

Predmetni izpitni katalog za poklicno matura

Matematika

Predmetni izpitni katalog se uporablja od spomladanskega izpitnega roka **2019**, dokler ni določen novi. Veljavnost kataloga za leto, v katerem bo kandidat opravljal matura, je navedena v Maturitetnem izpitnem katalogu za poklicno matura za tisto leto.

Ljubljana 2017



Državni izpitni center

PREDMETNI IZPITNI KATALOG ZA POKLICNO MATURO – MATEMATIKA

Katalog so pripravili:

dr. Gregor Dolinar
Lovro Dretnik
Sonja Ivančič
Mira Jug Skledar
mag. Mojca Suban

Jezikovni pregled:

Helena Škrlep

Katalog je določil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje na 182. seji 16. februarja 2017 in se uporablja od spomladanskega izpitnega roka 2019, dokler ni določen novi katalog. Veljavnost kataloga za leto, v katerem bo kandidat opravljajal maturo, je navedena v Maturitetnem izpitnem katalogu za poklicno maturo za tisto leto.

© Državni izpitni center, 2017
Vse pravice pridržane.

Izdal in založil:
Državni izpitni center

Predstavnik:
dr. Darko Zupanc

Uredili:
mag. Mateja Jagodič
Joži Trkov

Oblikovanje in prelom:
Milena Jarc

Ljubljana 2017

ISSN 2232-6391

VSEBINA

1	UVOD.....	4
2	IZPITNI CILJI	5
3	ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA.....	6
3.1	Shema izpita.....	6
3.2	Vrste nalog in vrednotenje.....	7
4	IZPITNE VSEBINE.....	8
5	PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI.....	13
6	DODATKI	14
6.1	Matematične oznake	14
6.2	Formule, ki so priložene izpitni poli.....	17
6.3	Zgledi izpitnih nalog	19
6.4	Navodila za ocenjevanje nalog pisnega izpita	35
6.5	Ustni izpit	37
7	LITERATURA.....	39

1 UVOD

Predmetni izpitni katalog je namenjen kandidatkam in kandidatom, ki si bodo izbrali matematiko kot tretji predmet pri poklicni maturi. V pomoč bo tudi učiteljicam in učiteljem matematike, ki jih bodo pripravljali na ta izpit.

Ta katalog temelji na katalogu znanja za matematiko za programe srednjega strokovnega izobraževanja v obsegu 383 do 408 ur iz leta 2007 in za programe srednjega poklicno-tehniškega izobraževanja v obsegu 206 do 242 ur iz leta 2007 ter na Pravilniku o poklicni maturi in Zakonu o maturi.

Izpit iz matematike je sestavljen iz dveh delov: pisnega in ustnega.

V katalogu so opisani cilji in zgradba izpita ter vrednotenje in ocenjevanje. Dodan je snovni sklop, ki je sestavljen iz dveh delov: na levi strani so vsebine in pojmi, ki določajo okvir učne snovi, preverjane pri izpitu, na desni pa so zapisani cilji, ki se preverjajo.

Priložen je tudi seznam matematičnih oznak in formul, s katerimi si kandidati pri izpitu lahko pomagajo. V katalogu je nekaj zgledov izpitnih nalog z rešitvami in točkovnikom ter navodila za ocenjevanje. Prilagoditve za kandidate s posebnimi potrebami so navedene v 5. poglavju.

2 IZPITNI CILJI

Izpit bo preveril, kako zna kandidat:

- brati besedilo in ga prevesti v matematični jezik,
- razumeti informacije, izražene z matematičnimi sredstvi, in jih uporabiti pri iskanju rešitve,
- uporabljati matematično terminologijo in simboliko,
- sistematično, natančno, samostojno, urejeno zapisovati in reševati matematične naloge,
- uporabljati matematiko kot sredstvo komunikacije,
- izkazati razumevanje ter uporabljati osnovne matematične pojme in odnose med njimi,
- reševati matematične probleme,
- kritično uporabiti ustrezno metodo ter razložiti in utemeljiti rešitev,
- uporabljati matematiko na strokovnih in drugih področjih,
- uporabljati tehnološke pripomočke,
- uporabljati druge dovoljene pripomočke.

3 ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA

3.1 Shema izpita

Izpit iz matematike je sestavljen iz dveh delov: pisnega in ustnega. Pisni del je enoten za vse kandidate in ga hkrati opravljajo vsi prijavljeni kandidati v Sloveniji. Ocenjevanje obeh delov izpita je notranje.

► Pisni izpit

Državna predmetna komisija za matematiko za poklicno maturo sestavi izpitno polo in moderirana navodila za ocenjevanje.

Izpitna pola	Trajanje	Število točk	Delež pri oceni
1	120 minut	70	70 %
1. del		(50)	(50 %)
2. del		(20)	(20 %)

Dovoljeni pripomočki pri pisnem izpitu so: nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik¹, radirka, računalno² in geometrijsko orodje³.

Izpitna pola vsebuje tudi formule, s katerimi si kandidat lahko pomaga pri reševanju nalog.

Pri konstrukcijskih nalogah je treba uporabljati geometrijsko orodje. Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vmesnimi računi in sklepi.

► Ustni izpit

Seznam vprašanj in listke za ustni izpit sestavijo učitelji na šoli na podlagi predmetnega izpitnega kataloga. Na seznamu so ločeno navedena teoretična vprašanja in različne vrste situacij predvsem iz stroke ali iz vsakdanjega življenja. Na vsakem listku za ustni izpit je zapisano: 1 situacija iz stroke ali vsakdanjega življenja in 3 teoretična vprašanja, ki izhajajo iz te situacije oziroma se nanjo smiselno navezujejo. Vprašanja naj zajemajo različno matematično vedenje in cilje različnih tematskih sklopov.

	Trajanje	Število točk	Delež pri oceni
1 situacija in 3 vprašanja	do 20 minut	30	30 %

Dovoljeni pripomočki pri ustnem izpitu so: nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik¹, radirka, geometrijsko orodje³ in tehnološki pripomoček (grafično žepno računalno ali računalnik z ustrezno programsko opremo), s katerim se je kandidat seznanil pri pouku matematike in ki ga je odobril aktiv učiteljev matematike na šoli.

Kandidat ima pravico do 15-minutne priprave na ustni izpit.

¹ Grafitni, lahko tudi barvni.

² 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.

³ Šestilo in geotrikotnik, lahko tudi dva trikotnika ali ravnilo.

3.2 Vrste nalog in vrednotenje

Izpit	Vrste nalog	Vrednotenje nalog
1. del izpitne pole	11 krajših nalog	7 nalog je ovrednotenih s 4 točkami, 2 nalogi s 5 točkami in 2 nalogi s 6 točkami.
2. del izpitne pole	3 sestavljene (izbirne) naloge, od katerih kandidat izbere in reši dve	Vsaka naloga je ovrednotena z 10 točkami.
Ustni izpit	1 situacija iz stroke ali vsakdanjega življenja in 3 teoretična vprašanja, ki izhajajo iz te situacije oziroma se nanjo smiselno navezujejo	Celotna situacija skupaj z vprašanji 30 točk, od tega vsaj 10 točk skupaj za situacijo, za povezovanje teoretičnih vprašanj s situacijo in za ustrezno uporabo tehnoloških pripomočkov.

4 IZPITNE VSEBINE

VSEBINSKI SKLOPI

- številske množice
- geometrija
- algebrske funkcije in enačbe
- transcendentne funkcije in enačbe
- zaporedja
- obdelava podatkov
- diferencialni račun
- kombinatorika in verjetnostni račun

► Številske množice

Vsebine, pojmi	Cilji preverjanja
Naravna, cela, racionalna in realna števila.	• Računati z naravnimi, celimi, racionalnimi in realnimi števili ter uporabljati zakonitosti računskih operacij.
Lastnosti operacij v vseh številskih množicah.	• Našteti večkratnike in delitelje naravnih in celih števil.
Deljivost v \mathbb{N} in \mathbb{Z} .	• Računati s potencami z naravnimi in celimi eksponenti ter uporabljati pravila za računanje z njimi.
Potence z naravnimi in celimi eksponenti.	• Poznati in uporabljati pravila za reševanje enačb in neenačb.
Praštevila in sestavljena števila.	• Znati reševati preproste enačbe in neenačbe.
Pravila za ugotavljanje deljivosti.	
Večkratniki in delitelji.	
Izrazi.	• Računati z algebrskimi izrazi (potencirati dvočlenik, razcepiti razliko kvadratov, razliko in vsoto kubov, uporabljati Vietovo pravilo).
Lastnosti enakosti in neenakosti.	• Poznati odnos deljivosti in urejenosti.
Osnovni izrek o deljenju.	• Poznati in uporabljati osnovni izrek o deljenju.
Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik.	• Poznati praštevila in sestavljena števila.
Racionalna števila in realna števila.	• Dano število razcepiti v produkt praštevil.
Ulomki.	• Zapisati največji skupni delitelj števil.
Urejenost, enakosti, neenakosti in lastnosti.	• Zapisati najmanjši skupni večkratnik števil.
Desetiški zapis.	• Ugotoviti, ali je število deljivo z 2, 3, 5, 9 in 10.
Razmerja, deleži, odstotki.	• Računati s številske in algebrske ulomki.
	• Zapisati racionalno število z decimalno številko.
	• Zapisati periodično decimalno številko kot okrajšani ulomek.
	• Računati z odstotki.
	• Izračunati delež, osnovo in relativni delež.
	• Uporabljati sklepni račun.

