

**MATEMATIKA**

Katalog znanja za osebe z mednarodno zaščito

## KAZALO

---

1	UVOD .....	3
2	IZPITNI CILJI .....	4
3	ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA .....	5
3.1	Shema izpita .....	5
3.2	Tipi nalog in vrednotenje .....	5
3.3	Merila za pretvorbo odstotnih točk v opisno oceno .....	5
4	IZPITNE VSEBINE IN CILJI .....	6
4.1	Osnove logike .....	6
4.2	Množice .....	6
4.3	Številske množice .....	6
4.4	Algebrski izrazi, enačbe in neenačbe .....	8
4.5	Potence in koreni .....	9
4.6	Geometrija v ravnini in prostoru .....	10
4.7	Geometrijski liki in telesa .....	10
4.8	Vektorji v ravnini in prostoru .....	11
4.9	Pravokotni koordinatni sistem v ravnini .....	12
4.10	Funkcije .....	12
4.11	Stožnice .....	16
4.12	Zaporedja in vrste .....	17
4.13	Diferencialni račun .....	17
4.14	Integralski račun .....	18
4.15	Kombinatorika .....	18
4.16	Verjetnostni račun .....	19
4.17	Statistika .....	19
5	LITERATURA .....	21
6	DODATEK .....	22
6.1	Matematične oznake .....	22
6.2	Formule, priložene izpitni poli .....	28

*Katalog znanja za osebe z mednarodno zaščito – MATEMATIKA* (v nadaljnjem besedilu katalog) opredeljuje izpit iz matematike, kot to zahteva *Uredba o načinih in pogojih za zagotavljanje pravic osebam z mednarodno zaščito*, in je namenjen usmerjanju kandidatov pri pripravi na preverjanje znanja matematike ob vpisu na visokošolske ustanove.

Kandidat, ki bo opravljal izpit iz matematike, mora dokazati, da dosega izpitne cilje, kot so opredeljeni s tem katalogom.

Katalog temelji na učnem načrtu za matematiko za gimnazijo\* in *Predmetnem izpitnem katalogu za splošno maturo – Matematika za leto 2018*. Izpitne vsebine in izpitni cilji zajemajo znanje z osnovne ravni splošnega srednješolskega izobraževanja.

V katalogu so navedeni:

- izpitni cilji,
- zgradba in vrednotenje izpita ter dovoljeni pripomočki in zahtevano orodje,
- izpitne vsebine in cilji,
- literatura ter
- oznake in matematična terminologija.

---

\* Učni načrt. Matematika [Elektronski vir]: gimnazija: splošna, klasična in strokovna gimnazija: obvezni predmet in matura (560 ur)/predmetna komisija Amalija Žakelj ... [et al.]. - Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport: Zavod RS za šolstvo, 2008. [http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/gimnazija/ucni\\_nacrti.htm](http://portal.mss.edus.si/msswww/programi2012/programi/gimnazija/ucni_nacrti.htm)

## 2 IZPITNI CILJI

---

Z izpitom bomo preverili, ali kandidat zna:

- brati matematična besedila in jih korektno interpretirati;
- natančno predstaviti matematične vsebine v pisni obliki, v tabelah, grafih ali diagramih;
- računati s števili, oceniti in zapisati rezultat z določeno natančnostjo ter presoditi njegovo veljavnost;
- pri računanju uporabiti primerno metodo;
- uporabljati informacijsko-komunikacijsko tehnologijo (IKT) pri reševanju matematičnih problemov;
- uporabljati geometrijsko orodje za načrtovanje;
- interpretirati, preoblikovati in pravilno uporabljati matematične trditve, izražene z besedami ali s simboli;
- prepoznati in uporabljati odnose med geometrijskimi objekti v dveh in treh dimenzijah;
- logično sklepati iz danih matematičnih podatkov;
- prepoznati vzorce in strukture v različnih situacijah;
- analizirati problem in izbrati ustrezen način reševanja;
- videti in izkoristiti soodvisnost različnih vej (področij) matematike;
- uporabiti kombinacijo več matematičnih veščin in tehnik pri reševanju problemov;
- predstaviti matematični izdelek logično in jasno, z uporabo ustrezne simbolike in terminologije;
- uporabiti matematično znanje v vsakdanjih življenjskih situacijah;
- uporabiti matematiko kot sredstvo komunikacije s poudarkom na natančnem izražanju.

### 3 ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA

---

#### 3.1 Shema izpita

Izpitna pola	Trajanje	Delež	Pripomočki	Priloga
1	120 minut	100 %	nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka, računalno* in geometrijsko orodje <sup>+</sup>	Priloga s formulami je del izpitne pole.
<b>Skupaj</b>	<b>120 minut</b>	<b>100 %</b>		

#### 3.2 Tipi nalog in vrednotenje

##### 3.2.1 Tipi nalog

Izpitna pola	Tip naloge	Število nalog	Vrednotenje
1	Kratke naloge	12	vsaka naloga 5 do 8 točk
<b>Skupaj</b>		<b>12</b>	<b>80 točk</b>

##### 3.2.2 Merila vrednotenja izpita

Naloge se vrednotijo v skladu z navodili za vrednotenje. Točkujejo se posamezni koraki, ki so lahko različnih taksonomskih stopenj. Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vmesnimi računi in sklepi. Pri načrtovalnih nalogah morajo kandidati uporabljati geometrijsko orodje.

