



МАТЕМАТИКА

**Испитни каталог
за државну матуру у
школској години 2023/2024.**



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

ИСПИТНИ КАТАЛОГ ЗА **ДРЖАВНУ МАТУРУ** У ШКОЛСКОЈ ГОДИНИ 2023/2024.
МАТЕМАТИКА



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

САДРЖАЈ

УВОД	5
1. ПОДРУЧЈА ИСПИТИВАЊА	6
2. ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ	7
2.1. ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ ОСНОВНОГ НИВОА ИСПИТА	7
2.2. ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ ВИШЕГ НИВОА ИСПИТА	9
3. СТРУКТУРА ИСПИТА	12
3.1. СТРУКТУРА ОСНОВНОГ НИВОА ИСПИТА	12
3.2. СТРУКТУРА ВИШЕГ НИВОА ИСПИТА	13
4. ТЕХНИЧКИ ОПИС ИСПИТА	14
4.1. ТРАЈАЊЕ ИСПИТА	14
4.2. ИЗГЛЕД ИСПИТА И НАЧИН РЕШАВАЊА	14
4.3. ПРИБОР	14
5. ОПИС БОДОВАЊА	15
6. ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА	16
6.1. ПРИМЕР ЗАДАТКА ВИШЕСТРУКОГ ИЗБОРА ЗА ОСНОВНИ НИВО ИСПИТА	16
6.2. ПРИМЕР ЗАДАТКА КРАТКОГ ОДГОВОРА ЗА ОСНОВНИ НИВО ИСПИТА	17
6.3. ПРИМЕР ЗАДАТКА ВИШЕСТРУКОГ ИЗБОРА ЗА ВИШИ НИВО ИСПИТА	18
6.4. ПРИМЕР ЗАДАТКА КРАТКОГ ОДГОВОРА ЗА ВИШИ НИВО ИСПИТА	19
6.5. ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА ПРОДУЖЕНОГ ОДГОВОРА ЗА ВИШИ НИВО ИСПИТА	20
7. ПРИПРЕМА ЗА ИСПИТ	24



УВОД

Испитни каталог за државну матуру из Математике је темељни документ испита у ком су наведени и објашњени садржаји, критеријуми те начини испитивања и вредновања знања у школској години 2023/2024. Усклађен је с одобреним курикулумом за наставни предмет Математика за основне школе и гимназије у Републици Хрватској за сатницу 4,4,3,3.

Кандидати који нису слушали Математику према курикулуму за наведену сатницу, а желе полагати испит државне матуре из Математике, треба да прошире стечено знање образовним исходима које нису остварили.

У каталогу су табеле образовних исхода који се проверавају и на вишем и на основном нивоу испита.

Испитни каталог садржи седам поглавља:

1. Подручја испитивања
2. Образовни исходи
3. Структура испита
4. Технички опис испита
5. Опис бодовања
6. Примери задатака
7. Припрема за испит.

У првом и другом поглављу је наведено шта се испитује у испиту. У првом поглављу су наведена подручја испитивања, а у другом кључна знања и вештине које кандидат¹ треба усвојити, тј. образовни исходи који се односе на поједино подручје испитивања.

У трећем, четвртном и петом поглављу су описани начини испитивања, структура и облик испита, врсте задатака те начин решавања и вредновања задатака и испитних целина.

У шестом поглављу су наведени примери задатака са детаљним објашњењем, а у седмом поглављу је објашњено на који начин се треба припремити за испит.

1 Термин „кандидат” у испитном каталогу подразумева родну разлику те се односи на кандидаткиње и на кандидате.

1. ПОДРУЧЈА ИСПИТИВАЊА

Циљ испита државне матуре из Математике је проверити у којој мери кандидати знају, тј. могу:

- употребљавати математички језик током читања, интерпретације и решавања задатака
- очитавати и интерпретирати податке задате у аналитичком, табличном и графичком облику или речима те у наведеним облицима јасно, логично и прецизно приказивати добијене резултате
- математички моделирати проблемску ситуацију, наћи решење те проверити исправност добијеног резултата
- препознати и употребљавати везу између различитих подручја математике
- употребљавати различите математичке технике током решавања задатака
- употребљавати џепни рачунар.

Достигнуте нивое знања и компетенције кандидата проверавају се у овим подручјима:

- *Бројеви*
- *Алгебра и функције*
- *Облик и простор*
- *Мерење*
- *Подаци, статистика и вероватноћа.*

2. ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ

У овом поглављу су за свако подручје и подподручје испитивања наведени одгојно-образовни исходи односно конкретни описи оног шта кандидат мора знати и разумети да би остварио жељени резултат у испиту државне матуре из Математике.

