

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MEHANIKA V LETU 2017

Poročilo DPK SM za mehaniko

Vsebina

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MEHANIKA V LETU 2017	1
Poročilo DPK SM za mehaniko	1
Vsebina.....	1
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 2017	6
2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2017	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 2017	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	22
4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah	23
5 Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	24
5.1 Zunanje ocenjevanje	24
5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	24
6 Povzetek	25
6.1 Ocena uspeha kandidatov	25
6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol.....	25
6.3 Druge ugotovitve	25

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 6. 10. 2017.

Ljubljana, november 2017

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.

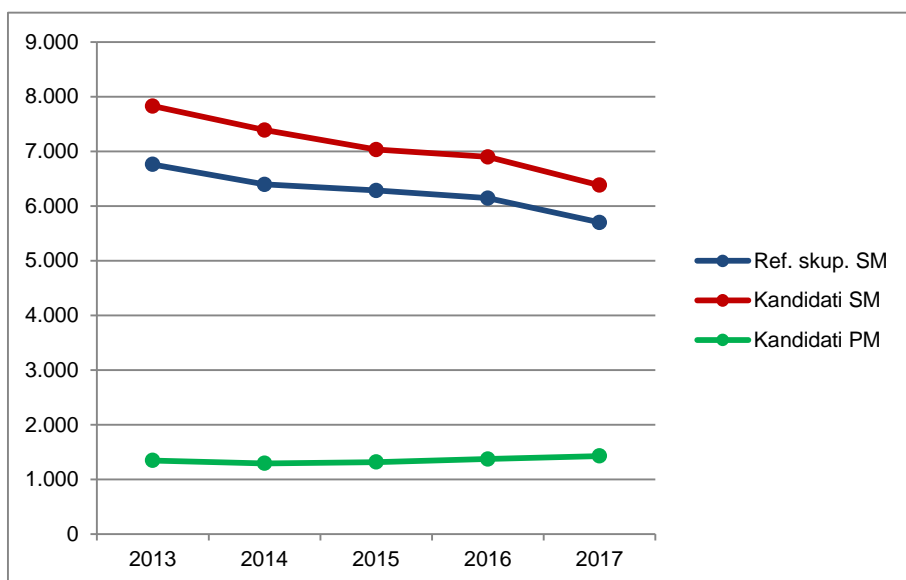
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2013 do 2017. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2013	6.759	7.826	1.346
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

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

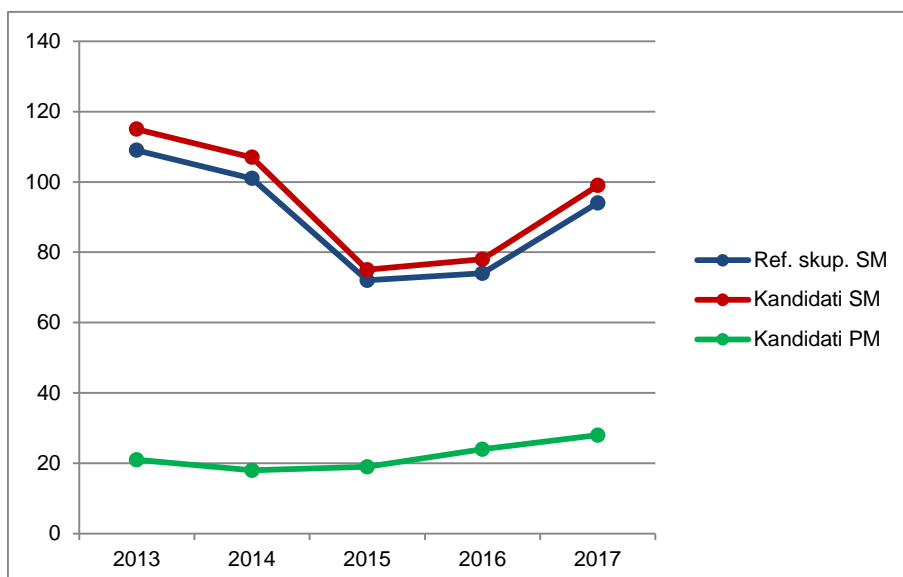
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike – primerjava po letih

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 2013 do 2017. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2013	109	115	21
2014	101	107	18
2015	72	75	19
2016	74	78	24
2017	94	99	28

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



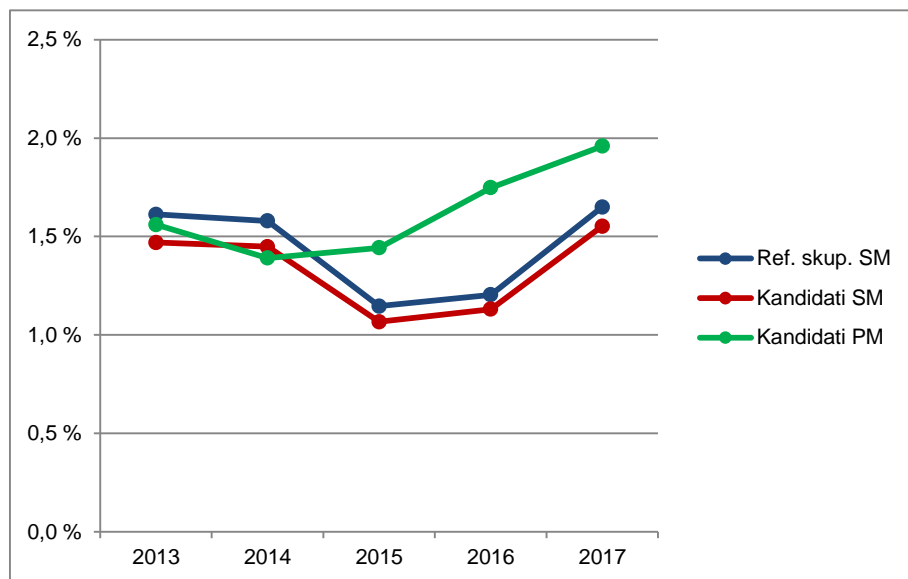
Vir: Državni izpitni center, 2017

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 2013 do 2017 (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 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2013	1,6 %	1,5 %	1,6 %
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 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2017

