



Državni izpitni center



P 0 7 2 C 1 0 1 1 3

JESENSKI ROK

# MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Torek, 28. avgust 2007

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

- a) Pri nalogah z navodilom "Izračunajte natančno" 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 ...
- b) Pri nalogah, ki predpisujejo natančnost (npr. "Izračunajte na dve decimalni mesti"), mora biti končni rezultat naveden s predpisano natančnostjo in ustrezno zaokrožen. Zapis  $\doteq$  (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.
- c) 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.
- d) Če je besedilo naloge oblikovano kot vprašanje (na koncu je "?"), se zahteva odgovor s celo povedjo.
- e) Če je kandidat pri reševanju prečrtal postopek ali njegov del, tega ne točkujemo.
- f) Če nastopajo pri podatkih merske enote, npr. cm, kg, SIT ..., 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.
- g) 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. Spodrsaljaji, napake in grobe napake (navodila za ocenjevalce)

**Spodrsaljaj** 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 spodrsaljaju 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) pravilen postopek, a zaradi napake ali napačnih podatkov rezultat ni pravilen.

### 1. Skupaj 4 točke

- Določene (uporabljene) koordinate točke  $A(0, -3)$  ..... 1 točka
- Obrazec za razdaljo ali Pitagorov izrek ..... 1 točka
- Vstavljeni podatki ..... 1\* točka
- Rešitev:  $d(A, B) = 5$  ..... 1 točka

**Opomba:** Če je razdalja prebrana oziroma ugotovljena s slike, kandidat dobi od zadnjih 3 le 1 točko.

### 2. Skupaj 4 točke

- Potenciranje, npr.:  $(4ab^{-2}) \cdot (a^{-2}b^2)$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Množenje ..... 1\* točka
- Rešitev:  $4a^{-1}$  ali  $\frac{4}{a}$  ..... 1 točka

### 3. Skupaj 4 točke

- Izračunan ali upoštevan polmer:  $r = 3$  (ali  $r = 3$  cm) ..... 1 točka
- Zapis, npr.:  $o = 5 + 13 + 5 + 7 + \pi \cdot 3$  ..... 1 točka
- Izračun (poenostavitev), npr.:  $o = (3\pi + 30)$  cm ..... 1 točka
- Rešitev:  $o \doteq 394$  mm ( $o \doteq 39,4$  cm) ..... 1 točka

**Opomba:** Če pri rešitvi ni ustreznih enot, kandidat ne dobi zadnje točke.

### 4. Skupaj 4 točke

- Zapis enačbe, npr.:  $6x - 9 = x^2$  ..... 1 točka
- Ureditev enačbe, npr.:  $x^2 - 6x + 9 = 0$  ..... 1 točka
- Reševanje ..... 1\* točka
- Rešitev: 3 je iskano število. .... 1 točka

**Opomba:** Za uganjeno rešitev (le odgovor) dobi kandidat 1 točko. Za uganjeno in preverjeno rešitev pa vse 4 točke.

### 5. Skupaj 4 točke

#### 1. način:

- Stopnja polinoma:  $n = 3$  ..... 1 točka
- Vodilni člen:  $2x^3$  ..... 1 točka
- Prosti člen: 18 ..... 2 točki

#### 2. način:

- Zapis  $p(x) = 2x^3 - 10x^2 + 6x + 18$  ..... 1 točka
- Stopnja polinoma:  $n = 3$  ..... 1\* točka
- Vodilni člen:  $2x^3$  ..... 1\* točka
- Prosti člen: 18 ..... 1\* točka

### 6. Skupaj 5 točk

- Zapisana ali upoštevana lastnost geometrijskega zaporedja,  
npr.:  $\frac{a_2}{a_1} = \frac{a_3}{a_2}$  ali enačba  $\frac{x}{x+2} = \frac{x-1}{x}$  ..... 1 točka
- Reševanje enačbe ..... 2\* točki
- Rešitev:  $x = 2$  ..... 1 točka
- Zaporedje: 4, 2, 1 ..... 1 točka

### 7. Skupaj 5 točk

- Napisane vrednosti:
 

$x$	$\frac{1}{3}$	1	3	6
$f(x)$	-1	0	1	1,6...

