Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

Identifikacijska
naljepnica

PAŽLJIVO NALIJEPITI

MAT A

MATEMATIKA

viša razina

MAT A D-S051

MATA.51.HR.R.K1.28

45536

12

Matematika

Prazna stranica

OPĆE UPUTE

Pozorno pročitajte sve upute i slijedite ih.

Ne okrećite stranicu i ne rješavajte zadatke dok to ne odobri dežurni nastavnik.

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.

Pri računanju možete upotrebljavati **list za koncept koji se neće bodovati**.

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

Možete upotrebljavati priloženu knjižicu formula.

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

Ako pogriješite u pisanju, pogreške stavite u zagrade, precrtajte ih i stavite skraćeni potpis. **Zabranjeno je potpisati se punim imenom i prezimenom.**

Kada riješite zadatke, provjerite odgovore.

Želimo Vam mnogo uspjeha!

Ova ispitna knjižica ima 28 stranica, od toga 4 prazne.

Ako ste pogriješili u pisanju odgovora, ispravite ovako:

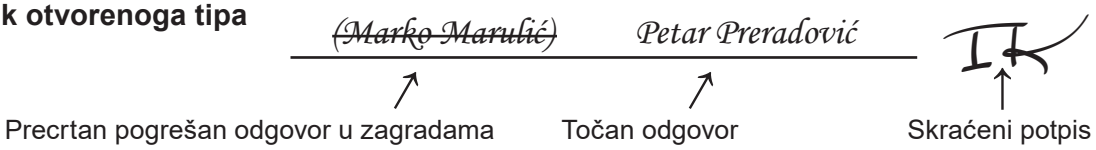
a) zadatak zatvorenoga tipa

Točno

Ispravak pogrešnoga unosa

Pogrešno

b) zadatak otvorenoga tipa



MAT A D-S051

99

Matematika

I. Zadatci višestrukoga izbora

U sljedećim zadatcima od više ponuđenih odgovora samo je **jedan** točan.
Pri računanju možete pisati i po stranicama ispitne knjižice.
Točne **odgovore morate označiti znakom X na listu za odgovore**.
U zadatcima od 1. do 15. točan odgovor donosi jedan bod.

1. Kolika je aritmetička sredina brojeva 13, 22 i 37?

A. 20
B. 24
C. 31
D. 36

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

2. Koja je tvrdnja **netočna**?

A. $\log_2 9 = 3.1699...$

B. $\sin(47°15') = 0.7343...$

C. $\left|\frac{5}{3} : \frac{1}{2} - 5\right| = 1.666...$

D. $2 \cdot 10^{0.34} = 2.7692...$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Matematika

3. Čemu je jednako M ako je $K + M = 31 - 7M$?

A. $\frac{31}{8} - K$

B. $\frac{31}{8} + K$

C. $\frac{31 - K}{8}$

D. $\frac{31 + K}{8}$

A. **B.** **C.** **D.**

4. Koliko iznosi gustoća od 84 kg m^{-3} izražena u g cm^{-3}?

A. 0.0084
B. 0.084
C. 0.84
D. 8.4

A. **B.** **C.** **D.**

5. Duljine stranica paralelograma iznose 42.3 cm i 58.1 cm, a mjera jednoga njegova kuta iznosi $74°35'$. Kolika je duljina kraće dijagonale toga paralelograma?

A. 39.8 cm
B. 62.1 cm
C. 71.9 cm
D. 85.3 cm

A. **B.** **C.** **D.**

6. Kojemu se od navedenih trapeza uvijek može upisati kružnica?

A. pravokutnomu trapezu
B. jednakokračnomu trapezu
C. tangencijalnomu trapezu
D. tetivnomu trapezu

A. **B.** **C.** **D.**

7. Čemu je jednak izraz $x_1 + x_2$ ako su x_1 i x_2 rješenja jednadžbe $x^2 - 13x - 2 = 0$?