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 2017. 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 2017

	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	94	74,0 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	94	74,0 %
Ref. skup. SM	94	74,0 %
Ostali SM	5	3,9 %
Kandidati SM	99	78,0 %
Kandidati PM	28	22,0 %

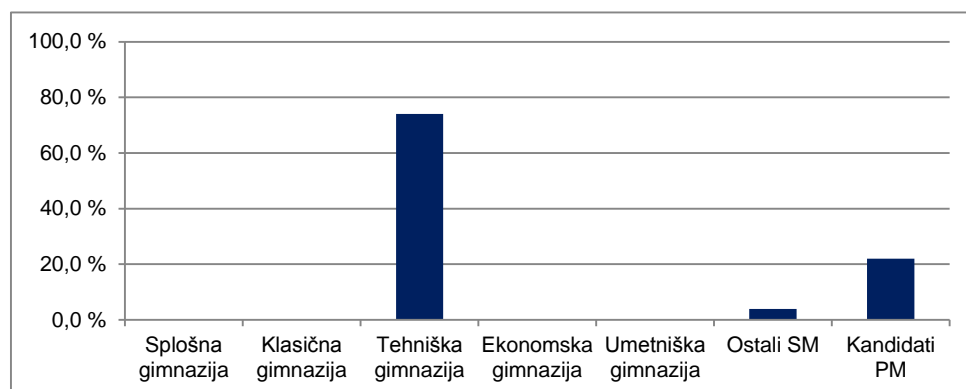
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2017

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 2017 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.

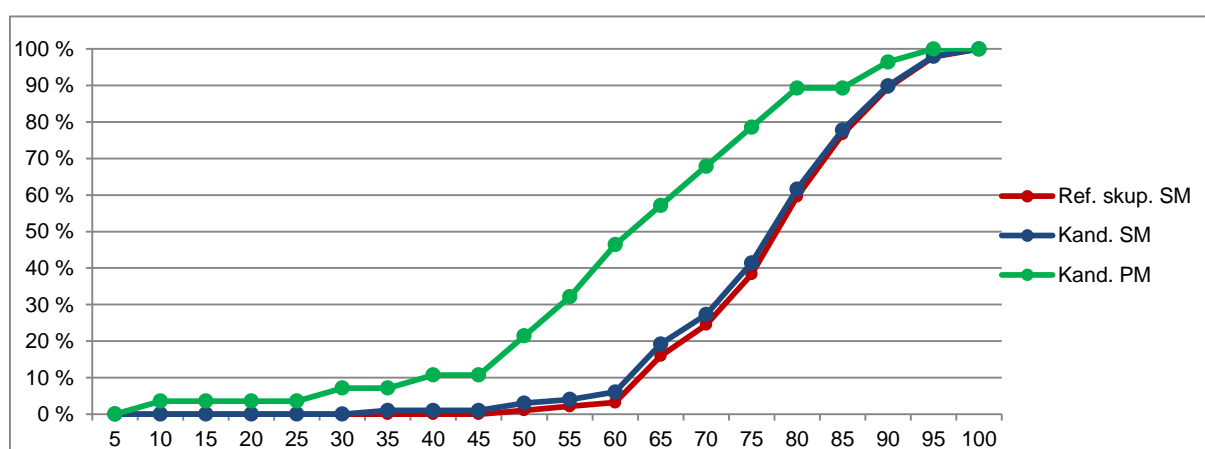
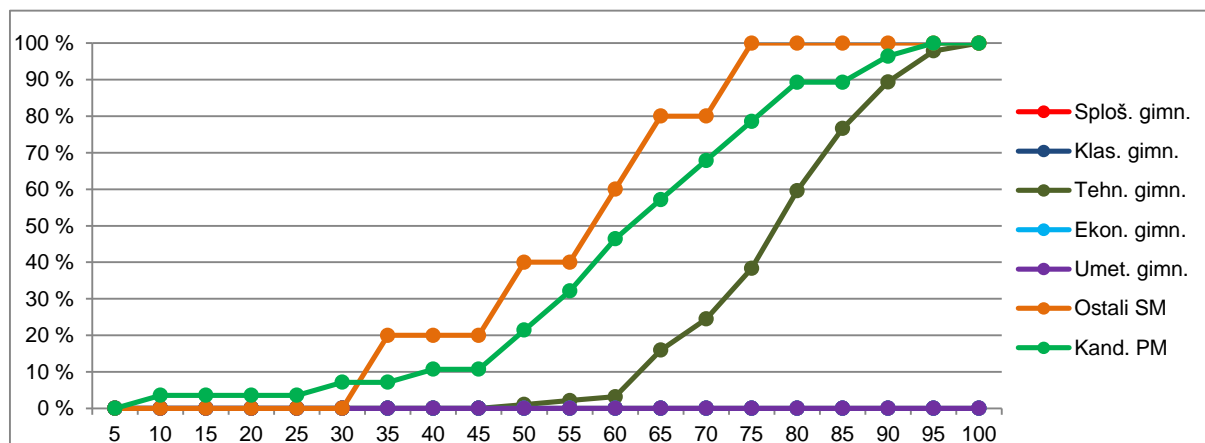
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekonom. 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	1
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	1
31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
41-45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46-50	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	3
51-55	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	3
56-60	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	4
61-65	0	0	0	12	0	0	12	12	13	1	3
66-70	0	0	0	8	0	0	8	8	8	0	3
71-75	0	0	0	13	0	0	13	13	14	1	3
76-80	0	0	0	20	0	0	20	20	20	0	3
81-85	0	0	0	16	0	0	16	16	16	0	0
86-90	0	0	0	12	0	0	12	12	12	0	2
91-95	0	0	0	8	0	0	8	8	8	0	1
96-100	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0
SKUPAJ	0	0	0	94	0	0	94	94	99	5	28

