



**Državni izpitni center**



P 1 2 3 C 1 0 1 1 3

ZIMSKI IZPITNI ROK

# **MATEMATIKA**

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

**Torek, 5. februar 2013**

**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

## 1. Skupaj 4 točke

- Odprava dvojnega ulomka, npr.:  $\frac{\frac{3}{4}}{\frac{2}{3}} = \frac{9}{8}$  ..... 1 točka
- Upoštevanje:  $\left(\frac{9}{5}\right)^0 = 1$  ..... 1 točka
- Izračun, npr.:  $\frac{1}{3} \cdot \frac{9}{8} + 1 = \frac{11}{8}$  ..... (1\* + 1) 2 točki

## 2. Skupaj 4 točke

- Upoštevanje definicije logaritma:  $x^2 = 2x + 15$  ..... 1 točka
- Reševanje kvadratne enačbe ..... 1 točka
- Rešitev kvadratne enačbe:  $x_1 = 5$ ,  $x_2 = -3$  ..... 1 točka
- Ugotovitev, da je  $x = 5$  rešitev,  $x = -3$  pa ni rešitev ..... 1 točka

## 3. Skupaj 4 točke

- Uporaba pravilnega postopka za reševanje sistema dveh linearnih enačb z dvema neznankama ..... 1 točka
- Preoblikovanje sistema do enačbe z eno neznanko, npr.:  $8x = 16$  ..... 1\* točka
- Rešitev:  $x = 2$ ,  $y = -1$  ..... (1 + 1) 2 točki

## 4. Skupaj 4 točke

- Pravilno upoštevanje osnove in odstotka podražitve, npr.:  $1,25x = 312,50$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Rezultat: 250 evrov ..... 1 točka
- Odgovor, npr.: Plašč je stal pred podražitvijo 250 evrov. .... 1 točka

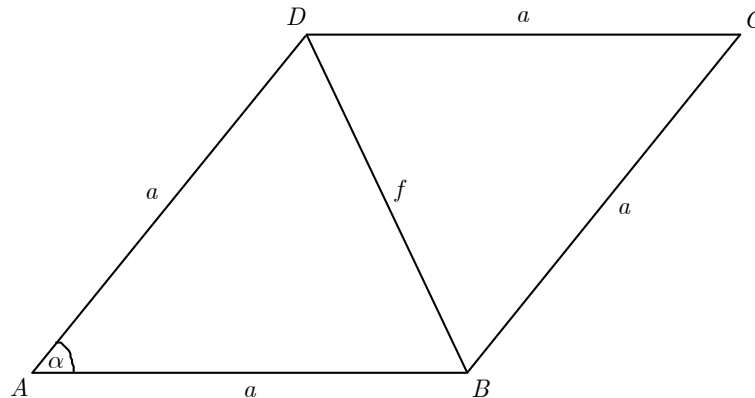
## 5. Skupaj 4 točke

- Ugotovitev, da  $f$  ni definirana, če je  $x^3 - 9x = 0$  ..... 1 točka
- Reševanje enačbe ali pravilno razstavljen imenovalec ..... 1 točka
- Rešitve:  $x_1 = 0$ ,  $x_2 = 3$ ,  $x_3 = -3$  ..... (1 + 1) 2 točki

**OPOMBA:** Kandidat dobi 1 točko, če pravilno zapiše dve izmed treh zahtevanih rešitev.

## 6. Skupaj 5 točk

- Narisana skica ..... 1 točka



- Upoštevanje lastnosti diagonal romba,  
npr.: diagonali razpolavljata notranje kote romba ..... 1 točka
- Zapis zveze med količinami, npr.:  $\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{f}{2a}$  ..... 1 točka
- Izražena dolžina stranice  $a$ , npr.:  $a = \frac{f}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$  ..... 1 točka
- Rezultat, npr.:  $a \doteq 9,46$  cm ..... 1 točka

**OPOMBA:** Upoštevajo se vsi rezultati, dobljeni s pravilnim zaokroževanjem.

## 7. Skupaj 5 točk

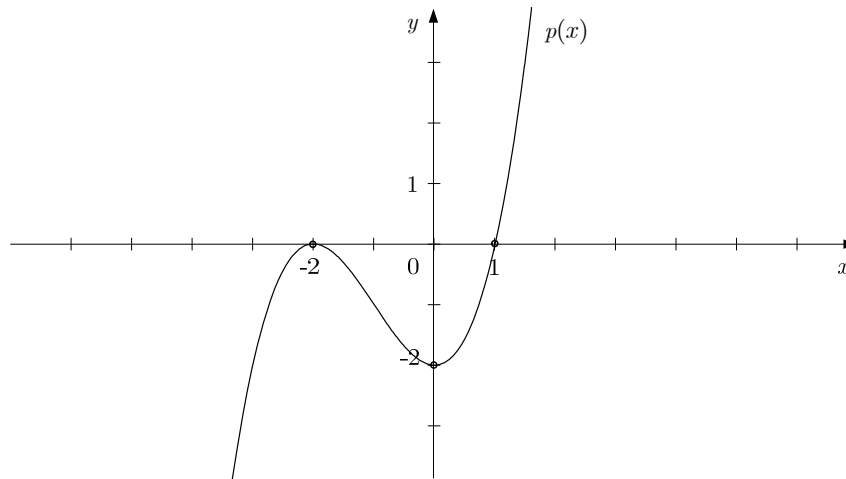
- Upoštevanje lastnosti aritmetičnega zaporedja,  
npr.:  $a_8 = a_1 + 7d$ ,  $a_4 = a_1 + 3d$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Zapis, npr.:  $a_1 + 7d - 2(a_1 + 3d) = 16$  ..... 1 točka
- Upoštevanje, da je  $d = 2$  ..... 1 točka
- Rezultat:  $a_1 = -14$  ..... 1 točka

