PREDMETNI IZPITNI KATALOG ZA POKLICNO MATURO

MATEMATIKA

Predmetni izpitni katalog je določil Strokovni svet RS za splošno izobraževanje na 60. seji 27. 8. 2003 in se uporablja v programih za pridobitev srednje strokovne izobrazbe v naslednjih izpitnih rokih:

Izpitni roki

2006	spomladanski	jesenski
2007	zimski	

VSEBINA

1. UVOD

Predmetni izpitni katalog za matematiko opisuje cilje, vsebino in načine preverjanja pri poklicni maturi. V njem so navedeni izpitni cilji, ki temeljijo na predmetnem katalogu za srednje tehniško oziroma strokovno izobraževanje v obsegu 385 ur.

Izpit iz matematike je iz pisnega in ustnega dela.

V katalogu so opisani cilji izpita, zgradba izpita ter vrednotenje in ocenjevanje. Dodan je snovni del, ki je sestavljen iz dveh delov. Na levi strani so vsebine in pojmi, ki določajo okvirno vsebino učne snovi, preverjane pri izpitu. Na desni pa so zapisani cilji, ki povedo, kakšno bo preverjanje.

Dodan je tudi seznam matematičnih oznak in formul, s katerimi si kandidati pri izpitu lahko pomagajo. V katalogu je zbranih nekaj primerov izpitnih nalog z rešitvami in točkovnikom ter navodila za ocenjevanje. Na koncu so navedene prilagoditve za kandidate s posebnimi potrebami.

2. IZPITNI CILJI

Izpit bo preveril, ali kandidat zna:

- brati matematično besedilo in ga prevesti v matematični jezik,
- uporabljati matematično terminologijo in simboliko,
- sistematično, natančno, samostojno, urejeno zapisovati in reševati matematične naloge,
- oceniti dobljeni rezultat,
- uporabljati matematiko kot jezik komunikacije,
- računati s števili, oceniti in zapisati rezultat z določeno natančnostjo,
- pri računanju uporabiti ustrezno metodo,
- uporabljati žepno računalo,
- uporabljati osnovno geometrijsko orodje,
- prepoznati in uporabljati odnose med geometrijskimi objekti,
- uporabljati matematično znanje v vsakdanjih položajih.

3. ZGRADBA IN VREDNOTENJE IZPITA

Izpit iz matematike ima pisni in ustni del. Pisni del izpita je enoten za vse kandidate in ga istočasno opravljajo vsi prijavljeni kandidati v Sloveniji.

Izpitno polo sestavi državna predmetna komisija za poklicno maturo iz matematike, pripravi moderirani točkovnik in navodila za ocenjevanje. Ocenjujejo učitelji na šolah.

Pisni del obsega devet krajših obveznih nalog in tri sestavljene (izbirne), od katerih kandidat izbere in reši dve. Čas pisanja je 120 minut brez odmora. Dovoljeni pripomočki pri pisnem izpitu so: nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirka, žepno računalo brez grafičnega zaslona in brez možnosti simbolnega računanja, šestilo, trikotnik (geotrikotnik), ravnilo in kotomer. Izpitna pola vsebuje tudi dve strani formul, s katerimi si kandidat lahko pomaga pri reševanju nalog.

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

Vprašanja in listke za ustni del izpita sestavijo učitelji na šoli na podlagi predmetnega izpitnega kataloga.

Ustni del izpita obsega tri vprašanja. Čas tega dela izpita je največ 20 minut. Kandidat ima pravico do 20-minutne priprave na ustni izpit.

Vrednotenje in ocenjevanje:

Pisni del izpita predstavlja 70 točk ali 70 % izpita: prvih devet nalog 40 točk (40 %), izbirni nalogi drugega dela pa 30 točk (30 %). Ustni del izpita predstavlja 30 točk ali 30 % izpita – vsako od treh vprašanj ustnega dela po 10 točk (10 %). Ocenjevanje pisnega in ustnega dela izpita je notranje.

4. ZNANJE, KI SE PREVERJA PRI IZPITU

VSEBINSKI SKLOPI

- **Številske množice**
- **Geometrija**
- **Algebrske funkcije in enačbe**
- **Transcendentne funkcije in enačbe**
- **Zaporedja in obrestno-obrestni račun**
- **Statistika**

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. Kriteriji deljivosti. Večkratniki in delitelji.	▪ Računati z naravnimi, celimi, racionalnimi in realnimi števili in 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.
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 relacijo 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. Iracionalna števila. Decimalni zapis iracionalnega števila. Urejenost v obsegu realnih števil R. Kvadratni in kubični koren. Zaokroževanje. Absolutna vrednost števila in njene lastnosti.	▪ Predstaviti realna števila na številski premici (realna os). ▪ Zaokroževati. ▪ Oceniti rezultat. ▪ Računati s koreni. ▪ Delno koreniti in racionalizirati imenovalec. ▪ Rešiti preproste enačbe in neenačbe z absolutno vrednostjo.
Potence z racionalnimi eksponenti. Enačbe s koreni.	▪ Računati s potencami z racionalnimi eksponenti. ▪ Računati s koreni. ▪ Rešiti enačbo s kvadratnimi 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.	▪ 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 obratno. ▪ 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.
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, 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 in linearna enačba	
Pravokotni koordinatni sistem v ravnini. Množice točk v ravnini. Razdalja med točkama. Ploščina in orientacija trikotnika. 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 dvema točkama v ravnini. ▪ Izračunati ploščino in določiti orientacijo trikotnika, danega s koordinatami oglišč. ▪ 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, potenčna funkcija in kvadratna enačba.	
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, presečišče grafa z ordinatno osjo in 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.
Polinomi in racionalne funkcije	
Potenčna funkcija. Polinomi z realnimi koeficienti. Operacije s polinomi in njihove lastnosti. Izrek o deljenju polinomov. Ničle polinomov. Hornerjeva shema. Graf polinoma. Racionalne funkcije. Racionalne enačbe in neenačbe.	▪ Narisati graf potenčnih funkcij s celimi eksponenti. ▪ Računati s polinomi (seštevati, odštevati, množiti in deliti). ▪ Poiskati razcep danega polinoma. ▪ Uporabljati izrek o deljenju polinomov (zapisati količnik in ostanek pri deljenju). ▪ 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: $f(x)=a^x, a>0, a\neq 1$ 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). ▪ Usvojiti 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 ostrih kotov. Definicija kotnih funkcij: $f(x)=\sin x$ $f(x)=\cos x$ $f(x)=tgx$ Lastnosti kotnih funkcij. Adicijski izreki. Grafi kotnih funkcij.	▪ Poznati in uporabljati definicije kotnih funkcij ostrih kotov. ▪ Narisati grafe funkcij: $f(x)=A\sin ax,\ f(x)=A\cos ax,\ f(x)=tgx$ ▪ 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. ▪ Izračunati kot med premicama.

