

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA ELEKTROTEHNIKA V LETU 2013

Poročilo DPK SM za elektrotehniko

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 elektrotehnike – primerjava po letih	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013.....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013	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 elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013	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.....	16
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov.....	20
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah	20
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	21
5.1	Zunanje ocenjevanje	21
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	21
6	Povzetek	22
6.1	Ocena uspeha kandidatov	22
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	22
6.3	Druge ugotovitve	23

Avtorja:

mag. Drago Crnić, glavni ocenjevalec za elektrotehniko
ddr. Iztok Humar, predsednik DPK SM za elektrotehniko

Poročilo je potrdila DPK SM za elektrotehniko na svoji 7. redni seji 30. 9. 2013.

Ljubljana, november 2013

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.

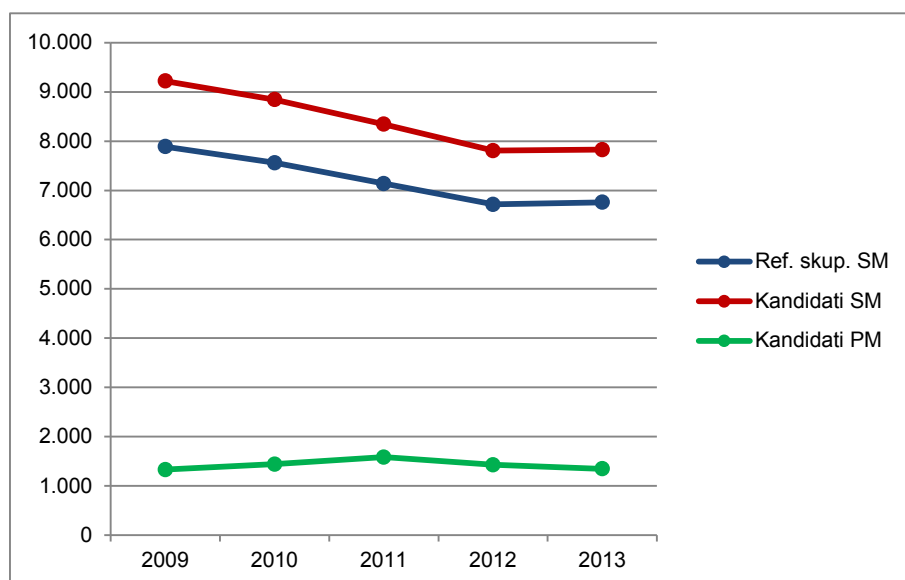
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2009 do 2013. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2009–2013

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2009	7.889	9.221	1.332
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

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2009–2013



Vir: Državni izpitni center 2013

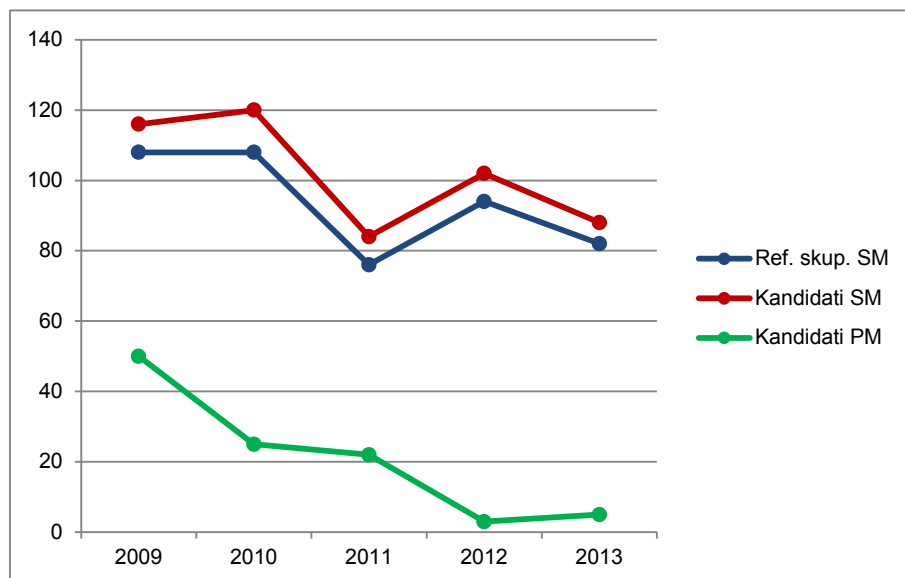
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2009 do 2013. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2009–2013

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2009	108	116	50
2010	108	120	25
2011	76	84	22
2012	94	102	3
2013	82	88	5

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2009–2013



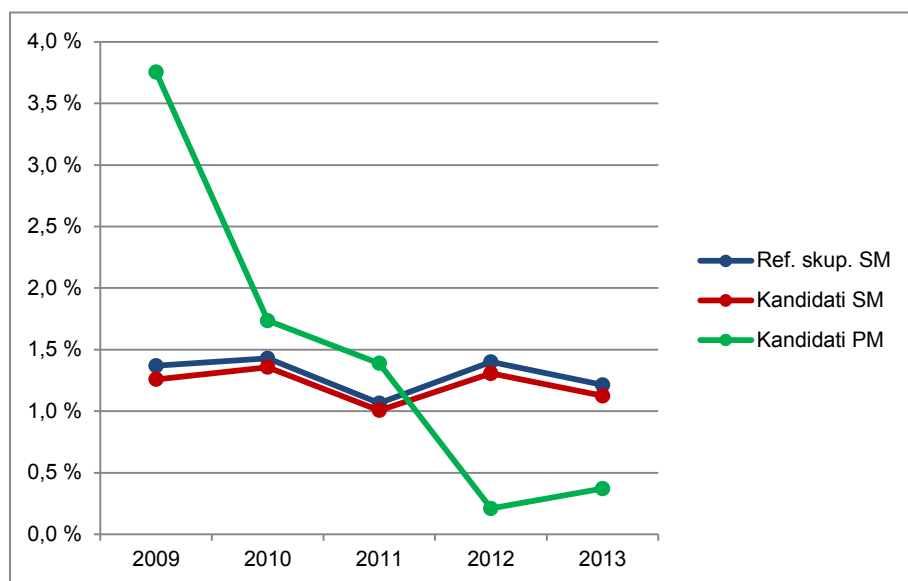
Vir: Državni izpitni center 2013

Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2009 do 2013 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2009–2013

