

# MINIMALNI STANDARDI ZNANJ

## Srednje strokovno izobraževanje

### MATEMATIKA

Minimalni standard znanja predstavlja stopnjo znanja, spretnosti, veščine ali kakovost dosežka, potrebnega za pozitivno oceno oziroma za zadovoljivo sledenje pouku... (7. člen (minimalni standardi znanja) *Pravilnika o ocenjevanju znanja v srednji šoli*).

Pri oblikovanju minimalnih standardov smo upoštevali:

- prvo alinejo 4. člena (načela preverjanja in ocenjevanja znanja) *Pravilnika o ocenjevanju znanja v srednji šoli*, ki pravi, da učitelj pri ocenjevanju znanja upošteva izobraževalni program,
- minimalni standard določenega učnega sklopa predstavlja predznanje nadaljnjega učenja, zato je pri preverjanju in ocenjevanju znanja iz določenega učnega sklopa logično, da so v minimalne standarde šteti tudi minimalni standardi že preverjenih in ocenjenih učnih sklopov iz zgodnejših let šolanja (letnik, srednja šola, osnovna šola),
- minimalni standardi znanj zajemajo znanja nižjih taksonomskih stopenj - stopnja usvojenosti (taksonomska stopnja – poznavanje, razumevanje, uporaba, sinteza, vrednotenje) po Bloomovi taksonomiji ciljev znanj:
  - *poznavanje*: prepoznavanje in obnova (priklic) dejstev, terminov, simbolov, pravil, postopkov. Sem štejemo tudi obnavljanje in ponavljanje razlag in interpretacij.
  - *razumevanje*: predelava in sistematiziranje znanja ter ponotranjenje, dojetje smisla. Povzemanje bistva sporočil na osnovi lastne miselne predelave, s svojimi besedami. Miselni procesi: zmožnost sklepanja na principe iz primerov, izmišljanje lastnih primerov, ustvarjanje razlag,...
  - *uporaba*: zmožnost uporabe, prenosa naučenega v nove situacije, aplikacija abstrakcij – pravil, postopkov, metod v konkretnih situacijah oziroma na novih primerih. S pomočjo principov, ki jih dijak razume, razlaga nove problemske situacije in jih rešuje.
- prioriteto šole, ki je priprava dijakov na nadaljnji študij, in priporočila o nivoju in vsebinah znanja matematike potrebnih za uspešno nadaljevanje študija elektrotehnike, računalništva in strojništva.

S pojmom *standardne* naloge imamo v mislih naloge,

- ki jih najdemo v potrjenih učbenikih za srednje šole za matematiko,
- ki smo jih uporabili pri pouku,
- ki so jih dijaki reševali za domačo nalogo.

## 1. letnik

### TEORIJA MNOŽIC

- pozna definicijo množice in zna množico predstaviti na različne načine
- zna določiti moč množice
- uporablja simbolični matematični zapis
- pozna in uporablja računske operacije z množicami (presek, unijo, razliko in komplement množic)

### ŠTEVILSKÉ MNOŽICE

- računa z naravnimi, celimi, racionalnimi in realnimi števili
- pozna in uporablja lastnosti računskih operacij v številskih množicah
- pozna in uporablja osnovni izrek o deljenju naravnih števil
- pozna definicijo potence z naravnim in celim eksponentom
- zna in uporablja pravila za računanje s potencami z naravnim in celim eksponentom
- primerja in razlikuje zapis in pomen izraza in enačbe ter spremenljivke in enačbe
- računa z algebrskimi izrazi (izpostavi skupni faktor, kvadrira dvočlenik, razstavi razliko kvadratov, razstavi vsoto in razliko kubov, uporabi Vietovo pravilo, razstavi štiričlenik)
- poišče večkratnike in delitelje naravnih števil
- pozna in uporablja pojem deljivosti v naravnih in celih številih
- ugotovi ali je število deljivo z 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 in 25
- pozna in uporablja pojem sodega in lihega števila ter obliko zapisa teh števil
- pozna in uporablja pojma praštevila in sestavljenega števila
- zapiše dano število kot produkt prafaktorjev in poišče največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik danih števil in algebrskih izrazov
- računa z algebrskimi ulomki (vse štiri računske operacije, izrazi z oklepaji, potenca s celim eksponentom, oklepaji)
- zapiše racionalno število v decimalnem zapisu
- končni in neskončni periodični decimalni zapis pretvori v okrajšani ulomek
- zna zaokroževati decimalni zapis realnih števil
- pozna pojem urejenost racionalnih števil

