Zad 8.

niedziela, 4 grudnia 2022 22:47

M7.8. $\boxed{\text{1 punkt}}$ Wiadomo, że napięcie powierzchniowe cieczy S jest funkcją liniową temperatury T:

$$S = aT + b.$$

Dla konkretnej cieczy wykonano pomiary S w pewnych temperaturach, otrzymując następujące wyniki:

T	0 (t_1)	10 (t_2)	20	30	40	80	90	95 (t_8)
S	68.0	67.1	66.4	65.6	64.6	61.8	61.0	60.0

Wyznaczyć prawdopodobne wartości stałych a, b.

$S = aT + b$ $\quad\{1, T\}$ – baza Π_1

$S \approx aT + b \cdot 1$ (chcemy wyznaczyć prawdopodobne wartości a i b)

najlepsze przybliżenie daje w_1^*

z 7.7 mamy $w_1^* = \gamma_0 1 + \gamma_1 T$, czyli

$$\begin{bmatrix} \langle 1,1\rangle & \langle T,1\rangle \\ \langle 1,T\rangle & \langle T,T\rangle \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \gamma_0 \\ \gamma_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \langle S,1\rangle \\ \langle S,T\rangle \end{bmatrix}$$

dyskretna wersja iloczynu skalarnego

$$\langle f,g\rangle = \sum_{i=1}^{n} f(t_i)g(t_i) \qquad w(x) = 1 \leftarrow \text{funkcja wagowa}$$

$$\langle T,1\rangle = \langle 1,T\rangle = \sum_{i=1}^{8} t_i = 365$$

$$\langle 1,1\rangle = \sum_{i=1}^{8} 1\cdot 1 = 8$$

$$\langle T,T\rangle = \sum_{i=1}^{8} t_i^2 = 26525$$

$$\langle S,1\rangle = \sum_{i=1}^{8} s_i = 514{,}5$$

$$\langle S,T\rangle = \sum_{i=1}^{8} s_i t_i = 22685$$

$$\begin{cases} 8\gamma_0 + 365\gamma_1 = 514{,}5 \\ 365\gamma_0 + 26525\gamma_1 = 22685 \end{cases}$$

$\gamma_0 \approx 67{,}96 = a$

$\gamma_1 \approx -0{,}08 = b$

$s_i = 67{,}96 - 0{,}08 t_i$