

ISPITNI KATALOG ZA EKSTERNU Maturu  
IZ MATEMATIČKO-FIZIČKOG IZBORNOG PODRUČJA  
U ŠKOLSKOJ 2020./2021. GODINI

**MATEMATIKA – FIZIKA**

*Predmetno povjerenstvo za Matematiku*

1. Dragana Kovačević, prof. (KŠC, Sarajevo)
2. Marinko Antunović, prof. (KŠC, Žepče)
3. Marija Antunović, prof. (KŠC, Žepče)
4. Sandra Gajić, prof. (KŠC, Zenica)
5. Vedrana Madžarević, prof. (KŠC, Tuzla)
6. Nataša Raca, prof. (KŠC, Banja Luka)
7. Darinka Radić, prof. (KŠC, Travnik)

*Predmetno povjerenstvo za Fiziku:*

1. Jelena Dakić, prof. (KŠC, Sarajevo)
2. Katarina Jukić, prof. (KŠC, Žepče)
3. Željko Stapić, prof. (KŠC, Zenica)
4. Boris Budimir, prof. (KŠC, Tuzla)
5. Andreana Kovačević Ćurić, prof. (KŠC, Banja Luka)
6. Darko Kolenda, prof. (KŠC, Travnik)

## *Sadržaj*

<b>MATEMATIKA .....</b>	<b>3</b>
<b>UVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>1. a. OPĆI CILJEVI ISPITA .....</b>	<b>3</b>
<b>1. b. OBRAZOVNI ISHODI .....</b>	<b>4</b>
<b>2. VRSTE ZADATAKA I OCJENJIVANJE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. UPUTE ZA TESTIRANJE .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1. Pismeni ispit (test znanja) .....</b>	<b>5</b>
<b>3.2. Usmeni ispit .....</b>	<b>5</b>
<b>4. ZADATCI ZA PISMENI DIO ISPITA (TEST ZNANJA) .....</b>	<b>6</b>
<b>5. RJEŠENJA ZADATAKA ZA PISMENI ISPIT (TEST ZNANJA) .....</b>	<b>27</b>
<b>6. PITANJA ZA USMENI ISPIT .....</b>	<b>27</b>
<b>7. PRIMJER TESTA ZNANJA .....</b>	<b>29</b>
<b>7.1. Ključ rješenja .....</b>	<b>32</b>
<b>8. LITERATURA .....</b>	<b>32</b>
<b>FIZIKA .....</b>	

## UVOD

Na osnovi članka 78. Uredbe o odgoju i obrazovanju u Sustavu katoličkih škola za Europu, učenici nakon završene opće gimnazije, polažu eksternu maturu. Eksternom maturom se provjeravaju znanja, sposobnosti i vještine stečene tijekom četverogodišnjeg gimnazijskog odgoja i obrazovanja. U tom cilju napravljen je Katalog zadataka za polaganje ispita eksterne mature iz predmeta matematika koji obuhvaća najvažnije programske sadržaje iz matematike, što će poslužiti učenicima kao kvalitetna osnovica za nastavak daljnjeg školovanja.

Katalog zadataka za polaganje eksterne mature temeljni je dokument ispita u kojem su navedeni opći ciljevi ispita, struktura testa zasnovana na programskim odrednicama Nastavnog plana i programa za gimnaziju Sustava katoličkih škola za Europu, pravila izrade testa, literatura i zadatci označeni brojevima od 1 do 125, kao i označeni brojevi rješenja zadataka.

### 1.a Opći ciljevi ispita

Cilj je ispita iz matematike provjeriti u kojoj mjeri pristupnici znaju, tj. mogu:

- rabiti matematički jezik tijekom čitanja, interpretiranja i rješavanja zadataka
- očitavati i interpretirati podatke zadane u analitičkome, tabličnome i grafičkome obliku ili riječima te u navedenim oblicima jasno, logično i precizno prikazivati dobivene rezultate
- matematički modelirati problemsku situaciju, naći rješenje te provjeriti ispravnost dobivenoga rezultata
- prepoznati i rabiti vezu između različitih područja matematike
- rabiti različite matematičke tehnike tijekom rješavanja zadataka

Dostignuta razina znanja te kompetencija pristupnika provjerava se u ovim područjima:

- Skupovi brojeva i algebra
- Jednadžbe i nejednadžbe
- Funkcije
- Geometrija
- Analitička geometrija
- Stereometrija

## 1.b Obrazovni ishodi

Obrazovni ishodi - jasno i precizno napisana izjava o tome što bi učenik trebao znati, razumjeti, moći napraviti, vrednovati kao rezultat procesa učenja.

Za svako područje ispitivanja određeni su posebni ciljevi ispita, odnosno konkretni opisi onoga što pristupnik mora znati, razumjeti i moći učiniti kako bi postigao uspjeh na ispitu.

Obrazovni ishodi prikazani su u tablicama radi bolje preglednosti. U tablicama su detaljno razrađeni sadržaji koji će se ispitivati te obrazovni ishodi vezani uz pojedine sadržaje.

Sadržaj	Obrazovni ishodi
Algebarski izrazi i algebarski razlomci	- znati vršiti operacije s potencijama i korijenima, zbrajati, oduzimati i množiti algebarske izraze, rastavljati polinome na faktore i primjenjivati formule, vršiti radnje sa algebarskim razlomcima
Linearna i kvadratna funkcija, eksponencijalna i logaritamska funkcija	- znati predstaviti linearnu, kvadratnu, logaritamsku i eksponencijalnu funkciju i ispitati njihov tijek. Nultočke i ekstrem kvadratne funkcije.
Linearne jednadžbe i nejednadžbe	- znati rješavati linearne jednadžbe i nejednadžbe
Kvadratne jednadžbe i nejednadžbe	- znati rješavati kvadratne jednadžbe, nejednadžbe, primjenjivati Vietova pravila, rastaviti kvadratni trinom na faktore
Eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe	- znati rješavati osnovne eksponencijalne i logaritamske jednadžbe i nejednadžbe primjenom osobina potencija i logaritama
Funkcije s apsolutnim vrijednostima	- znati primjenjivati na linearne, kvadratne, logaritamske i trigonometrijske funkcije
Jednadžbe i nejednadžbe s apsolutnim vrijednostima	- znati primjenjivati na linearne, kvadratne, logaritamske i trigonometrijske jednadžbe i nejednadžbe
Kompleksni brojevi	- znati potenciranje imaginarne jedinice, vršiti osnovne radnje sa kompleksnim brojevima
Trigonometrijske funkcije i jednadžbe	- definicija trig. funkcija, trigonometrijski identiteti, formule i primjena na rješavanje jednadžbi.
Nizovi	- Znati osobine aritmetičkog i geometrijskog niza, formule za $a_n$ i $S_n$ .
Osobine funkcija	- odrediti domenu funkcije, ispitati parnost, zadavanje funkcije
Geometrija	- znati primjenjivati sličnost trokuta, formule za zbroj kutova u trokutu, broj dijagonala i kutova mnogokuta, tetivni i tangentni četverokut, površina i opseg kruga, dužina luka, površina ravnih likova
Analitička geometrija	- znati osnovne pojmove o kružnici, elipsi, hiperboli i paraboli, određivati tangente koristeći uvjete dodira
Stereometrija	- poznavati osnovne formule za izračunavanje površine i volumena geometrijskih tijela, primjenjivati ih u zadacima

## 2. VRSTE ZADATAKA I OCJENJIVANJE

Svi zadaci u Katalogu su koncipirani na temelju metodskih jedinica iz važećeg Nastavnog plana i programa za gimnaziju Sustava katoličkih škola za Europu. Radna podloga za izbor zadataka su važeći udžbenici iz matematike za gimnaziju, te zbirke zadataka iz matematike za srednju školu. Katalog ispitnih zadataka sadrži ukupno 125 zadataka predviđenih za samostalnu vježbu učenika. Maturalni ispit se sastoji od pismenog ispita ( test znanja) i usmenog ispita.

