

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MEHANIKA V LETU 2018

Poročilo DPK SM za mehaniko

Vsebina

1	Struktura kandidatov.....	2
1.1	Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih	3
1.2	Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike – primerjava po letih	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018.....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018	7
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah.....	7
2.2	Meje med ocenami.....	9
2.3	Porazdelitev dosežkov po ocenah	10
3	Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018	12
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	15
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov	27
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah	28
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	29
5.1	Zunanje ocenjevanje	29
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	29
6	Povzetek.....	30
6.1	Ocena uspeha kandidatov	30
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	30
6.3	Druge ugotovitve	30

Avtorja:

Jerneja Rebernik Herman, glavna ocenjevalka za mehaniko

dr. Boštjan Harl, predsednik DPK SM za mehaniko

Poročilo je potrdila DPK SM za mehaniko na svoji 8. redni seji 28. 9. 2018.

Ljubljana, september 2018

1 Struktura kandidatov

Statistične podatke za kandidate, ki so se udeležili **spomladanskega izpitnega roka splošne mature**, prikazujemo ločeno glede na njihovo strukturo:

a) **referenčno skupino SM** predstavljajo redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo (brez kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov, odraslih in poklicnih maturantov). Na dosežkih te skupine se postavljajo tudi meje med ocenami.

Okrajšava: ref. skup. SM;

b) **kandidate SM** (ref. skup. SM + ostali SM) predstavljajo tisti, ki opravljajo splošno maturo (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- referenčna skupina SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo) in
- **ostali SM**, to so:
 - kandidati z maturitetnim tečajem,
 - 21-letniki,
 - odrasli,
 - kandidati, ki popravljajo eno ali dve negativni oceni,
 - kandidati, ki opravljajo SM ponovno v celoti,
 - kandidati, ki opravljajo SM v dveh delih, in
 - kandidati, ki izboljšujejo oceno.

Okrajšava: kandidati SM;

c) **kandidate PM** (kandidati poklicne mature s posameznim izpitom pri splošni maturi) predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit SM.

Okrajšava: kandidati PM.

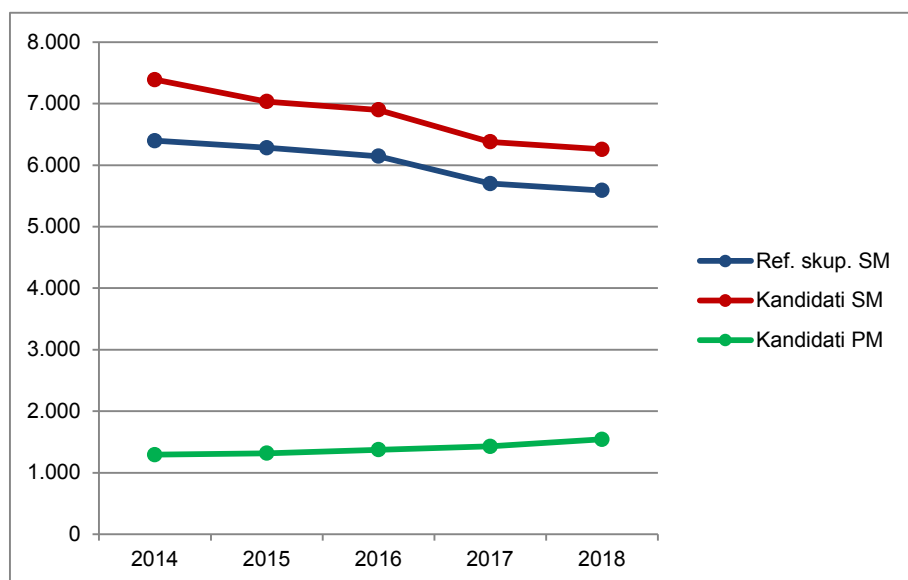
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2014 do 2018. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2014–2018

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2014	6.396	7.389	1.294
2015	6.283	7.033	1.317
2016	6.145	6.899	1.373
2017	5.699	6.379	1.429
2018	5.589	6.255	1.544

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2014–2018



Vir: Državni izpitni center, 2018

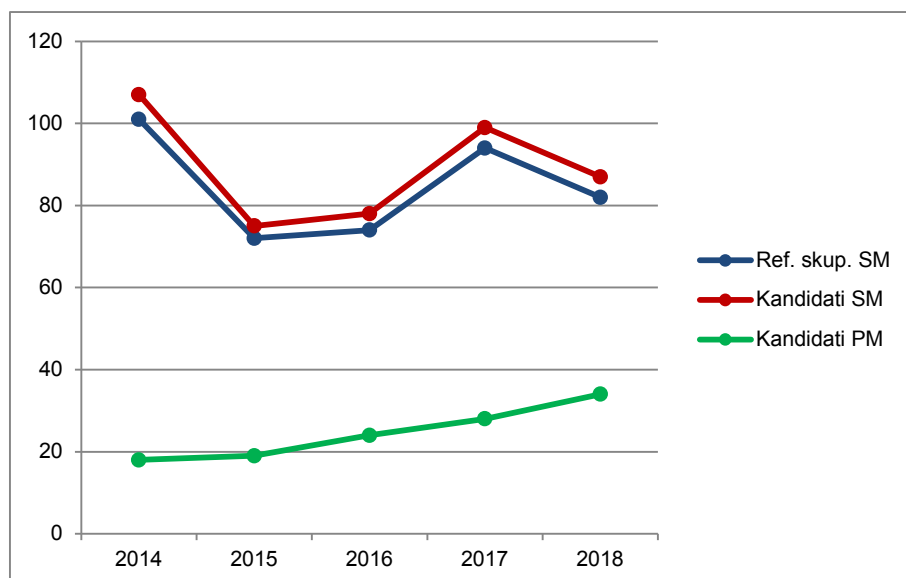
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali mehaniko v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2014 do 2018. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2014–2018

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2014	101	107	18
2015	72	75	19
2016	74	78	24
2017	94	99	28
2018	82	87	34

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2014–2018



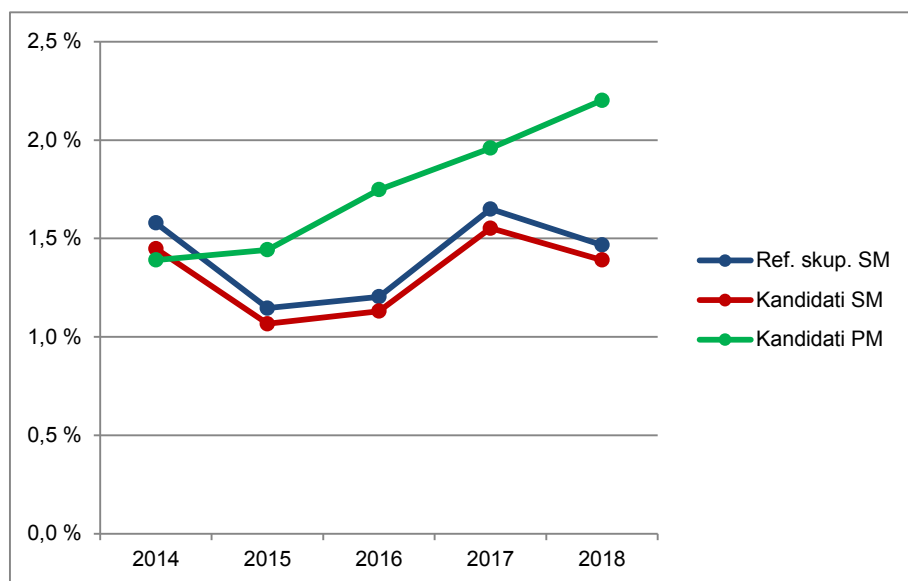
Vir: Državni izpitni center, 2018

Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali mehaniko (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2014 do 2018 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2014–2018