- ponazori dano racionalno število s točko na številski premici
- računa z odstotki, rešuje standardne naloge iz procentnega in sklepnega računa
- opiše grafični pomen absolutne vrednosti realnega števila na številski premici
- računa z absolutnimi vrednostmi števil
- rešuje enačbe in neenačbe z eno absolutno vrednostjo ter poenostavlja izraze z eno absolutno vrednostjo
- reši linearno enačbo in enačbo, ki jo lahko preoblikujemo v linearno enačbo
- reši linearno neenačbo in neenačbo, ki jo lahko preoblikujemo v linearno neenačbo
- reši razcepno enačbo in enačbo, ki jo lahko preoblikuje v razcepno enačbo ter enačbo v obliki sorazmerja
- reši sistem dveh oziroma treh linearnih enačb z dvema oz. tremi neznankami
- pozna intervale realnih števil, jih zna narisati in računa z njimi
- reši sistem linearnih neenačb z eno neznanko
- zna izraziti problem kot enačbo oz. sistem enačb in zna rešiti problem
- pozna definicijo kvadratnega korena, zna delno koreniti in racionalizirati imenovalec

## LINEARNA FUNKCIJA

- zna opisati pravokotni koordinatni sistem v ravnini in ga natančno označiti
- ponazori preproste množice točk v pravokotnem koordinatnem sistemu v ravnini
- pozna in uporablja formulo za izračun razdalje med dvema točkama v ravnini
- pozna formulo za razpolovišče daljice in izračuna koordinati razpolovišča dane daljice, zna izračunati dolžino težišnice trikotnika
- pozna in uporablja formulo za ploščino in orientacijo trikotnika
- opredeli pojem funkcije in zna na primeru določiti njene lastnosti
- zapiše predpis linearne funkcije pri različnih podatkih
- nariše graf linearne funkcije z uporabo različnih metod (tabeliranje, lastnosti, premica in njene oblike)
- pozna pomen smernega koeficienta in začetne vrednosti linearne funkcije
- izračuna ničlo in začetno vrednost linearne funkcije
- zapiše enačbo premice v eksplicitni, implicitni in segmentni obliki, zna pretvarjati iz ene oblike v drugo

- zapiše enačbo vzporednice in pravokotnice pri različnih podatkih
- računsko in grafično določi presečišče dveh premic

## STATISTIKA

- opiše osnovne statistične pojme na danem primeru
- uredi in grupira dane podatke
- predstavi podatke s frekvenčnim poligonom, histogramom, stolpčnim diagramom in frekvenčnim kolačem
- iz grafičnega prikaza zna razbrati zahtevane vrednosti
- zna določiti srednje vrednosti

## 2. letnik

### POTENCE IN KORENI

- pozna definicijo potence s racionalnim eksponentom
- pozna in uporablja pravila za računanje s potencami
- zapiše in uporablja definicijo kvadratnega, kubičnega in splošnega korena realnega števila
- zna naštet, zapisati in uporabljati pravila za računanje z n-timi koreni
- delno koreni, racionalizira imenovalce

### POTENČNA FUNKCIJA

- definira realno funkcijo, pozna njene lastnosti (definijsko območje, zalogo vrednosti, intervale naraščanja in padanja, omejenost, sodost, lihost, ničle, začetno vrednost, asimptoto) in jih prebere iz grafov
- pri dani funkciji zna izračunati ničlo in začetno vrednost, računsko preveriti sodost in lihost
- zapiše in na primerih uporabi transformacije funkcij v ravnini (premik v obe smeri, razteg v smeri ordinatne osi, zrcaljenja)
- določi inverzno funkcijo in nariše njen graf

- definira potenčno funkcijo s celim eksponentom, nariše njen graf in opiše njene lastnosti
- definira korensko funkcijo ter nariše njen graf

## **KVADRATNA FUNKCIJA**

- definira kvadratno funkcijo, opiše njene lastnosti in pomen posameznih koeficientov
- iz danih podatkov zapiše enačbo parabole v vseh treh oblikah, pozna pomen vseh nastopajočih parametrov, zna pretvarjati iz ene oblike v drugo
- zna definirati teme in ničle, jih izračunati in uporabljati v primerih,
- zna narisati parabolo (pozna in uporabi različne načine – s transformacijami, z izračunom podatkov)
- pozna pomen diskriminante in vodilnega koeficienta kvadratne funkcije
- definira in reši kvadratno enačbo, ve kako je z njeno rešljivostjo v množici realnih števil
- pozna in uporablja Vietovi formuli
- definira in reši kvadratno neenačbo in zna razložiti pomen vodilnega koeficienta in diskriminante
- obravnava medsebojne lege dveh parabol, parabole in premice ter računsko in grafično določi presečišča med njimi
- zna izraziti problem kot enačbo oz. sistem enačb in reši problem

