

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MEHANIKA V LETU 2014

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 2014	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2014	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 2014	12
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih	15
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov	22
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah	23
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori	24
5.1	Zunanje ocenjevanje	24
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene	24
6	Povzetek	25
6.1	Ocena uspeha kandidatov	25
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol	25
6.3	Druge ugotovitve	25

Avtorja:

Jerneja Rebernik Herman, glavna ocenjevalka za mehaniko

dr. Boštjan Harl, predsednik DPK SM za mehaniko

Poročilo je potrdila DPK SM za mehaniko na svoji 8. redni seji 3. 10. 2014.

Ljubljana, november 2014

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 poklicnih maturantov). Na dosežkih te skupine se postavljajo tudi meje med ocenami.

Okrajšava: ref. skup. SM;

b) **kandidate SM** (ref. skup. SM + ostali SM) predstavljajo tisti, ki opravljajo splošno 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** (kandidati poklicne mature s posameznim izpitom pri splošni maturi) predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit SM.

Okrajšava: kandidati PM.

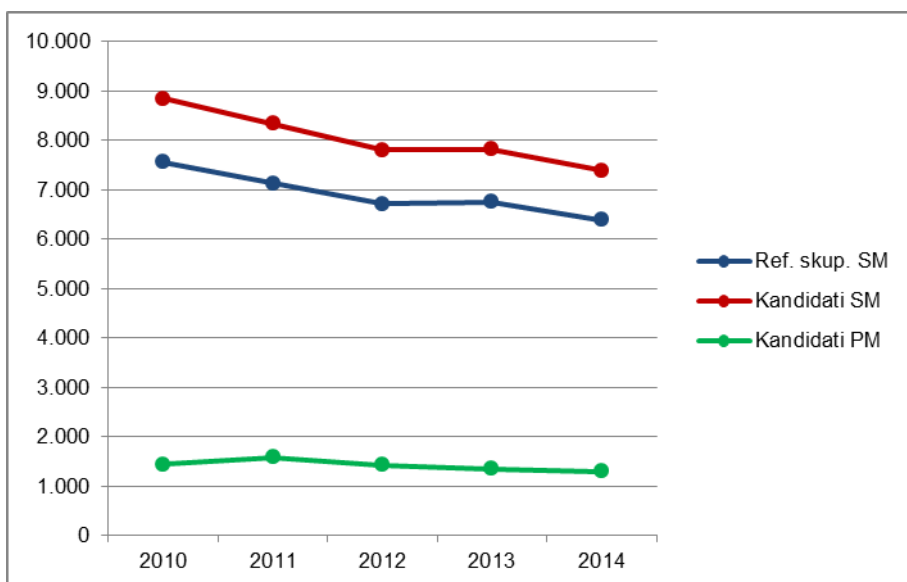
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2010 do 2014. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2010–2014

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2010	7.561	8.844	1.441
2011	7.138	8.343	1.584
2012	6.715	7.808	1.428
2013	6.759	7.826	1.346
2014	6.396	7.389	1.294

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2010–2014



Vir: Državni izpitni center 2014

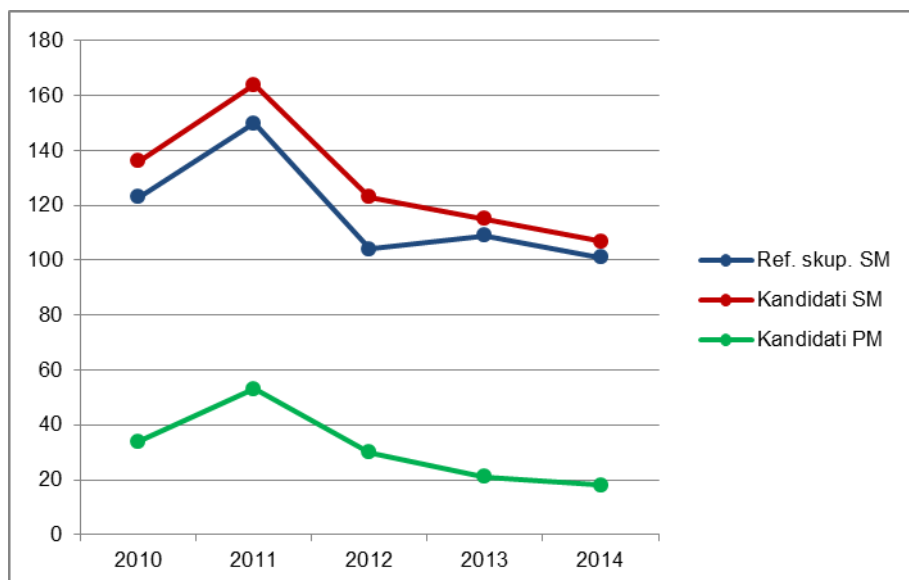
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike – primerjava po letih

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 2010 do 2014. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2010–2014

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2010	123	136	34
2011	150	164	53
2012	104	123	30
2013	109	115	21
2014	101	107	18

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2010–2014



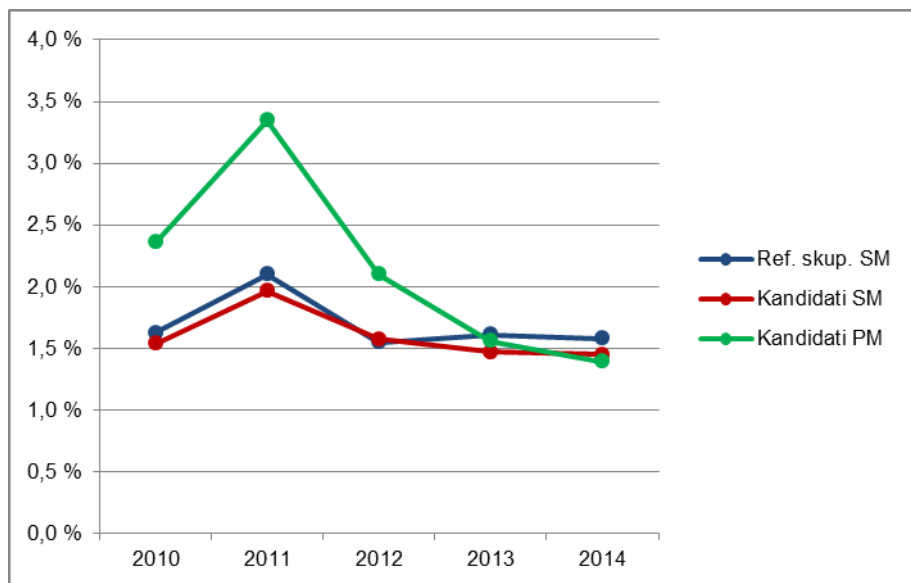
Vir: Državni izpitni center 2014

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 2010 do 2014 (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 2010–2014

