

SPLOŠNA MATURA IZ ELEKTROTEHNIKE V LETU 2012

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 elektrotehniko – primerjava po letih	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehniko v spomladanskem izpitnem roku 2012.....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz elektrotehniko v spomladanskem izpitnem roku 2012	7
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah.....	7
2.2	Meje med (točkovnimi) ocenami	10
2.3	Porazdelitev dosežkov po (točkovnih) ocenah.....	11
3	Splošni podatki kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehniko v spomladanskem izpitnem roku 2012	13
4	Vsebinska analiza dosežkov za vzorec SM	15
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanem in notranjem delu izpita	15
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita	16
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	17
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov.....	22
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah.....	22
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	23
5.1	Zunanje ocenjevanje	23
5.2	Ugovori na oceno in na način izračuna izpitne ocene	23
6	Povzetek.....	24
6.1	Ocena uspeha kandidatov	24
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	24
6.3	Druge ugotovitve	25

Avtorji:

mag. Drago Crnić, glavni ocenjevalec za elektrotehniko

dr. Rudolf Babič, predsednik DPK SM za elektrotehniko (do 30. 9. 2012)

Erika Semen in dr. Gašper Cankar, Državni izpitni center (poglavja od 1 do 3 in podatki za poglavje 4)

Poročilo je potrdila DPK SM za elektrotehniko na svoji 6. redni seji 26. 9. 2012.

Ljubljana, september 2012

1 Struktura kandidatov

Statistične podatke za udeležene kandidate v **spomladanskem izpitnem roku splošne mature** prikazujemo ločeno glede na njihovo strukturo:

a) **vzorec SM** predstavljajo redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo (brez kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov, odraslih in poklicnih maturantov). Na dosežkih te skupine se postavljajo tudi meje med ocenami.

Okrajšava: vzorec SM;

b) **kandidate SM** (vzorec SM + ostali SM) predstavljajo tisti, ki opravljajo splošno maturo (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- vzorec SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo) in
- **ostali SM**, to so:
 - kandidati z maturitetnim tečajem,
 - 21-letniki,
 - odrasli,
 - kandidati, ki popravljajo eno ali dve negativni oceni,
 - kandidati, ki opravljajo SM ponovno v celoti,
 - kandidati, ki opravljajo SM v dveh delih, in
 - kandidati, ki izboljšujejo oceno.

Okrajšava: kandidati SM;

c) **kandidate PM** (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.

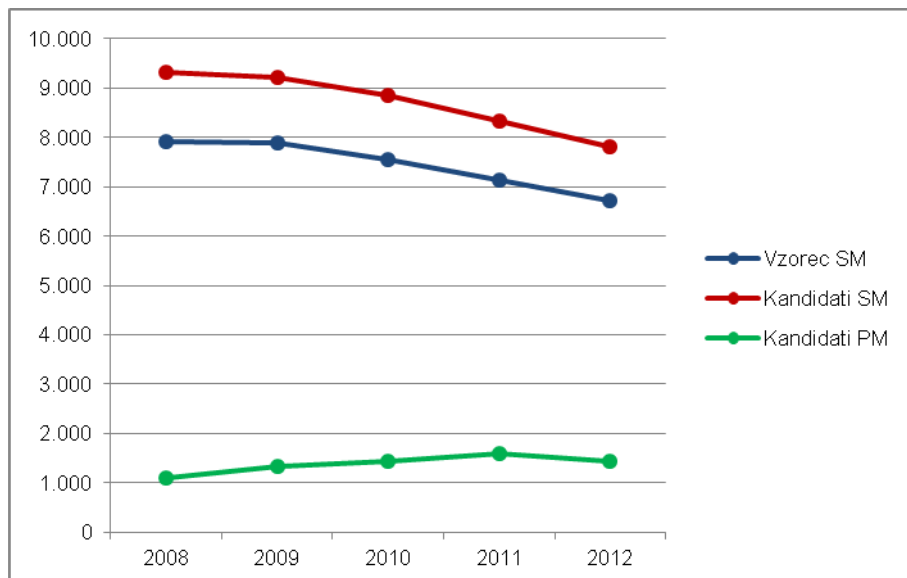
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskih izpitnih rokih splošne mature v letih od 2008 do 2012. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2008–2012

Leto	Vzorec SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2008	7.910	9.333	1.111
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

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2008–2012



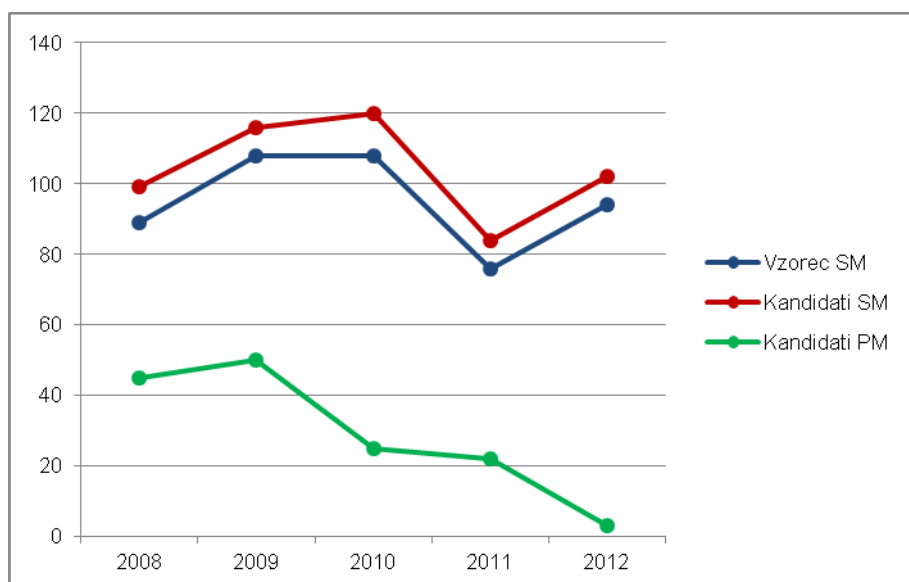
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko v spomladanskih izpitnih rokih splošne mature v letih od 2008 do 2012. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2008–2012