## **GEOMETRIJA V RAVNINI**

- pozna definicije naslednjih pojmov: točka, premica, ravnina, polravnina, poltrak, daljica, kot, krog, krožnica, lok, tetiva, krožni izsek, krožni odsek, nosilka daljice, središčni in obodni kot, tangenta na krog, sekanta, mimobežnica, vzporednost, pravokotnost
- definira kot in razloži posebne primere kotov, definira velikost kota, zna konstruirati kote s šestilom in ravnilom
- pozna in uporablja izreke o kotih z vzporednimi in pravokotnimi kraki
- pozna enote za merjenje kotov in zna pretvoriti radiane v kotne stopinje in obratno, zna računati s koti

- definira trikotnik, notranje in zunanje kote v trikotniku, pozna lastnosti trikotnika (odnos med stranicami, koti), računa kote, definira težiščnico, višino, znamenite točke trikotnika
- definira simetralo daljice, simetralo kota in ju zna konstruirati,
- konstruira trikotnik in njegove znamenite točke, trikotniku očrta in včrta krožnico
- definira n-kotnik, stranice in diagonale, pozna in uporablja formulo za število diagonal
- pozna in uporablja toge premike
- prepozna skladne like oz. množice točk v ravnini, zna in uporablja izreke o skladnih trikotnikih
- uporablja izreke o podobnih trikotnikih in zapiše ustrezna razmerja
- pozna in uporablja izreke v pravokotnem trikotniku (Pitagorov, Evklidova, višinski izrek)
- pozna medsebojno lego krožnice in premice, lego dveh krožnic
- uporablja zvezo med obodnim in središčnim kotom nad istim lokom
- pozna in uporablja Talesov izrek o kotu v polkrogu
- definira štirikotnike (paralelogram, trapez, deltoid), posebne primere štirikotnikov, pozna njihove lastnosti in jih konstruira
- pozna definicijo pravičnega n-kotnika in računa z njegovimi koti
- konstruira tangento na krožnico
- definira in uporablja kotne funkcije ostrega kota v pravokotnem trikotniku, na enotski krožnici (razširitev do topega kota)
- pozna zveze med kotnimi funkcijami istega kota in jih uporablja
- pozna vrednosti kotnih funkcij za kote  $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$  in  $90^\circ$
- uporablja kalkulator za računanje vrednosti kotnih funkcij in velikosti kota ob dani vrednosti kotne funkcije

## METRIČNA GEOMETRIJA V RAVNINI

- pozna in uporablja obrazce za izračun ploščin in obsegov geometrijskih likov (trikotnik, paralelogram, trapez, deltoid, pravični n-kotnik, krog in krožni izsek ter odsek, krožni lok)
- s pomočjo Pitagorovega, kosinusnega in sinusnega izreka, formul za polmer trikotniku očrtani in včrtani krog ter definicij kotnih funkcij v pravokotnem trikotniku zna izračunati neznane količine v geometrijskih likih

## 3. letnik

### GEOMETRIJA V PROSTORU

- pozna in opiše telesa: pokončna prizma, pokončna piramida, pokončni valj, pokončni stožec, krogla
- zna izračunati površino in prostornino za zgoraj našeta telesa
- pri ustreznih podatkih za dano telo izračuna neznane količine (plašč, telesna in stranska višina, osni presek, stranski in osnovni robovi, koti med robovi in ploskvami, polmer, ...)

### EKSPONENTNA FUNKCIJA

- definira eksponentno funkcijo in opiše njene lastnosti
- s premiki in z raztegi nariše graf eksponentne funkcije in opiše njene lastnosti
- zna določiti predpis eksponentne funkcije pri danih podatkih
- definira eksponentno enačbo, razloži načine reševanja in jo reši
- reši eksponentno enačbo (dano eksponentno enačbo zna z uporabo pravil za računanje s potencami in koreni pretvoriti v osnovno eksponentno enačbo)

### LOGARITEMSKA FUNKCIJA

- pozna in uporablja definicijo logaritma
- pozna in uporablja pravila za računanje z logaritmi
- pozna in uporablja desetiški in naravni logaritem
- zna uporabljati kalkulator pri računanju z logaritmi
- reši standardno logaritemsko enačbo (dano logaritemsko enačbo zna z uporabo pravil za računanje z logaritmi pretvoriti v osnovo logaritemsko enačbo)
- zna uporabljati logaritme pri reševanju eksponentnih enačb
- definira logaritemsko funkcijo in opiše njene lastnosti
- zna napisati inverzno funkcijo eksponentni oz. logaritemski funkciji
- s premiki in z raztegi nariše graf logaritemske funkcije in opiše lastnosti

