



Državni izpitni center



P 2 1 2 C 1 0 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sreda, 25. avgust 2021

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. 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, 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, vendar zaradi napake ali napačnih podatkov rezultat ni pravilen.

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1	1	♦ DA	
	1	♦ NE	
	1	♦ NE	
	1	♦ DA	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ zapis števila, ki ga ponazarja točka $A$ , npr.: $\frac{4}{5}$	
	1	♦ zapis števila, ki ga ponazarja točka $B$ , npr.: $-\frac{4}{3}$	
	1	♦ izračun dolžine daljice $OD$ , npr.: $ OD  = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$	
	1	♦ zapis števila, ki ga ponazarja točka $C$ , npr.: $\sqrt{10}$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	♦ zapisano, npr.: $-(5-3)$	
	1	♦ zapisano, npr.: $(-2)^2$	
	1*	♦ zapisan izraz, npr.: $-(5-3) \cdot (-2)^2$	
	1	♦ rezultat, npr.: $-8$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	1	♦ izračun ploščine polkroga, npr.: $S_1 = \frac{\pi r_1^2}{2} = \frac{25\pi}{2} \doteq 39,27 \text{ cm}^2$	
	1	♦ izračun ploščine četrte kroga, npr.: $S_2 = \frac{\pi r^2}{4} = \frac{100\pi}{4} = 25\pi \doteq 78,54 \text{ cm}^2$	
	2	♦ izračun ploščine osenčenega dela, npr.: $S = S_2 - S_1 = \frac{25\pi}{2} \doteq 39,27 \text{ cm}^2$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	1	♦ upoštevajte ali zapis petih zaporednih lihih števil, npr.: $2n+1, 2n+3, 2n+5, 2n+7, 2n+9$	
	1	♦ upoštevajte ali zapis, npr.: $2n+1+2n+3+2n+5+2n+7+2n+9=85$	
	1*	♦ reševanje linearne enačbe	
	1	♦ rezultat: 13, 15, 17, 19, 21	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>	Kandidat dobi vse točke, če zapiše iskane člene aritmetičnega zaporedja in preveri, da je njihova vsota 85.	

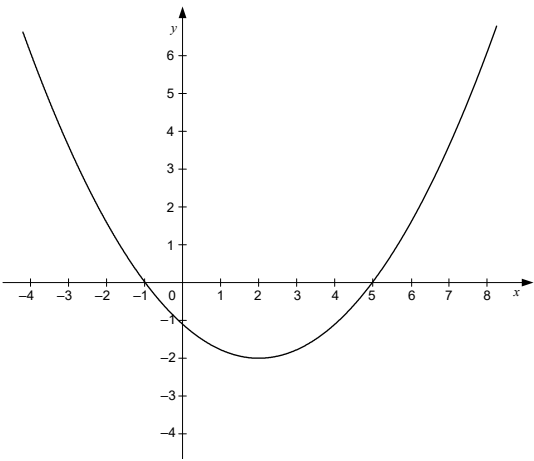
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	1	♦ preoblikovanje enačbe, npr.: $3\log(2x) = 12$	
	1	♦ preoblikovanje enačbe, npr.: $\log(2x) = 4$	
	1*	♦ uporaba definicije logaritma, npr.: $10^4 = 2x$	
	1	♦ rešitev, npr.: $x = 5000$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	1	♦ ničla: $x = 3$	
	1	♦ pol: $x = -2$	
	1	♦ enačba vodoravne asimptote: $y = 1$	
	1	♦ vrednost funkcije $f(x)$ je negativna za $-2 < x < 3$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

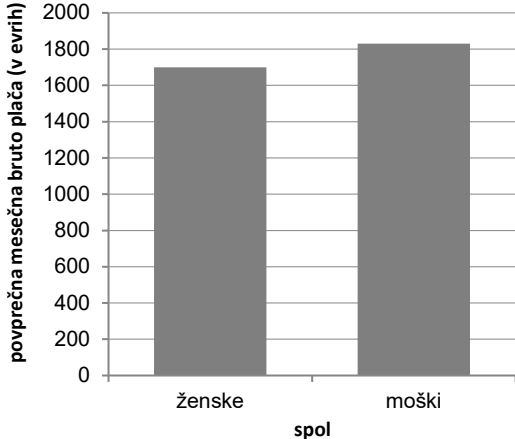
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8.1	2	♦ izračun, npr.: $\binom{6}{3} = 20$	1 + 1
8.2	1	♦ izračun ali upoštevajte števila možnih razporeditev treh tujih dijakinj v dvoposteljne sobe, npr.: $3! = 6$	
	1	♦ izračun ali upoštevajte števila možnih razporeditev slovenskih dijakinj v štiri sobe, npr.: $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$	
	1	♦ rezultat, npr.: $3! \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 = 720$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila											
9	2	♦ izpolnjena preglednica	1 + 1											
		<table border="1"> <tr> <td><math>t</math> (čas v tednih)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><math>P</math> (površina v m<sup>2</sup>)</td> <td>♦ 26</td> <td>♦ 52</td> <td>♦ 104</td> <td>♦ 208</td> <td>♦ 416</td> </tr> </table>	$t$ (čas v tednih)	1	2	3	4	5	$P$ (površina v m <sup>2</sup> )	♦ 26	♦ 52	♦ 104	♦ 208	♦ 416
	$t$ (čas v tednih)	1	2	3	4	5								
$P$ (površina v m <sup>2</sup> )	♦ 26	♦ 52	♦ 104	♦ 208	♦ 416									
2	♦ narisani graf funkcije $P$		1 + 1											
1	♦ odgovor, npr.: Alge so potrebovale najmanj štiri tedne, da so prekrile več kot 200 m <sup>2</sup> jezera.													
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>													