Leto	Vzorec SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2008	89	99	45
2009	108	116	50
2010	108	120	25
2011	76	84	22
2012	94	102	3

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2008–2012

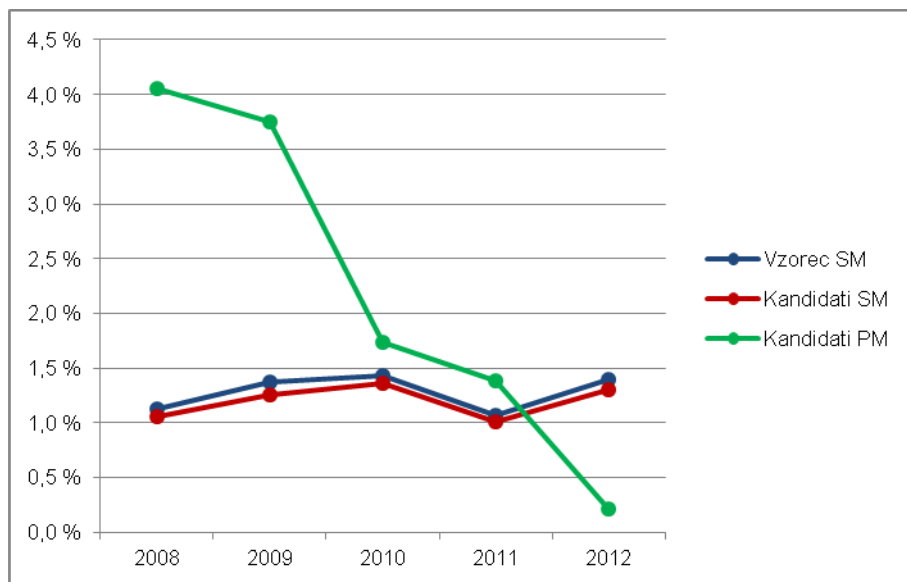


Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskih izpitnih rokih splošne mature v letih od 2008 do 2012 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2008–2012

Leto	Vzorec SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2008	1,1 %	1,1 %	4,1 %
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 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2008–2012



1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2012

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 2012. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura in predstavljajo vzorec SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2012

	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
Gimnazija	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	94	89,5 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
Strokovna gimnazija	94	89,5 %
Vzorec SM	94	89,5 %
Ostali SM	8	7,6 %
Kandidati SM	102	97,1 %
Kandidati PM	3	2,9 %

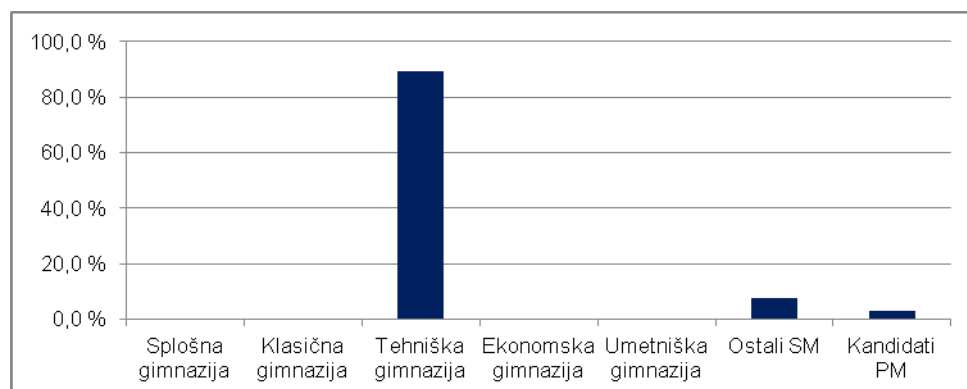
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

vzorec SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = vzorec SM + ostali SM

Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2012



2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2012

2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah v spomladanskem izpitnem roku SM 2012 pri elektrotehniki v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.2 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.