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2009	1,4 %	1,3 %	3,8 %
2010	1,4 %	1,4 %	1,7 %
2011	1,1 %	1,0 %	1,4 %
2012	1,4 %	1,3 %	0,2 %
2013	1,2 %	1,1 %	0,4 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2009–2013



Vir: Državni izpitni center 2013

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013

Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013. 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 elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013

	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	82	88,2 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	82	88,2 %
Ref. skup. SM	82	88,2 %
Ostali SM	6	6,5 %
Kandidati SM	88	94,6 %
Kandidati PM	5	5,4 %

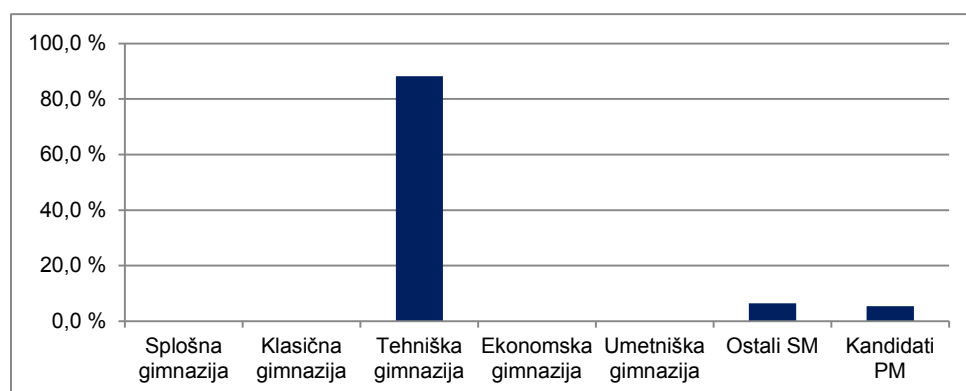
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013



Vir: Državni izpitni center 2013

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013

2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri elektrotehniki v spomladanskem izpitnem roku SM 2013 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.

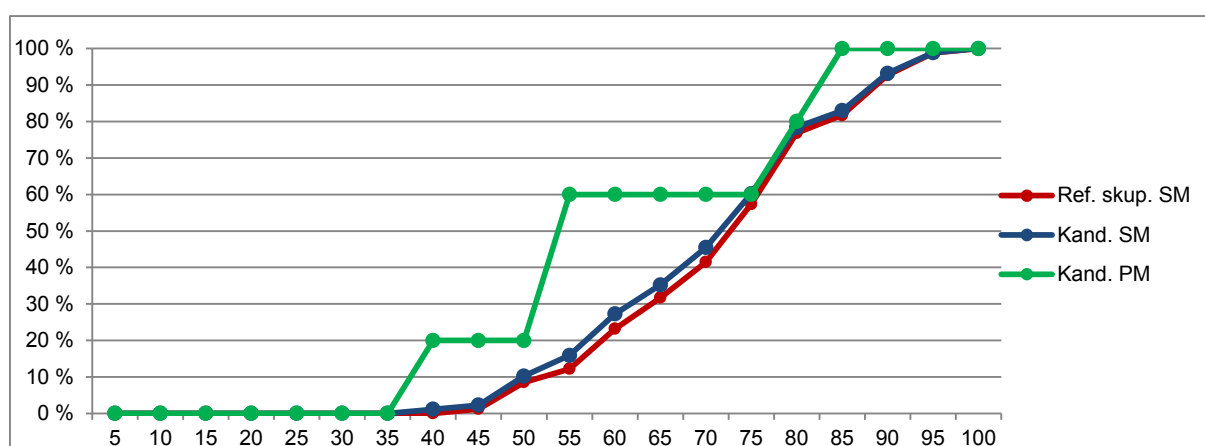
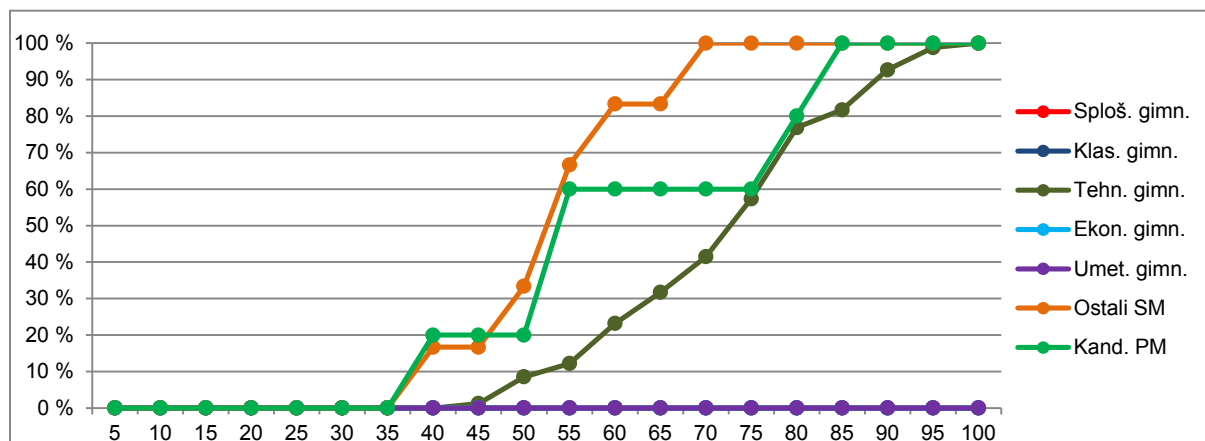
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

