



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

MATEMATIKA

VIŠA RAZINA

DRŽAVNA MATURA
šk. god. 2023./2024.

MATA.66.HR.R.K1.32

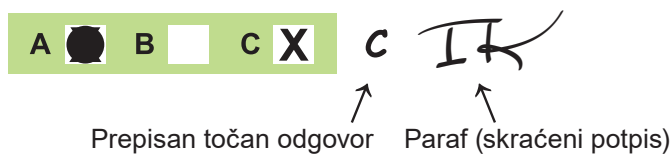


57507

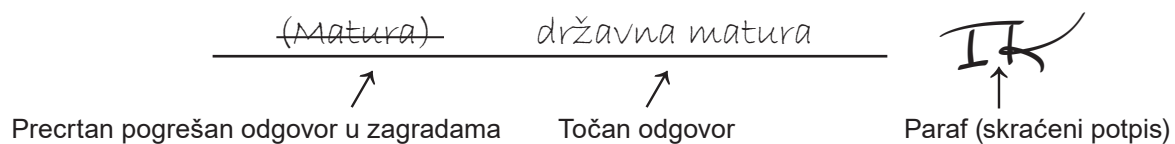
Način označavanja odgovora na listu za odgovore:



Način ispravljanja pogrešaka na listu za odgovore:



Način ispravljanja pogrešaka u ispitnoj knjižici:



OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte zadatke dok to ne odobri voditelj ispitne prostorije.

Ispit traje **180** minuta.

Ispred svake skupine zadataka uputa je za rješavanje. Pozorno je pročitajte.

Pišite čitko. Nečitki odgovori bodovat će se s nula (0) bodova.

Na 2. stranici ove ispitne knjižice prikazan je način označavanja odgovora i načini ispravljanja pogrešaka. Pri ispravljanju pogrešaka potrebno je staviti paraf (isključivo skraćeni potpis, a ne puno ime i prezime).

Pri računanju možete upotrebljavati priloženu **knjižicu formula i list za koncept koji se neće bodovati**.

Upotrebljavajte isključivo kemijsku olovku kojom se piše plavom ili crnom bojom.

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Provjerite jeste li nalijepili identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 30 stranica, od toga 3 prazne.

I. Zadatci višestrukoga izbora

U zadatcima od 1. do 24. od više ponuđenih odgovora samo je **jedan** točan.

Točne odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore.

Točan odgovor donosi jedan bod.

1. Čemu je jednak modul kompleksnoga broja $z = a - i$ za svaki realni broj a ?

- A. $a - 1$
- B. $a + 1$
- C. $\sqrt{a^2 - 1}$
- D. $\sqrt{a^2 + 1}$

(1 bod)

2. Čemu je jednako $\left(\frac{1}{x}\right)^{-\frac{a}{b}}$ ako su $a, b \in \mathbb{N}$, $b \neq 1$ za sve realne brojeve x za koje je izraz definiran?

- A. $\sqrt[a]{x^b}$
- B. $\sqrt[b]{x^a}$
- C. $\frac{1}{\sqrt[a]{x^b}}$
- D. $\frac{1}{\sqrt[b]{x^a}}$

(1 bod)

3. Čemu je jednak izraz $a^2 - (b+1)^2$ za sve realne brojeve a i b ?

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

(1 bod)

4. Cijena nekoga proizvoda povećana je za 60 %, a potom smanjena za 50 %. Koja od navedenih tvrdnja vrijedi za konačnu cijenu u odnosu na početnu cijenu?

- A. Smanjila se za 10 %.
- B. Smanjila se za 20 %.
- C. Povećala se za 10 %.
- D. Povećala se za 20 %.

(1 bod)

5. Četvrtina učenika u nekome razredu završila je razred s odličnim, dvije petine s vrlo dobrim, a ostali učenici s dobrim uspjehom. Koliko iznosi omjer broja učenika koji su razred završili s odličnim uspjehom i onih koji su završili s dobrim uspjehom?

