



**Državni izpitni center**



P 1 4 1 C 1 0 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Sobota, 7. junij 2014**

**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. Zapis  $\doteq$  (je približno) je obvezen. 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. Spodrsaljki, napake in grobe napake (navodila za ocenjevalce)

**Spodrsaljki** 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 spodrsaljku 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 katerikoli 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: $\sqrt{4} = 2$	
	1	♦ izračun: $3^0 = 1$	
	1	♦ izračun: $(-1)^2 = 1$	
	1	♦ rezultat: $-5$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ upoštevanje, da imata vzporedni premici enaka smerna koeficienta	
	1	♦ pravilno izračunan ali upoštevan smerni koeficient, npr.: $k = 2$	
	1	♦ zapis ali uporaba formule, npr.: $y = kx + n$ ali $y - y_0 = k(x - x_0)$	
	1	♦ rezultat: $y = 2x - 2$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>	Kandidat dobi vse točke, če samo zapiše enačbo premice.	

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	♦ odprava oklepaja, npr.: $5x - 2x + 4 - 4x > 0$	
	1	♦ poenostavitev neenačbe, npr.: $-x > -4$	
	1	♦ zapis neenačbe, npr.: $x < 4$	
	1*	♦ rešitev, npr.: $x \in \{1, 2, 3\}$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>	Kandidat za vsako rešitev, ki jo ugame in preveri, dobi 1 točko.	

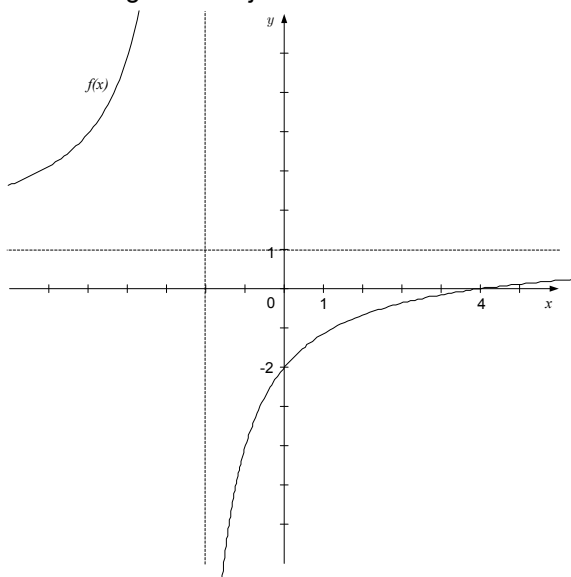
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	2	♦ zapis ali upoštevanje kombinacij reda 5 izmed 12 elementov	
	1	♦ izračun: 792	
	1	♦ odgovor, npr.: Trener lahko izbere začetno peterko na 792 načinov.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

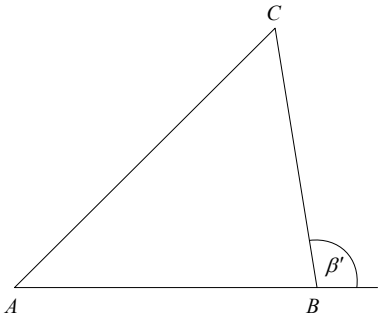
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	1	♦ pravilno upoštevanje zveze med osnovo in deležem, npr.: $x = 0,668 \cdot 1500$	
	1	♦ izračun: $x = 1002$	
	1	♦ pravilno upoštevanje števila neveljavnih glasovnic	
	1	♦ odgovor, npr.: Na tem volišču je bilo oddanih 987 veljavnih glasovnic.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	2	♦ pravilno zapisane vse tri ničle: $-\pi, 0, \pi$	Kandidat dobi 1 točko, če pravilno zapiše dve ničli.
	1	♦ zaloga vrednosti: $[-1,1]$	
	1	♦ interval naraščanja, npr.: od $-\frac{\pi}{2}$ do $\frac{\pi}{2}$	
	1	♦ rešitev, npr.: za $x = \frac{\pi}{2}$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	1	♦ upoštevanje definicije geometrijskega zaporedja, npr.: $\frac{x+2}{x} = \frac{2x+1}{x+2}$	
	1	♦ preoblikovanje enačbe, npr.: $x^2 - 3x - 4 = 0$	
	1*	♦ reševanje kvadratne enačbe	
	1	♦ rešitev kvadratne enačbe: $x_1 = 4, x_2 = -1$	
	1	♦ ugotovitev, da je zaporedje naraščajoče za $x = 4$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	1	♦ izračun ali upoštevanje ničle: $x = 4$	
	1	♦ izračun ali upoštevanje pola: $x = -2$	
	1	♦ zapisana ali upoštevana enačba vodoravne asimptote: $y = 1$	
	2	♦ skiciran graf funkcije	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		1* + 1 Kandidat dobi za vsako pravilno narisano vejo grafa 1 točko. Kandidat dobi postopkovno točko, če pri risanju grafa pravilno upošteva napačno izračunano ničlo, pol ali vodoravno asimptoto.



