



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPI

MAT A

MATEMATIKA

viša razina

OGLEDNI ISPIT

DRŽAVNA MATURA 2021./2022.

MATA.00.HR.R.K1.28

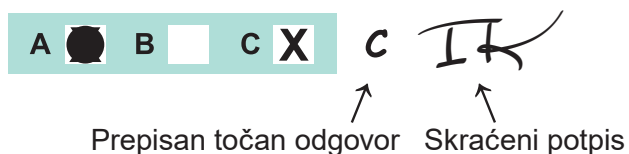


45340

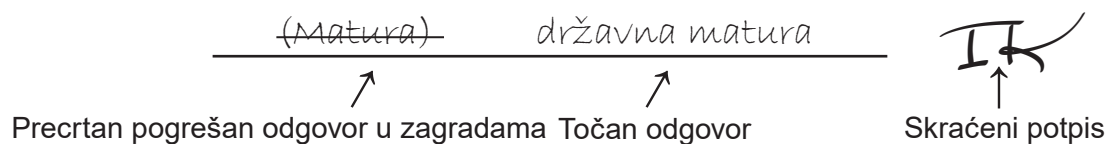
Način označavanja odgovora na listu za odgovore:



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.

Nalijepite identifikacijske naljepnice na sve ispitne materijale koje ste dobili u sigurnosnoj vrećici.

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 skraćeni potpis. **Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom.**

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.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 28 stranica, od toga 1 praznu.

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. Koja je vrijednost broja $\frac{\sqrt[3]{123}}{1+\sqrt{45}}$ zaokružena na tri decimale?

- A. 0.645
- B. 1.653
- C. 5.062
- D. 11.681

(1 bod)

2. Koja je od navedenih tvrdnja točna?

- A. $1 \text{ m}^3 = 10^{-3} \text{ cm}^3$
- B. $1 \text{ m}^3 = 10 \text{ cm}^3$
- C. $1 \text{ m}^3 = 10^3 \text{ cm}^3$
- D. $1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$

(1 bod)

3. Masa elektrona iznosi $9.109 \cdot 10^{-31}$ kg, a masa protona $1.674 \cdot 10^{-27}$ kg. Koliko je puta masa protona veća od mase elektrona?

- A. 184
- B. 544
- C. 1838
- D. 5442

(1 bod)

4. Čemu je jednak izraz $(-xy)^3 \cdot (-xy^5)^{-2} : x^{-1}$?

- A. $-x^2y^{-7}$
- B. $-x^{-1}y^6$
- C. x^2y^{-7}
- D. $x^{-1}y^6$

(1 bod)

5. Ana je naslijedila 18 lepeza. Planira svake godine kupiti tri nove lepeze. Koja od navedenih funkcija prikazuje ukupan broj lepeza koje će Ana imati nakon x godina?

- A. $f(x) = 3x + 18$
- B. $f(x) = 3x - 18$
- C. $f(x) = 18x + 3$
- D. $f(x) = 18x - 3$

(1 bod)