#### 3.3 Merila za pretvorbo odstotnih točk v opisno oceno

Izpit ovrednoti predmetna komisija z absolutnimi in odstotnimi točkami. Točke predmetna komisija pretvori v opisno oceno »opravil« ali »ni opravil«. Kandidat izpit opravi, če doseže merila za pozitivno oceno iz matematike pri splošni maturi v prejšnjem koledarskem letu.

---

\* Računalno je elektronsko računalno, ki omogoča delo z osnovnimi računskimi operacijami in ne podpira:

- možnosti komunikacije z okolico – »zunanjim svetom«,
- shranjevanja podatkov iz okolice oziroma zunanjega sveta,
- shranjevanja predhodno naloženih podatkov,
- simbolnega računanja,
- programiranja novih funkcij,
- risanja grafov funkcij.

<sup>+</sup> Šestilo in dva trikotnika, lahko tudi ravnilo.

### 4.1 Osnove logike

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Izjave in povezave med njimi	- zapiše izjavo,
Sestavljene izjave	- določi logično vrednost izjave,
Vrstni red operacij	- zapiše sestavljeno izjavo s simboli,
Tavtologija	- izračuna logično vrednost sestavljene izjave pri vseh vrednostih enostavnih izjav,
Enakovredne izjave	- ugotovi enakovrednost dveh izjav.

### 4.2 Množice

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Osnovni pojmi: element, množica, pripadnost elementa množici, podmnožica, prazna množica, univerzalna množica	- pozna osnovne pojme in s simboli označuje odnose med elementi in množicami,
Simbolni zapisi	- uporablja različne načine predstavitev množic,
Vennov diagram	- računa z množicami,
Presek, unija, razlika, komplement množic	- poišče potenčno množico končne množice,
Potenčna množica	- nariše graf kartezičnega produkta dveh množic,
Kartezični produkt množic	- uporablja formule za moč unije dveh ali treh množic ter moč kartezičnega produkta končnih množic.
Moč množice	

### 4.3 Številске množice

Vsebine	Cilji
	Kandidat
<b>4.3.1 Naravna števila in cela števila</b>	
Računske operacije in njihove lastnosti	- pozna pomen naravnih števil in razloge za vpeljavo celih števil ter primere njihove uporabe,
Praštevila in sestavljena števila	- uporablja računske operacije v množici naravnih in celih števil in na primerih
Desetiški mestni zapis	

Vsebine	Cilji
Kriteriji deljivosti z 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 in 10	– utemelji njihove lastnosti,
Relacija deljivosti	– predstavi naravna in cela števila na številski premici,
Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik	– uporablja desetiški mestni zapis celega števila,
Osnovni izrek o deljenju	– utemelji in uporablja osnovne kriterije za deljivost,
Desetiški številski sestav	– pozna in uporablja lastnosti relacije deljivosti,
	– določi največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik dveh ali več celih števil,
	– uporablja osnovni izrek o deljenju celih števil;

#### **4.3.2 Racionalna števila**

Računske operacije in njihove lastnosti	– pozna in utemelji razloge za vpeljavo racionalnih števil,
Desetiški zapis racionalnih števil	– predstavi racionalna števila na številski premici,
Deleži in odstotki	– računa z racionalnimi števili,
Procentni račun	– uporablja in utemelji decimalni zapis racionalnega števila ter razlikuje med desetiškimi in nedesetiškimi ulomki,
	– računa z decimalnimi števili,
	– uporablja deleže in odstotke ter procentni račun v nalogah iz vsakdanjega življenja in spretno uporablja računalno;

#### **4.3.3 Realna števila**

Iracionalna števila	– pozna in utemelji razloge za vpeljavo realnih števil,
Realna števila na številski premici	– navede nekaj primerov iracionalnih števil,
Intervali	– konstruira nekatere kvadratne korene kot primere iracionalnih števil z uporabo Pitagorovega izreka,
Končni decimalni približki	– interpretira številsko premico kot realno os,
Absolutna vrednost realnega števila in njene lastnosti	– zaokrožuje decimalna števila,
Enačbe z absolutno vrednostjo	– poveže geometrijsko in analitično predstavitev absolutne vrednosti realnih števil,
Absolutna in relativna napaka	– poenostavlja izraze z absolutno vrednostjo ter reši preproste enačbe,

- primerja pomen absolutne in relativne napake ter oceni absolutno in relativno napako vsote, razlike, produkta in kvocienta dveh podatkov;

#### 4.3.4 Kompleksna števila

Geometrijska predstavitev kompleksnih števil v ravnini

- pozna in utemelji razloge za vpeljavo kompleksnih števil,

Računske operacije in njihove lastnosti

- predstavi kompleksno število v kompleksni ravnini,

Reševanje enačb z realnimi koeficienti

- analitično in grafično sešteva in odšteva kompleksna števila,
- množi kompleksna števila,
- izpelje pravilo za računanje potenc števila  $i$ ,
- poišče povezavo med analitičnim in geometrijskim pomenom konjugiranega števila,
- poišče povezavo med analitičnim in geometrijskim pomenom absolutne vrednosti kompleksnega števila,
- izpelje in uporablja pravilo za deljenje kompleksnih števil,
- izračuna obratno vrednost kompleksnega števila,
- poišče tudi kompleksne rešitve enačbe.