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 %	4 %
15	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %
20	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %
25	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %
30	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	7 %
35	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	1 %	20 %	7 %
40	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	1 %	20 %	11 %
45	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	1 %	20 %	11 %
50	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	3 %	40 %	21 %
55	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	4 %	40 %	32 %
60	-	-	-	3 %	-	-	3 %	3 %	6 %	60 %	46 %
65	-	-	-	16 %	-	-	16 %	16 %	19 %	80 %	57 %
70	-	-	-	24 %	-	-	24 %	24 %	27 %	80 %	68 %
75	-	-	-	38 %	-	-	38 %	38 %	41 %	100 %	79 %
80	-	-	-	60 %	-	-	60 %	60 %	62 %	100 %	89 %
85	-	-	-	77 %	-	-	77 %	77 %	78 %	100 %	89 %
90	-	-	-	89 %	-	-	89 %	89 %	90 %	100 %	96 %
95	-	-	-	98 %	-	-	98 %	98 %	98 %	100 %	100 %
100	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

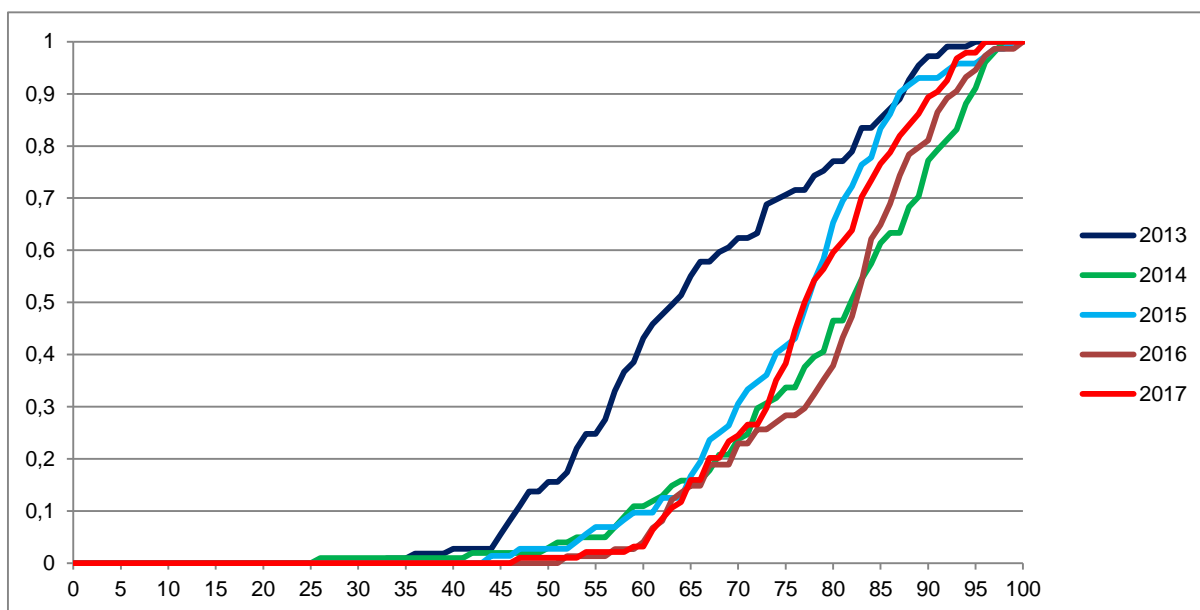
2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2013 do 2017, 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
2013	45	58	72	85
2014	50	62	74	86
2015	50	62	74	85
2016	50	62	74	86
2017	50	62	74	86

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri mehaniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2017 (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.

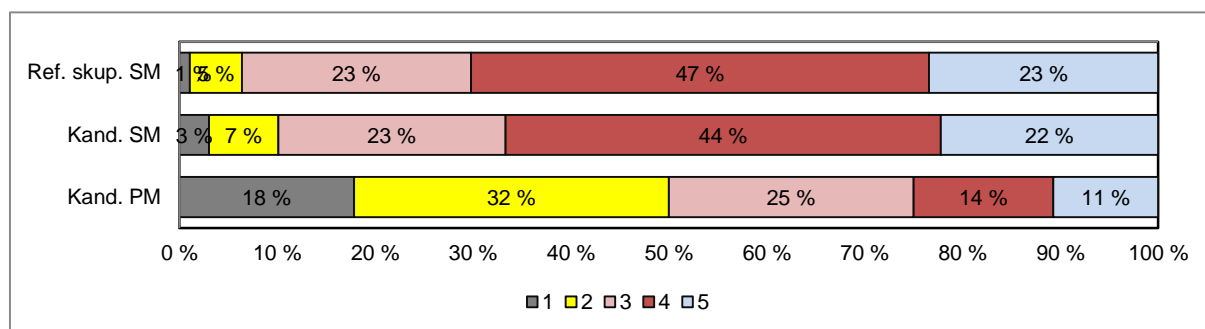
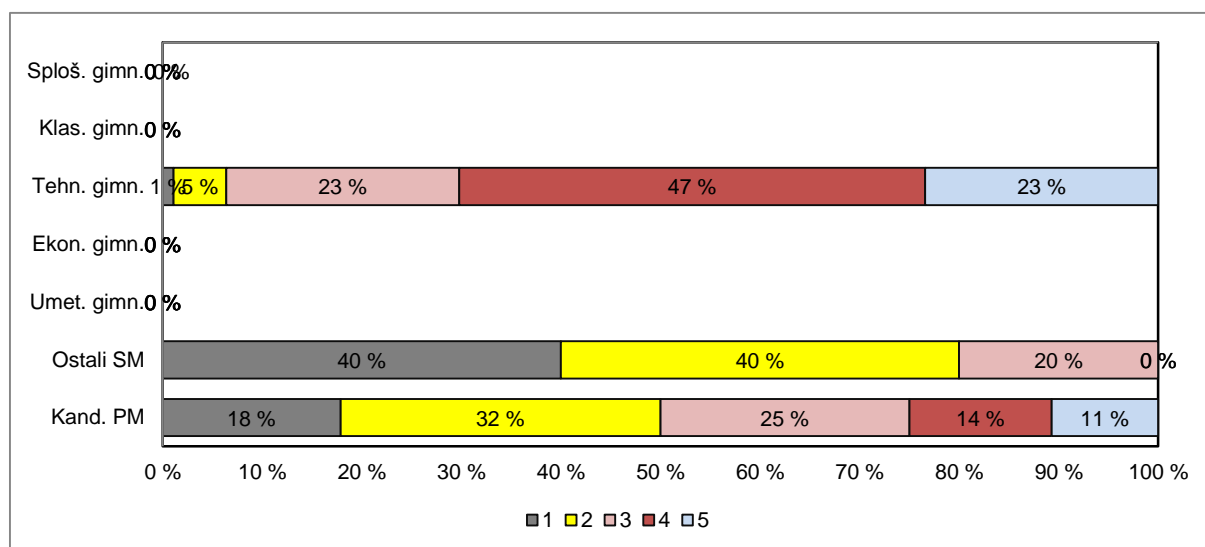
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekonom. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	0	0	0	1	0	0	1	1	3	2	5
2	0	0	0	5	0	0	5	5	7	2	9
3	0	0	0	22	0	0	22	22	23	1	7
4	0	0	0	44	0	0	44	44	44	0	4
5	0	0	0	22	0	0	22	22	22	0	3
Uspešni	0	0	0	93	0	0	93	93	96	3	23
Skupaj	0	0	0	94	0	0	94	94	99	5	28