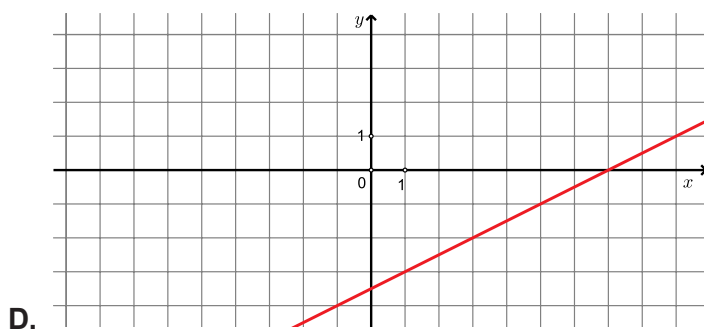
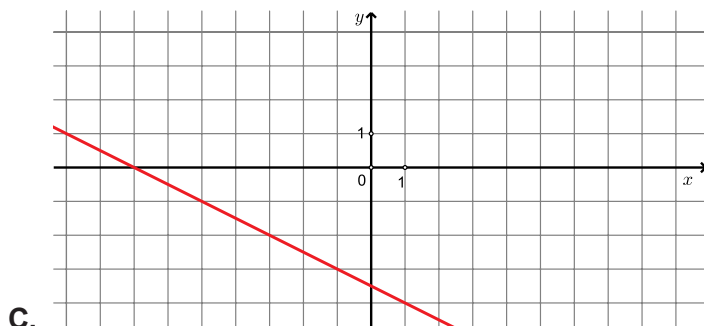
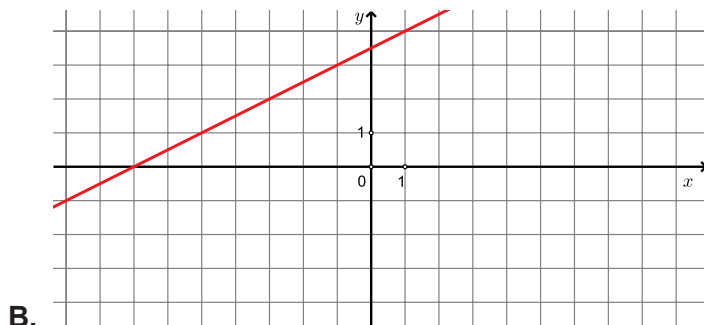
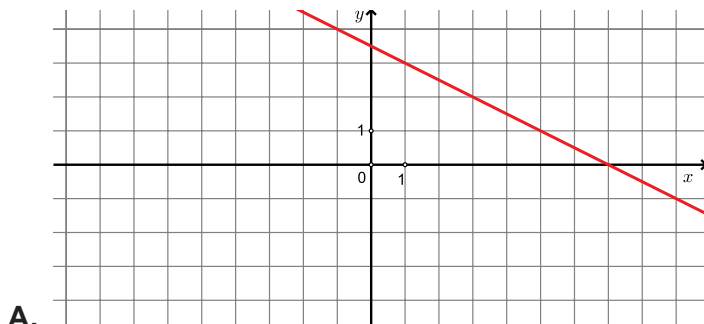
6. Ispit na natjecanju iz Matematike sadrži 30 zadataka. Svaki točno riješeni zadatak boduje se jednakim brojem bodova, a svaki netočno riješeni određenim brojem negativnih bodova. Marko i Petar rješavali su sve zadatke u ispitu. Marko je točno riješio 26 zadataka i ostvario 118 bodova, a Petar je ostvario 54 boda s 18 točno riješenih zadataka. S koliko se negativnih bodova boduje svaki netočno riješeni zadatak?

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

(1 bod)

Matematika

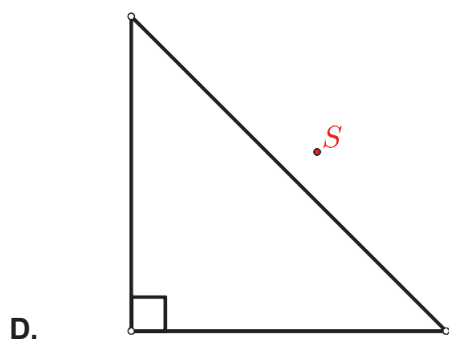
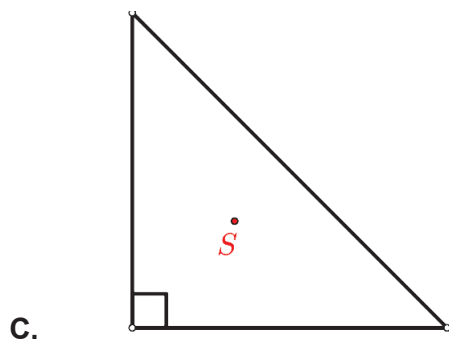
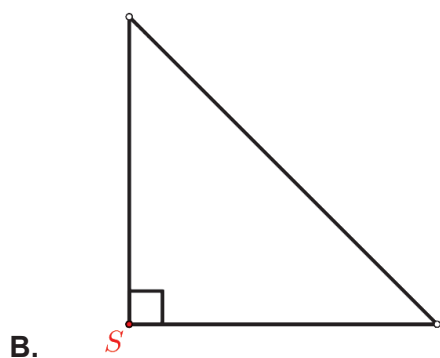
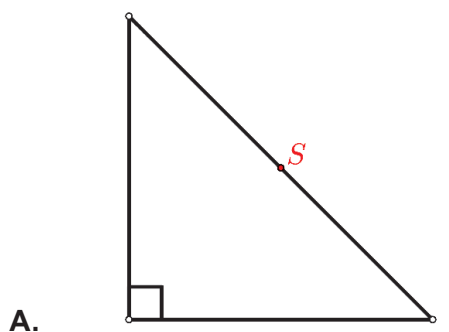
7. Na kojoj je slici prikazan pravac dan jednadžbom $y = \frac{1}{2}x - \frac{7}{2}$?