- A. 1 : 5
- B. 1 : 7
- C. 5 : 7
- D. 5 : 12

(1 bod)

6. Koliko **različitih** rješenja ima jednačba $x^4 - x^2 = 0$?

- A. jedno
- B. dva
- C. tri
- D. četiri

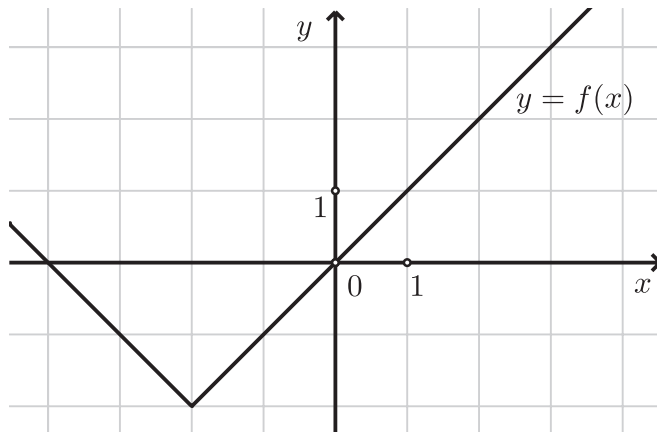
(1 bod)

7. Koja od navedenih tvrdnja **mora** vrijediti za predznake koeficijenata $a, b, c \in \mathbf{R} \setminus \{0\}$ ako su rješenja kvadratne jednadžbe $ax^2 + bx + c = 0$ realni brojevi suprotnoga predznaka?

- A. Koeficijenti a i b istoga su predznaka.
- B. Koeficijenti a i c istoga su predznaka.
- C. Koeficijenti a i b suprotnoga su predznaka.
- D. Koeficijenti a i c suprotnoga su predznaka.

(1 bod)

8. Na slici je prikazan graf funkcije f .



Kojim je pravilom pridruživanja zadana ta funkcija?

- A. $f(x) = |x - 2| - 2$
- B. $f(x) = |x - 2| + 2$
- C. $f(x) = |x + 2| - 2$
- D. $f(x) = |x + 2| + 2$

(1 bod)

9. Cijena buketa ruža u cvjećarnici ovisi o broju x kupljenih ruža i cijeni usluge izrade buketa. Sve ruže imaju istu cijenu. Ako se navedena ovisnost može prikazati izrazom $P = Qx + R$, koje je značenje koeficijenta R , pri čemu su P , Q i R pozitivni brojevi?

- A. broj kupljenih ruža
- B. cijena buketa ruža
- C. cijena jedne ruže
- D. cijena usluge izrade buketa ruža

(1 bod)

10. Ako je $\sin \alpha = \frac{3}{4}$ i $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$, koliko iznosi $\cos \alpha$?

- A. $-\frac{7}{16}$
- B. $-\frac{\sqrt{7}}{4}$
- C. $\frac{\sqrt{7}}{4}$
- D. $\frac{7}{16}$

(1 bod)

11. Koja je od navedenih funkcija definirana za svaki realni broj x ?

- A. $f(x) = 2^{x+5}$
- B. $f(x) = \sqrt{x-7}$
- C. $f(x) = \frac{x+4}{x-3}$
- D. $f(x) = \log x^2$

(1 bod)

12. Koliko iznosi zbroj prvih 10 članova aritmetičkoga niza kojemu je prvi član jednak $2p$, $p \in \mathbf{R}$,

a razlika niza je $\frac{1}{5}$?

- A. $10p + 9$
- B. $10p + 10$
- C. $20p + 9$
- D. $20p + 10$

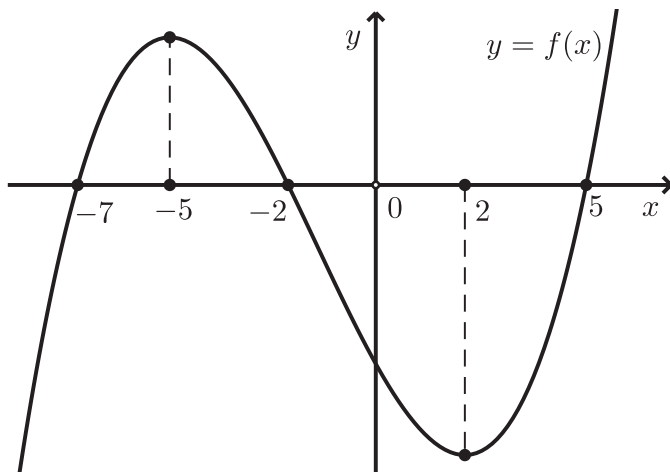
(1 bod)

13. Koliko iznosi $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 2x - 3}{x - 1}$?

- A. -4
- B. 0
- C. 1
- D. 4

(1 bod)