## KOTNE FUNKCIJE

- zna in uporablja definicije štirih kotnih funkcij, jih predstavi na enotski krožnici
- uporablja zveze med kotnimi funkcijami istega kota, komplementarnih in suplementarnih kotov
- pozna in uporablja lastnosti kotnih funkcij (periodičnost, sodost, lihost, omejenost, ...)
- zna uporabljati prehod na ostri kot
- pozna in uporablja adicijske izreke
- pozna in uporablja formuli za sinus in kosinus dvojnega kota
- poenostavlja trigonometrične izraze
- nariše graf kotne funkcije oblike  $f(x) = A\sin(\omega x + \varphi) + c$  oziroma  $f(x) = A\cos(\omega x + \varphi) + c$
- nariše graf kotne funkcije oblike  $f(x) = tg(x + \varphi) + c$  oziroma  $f(x) = ctg(x + \varphi) + c$
- uporabi kalkulator za izračun kotov
- rešuje standardne trigonometrične enačbe
- izračuna naklonski kot premice in kot med dvema premicama

## POLINOMI

- definira polinom, določi njegovo stopnjo
- definira enakost polinomov in jo uporablja v nalogah
- računa s polinomi
- uporablja osnovni izrek o deljenju polinomov
- izračuna ničle polinoma in določi njihovo stopnjo (z razcepom polinoma in s pomočjo izreka o racionalnih ničlah polinoma s celoštevilskimi koeficienti)
- uporablja Hornerjev algoritem za izračun vrednosti polinoma, pri deljenju polinoma z linearnim polinomom, za iskanje ničel polinoma
- zapiše funkcijski predpis polinoma pri različnih podatkih
- nariše graf polinoma (brez računanja ekstremov)
- zna računsko in grafično določiti presečišča grafa polinoma in premice
- rešuje standardne polinomske enačbe in neenačbe



## 4. letnik

### RACIONALNE FUNKCIJE

- pozna funkcijski predpis racionalne funkcije in njene lastnosti (def. območje, ničle, pole, asimptote, vedenje v okolici ničel in polov)
- zna izračunati ničle, pole in vodoravno asimptoto racionalne funkcije
- nariše graf racionalne funkcije z vodoravno asimptoto
- zna izračunati presečišča grafov danih (racionalnih) funkcij
- reši standardno racionalno enačbo

### ZAPOREDJA

- pozna definicijo zaporedja in zaporedje grafično predstavi
- določi lastnosti zaporedja (naraščanje/padanje, omejenost) z utemeljitvijo
- prepozna in zapiše aritmetično in geometrijsko zaporedje (pri danih členih, v besedilnih nalogah)
- pozna in uporablja definicijo aritmetičnega in geometrijskega zaporedja ter formule za izračun: splošnega člena, difference oz. količnika, vsote končnega aritmetičnega in geometrijskega zaporedja
- rešuje standardne naloge iz zaporedij (aritmetičnega in geometrijskega zaporedja, vezanih zaporedij)
- razlikuje med navadnim in obrestnim obrestovanjem
- rešuje standardne naloge iz obrestno-obrestnega računa

### LIMITA IN ZVEZNOST FUNKCIJE DIFERENCIALNI RAČUN

- iz grafa funkcije razbere zveznost funkcije
- zna izračunati limito zvezne funkcije v dani točki
- računa standardne limite (z razcepi, racionalizacijo, v neskončnosti, neskončne,...)
- pozna in uporablja odvode elementarnih funkcij in pravila za računanje odvoda

- izračuna enačbo tangente in normale v dani točki
- izračuna kot med krivuljo in abscisno osjo, ter kot med dvema krivuljama
- izračuna stacionarne točke, intervale naraščanja in padanja funkcije
- določi lokalne ekstreme funkcije
- nariše graf elementarne funkcije z izračunom in upoštevanjem lokalnih ekstremov

## KOMBINATORIKA

- nariše kombinatorično drevo za preprost primer
- prepozna in uporablja pravilo produkta in pravilo vsote
- izračuna število permutacij brez ponavljanja, variacij brez ponavljanja in s ponavljanjem ter kombinacij brez ponavljanja
- uporablja permutacije, variacije in kombinacije v besedilnih nalogah
- reši standardne enačbe s permutacijami, variacijami in kombinacijami
- definira binomski simbol in ga uporablja
- pozna binomski izrek, razvije potenco binoma

## VERJETNOSTNI RAČUN

- pozna in na primeru opiše osnovne pojme verjetnostnega računa: poskus, dogodek, gotov/slučajni/nemogoč dogodek, verjetnost dogodka
- loči med elementarnimi in sestavljenimi dogodki, poišče vse elementarne dogodke danega poskusa
- na primeru zna določiti produkt, vsoto dveh dogodkov, nasprotni dogodek
- izračuna verjetnost slučajnega dogodka po klasični definiciji verjetnosti v simetričnem poskusu

Ljubljana, 28. 8. 2017

Sestavil: Aktiv učiteljev matematike

Potrdil: ravnatelj dr. Uroš Breskvar