Ocjenjivanje /način bodovanja/

## 3. UPUTE ZA TESTIRANJE

### 3.1 Pismeni ispit ( test znanja )

- Vrijeme predviđeno za izradu testa je 90 minuta (dva školska sata).
- Tijekom izrade testa učenici neće moći koristiti mobitele, digitrone, logaritamske tablice niti bilo koja druga tehničko – elektronska, printana, rukopisna i slična pomagala. Koristiti mogu isključivo kemijsku olovku s plavom ili crnom tintom.
- Za vrijeme testa nije dopušteno došaptavanje, ometanje drugih učenika na bilo koji način, prepisivanje zadataka, gestikuliranje i slično.

### 3.1 Usmeni ispit

- Učenik bira jedan od dva izborna predmeta iz kojeg polaže usmeni ispit.
- Na usmenom dijelu ispita učenik izvlači cedulju na kojoj se nalaze 2 zadatka i jedno teoretsko pitanje.
- Učenik ima pravo da ponovo izvlači cedulju sa pitanjima.
- Ponovno izvlačenje cedulje sa pitanjima povlači smanjivanje ocjene za jedan.
- Nakon izvlačenja cedulje učenik ima pravo da se na mjestu pripremi i napravi koncept.

#### 4. ZADATCI ZA PISMENI DIO ISPITA (TEST ZNANJA)

1. Izraz  $\frac{27a^3+1}{64a^2-9} : \frac{9a^2-3a+1}{16a-6} - \frac{2(1+3a)}{8a+3}$  jednak je

- A. 4      B. -1      C.  $2a^2$       D. 0      E.  $8a$

2. Nakon sređivanja izraz  $\frac{a^3+b^3}{a+b} : (a^2-b^2) + \frac{2b}{a+b} - \frac{ab}{a^2-b^2}$  je jednak

- A. 1      B.  $2(a-b)$       C. 3      D.  $ab$       E.  $a^2+b^2$

3. Izraz  $\left[ \frac{\sqrt{a}}{2} \left( \frac{1}{\sqrt{a}-1} + \frac{1}{\sqrt{a}+1} \right) - \frac{a}{a+1} \right] \cdot \left( a - \frac{1}{a} \right)$  je jednak:

- A.  $a$       B. 2      C.  $\frac{a-1}{a}$       D. 0      E.  $\sqrt{a}-1$

4. Nakon sređivanja izraz  $\left[ \frac{1}{\left( a^{\frac{1}{2}} + b^{\frac{1}{2}} \right)^{-2}} - \left( \frac{\sqrt{a}-\sqrt{b}}{a^{\frac{3}{2}}-b^{\frac{3}{2}}} \right)^{-1} \right] \cdot (ab)^{\frac{1}{2}}$  jednak je

- A. 2      B.  $a\sqrt{b}-b\sqrt{a}$       C.  $\frac{1}{\sqrt{ab}}$       D. 1      E.  $\sqrt{ab}$

5. 40% od  $\left( \frac{3}{4} - \frac{2}{5} \right) \cdot \left( 16 + \frac{36}{4} \right)^{\frac{1}{2}}$  iznosi

- A. 0,07      B. 7      C. 0,7      D. 0,028      E. 0,28

6. Zadane su funkcije  $f(x) = \frac{x+3}{x-1}$  i  $g(x) = x^2 - 3$ . Kompozicija funkcija  $(f \circ g)(x)$  je jednaka:

- A.  $x$       B.  $x^4 - 6x^2 + 6$       C.  $\frac{x^2}{x^2-4}$       D.  $\frac{x^2-4}{x^2}$       E.  $\frac{x^2}{x^2+4}$

7. Neka je  $f(x) = \frac{1}{1-x}$  i  $g(1-x) = x$  tada je  $f\left(g\left(\frac{1}{x}\right)\right)$  jednako

- A.  $x$       B.  $\frac{1}{x}$       C.  $\frac{1}{1-x}$       D. 1      E.  $\frac{x}{2x-1}$

8. Ako je  $f(x) = \frac{3x-5}{x+3}$ , tada  $f^{-1}(1)$  iznosi

- A. 3      B. -1      C. 5      D. -2      E. 4

9. Ako je polinom  $x^3 + 3x^2 - A$  djeljiv polinomom  $x+1$ , onda  $A$  iznosi

- A. -2      B. -1      C. 3      D. 2      E. 0

10. Riješi sustav jednačbi : 
$$\begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{x-2y}{3} = 0.2 \\ \frac{y}{3} + \frac{2x-y}{2} = 1.2 \end{cases}$$

A.  $(x, y) = (0,0)$    B.  $(x, y) = (1,0)$    C.  $(x, y) = (0.6,0)$    D.  $(x, y) = (1.4,0)$    E.  $(x, y) = (1.2,0)$

11. Kolika je vrijednost izraza  $\left[ \left(16^{\frac{3}{4}}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left(27^{\frac{1}{3}}\right)^{-2} \right]^{\frac{1}{2}}$  ?

- A. 2      B. 4      C. 6      D. 8      E. 10

12. Broj  $\frac{\sqrt[3]{0,008}}{\sqrt{0,01}}$  je

- A. 0,2      B. 20      C. 0,02      D. 2      E. 4

13. Izraz  $8^{-\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{4}{9}\right)^{0,5} + 81^{-\frac{1}{4}} \cdot \left(\frac{1}{32}\right)^{0,2}$  jednak je

- A.  $\frac{1}{3}$       B. 3      C.  $\frac{1}{6}$       D. 1      E. -1

14. Vrijednost izraza  $\left(a^{-\frac{3}{2}}b(ab^{-2})^{-\frac{1}{2}}(a^{-1})^{-\frac{2}{3}}\right)^3$  za  $a = \frac{\sqrt{2}}{2}$   $b = \frac{1}{\sqrt[3]{2}}$  jednak je

- A.  $\frac{1}{2}$       B.  $\sqrt[3]{2}$       C. 2      D.  $\sqrt{2}$       E. 1

15. Skup rješenja nejednadžbe  $\frac{2}{x-3} > 1$  je

- A.  $x > 5$       B.  $x < 3$       C.  $3 < x < 5$       D.  $x < 5$       E.  $\forall x \in R$

16. Skup svih rješenja nejednadžbe  $\frac{x}{(x-2)(x-3)} \leq \frac{1}{(x-2)(x-3)}$  je

- A.  $[3, \infty)$       B.  $(2, 3]$       C.  $(-\infty, 1] \cup (2, 3)$       D.  $(-\infty, 2] \cup [3, +\infty)$       E.  $(1, 2)$