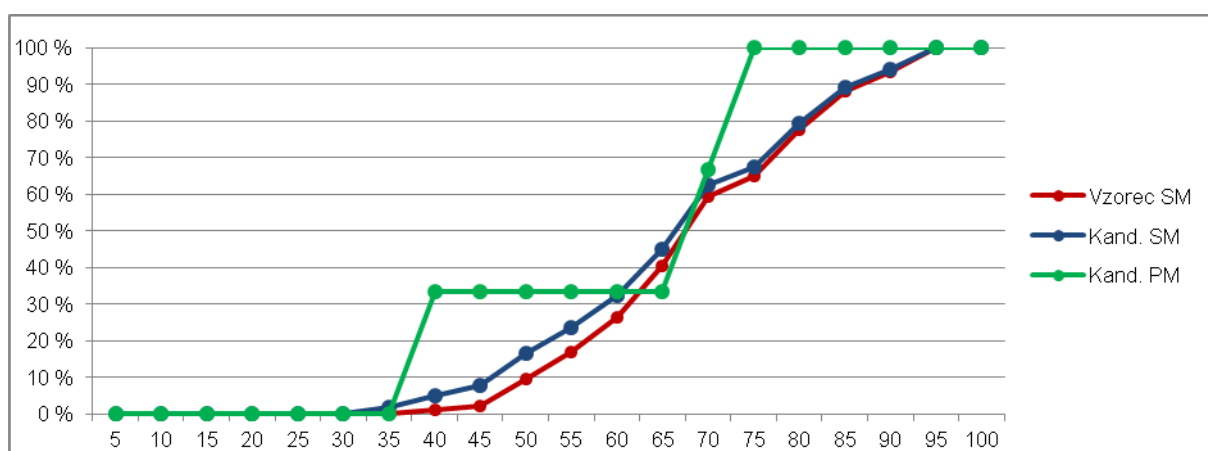
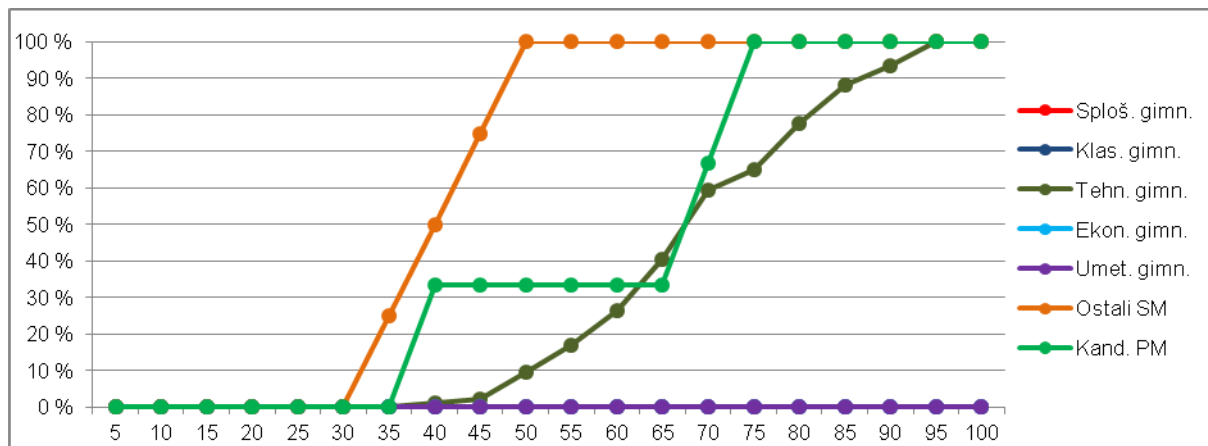
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Vzorec 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	2	2	0
36-40	0	0	0	1	0	0	1	1	3	2	1
41-45	0	0	0	1	0	0	1	1	3	2	0
46-50	0	0	0	7	0	0	7	7	9	2	0
51-55	0	0	0	7	0	0	7	7	7	0	0
56-60	0	0	0	9	0	0	9	9	9	0	0
61-65	0	0	0	13	0	0	13	13	13	0	0
66-70	0	0	0	18	0	0	18	18	18	0	1
71-75	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	1
76-80	0	0	0	12	0	0	12	12	12	0	0
81-85	0	0	0	10	0	0	10	10	10	0	0
86-90	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0
91-95	0	0	0	6	0	0	6	6	6	0	0
96-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SKUPAJ	0	0	0	94	0	0	94	94	102	8	3

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.	Vzorec 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 %	2 %	25 %	0 %
40	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	5 %	50 %	33 %
45	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	8 %	75 %	33 %
50	-	-	-	10 %	-	-	10 %	10 %	17 %	100 %	33 %
55	-	-	-	17 %	-	-	17 %	17 %	24 %	100 %	33 %
60	-	-	-	27 %	-	-	27 %	27 %	32 %	100 %	33 %
65	-	-	-	40 %	-	-	40 %	40 %	45 %	100 %	33 %
70	-	-	-	60 %	-	-	60 %	60 %	63 %	100 %	67 %
75	-	-	-	65 %	-	-	65 %	65 %	68 %	100 %	100 %
80	-	-	-	78 %	-	-	78 %	78 %	79 %	100 %	100 %
85	-	-	-	88 %	-	-	88 %	88 %	89 %	100 %	100 %
90	-	-	-	94 %	-	-	94 %	94 %	94 %	100 %	100 %
95	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
100	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

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



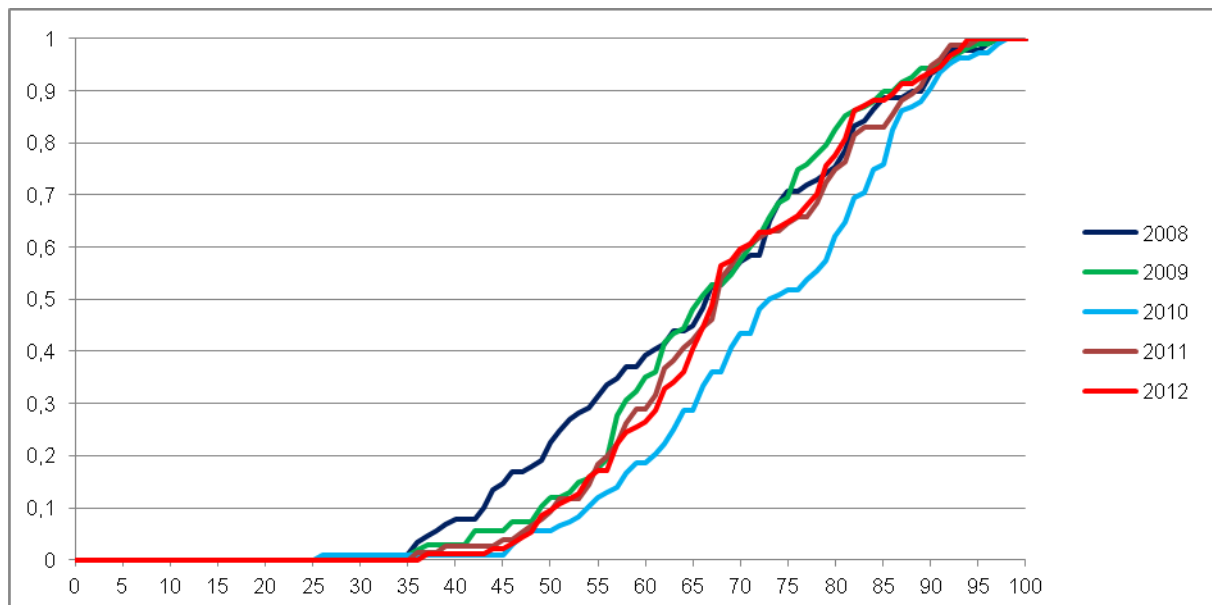
2.2 Meje med (točkovnimi) ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2008 do 2012, slika 2.2.1 pa kumulativno frekvenčno porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah za vzorec SM, na katerem se postavljajo meje med ocenami.