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2010	1,6 %	1,5 %	2,4 %
2011	2,1 %	2,0 %	3,3 %
2012	1,5 %	1,6 %	2,1 %
2013	1,6 %	1,5 %	1,6 %
2014	1,6 %	1,4 %	1,4 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz mehanike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2010–2014



Vir: Državni izpitni center 2014

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2014

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 2014. 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 2014

	Število	Delež
Splošna gimnazija	1	0,8 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	1	0,8 %
Tehniška gimnazija	100	80,0 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	100	80,0 %
Ref. skup. SM	101	80,8 %
Ostali SM	6	4,8 %
Kandidati SM	107	85,6 %
Kandidati PM	18	14,4 %

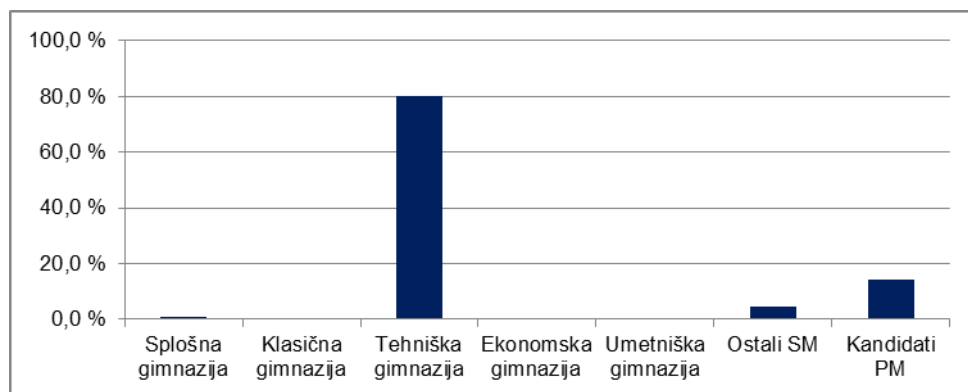
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 2014



Vir: Državni izpitni center 2014

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2014

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 2014 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.

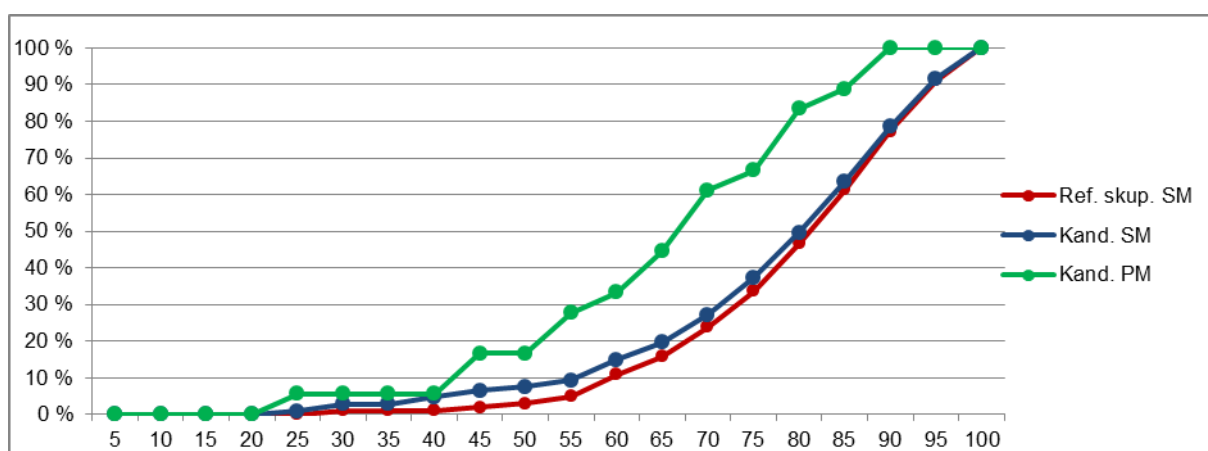
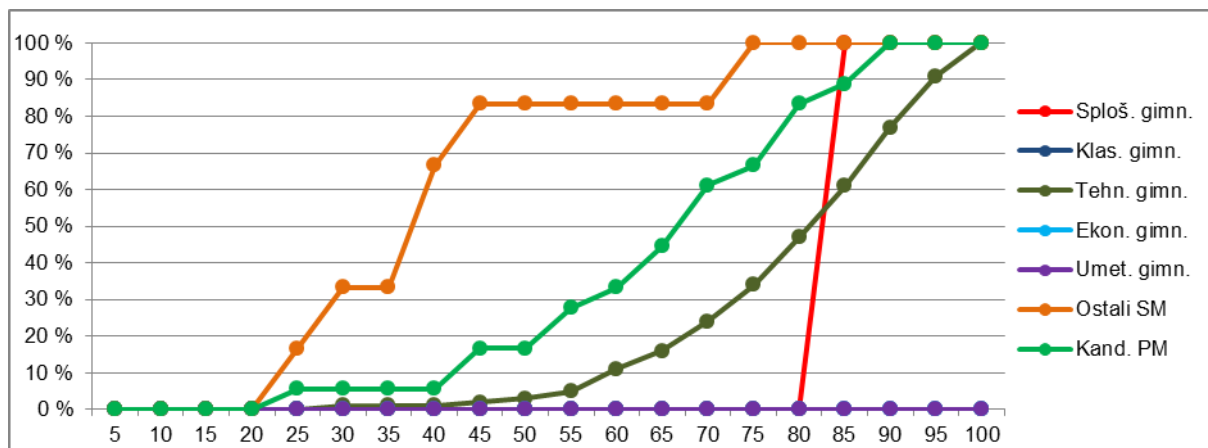
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