17. Skup svih rješenja nejednadžbe  $\frac{x^2 - 5x + 6}{x + 4} > 0$  je

- A.  $(-\infty, 2) \cup (3, +\infty)$       B.  $(-4, +\infty)$       C.  $(-4, 4)$       D.  $(-4, 2) \cup (3, +\infty)$       E.  $(2, +\infty)$



18. Zadana je funkcija  $y = x^2 - 4x + 3 = (x - \alpha)(x - \beta)$ . U rastavu funkcije  $y$  na faktore vrijedi:

- A.  $\alpha$  i  $\beta$  su pozitivni      B.  $\alpha$  i  $\beta$  su negativni      C.  $\alpha$  i  $\beta$  su suprotnog znaka  
D.  $\alpha$  i  $\beta$  su kompleksni brojevi      E. bar jedan od brojeva  $\alpha$  i  $\beta$  jednak je 0

19. Trigonometrijski zapis broja -1 je:

- A.  $\cos 0 + i \sin 0$     B.  $\cos(-1) + i \sin(-1)$     C.  $\cos \pi + i \sin \pi$     D.  $\cos 2\pi + i \sin 2\pi$   
E. Realni broj nema trigonometrijski zapis.

20. Zbroj aritmetičke i geometrijske sredine korijena jednadžbe  $2x^2 - 20x + 32 = 0$  iznosi

- A. 10      B. 12      C. 7      D. 9      E. 11

21. Funkcija  $f(x) = x^2 - 2x + a$  ima dvije različite pozitivne nultočke za svaki broj  $a$  za koji vrijedi

- A.  $0 < a < 1$       B.  $a < 1$       C.  $a > 0$       D.  $a < 2$       E.  $a > 2$

22. Korijeni  $x_1$  i  $x_2$  polinoma  $f(x) = x^2 + px + 12$  su pozitivni i zadovoljavaju uvjet  $x_1 - x_2 = 1$ . Koeficijent  $p$  iznosi?

- A. -7      B. 6      C. 2      D. 7      E. -6

23. Koje vrijednosti poprima realan parametar  $m$ , ako je vrijednost izraza  $x^2 + 2x + m$  veća od 1 za svaki realan  $x$ ?

- A.  $m > 1$       B.  $2 < m < 4$       C.  $m < 4$       D.  $m < 2$       E.  $m > 2$

24. Jednadžba  $mx^2 + 8x + 1 = 0$  ima realna i različita rješenja za:

- A.  $m < 16$     B.  $m > 16$     C.  $m \leq 16$     D.  $m \geq 16$     E.  $m = 16$

25. Za polinom drugog stupnja  $f(x) = ax^2 - bx + c$  vrijedi  $f(-1) = 2$ ,  $f(0) = 2$  i  $f(2) = -4$ . Nultočke polinoma  $f$  su:

- A.  $-1, 2$     B.  $1, -2$     C.  $0, 1$     D.  $-1, -2$     E.  $1, 2$

26. Funkcija  $f(x) = ax^2 + bx + c$  ima za  $x = 1$  najmanju vrijednost  $-8$ , a za  $x = 3$  ima vrijednost  $0$ . Vrijednost  $f(x + 1)$  je jednaka:

- A.  $3x^2 + x - 1$     B.  $3(x - 1)^2$     C.  $2x^2 - 8$     D.  $x^2 - 2x + 1$     E.  $2(x + 1)^2$

27. Funkcija  $y = -2x^2 + (m + 2)x - (2m - 5)$  poprima maksimalnu vrijednost  $y_{max} = 1$  kad je vrijednost parametra  $m$  jednaka:

- A. 1    B. 2    C. 5    D. 6    E. 9

28. Odredi sve vrijednosti  $m \in R$  za koje je funkcija  $f(x) = x^2 - (m - 1)x + 1$  pozitivna za svaku vrijednost  $x \in R$ .

- A.  $m \in (0,1)$     B.  $m \in (0,2)$     C.  $m \in (-1,3)$     D.  $m \in (-2,-1)$     E.  $m \in (-3,0)$

29. Zbroj kvadrata rješenja jednadžbe  $4x^2 + 5x + m = 0$  jednak je 1. Kolika je vrijednost broja  $m$ ?

- A. 6    B.  $\frac{1}{4}$     C.  $\frac{9}{8}$     D. 2    E.  $\frac{1}{8}$

30. Koliki mora biti parametar  $m$  da sustav jednažbi  $mx + 3y = 1$ ,  $2x - \sqrt{3}y = 7$  nema rješenja?

- A.  $2\sqrt{3}$       B. 3      C. -3      D.  $-2\sqrt{3}$       E. 4,81

31. Ako je  $4\log_4 x = 0$ , onda je izraz  $3x + \log_2 \frac{2}{4}$  jednak

- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4      E. 5

32. Rješenje jednažbe  $\log_3(2^x - 1) + \log_3(2^x - 3) = 1$  je

- A. manje od nule      B. 0      C. veće od nule      D. ne postoji      E. nije jedinstveno

33. Ako je  $a = \log_7 2$  tada  $\log_{49} 28$  iznosi

- A.  $\frac{3}{a+1}$       B.  $\frac{1+2a}{2}$       C.  $\frac{a-1}{a+1}$       D.  $\frac{3a}{a-1}$       E.  $\frac{3(1-a)}{5}$

34. Rješenje  $x$  jednažbe  $4 \cdot 2^{\log_4 x} = 1$  nalazi se u intervalu

- A.  $0 < x \leq \frac{1}{4}$       B.  $\frac{1}{4} < x < \frac{1}{2}$       C.  $\frac{1}{2} < x \leq 1$       D.  $1 < x \leq 4$       E.  $4 < x \leq 16$

35. Izraz  $\frac{\log 0,001}{\sqrt{0,01^4}}$  ima vrijednost

- A. 10 000      B. -20 000      C. 2 000      D. -30 000      E. -3 000

36. Neka je  $\log^2 x - \frac{1}{2} \log x < 0$ . Onda je:

A.  $0 < x^2 < 0,01$    B.  $0,01 < x^2 < 1$    C.  $1 < x^2 < 10$    D.  $10 < x^2 < 100$    E.  $x^2 > 100$

37. Ako je  $\left(\frac{1}{2}\right)^x = \sqrt{32}$ , onda je  $\sin(\pi x)$  jednak

A. 1      B. 0,5      C. 0      D. -0.5      E. -1

38. Umnožak svih realnih korijena jednadžbe  $x^{\log x} = 100x^2$  jednak je:

A. 1      B. 10      C. 50      D. 100      E. 1000

39. Rješenje  $x$  jednadžbe  $\left(\frac{3}{7}\right)^{3x-7} = \left(\frac{7}{3}\right)^{7x-3}$  nalazi se u intervalu

A. (4,6)      B. (-4,-2)      C. (2,4)      D. (-2,0)      E. (0,2)

40. Vrijednost izraza  $25^{\frac{1}{4} \log_5 49}$  iznosi

A. 5/7      B. 7/5      C.  $\sqrt[4]{25}$       D. 7      E. 35

41. Vrijednost izraza  $\log_a \frac{1}{x} + \log_{\frac{1}{a}} x$ , gdje je  $x > 0$ ,  $a > 0$  iznosi

A. 0      B.  $\log_a \left(x + \frac{1}{x}\right)$       C.  $\log_a x^2$       D.  $\log_{\frac{1}{a}} x^2$       E.  $\log_{\frac{1}{a}} \left(x + \frac{1}{x}\right)$

