

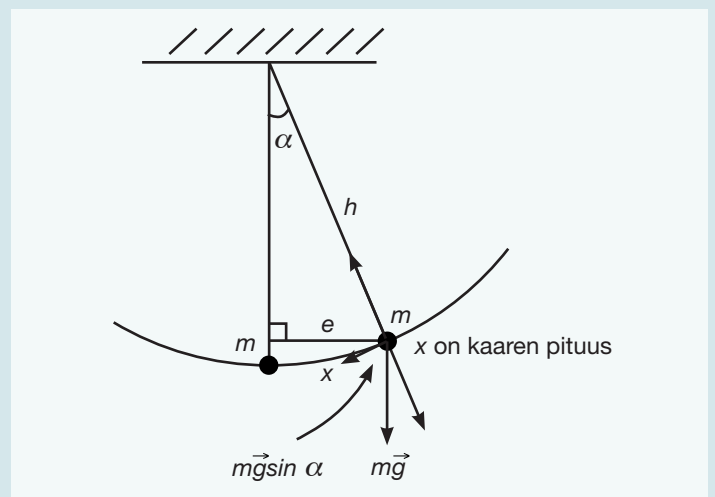
Kuva 1

Kokeessa tutkitaan kuinka heilurin pituus vaikuttaa heilahdusaikaan. Lisäksi määritetään putoamiskiihtyvyyden arvo.

Välineet

- 27027 Tankoheiluri
- 25011 Valoportti
- 25014B Digitaalinen laskuri
- 51024 Jalusta ja tanko 60 cm
- 52003 Kaksoisreikäpuristin

Peruskäsitteet



Massa m heilahtelee langan (pituus h) varassa. Radan tangentin suuntainen voima on $F = mgsin \alpha$. Kun α on pieni

$$\sin \alpha \approx \frac{x}{h} \text{ (} e \approx x \text{) , jolloin } F = \frac{mgx}{h} = \frac{mg}{h} x = kx$$

Harmoninen voima

sijoittamalla $k = \frac{mg}{h}$ värähtelyajan kaavaan

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \text{ , saadaan kaava 1}$$

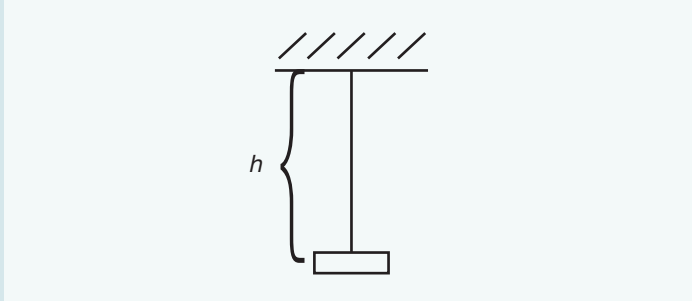
$$(1) T = 2\pi \sqrt{\frac{h}{g}}$$

Asettelut

Koeasetelma on esitetty kuvassa 1.

Mittausmenetelmä

Heilurin varren pituus mitataan



Kuva 2

ja heilahdusaika T mitataan valoportilla, kytkin kohtaan \blacktriangledown ja portti kytketään paikkaan A. Laitetaan heiluri liikkeelle ja havaitaan T . Heilahduskulman oltava ”pienehkö”. Mittaa useita arvopareja.

