

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MEHANIKA V LETU 2021

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 2021	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2021	7
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah	7
2.2	Meje med ocenami	10
2.3	Porazdelitev dosežkov po ocenah	11
3	Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2021.....	13
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM	15
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita	15
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita	16
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih	16
4.3.2	Izstopajoče postavke/naloge v izpitni poli 2	22
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov	23
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 7. redni seji 1. 10. 2021.

Ljubljana, september 2021

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 kandidatov poklicne mature). 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** predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit iz predmeta SM.

Okrajšava: kandidati PM.

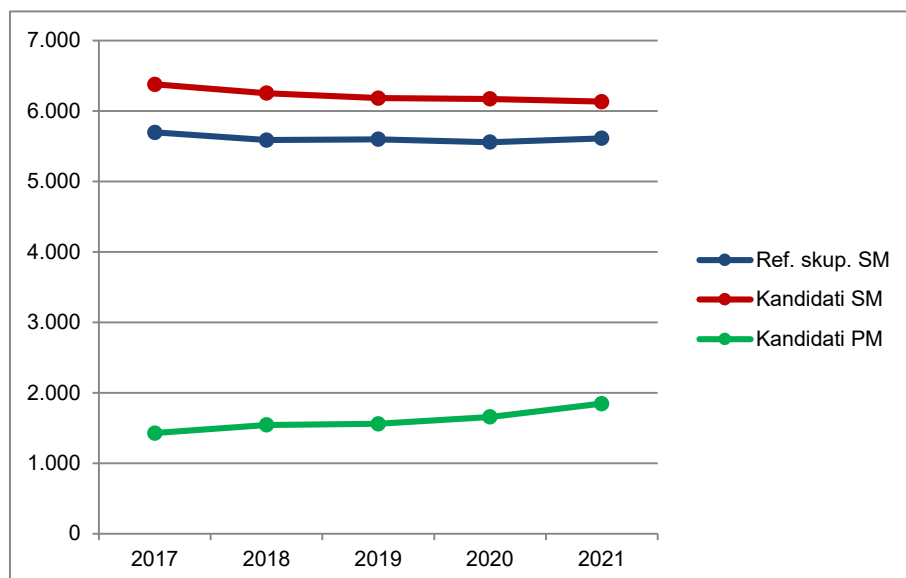
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2017 do 2021. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2017	5.699	6.379	1.429
2018	5.589	6.255	1.544
2019	5.600	6.185	1.560
2020	5.560	6.173	1.657
2021	5.615	6.134	1.846

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021



Vir: Državni izpitni center, 2021

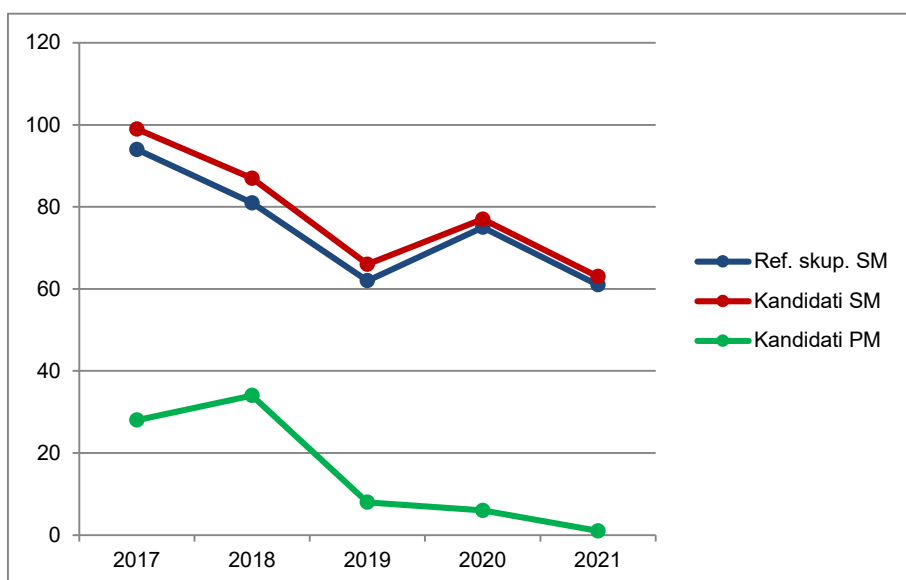
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike – primerjava po letih

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 2017 do 2021. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2017	94	99	28
2018	81	87	34
2019	62	66	8
2020	75	77	6
2021	61	63	1

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021



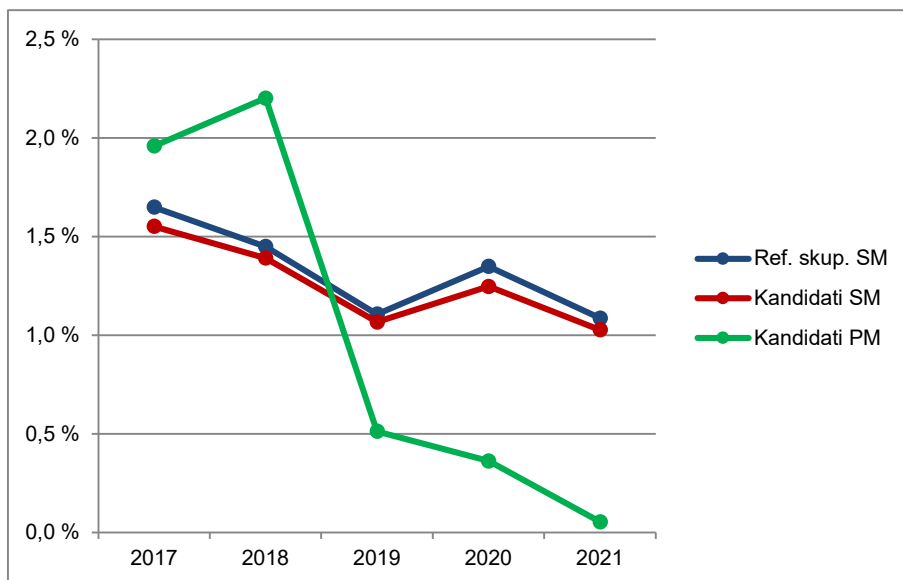
Vir: Državni izpitni center, 2021

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 2017 do 2021 (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 2017–2021

