

Литература за припрему за полагање испита провере склоности и способности за упис у прву годину основних студија у школској 2022/2023. години

## ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ КРИМИНАЛИСТИКЕ И ОСНОВНЕ СТРУКОВНЕ СТУДИЈЕ КРИМИНАЛИСТИКЕ

### ТЕСТ ИЗ СРПСКОГ ЈЕЗИКА

Тестирање се врши уз помоћ информатичке технологије коришћењем батерије тестова. Кандидати питања на тестовима добијају посредством рачунара и на њих се одговара избором једног од понуђених одговора. Нетачни одговори бодују се са негативним поенима.

У оквиру припреме за ову врсту тестирања кандидатима се предлаже обнављање средњошколског знања, уз коришћење одговарајуће литературе, и то:

1. *Граматика српског језика*, Живојин Станојчић и Љубомир Поповић, 2000. и новија издања;
2. *Правопис српског језика*, Митар Пешикан, Јован Јерковић и Мато Пижурица, Матица српска и Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2010. и новија издања;
3. Читанке из српског језика и књижевности за сва четири разреда средње школе.

### ТЕСТ ОПШТЕ ИНФОРМИСАНОСТИ

Тест опште информисаности или „опште културе“ састоји се од питања са 6 понуђених одговора од којих је само један тачан. Тестирање се врши посредством рачунара. Нетачни одговори бодују се са негативним поенима.

### ТЕСТ БАЗИЧНО-МОТОРИЧКИХ СПОСОБНОСТИ

Тест базично-моторичких способности састоји се од 7 (седам) тестова и то:

1. Сила опружача леђно-слабинске мускулатуре – за особе мушког пола;
2. Сила мишића прегибача прстију шаке – за особе женског пола;
3. Склекови урађени за 10 секунди;
4. Подизање трупа за 30 секунди;
5. Скок у даљ из места;
6. Скок у вис (Абалаков тест);
7. Тест грчења и пружања;
8. Куперов тест (трчање 12 минута).

Тест сила мишића опружача леђа, реализују мушкарци, а тест сила прегибача прстију јаче шаке је предвиђен за особе женског пола.

Остварени резултати кандидата уносе се у формулу и на основу тих података и корекционих фактора израчунава се број бодова за кандидата.

## ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ИНФОРМАТИКА И РАЧУНАРСТВО

### ПРИПРЕМА ЗА ПОЛАГАЊЕ ТЕСТА ИЗ ИНФОРМАТИКЕ

#### Области за полагање пријемног испита из Информатике:

1. Основи информатике
2. Архитектура рачунарског система
3. Програмска подршка рачунара
4. Решавање проблема помоћу рачунара
5. Програмски језици и програмирање
6. Типови података
7. Основе рада у оперативном систему са графичким интерфејсом
8. Текст-процесор
9. Рад са табелама
10. Слајд-презентације
11. Базе података
12. Рачунарска графика
13. Мултимедија
14. Увод у мрежне информационе технологије
15. Интернет
16. Локалне рачунарске мреже
17. Веб технологије

За ову врсту тестирања кандидатима се предлаже обнављање средњошколског знања, уз коришћење одговарајуће литературе, и то:

1. Рачунарство и информатика - за 1. разред гимназија и средњих стручних школа, Имамовић Мирсад, Завод за уџбенике, Београд, 2014.
2. Рачунарство и информатика за 2. разред гимназије, Клем Никола, Завод за уџбенике, Београд, 2011.
3. Рачунарство и информатика за 3. разред гимназије, Матковић Станка, Вуковић Душа, Ђуришић Мијодраг, Завод за уџбенике, Београд, 2019.
4. Рачунарство и информатика за 4. разред гимназије, Вуковић Душа, Ђуришић Мијодраг, Матковић Станка, Завод за уџбенике, Београд, 2016.

### ПРИПРЕМА ЗА ПОЛАГАЊЕ ТЕСТА ИЗ МАТЕМАТИКЕ

#### *Програм за полагање пријемног испита из математике*

1. Логика и скупови. Релације и функције. Скупови бројева. Пропорционалност
  - 1.1. Искази и логике операције
  - 1.2. Скупови
  - 1.3. Релације
  - 1.4. Функције
  - 1.5. Реални бројеви
  - 1.6. Комплексни бројеви
  - 1.7. Пропорционалност
2. Полиноми. Рационални алгебарски изрази

- 2.1. Полиноми
- 2.2. Рационални алгебарски изрази
3. Линеарне једначине и системи линеарних једначина. Линеарне Неједначине. Линеарна функција
  - 3.1. Линеарна једначина
  - 3.2. Системи линеарних једначина
  - 3.3. Линеарне неједначине
  - 3.4. Линеарна функција
4. Квадратне једначине и неједначине. Квадратна функција
  - 4.1. Квадратне једначине
  - 4.2. Квадратне неједначине
  - 4.3. Квадратна функција
5. Експоненцијална функција. Експоненцијалне једначине и неједначине. Логаритам. Логаритамска функција. Логаритамске једначине и неједначине
  - 5.1. Експоненцијална функција
  - 5.2. Експоненцијалне једначине
  - 5.3. Експоненцијалне неједначине.
  - 5.4. Логаритам
  - 5.5. Логаритамска функција
  - 5.6. Логаритамске једначине
  - 5.7. Логаритамске неједначине
6. Тригонометрија: Основни појмови и основни тригонометријски идентитети. Трансформације тригонометријских функција. Тригонометријске једначине
  - 6.1. Угао. Уопштење појма угла и мерење угла
  - 6.2. Тригонометријске функције оштрог и произвољног угла
  - 6.3. Основни тригонометријски идентитети. Адиционе формуле
  - 6.4. Трансформација збира тригонометријских функција у производ и обрнуто
  - 6.5. Тригонометријских функција
  - 6.6. Тригонометријске једначине и неједначине
  - 6.7. Примена тригонометрије у планиметрији и стереометрији. Површина троугла. Синусна и косинусна теорема. Тригонометријски облик комплексног броја
7. Планиметрија и стереометрија
  - 7.1. Геометрија: троугла, четвороугла, многоугла и круга
  - 7.2. Полиедри: Призма. Пирамида. Зарубљена пирамида
  - 7.3. Обртна тела: Ваљак. Купа. Зарубљена купа. Сфера и лопта
8. Аналитичка геометрија у равни
  - 8.1. Растојање између тачака. Подела дужи у датом односу. Површина троугла
  - 8.2. Права у равни
  - 8.3. Кружница (кружна линија, круг)
  - 8.4. Елипса
  - 8.5. Хипербола
  - 8.6. Парабола
9. Биномни образац. Елементи комбинаторике

9.1. Биномни коефицијенти и биномни образац

9.2. Елементи комбинаторике

10. Реални низови. Аритметички и геометријски низ. Функције

10.1. Реални низови

10.2. Аритметички низ

10.3. Геометријски низ

10.4. Испитивање тока и графика функције

10.5. Гранична вредност и непрекидност функције

10.6. Извод функције и његова примена

***Б. Литература за спремање програма пријемног испита из математике***

1. Ж. Ивановић, С. Огњановић: Математика 1, Збирка решених задатака за I разред гимназија и техничких школа, "Круг", Београд 1995.
2. Ж. Ивановић, С. Огњановић: Математика 2, Збирка решених задатака за II разред гимназија и техничких школа, "Круг", Београд 1997.
3. С. Огњановић, Ж. Ивановић, Ј. Милин: Математика 3, Збирка решених задатака за III разред гимназија и техничких школа, "Круг", Београд 1992.
4. С. Огњановић, Ж. Ивановић: Математика 4, Збирка задатака и тестова за IV разред гимназија и техничких школа, »Круг«, Београд 1999.