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	0
31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
41-45	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
46-50	0	0	0	6	0	0	6	6	7	1	0
51-55	0	0	0	3	0	0	3	3	5	2	2
56-60	0	0	0	9	0	0	9	9	10	1	0
61-65	0	0	0	7	0	0	7	7	7	0	0
66-70	0	0	0	8	0	0	8	8	9	1	0
71-75	0	0	0	13	0	0	13	13	13	0	0
76-80	0	0	0	16	0	0	16	16	16	0	1
81-85	0	0	0	4	0	0	4	4	4	0	1
86-90	0	0	0	9	0	0	9	9	9	0	0
91-95	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0
96-100	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
SKUPAJ	0	0	0	82	0	0	82	82	88	6	5

Preglednica 2.1.2: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
10	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
20	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
25	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
30	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
35	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
40	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	1 %	17 %	20 %
45	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	2 %	17 %	20 %
50	-	-	-	9 %	-	-	9 %	9 %	10 %	33 %	20 %
55	-	-	-	12 %	-	-	12 %	12 %	16 %	67 %	60 %
60	-	-	-	23 %	-	-	23 %	23 %	27 %	83 %	60 %
65	-	-	-	32 %	-	-	32 %	32 %	35 %	83 %	60 %
70	-	-	-	41 %	-	-	41 %	41 %	45 %	100 %	60 %
75	-	-	-	57 %	-	-	57 %	57 %	60 %	100 %	60 %
80	-	-	-	77 %	-	-	77 %	77 %	78 %	100 %	80 %
85	-	-	-	82 %	-	-	82 %	82 %	83 %	100 %	100 %
90	-	-	-	93 %	-	-	93 %	93 %	93 %	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 2013

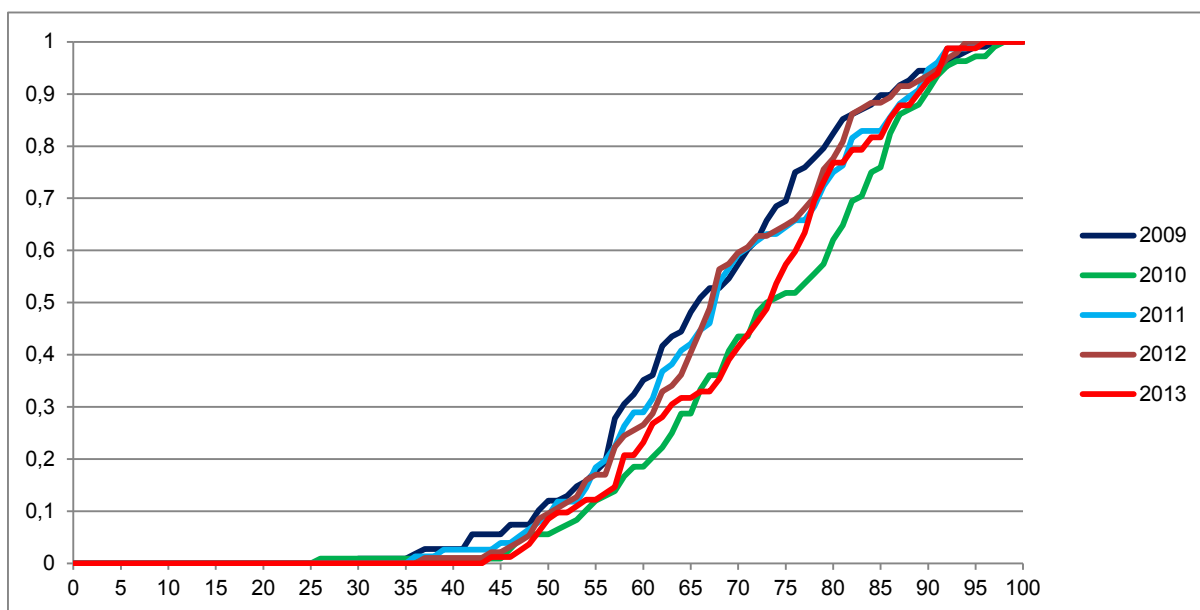
2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2009 do 2013, 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
2009	45	57	73	87
2010	45	58	73	87
2011	45	58	72	86
2012	46	58	72	86
2013	47	60	73	86

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



Vir: Državni izpitni center 2013

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri elektrotehniko v spomladanskem izpitnem roku SM 2013 (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.

