



Državni izpitni center



P 2 3 1 C 1 0 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sobota, 3. junij 2023

POKLICNA MATURA

Popravljená 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. 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 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 se drugačna metoda šteje 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 (če gre), sicer se lahko zgodi, da končni rezultat ni dovolj natančen.

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

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

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

Če nastopajo pri podatkih merske enote, npr. cm, kg, EUR ..., morajo biti tudi 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 nikjer ne zapiše enote, ne dobi točke, ki je predvidena za rezultat.

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 narisano do konca koordinatnega sistema (če je funkcija do tam definirana).

Ekstremne točke morajo biti upoštevane pri funkcijah sinus in kosinus.

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

### 4. Skice

Na skici morajo biti označene vse količine, ki v nalogi nastopajo kot podatki. Pri geometrijskih likih in telesih se je treba držati splošnih dogovorov o označevanju stranic, oglišč in robov.

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 njej se morajo ujemati z oznakami na sliki. Če lega lika ni določena, se lahko konstrukcija začne iz poljubne začetne točke v poljubni smeri, paziti je treba le, da pride na izpitno polo celotna konstrukcija.

Pri zahtevnejši konstrukciji mora biti potek opisan z besedami.

### 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, sicer jo vrednotimo le do grobe napake (če so predvidene delne točke).
- Pri strukturiranih nalogah upoštevamo zgornji 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, vendar zaradi napake ali napačnih podatkov rezultat ni pravilen.

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	♦ izračun $\frac{1}{2} + \frac{4}{3} = \frac{11}{6}$	
	1*	♦ zapis $\left(\frac{11}{6}\right)^{-1} = \frac{6}{11}$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje $\left -\frac{1}{2}\right  = \frac{1}{2}$	
	1	♦ izračun, npr.: $\frac{6}{11} - \frac{1}{2} = \frac{1}{22}$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ $\alpha = 40^\circ$	
	1	♦ $\beta = 90^\circ$	
	1*	♦ $\gamma = 50^\circ$	
	1*	♦ $\delta = 140^\circ$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	♦ izračun števila pozitivnih testov, npr.: $6425 \cdot 0,28 = 1799$	
	1*	♦ izračun števila okuženih testiranih ljudi, pri katerih je bil rezultat testa pozitiven, npr.: $1799 - 8 = 1791$	
	1*	♦ izračun skupnega števila okuženih testiranih ljudi, npr.: $1791 + 1 = 1792$	
	1	♦ odgovor, npr.: Z virusom ZYX je bilo okuženih 1792 testiranih ljudi.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	1	♦ odprava ulomkov, npr.: $4(2x - 1) - 12 \geq 3(x + 8)$	
	1*	♦ reševanje neenačbe	
	1	♦ rešitev neenačbe, npr.: $x \geq 8$	
	1*	♦ rezultat, npr.: $x \in [8, \infty)$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	1	♦ zapis ali upoštevanje kotnih funkcij za izračun dolžine stranice $a$ ali $c$ , npr.: $\tan \alpha = \frac{a}{b}$ oziroma $\tan 13^\circ 42' = \frac{a}{12,8}$	
	1	♦ izračun dolžine stranice, npr.: $a \doteq 3,1$ cm	
	1*	♦ upoštevanje Pitagorovega izreka ali kotnih funkcij za izračun dolžine preostale stranice, npr.: $\cos \alpha = \frac{b}{c}$ oziroma $\cos 13^\circ 42' = \frac{12,8}{c}$	
	1	♦ izračun dolžine stranice, npr.: $c \doteq 13,2$ cm	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