Vsebine, pojmi**Cilji preverjanja**

Številska premica.
Intervali.
Iracionalna števila.
Decimalni zapis iracionalnega števila.
Urejenost v obsegu realnih števil \mathbb{R} .
Kvadratni in kubični koren.
Zaokroževanje.
Absolutna vrednost števila in njene lastnosti.
Potence z racionalnimi eksponenti.

- Predstaviti realna števila kot točke in kot interval na številski premici (realni osi).
- Zaokroževati.
- Oceniti rezultat.
- Računati s kvadratnimi in kubičnimi koreni.
- Delno koreniti in racionalizirati imenovalec.
- Rešiti preproste enačbe in neenačbe z absolutno vrednostjo.
- Računati s potencami z racionalnimi eksponenti.
- Računati s koreni.

► Geometrija**Vsebine, pojmi****Cilji preverjanja****Geometrija v ravnini**

Osnovni geometrijski pojmi.
Točke in premice v ravnini ter odnosi med njimi.
Razdalja, daljica, nosilka daljice, simetrala, poltrak, kot.
Trikotnik, krog, večkotnik.
Izreki v pravokotnem trikotniku.
Skladnost.
Podobnost.
Kotne funkcije ostrih kotov.

- Narisati premico, poltrak, daljico, simetralo, kot, krog in krožnico, lok, tetivo, tangento.
- Ločevati vrste trikotnikov glede na stranice in kote.
- Poznati različne vrste kotov (sokota, sovršna kota, ostri, topi, suplementarni ...).
- Računati s koti.
- Poznati in uporabljati definicijo skladnosti trikotnikov.
- Uporabljati osnovne izreke o skladnosti trikotnikov.
- Poznati enote za merjenje kotov ter pretvarjati stopinje v radiane in nasprotno.
- V računskih in konstrukcijskih nalogah uporabljati lastnosti trikotnika, paralelograma in trapeza.
- Uporabljati Pitagorov izrek.
- Načrtovati like (konstrukcijske naloge).
- Trikotniku očrtati in včrtati krog.
- Načrtati tangento na krog (v dani točki krožnice in iz točke, ki leži zunaj kroga).
- Poznati in uporabljati lastnosti obodnega kota nad premerom v polkrogu.
- Poznati in uporabljati definicijo podobnosti trikotnikov.
- Poznati kotne funkcije ostrih kotov v pravokotnem trikotniku in jih znati uporabljati.

Ploščine

Ploščina paralelograma, trikotnika, trapeza, deltoida in kroga.
Sinusni izrek.

- Poznati enote za merjenje ploščine in pretvarjati med njimi.
- Računati ploščino paralelograma, trikotnika, trapeza, deltoida, kroga in krožnega izseka.

Vsebine, pojmi

Kosinusni izrek.

Cilji preverjanja

- Uporabljati sinusni izrek.
- Uporabljati kosinusni izrek.
- Poznati in računati obsege likov ter dolžino krožnega loka.
- Iz ustreznih podatkov izračunati ploščino, stranico, kot, obseg, višino, polmer očrtanega in včrtanega kroga.

Površine in prostornine

Površina in prostornina pokončne prizme, valja, piramide, stožca in krogle.

- Poznati enote za merjenje prostornine in pretvarjati med njimi.
- Poznati in uporabljati lastnosti pokončnih teles (prizme, valja, piramide, stožca) in krogle.
- Pri ustreznih podatkih za dano telo izračunati višino telesa, stranski rob, osnovni rob, telesno diagonalo, plašč, ploščino osnega preseka, površino in prostornino.
- Izračunati kote, ki jih med seboj oklepajo robovi oziroma ploskve geometrijskega telesa.

► Algebrske funkcije in enačbe**Vsebine, pojmi****Linearna funkcija**

Pravokotni koordinatni sistem v ravnini.
 Množice točk v ravnini.
 Razdalja med točkama.
 Linearna funkcija: $x \mapsto kx + n$.
 Enačba premice.
 Linearna enačba in linearna neenačba.
 Sistem linearnih enačb.

Cilji preverjanja

- Ponazoriti preproste množice točk v ravnini.
- Izračunati razdaljo med točkama v ravnini.
- Narisati graf linearne funkcije.
- Poznati in uporabljati pomen konstant k in n .
- Zapisati ničlo in začetno vrednost funkcije.
- Zapisati enačbo premice v ravnini v eksplicitni, implicitni in segmentni obliki.
- Rešiti linearne enačbe.
- Rešiti linearne neenačbe.
- Rešiti sistem dveh in treh linearnih enačb.
- Rešiti besedilno nalogo z uporabo linearne enačbe in sistema dveh enačb z dvema neznankama.

Kvadratna funkcija

Kvadratna funkcija: $x \mapsto ax^2 + bx + c$.
 Diskriminanta.
 Teme, ničli in graf kvadratne funkcije.
 Kvadratna enačba.
 Uporaba kvadratne funkcije in enačbe.
 Kvadratna neenačba.

- Zapisati kvadratno funkcijo pri različnih podatkih.
- Izračunati teme, ničli kvadratne funkcije in presečišče grafa z ordinatno osjo ter načrtati graf.
- Zapisati kvadratno funkcijo v temenski obliki, splošni obliki in obliki za ničle ter pretvarjati iz ene oblike v drugo.
- Rešiti kvadratno enačbo in različne naloge, ki se nanašajo na uporabo kvadratne enačbe.
- Izračunati presečišče parabole in premice, dveh parabol.
- Rešiti besedilne naloge z uporabo kvadratne enačbe.
- Rešiti kvadratno neenačbo.

Potenčna funkcija, polinom in racionalna funkcija

Potenčna funkcija.

Polinomi z realnimi koeficienti.

Ničle polinomov.

Hornerjeva shema.

Graf polinoma.

Racionalne funkcije.

Racionalne enačbe in neenačbe.

- Narisati graf potenčnih funkcij s celimi eksponenti.
- Razcepiti dani polinom.
- Izračunati ničle polinoma.
- Uporabljati Hornerjev algoritem.
- Narisati graf polinoma.
- Zapisati funkcijsko enačbo polinoma ob ustreznih podatkih.
- Rešiti neenačbe: $p(x) > 0$, $p(x) < 0$, $p(x) \geq 0$, $p(x) \leq 0$.
- Poznati definicijo in enačbo racionalne funkcije.
- Zapisati ničle, pole in vodoravne asimptote.
- Narisati graf dane racionalne funkcije.
- Reševati racionalne enačbe in neenačbe.

► Transcendentne funkcije in enačbe**Eksponentna in logaritemska funkcija**

Eksponentna funkcija:

$$f(x) = a^x, a > 0, a \neq 1.$$

Lastnosti in graf eksponentne funkcije.

Eksponentna enačba.

Logaritem.

Prehod k novi osnovi.

Logaritemska funkcija.

Lastnosti in graf logaritemske funkcije.

Logaritemska enačba.

- Narisati graf dane eksponentne in logaritemske funkcije (brez premikov in raztegov).
- Reševati preproste eksponentne enačbe (skupna osnova, izpostavljanje skupnega faktorja).
- Poznati in uporabljati definicijo logaritma.
- Uporabljati pravila za računanje z logaritmi.
- Reševati preproste logaritemske enačbe (tudi z žepnim računalom).
- Uporabiti prehod k novi osnovi za računanje z žepnim računalom.
- Poznati desetiški in naravni logaritem.

Kotne funkcije

Kotne funkcije.

Definicija kotnih funkcij:

$$f(x) = \sin x$$

$$f(x) = \cos x$$

$$f(x) = \tan x$$

Lastnosti kotnih funkcij.

Adicijski izreki.

Graf kotnih funkcij.

- Poznati in uporabljati definicije kotnih funkcij.
- Narisati grafe funkcij:
 $f(x) = \sin x, f(x) = \cos x, f(x) = \tan x$.
- Izračunati ničle, abscise maksimumov in minimumov.
- Uporabljati zveze med kotnimi funkcijami istega kota, komplementarnih in suplementarnih kotov.
- Uporabljati periodičnost, lihost oziroma sodost kotnih funkcij sinus, kosinus in tangens ter uporabljati adicijske izreke.
- Izračunati kot med premicama.