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	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	3 %	40 %	18 %
2	-	-	-	5 %	-	-	5 %	5 %	7 %	40 %	32 %
3	-	-	-	23 %	-	-	23 %	23 %	23 %	20 %	25 %
4	-	-	-	47 %	-	-	47 %	47 %	44 %	0 %	14 %
5	-	-	-	23 %	-	-	23 %	23 %	22 %	0 %	11 %
Uspešni	-	-	-	99 %	-	-	99 %	99 %	97 %	60 %	82 %
Skupaj	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2017

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2017

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2017.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2017

	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	94	0	0	94	94	99	5	28
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	17,95	-	-	17,95	17,95	17,78	10,50	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,77	-	-	3,77	3,77	3,69	2,20	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,79	-	-	3,79	3,79	3,73	2,60	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,86	-	-	3,86	3,86	3,76	1,80	2,68
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,86	-	-	3,86	3,86	3,76	1,80	2,68
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	77,27	-	-	77,27	77,27	76,12	54,50	61,41
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	77,5	-	-	77,5	77,5	76	58	62
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	10,22	-	-	10,22	10,22	11,51	14,22	18,03
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,68	-	-	3,68	3,68	3,62	2,40	4,20
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,77	-	-	3,77	3,77	3,70	2,40	4,00
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,71	-	-	0,71	0,71	0,73	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,71	-	-	0,71	0,71	0,74	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,61	-	-	0,61	0,61	0,62	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,62	-	-	0,62	0,62	0,68	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,62	-	-	0,62	0,62	0,68	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,55	-	-	0,55	0,55	0,57	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,55	-	-	0,55	0,55	0,58	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,25	-	-	0,25	0,25	0,22	-	-
Neuspešni s PP	-	-	-	1,06	-	-	1,06	1,06	3,03	40,00	17,86
Neuspešni brez PP	-	-	-	1,06	-	-	1,06	1,06	3,03	40,00	17,86

*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.

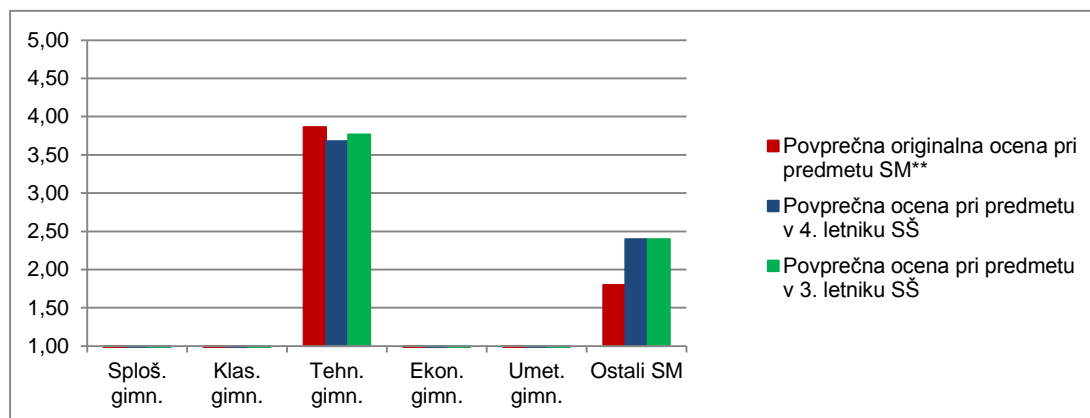
**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***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.

