

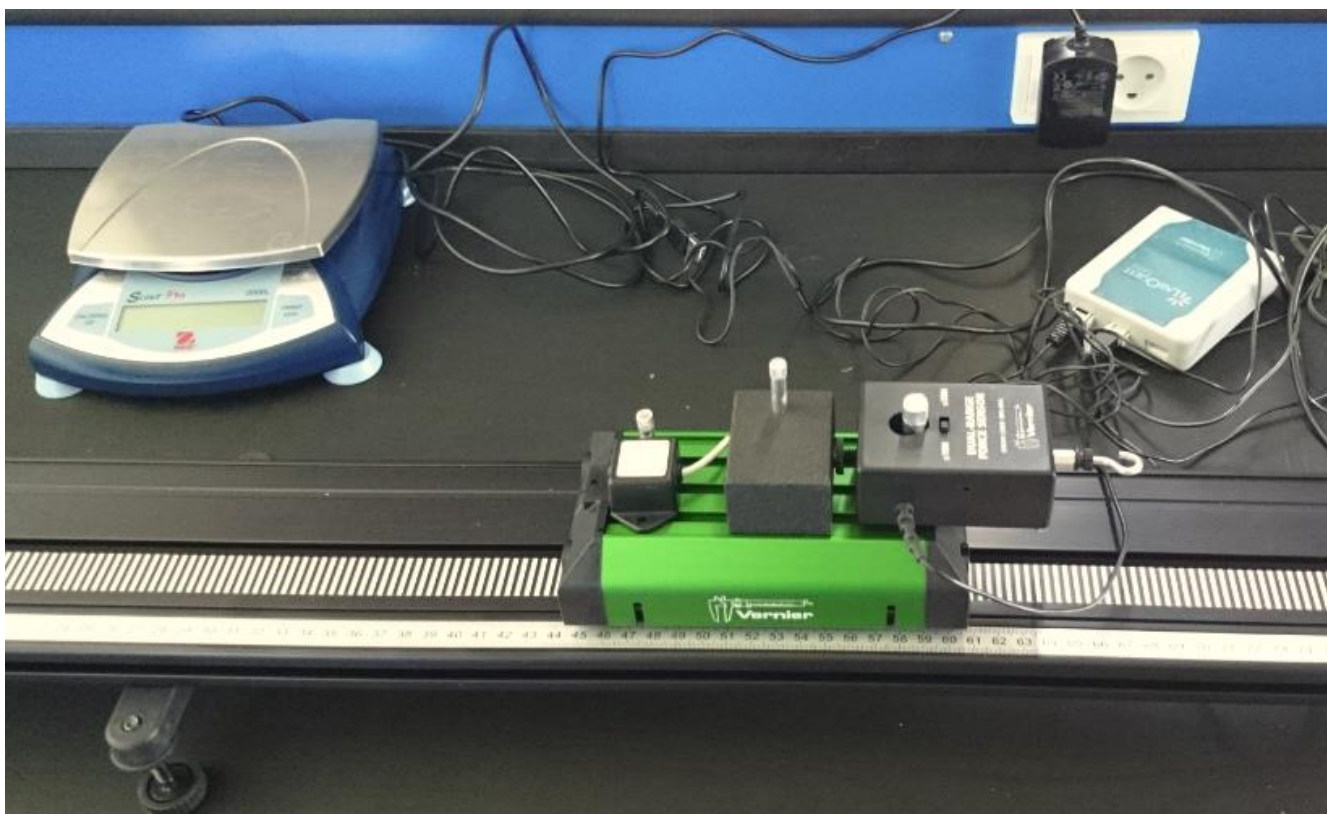
Newton's 2. lov med LabQuest (og Logger Pro) på skinne.

Formål: Formålet med øvelsen er at eftervise Newtons 2. lov som lyder $F = m \cdot a$.

Apparatur: Lab Quest eller miniLabQuest, kraftsensor (Dual-Range Force Sensoren se tegning), low-g accelerometer (se tegning), vogn på hjul med lodder (NB uden magneter de forstyrrer kraftsensoren, evt den vogn med fjeder selvom fjederen ikke benyttes), kort skinne, Ohaus vægt 2000g, stang til at fastholde accelerometret, computer med Loggerpro 3.8.7 eller nyere, et overgangskabel med USB til computer, stang til at fastspænde kraftsensoren med.

