



## Fizikalni praktikum III

### Poročilo

# Vaja: Toplotna prevodnost

Simon Bukovšek

Datum vaje: 20. december

Datum oddaje poročila: 3. januar 2023

## 1 Teoretični uvod

Za prevajanje toplotnega toka velja enačba

$$j = -\lambda \frac{\Delta T}{l},$$

kjer je  $\lambda$  koeficient toplotne prevodnosti,  $\Delta T$  toplotna razlika med točkama, med katerima prehaja tok, in  $l$  razdalja med tema dvema točkama.

## 2 Pripomočki

- Dva digitalna termometra
- Termočlen in mikrovoltmeter
- Dve toplotno izolirani posodi ter grelnik vode in stroj za izdelavo ledu
- Variak in posoda z oljem.

## 3 Meritve

Najprej smo z meritvami napetosti na termočlenu pri znanih temperaturnih razlikah umerili termočlen, nato pa smo merili napetost med oljem in hladno vodo pri različnih močeh gretja olja.

## 4 Izmerjeni podatki

Umeritveni podatki so podani v spodnji tabeli. Negotovost termometra je  $0,1^\circ\text{C}$  pod temperaturo  $50^\circ\text{C}$ ,  $1^\circ\text{C}$  pod temperaturo  $70^\circ\text{C}$  in  $2^\circ\text{C}$  nad  $70^\circ\text{C}$ .

$T_1$ [°C]	$T_2$ [°C]	$U$ [mV] ( $\pm 0,01$ mV)
0,5	93,0	3,80
0,5	85,0	3,47
0,4	82,0	3,33
0,3	78,0	3,17
0,3	72,5	2,94
0,3	68,0	2,75
0,3	62,3	2,50
0,3	60,0	2,42
0,3	57,0	2,29
0,3	54,0	2,17
0,3	47,0	1,76
0,3	42,7	1,58
0,3	39,0	1,39
0,3	35,2	1,38
0,3	31,6	1,21
0,3	26,3	1,02
18,0	26,3	0,43
18,0	18,0	0,00

Dimezije valja, po katerem se je pretakal toplotni tok med oljem in vodo so: premer  $2r = (4,484 \pm 0,002)$  cm in višina  $h = (5,5 \pm 0,1)$  cm. Izmerjene moči variaka in napetosti so podane s spodnji tabeli.

$P$ [W] ( $\pm 0,1$ W)	$U$ [mV] ( $\pm 0,01$ mV)
30	0,252
40	0,337
50	0,411
60	0,479
70	0,567

## 5 Analiza podatkov

Spodnji graf prikazuje odvisnost napetosti na termočlenu od razlike temperature. Odvisnost je linearna, naklon je enak

$$k = (0,04036 \pm 0,00029) \text{ mV/K.}$$

S pomočjo te umeritve lahko napetost iz drugega dela naloge preračunamo v temperaturno razliko in jo narišemo v odvisnosti od moči na variaku. To prikazuje spodnji graf.

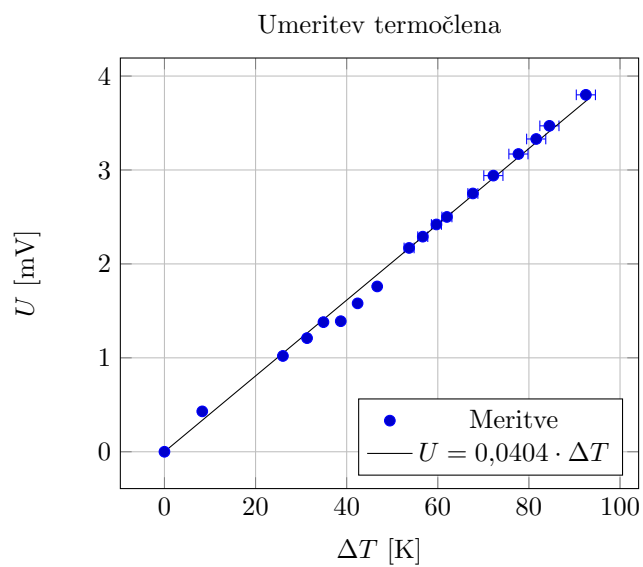
Naklon grafa je enak

$$k' = (0,191 \pm 0,005) \text{ K/W.}$$

Da dobimo koeficient toplotne prevodnosti, uporabimo enačbo iz teoretičnega uvoda in dobimo

$$\lambda = \frac{h}{k'\pi r^2} = (182 \pm 8) \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}.$$

Najbližje izmerjeni vrednosti je aluminij s toplotno prevodnostjo  $\lambda_{Al} = 209 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .



Odkvisnost napetosti na termočlenu od moči variaka

