

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MEHANIKA V LETU 2023

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 2023	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2023	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 2023.....	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
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov.....	24
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	25
5.1	Zunanje ocenjevanje	25
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	25
6	Povzetek	26
6.1	Ocena uspeha kandidatov	26
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	26
6.3	Druge ugotovitve	26

Avtorja:

Jerneja Rebernik Herman, glavna ocenjevalka za mehaniko

dr. Boštjan Harl, predsednik DPK SM za mehaniko

Poročilo je potrdila DPK SM za mehaniko na 7. redni seji komisije, 8. 9. 2023.

Ljubljana, september 2023

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.

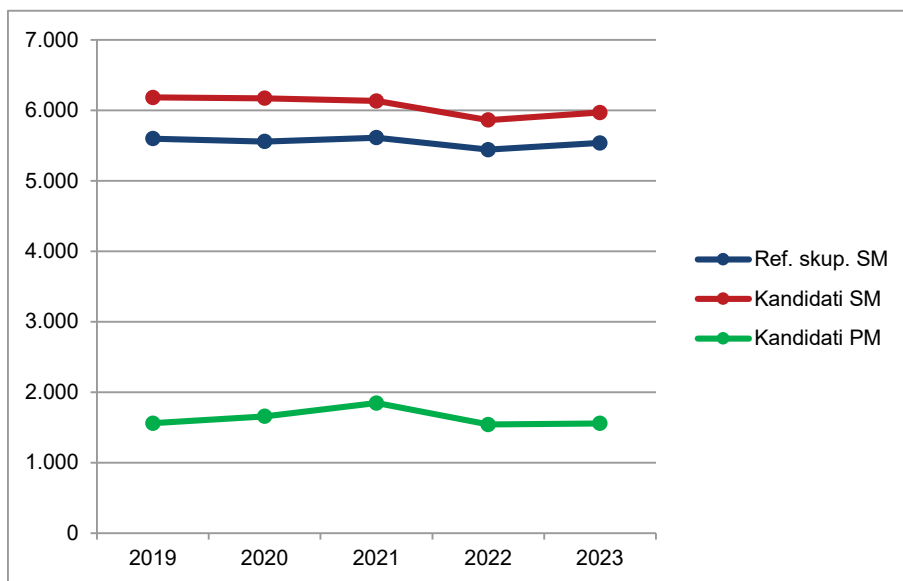
Okrajšava: kandidati PM.

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 2019 do 2023. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	5.600	6.185	1.560
2020	5.560	6.173	1.657
2021	5.615	6.134	1.846
2022	5.444	5.865	1.542
2023	5.539	5.970	1.558



Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

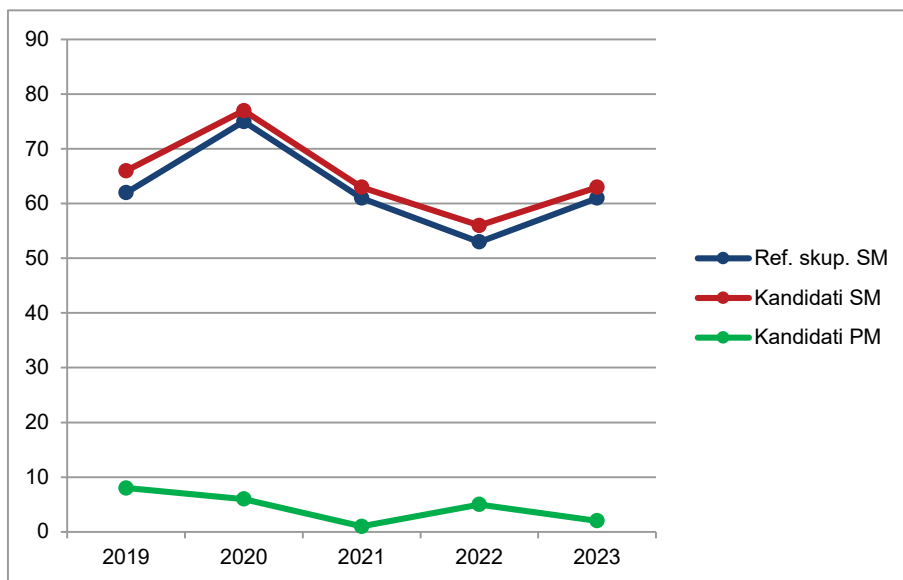
Vir: Državni izpitni center, 2023

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 2019 do 2023. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	62	66	8
2020	75	77	6
2021	61	63	1
2022	53	56	5
2023	61	63	2



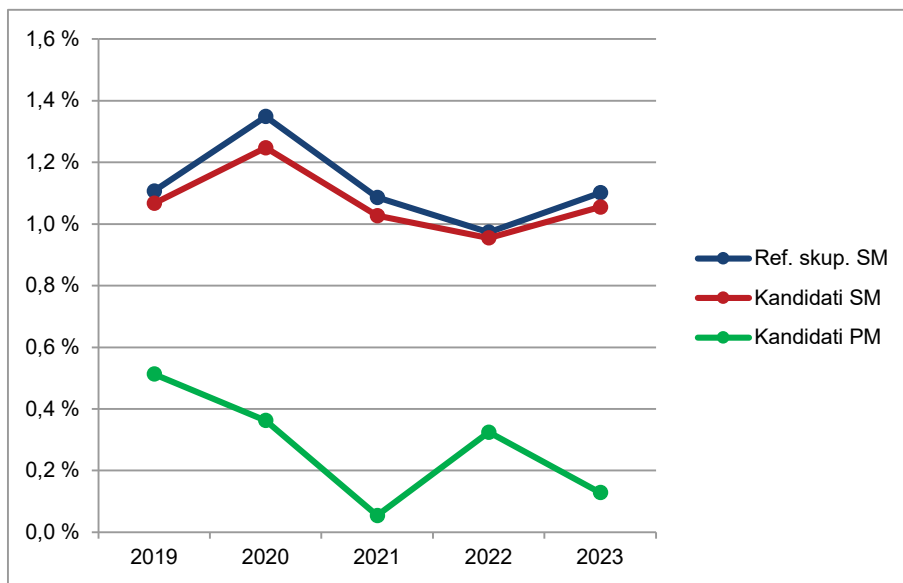
Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Vir: Državni izpitni center, 2023

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 2019 do 2023 (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 2019–2023*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	1,1 %	1,1 %	0,5 %
2020	1,3 %	1,2 %	0,4 %
2021	1,1 %	1,0 %	0,1 %
2022	1,0 %	1,0 %	0,3 %
2023	1,1 %	1,1 %	0,1 %



Slika 1.2.2: *Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023*

Vir: Državni izpitni center, 2023

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2023

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 2023. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura 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 2023