2.1. ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ ОСНОВНОГ НИВОА ИСПИТА

У табели 1. наведена су подручја и подподручја испитивања те одгојно-образовни исходи основног нивоа испита.

Табела 1. Подручја и подподручја испитивања те образовни исходи основног нивоа испита

ПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ПОДПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОД
А – Бројеви	Скупови бројева	Анализира скуп реалних бројева. (MAT SŠ A.4.1.)
	Степени и корени	Примењује степене са целобројним изложеоцима. (MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.)
		Примењује правила за рачунање са степенима рационалног изложеоца. (MAT SŠ A.3.1., MAT SŠ B.3.1.)
В – Алгебра и функције	Алгебра	Рачуна са алгебарским изразима и алгебарским разломцима. (MAT SŠ B.1.2.)
		Приказује операције са скуповима и решења неједначина помоћу интервала. (MAT SŠ B.1.7.)
	Једначине и неједначине	Примењује пропорционалност, проценте, линеарне једначине и системе линеарних једначина. (MAT SŠ B.1.3.)
		Примењује линеарне неједначине. (MAT SŠ B.1.4.)
		Решава и примењује квадратну једначину. (MAT SŠ B.2.1.)
		Примењује дискриминанту квадратне једначине и Вијетова правила. (MAT SŠ A.2.2., MAT SŠ B.2.2.)
		Моделира експоненцијалном и логаритамском једначином. (MAT SŠ B.3.4.)
	Функције и низови	Повезује различите приказе линеарне функције. (MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.)

ПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ПОДПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОД
В – Алгебра и функције	Функције и низови	Примењује линеарну функцију при решавању проблема. (MAT SŠ B.1.6.)
		Примењује квадратну функцију. (MAT SŠ B.2.5., MAT SŠ C.2.2.)
		Анализира својства функција. (MAT SŠ B.4.3.)
		Примењује аритметички и геометријски низ. (MAT SŠ B.4.1.)
С – Облик и простор	Геометрија равни и простора	Конструира и анализира положај карактеристичних тачака троугла. (MAT SŠ C.1.1.)
		Примењује Талесову теорему о пропорционалности дужи и сличност троугла. (MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.)
		Примењује знања о кругу и кружности. (MAT SŠ C.2.3., MAT SŠ D.2.1.)
	Аналитичка геометрија	Рачуна са векторима. (MAT SŠ C.3.6., MAT SŠ D.3.1.)
		Примењује једначину праве. (MAT SŠ B.3.9., MAT SŠ C.3.7., MAT SŠ D.3.2.)
D – Мерење		Примењује тригонометријске мере. (MAT SŠ D.1.3.)
		Примењује синусну и косинусну теорему. (MAT SŠ C.2.4., MAT SŠ D.2.2.)
		Рачуна запремину и површину геометријских тела. (MAT SŠ C.2.6., MAT SŠ D.2.4.)
Е – Подаци, статистика и вероватноћа		Рукује подацима приказаним на различите начине. (MAT SŠ E.1.1.)
		Аргументовано рачуна вероватноћу. (MAT SŠ E.4.1.)

2.2. ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ ВИШЕГ НИВОА ИСПИТА

У табели 2. наведена су подручја и подподручја испитивања те одгојно-образовни исходи вишег нивоа испита.

Табела 2. Подручја и подподручја испитивања те образовни исходи вишег нивоа испита

ПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ПОДПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОД
А – Бројеви	Скупови бројева	Анализира скуп реалних бројева. (MAT SŠ A.4.1.)
		Рачуна са комплексним бројевима. (MAT SŠ A.4.2.)
		Интерпретира рачунске операције са комплексним бројевима у Гаусовој равни. (MAT SŠ A.4.3., MAT SŠ C.4.1.)
	Степени и корени	Примењује степене са целобројним изложацима. (MAT SŠ A.1.1., MAT SŠ B.1.1.)
		Рачуна са другим и трећим кореном. (MAT SŠ A.2.1.)
		Примењује правила за рачунање са степенима рационалног изложацима. (MAT SŠ A.3.1., MAT SŠ B.3.1.)
В – Алгебра и функције	Алгебра	Рачуна са алгебарским изразима и алгебарским разломцима. (MAT SŠ B.1.2.)
		Приказује операције са скуповима и решења неједначина помоћу интервала. (MAT SŠ B.1.7.)
	Једначине и неједначине	Примењује пропорционалност, проценте, линеарне једначине и системе линеарних једначина. (MAT SŠ B.1.3.)
		Примењује линеарне неједначине. (MAT SŠ B.1.4.)
		Решава и примењује квадратну једначину. (MAT SŠ B.2.1.)
		Примењује дискриминанту квадратне једначине и Вијетова правила. (MAT SŠ A.2.2., MAT SŠ B.2.2.)
		Моделира експоненцијалном и логаритамском једначином. (MAT SŠ B.3.4.)
		Примењује тригонометријске једначине. (MAT SŠ B.3.8.)

ПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ПОДПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОД
В – Алгебра и функције	Функције и низови	Повезује различите приказе линеарне функције. (MAT SŠ B.1.5., MAT SŠ D.1.1.)
		Примењује линеарну функцију при решавању проблема. (MAT SŠ B.1.6.)
		Примењује квадратну функцију. (MAT SŠ B.2.5., MAT SŠ C.2.2.)
		Анализира функцију. (MAT SŠ B.2.3.)
		Анализира графички приказ функције. (MAT SŠ B.2.4., MAT SŠ C.2.1.)
		Анализира експоненцијалну и логаритамску функцију. (MAT SŠ B.3.2., MAT SŠ C.3.1.)
		Примењује експоненцијалну и логаритамску функцију. (MAT SŠ B.3.3., MAT SŠ C.3.2.)
		Примењује својства тригонометријских функција. (MAT SŠ B.3.5., MAT SŠ C.3.3.)
		Анализира график тригонометријских функција. (MAT SŠ B.3.6., MAT SŠ C.3.4.)
		Примењује тригонометријске функције. (MAT SŠ B.3.7., MAT SŠ C.3.5.)
		Анализира својства функција. (MAT SŠ B.4.3.)
		Примењује аритметички и геометријски низ. (MAT SŠ B.4.1.)
		Рачуна граничну вредност низа. (MAT SŠ B.4.2.)
	Изводи	Тумачи значење граничне вредности функције у тачки. (MAT SŠ B.4.4.)
		Повезује дефиницију деривације функције у тачки с проблемом тангенте и брзине. (MAT SŠ B.4.5.)
		Примењује извод функције у проблемским ситуацијама. (MAT SŠ B.4.6.)
		Повезује извод функције и цртање графика функције. (MAT SŠ B.4.7.)

ПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ПОДПОДРУЧЈЕ ИСПИТИВАЊА	ОДГОЈНО-ОБРАЗОВНИ ИСХОД
C – Облик и простор	Геометрија равни и простора	Конструира и анализира положај карактеристичних тачака троугла. (MAT SŠ C.1.1.)
		Примењује Талесову теорему о пропорционалности дужи и сличност троугла. (MAT SŠ C.1.2., MAT SŠ D.1.2.)
		Примењује знања о кругу и кружности. (MAT SŠ C.2.3., MAT SŠ D.2.1.)
		Анализира положај праве и равни у простору и рачуна растојање. (MAT SŠ C.2.5., MAT SŠ D.2.3.)
	Аналитичка геометрија	Рачуна са векторима. (MAT SŠ C.3.6., MAT SŠ D.3.1.)
C – Облик и простор	Аналитичка геометрија	Примењује једначину праве. (MAT SŠ B.3.9., MAT SŠ C.3.7., MAT SŠ D.3.2.)
		Примењује једначину кружне линије. (MAT SŠ B.3.10., MAT SŠ C.3.8., MAT SŠ D.3.3.)
D – Мерење		Примењује тригонометријске мере. (MAT SŠ D.1.3.)
		Примењује синусну и косинусну теорему. (MAT SŠ C.2.4., MAT SŠ D.2.2.)
		Рачуна запремину и површину геометријских тела. (MAT SŠ C.2.6., MAT SŠ D.2.4.)
E – Подаци, статистика и вероватноћа		Рукује подацима приказаним на различите начине. (MAT SŠ E.1.1.)
		Примењује вероватноћу. (MAT SŠ E.2.1.)
		Бира стратегију и решава проблем користећи комбинаторику. (MAT SŠ E.3.1.)
		Аргументирано рачуна вероватноћу. (MAT SŠ E.4.1.)