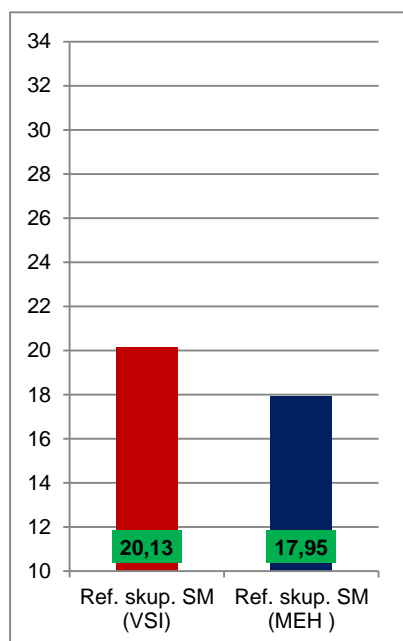
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz mehanike



Vir: Državni izpitni center, 2017

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2017 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, 2017

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 2017.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

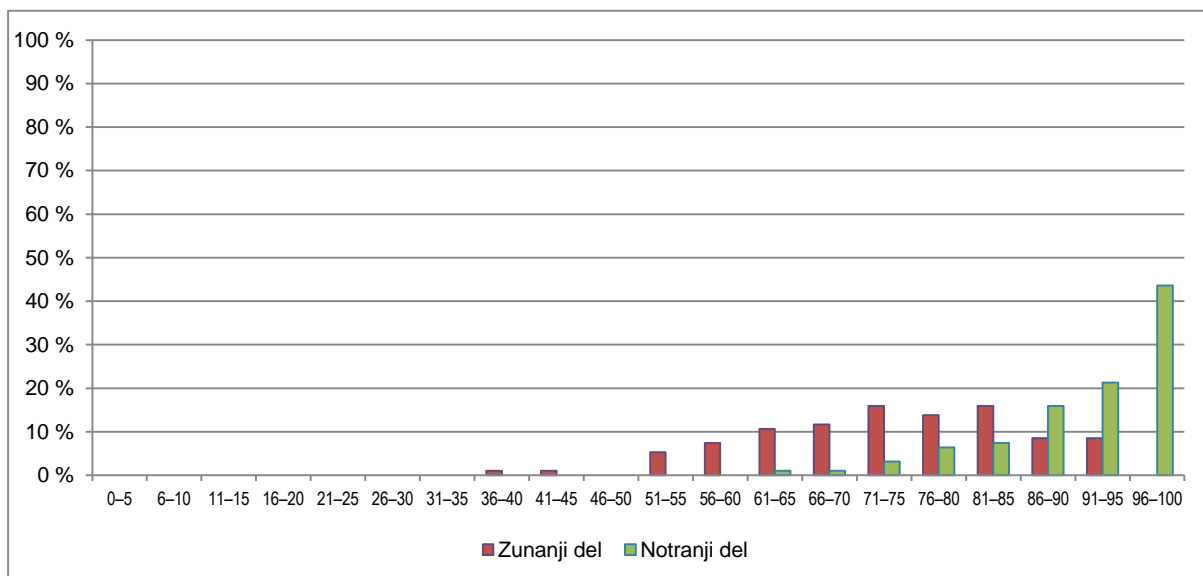
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	94	94
Povprečno število odstotnih točk	58,76	18,51
Standardni odklon odstotnih točk	9,70	1,62
Maksimalno število odstotnih točk	75,50	20,00
Povprečna težavnost	0,73	0,93

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 2017.

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	0 %	0 %
26-30	0 %	0 %
31-35	0 %	0 %
36-40	1 %	0 %
41-45	1 %	0 %
46-50	0 %	0 %
51-55	5 %	0 %
56-60	7 %	0 %
61-65	11 %	1 %
66-70	12 %	1 %
71-75	16 %	3 %
76-80	14 %	6 %
81-85	16 %	7 %
86-90	9 %	16 %
91-95	9 %	21 %
96-100	0 %	44 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

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 2017.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Laboratorijske vaje ali seminar. nalog
Število kandidatov	94	94	94
Povprečno število odstotnih točk	29,52	29,24	18,51
Standardni odklon odstotnih točk	5,62	4,87	1,62
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,74	0,73	0,93

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Analiza izpita kaže, da so vsi indeksi težavnosti (IT) in indeksi diskriminativnosti (ID) na ravni posameznih izpitnih nalog prve in druge izpitne pole v priporočenih mejah.

Indeks zanesljivosti je 0,83.

Analiza indeksov težavnosti in diskriminativnosti po posameznih postavkah, ki jih je bilo 59 v obeh izpitnih polah, pa pokaže, da je IT pri desetih postavkah večji od priporočenega (0,9) ter ID pri trinajstih 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 izpita splošne mature imajo ta dva indeksa zunaj priporočenih mej.

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

Indeks težavnosti IT > 0,90										
izpitna pola 1									izpitna pola 2	
Številka naloge oz. postavke	1.1	1.4	2.1	2.2	5.1	7.1	7.3	7.4	1.1	1.4
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	3	0,5
Delež odstotnih točk skupaj	8									

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

Indeks diskriminativnosti ID < 0,20													
izpitna pola 1										izpitna pola 2			
Številka naloge oz. postavke	1.1	1.3	2.1	5.1	6.2	7.1	7.4	7.5	8.1	10.4	1.4	2.2	4.4
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3	0,5	1	2
Delež odstotnih točk skupaj	11												

Izstopajoče postavke/naloge v Izpitni poli 1

Naloga 1, postavke 1, 2 in 3

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti (IT = 1,00 in ID = 0). Postavka 3 ima nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,12). Postavka 4 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,91).

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

1.1. $F = 7000 \text{ N} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kN}$

(1 točka)

1.2. $\tau = 0,27 \cdot 10^3 \text{ MPa} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$

(1 točka)

1.3. $a = 144 \cdot 10^3 \frac{\text{dm}}{\text{min}^2} = \underline{\hspace{2cm}} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

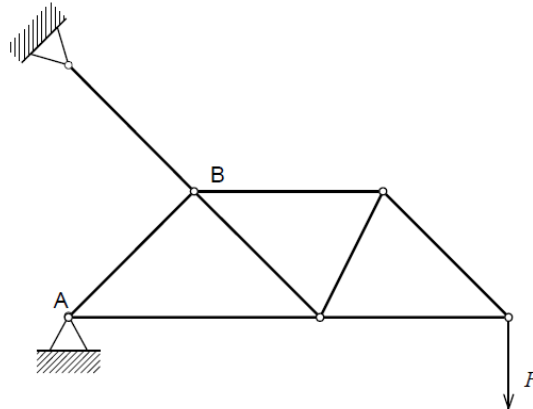
(1 točka)

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 težav in ni odraz njihovega vsebinskega znanja, zato je tudi ID majhen ali celo nič.