Preglednica 2.2.1: Meje med ocenami v zadnjih petih letih

Leto	Ocene			
	2	3	4	5
2008	43	57	71	84
2009	45	57	73	87
2010	45	58	73	87
2011	45	58	72	86
2012	46	58	72	86

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



2.3 Porazdelitev dosežkov po (točkovnih) ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah v spomladanskem izpitnem roku SM 2012 pri elektrotehniko (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.2 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

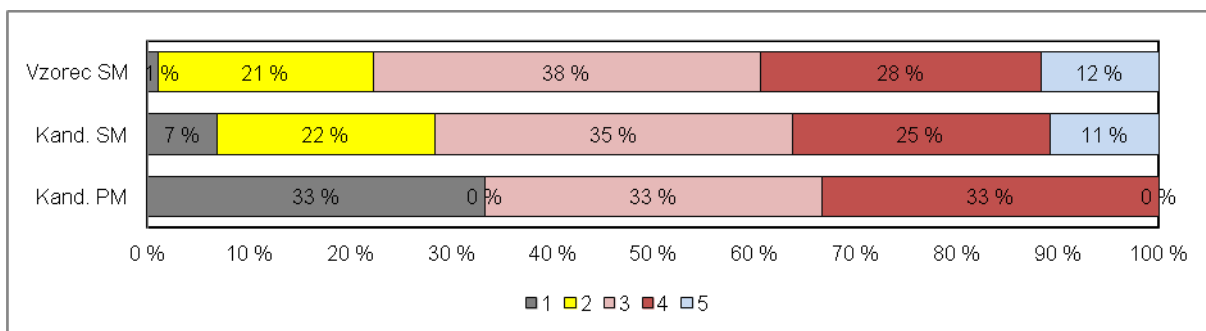
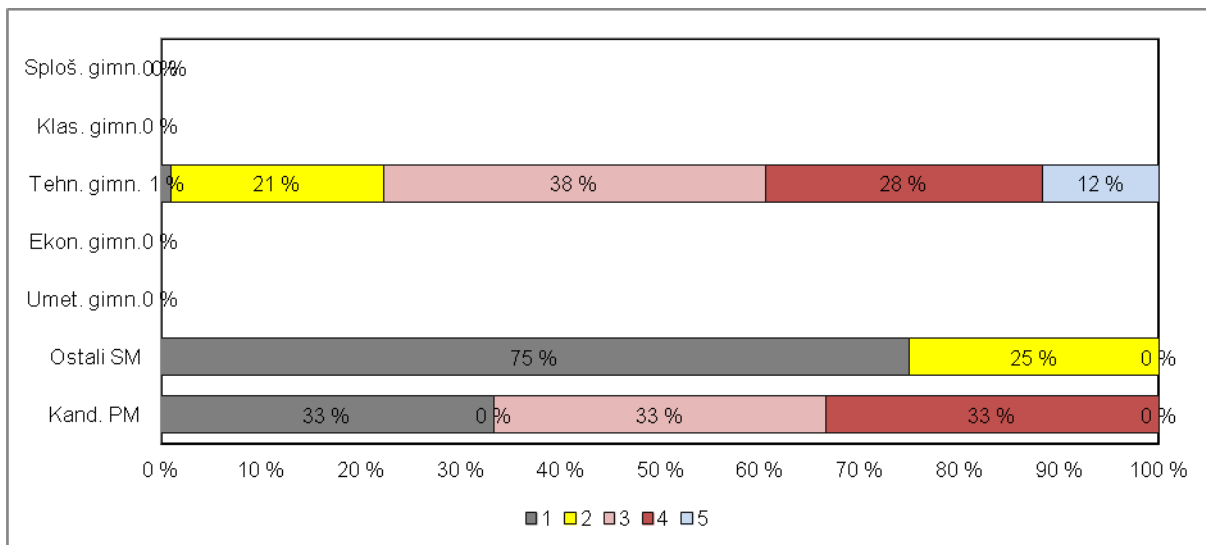
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Vzorec SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	0	0	0	1	0	0	1	1	7	6	1
2	0	0	0	20	0	0	20	20	22	2	0
3	0	0	0	36	0	0	36	36	36	0	1
4	0	0	0	26	0	0	26	26	26	0	1
5	0	0	0	11	0	0	11	11	11	0	0
Uspešni	0	0	0	93	0	0	93	93	95	2	2
Skupaj	0	0	0	94	0	0	94	94	102	8	3

Preglednica 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Vzorec SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	7 %	75 %	33 %
2	-	-	-	21 %	-	-	21 %	21 %	22 %	25 %	0 %
3	-	-	-	38 %	-	-	38 %	38 %	35 %	0 %	33 %
4	-	-	-	28 %	-	-	28 %	28 %	25 %	0 %	33 %
5	-	-	-	12 %	-	-	12 %	12 %	11 %	0 %	0 %
Uspešni	-	-	-	99 %	-	-	99 %	99 %	93 %	25 %	67 %
Skupaj	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



3 Splošni podatki kandidatov pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2012

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) kandidatov, ki so opravljali izpit SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2012.