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2014	1,6 %	1,4 %	1,4 %
2015	1,1 %	1,1 %	1,4 %
2016	1,2 %	1,1 %	1,7 %
2017	1,6 %	1,6 %	2,0 %
2018	1,5 %	1,4 %	2,2 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2014–2018



Vir: Državni izpitni center, 2018

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018

Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo in predstavljajo referenčno skupino SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018

	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	82	67,8 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	82	67,8 %
Ref. skup. SM	82	67,8 %
Ostali SM	5	4,1 %
Kandidati SM	87	71,9 %
Kandidati PM	34	28,1 %

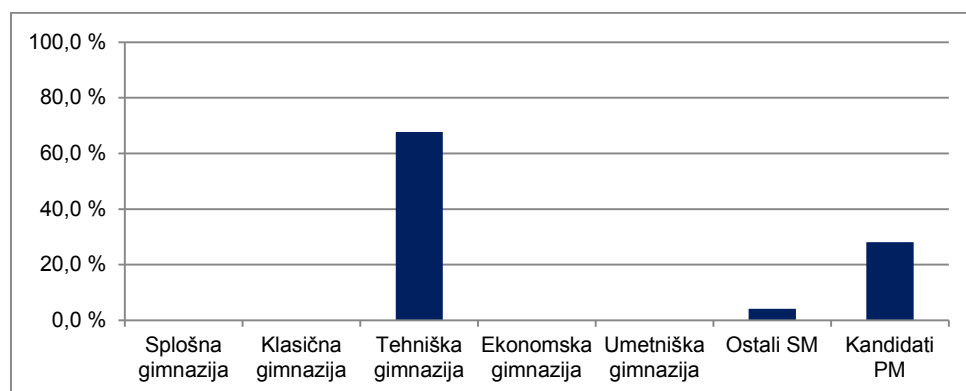
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

ref. skup. SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = ref. skup. SM + ostali SM

Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018



Vir: Državni izpitni center, 2018

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018

2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri mehaniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2018 v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.1 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih točk od zgornje meje razreda (tj. relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

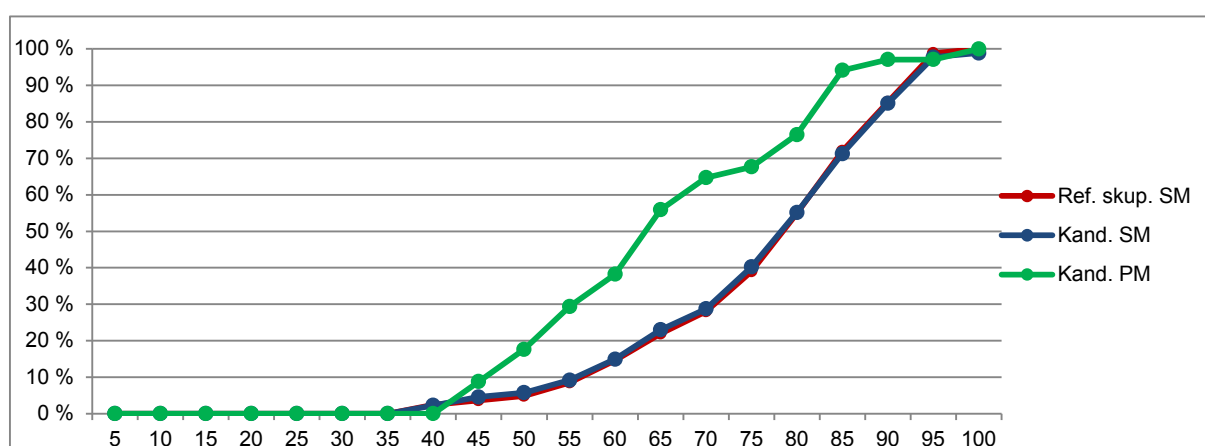
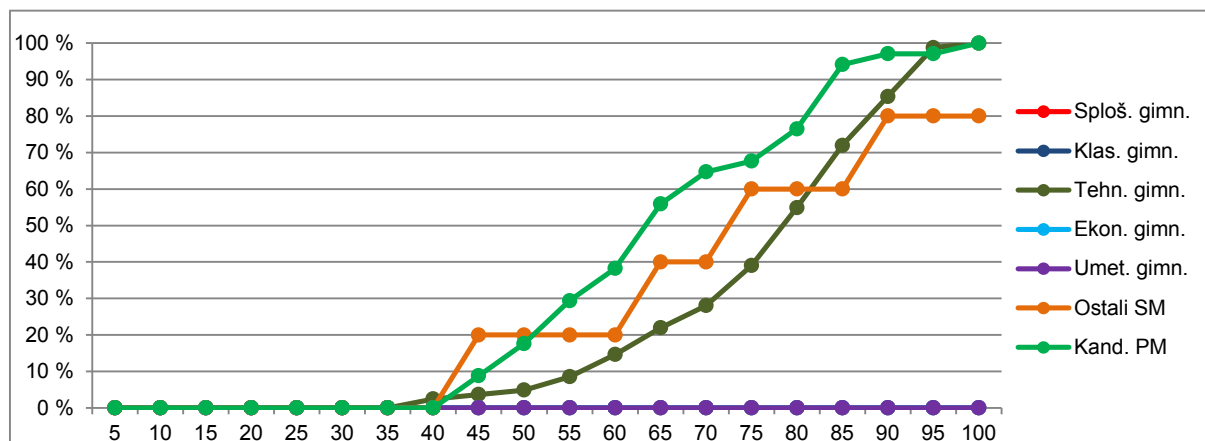
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36-40	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0
41-45	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	3
46-50	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	3
51-55	0	0	0	3	0	0	3	3	3	0	4
56-60	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	3
61-65	0	0	0	6	0	0	6	6	7	1	6
66-70	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	3
71-75	0	0	0	9	0	0	9	9	10	1	1
76-80	0	0	0	13	0	0	13	13	13	0	3
81-85	0	0	0	14	0	0	14	14	14	0	6
86-90	0	0	0	11	0	0	11	11	12	1	1
91-95	0	0	0	11	0	0	11	11	11	0	0
96-100	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
SKUPAJ	0	0	0	82	0	0	82	82	87	5	34

Preglednica 2.1.2: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
10	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
20	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
25	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
30	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
35	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
40	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	2 %	0 %	0 %
45	-	-	-	4 %	-	-	4 %	4 %	5 %	20 %	9 %
50	-	-	-	5 %	-	-	5 %	5 %	6 %	20 %	18 %
55	-	-	-	9 %	-	-	9 %	9 %	9 %	20 %	29 %
60	-	-	-	15 %	-	-	15 %	15 %	15 %	20 %	38 %
65	-	-	-	22 %	-	-	22 %	22 %	23 %	40 %	56 %
70	-	-	-	28 %	-	-	28 %	28 %	29 %	40 %	65 %
75	-	-	-	39 %	-	-	39 %	39 %	40 %	60 %	68 %
80	-	-	-	55 %	-	-	55 %	55 %	55 %	60 %	76 %
85	-	-	-	72 %	-	-	72 %	72 %	71 %	60 %	94 %
90	-	-	-	85 %	-	-	85 %	85 %	85 %	80 %	97 %
95	-	-	-	99 %	-	-	99 %	99 %	98 %	80 %	97 %
100	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	99 %	80 %	100 %

