Wallenbergs fysikpris experimentfinal

20 mars 2025

Uppgift 2: Vågar du?

Introduktion: Tänk dig att du ligger på en solig sandstrand och ser vågorna komma in mot land. Men varför reser sig vågorna upp då de närmar sig stranden, så att deras övre del hamnar före den undre och de faller framåt? Med andra ord: varför får vattenvågorna sin typiska vågform?

Fenomenet med vattenvågor som slår över kan förklaras av att vågornas hastighet beror på vattendjupet. När vågorna kommer in på grundare vatten nära stranden bromsas de ned. Man kan visa att energins bevarande då tvingar vågornas amplitud att öka, så att vågorna blir instabila. Eftersom vågens nedre del bromsas ned av friktion mot botten medan den övre delen har kvar sin hastighet till följd av tröghet faller den instabila vågen framåt.

Vågorna får alltså sin karakteristiska form till följd av att våghastigheten i vatten beror på vattendjupet. I den här uppgiften ska du undersöka förhållandet mellan våghastighet och vattendjup för vågor som rör sig på grunt vatten.

Figur 1: Figuren visar en vågs typiska form invid en strand.

Uppgift: Ansätt ett potenssamband på formen $v = (a \cdot h)^b$ för hur våghastigheten v beror på vattendjupet h. Bestäm konstanterna a och b. Resonera även kring vad konstanten a skulle kunna representera.

Ledning: Det ansatta potenssambandet beskriver väl förhållandet mellan våghastigheten v och vattendjupet h så länge vattnet är *grunt*, det vill säga så länge vattendjupet är mycket mindre än vågornas våglängd. På grunt vatten beror dessutom inte våghastigheten v på vågornas våglängd och form. Du kan under hela denna uppgift anta att vattnet är grunt.[1]

Materiel:

- Plastlåda
- Hink med vatten
- Tumstock
- Tidtagarur

[1] På vatten som inte är grunt blir sambanden mer komplicerade.

Figur 2: Materiel för undersökning