Preglednica 3.1: Splošni podatki kandidatov pri izpitu SM iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku 2012

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Vzorec SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	0	0	0	94	0	0	94	94	102	8	3
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	17,56	-	-	17,56	17,56	17,56	-	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,60	-	-	3,60	3,60	3,50	2,14	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,68	-	-	3,68	3,68	3,59	2,43	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,28	-	-	3,28	3,28	3,12	1,25	2,67
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,27	-	-	3,27	3,27	3,11	1,25	2,67
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	68,83	-	-	68,83	68,83	66,60	40,38	59,67
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	68	-	-	68	68	67	41	68
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	13,15	-	-	13,15	13,15	14,87	6,25	19,86
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,62	-	-	3,62	3,62	3,50	2,00	-
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,67	-	-	3,67	3,67	3,60	2,71	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,79	-	-	0,79	0,79	0,79	-	-
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***	-	-	-	0,66	-	-	0,66	0,66	0,71	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,66	-	-	0,66	0,66	0,71	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,69	-	-	0,69	0,69	0,74	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,59	-	-	0,59	0,59	0,59	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,46	-	-	0,46	0,46	0,41	-	-
Neuspešni z NP	-	-	-	1,06	-	-	1,06	1,06	6,86	75,00	33,33
Neuspešni brez NP	-	-	-	2,13	-	-	2,13	2,13	7,84	75,00	33,33

*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.

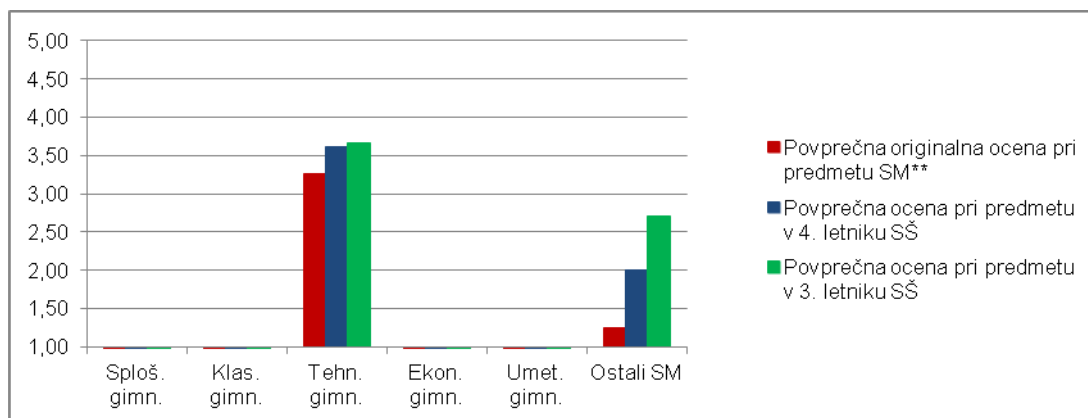
**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja NP, ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***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.

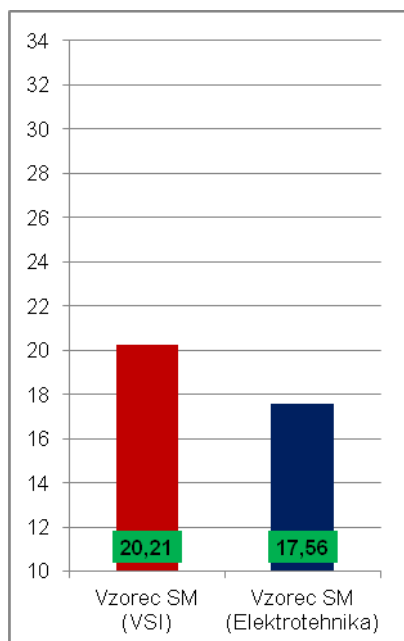
Slika 3.1.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz elektrotehnike in povprečnih ocen pri elektrotehniki v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

Slika 3.1.1: Povprečne ocene pri elektrotehniki



Slika 3.1.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2012 prvič v celoti opravljali splošno maturo (vzorec SM – VSI), in gimnazijcev, ki so v tem izpitnem roku prvič v celoti opravljali izpit SM iz elektrotehnike (vzorec SM – elektrotehnika).

Slika 3.1.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri elektrotehniki



4 Vsebinska analiza dosežkov za vzorec SM

4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za vzorec SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2012.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

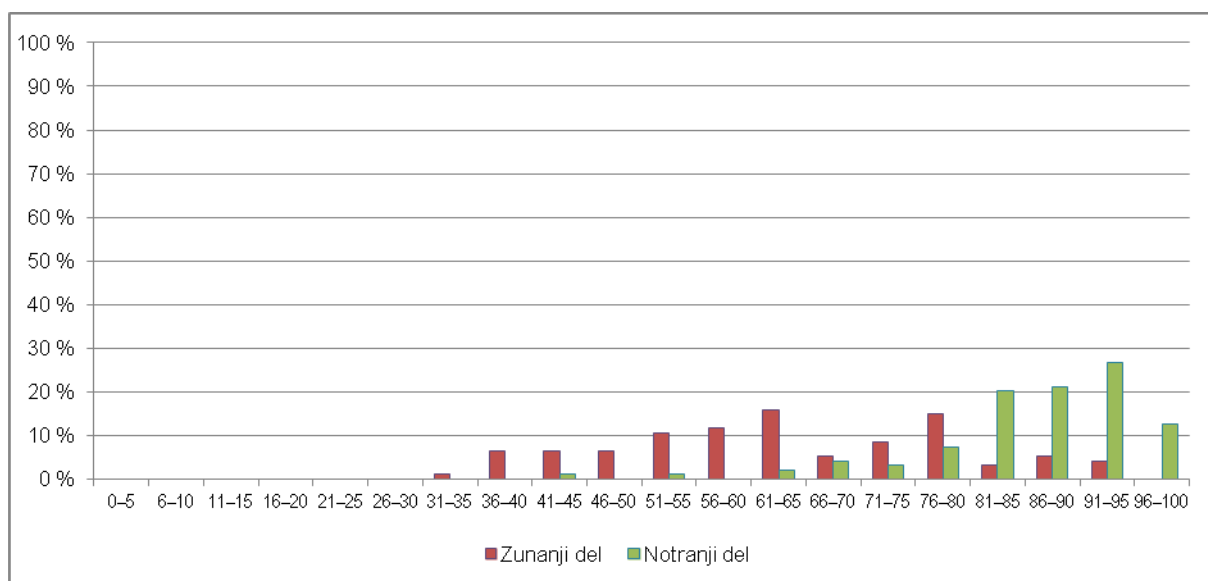
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	94	94
Povprečno število odstotnih točk	51,20	17,63
Standardni odklon odstotnih točk	12,09	2,02
Maksimalno število odstotnih točk	75,00	20,00
Povprečna težavnost	0,64	0,88