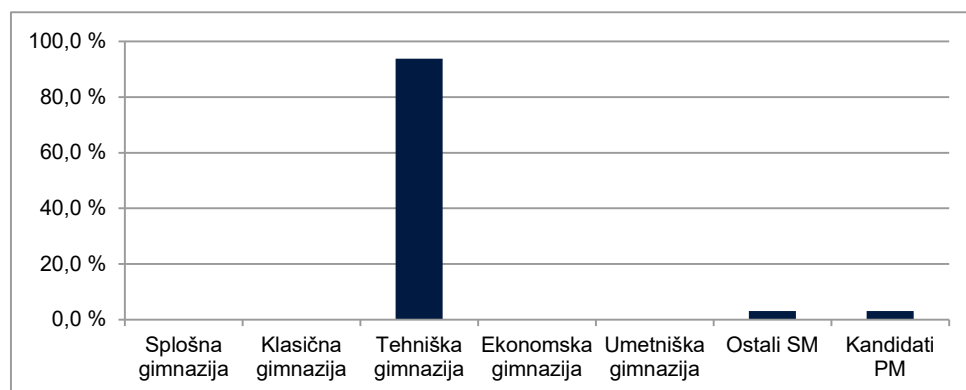
	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	61	93,8 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	61	93,8 %
Ref. skup. SM	61	93,8 %
Ostali SM	2	3,1 %
Kandidati SM	63	96,9 %
Kandidati PM	2	3,1 %

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 2023

Vir: Državni izpitni center, 2023

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2023

2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

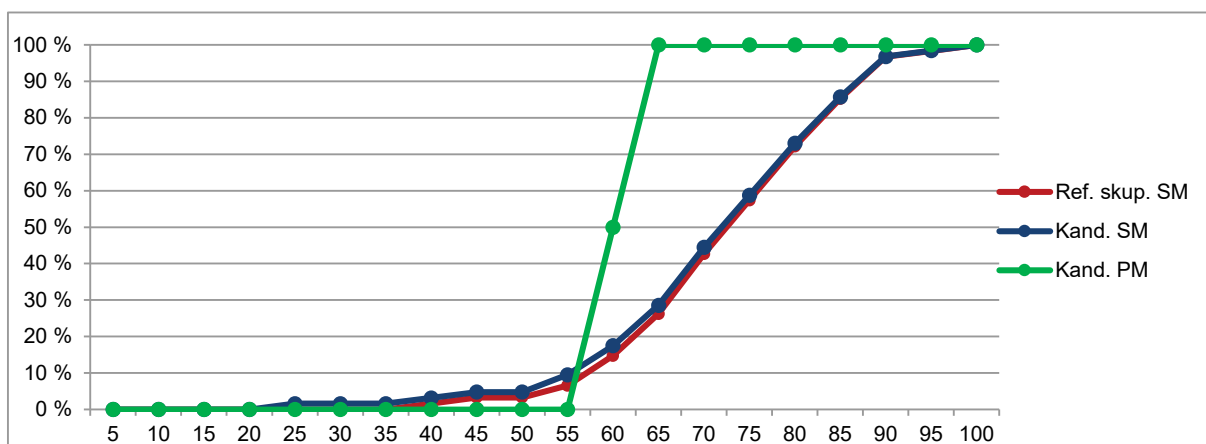
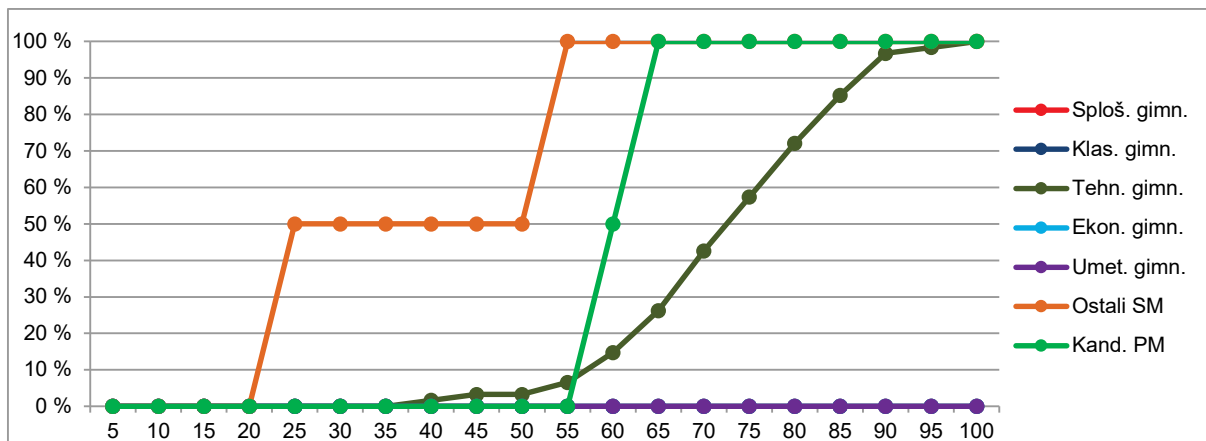
Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri mehaniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2023 v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.1 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih 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											
6-10											
11-15											
16-20											
21-25									1	1	
26-30											
31-35											
36-40				1			1	1	1		
41-45				1			1	1	1		
46-50											
51-55				2			2	2	3	1	
56-60				5			5	5	5		1
61-65				7			7	7	7		1
66-70				10			10	10	10		
71-75				9			9	9	9		
76-80				9			9	9	9		
81-85				8			8	8	8		
86-90				7			7	7	7		
91-95				1			1	1	1		
96-100				1			1	1	1		
SKUPAJ	0	0	0	61	0	0	61	61	63	2	2

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 %	2 %	50 %	0 %
30	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	2 %	50 %	0 %
35	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	2 %	50 %	0 %
40	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	3 %	50 %	0 %
45	-	-	-	3 %	-	-	3 %	3 %	5 %	50 %	0 %
50	-	-	-	3 %	-	-	3 %	3 %	5 %	50 %	0 %
55	-	-	-	7 %	-	-	7 %	7 %	10 %	100 %	0 %
60	-	-	-	15 %	-	-	15 %	15 %	17 %	100 %	50 %
65	-	-	-	26 %	-	-	26 %	26 %	29 %	100 %	100 %
70	-	-	-	43 %	-	-	43 %	43 %	44 %	100 %	100 %
75	-	-	-	57 %	-	-	57 %	57 %	59 %	100 %	100 %
80	-	-	-	72 %	-	-	72 %	72 %	73 %	100 %	100 %
85	-	-	-	85 %	-	-	85 %	85 %	86 %	100 %	100 %
90	-	-	-	97 %	-	-	97 %	97 %	97 %	100 %	100 %
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