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2017	1,6 %	1,6 %	2,0 %
2018	1,4 %	1,4 %	2,2 %
2019	1,1 %	1,1 %	0,5 %
2020	1,3 %	1,2 %	0,4 %
2021	1,1 %	1,0 %	0,1 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021



Vir: Državni izpitni center, 2021

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2021

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 2021. 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 2021

	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	61	95,3 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	61	95,3 %
Ref. skup. SM	61	95,3 %
Ostali SM	2	3,1 %
Kandidati SM	63	98,4 %
Kandidati PM	1	1,6 %

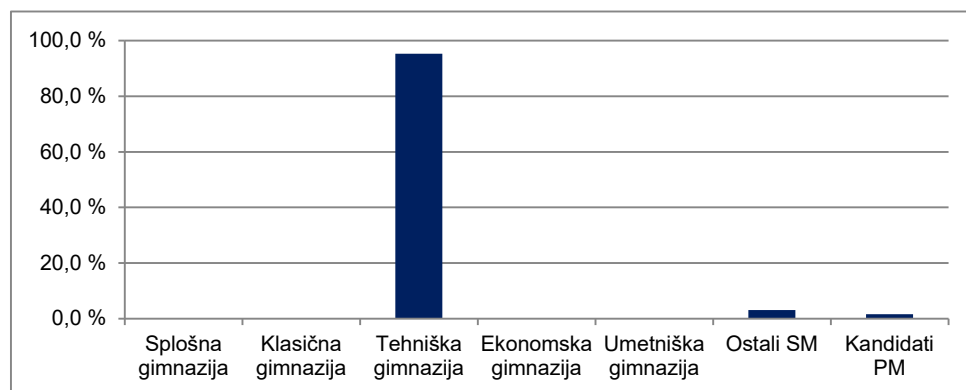
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 2021



Vir: Državni izpitni center, 2021

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2021

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 2021 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.

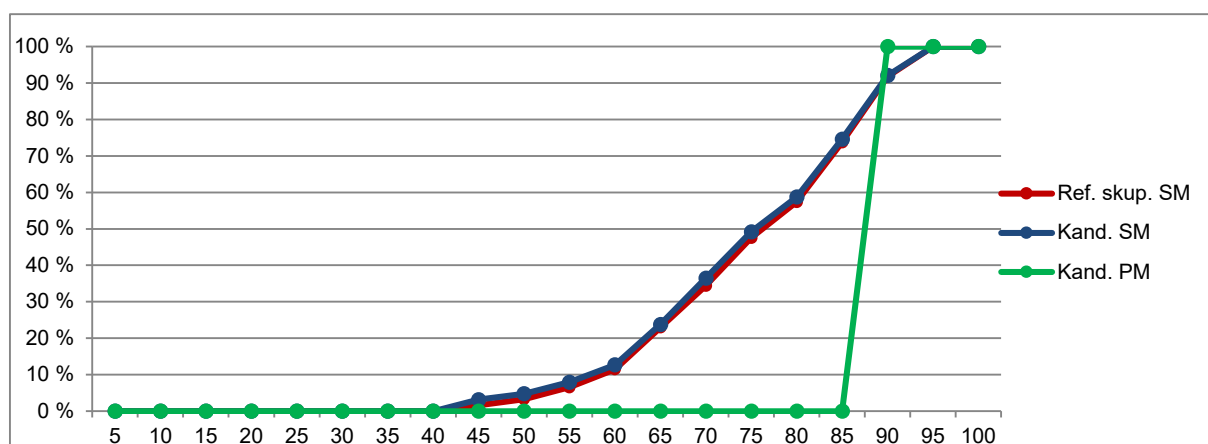
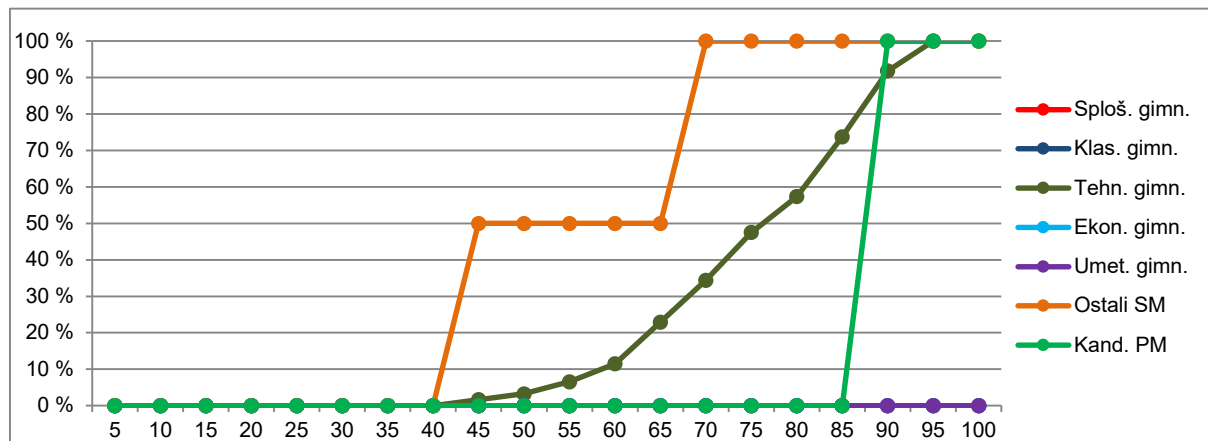
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

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	0	0	0	0	0	0	0	0
41-45	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	0
46-50	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
51-55	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0
56-60	0	0	0	3	0	0	3	3	3	0	0
61-65	0	0	0	7	0	0	7	7	7	0	0
66-70	0	0	0	7	0	0	7	7	8	1	0
71-75	0	0	0	8	0	0	8	8	8	0	0
76-80	0	0	0	6	0	0	6	6	6	0	0
81-85	0	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0
86-90	0	0	0	11	0	0	11	11	11	0	1
91-95	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0
96-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SKUPAJ	0	0	0	61	0	0	61	61	63	2	1