► Zaporedja

Vsebine, pojmi	Cilji preverjanja
Definicija zaporedja $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$.	• Opisati lastnosti danega zaporedja (naraščanje, padanje, omejenost).
Lastnosti zaporedij (naraščanje, padanje, omejenost).	• Narisati graf zaporedja.
Aritmetično in geometrijsko zaporedje.	• Usvojiti definicijo aritmetičnega in geometrijskega zaporedja.
Vsota n členov aritmetičnega in geometrijskega zaporedja.	• Izračunati vsoto n členov aritmetičnega zaporedja.
	• Izračunati vsoto n členov geometrijskega zaporedja.
	• Poznati in razlikovati navadno in obrestno obrestovanje.
	• Izračunati končno vrednost glavnice in obdobje obrestovanja.

► Obdelava podatkov (statistika)

Vsebine, pojmi	Cilji preverjanja
Osnovni statistični pojmi.	• Uporabljati osnovne statistične pojme (populacija, statistična enota, vzorec, statistična spremenljivka).
Urejanje in razvrščanje podatkov.	• Urediti podatke.
Prikazovanje podatkov.	• Uporabljati pojem absolutne in relativne frekvenca.
Srednja vrednost.	• Grafično prikazati podatke (histogram, krožni, stolpčni in linijski diagram).
	• Zapisati srednje vrednosti (modus, mediana, aritmetična sredina).

► Diferencialni račun

Vsebine, pojmi	Cilji preverjanja
Odvod funkcije.	• Uporabiti pravila za odvajanje osnovnih in sestavljenih funkcij.
Odvod in lokalno vedenje funkcije.	• Z uporabo odvoda raziskovati lastnosti funkcij.
	• Zapisati enačbo tangente na graf funkcije v dani točki.
	• Reševanje preprostih ekstremalnih problemov.

► Kombinatorika in verjetnostni račun

Vsebine, pojmi	Cilji preverjanja
Osnovni prijemi kombinatorike.	• Poznati in uporabljati osnovni zakon kombinatorike.
Verjetnost slučajnega dogodka.	• Prepoznati permutacije brez ponavljanja, kombinacije brez ponavljanja, variacije brez ponavljanja in variacije s ponavljanjem ter izračunati njihovo število.
	• Izračunati verjetnost slučajnega dogodka.

5 PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI

Kandidatom s posebnimi potrebami, ki so bili usmerjeni v izobraževalne programe z odločbo o usmeritvi, v utemeljenih primerih (poškodbe, bolezni) pa tudi drugim kandidatom glede na vrsto in stopnjo primanjkljaja, ovire oziroma motnje se prilagodita način opravljanja izpita iz matematike in način ocenjevanja znanja v skladu z Zakonom o maturi in s poglavjem *Prilagoditve za kandidate s posebnimi potrebami* Maturitetnega izpitnega kataloga za poklicno maturo.

6 DODATKI

6.1 Matematične oznake

► Množice

\in	je element
\notin	ni element
$\{x_1, x_2, \dots\}$	množica z elementi x_1, x_2, \dots
$\{x; \dots\}$	množica vseh x , takih, da ...
$\emptyset, \{\}$	prazna množica
\mathbb{N}	množica naravnih števil
\mathbb{N}_0	$\mathbb{N} \cup \{0\}$
\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
$\mathbb{R}, (-\infty, \infty)$	množica realnih števil
$\mathbb{R}^+, (0, \infty)$	množica pozitivnih realnih števil
$\mathbb{R}_0^+, [0, \infty)$	množica nenegativnih realnih števil
$\mathbb{R}^-, (-\infty, 0)$	množica negativnih realnih števil
\cup	unija
\cap	preseka
$\setminus, -$	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)	odprti interval $\{x \in \mathbb{R}; a < x < b\}$

► Relacije in operacije

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

► Geometrija

$d(A,B)$	razdalja med točkama A in B
$ AB $	dolžina daljice AB
\sphericalangle	kot
\triangle	trikotnik
\parallel	biti vzporeden
\perp	je pravokoten
\cong	je skladen
\sim	je podoben
$A(x,y)$	točka A s koordinatama x in y
S, p	ploščina
V	prostornina
P	površina
R	polmer trikotniku očrtanega kroga
r	polmer trikotniku včrtanega kroga

► Funkcije

f	funkcija f
$f : A \rightarrow B$	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'	(prvi) odvod funkcije f

► Obdelava podatkov (statistika)

\bar{x}, μ, M	aritmetična sredina
Mo	modus
Me	mediana

► Kombinatorika. Verjetnostni račun

P_n	število permutacij n elementov brez ponavljanja
$n!$	n -fakulteta
V_n^r	število variacij brez ponavljanja n elementov reda r
${}^{(p)}V_n^r$	število variacij s ponavljanjem n elementov reda r
$\binom{n}{k}$	binomski simbol (n nad k)
$C_n^r = \binom{n}{r}$	število kombinacij brez ponavljanja n elementov reda r
G	gotovi dogodek
N	nemogoči dogodek
E_1, E_2, E_3, \dots	elementarni dogodki
A'	dogodku A nasprotni dogodek
$A \cup B$	vsota dogodkov A in B
$A \cap B, A \cdot B$	produkt dogodkov A in B
$A \setminus B$	razlika dogodkov A in B
$A \subset B$	A je način dogodka B
$P(A)$	verjetnost dogodka A

6.2 Formule, ki so priložene izpitni poli

1. Pravokotni koordinatni sistem v ravnini, linearna funkcija

- Razdalja dveh točk v ravnini: $d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
- Linearna funkcija: $f(x) = kx + n$
- Smerni koeficient premice: $k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
- Naklonski kot premice: $k = \tan \varphi$
- Kot med premicama: $\tan \varphi = \left| \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2} \right|$

2. Ravninska geometrija (ploščine likov so označene s S)

- Trikotnik: $S = \frac{cv_c}{2} = \frac{1}{2} ab \sin \gamma = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, $s = \frac{a+b+c}{2}$
- Polmera trikotniku očrtanega (R) in včrtanega (r) kroga: $R = \frac{abc}{4S}$, $r = \frac{S}{s}$, ($s = \frac{a+b+c}{2}$)
- Enakostranični trikotnik: $S = \frac{a^2 \sqrt{3}}{4}$, $v = \frac{a\sqrt{3}}{2}$, $r = \frac{a\sqrt{3}}{6}$, $R = \frac{a\sqrt{3}}{3}$
- Deltoid, romb: $S = \frac{ef}{2}$
- Romb: $S = a^2 \sin \alpha$
- Paralelogram: $S = ab \sin \alpha$
- Trapez: $S = \frac{a+c}{2} v$
- Dolžina krožnega loka: $l = \frac{\pi r \alpha^\circ}{180^\circ}$
- Ploščina krožnega izseka: $S = \frac{\pi r^2 \alpha^\circ}{360^\circ}$
- Sinusni izrek: $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$
- Kosinusni izrek: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$

3. Površine in prostornine geometrijskih teles (S je ploščina osnovne ploskve)

- Prizma: $P = 2S + S_{pl}$, $V = Sv$
- Valj: $P = 2\pi r^2 + 2\pi r v$, $V = \pi r^2 v$
- Piramida: $P = S + S_{pl}$, $V = \frac{1}{3} Sv$
- Stožec: $P = \pi r^2 + \pi r s$, $V = \frac{1}{3} \pi r^2 v$
- Krogla: $P = 4\pi r^2$, $V = \frac{4\pi r^3}{3}$

4. Kotne funkcije

- $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$
- $1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$
- $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$
- $\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$
- $\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$
- $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$
- $\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$

5. Kvadratna enačba in kvadratna funkcija

- $ax^2 + bx + c = 0$
- Rešitvi: $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$, $D = b^2 - 4ac$
- $f(x) = ax^2 + bx + c$
- Teme: $T(p, q)$, $p = \frac{-b}{2a}$, $q = \frac{-D}{4a}$
- $f(x) = a(x-p)^2 + q$
- $f(x) = a(x-x_1)(x-x_2)$

6. Logaritmi

- $\log_a y = x \Leftrightarrow a^x = y$
- $\log_a(xy) = \log_a x + \log_a y$
- $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$
- $\log_a x^n = n \log_a x$
- $\log_b x = \frac{\log_a x}{\log_a b}$

7. Zaporedja

- **Aritmetično zaporedje:** $a_n = a_1 + (n-1)d$, $s_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$
- **Geometrijsko zaporedje:** $a_n = a_1 q^{n-1}$, $s_n = a_1 \frac{q^n - 1}{q - 1}$
- **Navadno obrestovanje:** $G_n = G_0 + o$, $o = \frac{G_0 np}{100}$
- **Obrestno obrestovanje:** $G_n = G_0 r^n$, $r = 1 + \frac{p}{100}$