 ..... (1 + 1 + 1 + 2) 5 točk

### 8. Skupaj 5 točk

- Zapisani ali upoštevani podatki:  $r = 5$  cm,  $s = 13$  cm ..... 1 točka
- Višina:  $v^2 = s^2 - r^2$ ,  $v = 12$  cm (ali  $v = 12$ ) ..... (1 + 1\*) 2 točki
- Kot, npr.:  $\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{r}{s}$ ,  $\varphi \doteq 45,24^\circ$  ..... (1 + 1\*) 2 točki

### 9. Skupaj 5 točk

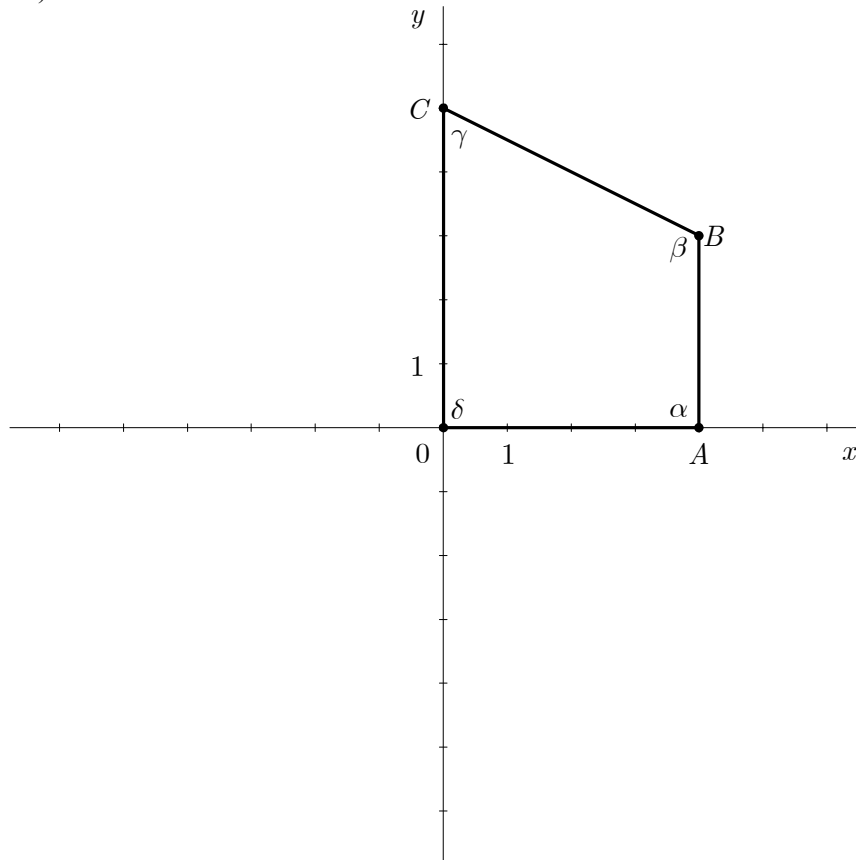
- Srednja vrednost:  
 $\bar{x} = \frac{286}{20} = 14,3$  (števec, imenovalc, rešitev) ..... (1 + 1 + 1) 3 točke
- Rešitev: 60 % ..... 2 točki  
(Samo za ugotovitev, da je takih tekmovalcev 12, dobi kandidat 1 točko.)

**Opomba:** Če je kandidat napačno ugotovil, da je število takih tekmovalcev 8 in je potem pravilno določil, da je to 40 %, dobi 1 točko od zadnjih dveh.

## 2. del

## 1. Skupaj 15 točk

a) (6 točk)



- Narisan štirikotnik ..... 3 točke  
(Opomba: Za pravilni dve oglišči 1 točka, za tri pa 2 točki.)
- Ploščina štirikotnika:  $S = 16$  (postopek, račun, rešitev) ..... (1\* + 1 + 1) 3 točke

b) (6 točk)

- Kot pri A:  $\alpha = 90^\circ$  ..... 1 točka
- Kot v izhodišču koordinatnega sistema:  $\delta = 90^\circ$  ..... 1 točka
- Kot pri C, npr.:  $\operatorname{tg}\gamma = 2$ ,  $\gamma \doteq 63,4^\circ$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Kot pri B, npr.:  $\beta = 360^\circ - \alpha - \gamma - \delta$ ,  $\beta \doteq 116,6^\circ$  ..... (1 + 1\*) 2 točki

c) (3 točke)