#### 4.4 Algebrski izrazi, enačbe in neenačbe

Kandidat

Računske operacije z izrazi

- primerja in razlikuje zapis in pomen izraza in enačbe ter spremenljivke in neznanke,

Potenciranje izrazov

- sešteva in množi algebrske izraze,

Razstavljanje izrazov

- uporablja in utemelji pravili za kvadrat in kub dvočlenika,

Računanje z ulomki

- s pomočjo Pascalovega trikotnika določi pravila za višje potence dvočlenika in jih tudi uporablja,

Enačbe in neenačbe

Linearna enačba

Razcepna enačba

Linearna neenačba

- prepozna in uporablja ustrezn način razstavljanja danega izraza: izpostavljanje, razlika kvadratov, vsota in razlika kubov,



Vsebine	Cilji
	<p>Viétovo pravilo, razstavljanje štiričlenikov,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- računa z algebrskimi ulomki (vse štiri računске operacije in izrazi z oklepaji),</li> <li>- uporablja pravila za tvorbo ekvivalentnih enačb in enačbe spretno rešuje,</li> <li>- prepozna in reši linearno enačbo,</li> <li>- prepozna in reši razcepne enačbe,</li> <li>- spretno izraža neznanke iz različnih fizikalnih ali kemijskih enačb,</li> <li>- uporablja pravila za tvorbo ekvivalentnih neenačb ter korake reševanja neenačb utemelji,</li> <li>- prepozna in reši linearno neenačbo.</li> </ul>

#### 4.5 Potence in koreni

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Potence z naravnim eksponentom	<ul style="list-style-type: none"> <li>- utemelji in uporablja pravila za računanje s potencami z naravnim eksponentom,</li> <li>- utemelji in uporablja pravila za računanje s potencami s celim eksponentom in jih primerja s pravili za računanje s potencami z naravnim eksponentom,</li> <li>- razloži pomen zapisov <math>a^{-1}</math> in <math>a^{-n}</math>,</li> <li>- uporablja pravila za računanje s kvadratnimi koreni,</li> <li>- reši kvadratno enačbo <math>x^2 = a, a &gt; 0, a \in \mathbb{R}</math>, z razstavljanjem in s korenjenjem,</li> <li>- primerja in utemeljuje reševanje preprostih enačb <math>x^n = a, a \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{Z}</math>, v množici realnih števil s korenjenjem in z razstavljanjem,</li> <li>- razloži in uporablja zvezo <math>\sqrt{x^2} =  x </math>,</li> <li>- računa kubične korene realnih števil natančno (na pamet) in z računalom,</li> <li>- razlikuje med določilnimi pogoji za obstoj <math>n</math>-tega korena realnega števila (glede na korenski eksponent in korenjenec),</li> <li>- spretno uporablja računalno za računanje <math>n</math>-tih korenov,</li> <li>- preoblikuje zapis <math>n</math>-tega korena v zapis</li> </ul>
Potence s celim eksponentom	
$n$ -ti koreni	
Potence z racionalnim eksponentom	

Vsebine	Cilji
	<p>potence z racionalnim eksponentom,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– povezuje in primerja reševanje nalog z <math>n</math>-timi koreni z reševanjem s potencami z racionalnim eksponentom.</li> </ul>

#### **4.6 Geometrija v ravnini in prostoru**

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Točke, premice in krožnice v ravnini	– usvoji pojme elementarne evklidske geometrije,
Razdalja, daljica, nosilka daljice, simetrala, poltrak, kot	– razvije geometrijsko predstavo in skozi prakso spozna temeljne standarde matematične teorije,
Vrste kotov in odnosi med koti	– pozna definicije in uporablja lastnosti geometrijskih likov,
Trikotnik, večkotnik	– uporablja zveze med notranjimi in zunanji koti trikotnika ter odnose med stranicami in koti trikotnika,
Znamenite točke trikotnika	– uporablja zvezo med obodnim in središčnim kotom nad istim lokom,
Togi premiki in skladnost	– zna ločiti med skladnima in podobnima trikotnikoma,
Vzporedni premik, zrcaljenje, vrtež, orientacija trikotnika	– uporabi izreke v pravokotnem trikotniku,
Pravokotna projekcija	– načrta geometrijske like z geometrijskim orodjem,
Središčni in obodni koti	– usvoji in uporablja zveze med stranicami in koti v poljubnem trikotniku, pri tem uporablja kosinusni in sinusni izrek,
Kot v polkrogu	– preiskuje geometrijske probleme z uporabo IKT,
Središčni razteg, podobnost	– razvije predstave o odnosih med točkami, premicami in ravninami v prostoru.
Izreki v pravokotnem trikotniku	
Paralelogram, romb, trapez	
Načrtovalne naloge	
Kosinusni in sinusni izrek	
Vzporednost in pravokotnost premic in ravnin v prostoru	
Pravokotna projekcija premice na ravnino	

#### **4.7 Geometrijski liki in telesa**

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Ploščine geometrijskih likov, Heronova formula	– razvije in izboljša geometrijsko predstavo,
Polmer trikotniku včrtanega in očrtanega kroga	– uporablja obrazce za izražanje posameznih količin,
Geometrijska telesa: prizma, valj,	– kritično oceni in presodi dobljene vrednosti ter pazi na merske enote,

