



**Državni izpitni center**



P 2 0 1 C 1 0 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Sobota, 6. junij 2020**

**POKLICNA MATURA**

Moderirana različica

## NAVODILA ZA OCENJEVANJE nalog pisnega izpita na poklicni maturi

V teh navodilih želimo dati nekaj napotkov za točkovanje nalog pisnega izpita iz matematike pri poklicni maturi. To so 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 katerikoli pravilni metodi do pravilne rešitve (četudi točkovnik takšne 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 velja drugačna metoda za napako oziroma nepopolno rešitev.

### 2. Pravilnost rezultata in postopka

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

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

Nekatere naloge je mogoče 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 je preprost rezultat mogoče odčitati z grafa, se mora njegova pravilnost potrditi še računsko.

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

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

Če nastopajo pri podatkih merske enote, npr. cm, kg, EUR ..., morajo biti tudi končni rezultati opremljeni z ustreznimi enotami. Uporaba določene enote je obvezna le, če je izrecno zahtevana, drugače 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.

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 rišemo koordinatni sistem sami, obvezno označimo osi in enoto na vsaki osi. Navadno izberemo na obeh oseh enako veliko enoto.

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

Ekstremne točke morajo biti upoštevane pri funkcijah sinus in kosinus.

Graf mora ustrezati dani funkciji tudi estetsko: pravilni loki, upoštevanje konveksnosti oziroma konkavnosti 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 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 celotna konstrukcija na izpitno polo.

Pri zahtevnejši konstrukciji mora biti potek opisan z besedami.

### 6. Spodrsaljaji, napake in grobe napake (navodila za ocenjevalce)

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

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

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

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

Če je naloga vredna  $n$  točk, potem upoštevamo naslednje:

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

## 1. DEL

Osnovno pravilo: Kandidat, ki je prišel po kateri koli pravilni poti do pravilne rešitve, dobi vse možne točke.

Pojasnilo: Točka, označena z zvezdico (npr. 1\*), je postopkovna točka. Kandidat jo dobi, če je napisal (uporabil) pravilni postopek, a zaradi napake ali napačnih podatkov rezultat ni pravilen.

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	♦ izračun: $\sqrt{16+9} = 5$	
	1	♦ izračun: $\sqrt[4]{16} = 2$	
	1	♦ izračun: $\sqrt[5]{32} = 2$	
	1	♦ rezultat: 14	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ potenciranje, npr.: $(5x^6y^{-4})^3 = 5^3x^{18}y^{-12}$	V primeru, da je kandidat pravilno potenciral dva faktorja, tudi dobi 1 točko.
	1*	♦ množenje potenc z enakimi osnovami	
	1*	♦ deljenje potenc z enakimi osnovami	
	1	♦ rezultat, npr.: $-375x^{16}y^{-15}$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	♦ izračun ali upoštevanje, npr.: $3(1-x) = 3 - 3x$	
	1	♦ izračun ali upoštevanje, npr.: $-2(x-2) = -2x + 4$	
	1*	♦ poenostavitev linearne neenačbe ali enačbe, npr.: $-5x \geq -1$ ali $x = \frac{1}{5}$	
	1	♦ rešitev, npr.: $x \leq \frac{1}{5}$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	1	♦ izpostavljanje skupnega faktorja, npr.: $2^{x+1} + 2^x = 2^x(2+1)$	
	1	♦ izračun, npr.: $2^x(2+1) = 3 \cdot 2^x$	
	1*	♦ preoblikovanje enačbe, npr.: $2^x = 16$	
	1	♦ rešitev: $x = 4$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>	Za zapisano in preverjeno rešitev brez postopka reševanja dobi kandidat 2 točki.	

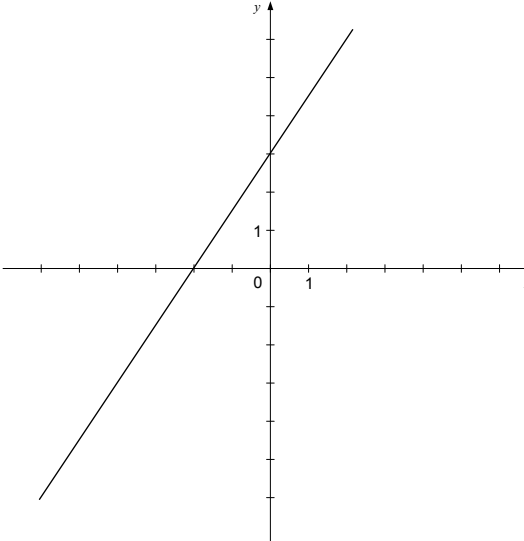
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	1	♦ izračun cene plašča s popustom, npr.: $104,24 - 29,99 = 74,25$	
	1*	♦ ugotovitev ali upoštevanje, da je cena plašča s popustom 75 % prvotne cene	
	1*	♦ izračun cene plašča brez popusta, npr.: $\frac{74,25 \cdot 100 \%}{75 \%} = 99$	
	1	♦ odgovor, npr.: Za plašč je plačala 74,25 EUR, cena plašča pred znižanjem je bila 99 EUR.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	2	♦ izračun odvoda funkcije $f$ , npr.: $f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x}$	1 + 1 Za vsak pravilno odvajan člen funkcije $f$ 1 točka.
	2	♦ izračun vrednosti odvoda funkcije $f$ , npr.: $f'\left(\frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{\cos^2\left(\frac{\pi}{3}\right)} = 4$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	1	♦ zapis ali upoštevanje, da sta dve možnosti, kateri od staršev sedi na sopotnikovem sedežu	
	1	♦ izračun ali zapis števila razporeditev na zadnjih sedežih, npr.: $3! = 6$	
	1*	♦ izračun ali zapis števila vseh možnosti, npr.: $2 \cdot 3! = 12$	
	1	♦ odgovor, npr.: V taksiju lahko sedijo na 12 različnih načinov.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	1	♦ zapis enačbe, npr.: $x^2 - 1,3x - 7,14 = 0$	
	1*	♦ reševanje kvadratne enačbe	
	2	♦ rešitvi enačbe, npr.: $x_1 = 3,4$ , $x_2 = -2,1$	1 + 1
	1*	♦ zapis funkcije $f$ v razcepni obliki, npr.: $f(x) = (x - 3,4)(x + 2,1)$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $x = 3t$ , $y = 4t$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $3t + 4t = 14$	
	1*	♦ izračun, npr.: $t = 2$	
	2	♦ rezultat, npr.: $x = 6$ , $y = 8$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10. 1	1*	♦ preoblikovanje enačbe premice	
	1	♦ eksplicitna oblika enačbe premice, npr.: $y = \frac{3}{2}x + 3$	
10. 2	2*	♦ narisana premica 	1* + 1*  Kandidat dobi postopkovne točke, če pravilno upošteva napačno eksplicitno enačbo premice.
	1*	♦ izračun, npr.: $y = \frac{3}{2} \cdot 12 + 3 = 21$	
	1*	♦ ugotovitev, npr.: Točka $A$ ne leži na premici.	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11	2	♦ zapis, npr.: $x_2 = 1, y_2 = 0$	1 + 1
	1	♦ izračun, npr.: $y_1 = \log_{\frac{1}{2}} 2 = -1$	
	1	♦ zapis enačbe, npr.: $\log_{\frac{1}{2}} x = 3$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $\left(\frac{1}{2}\right)^3 = x$	
	1	♦ rešitev, npr.: $x_3 = \frac{1}{8}$	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

