



Državni izpitni center



P 1 6 1 C 1 0 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MATEMATIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Sobota, 4. junij 2016

POKLICNA MATURA

Popravljená 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. 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 ...

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.

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. Spodrsaljki, napake in grobe napake (navodila za ocenjevalce)

Spodrsaljki 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 spodrsaljku 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 kateri koli 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 rešitev ni pravilna.

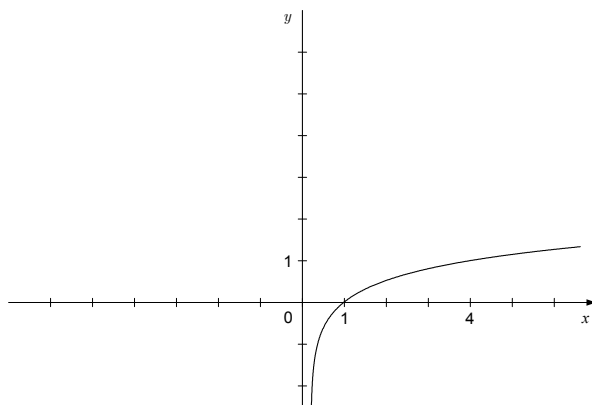
| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|--|
| 1 | 1 | ♦ narisani in označeni koordinatni sistem | |
| | 2 | ♦ narisana premica | 1 + 1 |
| | | | |
| | 1 | ♦ zapis presečišča z osjo y , npr.: $P_y(0, -3)$ | Kandidat dobi točko tudi, če na kakšen drugačen način zapiše, da premica seka ordnatno os pri vrednosti $y = -3$. |
| Skupaj | 4 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|---|------------------|
| 2 | 1 | ♦ zapis ali upoštevanje razmerja, npr.: $r = 0,7141k$ | |
| | 1 | ♦ zapis ali upoštevanje razlike v ceni, npr.: $r + 1 = k$ | |
| | 1 | ♦ zapis enakosti, npr.: $0,7141k + 1 = k$ | |
| | 1 | ♦ rezultat, npr.: $k = 3,50$ EUR | |
| Skupaj | 4 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|------------------|
| 3 | 2 | ♦ zapis ali upoštevanje formule za izračun števila kombinacij, npr.: $\binom{15}{2} = 105$ | 1 + 1 |
| | 2 | ♦ zapis ali upoštevanje formule za izračun verjetnosti, npr.: $P(A) = \frac{1}{105} \doteq 0,0095$ | 1 + 1 |
| Skupaj | 4 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|---|------------------|
| 4 | 1 | ♦ zapis, npr.: $d = 2$ | |
| | 1 | ♦ zapis splošnega člena danega zaporedja, npr.: $a_n = 2n$ ali $a_{n+1} = a_n + 2, a_1 = 2$ | |
| | 1 | ♦ uporaba formule za vsoto prvih n členov aritmetičnega zaporedja, npr.: $s_{30} = \frac{30}{2}(2 \cdot 2 + (30 - 1) \cdot 2)$ | |
| | 1 | ♦ rezultat, npr.: $s_{30} = 930$ | |
| Skupaj | 4 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|---|------------------|
| 5 | 1 | ♦ izračun, npr.: $f\left(\frac{1}{4}\right) = -1$ | |
| | 1 | ♦ izračun, npr.: $f(1) = 0$ | |
| | 1 | ♦ izračun, npr.: $f(4) = 1$ | |
| | 1 | ♦ narisana graf funkcije | |
| Skupaj | 4 | | |

