



**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

Kraftstøt

*Carl Angell
Øyvind Guldahl
Ellen. K. Henriksen*

Utstyr

Datalogger (Science Workshop eller tilsvarende)
 Dynamikkbane eller luftputebane
 Vogn med kraftmåler og lysportskjerm
 1 lysport med stativ
 Vekt

Hensikt

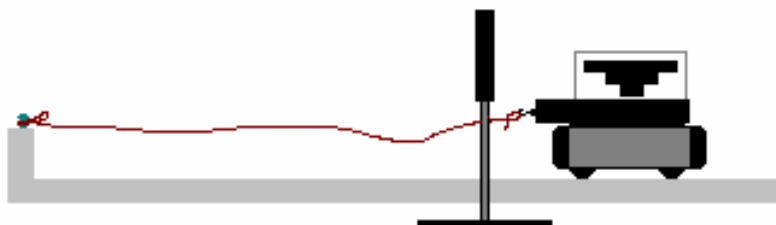
Hensikten med øvelsen er å måle et kortvarig kraftstøt, $\int F dt$, med loggeren og se at kraftstøtet er lik endringen i bevegelsesmengde.

Teori

Newtons egen formulering av sin andre lov, $F \cdot t = mv_2 - mv_1$, kaller vi i dag "impulsloven".
 F er summen av alle kreftene som virker på et legeme.

Framgangsmåte

Vogna med kraftmåleren settes i bevegelse på banen og stoppes av ei snor som er bundet fast i kraftmåleren og i enden av banen. Vogna passerer gjennom lysporten før og etter kraftstøtet.
 Et "mykere" kraftstøt kan oppnås ved å binde snora til en strikk i den ene enden. Utstyret kan settes opp som på figuren nedenfor.



Varier med ulike vekter på vogna og ulike starthastigheter.

Oppsett av DataStudio og logging (Science Workshop)

Kople loggeren til datamaskinen og start DataStudio.

Knapper som skal trykkes på/ klikkes på. Dobbelklikk hvis kursiv	Forklaringer
Sett opp et eksperiment	Start et nytt eksperiment
Oppsett Velg datalogger Legge til sensor eller instrument <i>Kraftsensor</i>	Dersom bildet av loggeren ikke kommer fram i Oppsett, klikk på "Velg datalogger" og kryss av for riktig loggertype. Finn kraftsensoren i lista over sensorer og dobbelklikk på den. Klikk deretter på ikonet som kommer fram i Oppsett-vinduet. Velg målefrekvens = 2000 Hz og følsomhet = Lav(1x)
<i>Lysport</i>	Dobbelklikk på "Lysport" i lista over digitale sensorer. Kryss av for "Tilstand, Inngang 1".
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. Velg "Blokkert" og "Ikke blokkert" Dette gjør at lysporten måler tida fra den blokkeres til den åpnes igjen.
OK	Klikk på Done-knappen nederst til høyre.
Kalkulator	Klikk på knappen "Kalkulator" i den nest øverste menylinja. Nå skal vi definere en variabel for farten.
$v = 0.05/x$	Vi antar at vi bruker en svart stripe med lengden 5 cm til å blokkere lysporten. Skriv $v = 0.05/x$ i den hvite tekstboksen i Kalkulator-vinduet.
Variabler	Klikk på den lille knappen under teksten "Variabler:". Vi skal nå definere hva x skal bety.
Data fra målinger	Velg "Data fra målinger" i den lille menylista.
Tidsmåler 1 OK	Velg "Tidsmåler 1" og "OK".
Aksepter	Klikk på "Aksepter" og lukk Kalkulator-vinduet.
dra Kraft til Graf	Ta tak i "Kraft" i datavinduet øverst til venstre med musa, dra markøren ned til "Graf" i Displays-vinduet og slipp den der. Da kommer det opp et graf-vindu der kraftgrafan blir tegnet inn.
dra v til Tabell	Dra på samme måten variabelen $v = 0.05/x$ til Tabell. Da kommer det opp en tabell med to kolonner. Den venstre kolonnen viser tida fra start. Den trenger vi ikke. Denne kolonnen kan fjernes fra tabellen ved å klikke på klokkeknappen helt øverst til venstre i tabellvinduet. Et klikk til får den fram igjen. Den kolonnen som står igjen viser farten i m/s.
Start	Start forsøket. Send vogna gjennom lysporten slik at den kommer tilbake. Vent med å klikke på stoppknappen til hele kraftstøtet har kommet fram på grafen.
Stopp	Forsøket stoppes og startes med samme knapp.

Beregninger

Bruk forstørrelsesglasset i graf-vinduet (knapp nr 4 fra venstre) og zoom inn på den interessante delen av grafen.

Finn knappen med et summesymbol på (sigma). Klikk på den lille trekanten til høyre for den. Da kommer det fram en nedtrekksmeny. Velg "Areal". Da regner maskinen ut arealet under (over) kurvetoppen. Dette arealet er verdien til kraftstøtet målt i Ns .

I tabellen står det to tall. Det er fartene målt i m/s. Den ene er egentlig negativ, men det vet ikke Datastudio noe om.

Nå trenger du bare massen til vogna med kraftsensor for å kunne se om resultatene stemmer med impulsloven.

Ikke regn med et avvik på mindre enn 5%.