

Matematika 2 za kemičare

pismeni ispit, 29. lipnja 2011.

Franka Miriam Brückler & Slaven Kožić

1. U ovisnosti o vrijednosti parametra λ riješite sustav

$$\begin{aligned}x_1 + 2x_2 + \lambda x_3 - x_4 &= 1 \\ -x_1 + x_3 + x_4 &= 2 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 &= 3 \\ -3x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 &= 0.\end{aligned}$$

2. Odredite sve stacionarne točke i ispitajte ekstreme funkcije $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$,

$$f(x, y, z) = x^2y^2 + 3x^2y + 2x^2 + z^3 - z.$$

3. Ispitajte konvergenciju sljedećih redova i obrazložite svoje zaključke

(a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{\frac{5}{2}} + 1}{(2n+1)^{\frac{5}{2}} + 3};$

(b) $\sum_{n=1}^{\infty} 3 \frac{2^{\frac{n}{2}} \sin^{\frac{2}{n}} n}{n^{3n}}.$

4. Riješite zadaću

$$\begin{cases} y' + y \operatorname{tg} x = (x+1) \cos x \\ y(0) = 2. \end{cases}$$

5. Langmuirova izoterma¹ u nekim se slučajevima može zapisati kao

$$c = c_{max} \frac{Kp}{1 + Kp}.$$

Pritom je c množina plina adsorbirana po jednom gramu adsorbenta, p je tlak, a K i c_{max} su konstante². Tokom adsorpcije amonijaka NH_3 na ugljen pri 0°C mjerena je ovisnost c o p te su dobiveni podaci

p / hPa	$c / \text{mmol g}^{-1}$
72,9	1,95
160,4	3,38
213,2	4,14
353,5	5,21

Odredite vrijednost konstanti K i c_{max} . Obvezno skicirajte dijagram koji može poslužiti za usporedbu zadanih podataka s izračunatom ovisnosti.

¹Ona opisuje adsorpciju plina u ovisnosti o tlaku pri konstantnoj temperaturi; radi se o modelu adsorpcije na površinu

² c_{max} je c pri maksimalnoj pokrivenosti površine adsorbenta.