Naloga 2, postavki 1 in 2

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti (IT = 0,99 in ID = 0,01).
Postavka 2 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,90).

2. Dana konstrukcija:



2.1. Poimenujte narisano konstrukcijo.

(1 točka)

2.2. V sliko vrišite reakcije v točkah A in B.

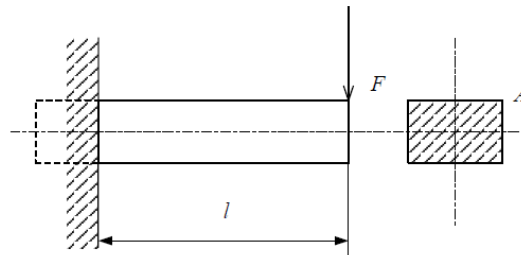
(2 točki)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in zahteva prepoznavanje, kar spada v prvo stopnjo taksonomske klasifikacije. Obe postavki preverjata osnovno znanje, ki ga kandidati v večini usvojijo.

Naloga 5, postavka 1

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti (IT = 0,94 in ID = 0,14).

5. Na sliki je narisan nosilec dolžine l , ki je obremenjen na upogib s silo F . Lastno težo nosilca zanemarimo.



5.1. Imenujte narisani nosilec.

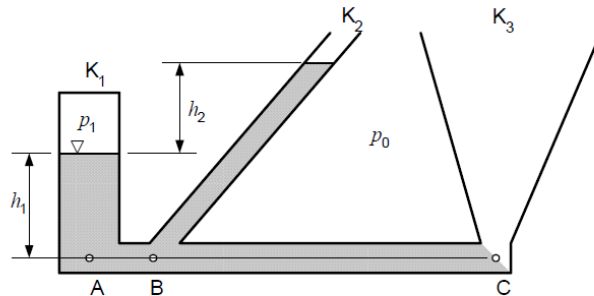
(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in zahteva prepoznavanje vrste nosilca, kar spada v prvo taksonomsko stopnjo.

Naloga 6, postavka 2

Postavka 2 ima nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,17).

6. Vezna posoda ima krake K_1 , K_2 in K_3 . Krak K_1 je zaprt, kraka K_2 in K_3 sta odprta. Skozi krak K_2 nalijemo v posodo tekočino gostote ρ . V krakih K_1 in K_2 sta narisani končni gladini tekočine. V kraku K_1 je ujet zrak z absolutnim tlakom p_1 .



- 6.2. Napišite izraz za izračun nadtlaka v točki A.

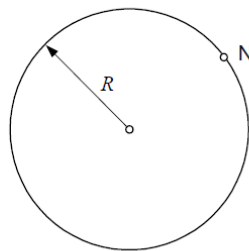
(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 2 je bila slabo rešena, zato je tudi diskriminativnost nizka. Kandidati niso bili dovolj pozorni na podatek v besedilu naloge, da je podan absolutni tlak. Postavke so med seboj neodvisne glede predhodnih rezultatov.

Naloga 7, postavke 1, 3, 4 in 5

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti (IT = 0,99 in ID = 0,01). Postavka 3 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,93). Postavka 4 ima visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti (IT = 0,99 in ID = 0,01). Postavka 5 ima nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,19).

7. Točka N kroži enakomerno pojemajoče po krožnici polmera R . Izberite in na skici označite smer gibanja točke.



Za narisano lego točke N narišite v skico:

- 7.1. vektor hitrosti točke in ga označite z \vec{v} ter smer vrtenja, ki jo označite z ω ,

(1 točka)

- 7.3. normalni pospešek točke in ga označite z \vec{a}_n ,

(1 točka)

- 7.4. skicirajte položaj točke po pretečenem času Δt in ga označite z N_1 ,

(1 točka)

- 7.5. napišite enačbo za opravljeno pot točke v časovnem intervalu, če se je točka premaknila za kot $\Delta\varphi$.

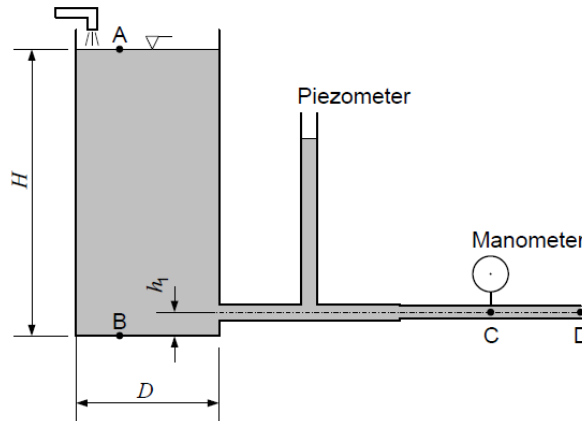
(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavke 1, 3 in 4 zahtevajo temeljno znanje kroženja točke. Postavka 5 je zahtevala nekaj logičnega razmišljanja, zato kandidate ni ločila po snovnem znanju.

Naloga 8, postavka 1

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

8. V vodohramu premera $D = 3,0$ m je voda na stalni višini $H = 6,0$ m. Na višini $h_1 = 0,5$ m je iz vodohrama speljan cevovod, na katerem sta nameščena piezometer in manometer. Dovod vode omogoča nespremenljivo gladino vode v vodohramu. Vse izgube pretoka zanemarimo.



