Heisen med mobilen

Navn: _____ Dato: _____

Opplegget på nett

Når heisen setter i gang, kjenner du at du blir tyngre eller lettere. Med akselerometeret i mobilen kan dere måle akselerasjonen gjennom hele turen. Fra den kan dere regne ut farten, hvor høyt heisen gikk, og hva en badevekt ville vist.

Hensikt

- Måle akselerasjonen i en heis og dele turen inn i faser med tilnærmet konstant akselerasjon.
- Regne ut fart og høyde fra akselerasjonen, og sammenligne høyden med trykkmåleren i mobilen.
- Bruke Newtons andre lov til å finne normalkraften på en person i heisen.

Utstyr

- Mobil med appen phyphox (gratis) og eksperimentet for heis («Elevator» på engelsk)(Det er mulig at du ikke har sensorer i telefonen til dette. Da vil dette eksperimentet ikke være mulig og det vil stå inne i phyphox). Det viser akselerasjonen og høyden. Høyden regnes ut fra lufttrykket, så den virker bare på mobiler med trykkmåler (barometer). Uten trykkmåler bruker dere «Akselerasjon (uten g)».
- En heis som går minst 3–4 etasjer, og gjerne en badevekt.

Framgangsmåte

1. Legg mobilen flatt på gulvet i heisen med skjermen opp. Da måler z-aksen akselerasjonen opp og ned.
2. Start målingen, vent et par sekunder, og trykk på knappen for etasjen dere skal til. Hold mobilen i ro til heisen har stoppet helt, og vent et par sekunder til før dere stopper målingen.
3. Gjør gjerne en tur ned også, og en tur der én i gruppa står på badevekta og filmer skjermen på vekta.
4. Se på grafen over akselerasjonen. Del turen inn i faser: akselerasjon, jevn fart og oppbremsing. Les av gjennomsnittsakselerasjonen og varigheten til hver fase, og skriv dem inn i tabellen. Akselerasjon oppover er positiv.
5. Les av høydeforskjellen fra phyphox, eller tell etasjer og mål høyden på én etasje.

Oppgaver

1. Gjett Heisen går oppover. I hvilke deler av turen viser en badevekt mer enn vanlig, og når viser den mindre? Hva tror du vekta viser midt i turen, når farten er størst?

2. **Mål** Gjør målingene og fyll inn tabellen. Ser fartsgrafen rimelig ut? Hva bør farten være når heisen har stoppet?

3. **Regn** Hvor høyt gikk heisen ifølge akselerasjonsmålingene? Sammenlign med høyden fra trykkmåleren eller med antall etasjer.

4. **Regn** Tegn kreftene på en person på 60 kg i hver fase. Regn ut normalkraften fra gulvet, og hva badevekta viser.

5. **Forklar** Gjør målingen på vei ned også. Når viser badevekta mer enn vanlig nå? Forklar hvorfor oppstart oppover og oppbremsing nedover kjennes likt.

6. **Vurder** Farten når heisen stopper blir sjelden nøyaktig null i utregningen. Hvorfor ikke? Hvilke andre feilkilder er det?

7. **Utfordring** Tenk deg at kabelen ryker og heisen faller fritt. Hva viser badevekta da? Hva viser «Akselerasjon (uten g)» og «Akselerasjon med g» i phyphox? Prøv å forklare hvorfor de to viser forskjellige tall.