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.2 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev vzorca SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2012.

Preglednica 4.1.2: Relativna frekvenčna porazdelitev vzorca SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	0 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	0 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	6 %	0 %
41–45	6 %	1 %
46–50	6 %	0 %
51–55	11 %	1 %
56–60	12 %	0 %
61–65	16 %	2 %
66–70	5 %	4 %
71–75	9 %	3 %
76–80	15 %	7 %
81–85	3 %	20 %
86–90	5 %	21 %
91–95	4 %	27 %
96–100	0 %	13 %
SKUPAJ	100 %	100 %

Slika 4.1.2: Relativna frekvenčna porazdelitev gimnazijcev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita



4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita

Preglednica 4.2.1 prikazuje osnovne statistične podatke za vzorec SM po posameznih izpitnih polah iz elektrotehnike v spomladanskem izpitnem roku SM 2012.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	ninarska naloga
Število kandidatov	94	94	94
Povprečno število odstotnih točk	29,14	22,06	17,63
Standardni odklon odstotnih točk	6,04	7,09	2,02
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,73	0,55	0,88

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

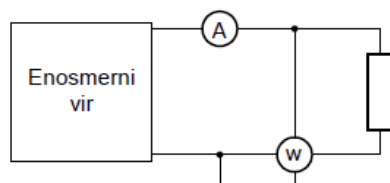
Izpitna pola 1

Pola je sestavljena iz osmih nalog s kratkimi odgovori in treh strukturiranih nalog. Med nalogami s kratkimi odgovori so predstavljene tiste, ki imajo indeks težavnosti (IT) nad 0,9 (zelo lahke) oz. pod 0,5 (relativno težke). Predstavljeni sta tudi dve strukturirani nalogi z nekaterimi zelo lahkimi postavkami (preglednica 4.3.1).

Preglednica 4.3.1: Indeksi težavnosti izbranih nalog s komentarji

	IT
4. naloga	0,93
6. naloga	0,40
6.1.	
6.2.	
8. naloga	0,39
9. naloga	
9.1.	0,98
9.2.	0,87
9.3.	0,84
9.4.	0,77
10. naloga	
10.1.	1,00
10.2.	0,93
10.3.	0,63
10.4.	0,14

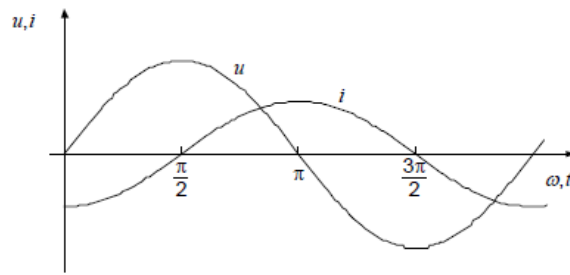
4. Linearni upor, idealni ampermeter in idealni vatmeter priključimo na enosmerni vir po narisani shemi. Odčitek s skale ampermetra, ki meri tok bremena, je $I = 218 \text{ mA}$, odčitek s skale vatmetra, ki meri moč bremena, pa je $P = 147 \text{ W}$.



Kolikšna je upornost upora?

(2 točki)

6. Na sliki je narisani časovni diagram toka in napetosti.



6.1. Kateremu elementu ustreza narisani časovni diagram? Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

- A tuljavi L
- B kondenzatorju C
- C uporu R

(1 točka)

6.2. Narišite ustrezni kazalčni diagram toka in napetosti.

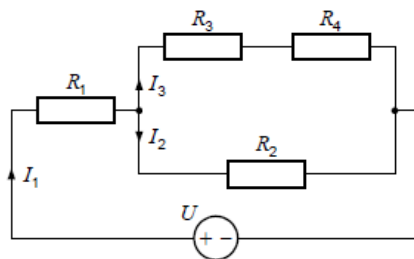
(1 točka)

8. Napetost na kondenzatorju med prehodnim pojavom je $u_C(t) = (20 - 10e^{-10^6 t})$ V .

Določite čas, v katerem se prehodni pojav konča.

(2 točki)

9. Vežje uporov z upornostmi $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 80 \Omega$, $R_3 = 50 \Omega$ in $R_4 = 30 \Omega$ je priključeno na vir $U = 48$ V .



9.1. Izračunajte nadomestno upornost sestavljenega bremena.

(2 točki)

9.2. Izračunajte tok I_1 .

(2 točki)

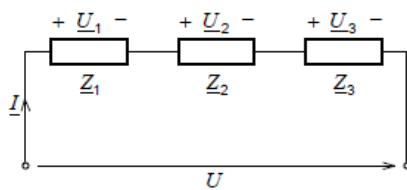
9.3. Izračunajte tok I_2 .

