

# SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MEHANIKA V LETU 2020

## 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 2020 .....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2020 .....	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 2020 .....	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 1. redni seji 2. 10. 2020.

Ljubljana, september 2020

# 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 matura (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 matura (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- referenčna skupina SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura) 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.*

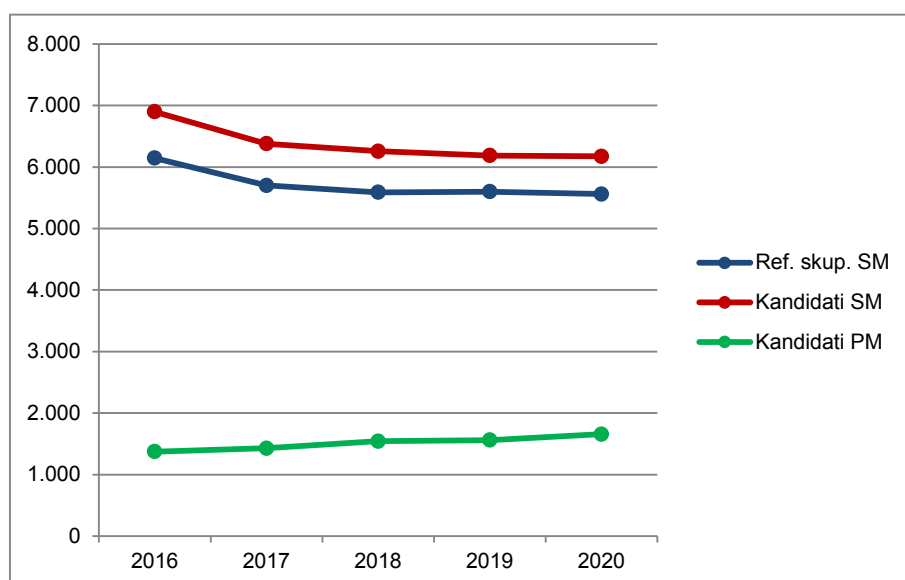
## 1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2016 do 2020. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2016–2020*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2016	6.145	6.899	1.373
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

*Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2016–2020*



Vir: Državni izpitni center, 2020

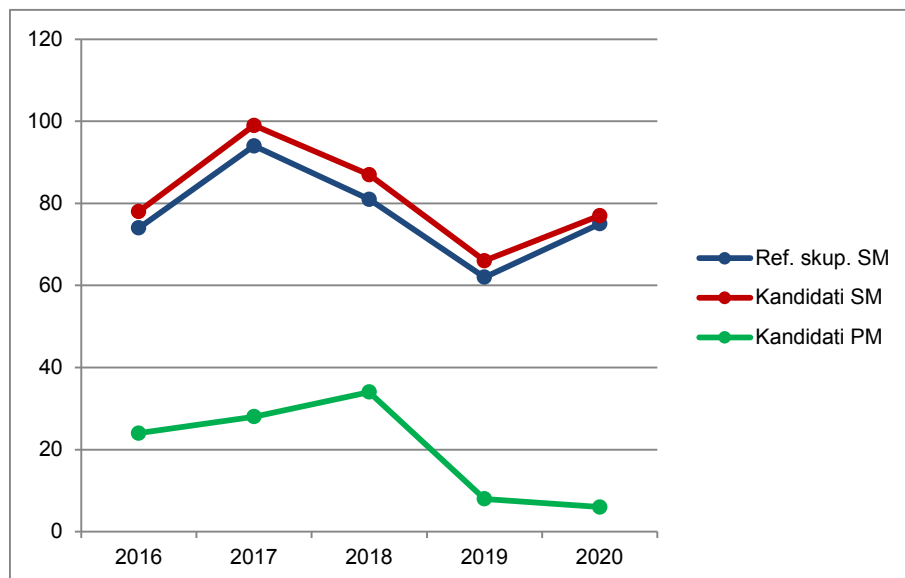
## 1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike – primerjava po letih

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 2016 do 2020. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2016–2020*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2016	74	78	24
2017	94	99	28
2018	81	87	34
2019	62	66	8
2020	75	77	6

*Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2016–2020*



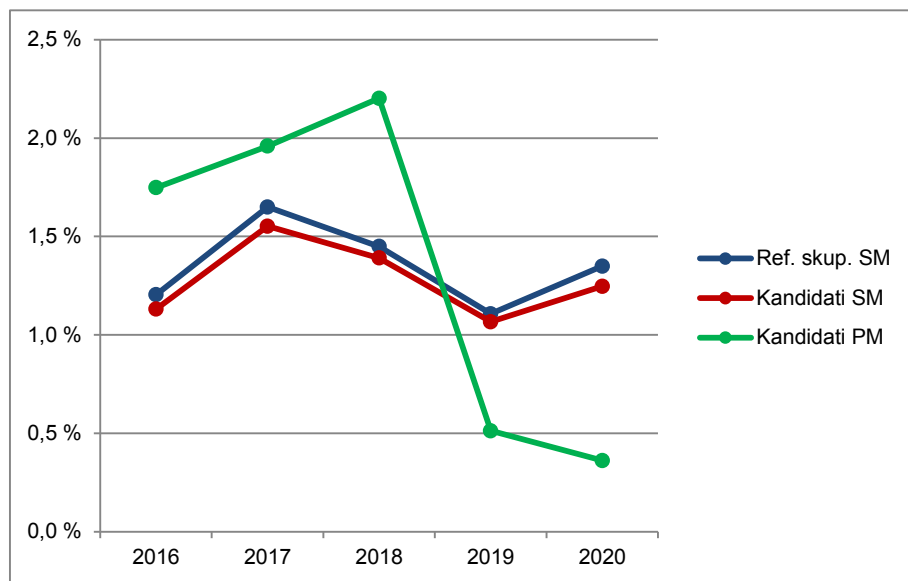
Vir: Državni izpitni center, 2020

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 2016 do 2020 (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 2016–2020*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2016	1,2 %	1,1 %	1,7 %
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 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2016–2020



Vir: Državni izpitni center, 2020

### 1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2020

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 2020. 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 2020*