Slika 2.1.1: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah



Vir: Državni izpitni center, 2018

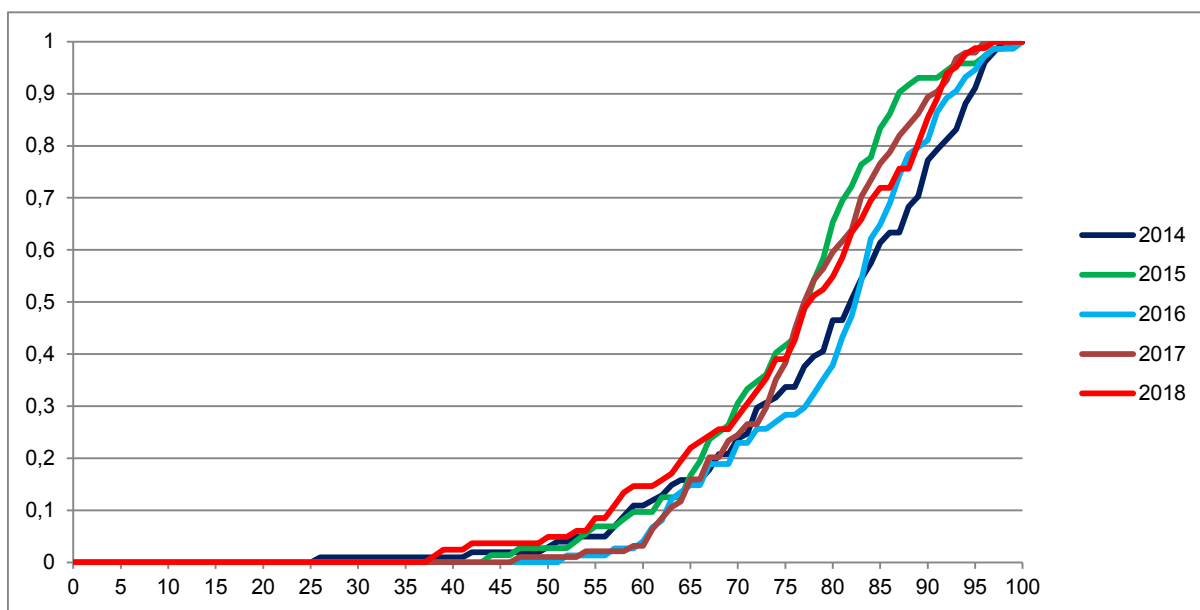
2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2014 do 2018, slika 2.2.1 pa kumulativno frekvenčno porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah za referenčno skupino SM, na kateri se postavljajo meje med ocenami.

Preglednica 2.2.1: Meje med ocenami za zadnjih pet let

Leto	Ocene			
	2	3	4	5
2014	50	62	74	86
2015	50	62	74	85
2016	50	62	74	86
2017	50	62	74	86
2018	50	62	74	86

Slika 2.2.1: Kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah – referenčna skupina SM



Vir: Državni izpitni center, 2018

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri mehaniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2018 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

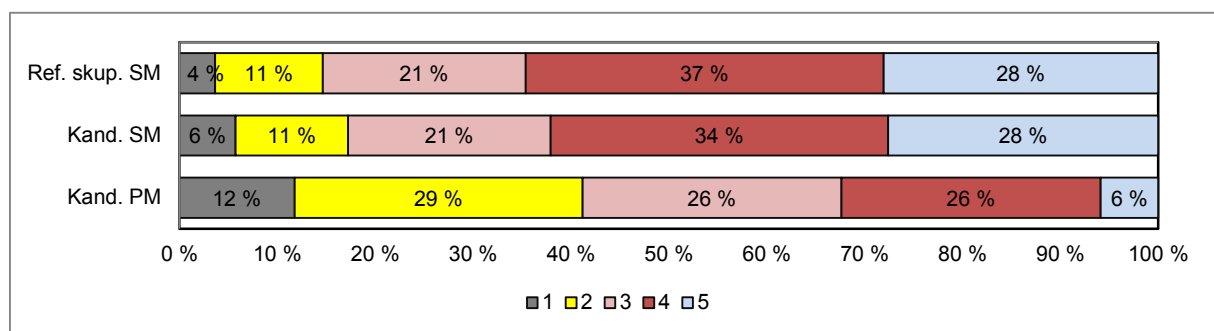
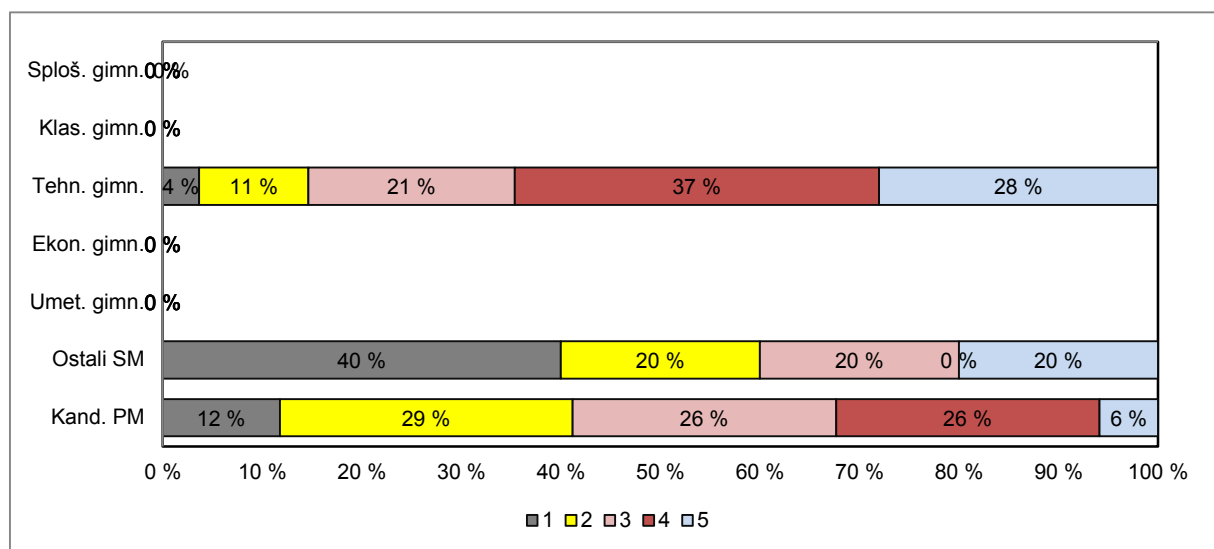
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	0	0	0	3	0	0	3	3	5	2	4
2	0	0	0	9	0	0	9	9	10	1	10
3	0	0	0	17	0	0	17	17	18	1	9
4	0	0	0	30	0	0	30	30	30	0	9
5	0	0	0	23	0	0	23	23	24	1	2
Uspešni	0	0	0	79	0	0	79	79	82	3	30
Skupaj	0	0	0	82	0	0	82	82	87	5	34

Preglednica 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	-	-	-	4 %	-	-	4 %	4 %	6 %	40 %	12 %
2	-	-	-	11 %	-	-	11 %	11 %	11 %	20 %	29 %
3	-	-	-	21 %	-	-	21 %	21 %	21 %	20 %	26 %
4	-	-	-	37 %	-	-	37 %	37 %	34 %	0 %	26 %
5	-	-	-	28 %	-	-	28 %	28 %	28 %	20 %	6 %
Uspešni	-	-	-	96 %	-	-	96 %	96 %	94 %	60 %	88 %
Skupaj	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2018

