

## Laboratorium Podstaw Fizyki

Nr ćwiczenia: 29a

**Temat ćwiczenia:** Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy na podstawie prawa Stokesa

**Nazwisko i imię prowadzącego kurs:** mgr Paulina Kamyczek

Wykonawca:	
Imię i nazwisko nr indeksu, wydział	Tymon Tobolski 181037 Jacek Wieczorek 181043 Wydział Elektroniki
Termin zajęć: dzień tygodnia, godzina	10.11.2010 środa 9.15-11.00
Numer grupy ćwiczeniowej	5
Data oddania sprawozdania:	
<b>Ocena końcowa</b>	

Zatwierdzam wyniki pomiarów.

Data i podpis prowadzącego zajęcia: .....

**Adnotacje dotyczące wymaganych poprawek oraz daty otrzymania poprawionego sprawozdania**

## 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest wyznaczenie wsółczynnika rozszerzlaności liniowej metali metodą elektryczną.

## 2. Przyrządy

Stanowisko nr 3 :

- zasilacz MCP

- termometr YF-160A TYPE-K

## 3. Wykonane pomiary

L0[m]	dL0[m]	t0[C]	$\Delta t0[C]$	t[C]	$\Delta t[C]$	$\Delta T[C]$	$\Delta L[m]$	$\Delta (\Delta L)[m]$	L/L0
0,905	0,004	20,9	1,1	25,2	1,1	4,3	0	0,00001	0
				34,1	1,2	13,2	0,00013		0,000144
				49,8	1,2	28,9	0,00036		0,000398
				65,4	1,2	44,5	0,0006		0,000663
				82,3	1,3	61,4	0,00086		0,00095
				103,2	1,4	82,3	0,00118		0,001304
				125,5	1,4	104,6	0,00145		0,001602
				140,1	1,5	119,2	0,00177		0,001956

Przykładowe obliczenia :

$$\Delta t = 0,3\% * r_{dg} + 1C$$

$$t_0 = 20,9C \quad \Delta t_0 = 0,003 * 20,9 + 1 = 1,0629 \approx 1,1C$$

$$t = 25,2C \quad \Delta t = 0,003 * 25,2 + 1 = 1,0756 \approx 1,1C$$

$$\Delta T = t - t_0 = 25,2 - 20,9 = 4,3C$$

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0,00013}{0,905} = 0,000144$$

$\Delta T[C]$	$\Delta L/L_0$	$\Delta(\Delta T)[C]$	$\Delta(\Delta L/L_0)$
4,3	0,00000	2,2	0,000000
13,2	0,00015	2,3	0,000012
28,9	0,00040	2,3	0,000013
44,5	0,00070	2,3	0,000014
61,4	0,00100	2,4	0,000016
82,3	0,00140	2,5	0,000017
104,6	0,00170	2,5	0,000019
119,2	0,00200	2,6	0,000020

$$y = \frac{\Delta L}{L_0}$$

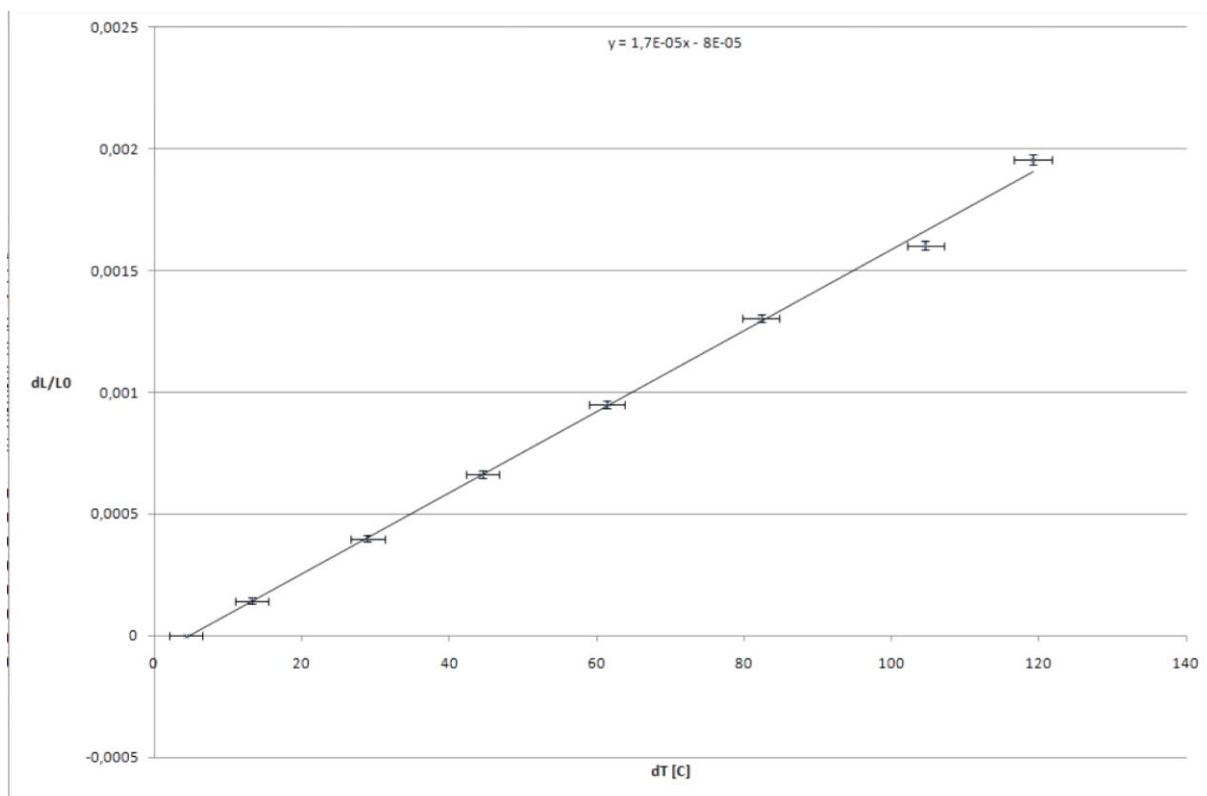
$$x = \Delta T$$

$$y = A * x + b$$

$$\Delta(\Delta T) = \Delta t + \Delta t_0 = 1,2 + 1,1 = 2,3C$$

$$\Delta \frac{\Delta L}{L_0} = \left( \frac{\Delta(\Delta L)}{\Delta L} + \frac{\Delta L_0}{L_0} \right) * \frac{\Delta L}{L_0}$$

$$\Delta \frac{\Delta L}{L_0} = \left( \frac{0,00001}{0,00013} + \frac{0,004}{0,905} \right) * 0,000144 = 0,000116846 \approx 0,0000012$$



Odczytując z wykresu ( wzór wygenerowany za pomocą arkusza kalkulacyjnego Excel ) wartość współczynnika  $\alpha = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ } 1/\text{K}$

Za pomocą regresji liniowej odczytujemy wartość współczynnika  $\alpha$  oraz jego błąd

$$\alpha = 1,73181 \cdot 10^{-5} \approx 1,637 \cdot 10^{-5} \frac{1}{K}$$

$$\Delta\alpha = 2,328 \cdot 10^{-7} \approx 3 \cdot 10^{-7} \frac{1}{K}$$

#### 4. Wnioski

Wartość współczynnika rozszerzalności liniowej metalu, z którego wykonany był badany drut, obliczona za równo za pomocą regresji liniowej, jak i odczytana z wykresu jest zbliżona. Wykres przedstawiający  $dL/L_0$  jako funkcję od  $dT$  jest funkcją liniową, co dowodzi poprawności zjawiska.