

Wallenbergs fysikpris experimentfinal

20 mars 2025

Uppgift 1: På studs



Inledning: I många bollsporter är bollens studssegenskaper väsentliga. De är därför specificerade i internationella regler. I denna uppgift ska du mäta studssegenskaperna för en bordtennisboll. En bordtennisboll [$m = 2,7 \text{ g}$ och $d = 40 \text{ mm}$] som släpps vertikalt och utan skruv från $30,5 \text{ cm}$ ($= 12 \text{ tum}$) mot ett stålblock, ska nå upp till $240 - 260 \text{ mm}$. Ett mått på studsförmågan är stöttalet (q) som definieras av:

$$q = \frac{v_{\text{efter}}}{v_{\text{före}}} \quad \text{eller} \quad q = \sqrt{\frac{h_{\text{efter}}}{h_{\text{före}}}}.$$

Uppgift:

- Bestäm hur väl din boll uppfyller de internationella kraven. Beskriv din mätmetod ihop med en enkel figur, samt beräkna stöttalet.

För att göra mer precisa mätningar tar du hjälp av datorprogrammet **Audacity**.

- Redovisa en tabell med tiden för respektive studs för minst 10 studsar.
- Utvidga din tabell med en kolumn som visar tidsskillnaden mellan konsekutiva (på varandra följande) studsar.
- Beräkna stöttalet för varje studs och redovisa det i din tabell.
- Kommentera stöttalets värde för de olika studsarna. Jämför också med resultatet från den inledande mätningen baserat på höjdskillnaden efter en studs, samt den internationella standarden.
- Bestäm, ur dina data, också hur lång tid det förflöt mellan då du släppte bollen, (från $30,5 \text{ cm}$) fram till tidpunkten för första studsens.

Materiel

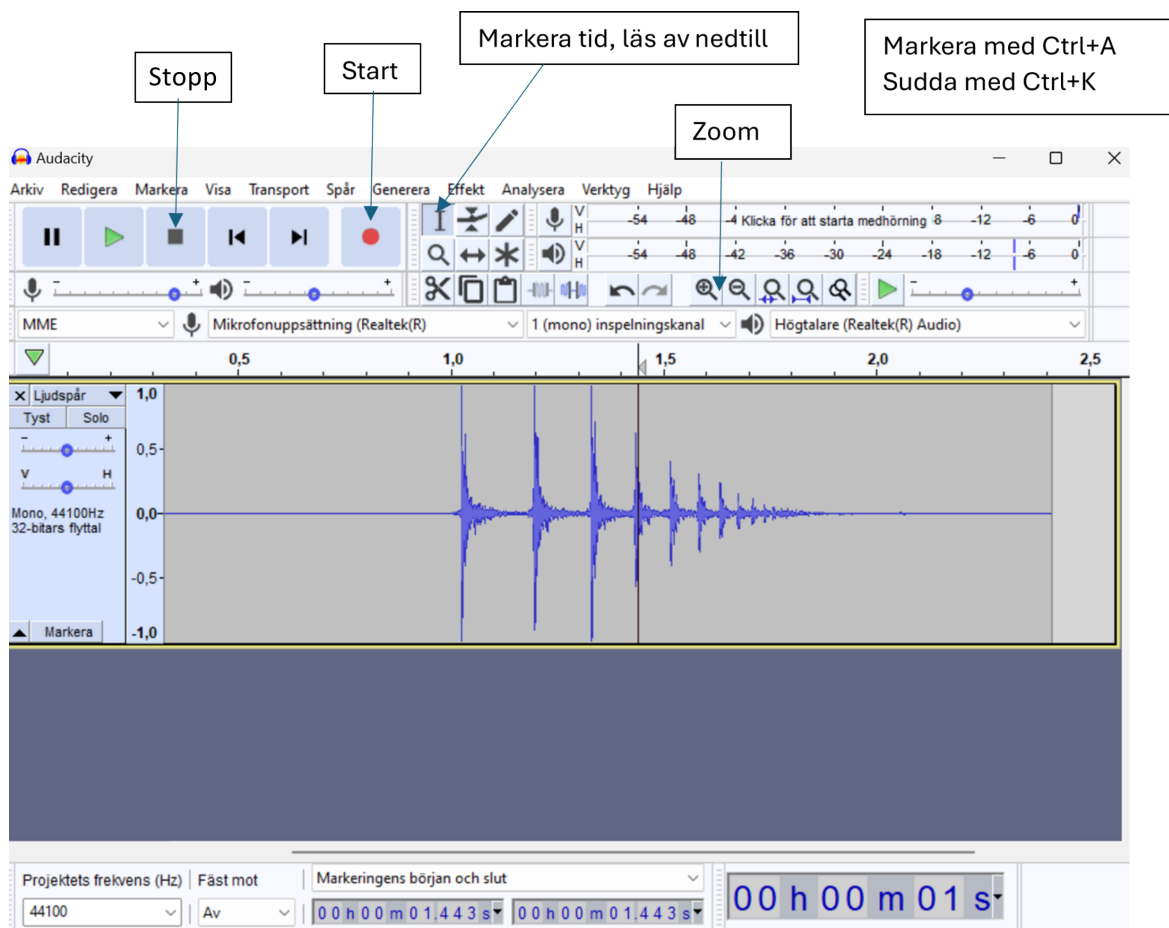
- Bordtennisboll
- Stålplatta
- Tumstock
- Stativ
- Dator med Audacity (se nästa sida för instruktion)
- Webbkamera som används som mikrofon



Figur 1: Tillgänglig materiel.

Instruktioner för Audacity finns på nästa sida.

Audacity är ett ljudredigeringsprogram, som utöver musik också kan spela in ljud från en studsande bordtennisboll. Nedan det grafiska användargränssnittet.



Läget på tidskalan kan grovjusteras med musen och finjusteras med piltangeterna.