

TTY	72041 Fysiikan työt I	10.10.2009
PA	2.7 Gravitaatiovakio	194621 Laura Metsänen TiTe 181509 Olli Pietikäinen TiTe

# **Sisältö**

<b>1 Virhearvio</b>	<b>1</b>
<b>Viitteet</b>	<b>3</b>
<b>Litteet</b>	<b>4</b>

Tässä korjausliitteessä on esitetty vain luku Virhearvio, joka on alkuperäisen dokumentin ainoa osa, johon on tehty muutoksia.

## 1 Virhearvio

Käytetään virhearvioon virheiden kasautumislakia. Sen mukaan loppupoikkeamaa analysoimalla määritetyn gravitaatiovakion maksimivirhe on

$$\Delta G = \left| \frac{\pi^2 2bd\Delta S}{m_1 T^2 L} \right| \Delta b + \left| \frac{\pi^2 b^2 \Delta S}{m_1 T^2 L} \right| \Delta d + \left| \frac{\pi^2 b^2 d}{m_1 T^2 L} \right| \Delta(\Delta S) + \left| \frac{\pi^2 b^2 d \Delta S}{m_1^2 T^2 L} \right| \Delta m_1 + \left| \frac{2\pi^2 b^2 d \Delta S}{m_1 T^3 L} \right| \Delta T + \left| \frac{\pi^2 b^2 d \Delta S}{m_1 T^2 L^2} \right| \Delta L. \quad (1)$$

Vastaavasti alkukiihtyvyyden menetelmän maksimivirhe on

$$\Delta G = \left| \frac{db^2}{m_1 L} \right| \Delta A + \left| \frac{Ab^2}{m_1 L} \right| \Delta d + \left| \frac{2Adb}{m_1 L} \right| \Delta b + \left| \frac{Adb^2}{m_1^2 L} \right| \Delta m + \left| \frac{Adb^2}{m_1 L^2} \right| \Delta L \quad (2)$$

Saimme gravitaatiovakion neljä eri arvoa, kun käytimme loppupoikkeaman analysointia eri mittausjaksojen arvoilla tai loppupoikkeaman lasketulla tai approksimoimalla arvolla. Taulukossa 1 on listattu laskentaan käytetyt osatekijöiden virheet. Taulukossa 2 on maksimivirhe kaikille neljälle arvolla sekä alkukiihtyvyyden menetelmällä lasketun arvon maksimivirhe.

Taulukko 1: Mittaustulosten virheet

$\Delta A$	$0,1 \cdot 10^{-8} m/s^2$
$\Delta b$	$0,001 m$
$\Delta d$	$0,001 m$
$\Delta L$	$0,005 m$
$\Delta m_1$	$0,1 kg$
$\Delta(\Delta S)$	$0,1 m$
$\Delta T$	$0,1 s$

Taulukko 2: Laskettujen gravitaatiovakion arvojen maksimivirheet. L.p. 1 ja 2 on laskettu ensimmäiseltä mittausjaksolta ja L.p. 3 ja 4 toiselta mittausjaksolta. L.p. 1 ja 3 laskettaessa on käytetty kuvaajasta luettua loppupoikkeamaa, 2 ja 4 tapauksessa ohjelmiston antamaa loppupoikkeaman approksimaatiota.

Versio	$G(\cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2})$	$\Delta G(\cdot 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2})$
L.p. 1	5,0	0,8
L.p. 2	5,8	0,9
L.p. 3	6,3	1,0
L.p. 4	6,1	0,9
A.k.	6,7	0,8

## **Viitteet**

# **Liitteet**

1. Mittauspöytäkirja