

Kuva 1. Mittausasettelu

Työssä tutkitaan värähdysajan riippuvuutta värähtelijän massasta videomittauksella.

Välineet

- 51024 Jalusta ja tanko 60 cm, 2 kpl
- 35017 Mittaviivain 30 cm
- 51032 Statiivin tanko 34 cm
- 52003 Kaksoisreikäpuristin
- 27010 Punnussarjasta, 50 g
- 27144 tai 32018 Kierrejousisarja

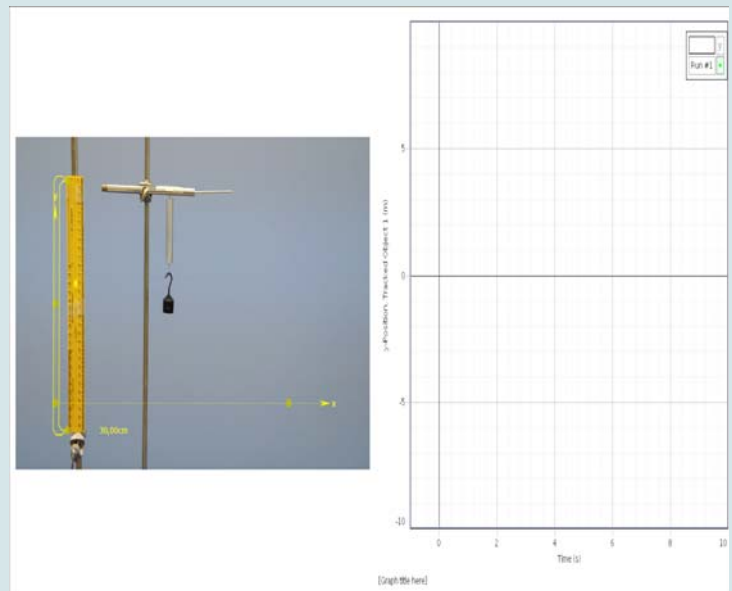
Lisäksi tarvitaan

Digitaalinen kamera

Suoritusohjeita

Kokoa kuvan 1. mukainen tutkimuslaitteisto. Punnussarjasta valitaan 50 g punnus. Jousisarjasta valitaan 3.4 N/m ja jouset.

Ennen kokeen aloittamista, määrittele mittaviivain asetuksiin. Ohjelmassa on oletuksena 1 m viivain, muuta viivain 30 cm (kuva 2).