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	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
45	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	3 %	50 %	0 %
50	-	-	-	3 %	-	-	3 %	3 %	5 %	50 %	0 %
55	-	-	-	7 %	-	-	7 %	7 %	8 %	50 %	0 %
60	-	-	-	11 %	-	-	11 %	11 %	13 %	50 %	0 %
65	-	-	-	23 %	-	-	23 %	23 %	24 %	50 %	0 %
70	-	-	-	34 %	-	-	34 %	34 %	37 %	100 %	0 %
75	-	-	-	48 %	-	-	48 %	48 %	49 %	100 %	0 %
80	-	-	-	57 %	-	-	57 %	57 %	59 %	100 %	0 %
85	-	-	-	74 %	-	-	74 %	74 %	75 %	100 %	0 %
90	-	-	-	92 %	-	-	92 %	92 %	92 %	100 %	100 %
95	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	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, 2021

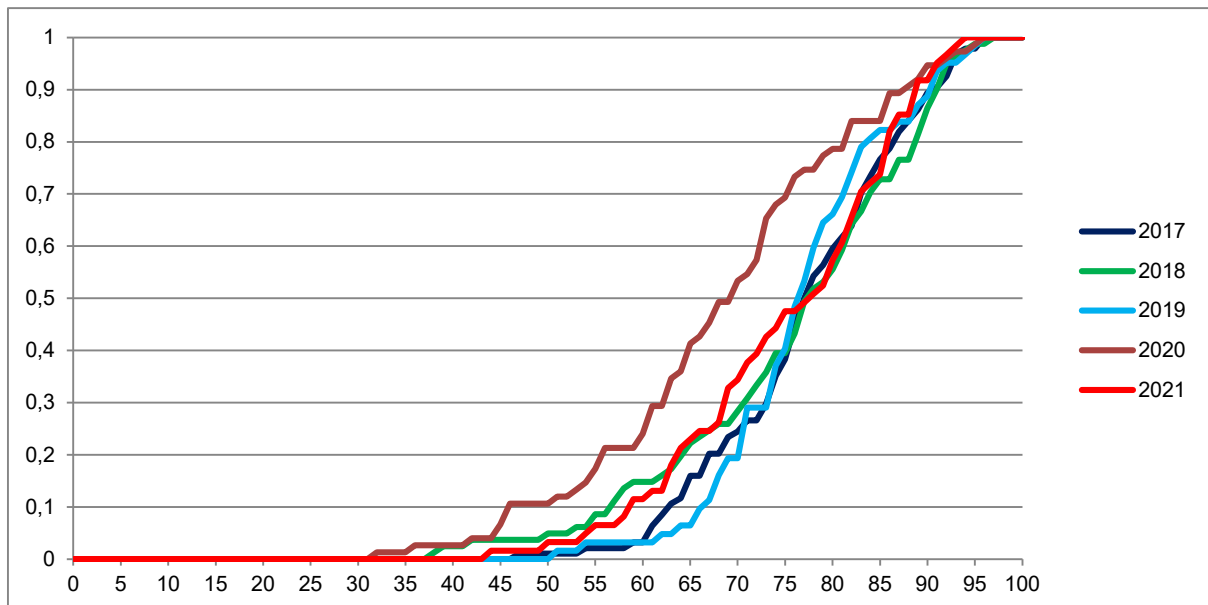
2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2017 do 2021, 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
2017	50	62	74	86
2018	50	62	74	86
2019	50	62	74	86
2020	45	58	70	82
2021	50	62	74	86

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



Vir: Državni izpitni center, 2021

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri mehaniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2021 (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.

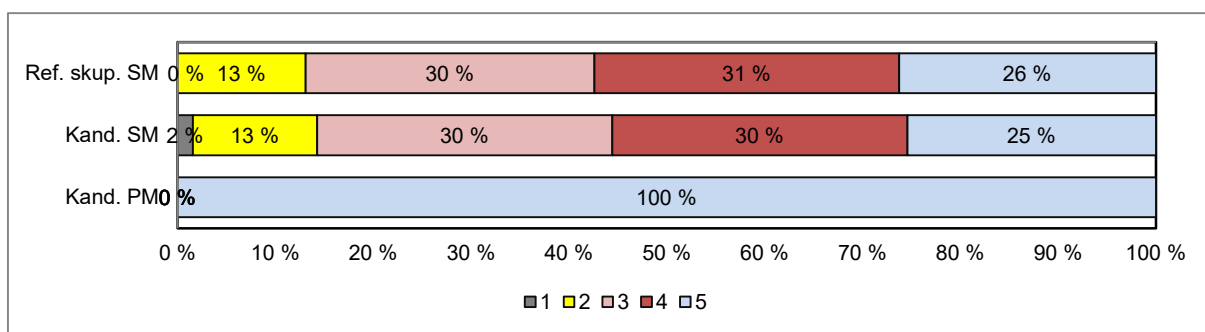
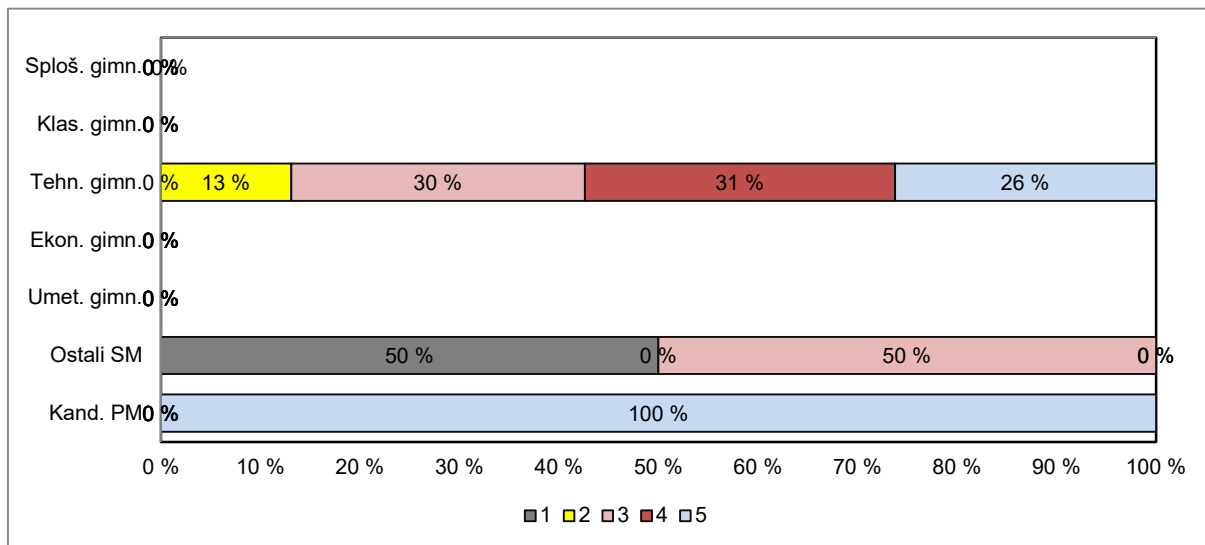
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