**Задаци за припрему**

## Полиноми

1. Полином $p(x)$ при дељењу са $x - 1$ даје остатак 3, а при дељењу са $x - 2$ остатак 4. Колики је остатак при дељењу са $(x - 1)(x - 2)$ ?
2. Ако полином $p(x)$ при дељењу са $x - 1$ даје остатак 3, а при дељењу са $x + 1$ остатак 1, наћи остатак при дељењу $p(x)$ са $x^2 - 1$ .
3. Наћи остатак при дељењу полинома $p(x) = x^n + x^{n-1} + \dots + x + 1$ са $x^3 - x$ .
4. Наћи све вредности реалних параметара $a$ и $b$ за које је полином $p(x) = x^4 + ax^3 + bx^2 - 8x + 1$ потпун квадрат неког полинома.
5. Наћи све природне бројеве $n$ такве да је полином $p(x) = (x+1)^n - x^n - 1$ дељив са $x^2 + x + 1$ .
6. Наћи све природне бројеве $n$ такве да је полином $p(x) = x^{2n} + x^n + 1$ дељив са $x^2 + x + 1$ .
7. Доказати да је полином $p(x) = nx^{n+1} - (1 + n\alpha)x^n + (\alpha - 1)(x^{n-1} + \dots + x) + \alpha$ дељив полиномом $q(x) = x^2 - (\alpha + 1)x + \alpha$ . Посебно испитати случај када је $\alpha = 1$ .
8. Познато је да полином $p(x) = 9x^5 - 6x^4 + 22x^3 - 16x^2 - 15x + 6$ има нулу $x_1 = -i3^{1/2}$ . Одредити остале нуле полинома.
9. Одредити полином $p(x)$ четвртог степена који има реалне коефицијенте, двоструку нулу $-2$ , једноструку нулу $1 - 2i$ и за који је $p(-3) = 20$ .
10. Дат је полином $3x^4 + px^3 + qx^2 + 4x - 2$ , $p, q$ су реални бројеви. а) Одредити $p$ и $q$ тако да је $x_1 = 1 + i$ једна нула полинома. б) Одредити остале нуле полинома.
11. Одредити све вредности броја $a$ за које корени полинома $x^3 - 6x^2 + ax + a$ задовољавају релацију $(x_1 - 3)^3 + (x_2 - 3)^3 + (x_3 - 3)^3 = 0$ .
12. Решити једначину $x^3 - 3 \cdot 3^{1/2} x^2 + 7x - 3^{1/2} = 0$ ако је познато да се два њена корена разликују за $2^{1/2}$ .
13. Доказати да је полином $p(x) = (\cos\varphi + x \sin\varphi)^n - \cos(n\varphi) - x \sin(n\varphi)$ дељив са $x^2 + 1$ .
14. Колики је остатак при дељењу полинома $p(x) = x^5 + (1+2i)x^4 - (1+3i)x^2 + 7$ са $x + 2 + i$ ?
15. Наћи коефицијенте $a, b, c, d$ код полинома $p(x) = x^4 - x^3 + ax^2 + bx + c$ знајући да при дељењу са $x^2 + d$ $p(x)$ даје остатак $x$ , а при дељењу са $x^2 - d$ , остатак $-x$ .

## Рационални алгебарски изрази

1. Користећи разне методе раставити на чиниоце следећи полином $a^3 - 4a^2b + 4ab^2 - a$ .
2. Користећи разне методе раставити на чиниоце следећи полином $4a^2b^2 - 4ab^3 + b^4 - 4b^2$ .

3. Користећи разне методе раставити на чиниоце следећи полином $x^3 - y^3 - x^2 + y^2$ .
4. Користећи разне методе раставити на чиниоце следећи полином $x^3 + y^3 - x^2 + y^2$ .
5. Скратити следећи разломак и написати услове под којима добијена једнакост важи $\frac{a^3 b^4 + 2a^2 b^4}{ab^3(a^2 + 4a + 4)}$
6. Скратити следећи разломак и написати услове под којима добијена једнакост важи $\frac{ab + ac - c^2 - bc}{bc + c^2 + 2ab + 2ac}$
7. Скратити следећи разломак и написати услове под којима добијена једнакост важи $\frac{(x^2 + xy)^2 - (xy + y^2)^2}{(x^2 - xy)^2 - (xy - y^2)^2}$
8. Скратити следећи разломак и написати услове под којима добијена једнакост важи $\frac{(xy + 1)^2 - (x + y)^2}{(x^2 - 1)(y^2 - 1)}$
9. Средити дати израз $\left(\frac{(2a^2)^2}{3a^4 b^3}\right)^3 \cdot \frac{27a^2 b}{64a^{10}}$
10. Средити дати израз $\frac{15(a^3 b^{n+2})^2}{7a^n b^5} \div \frac{(3a^{n-1} b)^2}{21a^n b^{n-1}} \quad (n \in \mathbb{N}).$
11. Средити дати израз $\left[\frac{(a+b)^3}{3ab} - (a+b)\right] \div \left(1 + \frac{(a-b)^2}{ab}\right).$
12. Средити дати израз $\left[\frac{2x}{x^2 + 2xy} + \frac{4y}{x^2 - 4y^2} - \frac{y}{xy - 2y^2}\right] \div \left(1 - \frac{x^2 - 4y^2 - 2}{x^2 - 4y^2}\right).$
13. Средити дати израз

$\frac{1+a}{1-x^2} \cdot \frac{(a+x)^2 - (1+ax)^2}{a^2 - a}$
14. Средити дати израз $\frac{x^3 + yx}{x^4 - y^4} \cdot \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x - y}$
15. Средити дати израз $\frac{2x^2y^3 - 2x^3y^2}{4x^2y^2} \cdot \frac{3x}{(x-y)^2}$

### Биномни образац. Елементи комбинаторике.

1. Израчунати суму $\sum_{i=1}^n i \cdot \binom{n}{i} \quad n \in N.$
2. Израчунати суму $\sum_{i=0}^n (i+1) \cdot \binom{n}{i} \quad n \in N.$
3. Израчунати суму $\sum_{i=0}^n (k+i) \cdot \binom{n}{i} \quad k, n \in N.$
4. Израчунати суму $\sum_{i=0}^n \binom{n}{i}^2 \quad n \in N.$
5. Израчунати суму $\sum_{i=0}^{n-2} \binom{n}{i} \binom{n}{i+2} \quad n \in N.$
6. Одредити члан који у биномном развоју $\left( \sqrt[4]{a^2x} + \sqrt[5]{\frac{1}{ax^2}} \right)^{13}$ не садржи $x$ .
7. Наћи чланове у развоју $(\sqrt[3]{3} + \sqrt{2})^5$ који нису ирационални.
8. Збир трећег од почетка и трећег од краја биномних коефицијената у

<p>развоју <math>(\sqrt[4]{3} + \sqrt[3]{4})^n</math> <math>n \in N</math>, једнак је 9900. Колико има рационалних чланова у овом развоју?</p>
<p>9. Одредити коефицијент уз <math>x^3</math> у развијеном изразу <math>\sum_{i=3}^{15} (1+x)^i</math>.</p>
<p>10. У развоју бинома <math>(\sqrt[3]{x^2} + \frac{y}{x})^n</math> (<math>x \neq 0</math>), (<math>n \in N</math>), одредити члан који не садржи <math>x</math> ако је биномни коефицијент трећег члана већи за 5 од биномног коефицијента другог члана.</p>
<p>11. У осам четворокреветних соба треба разместити 32 особе. На колико начина се ово може направити (сви гости и све собе су равноправне)?</p>
<p>12. На свакој од две палубе на броду ради по четири морнара. На колико начина се могу изабрати морнари за рад на броду, ако постоји 31 кандидат, од којих 10 желе да раде на горњој палуби, 12 на доњој, а деветорици је свеједно где би радили.</p>
<p>13. У аутобусу који стаје на 4 станице налази се 12 путника. На колико начина путници могу изаћи на те четири станице у зависности само од броја њих који излазе на различитим станицама.</p>
<p>14. На свакој страници квадрата задате су по четири произвољне тачке од којих ниједна није теме квадрата. Колико има троуглова чија су темена задате тачке?</p>
<p>15. На колико начина се кутија са 20 цигарета може поделити између четири пушача тако да свако од њих добије бар по једну цигарету?</p>
<p>16. У скупу од 100 тачака има тачно 20 тројки колонеарних тачака. Колико највише правих одређулу тачке овог скупа.</p>
<p>17. Колико има различитих четвороцифрених бројева дељивих са 5 записаних помоћу цифара 0,1,2,3,4,5 ако: А) ниједан број не садржи једнаке цифре Б) цифре се могу и понављати?</p>
<p>18. Познато је да крокодил има највише 68 зуба. Доказати да међу <math>16^{17}</math> крокодила не морају да постоје два са истим распоредом зуба.</p>
<p>19. Колико има троцифрених бројева који се могу образовати од цифара 1,3,5,7,9?</p>
<p>20. Четири куглице се убацују у три кутије, тако да нека кутија може бити и празна. Колико има различитих распореда?</p>
<p>21. Израчунати збир <math>S_n = \sum_{i=1}^n i \cdot i!</math>.</p>
<p>22. Колико има пермутација бројева 1,2,3,4,5,6,7,8,9 тако да јединица није на првом месту, двојка није на прва два места, а тројка није на прва три места?</p>
<p>23. На колико начина се могу на првом реду шаховске табле распоредити 2 топа, 2 коња, 2 ловца, Краљ и Дама.</p>
<p>24. Ако скуп А има <math>n</math> елемената, колико има бинарних операција тог скупа?</p>