## 2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ zapis ali upoštevanje, da je vsota velikosti središčnih kotov enaka $360^\circ$ , npr.: $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 360^\circ$	
	1	♦ zapis kvadratne enačbe, npr.: $2x^2 + 20 + 2x + 5 + 8x - 2 + 4x - 3 = 360$	
	1*	♦ reševanje kvadratne enačbe	
	2	♦ rešitvi kvadratne enačbe, npr.: $x_1 = -17, x_2 = 10$	1 + 1
	1	♦ rezultat, npr.: $\alpha = 220^\circ, \beta = 25^\circ, \gamma = 78^\circ$ in $\delta = 37^\circ$	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>	Za zapisan in preverjen rezultat brez postopka reševanja dobi kandidat 3 točke.	

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	1	♦ zapis ali uporaba formule za ploščino krožnega izseka, npr.: $S = \frac{\pi r^2 \varphi}{360^\circ}$	
	1	♦ zapis enačbe, npr.: $\frac{\pi r^2 \varphi}{360^\circ} = 10\pi$	
	2	♦ izračun, npr.: $\varphi = \frac{10\pi \cdot 360^\circ}{12^2 \cdot \pi} = 25^\circ$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	♦ izračun prostornine, npr.: $V = \frac{18^2 \cdot 12}{3} = 1296 \text{ cm}^3$	1* + 1
	1*	♦ uporaba Pitagorovega izreka za izračun stranske višine $v_1$ piramide, npr.: $v_1^2 = v^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$	
	1	♦ izračun, npr.: $v_1 = \sqrt{12^2 + 9^2} = 15 \text{ cm}$	
	2	♦ izračun ploščine plašča, npr.: $S_{pl} = 4 \cdot \frac{a}{2} \cdot v_1 = 4 \cdot 9 \cdot 15 = 540 \text{ cm}^2$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	2	♦ izračun ali upoštevanje števila rombov na eni stranski ploskvi modela podobne piramide, npr.: $1 + 2 + 3 + \dots + 11 = 66$	1 + 1
	1*	♦ izračun števila rombov plašča modela podobne piramide, npr.: $4 \cdot 66 = 264$	
	1	♦ odgovor, npr.: Plašč modela podobne piramide bi imel 264 rombov.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila							
3.1	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $\frac{451+440+x}{3} = 467$								
	1*	♦ reševanje linearne enačbe								
	1	♦ rezultat, npr.: $x = 510$								
	1	♦ izpolnjena preglednica <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Okt.</th> <th>Nov.</th> <th>Dec.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Število prodanih telefonov</td> <td>451</td> <td>440</td> <td>♦ 510</td> </tr> </tbody> </table>		Okt.	Nov.	Dec.	Število prodanih telefonov	451	440	♦ 510
	Okt.	Nov.	Dec.							
Število prodanih telefonov	451	440	♦ 510							
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>									

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	2*	♦ uporaba ustrezne strategije za primerjavo prodaje obeh podjetij v 2. trimesečju, npr.: število prodanih mobilnih telefonov v podjetju A v 2. trimesečju je $320 + 333 + 472 = 1125$ , število prodanih mobilnih telefonov v podjetju B v 2. trimesečju je $3 \cdot 389 = 1167$	1* + 1*
	1	♦ odgovor, npr.: V 2. trimesečju je bilo pri prodaji mobilnih telefonov uspešnejše podjetje B.	
	2*	♦ uporaba ustrezne strategije za primerjavo prodaje obeh podjetij v lanskem letu, npr.: število prodanih mobilnih telefonov v podjetju A v lanskem letu je 4877, število prodanih mobilnih telefonov v podjetju B v lanskem letu je 4926	1* + 1*
	1	♦ odgovor, npr.: V lanskem letu je več mobilnih telefonov prodalo podjetje B.	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

**Skupno število točk: 70**