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	0	0	0	0	0	1	1	0
2	0	0	0	8	0	0	8	8	8	0	0
3	0	0	0	18	0	0	18	18	19	1	0
4	0	0	0	19	0	0	19	19	19	0	0
5	0	0	0	16	0	0	16	16	16	0	1
Uspešni	0	0	0	61	0	0	61	61	62	1	1
Skupaj	0	0	0	61	0	0	61	61	63	2	1

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	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	2 %	50 %	0 %
2	-	-	-	13 %	-	-	13 %	13 %	13 %	0 %	0 %
3	-	-	-	30 %	-	-	30 %	30 %	30 %	50 %	0 %
4	-	-	-	31 %	-	-	31 %	31 %	30 %	0 %	0 %
5	-	-	-	26 %	-	-	26 %	26 %	25 %	0 %	100 %
Uspešni	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	98 %	50 %	100 %
Skupaj	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2021

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2021

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2021.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2021

	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	61	0	0	61	61	63	2	1
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	19,57	-	-	19,57	19,57	19,47	14,00	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	4,08	-	-	4,08	4,08	4,03	2,50	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	4,13	-	-	4,13	4,13	4,08	2,50	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,70	-	-	3,70	3,70	3,65	2,00	5,00
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,69	-	-	3,69	3,69	3,63	2,00	5,00
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	75,44	-	-	75,44	75,44	74,84	56,48	87,85
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	78	-	-	78	78	77	56	88
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	11,86	-	-	11,86	11,86	12,32	16,94	-
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,93	-	-	3,93	3,93	3,90	3,00	-
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	4,05	-	-	4,05	4,05	4,02	3,00	-
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*	-	-	-	0,58	-	-	0,58	0,58	0,60	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,47	-	-	0,47	0,47	0,49	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,59	-	-	0,59	0,59	0,63	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,59	-	-	0,59	0,59	0,63	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,70	-	-	0,70	0,70	0,72	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,53	-	-	0,53	0,53	0,55	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,28	-	-	0,28	0,28	0,27	-	-
Odstotek neuspešnih s PP	-	-	-	0,00	-	-	0,00	0,00	1,59	50,00	0,00
Odstotek neuspešnih brez PP	-	-	-	1,64	-	-	1,64	1,64	3,17	50,00	0,00

*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.

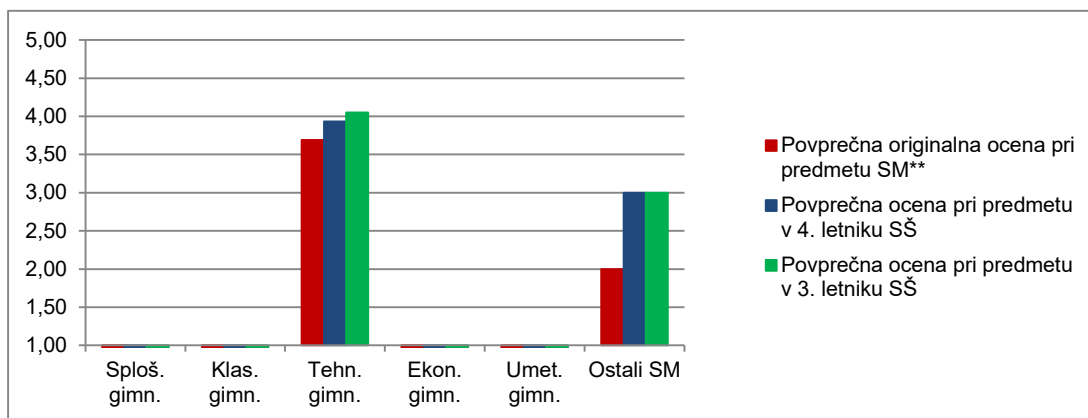
**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***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.

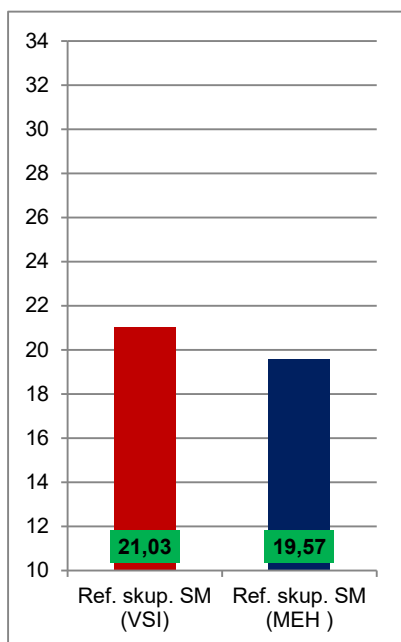
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz mehanike



Vir: Državni izpitni center, 2021

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2021 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, 2021

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 2021.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