Zaporedja in obrestni račun

VSEBINE, POJMI	CILJI PREVERJANJA
Zaporedja in obrestno-obrestni račun	
Definicija zaporedja $f:\mathbb{N}\rightarrow\mathbb{R}$. Lastnosti zaporedij (naraščanje, padanje, omejenost). Aritmetično in geometrijsko zaporedje. Vsota n členov aritmetičnega in geometrijskega zaporedja. Navadno in obrestno obrestovanje.	▪ Določiti lastnosti danega zaporedja (naraščanje, padanje, omejenost). ▪ Narisati graf zaporedja. ▪ Usvojiti definicijo 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.

Statistika

VSEBINE, POJMI	CILJI PREVERJANJA
Statistika	
Osnovni statistični pojmi. Grupiranje in urejanje podatkov. Prikazovanje podatkov. Srednja vrednost in standardni odklon.	▪ Uporabljati osnovne statistične pojme (populacija, statistična enota, vzorec, statistična spremenljivka). ▪ Urediti podatke. ▪ Uporabljati pojem absolutne in relativne frekvence. ▪ Grafično prikazati podatke (histogram, frekvenčni poligon, frekvenčni kolač). ▪ Določiti srednjo vrednost – aritmetično sredino. ▪ Določiti mere variabilnosti: varianco in standardni odklon.

5. MATEMATIČNE OZNAKE

1. Množice

$\in$	je element
$\notin$	ni element
$\{x_{1,}x_2,\ldots\}$	množica z elementi $x_{1,}x_2\ldots$
$\{x;\ldots\}$	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
$\backslash, -$	razlika množic
$[a,b]$	zaprti interval $\{x\in\mathbb{R}; a\le x\le b\}$
$[a,b),[a,b[$	interval $\{x\in\mathbb{R}; a\le x\le b\}$
$(a,b],]a,b]$	interval $\{x\in\mathbb{R}; a< x\le b\}$
$(a,b),]a,b[$	odprti interval $\{x\in\mathbb{R}; a< x< b\}$

2. 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
·	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*

3. 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

4. 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*

5. Statistika

$\overline{x}, \mu$	povprečna vrednost
σ^2	disperzija, varianca
σ	standardni odklon

6. FORMULE, KI SO PRILOŽENE IZPITNI POLI

1. Pravokotni koordinatni sistem v ravnini

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

  $S = \frac{1}{2}\left|(x_2 - x_1)(y_3 - y_1) - (x_3 - x_1)(y_2 - y_1)\right|$
- **Kot med premicama:** $\operatorname{tg}\varphi = \left|\frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 \cdot k_2}\right|$

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

- **Trikotnik**:

  $S = \frac{c \cdot v_c}{2} = \frac{1}{2} ab \sin\gamma$

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

  $r = \frac{S}{s}$, $\left(s = \frac{a+b+c}{2}\right)$; $R = \frac{abc}{4S}$
- **Enostranični 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:** $S = \frac{e \cdot f}{2}$, **trapez:** $S = \frac{a+c}{2} \cdot v$
- **Dolžina krožnega loka:** $l = \frac{\pi r \alpha^\circ}{180^\circ}$
- **Krožni izsek:** $S = \frac{\pi r^2 \alpha^\circ}{360^\circ}$
- **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 in valj:** $P = 2S + S_{pl}$, $V = S \cdot v$
- **Piramida:** $P = S + S_{pl}$, $V = \frac{1}{3} S \cdot v$
- **Pokončni stožec:** $P = \pi r \cdot (r + s)$, $V = \frac{1}{3}\pi r^2 \cdot v$
- **Krogla:** $P = 4\pi r^2$, $V = \frac{4\pi r^3}{3}$

4. Kotne funkcije

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

5. Kvadratna funkcija, kvadratna enačba

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

6. Logaritmi

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

7. Zaporedja

- **Aritmetično zaporedje:** $a_n = a_1 + (n-1)d$, $s_n = \dfrac{n}{2}\left(2a_1 + (n-1)d\right)$
- **Geometrijsko zaporedje:** $a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$, $s_n = a_1 \cdot \dfrac{q^n - 1}{q - 1}$

8. Statistika

- **Srednja vrednost(aritmetična sredina):** $\overline{x} = \dfrac{x_1 + x_2 + \cdots + x_k}{k}$,

  $\overline{x} = \dfrac{f_1 \cdot x_1 + f_2 \cdot x_2 + \cdots + f_k \cdot x_k}{f_1 + f_2 + \cdots + f_k}$
- **Varianca:** $\sigma^2 = \dfrac{1}{k}\left[(x_1 - \overline{x})^2 + (x_2 - \overline{x})^2 + \cdots + (x_k - \overline{x})^2\right]$
- **Standardni odklon:** $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

7. PRIMERI IZPITNIH NALOG Z REŠITVAMI, TOČKOVNIKOM IN NAVODILA ZA OCENJEVANJE

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

1. ŠTEVILSKE MNOŽICE

1) Natančno izračunajte vrednost izraza:

$$2^{-2} + 3^0 \cdot \left(\frac{4}{3}\right)^{-1} + 16^{\frac{1}{2}}$$

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

– Izračun: $\frac{1}{4} + 1 \cdot \frac{3}{4} + \sqrt{16} = \frac{1}{4} + \frac{3}{4} + 4$, vsak člen 1 točka, skupaj ..... **3** točke
– Rezultat: 5 .... 1 točka

---

2) Cena avtomobila z 19 % davkom na dodano vrednost je bila 2 380 000 tolarjev. Kolikšna je cena tega avtomobila danes, ko je davek na dodano vrednost 20 % ?

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

– Izračun cene brez DDV, npr.: $\frac{2380000}{1,19} = 2000000$ tolarjev .... $(1^* + 1)2$ točki
– Izračun nove cene, npr.: $2000000 \cdot 1,20 = 2400000$ tolarjev .... 1 točka
– Odgovor: Nova cena je 2400000 tolarjev. .... 1 točka

---

3) V podjetju ima 25 % zaposlenih osnovnošolsko izobrazbo, polovica srednješolsko, šestina višjo, ostalih 10 zaposlenih pa visoko izobrazbo. Izračunajte, koliko ljudi je zaposlenih v podjetju.