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	1	1	1
26-30	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	0
31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
41-45	0	0	0	1	0	0	1	1	2	1	2
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	2
56-60	0	0	0	6	0	0	6	6	6	0	1
61-65	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	2
66-70	0	0	0	8	0	0	8	8	8	0	3
71-75	0	0	0	10	0	0	10	10	11	1	1
76-80	0	0	0	13	0	0	13	13	13	0	3
81-85	1	0	1	14	0	0	14	15	15	0	1
86-90	0	0	0	16	0	0	16	16	16	0	2
91-95	0	0	0	14	0	0	14	14	14	0	0
96-100	0	0	0	9	0	0	9	9	9	0	0
SKUPAJ	1	0	1	100	0	0	100	101	107	6	18

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 %	0 %	0 %
10	0 %	-	0 %	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	0 %	-	0 %	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
20	0 %	-	0 %	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
25	0 %	-	0 %	0 %	-	-	0 %	0 %	1 %	17 %	6 %
30	0 %	-	0 %	1 %	-	-	1 %	1 %	3 %	33 %	6 %
35	0 %	-	0 %	1 %	-	-	1 %	1 %	3 %	33 %	6 %
40	0 %	-	0 %	1 %	-	-	1 %	1 %	5 %	67 %	6 %
45	0 %	-	0 %	2 %	-	-	2 %	2 %	7 %	83 %	17 %
50	0 %	-	0 %	3 %	-	-	3 %	3 %	7 %	83 %	17 %
55	0 %	-	0 %	5 %	-	-	5 %	5 %	9 %	83 %	28 %
60	0 %	-	0 %	11 %	-	-	11 %	11 %	15 %	83 %	33 %
65	0 %	-	0 %	16 %	-	-	16 %	16 %	20 %	83 %	44 %
70	0 %	-	0 %	24 %	-	-	24 %	24 %	27 %	83 %	61 %
75	0 %	-	0 %	34 %	-	-	34 %	34 %	37 %	100 %	67 %
80	0 %	-	0 %	47 %	-	-	47 %	47 %	50 %	100 %	83 %
85	100 %	-	100 %	61 %	-	-	61 %	61 %	64 %	100 %	89 %
90	100 %	-	100 %	77 %	-	-	77 %	77 %	79 %	100 %	100 %
95	100 %	-	100 %	91 %	-	-	91 %	91 %	92 %	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 2014

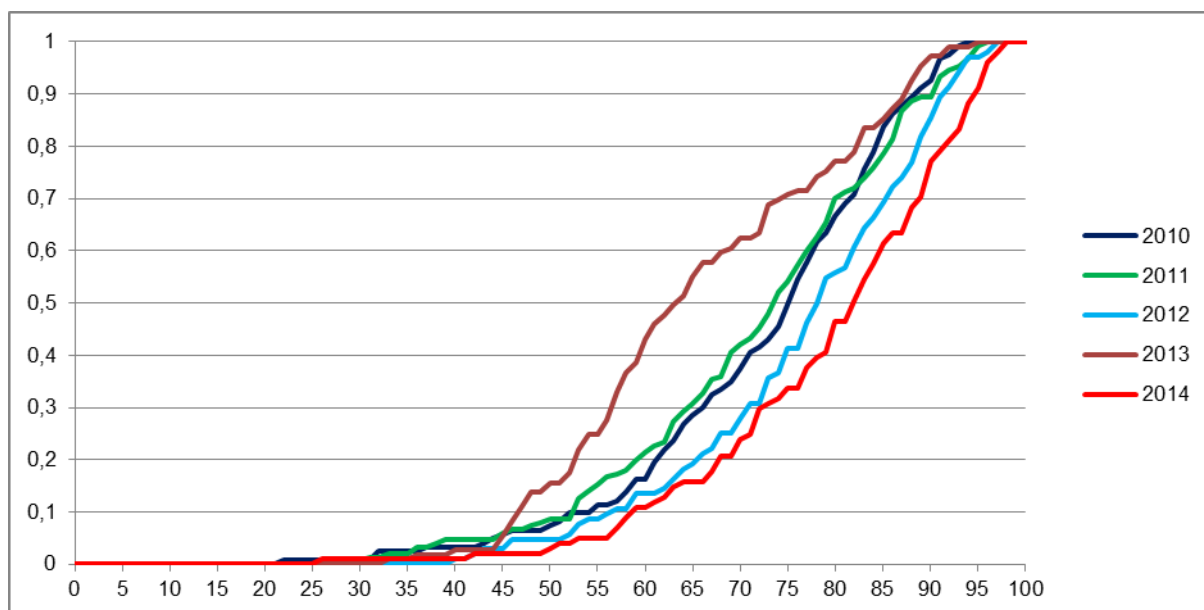
2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2010 do 2014, 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
2010	50	63	76	88
2011	49	63	76	88
2012	50	62	75	87
2013	45	58	72	85
2014	50	62	74	86

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



Vir: Državni izpitni center 2014

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri mehaniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2014 (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.