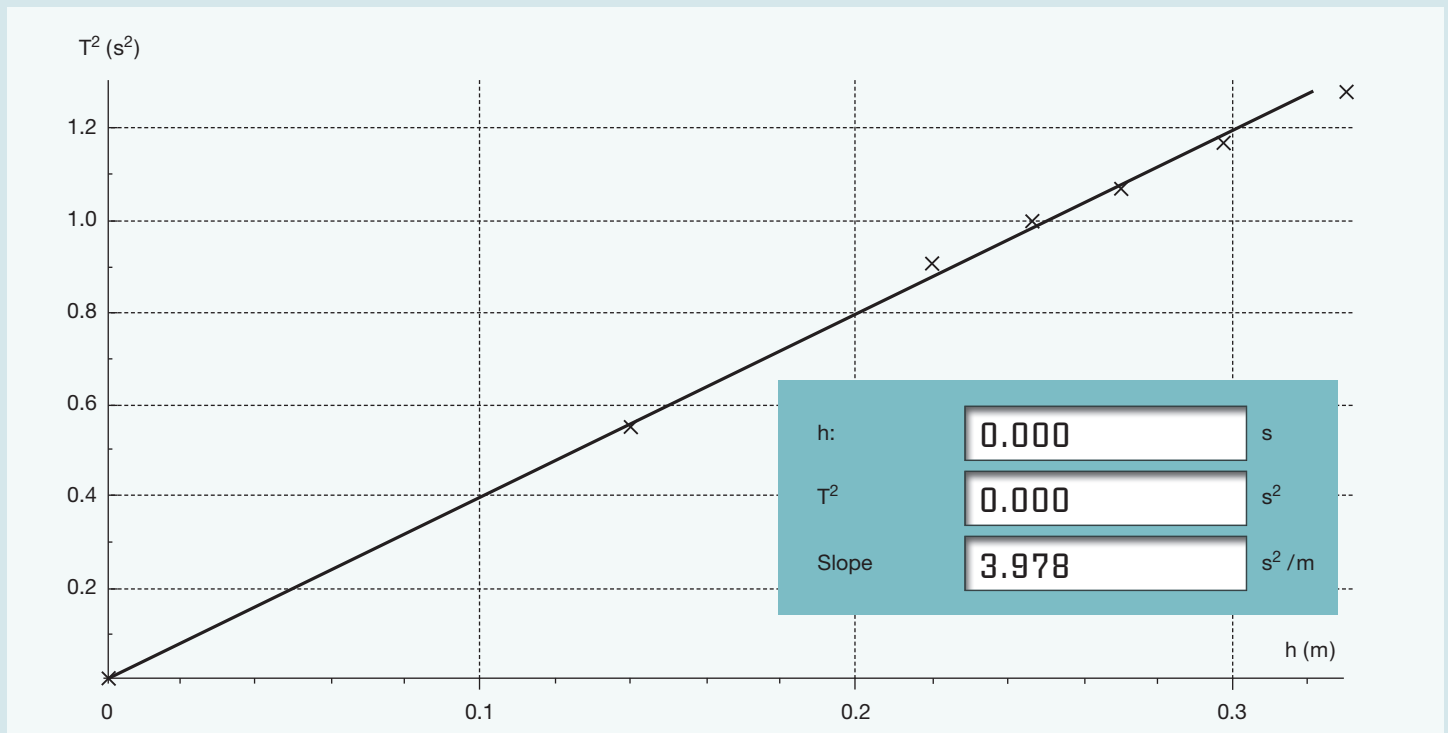
Kokeen suoritus

Laita heiluri heilahtelemaan ja paina kellon start-painikkeesta. Se mittaa jatkuvasti heilahdusaikaa (yksikkö ms).

Mittausesimerkki ja kokeen tulkinta

Eräät mittausarvot ja laskettu T^2

h (m)	t (s)	T^2 (s ²)
0,000	0,000	0,000
0,140	0,740	0,548
0,190	0,901	0,812
0,220	0,951	0,904
0,247	0,998	0,996
0,270	1,033	1,067
0,297	1,082	1,171
0,300	1,089	1,186
0,330	1,130	1,277



Kuva 3

Kun h kasvaa, T kasvaa myös. Kuvassa 3 on piirretty T^2 :n riippuvuus matkasta h . Mittauspisteet ovat likimain samalla suoralla. Pisteistöön on sovitettu suora, suoran parametri kulmakerroin (slope) on 3,978 (s²/m).

Tällöin $T^2 = 3,978 h$, josta $T \approx 1,99 \sqrt{h}$ eli $\frac{2\pi}{\sqrt{g}} \approx 1,99$, josta $g \approx 9,86 \text{ m/s}^2$