

Nr Ćwiczenia 103	Data wykonania 12.11.2024	Wydział WliT	Semestr 3	Grupa LAB L1
Prowadzący: mgr inż. Taras Zhezhera		Stanisław Fiedler		Ocena:

Sprawozdanie Laboratorium Fizyka dla informatyków

Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych.

Stanisław Fiedler 160250

LAB 2, 12 listopada 2024

Spis treści

1	Wstęp teoretyczny	1
2	Wyniki pomiarów	2
3	Opracowanie wyników	3
3.1	Wykres	3
3.2	Obliczenia	3
3.2.1	Miedź	3
3.2.2	Mosiądz	4
3.2.3	Stal	4
3.3	Wyniki	4
3.4	Wnioski	4

1 Wstęp teoretyczny

Zmianie temperatury ciała towarzyszy na ogół zmiana jego wymiarów linowych, a więc także zmiana jego objętości. Przyrost temperatury dT ciała, którego długość całkowita wynosi l , powoduje przyrost długości dl określony wzorem:

$$dl = \alpha l dT \quad (1)$$

Współczynnik α nazywamy współczynnikiem rozszerzalności liniowej. W zakresie niewielkich zmian temperatury możemy przyjąć, że współczynnik α jest stały, a długość wzrasta wprost proporcjonalnie do temperatury. W tym przypadku odpowiednikiem wzoru (1) jest wzór:

$$l - l_0 = \alpha_{sr} l_0 \Delta T \quad (2)$$

$$\alpha_{sr} = \frac{l - l_0}{l_0 \Delta T} \quad (3)$$

Przyczyna rozszerzalności cieplnej leży w strukturze mikroskopowej ciał. Ciała zbudowane są z atomów tworzących sieć krystaliczną. Dostarczona energia cieplna powoduje drgania atomów wokół położeń równowagi. Amplituda tych drgań rośnie wraz z temperaturą. Wraz ze wzrostem amplitudy drgań rośnie średnia odległość między atomami co obserwujemy jako rozszerzalność cieplna.