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2018

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	0	0	0	82	0	0	82	82	87	5	34
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	19,00	-	-	19,00	19,00	19,00	-	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,93	-	-	3,93	3,93	3,88	2,67	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,94	-	-	3,94	3,94	3,88	2,33	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,74	-	-	3,74	3,74	3,67	2,40	2,85
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,74	-	-	3,74	3,74	3,67	2,40	2,85
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	76,05	-	-	76,05	76,05	74,66	51,90	65,71
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	78	-	-	78	78	77	60	63,5
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	13,57	-	-	13,57	13,57	16,04	33,37	14,60
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,82	-	-	3,82	3,82	3,78	2,67	4,58
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,83	-	-	3,83	3,83	3,76	2,00	4,25
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,75	-	-	0,75	0,75	0,75	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,70	-	-	0,70	0,70	0,70	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,65	-	-	0,65	0,65	0,65	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,59	-	-	0,59	0,59	0,62	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,59	-	-	0,59	0,59	0,62	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,69	-	-	0,69	0,69	0,70	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,61	-	-	0,61	0,61	0,65	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,51	-	-	0,51	0,51	0,63	-	0,00
Odstotek neuspešnih s PP	-	-	-	3,66	-	-	3,66	3,66	5,75	40,00	11,76
Odstotek neuspešnih brez PP	-	-	-	3,66	-	-	3,66	3,66	5,75	40,00	11,76

*Pri izračunu povprečnega splošnega uspeha pri SM so upoštevani samo uspešni kandidati (10 točk ali več). Enako velja tudi za korelacije s splošnim uspehom pri SM.

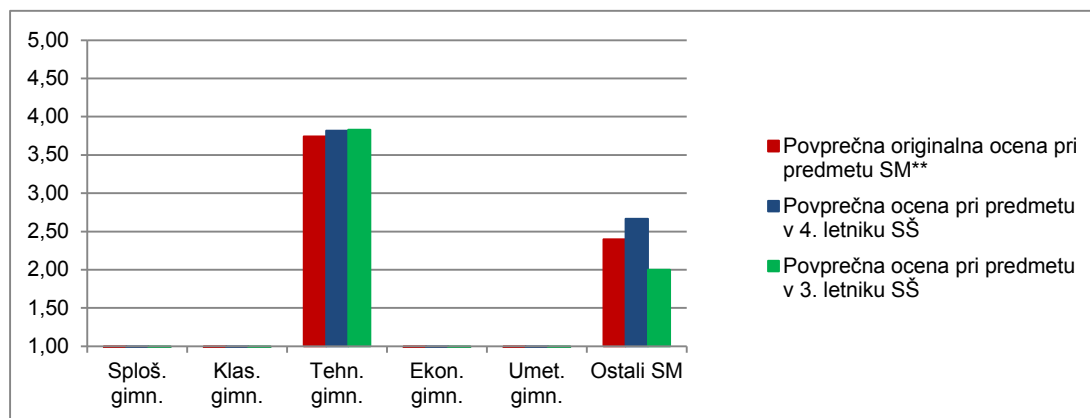
**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***Korelacija z oceno pri predmetu SM se računa z originalno oceno pri predmetu SM.

Če je manj kakor 30 popolnih parov podatkov, se korelacija ne izračuna.

Slika 3.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz mehanike in povprečnih ocen iz mehanike v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

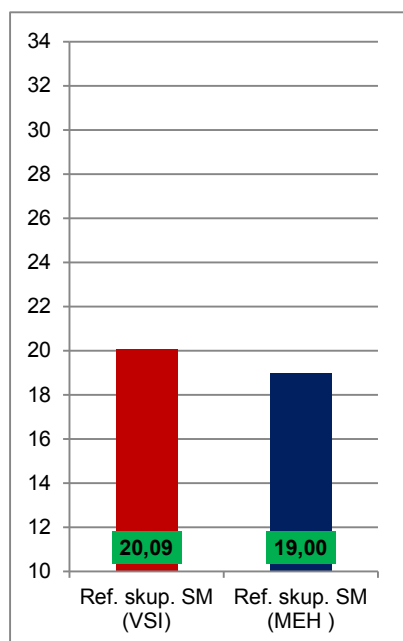
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz mehanike



Vir: Državni izpitni center, 2018

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2018 prvič v celoti opravljali splošno maturo (ref. skup. SM – VSI), in gimnazijcev, ki so v tem izpitnem roku prvič v celoti opravljali izpit SM iz mehanike (ref. skup. SM – MEH).

Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz mehanike



Vir: Državni izpitni center, 2018

4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku SM 2018.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

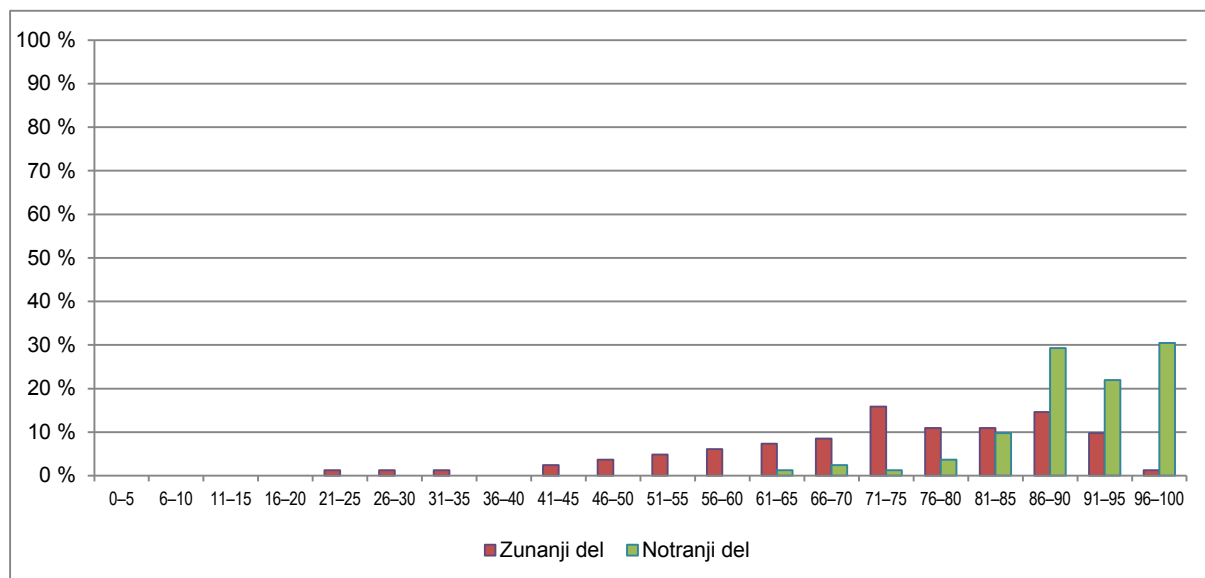
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	82	82
Povprečno število odstotnih točk	57,79	18,26
Standardni odklon odstotnih točk	12,72	1,54
Maksimalno število odstotnih točk	78,00	20,00
Povprečna težavnost	0,72	0,91

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku SM 2018.

Preglednica 4.1.2: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	0 %	0 %
21–25	1 %	0 %
26–30	1 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	0 %	0 %
41–45	2 %	0 %
46–50	4 %	0 %
51–55	5 %	0 %
56–60	6 %	0 %
61–65	7 %	1 %
66–70	9 %	2 %
71–75	16 %	1 %
76–80	11 %	4 %
81–85	11 %	10 %
86–90	15 %	29 %
91–95	10 %	22 %
96–100	1 %	30 %
SKUPAJ	100 %	100 %

Slika 4.1.1: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita



Vir: Državni izpitni center, 2018

4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita

Preglednica 4.2.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri posameznih delih izpita iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku SM 2018.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	seminar. nalog
Število kandidatov	82	82	82
Povprečno število odstotnih točk	28,90	28,89	18,26
Standardni odklon odstotnih točk	6,83	6,62	1,54
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,72	0,72	0,91

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Analiza izpita kaže, da so vsi indeksi diskriminativnosti (ID) na ravni posameznih izpitnih nalog prve in druge izpitne pole v priporočenih mejah. Prav tako so indeksi težavnosti (IT) druge izpitne pole v priporočenih mejah, pri prvi izpitni poli pa ena naloga odstopa od priporočenih mej.

