

# Harmonisk Svängning

## Simon Edström Kawaji TE12C

I denna laboration så undersöks svängningsrörelserna hos en linjal med en tyngd på änden som sitter fast i ett bord. Det gjordes två experiment. Ett för att undersöka om kraften som appliceras på linjalen i början kommer att påverka svängningstiden och ett annat experiment för att undersöka om distansen mellan linjalens ände och bordet har någon påverkan på svängningstiden. Genom dessa två experiment så undersöktes det också om tyngden på linjalens ände hade någon påverkan på svängningstiden.

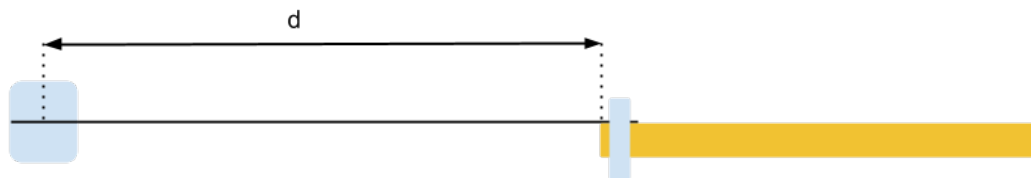
Modell av tyngden, linjalen och bordet.

Den blåa rutan: Där tyngden satt fast i linjalen

Den gula rektangeln: Bordet

Svarta linjen: Linjalen

$d$  = Distansen mellan tyngdens masscentrum och bordet.



### Experiment 1

Vikt: 200g

Avstånd från masscentrum till bordskanten: 280mm

För att vara mer exakta mätte vi tiden det tog för linjalen att svänga 10 gånger.

Liten kraft	3.8s	3.9s	3.9s
Stor kraft	3.7s	3.8s	3.9s

Man kan alltså se att svängningstiden är oberoende av hur stor kraft som appliceras i början av svängningarna

### Experiment 2

Vikt: 400g

För att vara mer exakta mätte vi tiden det tog för 10 svängningar.

$d = 165 \text{ mm}$  ,  $t = 3.15\text{s}$

$d = 170 \text{ mm}$  ,  $t = 3.30\text{s}$

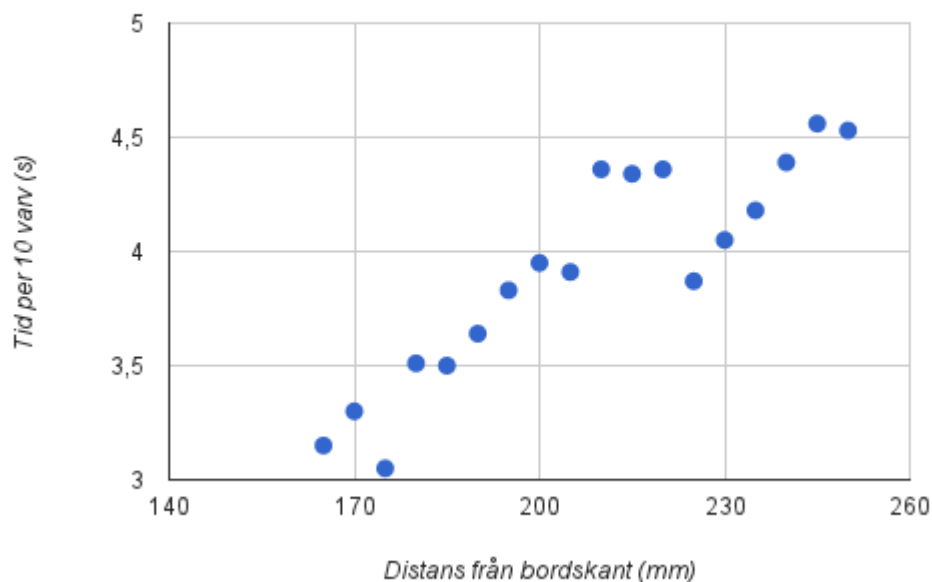
$d = 175 \text{ mm}$  ,  $t = 3.05\text{s}$

$d = 180 \text{ mm}$  ,  $t = 3.51\text{s}$

$d = 185 \text{ mm}$  ,  $t = 3.50\text{s}$

$d = 190 \text{ mm}$  ,  $t = 3.64\text{s}$

d = 195 mm , t = 3.83s  
 d = 200 mm , t = 3.95s  
 d = 205 mm , t = 3.91s  
 d = 210 mm , t = 4.36s  
 d = 215 mm , t = 4.34s  
 d = 220 mm , t = 4.36s  
 d = 225 mm , t = 3.87s  
 d = 230 mm , t = 4.05s  
 d = 235 mm , t = 4.18s  
 d = 240 mm , t = 4.39s  
 d = 245 mm , t = 4.56s  
 d = 250 mm , t = 4.53s  
 d = 280 mm , t = 4.63



## Resultat och diskussion

Alltså så kan man se genom grafen att tiden för varje svängning ökar relativt till hur långt borta linjalens kant är från bordet. Om man jämför experiment 1 och experiment 2 så kan man också se att massan på linjalens topp kommer att ändra svängningstiden. Anledningen till att svängningstiden förändras av hur långt ut linjalen är från bordet och tyngden på linjalen men inte av kraften som appliceras på linjalen är att formeln för hur lång tid det tar för en fjäder att svänga är följande:

T = tid för en svängning

m = massan av tyngden på linjalens topp

k = konstant för fjäderns hårdhet (I detta fall linjalens hårdhet)

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{m/k}$$

Genom formeln så kan man se att hur snabbt linjalen svänger inte är beroende av kraften som appliceras på linjalen eftersom att det inte finns någon variabel i formeln som representerar kraften som appliceras i början. Man kan dock se att tyngdens ( $m$ ) massa och linjalens hårdhet ( $k$ ) kommer att påverka svängningstiden.

Anledningen till att svängningstiden blev påverkad av hur långt ut linjalen stack ut var för att det påverkade linjalens flexibilitet vilket ändrade värdet av  $k$  i formeln, ungefär som att en fjäder som har blivit utdragen för mycket och blivit slapp kommer att ha ett annat  $k$  värde.

### **Felkällor**

I labben så var tiden av svängningarna inte så exakta då de mättes av människor som räknade tiden för linjalens svängningar. Alltså så kan det bli stora fel när man ska börja räkna tiden och sluta räkna tiden. Man kan också räkna fel på antal svängningar som linjalen har gjort vilket kan leda till stora fel i mätningarna och resultaten. Detta problem skulle man kunna lösa genom att ha en dator som är gjord för att mäta svängningar och exakta svängningstider.

Man kan t e.x se att grafen som gjordes av linjalens svängningstid relativ till linjalens längd inte riktigt var linjär. Detta var antagligen på grund av något mättningsfel som skedde när man räknade svängningstiderna. Dessa felmätningar kunde ha mindre påverkan genom att ha haft ett längre avstånd mellan tyngden på linjalen och bordet vilket skulle göra att felmätningar skulle ha en mindre effekt på resultatet. Man skulle också ha kunnat mäta ännu fler svängningar än 10 men då skulle också de senare svängningarna att vara väldigt annorlunda från de första på grund av att mycket av kraften skulle läcka ut ur systemet genom vibrationer som leds genom bordet.