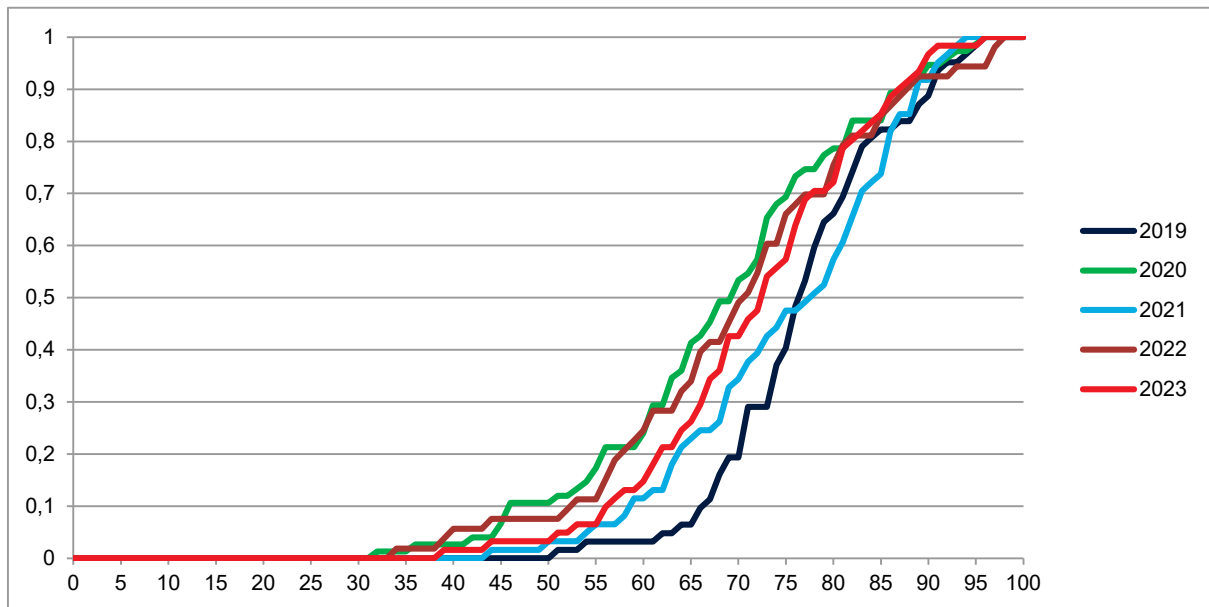
Vir: Državni izpitni center, 2023

2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2019 do 2023, 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
2019	50	62	74	86
2020	45	58	70	82
2021	50	62	74	86
2022	50	61	72	85
2023	50	62	73	84



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

Vir: Državni izpitni center, 2023

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

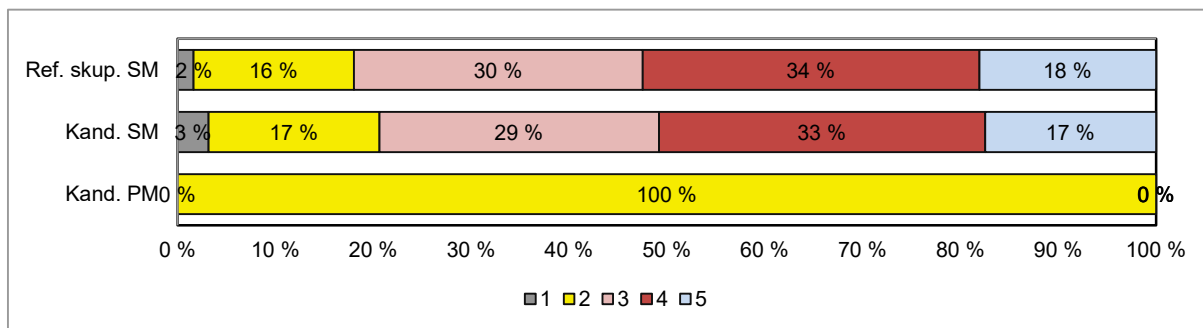
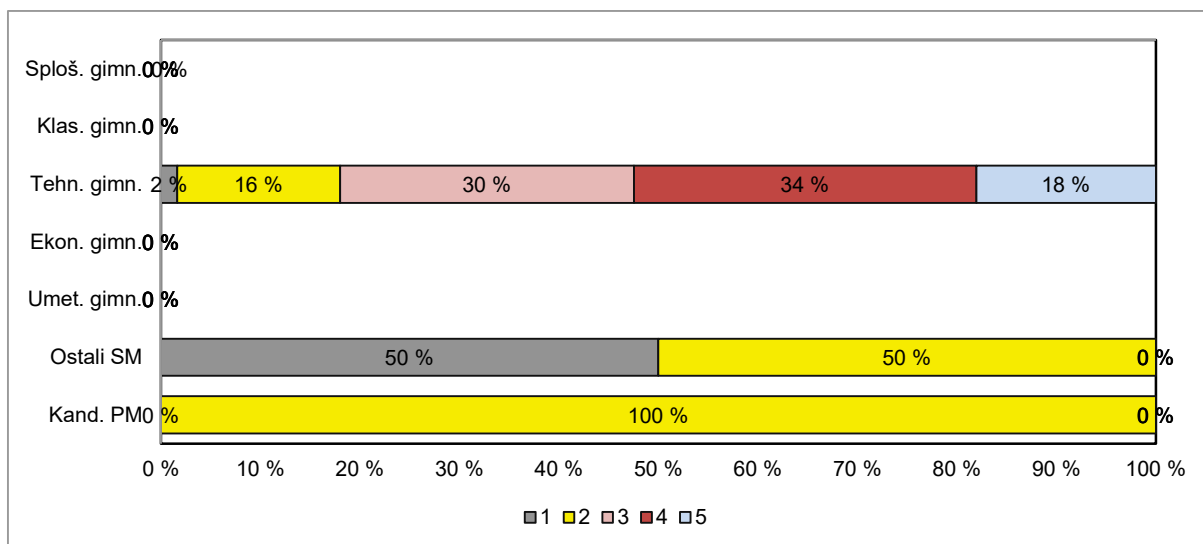
Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri mehaniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2023 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi 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	1	0	0	1	1	2	1	0
2	0	0	0	10	0	0	10	10	11	1	2
3	0	0	0	18	0	0	18	18	18	0	0
4	0	0	0	21	0	0	21	21	21	0	0
5	0	0	0	11	0	0	11	11	11	0	0
Uspešni	0	0	0	60	0	0	60	60	61	1	2
Skupaj	0	0	0	61	0	0	61	61	63	2	2

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	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	3 %	50 %	0 %
2	-	-	-	16 %	-	-	16 %	16 %	17 %	50 %	100 %
3	-	-	-	30 %	-	-	30 %	30 %	29 %	0 %	0 %
4	-	-	-	34 %	-	-	34 %	34 %	33 %	0 %	0 %
5	-	-	-	18 %	-	-	18 %	18 %	17 %	0 %	0 %
Uspešni	-	-	-	98 %	-	-	98 %	98 %	97 %	50 %	100 %
Skupaj	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %



Slika 2.3.1: *Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah*

Vir: Državni izpitni center, 2023

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2023

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2023.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2023