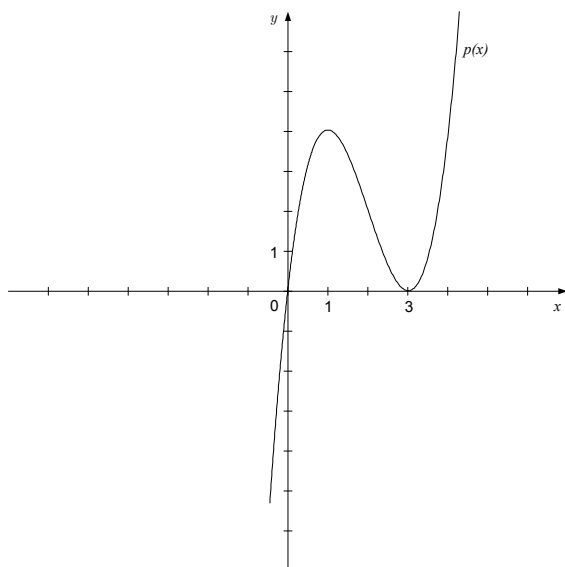
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9	1	♦ narisana skica trikotnika 	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, da je vsota velikosti notranjih kotov trikotnika $180^\circ$	
	1	♦ izračun velikosti kota $\gamma = 55^\circ$	
	1	♦ pravilno označen zunanji kot $\beta'$ pri oglišču $B$	
	1	♦ izračun velikosti kota $\beta' = 108^\circ$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

## 2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ postopek računanja ničel	
	3	♦ izračun ničel: $x_1 = 0$ , $x_{2,3} = 3$	1 + 1 + 1  Kandidat dobi zadnji 2 točki tudi, če ni zapisal, da je ničla $x_2 = 3$ dvojna.
	1	♦ izračun začetne vrednosti: $f(0) = 0$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	1	♦ odvod funkcije: $f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$	
	1*	♦ upoštevanje potrebnega pogoja za ekstrem funkcije: $f'(x) = 0$	
	1*	♦ reševanje enačbe, npr.: $3(x-1)(x-3) = 0$	
	2	♦ rešitvi: $x_1 = 1$ , $x_2 = 3$	1 + 1
	2	♦ ekstrema funkcije, npr.: $E_1(1,4)$ , $E_2(3,0)$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>7</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.3	3	♦ narisani graf funkcije	(1* + 1* + 1)  Kandidat dobi prvo postopkovno točko, če graf funkcije poteka skozi izračunani ničli. Kandidat dobi drugo postopkovno točko, če graf funkcije poteka skozi izračunana ekstrema.  Kandidat dobi le 2 točki, če pravilno nariše potek grafa funkcije, ne upošteva pa, da gre graf skozi točko (1,4).
<b>Skupaj</b>	<b>3</b>		