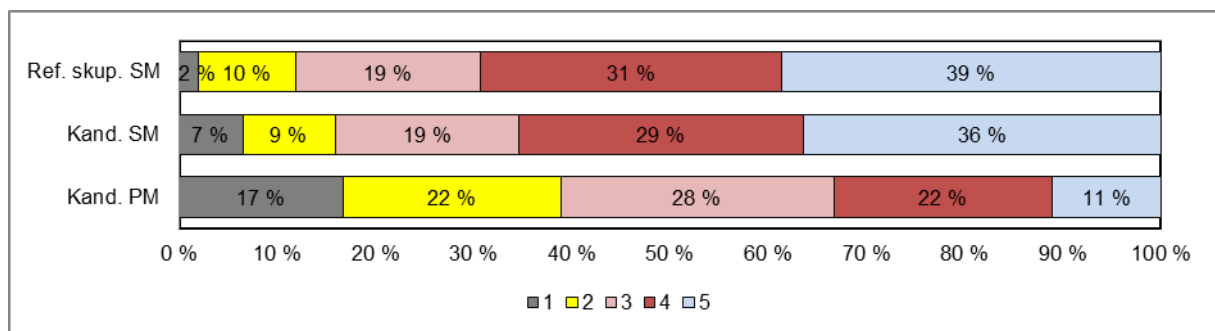
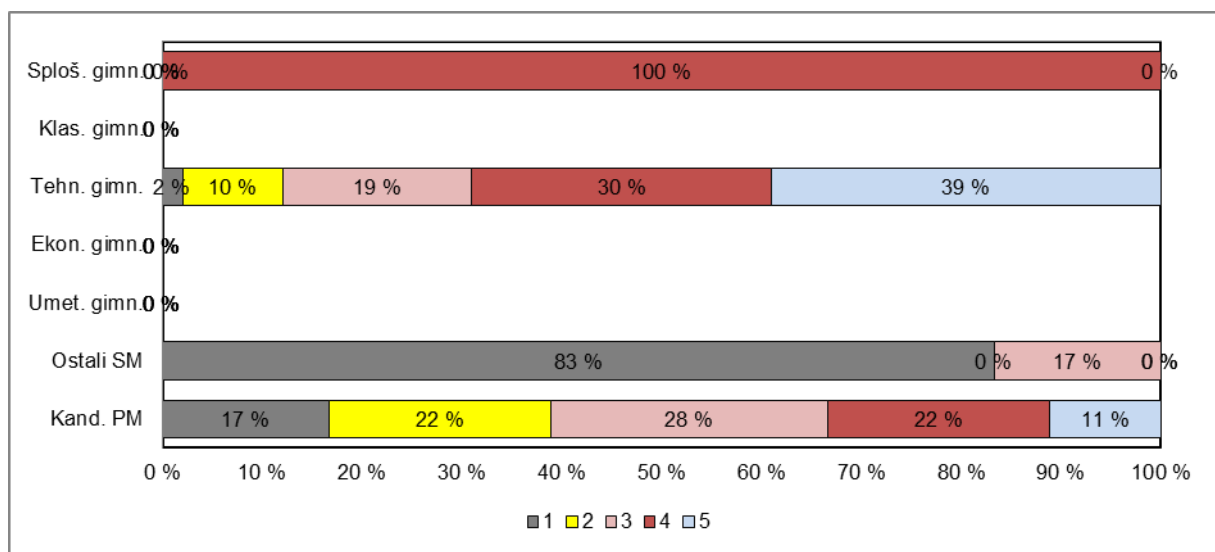
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

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	2	0	0	2	2	7	5	3
2	0	0	0	10	0	0	10	10	10	0	4
3	0	0	0	19	0	0	19	19	20	1	5
4	1	0	1	30	0	0	30	31	31	0	4
5	0	0	0	39	0	0	39	39	39	0	2
Uspešni	1	0	1	98	0	0	98	99	100	1	15
Skupaj	1	0	1	100	0	0	100	101	107	6	18

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 %	2 %	-	-	2 %	2 %	7 %	83 %	17 %
2	0 %	-	0 %	10 %	-	-	10 %	10 %	9 %	0 %	22 %
3	0 %	-	0 %	19 %	-	-	19 %	19 %	19 %	17 %	28 %
4	100 %	-	100 %	30 %	-	-	30 %	31 %	29 %	0 %	22 %
5	0 %	-	0 %	39 %	-	-	39 %	39 %	36 %	0 %	11 %
Uspešni	100 %	-	100 %	98 %	-	-	98 %	98 %	93 %	17 %	83 %
Skupaj	100 %	-	100 %	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center 2014

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2014

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2014.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku 2014

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	1	0	1	100	0	0	100	101	107	6	18
Povprečni splošni uspeh pri SM*	17,00	-	17,00	18,96	-	-	18,96	18,93	18,89	15,00	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	4,00	-	4,00	3,84	-	-	3,84	3,84	3,78	2,25	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	3,00	-	3,00	3,87	-	-	3,87	3,86	3,80	2,25	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	4,00	-	4,00	3,94	-	-	3,94	3,94	3,79	1,33	2,89
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	4,00	-	4,00	3,94	-	-	3,94	3,94	3,79	1,33	2,89
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	82,50	-	82,50	79,22	-	-	79,22	79,25	77,05	40,08	64,61
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	82	-	82	82	-	-	82	82	82	37,5	67,5
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	14,00	-	-	14,00	13,93	16,68	16,69	16,72
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	4,00	-	4,00	3,94	-	-	3,94	3,94	3,85	2,00	4,11
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,94	-	-	3,94	3,94	3,84	2,17	4,11
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,70	-	-	0,70	0,70	0,70	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,77	-	-	0,77	0,77	0,77	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,72	-	-	0,72	0,72	0,71	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,63	-	-	0,63	0,63	0,69	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,63	-	-	0,63	0,63	0,69	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,58	-	-	0,58	0,58	0,65	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,63	-	-	0,63	0,63	0,71	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,46	-	-	0,46	0,46	0,50	-	-
Neuspešni s PP	0,00	-	0,00	2,00	-	-	2,00	1,98	6,54	83,33	16,67
Neuspešni brez PP	0,00	-	0,00	2,00	-	-	2,00	1,98	6,54	83,33	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.

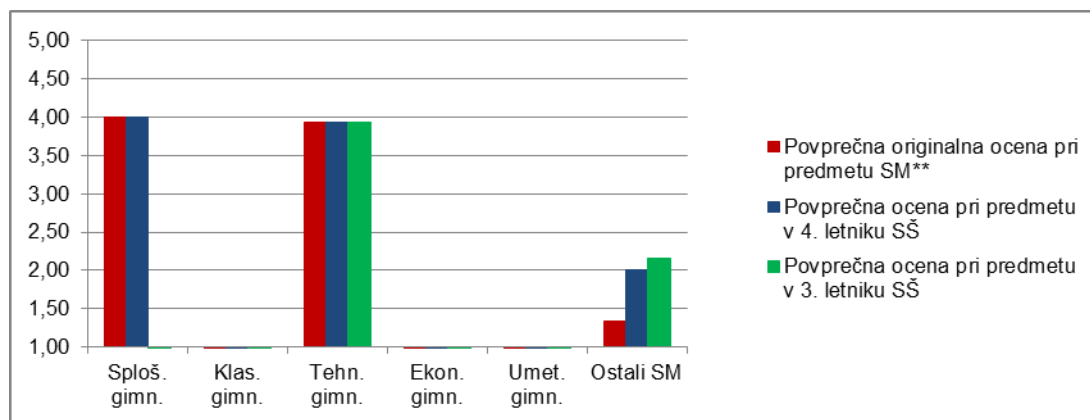
**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***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.