25. На колико начина се на шаховску таблу може поставити 8 различитих топова тако да се никоја два међусобно не туку (никоја две се не налазе у истој врсти или истој колони).
26. На колико начина се 45 књига може поделити на три полице, тако да на свакој полици буде по 15 књига?
27. Колико се петоцифрених бројева може образовати од цифара 0,1,2,5,7,9 тако да се нула не налази ни на првом ни на последњем месту и да се ниједна цифра не понавља?
28. Из групе од 7 мушкараца и 4 жене треба изабрати 6 особа тако да међу њима буду бар две жене. На колико начина се то може учинити?
29. На полици се налази 12 књига. На колико начина је могуће изабрати 5 од њих а да никоје две од изабраних нису једна до друге?
30. На колико начина се може комплет од 52 карте поделити на два једнака дела, тако да се у сваком делу налазе по две даме?

### Аритметички и геометријски низ

1. За аритметички низ са општим чланом $a_n$ важи $a_2 - a_6 + a_4 + 7 = 0$ и $a_8 - a_7 - 2a_4 = 0$ . Израчунати први члан и разлику овог низа.
2. Написати прва три члана аритметичког низа, ако је за сваки природан број $n$ збир $S_n$ његових првих $n$ чланова једнак $S_n = 4n^2 - 3n$ .
3. Наћи растући аритметички низ у коме је збир прва три члана 27, а збир њихових квадрата 275.
4. Збир трећег и деветог члана аритметичког низа је 8. Израчунати збир првих једанаест чланова тога низа.
5. Одредити вредност реалног броја $a$ тако да $a+1$ , $2a+3$ и $6a-1$ буду три узастопна члана аритметичког низа.
6. Између бројева 3 и 17 уметнути 6 бројева тако да они са датим бројевима образују аритметички низ.
7. Дужине страница правоуглог троугла образују аритметички низ. Површина троугла је $24 \text{ cm}^2$ . Одредити дужине страница.
8. Бројеви $a_1, a_2, \dots, a_{20}$ образују аритметички низ. Ако је збир свих чланова са непарним индексима једнак 320, а збир свих чланова са парним индексима једнак 350, израчунати $a_{11}$ .
9. Збир три узастопна члана неког растућег аритметичког низа је 3, а збир њихових кубова је 4. Одредити те чланове.
10. Наћи све аритметичке низове код којих је збир $S_n$ првих $n$ чланова једнак $n^2$ .
11. Наћи аритметички низ $(a_1, a_2, a_3, \dots)$ ако је познато да је $a_1 + a_3 + a_5 = -12$ и $a_1 a_3 a_5 = 80$ .
12. Колико бројева треба уметнути између бројева 16 и 250 да би се добио аритметички низ чији је збир чланова 1995?
13. Између $9x+y$ и $x+9y$ уметнути 7 израза који са датим изразима представљају аритметички низ.
14. Одредити вредности реалних бројева $x$ и $y$ тако да $2x-y$ , $x+2y-5$ , $x+y$ , $4x-3y+8$ буду узастопни чланови аритметичког низа.
15. Три броја образују геометријски низ чији је збир 65. Ако се средњи члан увећа за 10 низ постаје аритметички. Одредити тај низ.

16. Збир првог и трећег члана растућег геометријског низа је 20, а збир прва три члана је 26. Наћи његов први члан и количник.
17. Сви чланови неког геометријског низа су позитивни. Ако је разлика првог и петог члана једнака 15, а збир првог и трећег члана једнак 20, наћи збир првих пет чланова тог низа.
18. Збир три броја који образују растући геометријски низ је 21, а збир њихових реципрочних вредности је $\frac{7}{12}$ . Наћи те бројеве.
19. Три броја, чији је збир 26, образују геометријски низ. Увећа ли се средњи члан за 4, добија се аритметички низ. Који су то бројеви?
20. Низ бројева 1,8,22,43,... има својство да разлике његових узастопних чланова образују аритметички низ 7,14,21, ...Посматраном низу припада број 35351. Одредити његов индекс.
21. Збир три узастопна члана геометријског низа је 13, а збир њихових квадрата је 91. Одредити те чланове.
22. Три реална броја различита од нуле образују аритметички низ, а квадрати тих бројева, у истом поретку, образују геометријски низ. Одредити количник тог геометријског низа.
23. Израчунати збир $S_n = \sum_{i=0}^n (2i+1) \cdot q^i$ .
24. Израчунати збир $S_n = \sum_{i=0}^n (i+1) \cdot x^i$ .
25. Израчунати збир $S_n = \sum_{i=1}^n \frac{2i-1}{2^i}$ .
26. Израчунати збир $S_n = \sum_{i=0}^n (i+1)^2 \cdot q^i$ , $q \neq 1$ .
27. Израчунати збир $S_n = \sum_{i=1}^n \frac{i}{3^i}$ .
28. Израчунати збир $S_n = \sum_{i=1}^n (3 \cdot 2^{i-1} - 1)$ .
29. Израчунати збир $S_n = \sum_{i=1}^n \frac{i + 2^{i+1}}{2}$ .
30. Три броја образују геометријски низ. Ако се други члан повећа за 8, низ постаје аритметички. Ако се затим последњи члан овог аритметичког низа повећа за 64, добија се опет један геометријски низ. Одредити три поменута броја.

## Функције

1. Одредити највећу вредност функције $y = \sin 2x \cdot \sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$ .
2. Одредити највећу вредност функције $y = \frac{x}{ax^2 + b}$ $a > 0, b > 0$ .
3. Наћи све вредности $x$ за коју функција $y = \sin x - \cos^2 x - 1$ добија најмању вредност.
4. Наћи све вредности $x$ за коју функција $y = \frac{1+x^2}{1+x}$ , $x \geq 0$ , добија најмању

вредност.

5. Одредити асимптоте графика следеће функције  $y = \frac{x^3 - 5}{3 - x^2}$ .

6. Одредити асимптоте графика следеће функције  $y = \sqrt[3]{(x-2)^2(x+1)}$ .

7. Одредити асимптоте графика следеће функције  $y = \frac{x-2}{e^{\frac{1}{x}}}$ .

8. Одредити асимптоте графика следеће функције  $y = \frac{1 - \ln x}{1 + \ln x}$ .

9. Одредити следећу граничну вредност  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x - \sin 2x}{\sin x}$ .

10. Одредити следећу граничну вредност  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 + x - 2}$ .

11. Одредити следећу граничну вредност  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\sqrt{x}-1}$ .

12. Одредити следећу граничну вредност  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2+1} + \sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3+x-x}}$ .

13. Одредити област дефинисаности функције  $y = \sqrt{\frac{x^2 + 3x - 4}{6 - x - x^2}}$ .

