



**Državni izpitni center**



P 2 2 2 C 1 0 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Četrtek, 25. avgust 2022**

**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. 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 spodrsljaju 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, a zaradi napake ali napačnih podatkov rezultat ni pravilen.

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	♦ zapis ali upoštevanje, da je davek 22 %, npr.: $1,22x = 980$	
	1	♦ izračun vrednosti $x$ , npr.: $x = 803,28$	
	1*	♦ zapis ali upoštevanje, da je davek 20 %, npr.: $1,20 \cdot 803,28 \div 963,94 \text{ EUR}$	
	1	♦ odgovor, npr.: Cena istega računalnika, če bi bil davek na dodano vrednost 20 %, bi bila 963,94 EUR.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ upoštevanje pravil za računanje s koreni, npr.: $\sqrt[5]{32x^{-2}y} \cdot \sqrt[10]{x^{14}y^{-2}} = \sqrt[10]{32^2x^{-4}y^2x^{14}y^{-2}}$ ali $\sqrt[5]{x^{-2}y} \cdot \sqrt[10]{x^{14}y^{-2}} = \sqrt[10]{x^{-4}y^2x^{14}y^{-2}}$	
	1*	♦ poenostavitev potenc z isto osnovo, npr.: $x^{-4} \cdot x^{14} = x^{10}$ ali $y^2 \cdot y^{-2} = 1$	
	1	♦ izračun, npr.: $\sqrt[10]{32^2} = 2$	
	1	♦ rezultat, npr.: $2x$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	♦ zapis ali upoštevanje sistema enačb, npr.: $3x + 4y = 9,6$ $5x + 2y = 9$	
	1*	♦ reševanje sistema enačb	
	1	♦ izračun cene borovničevega mafina, npr.: 1,20 EUR	
	1	♦ izračun cene čokoladnega mafina, npr.: 1,50 EUR	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ zapisanih vseh osem možnih načinov razdelitve predstavnikov na tri pare, npr.:  <math>A_1B_1, A_2C_1, B_2C_2</math>  <math>A_1B_1, A_2C_2, B_2C_1</math>  <math>A_1B_2, A_2C_1, B_1C_2</math>  <math>A_1B_2, A_2C_2, B_1C_1</math>  <math>A_1C_1, A_2B_1, B_2C_2</math>  <math>A_1C_1, A_2B_2, B_1C_2</math>  <math>A_1C_2, A_2B_1, B_2C_1</math>  <math>A_1C_2, A_2B_2, B_1C_1</math></li> </ul>	<p>1 + 1 + 1 + 1</p> <p>Za vsaka dva pravilno napisana načina razdelitve 1 točka.</p>

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	1	♦ zapis dotikališča z abscisno osjo, npr.: (2,0)	
	1	♦ zapis presečišča z ordinatno osjo, npr.: (0,4)	
	2	♦ narisana parabola	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $f(3) = 2a^3$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $2a^3 = 54$	
	1	♦ rešitev enačbe, npr.: $a = 3$	
	1	♦ rezultat, npr.: $f(x) = 2 \cdot 3^x$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	2	♦ zapis enačbe, npr.: $\frac{7+5+11+x+x}{5} = 11$	1 + 1
	1*	♦ reševanje enačbe	
	1	♦ odgovor, npr.: Tine je peti dan rešil 16 nalog.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	2	♦ npr.: -4, 4	1 + 1
	1	♦ npr.: -2, -1, 0, 1, 2	
	2	♦ npr.: 0, -5	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9	1	♦ skica deltoida	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $S = 2 \cdot \frac{ AB  \cdot  AD  \cdot \sin \alpha}{2} = 7 \cdot 12 \cdot \sin 120^\circ$	
	1	♦ izračun ploščine, npr.: $S \doteq 72,75 \text{ cm}^2$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje kosinusnega izreka, npr.: $ BD ^2 =  AB ^2 +  AD ^2 - 2 AB  \cdot  AD  \cdot \cos \alpha$	
	1	♦ izračun dolžine diagonale $f$ , npr.: $f =  BD  \doteq 16,64 \text{ cm}$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10	3	♦ zapis odvoda funkcije $f$ , npr.: $f'(x) = 3x^2 - 12x + 12$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $3x^2 - 12x + 12 = 0$	
	1*	♦ reševanje kvadratne enačbe	
	1	♦ rešitev, npr.: $x = 2$	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $2 + \ln x = 0$	
	1*	♦ reševanje enačbe	
	1	♦ rešitev, npr.: $x_1 = e^{-2}$	
	2	♦ izračun $y_2$ , npr.: $y_2 = 2 + \ln e = 3$	1 + 1
	1	♦ zapis $y_3$ , npr.: $y_3 = 2 + \ln 4$	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

