

FYZIKÁLNÍ PRAKTIKUM

Fyzikální praktikum 1

Zpracoval: Milan Suk

Naměřeno: 24. dubna 2018

Obor: F

Skupina: PO 8:00

Testováno:

Úloha č. 10: Tepelná vodivost pevných látek

1. Úvod

Cílem toho měření bylo určit součinitel tepelné vodivosti vybraného materiálu absolutní metodou. Na jednom konci byla tyč ohřívána elektrickým proudem I se známým napětím U , na druhém byla ochlazována vodou. Při rovnovážném stavu pak platí rovnice

$$U \cdot I = \lambda \frac{S}{l} (t_1 - t_2) \quad (1)$$

kde λ je hledaný součinitel tepelné vodivosti a l délka úseku, na jakém jsem měřil rozdíl teplot $t_1 - t_2$.

2. Postup měření

Teploty t_1 až t_4 jsem měřil v bodech x_1 až x_4 . Pro analýzu výsledků jsem použil následující script.

```
1 from math import pow, sqrt, pi
2 import numpy
3
4 pow2 = lambda x: pow(x, 2)
5
6 U, uU = 36.2, 0.03
7 I, uI = 0.35, 0.005
8
9 t1, t2, t3, t4 = 82.5, 47.6, 32.1, 23.1
10 x1, x2, x3, x4 = 0.075, 0.203, 0.300, 0.414
11
12 ut = 0.05
13 ul = 0.0005
14
15 l = 0.500
16 d, ud = 0.094, 0.00005
17 S, uS = pi * pow2(d / 2), pi * d * ud / 2
18
19
20 def calculate_lambda(dl, dT):
21     lam = U * I * dl / (S * (dT + 273.15))
22     ulam = lam * sqrt(pow2(uU / U) + pow2(uI / I) + pow2(uS / S) + pow2(ul / dl)
23                     + pow2(ut / dT))
24
25     return (lam, ulam)
26
27
28 results = list()
29
```

```

30 results.append(calculate_lambda(x2 - x1, t1 - t2)[0])
31 results.append(calculate_lambda(x3 - x1, t1 - t3)[0])
32 results.append(calculate_lambda(x4 - x1, t1 - t4)[0])
33 results.append(calculate_lambda(x3 - x2, t2 - t3)[0])
34 results.append(calculate_lambda(x4 - x2, t2 - t4)[0])
35 results.append(calculate_lambda(x4 - x3, t3 - t4)[0])
36
37 errs = list()
38
39 errs.append(calculate_lambda(x2 - x1, t1 - t2)[1])
40 errs.append(calculate_lambda(x3 - x1, t1 - t3)[1])
41 errs.append(calculate_lambda(x4 - x1, t1 - t4)[1])
42 errs.append(calculate_lambda(x3 - x2, t2 - t3)[1])
43 errs.append(calculate_lambda(x4 - x2, t2 - t4)[1])
44 errs.append(calculate_lambda(x4 - x3, t3 - t4)[1])
45
46 result = numpy.average(results)
47 err = numpy.average(errs)
48 print(f"{ } ± {err}")

```

$$\lambda = (108 \pm 2) \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$$

3. Výsledky

Podle stavebníků tabulek se hodnota $(108 \pm 2) \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ pohybuje skutečně někde v rozmezích běžných kovů, takže lze očekávat, že měření není zatíženo nějakou hrubou chybou. Překvapující jsou velké odchylky koeficientu pro jednotlivé měřené úseky.