Predmetni izpitni katalog za poklicno maturo

Matematika

Predmetni izpitni katalog se uporablja od spomladanskega roka **2011**, dokler ni določen novi. Veljavnost kataloga za leto, v katerem bo kandidat opravljal maturo, je navedena v Maturitetnem izpitnem katalogu za poklicno maturo za tisto leto.

Ljubljana 2009

ric
Državni izpitni center

VSEBINA

1. UVOD

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

Ta katalog temelji na predmetnem katalogu za srednje tehniško oziroma strokovno izobraževanje v obsegu 385 ur iz leta 1998, na katalogu Matematika 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, na Pravilniku o poklicni maturi in Zakonu o maturi (ZMat–UPB1, Ur. l. RS, št. 1/07).

Izpit iz matematike je sestavljen iz pisnega in ustnega dela.

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.

Dodan 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. Na koncu so navedene prilagoditve za kandidate s posebnimi potrebami.

Posebej so opisane razlike pri opravljanju ustnega dela poklicne mature iz matematike za leto 2011 za kandidate v programih, ki so bili sprejeti do vključno leta 2004.

2. IZPITNI CILJI

Izpit bo preveril, kako zna kandidat:

- brati besedilo in ga prevesti v matematični jezik,
- informacije, izražene z matematičnimi sredstvi, razumeti in 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 ima pisni in ustni del. Pisni del je enoten za vse kandidate in ga hkrati opravljajo vsi prijavljeni kandidati v Sloveniji. Ocenjevanje pisnega in ustnega dela izpita je notranje.

■ Pisni del izpita

Državna predmetna komisija za poklicno maturo iz matematike sestavi izpitno polo, pripravi moderirani točkovnik in navodila za ocenjevanje.

Izpitna pola	Čas reševanja	Število točk	Delež pri oceni
1	**120 minut**	**70**	**70 %**
1. del		(40)	(40 %)
2. del		(30)	(30 %)

Dovoljeni pripomočki pri pisnem izpitu so: nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka, numerično žepno računalo brez grafičnega zaslona in brez možnosti simbolnega računanja, šestilo, trikotnik (geotrikotnik), ravnilo, kotomer in trigonir.

Izpitna pola vsebuje tudi dve strani formul, 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 del izpita

Seznam vprašanj in listke za ustni del izpita 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 del izpita 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.

	Čas reševanja	Število točk	Delež pri oceni
1 situacija in 3 vprašanja	**do 20 minut**	**30**	**30 %**

Dovoljeni pripomočki pri ustnem izpitu: nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka, šestilo, trikotnik (geotrikotnik), ravnilo, kotomer, trigonir in tehnološki pripomoček (grafično žepno računalo ali računalnik z ustrezno programsko opremo), s katerim se je kandidat seznanil pri pouku matematike in ga je odobril aktiv učiteljev matematike na šoli.

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

3.2 VRSTE NALOG IN VREDNOTENJE

Izpit	Vrste nalog	Vrednotenje nalog
1. del izpitne pole	9 krajših nalog	5 nalog je ovrednotenih s 4 točkami, 4 naloge pa s 5 točkami.
2. del izpitne pole	3 sestavljene (izbirne) naloge, od katerih kandidat izbere in reši dve	Vsaka naloga je ovrednotena s 15 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.
	Kandidati iz programov, sprejetih do vključno leta 2004, lahko pri ustnem izpitu poklicne mature leta 2011 odgovarjajo na 3 vprašanja s seznama vprašanj. Vsako je ovrednoteno z 10 točkami. Od tehnoloških pripomočkov je dovoljeno uporabljati zgolj žepno računalo brez grafičnega zaslona in brez možnosti simbolnega računanja.	

4. IZPITNE VSEBINE

VSEBINSKI SKLOPI

- številske množice
- geometrija
- algebrske funkcije in enačbe
- transcendentne funkcije in enačbe
- zaporedja in obrestno-obrestni račun
- obdelava podatkov (statistika za programe, sprejete do vključno leta 2004)
- diferencialni račun (samo za programe, sprejete po letu 2004)
- osnove verjetnostnega računa (samo za programe, sprejete po letu 2004)

■ Številske množice

■ VSEBINE, POJMI	■ CILJI PREVERJANJA
Naravna, cela, racionalna in realna števila. Lastnosti operacij v vseh številskih množicah. Deljivost v $\mathbb{N}$ in $\mathbb{Z}$. Potence z naravnimi in celimi eksponenti. Praštevila in sestavljena števila. Pravila za ugotavljanje deljivosti. Večkratniki in delitelji.	• Računati z naravnimi, celimi, racionalnimi in realnimi števili ter uporabljati zakonitosti računskih operacij. • Poiskati večkratnike in delitelje naravnih in celih števil. • Računati s potencami z naravnimi in celimi eksponenti ter uporabljati pravila za računanje z njimi. • Poznati pravila za reševanje enačb in neenačb. • Znati reševati preproste enačbe in neenačbe.
Izrazi. Lastnosti enakosti in neenakosti. Osnovni izrek o deljenju. Največji skupni delitelj in najmanjši skupni večkratnik. Racionalna števila in realna števila. Ulomki. Urejenost, enakosti, neenakosti in lastnosti. Desetiški zapis. Razmerja, deleži, odstotki.	• Računati z algebrskimi izrazi (potencirati dvočlenik, razcepiti razliko kvadratov, razliko in vsoto kubov, uporabljati Vietovo pravilo). • Poznati odnos deljivosti in urejenosti. • Poznati in uporabljati osnovni izrek o deljenju. • Poznati praštevila in sestavljena števila. • Dano število razcepiti v produkt praštevil. • Poiskati največji skupni delitelj števil. • Poiskati najmanjši skupni večkratnik števil. • Ugotoviti, ali je število deljivo z 2, 3, 5, 9 in 10. • Računati s številskimi in algebrskimi 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.
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.	• 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.
Potence z racionalnimi eksponenti.	• 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 in 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, 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. Kosinusni izrek.	• Poznati enote za merjenje ploščine. • Računati ploščino paralelograma, trikotnika, trapeza, deltoida, kroga, krožnega izseka. • Uporabljati sinusni izrek. • Uporabljati kosinusni izrek. • Poznati in računati obsege likov, 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 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	■ CILJI PREVERJANJA
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.	• Ponazoriti preproste množice točk v ravnini. • Izračunati razdaljo med točkama v ravnini. • Narisati graf linearne funkcije. • Poznati pomen konstant k in n . • Določiti 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.
- Poiskati razcep danega polinoma.
- 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.
- Določiti ničle, pole in vodoravne asimptote.
- Narisati graf dane racionalne funkcije.
- Reševati racionalne enačbe in neenačbe.