	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
<b>Gimnazija</b>	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	75	90,4 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
<b>Strokovna gimnazija</b>	75	90,4 %
<b>Ref. skup. SM</b>	75	90,4 %
Ostali SM	2	2,4 %
<b>Kandidati SM</b>	77	92,8 %
<b>Kandidati PM</b>	6	7,2 %

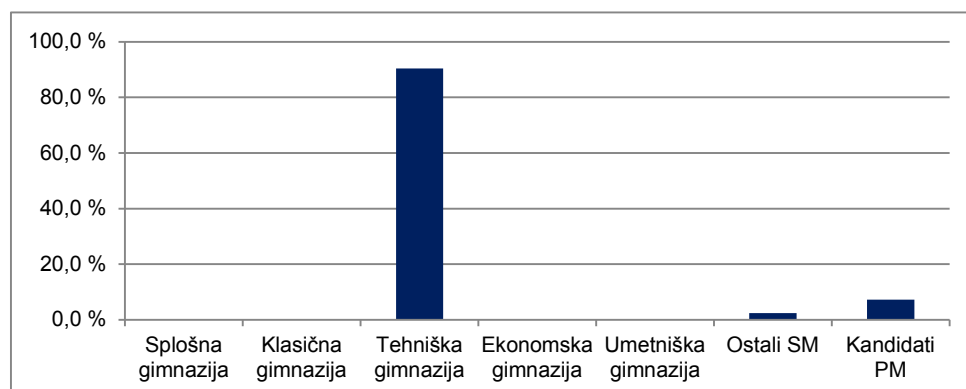
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 2020*



Vir: Državni izpitni center, 2020

## 2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2020

### 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 2020 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*

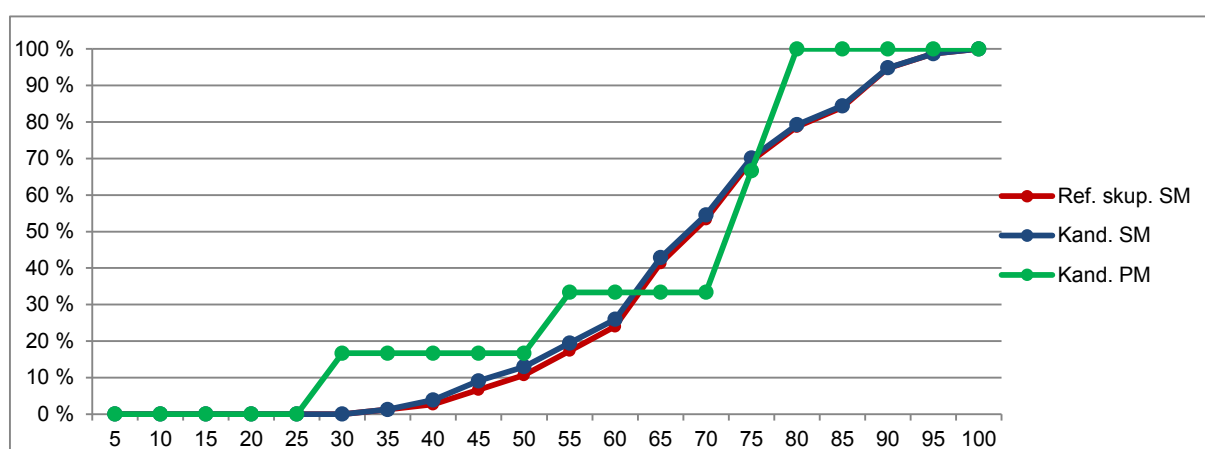
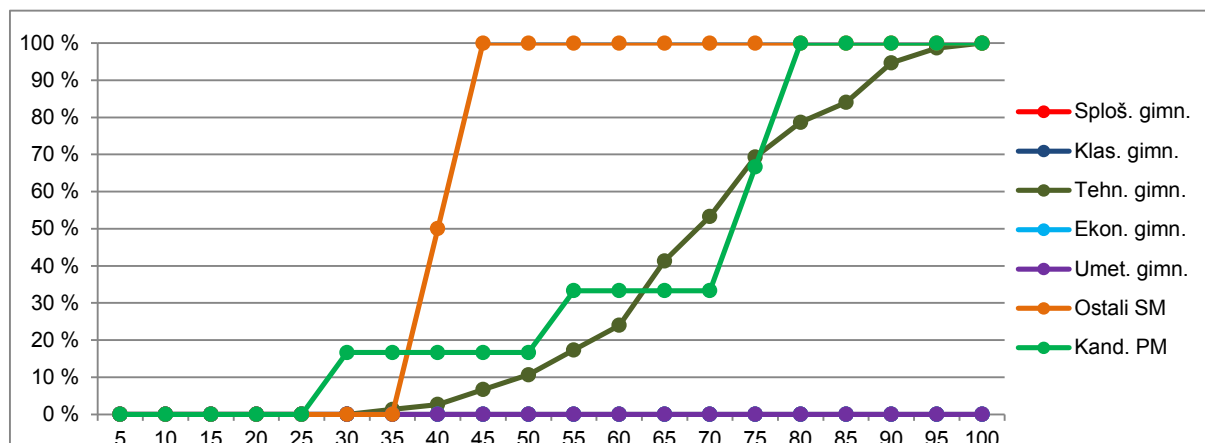
Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekonom. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
31-35	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
36-40	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	0
41-45	0	0	0	3	0	0	3	3	4	1	0
46-50	0	0	0	3	0	0	3	3	3	0	0
51-55	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	1
56-60	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0
61-65	0	0	0	13	0	0	13	13	13	0	0
66-70	0	0	0	9	0	0	9	9	9	0	0
71-75	0	0	0	12	0	0	12	12	12	0	2
76-80	0	0	0	7	0	0	7	7	7	0	2
81-85	0	0	0	4	0	0	4	4	4	0	0
86-90	0	0	0	8	0	0	8	8	8	0	0
91-95	0	0	0	3	0	0	3	3	3	0	0
96-100	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

