

# Matematika 2 za kemičare

pismeni ispit, 13. veljače 2013.

Franka Miriam Brückler & Slaven Kožić

Rješenja prva četiri zadatka pišite i predajte odvojeno od rješenja petog zadatka.

1. **(20)** U ovisnosti o realnom parametru  $\lambda$  riješite sustav

$$\begin{aligned}x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 &= 6 \\-x_1 + x_2 - x_3 + \lambda x_4 &= -3 \\2x_1 + 3x_3 + x_4 &= 11 \\3x_1 - x_2 + 7x_3 + x_4 &= 17.\end{aligned}$$

2. **(10+10)** Zadano je vektorsko polje  $F: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  i zadana je krivulja  $\gamma: [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$F(x, y, z) = (-x, y + 1, xe^y), \quad \gamma(t) = (\cos t, \sin t, t).$$

- (a) Izračunajte krivuljni integral vektorskog polja  $F$  duž  $\gamma$ .  
(b) Izračunajte rotaciju vektorskog polja  $F$ .
3. **(20)** Odredite stacionarne točke, zapišite Hesseovu matricu i ispitajte ekstreme funkcije  $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$f(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^3 + 6yz + 2x.$$

4. **(8+12)** Riješite sljedeće diferencijalne jednadžbe:

(a)  $(x + 2y - 1)y' = 1$ ;  
(b)  $y' + 2xy = e^{-x^2} \cos x$ .

5. **(20)** Arrheniusova jednadžba  $k = Ae^{-E_a/(RT)}$  opisuje temperaturnu ovisnost koeficijenta  $k$  brzine reakcije. Vrijednosti  $A$  i  $E_a$  (i naravno  $R = 8,3145 \text{ J/(K mol)}$ ) su konstantne. Mjerenjima tijekom raspada  $\text{CH}_3\text{CO}$  dobiveni su sljedeći parovi podataka ( $T/\text{K}, k/(\text{L}/(\text{mols}))$ ): (700, 0,0110), (760, 0,105), (810, 0,789) i (910, 20,0). Arrheniusovu jednadžbu interpretirajte kao jednadžbu pravca u koordinatnoj ravnini, izračunajte koji pravac najbolje aproksimira izmjerene podatke, skicirajte taj pravac i točke koje odgovaraju izmjerenim podacima u istom koordinatnom sustavu te odredite koliko za navedeni raspad iznose  $E_a$  i  $A$ .