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:
<u>1. način:</u>

– Nastavitev enačbe, npr.: $\frac{25}{100}x + \frac{x}{2} + \frac{x}{6} + 10 = x$ .... 1 točka
– Rešitev enačbe: $x = 120$ .... $(1^* + 1)2$ točki

<u>2. način:</u>

– $\frac{25}{100} + \frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{11}{12}$ .... 1 točka
– $\frac{x}{12} = 10$ .... 1 točka
– Rešitev enačbe: $x = 120$ .... **1** točka

– Odgovor: Zaposlenih je 120 delavcev. .... 1 točka

---

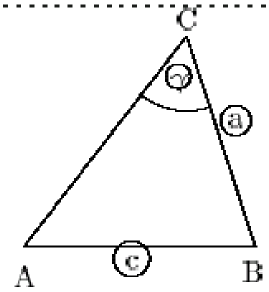
2. GEOMETRIJA

2.1 Geometrija v ravnini

1. Načrtajte in označite trikotnik ABC s podatki: $a = 5$ cm, $c = 8$ cm in $\gamma = 60°$. Narišite tudi skico. *(4 točke)*

   Rešitev in vrednotenje:

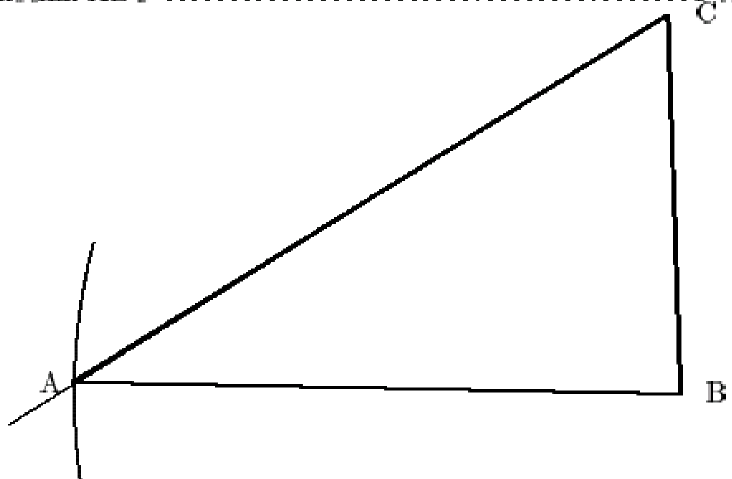
   ∗ Skica .... 1 točka



   ∗ Načrtana stranica a in kot γ .... 1 točka

   ∗ Načrtan trikotnik z določenim ogliščem A, viden krožni lok ..... 1 točka

   ∗ Označen trikotnik ABC .... 1 točka



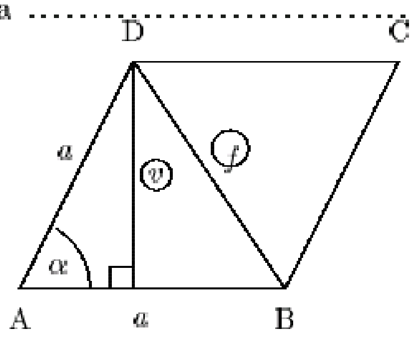
   Toleranca: za dolžine ± 2 mm in za kote $\pm 2°$.

---

2) V rombu je stranica a dolga 8 cm, kot α pa meri $30°$. Narišite skico in izračunajte dolžino višine in dolžino krajše diagonale romba. Izračunani vrednosti zaokrožite na dve decimalni mesti. *(5 točk)*

   Rešitev in vrednotenje:

   ∗ Skica .... 1 točka



Višina:

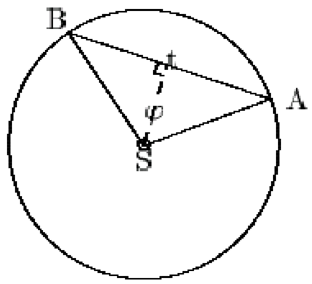
* Izračunana višina: $v = a \cdot \sin\alpha = 8 \cdot \frac{1}{2} = 4$ cm .... 1 točka
  Diagonala:
  <u>1. način:</u>
* Napisan kosinusni izrek, npr.: $f^2 = 2 \cdot a^2 - 2 \cdot a^2 \cdot \cos\alpha$ .... 1 točka
* Izračunana diagonala $f \doteq 4,14$ cm ....($1^* + 1$)2 točki
  <u>2. način</u>
* $\frac{f}{2} = a \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ .... 1 točka
* Izračunana diagonala $f \doteq 4,14$ cm ....($1^* + 1$)2 točki

---

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



1. način:
* 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

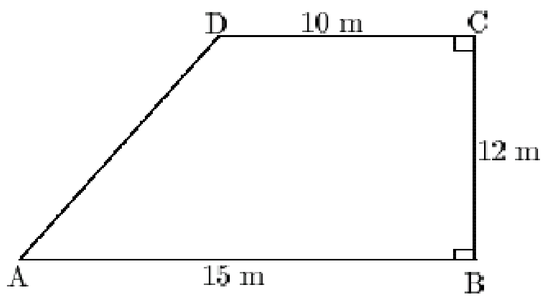
2. način

* $\left(\frac{t}{2}\right) = |AS| \cdot \sin\left(\frac{\varphi}{2}\right)$ .... 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: $S = 150\ \mathrm{m}^2$ .... $(1^* + 1)2$ točki
- Izračunana stranica $|AD| = 13$ m .... $(1^* + 1)2$ točki
- Izračunan obseg trapeza: $o = 50$ m .... 1^* točka
  Opomba: Zadnja točka se dobi tudi, če je $|AD|$ napačna, obseg pa je izračunan s pravilnim postopkom.