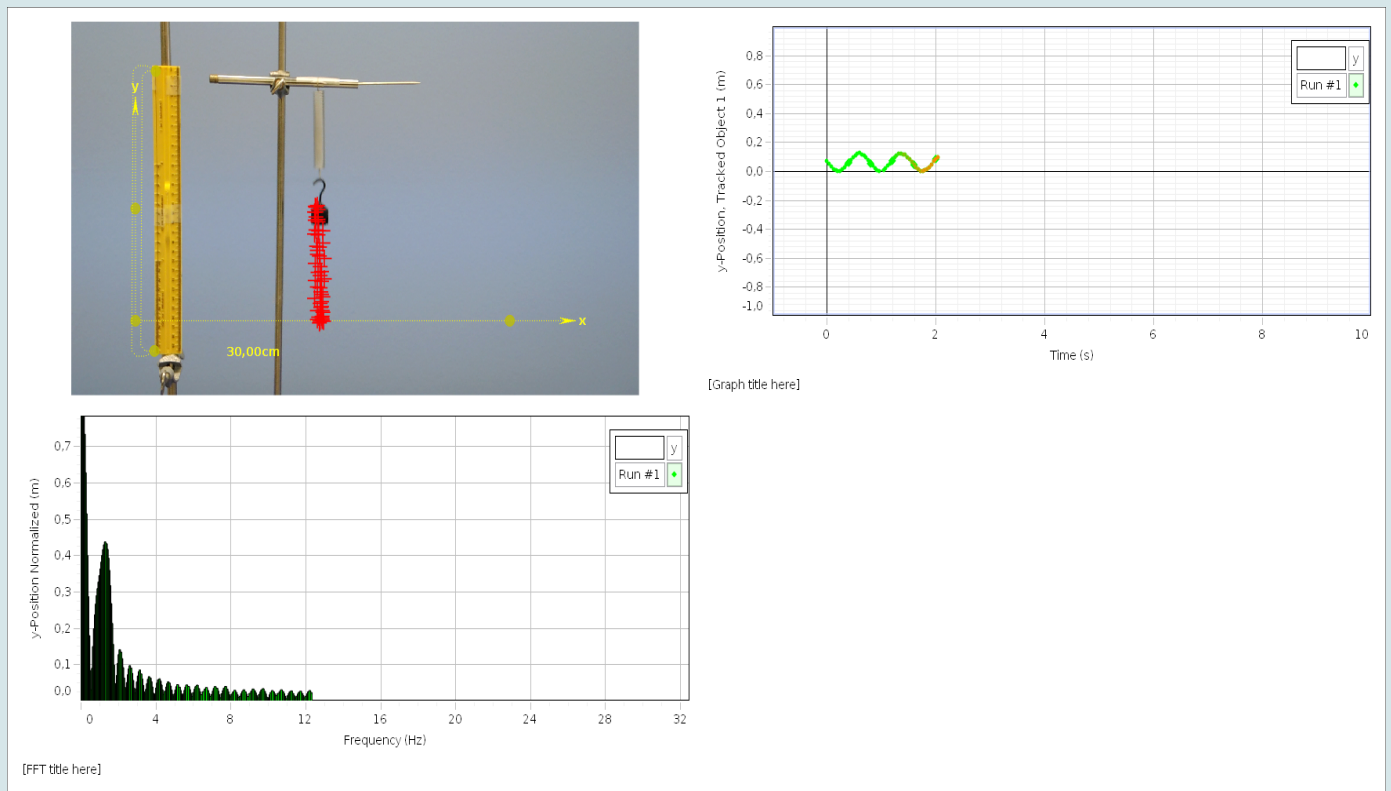
Kuva 2. Mittauslaitteiston kalibrointi

Tee mittauksia piste pisteeltä videokuvasta, klikkaa kuvassa samaa kohtaa esimerkiksi punnuksen yläosaa lineaarisen tuloksen saamiseksi.

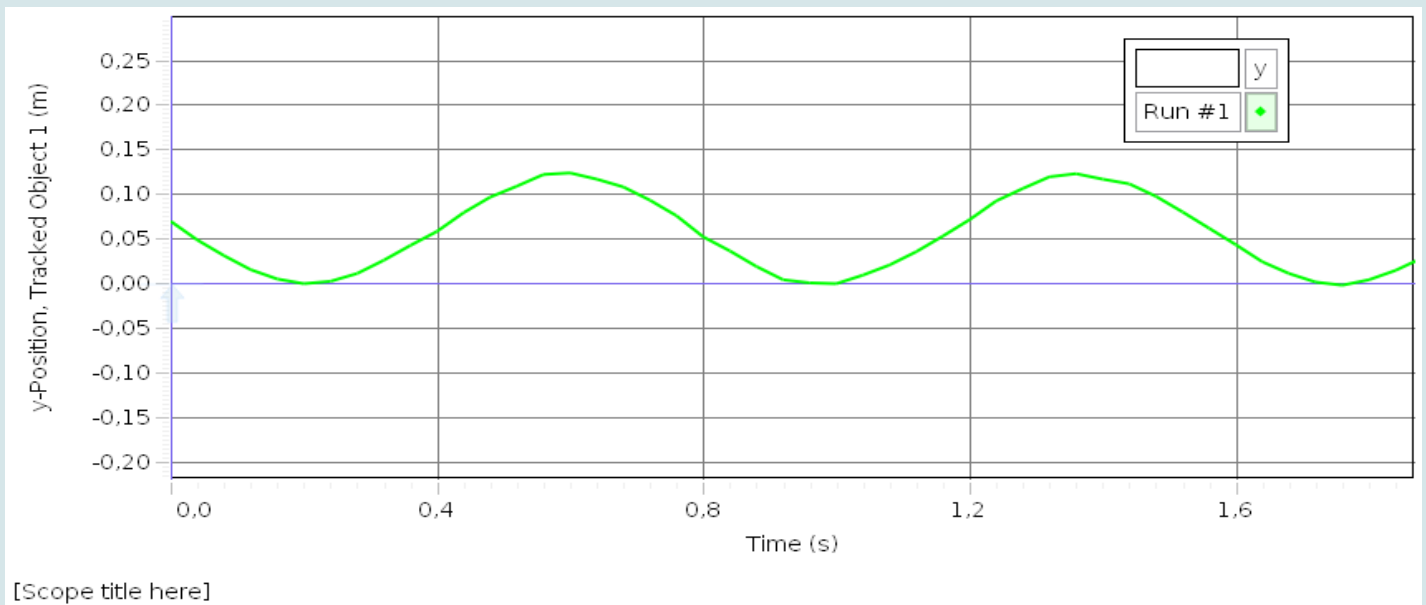
Tee riittävästi toistoja. Mitä havaitset?