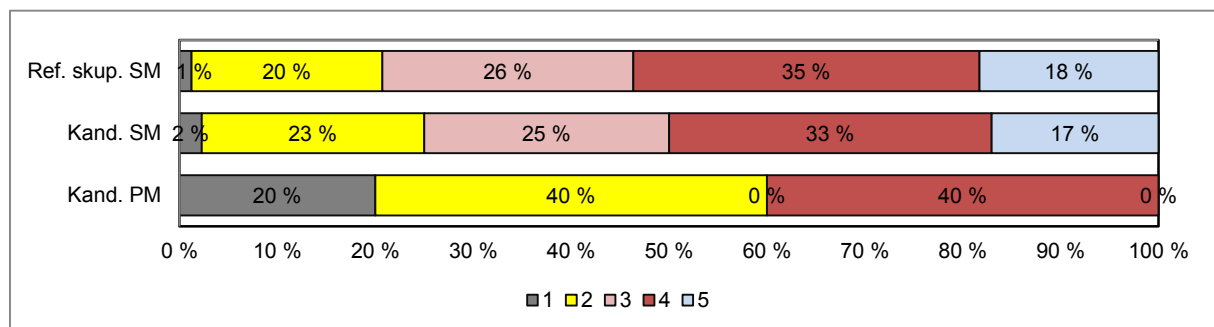
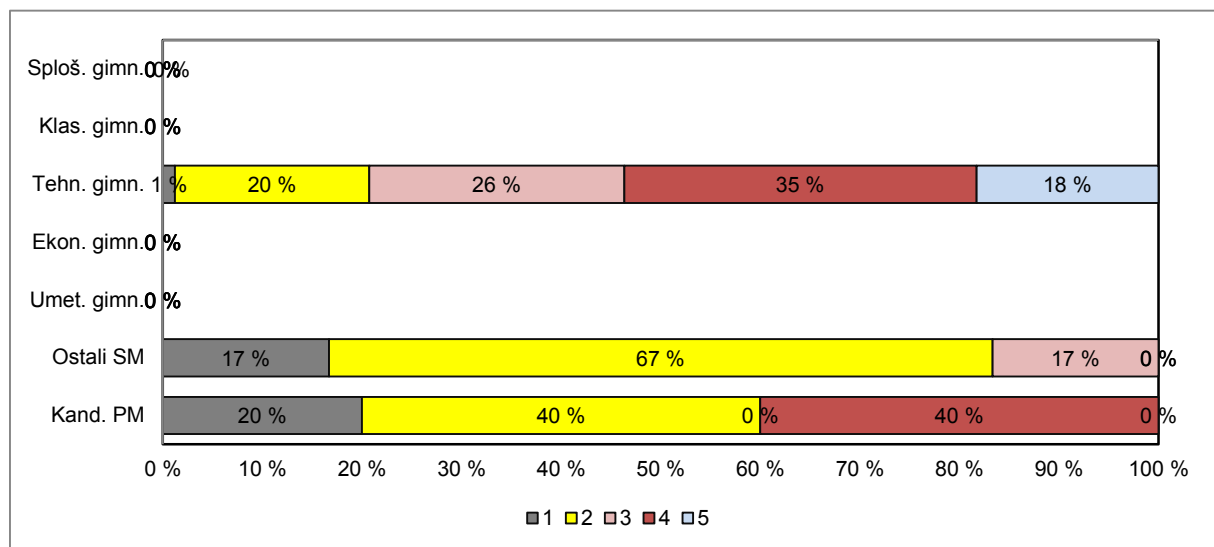
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

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	1
2	0	0	0	16	0	0	16	16	20	4	2
3	0	0	0	21	0	0	21	21	22	1	0
4	0	0	0	29	0	0	29	29	29	0	2
5	0	0	0	15	0	0	15	15	15	0	0
Uspešni	0	0	0	81	0	0	81	81	86	5	4
Skupaj	0	0	0	82	0	0	82	82	88	6	5

Preglednica 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	2 %	17 %	20 %
2	-	-	-	20 %	-	-	20 %	20 %	23 %	67 %	40 %
3	-	-	-	26 %	-	-	26 %	26 %	25 %	17 %	0 %
4	-	-	-	35 %	-	-	35 %	35 %	33 %	0 %	40 %
5	-	-	-	18 %	-	-	18 %	18 %	17 %	0 %	0 %
Uspešni	-	-	-	99 %	-	-	99 %	99 %	98 %	83 %	80 %
Skupaj	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center 2013

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2013

	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	82	0	0	82	82	88	6	5
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	17,66	-	-	17,66	17,66	17,42	12,75	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,52	-	-	3,52	3,52	3,43	2,17	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,54	-	-	3,54	3,54	3,45	2,33	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,50	-	-	3,50	3,50	3,40	2,00	2,60
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,50	-	-	3,50	3,50	3,40	2,00	2,60
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	71,73	-	-	71,73	71,73	70,40	52,17	61,80
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	74	-	-	74	74	72,5	52,5	54
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	12,97	-	-	12,97	12,97	13,66	9,66	18,93
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,61	-	-	3,61	3,61	3,51	2,17	-
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,73	-	-	3,73	3,73	3,64	2,33	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,77	-	-	0,77	0,77	0,78	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,69	-	-	0,69	0,69	0,70	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,72	-	-	0,72	0,72	0,72	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,65	-	-	0,65	0,65	0,68	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,65	-	-	0,65	0,65	0,68	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,66	-	-	0,66	0,66	0,70	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,60	-	-	0,60	0,60	0,64	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,27	-	-	0,27	0,27	0,32	-	-
Neuspešni s PP	-	-	-	1,22	-	-	1,22	1,22	2,27	16,67	20,00
Neuspešni brez PP	-	-	-	1,22	-	-	1,22	1,22	2,27	16,67	20,00

*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.