(1 bod)

Matematika

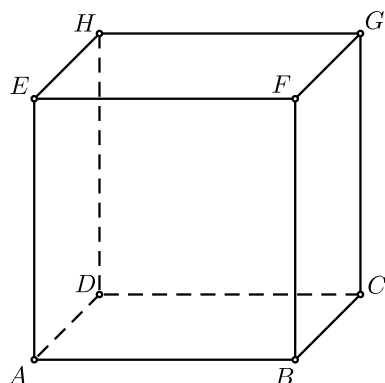
8. Na kojoj bi skici točka S mogla biti središte trokutu opisane kružnice?



(1 bod)

Matematika

9. U kojemu su odnosu pravci koji sadrže bridove \overline{CD} i \overline{AE} kocke $ABCDEFGH$ prikazane na skici?



- A. Sijeku se.
- B. Podudaraju se.
- C. Mimosmjerni su.
- D. Usporedni su.

(1 bod)

10. Koji je od navedenih algebarskih razlomaka skraćen do kraja za sve x i y za koje je izraz definiran?

- A. $\frac{x^2 + y^2}{x + y}$
- B. $\frac{x^2 - y^2}{x - y}$
- C. $\frac{x^2 + xy}{x + y}$
- D. $\frac{xy - y^2}{x - y}$

(1 bod)

Matematika

11. Koji je od ponuđenih binoma jedan od faktora izraza $5k^2 + 20k - 105$?

- A. $k - 7$
- B. $k - 3$
- C. $k + 1$
- D. $k + 5$

(1 bod)

12. Pia je u veljači dobila tri puta veći iznos džeparca nego u siječnju, a istodobno za 50 % veći od iznosa džeparca koji je dobila u ožujku. Kakav je iznos džeparca u ožujku u odnosu na iznos džeparca u siječnju?

- A. 50 % manji
- B. 50 % veći
- C. 2 puta manji
- D. 2 puta veći

(1 bod)

13. Neka su $b = \log_2(4x)$ i $c = 2 \log_2 \frac{x}{2}$, $x > 0$. Koliko iznosi x ako vrijedi jednakost $3c - b = 12$?

- A. 4
- B. 8
- C. 16
- D. 32

(1 bod)

Matematika

14. Lopta je bačena vertikalno u vis početnom brzinom v_0 izraženom u m/s. Visina u metrima, na kojoj se nalazi lopta u trenutku t , opisana je funkcijom $h(t) = -8t^2 + v_0t$. Lopta je dosegla najveću visinu od 3.125 metara iznad tla. Kolika je početna brzina v_0 ?

