



**UNIVERSITETET
I OSLO**

*Skolelaboratoriet
Gruppen for fysikkdidaktikk
Fysisk institutt*

*Boks 1048 Blindern
N-0316 Oslo*

Telefon: 22 85 64 43 / 22 85 78 86

Telefaks: 22 85 64 22

e-mail: skolelab@fys.uio.no

Bevaring av bevegelsesmengde

*Carl Angell
Øyvind Guldahl
Ellen. K. Henriksen*

Utstyr

Datalogger (Science Workshop eller tilsvarende)

Dynamikkbane eller luftputebane

2 vogner med skjermer med veldefinert lengde

2 lysporter med stativ og festeutstyr

Vekt

Hensikt

Hensikten med øvelsen er å måle bevegelsesmengde før og etter et elastisk støt, og sammenlikne med teoretiske verdier.

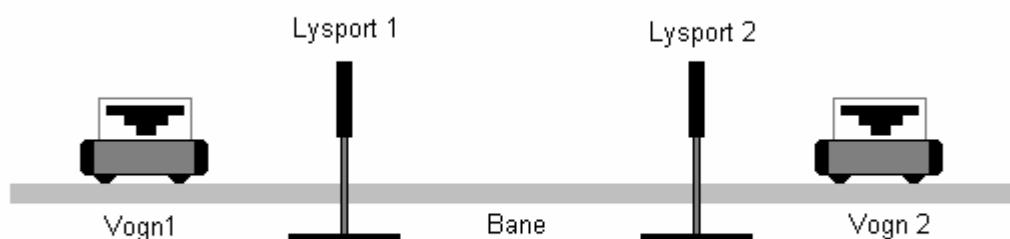
Teori

At bevegelsesmengden bevares kan uttrykkes med likningen:

$$m_1v_{1f} + m_2v_{2f} = m_1v_{1e} + m_2v_{2e} .$$

Framgangsmåte

Lysportene brukes til å måle farten før og etter støtet for hver av vognene. Sett opp utstyret som på figuren og la det være ca. 30 cm mellom lysportene. Vognene hos oss veier 525 g med "flagg".



Med Pasco dynamikkbane brukes vogn uten vekt, og magnetsidene av vognene settes mot hverandre.

Oppsett av DataStudio

Kople sammen alt utstyret og start DataStudio

Knapper som skal trykkes på/klikkes på Dobbelklikk hvis kursiv	Forklaringer
Sett opp et eksperiment	Start et nytt eksperiment
<i>Lysport</i> <i>Lysport</i>	Dobbelklikk på "Photogate" 2 ganger i lista over digitale sensorer.
Oppsett tidsmåler	Klikk på "Oppsett tidsmåler" i menylinja øverst i Oppsett-vinduet.
Blokkert Ikke blokkert	Klikk på den lille knappen med en trekant ved siden av lysportikonet til venstre merket "Inng". Velg "Blokkert" og deretter "ikke blokkert". Dette gjør at lysport 1 måler tida fra den blokkeres til den åpnes igjen.
Ny Blokkert Ikke blokkert	Skifter til "Tidsmåler 2". Gjenta det samme for den andre lysporten.
OK	Klikk til slutt på OK-knappen nederst til høyre i vinduet for timerinnstillinger.
Kalkulator $v_1=0.1/x$	Nå skal vi definere variablene for fart og bevegelsesmengde. Vi bruker den svarte stripa på 10 cm til å blokkere lysportene. Skriv $v_1=0.1/x$ i den hvite tekstboksen i Kalkulator-vinduet.
Variabler	Nå må vi definere x. Klikk på den lille knappen under "Variabler".
Data fra målinger	Velg "Data fra målinger" i den lille menyen som dukker opp.
Tidsmåler 1 OK	Velg "Tidsmåler 1" og "OK"
Akseptert	
Ny $v_2=0.1/x$	Gjenta det samme med farten til den andre vogna.
Variabler	
Data fra målinger	
Tidsmåler 2	x skal nå være tida målt med den andre lysporten
OK	
Akseptert	
Ny $p_1=0.5*x$	Nå skal vi definere variablene for de to bevegelsesmengdene. Vi definerer $p_1 = m_1 v_1$ idet vi antar at vognene har massen 0,5 kg.
Variabler Data fra målinger	
v_1 OK	Nå skal x være lik variabelen v_1 .
Akseptert	
Ny $p_2=x*0.5$	Definer på samme måte $p_2=m_2 v_2$
Variabler Data fra målinger	
v_2 - OK	og definer $x = v_2$.
Akseptert	Etter å ha klikket på "Akseptert" kan du lukke Kalkulator-vinduet.

Tabell	Dra "Tabell"-ikonet ut til høyre. Nå skal du lage en tabell der variablene v1, v2, p1 og p2 kommer i hver sin kolonne.
dra p1 til Varighet	Ta tak i variabelen p1 i datavinduet til venstre i skjermbildet med musa, dra den til kolonneoverskriften "Varighet" og slipp. (Kolonneoverskriften skal være markert med ramme rundt før du slipper.)
dra v1 til Tid	Dra variabelen v1 fra datavinduet til kolonneoverskriften "Tid" og slipp.
dra Tidsmåler 2 til tabellen	Dra "Tidsmåler 2" fra datavinduet og slipp et eller annet sted i tabellen under overskriftene.
dra p2 til Varighet	Gjenta prosessen ovenfor med p2 og v2.
dra v2 til Tid	

Tabellen skal nå se slik ut:

p1 vs v1		p2 vs v2	
v1	p1	v2	p2

Første rad vil nå vise fart og bevegelsesmengde før støtet. Andre rad vil vise fart og bevegelsesmengde etter støtet.

Gjennomføring

Start datalogging og send bilene mot hverandre på banen slik at de passerer gjennom hver sin lysport, kolliderer mellom lysportene, og passerer gjennom hver sin lysport igjen.

Stopp dataloggingen.

Gjenta forsøket noen ganger og skriv ut tabellen på skriveren.

Dataanalyse

Regn ut samlet bevegelsesmengde før og etter støtene og sett inn i tabellen:

Forsøk	Bev. m. før støtet	Bev. m. etter støtet	% forskjell
1			
2			
.			
.			

Spørsmål

1. Sammenlikn bevegelsesmengde før og etter støtene. Stemmer måleresultatene med teorien?
2. Hva kan finnes av årsaker til at vi får avvik fra teoretiske verdier?