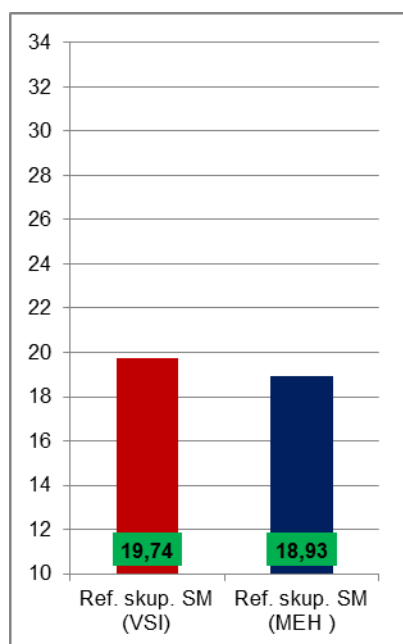
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz mehanike



Vir: Državni izpitni center 2013

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2014 prvič v celoti opravljali splošno matura (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 2014

4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanem in notranjem delu izpita

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanem in notranjem delu izpita iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku SM 2014.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

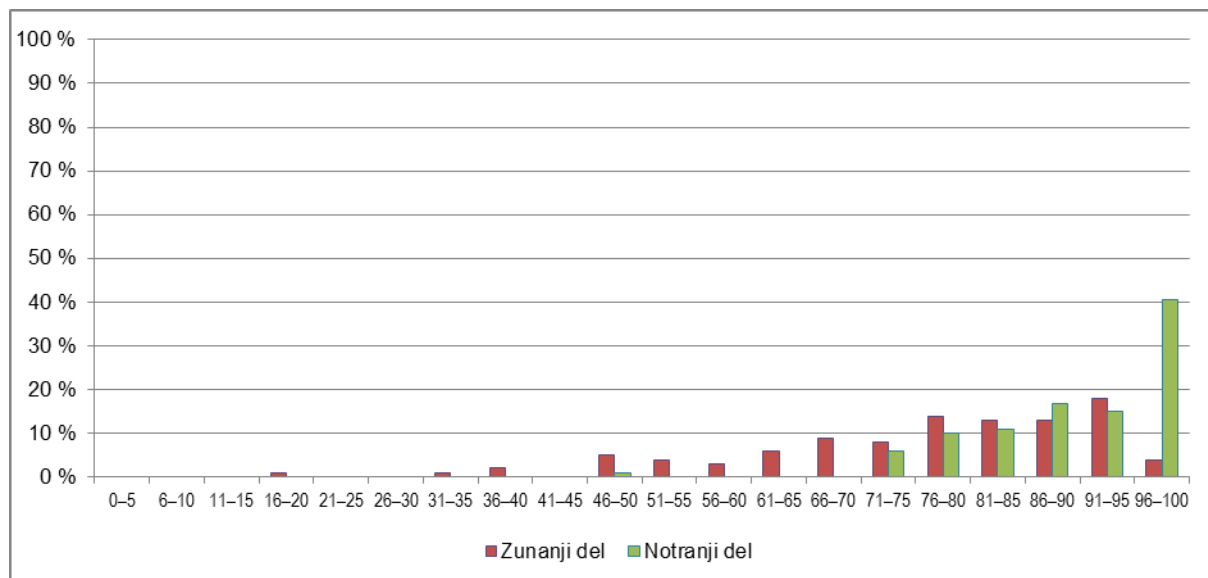
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	101	101
Povprečno število odstotnih točk	61,01	18,23
Standardni odklon odstotnih točk	13,01	1,80
Maksimalno število odstotnih točk	78,50	20,00
Povprečna težavnost	0,76	0,91

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanem in notranjem delu izpita iz mehanike v spomladanskem izpitnem roku SM 2014.

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

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	1 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	0 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	2 %	0 %
41–45	0 %	0 %
46–50	5 %	1 %
51–55	4 %	0 %
56–60	3 %	0 %
61–65	6 %	0 %
66–70	9 %	0 %
71–75	8 %	6 %
76–80	14 %	10 %
81–85	13 %	11 %
86–90	13 %	17 %
91–95	18 %	15 %
96–100	4 %	41 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center 2014

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 2014.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Laboratorijske vaje ali seminar. nalog
Število kandidatov	101	101	101
Povprečno število odstotnih točk	29,98	31,04	18,23
Standardni odklon odstotnih točk	5,84	7,91	1,80
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,75	0,78	0,91

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Analiza izpita kaže, da so vsi indeksi težavnosti (IT) in indeksi diskriminativnosti (ID) na ravni posameznih izpitnih pol in nalog v priporočenih mejah. Indeks zanesljivosti je 0,88.

Analiza indeksov težavnosti in diskriminativnosti po posameznih postavkah, ki jih je bilo 46 v obeh izpitnih polah, pa pokaže, da je IT pri sedmih postavkah večji od priporočenega (0,9) ter ID pri osmih postavkah manjši od priporočenega (0,2). Pretežkih postavk (IT < 0,1) ni bilo. Preglednica 4.3 prikazuje, katere postavke zunanjega dela izpita imajo ta dva indeksa izven priporočenih mej.

Preglednica 4.3.1: Postavke zunanjega dela izpita z indeksi težavnosti in diskriminativnosti izven priporočenih mej

Opis	Številka naloge in postavke	Delež odstotnih točk
IT > 0,90	Izpitna pola 1: 1.5, 2.1, 3.2, 3.3, 6.1 Izpitna pola 2: 3.1, 3.2	0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 1,5 = 3,5 3 + 3,5 = 6,5
ID < 0,20	Izpitna pola 1: 1.1, 1.5, 2.1, 3.2, 3.3, 6.1, 8.1, 8.3 Izpitna pola 2: /	0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 1,5 + 0,5 + 0,5 = 5

Statistični indeksi po nalogah (IT, ID) so vsi v priporočenih mejah.

Spodaj so prikazane izstopajoče naloge oz. postavke.