- A. 5.12 m/s
- B. 10 m/s
- C. 10.24 m/s
- D. 50 m/s

(1 bod)

15. Aktivnost ugljika računa se prema izrazu $A = A_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}$. Pritom je t starost nekoga organskog materijala izražena u godinama, $T = 5730$ godina vrijeme poluraspada radioaktivnoga ugljika $^{14}_6\text{C}$ i $A_0 = 250$ Bq aktivnost ugljika $^{14}_6\text{C}$ u živom organizmu po jedinici mase. Kolika je starost organskoga materijala koji pokazuje aktivnost ugljika $^{14}_6\text{C}$ od $A = 140$ Bq po jedinici mase? Napomena: Bq (Becquerel) mjerna je jedinica za aktivnost ugljika $^{14}_6\text{C}$.

- A. 1443 godine
- B. 4793 godine
- C. 13 725 godina
- D. 22 755 godina

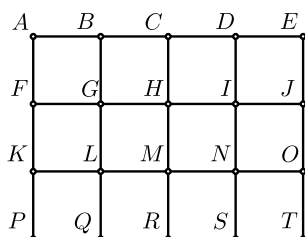
(1 bod)

16. Neprekidna funkcija definirana za sve realne brojeve ima točno dvije točke lokalnoga minimuma $A(-1, 2)$ i $B(4, -3)$ i samo jednu točku lokalnoga maksimuma $C(1, 3)$. Koji su intervali **rasta** funkcije?

- A. $\langle -1, 1 \rangle, \langle 3, +\infty \rangle$
- B. $\langle -1, 1 \rangle, \langle 4, +\infty \rangle$
- C. $\langle -1, 2 \rangle, \langle 3, +\infty \rangle$
- D. $\langle -1, 2 \rangle, \langle 4, +\infty \rangle$

(1 bod)

17. Vektor $\vec{x} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{AL} - \overrightarrow{NP} + \overrightarrow{JC})$ određen je točkama prikazanim u kvadratnoj mreži na slici. Koji je od navedenih vektora jednak vektoru \vec{x} ?



- A. \overrightarrow{PK}
- B. \overrightarrow{PL}
- C. \overrightarrow{PM}
- D. \overrightarrow{PQ}

(1 bod)

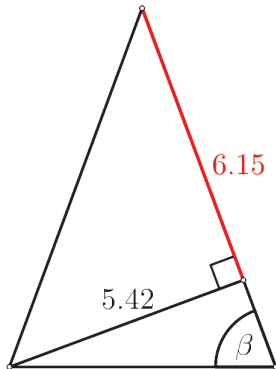
18. Kružnica sa središtem u točki (4,0) dodiruje y os. Koja je jednačba te kružnice?

- A. $(x-4)^2 + y^2 = 4$
- B. $x^2 + (y-4)^2 = 4$
- C. $(x-4)^2 + y^2 = 16$
- D. $x^2 + (y-4)^2 = 16$

(1 bod)

Matematika

19. Kolika je mjera kuta β uz osnovicu jednakokračnoga trokuta prikazanoga na skici?



- A. $43^{\circ}12'$
- B. $48^{\circ}36'$
- C. $61^{\circ}48'$
- D. $69^{\circ}18'$

(1 bod)

20. Kolika je mjera šiljastoga kuta paralelograma ako su duljine stranica paralelograma 15 cm i 8 cm, a duljina kraće dijagonale 12 cm?

- A. $32^{\circ}5'$
- B. $52^{\circ}50'$
- C. $57^{\circ}46'$
- D. $84^{\circ}55'$

(1 bod)

21. U pravilnoj šesterostranoj prizmi svi su bridovi jednake duljine. Koliko iznosi volumen prizme ako je površina većega dijagonalnog presjeka prizme 32 cm^2 ?

- A. $48\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- B. $96\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- C. $192\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- D. $768\sqrt{3} \text{ cm}^2$

(1 bod)

Matematika

22. Od stare zlatne ogrlice mase 24.57 g majka je dala napraviti tri jednaka privjeska oblika kugle za svoje kćeri. Koliki je polumjer jednoga privjeska?

