



**Državni izpitni center**



P 1 9 2 C 1 0 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Ponedeljek, 26. avgust 2019**

**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 ravnalom.

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 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 rešitev ni pravilna.

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1*	♦ razširitev na nek skupni imenovalec vsaj dveh ulomkov	
	1	♦ zapis najmanjšega skupnega imenovalca: 72	
	2	♦ rezultat: $-\frac{64}{72}, \frac{30}{72}, \frac{44}{72}, -\frac{144}{72}, -\frac{26}{72}, \frac{27}{72}$	1 + 1  Za tri pravilno zapisane ulomke 1 točka.
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	2	♦ odprava oklepajev: $\frac{1}{3}x - 1 + x > 2 - 1 + x$	1 + 1
	1*	♦ poenostavitev, npr.: $\frac{1}{3}x > 2$	
	1	♦ rezultat: $x > 6$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	♦ izračun diskriminante, npr.: $D = 64$	
	1*	♦ uporaba formule za izračun ničel	
	2	♦ rezultat: $x_1 = \frac{2}{3}, x_2 = -2$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	1	♦ zapis ali upoštevanje $a_7 = a_1 \cdot q^6$	
	1*	♦ računanje prvega člena zaporedja	
	1	♦ rezultat: $a_1 = 4$	
	1	♦ zapis prvih štirih členov zaporedja, npr.: 4, 12, 36, 108	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	1	♦ zapisan skupni imenovalec, npr.: $(x-3)(x+3)$	
	2	♦ izračunana razlika, npr.: $\frac{x+3}{(x-3)(x+3)} - \frac{6}{(x-3)(x+3)} =$ $= \frac{x-3}{(x-3)(x+3)}$	1 + 1
	1	♦ rezultat: $\frac{1}{x+3}$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

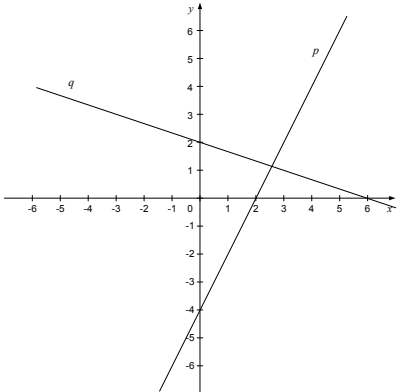
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $8 \cdot 50 + x \cdot 50 = 950$	
	1*	♦ reševanje enačbe	
	1	♦ rezultat: $x = 11$	
	1	♦ odgovor, npr.: Srečanja 50-letnikov se je udeležilo 11 žensk.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	1	♦ skica romba	
	1	♦ izračun dolžine stranice romba, npr.: $a = 10 \text{ cm}$	
	1*	♦ računanje kota, npr.: $\sin \frac{\beta}{2} = \frac{7,5}{10}$	
	1	♦ rezultat, npr.: $\beta \doteq 97,18^\circ$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	2	♦ izračun aritmetične sredine, npr.: $\bar{x} = \frac{2+1+2+2+3+0+4+2+21}{9} \doteq 4,1$	1 + 1
	1	♦ zapis mediane, npr.: $Me = 2$	
	2*	♦ odgovor, npr.: Več knjig od aritmetične sredine je prebral en učenec, več knjig od mediane so prebrali trije učenci.	1* + 1*
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9	1	♦ zapis ali upoštevanje enačbe polinoma, npr.: $p(x) = a(x - x_1)(x - x_2)(x - x_3)$	
	1	♦ upoštevanje ničel, npr.: $p(x) = a(x - 1)(x + 1)(x - 3)$	
	1*	♦ upoštevanje $p(2) = \frac{1}{2}$	
	1	♦ izračun $a = -\frac{1}{6}$	
	1	♦ rezultat, npr.: $p(x) = -\frac{1}{6}(x - 1)(x + 1)(x - 3)$ ali $p(x) = -\frac{1}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}x - \frac{1}{2}$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10	1	♦ zapis ali uporaba $r = 1 + \frac{0,8}{100}$	
	2	♦ izračun zneska, npr.: $G_5 = 8000 \cdot \left(1 + \frac{0,8}{100}\right)^5 \doteq 8325,16$ evrov	1* + 1
	1	♦ zapis enačbe, npr.: $8700 = 8000 \cdot \left(1 + \frac{0,8}{100}\right)^n$	
	1	♦ izračun $n \doteq 10,53$	
	1	♦ odgovor, npr.: Tine bi moral vezati 8000 evrov za vsaj 11 let, da bi mu banka pripisala več kot 700 evrov obresti.	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11	2	♦ izračun smernega koeficienta premice $p$ , npr.: $k = \frac{0+4}{2-0} = 2$	1 + 1 Kandidat dobi 2 točki tudi, če samo zapiše smerni koeficient $k = 2$ .
	2	♦ narisana premica $q$ 	1 + 1 Kandidat dobi 1 točko, če gre premica skozi točko $\left(x, -\frac{1}{3}x + 2\right)$ za eno vrednost $x$ .
	1*	♦ uporaba formule: $\tan \varphi = \left  \frac{-\frac{1}{3} - 2}{1 + 2 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right)} \right $	
	1	♦ rezultat, npr.: $\varphi \doteq 81,87^\circ$	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