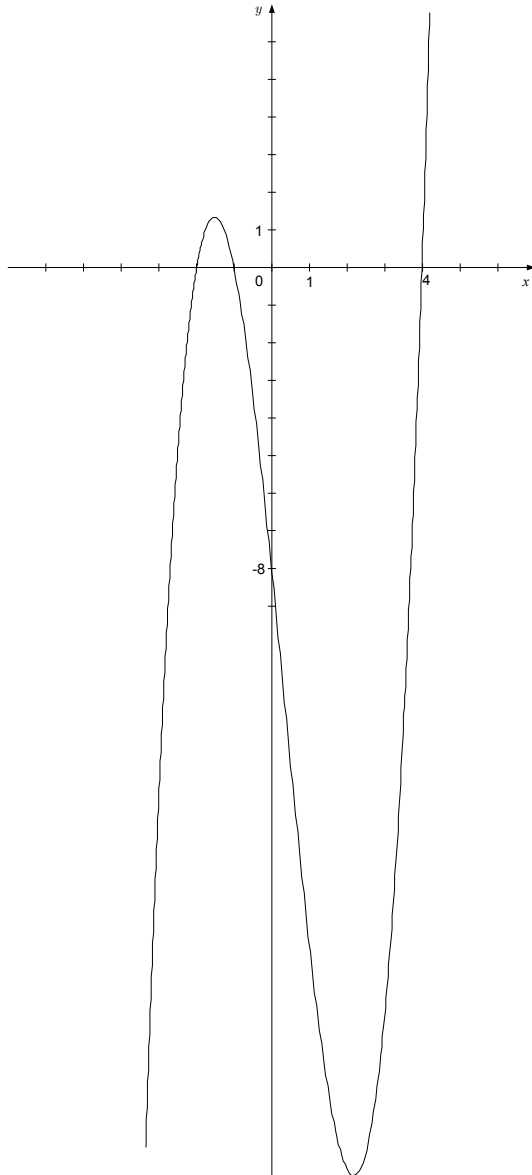


| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|---|
| 6 | 1 | ♦ B | |
| | 2* | ♦ reševanje sistema dveh linearnih enačb z dvema neznankama | 1* + 1* |
| | 2 | ♦ rezultat sistema B, npr.: $x = 70, y = 550$ ♦ rezultat sistema A, npr.: $x = 550, y = 70$ | 1 + 1 Kandidat dobi obe točki tudi, če pravilno reši sistem enačb A. |
| Skupaj | 5 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|---|------------------|
| 7 | 1 | ♦ izračun, npr.: $(2x - 1)^2 = 4x^2 - 4x + 1$ | |
| | 2 | ♦ izračun, npr.: $-2(x - 4) = -2x + 8$ | 1 + 1 |
| | 1 | ♦ izračun, npr.: $(x - 3)(x + 3) = x^2 - 9$ | |
| | 1 | ♦ rezultat, npr.: $5x^2 - 6x$ | |
| Skupaj | 5 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|------------------|
| 8 | 1* | ♦ ugotovitev, da iščemo neznano količino v pravokotnem trikotniku | |
| | 1* | ♦ uporaba ustrezne strategije reševanja, npr.: $\sin 60^\circ = \frac{x}{50}$ | |
| | 2 | ♦ rezultat, npr.: $x = 50 \cdot \sin 60^\circ \doteq 43,3$ m | 1 + 1 |
| | 1 | ♦ rezultat, npr.: $2500 - 43,3 = 2456,7 \doteq 2457$ m | |
| Skupaj | 5 | | |

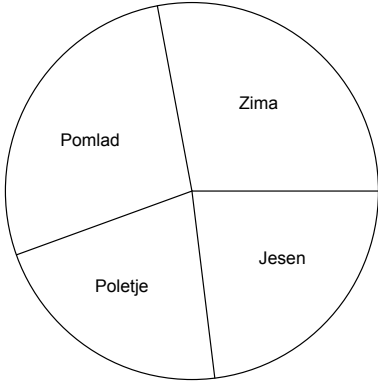
| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|---|------------------|
| 9 | 3 | ♦ zapis ali upoštevanje ničel, npr.: $x_1 = -1, x_2 = 4, x_3 = -2$ | 1 + 1 + 1 |
| | 1 | ♦ izračun ali upoštevanje začetne vrednosti, npr.: $p(0) = -8$ | |
| | 1 | ♦ skiciran graf polinoma | |
| Skupaj | 5 | | |