Napomena: Gustoća zlata iznosi $\rho = 15.58 \text{ g/cm}^3$, $\rho = \frac{m}{V}$.

- A. 2.4 mm
- B. 5 mm
- C. 6 mm
- D. 7.7 mm

(1 bod)

23. Koliko je $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4-n^2}{n^2+1}$?

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

(1 bod)

24. Na stolu se nalaze dva jednaka špila i u svakome je po 20 različitih karata. Iz jednoga špila kartu izvlači Ivan, a iz drugoga Janja. Kolika je vjerojatnost da su izvučene karte jednake?

- A. 0.015
- B. 0.02
- C. 0.025
- D. 0.05

(1 bod)

II. Zadatci kratkoga odgovora

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

Za računanje upotrebljavajte list za koncept.

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

Točan odgovor donosi jedan bod.

- 25.** Kolika je zračna udaljenost dvaju gradova izražena u kilometrima ako ona na karti s mjerilom $1 : 500\,000$ iznosi 30.2 cm ?

Odgovor: _____ km

(1 bod)

- 26.** Koliko je $|6 - 8i|$?

Odgovor: _____

(1 bod)

- 27.** Za koje je sve realne brojeve m rješenje jednadžbe $8x - 2m - 3 = 0$ veće od 2?

Odgovor: _____

(1 bod)

Matematika

28. Za koju su vrijednost realnoga parametra p pravci zadani jednađbama $2x - 5py + 11 = 0$ i $y = -0.25x - 4$ usporedni?

Odgovor: _____

(1 bod)

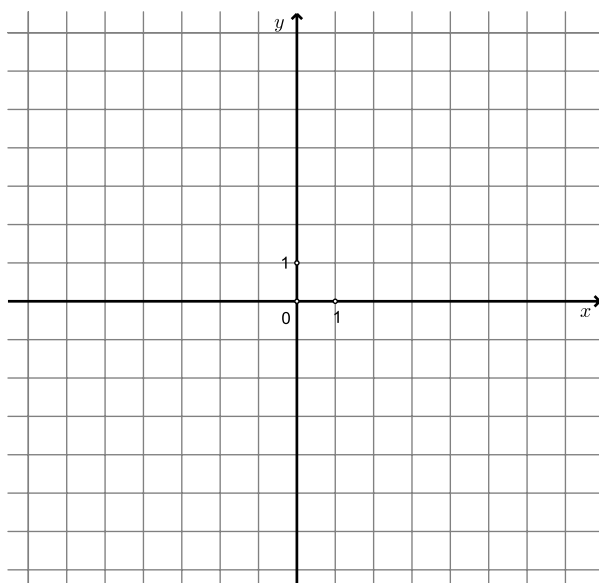
29. Riješite zadatke.

- 29.1. Kako glasi jednađba pravca simetričnoga pravcu $2x - 3y + 5 = 0$ s obzirom na ishodište koordinatnoga sustava?

Odgovor: _____

(1 bod)

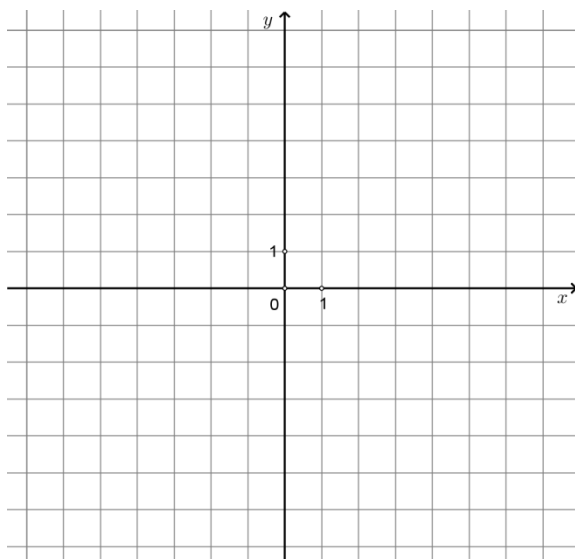
- 29.2. Skicirajte skup svih točaka ravnine zadan jednađbom $(x - 1)^2 + (y + 3)^2 = 4$.



