РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
REPUBLIKA E MAQEDONISË SË VERIUT
МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
MINISTRIA E ARSIMIT DHE SHKENCËS
СКОПЈЕ - SHKUP
Бр./Nr. 13-13430/2
24-11-2022 20 год./viti
СКОПЈЕ - SHKUP

РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА REPUBLIKA E MAQEDONISË SË VERIUT
МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
Биро за развој на образованието
MINISTRIA E ARSIMIT DHE SHKENCËS
Byroja e zhvillimit të arsimit
СКОПЈЕ - SHKUP

Примено: Pranuar:	28.11.2022		
Орг. един. Nj. org	Број: Numri	Прилог: Shtojcë	Вредност: Vlera:
08	17/92	/	

Врз основа на член 55 став 1 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Северна Македонија” бр. 58/00, 44/02, 82/08,167/10,51/11,96/19 и 110/19) и член 38 став 1 од Законот за средно образование („Службен весник на Република Македонија“ бр. 44/99, 24/96, 34/96, 35/97, 82/99, 29/02, 40/03, 42/03, 67/04, 55/05, 113/0, 35/06, 30/07, 49/07, 81/0, 92/08, 33/10, 116/10, 156/10, 18/11, 42/11, 51/11, 6/12, 100/12, 24/13, 41/14, 116/14, 135/14, 10/15, 98/15, 145/15, 30/16, 127/16, 67/17, 64/18 и Службен весник на Република Северна Македонија бр. 229/20), министерот за образование и наука ја донесе испитната програма по **математика за државна матура во гимназиско и средно стручно образование за учебната 2022/2023 година**.

ИСПИТНА ПРОГРАМА

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО

МАТЕМАТИКА

ДРЖАВНА МАТУРА

Скопје, 2022

1. ВОВЕД

Испитната програма по математика за државна матура во гимназиското и средното стручно образование е документ којшто на училиштата, наставниците, ученицие/кандидатите и сите други заинтересирани за овој испит им нуди информации за содржината и квалитативниот аспект на испитот.

Намената на програмата е да:

- го насочи кандидатот успешно да се подготви за полагање на матурскиот испит по математика;
- му помогне на наставникот за успешна реализација на наставната прогама во функција на подготвување на учениците за матурски испит по математика.

Испитната програма е заснована на наставните програми по математика од I до IV година за гимназиско и средно стручно образование. Матурската испитна програма не ги содржи сите елементи на наставните програми по математика од I до IV година, а оние кои ги содржи се пресек од содржините кои се изучуваат во гимназиското и средното стручно образование и за кои комисијата процени дека треба да бидат вклучени во матурскиот испит.

Испитната програма ги содржи следните компоненти:

- Општа цел на испитот
- Содржина на испитот
- Спецификација на подрачјата и способностите
- Конкретизација на целите
- Спецификациска мрежа за испитот
- Опис на испитот
- Начин на оценување на постигнувањата на учениците

2. ОПШТА ЦЕЛ НА ИСПИТОТ

Матурскиот испит по математика се спроведува на крајот од четиригодишното средно образование. Во рамките на државната матура тој се полага екстерно.

Цел на испитот по математика е да се провери:

- дали учениците имаат стекнато знаења и споспбности кои ќе му овозможат успешно да го продолжи своето образование во високообразовните институции;
- колкаво е нивото на математичката подготвеност на ученикот за успешно да се вклучи во процесот на работа; и
- колку е оспособен ученикот да ја користи математиката во секојдневниот живот (кое е нивото на неговата општа математичка писменост и култура).

За да го положи испитот по математика, ученикот треба да:

- е способен за логичко расудување, решавање проблеми, како и графичка и вербална математичка комуникација;
- покажува сигурност при користење на своето математичко знаење и способности во различни контексти; и
- има изградено способности за правилно проценување и избирање на стратегии за решавање дадени проблеми и да ја разбира меѓусебната поврзаност на математичките подрачја.

3. СОДРЖИНА НА ИСПИТОТ

3.1 Спецификација на подрчјата (содржините) и способностите

Испитната програма е ориентирана кон проверка на математичките знаења и способности на ученикот. Подрачјата кои се опфатени со оваа испитна програма се:

- Математичка логика и множества
- Реални и комплексни броеви
- Алгебра
- Геометрија
- Тригонометрија

Способностите кои ученикот треба да ги има за успешно решавање на испитните задачи се групирани во четири ниво од C1 до C4.