A. -13
B. -2
C. 2
D. 13

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

8. Čemu je jednak **brojnik** do kraja sređenoga izraza $\left(2 - \frac{a+4}{3}\right) : \frac{4-2a}{27a}$ za sve a za koje je izraz definiran?

A. 9
B. $9a$
C. $9(10-a)$
D. $9a(10-a)$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

9. Koji je od navedenih nizova aritmetički niz?

A. 5, 6, 8, ...
B. 5, 8, 11, ...
C. 5, 9, 4, ...
D. 5, 10, 20, ...

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Matematika

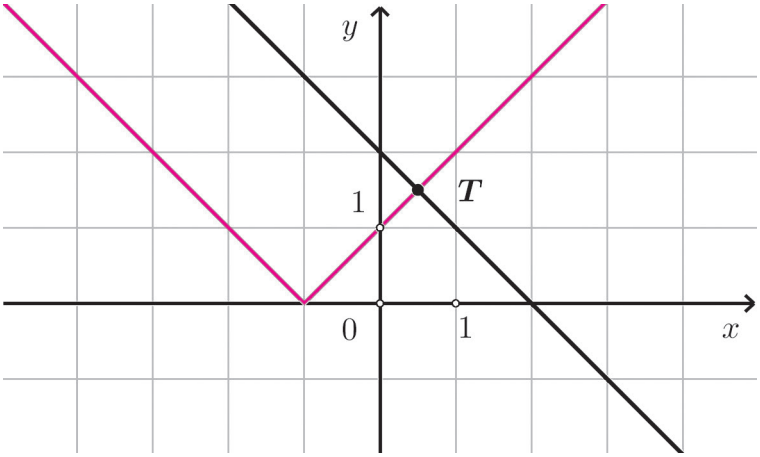
10. Kolika je udaljenost između žarišta (fokusa) elipse zadane jednadžbom

$$\frac{x^2}{64}+\frac{y^2}{48}=1\,?$$

A. 6
B. 8
C. 12
D. 16

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

11. Sjecište grafova kojega od navedenih parova funkcija jest točka T istaknuta na slici?



A. $f(x)=|x-1|$ i $g(x)=x+2$
B. $f(x)=|x+1|$ i $g(x)=x+2$
C. $f(x)=|x-1|$ i $g(x)=-x+2$
D. $f(x)=|x+1|$ i $g(x)=-x+2$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

Matematika

12. Zadana je funkcija $f(x) = \text{tg}\left(5x + \frac{\pi}{3}\right)$. Koliko je $f'(0)$?

A. $\frac{5}{2}$

B. $\sqrt{3}$

C. 4

D. 20

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

13. Grafu koje je od navedenih funkcija os simetrije pravac s jednadžbom $x = 4$?

A. $f(x) = (x-2)(x-6)$

B. $f(x) = (x+2)(x+6)$

C. $f(x) = (x+2)(x-4)$

D. $f(x) = (x-2)(x+4)$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

14. Dva su broda iz luke isplovila u isto vrijeme. Prvi je krenuo na zapad, a drugi na jug. Nakon jednog su sata plovidbe brodovi međusobno udaljeni 40 milja, a udaljenost jednoga broda od luke jednaka je $\frac{5}{6}$ udaljenosti drugoga broda od luke. Koliko je od luke udaljen brod koji je preplovio veću udaljenost?

A. 23.6 milja
B. 25.4 milje
C. 30.7 milja
D. 33.3 milje

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

15. Koja od navedenih nejednadžba ima isti skup rješenja kao i nejednadžba $\log(4x-28)<2$?

A. $7<x<32$
B. $4x<30$
C. $4x<128$
D. $0<x<16$

A. ☐
B. ☐
C. ☐
D. ☐

II. Zadatci kratkoga odgovora

U sljedećim zadatcima odgovorite kratkim odgovorom.
Pri računanju upotrebljavajte list za koncept koji se neće bodovati.
Odgovore upišite samo na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici.
Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