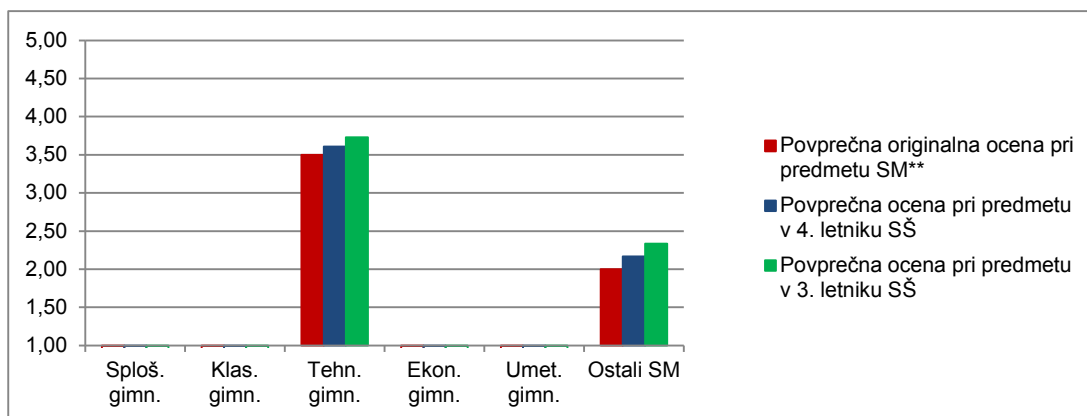
**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***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 elektrotehnike in povprečnih ocen iz elektrotehnike v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

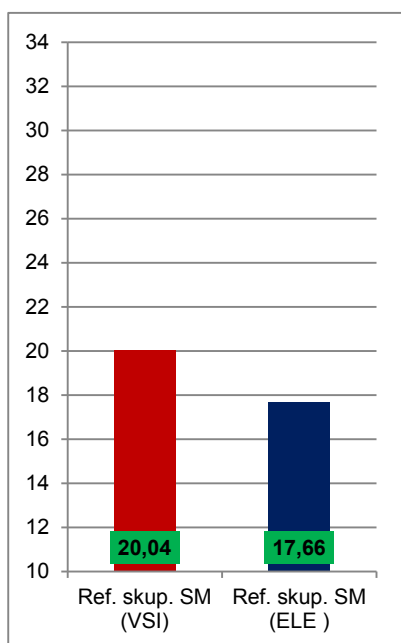
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz elektrotehnike



Vir: Državni izpitni center 2013

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2013 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 elektrotehnike (ref. skup. SM – ELE).

Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz elektrotehnike



Vir: Državni izpitni center 2013

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 elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2013.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

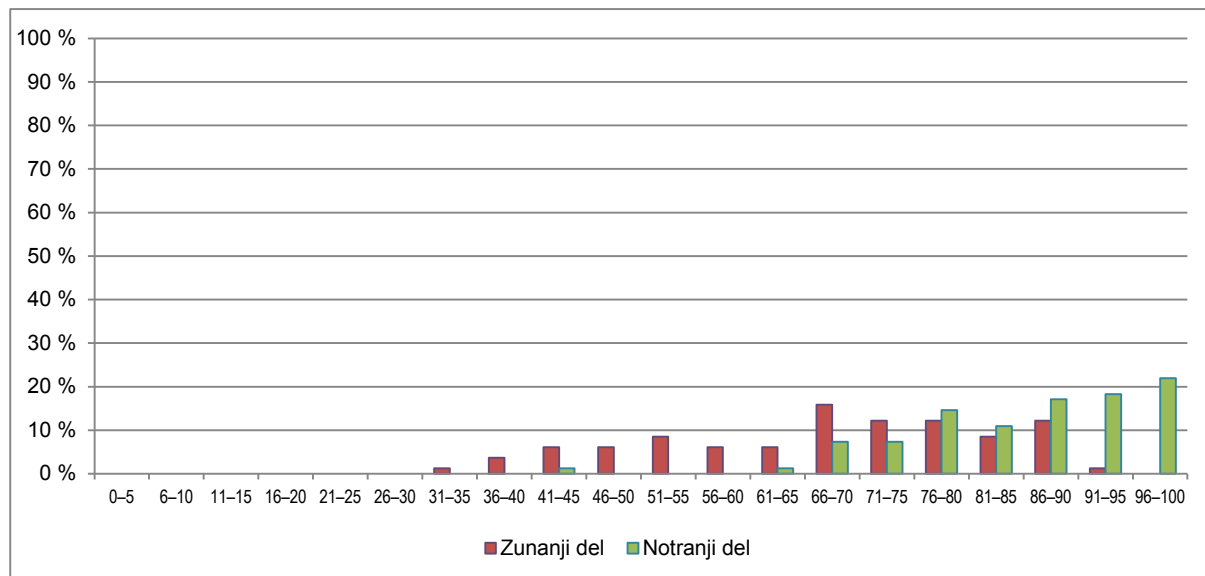
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	82	82
Povprečno število odstotnih točk	54,20	17,54
Standardni odklon odstotnih točk	12,22	2,17
Maksimalno število odstotnih točk	76,00	20,00
Povprečna težavnost	0,68	0,88

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 elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2013.

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	0 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	0 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	4 %	0 %
41–45	6 %	1 %
46–50	6 %	0 %
51–55	9 %	0 %
56–60	6 %	0 %
61–65	6 %	1 %
66–70	16 %	7 %
71–75	12 %	7 %
76–80	12 %	15 %
81–85	9 %	11 %
86–90	12 %	17 %
91–95	1 %	18 %
96–100	0 %	22 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center 2013

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 elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2013.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Seminarska naloga
Število kandidatov	82	82	82
Povprečno število odstotnih točk	29,50	24,70	17,54
Standardni odklon odstotnih točk	6,46	6,81	2,17
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,74	0,62	0,88

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Izpitna pola 1

Pola je sestavljena iz osmih nalog s kratkimi odgovori in treh strukturiranih nalog. Med nalogami s kratkimi odgovori je predstavljena tista, ki ima najnižji indeks težavnosti (0,57). Predstavljeni sta tudi dve strukturirani nalogi z nekaterimi zelo lahkimi postavkami. Pri vsaki nalogi sta navedena indeks težavnosti (IT) in indeks diskriminativnosti (ID).