Vsebine	Cilji
<p>piramida, stožec, krogla</p> <p>Površina in prostornina pokončne prizme, valja, piramide, stožca in krogle</p> <p>Geometrijski matematični problemi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uporabi usvojeno znanje ravninske geometrije ter rešuje probleme v povezavi s polmerom trikotniku včrtanega in očrtanega kroga,</li> <li>- opiše geometrijsko telo,</li> <li>- uporabi usvojeno znanje kotnih funkcij in geometrije na modelih geometrijskih teles,</li> <li>- rešuje geometrijske probleme v povezavi s površino in prostornino teles ter kritično oceni in presodi dobljene rezultate ter merske enote,</li> <li>- prepozna geometrijski problem, ga predstavi, ugotovi, s katerimi pojmi, spremenljivkami in zvezami med njimi ga lahko rešuje, problem reši, rešitve predstavi in razmisli o njihovi smiselnosti,</li> <li>- pri reševanju geometrijskih problemov samostojno izbere in uporablja ustrezne strategije in povezuje vsebine iz ravninske in prostorske geometrije,</li> <li>- rešuje geometrijske probleme z uporabo trigonometrije.</li> </ul>

#### **4.8** Vektorji v ravnini in prostoru

Vsebine	Cilji
<p>Opredelitev vektorjev</p> <p>Seštevanje, množenje s skalarjem (sile) – grafična interpretacija</p> <p>Kolinearnost, koplanarnost – grafična interpretacija</p> <p>Razvoj vektorjev po bazi (razstavljanje sile na komponente), pravokotna projekcija – grafična interpretacija</p> <p>Linearna kombinacija vektorjev</p> <p>Baza v ravnini in prostoru</p> <p>Pravokotni koordinatni sistem v ravnini in prostoru; krajevni vektor točke</p> <p>Zapis vektorja s koordinatami (komponentami)</p> <p>Računske operacije z vektorji, zapisanimi s koordinatami</p>	<p>Kandidat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nariše vektorje, grafično sešteva in razstavlja vektorje ter množi vektorje s skalarjem,</li> <li>- usvoji računanje z vektorji na grafičnem in računskem nivoju,</li> <li>- presodi kolinearnost in koplanarnost vektorjev,</li> <li>- računa z vektorji, zapisanimi s koordinatami (komponentami),</li> <li>- izračuna kot med vektorjema, dolžino vektorja in pravokotno projekcijo vektorja,</li> <li>- utemelji pravokotnost in vzporednost vektorjev,</li> <li>- razume pravokotnost v prostoru.</li> </ul>

Vsebine	Cilji
(komponentami)	
Pravokotna projekcija vektorja na drug vektor	
Skalarni produkt, kot med vektorjema in dolžina vektorja	
Povezava med skalarnim produktom in kosinusnim izrekom	

#### **4.9 Pravokotni koordinatni sistem v ravnini**

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Množice točk v ravnini	– uporablja pravokotni koordinatni sistem v ravnini,
Razdalja med točkama v koordinatni ravnini	– odčita in nariše množico točk v koordinatni ravnini ob danih pogojih,
Ploščina trikotnika	– uporablja zvezo med urejenimi pari števil in točkami na ravnini, – izračuna razdaljo med točkama, izračuna ploščino trikotnika ter uporabi formuli v matematičnih problemih.

#### **4.10 Funkcije**

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Definicija funkcije	– usvoji in uporablja pojem funkcije,
Definicija realne funkcije in lastnosti realnih funkcij realne spremenljivke (injektivnost, surjektivnost, bijektivnost, naraščanje, padanje, sodost, lihost ...)	– usvoji in uporablja pojme: definicijsko območje in zaloga vrednosti funkcije, injektivna, surjektivna, bijektivna funkcija,
Sestavljene funkcije (kompozitum) funkcij	– nariše, analizira graf funkcije s pomočjo vzporednega premika in raztega,
Inverzna funkcija	– uporablja vzporedni premik, zrcaljenja in raztege pri reševanju problemskih nalog,
Transformacije v ravnini	– ugotovi obstoj inverzne funkcije na preprostih primerih, zapiše njen predpis in nariše graf inverzne funkcije k dani funkciji,
Limita funkcije	
Posebni primeri limit	
Zveznost funkcije	– nariše graf stopničaste funkcije, – razloži pojem limite v dani točki na ustrezno izbranih primerih, ki so grafične, tabelarične ali analitične prezentacije funkcij,

- izračuna limito funkcije in razloži pomen dobljene limitne vrednosti,
- razloži pomen limite v neskončnosti,
- loči limito funkcije v neskončnosti od neskončne limite,
- uporablja limito pri računanju asimptot funkcij,
- prepozna zveznost funkcije, ki je podana s svojim grafom,
- poišče intervale, na katerih je dana funkcija zvezna;

#### **4.10.1 Linearna funkcija**

Definicija in lastnosti linearne funkcije, graf linearne funkcije

Enačbe premice v ravnini

Kot med premicama

Linearna enačba

Linearna neenačba

Sistem linearnih enačb

Modeliranje preprostih primerov iz vsakdanjega življenja z linearno funkcijo

- zapiše predpis za linearne funkcije in nariše graf,
- pozna in uporabi pomen koeficientov v linearni funkciji,
- interpretira in uporablja graf linearne funkcije v praktičnih situacijah,
- izračuna kot med premicama,
- pozna pomen različnih oblik enačbe premice,
- v besedilu prepozna linearen odnos in zapiše linearno enačbo,
- rešuje linearne enačbe,
- izrazi problem kot sistem enačb in ga reši,
- reši preproste probleme iz vsakdanjega življenja in jih ustrezno interpretira,
- modelira preproste probleme iz vsakdanjega življenja z linearno funkcijo;

#### **4.10.2 Potenčna funkcija**

Definicija in lastnosti potenčne funkcije z naravnim eksponentom

Definicija in lastnosti potenčne funkcije z negativnim celim eksponentom

Modeliranje primerov iz vsakdanjega življenja s potenčno funkcijo

- prepozna potenčno odvisnost in jo razlikuje od drugih odvisnosti (premosorazmernost ...),
- nariše in analizira graf potenčne funkcije s pomočjo transformacij,
- zapiše in modelira realistične pojave s potenčno funkcijo in jih kritično izbere;