Mittaustulokset ja tulkinta

Kuvassa 3 on käyrä, joka on saatu klikkaamalla videokuvaa aina samasta kohdasta.



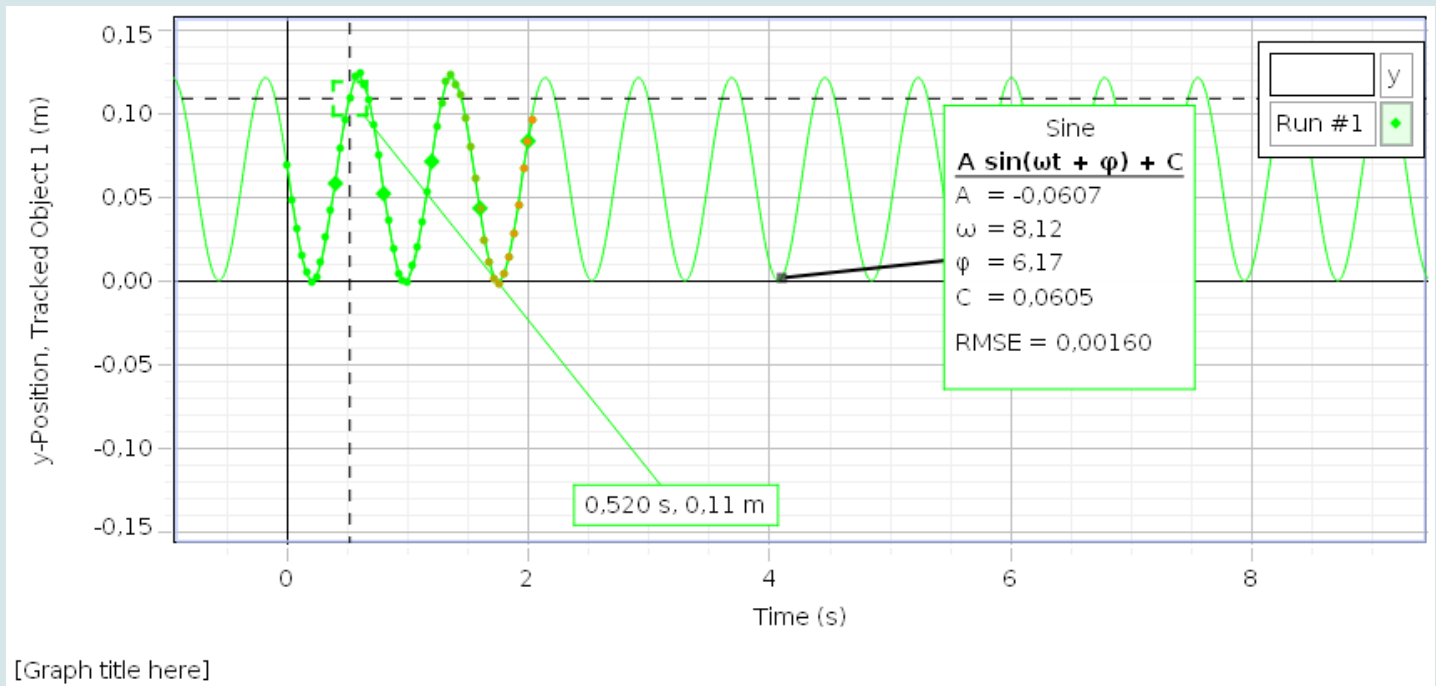
Kuva 3. Mittaus videokuvasta



Kuva 4. Oskilloskooppi

Tulos on esitetty oskilloskoopin näyttönä (kuva 4). Kahden huipun väli on värähdysaika T .

$$T = 1.6 - 0.8 = 0.85$$



Kuva 5. Sinifunktiosovitus

Kuvassa 5 on käyrään sovitettu sinifunktio. Tällöin saadaan:

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} = 8.12, \text{ josta } T = \frac{2\pi}{8.12} = 0.78 \text{ s}$$

Teoreettinen tarkastelu

Laskukaava:

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

m = puntin paino

k = jousivakio

Tehtäviä

1. Koeta piirtää likimäärin punnuksen paikka ajan funktiona. Muista, että mitä jyrkempi kuvaaja, sitä suurempi vauhti. Vaakasuora osa tarkoittaa pysähdystä. Mitä tunnettua matemaattista funktiota kuvaaja muistuttaa?
2. Mikä suure kuvaa jousen jäykkyyttä? Mikä on sen yksikkö?
3. Miten punnuksen massan kaksinkertaistaminen vaikuttaa värähdysaikaan?
4. Miten punnuksen massaa on muutettava, jotta saadaan kaksinkertainen värähdysaika?