



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI TI

MATEMATIKA

VIŠA RAZINA

DRŽAVNA MATURA
šk. god. 2023./2024.

MATA.66.HR.R.K1.32



57507

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 $a, b \in \mathbf{N}$, $b \neq 1$ 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

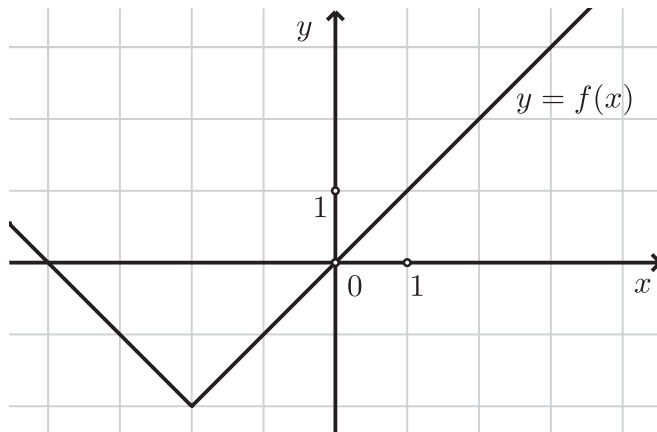
(1 bod)

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. $20p + 10$

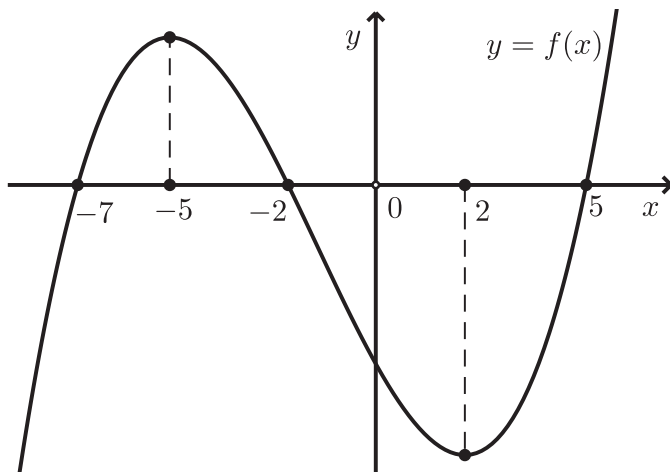
(1 bod)

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.



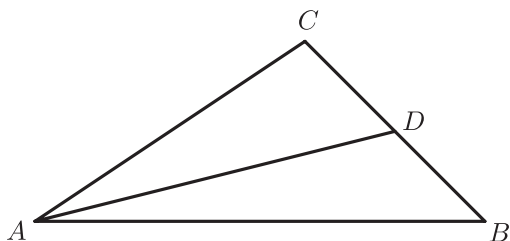
Na kojemu je od navedenih intervala $f'(x) < 0$?

- 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 .