Transcendentne funkcije in enačbe

VSEBINE, POJMI	CILJI PREVERJANJA
Eksponentna in logaritemska funkcija	
Eksponentna funkcija: $f(x) = a^x, a > 0, a \neq 1$.	• Narisati graf dane eksponentne in logaritemske funkcije (brez premikov in raztegov).
Lastnosti in graf eksponentne funkcije.	• Reševati preproste eksponentne enačbe (skupna osnova, izpostavljanje skupnega faktorja).
Eksponentna enačba.	• Usvojiti definicijo logaritma.
Logaritem.	• Uporabljati pravila za računanje z logaritmi.
Prehod k novi osnovi.	• Reševati preproste logaritemske enačbe (tudi z žepnim računalom).
Logaritemska funkcija.	• Uporabiti prehod k novi osnovi za računanje z žepnim računalom.
Lastnosti in graf logaritemske funkcije.	• Poznati desetiški in naravni logaritem.
Logaritemska enačba.	
Kotne funkcije	
Kotne funkcije.	• Poznati in uporabljati definicije kotnih funkcij.
Definicija kotnih funkcij: $f(x) = \sin x$, $f(x) = \cos x$, $f(x) = \operatorname{tg} x$	• Narisati grafe funkcij: $f(x) = \sin x, f(x) = \cos x, f(x) = \operatorname{tg} x$.
Lastnosti kotnih funkcij.	• Izračunati ničle, abscise maksimumov in minimumov.
Adicijski izreki.	• Uporabljati zveze med kotnimi funkcijami istega kota, komplementarnih in suplementarnih kotov.
Grafi kotnih funkcij.	• 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 $f : \mathbb{N} \to \mathbb{R}$.	• Določiti 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.
Navadno in obrestno obrestovanje.	• 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. Urejanje in razvrščanje podatkov. Prikazovanje podatkov. Srednja vrednost.	• Uporabljati osnovne statistične pojme (populacija, statistična enota, vzorec, statistična spremenljivka). • Urediti podatke. • Uporabljati pojem absolutne in relativne frekvence. • Grafično prikazati podatke (histogram, krožni, stolpčni in linijski diagram). • Določiti srednje vrednosti (modus, mediana, aritmetična sredina).

Samo za programe, sprejete po letu 2004 (ustni del izpita), tudi spodnja dva vsebinska sklopa

Diferencialni račun

VSEBINE, POJMI	CILJI PREVERJANJA
Odvod funkcije. Odvod in lokalno vedenje funkcije.	• Uporabiti pravila za odvajanje osnovnih in sestavljenih funkcij. • Z uporabo odvoda raziskovati lastnosti funkcij. • Določiti enačbo tangente na graf funkcije v dani točki. • Reševanje preprostih ekstremalnih problemov.

Osnove verjetnostnega računa

VSEBINE, POJMI	CILJI PREVERJANJA
Osnovni prijemi kombinatorike. Verjetnost slučajnega dogodka.	• Poznati in uporabljati osnovni zakon kombinatorike. • 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, bolezen) 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 s 4. členom Zakona 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
$\{x_1, x_2, ...\}$	množica z elementi $x_1,\ x_2 \ldots$
$\{x; ...\}$	množica vseh x, takih, da ...
$\varnothing$	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
$\cap$	presek
$\setminus, -$	razlika množic
$[a, b]$	zaprti interval $\{x \in \mathbb{R}; a \leq x \leq b\}$
$[a, b), [a, b[$	interval $\{x \in \mathbb{R}; a \leq x < b\}$
$(a, b],]a, b]$	interval $\{x \in \mathbb{R}; a < x \leq b\}$
$(a, b),]a, b[$	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
$a\vert b$	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
$\vert a\vert$	absolutna vrednost a

Geometrija

$d(A,B)$	razdalja med točkama A in B
$\vert AB\vert$	dolžina daljice AB
$\sphericalangle$	kot
$\triangle$	trikotnik
$\vert\vert$	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
$f : A \to B$	preslikava (funkcija) iz A v B
$x \mapsto f(x)$	x se preslika v $f(x)$
D_f	definicijsko območje funkcije f
Z_f	zaloga vrednosti funkcije f
$f' = \frac{df}{dx}$	(prvi) odvod funkcije f

■ Obdelava podatkov (statistika)

$\overline{x}, \mu$	povprečna vrednost

■ 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
$E_1, E_2, E_3, \ldots$	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:** $k=\dfrac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$
- **Naklonski kot premice:** $k=\tan\varphi$
- **Kot med premicama:** $\tan\varphi=\left|\dfrac{k_2-k_1}{1+k_1\cdot k_2}\right|$

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

- **Trikotnik:** $S=\dfrac{c\cdot v_c}{2}=\dfrac{1}{2}ab\sin\gamma$

  $S=\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, $s=\dfrac{a+b+c}{2}$
- **Polmera trikotniku očrtanega (R) in včrtanega (r) kroga:**

  $R=\dfrac{abc}{4S}$, $r=\dfrac{S}{s}$, $\left(s=\dfrac{a+b+c}{2}\right)$
- **Enakostranični trikotnik:** $S=\dfrac{a^2\sqrt{3}}{4}$, $v=\dfrac{a\sqrt{3}}{2}$, $r=\dfrac{a\sqrt{3}}{6}$, $R=\dfrac{a\sqrt{3}}{3}$
- **Deltoid, romb:** $S=\dfrac{e\cdot f}{2}$
- **Trapez:** $S=\dfrac{a+c}{2}\cdot v$
- **Paralelogram:** $S=ab\sin\alpha$
- **Romb:** $S=a^2\sin\alpha$
- **Dolžina krožnega loka:** $l=\dfrac{\pi r\alpha^\circ}{180^\circ}$
- **Ploščina krožnega izseka:** $S=\dfrac{\pi r^2\alpha^\circ}{360^\circ}$
- **Sinusni izrek:** $\dfrac{a}{\sin\alpha}=\dfrac{b}{\sin\beta}=\dfrac{c}{\sin\gamma}=2R$
- **Kosinusni izrek:** $a^2=b^2+c^2-2bc\cos\alpha$

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

- **Prizma:** $P=2S+S_{pl}$, $V=S\cdot v$
- **Valj:** $P=2\pi r^2+2\pi rv$, $V=\pi r^2 v$
- **Piramida:** $P=S+S_{pl}$, $V=\dfrac{1}{3}S\cdot v$
- **Stožec:** $P=\pi r(r+s)$, $V=\dfrac{1}{3}\pi r^2 v$
- **Krogla:** $P=4\pi r^2$, $V=\dfrac{4\pi r^3}{3}$

4. Kotne funkcije

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

5. Kvadratna funkcija, kvadratna enačba

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

6. Logaritmi

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

7. Zaporedja

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

8. Obdelava podatkov (statistika)

- **Srednja vrednost (aritmetična sredina):** $\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + ... + x_n}{n}$

$$\overline{x} = \frac{f_1 x_1 + f_2 x_2 + ... + f_k x_k}{f_1 + f_2 + ... + f_k}$$

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.

