



Državni izpitni center



P 0 6 2 C 1 0 1 1 3

JESENSKI ROK

MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Ponedeljek, 28. avgust 2006

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. Gre za 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 kateri koli pravilni metodi do pravilne rešitve (četudi točkovnik take 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 se drugačna metoda šteje 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. π , 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 gre), sicer se lahko zgodi, da končni rezultat ni dovolj natančen.
- c) Nekatere naloge se da 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 se preprost rezultat da 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 postopek ali njegov del prečrtal, 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, sicer 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 podan, ga upoštevamo – ne spreminjamo enot in ne premikamo osi. Če rišemo koordinatni sistem sami, obvezno označimo osi in enoto na vsaki osi. Običajno 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 potrebno 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, sicer jo vrednotimo le do grobe napake (če so predvidene delne točke).
- Pri strukturiranih nalogah upoštevamo zgornji 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 (1*), je postopkovna točka. Kandidat jo dobi, če je napisal (uporabil) pravi postopek, a zaradi napake ali napačnih podatkov rezultat ni pravi.

1. Skupaj 4 točke

- Narisana daljica (za narisano premico ne dobi točke) 1 točka
- Uporabljen obrazec z vstavljenimi podatki; npr.:
 $d(A, B) = \sqrt{(-3 - 0)^2 + (-2 - 2)^2}$ (1* + 1) 2 točki
- Rešitev: $d(A, B) = 5$ (ali 5 cm) 1 točka

2. Skupaj 4 točke

1. način:

- Vstavljeni podatki, npr.: $\frac{(2 + (-3))^2}{2 \cdot (-3)} - \frac{(2 - (-3))^2}{2 \cdot (-3)}$ 1 točka
- Vrednost členov: $-\frac{1}{6} + \frac{25}{6}$ (1* + 1) 2 točki
- Rešitev: 4 1 točka

2. način:

- Kvadriranje, npr.: $\frac{a^2 + 2ab + b^2}{ab} - \frac{a^2 - 2ab + b^2}{ab}$ 1 točka
- Urejen izraz, npr.: $\frac{a^2 + 2ab + b^2 - a^2 + 2ab - b^2}{ab}$ 1* točka
- Poenostavljen izraz, npr.: $\frac{4ab}{ab}$ 1* točka
- Rešitev: 4 1 točka

3. Skupaj 4 točke

1. način:

- Skupen korenski eksponent 1 točka
- Urejanje, npr.: $\sqrt[6]{x^2 y^{-1}} \cdot \sqrt[6]{x^4 y}$ (1* + 1) 2 točki
- Rešitev: x 1 točka

2. način:

- Zapis s potencami, npr.: $x^{\frac{1}{3}} y^{-\frac{1}{6}} x^{\frac{4}{6}} y^{\frac{1}{6}}$ 1 točka
- Izračunana potenca z osnovo x, npr.: $x^{\frac{6}{6}} = x$ 1* točka
- Izračunana potenca z osnovo y, npr.: $y^{-\frac{1}{6} + \frac{1}{6}} = y^0$ 1* točka
- Rešitev: x 1 točka

4. Skupaj 4 točke1. možnost:

- Zapis ali uporaba podatkov, npr.: $r = 2$ cm, $v = 10$ cm 1 točka
- Uporaba obrazca z vstavljenimi podatki, npr.: $P = 2\pi \cdot 2(2 + 10)$ (1* + 1) 2 točki
- Rešitev: $P = 48\pi$ cm² 1 točka

2. možnost:

- Zapis ali uporaba podatkov, npr.: $r = 5$ cm, $v = 4$ cm 1 točka
- Uporaba obrazca z vstavljenimi podatki, npr.: $P = 2\pi \cdot 5(5 + 4)$ (1* + 1) 2 točki
- Rešitev: $P = 90\pi$ cm² 1 točka

Opomba: Če je rezultat le približen ali brez oziroma z napačno enoto, kandidat ne dobi zadnje točke.

