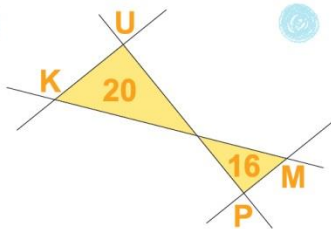




# Geometrija na poklicni maturi iz matematike

**mag. Mojca Suban**

Zavod RS za šolstvo



3. mednarodna konferenca  
o učenju in poučevanju matematike  
**KUPM 2016**



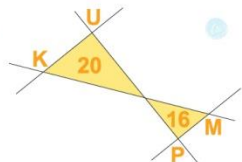
REPUBLIKA SLOVENIJA  
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT**



**EVROPSKA UNIJA**  
EVROPSKI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

## Oris

- prispevek predstavi analizo nalog iz geometrijskih vsebin in uspešnost kandidatov pri njihovem reševanju na poklicni maturi v obdobju od 2006 do 2016
- v analizi so zajeti pregled in opis nalog iz geometrijskih vsebin za posamezne izpitne pole, indekse težavnosti (IT) za te naloge in indekse težavnosti za celotne izpitne pole
- predstavljene so ključne ugotovitve analize



**KUPM 2016**



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



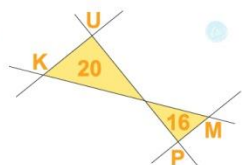
REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI SKLAD  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

## Robni pogoji

- uporabljeni so podatki iz spomladanskih rokov 2006-2016 (za jesenski in zimski rok ni podatkov)
- pri pregledu uspešnosti je za izhodišče primerjava indeksov težavnosti za posamezno nalogo z indeksom težavnosti za celotno izpitno polo
- indeks težavnosti je izračunan za vzorec (okrog 6,4 % števila vseh izpitnih pol na spomladanskem roku)



**KUPM 2016**



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



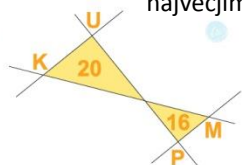
EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

# Primer zapisa iz analize

Rok PM N	Naloga	Število točk	Opis naloge		IT za nalogo	IT za IP
			Podatki	Izračunaj, nariši		
Spomladanski rok 2006 363	7.	5	enakokrak trikotnik s podano osnovnico in krakom	skica, velikost kota med osnovnico in krakom	0,53	0,50
	II.	15	pokončna 4-strana piramida, dolžina stranic pravokotnika (osnovne ploskve), stranski rob	skica telesa, skica mreže, prostornina, ploščina stranske ploskve	0,44	
Spomladanski rok 2007 322	3.	4	skica dveh vzporednih premic $p$ in $q$ ter premice $r$ , ki ju seka; velikost kota med $r$ in $p$	velikost kota med premicam $q$ in $r$ ter velikost suplementarnega kota med $r$ in $p$	0,64	0,47
	7.	5	pravilna 4-strana piramida, osnovni rob, kot med stransko in osnovno ploskvijo	skica, prostornina	0,30	
	III.	15	trikotnik, dolžine dveh stranic in velikost kota, nasproti daljše stranice	skica, ploščina, težiščnica na $c$ , utemeljitev enakokrakosti trikotnika	0,26	

[1](#) Število izpitnih pol v vzorcu

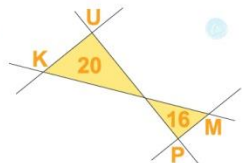
[2](#) Indeks težavnosti odraža uspešnost kandidatov pri posamezni nalogi. Vrednost blizu 1 kaže lahko nalogo (ki so jo skoraj vsi rešili pravilno), vrednost blizu 0 pa težko nalogo. Izračunamo ga kot količnik med povprečnim doseženim številom točk pri nalogi in največjim možnim številom točk pri isti nalogi.



**KUPM 2016**

# Ugotovitve

- V vseh obravnavanih letih je bila med nalogami drugega dela vsaj ena naloga iz geometrijskih vsebin.
- Med nalogami prvega dela je bilo v omenjenih letih 18 nalog iz geometrije, od tega so kandidati pri sedmih nalogah dosegli višji IT, pri enajstih nalogah pa nižji IT kot pri celotni izpitni poli.
- V drugem delu so kandidati pri vseh enajstih nalogah dosegli nižji IT kot pri celotni poli.



**KUPM 2016**



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,  
ZNANOST IN ŠPORT



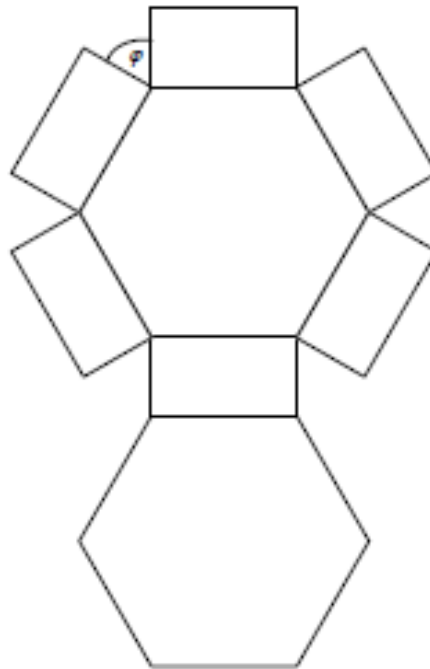
EVROPSKA UNIJA  
EVROPSKI SKLAD  
SOCIALNI SKLAD  
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

