

NTI gymnasiet
Teknikprogrammet
Laborationsrapport

19 oktober 2023

Laboration 1
Fysik 1 150p

Rörelse: Hastighet och acceleration

Namn Kevin Tornéus
E-mail kevin.torneus@ga.ntig.se



Handledare
Magnus Silverdal

Abstract

This lab report goes over how a small trolley moves when it slides down a tilted plane. By using a variety of methods, a chart can be created, thereafter lots of information becomes available.

Innehåll

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

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 dess rörelse.

2 Bakgrund och teori

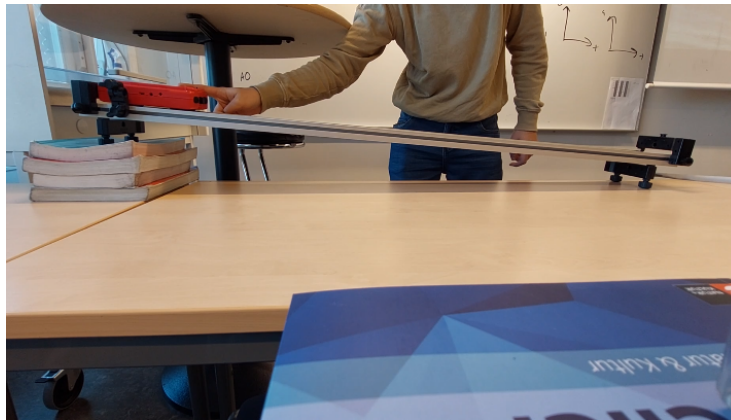
Med utgångspunkt från en film av förloppet kan mjukvara för motion tracking utnyttjas för att få fram vagnens position vid olika tidpunkter. Denna information används sedan tillsammans med definitionerna av medelhastighet $v_m = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ och medelacceleration $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ 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. Mobilkamera

Det lutande planet monteras på ställningen så att den ena änden är 1 dm över bordet, se figur 1. Linjalen placeras längs planet så att det finns en längdskala i filmen. Kameran placeras vid sidan av uppställningen på ett avstånd så att hela rörelsen ryms i filmen utan att kameran behöver flyttas. Vagnen rullas nedför planet samtidigt som kameran filmar rörelsen. Försöket placeras så att ljusförhållanden och bakgrund ger en så tydlig och skarp film som möjligt.

Filmen analyserades sedan med mjukvaran Tracker för att få fram en tabell med positionen som funktion av tiden. Delar av filmen klipps bort från mätningen då de visar på att vagnen studsar tillbaka.



Figur 1: Lutande plan med vagn

4 Analys och beräkning

Datat från analysen av filmen visas i tabell (se tabbel längst ned i dokumentet)??

Datat importeras i Excel och medelhastigheten samt medelacceleration beräknas med hjälp av formeln

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

Denna data visas i tabellens mätvärden stoppas sedan in i denna formel:

$$\Delta s \quad (2)$$

= $s_2 - s_1 = 1,01\text{m} - 0,0292\text{m} = 0,9808\text{m}$ (skilladen i sträcka i meter genom hela förloppet)

$$\Delta t \quad (3)$$

= $t_2 - t_1 = 1,93\text{s} - 0\text{s} = 1,93\text{s}$ (skilladen i tid i sekunder genom hela förloppet)
 $0,9808/1,93 = 0,5082\text{m/s}$

Medelacceleration:

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad (4)$$

$$\Delta v \quad (5)$$

= $0,5082\text{m/s}$

$$\Delta t \quad (6)$$

= $1,93\text{s}$

$0,5082\text{m/s} / 1,93\text{s} = 0,263\text{m/s}^2$

t	x
0,00E+00	8,79E-03
3,33E-02	4,42E-02
6,67E-02	4,43E-02
1,00E-01	-8,96E-03
1,33E-01	8,76E-03
1,67E-01	2,05E-02
2,00E-01	2,06E-02
2,33E-01	2,11E-02
2,67E-01	2,34E-02
3,00E-01	2,54E-02
3,33E-01	2,85E-02
3,67E-01	3,21E-02
4,00E-01	3,65E-02
4,33E-01	4,18E-02
4,67E-01	4,83E-02
5,00E-01	5,53E-02
5,33E-01	6,34E-02
5,67E-01	7,24E-02
6,00E-01	8,20E-02
6,33E-01	9,25E-02
6,67E-01	1,04E-01
7,00E-01	1,16E-01
7,33E-01	1,29E-01
7,67E-01	1,43E-01
8,00E-01	1,57E-01
8,33E-01	1,73E-01
8,67E-01	1,89E-01
9,00E-01	2,06E-01
9,33E-01	2,24E-01
9,67E-01	2,43E-01
1,00E+00	2,62E-01
1,03E+00	2,82E-01
1,07E+00	3,02E-01
1,10E+00	3,35E-01
1,13E+00	3,57E-01
1,17E+00	3,80E-01
1,20E+00	4,02E-01
1,23E+00	4,27E-01
1,27E+00	4,52E-01
1,30E+00	4,58E-01
1,33E+00	4,61E-01
1,37E+00	4,91E-01
1,40E+00	5,20E-01
1,43E+00	5,57E-01
1,47E+00	5,93E-01
1,50E+00	6,13E-01
1,53E+00	6,34E-01
1,57E+00	6,68E-01
1,60E+00	6,95E-01
1,63E+00	7,25E-01
1,67E+00	7,57E-01
1,70E+00	7,87E-01
1,73E+00	8,37E-01
1,77E+00	9,05E-01
1,80E+00	9,59E-01
1,83E+00	9,82E-01
1,87E+00	9,79E-01
1,90E+00	9,85E-01

5 Slutsats och resultat

Resultatet av mätvärdena illustreras i grafen på sid. 3 i dokumentet. Enligt beräkningarna gjorde baserat på värdena i mättabellen så hade vagnen en medelhastighet på ungefär 0,51 m/s. Vagnen hade även en medelacceleration på ungefär 0,263 m/s²

6 Diskussion

Metoden som användes i denna labboration med att mäta mätvärdena har viss felmarginal eftersom att ett program på datorn som gissar position i meter genom video aldrig kommer vara helt korrekt.

Referenser

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