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
10	2	♦ izračun odvoda funkcije $f$ , npr.: $f'(x) = \frac{1}{2}x^3 - 4x^2 + 6x$	1 + 1 Za pravilno izračunana odvoda dveh členov 1 točka.
	1*	♦ reševanje enačbe $\frac{1}{2}x^3 - 4x^2 + 6x = 0$	
	3	♦ rešitve, npr.: $x_1 = 0$ , $x_2 = 2$ , $x_3 = 6$	1 + 1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
11	1	♦ zapis ničel funkcije $f$ , npr.: $x_1 = -1, x_2 = 5$	
	1	♦ izračun abscise temena, npr.: $p = \frac{-1+5}{2} = 2$	
	2	♦ izračun ordinate temena, npr.: $q = f(2) = \frac{2}{9}(2+1)(2-5) = -2$	1* + 1
	2	♦ narisani graf funkcije $f$ 	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

## 2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	2	♦ izračun povprečne mesečne bruto plače žensk, npr.: $1778 - 3,88\% \cdot 1778 = 1709,01$ evra	1 + 1
	2	♦ izračun povprečne mesečne bruto plače moških, npr.: $1778 + 3,26\% \cdot 1778 = 1835,96$ evra	1 + 1
	2	♦ narisani stolpčni diagram, npr.: 	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	1*	♦ izračun ali upoštevanje, npr.: $1835,96 - 1709,01 = 126,95$	
	1*	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $\frac{126,95}{1709,01}$	
	1	♦ rezultat, npr.: 7,43 %	
	1	♦ odgovor, npr.: V Sloveniji je bila leta 2018 v povprečju mesečna bruto plača moških za 7,43 % višja od mesečne bruto plače žensk.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ zapis ali upoštevanje, npr.: $r = 9$ cm	
	1*	♦ izračun ploščine osnovne ploskve, npr.: $S = \pi r^2 = 81\pi \doteq 254,47$ cm <sup>2</sup>	
	1*	♦ izračun ali upoštevanje ploščine plašča valja, npr.: $S_{pl} = 2\pi r v = 2\pi \cdot 9 \cdot 20 = 360\pi \doteq 1130,97$ cm <sup>2</sup>	
	2	♦ izračun površine posode brez pokrova, npr.: $P = \pi r^2 + 2\pi r v = 81\pi + 2\pi \cdot 9 \cdot 20 = 441\pi$ $\doteq 1385,44$ cm <sup>2</sup>	1* + 1
	1	♦ rezultat, npr.: $P \doteq 1385$ cm <sup>2</sup>	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	1	♦ upoštevanje ali zapis, npr.: $V_1 = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$	
	1*	♦ upoštevanje ali zapis, npr.: $V_1 = \pi r^2 v_1$	
	1	♦ rezultat, npr.: $v_1 = \frac{V_1}{\pi r^2} = \frac{1000}{81\pi} \doteq 3,93 \text{ cm}$	
	1	♦ odgovor, npr.: Gladina mleka je segala 3,93 cm visoko.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ zapis ali upoštevanje, da premica $p$ seka abscisno os pri 2	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, da premica $p$ seka ordinatno os pri 3	
	1	♦ zapis odsekovne oblike enačbe premice $p$ , npr.: $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$	
<b>Skupaj</b>	<b>3</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	2	♦ narisana premica $r$ 	1 + 1
	1	♦ zapis ali upoštevanje smernega koeficienta premice $r$ , npr.: $k_1 = -1$	
	1	♦ zapis ali upoštevanje smernega koeficienta premice $q$ , npr.: $k_2 = -\frac{1}{4}$	
	1*	♦ uporaba formule, npr.: $\tan \varphi = \left  \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2} \right $	
	1	♦ izračun, npr.: $\tan \varphi = \frac{3}{5}$	
	1	♦ rezultat, npr.: $\varphi \doteq 30,96^\circ$	
<b>Skupaj</b>	<b>7</b>		