



**Državni izpitni center**



P 1 4 2 C 1 0 1 1 3

JESENSKI IZPITNI ROK

# **MATEMATIKA**

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Torek, 26. avgust 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  $\approx$  (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. Spodrseljaji, napake in grobe napake (navodila za ocenjevalce)

**Spodrseljaj** 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 spodrseljaju 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	♦ odgovor, npr.: Največ smeti so odvrkli v marcu.	
	1	♦ odgovor, npr.: Odvrkli so 17 kg smeti.	
	2	♦ izračun, npr.: $\bar{x} = \frac{11+15+17+9+12+10}{6} = 12\frac{1}{3} \text{ kg}$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2	1	♦ uporaba pravila produkta	
	2	♦ izračun, npr.: $n = 5 \cdot 3 \cdot 7 = 105$	1 + 1
	1	♦ odgovor, npr.: Ustvarimo lahko 105 akcijskih junakov.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

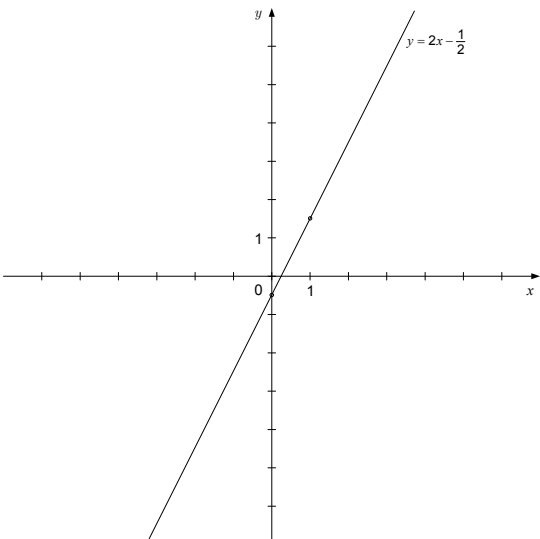
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3	1	♦ DA	
	1	♦ NE	
	1	♦ NE	
	1	♦ DA	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
4	1	♦ $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$	
	1	♦ $x = 3$	
	1	♦ $x = 5$	
	1	♦ $x = -1$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
5	1	♦ odvod funkcije: $f'(x) = \frac{1 \cdot (x^2 + 1) - x \cdot 2x}{(x^2 + 1)^2}$	
	1*	♦ upoštevanje pogoja za stacionarne točke funkcije: $f'(x) = 0$	
	1*	♦ reševanje enačbe, npr.: $(x - 1)(x + 1) = 0$	
	1	♦ stacionarni točki: $x_1 = 1, x_2 = -1$	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
6	1	♦ izračun, npr.: $\frac{1}{3} \cdot 2048 \doteq 682,7$ MB	
	1	♦ izračun, npr.: $\frac{50}{100} \cdot 2048 = 1024$ MB	
	1*	♦ izračun preostalega prostora, npr.: $2048 - 1024 - 682,7 = 341,3$ MB	Kandidat lahko preostali prostor na kartici izračuna tudi tako, da ugotovi, da je preostalega prostora $\frac{1}{6}$ celotnega prostora na njej.
	1	♦ izračun, koliko fotografij lahko shrani na spominsko kartico, npr.: $341,3 : 1,2 \doteq 284,4$	
	1	♦ odgovor, npr.: Luka lahko na spominsko kartico shrani še največ 284 fotografij.	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
7	2	♦ izračun površine spodnjega dela skrinje, npr.: $P_1 = 2 \cdot 100 \cdot 50 + 2 \cdot 50 \cdot 50 + 100 \cdot 50 = 20000$ cm <sup>2</sup>	1 + 1
	2	♦ izračun površine zgornjega dela skrinje, npr.: $P_2 = \frac{1}{2} \cdot (2 \cdot \pi \cdot 25^2 + 2 \cdot \pi \cdot 25 \cdot 100) = 9817,5$ cm <sup>2</sup>	1 + 1*
	1	♦ izračun površine skrinje, npr.: $P = P_1 + P_2 = 29817,5$ cm <sup>2</sup>	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

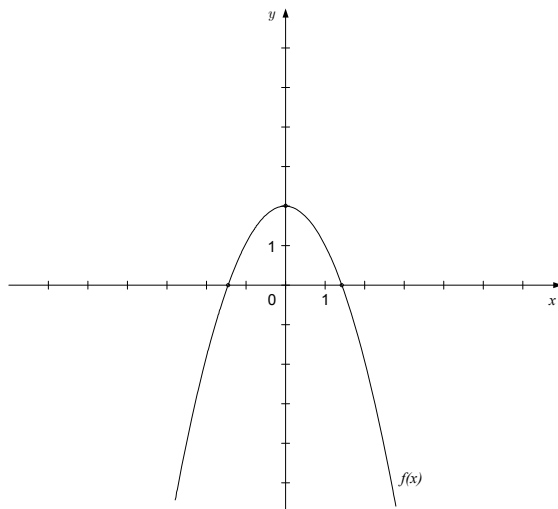
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
8	2	♦ izračun smernega koeficienta, npr.: $k = \frac{-\frac{1}{2} - \frac{7}{2}}{0 - 2} = 2$	1 + 1
	1	♦ upoštevanje začetne vrednosti: $n = -\frac{1}{2}$	
	1	♦ zapis enačbe premice, npr.: $y = 2x - \frac{1}{2}$	
	1	♦ narisana premica 	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
9	1	♦ kvadrat dvočlenika: $(a-2)^2 = a^2 - 4a + 4$	
	1*	♦ odprava oklepaja, npr.: $a^3 - a^2 + 4a - 4 + 3a^2 - 3a + 4$	
	1*	♦ poenostavljeni izraz, npr.: $a^3 + 2a^2 + a$	
	2	♦ zapis izraza kot produkt linearnih faktorjev, npr.: $a(a+1)^2$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

