Työssä tutkitaan kierrejouseen ja punnuksen systeemin värähtelyä sekä tarkastellaan punnuksen massan m ja värähdysajan T välistä riippuvuutta mT- ja mT²-koordinaatistossa.

Välineet

27010 Punnussarja
30006 Pöytäpuristin
51030 Statiivitanko
52003 Kaksoisreikäpuristin
51026 Ripustuskoukku
27001 Jousi 5 N, 2 kpl
27033 Jousi 2,5 N

Tutki jousen ja punnuksen värähtelyä.

Pidä jousta liitutaulun edessä kädessäsi ja ripusta siihen 100 g punnus. Laita jousi värähtelemään ja liikuta sitä tasaisesti vaakasuunnassa. Pyydä toisia tarkkailemaan, millaisen kuvion punnus ”piirtää”. Tarkkaile muutenkin punnuksen liikettä. Missä kohdassa punnuksen vauhti on suurin ja milloin pienin?

Ripusta jousi ja 50 g:n punnus kuvan mukaisesti statiiviin ja saata se värähtelemään pystysuunnassa. Mittaa värähdysaika T. Se on paras tehdä mittaamalla kymmenen värähdyksen aika T_{10} ja jakamalla tulos kymmenellä.

Tutki, vaikuttaako värähdyksen laajuus olennaisesti värähdysaikaan.

Tutki, vaikuttaako jousen jäykkyys värähdysaikaan. Saat jäykemmän jousen asettamalla sisäkkäin tai vierekkäin kaksi jousta ja löysemmän jousen asettamalla kaksi jousta peräkkäin.

Tutki, vaikuttako punnuksen massa m värähtelyaikaan T.

Käytä yhtä jousta ja muuttele punnuksen massaa 50 g - 300 g. Mittaa kymmenen värähdyksen aika. Tuloksia on paras käsitellä taulukkolaskentaohjelmalla.

Esitä mittaustulos mT -koordinaatistossa. Onko värähtelyaika T suoraan verrannollinen punnuksen massaan m?

Laske taulukkoon värähtelyaikojen neliöt T^2. Esitä mittaustulos mT^2 -koordinaatistossa. Onko värähtelyajan neliö T^2 suoraan verrannollinen punnuksen massaan m?

m / g	T_{10} / s	T / s	T^2 / s²

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?