Ученикот треба да:

- **(C1) знае поими, факти и постапки** (искажува, препознава, пресметува и користи инструменти и техники);
- **(C2) користи поими, факти и постапки** (познава, класифицира, претставува, формулира, разликува и применува);
- **(C3) решава едноставни проблеми** (избира ефикасни стратегии, прави соодветен математички модел, толува даден математички модел, применува знаења на поими, факти и постапки, како и проверува конкретност на избрана постапка или модел за решавање и вреднува точност – разумност на добиено решение); и
- **(C4) расудува – размислува логички и систематски** (прави претпоставки, анализира, проценува, односно создава математички идеи, претпоставки и модели, организира и толкува математички информации, генерализира, поврзува, синтетизира, решава нестандардни проблеми и образложува – докажува).

3.2 Конкретизација на целите (знаењата и способностите) по подрачја

ПОДРАЧЈЕ 1: МАТЕМАТИЧКА ЛОГИКА И МНОЖЕСТВА	
Содржини	**Знаења и способноси** ***Ученикот да:***
1. МАТЕМАТИЧКА ЛОГИКА - Поим за исказ - Логички операции (негација, конјункција, дисјункција, импликација, еквиваленција) - Сложен исказ - Логички закони (комутативен, асоцијативен, дистри-бутивен, закон за замена на импликацијата, закон за непротивречност, закон за исклучување на третото, Де морганови закони, модус поненс, модус толенс, хипотетич-ки силогизам)	- објаснува преку примери што е исказ; - ги користи вистинитосните таблици на операциите со искази во решавање на проблеми од секојдневен контекст; - испитува вистинитосни вредности на исказни формули; - користи логички закони при решавање на задачи.
2. МНОЖЕСТВА - Поим за множество и подмножество - Начини на задавање на множества - Операции со множества - Закони за операции со множества	- претставува множества на различни начини; - решава проблеми со пресек, унија и разлика на множества; - користи својствата на операциите со множества во решавање на задачи.

ПОДРАЧЈЕ 2: РЕАЛНИ И КОМПЛЕКСНИ БРОЕВИ	
Содржини	**Знаења и способноси** ***Ученикот да:***
1. БРОЕВИ И ОПЕРАЦИИ СО БРОЕВИ - Природни броеви - Цели броеви - Рационални броеви - Реални броеви - Комплексни броеви	- користи деливост, НЗС и НЗД на природни броеви; - користи интервали и апсолутна вредност на реален број; - одредува имагинарен и реален дел на комплексен број, конјугиран и спротивен број на даден комплексен број; - решава задачи со примена на еднаквост на комплексни броеви; - одредува модул на комплексен број; - претставува графички комплексни броеви. - пресметува вредност на бројни изрази со реални броеви; - решава проблеми кои вклучуваат операции со реални броеви; - решава задачи со операции со комплексни броеви.
2. ПРОПОРЦИОНАЛНОСТ НА ВЕЛИЧИНИ - Размер и пропорции, права и обратна проборционалност - Просто и сложено тројно правило - Процентна сметка: одсто, подсто, надсто - Делбена сметка - Процентни сметки: од сто, под сто, над сто - Каматна сметка	- решава проблеми од секојдневен контекст со примена на размер; - пресметува непознат член од пропорција; - составува продолжена пропорција и да ја примени во проблеми од секојдневниот живот; - користи просто, сложено тројно правило и делбена сметка во решавање на проблеми; - одредува процент под сто и над сто; - решава проблеми со примена на процентна и каматна сметка.

ПОДРАЧЈЕ 3: АЛГЕБРА	
Содржини	**Знаења и способноси** ***Ученикот да:***
1. АЛГЕБАРСКИ РАЦИОНАЛНИ ИЗРАЗИ - Степен со показател природен број - Цели разионални израци: мономи и полиноми - Дробно рационални изрази	- извршува операции со степени со показател природен број; - применува операции со мономи; - одредува степен на полином и трансформира полином во нормален вид; - извршува операции со полиноми без и со користење на формулите за скратено множење; - разложува полиноми на прости множители со корист-ење на: дистрибутивното својство, формулите за скратено множење и групирање; - одредува НЗД и НЗС на полиноми; - одредува област на дефинираност на алгебарски дропки; - извршува операции со алгебарски дропки.
2. ЛИНЕАРНА РАВЕНКА. ЛИНЕАРНА НЕРАВЕНКА - Линеарна равенка со една непозната - Линеарна неравенка со една непозната	- решава линеарна равенка со една непозната и ги дискутира решенијата; - решава проблеми што се сведуваат на решавање на линеарна равенка со една непозната; - решава линеарни неравенки со една непозната и решението го претставува на бројна права и со интервал.
3. ЛИНЕАРНА ФУНКЦИЈА, СИСТЕМ ЛИНЕАРНИ РАВЕНКИ И СИСТЕМ ЛИНЕАРНИ НЕРАВЕНКИ - Реална функција - Линеарна функција - Систем од две линеарни равенки со две непознати - Систем од две линеарни неравенки со една непозната	- одредува дефинициono множество и множество вредности на дадена реална функција; - испитува својства на линеарна функција и црта график; - ги користи условите за паралелност на две прави и пресечни точки со координатните оски во задачи; - графички решава системи линеарни равенки со две непознати; - составува и решава систем од две линеарни равенки со две непознати во секојдневен контекст;

