



Državni izpitni center



P 0 8 1 C 1 0 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

# MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sobota, 7. junij 2008

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.:  $2^3 = 6$ ,

$$\frac{2}{3} + \frac{3}{5} = \frac{5}{8}, \quad \log x + \log 3 = \log(x + 3), \quad \sqrt{16 - x^2} = 4 - x.$$

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

- Odpravljeni oklepaji na levi in desni strani enačbe,  
npr.:  $x - 3 + 2x = 4x - 8$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Ureditev enačbe ..... 1\* točka
- Rešitev:  $x = 5$  ..... 1 točka

### 2. Skupaj 4 točke

#### 1. način:

- Izračunana cena po prvi spremembi: 550 (EUR) ..... 1 točka
- Izračunana cena po drugi spremembi: 577,5 (EUR) ..... 1\* točka
- Izračunana cena po tretji spremembi: 462 (EUR) ..... 1\* točka
- Odgovor: Stroj stane 462 evrov. .... 1 točka

#### 2. način:

- Izračunana končna cena s koeficienti,  
npr.:  $c_k = 500 \cdot 1,1 \cdot 1,05 \cdot 0,8 = 462$  evrov ..... (za vsak pravilen koeficient 1 točka) 3 točke
- Odgovor: Stroj stane 462 evrov. .... 1 točka

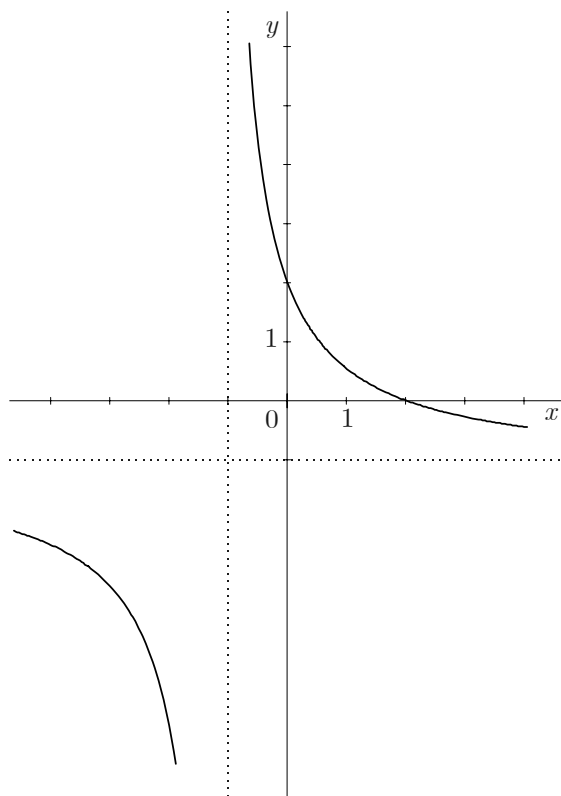
### 3. Skupaj 4 točke

- Izračunan kot:  $\beta = 68^\circ 45'$  (ali  $68,75^\circ$ ) ..... 1 točka
- Upoštevanje:  $\alpha = \beta$  ali  $\alpha = 68^\circ 45'$  (ali  $68,75^\circ$ ) ..... 1 točka
- Zapis ali upoštevanje:  $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$  ..... 1 točka
- Izračunan kot:  $\gamma = 42^\circ 30'$  (ali  $42,5^\circ$ ) ..... 1\* točka

### 4. Skupaj 4 točke

- Zaporedje:  $a_1 = 0, a_2 = 0, a_3 = 2, a_4 = 8$   
(ali zapisano zaporedje: 0, 0, 2, 8) ..... (1 + 1 + 1 + 1) 4 točke

## 5. Skupaj 4 točke



- Upoštevani ali izračunani presečišči z obema koordinatnima osema ..... 1 točka
- Upoštevan ali izračunan pol  $x_p = -1$  in vodoravna asimptota  $y = -1$  ..... 1 točka
- Veji grafa ..... (1 + 1) 2 točki

**Opomba:** Za pravilni katerikoli dve vrednosti od štirih (presečišči, pol, asimptota) dobi kandidat 1 točko.

## 6. Skupaj 5 točk

- Napisana enačba:  $x^2 + 2x + 5 = 3x + 7$  ..... 1 točka
- Urejena enačba, npr.:  $x^2 - x - 2 = 0$  ..... 1\* točka
- Postopek reševanja ..... 1 točka
- Rešitev:  $x_1 = -1, x_2 = 2$  ..... (1 + 1) 2 točki

**Opomba:** Če kandidat "pokvari" rezultat z zapisom točke npr.  $(-1, 2)$  ali če napačno izračuna še ordinati točk, v celoti izgubi 1 točko.