	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	2
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	19,81	-	-	19,81	19,81	19,65	10,00	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	4,00	-	-	4,00	4,00	4,00	4,00	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	4,10	-	-	4,10	4,10	4,10	4,00	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,51	-	-	3,51	3,51	3,44	1,50	2,00
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,49	-	-	3,49	3,49	3,43	1,50	2,00
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	71,86	-	-	71,86	71,86	70,79	38,25	59,00
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	72,00	-	-	72,00	72,00	72,00	38,00	59,00
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	11,82	-	-	11,82	11,82	13,31	20,15	2,83
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	4,11	-	-	4,11	4,11	4,13	5,00	-
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	4,23	-	-	4,23	4,23	4,21	3,50	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,75	-	-	0,75	0,75	0,77	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,61	-	-	0,61	0,61	0,59	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,52	-	-	0,52	0,52	0,51	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,50	-	-	0,50	0,50	0,49	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,50	-	-	0,50	0,50	0,49	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,63	-	-	0,63	0,63	0,60	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,41	-	-	0,41	0,41	0,43	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,39	-	-	0,39	0,39	0,42	-	-
Odstotek neuspešnih s PP	-	-	-	1,64	-	-	1,64	1,64	3,17	50,00	0,00
Odstotek neuspešnih brez PP	-	-	-	3,28	-	-	3,28	3,28	4,76	50,00	0,00

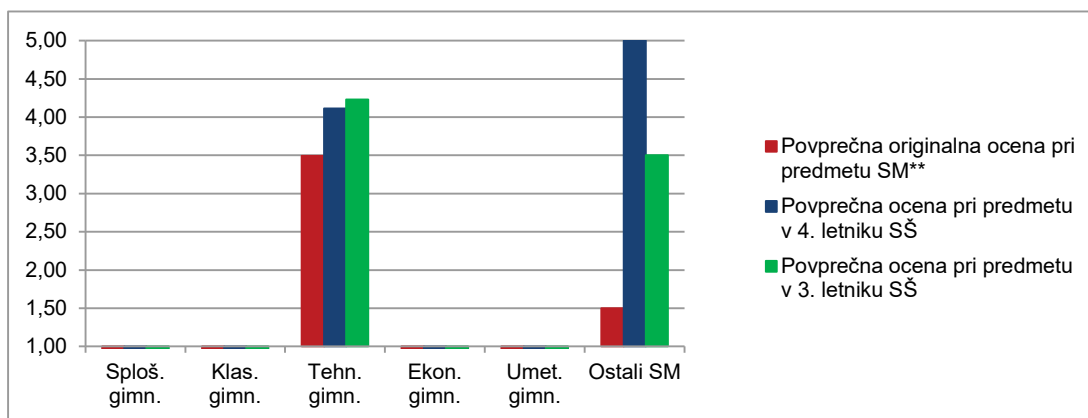
*Pri izračunu povprečnega splošnega uspeha pri SM so upoštevani samo uspešni kandidati (10 točk ali več). Enako velja tudi za korelacije s splošnim uspehom pri SM.

**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.

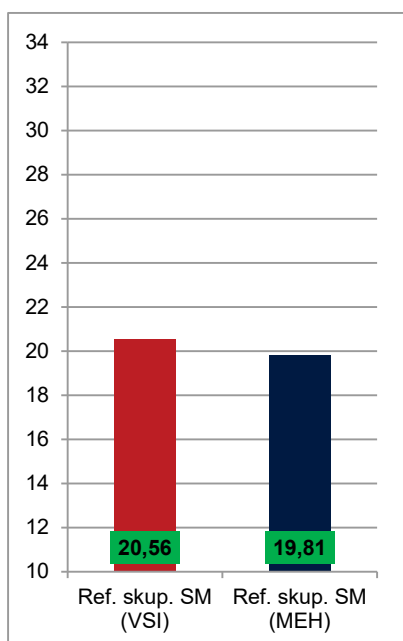
Slika 3.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz mehanike in povprečnih ocen iz mehanike v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.



Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz mehanike

Vir: Državni izpitni center, 2023

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2023 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, 2023

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 2023.

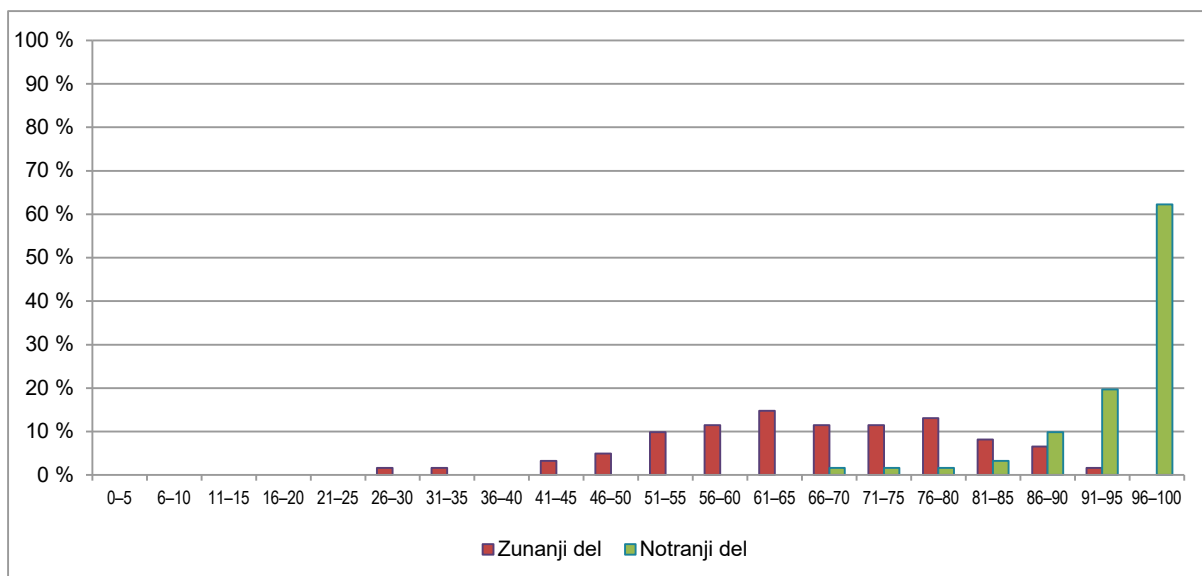
Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	61	61
Povprečno število odstotnih točk	52,76	19,10
Standardni odklon odstotnih točk	11,27	1,27
Maksimalno število odstotnih točk	75,50	20,00
Povprečna težavnost	0,66	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 2023.

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	2 %	0 %
31–35	2 %	0 %
36–40	0 %	0 %
41–45	3 %	0 %
46–50	5 %	0 %
51–55	10 %	0 %
56–60	11 %	0 %
61–65	15 %	0 %
66–70	11 %	2 %
71–75	11 %	2 %
76–80	13 %	2 %
81–85	8 %	3 %
86–90	7 %	10 %
91–95	2 %	20 %
96–100	0 %	62 %
SKUPAJ	100 %	100 %



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

Vir: Državni izpitni center, 2023

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 2023.