14. Na skici je prikazan graf polinoma trećeg stupnja f koji u točkama s apscisama -5 i 2 postiže lokalne ekstreme.



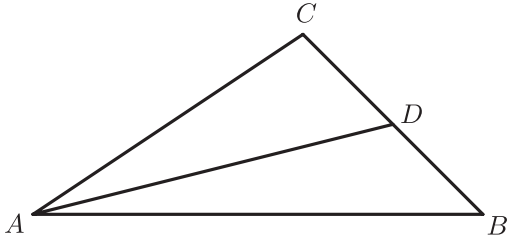
Na kojemu je od navedenih intervala $f'(x) < 0$?

- A. $\langle -\infty, -5 \rangle$
- B. $\langle -5, 2 \rangle$
- C. $\langle 2, 5 \rangle$
- D. $\langle 5, \infty \rangle$

(1 bod)

Matematika

15. Na skici je prikazan raznostraničan trokut ABC čija je površina dvostruko veća od površine trokuta ABD . Koja od navedenih tvrdnja vrijedi za svaki trokut ABC ?



- A. Dužina $\overline{AD}$ leži na simetrali kuta u vrhu A .
- B. Dužina $\overline{AD}$ je težišnica trokuta ABC .
- C. Dužina $\overline{AD}$ leži na simetrali stranice BC .
- D. Dužina $\overline{AD}$ je visina trokuta ABC .

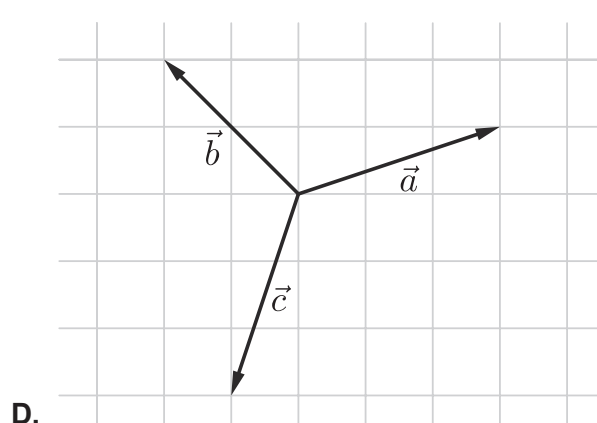
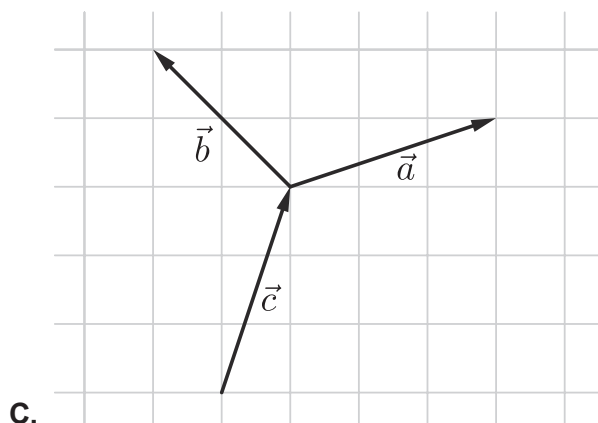
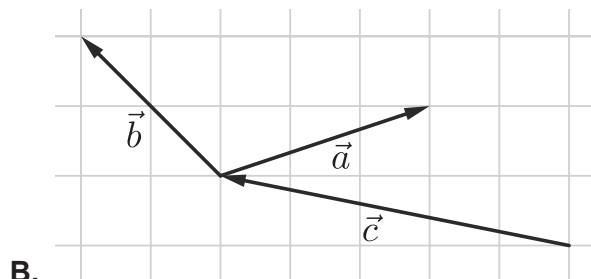
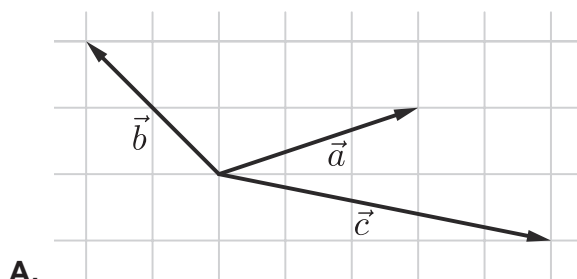
(1 bod)

