Usikkerhet i beregnede størrelser

Navn: _____ Dato: _____

Simuleringen

Når vi regner ut g fra lengden og svingetiden til en pendel, har begge målingene usikkerhet. Hvor stor blir usikkerheten i g? Og hvilken måling bør vi gjøre bedre for å få et sikrere resultat?

Oppgaver

1. **Regn** En pendel er $L = (0{,}800 \pm 0{,}005)\,\text{m}$ lang og har svingetid $T = (1{,}79 \pm 0{,}02)\,\text{s}$. Regn ut g og den relative usikkerheten i g med den enkle regelen. Sjekk.

2. **Forklar** Hvorfor teller usikkerheten i T dobbelt? Hvilken måling bidrar mest til usikkerheten i g?

3. **Undersøk** Eleven måler i stedet tiden for 10 svingninger og får 17,90 s ± 0,02 s. Hva blir usikkerheten i T nå, og hva blir usikkerheten i g? Skriv det inn og sjekk.

4. **Undersøk** Trykk på «Simuler 5000 målinger» for pendelen. Ligger spredningen nærmest den enkle regelen eller kvadratsummen? Hvorfor gir den enkle regelen et større tall?

5. **Regn** Velg tetthet til en kloss. Hvilken måling bidrar mest? Hvorfor er det lurt å måle den minste lengden med et skyvelære i stedet for en linjal?

6. **Forklar** Når to tall legges sammen eller trekkes fra, legger vi sammen de absolutte usikkerhetene. Vis med et eksempel hvorfor det kan gi stor relativ usikkerhet å trekke to like store tall fra hverandre.

7. **Utfordring** I forsøket med fritt fall er falltiden 0,553 s. Hvor nøyaktig må tiden måles for at g skal få under 1 % usikkerhet? Hvilket måleutstyr trenger dere?