

Univerzitet u Beogradu
Mašinski fakultet
Katedra za Matematiku
septembar 2016. godine

Uvodna nastava iz Matematike

Pregled oblasti – baziran na predlozima članova Katedre za matematiku i Katedre za fiziku

1. Elementarne funkcije

- (a) grafici osnovnih funkcija
- (b) “čitanje” sa grafika (znak, rast,...)
- (c) kod trigonometrijskih funkcija posebno obratiti pažnju na trigonometrijski krug i osnovne jednakosti (Ovo je molba članova Katedre za fiziku)
- (d) primećeno elementarno neznanje vezano za logaritamsku f-ju i inverzne trigonometrijske f-je
- (e) određivanje domena (tipična ograničenja - logaritmi, koreni/stepeni, deljenje...)

2. Transformacija algebarskih izraza.

- (a) rastavljanje, primena formula za razliku kvadrata/kubova,...
- (b) Kombinovanje sa tačkom jedan, uključujući i jednačine i nejednačine (čest komentar kolega je da su ova i prethodna tačka najznačajnije i da im treba posvetiti puno vremena)

3. Polinomi

- (a) deljenje, množenje
- (b) nule, faktorizacija
- (c) Bezuov stav

4. Izvodi i integrali

- (a) Pojam, definicija i interpretacija
 - (b) jednostavni zadaci bazirani na prvim par tabličnih izvoda/integrala
 - (c) Ovo pod 4(a) i 4(b) je molba članova Katedre za fiziku
5. Razlomci i racionalne f-je
 6. Analitička geometrija u ravni
 7. Kompleksni brojevi - elementarni zadaci
 8. Osnovne granične vrednosti (bez primene Loptalovog pravila)
 9. Proporcije
 10. Znak kvadratne f-je
 11. Apsolutna vrednost

**Neke sugestije koje sam dobio vezane za izvodjenje nastave
(ne pokrivaju sve predložene oblasti)**

1. Kod zadataka koji su iz oblasti iz kojih se prave tipične geške, prikazati studentima i pogrešna “rešenja” i napomenuti zašto nisu tačna. Primeri:
 - (a) pogrešno skraćivanje razlomaka
 - (b) pogrešno manipulisanje stepenim f-jama (sabiranje, množenje...)
 - (c) koreni/logaritmi/trig. f-je ne “prolaze kroz zbir
 - (d) mešanje različitih matematičkih pojmova/objekata (vektor i skalar, matrica i determinanta, ravan i prostor...)
 - (e) $\sin^2 x \neq \sin x^2 \dots$

Neki zadaci predloženi od strane članova Katedre za matematiku

1. Uprostiti izraze (zadaci 1-8) $(\frac{2^{-4}-3^{-4}}{2^{-1}-3^{-1}})(2^{-1} + 3^{-1})^{-1} - 3^{-1} \cdot 81^{-(2^{-2})}^{-\frac{1}{2}}$
Rešenje: 2.
2. $\frac{(0,5;1,25+\frac{7}{5};1\frac{4}{7}-\frac{3}{11}):3}{(1,5+\frac{1}{4}):18\frac{1}{3}}$
Rešenje: 32.
3. $((3\sqrt{2} - 4)^{-1} - (3\sqrt{2} + 4)^{-1}) : (\frac{1}{5+2\sqrt{6}} + 5 - 2\sqrt{6})$
Rešenje: $10 + 4\sqrt{6}$.

4. $\frac{i^{2016} + i^{2017}}{i^{2015} - i^{2014}}$
 Rešenje: i .

5. $\frac{(a-b)^2 + 3ab}{a^3 - b^3} : \frac{a^2b + ab^2 - ab}{a^2 - b^2 - a + b}$
 Rešenje: 1 .

6. $\frac{\sqrt{32}}{\sqrt{8}} + \sqrt{3} \cdot \sqrt{12} - \sqrt{50} \cdot \sqrt{2}$
 Rešenje: -2 .

7. $(\frac{x-9}{x+3\sqrt{x+9}} : \frac{x^{0,5}+3}{x^{1,5}-27})^{0,5} - x^{0,5}$ Rešenje: -3 .

8. $(\frac{\sqrt{a}}{1+a})^{-1} + \sqrt{(1 - \frac{1}{a})(a-1)}$
 Rešenje: $\frac{2}{\sqrt{a}}$.