16. Koliko iznosi **zbroj** obodnoga i središnjega kuta nad istim kružnim lukom ako je njihova razlika 48° ?

- A. 72°
- B. 96°
- C. 120°
- D. 144°

(1 bod)

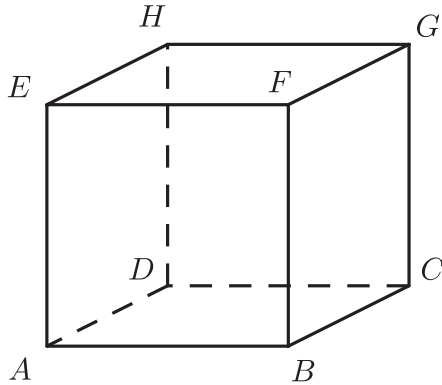
17. Na kojoj su od ponuđenih slika prikazani vektori $\vec{a}$, $\vec{b}$ i $\vec{c}$ za koje vrijedi $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$?



(1 bod)

Matematika

18. Na skici je prikazana kocka $ABCDEFGH$ duljine brida 8 cm. Koliko iznosi udaljenost vrha C do ravnine BDF ?



- A. 4 cm
- B. $4\sqrt{2}$ cm
- C. $4\sqrt{3}$ cm
- D. 8 cm

(1 bod)

19. Pravac je zadan jednađžbom $3x - 2y + 6 = 0$. Koliko iznosi mjera kuta koji taj pravac zatvara s pozitivnim smjerom osi apscisa?

- A. $33^{\circ}41'24''$
- B. $41^{\circ}48'37''$
- C. $48^{\circ}11'23''$
- D. $56^{\circ}18'36''$

(1 bod)

20. Koja je točka središte kružnice $x^2 + y^2 + 2x - 10y + 13 = 0$?

- A. $(-1, -5)$
- B. $(-1, 5)$
- C. $(1, -5)$
- D. $(1, 5)$

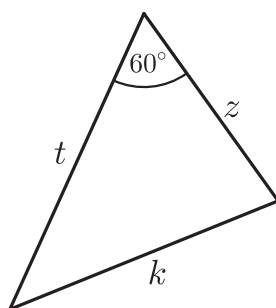
(1 bod)

21. Duljina je stranice romba 3 cm, a mjera šiljastoga kuta 52° . Koliko iznosi duljina visine toga romba?

- A. 1.85 cm
- B. 1.92 cm
- C. 2.36 cm
- D. 2.60 cm

(1 bod)

22. Koja od navedenih tvrdnja vrijedi za prikazani trokut?



- A. $k^2 = z^2 + t^2 - zt$
- B. $k^2 = z^2 + t^2 + zt$
- C. $z^2 = k^2 + t^2 - kt$
- D. $z^2 = k^2 + t^2 + kt$

(1 bod)

23. Za duljine bridova kvadra vrijedi $a : b : c = 3 : 4 : 5$. Što od navedenoga vrijedi za duljinu prostorne dijagonale D toga kvadra?

- A. $D = c\sqrt{2}$
- B. $D = c\sqrt{3}$
- C. $D = 2c$
- D. $D = 2.4c$

(1 bod)

Matematika

24. Što od navedenoga vrijedi za standardnu devijaciju skupa podataka ako svakomu podatku toga skupa dodamo broj 2?
- A. Standardna devijacija ostat će ista.
 - B. Standardna devijacija bit će dvostruko manja.
 - C. Standardna devijacija bit će dvostruko veća.
 - D. Standardna devijacija uvećat će se za dva.

(1 bod)

II. Zadaci kratkoga odgovora

U zadacima od 25. do 37. upišite odgovore na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.

Pri računanju upotrebljavajte list za koncept.

Pišite čitko. Nečitki odgovori bodovat će se s nula (0) bodova.

Točan odgovor donosi jedan bod.