16. Riješite zadatke.

16.1. Riješite jednadžbu $(4x+1)^2 = (8x+3)(2x-1)-10$.

Odgovor: $x =$ _____

0 1 bod

16.2. Odredite rješenja jednadžbe $x^4 + 35x^2 - 36 = 0$ koja **nisu** realni brojevi.

Odgovor: _____

0 1 bod

17. Jezero je poribljeno novom vrstom ribe. Očekuje se da će se broj riba te vrste mijenjati prema formuli $B = \frac{2000(1+3t)}{1+0.05t}$, $t \geq 0$ gdje je B broj riba, a t vrijeme u godinama.

17.1. Koliko je riba te vrste doneseno u jezero?

Odgovor: _____

0 1 bod

17.2. Nakon koliko će godina prema toj formuli u jezeru biti $61\ 000$ riba te vrste?

Odgovor: _____

0 1 bod

18. Riješite zadatke.

18.1. Napišite oba rješenja jednadžbe $\left|\frac{2x-1}{5}\right|=1$.

Odgovor: $x_1 =$_____, $x_2 =$_____

0 1 bod

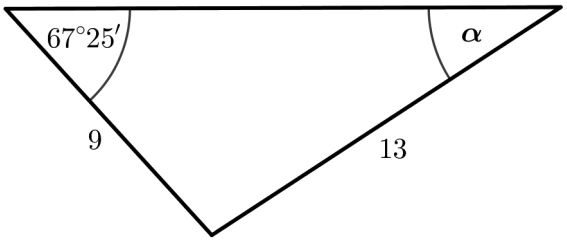
18.2. Točka A nalazi se na pozitivnome dijelu osi x i od točke $B(-6.2, 10.5)$ udaljena je 14.5 jediničnih duljina. Odredite apscisu točke A.

Odgovor: _____

0 1 bod

19. Riješite zadatke.

19.1. Kolika je mjera kuta α u trokutu prikazanom na skici?



Odgovor: $\alpha =$ _____

0 1 bod

19.2. Kolika je udaljenost točke $T(7,-6)$ i pravca $\frac{x}{3}+\frac{y}{4}=1$ u koordinatnome sustavu?

Odgovor: _____

0 1 bod

Matematika

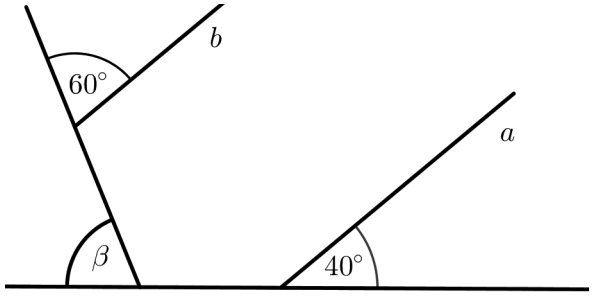
20. Riješite zadatke.

20.1. Zadan je trokut duljina stranica 3.7 cm, 8.2 cm i 9 cm. Opseg njemu sličnoga trokuta iznosi 54.34 cm. Kolika je duljina najveće stranice sličnoga trokuta?

Odgovor: _____ cm

0 1 bod

20.2. Ako su pravci a i b paralelni, odredite mjeru kuta β prikazanoga na skici.



Odgovor: $\beta =$ _____

0 1 bod

21. Riješite zadatke.

21.1. U pravilnoj uspravnoj četverostranoj piramidi zadan je osnovni brid duljine 4 cm i bočni brid duljine 6 cm. Izračunajte mjeru kuta između bočnoga brida i ravnine osnovke te piramide.

Odgovor: _____

0 1 bod

21.2. Obujam (volumen) kugle iznosi 288π m^3. Izračunajte oplošje te kugle.

Odgovor: _____ m^2

0 1 bod

22. Riješite zadatke.

22.1. Izračunajte skalarni umnožak vektora $\vec{a} = 3\vec{i} + \vec{j}$ i $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j}$.