1. ŠTEVILSKE MNOŽICE

1. Poenostavite izraz:

$$\left(a-\frac{3a+1}{4}\right)\cdot\frac{8}{a^2-1}\,.$$

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

Poenostavitev izraza v oklepaju: $\frac{a-1}{4}$ .... (1* + 1) 2 točki

Razstavljeni izraz: $a^2-1=(a-1)(a+1)$ .... 1 točka

Rešitev: $\frac{2}{a+1}$ .... 1 točka

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

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

Ugotovitev, da sta s številom 5 deljivi števili 75 in 3240 .... 1 točka

Zapis števil v obliki produkta potenc s praštevilskimi osnovami:

$75=3\cdot 5^2$, $3240=2^3\cdot 3^4\cdot 5$ .... (1 + 1*) 2 točki

Rešitev: $D(75,3240)=15$ .... 1 točka

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)

Rešitev in vrednotenje:

Zapis enačbe: $x\cdot 1{,}20\cdot 0{,}75=18090$ evrov .... (1* + 1 + 1) 3 točke

Rešitev: $x=20100$ evrov .... 1 točka

2. GEOMETRIJA

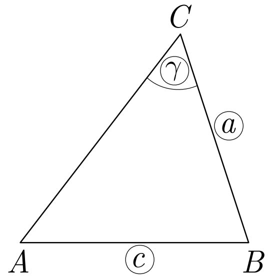
2.1 Geometrija v ravnini

1. Načrtajte in označite trikotnik ABC s podatki: $a = 5\ \text{cm},\ c = 8\ \text{cm}$ in $\gamma = 60°$.
   Narišite tudi skico.

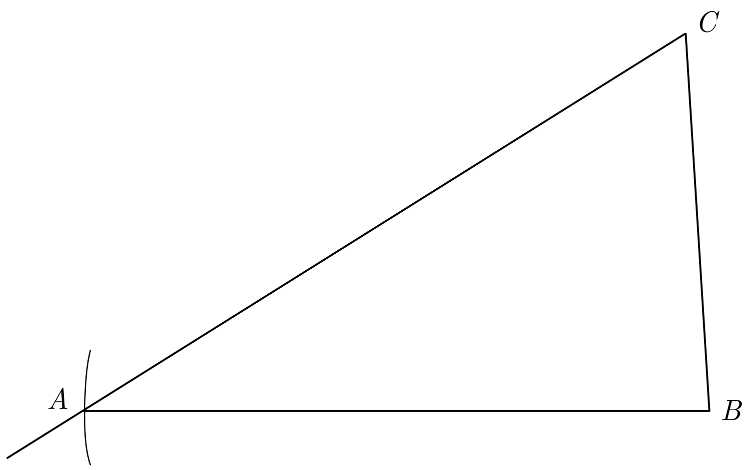
(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

Skica ....1 točka



Načrtana stranica a in kot γ .... 1 točka
Načrtan trikotnik z določenim ogliščem A, viden krožni lok .... 1 točka
Označen trikotnik ABC .... 1 točka



Toleranca: za dolžine $\pm 2\,\text{mm}$ in za kote $\pm 2°$.

2. V enakokrakem trikotniku meri krak $6,5\ \text{cm}$, višina na osnovnico pa $5,2\ \text{cm}$. Izračunajte ploščino trikotnika.

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

Uporaba Pitagorovega izreka, npr.: $\left(\frac{c}{2}\right)^2 = 6,5^2 - 5,2^2$ .... 1 točka

Izračunana osnovnica, npr.: $c = 7,8\ \text{cm}$ .... 1 točka

Uporaba formule za ploščino trikotnika, npr.: $S = \frac{7,8 \cdot 5,2}{2}$ .... 1 točka

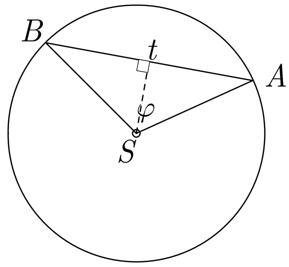
Rešitev: $S = 20,28\ \text{cm}^2$ .... 1 točka

3. Izračunajte dolžino tetive, ki pripada središčnemu kotu $120°$ v krogu s polmerom 6 cm.
Narišite skico.

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

Skica .... 1 točka



<u>1. način:</u>

Upoštevan kosinusni izrek, npr.:

$|AB|^2 = |AS|^2 + |BS|^2 - 2 \cdot |AS| \cdot |BS| \cdot \cos\varphi$ .... 1 točka

Rešitev: $|AB| = 6\sqrt{3}$ cm ali $t \doteq 10,4$ cm $(10,39$ cm$)$ .... (1* + 1) 2 točki

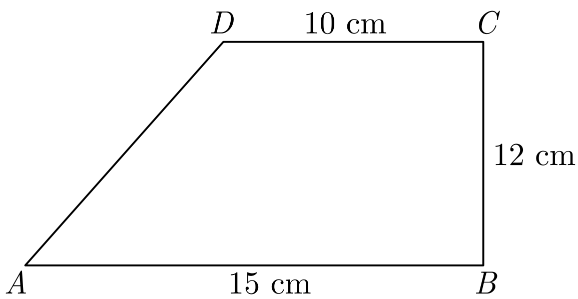
<u>2. način:</u>

$\frac{t}{2} = |AS| \cdot \sin\left(\frac{\varphi}{2}\right)$ .... 1 točka

Rešitev: $t = 6\sqrt{3}$ cm ali $t \doteq 10,4$ cm $(10,39$ cm$)$ .... (1* + 1) 2 točki

2.2 Ploščine

1. Izračunajte obseg in ploščino lika na skici:



(5 točk)

Rešitev in vrednotenje:

Ploščina trapeza: $S = 150$ m^2 .... (1* + 1) 2 točki

Izračunana stranica: $|AD| = 13$ m .... (1* + 1) 2 točki

Izračunan obseg trapeza: $o = 50$ m .... 1* točka

2.3 Površine in prostornine

1. List papirja ima obliko pravokotnika s stranicama $15 \text{ cm in } 10 \text{ cm}$.

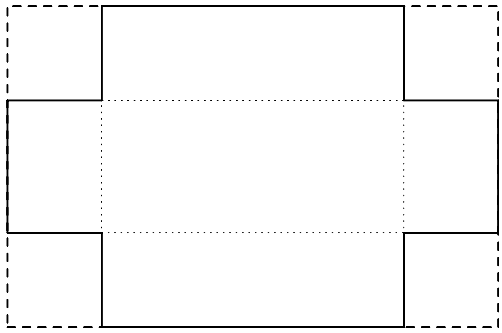
(Skupaj 15 točk)

a) Ta list papirja zvijemo v plašč valja tako, da je krajša stranica pravokotnika višina valja. Izračunajte prostornino valja na cm^3 natančno.

(5 točk)

b) Na vogalih pravokotnika smo izrezali kvadrate s stranico 3 cm, kakor kaže skica. Dobili smo mrežo škatle brez pokrova. Določite robove škatle in izračunajte njeno prostornino.