## 7. Skupaj 5 točk

- Izračunana prostornina krogle:  $V_k = \frac{4\pi r^3}{3} \doteq 0,0335 \text{ cm}^3$  ..... (1\* + 1) 2 točki
- Izračunana prostornina palice:  $V_p = abc = 200 \text{ cm}^3$  ..... 1 točka
- Izračunano število:  $n = V_p : V_k \doteq 5970$  ..... 1\* točka
- Odgovor: Naredijo lahko največ 5970 obeskov. .... 1 točka

**Opomba:** Upoštevajte vse rezultate, ki nastanejo s pravilnimi zaokroževanji.

**8. Skupaj 5 točk**1. način:

- $(2\sqrt{a} + b)^2 = 4a + 4\sqrt{ab} + b^2$  ..... 1 točka
- $a^0 = 1$  ..... 1 točka
- $4a + b^2 + 1$  ..... 1 točka
- Vstavljeni podatki:  $4 \cdot 4 + 3^2 + 1$  ..... 1 točka
- Rezultat: 26 ..... 1 točka

2. način:

Vstavljeni podatki:

- $(2\sqrt{4} + 3)^2 - 4 \cdot 3\sqrt{4} + 4^0$  ..... 1 točka
- $(2\sqrt{4} + 3)^2 = 49$  ..... 1 točka
- $4 \cdot 3 \cdot \sqrt{4} = 24$  ..... 1 točka
- $4^0 = 1$  ..... 1 točka
- Rezultat: 26 ..... 1 točka

**9. Skupaj 5 točk**

- Vsota košev:  $25 + 27 + 21 + 23 + 14 + 22 = 132$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Izračunano povprečno število košev:  $\bar{x} = 22$  ..... (1\* + 1) 2 točki
- Odgovor: Dosegel je povprečno 22 košev na tekmo. .... 1\* točka

## 2. del

## 1. Skupaj 15 točk

a) (6 točk)

- Postopek deljenja ..... (1 + 1) 2 točki  
(*Opomba: Kandidat dobi 1 točko, če je postopek le pravilno začel.*)
- Pravilno izračunan količnik in ostanek ..... (1 + 1) 2 točki
- Zapisan količnik  $k(x) = x - 1$  in ostanek  $r(x) = -2x - 4$  ..... (1 + 1) 2 točki

b) (5 točk)

1. način:

- Ničle polinoma  $p(x)$ :  $-2, 0, 3$  (samo razcep 1 točka) ..... 2 točki
- Ničle polinoma  $q(x)$ :  $-2, 2$  (samo razcep 1 točka) ..... 2 točki
- Skupna ničla:  $x = -2$  ..... 1 točka

2. način:

- Zapis:  $x^3 - x^2 - 6x = x^2 - 4$  (ali  $p(x) = q(x)$ ) ..... 1 točka
- Urejanje enačbe:  $x^3 - 2x^2 - 6x + 4 = 0$  ..... 1 točka
- Reševanje enačbe ..... 1 točka
- Rešitev:  $x_1 = -2$  (lahko še  $x_2 = 2 + \sqrt{2}$  in  $x_3 = 2 - \sqrt{2}$ ) ..... 1 točka
- Ugotovitev, da je  $x_1 = -2$  skupna ničla polinomov ..... 1 točka

**Opomba:** Za uganjeno in nepreverjeno rešitev dobi kandidat le zadnjo točko, za uganjeno in preverjeno (ne izračunano) rešitev, dobi 3 točke.

c) (4 točke)

- Vstavljene vrednosti, npr.:  $2 \cdot ((-1)^3 - (-1)^2 - 6(-1)) + (3^2 - 4)$  ..... 1 točka
- Vrednosti:  $2 \cdot 4 + 5$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Rešitev: 13 ..... 1 točka

## 2. Skupaj 15 točk

a) (4 točke)