42. Rješenje jednadžbe  $(2^{-3} \cdot \sqrt{2})^x = 4^{3-2x}$  leži u intervalu

- A. (1,3)    B. (2,6)    C. (-2,1)    D. (1,2)    E. (-10,0)

43. Rješenje nejednadžbe  $2^{\log(2x-3)} > \frac{1}{2}$  je

- A.  $x > 1,35$     B.  $x > 1,45$     C.  $x > 1,75$     D.  $x > 1,55$     E.  $x > 1,65$

44. Rješenje jednadžbe  $\frac{3^x - 3^{-x}}{3^x + 3^{-x}} = \frac{1}{2}$  iznosi

- A. 3    B. 2    C. 1    D.  $\frac{1}{3}$     E.  $\frac{1}{2}$

45. Domena funkcije  $f(x) = \sqrt{\frac{x-1}{x}} \log(2x-1)$  je interval

- A.  $(\frac{1}{2}, +\infty)$     B.  $(1, +\infty)$     C.  $(-\infty, 0)$     D.  $(\frac{1}{2}, 1]$     E.  $[1, +\infty)$

46. Područje definicije funkcije  $y = \sqrt{\log(3+x-x^2)}$  je

- A.  $[0,2)$     B.  $(-1,0)$     C.  $[-1,1)$     D.  $[-1,2]$     E.  $(0,2]$

47. Izraz  $\log_{\frac{1}{2}} \frac{1}{27} \cdot \log_3 16$  jednak je

- A. 4    B. 8    C. 12    D. -4    E. -8

48.  $3^{-2+3\log_3 4}$  iznosi

- A. 48      B. 16/9      C. 64/9      D.  $\log_3 16$       E. 16/3

49. Za koji realan broj  $a$  je realni dio kompleksnog broja  $z = \frac{a+2i}{1-i}$  jednak 1?

- A. -1      B. 3      C. 2      D. 4      E. 6

50. Kompleksan broj  $z = \frac{1-7i}{3-i}$  jednak je

- A.  $-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$       B.  $1-2i$       C.  $2+3i$       D.  $-1+i$       E.  $\frac{1}{2} + \frac{3}{2}i$

51. Ako je  $z = \frac{3+i}{3-i} - \frac{3-i}{3+i}$  onda je

- A.  $z = 0$       B.  $z = 2i$       C.  $z = 3 - 2i$       D.  $z = 10$       E.  $z = \frac{6}{5}i$

52. Koliko iznosi  $\left( \frac{i^{101}}{i^{303} + i^{202}} \right)^2$

- A.  $-\frac{i}{2}$       B.  $\frac{i}{2}$       C. 1      D.  $-\frac{1}{2}$       E.  $\frac{i}{4}$

53. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja  $\frac{2-i}{3+i} + \frac{i+1}{i-1}$  iznosi

- A. 3/2      B. -1/3      C.  $\sqrt{\frac{5}{2}}$       D. 1      E.  $1 + \frac{1}{\sqrt{2}}$

54. Realni dio kompleksnog broja  $\frac{(1+i)^2}{(1-i)^3}$  jest

- A. 0      B. 2      C. -1/2      D. 1/2      E. -2

55. Ako je  $z = \frac{\sqrt{2}-i}{1-i}$ , onda  $z \cdot \bar{z}$  iznosi

- A.  $\frac{3}{2}$       B.  $\frac{\sqrt{2}+1}{2}$       C.  $\sqrt{2}+1$       D. 3      E.  $\frac{3}{4}$

56. Vrijednost izraza  $(1+i\sqrt{3})^3 \left( \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{i}{\sqrt{2}} \right)^{-2}$  jednaka je

- A.  $\frac{3}{2}\sqrt{\frac{3}{2}} - 4i$       B.  $\frac{1-i\sqrt{3}}{2}$       C.  $-8i$       D.  $-8$       E.  $8i$

57. Realni dio kompleksnog broja  $\frac{(1+i)^{30} + (1+i)^{32}}{(1-i)^{50} - (1-i)^{51}}$  iznosi

- A.  $2^{-9}$       B.  $2^9$       C. 1      D.  $-2^{-9}$       E.  $-2^9$

58. Odredi realne brojeve  $a$  i  $b$  iz jednakosti:  $\frac{a+bi}{2-3i} = 1+4i$

- A.  $a = 4, b = 13$       B.  $a = 14, b = 5$       C.  $a = 4, b = 5$       D.  $a = 2, b = 15$       E.  $a = 14, b = 15$

59. Izračunati potenciju sljedećeg broja  $\left( \frac{1}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2}i \right)^{17}$ :

- A.  $\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$       B.  $\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$       C.  $-\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$       D.  $-\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}$       E.  $\frac{1}{2}$

60. Geometrijska sredina dvaju pozitivnih realnih brojeva je 2, dok je zbroj njihovih kvadrata 8. Kolika je aritmetička sredina tih brojeva?

- A. 5      B. 4      C. 8      D. 2,5      E. 2

61. Interval na  $O_x$  osi u kojem su ispunjene obje nejednadžbe  $x^2 + 4x + 3 > 0$  i  $2x + 3 \geq 0$  jest

- A.  $(-3, \infty)$     B.  $\left(-\infty, -\frac{3}{2}\right)$     C.  $(-\infty, -3)$     D.  $(-1, \infty)$     E.  $\left(-\frac{3}{2}, -1\right)$

62. Ako jedan kut pravilnog mnogokuta ima  $160^\circ$  onda taj mnogokut ima

A. 15 stranica    B. 16 stranica    C. 17 stranica    D. 18 stranica    E. takav pravilni mnogokut ne postoji

63. Sustav  $4^{2x} = 8^{y-3}$ ,  $16^{x-4} = 2^{5y-1}$  ima rješenje

- A.  $x = 0, y = 3$     B.  $x = 4, y = 0,2$     C.  $x = -12, y = 11$     D.  $x = -11,25, y = 12$   
E.  $x = -11,25, y = -12$

64. Dijagonale paralelograma imaju duljine  $6\text{cm}$  i  $10\text{cm}$ , a jedna njegova strana ima duljinu  $7\text{cm}$ . Kut između dijagonala iznosi

- A.  $75^\circ$     B.  $90^\circ$     C.  $45^\circ$     D.  $60^\circ$     E.  $30^\circ$

65. Visine paralelograma se odnose kao 2:3, a njegov opseg iznosi 40. Ako je  $\alpha = 30^\circ$  unutrašnji šiljasti kut, kolika je površina paralelograma?

- A. 16    B. 20    C. 36    D. 25    E. 48

66. Ako je omjer većeg kuta među dijagonalama pravokutnika prema manjem kutu 2:1, onda je omjer stranica pravokutnika  $a:b$  jednak ( $a > b$ )?

