

Esimerkki Opiskelija

Kärsämäen lukio

x.x.202x

# PROJEKTITYÖ - HEILURI

FY5 Jaksollinen liike ja aallot

Heilurin pituuden ja massan vaikutus heilahdusaikaan

## TEHTÄVÄ

Tehdään heiluri ripustamalla yläpästä kiinni sidotun langan vapaaseen päähän erimassaisia punnuksia, päästetään heiluri heilahtelemaan pienellä heilahduskulmalla ja mitataan heilahdusajan keskiarvo kolmelta eri mittauskerralta.

Toistetaan mittaus eri pituisilla langoilla ja taulukoidaan saadut tulokset.

Tutkitaan vaikuttavatko langan pituus tai punnuksen massa heilurin heilahdusaikaan ja esitetään heilahdusajan kuvaaja sellaisessa koordinaatistossa, jossa kuvaajaksi tulee suora.

## TYÖVÄLINEET

Koeputkiteline

Ohutta lankaa

Kolme punnusta (n.50g, n.100g, n.200g)

Sekuntikello

Rullamitta

## TYÖN TOTEUTUS

Kiinnitetään narun toinen pää koeputkitelineeseen ja mitataan narun pituudeksi rullamittan avulla hieman yli 70cm. Tehdään narun vapaaseen päähän lenkkisolmu, johon voidaan kiinnittää punnuksset. Kiinnitetään ensimmäinen noin 50 gramman punnus lenkkiin ja säädetään etäisyys narun kiinnityspisteestä punnuksen massakeskipisteeseen, eli punnuksen keskelle, mahdollisimman tarkasti 70cm:iin. Laitetaan kappale edestakaiseen heiluriliikkeeseen ja mitataan sekuntikellolla kymmeneen edestakaiseen heilahdukseen ääripäästä toiseen kuluva aika. Jaetaan tulos kymmenellä ja saadaan yhteen heilahdukseen kuluva aika. Toistetaan mittaus samalla heilurin pituudella ja punnuksella yhteensä kolme kertaa ja lasketaan samaa luokkaa olevien mittaustulosten keskiarvo mittausrvirheen minimoimiseksi. Samalla heilurin pituudella tehdään vastaavat mittaukset käyttämällä myös noin 100 gramman ja 200 gramman punnuksia.

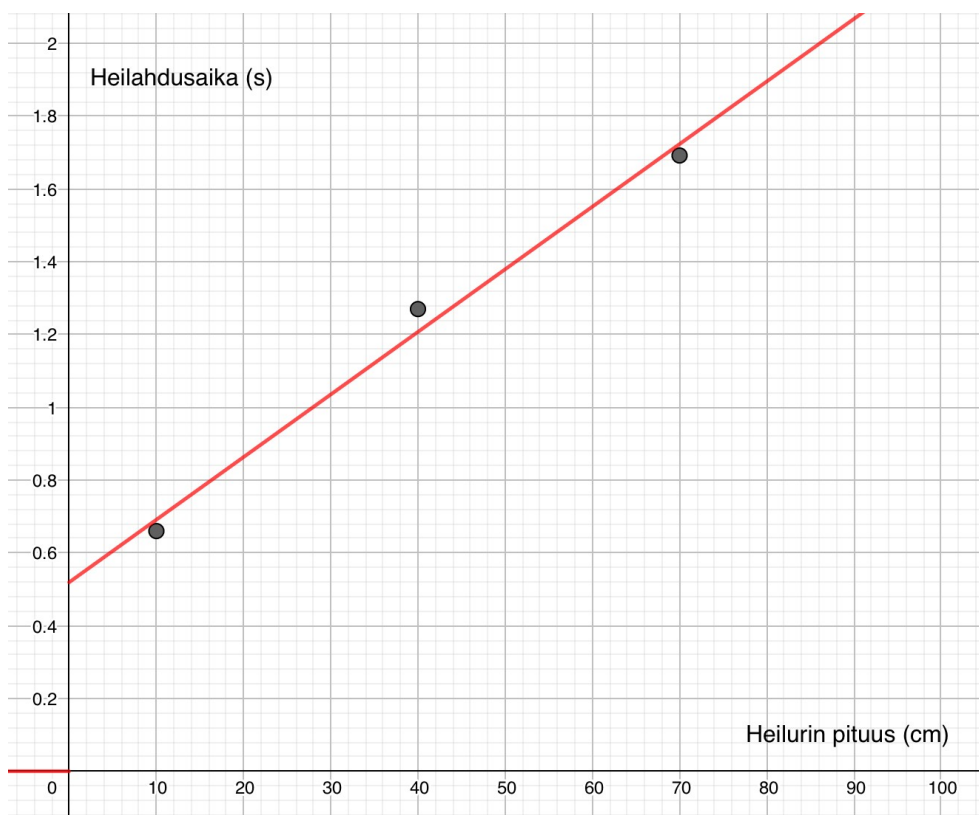
Toistetaan mittaus kolmella punnuksella myös langanpituuksilla 40cm ja 10cm, jotta pituuksien erotus pysyy samana.