Izpitna pola 1

Naloga 1

Postavka 1 ima visok IT in nizek ID (0,89 in 0,12).

Postavka 5 ima visok IT in nizek ID (0,94 in 0,17).

Naloga kot celota je v priporočenih mejah.

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

1.1. $F = 0,24 \cdot 10^5 \frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} = \dots\dots\dots \text{ kN}$

(1 točka)

1.2. $\rho = 2,7 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$

(1 točka)

1.3. $E_k = 840 \text{ J} = \dots\dots\dots \text{ kN} \cdot \text{cm}$

(1 točka)

1.4. $\sigma = 9400 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2} = \dots\dots\dots \text{ MPa}$

(1 točka)

1.5. $v = 0,6 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \dots\dots\dots \frac{\text{m}}{\text{min}}$

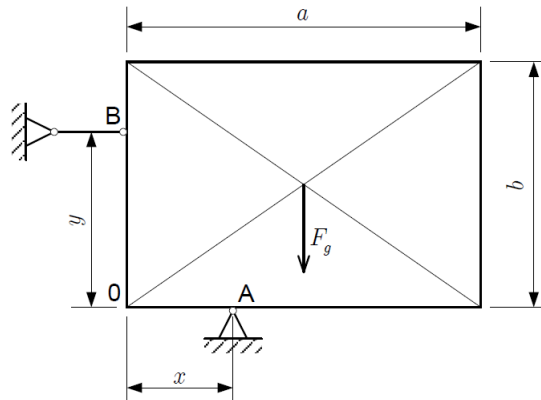
(1 točka)

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

Naloga 2

Postavka 1 ima oba indeksa izven priporočenih mej (IT = 0,97 in ID = 0,11). Postavka je prelahka in ne ločuje kandidatov.

2. Homogena plošča enakomerne debeline s težo $F_g = 200 \text{ N}$ je podprta, kakor kaže skica. Dimenzije so: $a = 1 \text{ m}$, $b = 0,7 \text{ m}$ in $y = 0,5 \text{ m}$.



- 2.1. Vrišite reakcijske sile v podporah A in B.

(1 točka)

- 2.2. Določite velikost razdalje x , pri kateri je sila v nihalni podpori enaka 80 N .

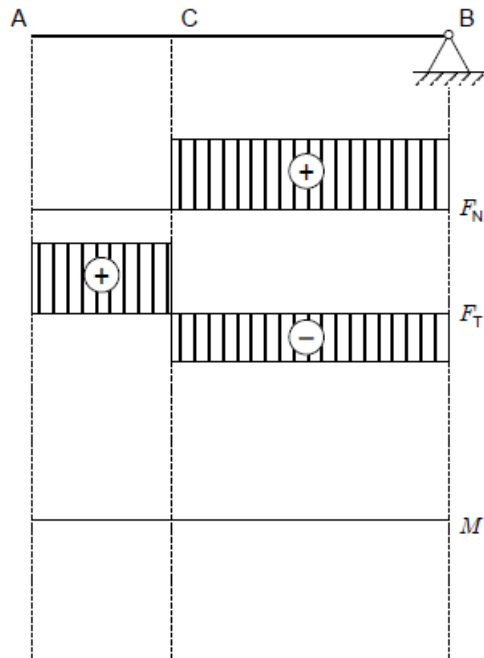
(4 točke)

Komentar: Naloga kot celota je ustrezna. Vprašanje postavke je lahko in predstavlja temeljno znanje, ki se zelo velikokrat ponovi pri poučevanju in v izpitnih polah.

Naloga 3

Naloga ima pri dveh postavkah od štirih indekse izven priporočenih mej. Postavka 2 ima $IT = 0,97$ in $ID = 0,08$. Postavka 3 ima $IT = 0,96$ in $ID = 0,06$. Torej sta prelahki in kandidatov ne ločujeta.

3. Nosilec je statično določeno podprt z dvema podporama. Znana sta diagrama notranje osne in notranje prečne sile ter ena podpora. Lastno težo nosilca zanemarimo.



- 3.1. V gornjo skico narišite diagram notranjega upogibnega momenta.

(1 točka)

- 3.2. Na gornji skici vrišite drugo podporo.

(1 točka)

- 3.3. Imenujte obe podpori.

Podpora A je _____.

Podpora B je _____.

(1 točka)

- 3.4. V gornjo skico narišite vse zunanje sile, ki delujejo na nosilec.

(2 točki)

Komentar: To je lahka naloga, ki preverja temeljno znanje podpor nosilcev. Postavki preverjata znanje prve taksonomske stopnje.

Naloga 6

Postavka 1 ima oba indeksa izven priporočenih mej: IT = 0,99 in ID = -0,07. Vprašanje postavke je lahko in kandidatov ne ločuje.

6. Če telo segrevamo ali ohlajamo, se njegove izmere spremenijo. Spremembe dolžin izračunamo z enačbo: $\Delta l = \alpha \Delta T l_0$.

- 6.1. Glede na oznako fizikalne veličine obkrožite črko pred pripadajočim imenom in pripadajočo enoto.

Oznaka	Ime fizikalne veličine	Enota
Δl	A prvotna dolžina	E m
	B sprememba dolžine	F K
	C sprememba temperature	G 1/K
	D linearna temperaturna razteznost	
α	A prvotna dolžina	E m
	B sprememba dolžine	F K
	C sprememba temperature	G 1/K
	D linearna temperaturna razteznost	
ΔT	A prvotna dolžina	E m
	B sprememba dolžine	F K
	C sprememba temperature	G 1/K
	D linearna temperaturna razteznost	
l_0	A prvotna dolžina	E m
	B sprememba dolžine	F K
	C sprememba temperature	G 1/K
	D linearna temperaturna razteznost	

(3 točke)

- 6.2. Če telo segrejemo za 100 °C, je njegov raztezek enak $1 \cdot 10^{-3}$. Izračunajte, kolikšna je linearna temperaturna razteznost materiala.