(5 točk)



c) Izračunajte, koliko odstotkov površine škatle predstavlja ploščina dna škatle.

(5 točk)

Rešitev in vrednotenje:

a) 5 točk

Izračunan polmer osnovne ploskve valja: $r \doteq 2,387 \text{ cm}$ .... (1* + 1) 2 točki

Izračunana prostornina valja, npr.: $V \doteq 179,047 \text{ cm}^3$ .... (1* + 1) 2 točki

Zaokrožen rezultat: $V \doteq 179 \text{ cm}^3$ .... 1 točka

b) 5 točk

Določeni robovi škatle: 9 cm, 4 cm in 3 cm, vsak 1 točka, skupaj .... 3 točke

Izračunana prostornina: $V = 108 \text{ cm}^3$ .... (1* + 1) 2 točki

c) 5 točk

Površina škatle: $P = 114 \text{ cm}^2$ .... (1* + 1) 2 točki

Dno škatle: $S = 36 \text{ cm}^2$ .... 1 točka

Odstotek: $p \doteq 32 \%$ $(31,6 \%$ ali $31,57 \%)$ .... (1* + 1) 2 točki

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

(15 točk)

a) Narišite skico in izračunajte polmer osnovne ploskve soda.

(8 točk)

b) Kako visoko nad tlemi je gladina nafte, ko sod položimo v ležeči položaj na vodoravni površini?

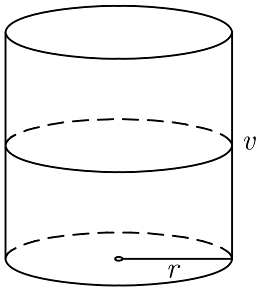
(2 točki)

c) Koliko dm^2 pločevine potrebujemo za izdelavo takšnega soda?

(5 točk)

Rešitev in vrednotenje:

a) 8 točk



Skica .... 1 točka
Pretvorba prostornine, npr.: $V = 500000\ \mathrm{cm}^3$ .... 1 točka
Pretvorba in izračun višine, npr.: $v = 120\ \mathrm{cm}$ .... (1* + 1) 2 točki
Uporaba formule, npr.: $V = \pi r^2 \cdot v$ .... 1 točka
Računanje polmera .... (1*+1) 2 točki
Rešitev: $r = 36,4\ \mathrm{cm}$ .... 1 točka

b) 2 točki

Rezultat: $d = r = 36,4\ \mathrm{cm}$ .... 1 točka
Odgovor: Če sod položimo v ležeči položaj na vodoravni površini,
je gladina nafte $36,4$ cm nad tlemi. .... 1 točka

c) 5 točk

Uporaba formule in vstavljeni podatki za površino soda:
$P = 2 \cdot \pi \cdot 36,4^2 + 120 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 36,4$ .... (1* + 1) 2 točki
Rezultat: $P = 35778\ \mathrm{cm}^2$ .... 1 točka
Pretvorba: $P = 358\ \mathrm{dm}^2$ .... 1 točka
Odgovor: Za izdelavo takšnega soda potrebujemo $358\ \mathrm{dm}^2$ pločevine .... 1 točka

Opomba: Upoštevajo se vsi rezultati, dobljeni s pravilnim zaokroževanjem.

3. ALGEBRSKE FUNKCIJE IN ENAČBE

3.1 Linearna funkcija

1. Rešite sistem enačb:

$$\frac{x}{3} + 2y = 4$$

$$\frac{x}{2} + y = 2$$

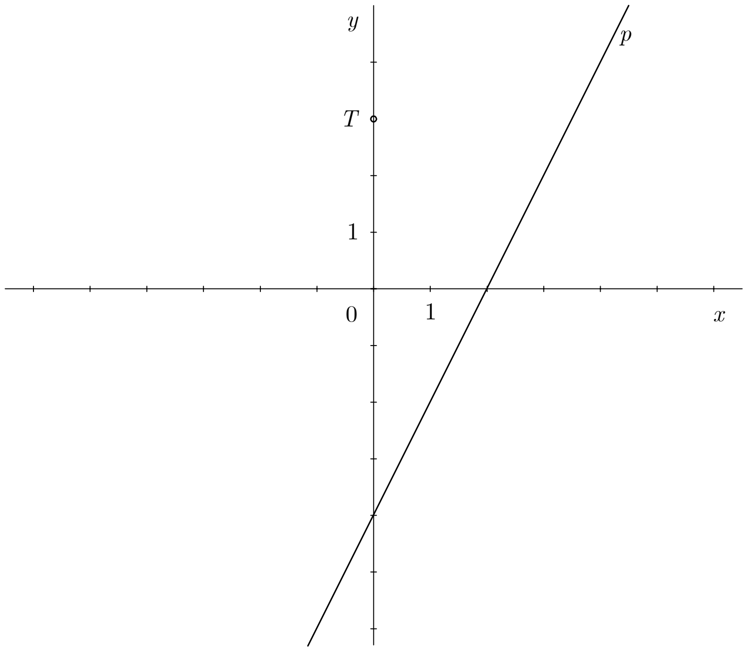
(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

Postopek reševanja .... 2* točki
Rešitev: $x = 0,\ y = 2$ .... (1 + 1) 2 točki

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

(4 točke)



Rešitev in vrednotenje:

Zapis točke: $T(0,3)$ .... 1 točka

Smerni koeficient: $k = 2$ .... 1 točka

Uporaba enačbe premice, npr.: $y - y_0 = k(x - x_0)$ .... 1 točka

Rešitev: $y = 2x + 3$ .... 1 točka

3. Skozi izhodišče koordinatnega sistema potekata dve premici. Prva gre skozi točko $A(3,3)$, druga skozi točko $B(6,3)$.

(Skupaj 15 točk)

a) Obe premici narišite in napišite njuni enačbi.

(6 točk)

b) Kot med premicama izračunajte na minuto natančno.

(6 točk)

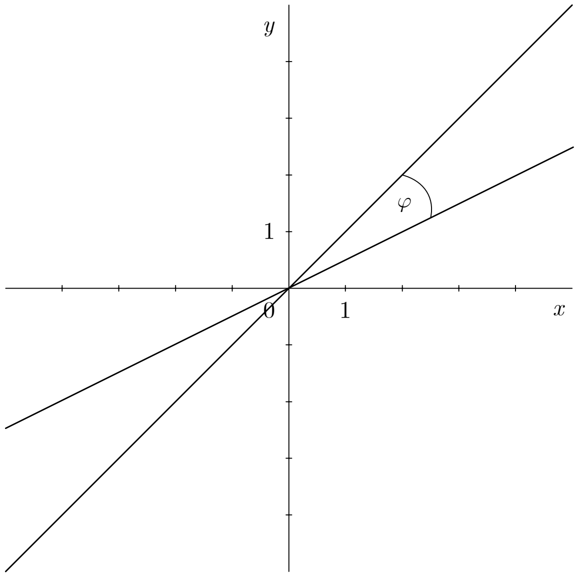
c) Izhodišče koordinatnega sistema ter točki A in B določajo trikotnik OAB.
Izračunajte ploščino tega trikotnika.