# Ugotovitve (nadaljevanje)

- najslabše ( $IT < 0,45$ ) so reševane naloge iz prostorske geometrije (pravilna 6-strana prizma, pokončna 4-piramida, pravilna 4-strana piramida, pokončna 3-strana prizma, stožec, valj) in manj značilne naloge iz ravninske geometrije (npr. prekržani deščici) ali v kontekstu (npr. pravokotni trikotnik v kontekstu nadmorske višine).

## Najslabše reševana naloga (IT=0,17)

2. Škatla za bonbone ima obliko pravilne šeststrane prizme. Osnovni rob prizme je dolg 6 cm, višina pa 5 cm. Na sliki je mreža šeststrane prizme.



- 2.1. Izračunajte ploščino osnovne ploskve prizme in velikost označenega kota  $\varphi$  na sliki.

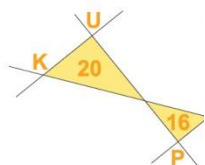
(7 točk)

- 2.2. Izračunajte površino dane prizme.

(4 točke)

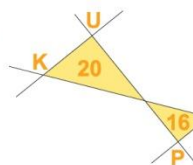
- 2.3. Skupna prostornina bonbonov v škatli je približno  $254,34 \text{ cm}^3$ . Izračunajte delež prostornine, ki jo zasedajo bonboni v škatli.

(4 točke)



## Navodila za popravljanje

Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.1	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ uporaba formule za izračun ploščine pravilnega šestkotnika, npr.:  <math display="block">S = 6 \cdot S_{\Delta} = 6 \cdot \frac{6^2 \cdot \sqrt{3}}{4}</math> </li> </ul>	1 + 1
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ rešitev, npr.: <math>S = 54\sqrt{3} \text{ cm}^2 \doteq 93,53 \text{ cm}^2</math></li> </ul>	
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ upoštevanje, da so velikosti notranjih kotov pravilnega šestkotnika <math>120^\circ</math></li> </ul>	
	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ upoštevanje, da so velikosti notranjih kotov pravokotnika <math>90^\circ</math></li> </ul>	
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ izračun kota <math>\varphi</math>, npr.:  <math display="block">\varphi = 360^\circ - 120^\circ - 90^\circ - 90^\circ = 60^\circ</math> </li> </ul>	1 + 1
<b>Skupaj</b>	<b>7</b>		
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ izračun ploščine plašča prizme, npr.:  <math display="block">S_{pl} = 6 \cdot 6 \cdot 5 = 180 \text{ cm}^2</math> </li> </ul>	1 + 1
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ izračun površine prizme, npr.:  <math display="block">P = 2 \cdot 54\sqrt{3} + 180 = 108\sqrt{3} + 180 \text{ cm}^2</math> <math display="block">\doteq 367,06 \text{ cm}^2</math> </li> </ul>	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		
Naloga	Točke	Rešitev	Dodatna navodila
2.3	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ uporaba formule za izračun prostornine prizme, npr.:  <math display="block">V = 54\sqrt{3} \cdot 5 = 270\sqrt{3} \text{ cm}^3 \doteq 467,65 \text{ cm}^3</math> </li> </ul>	1* + 1
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>♦ izračun deleža prostornine, ki jo zasedejo bonboni, npr.:  <math display="block">\frac{254,34}{467,65} \doteq 0,5439</math> </li> </ul>	1* + 1
<b>Skupaj</b>	<b>4</b>		





# Možni razlogi

- slaba prostorska predstava
- neutrjeno znanje
- nerazumevanje pojmov
- nepriljubljenost geometrijskih vsebin med nekaterimi kandidati
- raznolikost populacije na poklicni maturi
- št. ur v KZ ni predpisano
- pristopi k obravnavi
- ...

## Najbolje reševani nalogi (IT=0,84, IT=72)

9. V trikotniku  $ABC$  notranji kot pri oglišču  $A$  meri  $53^\circ$ , notranji kot pri oglišču  $B$  pa  $72^\circ$ . Narišite skico trikotnika  $ABC$ . Izračunajte velikost notranjega kota pri oglišču  $C$ . Na skici z  $\beta'$  označite zunanji kot pri oglišču  $B$  in izračunajte njegovo velikost.

(5 točk)

Vir: RIC, 2014

8. Vrt ima obliko pravokotnika z dolžino 10 m in širino 6 m. Gospodar bo vrt po dolžini povečal za 20 % in po širini zmanjšal za 15 %. Izračunajte, za koliko kvadratnih metrov ( $m^2$ ) se bo spremenila ploščina vrta.

(5 točk)

Vir: RIC, 2009

# Izzivi

- ugotovitve povezati s stanjem pri NPZ in SM
- razširiti nabor statističnih podatkov in vzorec