Indeks zanesljivosti je 0,89.

Analiza indeksov težavnosti in diskriminativnosti po posameznih postavkah, ki jih je bilo 52 v obeh izpitnih polah, pa pokaže, da je IT pri osemnajstih postavkah večji od priporočenega (0,9) ter ID pri petnajstih postavkah manjši od priporočenega (0,2). Pretežkih postavk ($IT < 0,1$) ni bilo. Preglednici 4.3.1 in 4.3.2 prikazujeta, katere postavke zunanjega dela izpita splošne mature imajo ta dva indeksa zunaj priporočenih mej.

Preglednica 4.3.1: Postavke zunanjega dela izpita splošne mature z indeksi težavnosti zunaj priporočenih mej

Indeks težavnosti (IT > 0,90)															
izpitna pola 1															
Številka naloge in postavke	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	4.1	5.1	6.1	7.2	9.1	9.2	10.1	10.4	10.5	13.1
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	3
Delež odstotnih točk skupaj	12,5														
izpitna pola 2															
Številka naloge in postavke	2.1	3.1	3.2												
Delež odstotnih točk	3	2	3,5												
Delež odstotnih točk skupaj	8,5														

Preglednica 4.3.2: Postavke zunanjega dela izpita splošne mature z indeksi diskriminativnosti zunaj priporočenih mej

Indeks ločljivosti (ID < 0,20)															
izpitna pola 1															
Številka naloge in postavke	1.2	1.3	2.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	9.2	9.3	10.3	10.4		
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5		
Delež odstotnih točk skupaj	8,5														
izpitna pola 2															
Številka naloge in postavke	3.1	3.4													
Delež odstotnih točk	2	2													
Delež odstotnih točk skupaj	4														

Izstopajoče postavke/naloge v izpitni polji 1

Naloga 1, postavke 1, 2, 3 in 4

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,93).

Postavka 2 ima visok indeks težavnosti (0,95) in nizek indeks diskriminativnosti (0,15).

Postavka 3 ima visok indeks težavnosti (0,93) in nizek indeks diskriminativnosti (0,09).

Postavka 4 ima visok indeks težavnosti (0,98).

1. Pretvorite dane veličine v zahtevane enote. Pri pretvarjanju naredite izračun.

1.1. $P = 0,3 \cdot 10^4 \text{ W} =$ _____ kW

(1 točka)

1.2. $A = 0,025 \text{ m}^2 =$ _____ cm^2

(1 točka)

1.3. $M = 70 \text{ kN} \cdot \text{cm} =$ _____ N·m

(1 točka)

1.4. $F = 8420 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} =$ _____ kN

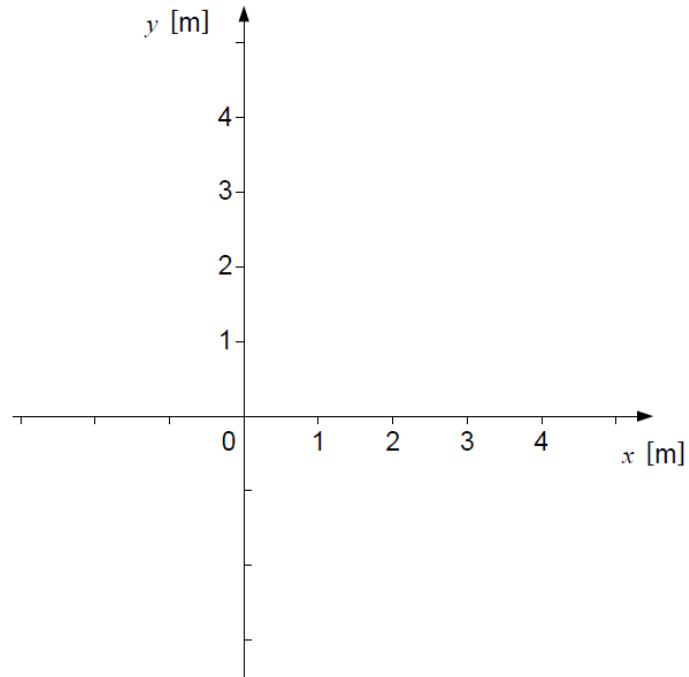
(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Pretvarjanje enot je vsebina, ki se jo da naučiti in se ponavlja skozi celotno izobraževanje pri različnih predmetih. Kandidatom običajno ne dela problemov in ni odraz vsebinskega znanja kandidata, zato je tudi ID nizek.

Naloga 2, postavka 1

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,96) in nizek indeks diskriminativnosti (0,05).

2. Dani sta sili $\vec{F}_1 = (0, 10 \text{ N})$ in $\vec{F}_2 = (-10 \text{ N}, 0)$ s prijemališčem v izhodišču koordinatnega sistema.
 - 2.1. Skicirajte sili v dani koordinatni sistem.



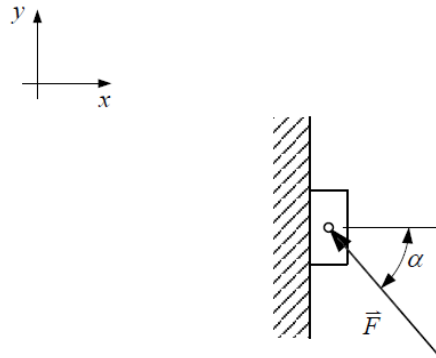
(2 točki)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in zahteva osnovno znanje – definiranje sile, kar spada v prvo stopnjo taksonomske klasifikacije.

Naloga 4, postavka 1

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,94) in nizek indeks diskriminativnosti (0,04).

4. Ob navpični hrapavi steni potiskamo telo teže \vec{F}_g s silo \vec{F} , ki deluje pod kotom α . Telo se giblje enakomerno navzgor.



- 4.1. Narišite vse sile, ki delujejo na telo.



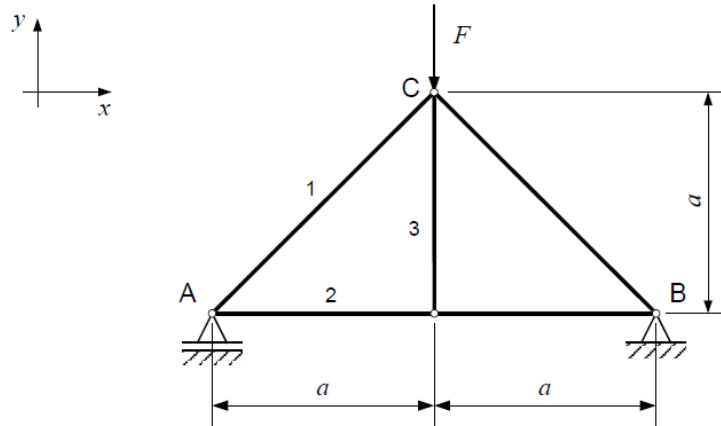
(2 točki)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in zahteva osnovno poznavanje sil, delujočih na drseče telo.

Naloga 5, postavka 1

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,98) in nizek indeks diskriminativnosti (0,03).