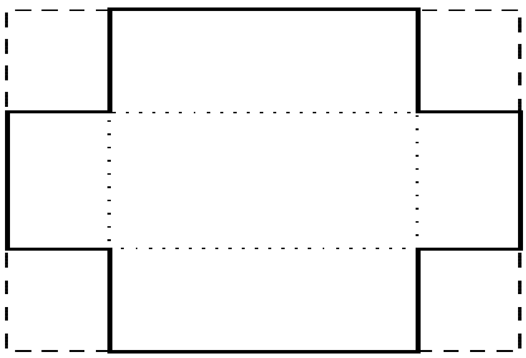
2.3 Površine in prostornine

1) List papirja ima obliko pravokotnika s stranicama 15 cm in 10 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, kot 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: $r \doteq 2,387..$cm .. $(1^* + 1)2$ točki
- Izračunana prostornina valja: npr. $V \doteq 179,047...\mathrm{cm}^3$ .. $(1^* + 1)2$ točki
- Zaokrožen rezultat: $V \doteq 179\mathrm{cm}^3$ .... 1 točka

b) *5 točk*

- Določeni robovi škatle: 9 cm, 4 cm in 3 cm , vsak 1 točka, skupaj 3 točke
- Izračunana prostornina: $V = 108\ \mathrm{cm}^3$ .... $(1^* + 1)2$ točki

c) *5 točk*

- Površina škatle: $P = 114\ \mathrm{cm}^2$ .... $(1^* + 1)2$ točki
- Dno škatle: $S = 36\ \mathrm{cm}^2$ .... 1 točka
- Odstotek: $p \doteq 32$ % (31,6 % ali 31,57..%) .... $(1^* + 1)2$ točki

---

2) Pokončni valj in pravilna 4-strana prizma imata enaka plašča. Pri obeh je plašč kvadrat s ploščino 36 cm^2. *(Skupaj 15 točk)*

a) Narišite skico valja, izračunajte polmer osnovne ploskve, višino in prostornino valja. Polmer zaokrožite na 2 decimalni mesti (v cm), prostornino pa na celo število kubičnih centimetrov. *(6 točk)*

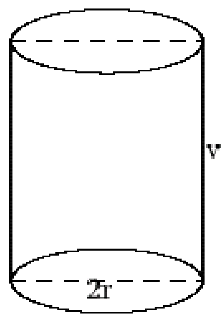
b) Narišite skico prizme in izračunajte njeno prostornino. *(6 točk)*

c) Izračunajte, za koliko odstotkov je prostornina prizme manjša od prostornine valja.

(3 točke)

Rešitev in vrednotenje:

Valj

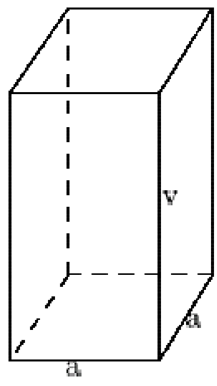


a) *6 točk*

- Skica valja .... 1 točka
- Polmer osnovne ploskve valja: $r \doteq 0,95$ cm .... $(1^* + 1)2$ točki
- Višina valja: $v = 6$ cm .... 1 točka
- Prostornina valja: $V \doteq 17 \text{ cm}^3$ .... $(1^* + 1)2$ točki

b) *6 točk*

Prizma



Skica prizme .... 1 točka

- Rob osnovne ploskve prizme: $a = 1,5$ cm .... $(1^* + 1)$ 2 točki
- Višina prizme: $v = 6$ cm .... 1 točka
- Prostornina prizme: $V_p = 13,5 \text{ cm}^3$ .... $(1^* + 1)2$ točki

c) *3 točke*

- Razlika prostornin: $V_v - V_p = 3,5 \text{ cm}^3$ .... 1 točka
- Odstotek: 21 % (20,6 ali 20,59) .... $(1^* + 1)2$ točki
- Odgovor: za približno 21 % (20,6 ali 20,59)

3. ALGEBRSKE FUNKCIJE IN ENAČBE

3.1 Linearna funkcija in linearna enačba

1) Rešite sistem enačb:

$$\begin{aligned} \frac{x}{3} + 2y &= 4 \\ \frac{x}{2} + y &= 2 \end{aligned}$$

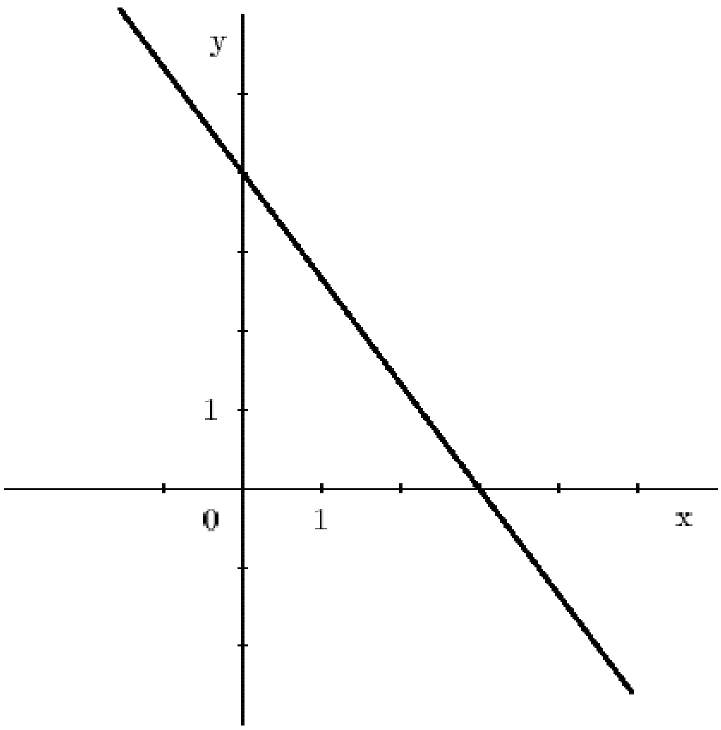
(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

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

---

2) Premici na sliki določite smerni koeficient in zapišite enačbo.



(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

- Določen smerni koeficient: $k = -\frac{4}{3}$ .... $(1^* + 1)2$ točki
- Zapis enačbe premice: $y = -\frac{4}{3}x + 4$ ali $4x + 3y - 12 = 0$ ali $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$ ....$(1^* + 1)2$ točki

---

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)*

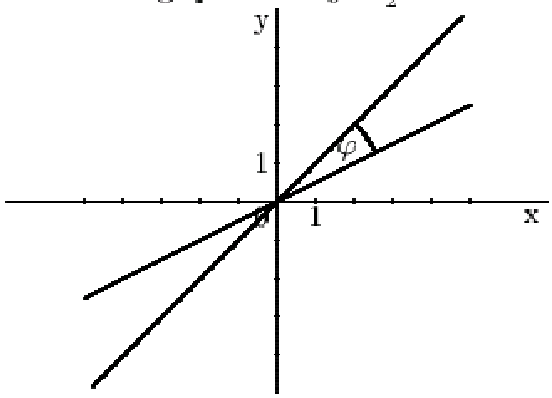
b) Kot med premicama izračunajte na minuto natančno. *(6 točk)*

c) Izhodišče koordinatnega sistema in 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, npr.:

- Naklonski kot prve premice $\alpha_1 = 45°$ ....2 točki
- Naklonski kot druge premice $\alpha_2 \doteq 26°34'$ ....2 točki
- Vmesni kot $\varphi = \alpha_2 - \alpha_1 \doteq 18°26'$ ....2 točki
  (Od tega 1 točka za zaokrožitev na minuto.)