## MITTAUSTULOKSET

Punnuksen massa: 50,7g

Heilurin pituus (cm)	Heilahdukseen kulunut aika (s)
10	0,660
40	1,270
70	1,692

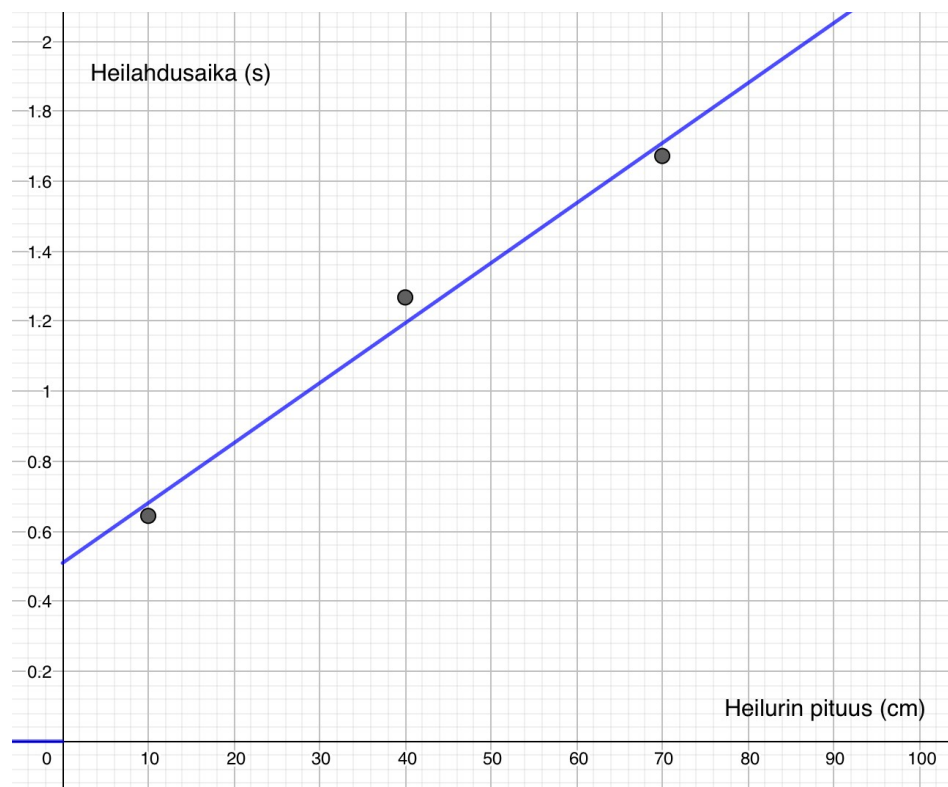
Heilahdusajan kuvaaja:



**Punnuksen massa: 151,3g**

Heilurin pituus (cm)	Heilahdukseen kulunut aika (s)
10	0.644
40	1,268
70	1,672

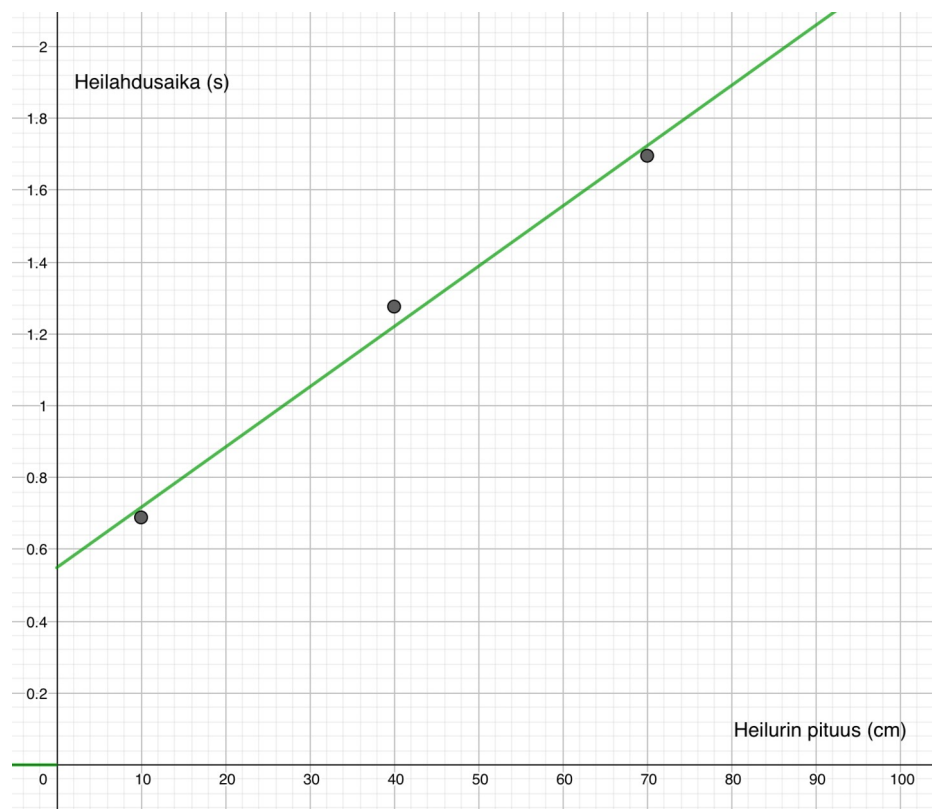
**Heilahdusajan kuvaaja:**



**Punnuksen massa: 248,8g**

Heilurin pituus (cm)	Heilahdukseen kulunut aika (s)
10	0,689
40	1,276
70	1,696

**Heilahdusajan kuvaaja:**



## TULOSTEN TARKASTELU

Taulukoiduista mittaustuloksista sekä piirretyistä kuvaajista nähdään, että heilurin pituuden kasvaessa heilahdusaika kasvaa lineaarisesti. Heilurin heilahdusaika on suoraan verrannollinen heilurin pituuteen.

Heilahdukseen kulunut aika tietyllä heilurin pituudella on jokaisessa taulukossa likimain sama. Tästä voidaan päätellä, ettei heilurin massalla ole vaikutusta heilahdusaikaan. Pieni ero heilahdusajoissa eri massoilla selittyy mittausvirheellä.

Heilurin pituus siis vaikuttaa heilahdusaikaan, mutta heilurin massalla ei ole siihen vaikutusta.