## 8. Skupaj 5 točk

- Ničli:  $x_{1,2} = -2$ ,  $x_3 = 1$  ..... 1 točka
- Začetna vrednost:  $p(0) = -2$  ..... 1 točka
- Graf funkcije (pravilno upoštevanje ničel, začetne vrednosti in oblika) ..... (1\* + 1\* + 1) 3 točke

**OPOMBA:** Kandidat dobi prvo postopkovno točko, če graf funkcije poteka skozi izračunani ničli in začetno vrednost.

Kandidat dobi drugo postopkovno točko, če ima graf funkcije pravilno obliko.



## 9. Skupaj 5 točk

- $\bar{x} = \frac{37 + 40 + 43 + 50 + 56 + 62 + 89 + 89 + 115 + 130}{10}$  ..... (1 + 1) 2 točki
- $\bar{x} = 71,10$  evrov ..... 1 točka
- $Me = \frac{56 + 62}{2} = 59$  evrov ..... 1 točka
- $Mo = 89$  evrov ..... 1 točka

## 2. del

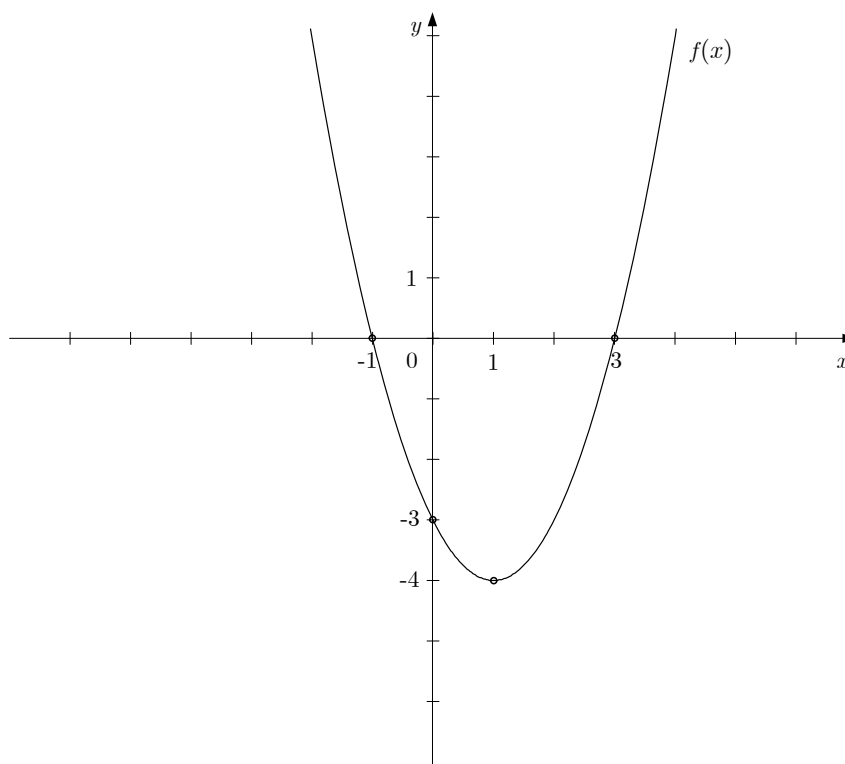
## 1. Skupaj 15 točk

a) (6 točk):

- Izračunani ničli:  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = -1$  ..... 1 točka
- Izračunana začetna vrednost:  $f(0) = -3$  ..... 1 točka
- Izračun temena:  $T(1, -4)$  ..... 1 točka
- Graf funkcije (pravilno upoštevanje ničel, začetne vrednosti in temena) ..... (1\* + 1\* + 1) 3 točke

**OPOMBA:** Kandidat dobi prvo postopkovno točko, če graf funkcije poteka skozi izračunani ničli, začetno vrednost in teme.