**4.10.3 Korenska funkcija**

Definicija, lastnosti in graf korenske funkcije

- obravnava korensko funkcijo kot inverzno funkcijo k potenčni funkciji;

**4.10.4 Kvadratna funkcija**

Definicija, lastnosti in graf kvadratne funkcije

Načini podajanja predpisa kvadratne funkcije

Viètovi pravili

Kvadratna enaèba

Preseèišèe parabole in premice

Preseèišèe dveh parabol

Kvadratna neenaèba

- zapiše kvadratno funkcijo pri različnih podatkih in nariše graf,
- interpretira in uporabi graf kvadratne funkcije v praktičnih situacijah,
- reši kvadratno enaèbo in neenaèbo,
- prevede problem v enaèbo ali neenaèbo in ga reši,
- bere matematièno besedilo, ga analizira in predstavi;

**4.10.5 EkspONENTNA funkcija**

Definicija, lastnosti in graf eksponentne funkcije

EkspONENTNE enaèbe

EkspONENTNA rast

Modeliranje realistiènih pojavov z eksponentno funkcijo

- razlikuje, prepozna eksponentno odvisnost od drugih vrst odvisnosti,
- pozna in uporablja lastnosti eksponentne funkcije,
- nariše graf eksponentne funkcije,
- uporabi vzporedne premike in raztege grafa eksponentne funkcije,
- primerja potenèno in eksponentno rast,
- prepozna in reši eksponentne enaèbe,
- zapiše in modelira primere iz vsakdanjega življenja z eksponentno funkcijo;

**4.10.6 Logaritemska funkcija**

Definicija, lastnosti in graf logaritemske funkcije

Logaritem in pravila za računanje z logaritmi

Desetiški in naravni logaritem

Logaritemske enaèbe

- pozna in uporablja lastnosti logaritemske funkcije,
- nariše graf logaritemske funkcije,
- uporablja zvezo med eksponentno in logaritemsko funkcijo,
- uporabi vzporedne premike in raztege grafa logaritemske funkcije,
- uporablja pravila za računanje z

Vsebine	Cilji
	logaritmi, – spozna število $e$ in naravni logaritem, – prepozna in reši logaritemske enačbe, – primerja eksponentno in logaritemsko rast;
<b>4.10.7 Polinomska funkcija</b>	
Definicija, lastnosti in graf polinomske funkcije	– linearno in kvadratno funkcijo prepozna kot posebna primera polinomske funkcije,
Računske operacije s polinomi	– računa s polinomi,
Osnovni izrek o deljenju polinomov	– uporablja osnovni izrek o deljenju polinomov,
Ničle polinomske funkcije	– uporablja izrek o deljenju polinoma z linearnim polinomom,
Osnovni izrek algebre in posledice	– uporablja Hornerjev algoritem za iskanje ničel polinomske funkcije,
Hornerjev algoritem	– v problemskih nalogah uporablja lastnosti polinomov,
Analiza grafa polinomske funkcije	– nariše in interpretira graf polinomske funkcije,
Polinomske enačbe	– reši polinomske enačbe in neenačbe;
Polinomske neenačbe	
<b>4.10.8 Racionalna funkcija</b>	
Definicija, lastnosti in graf racionalne funkcije	– pozna in uporablja lastnosti racionalnih funkcij,
Ničle, poli in asimptote	– nariše in interpretira graf racionalne funkcije,
Racionalne enačbe	– reši racionalne enačbe;
<b>4.10.9 Kotne funkcije</b>	
Definicije in lastnosti kotnih funkcij v pravokotnem trikotniku	– zapiše in uporabi kotne funkcije v pravokotnem trikotniku,
Definicije kotnih funkcij na enotski krožnici	– izpelje vrednosti kotnih funkcij za kote $0^\circ$ , $30^\circ$ , $45^\circ$ , $60^\circ$ , $90^\circ$ ,
Lastnosti in grafi kotnih funkcij	– izpelje in uporabi zveze med kotnimi funkcijami istega kota,
Transformacije grafov kotnih funkcij	– uporablja računalno,
Adicijski izreki	– uporablja vrednosti kotnih funkcij za poljubne kote,
Problemske naloge	

Vsebine	Cilji
Računanje vrednosti krožnih funkcij Trigonometrijske enačbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– pozna in uporabi lastnosti kotnih funkcij,</li> <li>– pozna in razloži pojme na različnih reprezentacijah (tabela vrednosti, graf, na enotski krožnici, analitično),</li> <li>– uporabi transformacije grafov kotnih funkcij,</li> <li>– nariše in interpretira grafe kotnih funkcij,</li> <li>– uporabi adicijske izreke,</li> <li>– uporabi kotne funkcije dvojnih kotov,</li> <li>– uporablja kotne funkcije dvojnih kotov pri trigonometrijskih enačbah in problemskih nalogah,</li> <li>– računa vrednosti krožnih funkcij,</li> <li>– reši trigonometrijsko enačbo,</li> <li>– interpretira in analizira analitične rešitve glede na dani problem,</li> <li>– uporabi kotne funkcije v problemskih situacijah, kjer je treba izračunati kot,</li> <li>– rešuje preproste, sestavljene, avtentične in izvirne probleme.</li> </ul>