9. Da li je $\frac{x}{2x+1} + \frac{x+1}{2x} = \frac{x+(x+1)}{(2x+1)+2x}$?

10. Za koje vrednosti parametra a je $ax^2 + ax + 1 \geq 0$ za svako x ?

11. Da li medju dole navedenim izrazima ima jednakih?

(a) $\frac{\sqrt{x^2-1}}{\sqrt{x^2-2x+1}}$

(b) $\frac{\sqrt{x^2-1}}{x-1}$

(c) $\frac{\sqrt{x^2}-\sqrt{1}}{x-1}$

12. Odrediti ostatak pri deljenju polinoma

(a) $P(x) = x^3 + 1$ sa $Q(x) = x - 2$

(b) $P(x) = 2x^4 + x^2 + x$ sa $Q(x) = x^2 - x - 3$

13. Faktorirati polinom $x^4 + 5x^2 + 4$.

14. Za koje vrednosti a i b je $\frac{2x^2+1}{x^3-2x^2} = \frac{a}{x} + \frac{b}{x^2} + \frac{c}{x-2}$?

15. Data je funkcija $f(x) = x_x^2 - 2$. Odrediti:

(a) minimum funkcije,

(b) nule funkcije,

(c) maksimum funkcije na segmentu $[-3, 0]$.

16. Srediti izraze (zadaci 16-21) $\frac{2}{\frac{3}{4} + \frac{3}{2 + \frac{1}{4}}} : (\frac{1}{\frac{2}{3}})$

$$17. \frac{a}{ab-b^2} + \frac{b}{a^2-ab} - \frac{a+b}{ab}$$

$$18. \frac{1}{x^2-x} + \frac{2}{1-x^2} + \frac{1}{x^2+x}$$

$$19. \frac{(8a^2-12ab)b^2}{2a(2ab^2-3b^3)}$$

$$20. \frac{(3a^3b^4)^3}{(5a^2c^3)^2} : \frac{9(a^4b)2}{25(a^4b^5)^3}$$

$$21. \frac{x+y-\frac{4xy}{x+y}}{\frac{x}{x+y}-\frac{y}{y-x}-\frac{2xy}{x^2-y^2}}$$

$$22. \text{ Rešiti jednačine i nejednačine (zadaci 22-36) } \frac{2x+1}{x^2+x-6} - \frac{x-1}{x^2-5x+6} = \frac{6}{x^2-9}$$

$$23. 3x^3 + x^2 + x - 2 = 0$$

$$24. x - 8 = 2\sqrt{x}$$

$$25. \sin x + \sqrt{3} \cos x = 2$$

$$26. 2^{x+1} + 2^{x-1} = 160$$

$$27. \log_2(x^2 - 1) = 2$$

$$28. 3\operatorname{tg} x = 2 \cos x$$

$$29. (2x - 3)^2 > 16$$

$$30. x(x + 1) < 12$$

$$31. x - \frac{3}{2} > \frac{1}{x}$$

$$32. \sqrt{x+2} < 4 - x$$

$$33. \sin x - \cos x \leq 1$$

$$34. \sqrt{x^2 + 4x + 4} + \sqrt{x^2 + 2x + 1} = 2x - a$$

$$35. (2|x| - 1) + 2x + a = 0$$

$$36. (a^2 - a - 6)x = a^2 - 2a - 3$$

$$37. \text{ Ako je } f(x) = \frac{2x+1}{x-2} \text{ i } g(x) = \frac{1-x}{1+x}, \text{ odrediti } f(f(x)) \text{ i } g(f(x)).$$

$$38. \text{ Ako je } f(3x + 2) = 5x - 1, \text{ odrediti } f(x).$$

$$39. \text{ Odrediti domen funkcije}$$

$$(a) \ f(x) = \sqrt{\left(\frac{x-1}{x+1}\right)^3}$$

$$(b) \ f(x) = \sqrt{\frac{x^2}{x^2-9}} + \sqrt{144-x^2}$$

$$(c) \ f(x) = \ln \frac{\sqrt{x^2-1}}{x^2}$$

$$(d) \ f(x) = \sqrt{1-x^2} \arcsin x$$

$$(e) \text{ Odrediti izvod funkcije } f(x) = \frac{x + \frac{1}{x} + \frac{3}{\sqrt{x}}}{x^3}$$

40. Koliko časova dnevno treba da rade 4 jednaka traktora da bi za 35 dana poorali 3640 ha zemljišta, ako 3 takva traktora za 25 dana, radeći dnevno po 14 časova, pooru 1820 ha.
41. Četiri jednaka traktora mogu da pooru neko zemljište za 36 časova. Posle 12 časova jedan traktor se pokvario. Za koliko časova će biti pooran ostatak zemljišta.