Videoanalyse av fall

Navn: _____ Dato: _____

Opplegget på nett

Slipp en ball og film fallet. I Tracker får dere posisjonen i hvert bilde. Er bevegelsen jevnt akselerert, og hvor stor er tyngdeakselerasjonen?

Hensikt

- Bruke videoanalyse til å måle posisjon og tid.
- Vise at fallet har konstant akselerasjon, og bestemme g.
- Vurdere feilkilder i videoanalyse.

Utstyr

- En liten, tung ball, for eksempel en golfball, sprettball eller stålkule.
- Mobil eller kamera på stativ, helst med høy bildefrekvens (60 bilder per sekund eller sakte film).
- En meterstokk eller målestokk som henger loddrett ved siden av fallet.
- Tracker (gratis fra physlets.org/tracker).

Framgangsmåte

1. Heng målestokken loddrett. Sett kameraet på stativ et par meter unna, med linsa omtrent midt på fallhøyden og vinkelrett på veggen.
2. Slipp ballen fra ro rett foran målestokken, i samme avstand fra kameraet. Film hele fallet.
3. I Tracker: Sett kalibreringsstaven på målestokken, og plasser aksene med y oppover. Lag en punktmasse og klikk på midten av ballen i hvert bilde, eller bruk autotracker.
4. Kopier kolonnene t og y og lim dem inn i verktøyet på nettsiden.
5. Tilpass en andregradsfunksjon. Akselerasjonen er to ganger tallet foran t^2.

Uten egen video: Tracker har et eksempel med en ball som kastes, «BallToss», som læreren kan dele. Dere kan også øve med simuleringen Videoanalyse uten video[1].

Oppgaver

1. Gjett Hvordan tror du grafene for posisjon og fart ser ut? Last inn eksempeldataene og sjekk. Bruk «Vis fart».

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

2. **Mål** Tilpass en andregradsfunksjon til hele fallet. Hva blir g? Hvorfor er tallet foran t^2 halvparten av akselerasjonen?

3. **Undersøk** Prøv å tilpasse en rett linje i stedet. Hvordan ser du på grafen og R^2 at modellen er dårlig?

4. **Vurder** Eksempeldataene har litt tilfeldig «klikkestøy». Hvor mye endrer g seg hvis du bare bruker første halvdel av fallet? Hvorfor blir resultatet sikrere med hele fallet?

5. **Vurder** Hvilke feilkilder er det i deres egne målinger? Tenk på perspektiv, uskarpe bilder, kalibrering og luftmotstand.

6. **Utfordring** Gjør forsøket med en ballong eller en lett plastball. Hvordan ser fartsgrafen ut nå? Sammenlign med Fall med luftmotstand[2].

[2] `fysikklab.no/sim/luftmotstand.html`