- Ugotovitev ali uporaba, da je  $AC$  daljša diagonala ..... 1 točka
- Izračunana diagonala:  $d(A, C) = \sqrt{41} \doteq 6,4$  ..... 1 točka
- Odgovor: Daljša diagonala meri  $\sqrt{41}$  (ali 6,4). ..... 1 točka

## 2. Skupaj 15 točk

a) (6 točk)

- Zapis ali uporaba:  $a_1 = 8000$ ,  $d = 3000$ ,  $n = 26$  ..... (1 + 1 + 1) 3 točke
- Izračun zadnjega metra, npr.:  $a_{26} = 8000 + 25 \cdot 3000 = 83000$  ..... (1\* + 1) 2 točki
- Odgovor: 83000 evrov ..... 1 točka

b) (4 točke)

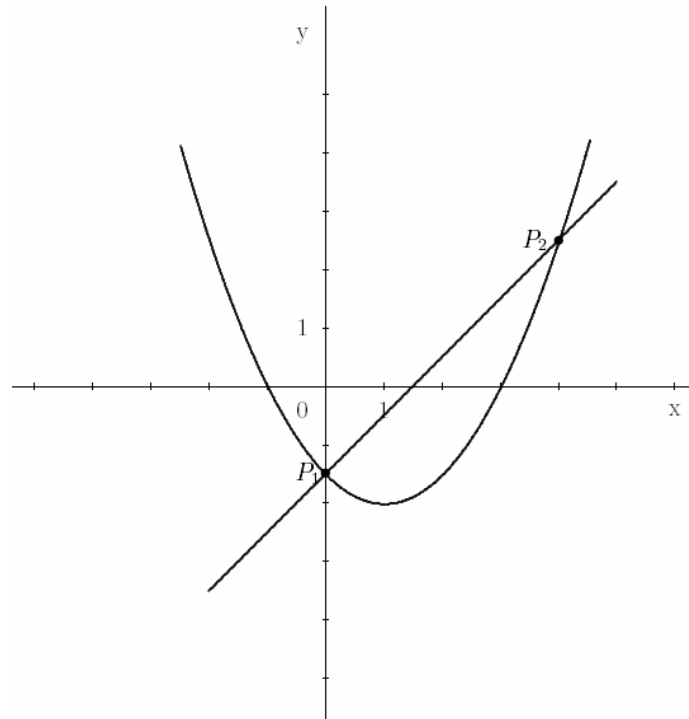
- Zapis ali uporaba formule ..... 1 točka
- Izračun, npr.:  $s_{26} = \frac{26(8000 + 83000)}{2} = 1183000$  ..... (1\* + 1) 2 točki
- Odgovor: Zidava dimnika v celoti stane 1183000 evrov. .... 1 točka

c) (5 točk)

- Izračun, npr.:  $s_{10} = \frac{10(2 \cdot 8000 + 9 \cdot 3000)}{2} = 215000$  ..... 3 točke
- Odgovor: Ne ... (in utemeljitev) ..... (1 + 1) 2 točki

### 3. Skupaj 15 točk

a) (8 točk)



- Narisana parabola (ničli, teme, začetna vrednost, oblika) ..... (2 + 2 + 1 + 1) 6 točk
- Narisana premica ..... 2 točki

**Opomba:** Samo izračunani ničli:  $x_1 = -1, x_2 = 3$  ... 1 točka.

Samo izračunani koordinati temena  $T(1, -2)$  ... 1 točka.

b) (4 točke)

- Nastavek, npr.:  $\frac{1}{2}x^2 - x - \frac{3}{2} = x - \frac{3}{2}$  ..... 1 točka
- Reševanje enačbe ..... 1\* točka
- Rešitev enačbe:  $x_1 = 0, x_2 = 4$  ..... (1 + 1) 2 točki

**Opomba:** Če kandidat "pokvari" rezultat z napačnimi ordinatami presečišč, to toleriramo.

c) (3 točke)

- Nastavitev neenačbe, npr.:  $x - \frac{3}{2} > \frac{1}{2}x^2 - x - \frac{3}{2}$  ..... 1 točka
- Reševanje ..... 1\* točka
- Odgovor: Na intervalu  $(0, 4)$  (ali  $0 < x < 4$ ) ..... 1 točka

**Opomba:** Če kandidat prebere rešitev s slike, dobi vse 3 točke.