*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 %	17 %
35	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	1 %	0 %	17 %
40	-	-	-	3 %	-	-	3 %	3 %	4 %	50 %	17 %
45	-	-	-	7 %	-	-	7 %	7 %	9 %	100 %	17 %
50	-	-	-	11 %	-	-	11 %	11 %	13 %	100 %	17 %
55	-	-	-	17 %	-	-	17 %	17 %	19 %	100 %	33 %
60	-	-	-	24 %	-	-	24 %	24 %	26 %	100 %	33 %
65	-	-	-	41 %	-	-	41 %	41 %	43 %	100 %	33 %
70	-	-	-	53 %	-	-	53 %	53 %	55 %	100 %	33 %
75	-	-	-	69 %	-	-	69 %	69 %	70 %	100 %	67 %
80	-	-	-	79 %	-	-	79 %	79 %	79 %	100 %	100 %
85	-	-	-	84 %	-	-	84 %	84 %	84 %	100 %	100 %
90	-	-	-	95 %	-	-	95 %	95 %	95 %	100 %	100 %
95	-	-	-	99 %	-	-	99 %	99 %	99 %	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, 2020

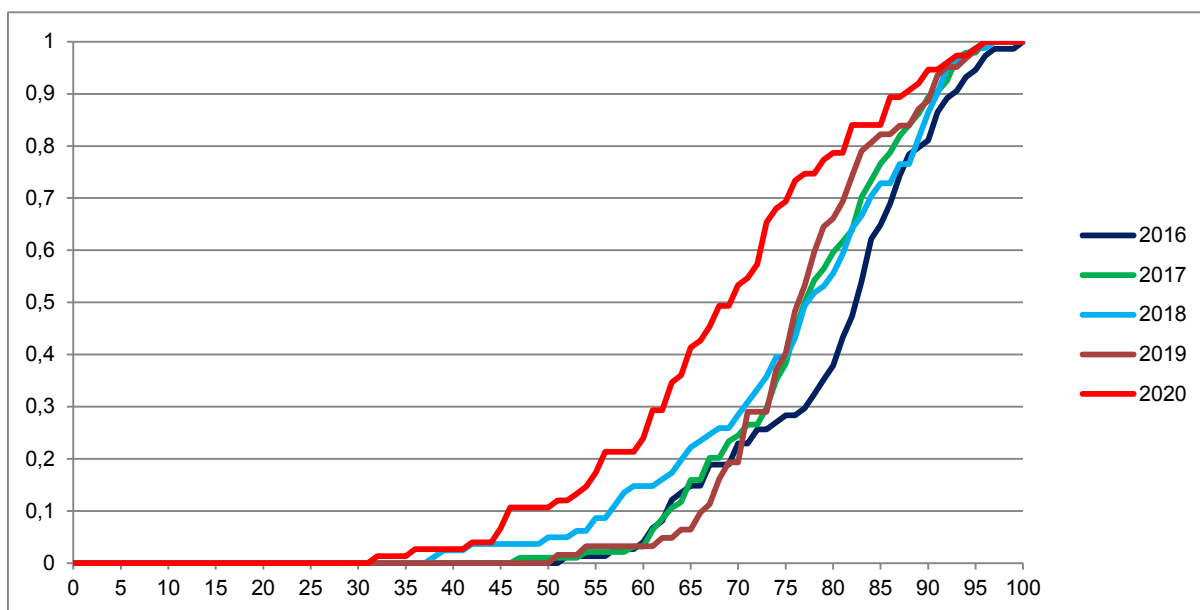
## 2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2016 do 2020, 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
2016	50	62	74	86
2017	50	62	74	86
2018	50	62	74	86
2019	50	62	74	86
2020	45	58	70	82

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



Vir: Državni izpitni center, 2020

## 2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri mehaniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2020 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

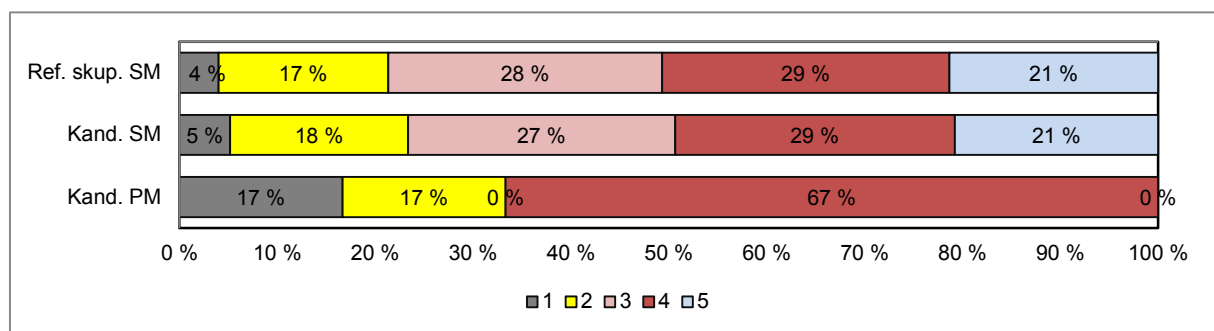
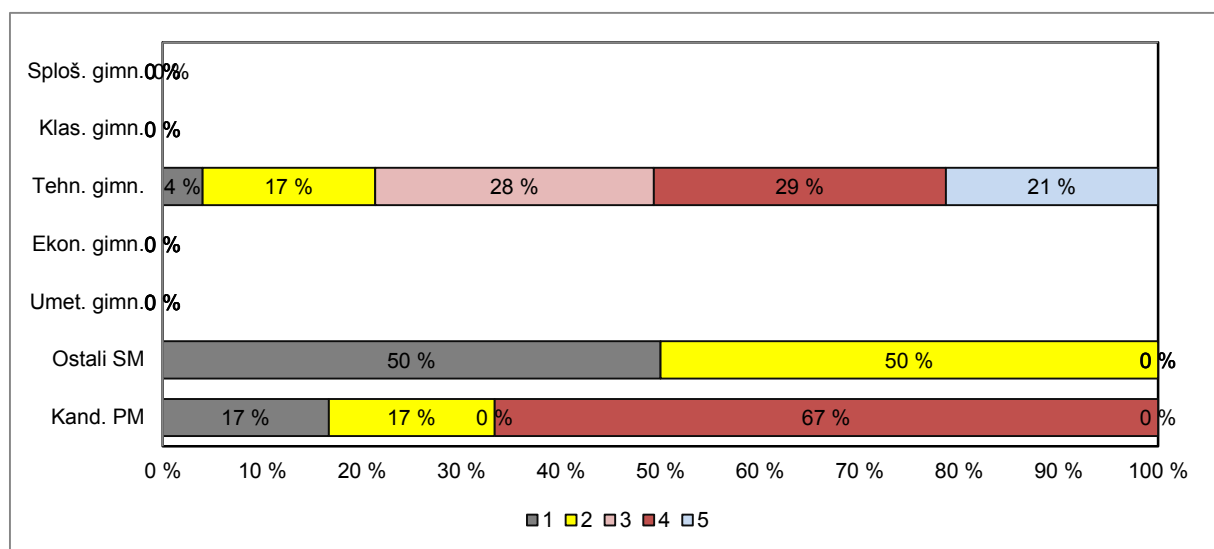
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	0	0	0	3	0	0	3	3	4	1	1
2	0	0	0	13	0	0	13	13	14	1	1
3	0	0	0	21	0	0	21	21	21	0	0
4	0	0	0	22	0	0	22	22	22	0	4
5	0	0	0	16	0	0	16	16	16	0	0
<b>Uspešni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Skupaj</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>77</b>	<b>2</b>	<b>6</b>