## 2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ izračun ploščine kvadrata $EFGH$ : $S_{EFGH} = 2 \cdot 8 = 16 \text{ cm}^2$	
	1*	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $ EF ^2 = 16$	
	1	♦ dolžina stranice kvadrata $EFGH$ , npr.: $ EF  = 4 \text{ cm}$	
	2	♦ zapis ali upoštevanje, da je: $\sqrt{2} \cdot  AB  =  AC  = \sqrt{2} \cdot 7$	1 + 1
	1	♦ rezultat, npr.: $ AB  = 7 \text{ cm}$	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	2	♦ izračun ploščine kvadrata $ABCD$ , npr.: $S_{ABCD} =  AB ^2 = 49 \text{ cm}^2$	1* + 1
	2	♦ izračun odstotka, npr.: $\frac{S_{EFGH}}{S_{ABCD}} = 32,7 \%$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	3	♦ graf funkcije $f$	1 + 1 + 1 Upoštevana ničla 1 točka, upoštevana monotonost 1 točka, upoštevana asimptota 1 točka.
	1	♦ zapis definicijskega območja, npr.: $D_f = (0, \infty)$	
	2	♦ zapis intervala, na katerem je funkcija $f$ negativna, npr.: $(0, 1)$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	1	♦ upoštevanje, da točka $A$ leži na grafu funkcije $f$ , npr.: $\frac{1}{2} = \log_3 x$	
	1	♦ rezultat, npr.: $x = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$	
	1	♦ upoštevanje, da točka $B$ leži na grafu funkcije $f$ , npr.: $y = \log_3 6$	
	1	♦ rezultat na dve decimalki natančno: $y \doteq 1,63$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila										
3.1	5	♦ zapis ustreznih vrednosti v preglednico, npr.:	1 + 1 + 1 + 1 + 1										
		<table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Vrednost spremenljivke <math>x</math> v radianih</th> <th>Vrednost funkcije <math>\sin x</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>-\frac{3\pi}{2}</math></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><math>-\frac{\pi}{2}</math></td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><math>\pi</math></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><math>2\pi</math></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Vrednost spremenljivke $x$ v radianih	Vrednost funkcije $\sin x$	$-\frac{3\pi}{2}$	1	$-\frac{\pi}{2}$	-1	0	0	$\pi$	0	$2\pi$
Vrednost spremenljivke $x$ v radianih	Vrednost funkcije $\sin x$												
$-\frac{3\pi}{2}$	1												
$-\frac{\pi}{2}$	-1												
0	0												
$\pi$	0												
$2\pi$	0												
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>												

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $0^\circ$ , $180^\circ$ , $360^\circ$	
	1	♦ izračun difference, npr.: $d = 180^\circ$	
	1*	♦ zapis četrtega člena zaporedja, npr.: $540^\circ$	
	2	♦ izračun vsote prvih desetih členov zaporedja, npr.: $s_{10} = \frac{10(2 \cdot 0^\circ + 9 \cdot 180^\circ)}{2} = 8100^\circ$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Skupno število točk: 70