14. Одредити област дефинисаности функције  $y = \frac{2 + \sqrt{x-1}}{\ln(2-x)}$ .

15. Одредити област дефинисаности функције  $y = \sqrt{\sin \frac{1}{x}}$ .

**Linearne jednačine i sistemi linearnih jednačina. Linearne nejednačine. Linearne funkcije.**

1. Rešiti jednačinu:	$\frac{x-3}{x^2-6x+9} = 0;$
2. Rešiti jednačinu ( $a \in \mathbb{R}$ ):	$(a^2 - 4a + 3)x = a^2 - a - 6;$
3. Rešiti jednačinu:	$ x-2  +  x-3  +  2x-8  = 9;$
4. Rešiti jednačine:	$\frac{15x+54}{5x+24} - 3 = \frac{3(4x-1)}{10x+4} - \frac{6x}{5x+24};$ $3 - \frac{9}{2x-5} + \frac{3x}{3x-2} = 5 - \frac{2x}{2x-5};$
5. Rešiti jednačinu:	$\frac{2x+19}{5x^2-5} - \frac{17}{x^2-1} - \frac{3}{1-x} = 0;$
6. Rešiti jednačinu:	$\frac{6u+5}{4u+3} + \frac{3u-7}{3-4u} = \frac{12u^2+30u-21}{16u^2-9};$
7. Dokazati da sledeća jednačina nema rešenja:	$\frac{1}{x} + \frac{2}{x(x-1)} = \frac{1}{x(x-1)};$
8. Da li su ekvivalentne sledeće jednačine:	$\frac{x^2-1}{x-1} = 2 \text{ и } x+1 = 2;$ $\frac{x^2-1}{x-1} = 3 \text{ и } x+1 = 3;$
9. Date su jednačine:	$\frac{2a-x}{3} + \frac{x}{2} = \frac{5}{3} \text{ и } \frac{y}{2} + y - a = 1.$
a) Rešiti jednačine po $x$ i $y$ . b) Odrediti $a$ tako da je $x = y$ i naći to zajedničko rešenje.	
10. Rešiti jednačinu ( $a \in \mathbb{R}$ ):	$\frac{x-2a}{x+2a} = \frac{x-a}{x+7a};$
11. Rešiti jednačinu:	$ 2x-1  = 3x+1$
12. U razredu su $\frac{3}{7}$ učenika - devojčice. Ako bi došle još četiri devojčice, tada bi u razredu bio jednak broj devojčica i dečaka. Odrediti koliko je učenika u razredu bilo.	
13. Rešiti sledeći sistem jednačina:	

$$\frac{4x + 5y}{3} = \frac{x - 3y}{2} + 4,$$

$$\frac{3x + y}{2} = \frac{2x + 7y}{3} - 1;$$

14. Uvođenjem novih nepoznatih rešiti sistem jednačina:

$$\frac{1}{x} + \frac{3}{y+1} = \frac{5}{4},$$

$$\frac{4}{x} - \frac{7}{y+1} = \frac{1}{4};$$

15. Rešiti sistem jednačina:

$$5x - 6y + z = 4,$$

$$3x - 5y - 2z = 3,$$

$$2x - y + 3z = 5.$$

16. Takmiče se tri brigade drvoseča. Prva i treća brigada oborile su dva puta više drva, nego druga, a druga i treća, tri puta više, nego prva. Koja je brigada pobedila u ovom takmičenju?

17. Rešiti nejednačinu:

$$10(x - 1) - \frac{3 - x}{2} \leq 5(x + 2) - \frac{4 - x}{5} - x.$$

18. Rešiti sistem nejednačina:

$$2(3x - 1) < 3(4x + 1) + 16, 4(2 + x) < 3x + 8;$$

19. Rešiti nejednačinu:

$$0 < \frac{3x - 1}{2x + 5} < 1;$$

20. Ako je  $a > b \geq 0$ , naći skup rešenja nejednačine:

$$ax + \frac{b}{x} < a + b.$$

21. Rešiti nejednačinu:

$$\frac{2}{1 + |x|} - \frac{1}{|x| - 1} < 0;$$

22. Rešiti nejednačinu:

$$\frac{|x + 2|}{x^2 - 3x + 2} \leq 1;$$

23. Rešiti nejednačinu:

$$\sqrt{4x^2 - 4x + 1} < 3 - x;$$

24. Odrediti vrednost  $a$  za koju funkcija  $y = ax - 1/2$ , ima nulu za  $x = -2$ .

25. U funkciji  $y = ax + b$  odrediti realne parametre  $a$  i  $b$  tako da njenom grafiku pripadaju tačke  $A(3, -4)$  i  $B(-2, 1)$ .

26. U funkciji  $y = (m - 4)x - 3m + 10$  odrediti parametar  $m \in \mathbb{R}$ , tako da tačka  $A(1, 2)$  pripada grafiku funkcije.

27. U funkcijama  $y = (a - 3)x + (a - 2)$  i  $y = (2a + 1)x - (3a - 1)$  odrediti parametar  $a$  da grafici budu paralelni.

28. U funkciji  $y = (2m - 3)x + m - 1$  odrediti parametar  $m$  tako da grafik funkcije sa  $Ox$  osom gradi:

a) oštar ugao b) tup ugao c) nula ugao
29. Nacrtati grafik funkcije: $y =  2x + 4  - 2;$
30. Nacrtati grafik funkcije: $y = x + \frac{ x }{x};$
31. Odrediti parametar $k$ tako da sledeća funkcija bude rastuća: $y = \frac{3k - 1}{k - 2}x + 2k - 1$
32. Odrediti vrednost $b$ ako je $x = -1/3$ nula funkcije $y = 2x + b$ .
33. U funkciji $y = (a - 1)x - (a + 2)$ odrediti parametar $a$ tako da grafik funkcije seče $Ox$ osu u tački čija je apscisa $x = 5$ .

### Kvadratne jednačine i nejednačine. Kvadratne funkcije.

1. Rešiti jednačinu: $x - \frac{x + 10}{x + 3} = 2.$
2. Rešiti jednačinu: $2 + \frac{2x - 1}{x + 2} = \frac{4x + 3}{2x + 1};$
3. Za koje vrednosti realnog broja $p$ su rešenja jednačine suprotna: $x^2 + 3(p^2 - 1)x - p - 3 = 0;$
4. Rešiti jednačinu: $2x^2 -  5x - 2  = 0;$
5. U kvadratnoj jednačini $(5k - 1)x^2 - (5k + 2)x + 3k - 2 = 0$ odredite parametar $k \in \mathbb{R}$ tako da rešenja budu dvostruka.
6. Sastaviti bar jednu kvadratnu jednačinu čija su rešenja $x_1 = -6$ i $x_2 = -1$ .
7. U jednačini $x^2 - 7x + m - 1 = 0$ odrediti realan broj $m$ ako je $x_1 = x_2 + 3$ .
8. U jednačini odrediti realni parametar $m$ tako da rešenja jednačine zadovoljavaju datu relaciju: $x^2 - 3mx + m^2 = 0, x_1^2 + x_2^2 = 112.$
9. Primenom Vietovih formula odrediti vrednost realnog parametra $m$ tako da rešenja jednačine $x^2 - 2(m - 1)x - 4m = 0$ budu negativna.
10. Naći tri uzastopna cela broja čiji je zbir kvadrata jednak 110.
11. Rešiti kvadratnu jednačinu, gde je $m$ realni parametar. $\frac{mx^2 - 1}{(mx - 1)^2} - \frac{(m - 1)x^2}{m^3x^2 - m(2mx - 1)} = \frac{1}{m}.$
12. Dokazati da za kvadratnu jednačinu $ax^2 + bx + c = 0$ važi relacija: $x_2^2 - x_1^2 = -\frac{b}{a^2}\sqrt{b^2 - 4ac};$
13. U jednačini $x^2 + px + q = 0$ odrediti relaciju između realnih parametara $p$ i $q$

ako njena rešenja zadovoljavaju jednakost  $3x_1 - 2x_2 = 15$ .