8. Obdelava podatkov (statistika)

- **Aritmetična sredina:** $\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$
 $\bar{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + \dots + f_k x_k}{f_1 + f_2 + \dots + f_k}$

9. Odvod

- **Odводи nekaterih elementarnih funkcij**
 - $f(x) = x^n$ $f'(x) = nx^{n-1}$
 - $f(x) = \sin x$ $f'(x) = \cos x$
 - $f(x) = \cos x$ $f'(x) = -\sin x$
 - $f(x) = \tan x$ $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$
 - $f(x) = \ln x$ $f'(x) = \frac{1}{x}$
 - $f(x) = e^x$ $f'(x) = e^x$
- **Pravila za odvajanje**
 - $(f(x) + g(x))' = f'(x) + g'(x)$
 - $(f(x)g(x))' = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$
 - $(kf(x))' = kf'(x)$
 - $\left(\frac{f(x)}{g(x)}\right)' = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{g^2(x)}$
 - $(f(g(x)))' = f'(g(x))g'(x)$

10. Kombinatorika in verjetnostni račun

- **Permutacije brez ponavljanja:** $P_n = n!$
- **Variacije brez ponavljanja:** $V_n^r = \frac{n!}{(n-r)!}$
- **Variacije s ponavljanjem:** ${}^{(p)}V_n^r = n^r$
- **Kombinacije brez ponavljanja:** $C_n^r = \frac{V_n^r}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!} = \binom{n}{r}$
- **Verjetnost slučajnega dogodka A :** $P(A) = \frac{m}{n} = \frac{\text{število ugodnih izidov}}{\text{število vseh izidov}}$

6.3 Zgledi izpitnih nalog

Pojasnilo: točka, označena z (*), je postopkovna točka. Kandidat jo dobi, če je napisal (uporabil) pravilni postopek, a zaradi napake ali napačnih podatkov rezultat ni pravilen.

ŠTEVILSKÉ MNOŽICE

1. Poenostavite izraz:

$$\left(1 - (x+1)^{-1}\right) \cdot \frac{x^2 - x - 2}{x^2}.$$

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ poenostavitev izraza v oklepaju: $\frac{x}{x+1}$	1* + 1
	1	♦ razstavljeni izraz: $x^2 - x - 2 = (x+1)(x-2)$	
	1	♦ rešitev: $\frac{x-2}{x}$	
Skupaj	4		

2. Dana so naravna števila 75, 1024, 1782, 3240, 5052. Poiščite največji skupni delitelj tistih dveh števil, ki sta deljivi s 5.

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ ugotovitev, da sta s številom 5 deljivi števili 75 in 3240	
	2	♦ zapis števil v obliki produkta potenc s praštevilskimi osnovami: $75 = 3 \cdot 5^2$, $3240 = 2^3 \cdot 3^4 \cdot 5$	1 + 1*
	1	♦ rešitev: $D(75, 3240) = 15$	
Skupaj	4		

3. Začetna cena avtomobila se je najprej zvišala za 20 %. Nato so ga pocenili za 25 %. Izračunajte začetno ceno avtomobila, če je njegova končna cena 18090 evrov.

(4 točke)

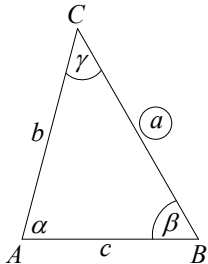
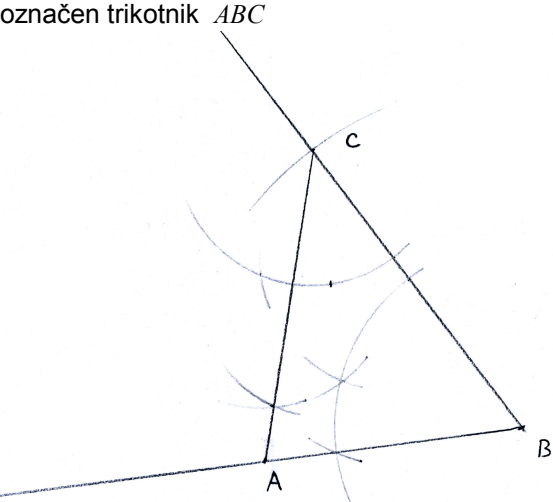
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	3	♦ zapis enačbe: $x \cdot 1,20 \cdot 0,75 = 18090$ evrov	1* + 1 + 1
	1	♦ rešitev: $x = 20100$ evrov	
Skupaj	4		

GEOMETRIJA

Geometrija v ravnini

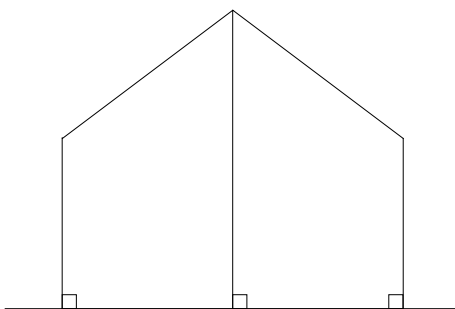
1. Načrtajte trikotnik ABC s podatki: $a = 6$ cm, $\beta = 60^\circ$ in $\gamma = 45^\circ$.
Narišite tudi skico.

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	<ul style="list-style-type: none"> skica 	
	1	<ul style="list-style-type: none"> načrtana stranica a in eden izmed kotov 	
	1	<ul style="list-style-type: none"> načrtan drugi kot 	
	1	<ul style="list-style-type: none"> označen trikotnik ABC 	
Skupaj	4		

2. Dve navpični palici dolžine 2 m stojita 4 m narazen. Na palici je pritrjena 5 m dolga vrv, ki jo s tretjo palico podpremo na sredini, tako da je napeta (glej sliko). Izračunajte dolžino tretje palice.

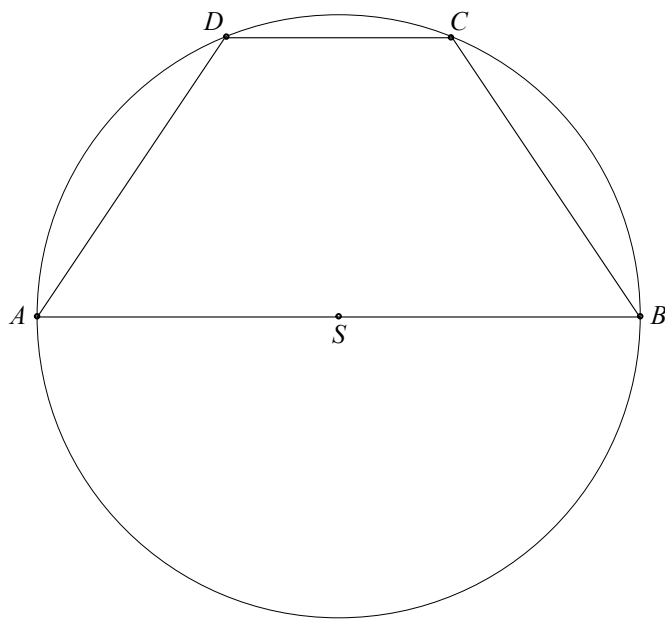
(4 točke)



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2			
	2	♦ uporaba Pitagorovega izreka, npr.: $x^2 + 2^2 = 2,5^2$	1 + 1
	1	♦ rezultat: $x = 1,5$	
	1	♦ dolžina srednje palice je: $2 + 1,5 = 3,5$ m	
Skupaj	4		

3. V krog je vrisan trapez $ABCD$, katerega daljša osnovnica meri 8 cm, krajša osnovnica pa 3 cm (glej sliko). Izračunajte, koliko meri $\sphericalangle DSC$.

(5 točk)



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	2	♦ ugotovitev, da je $r = SC = SD = 4$ cm	1 + 1
	2	♦ uporaba ustrezne formule za izračun kota, npr.: $\cos \varphi = \frac{r^2 + r^2 - c^2}{2rr}$	1 + 1
	1	♦ izračunan kot, npr.: $\varphi \doteq 44,05^\circ$	
Skupaj	5		

Ploščine

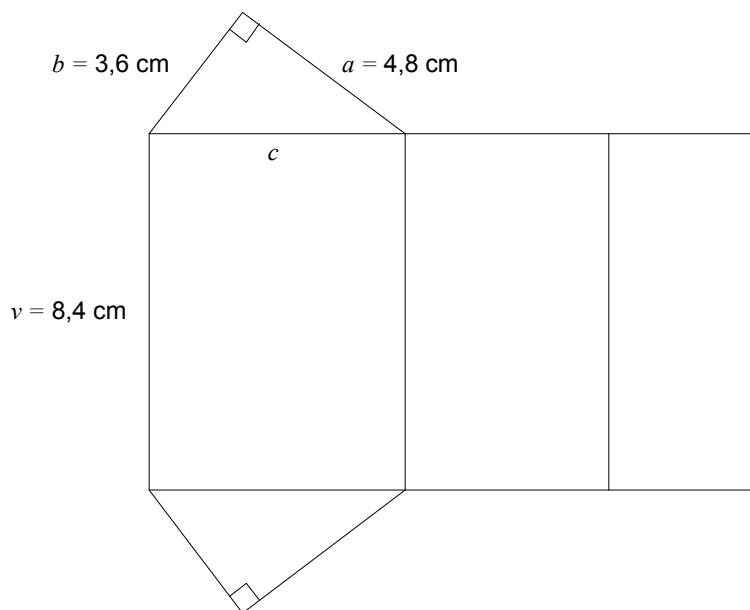
1. V paralelogramu $ABCD$ je dolžina stranice $a = 6$ cm in višina na stranico $v_a = 4$ cm. Kot pri oglišču A meri 60° . Izračunajte obseg in ploščino paralelograma.