5. Skupaj 4 točke

- Preoblikovanje enačbe, npr.: $\left(\frac{x}{2} + 1\right) = 3^2$ 2 točki
- Reševanje enačbe 1* točka
- Rešitev: $x = 16$ 1 točka

6. Skupaj 5 točk

- Pravilno sorazmerje, npr.: $OC : OB = CD : BA$ ali kar $\frac{y}{5} = \frac{3}{2}$ 1 točka
- Izračunan x : $x = \frac{30}{7}$ (ali 4,3) (1* + 1) 2 točki
- Izračunan y : $y = \frac{15}{2}$ (ali 7,5) (1* + 1) 2 točki

7. Skupaj 5 točk1. način:

- Stopnja polinoma: $n = 6$ 1 točka
- Vodilni člen: $12x^6$ (1+1) 2 točki
- Konstantni člen: -18 2 točki

2. način:

- $(2x^2 - 3)^2 = 4x^4 - 12x^2 + 9$ 1 točka
- $(2x^2 - 3)^2 (3x^2 - 4x - 2) = 12x^6 - 16x^5 - 44x^4 + 48x^3 + 51x^2 - 36x - 18$ 1* točka
- Stopnja polinoma: $n = 6$ 1 točka
- Vodilni člen: $12x^6$ 1 točka
- Konstantni člen: -18 1 točka

8. Skupaj 5 točk

- Ugotovitev, da gre za vsoto členov aritmetičnega zaporedja 1 točka
- Zapis (ali uporaba) podatkov: $a_1 = 6$, $d = 6$ 1 točka
- Ugotovitev, da je: $n = 16$ 1 točka
- Izračunana vsota, npr.: $s_n = \frac{16}{2}(6 + 96)$ (1* + 1) 2 točki

Opomba: Če kandidat napiše vsoto, npr.: $6 + 12 + 18 + \dots + 96 = 816$, dobi vse točke, če pa napiše le končno rešitev, dobi 1 točko. Če kandidat samo zapiše vsa ustrezna števila, dobi 1 točko.

9. Skupaj 5 točk

- Srednja vrednost: $\bar{x} = \frac{128}{40} = 3,2$ (števec, imenovalec, rešitev) (1 + 1 + 1) 3 točke
- Izračunane relativne frekvence (1* + 1) 2 točki

ocena	frekvenca (f_k)	relativna frekvenca (f_k^0) (npr. v %)
1	4 (4)	10,0
2	8 (16)	20,0
3	11 (33)	27,5
4	10 (40)	25,0
5	7 (35)	17,5
	40 (128)	100

Opomba: Preglednica je le v pomoč.

2. del

1. Skupaj 15 točk

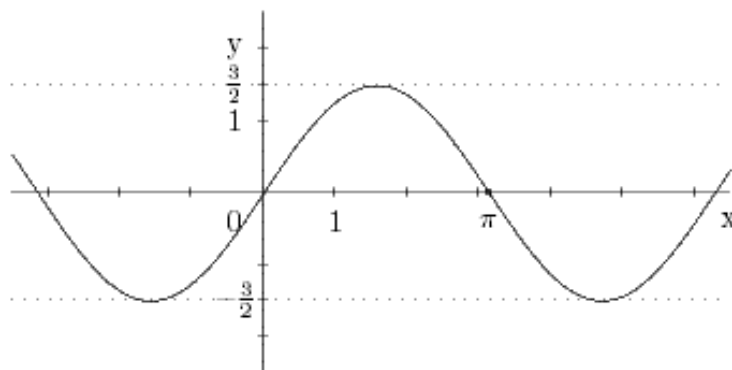
a) (5 točk)

- $Z_f = \left[-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}\right]$ (za odprti interval le 1 točka) 2 točki
- Ničle: $x_k = k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$ ali napisane vsaj tri zaporedne ničle,
npr. $-\pi, 0, \pi, 2\pi$ 1 točka
- Minimum, npr.: $x_m = -\frac{\pi}{2} + 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$ ali
abscisi minimumov $-\frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$ 1 točka
- Maksimum, npr.: $x_M = \frac{\pi}{2} + 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$ ali
napisani abscisi maksimumov $-\frac{3\pi}{2}, \frac{\pi}{2}$ 1 točka

Opomba: Če kandidat ne napiše $k \in \mathbb{Z}$, kljub temu dobi predvidene točke.

b) (6 točk)

- Narisan graf 6 točk
- Od tega:
 - za upoštevanje Z_f 1 točka,
 - za vse 4 ničle 2 točki,
 - za vse ekstremalne točke 2 točki,
 - pravilna sinusoida 1 točka.