2. način, npr.:

- 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
  (Od tega 1 točka za zaokrožitev na minuto.)

c) *3 točke*

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

---

3.2 Kvadratna funkcija, potenčna funkcija in kvadratna enačba

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:
$x_1 = 4 \quad x_2 = -2$ 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)

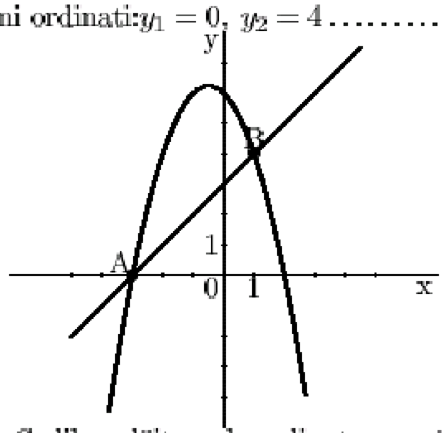
Rešitev in vrednotenje:

a) *7 točk*

- Narisana premica .... 1 točka
- Narisana parabola .... 6 točk
  Od tega:
  – Ničli: $x_1 = -3,\ x_2 = 2$ .... 1 točka
  – Teme: $T(-\frac{1}{2}, 6\frac{1}{4})$ .... 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



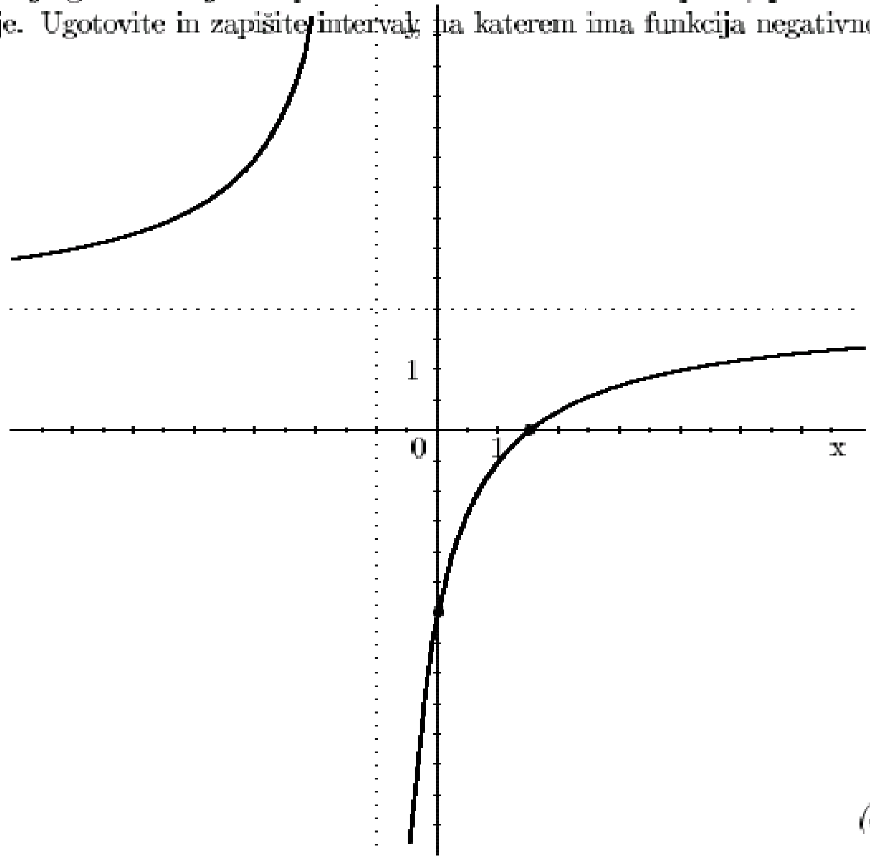
Opomba: S slike odčitane koordinate presečišč se vrednotijo skupaj 3 točke.

c) *3 točke*

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

3.2 Polinomi 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)

Enačba vodoravne asimptote: ____________________

Pol funkcije: ____________________

Ničla funkcije: ____________________

Interval: ____________________ 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 $(-1, \frac{3}{2})$
  ali za $-1 < x < \frac{3}{2}$ ....(1+1)2 točki
  (za pravilni meji in odprt interval)

---

2) Dan je polinom $p(x) = \dfrac{1}{2}(x+1)(x-2)^2$. *(Skupaj 15 točk)*

a) Določite ničle in presečišče grafa polinoma z ordinatno osjo. *(3 točke)*

b) Skicirajte graf polinoma. *(4 točke)*

c) Izračunajte presečišča grafa polinoma s premico $y = 2x + 2$. *(8 točk)*

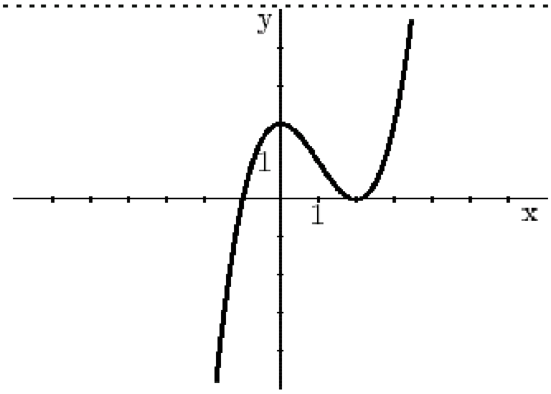
Rešitev in vrednotenje:

a) *3 točk*

- Ničle: $x_1 = -1, \quad x_{2,3} = 2$ .... 2 točki
- $f(0) = 2$ ali N(0,2) .... 1 točka

b) *4 točke*

- Graf .... 4 točke



c) *8 točk*

- Nastavitev enačbe, npr.: $\frac{1}{2}(x+1)(x-2)^2 = 2x+2$ .... 1 točka
- Poenostavljena enačba, npr.: $x^3 - 3x^2 - 4x = 0$ .... $(1^* + 1)$2 točki
- Rešitve enačbe: $x_1 = -1, \quad x_2 = 0, \quad x_3 = 4$ .... $(1^* + 1)$2 točki
- Določena presečišča: $P_1(-1,0), \quad P_2(0,2), \quad P_3(4,10)$,
  vsako 1 točka, skupaj .... 3 točke
  Opomba:
  Če so presečišča dobljena z načrtovanjem premice $y = 2x + 2$, vrednotimo vsako z 1 točko, če pa so ugotovljene vrednosti potrjene še s preizkusom, vrednotimo vsako z 2 točkama, skupaj največ 6 točk.