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	30,25	22,51	19,10
Standardni odklon odstotnih točk	6,19	6,69	1,27
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,76	0,56	0,95

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Analiza izpita kaže, da so indeksi težavnosti (IT) in indeksi diskriminativnosti (ID) nalog na ravni posameznih izpitnih pol v priporočenih mejah.

Indeks zanesljivosti je 0,85.

Analiza indeksov težavnosti in diskriminativnosti po posameznih postavkah, ki jih je bilo 52 v obeh izpitnih polah, pokaže, da je IT pri sedemnajstih postavkah večji od priporočenega ($IT > 0,9$) ter ID pri desetih postavkah manjši od priporočenega ($ID < 0,2$). Pretežka postavka ($IT < 0,1$) je bila samo ena.

Preglednici 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 indeksom težavnosti zunaj priporočenih mej

Indeks težavnosti IT > 0,9													
Izpitna pola 1													
Številka naloge in postavke	1.1.	1.4.	2.1.	2.2.	2.3.	4.1.	7.3.	9.1.	9.4.	9.5.	10.1.	10.3.	11.2.
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1	1,5
Delež odstotnih točk skupaj	10												

Indeks težavnosti IT > 0,9								
Izpitna pola 2								
Številka naloge in postavke	1.1.		1.4.		3.1.		3.2.	
Delež odstotnih točk	1		2		1,5		2,5	
Delež odstotnih točk skupaj	7							

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

Indeks diskriminativnosti ID < 0,2										
Izpitna pola 1									Izpitna pola 2	
Številka naloge in postavke	1.3.	1.5.	4.1.	4.2.	7.3.	9.3.	9.4.	9.5.	1.4.	3.1.
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1,5
Delež odstotnih točk skupaj	4								3,5	

4.3.1 Izstopajoče postavke/naloge v izpitni poli 1

Izpitna pola 1, naloga 1, postavke 1, 3, 4 in 5

Postavki 1 in 4 imata visok indeks težavnosti (IT = 0,92 in 0,95), postavki 3 in 5 pa nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,17 in 0,11).

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

1.1. $V = 0,008 \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{10em}} \text{ cm}^3$

(1 točka)

1.3. $F = 25000 \frac{\text{g} \cdot \text{mm}}{\text{s}^2} = \underline{\hspace{10em}} \text{ N}$

(1 točka)

1.4. $P = 12 \cdot 10^3 \frac{\text{J}}{\text{s}} = \underline{\hspace{10em}} \text{ kW}$

(1 točka)

1.5. $\rho_V = 180000 \frac{\text{dm}^3}{\text{min}} = \underline{\hspace{10em}} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$

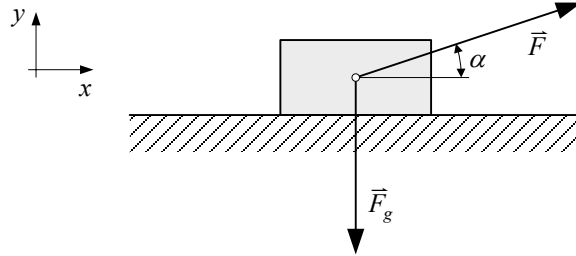
(1 točka)

Komentar: Naloga preverja poznavanje enot in njihovo pretvarjanje. Kandidate se skozi celotno izobraževanje spodbuja k pomembnosti le-tega, zato je dober rezultat pri postavkah neodvisen od ostalega znanja kandidatov.

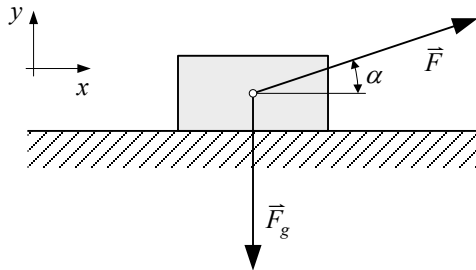
Izpitna pola 1, naloga 2, postavke 1, 2 in 3

Postavke imajo visok indeks težavnosti (IT = 0,95, 0,93 in 0,92).

2. Na vodoravno podlago je položen kvader teže \vec{F}_g . Nanj deluje sila \vec{F} pod kotom α . Količnik statičnega trenja med kvadrom in podlago je μ_0 .



- 2.1. Napišite izraza za vodoravno in navpično komponento sile \vec{F} v odvisnosti od α . (1 točka)
- 2.2. Na spodnji skici vrišite normalno komponento sile podlage na telo in izrazite njeno velikost v odvisnosti od danih veličin.



- 2.3. Ali je sila trenja odvisna od velikosti stične ploskve kvadra in podlage?

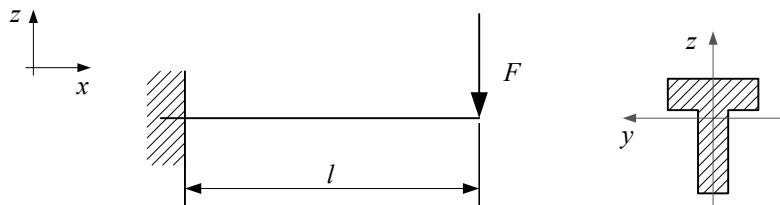
(2 točki)
(1 točka)

Komentar: Naloga preverja osnovno znanje komponent sil in drsnega trenja na ravni podlagi, kar kandidati dobro znajo. Naloga je na začetku pole, da kandidat dobi spodbudo za nadaljnje reševanje.

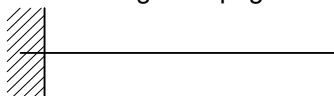
Izpitna pola 1, naloga 4, postavki 1 in 2

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,97) in nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,07), postavka 2 pa nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,13).

4. Nosilec z narisanim prerezom je obremenjen s silo F .



- 4.1. Napišite enačbo za največji upogibni moment v nosilcu. (1 točka)
- 4.2. Narišite diagram upogibnih momentov vzdolž nosilca.



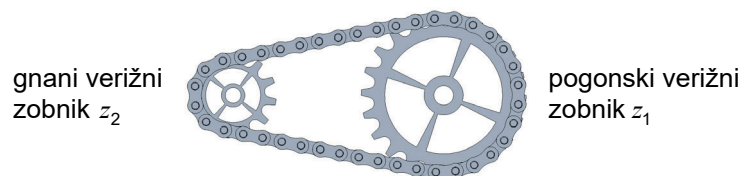
(1 točka)

Komentar: Naloga preverja osnovno znanje upogiba in se je že večkrat pojavila v maturitetnih izpitnih polah, pa tudi v šolah se to znanje pogosto preverja. Zato se je izkazala kot lahka naloga z majhno diskriminativnostjo.