25. Izraz $x^3 + 27$ zapišite u obliku umnoška binoma i trinoma.

Odgovor: _____

(1 bod)

26. Zapišite u trigonometrijskome obliku kompleksni broj kojemu je u kompleksnoj ravnini pridružena točka (5, 5).

Odgovor: $z =$ _____

(1 bod)

27. Ispišite **sve** cijele brojeve c za koje je vrijednost razlomka $\frac{c^2 + 4}{c^2}$ cijeli broj.

Odgovor: _____

(1 bod)

28. Riješite jednadžbu $\cos\left(x + \frac{\pi}{5}\right) = 1$.

Odgovor: _____

(1 bod)

Matematika

29. Riješite zadatke.

29.1. Pojednostavnite do kraja izraz $\frac{x^2 \cdot \sqrt[3]{x}}{\sqrt[3]{x^4}}$, $x \neq 0$.

Odgovor: _____

(1 bod)

29.2. Zapišite brojevni izraz $9^{30} + 2 \cdot 27^{20}$ u obliku potencije s bazom 3.

Odgovor: _____

(1 bod)

30. Riješite zadatke.

30.1. Mateo je za šest paketa sličica i album koji košta tri eura platio manje od devet eura. Drugoga je dana želio kupiti još četiri paketa sličica, ali mu dva eura nisu bila dovoljna. Koja je najmanja, a koja najveća moguća cijena paketa sličica?

Napomena: Cijena jednoga paketa sličica nije se mijenjala. Cijene se izražavaju kao brojevi s dvama decimalnim mjestima.

Odgovor: najmanja cijena _____ €

najveća cijena _____ €

(1 bod)

30.2. Riješite nejednadžbu $\frac{3}{7-x} < 0$.

Odgovor: _____

(1 bod)

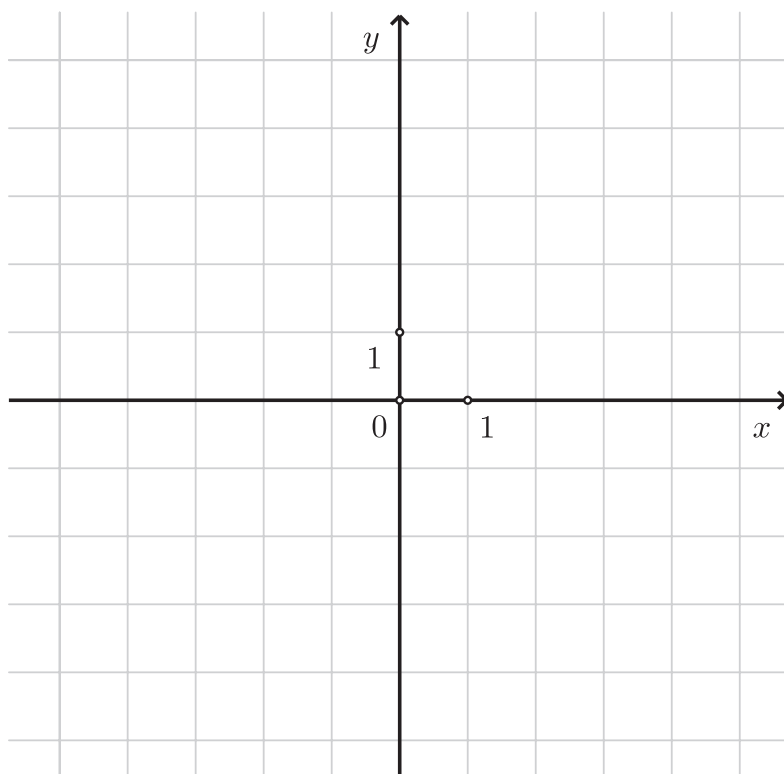
31. Zadana je funkcija $f(x) = -(x-1)^2 + p$.

31.1. Za koje sve vrijednosti realnoga broja p jednačba $f(x) = 0$ nema realnih rješenja?

Odgovor: _____

(1 bod)

31.2. Nacrtajte graf funkcije $f(x)$ za $p = 4$.



(1 bod)

Matematika

32. Riješite zadatke.

32.1. Cijena $C(x)$ zrakoplovne karte ovisi o broju upita x za neko putovanje te se može

odrediti funkcijom $C(x) = 2000 \left(1 - \frac{4}{4 + 2.7^{0.005x}} \right)$.

Nakon koliko će upita cijena karte biti 502 eura?