---

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 $y = 1$.

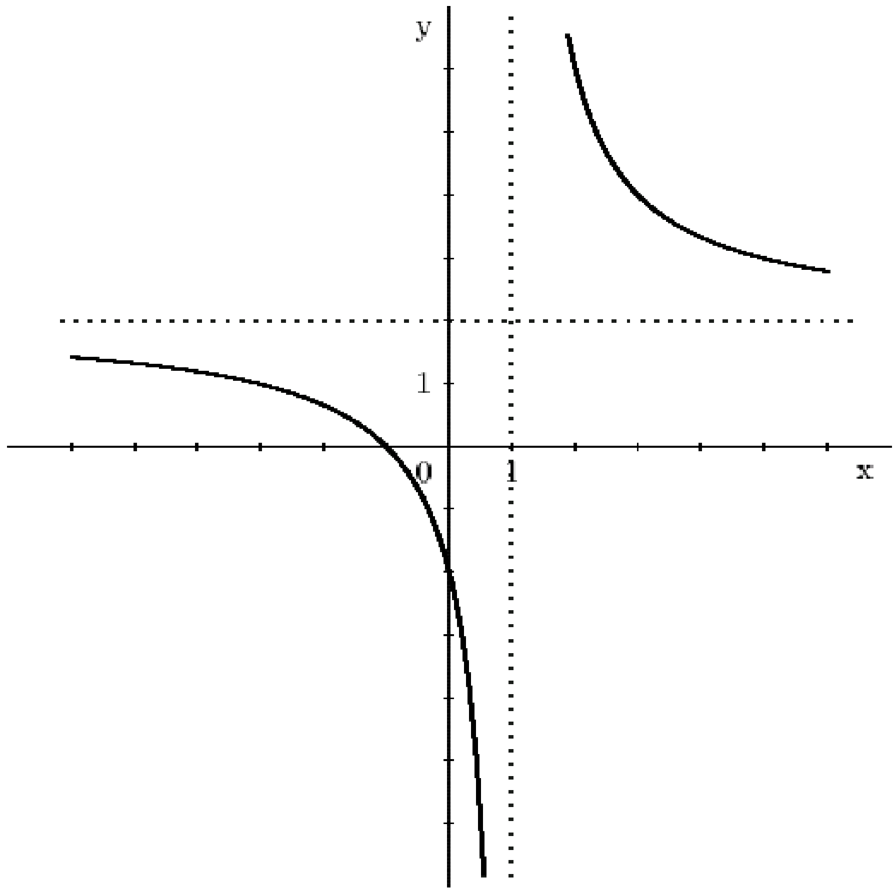
(4 točke)

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.: $\mathcal{D}_f = \mathbb{R} - \{1\}$ .... 1 točka
- Zaloga vrednosti: Množica realnih števil brez 2 ali simbolni zapis, npr.: $\mathcal{Z}_f = \mathbb{R} - \{2\}$ .... 1 točka

c) *4 točke*

- Nastavljena enačba, npr.: $\frac{2x+2}{x-1} = 1$ .... 1 točka
- Rešitev enačbe $x = -3$ .... $(1^* + 1)$2 točki
- Napisano presečišče $P(-3,1)$ ....1 točka
  Opomba: Če je presečišče določeno z načrtovanjem premice $y = 1$, je rešitev vredna 2 točki, če je rešitev preverjena z računom, pa je vredna 3 točke.

4. TRANCENDETNE FUNKCIJE IN ENAČBE

4.1 Eksponentna in logaritemska funkcija

1) Rešite enačbo:

$$\log\,(3x+1)+\log\,(x-2)=\log\,(2x+4)$$

(5 točk)

Rešitev in vrednotenje:

* Zapis $\log[(3x+1)(x-2)]=\log(2x+4)$ ali krajše $(3x+1)(x-2)=2x+4$ .... 1 točka
* Urejena enačba, npr.: $3x^2-7x-6=0$ .... 1 točka
* Rešitvi kvadratne enačbe $x_1=3,\quad x_2=-\frac{2}{3}$ .... (1^*+1)2 točki
* Ugotovitev, da $x_1=3$ je rešitev, $x_2=-\frac{2}{3}$ pa ni rešitev prvotne enačbe .... 1 točka

---

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)

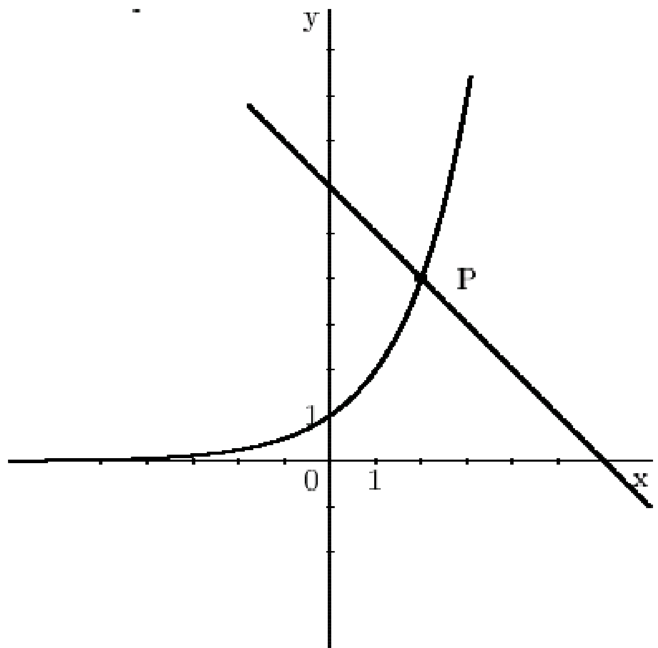
* Postopek, npr.: $2^x=\frac{1}{4}$ .... 1 točka
* Rešitev $x=-2$ .... 1 točka

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) Narišite graf funkcije $f(x) = 2\sin x$. *(5 točk)*

Rešitev in vrednotenje:

