

# ADIABAATTIVAKIO - VASTAUSLOMAKE

Ryhmä	Tekijä 1
Pari	Tekijä 2
Päiväys	Assistentti

**Täytä mittauslomake lyijykynällä. Muista erityisesti virhearviot ja suureiden yksiköt!**

## 4 Esikysymykset

1. Millainen on adiabaattinen prosessi?
2. Miten harmonisen värähtelijän jaksonaika riippuu amplitudista?
3. Laske yhtälön (5) avulla ilman ja heliumin adiabaattivakioiden teoreettiset arvot.
4. Työssä mitataan ja piirretään männän korkeutta $h$ värähtelyn jaksonajan neliön $T^2$ funktiona sekä sovitetaan tähän suora ( $y = kx + b$ ). Mikä on yhtälön (17) mukaan tämän suoran kulmakerroin $k$ ? Anna yhtälö $k$ :lle ja ratkaise siitä adiabaattivakio $\gamma$ .

5. Määritä kokonaisdifferentiaalilla virhearvio adiabaattivakiolle  $\gamma$  edellisessä kohdassa saamastasi yhtälöstä. Ota muuttujista huomioon kulmakerroin  $k$ , männän massa  $m$ , männän halkaisija  $d$  sekä systeemin paine  $P$ . (Vinkki: Tässä tapauksessa suhteellinen virhe on helpompi laskea)

## 5 Mittaukset

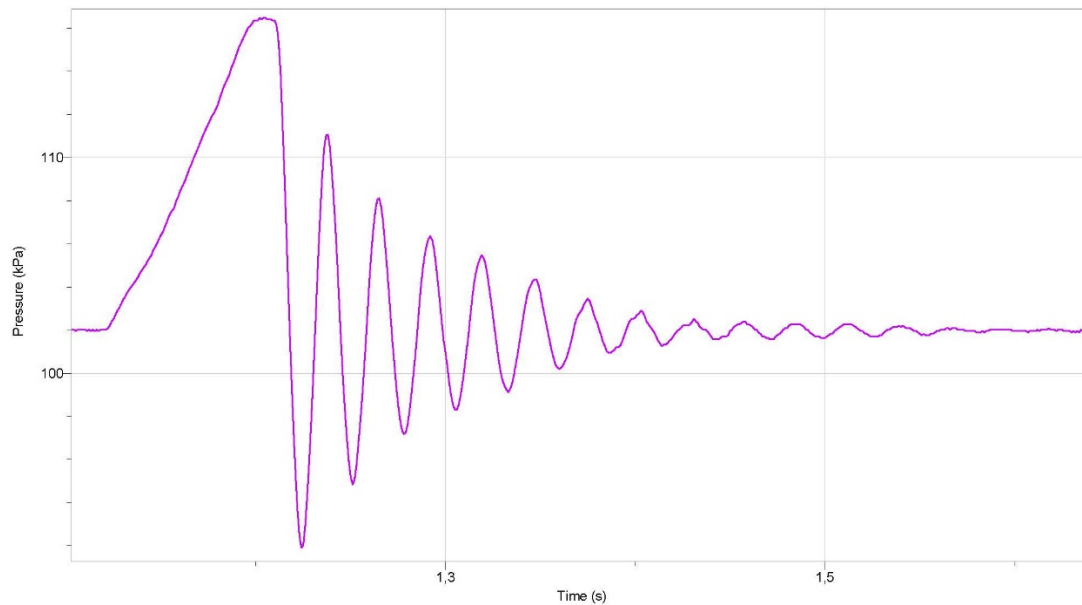
### 5.2 Ilman adiabaattivakion mittaukset

Männän massa:	$35,28 \pm 0,03$	yksikkö: g
Männän halkaisija:	$32,5 \pm 0,1$	yksikkö: mm

Tee hypoteesi ja kirjaa se mittauslomakkeeseen: Millainen on paineen vaihtelu systeemissä ajan kuluessa, kun mäntä laitetaan värähtelemään? Hahmottele paineen aikariippuvuus. Perustele vastauksesi fysiikan avulla.



**Testaa tekemäsi hypoteesiä:** Kirjoita tekemäsi havainnot ja hahmottele vastauslomakkeelle mitattu paineen vaihtelu. Jos hypoteesisi ei pätenyt, pohdi miksi.



Esimerkki paineen vaihtelusta yllä. Alussa mäntää painetaan ja sitten se päästetään vapaasti värähtelemään.

$h$ ( cm )	$\Delta t$ ( s )	$n$ ( - )	$T = \Delta t / n$ ( s )
0,9	0,145	9	0,01611
1,8	0,19	10	0,019
2,8	0,307	14	0,02193
3,8	0,315	13	0,02423
4,8	0,376	14	0,02686
5,9	0,292	10	0,0292
6,9	0,34	11	0,03091
7,9	0,296	9	0,03289
8,9	0,207	6	0,0345

Systeemin paine P:  $102000 \pm 1000$  yksikkö: Pa

### 5.3 Heliumin adiabaattivakion mittaukset

$h$ ( cm )	$\Delta t$ ( s )	$n$ ( - )	$T=\Delta t/n$ ( s )
1,3	0,100	6	0,01667
2,0	0,115	6	0,01917
2,7	0,145	7	0,02071
3,4	0,113	5	0,02260
4,3	0,195	8	0,02438
5,2	0,185	7	0,02643
5,8	0,250	9	0,02778
6,6	0,264	9	0,02933
7,3	0,212	7	0,03029
7,9	0,251	8	0,03138
8,4	0,225	7	0,03214
9,0	0,198	6	0,03300

Systeemin paine P:	102000 $\pm$ 1000	yksikkö: Pa
--------------------	-------------------	-------------

## 6 Tulosten käsittely

### Ilma

$T^2$ ( )	$h$ ( )



## 7 Pohdinnat

1. Miksi työssä käytettyä männän värähtelyä voidaan pitää adiabaattisena prosessina?
2. Vertaa saamiasi adiabaattivakion arvoja teoreettisiin. Jos ne eivät täsmää, pohdi miksi.
3. Arvioi mittauksessa olevia systemaattisia virhelähteitä, joita ei voida lasketuilla virhearvioilla huomioida.

## 8 Itsearviointi

Arvioi panostasi/osallistumisaktiivisuuttasi arvosanoin 0–5.

	Mittaaja:	Mittaaja:
Esitehtävät		
Osallistuminen mittauksiin mittaajana/tulosten kirjaajana tms.		
Tulosten analyysi		
Hypoteesit/pohdinnat		