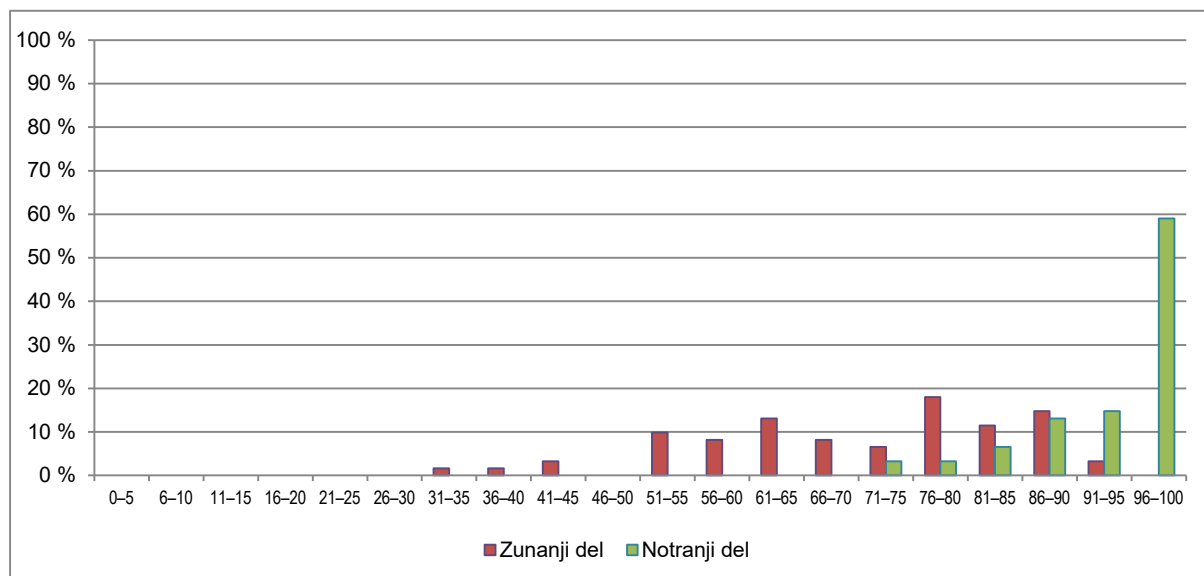
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	61	61
Povprečno število odstotnih točk	56,50	18,93
Standardni odklon odstotnih točk	11,40	1,36
Maksimalno število odstotnih točk	74,15	20,00
Povprečna težavnost	0,71	0,95

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 2021.

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	2 %	0 %
36–40	2 %	0 %
41–45	3 %	0 %
46–50	0 %	0 %
51–55	10 %	0 %
56–60	8 %	0 %
61–65	13 %	0 %
66–70	8 %	0 %
71–75	7 %	3 %
76–80	18 %	3 %
81–85	11 %	7 %
86–90	15 %	13 %
91–95	3 %	15 %
96–100	0 %	59 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2021

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 2021.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Laboratorijske vaje ali seminar. nalog
Število kandidatov	61	61	61
Povprečno število odstotnih točk	26,94	26,95	18,93
Standardni odklon odstotnih točk	5,29	8,15	1,36
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,67	0,67	0,95

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Analiza izpita kaže, da so indeksi težavnosti (IT) in indeksi diskriminativnosti (ID) na ravni posameznih izpitnih nalog druge izpitne pole v priporočenih mejah. Pri prvi izpitni poli pa pri indeksu diskriminativnosti (ID) nekoliko odstopa ena naloga.

Indeks zanesljivosti je 0,86.

Analiza indeksov težavnosti in diskriminativnosti po posameznih postavkah, ki jih je bilo 50 v obeh izpitnih polah, pa pokaže, da je IT pri osmih postavkah večji od priporočenega (0,9) ter ID pri enajstih postavkah manjši od priporočenega (0,2). Pretežki postavki (IT < 0,1) sta bili dve. 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 > 0,9								
izpitna pola 1								izpitna pola 2
Številka naloge in postavke	1.1	1.2	1.3	3.1	3.3	4.1	11.1	4.1
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1,5
Delež odstotnih točk skupaj	4							1,5

Indeks težavnosti IT < 0,1		
izpitna pola 1		
Številka naloge in postavke	3.4	10.4
Delež odstotnih točk	0,5	2
Delež odstotnih točk skupaj	2,5	

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

Indeks diskriminativnosti ID < 0,2											
izpitna pola 1											
Številka naloge in postavke	1.1	1.2	1.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	10.1	11.1
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5
Delež odstotnih točk skupaj	6,5										

4.3.1 Izstopajoče postavke/naloge v izpitni poli 1

Izpitna pola 1, naloga 1, postavke 1, 2 in 3:

Postavke imajo visok indeks težavnosti (IT = 0,92–0,93) in nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,06–0,15).

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

1.1. $M = 0,5 \text{ kN} \cdot \text{dm} = \underline{\hspace{4cm}} \text{ N} \cdot \text{m}$

(1 točka)

1.2. $V = 0,008 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{4cm}} \text{ cm}^3$

(1 točka)

1.3. $J = 170 \cdot 10^8 \text{ g} \cdot \text{cm}^2 = \underline{\hspace{4cm}} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna, izstopajo prve tri postavke pretvarjanja enot. 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 vsebinskega znanja, zato je tudi ID majhen.

Izpitna pola 1, naloga 3, vse postavke:

Vsaka od postavk izstopa ali po indeksu težavnosti ali po indeksu diskriminativnosti.

3. Homogeno telo enakomerno drsi po klancu z naklonskim kotom α . Količnik dinamičnega trenja med telesom in klancem je $\mu = \tan\alpha$. Vpliv zračnega upora zanemarite.