- A. 3:2    B.  $2:\sqrt{2}$     C.  $\sqrt{3}:1$     D. 2:1    E.  $3:\sqrt{3}$



67. Dva kružna luka različitih kružnica imaju jednake duljine. Ako prvom pripada središnji kut od  $60^\circ$ , a drugom od  $45^\circ$ , koliki je omjer površina dvaju odgovarajućih krugova?

- A.  $9 : 16$       B.  $\frac{1}{3} : 4$       C.  $3 : \frac{1}{4}$       D.  $3 : 8$       E.  $5 : 4$

68. Omjer polumjera upisane i opisane kružnice pravokutnom trokutu s katetama  $a = 3$ ,  $b = 4$  jednak je

- A.  $2:3$       B.  $2:5$       C.  $3:5$       D.  $4:5$       E.  $2:4$

69. Površina pravilnog šesterokuta je  $\frac{1}{2}$ . Njegov opseg iznosi

- A.  $3\sqrt[4]{2}$       B.  $2\sqrt[4]{2}$       C.  $2\sqrt[4]{3}$       D.  $3\sqrt[4]{3}$       E.  $3\sqrt{2}$

70. Površina romba je 5, a duljine njegovih dijagonala se odnose kao  $2:1$ . Opseg romba je

- A. 8      B. 4      C. 12      D. 9      E. 10

71. Kraci šiljastog kuta  $\alpha$  diraju kružnicu. Dirališta dijele luk kružnice u omjeru  $3:5$ . Kut  $\alpha$  iznosi

- A.  $\frac{\pi}{3}$       B.  $\frac{\pi}{4}$       C.  $\frac{\pi}{6}$       D.  $\frac{\pi}{5}$       E.  $\frac{\pi}{2}$

72. U pravokutnom trokutu ABC su katete  $a = 4$  i  $b = 6$ . Udaljenost vrha B od težišta trokuta je

- A. 3      B. 2      C.  $10/3$       D.  $11/3$       E.  $7/2$

73. U tetivnom četverokutu su  $\alpha, \beta, \gamma$  i  $\delta$  unutarnji kutovi. Ako je  $\alpha : \beta : \gamma = 2 : 3 : 4$  kut  $\delta$  iznosi

- A.  $30^\circ$       B.  $90^\circ$       C.  $45^\circ$       D.  $60^\circ$       E.  $75^\circ$

74.  $x^2 + y^2 = x$  je jednačba:

- A. elipse sa žarištima  $F_{1,2} = \left(\pm \frac{1}{2}, 0\right)$  B. hiperbole sa asimptotama  $y = \pm x$  C. kružnice sa središtem  $\left(\frac{1}{2}, 0\right)$  D. kružnice polumjera  $\sqrt{x}$  E. parabole

75. Površina trapeza s osnovicama 14 i 10, te krakovima 15 i 13 iznosi:

- A.121 B.144 C.100 D.169 E. 196

76. U jednakokraknom trokutu osnovica je za  $2\text{cm}$ , a krak za  $1\text{cm}$  dulji od visine spuštene na osnovicu. Površina trokuta iznosi:

- A.  $10\text{ cm}^2$  B.  $12\text{ cm}^2$  C.  $14\text{ cm}^2$  D.  $20\text{ cm}^2$  E.  $8\sqrt{2}\text{ cm}^2$

77. Stranice trokuta su duljine 3 i 4, a kut među njima je  $30^\circ$ . Površina tog trokuta je

- A.1 B. 2 C. 3 D. 4 E.5

78. Stožac s bazom polumjera  $r = 4\text{cm}$  ima visinu  $h = 5\text{cm}$ . Ravnina paralelna s bazom siječe ga na dva dijela, na udaljenosti  $2\text{cm}$  od baze. Kakao se odnose volumeni dobivenih tijela?

- A. 27:98 B. 27:73 C. 27:144 D. 2:5 E. 2:3

79. Ako toranj visok  $90\text{m}$  baca sjenu dugačku  $30\sqrt{3}\text{m}$ , onda je u tom trenutku kut između uspravnog zida tornja i sunčevih zraka:

- A.  $0^\circ$  B.  $45^\circ$  C.  $60^\circ$  D.  $90^\circ$  E.  $30^\circ$

80. Kut među vektorima  $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j}, \vec{b} = \vec{i} + \vec{j}$  iznosi:

- A.  $0^\circ$       B.  $180^\circ$       C.  $90^\circ$       D.  $45^\circ$       E.  $30^\circ$

81. Bridovi kvadra odnose se kao 1: 2: 5 , a njegova dijagonala je duga  $5\sqrt{6}$  cm. Oplošje kvadra iznosi

- A.  $17\text{cm}^2$       B.  $34\text{cm}^2$       C.  $85\text{cm}^2$       D.  $100\text{cm}^2$       E.  $170\text{cm}^2$

82. Osnovka uspravne prizme je romb površine  $216\text{cm}^2$  . Površine dijagonalnih presjeka nad osnovkom iznose  $198\text{cm}^2$  i  $264\text{cm}^2$  . Izračunaj obujam te prizme.

- A.  $2435\text{cm}^3$       B.  $2376\text{cm}^3$       C.  $2005\text{cm}^3$       D.  $1515\text{cm}^3$       E.  $14350\text{cm}^2$

83. Bočni brid pravilne šesterostrane piramide volumena  $V = 32$  zatvara s bazom piramide kut od  $30^\circ$  . Stranica baze ima duljinu

- A. 3      B.  $\sqrt{12}$       C. 4      D.  $3\sqrt{3}$       E. 5

84. Vrijednost  $m$  za koju su pravci  $4x - 5my + 3 = 0$  i  $3x - 2y + 6 = 0$  okomiti je

- A.  $-6/5$       B.  $4/3$       C.  $-1/3$       D.  $5/6$       E.  $-3/4$

85. U trokutu  $ABC$  poznati su vrhovi  $A(3,7)$  ,  $B(4,1)$  ,  $C(x_3, y_3)$  i težište  $T(3,5)$  . Koordinate trećeg vrha  $C$  su:

- A. (2,7)      B. (1,6)      C. (2,6)      D. (-3,5)      E. (3,8)

**86.** Pravac  $p$  okomit je na pravac  $4x + 3y + 5 = 0$  i dira kružnicu  $(x - 4)^2 + (y + 2)^2 = 16$ . Kojom od navedenih jednažbi je određen pravac  $p$ ?