- Pravilna formula, npr.:  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$  ..... 1 točka
- Vstavljene vrednosti, npr.:  $c^2 = 36^2 + 44^2 - 2 \cdot 36 \cdot 44 \cdot \cos 84^\circ$  ..... 1 točka
- Računanje ( $c^2 \doteq 2900,85$  ali  $c \doteq 53,86$ ) ..... 1\* točka
- Rezultat:  $c \doteq 54$  cm ..... 1 točka

b) (4 točke)

- Pravilna formula, npr.:  $\sin \alpha = \frac{a \sin \gamma}{c}$  ..... 1 točka
- Vstavljene vrednosti ..... 1 točka
- Računanje ( $\sin \alpha \doteq 0,6647$  ali  $\alpha \doteq 41,66^\circ$ ) ..... 1 točka
- Rezultat:  $\alpha \doteq 42^\circ$  ..... 1 točka

c) (7 točk)

1. način:

- Ploščina trikotnika:

$$S = \frac{ab \sin \gamma}{2} = \frac{36 \cdot 44 \cdot \sin 84^\circ}{2} \doteq 787,66 \text{ cm}^2 \dots\dots\dots (1 + 1 + 1) 3 \text{ točke}$$

- Polmer včrtanega kroga:  $r = \frac{S}{s} \doteq 11,77 \text{ cm} \dots\dots\dots (1 + 1^*) 2 \text{ točki}$

- Ploščina trikotniku včrtanega kroga:  $S = \pi r^2 \doteq 435,10 \text{ cm}^2 \dots\dots\dots (1 + 1^*) 2 \text{ točki}$

2. način:

- Ploščina trikotnika:  $S = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$  ..... 1 točka

- Vstavljeni podatki ..... 1\* točka

- $S \doteq 788,05 \text{ cm}^2$  ..... 1\* točka

- Polmer včrtanega kroga:  $r = \frac{S}{s} \doteq 11,76 \text{ cm} \dots\dots\dots (1 + 1^*) 2 \text{ točki}$

- Ploščina trikotniku včrtanega kroga:  $S = \pi r^2 \doteq 434,47 \text{ cm}^2 \dots\dots\dots (1 + 1^*) 2 \text{ točki}$

**Opomba:** Kandidat dobi vse točke za izračun polmera in ploščine, če je računal z zaokroženimi podatki in dobil npr.:  $r \doteq 11,76 \text{ cm}$ ;  $S \doteq 434,25 \text{ cm}^2$ .

**Opomba:** Če kandidat nikjer ne zapiše enot ali zapiše napačne enote, v celoti izgubi 1 točko.

### 3. Skupaj 15 točk

a) (5 točk)

- Nadaljevanje zaporedja:  $\dots 8, 11 \dots\dots\dots (1 + 1) 2 \text{ točki}$

- Dvajseti člen:  $a_{20} = a_1 + 19 \cdot d = -4 + 19 \cdot 3 = 53 \dots\dots\dots (1 + 1 + 1) 3 \text{ točke}$

**Opomba:** Če je kandidat določil 20. člen s preštevanjem členov, dobi vse točke.

b) (4 točke)

- Izračunana vsota, npr.:  $s_{30} = \frac{30}{2} \cdot (2(-4) + 29 \cdot 3) = 1185 \dots\dots\dots (1 + 1 + 1) 3 \text{ točke}$

- Odgovor: Vsota je 1185. .... 1 točka

**Opombi:** Če je kandidat določil vsoto s preštevanjem členov, dobi vse točke.

*Samo za formulo vsota n-členov dobi 1 točko.*

c) (6 točk)

- Zapis pogoja, npr.:  $a_1 + (n-1)d > 100$  ali  $a_n > 100$  (lahko tudi enačaj) ..... 2 točki

- Upoštevani podatki, npr.:  $-4 + (n-1)3 > 100$  (lahko tudi enačaj) ..... 1 točka

- Računanje ..... 1 točka

- Izračun, npr.:  $n > 35,66$  (ali enačaj) ..... 1 točka

- Odgovor: Od vključno 36. člena naprej so vsi členi večji od 100. .... 1 točka

**Opomba:** Če kandidat le izračuna 36. člen in pravilno zapiše odgovor, dobi vse točke.