Odgovor: _____

0 1

bod

22.2. Vektor $\vec{u}$ duljine 13 istoga je smjera i orijentacije kao vektor $\vec{v} = 25\vec{i} + 60\vec{j}$.

Napišite vektor $\vec{u}$ kao linearnu kombinaciju vektora $\vec{i}, \vec{j}$.

Odgovor: $\vec{u} =$ _____

0 1

bod

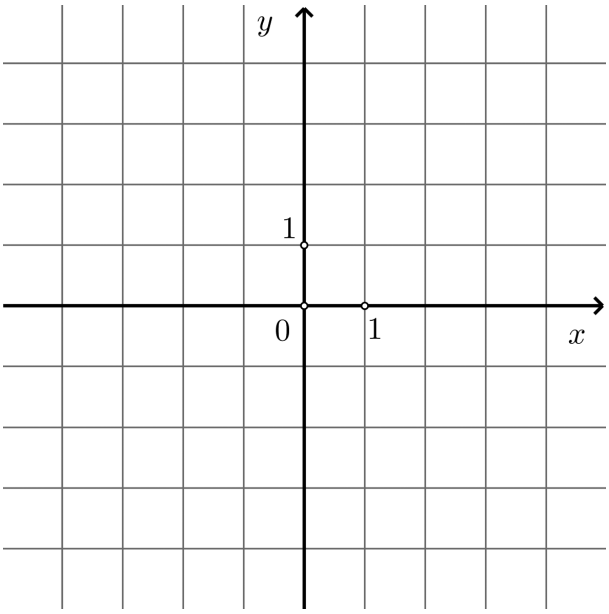
23. Riješite zadatke.

0
1
bod

23.1. Izračunajte apsolutnu vrijednost kompleksnoga broja $w = \frac{2-i}{i^{2021}}$.

Odgovor: $|w| =$ _____

23.2. Prikažite u kompleksnoj ravnini skup svih kompleksnih brojeva $z = x + yi$ za koje vrijedi $\operatorname{Im} z + \operatorname{Re} z = 0$.



0
1
bod

24. Riješite zadatke.

24.1. Odredite domenu funkcije $f(x)=\sqrt{\frac{1}{3}x-5}$.

Odgovor: _____

0 1

bod

24.2. Odredite sliku (skup svih vrijednosti) funkcije $f(x)=0.93^{x}+6.5$.

Odgovor: _____

0 1

bod

25. Riješite zadatke.

0 1 bod

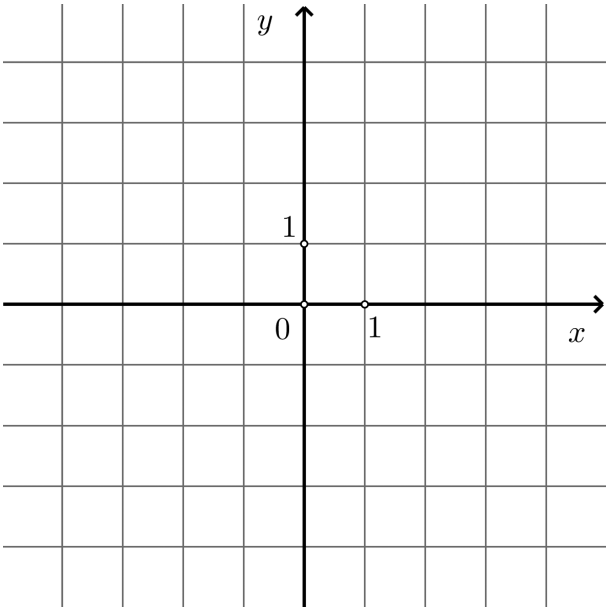
25.1. Napišite jednadžbu nekoga pravca koji je okomit na pravac $y = -\frac{10}{3}x + 1$.