Opstilling:

Her ses opstillingen med et lod påmonteret.



Undervejs skal I

- Opsamle data for acceleration og kraft, mens vognen kører frem og tilbage.
- Sammenligne tid-kraft grafen og tid-acceleration grafen
- Analysere en acceleration-kraft graf.
- Eftervise sammenhængen mellem kraft, masse og acceleration

Forsøgsgang

1. Sæt kraftssensoren fast på stangen, som skrues fast i vognen, sørg for at I kan trække horisontalt i vognen. (pas på I må ikke trække skråt). Sæt accelerometret godt fast til vognen så pilen peger fremad i vognens køreretning, svarende til at pilen peger den vej I trækker , modsat den vej I skubber. Find massen af vognen. Noter den i skemaet nedenfor.
2. Forbind Low-g Accelerometerer til CH1 på Lab Questen. Forbind Dual-Range Force Sensoren til CH 2 på Lab Questen. På Dual-Range Force Sensor skal området sættes til 10N, hvis I trækker blidt og 50N hvis I trækker kraftigere.
3. Tænd Lab Questen
4. (Hvis I benytter computer forbind da MiniLabQuest/ Lab Quest'en til computeren.)
5. Hvis CH 1 og CH 2 viser Accelerometer og Force Sensor og alting virker, så gå til næste trin, ellers skal Lab Questen (LoggerPro) sættes op manuelt vælg low-g accelerometer på CH1 og Dual-Range Force Sensoren på CH2.
6. Vælg Rate 100 samples , length 20 sek interval 0.01sek/sample.
(Logger Pro: vælg Experiment, Data Collection)
7. I skal starte med at nulstille sonderne.
Fjern belastningen fra kraftsonden og læg accelerometret vandret,
Vælg Sensors, Zero, All Sensors.
(Logger Pro: vælg Experiment, Zero, Dual Range Force)
8. I er nu klar til at opsamle data. Grib fat i krogen på kraftsonden. Tast på pilen og I skal foretage hurtige træk frem og tilbage.
Dual Force Sensoren skal stå på 10N (når vognen ikke har lod på og når vognen har et lod på). Hvis grafen viser overflow så skal I skifte til 50N (feks. når vognen har to lodder på).

Varier bevægelsen så der både er små og store træk. Sørg for at hånden kun rører håndtaget til kraftsonden, og ikke selve kraftsonden eller vognen.
9. Graferne vises nu på skærmen. Hvordan er de ens? Hvordan er de forskellige?
(Logger Pro, tast på tallene ved enden af akserne, for at ændre enhed)
- 10 I skal nu fitte en lineær graf for acceleration-kraft
Vælg Graph option
 - a. X axis Acceleration og Y axis CH2 Force
(I Logger Pro-programmet klikkes på x-aksen)
(Når I har grafvinduet aktivt, skal I vælge Option, Graph option, fjern fluebenet i connect points.)
 - b. Vælg ANALYZE.
 - c. Vælg CURVE FIT. Se kun på Force grafen. Acc-Acc er selvfølgelig lineær!!
 - d. Du ser nu en graf med accelerationen som x akse og kraften som y akse. Chose fit vælges nu som lineær
 - e. Noter den fittede linje I jeres dataskema.
 - f. Forbind nu Lab Questen til computeren og hent jeres måletal ind i LoggerPro.
Gem jeres måleta, Hent graferne ind i Jeres journal.I
(logger Pro: Klik på Time(s), Vælg Acceleration, vælg Analyze, linear fit)
11. gentag trin 8 -10 . Men læg nu 1 hhv 2 lodder på vognen.

Data Tabel

Forsøg 1

Masse af vogn med sensorer (kg)	Fittede linje for acceleration-kraft

Forsøg 2

Masse af vogn med sensorer (kg)	Fittede linje for acceleration-kraft

Forsøg 3

Masse af vogn med sensorer (kg)	Fittede linje for acceleration-kraft

Analyse

1. For hvert forsøg sammenlign hældningen på regressionslinjen med den accelererede masse.
2. Har I eftervist Newtons 2. lov $F = m \cdot a$?

19-05-2015 EH