3.1. Ali je velikost sile trenja odvisna od mase telesa?

DA NE

(1 točka)

3.2. Ali je velikost sile trenja odvisna od velikosti stične površine med telesom in klancem?

DA NE

(1 točka)

3.3. Zapišite enačbo za izračun velikosti sile trenja na klancu z naklonskim kotom α .

(1 točka)

3.4. Kako imenujemo naklonski kot klanca, pri katerem telo drsi enakomerno?

(1 točka)

3.5. Zapišite vrsto gibanja telesa, če bi bil naklonski kot α večji od kota iz četrtega vprašanja te naloge.

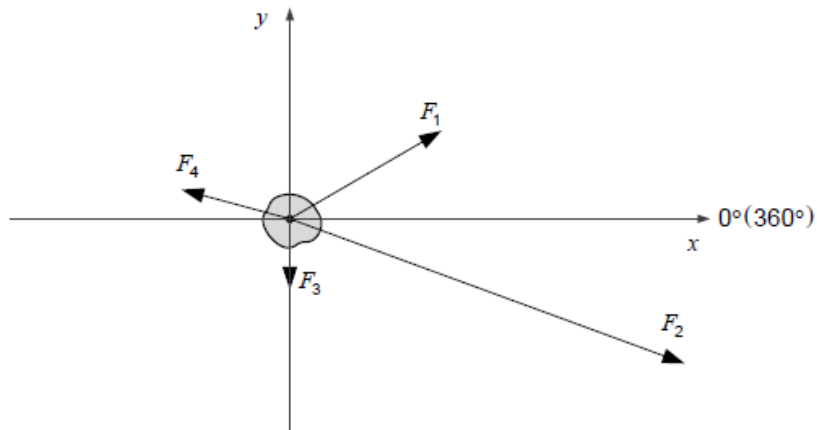
(1 točka)

Komentar: Naloga kot celota ima nizek ID. Postavka 1 je uvodna in zahteva osnovno znanje iz trenja, zato visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti. Postavka 2 preverja osnovno razumevanje enačbe za silo trenja in ima nizek indeks diskriminativnosti. Postavka 3 preverja osnovno poznavanje enačbe za silo trenja. Postavka 4 sprašuje po nazivu kota. Takšnega ali podobnega vprašanja na maturi še ni bilo, zato je slab rezultat. Večjo pozornost bo treba nameniti pravilnemu in usklajenemu poimenovanju veličin.

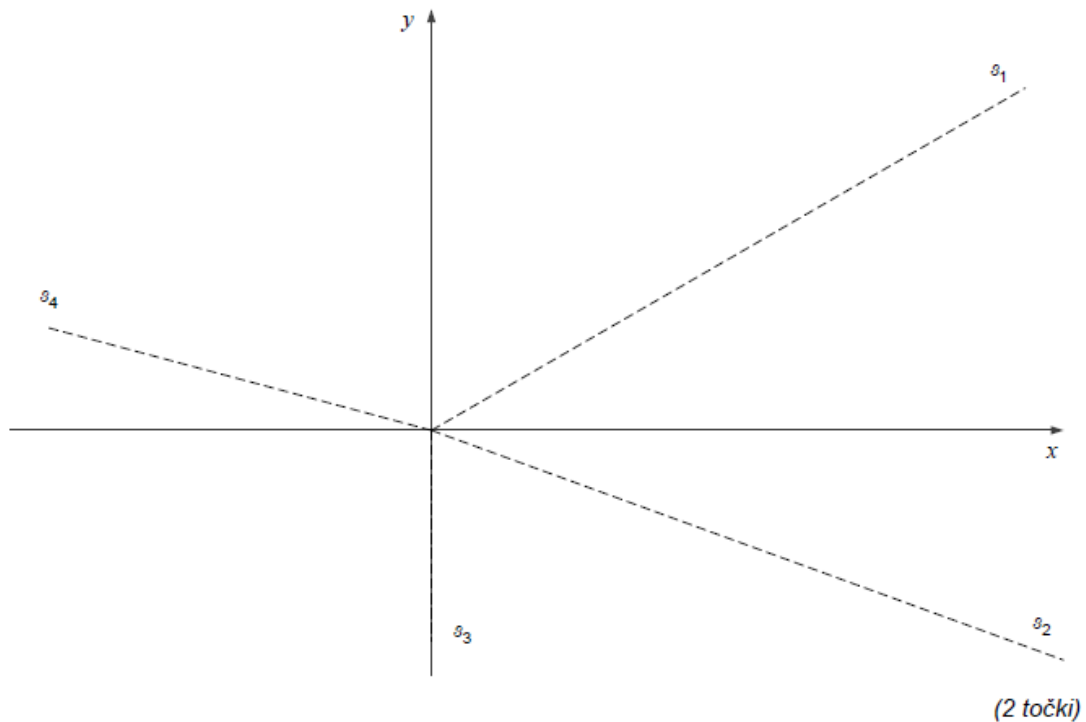
Izpitna pola 1, naloga 4, postavka 1:

Postavka ima visok indeks težavnosti (IT = 0,99) in nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,10).

4. Mirujoče telo na skici začnemo hkrati obremenjevati s silami velikosti $F_1 = 500\text{ N}$, $F_2 = 1200\text{ N}$, $F_3 = 200\text{ N}$ in $F_4 = 320\text{ N}$. Lastno težo telesa zanemarimo.



- 4.1. Narišite legopis vseh sil ob upoštevanju narisanih smernic sil (s_1, s_2, \dots) in merila $200\text{ N} \approx 1\text{ cm}$.

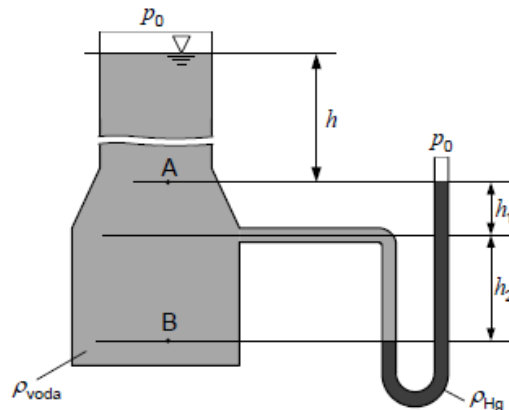


Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Zahteva poznavanje osnov grafičnega definiranja sil, kar kandidati znajo.

Izpitna pola 1, naloga 10, postavki 1 in 4:

Postavka 1 ima nizek indeks diskriminativnosti ($ID = 0,13$), postavka 4 pa nizek indeks težavnosti ($IT = 0,05$), kar pomeni, da je bila naloga težka.