5. Paličje na sliki je v točki C obremenjeno z vertikalno silo F .



5.1. Z dano enačbo ($2 \cdot v = n + p$) preverite notranjo statično določenoost paličja in zapišite ugotovitev.

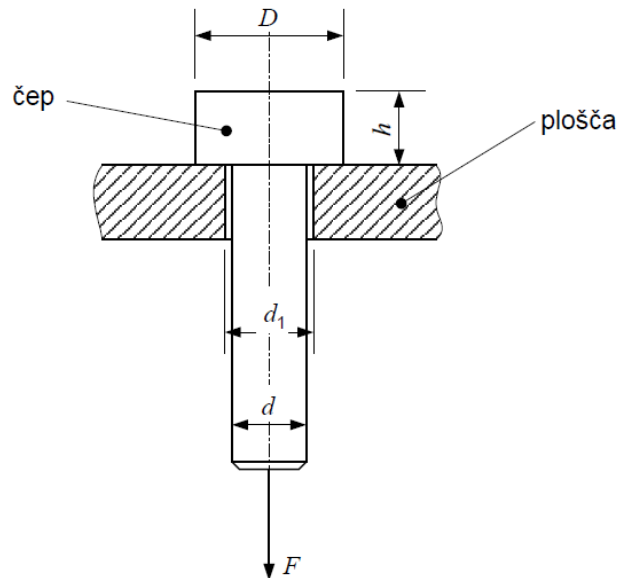
(2 točki)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in zahteva osnovno poznavanje veličin v podani enačbi ter določitev statične določenoosti paličja.

Naloga 6, postavka 1

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,93) in nizek indeks diskriminativnosti (0,15).

6. V ploščo z izvrtino premera d_1 je vstavljen čep, ki je obremenjen s silo F . Čep ima premer glave D , višino glave h in premer stebra d .



Napišite enačbo za:

- 6.1. ploščino prereza, ki je obremenjen na nateg,

(1 točka)

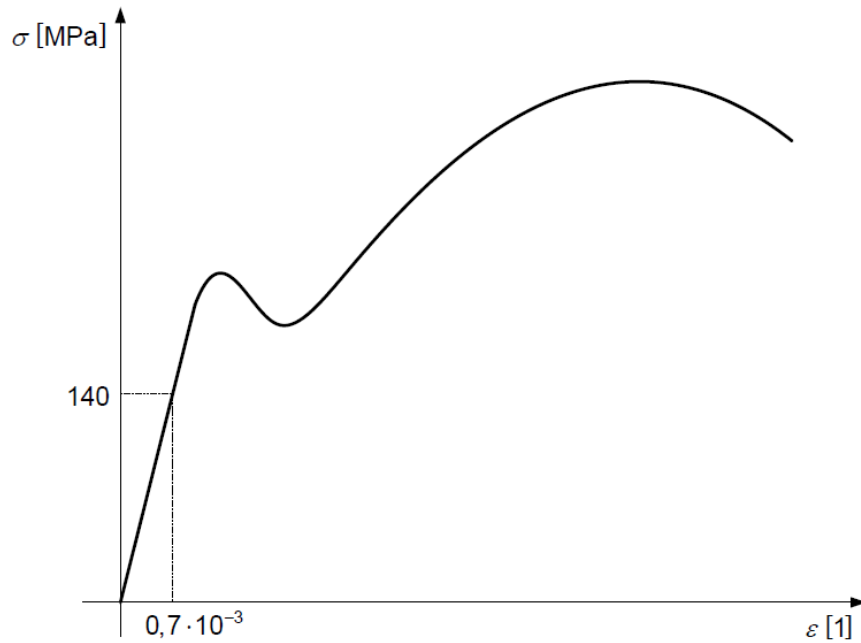
Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in zahteva osnovno poznavanje površine prereza pri natezni obremenitvi.

Naloga 7, postavki 1 in 2

Postavka 1 ima nizek indeks diskriminativnosti (0,13).

Postavka 2 ima visok indeks težavnosti (0,94).

7. Dan je diagram σ - ε nekega materiala. Diagram je narisano v merilu.



7.1. Napišite enačbo Hookovega zakona.

(1 točka)

7.2. Izračunajte modul elastičnosti materiala, za katerega je narisano diagram na skici.

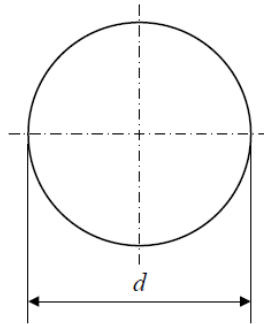
(2 točki)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavki 1 in 2 zahtevata poznavanje temeljnih zakonov mehanike, kar spada v prvo stopnjo taksonomske klasifikacije.

Naloga 8, postavka 1

Postavka 1 ima nizek indeks diskriminativnosti (0,16).

8. Nosilec s premerom $d = 10$ cm je obremenjen na vzvoj tako, da je maksimalna vzvojna (torzijska) napetost v nosilcu 50 N/mm^2 .
- 8.1. Narišite diagram razporeditve napetosti po prerezu.



(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 zahteva poznavanje temeljnih zakonov mehanike, kar spada v prvo stopnjo taksonomske klasifikacije.

Naloga 9, postavke 1, 2 in 3

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (1,00).

Postavka 2 ima visok indeks težavnosti (0,99) in nizek indeks diskriminativnosti (0,18).

Postavka 3 ima negativen indeks diskriminativnosti (-0,02).

9. V posodi je voda gostote ρ . Na njeno gladino položimo homogeno kroglo gostote $\rho_1 = 0,8\rho$.

Obkrožite pravilne trditve.

9.1. Krogla bo (1 pravilen odgovor)

- A potonila na dno posode.
- B lebdela v vodi na kateri koli globini.
- C plavalna delno potopljena.

(1 točka)

9.2. Velikost sile vzgona, ki deluje na kroglo, je odvisna od (2 pravilna odgovora)

- A oblike posode.
- B gostote vode.
- C tlaka zraka v okolici posode.
- D prostornine potopljenega dela krogle.

(2 točki)

9.3. Prijemališče sile vzgona je (1 pravilen odgovor)

- A v težišču krogle.
- B v težišču potopljenega dela krogle.
- C v težišču dela krogle, ki je nad gladino vode.

(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavke zahtevajo poznavanje temeljnih zakonov hidrostatične – vzgona, kar spada v prvo stopnjo taksonomske klasifikacije. Naloga je izbirnega tipa.

Naloga 10, postavke 1, 3, 4 in 5

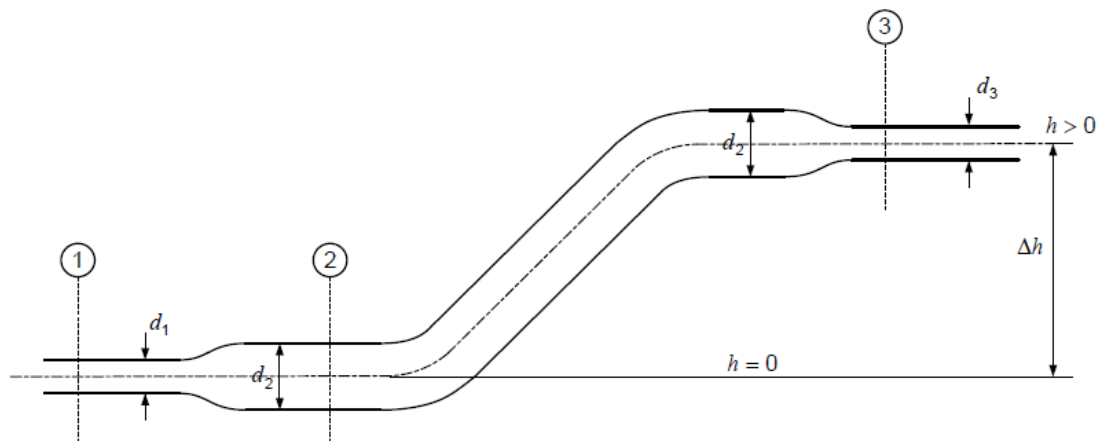
Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,98).