3. СТРУКТУРА ИСПИТА

3.1. СТРУКТУРА ОСНОВНОГ НИВОА ИСПИТА

Испит државне матуре из Математике на основном нивоу се састоји од две испитне целине и садржи укупно 30 задатака.

У табели 3. приказани су удели подручја испитивања основног нивоа испита.

Табела 3. Удели подручја испитивања основног нивоа испита

ПОДРУЧЈА ИСПИТИВАЊА	УДЕО БОДОВА
Бројеви	20 %
Алгебра и функције	40 %
Облик и простор	15 %
Мерење	15 %
Подаци, статистика и вероватноћа	10 %
УКУПНО	100 %

Процентни удео поједине испитне целине односи се на проценат од укупног броја бодова.

Могуће је одступање удела поједине целине $\pm 5\%$.

У табели 4. приказана је структура основног нивоа испита.

Табела 4. Структура основног нивоа испита

ИСПИТНА ЦЕЛИНА	ТИП ЗАДАТАКА	БРОЈ ЗАДАТАКА	БОДОВАЊЕ
1.	задаци вишеструког избора	20	20
2.	задаци кратког одговора	10	20
УКУПНО		30	40

3.2. СТРУКТУРА ВИШЕГ НИВОА ИСПИТА

Испит државне матуре из Математике на вишем нивоу се састоји од три испитне целине и садржи укупно 40 задатака.

У табели 5. приказани су удели подручја испитивања вишег нивоа испита.

Табела 5. Удели подручја испитивања вишег нивоа испита

ПОДРУЧЈА ИСПИТИВАЊА	УДЕО БОДОВА
Бројеви	10 %
Алгебра и функције	50 %
Облик и простор	15 %
Мерење	20 %
Подаци, статистика и вероватноћа	5 %
УКУПНО	100 %

Процентни удео поједине испитне целине односи се на проценат од укупног броја бодова. Могуће је одступање удела поједине целине $\pm 5\%$.

У табели 6. приказана је структура вишег нивоа испита.

Табела 6. Структура вишег нивоа испита

ИСПИТНА ЦЕЛИНА	ТИП ЗАДАКА	БРОЈ ЗАДАКА	БОДОВАЊЕ
1.	задаци вишеструког избора	24	24
2.	задаци кратког одговора	13	22
3.	задаци продуженог одговора	3	14
УКУПНО		40	60

4. ТЕХНИЧКИ ОПИС ИСПИТА

4.1. ТРАЈАЊЕ ИСПИТА

Испит основног нивоа траје **150 минута** без паузе, а испит вишег нивоа **180 минута**. Време спровођења оба нивоа испита биће објављено на интернетској страници Националног центра за вањско вредновање образовања (www.ncvvo.hr).

4.2. ИЗГЛЕД ИСПИТА И НАЧИН РЕШАВАЊА

Кандидат добија сигурносну кесицу у којој су испитна књижица, књижица са формулама, лист за одговоре и лист за концепт.

Важно је пажљиво прочитати текст општих упутстава и текст упутстава за решавање задатака и означавање тачних одговора.

Примери упутстава за решавање појединих врста задатака налазе се у поглављу *Примери задатака*.

У задацима затвореног типа (задачи вишеструког избора) кандидат мора означити тачне одговоре знаком X на листу за одговоре. Ако кандидат означи више од једног одговора, задатак ће се бодовати с 0 (нула) бодова без обзира на то шта је међу означенима и тачан одговор.

У задацима отвореног типа кандидат мора одговорити кратким одговором и уписати одговор на предвиђено место у испитној књижици (задачи кратког одговора) или приказати поступак решавања те уписати одговор и поступак на предвиђено место у испитној књижици (задачи продуженог одговора). Ако кандидат погрешно, треба прецртати нетачан одговор, ставити га у заграду, написати тачан одговор и ставити скраћени потпис покрај тачног одговора. Забрањено је потписати се пуним именом и презименом.

При решавању задатака отвореног типа кандидати могу употребљавати лист за концепт, али на крају морају своје одговоре читко уписати на предвиђено место у испитној књижици.

4.3. ПРИБОР

Током писања испита дозвољено је користити искључиво хемијску оловку која пише плавом или црном бојом. Од геометријског прибора дозвољена је употреба једног лењира (или једног троугла), а није дозвољена употреба угломера и шестара. Потребан је џепни рачунар тзв. научни калкулатор² који се може употребљавати током целог испита.