#### **4.11** Stožnice

Vsebine	Cilji
Algebrski zapis krivulj II. reda Krožnica v središčni in premaknjeni legi Elipsa v središčni in premaknjeni legi Hiperbola v središčni legi Parabola v temenski legi	<p>Kandidat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– poišče primere stožnic v naravi,</li> <li>– primerja in uporablja analitično in geometrijsko definicijo stožnice,</li> <li>– interpretira krožnico kot poseben primer elipse,</li> <li>– analizira enačbo in grafično predstavi krožnice in elipse v središčni in v premaknjeni legi,</li> <li>– analizira enačbo in grafično predstavi hiperbole in parabole v temenski legi,</li> <li>– analizira različne oblike enačbe parabole,</li> <li>– analitično in grafično določijo presečišča stožnice s premico in določijo presečišča stožnic v središčni legi,</li> <li>– utemeljijo smiselnost rezultatov pri analitični obravnavi presečišč.</li> </ul>



## 4.12 Zaporedja in vrste

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Definicija zaporedja	– navede primer, induktivno sklepa, posplošuje in nadaljuje zaporedje,
Lastnosti zaporedij (končno, neskončno, monotonost, omejenost, konvergentnost ...)	– najde in zapiše zvezo med členi zaporedja,
Aritmetično zaporedje	– zapiše člene zaporedja pri danih začetnih členih in rekurzivni formuli,
Geometrijsko zaporedje	– ugotovi in analizira lastnosti različno predstavljenih zaporedij (številске predstavitve, grafični prikaz, analitični zapis ...),
Vsota prvih $n$ členov aritmetičnega zaporedja in vsota členov geometrijskega zaporedja	– bere in ponazori različno podana oziroma predstavljena zaporedja,
Limita zaporedja	– uporabi lastnosti zaporedij,
Vrste	– napove in izračuna limito zaporedja,
Konvergenca geometrijske vrste	– razlikuje vrsto od zaporedja,
Obrestni račun	– razlikuje pojma konvergentne in divergentne vrste,
Anuitete	– izračuna vsoto $n$ členov zaporedja,
Amortizacijski načrt	– izračuna vsoto geometrijske vrste,
	– razlikuje navadno in obrestno obrestovanje,
	– razlikuje med konformno in relativno obrestno mero,
	– uporabi načelo ekvivalence glavnice,
	– poišče realne primere obrestovanja, napove pričakovanja in se odloči na osnovi simulativnih izračunov,
	– izračuna anuiteto in izdelava amortizacijski načrt.

## 4.13 Diferencialni račun

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Diferenčni količnik, odvod, geometrijski pomen odvoda	– opiše pojme diferencialnega računa z uporabo grafičnih, številskih ali analitičnih prezentacij,
Pravila za odvajanje, odvodi osnovnih funkcij	– izračuna vrednost diferenčnega količnika,
Uporaba odvoda	

Vsebine	Cilji
Ekstremi, naraščanje in padanje funkcije Ekstremalni problemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– izračuna limito diferenčnega količnika,</li> <li>– razloži geometrijski pomen odvoda,</li> <li>– odvaja elementarne funkcije in kompozitum funkcij,</li> <li>– ugotovi točke (ne)odvedljivosti iz grafa,</li> <li>– povezuje lastnosti funkcij in njen odvod (napoveduje lastnosti, skicira graf ...),</li> <li>– zapiše enačbi tangente in normale v dani točki krivulje,</li> <li>– izračuna presečni kot med krivuljama,</li> <li>– analizira funkcijo z odvodom (razloži ekstreme, določi intervale naraščanja in padanja) in nariše graf,</li> <li>– reši preprost ekstremalni problem.</li> </ul>

#### **4.14** Integralni račun

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Nedoločeni integral (primitivna funkcija) Lastnosti nedoločenega integrala Določeni integral Lastnosti določenega integrala Zveza med določenim in nedoločenim integralom Uporaba določenega integrala (ploščine)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– razloži zvezo med odvodom funkcije in nedoločenim integralom,</li> <li>– pozna tabelo osnovnih integralov in njeno povezavo s tabelo odvodov,</li> <li>– uporablja lastnosti nedoločenega integrala,</li> <li>– pozna geometrijski pomen določenega integrala,</li> <li>– uporablja lastnosti določenega integrala,</li> <li>– uporabi zvezo med določenim in nedoločenim integralom,</li> <li>– reši preproste matematične in realne probleme.</li> </ul>

#### **4.15** Kombinatorika

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Osnovni izrek kombinatorike, kombinatorično drevo Pravilo vsote	<ul style="list-style-type: none"> <li>– izračuna <math>n!</math>,</li> <li>– loči posamezne kombinatorične pojme,</li> <li>– izračuna vrednost binomskega simbola,</li> </ul>

Vsebine	Cilji
Permutacije	– razvije potenco dvočlenika.
Permutacije s ponavljanjem	
Variacije	
Variacije s ponavljanjem	
Kombinacije	
Binomski izrek	
Pascalov trikotnik	

#### **4.16 Verjetnostni račun**

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Osnovni pojmi verjetnostnega računa: poskus, dogodek, vzorčni prostor	– zapiše dogodke in računa z njimi,
Računanje z dogodki	– poišče vse dogodke nekega poskusa,
Subjektivna verjetnost, empirična verjetnost, matematična verjetnost, verjetnost dogodka	– razlikuje med subjektivno, empirično in matematično verjetnostjo,
Računanje verjetnosti nasprotnih dogodkov, vsote dogodkov	– razume in poveže empirično in matematično verjetnost,
Normalna porazdelitev	– pozna in uporablja definicijo matematične verjetnosti,
	– iz danih verjetnosti posameznih dogodkov računa verjetnosti drugih dogodkov,
	– uporablja vzorčni prostor.