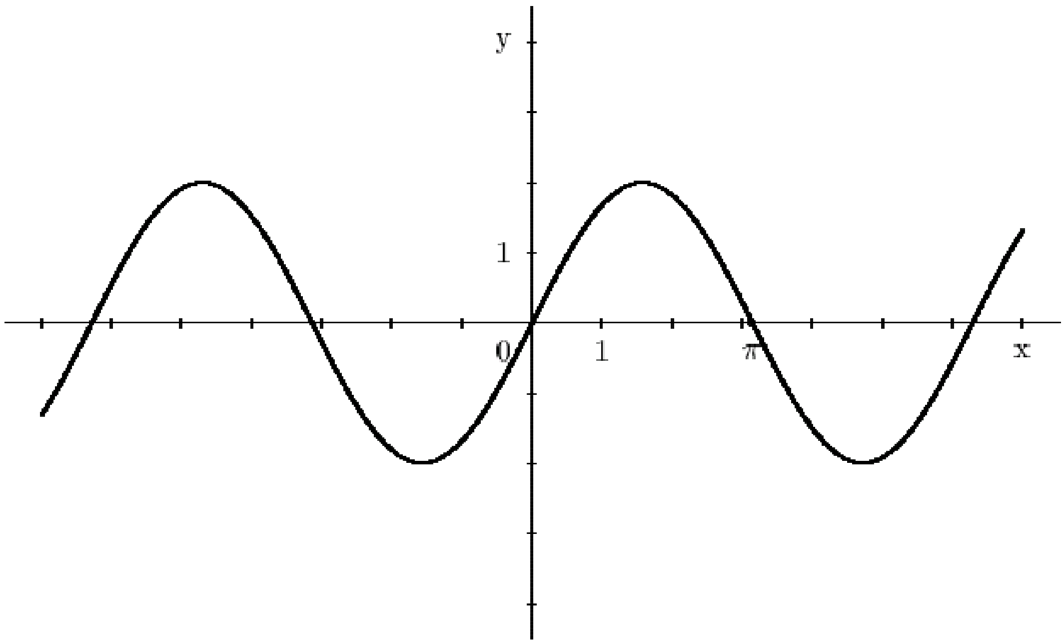
1. način:

* Upoštevana perioda: 2π .... 1 točka
* Upoštevana amplituda: 2 .... 1 točka
* Upoštevane ničle (tudi le na sliki): $k\pi, \quad k \in \mathbb{Z}$ .... 1 točka
* Pravilna sinusoida ....2 točki

2. način:

* Izračunane (napisane) ničle,
  npr.: ... $-2\pi, \quad \pi, \quad 0, \quad \pi, \quad 2\pi$, ...1 točka
* Izračunani (napisani) ekstremi,
  npr.: $+2$ pri $-\frac{3\pi}{2}, \quad \frac{\pi}{2}$ in (ali) -2 pri $-\frac{\pi}{2}, \quad \frac{3\pi}{2}$ .... 1 točka

* Upoštevana amplituda: 2 .... 1 točka
* Pravilna sinusoida .... 2 točki



5. ZAPOREDJA IN OBRESTNI RAČUN

5.1 Zaporedja

1) Ugotovljeno je, da so starosti očeta, mame in sina členi aritmetičnega zaporedja z razliko 4. Sin je star 13 let. Njegova starost predstavlja prvi člen zaporedja, mamina sedmi člen, očetova pa deveti člen zaporedja. Izračunajte, koliko je stara mati in koliko oče.

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

- Zapis $a_7 = a_1 + 6 \cdot d$ ali uporaba zapisa $a_n = a_1 + (n-1) \cdot d$
  in izračunan $a_7 = 37$ (ali $a_9 = 45$) .... $(1^* + 1)$2 točki
- Izračunana starost očeta (ali matere) .... 1 točka
- Odgovor: Mama ima 37, oče pa 45 let. .... 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 % (ali 2,4 % ali 2,38 %) .... 1 točka

c) *4 točke*1. način, npr.:

- Nastavitev, npr.: $\sum A_{1998-2001} = \frac{120000 \cdot 1,1^4}{1,1-1}$ ....$(2^* + 1)$3 točke
- Rešitev $\sum A_{1998-2001} = 556920$ .... 1 točka

2. način, npr.:

- Izračunano število izdelkov v posameznih letih, npr.:
  120000, 132000, 145200 in 159720 .... $(2^* + 1)$3 točke
- Vsota ali odgovor: 556920 .... 1 točka

4) Prva dva člena zaporedja sta 3 in 6.

(Skupaj 15 točk)

a) Določite naslednja dva člena tako, da bo zaporedje aritmetično. Kateri člen tega zaporedja ima vrednost 105? Izračunajte vsoto prvih 50 členov tega zaporedja.

(6 točk)

b) Določite naslednja dva člena tako, da bo zaporedje geometrijsko. Kateri člen tega zaporedja ima vrednost 24576? Izračunajte vsoto prvih 20 členov tega zaporedja.

(6 točk)

c) Števili 3 in 6 sta prva člena neskončnega zaporedja s splošnim členom $a_n = 3n$, $n \in \mathbb{N}$. Ali je to zaporedje padajoče ali naraščajoče?
Ali je zaporedje omejeno? Odgovor pojasnite.

(3 točke)

Rešitev in vrednotenje:

a) *6 točk*

- Napisana naslednja člena: 9, 12 .... (1+1)2 točki
- Zapisana enačba, npr.: $105 = 3 + (n-1) \cdot 3$ .... 1 točka
- Rešitev: $n = 35$ .... $(1^* + 1)2$ točki

- Izračunana vsota: $S_{50} = 3825$ .... 1 točka

b) *6 točk*

- Napisana naslednja člena: 12, 24 .... (1+1)2 točki
- Zapisana enačba, npr.: $24576 = 3 \cdot 2^{n-1}$ .... 1 točka
- Rešitev: $n = 14$ .... $(1^* + 1)2$ točki

- Izračunana vsota: $S_{20} = 3 \cdot \frac{2^{20}-1}{2-1} = 3 \cdot (2^{20} - 1)$ .... 1 točka