Kandidat dobi drugo postopkovno točko, če ima graf funkcije pravilno obliko.



b) (6 točk):

- Izračun ordinate točke  $D$ :  $y_0 = 5$  ..... 1 točka
- Odvod funkcije:  $f'(x) = 2x - 2$  ..... 1 točka
- Izračun smernega koeficienta tangente:  $k_t = f'(4) = 6$  ..... (1\* + 1) 2 točki
- Uporaba formule:  $y = kx + n$  ali  $y - y_0 = k(x - x_0)$  ..... 1\* točka
- Rezultat:  $y = 6x - 19$  ..... 1 točka

c) (3 točke):

- Uporaba obrazca, npr.:  $d(O, D) = \sqrt{(4-0)^2 + (5-0)^2}$  ..... 1 točka
- Rezultat in pravilno zaokroževanje:  $d(O, D) = \sqrt{41} \doteq 6,4$  ..... (1 + 1\*) 2 točki

## 2. Skupaj 15 točk

a) (6 točk):

- Upoštevanje lastnosti aritmetičnega zaporedja, npr.:  
 $a_2 = a_1 + 300, \dots, a_5 = a_1 + 4 \cdot 300$  ..... 1 točka
- Zapis in reševanje enačbe, npr.:  
 $a_1 + (a_1 + 300) + (a_1 + 600) + (a_1 + 900) + (a_1 + 1200) = 3100$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Rešitev enačbe, npr.:  $a_1 = 20$  ..... 1 točka
- Rezultat, npr.:  $a_1 = 20$  €,  $a_2 = 320$  €,  $a_3 = 620$  €,  $a_4 = 920$  €,  $a_5 = 1220$  € ... 2 točki  
**OPOMBA: Kandidat dobi prvo točko za tri pravilno izračunane zneske.**

b) (6 točk):

- Upoštevanje lastnosti geometrijskega zaporedja, npr.:  
 $a_2 = a_1 \cdot 2, \dots, a_5 = a_1 \cdot 2^4$  ..... 1 točka
- Zapis in reševanje enačbe, npr.:  
 $a_1 + a_1 \cdot 2 + a_1 \cdot 2^2 + a_1 \cdot 2^3 + a_1 \cdot 2^4 = 3100$  ..... (1 + 1) 2 točki
- Rešitev enačbe, npr.:  $a_1 = 100$  ..... 1 točka
- Rezultat, npr.:  $a_1 = 100$  €,  $a_2 = 200$  €,  $a_3 = 400$  €,  $a_4 = 800$  €,  $a_5 = 1600$  € .. 2 točki  
**OPOMBA: Kandidat dobi prvo točko za tri pravilno izračunane zneske.**

c) (3 točke):

- Zapis količnika:  $\frac{1600}{3100}$  ..... 1 točka
- Zapis z odstotki, npr.: 51,6 % ..... 1 točka
- Odgovor, npr.: Znesek 1600 evrov predstavlja približno 51,6 % celotne nagrade. .... 1 točka



### 3. Skupaj 15 točk

a) (4 točke):

- Izračun prostornine ene kocke:  $V_1 = a^3 = 3375 \text{ cm}^3$  ..... (1\* + 1) 2 točki
- Izračun prostornine telesa:  $V = 2 \cdot V_1 = 6750 \text{ cm}^3$  ..... 1 točka
- Zapis v  $\text{dm}^3$ , npr.:  $6,75 \text{ dm}^3$  ..... 1\* točka

b) (6 točk):

1. način:

- Izračun površine ene kocke:  $P_1 = 6 \cdot a^2 = 1350 \text{ cm}^2$  ..... (1\* + 1) 2 točki
- Ugotovitev, da je območje, kjer se kocki stikata, pravokotnik s stranicama dolžine 14 cm in 15 cm ..... 1 točka
- Izračun ploščine pravokotnika:  $S = 14 \cdot 15 = 210 \text{ cm}^2$  ..... 1 točka
- Ugotovitev, da je površina telesa:  $P = 2 \cdot P_1 - 2 \cdot S$  ..... 1 točka
- Izračun površine telesa:  $P = 2280 \text{ cm}^2$  ..... 1 točka

2. način:

- Ugotovitev, da je površina telesa sestavljena iz kvadratov s stranico dolžine 15 cm in pravokotnikov s stranicama dolžin 1 cm in 15 cm ..... (1\* + 1) 2 točki
- Izračun ploščine kvadrata:  $S_K = 15^2 = 225 \text{ cm}^2$  ..... 1 točka
- Izračun ploščine pravokotnika:  $S_P = 1 \cdot 15 = 15 \text{ cm}^2$  ..... 1 točka
- Ugotovitev, da je površina telesa:  $P = 10 \cdot S_K + 2 \cdot S_P$  ..... 1 točka
- Izračun površine telesa:  $P = 2280 \text{ cm}^2$  ..... 1 točka

c) (5 točk)

- Ugotovitev, da je razdalja med točkama  $A_1$  in  $F_2$  enaka dolžini hipotenuze v pravokotnem trikotniku ..... 2 točki
- Ugotovitev, da sta dolžini katet v pravokotnem trikotniku 16 cm in 30 cm ..... 1 točka
- Izračun  $|A_1F_2|$ , npr. uporaba Pitagorovega izreka:  
 $|A_1F_2|^2 = 16^2 + 30^2$  ..... 1\* točka
- Rezultat, npr.:  $|A_1F_2| = 34 \text{ cm}$  ..... 1 točka