**Matemaattinen heiluri; Putoamiskiihtyvyyden määritys**

Tehtävä Tehtävänä on määrittää putoamiskiihtyvyyden *g* arvo heilurimenetelmää käyttäen.

Välineet Pieni paino, ohutta lankaa, mitta, sekuntikello.

Taustaa Matemaattinen heiluri määritellään painottoman langan päässä heilahtelevaksi massapisteeksi. Tätä heilurin mallia noudattaa ominaisuuksiltaan varsin tarkasti ohueen lankaan ripustettu pieni kappale. Heilurin pituus *l* on kappaleen keskipisteen etäisyys ripustuspisteestä. Jos heiluri poikkeutetaan tasapainoasemastaan ja annetaan heilua vapaasti, se alkaa heilahdella edestakaisin ääriasentojen välillä. **Edestakainen liike on heilahdus** ja siihen kuluva aika heilahdusaika *T*. Kulma *α* on heilahduskulma. Ääriasento tasapainopisteestä on amplitudi.

Matemaattisen heilurin heilahdusajasta 

voidaan johtaa putoamiskiihtyvyys *g*, missä *T* on yhden heilahduksen aika ja *l* langan pituus.

**Työ** Mittaa n. 1m mittainen langanpätkä. **Kiinnitä se** statiiviin ja toiseen päähän jokin pienikokoinen punnus (pyyhekumi tms.). Mittaa matka kiinnityskohdan alareunasta punnuksen keskipisteeseen.

 Laita heiluri heilumaan edestakaiseen liikkeeseen pienessä kulmassa. Lähtökulman tulee olla alle 10 astetta (α < 10°). Anna heilua 5 kertaa edestakaisin ja mittaa tähän kuluva aika. Loppuaika jaetaan sitten 5:llä. Toista mittaus 3 kertaa ja laske heilahdusajalle keskiarvo.

 **Lyhennä lankaa ja toista mittaukset yhteensä viidellä eri langan pituudella**. Kirjaa kaikki tulokset ylös. Taulukkolaskenta-ohjelmalla pystyt kirjaamaan mittausarvot ylös ja laskemaan yksinkertaisesti uudet arvot

Tulosten käsittely:

* Täytä mittauspöytäkirjaa mittausten ajan
* Ratkaise heilahdusajan kaavasta putoamiskiihtyvyys *g.*
* Syötä mittausarvot LoggerProhon ja laske heilahdusajan neliö $T^{2}$ käyttämällä ”Uusi laskettu sarake” (Data -valikko).
* Piirrä $(T^{2},l)$-kuvaaja
* Ratkaise putoamiskiihtyvyys kuvaajan ja kaavan avulla.

**Palautettavat asiat:**

* Täytä mittauspöytäkirjaa mittausten ajan. Laske sinne tarvittavat arvot mittausten jälkeen
* Piirrä haluttu kuvaaja ja liitä se mittauspöytäkirjaan
* Laske putoamiskiihtyvyys käyttäen Kaavaeditoria, liitä lasku mittauspöytäkirjaan
* Vastaa loppuihin kysymyksiin