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ izračunana dolžina stranice, npr.: $b = \frac{4}{\sin 60^\circ} \doteq 4,62$ cm	1* + 1
	1	♦ obseg paralelograma, npr.: $o \doteq 21,24$ cm	
	1	♦ ploščina paralelograma: $S = 24$ cm ²	
Skupaj	4		

Površine in prostornine

1. Na sliki je mreža tristrane pokončne prizme.



- 1.1. Izračunajte obseg osnovne ploskve prizme.

(4 točke)

- 1.2. Izračunajte površino in prostornino prizme. Površino zapišite v mm².

(6 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ uporaba Pitagorovega izreka: $c^2 = 3,6^2 + 4,8^2$	
	1	♦ rezultat: $c = 6$ cm	
	1	♦ uporaba formule: $o = a + b + c$	
	1	♦ rezultat: $o = 14,4$ cm	
Skupaj	4		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	2	♦ izračun ploščine osnovne ploskve: $S_o = \frac{ab}{2} = 8,64 \text{ cm}^2$	1* + 1
	1	♦ površina prizme: $P = 2S_o + S_{pl} = 138,24 \text{ cm}^2$	
	1*	♦ pretvorba: $P = 13824 \text{ mm}^2$	
	2	♦ prostornina prizme: $V = S_o \cdot v = 8,64 \cdot 8,4 = 72,576 \text{ cm}^3$	1* + 1
Skupaj	6		

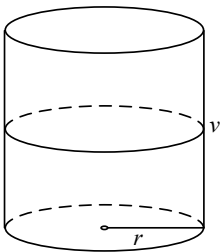
2. Sod v obliki pokončnega valja s prostornino 500 litrov je do polovice napolnjen z nafto. V pokončnem položaju soda je nivo nafte 0,6 m nad osnovno ploskvijo.

2.1. Narišite skico in izračunajte, koliko centimetrov meri polmer osnovne ploskve soda.

(7 točk)

2.2. Izračunajte, koliko cm^2 pločevine potrebujemo za izdelavo takšnega soda.

(3 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ skica 	
	1	♦ pretvorba prostornine, npr.: $V = 500000 \text{ cm}^3$	
	2	♦ pretvorba in izračun višine, npr.: $v = 120 \text{ cm}$	1* + 1
	1	♦ uporaba formule, npr.: $V = \pi r^2 v$	
	1	♦ računanje polmera	1*
	1	♦ rešitev, npr.: $r = 36,4 \text{ cm}$	
Skupaj	7		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	2	♦ uporaba formule in vstavljeni podatki za površino soda: $P = 2\pi \cdot 36,4^2 + 2\pi \cdot 36,4 \cdot 120$	1* + 1
	1	♦ rezultat: $P = 35778 \text{ cm}^2$	Upoštevajo se vsi rezultati, dobljeni s pravilnim zaokroževanjem.
Skupaj	3		

ALGEBRSKE FUNKCIJE IN ENAČBE

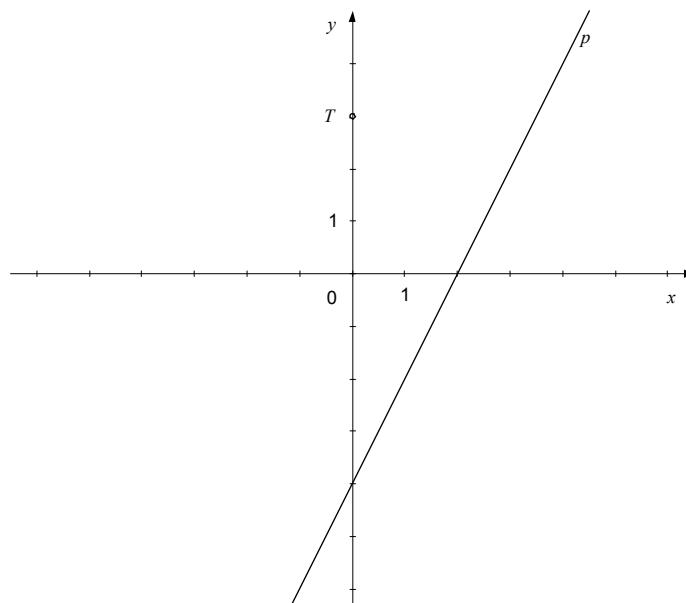
Linearna funkcija

1. Rešite sistem enačb: $2x + 3y = 6$, $x - y = -7$.

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2*	♦ pravilen postopek reševanja	
	2	♦ rešitev: $x = -3$, $y = 4$	1 + 1
Skupaj	4		

2. Zapišite enačbo premice, ki je vzporedna premici p in poteka skozi točko T .



(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ zapis točke: $T(0,3)$	
	1	♦ smerni koeficient: $k = 2$	
	1	♦ uporaba enačbe premice, npr.: $y - y_0 = k(x - x_0)$	
	1	♦ rešitev, npr.: $y = 2x + 3$	
Skupaj	4		

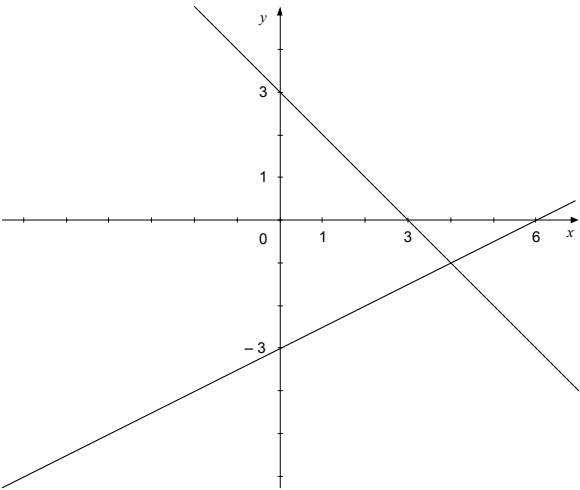
3. Dani sta premici z enačbama: $y = -x + 3$ in $y = \frac{1}{2}x - 3$.

3.1. Obe premici narišite v koordinatni sistem.

(4 točke)

3.2. Izračunajte presečišče premic in zapišite razdaljo presečišča od osi y .

(6 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1			
	2	♦ narisana premica: $y = -x + 3$	1 + 1
	2	♦ narisana premica: $y = \frac{1}{2}x - 3$	1 + 1
Skupaj	4		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	1	♦ zapis enačbe: $-x + 3 = \frac{1}{2}x - 3$	
	1	♦ pravilen postopek reševanja	
	1	♦ izračunana abscisa: $x = 4$	
	1	♦ izračunana ordinata: $y = -1$	
	1	♦ zapis presečišča: $P(4, -1)$	
	1	♦ razdalja presečišča od osi y je 4	
Skupaj	6		

Kvadratna funkcija

1. Dana je kvadratna funkcija $f(x) = x^2 - 3x - 4$. Določite teme in presečišča grafa funkcije s koordinatnima osema.

(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ določitev temena: $T\left(\frac{3}{2}, -\frac{25}{4}\right)$	1 + 1
	2	♦ določitev presečišč z abscisno osjo: $P_1(-1, 0)$, $P_2(4, 0)$	1 + 1
	1	♦ določitev presečišč z ordinatno osjo: $N(0, -4)$	
Skupaj	5		

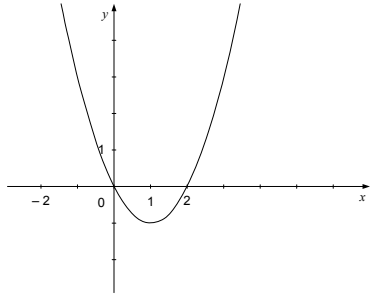
2. Dani sta kvadratni funkciji $f(x) = -x^2 + 4$ in $g(x) = x^2 - 2x$.