(3 točke)

Rešitev in vrednotenje:

a) 6 točk

Narisani premici .... (1 + 1) 2 točki



Enačba prve premice: $y = x$ .... 2 točki

Enačba druge premice: $y = \frac{1}{2}x$ .... 2 točki

b) 6 točk

1. način:

Naklonski kot prve premice: $\alpha_1 = 45°$ .... 2 točki

Naklonski kot druge premice: $\alpha_2 = 26°34'$ .... 2 točki

Vmesni kot: $\varphi = \alpha_2 - \alpha_1 \doteq 18°26'$ .... 2 točki

2. način:

Smerna koeficienta premic: $k_1 = 1,\ k_2 = \frac{1}{2}$ .... (1 + 1) 2 točki

Uporaba ustrezne formule .... 1 točka

Izračun vmesnega kota, npr. $\varphi \doteq 18°26'$: .... (1* + 2) 3 točke

c) 3 točke

Ploščina trikotnika OAB: $S = \frac{9}{2}\ \ (4{,}5)$ .... (1* + 2) 3 točke

3.2 Kvadratna funkcija

1. Dana je funkcija $f(x) = -x^2 + 2x + 8$. Določite teme in presečišča grafa funkcije s koordinatnima osema.

(5 točk)

Rešitev in vrednotenje:

Določitev temena

Teme, npr.: $T(1{,}9)$ ali $p = 1,\ q = 9$ .... (1* + 1) 2 točki

Presečišči s koordinatnima osema

Presečišče z ordinatno osjo: $f(0) = 8$ ali $N(0{,}8)$ .... 1 točka

Ničli oz. presečišči z abscisno osjo po formuli ali z razstavljanjem

$x_1 = 4,\ \ x_2 = -2$ ali $A(-2{,}0),\ B(4{,}0)$ .... 2 točki

2. Dani sta funkciji $f(x) = -x^2 - x + 6$ in $g(x) = x + 3$.

(Skupaj 15 točk)

a) Narišite oba grafa v istem koordinatnem sistemu.

(7 točk)

b) Izračunajte koordinate presečišč obeh grafov.

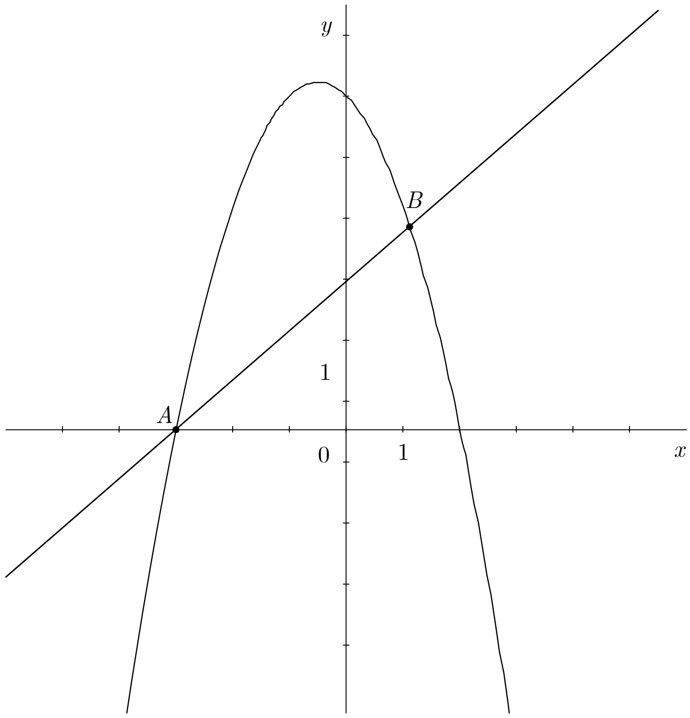
(5 točk)

c) Izračunajte razdaljo med presečiščema. Rezultat delno korenite.

(3 točke)

Rešitev in vrednotenje:

a) 7 točk



Narisana premica .... 1 točka
Narisana parabola .... 6 točk
Od tega:
ničli: $x_1 = -3,\ x_2 = 2$ .... 1 točka
teme: $T\left(-\frac{1}{2}, 6\frac{1}{4}\right)$ .... 2 točki
Presečišče parabole in ordinatne osi: $N(0,6)$ .... 1 točka
Pravilna parabola .... 2 točki

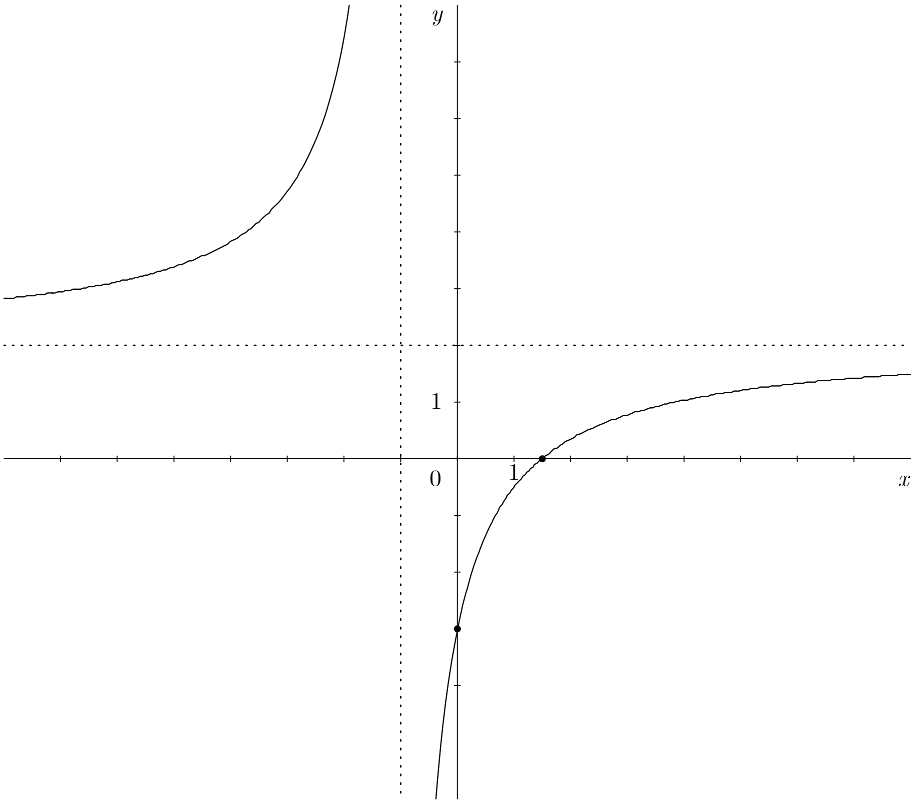
b) 5 točk
Nastavljena enačba, npr.: $-x^2 - x + 6 = x + 3$ .... 1 točka
Urejena enačba, npr.: $x^2 + 2x - 3 = 0$ .... 1 točka
Rešitvi enačbe: $x_1 = -3,\ x_2 = 1$ .... (1* + 1) 2 točki
Izračunani ordinati: $y_1 = 0,\ y_2 = 4$ .... 1 točka

c) 3 točke
Izračunana razdalja: $\sqrt{32}$ .... (1* + 1) 2 točki
Rešitev: $4\sqrt{2}$ .... 1 točka

3.3 Potenčna funkcija, polinom in racionalna funkcija

1. Na sliki je graf funkcije. Zapišite enačbo vodoravne asimptote, pol in ničlo te funkcije. Ugotovite in zapišite interval, na katerem ima funkcija negativno vrednost.