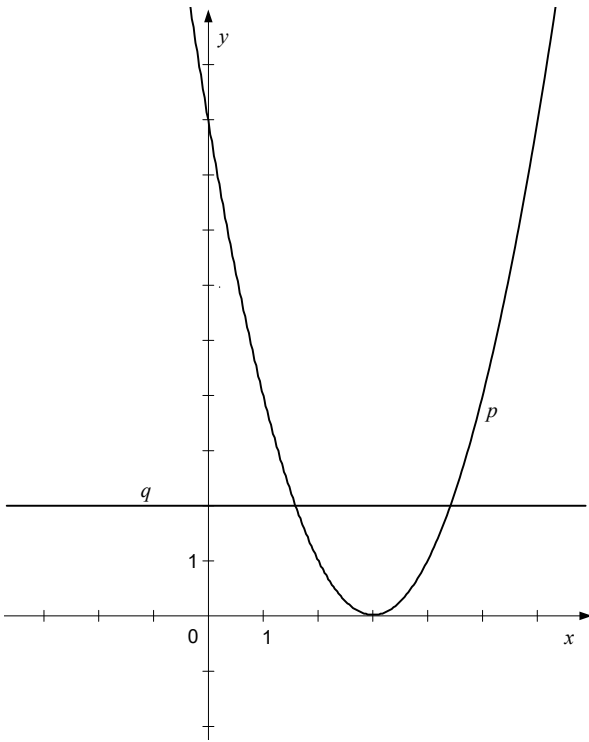
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $1476 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 41$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $2173 = 41 \cdot 53$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $3977 = 41 \cdot 97$	
	1	♦ rezultat, npr.: $D(1476, 2173, 3977) = 41$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	1	♦ izračun števila vseh možnih štirimestnih kod, ki imajo na prvem in četrtem mestu enaki števk, npr.: $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 1 = 1000$	Kandidat dobi 1 točko tudi, če izračuna število vseh možnih štirimestnih kod, npr.: $10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 10 = 10000$
	1	♦ zapis ali upoštevanje števila ugodnih možnosti: 1	
	2	♦ izračun verjetnosti, npr.: $\frac{1}{1000}$	1* + 1 Kandidat dobi 2 točki tudi, če izračuna verjetnost, da s prvim poskusom ugotovimo Nikino kodo, ne da bi vedeli, da ima koda na prvem in četrtem mestu enaki števk, npr.: $\frac{1}{10000}$
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	2	♦ izračun odstotka, npr.: $\frac{1098485 - 1052167}{1098485} = \frac{46318}{1098485} \doteq 0,042 = 4,2 \%$	1 + 1
	1	♦ izračun ali upoštevanje odstotkov, npr.: $\frac{301889}{1052167} \doteq 28,69 \%$ , $\frac{301990}{1052167} \doteq 28,70 \%$ , $\frac{100905}{1052167} \doteq 9,59 \%$ , $\frac{347383}{1052167} \doteq 33,02 \%$	Kandidat dobi 1 točko, če pravilno izračuna vsaj en odstotek.
	1*	♦ izračun kotov, npr.: $28,69 \% \cdot 360^\circ \doteq 103,3^\circ$ , $28,70 \% \cdot 360^\circ \doteq 103,3^\circ$ , $9,59 \% \cdot 360^\circ \doteq 34,5^\circ$ , $33,02 \% \cdot 360^\circ \doteq 118,9^\circ$	
	1*	♦ narisani krožni diagram	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $a = 3t, b = 2t, c = 5t$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $3t \cdot 2t \cdot 5t = 1920$	
	1	♦ izračun, npr.: $t = 4$	
	1*	♦ izračun ali upoštevanje, npr.: $a = 12 \text{ cm}, b = 8 \text{ cm}$ in $c = 20 \text{ cm}$	
	1	♦ izračun površine, npr.: $P = 2ab + 2ac + 2bc = 992 \text{ cm}^2$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10	3	♦ uporaba pravil za računanje z logaritmi, npr.: $2\log_2 x - \log_2 3x^2 + \log_2 x = \log_2 \frac{x^2 \cdot x}{3x^2}$	1 + 1 + 1
	1*	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $\frac{x^3}{3x^2} = 2$	
	1*	♦ reševanje enačbe	
	1	♦ rešitev: $x = 6$	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11	2	♦ narisani parabola $p$ in premica $q$	1 + 1
			
	1	♦ zapis ali upoštevanje enakosti, npr.: $(x - 3)^2 = 2$	
	1*	♦ reševanje enačbe	
	2	♦ rezultat, npr.: $x_1 = 3 + \sqrt{2}, x_2 = 3 - \sqrt{2}$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

## 2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ B	
	1	♦ B	
	1	♦ A	
	1	♦ B	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	3	♦ izračun odvoda funkcije $f$ , npr.: $f'(x) = \frac{(x^2 - 1)' \cdot (4x^2 - 1) - (x^2 - 1) \cdot (4x^2 - 1)'}{(4x^2 - 1)^2} =$ $= \frac{2x \cdot (4x^2 - 1) - (x^2 - 1) \cdot 8x}{(4x^2 - 1)^2} = \frac{6x}{(4x^2 - 1)^2}$	1 + 1 + 1
	2	♦ izračun $f'(1) = \frac{2}{3}$	1* + 1
	1*	♦ utemeljitev, npr.: Funkcija $f$ v $x = 1$ narašča, ker je $f'(1) > 0$ .	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $a_1 = 54, a_2 = 54q, a_3 = 54q^2$	
	1	♦ zapis enačbe, npr.: $54 + 54q + 54q^2 = 222$	
	1*	♦ reševanje enačbe	
	2	♦ rešitvi enačbe, npr.: $q_1 = \frac{4}{3}, q_2 = -\frac{7}{3}$	1 + 1
	1	♦ rezultat, npr.: 54 cm, 72 cm, 96 cm	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	2	♦ izračun koeficienta podobnosti, npr.: $k = \frac{555}{222} = \frac{5}{2}$	1 + 1
	2	♦ rezultat, npr.: $54 \cdot \frac{5}{2} = 135$ cm	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	2	♦ zapis koordinat točk, npr.: $A(0,4)$ , $B(-2,1)$	1 + 1
	2	♦ izračun dolžine daljice, npr.: $ AB  = \sqrt{(-2-0)^2 + (1-4)^2} = \sqrt{13} \doteq 3,61$	1* + 1
	2	♦ koordinati razpolovišča, npr.: $x = -1$ , $y = \frac{5}{2}$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	1	♦ zapis ali upoštevanje koordinat prezrcaljenih točk, npr.: $A'(0,-4)$ , $B'(-2,-1)$	
	1*	♦ izračun ali upoštevanje ustreznih dolžin za izračun ploščine trapeza, npr.: $a =  A'A  = 8$ , $c =  B'B  = 2$ , $v = 2$	
	2	♦ izračun ploščine trapeza, npr.: $S = \frac{a+c}{2} \cdot v = \frac{10}{2} \cdot 2 = 10$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		