Књижица са формулама потребним за решавање испита је саставни део испитног материјала.³

Кандидатима **није дозвољено** донети ни употребљавати никакве друге листове са формулама.

² в. Савети кандидатима

³ в. 4.2. Изглед испита и начин решавања

5. ОПИС БОДОВАЊА

Кандидат у испиту основног нивоа може остварити 40 бодова, а у испиту вишег нивоа 60 бодова.

Успешним решавањем задатака вишеструког избора у испиту основног нивоа кандидат може остварити 20 бодова, а успешним решавањем задатака вишеструког избора у испиту вишег нивоа кандидат може остварити 24 бода. Тачно решени задаци од 1. до 20. у испиту основног нивоа и тачно решени задаци од 1. до 24. у испиту вишег нивоа доносе по један бод. Нетачни одговори не доносе негативне бодове.

Успешним решавањем задатака кратког одговора у испиту основног нивоа кандидат може остварити 20 бодова. Сваки тачно решен задатак од 21. до 30. у испиту основног нивоа доноси по један бод. Успешним решавањем задатака кратког одговора у испиту вишег нивоа кандидат може остварити 22 бода. Сваки тачно решен задатак од 25. до 37. (односно део задатка ако се тражи више кратких одговора) у испиту вишег нивоа доноси по један бод. Нетачни одговори не доносе негативне бодове.

Успешним решавањем задатака продуженог одговора у испиту вишег нивоа кандидат може остварити 14 бодова. У тим задацима се бодује постављање задатка, поступак и одговор према разрађеној бодовној схеми.⁴

У сваком делу 38. задатка кандидат може остварити 0 бодова, 1 бод или 2 бода, а у сваком делу 39. задатка кандидат може остварити 0 бодова, 1 бод те 2 или 3 бода. У 40. задатку кандидат може остварити 0 бодова, 1 бод те 2, 3 или 4 бода.

Опште напомене о вредновању задатака продуженог одговора

1. Признају се тачна решења добијена различитим исправним начинима решавања.
2. Кандидату који је погрешно преписао задатак те га затим тачно решио (а да притом задатак није променио смисао нити је поједностављен) одузима се 1 бод од предвиђеног броја бодова за тај задатак.
3. Кандидату који је направио грешку у задатку продуженог одговора (а да притом задатак није променио смисао нити је поједностављен) бодују се сви исправно спроведени кораци.

⁴ в. 6.5. Пример задатка продуженог одговора за виши ниво испита

6. ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА

У овом поглављу су наведени примери задатака. Уз сваки пример задатка наведена су упутства за решавање задатка, тачан одговор, образовни исход који се тим задатком испитује те начин бодовања.

6.1. ПРИМЕР ЗАДАТКА ВИШЕСТРУКОГ ИЗБОРА ЗА ОСНОВНИ НИВО ИСПИТА

Задатак вишеструког избора се састоји од **упутства** (у којем је описан начин решавања задатка и који је заједнички за све задатке тог типа у низу), **основе** (питања) те **четири понуђена одговора** од којих је један тачан.

Упутство за решавање задатака вишеструког избора гласи:

У задацима од 1. до 20. од више понуђених одговора само је **један** тачан.

Тачне одговоре морате означити знаком X на листу за одговоре.

Тачан одговор доноси један бод.

Задатак:

Колико је $|2\sqrt{3} - |a - 1||$ за $a = 1 - \sqrt{3}$?

A. $-\sqrt{3}$

B. $\sqrt{3}$

C. $3\sqrt{3}$

D. $2 + \sqrt{3}$

ТАЧААН ОДГОВОР: B

ОБРАЗОВНИ ИСХОД: MAT SŠ A.4.1. Анализира скуп реалних бројева.

БОДОВАЊЕ: 1 бод – тачан одговор

0 бодова – нетачан одговор, изостанак одговора или ако је означено више одговора

6.2. ПРИМЕР ЗАДАТКА КРАТКОГ ОДГОВОРА ЗА ОСНОВНИ НИВО ИСПИТА

Задатак кратког одговора састоји се од **упутства** (у којем је описан начин решавања задатка и који је заједнички за све задатке тог типа у низу) и **основе** (најчешће питања) у којој је задато шта кандидат треба одговорити. У испитној књижици је за сваки задатак предвиђено место за упис одговора.

Упутство за решавање задатка кратког одговора гласи:

У задацима од 21. до 30. упишите одговоре на предвиђено место у испитној књижици.