5. naloga

IT = 0,57; ID = 0,55

5. Neznano upornost R_x želimo izmeriti po metodi U-I.

Skicirajte ustrezno električno vezavo, ki bo primerna za merjenje majhnih upornosti.

(2 točki)

10. naloga

IT(10.1.) = 0,98; ID(10.1.) = 0,09

IT(10.2.) = 0,81; ID(10.2.) = 0,60

IT(10.3.) = 0,81; ID(10.3.) = 0,51

IT(10.4.) = 0,37; ID(10.4.) = 0,54

10. Tri bremena z impedancami $Z_1 = 10 \Omega$, $Z_2 = -j4 \Omega$ in $Z_3 = (2 - j2) \Omega$ so vezana zaporedno in priključena na napetost \underline{U} . Kazalec napetosti na impedanci Z_1 je $\underline{U}_1 = (10 + j20) \text{ V}$.

10.1. Izračunajte nadomestno impedanco \underline{Z} .

(2 točki)

10.2. Izračunajte kazalec toka \underline{I} .

(2 točki)

10.3. Izračunajte kazalec priključene napetosti \underline{U} in kazalec napetosti \underline{U}_2 na impedanci Z_2 .

(2 točki)

10.4. Vsa tri bremena vežemo vzporedno. Izračunajte admitanco \underline{Y}_V tako nastale vezave in narišite nadomestno vezavo.

(2 točki)

11. naloga

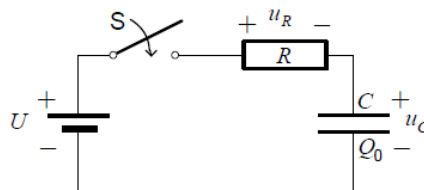
IT(11.1.) = 0,87; ID(11.1.) = 0,46

IT(11.2.) = 0,99; ID(11.2.) = 0,22

IT(11.3.) = 0,70; ID(11.3.) = 0,37

IT(11.4.) = 0,43; ID(11.4.) = 0,48

11. Dano je vezje s podatki: $R = 10 \Omega$, $C = 500 \mu\text{F}$ in $U = 100 \text{ V}$. Pred sklenitvijo stikala je kondenzator nabit z nabojem $Q_0 = 20 \text{ mAs}$. V času $t = 0$ sklenemo stikalo.



- 11.1. Izračunajte napetost kondenzatorja u_C pred sklenitvijo stikala.

(2 točki)

- 11.2. Izračunajte časovno konstanto τ prehodnega pojava.

(2 točki)

- 11.3. Skicirajte časovni potek napetosti kondenzatorja u_C .

(2 točki)

- 11.4. Izračunajte napetost u_R na uporu v času $t = 10 \text{ ms}$ po sklenitvi stikala.

(2 točki)

Izpitna pola 2

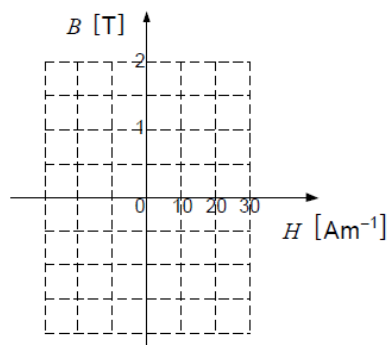
Pola je sestavljena iz štirih obveznih nalog s kratkimi odgovori in osmih izbirnih strukturiranih nalog. Predstavljene so tri naloge s kratkimi odgovori, in sicer ena lahka in dve težki. Med strukturiranimi izbirnimi nalogami so predstavljene štiri; dve težki, ena lahka, ki jo je izbralo največ kandidatov, in naloga s postavko, ki ima najnižji indeks težavnosti (0,08).

2. naloga

IT = 0,26; ID = 0,41

2. Neki feromagnetni material ima pri izmeničnem magnetenju znano vrednost remanentne gostote $B_r = 1,5 \text{ T}$ in znano vrednost koercitivne jakosti $H_c = 10 \text{ A/m}$.

V predloženo koordinatno mrežo skicirajte njegovo histerezno krivuljo.



(2 točki)

3. naloga

IT = 0,93; ID = 0,14

3. V tuljavi z $N = 120$ ovoji se med časoma $t_1 = 2$ ms in $t_2 = 5$ ms magnetni pretok linearno zmanjšuje od vrednosti $\phi_1 = 500 \mu\text{Vs}$ do vrednosti $\phi_2 = 200 \mu\text{Vs}$.

Izračunajte vrednost inducirane napetosti v tem časovnem intervalu.

(2 točki)

4. naloga

IT = 0,27; ID = 0,41

4. Trifazno breme z močjo $P = 200$ W priključimo v vezavi zvezda na trifazni sistem z medfazno napetostjo $U = 20$ V.

Izračunajte linijski tok.

(2 točki)

5. naloga

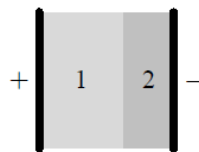
IT(5.1.) = 0,73; ID(5.1.) = 0,73

IT(5.2.) = 0,23; ID(5.2.) = 0,59

IT(5.3.) = 0,23; ID(5.3.) = 0,06

IT(5.4.) = 0,35; ID(5.4.) = -0,36

5. Med ploščama ploščnega kondenzatorja sta dva dielektrika. Prvi, debeline $d_1 = 500 \mu\text{m}$ in relativne dielektričnosti $\epsilon_{r1} = 3,5$, ima prebojno trdnost $E_{p1} = 15$ MV/m, drugi, debeline $d_2 = 300 \mu\text{m}$ in relativne dielektričnosti $\epsilon_{r2} = 5$, pa ima prebojno trdnost $E_{p2} = 10$ MV/m. Plošči sta naelektreni z naboje $\pm Q = \pm 240$ nC in imata ploščino $A = 30$ cm².