(5 točk)



Rešitev in vrednotenje:

Vodoravna asimptota: $y = 2$ .... 1 točka

Pol: $x = -1$ .... 1 točka

Ničla: $x = \frac{3}{2}$ .... 1 točka

Funkcija ima negativno vrednost na intervalu $\left(-1, \frac{3}{2}\right)$

ali za $-1 < x < \frac{3}{2}$ .... (1 + 1) 2 točki

2. Dan je polinom $p(x) = -\frac{1}{2}(x-1)^2(x+2)$.

(15 točk)

a) Določite vse ničle polinoma in skicirajte njegov graf v dani koordinatni sistem.

(8 točk)

b) Zapišite koeficiente polinoma.

(4 točke)

c) Zapišite interval, na katerem ima polinom negativno vrednost.

(3 točke)

Rešitev in vrednotenje:

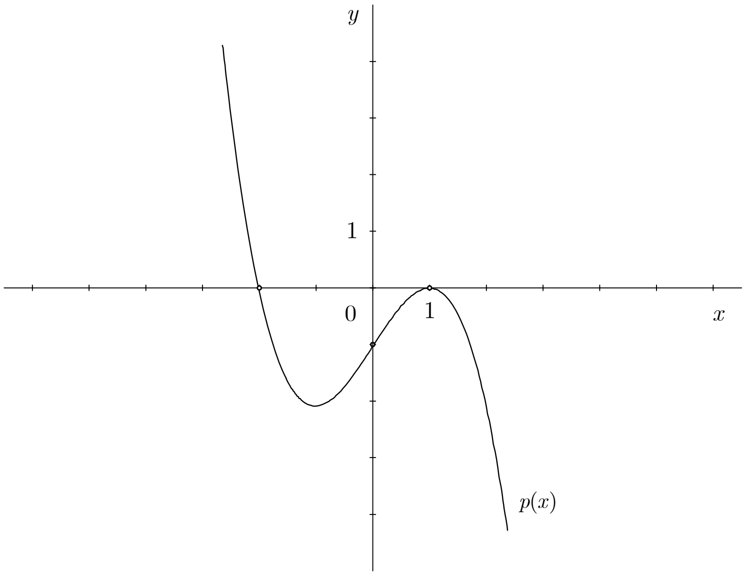
a) 8 točk

Zapis ničel: $x_{1,2} = 1,\ x_3 = -2$ .... (1 + 1) 2 točki

Izračun: $p(0) = -1$ .... 1 točka

Skica grafa .... 5 točk

Opomba: Kandidat dobi 3 točke, če poteka graf skozi točke $(1,0)$, $(-2,0)$ ***in*** $(0,-1)$***, in 2 točki za pravilno obliko.***



b) 4 točke

Zapis koeficientov:

$a_3 = -\frac{1}{2},\ a_2 = 0,\ a_1 = \frac{3}{2},\ a_0 = -1$ .... (1 + 1 + 1 + 1) 4 točke

Opomba: Kandidat dobi 2 točki, če zapiše le polinom v splošni obliki.
Kandidat dobi 2 točki, če iz napačne splošne oblike pravilno izpiše koeficiente.

c) 3 točke

Rešitev: $(-2,1) \cup (1,\infty)$ .... (1 + 1 + 1) 3 točke

Opomba: Kandidat dobi 2 točki, če šteje -2 ***ali*** 1 ***k rešitvi.***

3. Dana je funkcija $f(x) = \dfrac{2x+2}{x-1}$.

(Skupaj 15 točk)

a) Določite ničlo, pol, vodoravno asimptoto in presečišče z ordinatno osjo.

(4 točke)

b) Narišite graf funkcije ter napišite definicijsko območje in zalogo vrednosti dane funkcije.

(7 točk)

c) Izračunajte presečišče grafa funkcije $f(x)$ s premico $y = 1$.