Izpitna pola 1, naloga 7, postavka 3

Postavka ima visok indeks težavnosti ($IT = 0,98$) in nizek indeks diskriminativnosti ($ID = -0,18$).

7. Na kolesu imamo verižni prenosnik, ki je sestavljen iz verige ter pogonskega in gnanega verižnega zobnika. Zobnika, prek katerih je napeljana veriga, imata $z_1 = 48$ zob in $z_2 = 24$ zob. Kolesar s pedalko poganja pogonski verižni zobnik tako, da se ta vrti z vrtilno frekvenco $n_1 = 2 \text{ s}^{-1}$.



- 7.3. Kakšna bo vrtilna frekvenca gnanega verižnega zobnika n_2 , če na verižnem prenosniku pogonski zobnik zamenjamo z manjšim verižnim zobnikom z $z_1 = 36$ zob?
- A Enaka.
 B Večja.
 C Manjša.

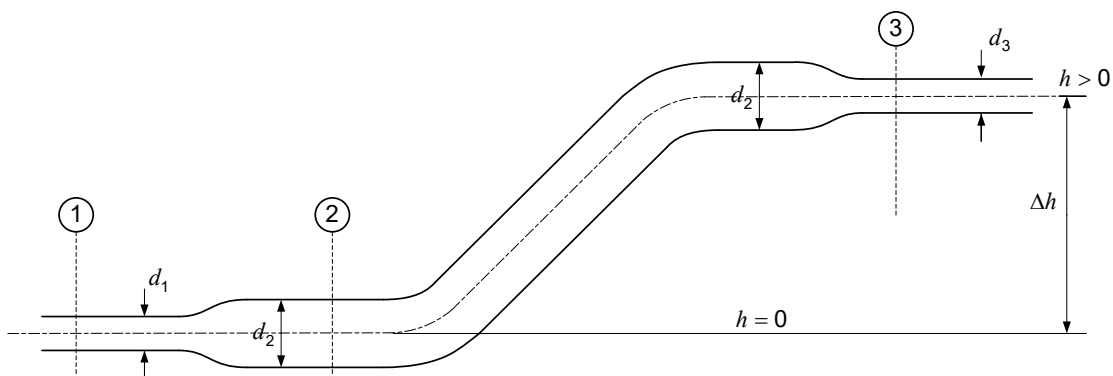
(1 točka)

Komentar: Postavka preverja logično sklepanje, katerega rešitev je treba izbrati izmed treh ponujenih rešitev, in osnovno razumevanje delovanja prenosnikov gibanja.

Izpitna pola 1, naloga 9, postavke 1, 3, 4 in 5

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti ($IT = 0,98$), postavka 3 ima nizek indeks diskriminativnosti ($ID = 0,16$), postavki 4 in 5 pa imata visok indeks težavnosti ($IT = 0,92$ in $0,93$) in nizek indeks diskriminativnosti ($ID = -0,04$ in $0,08$).

9. Po narisanem cevovodu se pretaka idealna kapljevina. Na skici so označeni trije prerezi cevovoda, za katere velja: $d_1 = d_3 < d_2$. Δh je sprememba višine cevovoda.



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

9.1. v_2 v_1

(1 točka)

9.3. p_1 p_2

(1 točka)

9.4. v_1 v_3

(1 točka)

9.5. v_2 v_3

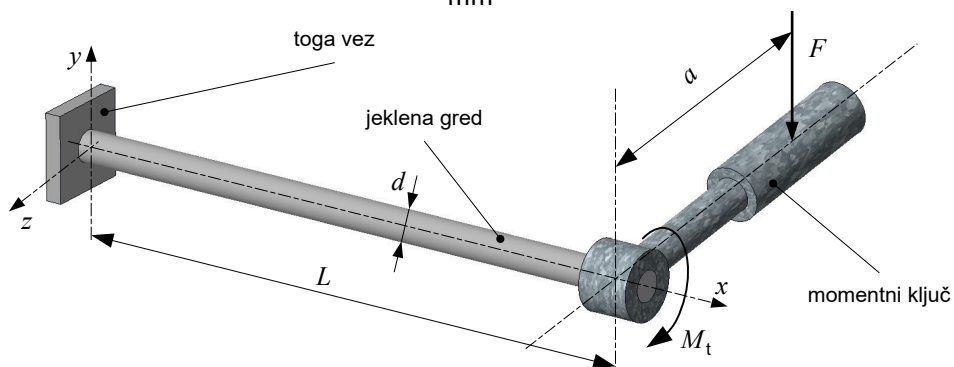
(1 točka)

Komentar: Naloga preverja razumevanje Bernoullijeve enačbe, ki je osnova hidrodinamike. Naloga se je že večkrat pojavila v izpitnih polah. Kandidati poznajo osnovne zakonitosti, zato nizki indeksi diskriminativnosti.

Izpitna pola 1, naloga 10, postavki 1 in 3

Postavki imata visok indeks težavnosti (IT = 0,93 in 0,91).

10. Jekleno gred premera $d = 9$ mm in dolžine $L = 240$ mm pritrjujemo z momentnim ključem v toga vez. Strižni modul materiala gredi $G = 81000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$.



- 10.1. Izračunajte največji dovoljeni vzvojni moment M_t , da vzvojna napetost v gredi dolžine L ne bo presegla dopustne vzvojne napetosti $\tau_{\text{tdop}} = 56 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ ($W_t = \frac{\pi \cdot d^3}{16}$, $I_t = \frac{\pi \cdot d^4}{32}$).

(4 točke)

- 10.3. Izračunajte velikost potrebne sile F , s katero vrtimo momentni ključ na ročici $a = 180$ mm, da dosežemo dovoljeni vzvojni moment M_t .

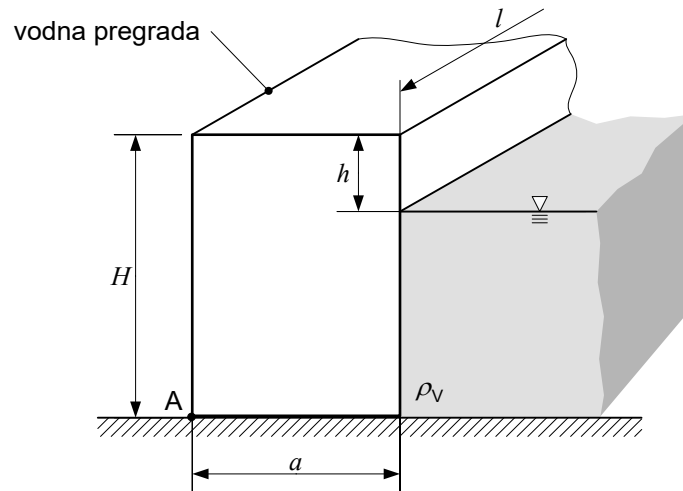
(2 točki)

Komentar: Postavki preverjata osnovno znanje trdnostnega primera vzvoja in vrtilnega momenta, kar kandidati očitno dobro znajo.