2. DEL

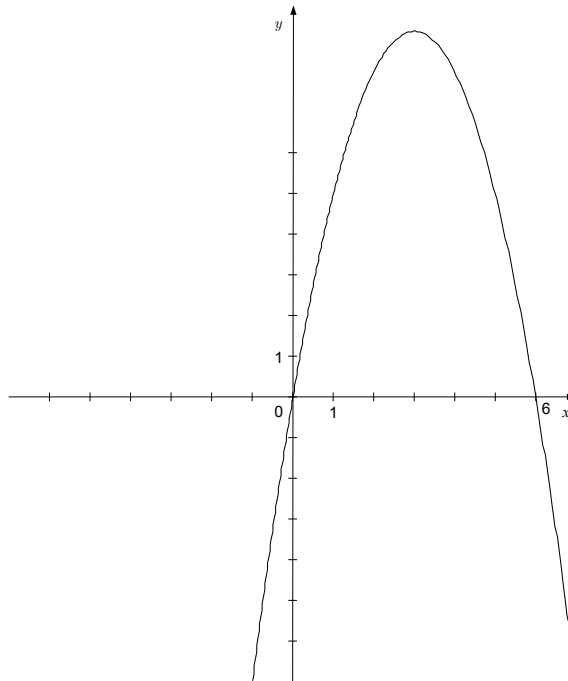
| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|---|
| 1.1 | 3 | ♦ izračun aritmetične sredine, npr.: $\bar{x} = \frac{250 + 280 + 270 + 250 + 220 + 190 + 180 + 190 + 210 + 220 + 200 + 240}{12} = \frac{2700}{12}$ | 1 + 1* + 1* Kandidat dobi prvo točko, če pravilno prebere vrednosti iz stolpčnega diagrama. Kandidat dobi drugo točko za izbiro ustrezne formule. Kandidat dobi tretjo točko za vstavljanje ustreznih vrednosti v formulo. |
| | 1 | ♦ rezultat, npr.: $\bar{x} = 225$ kWh | Kandidat dobi točko tudi, če ne zapiše enote. |
| Skupaj | 4 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|---|------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|----------------------------|-----|--------------------------------|
| 1.2 | 4 | ♦ | 1 + 1 + 1 + 1 | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Meteorološki letni časi</th> <th>Poraba električne energije [kWh]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zima (december, januar, februar)</td> <td>770</td> </tr> <tr> <td>Pomlad (marec, april, maj)</td> <td>740</td> </tr> <tr> <td>Poletje (junij, julij, avgust)</td> <td>560</td> </tr> <tr> <td>Jesen (september, oktober, november)</td> <td>630</td> </tr> </tbody> </table> | | Meteorološki letni časi | Poraba električne energije [kWh] | Zima (december, januar, februar) | 770 | Pomlad (marec, april, maj) | 740 | Poletje (junij, julij, avgust) |
| Meteorološki letni časi | Poraba električne energije [kWh] | | | | | | | | | |
| Zima (december, januar, februar) | 770 | | | | | | | | | |
| Pomlad (marec, april, maj) | 740 | | | | | | | | | |
| Poletje (junij, julij, avgust) | 560 | | | | | | | | | |
| Jesen (september, oktober, november) | 630 | | | | | | | | | |
| Skupaj | 4 | | | | | | | | | |