14. Rešiti nejednačinu:

$$\frac{1-x}{x} \leq \frac{2-x}{x-1};$$

15. Rešiti sistem nejednačina:

$$0 \leq \frac{x^2+x}{x^2-6x+9} \leq \frac{1}{2}.$$

16. Rešiti nejednačinu:

$$\frac{x^2 - 4|x| + 3}{x^2 - 4} < 0;$$

17. U jednačini  $x^2 - (m+1)x + m + 4 = 0$  odrediti realan parametar  $m$  tako da oba rešenja budu negativna.

18. Ako su  $x_1$  i  $x_2$  rešenja kvadratne jednačine  $(m+1)x^2 - (m-1)x + m = 0$ , odrediti realan parametar  $m$  tako da važi relacija  $x_1^2 + x_2^2 \geq 1$ .

19. Rešiti sistem kvadratnih jednačina:

$$x + y^2 = 7, xy^2 = 12.$$

20. Rešiti sistem kvadratnih jednačina:

$$\frac{a}{x+y} + \frac{b}{x-y} = 1, x^2 - y^2 = 4ab, a, b \in \mathbf{R}.$$

21. Rešiti sistem jednačina:

$$|x+y| = 5, |xy| = 6;$$

22. Rešiti jednačinu ( $n \in \mathbf{R}$ ):

$$\frac{x^2+1}{n^2x-2n} - \frac{1}{2-nx} = \frac{x}{n}$$

23. Rešiti jednačinu:

$$\sqrt{x+3} - 2\sqrt{x+2} + \sqrt{x+27} - 10\sqrt{x+2} = 4.$$

24. Proizvod dva broja je 180. Ako se svaki činilac uveća za 3, proizvod postaje 270. Koji su to brojevi?

25. Zbir kvadrata dva broja je 400. Ako se prvi uveća za 6, drugi za 8, zbir kvadrata tada je 900. Koji su to brojevi?

26. Dvocifreni broj je tri puta veći od zbira svojih cifara, a kvadrat zbira tih cifara je jednak trostrukom traženom broju. Odrediti taj broj.

27. Dokazati da sledeća jednačina nema rešenja:

$$\sqrt{x-5} + \sqrt{2-x} = 8;$$

28. Rešiti sledeći sistem jednačina u skupu realnih brojeva:

$$2x^2 - 3xy + 5y = 5, (x-2)(y-1) = 0.$$

29. Rešiti jednačinu:

$$2\sqrt{x+5} = x+2;$$

30. Naći oblast definisanosti funkcije:

$$y = \sqrt{\frac{x-4}{x^2-4x+3}}.$$

31. Za koje vrednosti realnog parametra  $a$  jednačina

$ x^2 - 2x - 3  = a;$
ima maksimalan broj različitih realnih rešenja?
32. Naći realna rešenja jednačine:
$\sqrt[4]{629 - x} + \sqrt[4]{77 + x} = 8;$
33. Skicirati grafik funkcije:
$y =  x^2 - x - 2 ;$

**Eksponecijalne i logaritamske jednačine i nejednačine. Eksponecijalne i logaritamske funkcije.**

1. Skicirati grafik funkcije:	$y = 2 \cdot 3^x, x \leq 3;$
2. Skicirati grafik funkcije:	$y = 5^{-x}, -3 \leq x < 0;$
3. Rešiti jednačinu:	$\left(\frac{4}{5}\right)^{0,2x} = \frac{125}{64};$
4. Rešiti jednačinu:	$\left(\frac{1}{27}\right)^x = 81;$
5. Rešiti jednačinu:	$2^x \cdot 3^{x+1} = 18;$
6. Rešiti jednačinu:	$4^{x+1} + 4^x = 320;$
7. Rešiti jednačinu:	$10 \cdot 2^x - 4^x = 16;$
8. Rešiti jednačinu:	$9^x + 6^x = 2 \cdot 4^x;$
9. Rešiti jednačinu:	$2^x + 2^{x+1} + 2^{x+2} + 2^{x+3} = 30;$
10. Rešiti jednačinu:	$5^{x+1} - 5^{x-1} = 24;$
11. Rešiti sistem jednačina:	$4 \cdot 4^x = 8^y, 2 \cdot 2^y = 2^x;$
12. Rešiti sistem jednačina:	$x^y = 243, \sqrt[4]{1024} = \left(\frac{2}{3}x\right)^2;$
13. Rešiti nejednačinu:	



$$2^{x+2} > \left(\frac{1}{4}\right)^{1/x};$$

14. Rešiti nejednačinu:

$$2^x + 2^{-x+1} - 3 < 0;$$

15. Rešiti nejednačinu:

$$(x-3)^{2x^2-7x} > 1;$$

16. Odrediti  $x$  ako je:

$$\log_x 125 = 3;$$

$$\log_{36} x = -\frac{1}{2}.$$

17. Izračunati:

$$\log_{5/7} \frac{25}{49};$$

$$\log_5 \sqrt{5};$$

18. Logaritmovati izraze:

$$\text{a) } A = 2ab; \quad \text{b) } A = \frac{4a^2}{b};$$

19. Odrediti  $x$  ( $a, b > 0$ ):

$$\log_2 x = \log_2 a + \log_2 b;$$

20. Izračunati:

$$\log_2 8 - 2 \log_6 3 - \log_6 4;$$

21. Dokazati da je:

$$\log_4 5 \cdot \log_5 7 \cdot \log_7 2 = \frac{1}{2};$$

22. Koji je broj veći:

$$\log_3 108 \text{ или } \log_5 375;$$

23. Izračunati:

$$\log_6 9, \text{ ако је } \log_6 2 = k;$$

24. Dokazati jednakost ( $a > 0, a \neq 1, b > 0, c > 0$ ):

$$b^{\log_a c} = c^{\log_a b}$$

25. Rešiti jednačinu:

$$\log_4 \log_3 \log_2 x = 0;$$

26. Rešiti jednačinu:

$$\log_3 x + \log_9 x + \log_{81} x = 7;$$

27. Rešiti jednačinu:

$$3^{x+1} + 18 \cdot 3^{-x} = 29;$$

28. Rešiti sistem jednačina:

$$\log_y x - \log_x y = \frac{8}{3}, \quad xy = 16;$$

29. Rešiti nejednačinu:

$$\log_2(3x - 2) < 0;$$

30. Rešiti nejednačinu:

$$\log_{1/5} \frac{4x + 6}{x} \geq 0;$$

31. Rešiti nejednačinu:

$$\log_{2x+3} x^2 < 1;$$

32. Rešiti jednačinu:

$$5^x + 12^x = 13^x.$$

33. Rešiti jednačinu:

$$(\sqrt{5 + \sqrt{24}})^x + (\sqrt{5 - \sqrt{24}})^x = 10;$$

34. Dokazati jednakost:

$$\log_7 8 < \log_6 7;$$

TRIGONOMETRIJA

1.

Одредити  $\sin 15^\circ$ , ако се зна да је  $\cos 15^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{2 + \sqrt{3}}$ .

2.

Ако је  $\frac{3 \sin \alpha - \cos \alpha}{\sin \alpha + 2 \cos \alpha} = 1$ , одредити  $\operatorname{tg} \alpha$ .

3. Dokazati identitet

$$\frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} = \frac{1 + \cos \alpha}{\sin \alpha} \text{ за } \alpha \neq \pi k, k \in \mathbf{Z}.$$

4. Uprostiti izraz

$$\operatorname{tg} \alpha (\cos \alpha - \cos^3 \alpha).$$

5. Uprostiti izraz:

$$\sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha + \sin^2 \alpha \cdot \operatorname{ctg}^2 \alpha;$$

6. Uprosti izraz:

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \sin(\pi - \alpha) - \cos(\pi + \alpha) \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right);$$

7. Dokazati identitet

$$\frac{\sin \alpha - 2 \sin(\pi - \alpha)}{\cos(\pi + \alpha) - \cos \alpha} = \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha.$$

8. Uprosti izraz

$$\frac{\sin 750^\circ \cdot \cos 390^\circ \cdot \operatorname{tg} 1140^\circ}{\operatorname{ctg} 405^\circ \cdot \sin 1860^\circ \cdot \cos 780^\circ};$$

9. Primanom adicionih teorema dokaži

$$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin \alpha;$$

10. Proveri jednakost

$$\sin 20^\circ \cos 10^\circ + \cos 20^\circ \sin 10^\circ = \frac{1}{2};$$

11. Uprosti izraz

$$\cos \frac{7\pi}{10} \cos \frac{\pi}{5} + \sin \frac{7\pi}{10} \sin \frac{\pi}{5};$$

12.