## 2. DEL

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.1	1	♦ postopek računanja ničel	
	2	♦ izračun ničel, npr.: $x_1 = \sqrt{2}$ , $x_2 = -\sqrt{2}$	1 + 1
	2	♦ izračun in zapis temena, npr.: $T(0,2)$	1 + 1
	1	♦ izračun začetne vrednosti: $f(0) = 2$	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.2	3	♦ narisana graf funkcije	1* + 1* + 1  Kandidat dobi prvo postopkovno točko, če graf funkcije poteka skozi izračunani ničli, teme in začetno vrednost.  Kandidat dobi drugo postopkovno točko, če ima graf funkcije pravilno obliko.
		♦ odgovor: Parabola.	
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		



Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
1.3	1	♦ zapis enačbe, npr.: $-x^2 + 2 = 2x - 1$	
	1	♦ reševanje enačbe	
	1	♦ rešitvi enačbe, npr.: $x_1 = -3$ , $x_2 = 1$	
	1	♦ izračun ordinat presečišč, npr.: $y_1 = -7$ , $y_2 = 1$	
	1	♦ zapis presečišč, npr.: $P_1(-3, -7)$ , $P_2(1, 1)$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	1	♦ zapis ali upoštevanje, da je $\frac{a}{2} = 6$ cm in $\frac{a}{3} = 4$ cm	
	1	♦ zapis ali upoštevanje, da je $ EC  = 8$ cm	
	1*	♦ uporaba Pitagorovega izreka	
	1	♦ izračun dolžine stranice $AE$ , npr.: $ AE  = 4\sqrt{10}$ cm	
	1	♦ izračun dolžine stranice $EF$ , npr.: $ EF  = 10$ cm	
	1	♦ izračun dolžine stranice $FA$ , npr.: $ FA  = 6\sqrt{5}$ cm	
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	1	♦ uporaba kotne funkcije, npr.: $\tan \varphi = \frac{6}{8}$	
	1	♦ izračun velikosti kota $\varphi$ , npr.: $\varphi \doteq 36,87^\circ$	
	2	♦ uporaba kosinusnega izreka, npr.: $ EF ^2 =  AE ^2 +  AF ^2 - 2 AE  \cdot  AF  \cdot \cos \alpha$	Kandidat lahko velikost kota $\alpha$ izračuna tudi tako, da z uporabo kotnih funkcij najprej izračuna velikosti kotov $BAE$ in $FAD$ ter ju potem odšteje od velikosti pravega kota.
	2	♦ izračun velikosti kota $\alpha$ , npr.: $\alpha = 45^\circ$	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>6</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.3	1	♦ uporaba Heronovega obrazca za izračun ploščine trikotnika $AEF$	Kandidat lahko ploščino trikotnika izračuna tudi tako, da najprej izračuna ploščine trikotnikov $ABE$ , $ECF$ in $AFD$ ter jih potem odšteje od ploščine kvadrata.
	2	♦ izračun ploščine, npr.: $S = \sqrt{18,04(18,04 - 12,65)(18,04 - 10)(18,04 - 13,42)}$ $\doteq 60,10$ cm <sup>2</sup>	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>3</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.1	1	♦ zapisani prvi trije členi zaporedja: $a_1 = 2, a_2 = 10, a_3 = 18$	
	1	♦ upoštevanje, da je diferenca aritmetičnega zaporedja $d = 8$	
	1	♦ zapis formule za splošni člen aritmetičnega zaporedja, npr.: $a_n = 2 + (n - 1) \cdot 8$	
	2	♦ izračun sedmega člana aritmetičnega zaporedja, npr.: $a_7 = 2 + (7 - 1) \cdot 8 = 50$	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.2	1	♦ uporaba formule za izračun vsote prvih desetih členov aritmetičnega zaporedja	
	2	♦ izračun vsote prvih desetih členov aritmetičnega zaporedja, npr.: $s_{10} = \frac{10}{2} \cdot (2 \cdot 2 + (10 - 1) \cdot 8) = 380$	1 + 1
	1	♦ izračun mase, npr.: $m = 380 \cdot 20 = 7600 \text{ g}$	
	1*	♦ pretvorba gramov v kilograme: $m = 7,6 \text{ kg}$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
3.3	1*	♦ ugotovitev, da je največja razdalja enaka dolžini diagonale pravokotnika na desni sliki	
	2	♦ ugotovitev, da sta dolžini stranic pravokotnika 10 cm in 12 cm	1 + 1
	1	♦ uporaba Pitagorovega izreka za izračun dolžine diagonale	
	1	♦ izračun največje razdalje, npr.: $\sqrt{10^2 + 12^2} \doteq 15,62 \text{ cm}$	
<b>Skupaj</b>	<b>5</b>		

Skupno število točk: 70