#### **4.17 Statistika**

Vsebine	Cilji
	Kandidat
Osnovni statistični pojmi	– loči med preučevano značilnostjo (spremenljivko), enoto, vrednostjo spremenljivke, vzorcem, populacijo,
Vrste podatkov	– prepozna preučevano značilnost enote,
Zbiranje podatkov	– razlikuje med opisnimi ali kvalitativnimi podatki, vrstnimi ali ordinalnimi ter številske ali kvantitativnimi podatki,
Urejanje in strukturiranje podatkov	– zbere podatke, jih uredi in strukturira,
Prikazovanje podatkov (stolpčni, pozicijski, tortni diagram, histogram, razsevni diagram, linijski in krivuljni diagram, škatla z brki)	– izbere ustrezni diagram za prikaz podatkov,
Aritmetična sredina, mediana, modus	– bere, izdelava in interpretira statistične diagrame,
Variacijski razmik, standardni odklon, medčetrtnski razmik	

Vsebine	Cilji
Statistična naloga	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="813 246 1356 313">– razvija kritični odnos do interpretacije rezultatov,</li> <li data-bbox="813 347 1316 414">– pozna in uporablja različne načine povzemanja podatkov,</li> <li data-bbox="813 436 1316 504">– izbere primeren način povzemanja podatkov glede na vrsto podatkov,</li> <li data-bbox="813 515 1364 616">– izračuna, oceni in interpretira srednjo vrednost, modus in mediano kot mere osredinjenosti podatkov,</li> <li data-bbox="813 638 1316 705">– ocenjuje preproste povezave med statističnimi spremenljivkami,</li> <li data-bbox="813 716 1380 851">– izračuna, oceni in interpretira variacijski razmik, standardni odklon in medčetrtnski razmik kot mere razpršenosti podatkov,</li> <li data-bbox="813 862 1380 1061">– uporabi znanje o delu s podatki v celovitem postopku empiričnega preiskovanja (izbere temo, postavi preiskovalno vprašanje, zbere podatke, jih uredi in strukturira, analizira, prikaže in interpretira rezultate).</li> </ul>

## 5 LITERATURA

---

Učbeniki in učna sredstva, ki jih je potrdil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje, so zbrani v Katalogu učbenikov za srednjo šolo in objavljeni na spletni strani Zavoda Republike Slovenije za šolstvo [www.zrss.si](http://www.zrss.si).

**6.1 Matematične oznake**

## ► Logika

$\dot{\cup}, \&$	konjunkcija
$\dot{\cup}$	disjunkcija
$\dot{\vdash}$	implikacija
$\dot{\cup}$	ekvivalenca
$\check{R}A, \bar{A}$	negacija izjave $A$
"	za vsak
$\exists$	obstaja

## ► Množice

$\dot{\in}$	je element
$\dot{\notin}$	ni element
$\{x_1, x_2, \dots\}$	množica z elementi $x_1, x_2, \dots$
$\{x; \dots\}, \{x \mid \dots\}$	množica vseh $x$ , takih, da ...
$m(A),  A $	število elementov (moč) množice $A$
$P A, \mathcal{P}(A)$	potenčna množica množice $A$
$\emptyset, \{ \}$	prazna množica
$U$	univerzalna množica (univerzum)
$A^c, A^{\sim}$	komplementarna množica množice $A$
$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$	množica naravnih števil
$\mathbb{N}_0$	$\mathbb{N} \checkmark \{0\}$
$\mathbb{Z}$	množica celih števil
$\mathbb{Z}^+$	množica pozitivnih celih števil
$\mathbb{Z}^-$	množica negativnih celih števil
$\mathbb{Q}$	množica racionalnih števil
$\mathbb{Q}^+$	množica pozitivnih racionalnih števil
$\mathbb{Q}^-$	množica negativnih racionalnih števil
$\mathbb{R}$	množica realnih števil
$\mathbb{R}^+$	množica pozitivnih realnih števil
$\mathbb{R}_0^+$	množica nenegativnih realnih števil
$\mathbb{R}^-$	množica negativnih realnih števil



množica kompleksnih števil

$\hat{E}, \hat{I}$	je podmnožica
$\ddot{E}$	ni podmnožica
$\check{C}$	unija
$\check{C}$	preseki
$\cdot$	kartezični produkt
$\setminus, -$	razlika množic
$[a, b]$	zaprti interval $\{x \in \mathbb{R}; a \leq x \leq b\}$
$[a, b)$	interval $\{x \in \mathbb{R}; a \leq x < b\}$
$(a, b]$	interval $\{x \in \mathbb{R}; a < x \leq b\}$
$(a, b)$	odprt interval $\{x \in \mathbb{R}; a < x < b\}$

► Relacije in operacije

$(a, b)$	urejeni par
$=$	je enako
$\neq$	ni enako
$\doteq, \approx$	je približno enako
$<$	je manjše
$\leq$	je manjše ali enako
$>$	je večje
$\geq$	je večje ali enako
$+$	plus
$-$	minus
$\times, \cdot$	krat
$:$	deljeno
$a b$	$a$ deli $b$
$D(a, b), \gcd(a, b)$	največji skupni delitelj števil $a$ in $b$
$v(a, b), \text{lcm}(a, b)$	najmanjši skupni večkratnik števil $a$ in $b$
$\sum$	znak za vsoto
$ a $	absolutna vrednost števila $a$