Izpitna pola 1, naloga 11, postavka 2

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

11. Premična vodna pregrada v obliki kvadra dimenzij $H = 7,5$ m, $a = 5$ m, $l = 20$ m ima težo $F_g = 4000$ kN. Vodna pregrada je v narisani legi v mirovanju. Statični koeficient trenja med podlago in vodno pregrado je $\mu_0 = 0,8$. Gladina vode je $h = 1,5$ m pod zgornjim robom pregrade. Gostota vode je $\rho_V = 1$ t/m³.



- 11.2. Izračunajte silo trenja F_{tr} med podlago in vodno pregrado.

(3 točke)

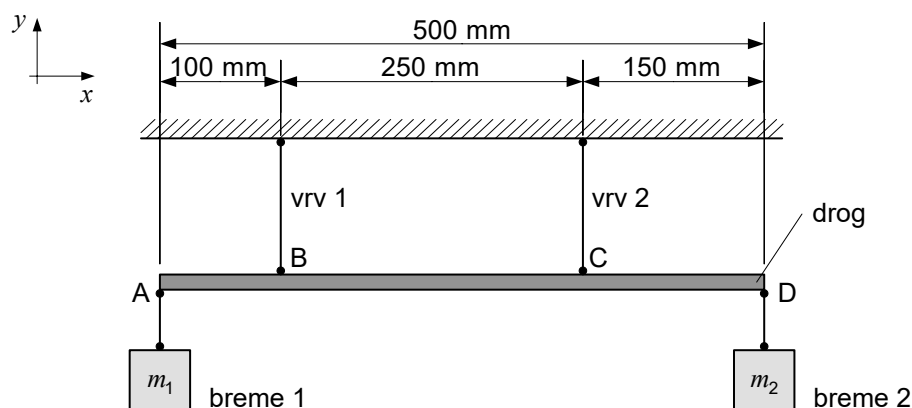
Komentar: Postavka preverja osnovno poznavanje sile trenja, ki se pojavlja tudi pri predmetu fizika in je kandidatom znana.

4.3.2 Izstopajoče postavke/naloge v izpitni poli 2

Izpitna pola 2, naloga 1, postavki 1 in 4

Postavki 1 in 4 imata visok indeks težavnosti ($IT = 0,91$ in $0,99$). Postavka 4 ima še nizek indeks diskriminativnosti ($ID = -0,03$).

1. Drog dolžine $L = 500$ mm in mase $m = 2$ kg je z vrvjo 1 in vrvjo 2 pritrjen na strop, kot kaže slika. Na obeh koncih droga je obešeno breme mase $m_1 = 4$ kg in m_2 . Sistem je v narisani legi v ravnovesju. Lastno težo vrvi zanemarimo.



- 1.1. Narišite računski model droga z vsemi silami, ki nanj delujejo.

(2 točki)

- 1.4. Izračunajte potreben premer d v vrvi 2, če predpostavimo, da je $F_{v2} = 160$ N in

$$\sigma_{\text{dop}} = 15 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}.$$

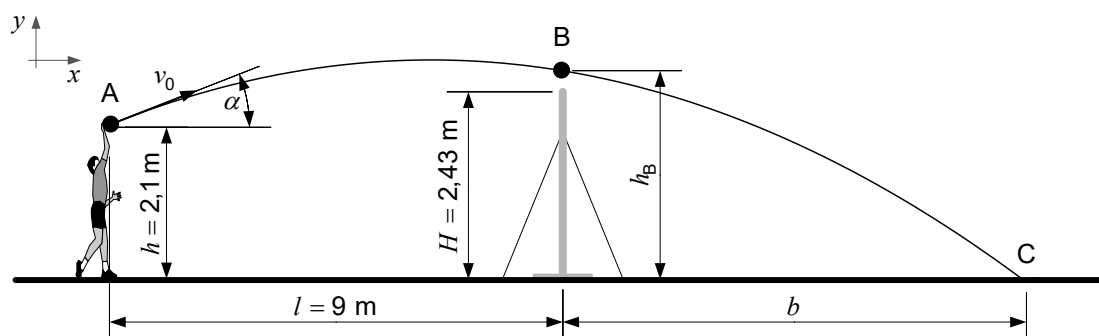
(4 točke)

Komentar: Prva postavka zahteva, da kandidat iz praktičnega primera nariše računski model. To je osnova reševanja takšnih računskih primerov. Kandidati to dobro znajo, kar je pohvalno. Četrta postavka zahteva osnovni trdnostni preračun na nateg. Tudi to večina kandidatov dobro zna.

Izpitna pola 2, naloga 2, postavka 4

Postavka ima nizek indeks težavnosti ($IT = 0,08$), kar pomeni, da je bila zelo zahtevna.

2. Odbojkar servira žogo z višine $h = 2,1$ m, z začetno hitrostjo $v_0 = 13,4$ m/s in pod kotom $\alpha = 20^\circ$ glede na tla. Odbojkarško žogo obravnavamo kot točkasto telo. Vse upore zanemarite.



2.4. Izračunajte razdaljo b od mreže v točki B do točke C, kjer pade žoga na tla.

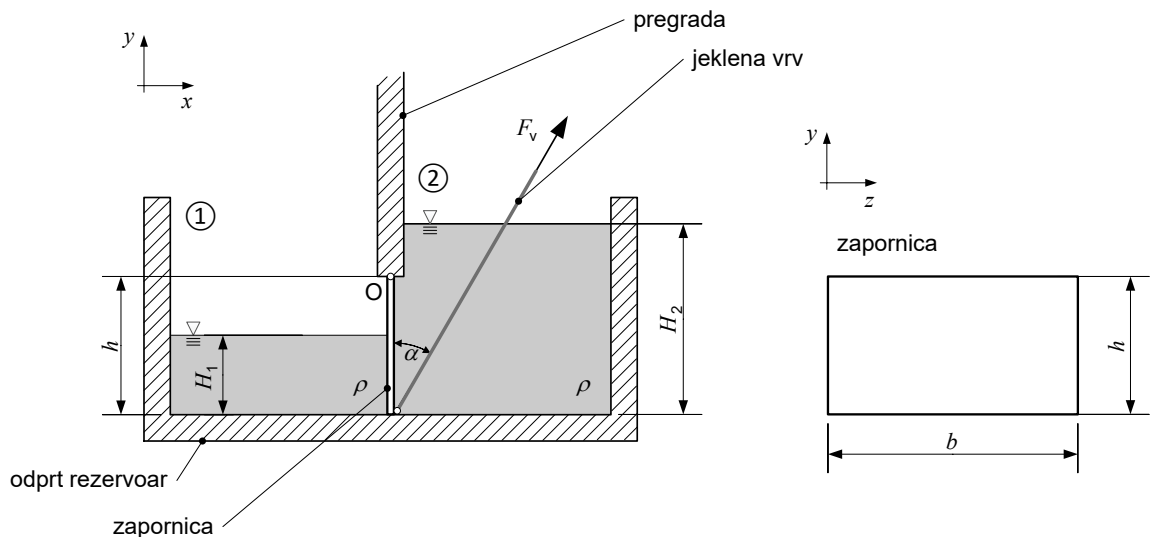
(3 točke)

Komentar: Postavka je bila delno vezana na rezultat predhodne postavke, ki je bila prav tako zahtevnejša. Naloga je bila iz poševnega meta in zastavljena na način, ki se še ni pogosto pojavljal v izpitnih polah. Podobna naloga je v učbeniku in se v šoli rešuje pri podajanju snovi .