## 2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ zapis presečišča, npr.: $P(2, 4)$	
	2	♦ zapis ali upoštevanje, da je ena stranica trikotnika dolga 7 enot, višina na to stranico pa 4 enote	1 + 1
	1	♦ izračun ploščine trikotnika, npr.: $S = \frac{4 \cdot 7}{2} = 14$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	1	♦ zapis ali upoštevanje dveh točk, ki ležita na premici $p$ , npr.: $(-3, 0)$ in $(2, 4)$	
	1	♦ izračun smernega koeficienta premice $p$ , npr.: $k = \frac{4 - 0}{2 - (-3)} = \frac{4}{5}$	
	1	♦ zapis enačbe premice $p$ , npr.: $y = \frac{4}{5}x + \frac{12}{5}$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $\frac{4}{5}x + \frac{12}{5} = x$	
	2	♦ rezultat, npr.: $x = 12$ in $y = 12$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $a_1 = 40, d = 7$	
	1	♦ uporaba formule za vsoto aritmetičnega zaporedja, npr.: $516 = \frac{n}{2}(2 \cdot 40 + (n-1) \cdot 7)$	
	1	♦ zapis kvadratne enačbe, npr.: $7n^2 + 73n - 1032 = 0$	
	1*	♦ reševanje kvadratne enačbe	
	1	♦ izračun števila bralnih dni Tilna, npr.: $n = 8$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $516 = 66 + 50 \cdot (n-1)$	
	1	♦ izračun števila bralnih dni Gašperja, npr.: $n = 10$	
<b>Skupaj</b>	<b>7</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	1	♦ zapis ali upoštevanje vseh možnosti, npr.: $n = 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 = 2520$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje ugodnih možnosti, npr.: $m = 1$	
	1	♦ izračun verjetnosti, npr.: $\frac{m}{n} = \frac{1}{2520} \doteq 0,0004$	
<b>Skupaj</b>	<b>3</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ zapis polmera Marsa, npr.: $R_M = 3400$ km	
	1*	♦ izračun površine Marsa, npr.: $P_M = 4\pi \cdot 3400^2 \doteq 145267244 \text{ km}^2$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $2\pi R_Z = 40000$	
	1	♦ izračun polmera Zemlje, npr.: $R_Z \doteq 6366$ km	
	1*	♦ izračun površine Zemlje, npr.: $P_Z = 4\pi \cdot 6366^2 \doteq 509264183 \text{ km}^2$	
	1	♦ rezultat, npr.: $\frac{P_M}{P_Z} = \frac{145267244}{509264183} \doteq 0,285$	
Skupaj	6		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	1	♦ izračun števila ljudi na $\text{km}^2$ na Zemlji, npr.: $\frac{8 \cdot 10^9}{509264183} \doteq 15,7$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $145267244 \cdot 15,7$	
	1	♦ izračun števila ljudi na Marsu, npr.: 2280695731	
	1*	♦ odgovor, npr.: Na Marsu bi lahko živel približno 2,28 milijard ljudi, če bi živel na Marsu toliko ljudi na $\text{km}^2$ površine kot na Zemlji.	Kandidat dobi postopkovno točko, če rezultat pravilno pretvori v milijarde.
Skupaj	4		