- 5.1. Izračunajte ploskovno gostoto naboja na negativno naelektreni plošči.

(2 točki)

- 5.2. Izračunajte absolutno vrednost vektorja električne poljske jakosti v drugem dielektriku.

(2 točki)

- 5.3. Izračunajte napetost med ploščama kondenzatorja.

(2 točki)

- 5.4. Privzemimo, da napetost med ploščama kondenzatorja postopoma povečujemo. V katerem dielektriku bo najprej prišlo do preboja? Odgovor utemeljite.

(2 točki)

6. naloga

IT(6.1.) = 0,86; ID(6.1.) = 0,50

IT(6.2.) = 0,58; ID(6.2.) = 0,76

IT(6.3.) = 0,46; ID(6.3.) = 0,69

IT(6.4.) = 0,48; ID(6.4.) = 0,71

6. Kondenzatorje kapacitivnosti $C_1 = 1 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$, $C_3 = 3 \mu\text{F}$ in $C_4 = 4 \mu\text{F}$ vežemo zaporedno.

6.1. Izračunajte nadomestno kapacitivnost vezja tako povezanih kondenzatorjev.

(2 točki)

6.2. Med začetkom in koncem kondenzatorske verige priključimo vir napetosti $U = 10 \text{ kV}$.
Izračunajte naboj Q_3 tretjega kondenzatorja.

(2 točki)

6.3. Izračunajte energijo v četrtem kondenzatorju.

(2 točki)

6.4. Kolikšna bi bila napetost prvega kondenzatorja, če četrtega kondenzatorja ne bi vključili v verigo?

(2 točki)

Nalogo je izbralo največje število kandidatov, kar 70 (85 %).

7. naloga

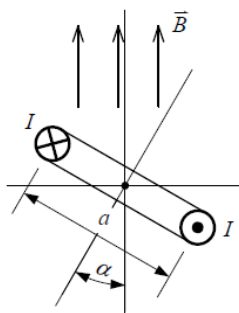
IT(7.1.) = 0,25; ID(7.1.) = 0,65

IT(7.2.) = 0,50; ID(7.2.) = 0,72

IT(7.3.) = 0,25; ID(7.3.) = 0,65

IT(7.4.) = 0,25; ID(7.4.) = 0,65

7. Kvadratni ovoj s stranico $a = 20 \text{ mm}$ in tokom $I = 20 \text{ mA}$ je vrtljivo vpet ter položen v homogeno magnetno polje gostote $B = 200 \text{ mT}$ tako, da je os vrtenja pravokotna na smer magnetnega polja.



7.1. Skicirajte lego ovoja, pri katerem je navor nanj največji.

(2 točki)

7.2. Izračunajte vrednost tega največjega navora.

(2 točki)

7.3. Skicirajte lego ovoja, pri katerem bi ta obmiroval, če bi ga prepustili delovanju navora. Slika naj vsebuje tudi oznako toka in smer magnetnega polja.

(2 točki)

7.4. Izračunajte vrednost navora pri kotu $\alpha = 30^\circ$.

(2 točki)

Nalogo so reševali le 4 kandidati, kar predstavlja slabih 5 %. Med strukturiranimi nalogami ima najnižji skupni indeks težavnosti (0,31).

9. naloga

IT(9.1.) = 0,80; ID(9.1.) = 0,11

IT(9.2.) = 0,79; ID(9.2.) = 0,48

IT(9.3.) = 0,59; ID(9.3.) = 0,14

IT(9.4.) = 0,08; ID(9.4.) = 0,10

9. Ravna zračna tuljava ima podatke: $N = 100$ ovojev, dolžina $l = 10$ cm in premer $d = 2$ cm. V tuljavi je tok $I = 2$ A.

9.1. Izračunajte gostoto magnetnega pretoka B v notranjosti tuljave.

(2 točki)

9.2. Izračunajte magnetni pretok Φ v tuljavi.

(2 točki)

9.3. Izračunajte inducirano napetost v tuljavi, če se tok v eni sekundi linearno zmanjša na vrednost $I = 0$ A.

(2 točki)

9.4. Napišite izraz za inducirano napetost $u_i(t)$ v tuljavi z induktivnostjo L , če se tok v tuljavi spreminja harmonično $i(t) = I_0 \cos(\omega t)$ A.

(2 točki)

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Izpitna pola 1

Naloga 5: vezje za merjenje majhnih upornosti po metodi U-I.

Naloga 6: časovni diagram toka in napetosti idealnega kondenzatorja.

Postavka 9.4: v zaporedno vezje dveh žarnic narisati dodatni upor in izračunati njegovo upornost tako, da bosta žarnici delovali pri nazivni napetosti.

Izpitna pola 2

Naloga 2: skiciranje histerezne krivulje.

Naloga 4: izračun linijskega toka trifaznega bremena.

Naloga 5: izračun poljskih fizikalnih količin dvoplastnega kondenzatorja.

Naloga 7: izračun navora na ovoj v magnetnem polju.

Postavka 9.4: zapis izraza za inducirano napetost v tuljavi, če je tok zapisan s kosinusno funkcijo.