Izpitna pola 2, naloga 3, postavki 1 in 2

Postavki imata visok indeks težavnosti (IT = 0,95 in 0,96). Postavka 1 ima še nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,09).

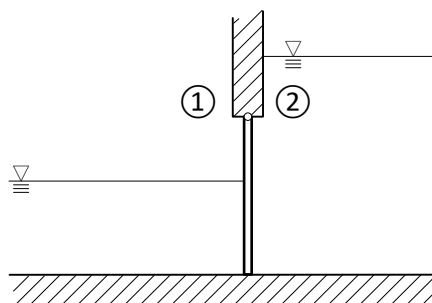
3. V odprtem rezervoarju je pregrada, ki razdeli rezervoar na dva prekata. V rezervoarju je voda gostote $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Na pregradi je v točki O gibljivo pritrjena pravokotna zapornica dimenzij $h \times b = 3 \times 4$ m. Stik med zapornico in dnem rezervoarja je neprepusten. Zapornico v ravnotežnem položaju, kot je prikazano na sliki, držimo z jekleno vrvjo (s silo F_v), ki je glede na zapornico nagnjena za kot $\alpha = 30^\circ$. Nivoja vode v rezervoarju sta $H_1 = 2$ m in $H_2 = 5$ m.



- 3.1. Izračunajte hidrostatični tlak p_1 in p_2 na dnu rezervoarja na obeh straneh zapornice.

(3 točke)

- 3.2. Narišite sili F_1 in F_2 , s katerima deluje voda na zapornico z obeh strani. Kotirajte višino a_1 na strani ① in a_2 na strani ② od dna rezervoarja do prijema sil in določite razmerje med a_1 in a_2 (uporabite znake =, > ali <).



Razmerje med prijemaščema:

$$a_1 \square a_2$$

(5 točk)

Komentar: Začetni postavki naloge zahtevata osnovno poznavanje zakonitosti hidromehanike. Z dobrim osnovnim znanjem lahko kandidati nadaljujejo reševanje naloge.

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 bile ugotovljene na letošnji maturi.

Splošne napake, ki se ponavljajo vsa leta, so:

- kandidati slabo preberejo zahteve in podatke na sliki 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 kaže opozoriti tudi učitelje sorodnih predmetov);
- ni razmisleka, ali so dobljeni rezultati sploh možni;
- kandidati ne upoštevajo podanega koordinatnega sistema;
- terminska neenotnost poimenovanja med učitelji (podpore, oblike nosilcev, zakonov ipd.);
- kandidati neustrezno pretvarjajo enote.

Letos so bile ugotovljene še te značilne napake:

- napake pri geometrijsko zahtevnejših nalogah,
- definicija prestavnega razmerja,
- velikosti tlakov tekočine pri hidrodinamiki,
- določitev notranjega premera cevi, če sta podana zunanji premer in debelina stene,
- nepoznavanje Steinerjevega pravila,
- nerazumevanje enačbe za poševni met.

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 za splošno maturo 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 glavna ocenjevalka skupaj z moderiranimi navodili za ocenjevanje na seminarju posredovala zunanjim ocenjevalcem. V izpitnih polah ni bilo napak.

Zunanje ocenjevanje je izvedlo pet ocenjevalcev z uporabo programa za e-ocenjevanje in je potekalo v skladu s sprejetim načrtom. Težav ni bilo, ocenjevalci so bili zadovoljni z načinom ocenjevanja. V anketnem vprašalniku so ocenjevalci izrazili mnenje, da je bila sestava izpitnih pol primerna ali zelo primerna. Navodila za ocenjevanje pa so bila po njihovem jasna ali zelo jasna.

Noben od kandidatov ni izpolnjeval meril za kontrolno ocenjevanje.

Med kandidati je bil eden s posebnimi potrebami.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

Vložen je bil en ugovor na izračun izpitne ocene. Kandidatka je ugovarjala na ocenjevanje ene od postavk.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

V letošnjem spomladanskem izpitnem roku je izpit splošne mature iz mehanike opravljalo 65 kandidatov, kar je za štiri več kakor lani. Prag za pozitivno oceno je bil letos postavljen pri 50 odstotnih točkah, kar je enako kot vsako leto.

Uspešnost vseh 61 gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku prvič opravljali maturitetni izpit iz mehanike, je bila 98-odstotna. Povprečna ocena je bila 3,51, kar je 0,13 več od lanske povprečne ocene (3,38). Povprečna ocena iz mehanike v 4. letniku pri kandidatih je bila 4,11. Tudi splošni učni uspeh kandidatov v 4. letniku, ki so pristopili k mehaniki, je visok 4,00. Korelacija med skupnim uspehom kandidatov na maturi in uspehom pri mehaniki je 0,75.

Korelacija med zunanjo in notranjo oceno pri SM je 0,39. Notranja ocena se pri mehaniki dobi na podlagi opravljenih laboratorijskih vaj ali izdelane seminarske naloge.

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

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 nedvoumnost razumevanja. V izpitnih polah ni bilo napak.

Indeksi težavnosti in indeksi diskriminativnosti so na ravni izpitnih pol v priporočenih intervalih. Izpitna pola 1 je imela indeks težavnosti 0,7564, izpitna pola 2 pa 0,5627. Izstopajočih nalog kot celota ni bilo. Kar nekaj postavk je imelo indeks težavnosti $IT > 0,9$, kar kaže na dobro znanje osnovnih vsebin.

6.3 Druge ugotovitve

Državna predmetna komisija za mehaniko za splošno maturo ocenjuje, da je bil maturitetni izpit iz mehanike v letu 2023 uspešen, saj ni bilo zapletov glede priprave izpitnega gradiva, izvedbe izpita ali ocenjevanja.

Možne dvoumnosti glede navodil za ocenjevanje so bile že pred ocenjevanjem odpravljene na sestanku zunanjih ocenjevalcev. Z e-ocenjevanjem, ki smo ga že vajeni, smo zelo zadovoljni.

Med kandidati je bil eden s posebnimi potrebami. Noben od kandidatov ni izpolnjeval meril za kontrolno ocenjevanje. En kandidat je podal ugovor na izračun izpitne ocene.