Одредити  $\cos(\alpha + \beta)$ , ако је  $\sin \alpha = \sin \beta = \frac{5}{13}$  и  $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ ,  $\beta \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$ .

13.

Одредити  $\sin(\alpha + \beta)$ , ако је  $\cos \alpha = \cos \beta = -\frac{4}{5}$  и  $\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}, \pi\right)$ ,  $\beta \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$ .

14. Uprosti izraz	$\sin \alpha \cos 2\alpha + \cos \alpha \sin 2\alpha;$
15. Uprosti izraz	$\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta);$
16. Dokaži identitet	$\sin(\alpha + \beta) \sin(\alpha - \beta) = \sin^2 \alpha - \sin^2 \beta;$
17.	Доказати идентитет: $(\sin x + \sin y)^2 + (\cos x + \cos y)^2 = 2 + 2 \cos(x - y).$
18. Dokaži identitet	$\frac{\sin(\alpha + \beta)}{\cos \alpha \cos \beta} = \operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta.$
19. Pokazati da je	$\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1;$
20. Dokazati	$\sin 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha};$
21.	Ако је $\cos 2\alpha = \frac{7}{9}$ , израчунати $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$ , $\alpha \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right).$
22.	Ако је $\sin \alpha = -\frac{4\sqrt{2}}{9}$ и $\alpha \in \left(\pi, \frac{3\pi}{2}\right)$ , одредити $\sin \frac{\alpha}{2}.$
23. Uprosti izraz	$4 \sin \frac{\alpha}{2} \cos \frac{\alpha}{2} \left(\cos^2 \frac{\alpha}{2} - \sin^2 \frac{\alpha}{2}\right);$
24.	Одредити $\cos \frac{\alpha}{2}$ , ако је $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ и $\alpha \in \left(-\frac{3\pi}{2}, -\pi\right).$
25. Proizvod transformisati u razliku	$\sin 5x \sin 3x;$
26. Proizvod transformiši u zbir	$\cos 7x \cos 5x;$
27. Dokaži identitet	$1 + \cos x = 2 \cos^2 \frac{x}{2};$
28. Transformiši u proizvod	$\sin 20^\circ + \cos 50^\circ;$
29. Transformiši u proizvod	$\sin x + \sin 2x + \sin 3x,$
30. Transformiši u proizvod	$4 \sin \alpha + 3 \cos \alpha.$
31. Reši jednačinu	$2 \sin x - \sqrt{3} = 0;$
32. Reši jednačinu	$\sin^2 x + 2 \sin x = 0;$
33. Reši jednačinu	$\cos x - 2 \sin^2 \frac{x}{2} = 0$ u intervalu $(-\pi, 4\pi].$

34. Rešiti jednačinu:

$$\cos \frac{x}{2} = 1 + \cos x;$$

35. Rešiti jednačinu:

$$\frac{\sin x}{1 + \cos x} = \sin \frac{x}{2}.$$

36. Reši jednačinu

$$2 \cos^2 x + 3 \cos x - 2 = 0;$$

37. Rešiti jednačinu:

$$\sin^4 x - \cos^4 x = \cos x.$$

38. Reši jednačinu

$$\sqrt{3} \sin x + \cos x = 1.$$

39. Reši jednačinu

$$\cos 4x + 2 \cos^2 x = 1.$$

40. Reši jednačinu

$$\sin x + \cos x = 1.$$

## PLANIMETRIJA I STEREOMETRIJA

41. У троуглу  $ABC$  је  $\alpha = 30^\circ$ ,  $a = \sqrt{2}$ ,  $b = 2$ . Наћи остале углове троугла.

42. Нека је у троуглу  $ABC$ :  $c = 2$ ,  $a : b = \sqrt{7} : 3$  и  $\alpha = 60^\circ$ . Израчунати странице троугла

43. Израчунати дужину полупречника описаног круга троугла  $ABC$  чије су странице  $AB = 6 \text{ cm}$  и  $AC = 10 \text{ cm}$ , а висина  $AD = 5 \text{ cm}$ .

44. У једнакокраком трапезу дијагонала  $d$  гради са основицом угао  $\alpha$ . Доказати да се површина тог трапеза може рачунати по формули  $P = \frac{1}{2}d^2 \sin 2\alpha$ .

45. Дат је конвексан четвороугао  $ABCD$  чије су странице и дијагонала  $AC$  познате:  $AB = 32$ ,  $BC = 34$ ,  $DA = 20$ ,  $AC = 17$ . Израчунати угао између дијагонала.

46. Дијагонале правоугаоника секу се под углом од  $60^\circ$ . Израчунати површину и обим правоугаоника ако је његова дужа страница  $a = 6\sqrt{3} \text{ cm}$ .

47. Правоугаоник и квадрат имају једнаке површине  $100 \text{ cm}^2$ . Ако је једна страница правоугаоника за  $2 \text{ cm}$  краћа од странице квадрата, израчунати обиме квадрата и правоугаоника.

48. Одредити странице ромба површине  $16 \text{ cm}^2$  чији је однос дијагонала  $d_1 : d_2 = 1 : 2$ .

49. Делтоид се састоји из два једнакокрака троугла чија заједничка основица износи  $40 \text{ cm}$ , а краци су  $25 \text{ cm}$ , односно  $52 \text{ cm}$ . Израчунати површину делтоида.

50. Израчунати површину трапеза ако су му основице  $a = 8$ ,  $b = 4$ , а углови на већој основици  $45^\circ$  и  $30^\circ$ .

51. Бочна ивица правог паралелепипеда је  $10\text{ cm}$ , ивице основе су  $11\text{ cm}$  и  $23\text{ cm}$ , а однос дијагонала основе је  $2 : 3$ . Наћи површине дијагоналних пресека паралелепипеда.
52. Основа пирамиде је правоугаоник страница  $6\text{ cm}$  и  $8\text{ cm}$ , а све бочне ивице пирамиде су  $13\text{ cm}$ . Наћи висину пирамиде.
53. Дата је правилна четворострана пирамида основне ивице  $a = 5\sqrt{2}$  и бочне ивице  $s = 13$ . Израчунати ивицу коцке која је уписана у ту пирамиду тако да се њена четири горња темена налазе на ивицама пирамиде.
54. Ивице квадрата осnose се као  $1 : 2 : 5$ , а његова дијагонала дуга је  $5\sqrt{6}\text{ cm}$ . Колика је површина квадрата?
55. Површина правилне тростране призме је  $P = 20\sqrt{3}\text{ cm}^2$ , а основна ивица  $4\text{ cm}$ . Наћи висину призме.
56. Ако се свака ивица коцке увећа за  $2\text{ cm}$ , запремина коцке се увећава за  $98\text{ cm}^3$ . Колика је ивица коцке?
57. Израчунати површину и запремину праве четворостране призме чија је основа ромб са дијагоналама  $d_1 = 16$  и  $d_2 = 12$ , а висина једнака основној ивици.
58. Ивица коцке је  $a = 2\text{ cm}$ . Сваку дијагоналу коцке продужимо са обе стране за по  $1\text{ cm}$ . Тако добијених осам тачака су темена нове коцке. Колика је њена запремина?
59. Одредити запремину правилне шестостране пирамиде ако је основна ивица дужине  $a = 4$ , а површина  $P = 60\sqrt{3}$ .
60. Израчунати површину и запремину правилне тростране пирамиде чија је бочна ивица  $s = 10\text{ cm}$ , а површина омотача  $M = 144\text{ cm}^2$ .
61. Обим основе ваљка је  $12\pi\text{ cm}$ , а висина  $H = 1,6\text{ dm}$ . Израчунати површину и запремину овог ваљка.
62. Наћи запремину ваљка површине  $180\pi\text{ cm}^2$  ако је разлика висине и полупречника основе  $3\text{ cm}$ .
63. У правилну четворострану призму уписан је кружни ваљак. Одредити запремину ваљка ако је запремина призме  $128\text{ cm}^3$ .