Postavka 3 ima nizek indeks diskriminativnosti (0,06).

Postavka 4 ima visok indeks težavnosti (0,90) in nizek indeks diskriminativnosti (0,16).

Postavka 5 ima visok indeks težavnosti (0,94).

10. Po narisanim cevodovodu se pretaka idealna kapljevina. Na skici so označeni trije prerezi cevododa, za katere velja: $d_1 = d_3 < d_2$. Δh je sprememba višine cevododa.



Preučite razmere med vrednostmi fizikalnih veličin v posameznih prerezih. Med spodaj navedenimi veličinami postavite ustrezen matematični znak (enačaj ali neenačaj, na primer $h_3 > h_1$).

10.1. v_2 v_1

(1 točka)

10.3. p_1 p_2

(1 točka)

10.4. v_1 v_3

(1 točka)

10.5. v_2 v_3

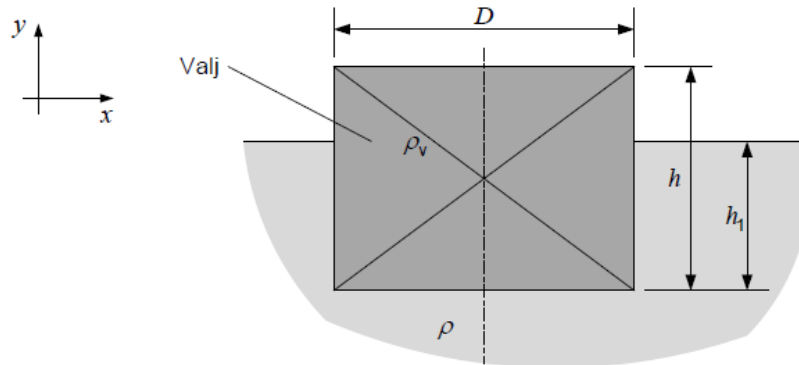
(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavke zahtevajo poznavanje temeljnih zakonov hidrodinamike, kar spada v prvo stopnjo taksonomske klasifikacije.

Naloga 13, postavka 1

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,91).

13. Homogen valj premera $D = 200$ mm, višine $h = 150$ mm in gostote ρ_v plava v homogeni tekočini gostote $\rho = 1000$ kg/m³, kakor kaže slika.



- 13.1. Izračunajte gostoto materiala valja ρ_v , ko je globina potopitve valja $h_1 = 100$ mm.

(6 točk)

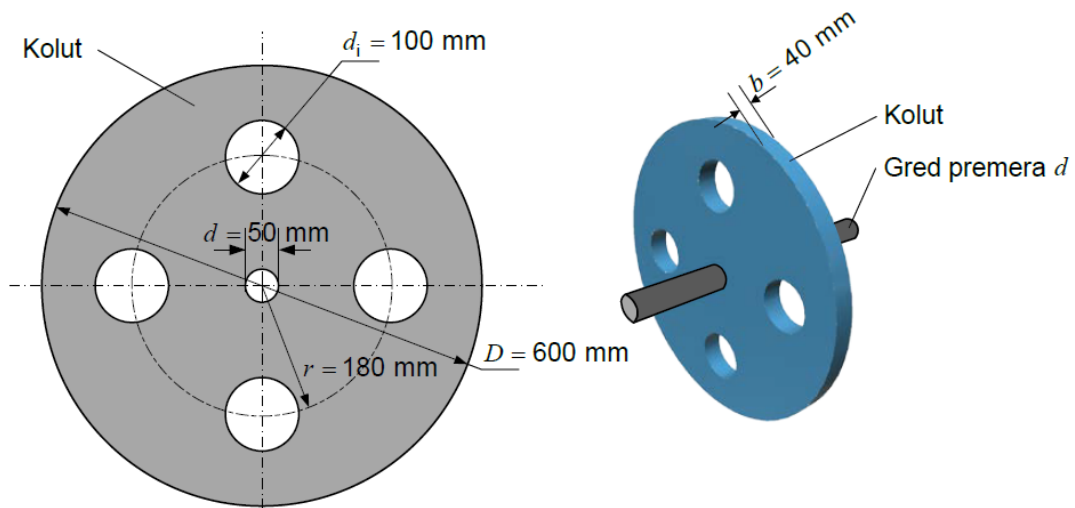
Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in zahteva osnovno poznavanje vzgona in gostote materiala.

Izstopajoče postavke/naloge v izpitni poli 2

Naloga 2, postavka 1

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,91).

2. Na gred premera $d = 50$ mm je nameščen jeklen kolut premera $D = 600$ mm in širine $b = 40$ mm. Kolut ima na polmeru $r = 180$ mm štiri izvrtine premera $d_i = 100$ mm, kakor kaže slika. Kolut se vrti z vrtilno frekvenco $n = 600$ vrt/min. Jeklo ima gostoto $\rho = 7850$ kg/m³.



2.1. Izračunajte maso koluta m .

(6 točk)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in zahteva osnovno znanje izračuna mase telesa.

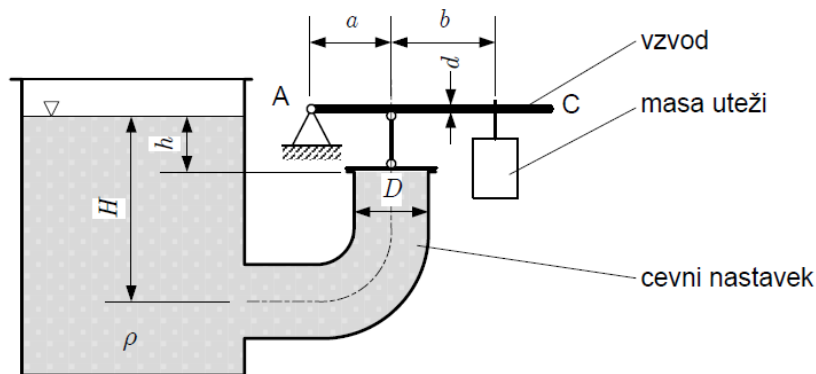
Naloga 3, postavke 1, 2 in 4

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (0,94) in nizek indeks diskriminativnosti (0,15).

Postavka 2 ima visok indeks težavnosti (0,93).

Postavka 4 ima nizek indeks diskriminativnosti (0,18).

3. V odprti posodi je kapljevina gostote $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$. Na globini $H = 1,4 \text{ m}$ je priključen cevni nastavek premera $D = 120 \text{ mm}$. Odprtina cevnega nastavka je na globini $h = 0,9 \text{ m}$ zaprta s pokrovom, ki je povezan z vzvodom. Vzvod je za narisani primer ravnotežja v vodoravni legi obremenjen z maso uteži $m = 2 \text{ kg}$. Maso vzvoda zanemarimo.



- 3.1. Izračunajte nadtlak kapljevine v globini H . (4 točke)
- 3.2. Izračunajte silo, s katero kapljevina deluje na pokrov premera D . (7 točk)
- 3.4. Izračunajte največji upogibni moment v vzvodu, ko je razdalja $b = 450 \text{ mm}$. (4 točke)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Združuje poznavanje osnovnih zakonitosti različnih področij mehanike in tovrstne naloge rešujemo pri pouku. Naloga je v naboru starih maturitetnih pol in kandidati to izkoristijo za učenje.

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Ocenjevalci so v anketnem vprašalniku napisali, katere vsebine kandidati manj obvladajo in katere so najpogostejše napake, ki jih delajo. Spodaj so zapisane splošne napake in napake, ki so se pojavile na letošnji maturi.