	- решава проблеми и графички го интерпретира решението на систем и вкупност линеарни неравенки со една непозната.
4. КВАДРАТНА РАВЕНКА. КВАДРАТНА ФУНКЦИЈА - Неполна и полна квадратна равенка - Природа на решенија на квадратна равенка - Виетови формули и нивна примена - Поим за квадратна функција - График на елементарни квадратни функции - Каноничен вид на квадратна функција, теме на парабола	- решава неполна и полна квадратна равенка; - ја одредува природата на решенијата на квадратна равенка; - ги дискутира решенијата на квадратна равенка во зависност од параметарот; - ги запишува Виетовите формули за дадена квадратна равенка; - ги применува Виетовите формули при решавање на задачи; - решава проблеми кои се сведуваат на решавање на квадратна равенка; - разложува трином на множители; - одредува нули и теме на квадратна функција; - запишува во каноничен вид квадратна функција; - испитува тек и црта график на квадратна функција.

ПОДРАЧЈЕ 4: ГЕОМЕТРИЈА	
Содржини	**Знаења и способноси** ***Ученикот да:***
1. ГЕОМЕТРИСКИ ФОРМИ ВО РАМНИНА - Основни геометриски форми - Полуправа, отсечка, полурамнина - Кружница, круг - Агол и видови агли - Искршена линија, многуаголник - Вектор. Операции со вектори	- ги набројува основните геометриски форми во рамнина; - определува заемна положба на основните геометриски форми; - ги применува основните тврдења (аксиоми) за заемните односи на основните геометриски форми; - решава задачи со примена на знаењата за полуправа, отсечка, полурамнина, агол, круг и многуаголник; - решава задачи со мерење и споредување на отсечки; - решава проблеми во врска со мерење на агол во степени; - споредува кои вектори се: еднакви, спротивни, колинеарни или компланарни; - собира и одзема вектори, и множи вектор со број; - решава задачи со примена на вектори и операции со вектори.
2. ПЕРИМЕТАР И ПЛОШТИНА НА ФОРМИ ВО РАМНИНА - Поим за периметар и плоштина - Периметар и плоштина на: правоаголник, триаголник, четириаголник, правилни многуаголници - Периметар на кружница и должина на кружен лак - Плоштина на круг и делови од круг	- одредува периметар и плоштина на: правоаголник, квадрат, ромб, ромбоид, трапез и трапезоид; - решава задачи во кои се користи периметар и плоштина на: правоаголник, квадрат, ромб, ромбоид, трапез и трапезоид; - решава задачи со периметар и плоштина на разни видови триаголници; - пресметува периметар и плоштина на правилен многу-аголник; - пресметува периметар на кружница и должина на кружен лак; - решава проблеми со пресметување на плоштина на круг, кружен исечок, кружен отсечок и кружен прстен; - решава проблеми од секојдневен контекст со пресметување на плоштина на комбинирани рамнински форми.

3. ГЕОМЕТРИСКИ ФОРМИ ВО ПРОСТОР - Точка, права и рамнина - Геометриско тело - Рабести и валчести тела - Пресек на геометриски тела со рамнина	- определува заемна положба на точка и права, точка и рамнина, две прави, две рамнини, права и рамнина во простор; - набројува видови рабести тела и видови валчести тела; - разликува и именува разни видови рабести тела (призми, пирамиди и потсечени пирамиди); - разликува и именува разни видови валчести тела (прав кружен цилиндар, прав кружен конус, потсечен кружен конус, сфера и топка); - скицира и препознава различни пресеци на призма, пи-рамида, цилиндар, конус и топка со рамнина, и ја пресметува плоштината на истите пресеци.
4. ПЛОШТИНА И ВОЛУМЕН НА ГЕОМЕТРИСКИ ТЕЛА - Поим за плоштина и волумен на тело - Призма - Пирамида - Цилиндар - Конус - Топка	- пресметува плоштина и волумен на: призма, пирамида, потсечена пирамида, цилиндар, конус, потсечен конус, топка и делови од топка по формула; - пресметува плоштина и волумен на: призма, пирамида, потсечена пирамида, цилиндар, конус, потсечен конус, топка и делови од топка со предходно пресметување на еден елемент потребен во формулата; - решава проблеми од секојдневен контекст со пресметување на плоштина и волумен на: призма, пирамида, потсечена пирамида, цилиндар, конус, потсечен конус, топка и делови од топка; - пресметува плоштина и волумен на посложени геометриски форми.