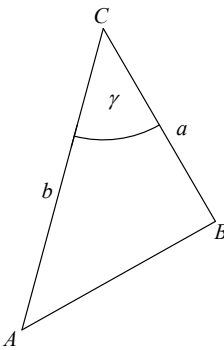
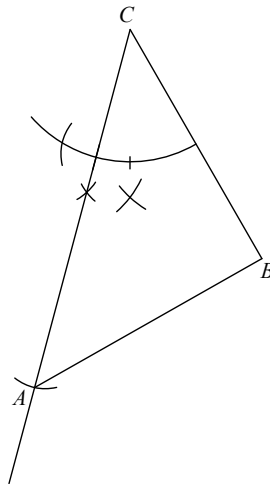
| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|---|
| 1.3 | 4 | ♦ izračun središčnih kotov, npr.: $102,6^\circ \doteq 102,7^\circ$, $98,6^\circ \doteq 98,7^\circ$, $74,6^\circ \doteq 74,7^\circ$, 84° | 1* + 1* + 1* + 1* |
| | 3 | ♦ narisani krožni diagram  | 1* + 1* + 1 Kandidat dobi prvo točko, če pravilno nariše en krožni izsek. Kandidat dobi drugo točko, če pravilno nariše še preostale tri krožne izseke. Kandidat dobi tretjo točko, če zapiše, kaj predstavlja posamezni krožni izsek krožnega diagrama. |
| Skupaj | 7 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|------------------|
| 2.1 | 2 | ♦ zapis dolžin stranic prvega pravokotnika, npr.: 1 cm in 5 cm, ter izračun ploščine $S_1 = 5 \text{ cm}^2$ | 1 + 1 |
| | 2 | ♦ zapis dolžin stranic drugega pravokotnika, npr.: 3 cm in 3 cm, ter izračun ploščine $S_2 = 9 \text{ cm}^2$ | 1 + 1 |
| | 2 | ♦ zapis dolžin stranic tretjega pravokotnika, npr.: 2 cm in 4 cm, ter izračun ploščine $S_3 = 8 \text{ cm}^2$ | 1 + 1 |
| Skupaj | 6 | Kandidat ne izgubi nobene točke, če zapiše primera pravokotnikov, kjer sta zamenjani vrednosti dolžin stranic x in y , npr. $x = 1$, $y = 5$ in $x = 5$, $y = 1$. | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|---|---|
| 2.2 | 2 | ♦ izračun ali upoštevanje ničel, npr.: $x_1 = 0$, $x_2 = 6$ | 1 + 1 |
| | 1 | ♦ izračun ali upoštevanje začetne vrednosti, npr.: $f(0) = 0$ | |
| | 1 | ♦ izračun koordinat temena, npr.: $T(3,9)$ | |
| | 2 | ♦ narisana graf funkcije | 1* + 1 Kandidat dobi postopkovno točko, če graf poteka skozi ničle funkcije. |
| Skupaj | 6 | | |



| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|---|------------------|
| 2.3 | 1 | ♦ izračun odvoda funkcije, npr.: $f'(x) = -2x + 6$ | |
| | 1 | ♦ izračun stacionarne točke: $x = 3$ | |
| | 1 | ♦ Odgovor, npr.: Funkcija doseže največjo vrednost pri $x = 3$. | |
| Skupaj | 3 | Kandidat dobi vse točke, če ugotovi, da funkcija doseže največjo vrednost pri abscisi temena. | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|--|
| 3.1 | 1 | ♦ narisana in označena skica trikotnika ABC | |
| | |  | |
| | 2 | ♦ konstrukcija kota $\gamma = 45^\circ$ | 1 + 1 Kandidat dobi prvo točko za konstrukcijo kota velikosti 60° ali 90° . |
| | 1 | ♦ konstrukcija stranic a in b | |
| | 1 | ♦ trikotnik s pravilno označenimi oglišči ali stranicami | |
| | |  | |
| Skupaj | 5 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|------------------|
| 3.2 | 1 | ♦ ugotovitev, da lahko dolžino stranice c izračunamo z uporabo kosinusnega izreka | |
| | 1 | ♦ uporaba kosinusnega izreka, npr.: $c^2 = 5^2 + 7^2 - 2 \cdot 5 \cdot 7 \cdot \cos 45^\circ$ | |
| | 1 | ♦ rezultat, npr.: $c \doteq 4,95$ cm | |
| Skupaj | 3 | | |

| Naloga | Točke | Rešitev | Dodatna navodila |
|---------------|----------|--|--|
| 3.3 | 1* | ♦ uporaba formule za izračun ploščine trikotnika ABC , npr.: $S = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 7 \cdot \sin 45^\circ$ | Kandidat lahko uporabi tudi Heronov obrazec. |
| | 1 | ♦ izračun ploščine trikotnika, npr.: $S \doteq 12,37 \text{ cm}^2$ | |
| | 1* | ♦ uporaba formule za plašč prizme, npr.: $S_{pl} \doteq (5 + 7 + 4,95) \cdot 10$ | |
| | 1 | ♦ izračun plašča prizme, npr.: $S_{pl} \doteq 169,5 \text{ cm}^2$ | |
| | 1 | ♦ izračun površine prizme, npr.: $P = 2S + S_{pl} \doteq 194,24 \text{ cm}^2$ | |
| | 1* | ♦ uporaba formule za prostornino prizme, npr.: $V \doteq 12,37 \cdot 10$ | |
| | 1 | ♦ izračun prostornine prizme, npr.: $V \doteq 123,7 \text{ cm}^3$ | |
| Skupaj | 7 | | |

Skupno število točk: 70