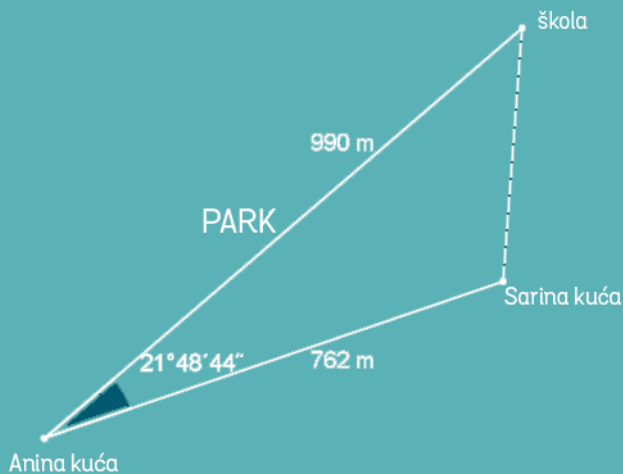
За рачунање користите лист за концепт.

Пишите читко. Нечитки одговори ће се бодовати са нула (0) бодова.

Тачан одговор доноси један бод.

Задатак:

Ана у школу може ићи кроз парк као шта је приказано на слици, при чему дужина пута до школе износи 990 метара. Међутим, Ана често жели ићи у школу са другарицом Саром па пролази покрај њене куће удаљене 762 метра од Аанине куће и део пута до школе иду заједно.



Колико метара износи дужина пута од Сарине куће до школе?

ТАЧАН ОДГОВОР: 400 метара

ОБРАЗОВНИ ИСХОД: MAT SŠ C.2.4., MAT SŠ D.2.2. Примењује синусну и косинусну теорему.

БОДОВАЊЕ: 1 бод – тачан одговор

0 бодова – нетачан одговор, одговор који није поједностављен до краја или изостанак одговора

6.3. ПРИМЕР ЗАДАТКА ВИШЕСТРУКОГ ИЗБОРА ЗА ВИШИ НИВО ИСПИТА

Задатак вишеструког избора састоји се од **упутства** (у којем је описан начин решавања задатка и који је заједнички за све задатке тог типа у низу), **основе** (питања) те **четири понуђена одговора** од којих је један тачан.

Упутство за решавање задатка вишеструког избора гласи:

У задацима од 1. до 24. од више понуђених одговора само је **један** тачан.

Тачне одговоре морате означити знаком X на листу за одговоре.

Тачан одговор доноси један бод.

Задатак:

Која од наведених изјава важи за квадратну једначину $ax^2 - x - a = 0$, $a \neq 0$?

- A. Има два (различита) реална решења.
- B. Нема реалних решења.
- C. Има само једно (двоструко) реално решење.
- D. Нема решења.

ТАЧАН ОДГОВОР: A

ОБРАЗОВНИ ИСХОД: MAT SŠ A.2.2., MAT SŠ B.2.2. Примењује дискриминанту квадратне једначине и Вијетова правила.

БОДОВАЊЕ: 1 бод – тачан одговор

0 бодова – нетачан одговор, изостанак одговора или ако је означено више одговора

6.4. ПРИМЕР ЗАДАТКА КРАТКОГ ОДГОВОРА ЗА ВИШИ НИВО ИСПИТА

Задатак кратког одговора састоји се од **упутства** (у којем је описан начин решавања задатка и који је заједнички за све задатке тог типа у низу) и **основе** (најчешће питања) у којој је задато шта кандидат треба одговорити.

Упутство за решавање задатка кратког одговора гласи:

У задацима од 25. до 37. упишите одговоре на предвиђено место у испитној књижици.

За рачунање користите лист за концепт.

Пишите читко. Нечитки одговори ће се бодовати са нула (0) бодова.

Тачан одговор доноси један бод.

Задатак:

Израчунајте $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 13n} - n)$

ТАЧАН ОДГОВОР: $\frac{13}{2}$

ОБРАЗОВНИ ИСХОД: МАТ SŠ В.4.2. Рачуна граничну вредност низа.