2.1. Narišite graf funkcije g .

(4 točke)

2.2. Izračunajte koordinate presečišč obeh grafov.

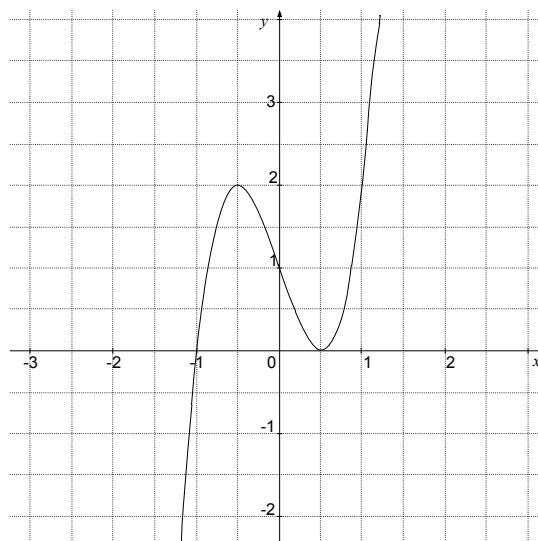
(6 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1			
	4	♦ narisana parabola: $g(x) = x^2 - 2x$ (teme, ničli, pravilna oblika)	1 + 1 + 2
Skupaj	4		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	1	♦ zapis enačbe: $-x^2 + 4 = x^2 - 2x$	
	1	♦ pravilen postopek reševanja	
	2	♦ izračunani abscisi, npr.: $x_1 = -1, x_2 = 2$	1 + 1
	2	♦ izračunani ordinati, npr.: $y_1 = 3, y_2 = 0$	1 + 1
Skupaj	6		

Potenčna funkcija, polinom in racionalna funkcija

1. Na sliki je graf polinoma tretje stopnje. Zapišite njegove ničle in stopnje ničel. Ugotovite in zapišite interval, na katerem ima polinom negativne vrednosti.



(6 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ zapis prve ničle: $x = -1$ (1. stopnja)	1 + 1
	2	♦ zapis druge ničle: $x = \frac{1}{2}$ (2. stopnja)	1 + 1
	2	♦ polinom ima negativne vrednosti na intervalu $(-\infty, -1)$, torej za $x < -1$	1 + 1 Kandidat dobi prvo točko za pravilno zapisani krajišči intervala, drugo točko pa za pravilne oklepaje.
Skupaj	6		

2. Dana je funkcija $f(x) = \frac{x-1}{x^2-x-2}$.

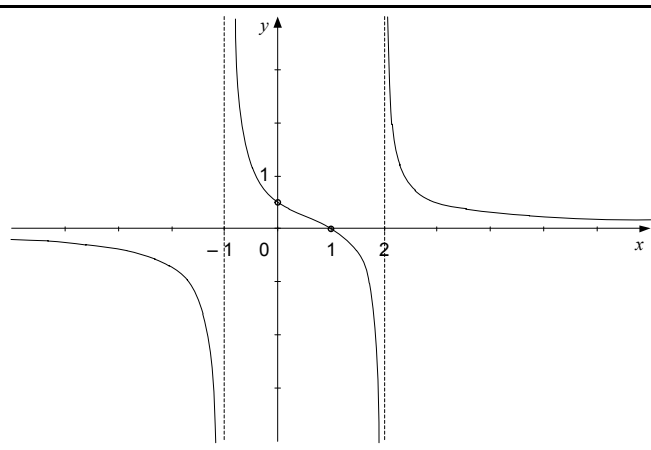
2.1. Izračunajte ničlo, pola, vodoravno asimptoto in presečišče z ordinatno osjo.

(5 točk)

2.2. Narišite graf funkcije f .

(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ ničla: $x = 1$	
	2	♦ pola: $x_1 = -1, x_2 = 2$	1 + 1
	1	♦ vodoravna asimptota: $y = 0$	
	1	♦ presečišče z ordinatno osjo: $N\left(0, \frac{1}{2}\right)$	
Skupaj	5		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2			
	1	♦ graf poteka skozi točki $M(1,0)$ in $N\left(0, \frac{1}{2}\right)$	
	1	♦ narisane vse tri asimptote	
	3	♦ narisani graf	Vsaka veja grafa 1 točka.
Skupaj	5		

TRANSCENDENTNE FUNKCIJE IN ENAČBE

EkspONENTNA IN LOGARITEMSKA FUNKCIJA

1. Rešite enačbo: $2 \cdot \log(x-3) = \log 1$.

(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	♦ upoštevanje lastnosti logaritma: $\log(x-3)^2 = \log 1$	
	1	♦ zapis enačbe: $(x-3)^2 = 1$	
	2	♦ preoblikovanje in rešitvi kvadratne enačbe: $x_1 = 4, x_2 = 2$	1* + 1
	1	♦ Ugotovitev, da $x_2 = 2$ ni rešitev logaritemske enačbe.	
Skupaj	5		

2. Rešite enačbi:

$$4^{1-2x} = \frac{1}{64}$$

$$\log_4 x = -\frac{1}{2}$$

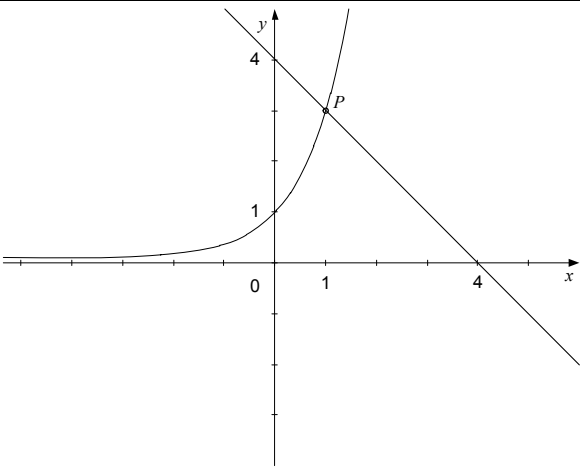
(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ preoblikovanje enačbe, npr.: $4^{1-2x} = 4^{-3}$	
	1*	♦ zapis enačbe (izenačitev eksponentov): $1-2x = -3$	
	1	♦ rešitev: $x = 2$	
	1	♦ preoblikovanje enačbe: $4^{-\frac{1}{2}} = x$	
	1	♦ rešitev: $x = \frac{1}{2}$	
Skupaj	5		

3. Dani sta funkciji $f(x) = 3^x$ in $g(x) = -x + 4$. Narišite grafa obeh funkcij v koordinatni sistem.

S slike odčitajte koordinati presečišča. Z računom preverite, da odčitano presečišče leži na grafu obeh funkcij.

(6 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3			
	2	♦ narisana graf eksponentne funkcije	1 + 1
	2	♦ narisana premica	1 + 1
	1	♦ odčitano presečišče: $P(1,3)$	
	1	♦ izračun, npr.: $f(1) = g(1) = 3$	
Skupaj	6		

Kotne funkcije

1. Povežite dva izraza tako, da bosta imela enako vrednost za poljuben x :

$\sin(-x)$	$\sin x$
$\cos(x + 360^\circ)$	$\sin^2 x$
$\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$	$-\sin x$
$\cos(x - \pi)$	$-\cos x$
$1 - \cos^2 x$	$\cos x$


(5 točk)


Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	♦ povezava: $\sin(-x) = -\sin x$	
	1	♦ povezava: $\cos(x + 360^\circ) = \cos x$	
	1	♦ povezava: $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin x$	
	1	♦ povezava: $\cos(x - \pi) = -\cos x$	
	1	♦ povezava: $1 - \cos^2 x = \sin^2 x$	
Skupaj	5		

ZAPOREDJA

1. Miha je oblikoval kupe kamenčkov. Prve tri kupe kaže slika. Koliko kamenčkov bi potreboval za 13. kup, ki bi s predhodnimi 12 kupi tvoril aritmetično zaporedje?

(5 točk)

1. kup 

2. kup 

3. kup 

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	♦ zapis prvih treh členov: $a_1 = 2, a_2 = 6, a_3 = 10$	
	1	♦ izračun: $d = 4$	
	1	♦ uporaba formule: $a_{13} = a_1 + (13 - 1)d$	
	1	♦ rezultat: $a_{13} = 50$	
	1	♦ odgovor: Za 13. kup bi potreboval 50 kamenčkov.	
Skupaj	5		

2. Izračunajte x tako, da bodo $x, x + 3, x + 5$ prvi trije členi geometrijskega zaporedja. Seštejte prve štiri člene danega zaporedja.

(6 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ zapis enačbe, npr.: $\frac{x+3}{x} = \frac{x+5}{x+3}$	
	1	♦ odpravljeni ulomki, npr.: $(x+3)(x+3) = x(x+5)$	
	1	♦ odpravljeni oklepaji, npr.: $x^2 + 6x + 9 = x^2 + 5x$	
	1	♦ rešitev: $x = -9$	
	2	♦ vsota prvih štirih členov zaporedja, npr.: $s_4 = -9 - 6 - 4 - \frac{8}{3} = -21\frac{2}{3}$	$1^* + 1$
Skupaj	6		

3. Trgovini A in B sta januarja prodali vsaka po 250 kg limon. V naslednjih mesecih je trgovina A vsak mesec prodala 15 kg limon manj kakor predhodni mesec, trgovina B pa za 6 % limon manj kakor predhodni mesec.