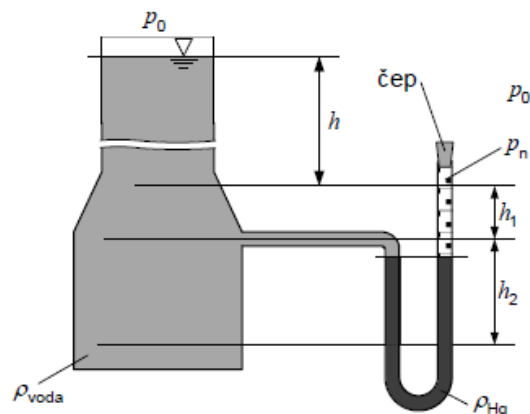
10. V odprti posodi miruje voda gostote $\rho_{\text{voda}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. S pomočjo U-cevi (tekočinskim manometrom), pritrjene na posodo, merimo velikost hidrostatskega tlaka. V U-cevi je živo srebro (Hg) gostote $\rho_{\text{živo srebro}} = 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Dimenzije: $h_1 = 0,15 \text{ m}$, $h_2 = 0,3 \text{ m}$.



- 10.1. Izračunajte velikost hidrostatskega tlaka p_B v točki B.

(2 točki)

- 10.4. Odprti del U-cevi zapremo s čepom. Izračunajte, kolikšen nadtlak p_n bi morali ustvariti nad gladino Hg v U-cevi, da bi se gladini živega srebra v obeh krakih izenačili. (Privzemimo, da se višina gladine vode v posodi ne spremeni.)



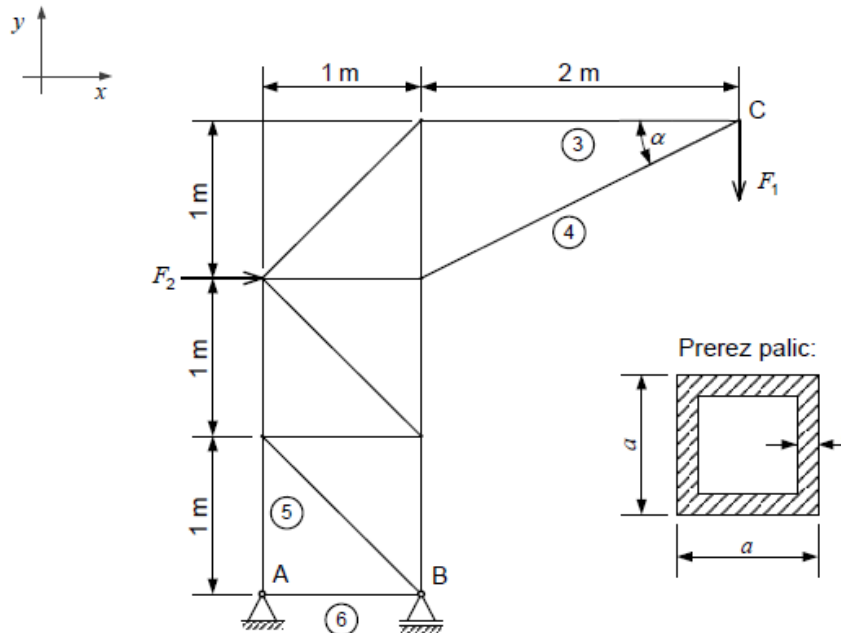
(4 točke)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 od kandidata zahteva izračun hidrostatskega tlaka, ki se velikokrat računa pri pouku in je to razlog za nizko diskriminativnosti. Postavka 4 je bila po statistiki težja naloga, saj zahteva predstavo, logično razmišljanje in poznavanje zakonitosti vezne posode – zahteva kompleksno znanje.

Izpitna pola 1, naloga 11, postavka 1:

Postavka 1 ima nizek indeks diskriminativnosti ($ID = 0,00$) in visok indeks težavnosti ($IT = 0,92$).

11. Palična konstrukcija na sliki je obremenjena z zunanjima aktivnima silama velikosti $F_1 = 16 \text{ kN}$ in $F_2 = 4 \text{ kN}$ ter podprta v točkah A in B. Palice so votlega kvadratnega prereza z debelino stene $t = 3 \text{ mm}$ in iz jekla z dopustno normalno napetostjo $\sigma_{\text{dop}} = 125 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.



11.1. Izračunajte statično določenost paličja ($2v = n + p$).

(1 točka)

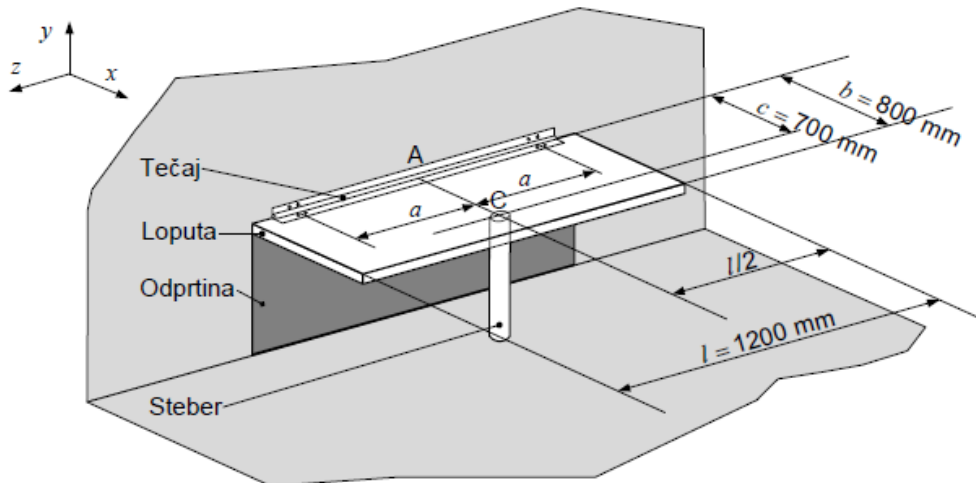
Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 od kandidata zahteva izračun statične določenosti paličja, kjer nato prepozna oz. prešteje število vozlišč in palic. To večinoma znajo.

4.3.2 Izstopajoče postavke/naloge v izpitni poli 2

Izpitna pola 2, naloga 4, postavka 1:

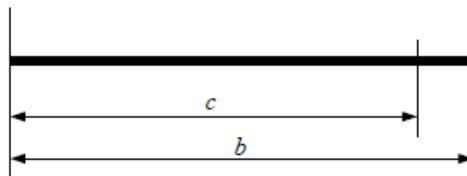
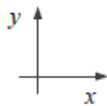
Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,95).