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Na skupinskem ocenjevanju ni bilo pripomb na sestavo izpitnih pol in *Navodil za ocenjevanje*. Na ocenjevalnem obrazcu je večino ocenjevalcev motila vrstica za skupno število točk pri posamezni strukturirani nalogi.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Člani DPK SM za elektrotehniko so 10. junija 2013 izvedli moderacijo izpitnega gradiva. Pregledali so 21 izpitnih pol in ugotovili, da sta sestavljeni korektno in brez napak. Ugotovili so tudi, da so *Navodila za ocenjevanje* ustrezna in jih morajo ocenjevalci upoštevati.

Ocenjevanje je potekalo v soboto, 15. junija 2013, v skupnem prostoru, sodelovalo pa je 13 ocenjevalcev. Posamezne izpitne pole so bile ocenjene enkrat – prvo ocenjevanje.

Določanje mej med ocenami je potekalo v sredo, 19. junija 2013.

Kontrolno je bil ocenjen kandidat, ki je dosegel 1 točko manj od meje za pozitivno oceno.

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

Izpit splošne mature iz elektrotehnike kot izbirni predmet je letos opravljalo manj kandidatov kot lani, a več kot predlani. Število kandidatov tehniških gimnazij je upadlo s 94 na 82. Ostalih kandidatov je bilo 6, eden je bil s posebnimi potrebami. Še vedno pa smo priča močnemu upadu števila kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko kot posamezni izpit splošne mature ob poklicni maturi. Njihovo število je od lani sicer naraslo s 3 na 5, vendar je bilo tovrstnih kandidatov v preteklih letih več deset. V statistični analizi smo zajeli kandidate tehničnih gimnazij, ki so izpit iz elektrotehnike opravljali prvič. Prag za pozitivno oceno in mejo za odlično oceno smo predvideli vnaprej; tudi letos smo sledili trendu povečevanja praga za pozitivno oceno za eno odstotno točko. Po znanih statističnih rezultatih izpita prago nismo spreminjali.

Uspešnost letošnjih kandidatov je po skupnem povprečnem številu odstotnih točk v primerjavi z lanskim letom nekoliko višja (71,74). Pri tem se je povprečno število odstotnih točk zunanega dela izpita malo zvišalo (54,20), povprečno število odstotnih točk notranjega dela izpita pa malo znižalo (17,54). Navkljub vpeljani izbirnosti strukturiranih nalog še nadalje opažamo slab uspeh pri reševanju izpitne pole 2. Povprečna indeksa težavnosti obeh izpitnih pol sta v primerjavi z lanskoletnima nekoliko višja, in sicer je indeks težavnosti izpitne pole 1 (0,74) višji v primerjavi z izpitno polo 2 (0,64). Najverjetneje gre to pripisati predvsem zgradbi izpita, saj je v izpitni poli 1 prisoten večji delež nalog s kratkimi odgovori, medtem ko v drugi prevladujejo strukturirane naloge.

Gledano celovito, se je letos za eno odstotno točko povečalo maksimalno doseženo število točk. Kljub statistično ugodnemu številu kandidatov z odličnimi ocenami pa tudi najboljši kandidati niso dosegli maksimalnega števila točk. Pri seminarskih nalogah ni več pomembnih sprememb povprečnega števila odstotnih točk.

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Izpit splošne mature iz elektrotehnike je potekal v enem izpitnem roku. Tokrat drugo leto zapored uporabljamo po dve izpitni poli z vključeno izbirnostjo strukturiranih nalog v izpitni poli 2. V izpitnih polah ni bilo napak, upoštevana je bila tudi večina pripomb pregledovalcev. Zunanji ocenjevalci so *Navodila za ocenjevanje* večinsko ocenili kot zelo jasna. Glede na pripombe pregledovalcev izpitnega gradiva in zunanjih ocenjevalcev predmetna komisija ugotavlja, da je bilo izpitno gradivo primerno za maturitetni preizkus in časovno ustrezno. Kot smo že ugotovili na moderaciji izpitnega gradiva, so bile vse naloge rešljive. Najnižje doseženo število odstotnih točk je bilo 44, najvišje pa 96, kar je nekoliko bolje kakor lani.

Indeks težavnosti izpita je podoben lanskemu. Pri izpitni poli 1 je bil dosežen indeks težavnosti 0,7375, kar je, pri prevladujočih nalogah s kratkimi odgovori, za skoraj 20 % več od indeksa težavnosti izpitne pole 2, ki je 0,6174. Izkazalo se je, da so kandidati predvsem pri odgovorih na (d) vprašanja strukturiranih nalog, ki so bile uvrščene med srednje težke naloge, dosegali slabše rezultate. Glede na posamezne indekse težavnosti so bile v izpitni poli 1 med nalogami s kratkimi odgovori štiri lahke naloge, dve težji in dve težki nalogi, med strukturiranimi nalogami pa so bile vse tri z ustrezno težavnostjo. V izpitni poli 2 sta bili med nalogami s kratkimi odgovori dve lahki in dve težki nalogi, med strukturiranimi nalogami pa dve težki nalogi in šest nalog z ustrezno težavnostjo.

6.3 Druge ugotovitve

Pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike 2013 ni bilo zapletov. To velja za pripravo nalog in izpitnih pol, za izvedbo izpita, moderacijo in ocenjevanje. Pripombe pregledovalca izpitnih pol so bile zelo koristne, čeprav nismo vseh upoštevali. Kandidati so povečini upoštevali navodila pri reševanju izpitnih pol in le en kandidat ni dosledno označil reševanih nalog za ocenjevanje. V spomladanskem izpitnem roku splošne mature 2013 ni bilo vloženih ugovorov na izračun ocene in ugovorov na oceno.