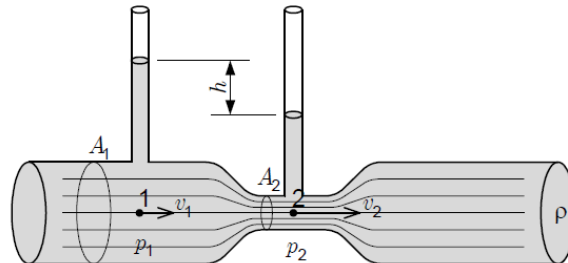
(2 točki)

Komentar: Postavka preverja poznavanje simbolov in enot veličin. Kandidat mora samo izbrati ustrezen simbol in enoto izmed nabora ponujenih odgovorov, kar je zanj lažje. Če bi moral sam zapisati simbol in enoto bi bila naloga težja.

Naloga 8

Postavka 3 ima najnižji IT od vseh postavk (0,27) in nizek ID (0,17).

8. Po cevi premera d_1 se pretaka voda z gostoto ρ . Na mestu zožitve se premer cevi zmanjša na $d_2 = \frac{d_1}{3}$. Skozi cev dovajamo vodo s stalnim prostorninskim pretokom q_v . Linijske in lokalne izgube zanemarimo.



- 8.1. Prikazani primer zožene cevi je v tehniki znan kot Venturijeva cev. Imenujte enačbo, ki opisuje energijske razmere pri pretoku tekočine skozi Venturijevo cev. (1 točka)
- 8.2. Izračunajte razmerje srednjih pretočnih hitrosti v prerezih A_1 in A_2 . (3 točke)
- 8.3. Zapišite en praktični primer uporabe Venturijeve cevi. (1 točka)

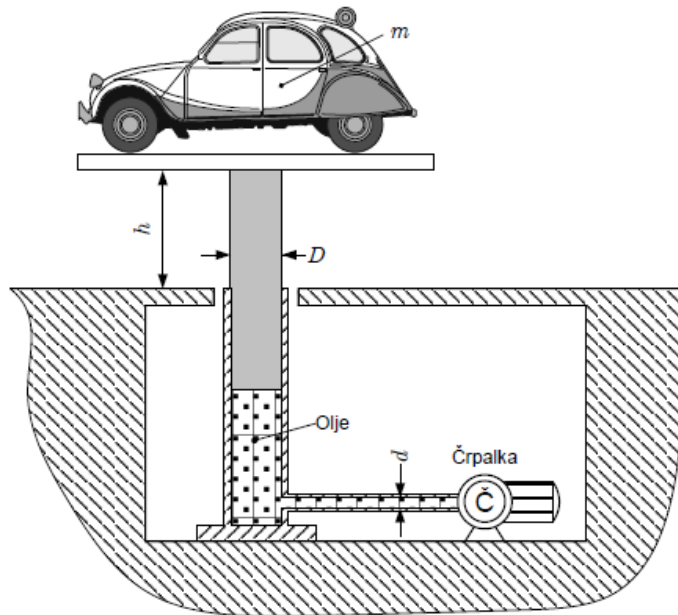
Komentar: Vprašanje postavke želi od kandidata, da navede praktični primer uporabe določenega principa. To običajno kandidatom predstavlja problem in ni nujno, da ločuje kandidate.

Izpitna pola 2

Naloga 3

Naloga ima pri dveh postavkah od petih IT izven priporočenih mej (0,94 in 0,91). Indeksa diskriminativnosti sta ustrezna (0,39 in 0,42).

3. Osebni avtomobil dvigamo s hidravlično dvigalko, kakor je prikazano na skici. Masa avtomobila je 1100 kg. Avtomobil dvigamo enakomerno, tako da je v času 18 s višina dviga $h = 1,8$ m. Lastno težo dvigalke zanemarite.



- 3.1. Izračunajte hitrost dviganja avtomobila in njegovo kinetično energijo. (6 točk)
- 3.2. Izračunajte nadtlak olja pod batom premera $D = 120$ mm. (7 točk)
- 3.3. Izračunajte moč črpalke in delo, ki ga črpalka opravi za dviganje avtomobila. (6 točk)
- 3.4. Izračunajte pretočno hitrost olja v dovodni cevi premera $d = 20$ mm (med dvigovanjem avtomobila). (8 točk)
- 3.5. Izračunajte napetost v batu premera $D = 120$ mm. (3 točke)

Komentar: Vprašanje postavk zahteva od kandidatov izračun osnovnih veličin, ki jih pri pouku pogosto računamo, zato so kandidati to dobro reševali.

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

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

Splošne napake, ki se pojavljajo vsa leta, so:

- Kandidati slabo preberejo zahteve naloge.
- Kandidati pišejo in rišejo zelo neurejeno in nečitljivo.
- Napisani formuli kar sledi rezultat, brez vstavljanja vrednosti posameznih veličin v formulo (zaradi zahtev v praksi je treba pri pedagoškem procesu temu dati poseben poudarek; na ta problem velja opozoriti tudi učitelje sorodnih predmetov).
- Ni razmisleka, ali so dobljeni rezultati sploh možni.
- Kandidati ne napišejo enote ob numerični vrednosti rezultata.
- V posameznih formulah niso usklajene enote (ne naredijo dimenzijske analize, zato se v formulah pojavijo nemogoče kombinacije veličin).
- Kandidati so pogosto v težavah, ko morajo izpeljati formulo za vrednost neke fizikalne veličine v odvisnosti od dane veličine.
- V izpitni poli je predviden prostor, kamor morajo kandidati zapisovati rešitve oz. odgovore. Kadar jim zmanjka prostora in rešitev zapišejo kam drugam, naj to jasno označijo.
- Kandidati pri reševanju vpeljujejo svoje oznake veličin, ki so drugačne kot v besedilu naloge. To jim pogosto oteži delo, ker se zaradi tako vpeljanih sprememb zmotijo. Oteženo pa je tudi delo ocenjevalcev, ker kandidati v odgovoru na vprašanje zaradi takih sprememb pogosto niso več jasni.
- Pogosto se zgodi, da kandidati v pravilno formulo vstavijo napačne vrednosti (npr. v formulo za ploščino okroglega prereza palice $A = \pi r^2$ namesto polmera vstavijo premer), večkrat pa kljub pravilno vstavljenim vrednostim pri računanju z računalom delajo napake (npr. pozabijo na ukaz za kvadriranje polmera.).