4. Loputa iz homogenega materiala dimenzij $b \times l = 800 \times 1200$ mm in mase $m = 25$ kg zapira odprtino v steni. Na steno je vrtljivo pritrjena s tečajem A. Za odprtje odprtine dvignemo loputo in jo podpremo z navpičnim stebrom v točki C, da ima loputa vodoravno lego.



- 4.1. V skicirani računski model lopute ($x - y$) narišite vse vektorje zunanjih sil (akcijske in reakcijske). Lastno težo lopute F_g upoštevajte kot točkovo silo.

(3 točke)



Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 od kandidatov zahteva poznavanje podpor in reakcij ter pretvorbo realnega problema v računski model za izračun. Postavka ni zelo lahka, vendar so se kandidati to dobro naučili.

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 pojavljale na letošnji maturi.

Splošne napake, ki se pojavljajo vsa leta, so:

- kandidati slabo preberejo zahteve in podatke na sliki naloge;
- kandidati pišejo in rišejo zelo neurejeno in nečliljivo;
- 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 znajo pretvoriti praktičnega oz. dejanskega problema v model za izračun;
- kandidati ne napišejo enote ob numerični vrednosti rezultata;
- kandidati so pogosto v težavah, ko morajo izpeljati formulo za vrednost neke fizikalne veličine v odvisnosti od dane veličine;
- 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;
- terminska neenotnost poimenovanja med učitelji (podpore, oblike nosilcev, zakonov ipd.);
- kandidati zelo površno in nelogično rišejo zahtevane oblike nosilcev, diagramov, potekov osi ipd.

Letos so bile ugotovljene še te značilne napake:

- kandidati ne naredijo izračuna pri pretvarjanju enot, ampak zapišejo samo rešitev (IP 1, naloga 1),
- kandidati slabo poznajo zakonitosti trenja na klancu (IP 1, naloga 3);
- kandidati slabo poznajo kotne funkcije in uporabo le-teh (IP 1, naloga 6);
- kandidati ne razlikujejo med relativnim in absolutnim tlakom (IP 1, naloga 7);
- kandidati ne razlikujejo med raztegom in raztežkom (IP 1, naloga 8);
- kandidati slabo poznajo zakonitosti veznih posod (IP 1, naloga 10);
- kandidati ne znajo izpostaviti veličine iz zahtevnejše enačbe (IP 1, naloga 11).

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Zunanji ocenjevalci so svoje mnenje izrazili v anketnem vprašalniku. Izpolnili so ga vsi trije zunanji ocenjevalci.

Z anketnim vprašalnikom smo želeli izvedeti:

- pri katerih vsebinah imajo kandidati največ težav,
- katere so najpogostejše napake, ki jih delajo, in
- katere kognitivne ravni kandidati slabo obvladajo.

Odgovori so zajeti v točki 4.4.

Na vprašanja:

- Ali bi pri sestavi izpita kaj spremenili? in
- Ali bi pri sestavi navodil za ocenjevanje kaj spremenili?

so ocenjevalci zapisali, da pri sestavi ne bi ničesar spreminjali, pri navodilih pa smo upoštevali dodatne možnosti reševanja in jih vključili v navodila.

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.

Zunanje ocenjevanje so izvedli trije ocenjevalci v e-obliki. Ocenjevanje je potekalo v skladu s sprejetim načrtom. Težav ni bilo, ocenjevalci so bili zadovoljni z načinom ocenjevanja.

Noben od kandidatov ni izpolnjeval meril za kontrolno ocenjevanje.

Med kandidati ni bilo kandidatov s posebnimi potrebami.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

Ugovorov 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 64 (63 SM + 1 PM) kandidatov, kar je za 19 manj kakor lani. Od tega je bilo 61 gimnazijcev, ki so prvič v celoti opravljali splošno maturo, ter samo en kandidat, ki je opravljal mehaniko kot posamezni izpit splošne mature ob poklicni. Ostala kandidata sta bila dva.

Prag za pozitivno oceno je bil letos postavljen pri 50 odstotnih točkah, kar je več kot lani (45). Uspešnost vseh 61 gimnazijcev, ki so na spomladanskem izpitnem roku prvič opravljali maturitetni izpit iz mehanike, je bila 100-odstotna.

Prav tako je bila 100-odstotna uspešnost kandidata, ki je opravljal izpit splošne mature ob poklicni. En kandidat med ostalimi je bil neuspešen.

Povprečna ocena je bila 3,69, torej 0,22 več od lanske povprečne ocene (3,47). Povprečno število odstotnih točk je bilo 75,44. Nihče ni dosegel vseh točk. Najvišje doseženo število odstotnih točk je bilo 94.

Povprečna ocena iz mehanike v četrtem letniku je bila 3,93. Tudi splošni učni uspeh kandidatov v 4. letniku, ki so pristopili k mehaniki, je visok (4,08). Korelacija med skupnim uspehom kandidatov na maturi in uspehom pri mehaniki je 0,75. Nekoliko nižja je korelacija med oceno v 4. letniku in oceno pri mehaniki na splošni maturi (0,59). Korelacija med zunanjo in notranjo oceno pri SM je bila -0,56.

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 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. Predlagali so le manjše spremembe, ki bodo kandidatom olajšale reševanje nalog in razumevanje. 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 0,67, izpitna pola 2 prav tako 0,67. Izstopala je naloga 3 v prvi izpitni poli.

6.3 Druge ugotovitve

Državna predmetna komisija za splošno maturo iz mehanike ocenjuje, da je bil izpit iz mehanike v letu 2021 uspešen, saj ni bilo zapletov glede priprave izpitnega gradiva, izvedbe izpita in ocenjevanja izdelkov kandidatov. Možne dvoumnosti glede navodil za ocenjevanje so bile že pred ocenjevanjem odpravljene na sestanku ocenjevalcev. E-ocenjevanje, ki smo ga že vajeni, se je spet dobro izkazalo. Med kandidati ni bilo nikogar s posebnimi potrebami. Noben od kandidatov ni izpolnjeval meril za kontrolno ocenjevanje. Ugovorov na oceno in način izračuna izpitne ocene ni bilo.