Odgovor: _____

25.2. Odredite jednadžbu kružnice polumjera 8 koja ima središte u četvrtome kvadrantu i dira obje koordinatne osi.

Odgovor: _____

25.3. Nacrtajte graf funkcije $f(x) = x^2 - 4x + 3$.



0 1 bod

0 1 bod

26. Riješite zadatke.

26.1. Odredite temeljni period funkcije $f(x) = -\sin\left(x + \frac{7\pi}{4}\right)$.

Odgovor: _____

0 1 bod

26.2. Kolika je mjera kuta pod kojim se promjer kružnice vidi iz neke točke kružnice koja nije krajnja točka toga promjera?

Odgovor: _____

0 1 bod

26.3. Linearna je funkcija $f(x) = kx - 13.5$ padajuća. Poredajte po veličini od najmanje do najveće $f(-16)$, $f(0)$ i $f(52)$.

Odgovor: _____

0 1 bod

Matematika

27. Riješite zadatke.

27.1. Pojednostavite izraz $\sqrt{\sqrt{a}\cdot\sqrt{a^3\cdot\sqrt{a}}}$ do kraja ako je $a \geq 0$.

Odgovor: _____

0 1 bod

27.2. Izraz $2\log_b 3 - \log_b 17$ zapišite uz pomoć jednoga logaritma s bazom b.

Odgovor: _____

0 1 bod

27.3. U autobusu je bilo 57 putnika. Na prvoj su stanici neki putnici izišli iz autobusa, a ušlo ih je 11. Na sljedećoj je stanici iz autobusa izišla trećina putnika, a ušla su tri putnika. Nakon toga je u autobusu bilo 25 putnika. Koliko je putnika izišlo na prvoj stanici?

Odgovor: _____

0 1 bod

28. Odredite sve vrijednosti x iz zadanoga sustava jednadžba.

$$\begin{cases} 2x = y + \frac{\pi}{3} \\ \sin(y - x) = 0.5 \end{cases}$$

Odgovor: _____

0 1 2 bod

III. Zadatci produženoga odgovora

U 29. i 30. zadatku napišite kemijskom olovkom **postupak** rješavanja i **odgovor** na predviđeno mjesto u ispitnoj knjižici. Prikažite sav svoj rad (skice, postupak, račun).
Ako dio zadatka riješite napamet, objasnite i napišite kako ste to učinili.
Ne popunjavajte prostor za bodovanje.

29. Riješite zadatke.

29.1. Odredite koordinate dirališta tangenata s koeficijentom smjera -5 na graf funkcije $f(x) = x^3 + 6x^2 - 5x + 2$.

Odgovor: _____

0	
1	
2	
bod	

29.2. Zadane su funkcije $f(x)=5^{x+3}$ i $g(x)=x-8$.

Riješite jednadžbu $(f\circ g)(x)=0.04$.

0
1
2

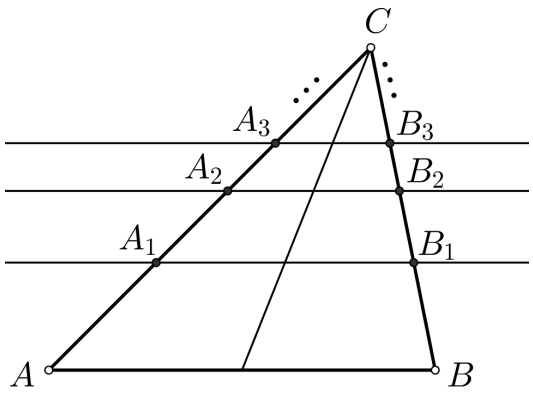
bod

Odgovor: _____

29.3. Težištem trokuta ABC povučena je paralela sa stranicom $\overline{AB}$ koja siječe stranice $\overline{AC}$ i $\overline{BC}$ u točkama A_1 i B_1. Težištem trokuta A_1B_1C povučena je paralela sa stranicom $\overline{AB}$ koja siječe stranice $\overline{AC}$ i $\overline{BC}$ u točkama A_2 i B_2 itd. kao što je prikazano na skici.