(2 točki)

9.4. Izračunajte moč na uporu upornosti R_4 .

(2 točki)

10. Zaporedno vezje bremen z impedancami $Z_1 = (2 + j6) \Omega$, $Z_2 = (4 - j8) \Omega$ in $Z_3 = (2 + j8) \Omega$ je priključeno na harmonični vir napetosti s podatki $\underline{U} = 24e^{j\omega t}$ V in frekvence $f = 1500$ Hz.



10.1. Izračunajte impedanco Z vezja.

(2 točki)

10.2. Izračunajte kazalec toka I .

(2 točki)

10.3. Določite razliko faznih kotov med napetostma \underline{U}_1 in \underline{U}_2 .

(2 točki)

10.4. Izračunajte upornost R in induktivnost L nadomestnega vzporednega vezja.

(2 točki)

Izpitna pola 2

Pola je sestavljena iz štirih obveznih nalog s kratkimi odgovori in osmih izbirnih strukturiranih nalog (med temi kandidati izberejo in rešujejo štiri). Predstavljene so naloga s kratkim odgovorom in štiri strukturirane izbirne naloge (preglednica 4.3.2).

Preglednica 4.3.2: Indeksi težavnosti izbranih nalog s komentarji

	IT	Komentar
3. naloga	0,39	
5. naloga		Naloga je izbralo največje število kandidatov – kar 75 (80 %).
5.1.	0,79	
5.2.	0,63	
5.3.	0,43	
5.4.	0,23	
6. naloga		Za kandidate sta bili dve postavki zelo lahki in dve zelo težki.
6.1.	0,98	
6.2.	0,89	
6.3.	0,17	
6.4.	0,14	
9. naloga		Naloga je reševalo le 7 kandidatov, kar predstavlja 7 %.
9.1.	0,57	
9.2.	0,43	
9.3.	0,43	
9.4.	0,29	
10. naloga		Naloga je sestavljena tako, da pričakujemo pri prvi postavki najvišji IT, pri zadnji pa najnižjega. 10. naloga je v tem pogledu bistveno odstopala od pričakovanega.
10.1.	0,63	
10.2.	0,84	
10.3.	0,92	
10.4.	0,11	

3. Tuljava na toroidnem feromagnetnem jedru z $N = 320$ ovoji ima induktivnost $L = 260$ mH. Tuljavi nato odvijemo $\Delta N = 20$ ovojev.

Nova vrednost induktivnosti tuljave je

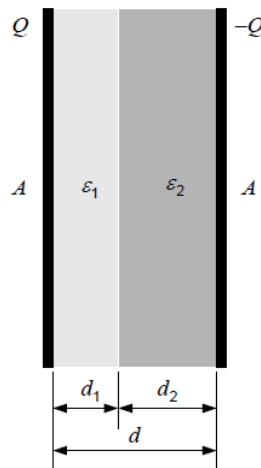
- A $L_{\text{nova}} = 228,5$ mH
 B $L_{\text{nova}} = 293,5$ mH
 C $L_{\text{nova}} = 243,8$ mH
 D $L_{\text{nova}} = 276,3$ mH

Katera trditev je pravilna?

Obkrožite črko pred pravilnim odgovorom.

(2 točki)

5. Ploščni kondenzator z dvoslojno izolacijo je naelektrjen z elektrinama $\pm Q$, $Q = 52$ nC. Površina ene plošče je $A = 2$ dm². Razdalja med ploščama je $d = 1,2$ mm. Debelini dielektrikov sta $d_1 = 0,4$ mm in $d_2 = 0,8$ mm. Dielektričnosti sta $\epsilon_1 = 2\epsilon_0$ in $\epsilon_2 = 4\epsilon_0$. Prvi dielektrik ima relativno dielektričnost 2, drugi pa 4.



- 5.1. Izračunajte delni kapacitivnosti C_1 in C_2 .

(2 točki)

- 5.2. Izračunajte kapacitivnost C kondenzatorja.

(2 točki)

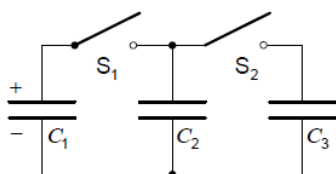
- 5.3. Izračunajte električno poljsko jakost E_1 v prvem dielektriku.

(2 točki)

- 5.4. Izračunajte debelini dielektrikov, da bo $U_1 = 2U_2$.

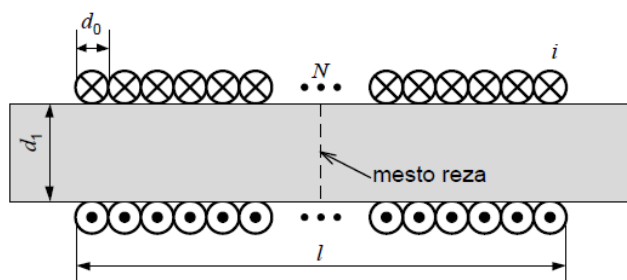
(2 točki)

6. V danem kondenzatorskem vezju je kondenzator kapacitivnosti $C_1 = 300 \text{ nF}$ naelektren s $\pm Q_0 = \pm 120 \text{ } \mu\text{C}$, druga dva kondenzatorja kapacitivnosti $C_2 = 200 \text{ nF}$ in $C_3 = 100 \text{ nF}$ pa sta prazna.