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

a) 4 točke

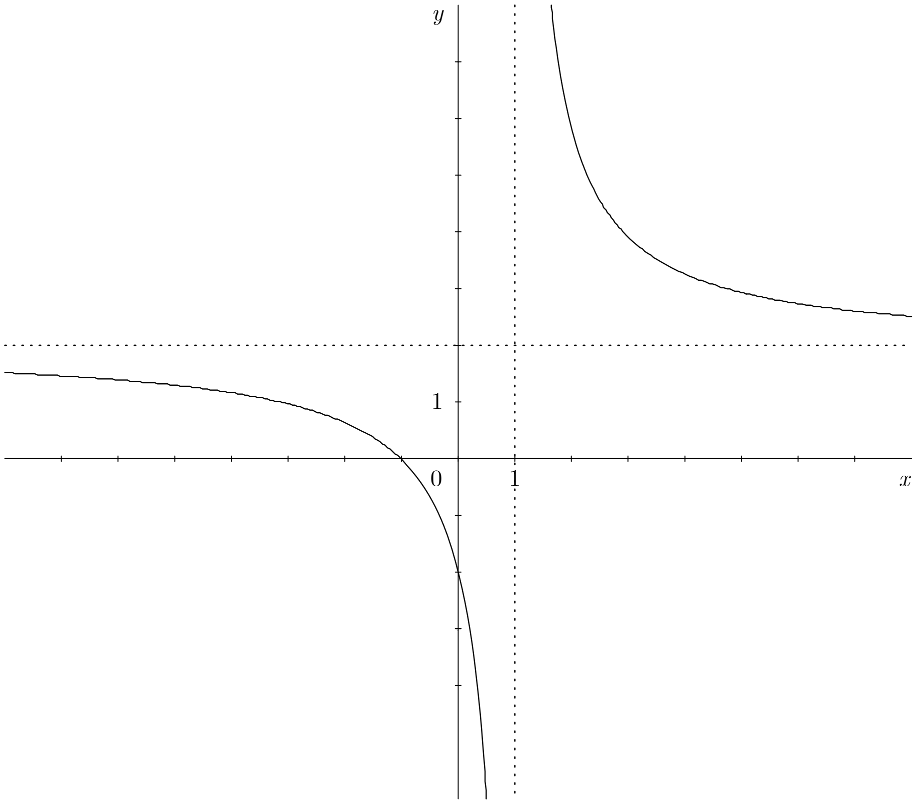
Ničla: $x_1 = -1$ .... 1 točka

Pol: $x_2 = 1$ .... 1 točka

Vodoravna asimptota: $y = 2$ .... 1 točka

Presečišče z ordinatno osjo: $f(0) = -2$ ali $N(0,-2)$ .... 1 točka

b) 7 točk



Graf poteka skozi točki $M(-1,0)$ in $N(0,-2)$

(presečišči grafa s koordinatnima osema) .... 2 točki

Narisani obe asimptoti .... 1 točka

Vsaka veja grafa 1 točka, skupaj .... 2 točki

Definicijsko območje: množica realnih števil razen 1 ali simbolni zapis,

npr.: $D_f = \mathbb{R} - \{1\}$ .... 1 točka

Zaloga vrednosti: množica realnih števil brez 2 ali simbolni zapis,

npr.: $Z_f = \mathbb{R} - \{2\}$ .... 1 točka

c) 4 točke

Nastavljena enačba, npr.: $\dfrac{2x+2}{x-1} = 1$ .... 1 točka

Rešitev enačbe: $x = -3$ .... (1* + 1) 2 točki

Napisano presečišče: $P(-3,1)$ .... 1 točka

4. TRANSCENDENTNE FUNKCIJE IN ENAČBE

4.1 Eksponentna in logaritemska funkcija

1. Rešite enačbo:

   $\log(x-1)+\log(x+2)=2\log x$.

   (5 točk)

   Rešitev in vrednotenje:

   Upoštevanje lastnosti logaritma:

   $\log(x-1)(x+2)=\log x^2$ .... (1 + 1) 2 točki

   $(x-1)(x+2)=x^2$ .... 1 točka

   Preoblikovanje enačbe in rešitev: $x=2$ .... (1* + 1) 2 točki

2. Rešite enačbi: a) $3^{2x-5}=27$ b) $\log_2\left(\frac{1}{4}\right)=x$

   (5 točk)

   Rešitev in vrednotenje:

   a) Postopek, npr.: $3^{2x-5}=3^3$ .... 1 točka
   Nastavitev enačbe, npr.: $2x-5=3$ .... 1 točka
   Rešitev: $x=4$ .... 1 točka

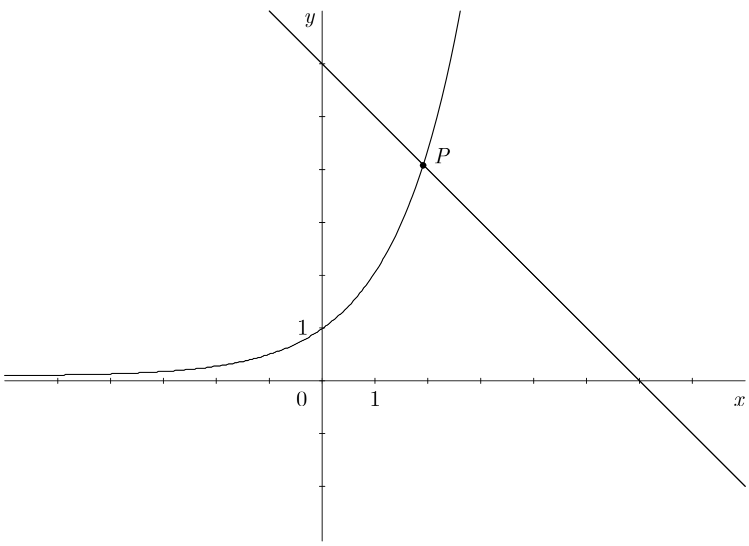
   b) Postopek, npr.: $2^x=\frac{1}{4}$ .... 1 točka
   Rešitev: $x=-2$ .... 1 točka

3. Dani sta funkciji $f(x)=2^x$ in $g(x)=-x+6$. Narišite grafa obeh funkcij v isti koordinatni sistem. S slike odčitajte koordinati presečišča. Rešitev preverite z računom.

   (5 točk)

   Rešitev in vrednotenje:

   Narisan graf eksponentne funkcije .... 2 točki
   Narisana premica .... 1 točka



   Določeno presečišče: $P(2,4)$ .... 1 točka

   Račun, npr.: $f(3)=2^2=4$ in $g(2)=-2+6=4$ .... 1 točka

4.2 Kotne funkcije

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

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

(5 točk)

Rešitev in vrednotenje:

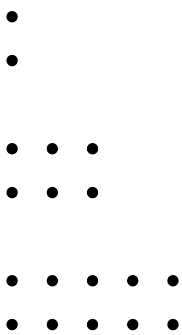
Povezava: $\sin(-x) = -\sin x$ .... 1 točka
Povezava: $\cos(x+360°) = \cos x$ .... 1 točka
Povezava: $\cos\left(\frac{\pi}{2}-x\right) = \sin x$ .... 1 točka
Povezava: $\cos(x-\pi) = -\cos x$ .... 1 točka
Povezava: $1-\cos^2 x = \sin^2 x$ .... 1 točka

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



Rešitev in vrednotenje:

Zapis prvih treh členov: $a_1 = 2,\ a_2 = 6,\ a_3 = 10$ .... 1 točka
Izračun: $d = 4$ .... 1 točka
Uporaba formule: $a_{13} = a_1 + (13-1)\cdot d$ .... 1 točka
Rezultat: $a_{13} = 50$ .... 1 točka
Odgovor: Za 13. kup bi potrebovali 50 kamenčkov. .... 1 točka

2. Dano je aritmetično zaporedje z razliko -3. Peti člen tega zaporedja je enak sedmini prvega člena. Izračunajte šesti člen tega zaporedja.

(5 točk)

Rešitev in vrednotenje:

Upoštevanje zapisa splošnega člena aritmetičnega zaporedja .... 1 točka

Upoštevanje odnosa med 1. in 5. členom, npr.: $a_5 = \frac{a_1}{7}$ .... 1 točka

Zapis enačbe, npr.: $a_1 - 12 = \frac{a_1}{7}$ .... 1 točka

Rešitev: $a_1 = 14$ .... 1 točka

Izračun: $a_6 = -1$ .... 1 točka

3. Leta 1998 sta tovarni A in B izdelali enako število izdelkov, in sicer vsaka 120000. Potem je tovarna A vsako leto povečala število izdelkov za $10\ \%$, tovarna B pa vsako leto za 12000 izdelkov.

(Skupaj 15 točk)

a) Koliko izdelkov bodo ob takšnem naraščanju proizvodnje izdelali v tovarnah A in B leta 2002?

(5 točk)

b) Za koliko odstotkov je bila proizvodnja leta 2001 v tovarni A večja od proizvodnje v tovarni B?

(6 točk)

c) Koliko izdelkov je izdelala tovarna A od vključno leta 1998 do vključno leta 2001?

