Kraftsensorer og Newtons lover

Navn: _____ Dato: _____

Opplegget på nett

En kraftsensor måler kraften som virker på kroken. Her er sju korte stasjoner der dere blir kjent med sensoren og samtidig ser Newtons tre lover i praksis. Skriv ned hva dere gjetter før hver måling.

Utstyr

- To eller tre kraftsensorer med datalogger eller app (for eksempel Capstone eller SPARKvue), eller fjærvekter.
- Lodd med kjent masse (100–500 g), stativ, hyssing og en vekt.
- En vogn eller Smart Cart, gjerne med akselerasjonsmåler, og en kloss.

Stasjon 1: Nullstill og sjekk sensoren

Nullstill sensoren uten belastning, i samme stilling som den skal brukes. Heng på lodd på 100, 200, 300, 400 og 500 g, og les av kraften. Skriv inn i tabellen.

m (g)	100	200	300	400	500
F (N)					

Stigningstallet til F mot m skal bli g.

Stasjon 2: Fortegn

Dra i kroken og dytt på den. Hvilket fortegn får kraften i hvert tilfelle? Noen sensorer og programmer lar dere snu fortegnet. Avtal hva som er positivt før dere måler videre.

Stasjon 3: To sensorer som drar i hverandre

Hekt to sensorer sammen krok mot krok. Den ene eleven holder den ene sensoren i ro, og den andre drar og rykker. Vis begge målingene i samme graf. Gjenta mens begge drar, og mens begge flytter seg.

Stasjon 4: To sensorer i serie

Heng den ene sensoren i stativet, den andre sensoren i kroken på den første, og et lodd nederst. Nullstill begge mens de henger uten lodd. Hva viser hver av dem? Gjenta uten å nullstille den øverste med den nederste hengende på.

Stasjon 5: To sensorer i parallell

Heng et lodd i to sensorer som holdes side om side. Hva viser hver sensor, og hva blir summen? Dra så sensorene fra hverandre, slik at snorene danner en vinkel. Hva skjer?

Stasjon 6: Jevn fart

Dra en kloss eller vogn langs bordet med sensoren, først fra ro og så med jevn fart. Hva viser sensoren når farten er konstant? Sammenlign med kraften som trengs for å få den i gang.

Stasjon 7: Kraft og akselerasjon

Fest sensoren i en vogn og dra med ulike, jevne krefter. Mål akselerasjonen med vognas akselerasjonsmåler, en bevegelsessensor eller videoanalyse. Skriv inn F og a i tabellen. Stigningstallet til F mot a skal bli massen til vogna.

Oppgaver

1. Mål Stasjon 1: Hvor nær 9,81 N/kg kommer dere? Hvorfor er det viktig å nullstille sensoren i den stillingen den skal brukes?

2. Gjett Stasjon 3: Viser sensoren til den som drar mer enn sensoren til den som holder igjen? Hva viser målingene? Hvilken av Newtons lover er dette?

3. Forklar Stasjon 4: Hvorfor viser den øverste sensoren mer enn den nederste når den ikke er nullstilt med den andre sensoren hengende på? Hvor mye mer?

4. Forklar Stasjon 5: Hva skjer med kraften i hver sensor når vinkelen mellom snorene blir større? Hvorfor?

5. Forklar Stasjon 6: En elev sier at det trengs en kraft for å holde noe i bevegelse. Hva viser forsøket, og hvordan forklarer Newtons 1. lov det?

6. Mål Stasjon 7: Hva blir stigningstallet til F mot a? Sammenlign med massen dere målte med vekta.