A.  $y = \frac{3}{4}x + 10$    B.  $y = -\frac{3}{4}x - 10$    C.  $y = \frac{3}{4}x - 10$    D.  $y = -3x - \frac{10}{4}$    E.  $y = -\frac{3}{4}x + 10$

**87.** Jednažba pravca kroz točku  $A(-2,1)$ , okomitog na pravac koji prolazi točkama  $B(-1, -1)$  i  $C(2,1)$  glasi

A.  $2y - 3x - 8 = 0$    B.  $2y + 3x + 1 = 0$    C.  $2y + 3x + 4 = 0$    D.  $y + 2 = 0$    E.  $3x + 2y - 5 = 0$

**88.** Kut koji čine tangente iz točke  $T(-14,-2)$  na kružnicu  $x^2 + y^2 = 100$  je

A.  $15^\circ$    B.  $30^\circ$    C.  $45^\circ$    D.  $60^\circ$    E.  $90^\circ$

**89.** Žarišta elipse i jedno njezino tjeme vrhovi su jednakostraničnog trokuta površine  $8\sqrt{3}$ . Odredi jednažbu elipse:

A.  $\frac{x^2}{24} + \frac{y^2}{32} = 1$    B.  $\frac{x^2}{32} + \frac{y^2}{24} = 1$    C.  $\frac{x^2}{32} - \frac{y^2}{24} = 1$    D.  $\frac{x^2}{24} - \frac{y^2}{32} = 1$    E.  $\frac{x^2}{7} + \frac{y^2}{8} = 1$

**90.** Pravac koji je okomit na pravac  $x - y = 0$  i prolazi desnim žarištem elipse  $16x^2 + 25y^2 = 400$  ima jednažbu:

A.  $y = -x - 3$    B.  $y = x + 3$    C.  $y = -x + 3$    D.  $y = x - 3$    E.  $y = -3x + 1$

**91.** Jednažba hiperbole kojoj je udaljenost žarišta smještenih na osi  $O_x$  jednaka  $10\sqrt{2}$ , a asimptote  $y = \pm \frac{3}{4}x$  glasi

A.  $16x^2 - 9y^2 = 288$    B.  $16x^2 - 9y^2 = 144$    C.  $9x^2 - 16y^2 = 288$   
D.  $9x^2 - 16y^2 = 144$    E.  $9x^2 - 16y^2 = 1$

92. Kružnica koja prolazi žarištima hiperbole  $144x^2 - 25y^2 = 3600$  i točkom  $(5,6)$  ima polumjer

- A.  $5\sqrt{10}$     B.  $9\sqrt{3}$     C. 16    D.  $\frac{9\sqrt{13}}{2}$     E.  $\frac{31}{2}$

93. Površina trokuta koji određuju koordinatne osi i tangenta na kružnicu  $x^2 + y^2 = 4$  s diralištem  $T(1, \sqrt{3})$  iznosi

- A. 4    B.  $\frac{5}{\sqrt{3}}$     C. 6    D. 7    E.  $\frac{8}{\sqrt{3}}$

94. Duljina tetive pravca  $4x - y - 6 = 0$  koju odsjeca parabola  $x^2 = 2y$  iznosi

- A. 20    B.  $4\sqrt{17}$     C.  $6\sqrt{10}$     D. 16    E.  $12\sqrt{2}$

95. Jednakokrani trokut upisan je u parabolu  $y^2 = x$  tako da mu je jedan vrh u tjemenu a preostala dva imaju istu apscisu kao i fokus parabole. Kolika je površina tog trokuta?

- A. 1    B. 8    C.  $\frac{1}{4}$     D.  $\frac{1}{8}$     E.  $\frac{1}{2}$

96. Kut među pravcima  $p_1 \equiv x + y\sqrt{3} - 1 = 0$  i  $p_2 \equiv x\sqrt{3} - 3y + 2 = 0$  jednak je

- A.  $150^\circ$     B.  $135^\circ$     C.  $90^\circ$     D.  $60^\circ$     E.  $30^\circ$

97. Elipsa  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ima zajednička žarišta (fokuse) s hiperbolom  $x^2 - y^2 = 1$ , a velika os joj je tri puta veća od male. Veličina velike ose elipse  $2a$  iznosi

- A. 4    B.  $7/3$     C.  $8/3$     D. 2    E. 3

98. Sjecišta krivulja  $xy = 12$ ,  $x^2 + y^2 = 25$  su vrhovi

- A. romba      B. pravokutnika      C. kvadrata      D. jednakokračnog trokuta  
E. jednakostraničnog trokuta

99. Zbroj prvih  $n$  članova geometrijskog niza iznosi 341. Ako je  $a_1 = \frac{1}{3}$  i  $a_4 = \frac{8}{3}$ ,  $n$  iznosi?

- A. 2      B. 4      C. 6      D. 8      E. 10

100. Vrijednost parametra  $m$  za koje je koeficijent smjera pravca  $(m - 2)y + mx + m - 2 = 0$  pozitivan, pripada intervalu

- A. (0,2)      B. (-2,0)      C. (3,4)      D. (-4,0)      E. (2,5)

101. Za koju vrijednost od  $x$  će brojevi  $\log(x + 1)$ ,  $\log(x - 2)$ ,  $\log(x - 3)$  činiti aritmetički niz

- A. 2      B. 5/2      C. 7/2      D. 9/2      E. 11/2

102. Tri broja tvore silazni aritmetički niz. Njihov zbroj je 9. Ako se prvi uveća za 4, niz postaje geometrijski. Treći broj u nizu je

- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4      E. 5

103. Zbroj tri uzastopna člana aritmetičkog niza je 33, a umnožak 1232. Najveći od ta tri člana niza je

- A. 11      B. 12      C. 13      D. 14      E. 15

104. Za koje su  $x$  brojevi:  $\frac{1}{x+2}$ ,  $\frac{1}{x-2}$ ,  $\frac{1}{x-4}$  uzastopni članovi geometrijskog niza?

- A.  $x = -6$     B.  $x = 10$     C.  $x = 8$     D.  $x = 6$     E.  $x = 10$

105. Koliko članova ima geometrijski niz, ako je  $a_1 = 5$ ,  $a_5 = 405$ , a zbroj svih članova iznosi 1820?

- A. 12    B. 11    C. 6    D. 5    E. 7

106. Godine starosti petoro braće čine aritmetički niz. Zbroj godina najstarije dvojice jednak je zbroju godina ostale trojice, dok svi osim najmlađeg imaju ukupno 78 godina. Koliko godina ima najmlađi brat?

- A. 11    B. 12    C. 13    D. 14    E. 15

107. Koliko članova aritmetičkog niza 21, 18, 15, ... treba zbrojiti da bi njihov zbroj bio jednak 0.

- A. 13    B. 12    C. 18    D. 19    E. 15

108. U aritmetičkom nizu sastavljenom od četiri različita člana  $a_1, a_2, a_3, a_4$ , prvi član  $a_1 = 1$ , izostavimo li drugi član niza, preostala tri člana  $a_1, a_3, a_4$  tvore geometrijski niz. Koliki je zbroj svih članova aritmetičkog niza?

- A. 5    B. 4    C. 3    D. 2,5    E. 2

109. Vrijednost izraza  $1 + z + z^2 + \dots + z^7$  za  $z = \cos\frac{\pi}{4} + i\sin\frac{\pi}{4}$  je

- A.  $2\pi$     B. 0    C.  $2\pi i$     D.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$     E.  $\frac{\sqrt{2}}{2}i$

110. Ako je  $\sin x + \cos x = \frac{1}{3}$ , koliko iznosi  $\sin^3 x + \cos^3 x$ ?

- A. 27/13      B. 13/27      C. 3/2      D. 2/3      E. 11/6

111. Stranice trokuta imaju duljine 3, 5, 7 cm. Ako je  $\alpha$  nasuprot najvećoj stranici onda je  $\cos \alpha$  jednak

- A.  $\frac{\sqrt{3}}{2}$       B. 0      C. 1      D. 1/2      E. -1/2

112. Površina trokuta iznosi  $5\text{m}^2$ , duljina jedne stranice 4m, a druge stranice 3m. Sinus kuta među tim stranicama iznosi