- 8.1. Zapišite velikost absolutnega tlaka na gladini vode v vodohramu (točka A) v Pa.

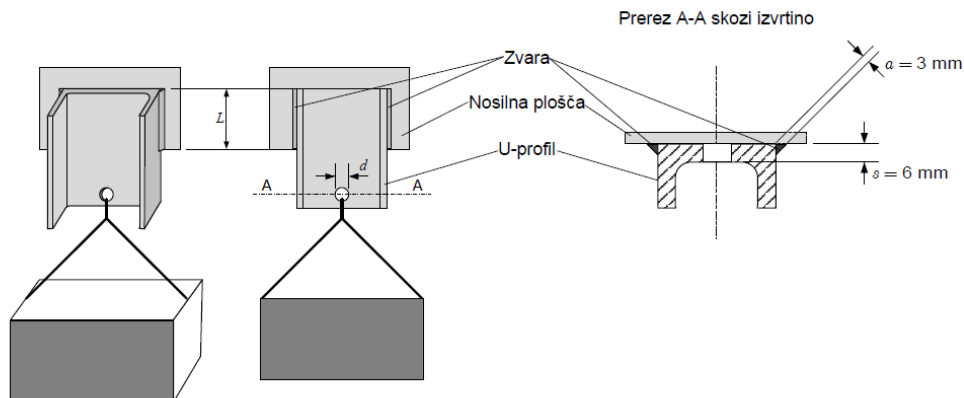
(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 sprašuje po vrednosti tlaka na gladini vode. Indeks težavnosti je bil 0,62, diskriminativnost pa nizka.

Naloga 10, postavka 4

Postavka 1 ima nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,06).

10. Na nosilno ploščo privarimo s kotnima zvaroma vroče valjani jekleni profil U80, kakor kaže slika. Kotni zvar je debeline $a = 3$ mm in dopustne strižne napetosti $\tau_{\text{sdop}} = 100 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$. V profilu je izvrtina premera $d = 10$ mm, preko katere napeljemo jekleno vrvi, da obesimo zaboj s težo $F_g = 20$ kN, kakor kaže slika.



- 10.4. Izračunajte minimalni potreben premer najbolj obremenjenega dela vrvi, če je dopustna natezna napetost jeklene vrvi $\sigma_{\text{dop}} = 80 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.

(6 točk)

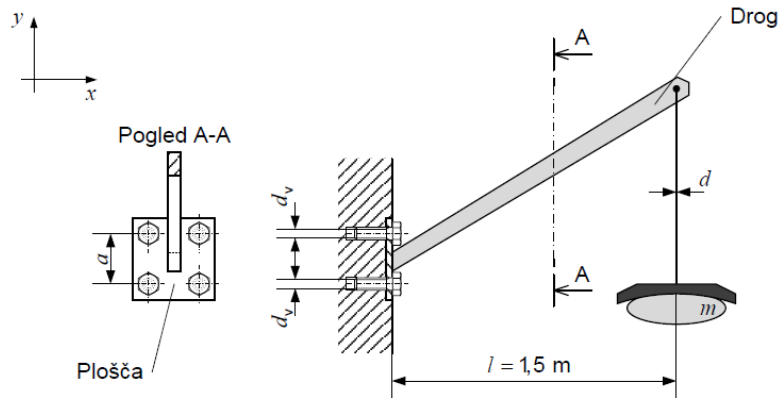
Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 4 zahteva izračun dimenzije prereza, kar je osnovni postopek dimenzioniranja in ga kandidati poznajo. Rezultat je neodvisen od predhodnih postavk, zato je bila le-ta dobro rešena.

Izstopajoče postavke/naloge v Izpitni poli 2

Naloga 1, postavki 1 in 4

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,94).
Postavka 4 ima visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti (IT = 0,94 in ID = 0,13).

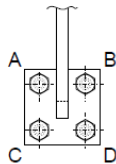
1. Ulična svetilka mase $m = 30$ kg visi na vrvici premera $d = 5$ mm. Vrvica je pritrjena na nosilno konstrukcijo, izdelano iz droga lastne teže $F_g = 500$ N. Drog je privarjen na ploščo, ki je sidrana v steno s štirimi vijaki. Vijaki imajo jedro prereza premera $d_v = 10$ mm in so postavljeni v razmiku $a = 200$ mm, kakor kaže slika.



- 1.1. Izračunajte velikost osne sile in napetost v vrvi.

(6 točk)

- 1.4. Obkrožite vijake, v katerih se pojavi natezna napetost.



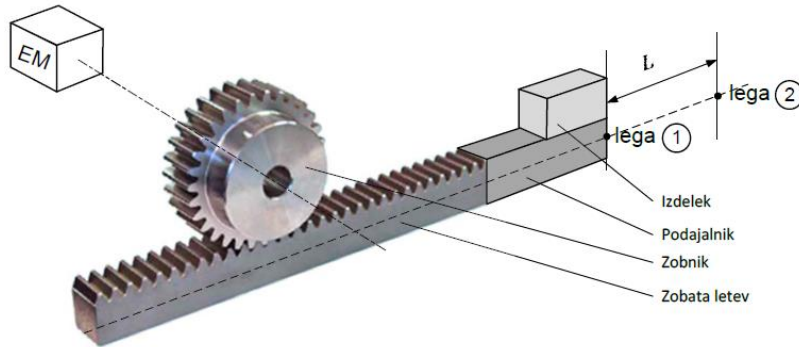
(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je prva v nalogi in preverja osnovno znanje računanja napetosti v prerezu, kar kandidati znajo. Postavka 4 od kandidatov zahteva praktično znanje in prepoznavanje napetosti v vijakih, ki jih morajo le obkrožiti. Postavka je dobro rešena, zato tudi nizka diskriminativnost.

Naloga 2, postavka 2

Postavka 2 ima nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,17).