(1 bod)

30. Riješite zadatke.

30.1. Nacrtajte graf funkcije $f(x) = \log_2(x+1)$.



(1 bod)

30.2. Odredite kvadratnu funkciju $f(x) = 3x^2 + bx + c$ zadanu tablicom.

x	-2	0
$f(x)$	0	-4

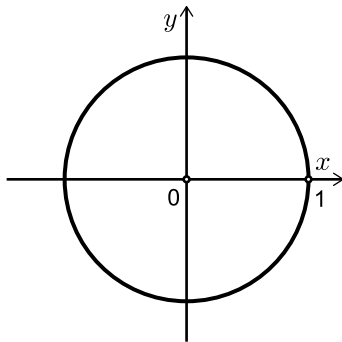
Odgovor: $f(x) =$ _____

(1 bod)

Matematika

31. Riješite zadatke.

31.1. Na brojevnoj kružnici prikažite točku $E(t)$ za koju vrijedi $\sin t = -\frac{1}{3}$, $\cos t < 0$.



(1 bod)

31.2. Koja su rješenja jednadžbe $2 \sin\left(x - \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3}$ na intervalu $\langle 0, \pi \rangle$?

Odgovor: _____

(1 bod)

32. Riješite zadatke.

32.1. Duljina hipotenuze pravokutnoga trokuta jest 5.3 cm, a duljina jedne katete 2.8 cm. Kolika je duljina druge katete?

Odgovor: _____ cm

(1 bod)

32.2. Kolika je mjera tupoga kuta romba kojemu su nasuprotne stranice udaljene za 2.3 cm, a površine je 10.58 cm²?

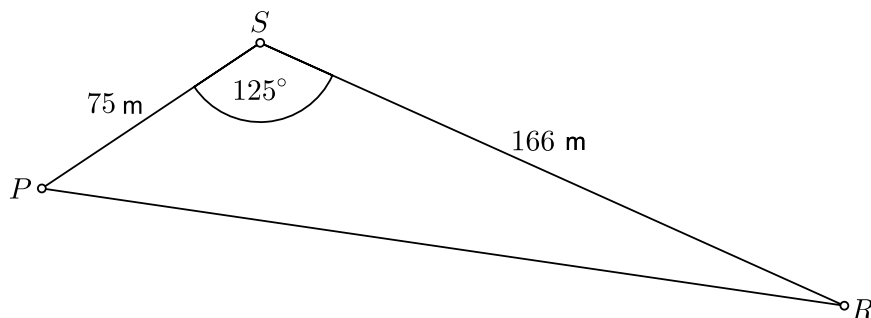
Odgovor: _____

(1 bod)

Matematika

33. Riješite zadatke.

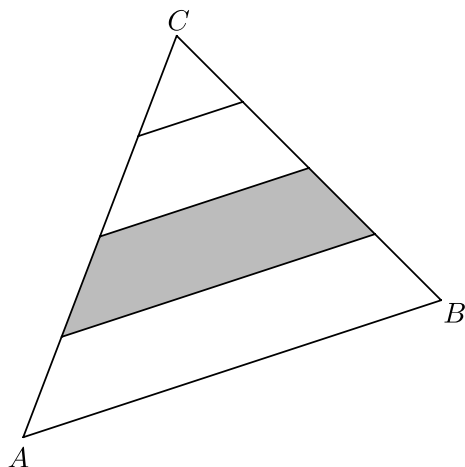
- 33.1. Grupa turista krenula je šetnicom iz planinarskoga doma (P), posjetila obližnji slap (S) te otišla u restoran (R). Objekti su smješteni kao na skici. Koliko je metara planinarski dom udaljen od restorana?