64. Нека је површина правог ваљка  $P = 112\pi$  и однос полупречника према висини  $r : H = 2 : 5$ . Израчунати површину омотача и запремину ваљка.

65. Омотач купе је четвртина круга полупречника 4 cm. Израчунати површину и запремину купе.

66. Правоугли троугао чије су катете дужине 15 и 20 ротира око своје хипотенузе. Наћи запремину добијеног тела.

67. Израчунати површину и запремину купе ако је њена изводница дужине 20 cm, а угао који она заклапа са основом  $30^\circ$ .

68. У праву купу полупречника основе  $r = 5$  cm и висине  $h = 12$  cm уписана је лопта. Наћи запремину лопте.

69. Ако се полупречник сфере повећа за 1 cm, њена површина се повећа за  $8\pi$  cm<sup>2</sup>. За колико се при томе повећа запремина сфере?

70. Висина правилне четворостране призме је 2 cm, а основна ивица је 4 cm. Одредити полупречник лопте описане око призме.

#### ANALITIČKA GEOMETRIJA

71. Дате су тачка  $A(1, 1)$ ,  $B(6, -4)$  и  $C(7, 1)$ . Одредити координате тачке  $D$  која дели дуж  $AB$  у односу 2 : 3, а затим наћи координате тачке  $E$  која полови дуж  $CD$ .

72. Дуж  $AB$  подељена је на пет једнаких делова. Одредити координате деобних тачака ако је  $A(3, 2)$ ,  $B(15, 6)$ .

73. Одредити тачке пресека праве  $2x - 3y + 12 = 0$  са координатним осама.

74. Одредити једначину праве која садржи тачку  $A(2, -1)$ , а са позитивним смером осе  $Ox$  гради угао  $\varphi = \frac{\pi}{6}$ .

75. Наћи коефицијент правца  $k$  и одсечак  $n$  на  $Oy$  осе праве која пролази кроз тачке  $A(2, -8)$  и  $B(-1, 7)$ .

76. За које вредности реалних параметара  $p$  и  $q$  права чија је једначина  $(p + q - 1)x + (2p + 3q)y + p + 2 = 0$  паралелна осе  $Ox$ , а на осе  $Oy$  одсеца одсечак  $-2$ .

77. Написати једначину праве која пролази кроз тачке  $A$  и  $B$  ако је: а)  $A(-1, 1)$ ,  $B(2, 4)$ ;

78. Одредити једначине правих које пролазе кроз тачку  $A(-1, 3)$  и на координатним осама одсецају једнаке одсечке.

79. Наћи једначину праве која пролази кроз тачку  $A(2, 3)$  и има коефицијент правца  $k = 3$ ;

80. Одредити једначину праве која садржи тачку  $M(2, -1)$  и гради са  $x$ -осом угао два пута већи него права  $y = \frac{1}{3}x + \frac{4}{3}$ .

81. Одредити једначину праве која садржи тачку  $A$  и нормална је на правој  $p$ , ако је:  $A(1, 3)$ ,  $p: 3x - 5y + 7 = 0$ ;

82. Дат је троугао  $ABC$ :  $A(-1, -1)$ ,  $B(4, 2)$ ,  $C(2, 5)$ . Наћи једначине висина овог троугла.
83. Одредити  $m$  тако да је права  $y = mx + 5$  удаљена од координатног почетка за  $d = \sqrt{5}$ .
84. Наћи угаони коефицијент праве која садржи тачку  $P(-2, 1)$  и њено растојање од тачке  $A(3, 1)$  једнако је 4.
85. Одредити једначину праве која садржи тачку  $M(-3, 1)$  и њено одстојање  $d$  од тачке  $N(1, 3)$  је  $d = \sqrt{2}$ .
86. Одредити све вредности реалног параметра  $a$  тако да права  $ax + 2y = 8$  сече праву  $2x - y + 3 = 0$  под углом од:  $45^\circ$
87. Написати једначину круга који пролази кроз тачку  $A(9, -5)$  а центар му се налази у пресеку правих  $2x + y - 15 = 0$  и  $x - 3y + 17 = 0$ .
88. Одредити једначину круга концентричног кругу  $x^2 + y^2 - 4x - 4y = 8$  са полупречником већим за 1.
89. Наћи једначину круга полупречника  $r = 3$  који додирује обе координатне осе у првом квадранту.
90. Наћи пресечне тачке датог круга и дате праве:  $x^2 + y^2 = 41$ ,  $y - x = 1$
91. Наћи једначине тангенти круга  $k$  које су паралелне правој  $l$ , ако је:  
 $k: x^2 + y^2 = 5$ ,  $l: 2x - y + 1 = 0$ .
92. За које вредности параметра  $n$  права  $y = 2x + n$  сече круг  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 10 = 0$ .
93. Дата је елипса  $4x^2 + 9y^2 = 36$ . Одредити ексцентрицитет, параметар и једначине директриса.
94. Одредити пресечне тачке праве и елипсе:  $2x - 5y = 0$ ,  $24x^2 + 30y^2 = 720$ ;
95. Наћи површину четвороугла чија два темена леже у жижама елипсе  $x^2 + 5y^2 = 20$ , а друга два се поклапају са крајевима мале осе.
96. Одредити коефицијенте  $a^2$  и  $b^2$  у једначини хиперболе  $b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$ , ако та хипербола садржи тачке:  $M_1(2, 3)$ ,  $M_2(7, 12)$ ;
97. Написати једначину хиперболе чији је параметар  $2p = 32$  и линеарни ексцентрицитет  $c = 15$ .
98. Наћи координате фокуса и једначину директрисе параболе:  $y^2 = 24x$ ;
99. Дата је параболола  $y^2 = 3x$  и права  $p: 3x + 5y + 1 = 0$ . Одредити једначину праве  $n$  која садржи фокус  $F$  параболе и нормална је на правој  $p$ .
100. Наћи једначину тангенте параболе  $y^2 = 8x$  која садржи тачку:  $P(5, -7)$ ;



# ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ ФОРЕНЗИЧКО ИНЖЕЊЕРСТВО

## ТЕСТ ИЗ ХЕМИЈЕ

### *Програм за полагање пријемног испита из хемије*

1. **Општи део:** Материја и енергија, маса. Супстанца. Анализа и синтеза.
2. **Основни хемијски закони:** Закон сталних масених односа; Закон умножених масених односа; Закон запреминских односа; Авогадров закон; Појам мола и моларне запремине.
3. **Елементи и једињења:** Атомско-молекулска теорија. Атомске и молекулске масе. Релативне атомске и молекулске масе. Хемијске једначине и основи стехиометријских израчунавања.
4. **Оксидација и редукција:** Оксиди и хидроксици. Анхидриди киселина и анхидриди база. Киселине, базе и соли. Неутрализација. Неутралне, киселе и базне соли.
5. **Периодни систем елемената:** Класификација елемената.
6. **Структура атома:** (електрон, протон, неутрон), атомско језгро и електронски омотач. Валентна стања елемената.
7. **Раствори:** Концентрације раствора.
8. **Раствори електролита:** Електролитичка дисоцијација; Степен дисоцијације; Константа дисоцијације; Јаки и слаби електролити; Киселине и базе; Амфолити; Јонска концентрација; Јонски производ воде; рН и рОН.
9. **Равнотеже у воденим растворима:** Неутрализација; Хидролиза; Пуфери.
10. **Типови неорганских једињења:** Оксиди; Хидриди; Киселине; Базе; Соли.
11. **Неорганска хемија:** Општа својства елемената који припадају главним групама (1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18); Општа својства прелазних елемената (групе 3 и 4, и групе Cr, Mn, Fe, Co, Ni).
12. **Органска хемија:** Хемијске везе и структура органских једињења; Класификација органских једињења; Изомерија; Угљоводоници; Халогени деривати; Органска једињења са кисеоником; Органска једињења са азотом; Органска једињења са сумпором; Хетероциклична једињења; Биохемија (угљени хидрати, липиди, протеини и нуклеинске киселине); Хемија природних производа.