БОДОВАЊЕ: 1 бод – тачан одговор

0 бодова – нетачан одговор или изостанак одговора

6.5. ПРИМЕРИ ЗАДАТАКА ПРОДУЖЕНОГ ОДГОВОРА ЗА ВИШИ НИВО ИСПИТА

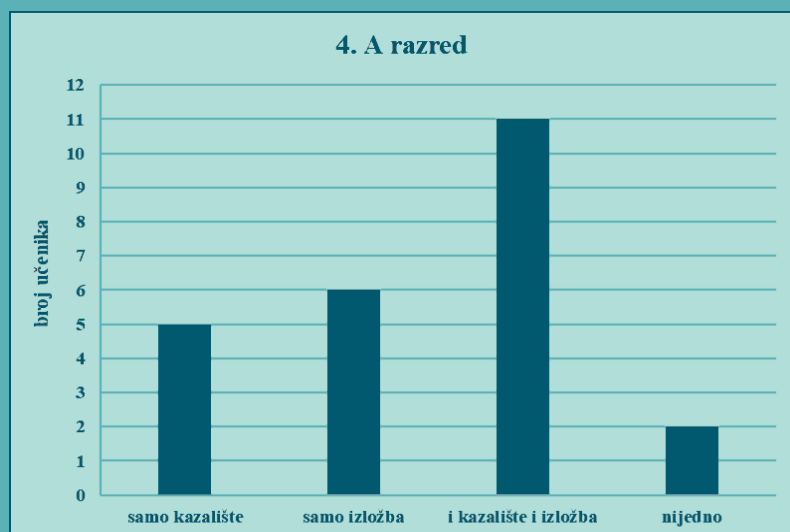
Задатак продуженог одговора састоји се од **упутства** (у којем је описан начин решавања задатка и који је заједнички за све задатке тог типа у низу) и **основе** (најчешће питања) у којој је задато шта кандидат треба одговорити. У задацима продуженог одговора од кандидата се тражи да прикаже и поступак решавања.

Упутство за решавање задатка продуженог одговора гласи:

У 38, 39. и 40. задатку напишите поступак решавања и одговор на предвиђено место у испитној књижици. Прикажите сав свој рад (скице, поступак, рачун). Ако део задатка решите напамет, објасните и запишите како сте то учинили.

Задатак:

Ученицима једне школе понуђено је да иду у позориште и на изложбу. Могли су одабрати једну, обе или ниједну могућност. Одабир ученика 4. А одељења приказан је ступчастим дијаграмом.



Од 22 ученика 4. Б одељења њих 15 одабрало је одлазак у позориште, 11 одлазак на изложбу, а један ученик није одабрао ниједно. Случајно бирамо једног ученика 4. А одељења и једног ученика 4. Б одељења. Колика је вероватноћа да су оба ученика изабрала одлазак и у позориште и на изложбу?

ТАЧАН ОДГОВОР: $\frac{5}{48}$

ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ: МАТ SŠ Е.1.1. Рукује подацима приказаним на различите начине. МАТ SŠ Е.2.1. Примењује вероватноћу, МАТ SŠ Е.4.1. Аргументирано рачуна вероватноћу.

Поступак решавања: Дефинишимо догађај X – ученик 4. А одељења одабрао је одлазак и у позориште и на изложбу.

У 4. А одељењу је $5 + 6 + 11 + 2 = 24$ ученика.

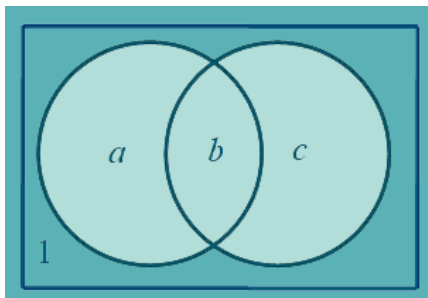
$$P(X) = \frac{11}{24}$$

Означимо:

a = број ученика 4. Б одељења који су изабрали само одлазак у позориште

b = број ученика 4. Б одељења који су изабрали одлазак и у позориште и на изложбу

c = број ученика 4. Б одељења који су изабрали само одлазак на изложбу



$$a + b = 15$$

Важи: $b + c = 11$

$$a + b + c + 1 = 22$$

Из $a + b + c + 1 = 22$ следи да је $15 + c + 1 = 22 \Rightarrow c = 6$ па из $b + c = 11$ следи да је $b = 5$.

Дефинишимо догађај Y – ученик 4. Б одељења изабрао је одлазак и у позориште и на изложбу.

$$P(Y) = \frac{5}{22}$$

Догађај $X \cap Y$ – оба ученика изабрала су одлазак и у позориште и на изложбу.

$$P(X \cap Y) = \frac{11}{24} \cdot \frac{5}{22} = \frac{5}{48}$$

БОДОВАЊЕ: Тачно одређена вероватноћа за ученика 4. А одељења доноси 1 бод. Тачно одређена вероватноћа за ученика 4. Б одељења доноси 1 бод. Тачан крајњи резултат доноси 1 бод.⁵

НАПОМЕНА: Прихвата се и било који други исправан начин/метода решавања задатка.