Odgovor: _____ m

(1 bod)

- 33.2. Zadan je trokut ABC čije su duljine stranica $|AB| = 16\text{ cm}$, $|AC| = 12\text{ cm}$ i $|BC| = 8\text{ cm}$. Stranice \overline{AC} i \overline{BC} podijeljene su na četiri sukladna dijela kao na skici. Koliki je opseg osjenčanoga dijela trokuta?



Odgovor: _____ cm

(1 bod)

Matematika

34. Riješite zadatke.

34.1. Napišite broj $\sqrt{7^5} \cdot \sqrt{\frac{1}{7}}$ u obliku potencije s bazom 7.

Odgovor: _____

(1 bod)

34.2. Kiselost neke tvari izražava se uz pomoć pH-vrijednosti koja se određuje prema formuli $\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$, pri čemu je H^+ koncentracija vodikovih iona u otopini (mol/dm^3). Kolika je koncentracija vodikovih iona u tvari kojoj je pH jednak 5.2?

Odgovor: _____ mol/dm^3

(1 bod)

35. Riješite zadatke.

35.1. Koliko ima negativnih cijelih brojeva koji pripadaju skupu $[-12, -3) \cap [-7, 3]$?

Odgovor: _____

(1 bod)

35.2. Džepno računalo daje pogrešan rezultat množenja $123456780 \cdot 123456780 - 123456785 \cdot 123456775$. Koji je točan rezultat?

Odgovor: _____

(1 bod)

Matematika

36. Riješite zadatke.

36.1. Riješite nejednadžbu $x^2 - 7x > 0$ i rješenje zapišite uz pomoć intervala.

Odgovor: _____

(1 bod)

36.2. Za koji realan broj b kvadratna jednadžba $x^2 + bx - 5 = 0$ nema realnih rješenja?

Odgovor: _____

(1 bod)

37. Riješite zadatke.

37.1. Površina osnovke stošca iznosi $36\pi \text{ cm}^2$. Koliko iznosi volumen stošca ako je duljina visine stošca jednaka duljini **polumjera** osnovke?

Odgovor: _____ cm^3

(1 bod)

37.2. Luka je od djeda naslijedio 2 **lanca** zemlje. Kupio je i susjedno zemljište površine 3.5 **katastarskih jutara**. Kolika je ukupna površina Lukina posjeda u m^2 ?

Napomena: 1 katastarsko jutro = 0.8 lanca = 5754.64 m^2

Odgovor: _____ m^2

(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.

38. Riješite zadatke.

38.1. Pojednostavnite do kraja izraz $\frac{n^2 \cdot n! - n!}{(n+1)!}$ za svaki $n \in \mathbf{N}$.

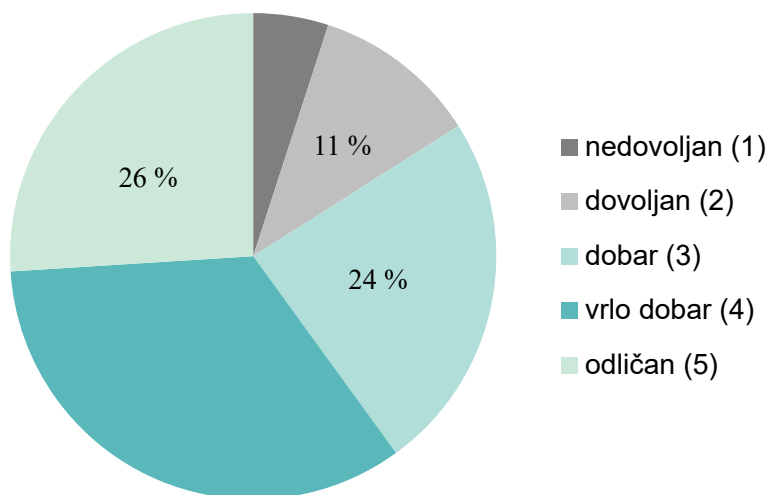
Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

Matematika

38.2. Kružnim je dijagramom prikazana raspodjela ocjena završne provjere znanja 280 maturanata. Kolika je prosječna ocjena svih maturanata ako je njih 60 % dobilo ocjenu vrlo dobar ili odličan?



