (m)	Tid (s)
0.00	0.00
1.10E+00	3.89E-04
1.13E+00	7.41E-04
1.16E+00	2.40E-03
1.19E+00	4.27E-03
1.23E+00	6.35E-03
1.26E+00	8.56E-03
1.31E+00	1.11E-02
1.34E+00	1.39E-02
1.37E+00	1.67E-02
1.40E+00	1.99E-02
1.43E+00	2.32E-02
1.47E+00	2.68E-02
1.50E+00	3.11E-02
1.53E+00	3.57E-02
1.56E+00	4.08E-02
1.59E+00	4.64E-02
1.64E+00	5.26E-02
1.67E+00	5.91E-02
1.71E+00	6.60E-02
1.74E+00	7.35E-02
1.77E+00	8.17E-02
1.80E+00	9.01E-02
1.83E+00	9.90E-02
1.87E+00	1.08E-01
1.90E+00	1.18E-01
1.93E+00	1.28E-01
1.96E+00	1.38E-01
2.01E+00	1.49E-01
2.04E+00	1.60E-01
2.07E+00	1.72E-01
2.11E+00	1.84E-01
2.14E+00	1.96E-01
2.17E+00	2.08E-01
2.20E+00	2.21E-01
2.23E+00	2.34E-01
2.27E+00	2.48E-01
2.30E+00	2.61E-01
2.35E+00	2.75E-01
2.38E+00	2.89E-01
2.41E+00	3.04E-01
2.44E+00	3.19E-01
2.47E+00	3.35E-01
2.51E+00	3.49E-01
2.54E+00	3.67E-01
2.57E+00	3.83E-01
2.60E+00	4.00E-01
2.63E+00	4.16E-01
2.67E+00	4.33E-01
2.71E+00	4.48E-01
2.75E+00	4.64E-01
2.78E+00 <sup>3</sup>	4.82E-01
2.81E+00	4.99E-01
2.84E+00	5.17E-01
2.87E+00	5.35E-01
2.91E+00	5.54E-01
2.94E+00	5.73E-01
⋮	⋮



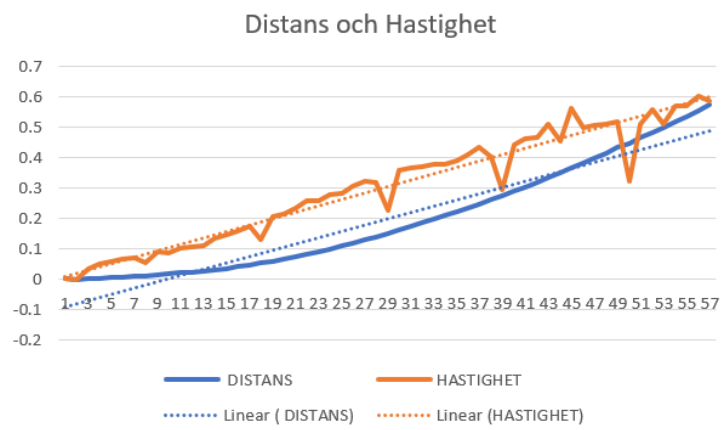
Figur 3: Hastighet över Tid tabell i Excel



Figur 4: Acceleration över Tid tabell i Excel

## Referenser

Fraenkel, Lars, Daniel Gottfridsson och Ulf Jonasson (2011). *Impuls Fysik. 1.* 1. uppl., 2. tr. Malmö: Gleerups. ISBN: 9140674150.



Figur 5: Distans och Hastighet i Excel