Задатак продуженог одговора може проверавати доказивање математичких тврђења. Решење таквог задатка уз поступак садржи и образложење.

Задатак:

Ако мера угла између двеју правих износи 90° и праве нису паралелне са координатним осама, **докажите** да производ коефицијената правца тих правих износи -1 .

ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ: МАТ СШ Б.3.9. МАТ СШ Ц.3.7. МАТ СШ Д.3.2. Примењује једначину праве, МАТ СШ Б.4.3. Анализира особине функција.

Поступак решавања:

$$\operatorname{tg} 90^\circ = \left| \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 \cdot k_2} \right|$$

$$1 + k_1 \cdot k_2 = 0$$

$$k_1 \cdot k_2 = -1$$

Образложење: Функција тангенс није дефинисана за те је $1 + k_1 \cdot k_2 = 0$ из чега следи $k_1 \cdot k_2 = -1$.

БОДОВАЊЕ: Записана веза између тангенса угла и коефицијената правца уз закључак да тангенс није дефинисан за 90° доноси 1 бод. Образложење да у том случају именилац износи 0 из чега следи тврђење задатка доноси 1 бод.

НАПОМЕНА: Прихваћа се и било који други исправан начин/метода решавања задатка.

⁵ в. Опште напомене о вредновању задатака продуженог одговора у 5. Опис бодовања

Задатак:

Докажите да је израз $(2n+3)^2 + (n-3) \cdot (n+3) - 7n$ дељив бројем 10 за сваки природан број n .

ОБРАЗОВНИ ИСХОДИ: МАТ СШ Б.1.2. Рачуна са алгебарским изразима и алгебарским разломцима, МАТ СШ А.4.1. Анализира скуп реалних бројева.

Поступак решавања:

$$(2n+3)^2 + (n-3) \cdot (n+3) - 7n =$$

$$4n^2 + 12n + 9 + n^2 - 9 - 7n =$$

$$5n \cdot (n+1)$$

Вредност израза $n \cdot (n+1)$ је дељива бројем 2 јер је производ два узастопна природна броја паран број.

Образложење: Израз $5n \cdot (n+1)$ је дељив бројем 10, јер је дељив бројевима 2 и 5.

БОДОВАЊЕ: Растављање израза на чиниоце доноси 1 бод. Образложење дељивости израза бројем 10 доноси 1 бод.

НАПОМЕНА: Прихваћа се и било који други исправан начин/метода решавања задатка.

7. ПРИПРЕМА ЗА ИСПИТ

Савети наставницима

Наставницима се препоручује да детаљно проуче испитни каталог са пописом образовних исхода и огледног испита државне матуре из Математике те да се усмере на подучавање циљева и исхода предмета, а не само на постављене исходе испита.

Савети кандидатима

Литература за припрему испита државне матуре из Математике су сви уџбеници за гимназијски програм. Попис одобрених уџбеника може се пронаћи на интернетској страници Министарства знаности и образовања (www.mzo.hr).

Током испита дозвољено је употребљавати џепни рачунар типа Scientific који има:

- експоненцијалну функцију (дугме $10x$)
- логаритамску функцију (дугме $\log x$)
- тригонометријске функције (дугме \sin , \cos , \tan).

Џепни рачунар **не сме** имати могућност:

- бежичног повезивања са другим уређајем
- употребе меморијске картице
- симболичког рачунања (програмирања)
- графичког решавања (нпр. у називу *Graphic* или има дугме GRAPH)
- симболичког извода и симболичког интегрирања.

На попис џепних рачунара биће уписан тип (назив и ознака) џепног рачунара којим се кандидат користио током испита.

Попис образовних исхода⁶ за свако подручје испитивања може кандидатима служити као провера усвојеног знања. Добро познавање начина испитивања знатно ће помоћи кандидатима при решавању испита. Кандидатима се такође саветује решавање огледног примера испита и већ спроведених испита.

Начин полагања испита државне матуре као и мере које се изричу у случају недозвољеног понашања ученика прописани су Правилником о полагању државне матуре (Народне новине, 1/13, 41/19, 127/19, 55/20, 53/21 и 126/21).

⁶ в. 2. Образовни исходи