2. S pomočjo zobnika in zobate letve pretvarjamo krožno gibanje elektromotorja v premočrtno gibanje zobate letve. Na podaljšku zobate letve imamo podajalnik za prenos izdelkov iz lege ① v lego ②. V legah ① in ② se sistem ustavi ter spremeni smer gibanja. Gibanje podajalnika je enakomerno pospešeno/pojemajoče. Podajalnik prepotuje razdaljo L iz lege ① v lego ② oziroma iz lege ② v lego ① v času $t = 4$ s.



- 2.2. Izračunajte velikost razdalje L med legama ① in ②.

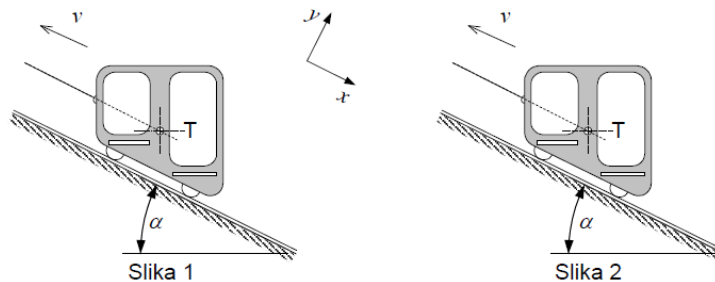
(2 točki)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 2 zahteva izračun osnovnih veličin pri pospešenem gibanju, kar kandidati znajo iz mehanike in fizike.

Naloga 4, postavka 4

Postavka 4 ima nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,19).

4. Kabina tirne vlečnice mase $m = 3000$ kg se enakomerno vzpenja pod kotom $\alpha = 30^\circ$ s hitrostjo $v = 3,6$ m/s. Pri vstopu v zgornjo postajo vlečnice se začne hitrost kabine enakomerno zmanjševati s pojemkom $a = 0,6$ m/s². Vpliv trenja in zračnega upora zanemarite.



- 4.4. Izračunajte čas ustavljanja kabine in pot, ki jo kabina opravi v času ustavljanja.

(4 točke)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 4 zahteva izračun osnovnih veličin pri pojemajočem gibanju, kar kandidati znajo iz mehanike in fizike.

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Zunanji 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 sledeče:

- 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 značilne napake, ko kandidati:

- slabo pretvarjajo iz kWh v MJ (IP 1, naloga 1);
- enojno nihalno podporo zamenjujejo s palico (IP 1, naloga 2);
- zamenjujejo napetosti R_m in δ_{pr} (IP 1, naloga 3);
- ne zanj narisati diagrama razporeditve napetosti po okroglem prerezu pri torziji (IP 1, naloga 4);
- slabo poznajo pojem nevtralna os prereza (IP 1, naloga 5);
- površno preberejo besedilo naloge in spregledajo podatek o absolutnem tlaku p_1 (IP 1, naloga 6);
- ne znajo izračunati dolžine loka (IP 1, naloga 7);
- slabo poznajo princip delovanja manometra (IP 1, naloga 8);
- v enačbi za silo trenja pišejo kar F_g namesto F_n (IP 1, naloga 9);
- ne znajo povezati momenta vpetja s silami v pritrdilnih vijakih (IP 2, naloga 1);
- slabo poznajo Reynoldsovo število in hidravlični premer (IP 2, naloga 3).

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Zunanji ocenjevalci so svoje mnenje izrazili v anketnih vprašalnikih. Vprašalnik je izpolnilo osem zunanjih ocenjevalcev.

Sestava izpita se zdi vsem primerna (5) ali zelo primerna (3), pri čemer je bilo nekaj predlogov za preglednejše in razumljivejše slike pri nalogah. *Navodila za ocenjevanje* se ocenjevalcem zdijo zelo jasna (3) ali jasna (5) in pri sestavi navodil ne bi ničesar spreminjali. Pohvalili so pripravljeno moderacijo, ki jim je še olajšala ocenjevanje.

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 ponovno izvedli individualno ocenjevanje na domu. Zunanje ocenjevanje je izvedlo 8 ocenjevalcev. Ocenjevanje 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 izpitna kompleta dveh kandidatov.

Med kandidati je bil eden s posebnimi potrebami.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

Ugovora na oceno in način izračuna izpitne ocene ni bilo.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Na letošnjem spomladanskem izpitnem roku je izpit splošne mature iz mehanike opravljalo 127 kandidatov (99 splošne in 28 poklicne mature), kar je za 25 več kakor lani. Od tega je bilo 94 gimnazijcev, ki so prvič v celoti opravljali splošno maturo, ter 28 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. Za 94 gimnazijcev, ki so na spomladanskem izpitnem roku prvič opravljali maturitetni izpit iz mehanike, je bila povprečna ocena 3,86, torej 0,17 manj od lanske povprečne ocene 4,03. Povprečno število odstotnih točk je bilo 77,27. Nihče ni dosegel vseh točk. Dva kandidata sta dosegla 96 odstotnih točk.

Povprečna ocena iz mehanike v 4. letniku pri kandidatih je bila 3,68. Tudi splošni učni uspeh kandidatov v 4. letniku, ki so pristopili k mehaniki, je visok (3,91). 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 0,74. Nekoliko nižja je korelacija med oceno v 4. letniku in oceno pri mehaniki na splošni maturi (0,55). Korelacija med zunanjo in notranjo oceno pri izpitu splošne mature iz mehanike je bila nizka (0,25)..

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 maturitetnega 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 0,738, izpitna pola 2 pa 0,731. Nobena od nalog ni izstopala.

6.3 Druge ugotovitve

DPK SM za mehaniko ocenjuje, da je matura iz mehanike v letu 2017 uspela, 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 ni bilo nikogar s posebnimi potrebami. Skladno z merili smo kontrolno pregledali izpitna kompleta dveh kandidatov. Nihče ni vložil ugovora na oceno.