3.1. Izračunajte, koliko kilogramov limon je vsaka od trgovin prodala junija.

(5 točk)

3.2. Za koliko odstotkov je bila prodaja v trgovini A junija manjša od prodaje aprila?

(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	♦ prodaja v trgovini A v juniju: $250 - 5 \cdot 15 = 175$ kg	1 + 1
	3	♦ prodaja v trgovini B v juniju: $250 \cdot (1 - 0,06)^5 = 250 \cdot 0,94^5 \doteq 183$ kg	1 + 1 + 1
Skupaj	5		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	2	♦ prodaja v trgovini A v aprilu: $250 - 3 \cdot 15 = 205$ kg	1 + 1
	2	♦ nastavitev in izračun odstotka, npr.: $\frac{205 - 175}{205} \doteq 0,146 \doteq 15$ %	1* + 1
	1	♦ odgovor: Za približno 15 %.	
Skupaj	5		

OBDELAVA PODATKOV (STATISTIKA)

1. V oddelku na šoli so merili višino deklet in fantov. Rezultate meritev so zapisali v preglednico:

Višina v cm	Spol
162	Ž
163	Ž
164	Ž
165	Ž
165	Ž
167	M
169	Ž
170	M
171	M
171	M
172	Ž
175	M
176	M
178	M
178	M
179	Ž
180	M
180	M
181	M
185	M

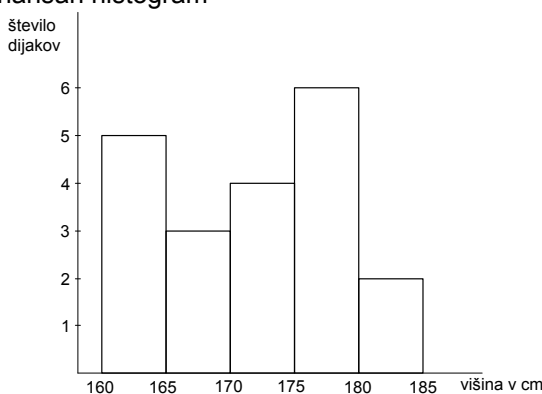
1.1. Dopolnite preglednico in narišite histogram s temi 5 razredi:

Razred	Višina v cm	Število dijakov
1	Nad 160 do vključno 165	
2	Nad 165 do vključno 170	
3	Nad 170 do vključno 175	
4	Nad 175 do vključno 180	
5	Nad 180 do vključno 185	

(5 točk)

- 1.2. Izračunajte, za koliko centimetrov se povprečna višina fantov razlikuje od povprečne višine deklet.

(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	♦ dopolnjena preglednica: 5, 3, 4, 6, 2	Vsaj tri pravilne vrednosti 1 točka.
	1	♦ histogram – označeni osi	
	2	♦ narisani histogram 	1* + 1
Skupaj	5		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	2	♦ izračun, npr.: $M_Z = \frac{1339}{8} = 167,375$ cm	1 + 1
	2	♦ izračun, npr.: $M_M = \frac{2112}{12} = 176$ cm	1 + 1
	1	♦ izračun razlike, npr.: $R = M_M - M_Z = 8,625$ cm	
Skupaj	5	Kandidat dobi vse točke, če je rezultate pravilno zaokrožil.	

ODVOD

1. Izračunajte odvoda naslednjih funkcij:

$$f(x) = 2 \sin x + 3 \cos x - 2$$

$$g(x) = \ln(4x^2)$$

(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ $f'(x) = 2 \cos x - 3 \sin x$	1 + 1
	3	♦ $g'(x) = \frac{1}{4x^2} \cdot 8x = \frac{2}{x}$	2 + 1
Skupaj	5		

2. Izračunajte odvoda naslednjih funkcij in dobljena rezultata poenostavite:

$$f(x) = \frac{1}{2}x^2 - 4x + 3$$

$$g(x) = \frac{2x-1}{x+2}$$

(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	♦ $f'(x) = \frac{1}{2} \cdot 2x - 4 = x - 4$	1 + 1
	3	♦ $g'(x) = \frac{2 \cdot (x+2) - (2x-1) \cdot 1}{(x+2)^2} = \frac{5}{(x+2)^2}$	2 + 1
Skupaj	5		

3. Zapišite enačbo tangente na krivuljo $y = x^2 - 4x$ v točki $A(3, y_0)$.

(5 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	♦ izračun ordinate točke A : $y_0 = y(3) = 9 - 12 = -3$	
	1	♦ izračun odvoda: $y' = 2x - 4$	
	1	♦ izračun smernega koeficienta tangente: $k_t = y'(3) = 2$	
	2	♦ zapis enačbe tangente: $y = 2x - 9$	1* + 1
Skupaj	5		

4. Dana je funkcija $f(x) = x^3 - 3x + 2$.

4.1. Izračunajte ničle in začetno vrednost funkcije f .

(4 točke)

4.2. Izračunajte ekstreme funkcije f .

(6 točk)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.1	3	♦ izračun ničel: $x_{1,2} = 1, x_3 = -2$	1* + 1 + 1
	1	♦ izračun: $f(0) = 2$	
Skupaj	4		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4.2	1	♦ izračun odvoda: $f'(x) = 3x^2 - 3$	
	3	♦ izračun stacionarnih točk: $x_1 = 1, x_2 = -1$	1* + 1 + 1
	2	♦ zapis ekstremov: $E_1(1,0), E_2(-1,4)$	1 + 1
Skupaj	6		

KOMBINATORIKA IN VERJETNOSTNI RAČUN

1. Izmed 5 matematikov in 3 fizikov moramo izbrati člane tričlanske strokovne komisije, v kateri bosta dva matematika in en fizik. Izračunajte, na koliko načinov je mogoče sestaviti tako komisijo, če ni drugih omejitev.

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	2	♦ nastavek: $\binom{5}{2} \cdot \binom{3}{1}$	1 + 1
	1*	♦ izračun, npr.: $\binom{5}{2} = 10$, $\binom{3}{1} = 3$	
	1	♦ rezultat: 30	
Skupaj	4		

2. V škatli so bile rdeča, modra, bela in zelena kroglica. Tina jih je na slepo eno za drugo izvlekla iz škatle. Izračunajte verjetnost, da je po vrsti izvlekla zeleno, modro, belo in rdečo kroglico.

(4 točke)

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1. način:		
	1	♦ število vseh izidov: $n = 4! = 24$	
	1	♦ število ugodnih izidov: $m = 1$	
	2	♦ uporaba formule in izračun: $P(A) = \frac{m}{n} = \frac{1}{4!} \doteq 0,042$	1* + 1
	2. način:		
	2	♦ upoštevanje, da je verjetnost, da med n kroglicami v škatli izberemo kroglico določene barve, enaka $\frac{1}{n}$	
2	♦ izračun: $P(A) = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{24} \doteq 0,042$	1* + 1	
Skupaj	4		

6.4 Navodila za ocenjevanje nalog pisnega izpita

V teh navodilih želimo dati nekaj napotkov za točkovanje nalog pisnega izpita iz matematike pri poklicni maturi. Gre za splošna navodila, ki niso vezana na posamezno nalogo ali v nalogah zajeto snov, v danem točkovniku pa tudi ni posebnih zahtev v zvezi z nastalim problemom.

Navodila so namenjena ocenjevalcem in kandidatom.

► Osnovno pravilo

Kandidat, ki je prišel po kateri koli pravilni metodi do pravilne rešitve (čtetudi točkovnik take metode ne predvideva), dobi vse možne točke.

Za pravilno metodo se upošteva vsak postopek, ki:

- smiselno upošteva besedilo naloge,
- vodi k rešitvi problema,
- je matematično pravilen in popoln.

Osnovno pravilo ne velja pri nalogah, pri katerih je metoda reševanja predpisana, npr. "Rešite grafično".

V tem primeru se drugačna metoda šteje za napako oziroma nepopolno rešitev.

► Pravilnost rezultata in postopka

Pri nalogah z navodilom "Natančno izračunajte" ali "Rezultat naj bo točen" morajo biti števila zapisana natančno, torej v analitični obliki, npr. π , e , $\ln 2$, $\sqrt[3]{5}$... Natančno morajo biti zapisani tudi vsi vmesni rezultati. Končni rezultati morajo biti primerno poenostavljeni: ulomki in ulomljeni izrazi okrajšani, koreni delno korenjeni, istovrstni členi sešteti ...