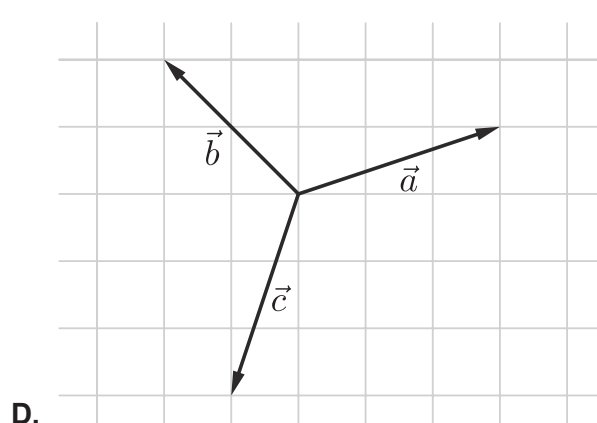
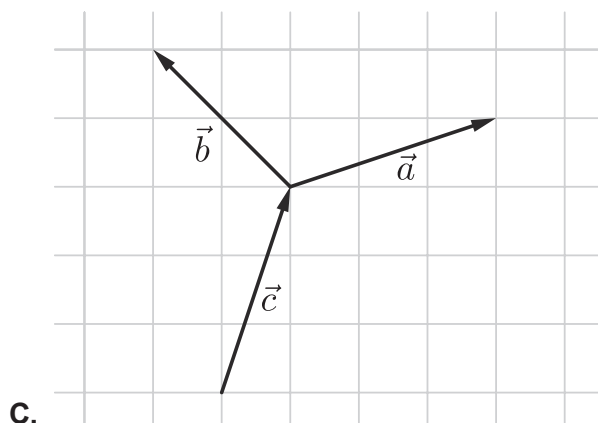
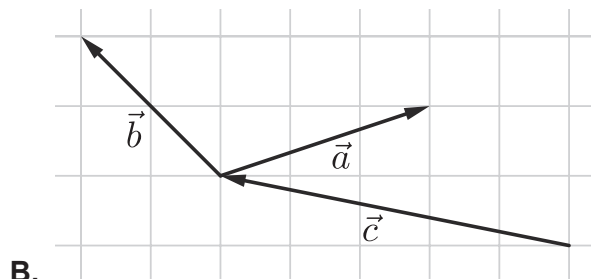
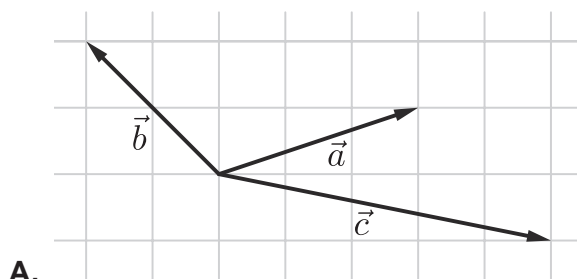
(1 bod)

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)

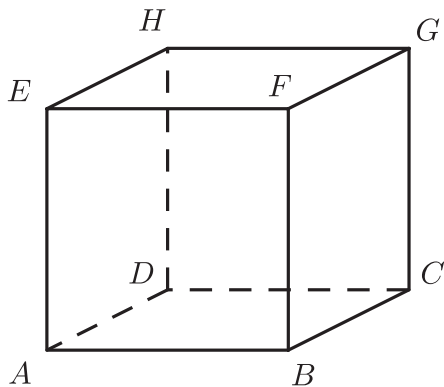
17. Na kojoj su od ponuđenih slika prikazani vektori $\vec{a}$, $\vec{b}$ i $\vec{c}$ za koje vrijedi $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$?



(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. $(1, 5)$

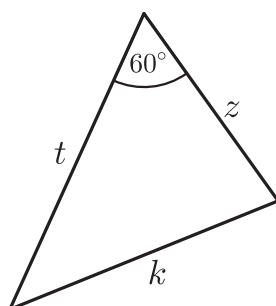
(1 bod)

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 ravni 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)

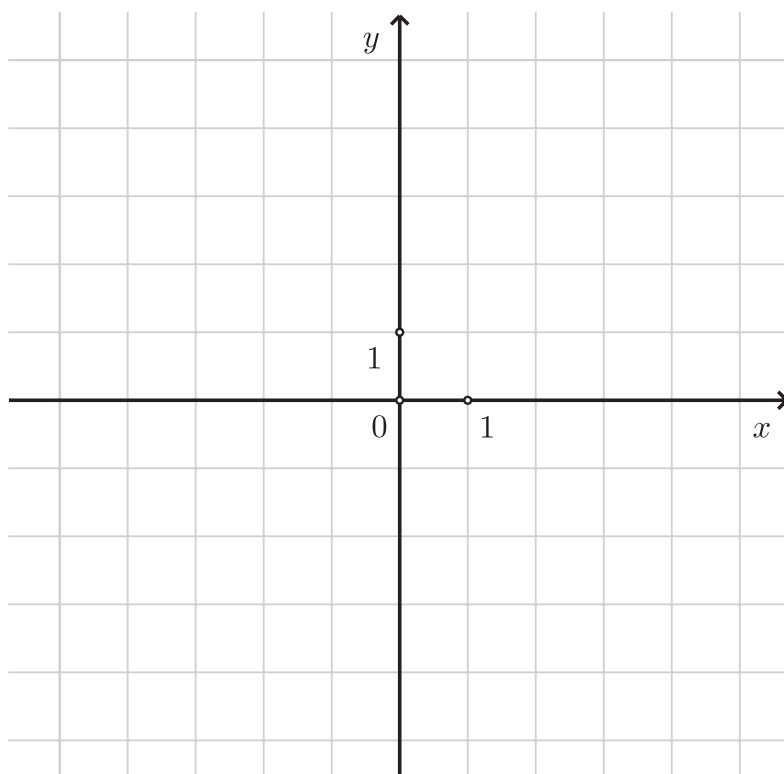
31. Zadana je funkcija $f(x) = -(x-1)^2 + p$.

