

MATEMATIKA 1**1. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.**

- Ispit se sastoji od dva dijela koja se pišu po 55 minuta.
- Od pomagala su dopušteni ravnala, trokuti, kutomjer i šestar.
- Svaki zadatak se mora pisati na svom papiru.

1. zadatak

(i) Zadani su $\vec{a} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j} + a_3\vec{k}$, $\vec{b} = b_1\vec{i} + b_2\vec{j} + b_3\vec{k}$ i $\vec{c} = c_1\vec{i} + c_2\vec{j} + c_3\vec{k}$. Napišite formule za skalarni i vektorski produkt vektora \vec{a} i \vec{b} te formulu za mješoviti produkt vektora \vec{a} , \vec{b} i \vec{c} . (3 boda)

(ii) Jesu li vektori $\vec{a} = -\vec{i} + \vec{k}$ i $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ kolinearni? Obrazložite odgovor! (2 boda)

(iii) Jesu li vektori iz (ii) ortogonalni? Obrazložite odgovor! Kolika je površina lika kojeg razapinju?
(2 boda)

(iv) Odredite volumen tijela kojem bazu razapinju vektori \vec{a} i \vec{b} kao u (ii), a treći brid je određen vektorom $\vec{c} = \vec{j} - \vec{k}$. Koja je visina tog tijela? (3 boda)

MATEMATIKA 1**1. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.****2. zadatak**

- (i) Napišite formule za determinantu i inverz kvadratne matrice drugog reda te navedite uvjet egzistencije inverzne matrice. (3 boda)

- (ii) Odredite inverz matrice $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$. (3 boda)

(iii) Opišite kako se općenito rješava linearni sustav pomoću inverzne matrice. Koji je uvjet za postojanje rješenja? (2 boda)

(iv) Zapišite matrično sustav

$$\begin{aligned} -x + y + z &= 0 \\ 2x - y + 3z &= 5 \\ x + 3y - 2z &= -1. \end{aligned} \quad (1 \text{ bod})$$

(v) Riješite gornji sustav pomoću formule iz (iii) i inverzne matrice iz (ii). (1 bod)

MATEMATIKA 1**1. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.****3. zadatak**

(i) Zapišite veze između funkcije f i njoj inverzne funkcije f^{-1} . (2 boda)

(ii) Zapišite veze iz (i) ako je $f(x) = \log_2 x$. (2 boda)

(iii) Koja je veza između grafova dviju međusobno inverznih funkcija? Predočite tu vezu ako je $f(x) = \log_2 x$ (precizan crtež). (3 boda)

(iv) Napišite formulu za derivaciju funkcije f u x_0 i prema toj formuli odredite derivaciju funkcije $f(x) = \sqrt{x^2 + 1}$. (3 boda)

MATEMATIKA 1**1. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.****4. zadatak**

(i) Napišite formulu za linearnu aproksimaciju funkcije f oko x_0 i geometrijski je predočite. (3 boda)

(ii) Koristeći gornju formulu izračunajte približnu vrijednost $f(2.01)$ ako je $f(x) = e^{-x^2+4x-4}$. (2 boda)

(iii) Predočite geometrijski tangentu na graf općenite funkcije f u točki $(x_0, f(x_0))$ i napišite jednadžbu te tangente. (2 boda)

(iv) Odredite jednadžbu tangente na graf funkcije $f(x) = \sqrt{x+5}$ u točki grafa s prvom koordinatom $x_0 = -1$. Nacrtajte graf funkcije f i navedenu tangentu. (3 boda)

MATEMATIKA 1**1. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.****5. zadatak**

(i) Predočite ubrzani i usporeni rast te ubrzani i usporeni pad funkcije i zapišite uvjete pomoću derivacija. (2 boda)

(ii) Napišite nužan uvjet za lokalne ekstreme općenite funkcije f i objasnite ga geometrijski. (2 boda)

(iii) Napišite dovoljne uvjete za lokalne ekstreme općenite funkcije f i objasnite ih geometrijski. (2 boda)

(iv) Zadana je funkcija $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 2$. Računski odredite točke lokalnih ekstrema i točke infleksije ove funkcije te skicirajte njen graf. (4 boda)

MATEMATIKA 1**2. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.**

- Ispit se sastoji od dva dijela koja se pišu po 55 minuta.
- Od pomagala su dopušteni ravnala, trokuti, kutomjer i šestar.
- Svaki zadatak se mora pisati na svom papiru.

1. zadatak Riješite linearni sustav:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 7x_3 + 6x_4 = 4 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ -x_1 + x_2 + 2x_4 = -2. \end{cases}$$

(10 bodova)

MATEMATIKA 1**2. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.****2. zadatak**

- (i) Matrično zapišite linearan operator A koji predstavlja rotaciju prostora oko X osi za kut od $2\pi/3$ te nađite sliku točke $T(-5, 1, 2)$ s obzirom na tu transformaciju. (3 boda)
- (ii) Neka je B linearan operator koji predstavlja simetriju trodimenzionalnog vektorskog prostora s obzirom na Y os. Odredite matrični zapis operatora C koji se dobije kompozicijom operatora A i B , s tim da prvo djeluje operator B . (2 boda)
- (iii) Odredite vektor \vec{c} koji je okomit na vektore $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j}$ i $\vec{b} = 4\vec{i} + \vec{k}$ te orijentiran tako da s njima čini desni sustav. (2 boda)
- (iv) Prikažite vektor $\vec{d} = -2\vec{k}$ kao linearnu kombinaciju vektora \vec{a} , \vec{b} i \vec{c} . (3 boda)

MATEMATIKA 1**2. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.****3. zadatak**

(i) Izračunajte $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x^2}{1 - \cos(7x)}$. (5 bodova)

(ii) Razvijte funkciju

$$f(x) = \frac{3}{1 - 4x}$$

u Taylorov red oko točke $x_0 = 0$. Napišite prva tri člana tog reda. (5 bodova)

MATEMATIKA 1**2. dio****Ispit – 13. lipnja 2019.****4. zadatak** Zadana je funkcija

$$f(x) = \frac{2x^2}{1-x} - 1.$$

- (i) Odredite domenu i nultočke funkcije f . (2 boda)
- (ii) Odredite sve asimptote grafa funkcije f . (5 bodova)
- (iii) Odredite intervale pada/rasta i lokalne ekstreme. (6 bodova)

(iv) Odredite intervale konveksnosti/konkavnosti i točke infleksije. (4 boda)

(v) Koristeći dobivene podatke, precizno nacrtajte graf funkcije f . (3 boda)