Zbroj duljina svih beskonačno mnogo težišnica iz vrha C trokuta ABC, A_1B_1C, A_2B_2C itd. iznosi 501 cm.

Izračunajte duljinu težišnice iz vrha C u trokutu ABC.



Odgovor: _____ cm

0
1
2
bod

MAT A D-S051

02

29.4. Od žice duljine 120 cm napravljen je model kvadrata i model pravokutnika kojemu je jedna stranica trostruko dulja od druge. Kolika treba biti duljina stranice kvadrata da bi zbroj površina tih likova bio minimalan?

Odgovor: _____ cm

bod
0
1
2
3

29.5. U dvjema se posudama nalazi morska voda različitih slanosti (saliniteta). U prvoj je posudi 6 litara morske vode slanosti 3 %, a u drugoj 18 litara morske vode slanosti 2 %. Iz obiju se posuda uzme ista količina vode te se voda uzeta iz prve posude prelije u drugu posudu, a voda uzeta iz druge posude prelije se u prvu posudu. Tada će u objema posudama morska voda biti iste slanosti. Koliko je litara vode uzeto iz svake posude?

Odgovor: _____ L

0
1
2
3
bod

30. Riješite nejednadžbu $\dfrac{\left[7!(n+1)!\right]^2 - 7!\,8!\,n!(n+1)! - 2\cdot(8!\,n!)^2}{\left[7!(n+1)!\right]^2 - (8!\,n!)^2} < 0$.

Odgovor: _____

0	
1	
2	
3	
4	
bod	

Prazna stranica

Prazna stranica

Prazna stranica

BODOVANJE ISPITA IZ MATEMATIKE NA DRŽAVNOJ MATURI 2021. - ljetni rok
VIŠA RAZINA – II DIO ISPITA

Napomena uz bodovanje II dijela ispita:
Prihvaćaju se svi ekvivalentni zapisi rješenja, ukoliko nije drukčije zapisano.

16.1. $x = \boxed{-\frac{7}{5}} = -1.4$

16.2. $\boxed{-6i,\ 6i}$

Ne priznaje se $\sqrt{-36}$.

17.1. $\boxed{2000}$

17.2. $\boxed{20}$

18.1.
$x_1 = \boxed{-2}$, $x_2 = \boxed{3}$

18.2. $\boxed{3.8}$

19.1. $\alpha = \boxed{39°44'}$

Priznaju se rješenja iz intervala $[39.5°,\ 40°]$.

19.2. $\boxed{\frac{2}{5}} = 0.4$

20.1. $\boxed{23.4}$

Priznaju se rješenja iz intervala $[23.4,\ 23.7]$.

20.2. $\boxed{80°}$

21.1. $\boxed{61°52'28"}$

Priznaju se rješenja iz intervala $[61°52',\ 62°]$.

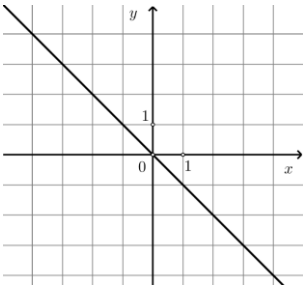
21.2. $\boxed{144\pi} \approx 452.389$

22.1. $\boxed{2}$

22.2. $\vec{u} = \boxed{5\vec{i} + 12\vec{j}}$

23.1.
$|w| = \boxed{\sqrt{5}} = 2.236...$

23.2.