- A. 5/7      B. 1/4      C. 1/2      D. 15/23      E. 5/6

113. Broj rješenja jednadžbe  $\cos^2 x + \sin x \cos x - 1 = 0$  u intervalu  $[0, 2\pi]$  je

- A. 2      B. 4      C. 3      D. 8      E. 10

114.  $\frac{1 - \sin \alpha}{\cos \alpha} \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\alpha}{2}\right)$  jednako je

- A. 2      B. 1      C. -2      D. 3      E. -1

115. Sinusi dvaju oštih kutova,  $\alpha$  i  $\beta$ ,  $\alpha, \beta \in (0, 90^\circ)$  su  $\frac{1}{\sqrt{5}}$  i  $\frac{1}{\sqrt{10}}$ . Zbroj tih kutova je kut:

- A.  $15^\circ$       B.  $30^\circ$       C.  $45^\circ$       D.  $60^\circ$       E.  $75^\circ$



116. Opseg paralelograma iznosi 22, površina  $12\sqrt{3}$ , a jedan kut  $60^\circ$ . Duljina dulje dijagonale iznosi

- A.  $\sqrt{83}$     B.  $\sqrt{91}$     C.  $\sqrt{89}$     D.  $\sqrt{97}$     E.  $\sqrt{99}$

117. Ako je  $\sin x + \cos x = 4/3$ , onda  $\sin x \cdot \cos x$  jednako

- A. 7/18    B. 1/6    C. 1    D. 0    E. 2

118. Tangente na kružnicu polumjera  $r$ , koje prolaze točkom T tvore kut  $\alpha$  (vidni kut kružnice iz točke T). Udaljenost  $d$  točke T od središta kružnice jednaka je

- A.  $\frac{r}{\sin \frac{\alpha}{2}}$     B.  $\frac{r}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}$     C.  $\frac{2r}{\sin \alpha}$     D.  $2r \operatorname{ctg} \alpha$     E.  $\frac{r}{1 - \cos \alpha}$

119. Ako je  $\operatorname{tg} t = \frac{1}{2}$ , onda je  $\frac{3 \sin t - \cos t}{\sin t + \cos t}$  jednako

- A. 1/2    B. 2    C. 1/3    D. -1    E. 1/4

120. Zadane su funkcije  $f(x) = 2x$  i  $g(x) = \sin x$ . Skup svih rješenja jednadžbe  $g(f(x)) = f(g(x))$  je skup (k cio broj)

- A.  $x = 2k\pi$     B.  $(2k + 1)\pi$     C.  $x = k\pi$     D.  $x = 3k\pi/2$     E.  $3k\pi/4$

121. Neka je  $\cos 2x = 1/2$ , pri čemu je  $\pi/2 < x < \pi$ . Onda je  $\sin 7x$  jednak

- A. 1    B.  $\frac{1}{2}\sqrt{3}$     C. 0    D. -0,5    E. -1

122. Izračunaj točnu vrijednost (ne približni decimalni broj) od  $\cos 75^\circ$

A.  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}+1)}{4}$    B.  $\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2}$    C.  $\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2}$    D.  $\frac{\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{4}$    E. 1

123. Ako je  $\sin x = -\frac{3}{5}$  i  $x \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$  tada je  $\operatorname{tg} 2x$  jednak

A.  $\frac{24}{7}$    B.  $\frac{4}{5}$    C.  $\frac{24}{25}$    D.  $-\frac{7}{24}$    E.  $-\frac{4}{5}$

124. Broj rješenja jednadžbe  $\sin^4 x + \cos^4 x = \frac{5}{8}$  u intervalu  $[0, 2\pi]$  je

A. 4   B. 6   C. 8   D. 10   E. 12

125. Zbroj svih rješenja jednadžbe  $\sqrt{3} \sin 2x = 2 \cos^2 x$  koja se nalaze u intervalu  $[0, 2\pi]$  je

A.  $7\pi$    B.  $\frac{10\pi}{3}$    C.  $\frac{13\pi}{6}$    D.  $2\pi$    E.  $\frac{3\pi}{2}$

## 5. RJEŠENJA ZADATAKA ZA PISMENI DIO ISPITA

1.D. 2.A. 3.B. 4.D. 5.D. 6.C. 7.A. 8.E. 9.D. 10.E.  
11.C. 12.D. 13.A. 14.E. 15.C. 16.C. 17.D. 18.A. 19.C. 20.D.  
21.A. 22.A. 23.E. 24.A. 25.B. 26.C. 27.D. 28.C. 29.C. 30.D.  
31.B. 32.C. 33.B. 34.A. 35.D. 36.C. 37.E. 38.D. 39.E. 40.D.  
41.D. 42.B. 43.D. 44.E. 45.E. 46.D. 47.C. 48.C. 49.D. 50.B.  
51.E. 52.B. 53.C. 54.C. 55.A. 56.C. 57.A. 58.B. 59.A. 60.E.  
61.D. 62.D. 63.E. 64.D. 65.E. 66.C. 67.A. 68.B. 69.C. 70.E.  
71.B. 72.C. 73.B. 74.C. 75.B. 76.B. 77.C. 78.A. 79.E. 80.C.  
81.E. 82.B. 83.C. 84.A. 85.A. 86.C. 87.C. 88.E. 89.B. 90.C.  
91.C. 92.A. 93.E. 94.B. 95.D. 96.D. 97.E. 98.B. 99.E. 100.A.  
101.C. 102.A. 103.D. 104.D. 105.C. 106.B. 107.E. 108.D. 109.B. 110.B.  
111.E. 112.E. 113.B. 114.B. 115.C. 116.D. 117.A. 118.A. 119.C. 120.C.  
121.D. 122.D. 123.A. 124.C. 125.B.

## 6. PITANJA ZA USMENI ISPIT

1. Dokazati da je zbroj unutarnjih kutova u trokutu  $180^{\circ}$ , a spoljnjih  $360^{\circ}$ . (Dokaz teoreme)
2. Dokazati da je spoljnji kut trokuta jednak zbroju dva nesusjedna unutarnja kuta. (Dokaz teoreme)
3. Izreci i dokaži teorem o središnjem i obodnom kutu. (Dokaz teoreme)
4. Izreci i dokaži Talesov teorem o obodnom kutu nad promjerom. (Dokaz teoreme)
5. Sličnost trokuta. Odnosi opsega i površina sličnih trokuta. (Osobine sličnih trokuta, Odnos O i P)