Preglednica 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	-	-	-	4 %	-	-	4 %	4 %	5 %	50 %	17 %
2	-	-	-	17 %	-	-	17 %	17 %	18 %	50 %	17 %
3	-	-	-	28 %	-	-	28 %	28 %	27 %	0 %	0 %
4	-	-	-	29 %	-	-	29 %	29 %	29 %	0 %	67 %
5	-	-	-	21 %	-	-	21 %	21 %	21 %	0 %	0 %
<b>Uspešni</b>	-	-	-	<b>96 %</b>	-	-	<b>96 %</b>	<b>96 %</b>	<b>95 %</b>	<b>50 %</b>	<b>83 %</b>
<b>Skupaj</b>	-	-	-	<b>100 %</b>	-	-	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2020

### 3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2020

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2020.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2020

	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	75	0	0	75	75	77	2	6
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	19,20	-	-	19,20	19,20	19,20	-	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,87	-	-	3,87	3,87	3,84	2,00	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,77	-	-	3,77	3,77	3,75	2,00	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,47	-	-	3,47	3,47	3,42	1,50	3,17
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,47	-	-	3,47	3,47	3,42	1,50	3,17
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	68,45	-	-	68,45	68,45	67,71	40,25	62,67
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	70	-	-	70	70	68	40	72
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	14,24	-	-	14,24	14,24	14,78	6,01	20,10
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,91	-	-	3,91	3,91	3,88	2,00	4,60
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,81	-	-	3,81	3,81	3,77	2,00	4,40
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,84	-	-	0,84	0,84	0,84	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,66	-	-	0,66	0,66	0,66	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,59	-	-	0,59	0,59	0,59	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,60	-	-	0,60	0,60	0,62	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,60	-	-	0,60	0,60	0,62	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,53	-	-	0,53	0,53	0,56	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,56	-	-	0,56	0,56	0,59	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,27	-	-	0,27	0,27	0,25	-	-
Odstotek neuspešnih s PP	-	-	-	4,00	-	-	4,00	4,00	5,19	50,00	16,67
Odstotek neuspešnih brez PP	-	-	-	4,00	-	-	4,00	4,00	5,19	50,00	16,67

\*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.

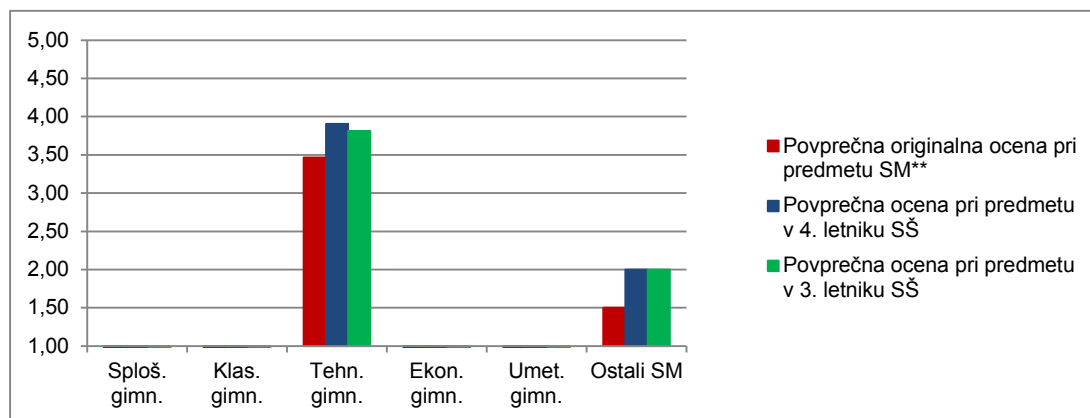
\*\*Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

\*\*\*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.

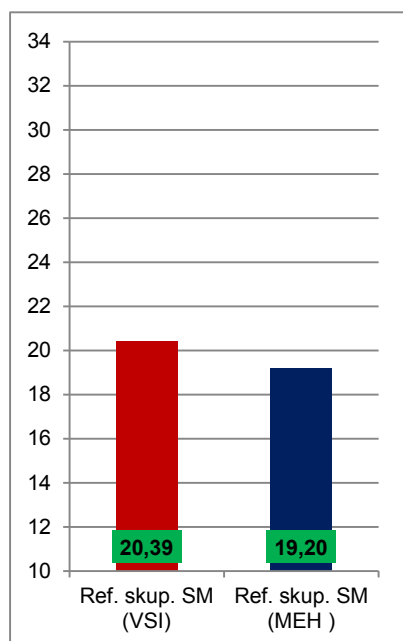
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz mehanike



Vir: Državni izpitni center, 2020

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2020 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, 2020

