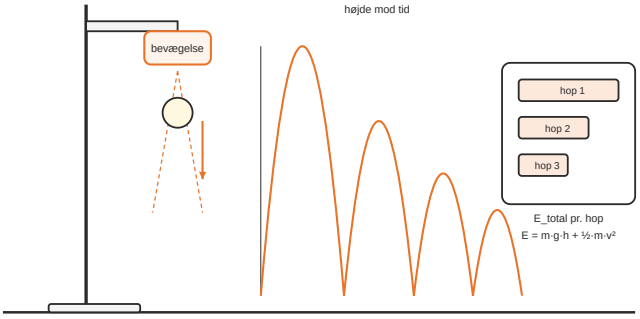
Den hoppende bold: energi ved hvert hop

Navn: Klasse: Dato:

Hvordan omdannes energien, mens en bold hopper, og hvor stor en del af energien går tabt ved hvert hop for forskellige bolde?



Den hoppende bold

Vores hypotese

Det skal I bruge

- Bevægelsessensor, trådløs
- Laboratoriestativ – pladefod med stang 60 cm
- Stativklemme m. muffe
- Bordtennisbolde
- Kern vægt 1000 g/0,1 g (440-45N)
- Temperatursensor, trådløs (PASCO PS-3201)
- Målebånd 3 m
- Forskellige bolde, fx tennisbold, hoppebold, håndbold og en blød skumbold (ikke for lette)
- Køleskab eller fryser og en balje med lunkent vand fra hanen til temperaturforsøget
- Køkkenrulle til at tørre boldene
- Tablet eller computer med SPARKvue

Sikkerhed

Stativet skal stå stabilt og være fastgjort eller holdt, så det ikke vælter, når sensoren sidder langt ude. Placér opstillingen, hvor ingen går forbi, og lad ingen have hovedet under sensoren. Brug kun lunkent vand fra hanen til at varme boldene, og tør dem godt, så gulvet ikke bliver glat.

Sådan gør I

1. Spænd bevægelsessensoren fast i stativet ca. 1,5 m over gulvet med fronten lige nedad. Fjern alt andet fra området under sensoren. Mål sensorens højde over gulvet med målebåndet.
2. Tænd sensoren, start SPARKvue, vælg Sensordata, og forbind sensoren. Vælg position og graf, og sæt målefrekvensen til 20-40 Hz.
3. Hold bolden ca. 20 cm under sensoren. Start målingen, slip bolden, lad den hoppe fire-fem gange, og stop.
4. Lav en beregnet kolonne med boldens højde over gulvet: h = sensorens højde - position. Vis højden og hastigheden i en todelt graf, og beskriv sammenhængen.
5. Vej bolden. Lav beregnede kolonner med $E_{pot} = m \cdot g \cdot h$, $E_{kin} = ½ \cdot m \cdot v^2$ og $E_{total} = E_{pot} + E_{kin}$. Vis dem i samme graf.

6. Aflæs E_total på hvert plateau mellem hoppene, og beregn, hvor mange procent af energien der er tilbage efter hvert hop.
7. Gentag med andre bolde, og med samme bold efter 20 minutter i køleskab eller fryser og efter 10 minutter i lunkent vand. Hvilken bold mister mindst energi?

Vores målinger

Bold	Masse (kg)	E_total før hop (J)	E_total efter hop (J)	Energi tilbage (%)

Graf eller tegning

Spørgsmål

1. Beskriv sammenhængen mellem boldens højde og hastighed.

2. Hvorfor er den totale energi konstant mellem hoppene?

3. Hvor mange procent af energien var tilbage efter hvert hop, og var det den samme procent hver gang?

4. Hvilken bold hoppede bedst, og hvorfor?

5. Hvordan påvirkede temperaturen hoppet? Hvor blev energien af?

Vores konklusion