2 Wyniki pomiarów

103. WYZNACZANIE WSPÓŁCZYNNIKA ROZSZERZALNOŚCI
LINIOWE) CIAŁA STAŁYCH

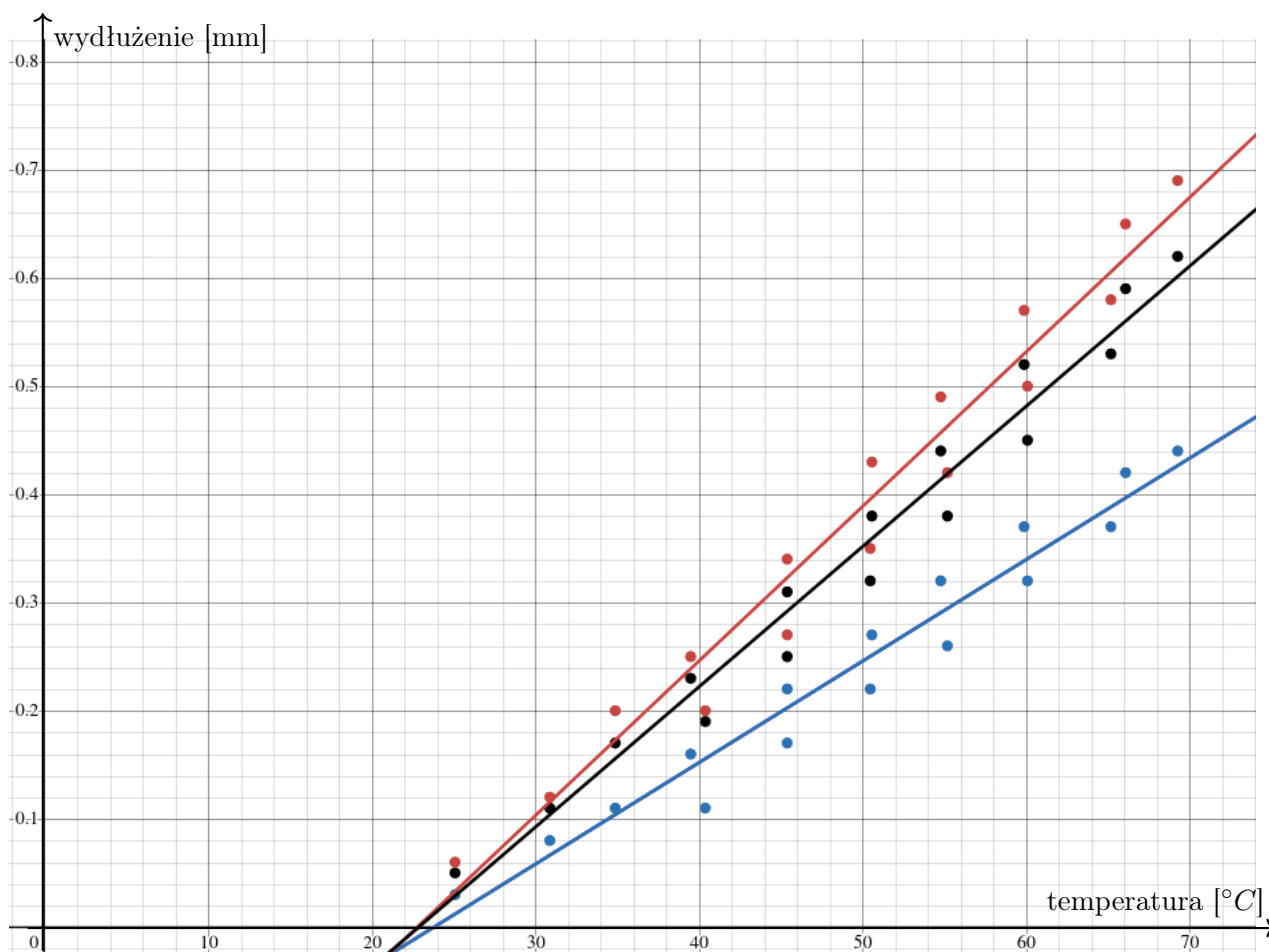
$\Delta t = 0,5^\circ\text{C}$
 $\Delta L = 0,5 \text{ mm}$
 $\Delta(DL) = 0,02 \text{ mm}$

temperatura ($^\circ\text{C}$)	miedź	mosiądz	stal
20,5	772,6 - 1,3	771,5 - 0,4	772,5 - 0,9
25,1	+0,05	+0,06	+0,03
30,9	+0,11	+0,12	+0,08
34,9	+0,17	+0,20	+0,11
39,5	+0,23	+0,25	+0,16
43,4	+0,31	+0,34	+0,22
50,6	+0,38	+0,43	+0,27
54,8	+0,44	+0,49	+0,32
59,9	+0,52	+0,57	+0,37
66,1	+0,59	+0,65	+0,42
69,3	+0,62	+0,69	+0,44
65,2	+0,53	+0,58	+0,37
60,1	+0,45	+0,50	+0,32
55,2	+0,38	+0,42	+0,26
50,5	+0,32	+0,35	+0,22
45,4	+0,25	+0,27	+0,17
40,4	+0,19	+0,20	+0,11

12.11.24

3 Opracowanie wyników

3.1 Wykres



Kolory:

- Czerwony - mosiądz
- Czarny - miedź
- Niebieski - stal

3.2 Obliczenia

W celu wyznaczenia współczynnika rozszerzalności z danych pomiarowych zapiszemy równanie (2) w postaci:

$$\Delta l = \alpha_{sr} l_0 T - \alpha_{sr} l_0 T_0 \quad (4)$$

Równanie to oznacza, że wydłużenie jest liniową funkcją temperatury i że współczynnik nachylenia prostej $a = \alpha_{sr} l_0$. Więc współczynnik rozszerzalności wyznaczymy ze wzoru:

$$\alpha = \frac{a}{l_0} \quad (5)$$

3.2.1 Miedź

Równanie prostej:

$$y = 0,0129592x - 0,296283$$

3.2.2 Mosiądz

Równanie prostej:

$$y = 0,0142768x - 0,325362$$

3.2.3 Stal

Równanie prostej:

$$y = 0,00937915x - 0,223155$$

3.3 Wyniki

3.4 Wnioski