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

a) 5 točk

Nastavitev, npr.: $A_{2002} = A_{1998} \cdot 1{,}1^4$ .... 2 točki

Izračun (ali odgovor): $A_{2002} = 175692$ .... 1 točka

Nastavitev, npr.: $B_{2002} = 120000 + 4 \cdot 12000$ .... 1 točka

Izračun (ali odgovor) $B_{2002} = 168000$ .... 1 točka

b) 6 točk

Nastavitev in izračun, npr.: $A_{2001} = 120000 \cdot 1{,}1^3 = 159720$ .... (1* + 1) 2 točki

Nastavitev in izračun, npr.: $B_{2001} = 120000 + 3 \cdot 12000 = 156000$ .... 1 točka

Nastavitev in izračun iskanega odstotka, npr.: $p = \frac{A_{2001}}{B_{2001}} (\doteq 1{,}0238\ ...)$ .... (1* + 1) 2 točki

Odgovor: Za približno $2\ \%$ $(\text{ali } 2{,}4\ \% \text{ ali } 2{,}38\ \%)$ .... 1 točka

c) 4 točke

1. način:

Nastavitev, npr.: $\Sigma A_{1998-2001} = \frac{120000 \cdot (1{,}1^4 - 1)}{1{,}1 - 1}$ .... (2* + 1) 3 točke

Rešitev: $\Sigma A_{1998-2001} = 556920$ .... 1 točka

2. način:

Izračunano število izdelkov v posameznih letih, npr.:
$120000,\ 132000,\ 145200$ in 159720 .... (2* + 1) 3 točke

Vsota ali odgovor: 556920 ....1 točka

6. 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

(15 točk)

a) Dopolnite preglednico in narišite histogram z naslednjimi 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	

(7 točk)

b) Za koliko cm se povprečna višina fantov razlikuje od povprečne višine deklet?

(6 točk)

c) Koliko deklet je nižjih od povprečne višine deklet v oddelku?

(2 točki)

Rešitev in vrednotenje:

a) 7 točk

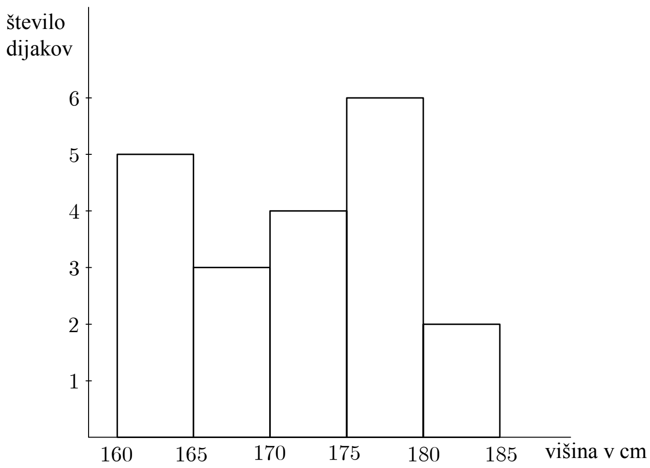
Dopolnjena preglednica: 5, 3, 4, 6, 2 .... 2 točki

Vsaj tri pravilne vrednosti 1 točka.

Histogram

Označeni osi .... 2 točki

Narisan histogram .... 3 točke



b) 6 točk

Izračun: $M = \dfrac{1339}{8} = 167,375 \text{ cm}$ .... 2 točki

Izračun: $M_M = \dfrac{2112}{12} = 176 \text{ cm}$ .... 2 točki

Izračun razlike: $R = M_M - M = 8,625 \text{ cm}$ .... 1 točka

Odgovor: V povprečju je višina fantov za $8,625$ cm višja od povprečne višine deklet. .... 1 točka

Opomba: Kandidat dobi vse točke, če je rezultate pravilno zaokrožil.

c) 2 točki

V oddelku je 5 deklet nižjih od povprečne višine deklet v oddelku .... 2 točki

6.4 NAVODILA ZA OCENJEVANJE NALOG PISNEGA DELA 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.

1. Osnovno pravilo

Kandidat, ki je prišel po kateri koli pravilni metodi do pravilne rešitve (četudi 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.

2. Pravilnost rezultata in postopka

a) Pri nalogah z navodilom »Izračunajte natančno« 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 …

b) Pri nalogah, ki predpisujejo natančnost (npr. »Izračunajte na dve decimalni mesti«), mora biti končni rezultat naveden s predpisano natančnostjo in ustrezno zaokrožen. Zapis $\doteq$ (je približno) je obvezen. Vmesni rezultati morajo biti računani natančneje (če gre), sicer se lahko zgodi, da končni rezultat ni dovolj natančen.

c) 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 z grafa, se mora njegova pravilnost potrditi še računsko.

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

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

f) 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.

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

3. 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 narisan 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 …).

4. 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.

5. 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 skici 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.

6. 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:

a) Pri spodrsljaju ali napaki odštejemo 1 točko.

b) 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).

c) Pri strukturiranih nalogah upoštevamo zgornji pravili za vsak del posebej.

6.5 USTNI DEL IZPITA

Seznam vprašanj in listke za ustni del izpita 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 del izpita 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.

1. Opišite lastnosti aritmetičnega zaporedja.

   Zapišite aritmetično zaporedje, katerega n-ti člen je enak ceni taksista A za n prevoženih kilometrov. Enako za taksista B.

2. 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.

3. 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 $500\ \mathrm{g}$ in polmerom $3\ \mathrm{cm}$ zakotalimo po ravni podlagi.

1. Opišite lastnosti kvadratne funkcije in grafa kvadratne funkcije.

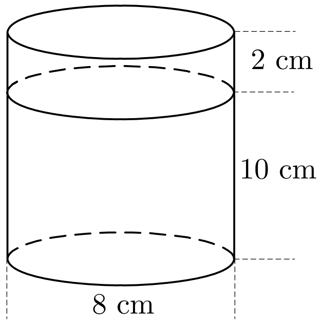
   Kinetična energija W_k telesa z maso m in hitrostjo v je dana z enačbo $W_\mathrm{k} = \frac{1}{2}mv^2$. Z uporabo ustreznega tehnološkega pripomočka grafično prikažite spreminjanje kinetične energije kroglice v odvisnosti od njene hitrosti.

2. 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 prostornina krogle?

   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 naslednja 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.

Kandidati iz programov, sprejetih do vključno leta 2004, lahko pri ustnem izpitu poklicne mature leta 2011 odgovarjajo na 3 vprašanja s seznama vprašanj, ki naj bodo z različnih tematskih področij. Za vsako vprašanje kandidat dobi od 0 do 10 točk. Od tehnoloških pripomočkov je dovoljeno uporabljati zgolj žepno računalo brez grafičnega zaslona in brez možnosti simbolnega računanja.

Pri tem upoštevamo naslednja merila:

- vsebinska pravilnost odgovora,
- uporaba matematičnega jezika,
- utemeljevanje,
- formuliranje ugotovitev,
- komunikacija.

7. PRIPOROČENI VIRI IN LITERATURA

Pri pripravi na poklicno maturo kandidati uporabljajo učbenike in učna sredstva, 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.