Odgovor: _____

(1 bod)

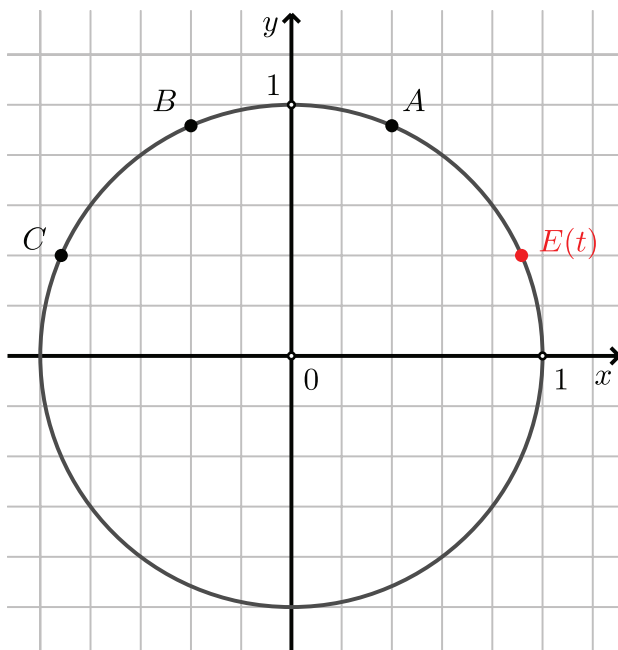
32.2. Izrazite b iz jednakosti $\log_7 b = \log_{49} a^4 + \log_7 a$ i rješenje zapišite bez logaritma.

Odgovor: $b =$ _____

(1 bod)

33. Riješite zadatke.

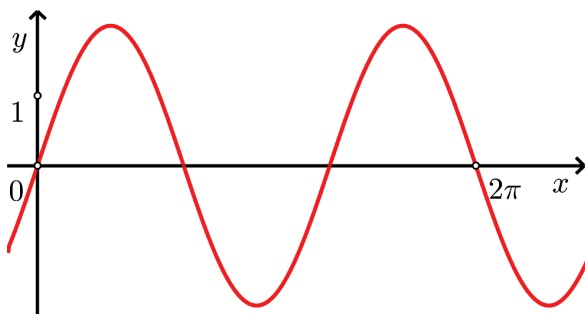
33.1. Na brojevnoj je kružnici označena točka $E(t)$. Kojoj je od prikazanih točaka pridružen realni broj t_1 za koji vrijedi $\cos t_1 = \sin t$?



Odgovor: _____

(1 bod)

33.2. Na slici je prikazan graf funkcije $f(x) = 2 \sin(Bx)$.



Odredite vrijednost parametra B .

Odgovor: $B =$ _____

(1 bod)

Matematika

- 34.** Tvrtka je odlučila tijekom dviju godina nagrađivati izvrsnost zaposlenika povećanjem plaće od 3.2 % u odnosu na prethodni mjesec.

- 34.1.** Ako je zaposlenik u siječnju dobio plaću 900 eura i nagrađen je svaki sljedeći mjesec, koliku je plaću primio u rujnu te godine?

Odgovor: _____ €

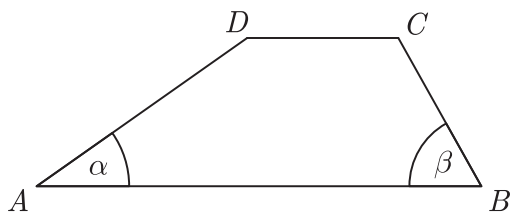
(1 bod)

- 34.2.** Koliko je mjeseci uzastopno zaposlenik nagrađivan ako se njegova plaća povećala s 900 eura na 1689.80 eura?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 35.** U trapezu $ABCD$ prikazanom na skici zadane su duljine stranica $|AB| = 13$ cm, $|BC| = 5$ cm i $|AD| = 9$ cm te mjera kuta $\beta = 72^\circ$.



- 35.1.** Koliko iznosi duljina dijagonale $\overline{AC}$?

Odgovor: _____ cm

(1 bod)

- 35.2.** Koliko iznosi mjera kuta α ?

Odgovor: $\alpha =$ _____

(1 bod)

36. Riješite zadatke.

36.1. Koliko ima troznamenkastih brojeva kojima su sve znamenke različite?

Odgovor: _____

(1 bod)

36.2. Svaka je strana kocke obojana različitom bojom. Koliko iznosi vjerojatnost da kocka pri dvama uzastopnim bacanjima **ne padne** na istu boju?