## 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 2020.

*Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki*

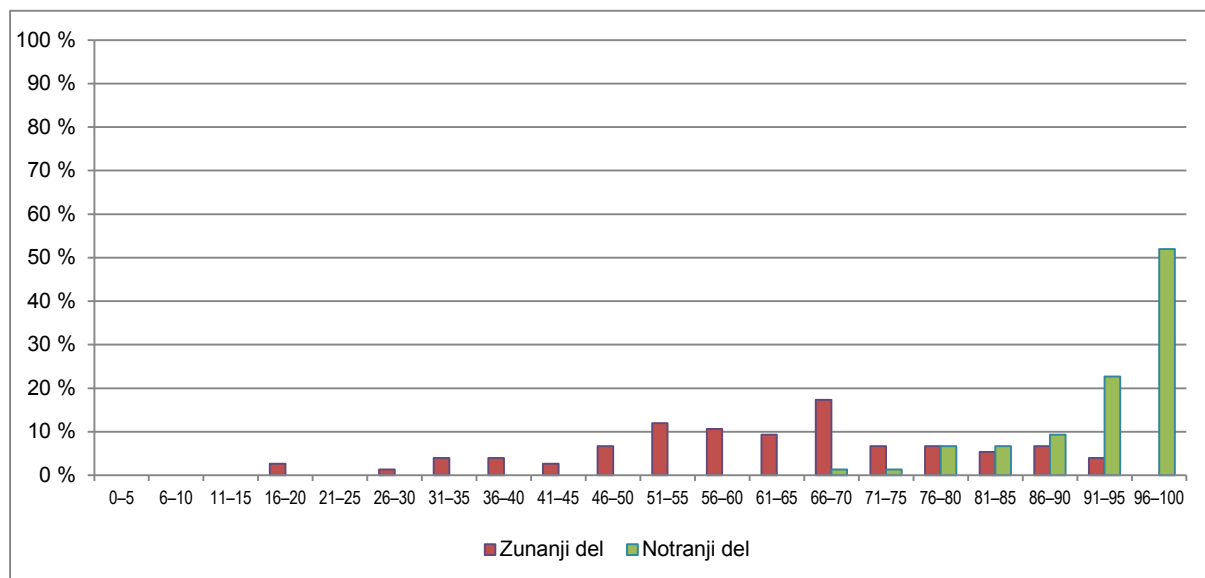
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	75	75
Povprečno število odstotnih točk	49,70	18,75
Standardni odklon odstotnih točk	13,79	1,42
Maksimalno število odstotnih točk	75,50	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,62</b>	<b>0,94</b>

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 2020.

*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	3 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	1 %	0 %
31–35	4 %	0 %
36–40	4 %	0 %
41–45	3 %	0 %
46–50	7 %	0 %
51–55	12 %	0 %
56–60	11 %	0 %
61–65	9 %	0 %
66–70	17 %	1 %
71–75	7 %	1 %
76–80	7 %	7 %
81–85	5 %	7 %
86–90	7 %	9 %
91–95	4 %	23 %
96–100	0 %	52 %
<b>SKUPAJ</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

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



Vir: Državni izpitni center, 2020

## 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 2020.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	laboratorijske vaje ali seminarska naloga
Število kandidatov	75	75	75
Povprečno število odstotnih točk	24,64	25,06	18,75
Standardni odklon odstotnih točk	6,98	7,40	1,42
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,62</b>	<b>0,63</b>	<b>0,94</b>

## 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 težavnosti (IT) nekoliko odstopa ena naloga.

Indeks zanesljivosti je 0,90.

Analiza indeksov težavnosti in diskriminativnosti po posameznih postavkah, katerih je bilo 47 v obeh izpitnih polah, pa pokaže, da je IT pri osmih postavkah večji od priporočenega (0,9) ter ID pri štirih postavkah manjši od priporočenega (0,2). Pretežkih postavk ( $IT < 0,1$ ) ni bilo. Preglednici 4.3.1 in 4.3.2 prikazujeta, katere postavke zunanjega dela izpita splošne mature imajo ta dva indeksa zunaj priporočenih mej.

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

	Indeks težavnosti IT > 0,90							
	izpitna pola 1					izpitna pola 2		
Številka naloge in postavke	1.1	5.1	8.1	8.2	8.3	1.1	2.1	3.1
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	1	1	0,5	2	3	1
Delež odstotnih točk skupaj	3,5					6		

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

	Indeks ločljivosti ID < 0,20			
	izpitna pola 1			izpitna pola 2
Številka naloge in postavke	5.1	10.3	10.5	1.3
Delež odstotnih točk	0,5	0,5	1,5	3
Delež odstotnih točk skupaj	2,5			3

## Izstopajoče postavke/naloge v izpitni poli 1

### Naloga 1, postavka 1:

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,92).

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

1.1.  $\rho = 0,6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \underline{\hspace{10em}} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

(1 točka)

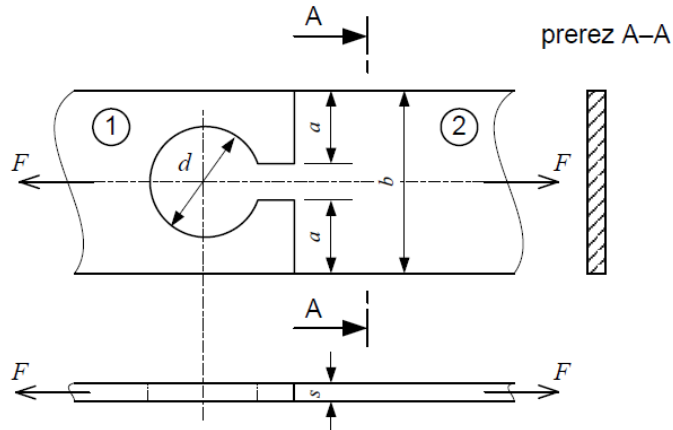
**Komentar:** Naloga kot celota je ustrezna, izstopa le prva postavka pretvarjanja enote za gostoto. Pretvarjanje enot je vsebina, ki se jo da naučiti in se ponavlja skozi celotno izobraževanje pri različnih predmetih. Kandidatom običajno ne dela težav in ni odraz vsebinskega znanja kandidata, zato je tudi ID nizek.