Letos so bile ugotovljene še te značilne napake:

- Kandidati pri pretvarjanju enot številčnih vrednosti ne izračunajo do konca in pustijo v obliki: $840 \cdot 10^{-3} \cdot 10^2$ (IP 1, naloga 1).
- Kandidati slabo pretvarjajo sestavljene enote, npr. $\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2}$ v kN (IP1, naloga 1).
- Kandidati ne razumejo povezave med obremenitvami nosilcev in diagrami notranjih sil in momentov (IP 1, naloga 3).
- Kandidati so nenatančni pri določanju predznaka notranjih sil in momentov v diagramu (IP 1, naloga 3).
- Kandidati pozabijo na upoštevanje lastne teže nosilca (IP 1, naloga 4).
- Kandidati pri risanju ne uporabljajo geometrijskega orodja ali so nenatančni pri risanju (IP 1, naloga 5).
- Kandidati ne znajo narisati tira kroglice po dotiku z oviro (zakon o ohranitvi energij) (IP 1, naloga 5).
- Kandidati si pomagajo do rezultata z logičnimi funkcijami (IP 1, naloga 7).
- Kandidati ne poznajo primerov praktične uporabe Venturijeve cevi (IP 1, naloga 8).
- Kandidati slabo preberejo tekst naloge, ki zahteva, da vrišejo vodoravno silo (IP 1, naloga 9).
- Kandidati pozabijo, da je moment sile maksimalen, če je med silo in ročico pravi kot (IP 1, naloga 9).
- Kandidati ne znajo narisati vektorja pospeška v določeni točki rotirajoče ročice (IP 1, naloga 10).
- Kandidati na sliki narišejo samo vektor brez simbola vektorske veličine (IP 1, naloga 10).
- Kandidati slabo razpoznajo vrsto obremenitve nosilca glede na zunanje obremenitve (IP 2, naloga 1).
- Kandidati pri risanju sil na telo pozabijo na silo podlage (IP 2, naloga 1).

- Kandidati ne poznajo enačbe za dopustno napetost $\delta_{\text{dop}} = \frac{R_m}{\gamma}$ (IP 2, naloga 2).
- Kandidati ne poznajo enote za vztrajnostni moment prereza (IP2, naloga 2).

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Ocenjevalci so svoje mnenje izrazili v anketnih vprašalnikih.

Sestava izpita se zdi vsem primerna ali zelo primerna. Nekateri ocenjevalci imajo občutek, da kandidat za določeno postavko dobi preveč točk v primerjavi z drugo – točke dodeliti ustrezno glede na zahtevnost ali porabljeni čas reševanja. Slike nalog morajo biti narisane v ustreznem merilu.

Navodila za ocenjevanje so bila zelo jasna ali jasna. En ocenjevalec je izrazil željo, da bi bila navodila v pokončnem formatu in celotna naloga na eni strani.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Zunanje ocenjevanje je izvedlo 8 ocenjevalcev. Ocenjevanje je potekalo v skladu s sprejetim načrtom. Težav ni bilo, ocenjevalci so menili, da so na ocenjevanje dobro pripravljeni.

Po končanem pisnem izpitu je glavna ocenjevalka pregledala vzorec 12 rešenih prvih izpitnih pol in 12 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. Ocenjevalci so delo opravili doma in gradivo vrnilo na Državni izpitni center.

Skladno z merili za kontrolno ocenjevanje ni bilo potrebno oceniti nobene izpitne pole kandidatov.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

Trije kandidati so zahtevali vpogled v izpitno gradivo. Dva kandidata sta vložila ugovor na oceno. Enemu kandidatu se je zvišalo število odstotnih točk za 2,5, kar je vplivalo na zvišanje ocene. Drugemu kandidatu sta število odstotnih točk in ocena ostala enaka.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Na letošnjem spomladanskem izpitnem roku je izpit splošne mature iz mehanike opravljalo 125 kandidatov (107 kandidatov splošne mature in 18 kandidatov poklicne mature), to je za 11 manj kakor lani. Od tega je bil 101 gimnazijec, vsi so prvič v celoti opravljali splošno maturo, poleg njih pa je bilo še 18 kandidatov, ki so opravljali mehaniko kot posamezni izpit splošne mature ob poklicni maturi. Drugih kandidatov je bilo 6.

Prag za pozitivno oceno je bil letos postavljen pri 50 odstotnih točkah, to je za 5 odstotnih točk več kakor lani. Za gimnazijce, ki so v spomladanskem izpitnem roku prvič opravljali maturitetni izpit iz mehanike, je bila povprečna ocena 3,94, torej 0,76 več od lanske povprečne ocene 3,18. Povprečna ocena iz mehanike v 4. letniku pri teh kandidatih je bila 3,94, daleč najboljša do sedaj. Imeli smo dobro generacijo. Izkazalo se je, da je bila izbrana meja primerna, saj je korelacija med skupnim uspehom kandidatov pri splošni maturi in uspehom pri mehaniki ustrezna (0,752). Nekoliko nižja je korelacija med oceno v 4. letniku in oceno pri mehaniki na splošni maturi (0,58). Korelacija med zunanjo in notranjo oceno pri splošni maturi iz mehanike je bila 0,46, to pa je precej bolje kakor lani (0,17).

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

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

Pripombe ocenjevalcev in učiteljev na seminarjih komisija vedno natančno pretehta in nato upošteva pri pripravi naslednjih izpitov. Indeksi težavnosti in indeksi diskriminativnosti kažejo ugodno sliko, saj so na ravni nalog kot celote vsi v priporočenih intervalih.

6.3 Druge ugotovitve

DPK SM iz mehanike ocenjuje, da je splošna matura iz mehanike v letu 2014 uspela, saj ni bilo zapletov glede priprave izpitnega gradiva, ne glede izvedbe izpita in tudi ne glede ocenjevanja izdelkov kandidatov. Možne dvoumnosti glede navodil za ocenjevanje so bile že pred ocenjevanjem odpravljene na sestanku ocenjevalcev. V skladu z merili ni bilo treba nobene izpitne pole kontrolno oceniti. Trije kandidati so zahtevali vpogled v izpitno gradivo. Dva kandidata sta vložila ugovor na oceno. Enemu kandidatu se je zvišalo število točk, to je imelo vpliv tudi na zvišanje ocene. Drugemu kandidatu sta število točk in ocena ostala enaka.