► Kompleksna števila

$i$	imaginarna enota
$\text{Re}z$	realni del kompleksnega števila $z$
$\text{Im}z$	imaginarni del kompleksnega števila $z$
$ z $	absolutna vrednost kompleksnega števila $z$
$\bar{z}, z^*$	konjugirano kompleksno število $z$



► Geometrija. Vektorji

$d(A,B)$	razdalja med točkama $A$ in $B$
$ AB $	dolžina daljice $AB$
$\square$	kot
$\square$	trikotnik
$\square$	je vzporeden
$\perp$	je pravokoten
@	je skladen
$\sim$	je podoben
$\overline{AB}, \vec{a}$	vektor $\overline{AB}$ , vektor $\vec{a}$
$s\vec{a}$	produkt vektorja $\vec{a}$ s številom (skalarjem) $s$
$\vec{a} \times \vec{b}$	skalarni produkt vektorjev $\vec{a}$ in $\vec{b}$
$\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$	vektorji standardne ortonormirane baze
$\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$	vektor s koordinatami (komponentami) $a_1, a_2, a_3$
$ \vec{a} $	dolžina vektorja $\vec{a}$
$\vec{r}_A$	krajevni vektor točke $A$
$A(x,y)$	točka $A$ v ravnini s koordinatama $x$ in $y$
$A(x,y,z)$	točka $A$ v prostoru s koordinatami $x, y$ in $z$
$S, p$	ploščina lika
$V$	prostornina telesa
$P$	površina telesa

► Funkcije

$f$	funkcija $f$
$f : A \rightarrow B$	$f$ je preslikava (funkcija) iz $A$ v $B$
$x \mapsto f(x)$	$x$ se preslika v $f(x)$
$D_f$	definijsko območje funkcije $f$
$Z_f$	zaloga vrednosti funkcije $f$
$f^{-1}$	inverzna funkcija funkcije $f$
$f \circ g$	kompozitum (sestava) funkcij $f$ in $g$
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	limita funkcije $f$ , ko gre $x$ proti $a$
$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$	limita zaporedja s splošnim členom $a_n$
$f', \frac{df}{dx}$	(prvi) odvod funkcije $f$
$\int f(x) dx$	nedoločeni integral funkcije $f$

$$\int_a^b f(x) dx$$

določeni integral funkcije  $f$  v mejah od  $a$  do  $b$

► Kombinatorika. Verjetnostni račun. Statistika

$P_n$	število permutacij $n$ elementov brez ponavljanja
$P_n^{m_1, m_2, \dots, m_k}$	število permutacij $n$ elementov s ponavljanjem
$n!$	$n$ fakulteta, $n$ faktorialno
$V_n^r$	število variacij med $n$ elementi brez ponavljanja reda $r$
${}^p V_n^r$	število variacij med $n$ elementi s ponavljanjem reda $r$
$\binom{n}{r}$	binomski simbol ( $n$ nad $r$ )
$C_n^r$	število kombinacij med $n$ elementi brez ponavljanja reda $r$
$G, S$	gotovi dogodek
$N, I$	nemogoči dogodek
$E_1, E_2, E_3, \dots$	elementarni dogodki
$A, \bar{A}$	dogodku $A$ nasprotni dogodek
$A \dot{\cup} B, A + B$	vsota dogodkov $A$ in $B$
$A \dot{\cap} B, A \times B$	produkt dogodkov $A$ in $B$
$A \setminus B, A - B$	razlika dogodkov $A$ in $B$
$A \dot{\subseteq} B$	$A$ je način dogodka $B$
$P(A)$	verjetnost dogodka $A$
$P(A/B)$	verjetnost dogodka $A$ pri pogoju $B$ (pogojna verjetnost)
$\bar{x}, m$	povprečna vrednost
$s^2$	disperzija, varianca
$s$	standardna deviacija, standardni odklon

## 6.2 Formule, priložene izpitni poli

Evklidov in višinski izrek v pravokotnem trikotniku:  $a^2 = ca_1$ ,  $b^2 = cb_1$ ,  $v_c^2 = a_1b_1$

Polmera trikotniku očrtanega in včrtanega kroga:  $R = \frac{abc}{4S}$ ,  $r = \frac{S}{s}$ ,  $s = \frac{a+b+c}{2}$

Adicijski izrek:

$$\sin(x+y) = \sin x \cos y + \cos x \sin y$$

$$\cos(x+y) = \cos x \cos y - \sin x \sin y$$

$$\tan(x+y) = \frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \tan y}$$

Razdalja točke  $T_0(x_0, y_0)$  od premice  $ax + by - c = 0$ :  $d(T_0, p) = \frac{|ax_0 + by_0 - c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

Ploščina trikotnika z oglišči  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$ :

$$S = \frac{1}{2} |(x_2 - x_1)(y_3 - y_1) - (x_3 - x_1)(y_2 - y_1)|$$

Elipsa:  $e^2 = a^2 - b^2$ ,  $e = \frac{e}{a}$ , če je  $a > b$

Hiperbola:  $e^2 = a^2 + b^2$

Parabola:  $y^2 = 2px$ , gorišče  $G(\frac{cp}{2}, 0)$

Kompozitum funkcij:  $(g \circ f)(x) = g(f(x))$

Integral:  $\int \frac{dx}{x^2 + a^2} = \frac{1}{a} \arctan \frac{x}{a} + C$