24.1. $\boxed{[15, +\infty\rangle}$

24.2. $\boxed{\langle 6.5, +\infty\rangle}$

25.1. npr. $\boxed{y = \frac{3}{10}x}$

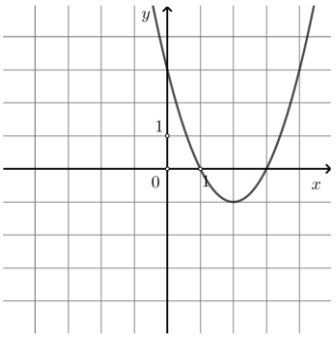
Priznaje se bilo koji pravac s jednadžbom

$y = \frac{3}{10}x + l,\ l \in \mathbf{R}$

25.2.
$\boxed{(x-8)^2 + (y+8)^2 = 64}$

$x^2 + y^2 - 16x + 16y + 64 = 0$

25.3.



26.1. $\boxed{2\pi}$

26.2. $\boxed{90°}$

26.3.
$\boxed{f(52),\ f(0),\ f(-16)}$

27.1. $\boxed{a^2}$

27.2. $\boxed{\log_b \frac{9}{17}}$

27.3. $\boxed{35}$

28.
$\boxed{\frac{\pi}{2} + 2k\pi,\ \frac{7\pi}{6} + 2k\pi,\ k \in \mathbf{Z}}$

1 bod:
jedan skup rješenja
ili najmanje dva rješenja, npr. $\frac{\pi}{2}, \frac{7\pi}{6}$

2 boda:
sva rješenja

III DIO ISPITA

Napomene uz bodovanje III dijela ispita:

1. Priznaju se točna rješenja dobivena različitim načinima.

2. MORA biti prikazan postupak rješavanja.

3. Pristupniku koji je pogrješno prepisao zadatak, te ga zatim točno riješio (a da pritom zadatak nije promijenio smisao niti je pojednostavljen) oduzima se 1 bod od predviđenoga broja bodova za taj zadatak.

4. Pristupnik koji je učinio pogrješku, a da pritom zadatak nije promijenio smisao niti je pojednostavljen, boduju se svi ispravno provedeni koraci.

29.1.

$\boxed{(-4,54),(0,2)}$

2 boda

1 bod:

$f'(x)=3x^2+12x-5=-5$

1 bod:
rješenje dobiveno točnim i potpunim postupkom

29.2. $\boxed{x=3}$

2 boda

1 bod:
kompozicija

$f\left(g(x)\right)=5^{x-8+3}$

1 bod:
rješenje dobiveno točnim i potpunim postupkom

29.3. $\boxed{167}$ cm

2 boda

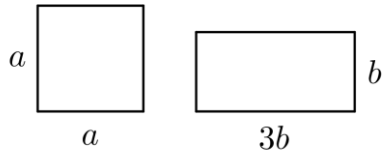
1 bod:

geometrijski red, $q=\frac{2}{3}$

1 bod:
rješenje dobiveno točnim i potpunim postupkom

29.4. $\boxed{\frac{90}{7}}$ cm

3 boda



1 bod:

Veza opsega likova i duljine žice

$4a+8b=120$

1 bod:
zbroj površina kao funkcija jedne varijable

1 bod:
rješenje dobiveno točnim i potpunim postupkom

29.5. $\boxed{4.5}$ L

3 boda

1 bod:
količina soli u obje posude nakon prelijevanja

$s_1=(6-x)\cdot 3\%+x\cdot 2\%$

$s_2=(18-x)\cdot 2\%+x\cdot 3\%$

ili slanost mješavine

$\frac{6\cdot 3\%+18\cdot 2\%}{6+18}=2.25\%$

1 bod:
izjednačena slanost nakon prelijevanja

$\frac{s_1}{6}=\frac{s_2}{18}$ **ili** $\frac{s_1}{6}=2.25\%$

1 bod:
rješenje dobiveno točnim i potpunim postupkom

---

30. $\boxed{n\in\{8,9,10,11,12,13,14\}}$

4 boda

1 bod:
potpuna faktorizacija brojnika ili nazivnika **ili** djelomična faktorizacija i brojnika i nazivnika

1 bod:
skraćivanje razlomka

1 bod:
rješenje nejednadžbe

1 bod:
prirodni brojevi koji su rješenja nejednadžbe