### Naloga 5, postavka 1:

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti ( $IT = 0,95$  in  $ID = 0,08$ ).

5. Elementa iz umetne snovi (1 in 2) debeline  $s$  sta oblikovno zvezana tako, kakor kaže skica. Zveza je obremenjena s silo  $F$ .



- 5.1. Obkrožite pravilno trditvev. (Za obkroženi dve ali več trditvi dobi kandidat nič točk.)

Prerez A–A je obremenjen na:

- A tlak.
- B nateg.
- C strig.
- D upogib.
- E vzvoj.

(1 točka)

**Komentar:** Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je uvodna in zahteva osnovno prepoznavanje vrste obremenitve, zato visok indeks težavnosti in nizek indeks diskriminativnosti.

### Naloga 8, postavka 1, 2 in 3:

Vse tri postavke imajo visok indeks težavnosti ( $IT = 0,91, 0,95$  in  $0,91$ ).

8. Potapljač pri popolnem potopu izpodrine  $0,1 \text{ m}^3$  vode. Enkrat se potopi v morje do globine  $h = 10 \text{ m}$ , drugič pa v jezero do enake globine. Gostota morske vode je  $\rho_m = 1020 \text{ kg/m}^3$ , gostota vode v jezeru pa  $\rho_j = 1000 \text{ kg/m}^3$ . Pri izračunu upoštevajte  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- 8.1. Kolikšna je razlika sil vzgona med potopoma?
- 8.2. Kolikšna je razlika hidrostatičnih tlakov pri obeh potopih na danih globinah?
- 8.3. Kolikšna bi morala biti masa potapljača, da bi pri potopu v morje prosto lebdel na poljubni globini?

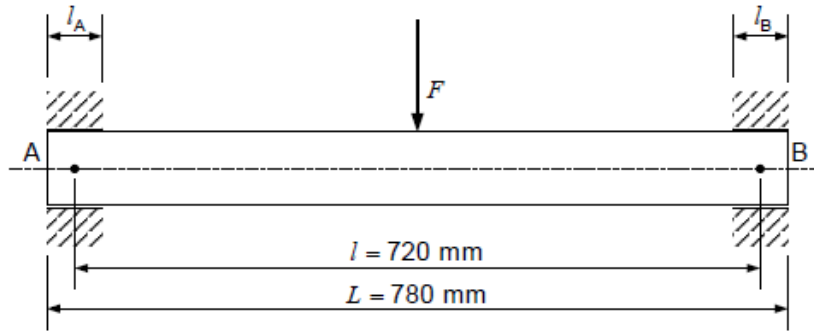
(1 točka)

**Komentar:** Naloga kot celota ima visok indeks težavnosti ( $IT = 0,93$ ). Naloga zahteva poznavanje osnov hidrostatičnega tlaka in vzgona, kar kandidati znajo.

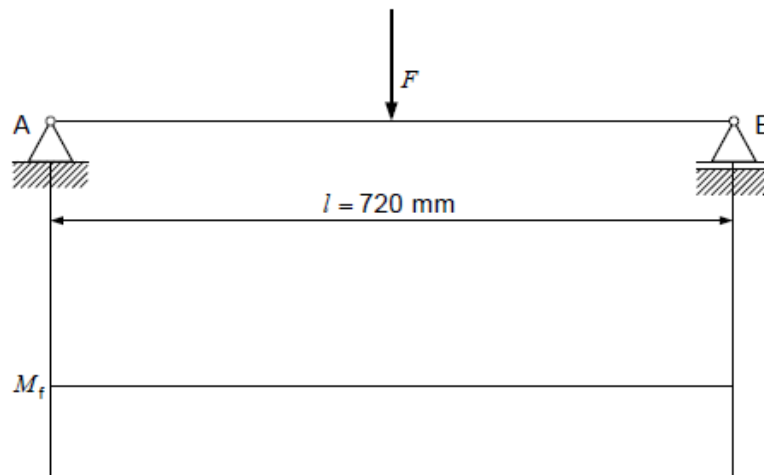
**Naloga 10, postavki 3 in 5:**

Obe postavki imata nizek indeks diskriminativnosti (ID = 0,17 in 0,18).

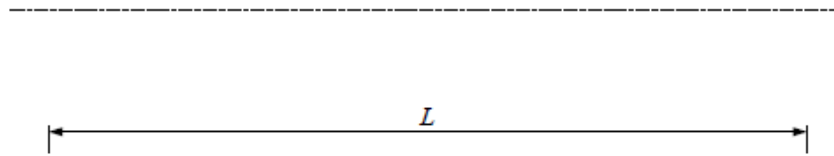
10. Jeklena gred premera  $D$  in dolžine  $L$  je na sredini obremenjena s silo  $F = 24$  kN. Podprta je v tečajih gredi (točka A in B) dolžine  $l_A = l_B = 60$  mm, kakor kaže slika. Razdalja med podporama A in B je  $l = 720$  mm. Gred je iz jekla s  $\sigma_{f\text{top}} = 100$  N/mm<sup>2</sup>. Lastno težo gredi zanemarite.



Računski model gredi:



- 10.3. Skicirajte obliko gredi vzdolž njene dolžine, da bodo upogibne napetosti čim bolj enakomerno porazdeljene.



(1 točka)

- 10.5. Povežite med seboj zapisane pojme z ustrezno definicijo posameznega pojma.

Duktilnost ...	... je mehanska lastnost materiala, da se pri delovanju velike sile trajno deformira (ostane deformiran po razbremenitvi).
Plastičnost ...	... je mehanska lastnost materialov, da se težko zlomijo, ko nanje delujejo zunanje sile. Največkrat je povezana z odpornostjo materiala proti udarcem.
Žilavost ...	... je mehanska lastnost materiala, da prenese plastično deformacijo velikih obremenitev brez loma.