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)

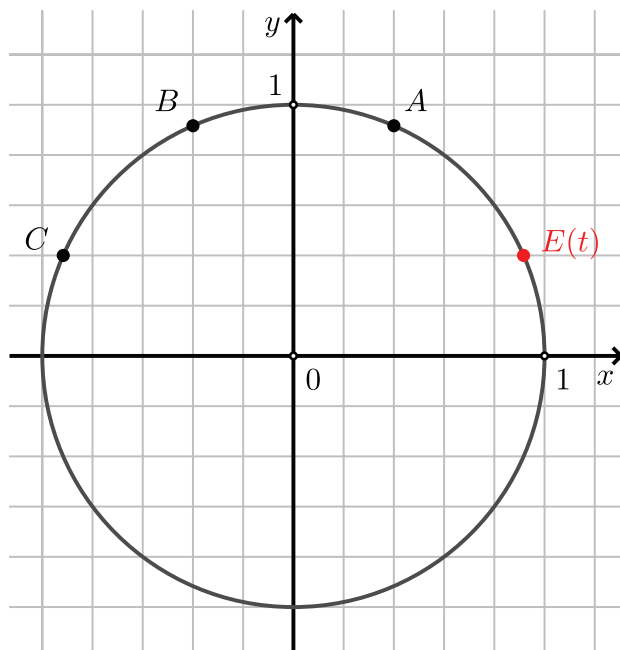
32.2. Izrazite b iz jednakosti $\log_7 b = \log_{49} a^4 + \log_7 a$ i rješenje zapišite bez logaritma.

Odgovor: $b =$ _____

(1 bod)

33. Riješite zadatke.

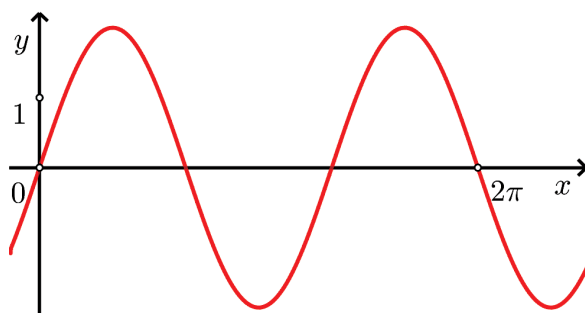
33.1. Na brojevnoj je kružnici označena točka $E(t)$. Kojoj je od prikazanih točaka pridružen realni broj t_1 za koji vrijedi $\cos t_1 = \sin t$?



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: _____ €

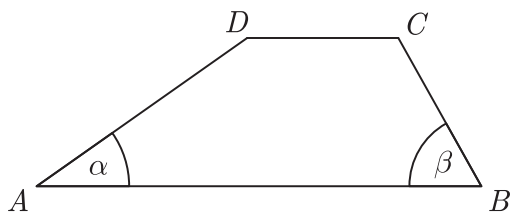
(1 bod)

- 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)