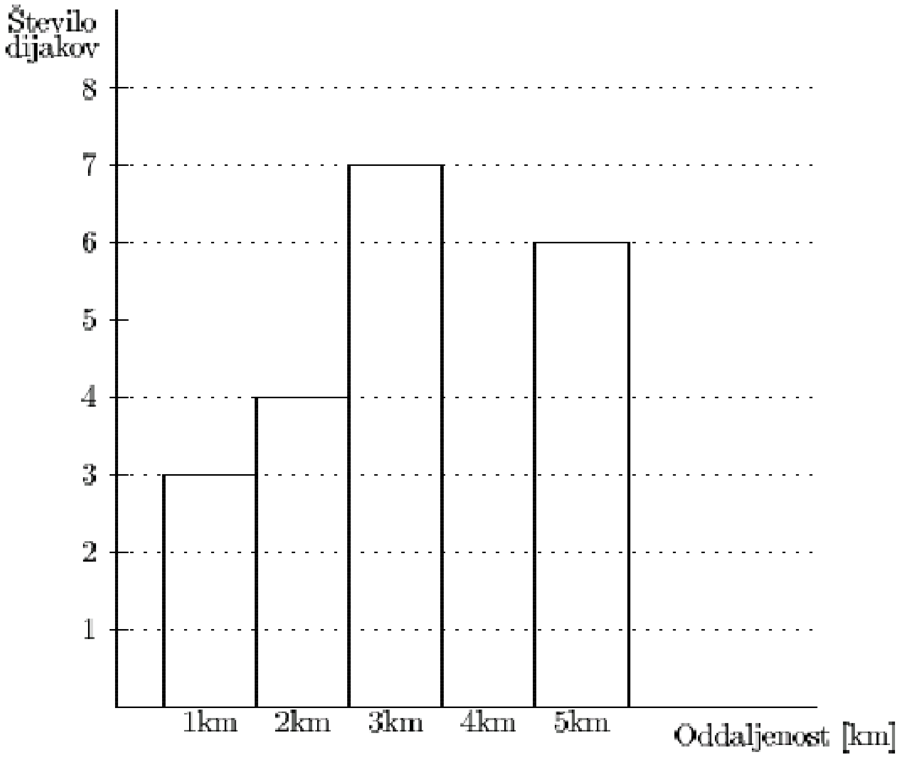
c) *3 točke*

- Zaporedje 3, 6, 18... je naraščajoče. .... 1 točka
- Zaporedje ni omejeno .... 2 točki
  Od tega 1 točka za pojasnilo, npr.: ker je navzgor neomejeno.

6. STATISTIKA

5.1 Statistika

1) V **3. a** razredu imajo dijaki različno dolge poti do šole. Podatki so prikazani na sliki.



Ugotovite število dijakov v razredu in izračunajte povprečno oddaljenost dijakov tega razreda od šole.

(4 točke)

Rešitev in vrednotenje:

∗ Število dijakov: 20 .... 1 točka
∗ Povprečna oddaljenost: 3,1 km .... $(1^* + 2)$3 točke

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

nalog pisnega izpita pri poklicni maturi

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 (poskusimo računati natančno, če gre), sicer se lahko zgodi, da končni rezultat ni dovolj natančen.

c) Nekatere naloge se da 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 preprost rezultat da 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, SIT …, morajo biti tudi končni rezultati opremljeni z ustreznimi enotami. Uporaba določene enote je obvezna le, če je izrecno zahtevana, sicer pa se uporabi poljubna smiselna enota. Če kandidat pri takšni nalogi enote ne zapiše, 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 podan, ga upoštevamo – ne spreminjamo enot in ne premikamo osi. Če rišemo koordinatni sistem sami, obvezno označimo osi in enoto na vsaki osi. Običajno izberemo na obeh oseh 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 grafa, 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 potrebno 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 celotna konstrukcija na izpitno polo.
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.

8. PRILAGODITVE ZA KANDIDATE S POSEBNIMI POTREBAMI

Kandidatom s posebnimi potrebami, ki so bili v izobraževalne programe usmerjeni 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 6. poglavjem Maturitetnega izpitnega kataloga za poklicno maturo.

9. PRIPOROČENI VIRI IN LITERATURA

1. R. Brilej, D. Ivanec, M. Ravnak Cafuta: ALFA 1; zbirka nalog za matematiko v 1. letniku srednjega tehniškega oz. strokovnega izobraževanja; ATAJA
2. I. Štalec, M. Štalec, M Strnad: MATEMATIKA 1 ZA PRVI LETNIK GIMNAZIJ IN TEHNIŠKIH ŠOL, učbenik, prenovljen 1999, DZS
3. A. Blaznik et al.: MATEMATIKA, Realna števila, linearna funkcija, zbirka nalog za matematiko v 1. letniku gimnazijskega in srednjega tehniškega oz. strokovnega izobraževanja, prenovljeno v letu 1998, DZS
4. D. Kavka et al.: OD ROVAŠA DO ENAČB, Učbenik, Matematika za prvi letnik srednjih tehniških šol, MODRIJAN
5. R. Brilej et al.: ALFA 2, zbirka nalog za matematiko v 2. letniku srednjega tehniškega oz. strokovnega izobraževanja, ATAJA
6. I. Štalec, M. Štalec, M Strnad: MATEMATIKA 2 ZA DRUGI LETNIK GIMNAZIJ IN TEHNIŠKIH ŠOL, učbenik, DZS
7. D. Kavka et al.: OD PIRAMID DO KAOSA, Učbenik, Matematika za 2. letnik srednjih tehniških šol drugih strokovnih šol, MODRIJAN
8. R. Brilej et al.: ALFA 3, zbirka nalog za matematiko v 3. letniku srednjega tehniškega oz. strokovnega izobraževanja; ATAJA
9. I. Štalec, M. Štalec, M Strnad: MATEMATIKA 3 ZA TRETJI LETNIK TEHNIŠKIH ŠOL, učbenik, DZS
10. M Rugelj et al.: OD LOGARITMA DO VESOLJA, Učbenik, Matematika za 3. letnik srednjih tehniških šol drugih strokovnih šol, MODRIJAN
11. R. Brilej, R. Seljak, A. Špegel Razbornik.: ALFA 4, zbirka nalog za matematiko v 4. letniku srednjega tehniškega oz. strokovnega izobraževanja; ATAJA
12. I. Štalec, M. Štalec, M Strnad: MATEMATIKA ZA 4. LETNIK TEHNIŠKIH ŠOL IN GIMNAZIJ, učbenik, DZS
13. D. Kavka: MATEMATIKA ZA POKLICNO MATURO, Zbirka temeljne učne snovi in nalog srednješolske matematike, zbirka nalog, MODRIJAN
14. J. Šparovec et al.: OD KLJUČAVNICE DO INTEGRALA, Učbenik, Matematika za 4. letnik tehniških in drugih strokovnih šol MODRIJAN