(3 točke)

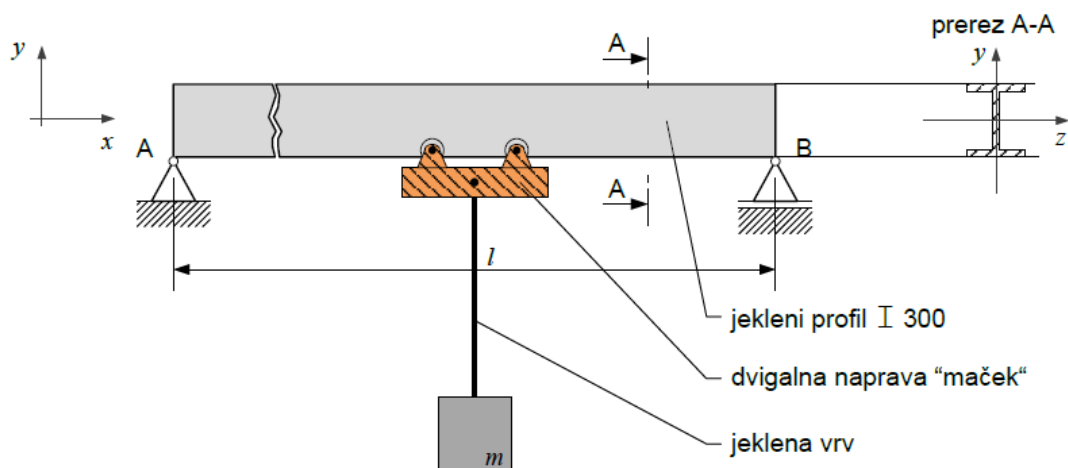
**Komentar:** Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 3 od kandidata zahteva predstavo o obliki gredi, kar je lahko razlog za nizko diskriminativnost. Postavka 5 je bila po statistiki težja naloga, ki zahteva prepoznavanje definicije za duktilnost, ki se še ni pojavila na maturi.

## Izstopajoče postavke/naloge v izpitni poli 2

### Naloga 1, postavka 1 in 3:

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti ( $IT = 0,95$ ). Postavka 3 ima nizek indeks diskriminativnosti ( $ID = 0,14$ ).

1. Lahko mostno dvigalo ima razpon  $l = 7,0$  m. Izdelano je iz nosilca jeklenega profila  $\text{I } 300$  (I profil z ozkima pasnicama). Na spodnji pasnici profila je utirjena dvigalna naprava – »maček« – teže  $F_{gM} = 5,0$  kN, ki omogoča vertikalni in horizontalni premik bremena mase  $m = 1250$  kg, ki visi na jekleni vrvi. V izračunih težo jeklene vrvi zanemarite.



- 1.1. Poimenujte podpori A in B ter izračunajte težo bremena  $F_{gB}$ .

(4 točke)

- 1.3. Izračunajte potrebno moč elektromotorja  $P_E$ , da breme pospešeno dvignemo iz mirujoče začetne lege na višino  $h = 6,0$  m.

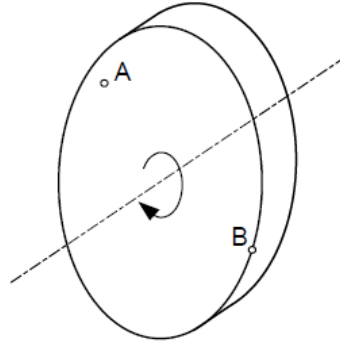
(6 točk)

**Komentar:** Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 je lahka. Od kandidata zahteva osnovno poznavanje vrst podpor in je začetna, motivacijska postavka. Postavka 3 je statistično težka naloga. Je nekoliko zahtevnejša, nizka diskriminativnost je posledica tega, da so kandidati spregledali pospešeno gibanje in zato postavko rešili napačno.

**Naloga 2, postavka 1:**

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,92).

2. Mirujočo jekleno ploščo debeline 5 cm in premera 0,92 m z gostoto  $7850 \text{ kg/m}^3$  v času 6 s enakomerno pospešeno zavrtimo v označeni smeri na vrtilno frekvenco  $780 \text{ min}^{-1}$ . Vse izgube zanemarimo.



- 2.1. Izračunajte masni vztrajnostni moment plošče.

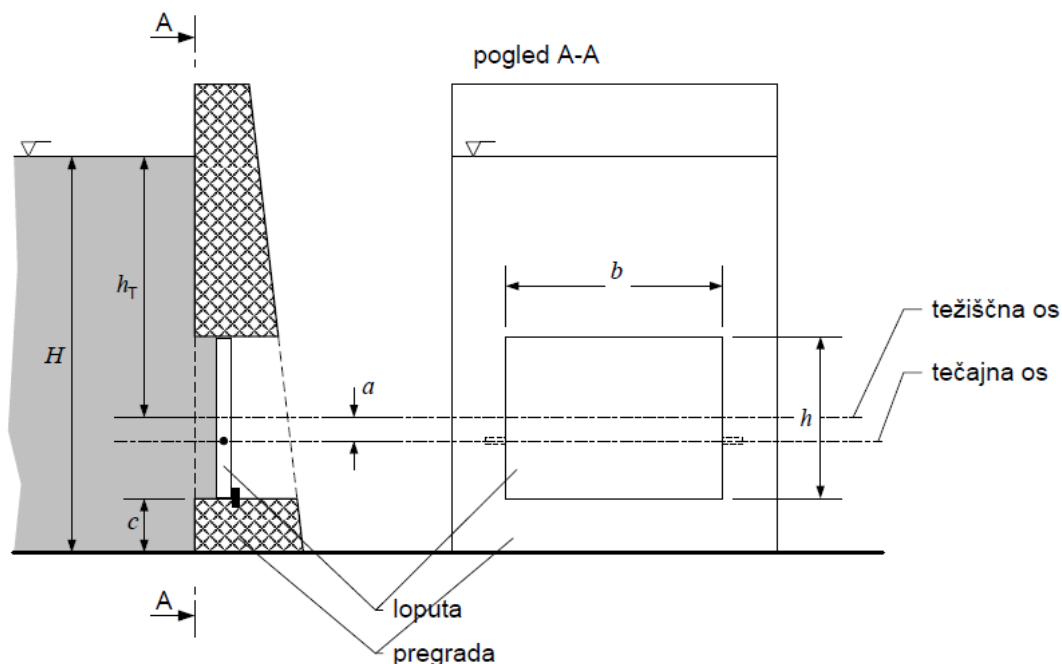
(6 točk)

**Komentar:** Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 od kandidata zahteva izračun osnovne veličine masnega vztrajnostnega momenta iz podanih veličin, kar kandidati znajo.