c) (4 točke)

- Upoštevanje $f(765^\circ) = \frac{3}{2} \sin(765^\circ)$ 1 točka
- Upoštevana periodičnost, npr.:
 $= \frac{3}{2} \sin(45^\circ + 720^\circ)$ (tudi neposredno $= \frac{3}{2} \sin(45^\circ)$) 1 točka
- Upoštevanje $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 1 točka
- Rešitev: $f(765^\circ) = \frac{3\sqrt{2}}{4}$ 1 točka

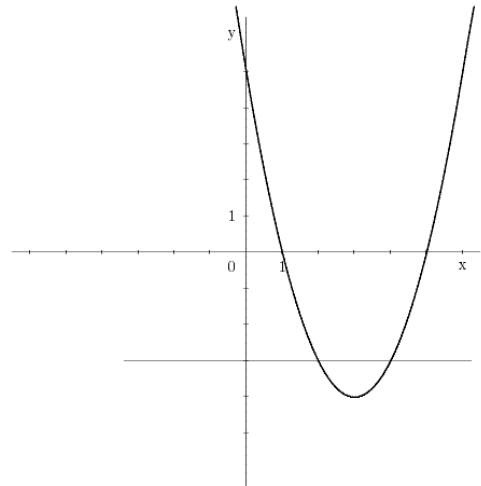
Opomba:

Če v izračunu niso nikjer napisane stopinje, dobi kandidat za pravilno rešitev 3 točke.
Za približno vrednost, dobljeno z ŽR (1,06066 ...), dobi 1 točko.

2. Skupaj 15 točk

a) (6 točk)

- Narisana parabola 6 točk
- Od tega za:
- ničli: $x_1 = 1, x_2 = 5$ 2 točki,
- teme: $T(3, -4)$ 2 točki,
- odsek na ordinatni točki: $f(0) = 5$ 1 točka,
- pravilna oblika 1 točka.



Opomba: Za le izračunani ničli dobi kandidat 1 točko, za le izračunano teme dobi kandidat 1 točko.

b) (3 točke)

- $y = -4$ 3 točke

Opomba: Za enačbo z vstavljenimi podatki ali za skozi teme narisano premico vzporedno osi x kandidat dobi 2 točki.

c) (6 točk)

1. način:

- Zapisana enačba, npr.: $x^2 - 6x + 5 = -3$ 1 točka
- Urejena enačba: $x^2 - 6x + 8 = 0$ 1 točka
- Rešena enačba: $x_1 = 2, x_2 = 4$ 2 točki
- Izračunana razdalja: $d = 2$ (ali 2 cm) 2 točki

2. način:

- Narisana premica $y = -3$ 2 točki
- Določeni presečišči (lahko samo abscisi) 2 točki
- Izračunana razdalja: $d = 2$ (ali 2 cm) 2 točki

3. Skupaj 15 točk

a) (5 točk)

- Zapisan ali upoštevan obrestovalni faktor: $r = 1,02$ 1 točka
- Napisan obrazec, npr.: $G_n = G_0 \cdot r^n$ 1 točka
- Vstavljeni podatki in izračun:
 $G_2 = 2000000 \cdot 1,02^2 = 2080800$ tolarjev $(1^* + 1)$ 2 točki
- Odgovor: Janez bo imel 2080800 tolarjev 1 točka

b) (4 točk)

- Upoštevanje stanja po drugem pologu, npr.: $G'_2 = 3080800$ tolarjev 1 točka
- Vstavljeni podatki in izračun:
 $G_7 = 3080800 \cdot 1,02^5 = 3401452,14$ (ali 3401452) tolarja $(1^* + 1)$ 2 točki
- Odgovor: Čez 7 let bo imel 3401452,14 (ali 3401452) tolarja 1 točka

c) (6 točk)

- Obrazec z uporabo podatka, npr.: $2G_0 = G_0 \cdot r^{10}$ 2 točki
- Izražen obrestovalni faktor, npr.: $r^{10} = 2$ ali $r = \sqrt[10]{2}$ 2 točki
- Izračunana vrednost, npr.: $r = 1,07177$ 1 točka
- Odgovor: Obrestna mera je približno 7,2 % 1* točka