Pri nalogah, ki predpisujejo natančnost (npr. "Izračunajte na dve decimalni mesti"), mora biti končni rezultat naveden s predpisano natančnostjo in ustrezno zaokrožen. Vmesni rezultati morajo biti računani natančneje (če gre), sicer se lahko zgodi, da končni rezultat ni dovolj natančen.

Nekatere naloge se dajo reševati računsko in grafično. Ker grafični način ni natančen, ga praviloma ne uporabljamo. Za pravilnega se upošteva le pri nalogah, pri katerih je to izrecno predpisano. Tudi kadar se da preprost rezultat odčitati iz grafa, se mora njegova pravilnost potrditi še računsko.

Če je besedilo naloge oblikovano kot vprašanje (na koncu je "?"), se zahteva odgovor s celo povedjo.

Če je kandidat pri reševanju postopek ali njegov del prečrtal, tega ne točkujemo.

Če nastopajo pri podatkih merske enote, npr. cm, kg, EUR ..., morajo biti tudi končni rezultati opremljeni z ustreznimi enotami. Uporaba predpisane enote je obvezna le, če je izrecno zahtevana, sicer pa se uporabi poljubna smiselna enota. Če kandidat pri takšni nalogi ne zapiše enote, ne dobi točke, ki je predvidena za rezultat. Vmesni rezultati so lahko brez enot.

Kote v geometrijski nalogi (kot med premicama, kot v trikotniku ...) izrazimo praviloma v stopinjah in stotinkah stopinje ali pa v stopinjah in minutah.

► Grafi funkcij

Če je koordinatni sistem že dan, ga upoštevamo – ne spreminjamo enot in ne premikamo osi. Če ga rišemo sami, obvezno označimo osi in enoto na vsaki od njiju. Navadno na obeh oseh izberemo enako veliko enoto.

Koordinatni sistem določa meje risanja grafov. Graf mora biti obvezno narisano do konca koordinatnega sistema (če je funkcija do tam definirana).

Ekstremne točke morajo biti upoštevane pri funkcijah sinus in kosinus.

Graf mora ustrezati dani funkciji tudi estetsko: pravilni loki, upoštevanje konveksnosti oziroma konkavnosti, obnašanje v okolici značilnih točk (ničle, poli, presečišča s koordinatnima osema ...).

► Skice

Na skici morajo biti označene vse količine, ki v nalogi nastopajo kot podatki, vmesni ali končni rezultati. Pri geometrijskih likih in telesih se je treba držati splošnih dogovorov o označevanju stranic, oglišč in robov. Ta pravila navajajo učbeniki.

Skica mora ustrezati glavnim lastnostim lika ali telesa, ki ga predstavlja. Oznake izračunanih količin se morajo ujemati z oznakami na skici.

► Konstrukcijske naloge

Konstrukcijske naloge se rešujejo s šestilom in ravnilom.

Vedno je treba konstruirati vse (neskladne) rešitve, ki jih določajo podatki. Pri teh nalogah se najprej nariše skica. Oznake na njej se morajo ujemati z oznakami na sliki. Če lega lika ni določena, se lahko konstrukcija začne iz poljubne začetne točke v poljubni smeri, paziti je treba le, da pride na izpitno polo celotna konstrukcija.

Pri zahtevnejši konstrukciji mora biti potek opisan z besedami.

► Spodrsljaji, napake in grobe napake (navodila za ocenjevalce)

Spodrsljaj je nepravilnost zaradi nezbranosti, npr. pri prepisovanju podatkov ali vmesnih rezultatov.

Napaka je napačen rezultat računske operacije, npr. $3 \cdot 7 = 18$ (ne pa $2^3 = 6$), ali nenatančnost pri načrtovanju ali risanju grafov funkcij (npr. strmina črte, ukrivljenost ...).

Groba napaka je napaka, nastala zaradi nepoznavanja pravil in zakonov, npr.: $2^3 = 6$, $\frac{2}{3} + \frac{3}{5} = \frac{5}{8}$,

$\log x + \log 3 = \log(x + 3)$, $\sqrt{16 - x^2} = 4 - x$.

Če je naloga vredna n točk, potem upoštevamo naslednje:

- Pri spodrsljaju ali napaki odštejemo 1 točko.
- Če je storjena groba napaka na začetku, se naloga ovrednoti z 0 točkami, sicer jo vrednotimo le do grobe napake (če so predvidene delne točke).
- Pri strukturiranih nalogah upoštevamo zgornji pravili za vsak del posebej.

6.5 Ustni izpit

Seznam vprašanj in listke za ustni izpit sestavijo učitelji na šoli na podlagi predmetnega izpitnega kataloga. Na seznamu so ločeno navedene situacije iz stroke ali vsakdanjega življenja in teoretična vprašanja. Na vsakem listku za ustni izpit je zapisano: 1 situacija iz stroke ali vsakdanjega življenja in 3 teoretična vprašanja, ki izhajajo iz te situacije oziroma se nanjo smiselno navezujejo. Vprašanja naj zajemajo različno matematično vedenje in cilje različnih tematskih sklopov.

► Vzorca izpitnega listka

1. vzorec izpitnega listka:

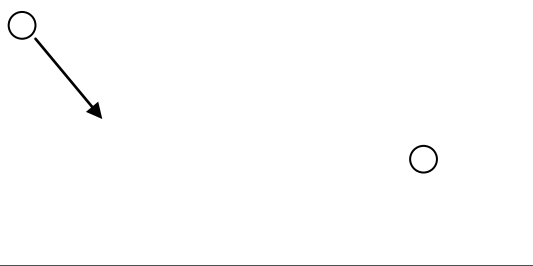
Taksist A zaračuna 4 € startnine in 1,50 € za vsak prevožen kilometer, taksist B pa 2 € startnine in 1,75 € za vsak prevožen kilometer.

- Opišite lastnosti aritmetičnega zaporedja.
Zapišite aritmetično zaporedje, katerega n -ti člen je enak ceni taksista A za n prevoženih kilometrov. Enako za taksista B.
- Opišite lastnosti linearne funkcije in grafa linearne funkcije.
Zapišite linearno funkcijo, ki predstavlja ponudbo taksista A. Enako za taksista B.
Z uporabo ustreznega tehnološkega pripomočka predstavite grafa teh 2 linearnih funkcij.
- Opišite, kako rešujemo sistem 2 linearnih enačb za 2 neznanki. Kako lahko geometrijsko razložimo rešitev sistema?
Primerjajte ponudbi obeh taksistov.

2. vzorec izpitnega listka:

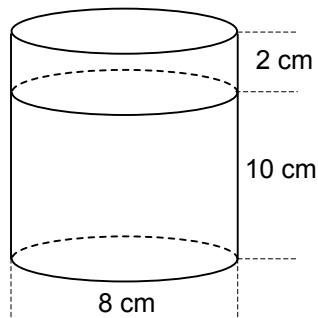
Kovinsko kroglico z maso 500 g in polmerom 3 cm zakotalimo po ravni podlagi.

- Opišite lastnosti kvadratne funkcije in grafa kvadratne funkcije.
Kinetična energija W_k telesa z maso m in hitrostjo v je dana z enačbo $W_k = \frac{1}{2}mv^2$. Z uporabo ustreznega tehnološkega pripomočka grafično prikažite spreminjanje kinetične energije kroglice v odvisnosti od njene hitrosti.
- Kdaj sta kota: skladna, komplementarna, suplementarna, sosednja, sokota?
Ali bo kroglica po odboju od stene zadela drugo kroglico? Odgovor utemeljite.



3. Kolikšna je prostornina valja in kolikšna je prostornina kroglice?

Na sliki je valj, napolnjen z vodo, v katerega spustimo kroglico. Ali bo voda pljusknila čez rob? Odgovor utemeljite.



► Ocenjevanje pri ustnem izpitu

Kandidat dobi skupaj 30 točk, od tega vsaj 10 točk skupaj za situacijo, za povezovanje teoretičnih vprašanj s situacijo in za ustrezno uporabo tehnoloških pripomočkov.

Pri tem upoštevamo ta merila:

- uporaba ustreznega matematičnega jezika pri komuniciranju,
- povezovanje situacij z matematičnimi pojmi, postopki in strategijami,
- izbira in pravilno izvajanje postopkov,
- raven abstraktnosti in sistematičnosti dijakove obravnave, elementi deduktivnega sklepanja,
- ustrezna uporaba tehnoloških pripomočkov,
- utemeljevanje izbire postopkov, strategij reševanja in pravilnosti rešitve.

7 LITERATURA

Pri pripravi na poklicno maturo kandidati uporabljajo učbenike in učno gradivo, ki jih je potrdil Strokovni svet Republike Slovenije za splošno izobraževanje in jih najdete v Katalogu učbenikov za srednjo šolo, objavljenem na spletni strani Zavoda Republike Slovenije za šolstvo www.zrss.si.