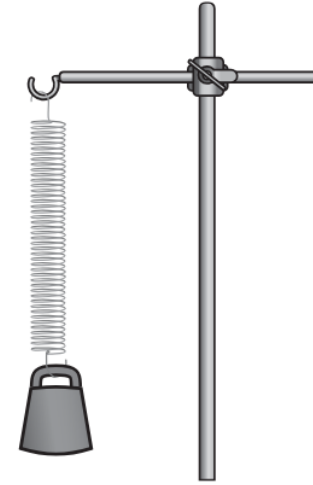
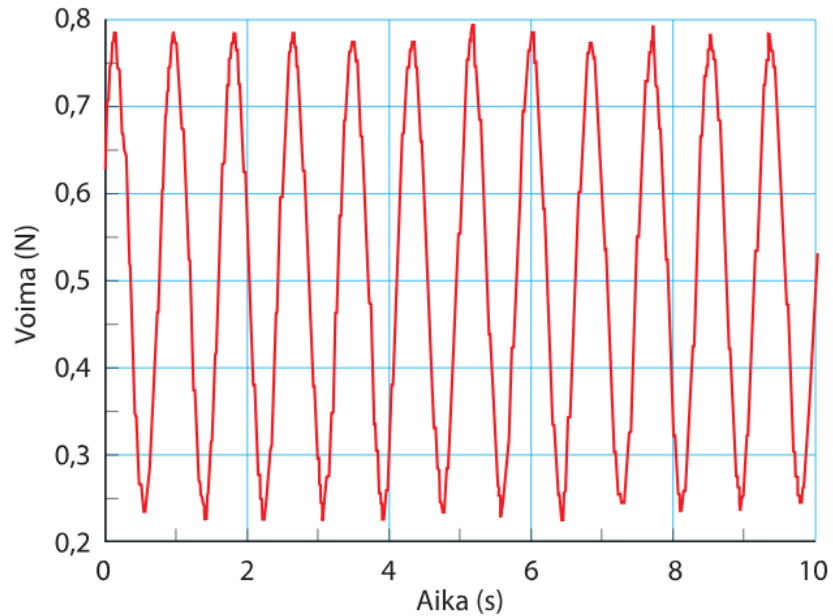


K2005/15 Kevyt jousi ja punnus ripustettiin kuvan mukaisesti tietokoneeseen liitettyyn voima-anturiin. Kun punnus saatettiin värähtelemään pystysuunnassa, saatiin tietokoneen näytölle oheinen kuvaaja. Määritä mittauksen perusteella jousen jousivakio.



Jousivakio voidaan ratkaista harmonisen värähtelijän jaksonajan kaavan $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$ avulla, koska jaksonaika T ja punnuksen massa m pystytään määrittämään kuvaajan perusteella.

Jousivakion kaavaksi saadaan $k = \frac{4\pi^2 m}{T^2}$.

Kymmeneen heilahdukseen kuulu kuvaajan perusteella aika $T_{10} \approx 8,4$ s, joten jaksonaika on

$$T = \frac{8,4 \text{ s}}{10} = 0,84 \text{ s.}$$

Punnus (ja jousi) värähtelevät symmetrisesti tasapainoaseman ympärillä. (Jännitysvoima on suurimmillaan kun punnus on alhaalla.)

Tasapainoasemaa vastaa siis voiman arvo 0,5 N.

Newtonin II lain mukaan $\sum \vec{F} = m\vec{a}$.

Tasapainoasemassa jousen vaikuttava kokonaisvoima (ja kiihtyvyys) on nolla, jolloin jousivoima \vec{F} ja painovoima \vec{G} kumoavat toisensa:

$$\vec{F} + \vec{G} = 0$$

Skalaarimuodossa (suunta ylös on positiivinen):

$$F - G = F - mg = 0$$

Punnuksen massa on siis

$$m = \frac{F}{g} = \frac{0,5 \text{ N}}{9,81 \text{ m/s}^2} \approx 0,051 \text{ kg}$$

ja jousivakio $k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4\pi^2 \cdot 0,051 \text{ kg}}{(0,84 \text{ s})^2} \approx 2,9 \frac{\text{N}}{\text{m}}$.

