Videoanalyse av støt

Navn: _____ Dato: _____

Opplegget på nett

To vogner støter på en rett bane. Med en video og Tracker kan dere finne farten til begge vognene før og etter støtet, og undersøke om den samlede bevegelsesmengden er den samme. Alt skjer langs én linje, så vi trenger bare x-koordinaten.

Hensikt

- Bruke videoanalyse til å måle fart før og etter et støt.
- Undersøke om bevegelsesmengden er bevart, og om støtet er elastisk.
- Vurdere hvordan friksjon og valg av tidsrom påvirker resultatet.

Utstyr

- To vogner på en bane, med magneter eller borrelås i støtfangerne. Vogner med masser som er lette å endre, for eksempel med lodd.
- Vekt, mobil eller kamera på stativ, og en målestokk (for eksempel en meterstokk) som ligger langs banen.
- Tracker (gratis fra physlets.org/tracker).

Framgangsmåte

1. Vei vognene. Sett en tydelig prikk eller tape på hver vogn, slik at det er lett å klikke på samme punkt i hvert bilde.
2. Sett kameraet på stativ, vinkelrett på banen og så langt unna at hele bevegelsen er med. Målestokken skal ligge langs banen, i samme avstand fra kameraet som vognene. Bruk høy bildefrekvens hvis mobilen har det.
3. Dytt vogn A mot vogn B, som står i ro. Film fra litt før dyttet til begge vognene har kjørt et stykke etter støtet.
4. I Tracker: Sett kalibreringsstaven på målestokken, plasser aksene med x-aksen langs banen, og lag en punktmasse for hver vogn (A og B). Klikk på prikken i hvert bilde, eller bruk autotracker.
5. Kopier tabellen med t, x for A og x for B (marker kolonnene og kopier), og lim den inn i verktøyet på nettsiden. Lager dere to tabeller i Tracker, kan dere lime inn én om gangen.
6. Tilpass en rett linje til $x(t)$ for hver vogn før og etter støtet, og sett fartene inn i tabellen nederst.

Har dere ikke vogner eller tid til å filme, kan dere øve med simuleringen Videoanalyse uten video[1], der dere klikker dere gjennom et støt bilde for bilde.

Oppgaver

Oppgave 1–5 kan gjøres med eksempeldataene.

[1] `fysikklab.no/sim/videoanalyse.html`

1. Gjett Last inn eksempeldataene og se på grafene for xA og xB. Når skjer støtet? Hvordan ser du det på grafene?

2. Mål Tilpass rette linjer til xA før støtet (0–1,3 s), og til xA og xB etter støtet (1,6–3,0 s). Sett fartene inn i tabellen. Er bevegelsesmengden bevart?

3. Undersøk Gjør det samme med tidsrom nærmere støtet: 0,9–1,4 s før og 1,5–2,0 s etter. Hva skjer med resultatet? Slå på «Vis fart» og forklar hvorfor.

4. Vurder Er støtet elastisk? Hvor mye av den kinetiske energien er igjen?

5. Forklar Hvorfor er det lurt å filme vinkelrett på banen, og å ha målestokken i samme avstand fra kameraet som vognene?

6. Mål Gjør forsøket selv med ulike masser: lik masse, A tyngst og B tyngst. Gjør også et støt med borrelås. Sammenlign med simuleringen Støt mellom to vogner[2].

[2] fysikklab.no/sim/vognstot.html