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	♦ uporaba formule za izračun ploščine pravilnega šestkotnika, npr.: $S = 6 \cdot S_{\Delta} = 6 \cdot \frac{6^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$	1 + 1
	1	♦ rešitev, npr.: $S = 54\sqrt{3} \text{ cm}^2 \doteq 93,53 \text{ cm}^2$	
	1	♦ upoštevanje, da so velikosti notranjih kotov pravilnega šestkotnika $120^\circ$	
	1	♦ upoštevanje, da so velikosti notranjih kotov pravokotnika $90^\circ$	
	2	♦ izračun kota $\varphi$ , npr.: $\varphi = 360^\circ - 120^\circ - 90^\circ - 90^\circ = 60^\circ$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>7</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	2	♦ izračun ploščine plašča prizme, npr.: $S_{pl} = 6 \cdot 6 \cdot 5 = 180 \text{ cm}^2$	1 + 1
	2	♦ izračun površine prizme, npr.: $P = 2 \cdot 54\sqrt{3} + 180 = 108\sqrt{3} + 180 \text{ cm}^2$ $\doteq 367,06 \text{ cm}^2$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.3	2	♦ uporaba formule za izračun prostornine prizme, npr.: $V = 54\sqrt{3} \cdot 5 = 270\sqrt{3} \text{ cm}^3 \doteq 467,65 \text{ cm}^3$	1* + 1
	2	♦ izračun deleža prostornine, ki jo zasedejo bonboni, npr.: $\frac{254,34}{467,65} \doteq 0,5439$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila																																				
3.1	4	♦ preglednica z absolutnimi in relativnimi frekvencami, npr.:	Kandidat dobi 1 točko za vsake 4 pravilno zapisane vrednosti.																																				
		<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>j</math></th> <th>starost</th> <th><math>f_j</math></th> <th><math>f_j^0</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>nad 0 do 10</td> <td>8</td> <td>0,0792</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>nad 10 do 20</td> <td>22</td> <td>0,2178</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>nad 20 do 30</td> <td>30</td> <td>0,2970</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>nad 30 do 40</td> <td>20</td> <td>0,1980</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>nad 40 do 50</td> <td>10</td> <td>0,0990</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>nad 50 do 60</td> <td>5</td> <td>0,0495</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>nad 60 do 70</td> <td>4</td> <td>0,0396</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>nad 70 do 80</td> <td>2</td> <td>0,0198</td> </tr> </tbody> </table>		$j$	starost	$f_j$	$f_j^0$	1	nad 0 do 10	8	0,0792	2	nad 10 do 20	22	0,2178	3	nad 20 do 30	30	0,2970	4	nad 30 do 40	20	0,1980	5	nad 40 do 50	10	0,0990	6	nad 50 do 60	5	0,0495	7	nad 60 do 70	4	0,0396	8	nad 70 do 80	2	0,0198
		$j$		starost	$f_j$	$f_j^0$																																	
		1		nad 0 do 10	8	0,0792																																	
		2		nad 10 do 20	22	0,2178																																	
		3		nad 20 do 30	30	0,2970																																	
		4		nad 30 do 40	20	0,1980																																	
		5		nad 40 do 50	10	0,0990																																	
	6	nad 50 do 60	5	0,0495																																			
7	nad 60 do 70	4	0,0396																																				
8	nad 70 do 80	2	0,0198																																				
Skupaj	4																																						

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	2	♦ izračun števila članov PGD, npr.: $8 + 22 + 30 + 20 + 10 + 5 + 4 + 2 = 101$	1 + 1
	2	♦ izračun deleža članov, starih nad 40 let, npr.: $\frac{10 + 5 + 4 + 2}{101} \doteq 0,2079$	1* + 1
	1	♦ odgovor, npr.: PGD ima 101 člana, od tega je 20,79 % članov starih nad 40 let.	
Skupaj	5		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.3	1	♦ izračun aritmetične sredine razredov	
	2	♦ uporaba formule za izračun aritmetične sredine starosti članov PGD, npr.: $\bar{x} = \frac{5 \cdot 8 + 15 \cdot 22 + 25 \cdot 30 + 35 \cdot 20 + 45 \cdot 10 + 55 \cdot 5 + 65 \cdot 4 + 75 \cdot 2}{101} \doteq 29,26$	1* + 1
	2	♦ zapis enačbe, npr.: $\frac{5 \cdot 8 + 15 \cdot 22 + 25 \cdot (30 + x) + 35 \cdot 20 + 45 \cdot 10 + 55 \cdot 5 + 65 \cdot 4 + 75 \cdot 2}{101 + x} = 27$	1 + 1
	1	♦ rešitev: $x = 114$	
Skupaj	6		

Skupno število točk: 70