6. Što je tetivni četverokut i što vrijedi za njegove kutove? (Definicija i teorem o tetivnom četverokutu).
7. Pokaži da konveksni četverokut s n stranica ima  $\frac{n \cdot (n-3)}{2}$  dijagonala i da mu je zbroj unutarnjih kutova  $(n-2) \cdot 180^\circ$  (Dokaz teoreme o broju dijagonala i zbroju unutarnjih kutova).
8. Izvedi formulu za rješenja kvadratne jednadžbe. (Izvođenje formule za  $x_{1,2}$ )
9. Vieteove formule. (Izvesti Vieteova pravila i primijeniti ih na primjeru)
10. Znak i tijek kvadratne funkcije. (Na grafu kvadratne funkcije objasniti predznak i tijek funkcije)
11. Definiraj eksponencijalnu funkciju i na primjeru funkcija  $y=2^x$  i  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$  pokaži njene osobine.
12. Definiraj logaritamsku funkciju i opiši njene osobine na primjeru funkcija  $y = \log_2 x$  i  $y = \log_{\frac{1}{2}} x$ .
13. Definicija logaritma i pravila za logaritam umnoška, kvocijenta i potencije. (Definicija i pravila)
14. Predstavljanje kompleksnih brojeva u Gaussovoj ravnini. (Geometrijski prikaz kompleksnog broja)
15. Apsolutna vrijednost kompleksnog broja. (Značenje i formula za modul kompleksnog broja)
16. Operacije s kompleksnim brojevima. (Objasniti sve računске radnje sa kompleksnim brojevima)
17. Definicija trigonometrijskih funkcija u pravokutnom trokutu. (Na pravokutnom trokutu definirati trigonometrijske funkcije).
18. Vrijednosti trigonometrijskih funkcija kutova od  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  i  $60^\circ$  (izvesti pomoću pravokutnog trokuta).
19. Periodičnost trigonometrijskih funkcija. (Pojam perioda i odrediti period svih trig. funkcija)
20. Znak trigonometrijskih funkcija na intervalu  $[0, 2\pi]$ . (Objasniti predznak trig. funkcija)
21. Znak i tijek trigonometrijske funkcije  $y = \sin x$  na intervalu  $[0, 2\pi]$ . (Ispitati osobine  $y = \sin x$  za  $x$  iz  $[0, 2\pi]$ )
22. Kako se izračunava udaljenost dviju točaka u koordinatnoj ravnini. (Izvođenje formule)
23. Eksplicitni i implicitni oblik jednadžbe pravca. (Što je eksplicitni, a što implicitni oblik, pretvaranje iz jednog u drugi oblik).
24. Segmentni oblik jednadžbe pravca. (Kako glasi segmentni oblik j.p., šta su m i n,)
25. Uvjet okomitosti i paralelnosti dvaju pravaca. (Izvod uvjeta okomitosti i paralelnosti pravaca)
26. Izvedi formulu za kut dvaju pravaca. (Izvođenje formule)
27. Izvedi uvjet da pravac bude tangenta elipse. (Izvođenje uvjeta tangente)
28. Definicija i jednadžba hiperbole. (Definirati hiperbolu, napisati jednadžbu, što je a, b, e,  $\varepsilon$ )
29. Kada je niz ograničen? Kada je niz monotono rastući a kada monotono padajući? (Definicija i ograničenosti rastućeg i padajućeg niza)
30. Izvesti formulu za zbroj prvih n – članova aritmetičkog niza. (Izvođenje formule)
31. Što je geometrijski niz? Kako se izračunava njegov opći član i suma prvih n članova? (Definicija geometrijskog niza, formula za opći član i sumu prvih n članova)
32. Definiraj parnost i periodičnost funkcije. (Definicija parnosti i osobine parnih i neparnih funkcija).
33. Definicija prve i druge derivacije. (Definirati 1. i 2. derivaciju)
34. Određivanje ekstrema funkcije preko derivacija. (Kako se preko 1. i 2. derivacije određuju ekstremi)
35. Asimptote funkcije. (Definicija asimptote, vrste asimptota i kako se određuju)

**7.PRIMJER TESTA:**

**Test iz matematike**

**Svaki točno riješen zadatak vrijedi 6 bodova**

1. Ako je polinom  $x^3 + 3x^2 - A$  djeljiv polinomom  $x+1$ , onda A iznosi

- A. -2                      B. -1                      C. 3                      D. 2                      E.**

2. Zbroj kvadrata rješenja jednadžbe  $4x^2+5x+m=0$  jednak je 1. Kolika je vrijednost broja m?

- A. 6                      B.  $\frac{1}{4}$                       C.  $\frac{9}{8}$                       D. 2                      E.  $\frac{1}{8}$**

3. Koliko iznosi  $\left( \frac{i^{101}}{i^{303} + i^{202}} \right)^2$

- A.  $-\frac{i}{2}$                       B.  $\frac{i}{2}$                       C. 1                      D.  $-\frac{1}{2}$                       E.  $\frac{i}{4}$**

4. Rješenje jednadžbe  $(2^{-3} \cdot \sqrt{2})^x = 4^{3-2x}$  leži u intervalu

- A. (1,3)      B. (2,6)      C. (-2,1)      D. (1,2)      E. (-10,0)

5. Izraz  $\left(\log_4 \frac{1}{16}\right)^3$  jednak je

- A. 4      B. 8      C. 2      D. -8      E. -2

6. Površina kružnog vijenca jednaka je četvrtini površine unutrašnjeg kruga. Omjer polumjera unutarnjeg i vanjskog kruga jednak je

- A. 1:  $\sqrt{2}$       B.  $\sqrt{3}$ :3      C. 2:3      D. 2:  $\sqrt{5}$       E. 3:4

7. Ako toranj visok 90m baca sjenu dugačku  $30\sqrt{3}$  m, onda je u tom trenutku kut između uspravnog zida tornja i sunčevih zraka:

- A.  $0^\circ$       B.  $45^\circ$       C.  $60^\circ$       D.  $90^\circ$       E.  $30^\circ$

8. Elipsa  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  ima zajednička žarišta (fokuse) s hiperbolom  $x^2 - y^2 = 1$ , a velika os joj je tri puta veća od male. Veličina velike osi elipse  $2a$  iznosi

- A.** 4      **B.**  $7/3$       **C.**  $8/3$       **D.** 2      **E.** 3

9. Ako je zbroj prvih 15 članova aritmetičkog niza 0, a prvi član je 21, onda je deseti član niza

- A.** -5      **B.** -3      **C.** 0      **D.** -2      **E.** -6

10. Zbroj svih rješenja jednadžbe  $\sqrt{3} \sin 2x = 2 \cos^2 x$  koja se nalaze u intervalu  $[0, 2\pi]$  je

- A.**  $7\pi$       **B.**  $\frac{10\pi}{3}$       **C.**  $\frac{13\pi}{6}$       **D.**  $2\pi$       **E.**  $\frac{3\pi}{2}$

## KLJUČ RJEŠENJA

1. D
2. C
3. B
4. B
5. D
6. D
7. E
8. E
9. E
10. B

## 8.LITERATURA

1. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 1, udžbenik i zbirka zadataka za 1. razred gimnazije 1. dio, Element, Zagreb.
2. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 1, udžbenik i zbirka zadataka za 1. razred gimnazije 2. dio, Element, Zagreb.
3. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 2, udžbenik i zbirka zadataka za 2. razred gimnazije 1. dio, Element, Zagreb.
4. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 2, udžbenik i zbirka zadataka za 2. razred gimnazije 2. dio, Element, Zagreb.
5. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 3, udžbenik i zbirka zadataka za 3. razred gimnazije 1. dio, Element, Zagreb.
6. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 3, udžbenik i zbirka zadataka za 3. razred gimnazije 2. dio, Element, Zagreb.
7. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 4, udžbenik i zbirka zadataka za 4. razred gimnazije 1. dio, Element, Zagreb.
8. Branimir Dakić, Neven Elezović; MATEMATIKA 4, udžbenik i zbirka zadataka za 4. razred gimnazije 2. dio, Element, Zagreb.