Postupak:

Odgovor: _____

(2 boda)

39. Riješite zadatke.

- 39.1.** Zadan je niz realnih brojeva a_1, a_2, a_3, \dots . Za zbroj prvih n članova toga niza vrijedi $S_n = 2n^2 + 3n$. Članovi a_1, a_3, a_5, \dots na neparnim mjestima zadanoga niza čine novi niz. Izračunajte zbroj prvih 100 članova tako dobivenoga novog niza.

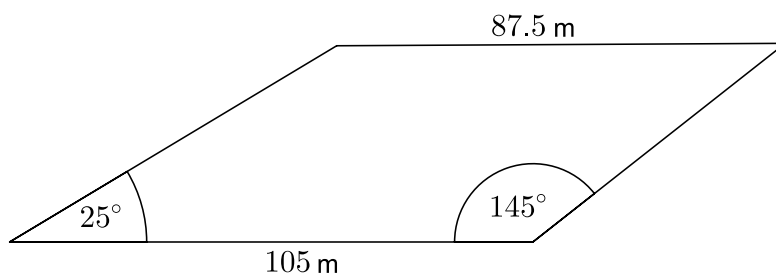
Postupak:

Odgovor: _____

(3 boda)

Matematika

- 39.2.** Zemljište ima oblik trapeza kao na skici. Koliko najmanje metara ograde treba kupiti da bi se ogradilo to zemljište?



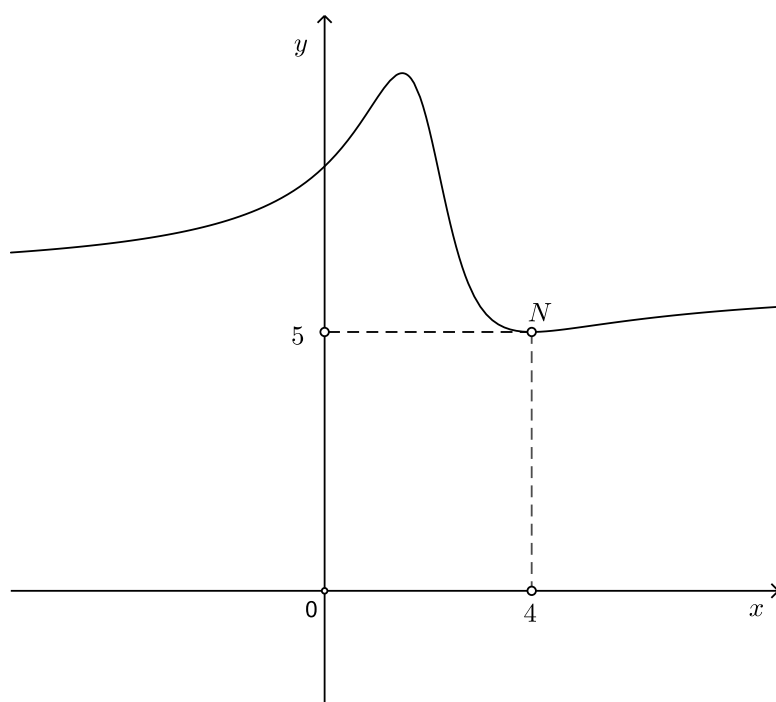
Postupak:

Odgovor: _____ m

(3 boda)

40. Na slici je prikazan graf funkcije $f(x) = \frac{B-4x}{x^2-4x+5} + C$ gdje su B i C realni brojevi.

U točki N funkcija postiže lokalni minimum. Odredite koordinate točke u kojoj funkcija f postiže lokalni maksimum.



Postupak:

Matematika

Odgovor: _____

(4 boda)

Prazna stranica