ПОДРАЧЈЕ 5: ТРИГОНОМЕТРИЈА	
Содржини	**Знаења и способноси** **Ученикот да:**
1. ТРИГОНОМЕТРИСКИ ФУНКЦИИ ВО ПРАВО-АГОЛЕН ТРИАГОЛНИК - Мерење на агли (степени и радиани) - Поим и дефиниција на тригинометриски функции од остар агол - Тригонометриски функции од комплементни агли - Вредност на тригонометриските функции од аглите: 30^0, 45^0, 60^0 - Основни тригонометриски идентитети - Решавање на правоаголен триаголник	- запишува даден агол од степени во радијани и обратно; - го одредува аголот ако е дадена тригонометриската функција од комплементни агли; - ги користи во задачи вредностите на тригонометриските функции за агли од 30^0, 45^0 и 60^0; - определува вредност на останатите тригонометриски функции кога е позната една од нив; - упростува тригонометриски изрази; - подредува по големина вредности на тригонометриски функции од остар агол; - решава проблеми од секојдневен контекст кои се сведуваат на решавање на правоаголен триаголник.

4. СПЕЦИФИКАЦИСКА МРЕЖА НА ИСПИТОТ

Во следната шема е дадена процентната застапеност на подрачјата (темите или модуларните единици) и способностите во тестот по математика. Бројот на испитните задачи од секое подрачје кои вклучуваат и одредена група способности ќе биде соодветен на нивната процентна застапеност во однос на вкупниот број испитни задачи кои ќе ги содржи тестот.

Подрачја	Способности				
	С1	С2	С3	С4	Застапеност (%)
П1					7
П2					12
П3					40
П4					34
П5					7
Застапеност (%)	30	30	25	15	100

С1 – знае поими, факти и постапки

С2 - користи поими, факти и постапки

С3 – решава едноставни проблеми

С4 – расудува – размислува логички и систематски

П1 – Математичка логика и мно

П2 – Реални и комплексни броеви

П3 - Алгебра

П4 – Геометрија

П5 – Тригонометрија

5. ОПИС НА ИСПИТОТ

Испитот по предметот математика се полага писмено.

Времетраењето на испитот по математика е 180 минути.

Во тестот се застапени три вида на испитни задачи:

- задачи во кои ученикот треба да избери еден точен од повеќе понудени одговори;
- задачи во кои ученикот треба на означеното место да запише краток одговор; и
- задачи во кои ученикот треба да ја прикаже целата постапка на решавање.

За време на испитот дозволено е ученикот да има: линијар и шестар, а по проценка на Државната матурска предметна комисија по математика, за целиот тест или за дел од тестот може да бидат понудени и формули.

Користење на калкулатор не е дозволени.

6. НАЧИН НА ОЦЕНУВАЊЕ

Максималниот број на бодови што може да се освојат на испитот по математика е од 60 до 80.

Точниот одговор на задачите во кои ученикот треба да избере еден точен од повеќе понудени одговори се оценува со 1 бод или со 2 бода.

Точниот одговор на задачите во кои ученикот треба на означеното место да запише краток одговор се оценува со 1 бод или со 2 бода.

Задачите во кои се бара ученикот да ја прикаже целата постапка на решавање, решавање на проблемска ситуација, да се дискутира, образложува и слично се оценува така што одделно се оценува точното решавање во секоја фаза (чекор). Зависно од бројот на барањата овие задачи се оценуваат со 3 бода или повеќе од 3 бода.

Оценувањето се врши екстерно и централизирано врз основа на однапред изготвено упатство и усогласени критериуми.

Потребниот број бодови за да се положи испитот, како и распонот на бодови за секоја од позитивните оценки (од 2 до 5) се утврдува по завршување на испитот.

За да се положи испитот по математика не е неопходно да се освојат сите предвидени бодови. Сепак, подготовката на ученикот, како и неговите амбиции треба да бидат насочени кон освојување на што е можно поголем број бодови.

Испитната програма по *математика* за гимназиско и средно стручно образование за државна матура ја утврди:

На ден   , Скопје

МИНИСТЕР

Doc.Dr. Jeton Shaqiri