Splošne napake, ki se pojavljajo vsa leta, so:

- Kandidati slabo preberejo zahteve naloge.
- Kandidati pišejo in rišejo zelo neurejeno in nečitljivo.
- Napisani formuli kar sledi rezultat, brez vstavljanja vrednosti posameznih veličin v formulo (zaradi zahtev v praksi je treba pri pedagoškem procesu temu dati poseben poudarek; na ta problem velja opozoriti tudi učitelje sorodnih predmetov).
- Ni razmisleka, ali so dobljeni rezultati sploh možni.
- Kandidati ne napišejo enote ob numerični vrednosti rezultata.

- V posameznih formulah niso usklajene enote (ne naredijo dimenzijske analize, zato se v formulah pojavijo nemogoče kombinacije veličin).
- Kandidati so pogosto v težavah, ko morajo izpeljati formulo za vrednost neke fizikalne veličine v odvisnosti od dane veličine.
- V izpitni poli je predviden prostor, kamor morajo kandidati zapisovati rešitve oz. odgovore. Kadar jim zmanjka prostora in rešitev zapišejo kam drugam, naj to jasno označijo.
- Kandidati pri reševanju vpeljujejo svoje oznake veličin, ki so drugačne kot v besedilu naloge. To jim pogosto oteži delo, ker se zaradi tako vpeljanih sprememb zmotijo. Oteženo pa je tudi delo ocenjevalcev, ker kandidati v odgovoru na vprašanje zaradi takih sprememb pogosto niso več jasni.
- Pogosto se zgodi, da kandidati v pravilno formulo vstavijo napačne vrednosti (npr.: v formulo za ploščino okroglega prereza palice $A = \pi \cdot r^2$ namesto polmera vstavijo premer), večkrat pa kljub pravilno vstavljenim vrednostim pri računanju z računalom delajo napake (npr.: pozabijo na ukaz za kvadriranje polmera).

Letos so bile ugotovljene še te značilne napake:

- Kandidati ne naredijo izračuna pri pretvarjanju enot, ampak zapišejo samo rešitev (IP 1, naloga 1).
- Kandidati ne poznajo pomena smeri momenta (IP 1, nalogi 2 in 3).
- Kandidati imajo težave, kjer morajo izpeljati enačbo brez številskih vrednosti (IP 1, naloga 3).
- Kandidati ne upoštevajo izvrtine, ki je sicer majhnih dimenzij, a nedvoumno narisana (IP 2, naloga 2).
- Kandidati pri računanju ploščine kolobarja, katerih premeri so podani z razmerjem $D = 1,3d$, neustrezno kvadrirajo (IP 2, naloga 3).

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Ocenjevalci so svoje mnenje izrazili v anketnem vprašalniku. Vprašalnik je izpolnilo pet zunanjih ocenjevalcev. Sestava izpita se zdi vsem primerna (3) ali zelo primerna (2).

Pri sestavi izpita je bilo nekaj predlogov za spremembe:

- realnejše številke pri pretvarjanju enot,
- večja središčna izvrtina pri kolutu,
- podati rešitev predhodne postavke, da se napake ne prenese v nadaljevanje naloge.

Navodila za ocenjevanje se ocenjevalcem zdijo zelo jasna (3) ali jasna (2). Enega od ocenjevalcev moti vodoravna poravnava navodil.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Po končanem pisnem izpitu je glavna ocenjevalka pregledala vzorec 15 rešenih prvih izpitnih pol in 15 rešenih drugih izpitnih pol. Državni predmetni komisiji za mehaniko je poročala o ugotovljenih najbolj značilnih napakah, ki jih delajo kandidati, in o dilemah, ki jih je imela pri ocenjevanju. Na podlagi tega poročila in diskusije je predmetna komisija sprejela stališča, ki jih je skupaj z moderiranimi *Navodili za ocenjevanje* zunanjim ocenjevalcem posredovala glavna ocenjevalka. Izpitni poli sta bili brez napak.

Letos smo izvedli individualno ocenjevanje na domu. Zunanje ocenjevanje je izvedlo 5 ocenjevalcev in je potekalo v skladu s sprejetim načrtom. Težav ni bilo, ocenjevalci so bili zadovoljni z načinom ocenjevanja.

Skladno z merili za kontrolno ocenjevanje smo kontrolno pregledali izpitni komplet enega kandidata.

Med kandidati pri izpitu iz mehanike sta bila dva kandidata s posebnimi potrebami.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

En kandidat je vložil ugovor na oceno. Kandidatu se je zvišalo število % točk za 1, kar mu je prineslo višjo oceno.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Na letošnjem spomladanskem izpitnem roku splošne mature je izpit iz mehanike opravljalo 121 (87 SM + 34 PM) kandidatov, kar je 6 manj kakor lani. Od tega je bilo 82 gimnazijcev, ki so prvič v celoti opravljali splošno maturo, ter 34 kandidatov, ki so opravljali mehaniko kot posamezni izpit splošne mature ob poklicni maturi. Ostalih kandidatov je bilo 5.

Prag za pozitivno oceno je bil letos postavljen pri 50 odstotnih točkah, kar je enako kot lani. Od 82-ih gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku prvič opravljali maturitetni izpit iz mehanike jih je bilo 79 uspešnih (96 %). Povprečna ocena je bila 3,74, torej 0,12 manj od lanske povprečne ocene 3,86. Povprečno število odstotnih točk je bilo 76,05. Nihče ni dosegel vseh točk. En kandidat je dosegel 97 odstotnih točk.

Povprečna ocena iz mehanike v 4. letniku je bila 3,82. Tudi splošni učni uspeh kandidatov v 4. letniku, ki so pristopili k mehaniki, je visok (3,93). Imeli smo dobro generacijo kandidatov. Izkazalo se je, da je bila izbrana meja primerna, saj je korelacija med skupnim uspehom kandidatov na maturi in uspehom pri mehaniki 0,75. Nekoliko nižja je korelacija med oceno v 4. letniku in oceno pri mehaniki na splošni maturi (0,69). Korelacija med zunanjo in notranjo oceno pri SM je 0,51.

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Tudi letošnje izpitne pole so bile pripravljene z željo, da bi pri vprašanjih in nalogah čim bolj uravnoteženo zajeli celotno vsebino predmetnega izpitnega kataloga in ocenili znanje kandidatov na vseh treh taksonomskih stopnjah. Po splošnem mnenju zunanjih ocenjevalcev so bile izpitne pole pripravljene skrbno in kakovostno, tudi sestava izpitnih vprašanj je bila po njihovem mnenju primerna ali zelo primerna, predlagali so le manjše spremembe, ki bodo kandidatom olajšale reševanje nalog in nedvoumnost razumevanja. V izpitnih polah ni bilo napak.

Indeksi težavnosti in indeksi diskriminativnosti kažejo ugodno sliko, saj so na ravni izpitnih pol v priporočenih intervalih. Izpitna pola 1 je imela indeks težavnosti 0,722, izpitna pola 2 pa prav tako 0,722. Nobena od nalog ni izstopala.

6.3 Druge ugotovitve

Državna predmetna komisija za splošno maturo iz mehanike ocenjuje, da je izpit iz mehanike v letu 2018 uspel, saj ni bilo zapletov glede priprave izpitnega gradiva, izvedbe izpita ter ocenjevanja izdelkov kandidatov. Možne dvoumnosti glede *Navodil za ocenjevanje* so bile že pred ocenjevanjem odpravljene na sestanku ocenjevalcev. Med kandidati sta bila dva s posebnimi potrebami. Skladno z merili smo kontrolno pregledali izpitni komplet enega kandidata. Ugovor na oceno je vložil en kandidat, kateremu se je zvišalo število % točk za 1, kar mu je prineslo višjo oceno.