### Naloga 3, postavka 1:

Postavka 1 ima visok indeks težavnosti (IT = 0,99).

3. V kanalu je vodna pregrada, ki ima nameščeno vodotesno vrtljivo loputo. Le-ta omogoča samodejno regulacijo višine nivoja vode  $H$ . Loputa je pravokotne oblike  $b = 2,0$  m in  $h = 1,5$  m in ima nameščena tečaja na osi, ki je oddaljena od težiščne osi lopute za  $a = 0,06$  m. Spodnji rob lopute je oddaljen od dna za  $c = 0,5$  m. Gostota vode je  $\rho = 1000$  kg/m<sup>3</sup>. V izračunih zanemarite vpliv trenja v tečajih in lastno težo lopute.



- 3.1. Izračunajte velikost hidrostatičnega tlaka na dno, če je višina nivoja vode  $H = 3,0$  m.

(2 točki)

**Komentar:** Naloga kot celota je ustrezna. Postavka 1 od kandidata zahteva izračun osnovne veličine hidrostatičnega tlaka na dnu kanala iz podanih veličin, kar kandidati znajo.

## 4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

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

Splošne napake, ki se pojavljajo vsa leta, so sledeče:

- 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 velja opozoriti tudi učitelje sorodnih predmetov);
- odsotnost 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;
- terminološka 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, ko kandidati:

- ne naredijo izračuna pri pretvarjanju enot, ampak zapišejo samo rešitev (IP 1, naloga 1);
- slabo poznajo grafično določanje velikosti sil (IP 1, naloga 3);
- slabše poznajo področje vzvoja oz. torzije (IP 1, naloga 6);
- slabo poznajo Venturijev princip (IP 1, naloga 7);
- ne razlikujejo med pojmi absolutni tlak, podtlak in nadtlak (IP 1, naloga 7);
- slabo določajo ročice sil pri rotaciji paličnega sistema iz ravnovesne lege (IP 1, naloga 9);
- slabo poznajo pojem duktilnost (IP 1, naloga 10);
- pri pospešenem dviganju/spuščanju bremena pozabijo na vztrajnostno silo ( $m \cdot a$ ) (IP 2, naloga 1);
- pozabijo na kontinuirano obremenitev lastne teže, če to ni posebej poudarjeno (IP 2, naloga 1);
- ne poznajo enačbe za kinetično energijo rotirajočega se telesa (IP 2, naloga 2);
- površno rišejo diagram hidrostatičnega tlaka na zapornico (IP 2, naloga 3);
- slabo znajo izračunati prijemališče hidrostatičnega pritiska na ravno stransko steno posode (IP 2, naloga 3).

## **4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah**

Ocenjevalci so svoje mnenje izrazili v anketnih vprašalnikih. Vprašalnik so izpolnili 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 slabo obvladajo. Odgovori so zajeti v točki 4.4.

Na vprašanji *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 spreminjali ničesar, pri navodilih pa smo upoštevali dodatne možnosti reševanja in jih vključili v *Navodila za ocenjevanje*.

## 5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

### 5.1 Zunanje ocenjevanje

---

Po končanem pisnem izpitu je glavna ocenjevalka pregledala vzorec 21 rešenih prvih izpitnih pol in 21 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 elektronsko, prek spleta. 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 je bil en kandidat s prilagojenim načinom ocenjevanja.

### 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 83 (77 SM + 6 PM) kandidatov, kar je za devet več kakor lani. Od tega je bilo 75 gimnazijcev, ki so prvič v celoti opravljali splošno maturo, ter šest kandidatov, ki so opravljali mehaniko kot posamezni izpit splošne mature ob poklicni maturi. »Ostala« kandidata sta bila dva.

Prag za pozitivno oceno je bil letos postavljen pri 45 odstotnih točkah, kar je manj kot lani (50). Od vseh 75 gimnazijcev, ki so na spomladanskem izpitnem roku prvič opravljali maturitetni izpit iz mehanike, je bilo uspešnih 96 %. Trije kandidati so bili neuspešni. Povprečna ocena je bila 3,47, torej 0,38 manj od lanske povprečne ocene 3,85. Povprečno število odstotnih točk je bilo 68,45. Nihče ni dosegel vseh točk. Najvišje doseženo število odstotnih točk je bilo 96.

Povprečna ocena iz mehanike v četrtem letniku pri kandidatih je bila 3,91. Tudi splošni učni uspeh kandidatov v četrtem letniku, ki so pristopili k mehaniki, je visok (3,87). 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 0,84. Nekoliko nižja je korelacija med oceno v četrtem letniku in oceno pri mehaniki na splošni maturi (0,53). Korelacija med zunanjo in notranjo oceno pri SM je bila 0,27.

### 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 dijakov 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 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 0,62, izpitna pola 2 pa 0,63. Nobena od nalog ni izstopala.

### 6.3 Druge ugotovitve

---

Državna predmetna komisija za splošno maturo iz mehanike ocenjuje, da je matura iz mehanike v letu 2020 uspela, saj ni bilo zapletov glede priprave izpitnega gradiva, izvedbe izpita ter ocenjevanja kandidatovih izdelkov. Možne dvoumnosti glede navodil za ocenjevanje so bile že pred ocenjevanjem odpravljene na sestanku ocenjevalcev. E-ocenjevanje, ki smo ga uvedli lani, se je letos še posebej dobro izkazalo. Med kandidati je bil en s posebnimi potrebami. Skladno z merili za kontrolni pregled, izpitnih kompletov ni bilo potrebno kontrolno oceniti. Ugovorov na oceno in na način izračuna izpitne ocene ni bilo.