Odgovor: _____

(1 bod)

37. Osnovni je brid pravilne uspravne četverostrane piramide duljine 7 cm, a visina piramide je 18 cm.

37.1. Koliko iznosi volumen te piramide?

Odgovor: _____ cm^3

(1 bod)

37.2. Koliko iznosi mjera kuta između visine i bočnoga brida te piramide?

Odgovor: _____

(1 bod)

III. Zadatci produženoga odgovora

U 38., 39. i 40. zadatku napišite postupak rješavanja i odgovor na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.

Prikažite sav svoj rad (skice, postupak, račun).

Ako dio zadatka riješite napamet, objasnite i zapišite kako ste to učinili.

Točan odgovor donosi dva, tri ili četiri boda.

38. Riješite zadatke.

- 38.1.** Zbroj pet različitih prirodnih brojeva iznosi 6555. Ako te brojeve poredamo po veličini, razlika je između svakih dvaju susjednih brojeva konstantna. Zapišite nekih pet brojeva za koje vrijedi navedeno.

Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

38.2. Zadane su točke $A(-4,1)$, $B(4,3)$ i $C(4m, m+2)$, $m \in \mathbf{R} \setminus \{-1,1\}$.

Dokažite da su vektori $\overrightarrow{AB}$ i $\overrightarrow{AC}$ kolinearni.

Postupak:

Obrazloženje: _____

(2 boda)

39. Riješite zadatke.

- 39.1.** Kružnica sa središtem u prvome kvadrantu pravokutnoga koordinatnog sustava prolazi točkama $(0, 0)$ i $(6, 0)$. Duljina tetive koju ta kružnica odsijeca na osi y jednaka je duljini polumjera te kružnice. Odredite jednadžbu te kružnice.

Postupak:

Odgovor: _____

(3 boda)

- 39.2.** Trokut ABC sa stranicama duljina 13 cm, 20 cm i 21 cm presječen je pravcem koji je paralelan s najduljom stranicom i od nje je udaljen 4 cm. U kojemu su omjeru površine likova na koje taj pravac dijeli trokut?

Postupak:

Odgovor: _____

(3 boda)

- 40.** Zadana je racionalna funkcija $f(x) = \frac{ax}{bx+8}$. Izračunajte realne brojeve a i b ako je slika funkcije f skup $\mathbf{R} \setminus \{5\}$. Funkcija f je rastuća na čitavome svojem području definicije i vrijedi $f'(20) = \frac{b}{10}$.

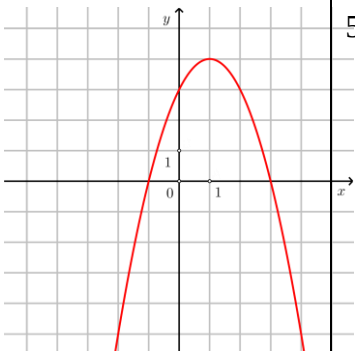
Postupak:

Odgovor: $a =$ _____, $b =$ _____

(4 boda)

KLJUČ ZA ODGOVORE – 1. rok 2024.

Matematika - A razina

1. D	2. B	3. A	4. B
5. C	6. C	7. D	8. C
9. D	10. B	11. A	12. C
13. D	14. B	15. B	16. D
17. C	18. B	19. D	20. B
21. C	22. A	23. A	24. A
25. $(x+3)(x^2-3x+9)$	26. $5\sqrt{2}\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$	27. $-2, -1, 1, 2$	28. $\left\{-\frac{\pi}{5}+2k\pi, k \in \mathbf{Z}\right\}$
29.1. x	29.2. 3^{61}	30.1. $0.51, 0.99$	30.2. $\langle 7, \infty \rangle$
31.1. $p < 0$	31.2. 	32.1. 59	32.2. a^3
33.1. A	33.2. $\frac{3}{2}$	34.1. 1157.92	34.2. 20
35.1. ≈ 12.4	35.2. $31^\circ 53' 42''$	36.1. 648	36.2. $\frac{5}{6}$
37.1. 294	37.2. $15^\circ 22' 32''$	38.1. Npr. 3, 657, 1311, 1965, 2619	38.2. Vektori $\overrightarrow{AB}$ i $\overrightarrow{AC}$ kolinearni su jer za svaki $m \in \mathbf{R} \setminus \{-1, 1\}$ postoji k takav da vrijedi $\overrightarrow{AC} = k \cdot \overrightarrow{AB}$.
39.1. $(x-3)^2 + (y-\sqrt{3})^2 = 12$	39.2. 5:4 ili 4:5	40. $a = 3, b = 0.6$	