

Hookes lov og harmonisk svingning med labQuest.

Formålet med øvelsen er at eftervise

a) Hookes lov der lyder : $F = k \cdot \Delta x$ og

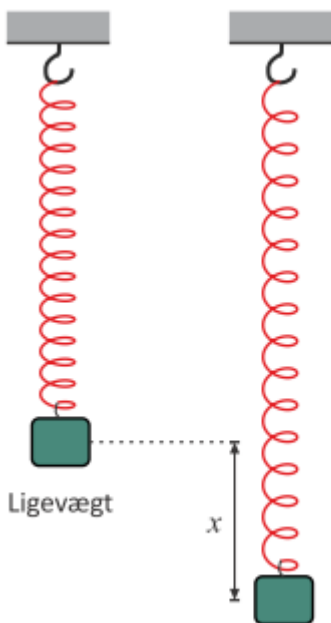
b) $E_{mek} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$ er bevaret og

c) svingningstidsformlen : $T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{M}{k}}$

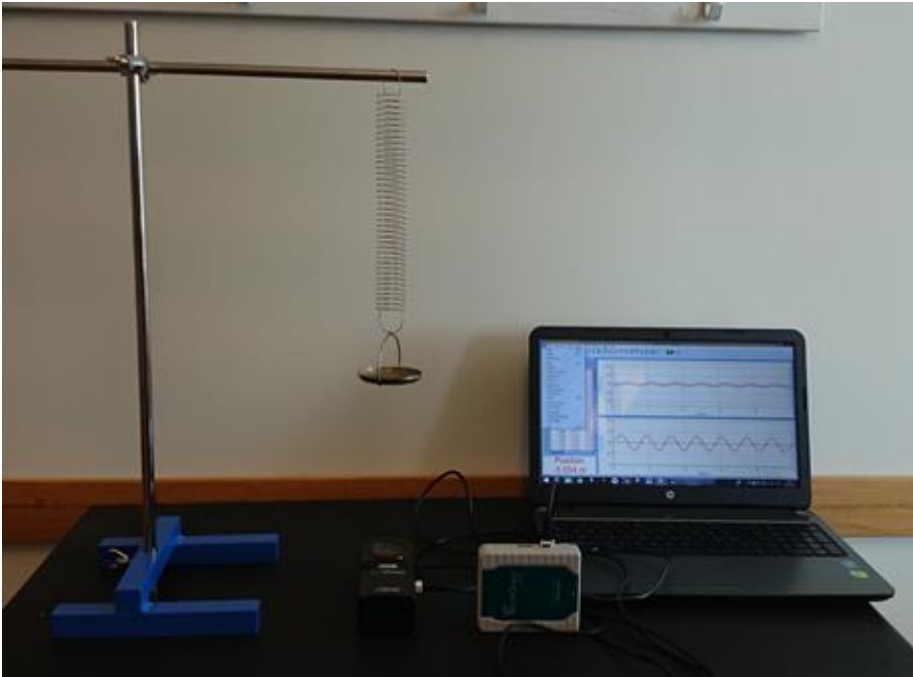
samt undervejs

d) at bestemme fjederkonstanten k for den benyttede fjeder.

Opstilling til a):



Opstilling til b)



Apparatur:

En fjeder samt lodder af 10g og 20g, lille skål, en lineal, to stativstænger og en tværstang. Næb til linealen.

MiniLabQuest og computer med LoggerPro

Bestem først massen af fjederen $m_{\text{fjeder}} =$

Udførelse

1) Start med at hænge forskellige lodder på fjederen, mål stykket Δx som fjederen er strakt ud i forhold til stillingen uden lodder.
Lad m være massen af loddet.

m / kg						0,05
Δx / m						
$F = mg$ / N						

Tegn nu en (Δx , F) graf.

Bestem nu fjederkonstanten k som hældningen på grafen $k =$

Vej den tomme skål.

Hæng nu den tomme skål op i fjederen .

Skålen skal nu udføre en harmonisk svingning.

Den svingende masse er $M = m + \frac{1}{3}m_{\text{fjeder}}$

Placer ultralydsonden lige under lodet .

Start nu programmet

Vælg nulpunkt , (Eksperiment Zero) når lodet hænger helt stille. Vælg et tidsinterval på 5sek.

Træk skålen ca 5cm ud fra ligevægtsstillingen og giv slip, (bevægelsen må ikke være for kraftig).

Tryk nu på opsamlingspilen, mens lodet hænger stille.

Med trace skal du nu finde svingningstiden T og amplituden A.

Svingningstiden kan enten findes som forskellen i tid mellem to toppe , eller mere nøjagtigt

$3T=(\text{forskellen i tid mellem fire toppe})$

t_1	t_2	$T=t_2-t_1$ / s	A / m	v_{max} / m/s

Vælg nu Velocity-Time

Gå nu ind med trace og bestem v_{max} .

Du skal også bestemme sammenhængende x- og v-værdier for yderligere tre forskellige tidspunkter.

Dette gør du ved at se i listerne.

x / m	v / m/s
0	$v_{\text{max}}=$
A =	0

Du kan nu bestemme

$$E_{\text{mek}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 + \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

for disse fem tidspunkter, og sammenlign dem.

Du skal nu eftervise svingningstidsformlen.

Variér nu den svingende masse.

Gentag forsøget ovenfor med forskellige små masser på vægtskålen.

men nu behøver du ikke bestemme A og v_{\max} .

Udfyld nedenstående skema.

m / kg	M / kg	\sqrt{M}	t_1	t_2	$T=t_2-t_1$ / s

Tegn nu en (\sqrt{M}, T) graf . Sammenlign hældningen med størrelsen $\alpha = 2\pi \cdot \frac{1}{\sqrt{k}}$.

EH 05-08-2015