За припрему за пријемни испит кандидати могу користити средњошколске уџбенике, препоручује се:

1. Ракочевић М., Хорват Р.: *Хемија за први разред за гимназије општег и природно-математичког смера и четворогодишње стручне школе у подручју рада: природно-математичком, пољопривреда (осим за образовни профил техничар пољопривредне технике) и здравство*; Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.
2. Хорват Р.: *Хемија за други разред за гимназије природно-математичког смера и четворогодишње стручне школе у подручју рада: природно-*

*математичком, пољопривреда (осим за образовни профил техничар пољопривредне технике) и здравство, за фармацеутске и лабораторијске техничаре; Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.*

3. Стојиљковић А.: *Хемија за трећи разред за гимназије природно-математичког смера, медицинске, ветеринарске и школе за негу лепоте; Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.*

4. Петровић Ј., Велимировић С.: *Хемија за четврти разред за гимназије природно-математичког и општег смера; Завод за уџбенике и наставна средства, Београд.*

**Задаци за припрему**

Reprezentativni primeri pitanja na testu iz hemije za prijemni ispit na OAS FI

1. Koje su valentne orbitale kiseonika?
2. Odrediti maseni i redni broj zadanog elementa.
3. Koliko se elektrona može smestiti na III energetska nivo?
4. Kojoj atomskoj orbitali odgovaraju vrednosti glavnog kvantnog broja  $n = 2$  i orbitalnog kvantnog broja  $l = 1$ ?
5. Odrediti atomski broj elementa za koji je prikazana određena elektronska konfiguracija.
6. Kalijum ima redni broj 19 i elektronsku konfiguraciju: ..... (dopuniti).
7. Koja glavna energetska ljuska može da smesti maksimalni broj od 8 elektrona?
8. Maksimalni broj elektrona po podnivoima je .... (dopuniti).

Kod pitanja 9-15 proračunom odrediti:

9. Kolika je koncentracija  $H^+$  jona u rastvoru HCl koncentracije  $0,02 \text{ mol/dm}^3$  ako je stepen disocijacije  $\alpha = 1$ ?
10. Koja masa soli se nalazi u 200 g 2% rastvora natrijum-hlorida?
11. Oksidacijom 2,00 g sulfida nekog dvovalentnog metala dobijeno je 1,67 g oksida tog metala. Kolika je relativna atomska masa tog metala? Podaci:  $Ar(S)=32$ ,  $Ar(O)=16$
12. Procentni sadržaj natrijum-hlorida u rastvoru koji je dobijen rastvaranjem 2,5 g natrijum-hlorida u 100 g vode je: ..... (izračunati i dopuniti).
13. Procentni sadržaj natrijum-sulfata u rastvoru koji je dobijen rastvaranjem 25 g natrijum-sulfata u 100 g vode je: ..... (izračunati i dopuniti).
14. Za pripremanje 50 g 5% rastvora šećera potrebno je ..... g šećera i ..... g vode (dopuniti).
15. Koliko ima molova atoma u 4 g ozona?  $Ar(O) = 16$ .
  
16. Zaokružiti (od ponuđenih opcija) jedinjenje sa jonskom vezom.
17. Zaokružiti (od ponuđenih) formulu supstance u kojoj su atomi vezani kovalentnom vezom.
18. Zaokružiti (od ponuđenih) formulu supstance u kojoj su atomi vezani jonskom vezom.
19. U molekulu koje supstance (od ponuđenih) su atomi vezani nepolarnom kovalentnom vezom?
20. U kom od sledećih jedinjenja (od ponuđenih) ne postoji kovalentna veza?
21. U kom od navedenih jedinjenja je prisutna kovalentna veza?
22. Koje od navedenih jedinjenja ima samo jonski tip veze?
23. Koji molekul (od ponuđenih) sadrži polarne kovalentne veze?
  
24. Koja od navedenih pH vrednosti označava bazni rastvor?
25. Koja od navedenih kiselina je najjača?
26. Ako se pH nekog rastvora promeni od 6 na 3, šta se dešava sa koncentracijom  $H^+$  jona?
27. Koji od navedenih elemenata istiskuje vodonik iz HCl?
28. Najkiseliji rasvor ima pOH ..... (dopuniti).
29. Pri elektrolizi zasićenog vodenog rastvora KCl na anodi se izdvaja ..... (dopuniti od ponuđenih odgovora).
30. Elektrolitička disocijacija nastaje pod dejstvom ..... (dopuniti).
  
31. U nizu navedenih jedinjenja zaokružiti formule jakih baza.
32. Zaokružiti formulu soli (od ponuđenih) čiji vodeni rastvor reaguje bazno.
33. Koji od navedenih oksida (od ponuđenih) je amfoteran?
34. U kom nizu (od ponuđenih) se nalaze samo neutralne soli?
35. Koja od navedenih soli je kiselina so?
36. Koji od navedenih vodenih rastvora soli reaguje bazno?
37. Koji je od sledećih kiselina najjača?

38. Vodeni rastvor NaCl reaguje kiselo, bazno ili neutralno? ..... (zaokružiti).
39. Zaokruži so čiji vodeni rastvor reaguje neutralno.
  
40. Koja od ponuđenih reakcija se odigrava jedino uz zagrevanje?
41. Zaokružiti najreaktivniji metal (od ponuđenih).
42. Koji od sledećih elemenata se nalazi u tečnom agregatnom stanju pri standardnim uslovima:
43. U kom nizu (od ponuđenih) elemenata se nalaze samo metali: ..... (dopuniti).
44. Koji je oksidacioni broj fosfora u  $P_4$ ?
45. Kada se koncentrovanom sumpornom kiselinom deluje na čvrst natrijum-hlorid izdvaja se: ..... (dopuniti).
  
46. Od ponuđenih reakcija zaokružiti reakciju neutralizacije.
47. Koja so (od ponuđenih) ne hidrolizuje?
48. Od ponuđenih reakcija zaokružiti reakciju hidrolize.
49. Zaokružiti reakciju (od ponuđenih) u kojoj je došlo do redukcije žive.
50. Zaokružiti jednačinu (od ponuđenih) koja predstavlja oksido-redukциони proces.
  
51. Označite formulu dimetilketona.
52. Šta je aceton po svojoj strukturi?
53. Reakcijom etanola sa karboksilnom kiselinom nastaje: ..... (dopuniti).
54. Oksidacijom sekundarnih alkohola nastaju: ..... (dopuniti).
55. Na sobnoj temperaturi u kom agregatnom stanju se javlja heksan?
56. Reakcijom alkena i vodonika nastaje: ..... (dopuniti).
57. Označite (od ponuđenih) formulu mravlje kiseline.
58. Koju funkcionalnu grupu sadrže aldehidi i ketoni u svom molekulu?
59. U koju grupu jedinjenja spadaju fenoli?
60. Zaokružiti (od ponuđenih) formulu azot-(I)oksida.
  
61. Koje funkcionalne grupe sadrži molekul aminokiseline?
62. Šta se dobija hidrolizom saharoze?
63. Fruktosa je: ..... (dopuniti).
64. Zaokružiti strukturnu formulu glicina.
65. *D*-glukoza i *L*-glukoza su: ..... (dopuniti).
66. Invertni šećer je: ..... (dopuniti).
67. Glicin je po svojoj strukturi: ..... (dopuniti).
68. Askorbinska kiselina je: ..... (dopuniti).
69. Aminokiseline su u peptidima i proteinima povezane ..... vezom (dopuniti).