- 6.1. Izračunajte napetost U_1 na prvem kondenzatorju C_1 . (2 točki)
- 6.2. Izračunajte električno energijo v prvem kondenzatorju. (2 točki)
- 6.3. Najprej sklenemo stikalo S_1 . Izračunajte množino naboja, ki steče skozi to stikalo. (2 točki)
- 6.4. Zatem sklenemo stikalo S_2 . Koliko električne energije po vsem tem še ostane v kondenzatorskem vezju? (2 točki)
9. Pravokotna tuljavica z $N = 300$ ovoji na okviru s stranicama $a = 20 \text{ mm}$ in $b = 15 \text{ mm}$ se enakomerno vrti z $n = 1500 \text{ ob/min}$ v homogenem magnetnem polju gostote $B = 400 \text{ mT}$. Os vrtenja tuljavice je pravokotna na gostotnice magnetnega polja.
- 9.1. Izračunajte frekvenco inducirane napetosti v tuljavi. (2 točki)
- 9.2. Skicirajte lego tuljavice, v kateri je absolutna vrednost inducirane napetosti največja. (2 točki)
- 9.3. Izračunajte amplitudo inducirane napetosti. (2 točki)
- 9.4. Izračunajte amplitudo inducirane napetost v tuljavici, ki bi jo naredili iz iste žice, le da bi jo navili na okvir s stranicama $a_1 = 25 \text{ mm}$ in $b_1 = 10 \text{ mm}$. (2 točki)

10. Na dolgi feritni palici premera $d_1 = 20$ mm in relativne permeabilnosti $\mu_r = 210$ je navitje z $N = 300$ dotikajočimi se ovoji lakirane žice debeline $d_0 = 500$ μm in tokom $i = 2$ A.



- 10.1. Izračunajte induktivnost tuljave. (2 točki)
- 10.2. Izračunajte magnetni sklep Ψ tuljave. (2 točki)
- 10.3. Izračunajte magnetno energijo v tuljavi. (2 točki)
- 10.4. Privzemimo, da bi feritno palico izvlekli, prežagali na polovici in polovični palici vstavili nazaj v navitje. Izračunajte magnetno silo, ki bi ti palici tiščala skupaj. (2 točki)

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Izpitna pola 1

- Naloga 3: pretvorba kWh v J.
- Postavka 9.2.: izračun skupnega toka v enosmernem vezju.
- Postavka 10.4.: izračun nadomestnega vezja.

Izpitna pola 2

- Naloga 3: ugibanje pravilnega rezultata pri obkroževanju.
- Postavki 6.3. in 6.4.: nabit kondenzator obremenimo s praznim.
- Postavka 7.1.: označevanje smeri sile na vzporedna tokovodnika.
- Naloga 11: kompleksni račun.
- Postavka 12.4.: izračun delovne moči po prekinitvi enega vodnika.

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

- Vprašalnik je izpolnilo trinajst zunanjih ocenjevalcev. Sestavo izpita so štiri ocenjevalci ocenili kot zelo primerno, sedem ocenjevalcev kot primerno in dva kot manj primerno.
- Navodila za ocenjevanje je deset ocenjevalcev ocenilo kot zelo jasna, dva ocenjevalca kot jasna, eden ocenjevalec pa kot zadovoljiva.
- Štiri ocenjevalci so predlagali spremembe pri sestavi izpita, od tega sta dva proti izbirtosti, eden bi jo omejil (kandidat bi moral izbrati po eno nalogo iz vsakega poglavja), eden pa predlaga več klasičnih oziroma temeljnih elektrotehniških nalog, povezanih z življenjem.
- Dva ocenjevalca sta predlagala staro obliko navodil za ocenjevanje.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Člani državne predmetne komisije za splošno maturo za elektrotehniko so pred ocenjevanjem pregledali vzorec 30 izpitnih pol 1 in 30 izpitnih pol 2. Ugotovili so, da sta izpitni poli sestavljeni korektno in brez napak ter da so navodila za ocenjevanje ustrezna in jih morajo zunanji ocenjevalci v celoti upoštevati pri ocenjevanju.

5.2 Ugovori na oceno in na način izračuna izpitne ocene

Bila sta dva vpogleda, ugovorov na oceno ni bilo.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Izpit iz elektrotehnike kot izbirni predmet splošne mature je letos opravljalo več kandidatov kakor lani, čeprav je skupno število kandidatov, ki so pristopili k maturitetnemu preizkusu, ostalo na lanski ravni. Pri tem je vzpodbudno, da se je število kandidatov tehniških gimnazij zvišalo od 76 na 94. Ostalih kandidatov je bilo 8, eden je bil s posebnimi potrebami. Žal se je močno znižalo število kandidatov, ki so opravljali elektrotehniko kot posamezni izpit splošne mature ob poklicni maturi. Njihovo število je upadlo z 22 na 3 (preglednica 1.2.1). V statistični analizi smo zajeli kandidate tehničnih gimnazij, ki so maturo iz elektrotehnike opravljali prvič. Prag za pozitivno oceno in mejo za odlično oceno smo predvideli vnaprej, pri tem je bil prag za pozitivno oceno za eno odstotno točko višji kakor lani (preglednica 2.2). Po znanih statističnih rezultatih izpita ju nismo spreminjali.

Uspešnost letošnjih maturantov je po skupnem povprečnem številu odstotnih točk v primerjavi z lanskim letom ostala na praktično enaki ravni (68,83), čeprav smo zaradi izbirnosti strukturiranih nalog v izpitni poli 2 pričakovali boljše rezultate. Pri tem se je povprečno število odstotnih točk zunanega dela izpita malo zvišalo (51,20) in povprečno število odstotnih točk notranjega dela izpita malo znižalo (17,63) (preglednica 4.1.1). Zaradi vpeljave izbirnosti strukturiranih nalog smo prav tako pričakovali boljši uspeh prav pri reševanju izpitne pole 2. Pokazalo pa se je, da je bil povprečni indeks težavnosti izpitne pole 1 višji, z vrednostjo 0,72, v primerjavi z izpitno polo 2, kjer je bil 0,55 (preglednica 4.2). Glede na sestavo izpita je v izpitni poli 1 sicer prisoten večji delež nalog s kratkimi odgovori, medtem ko v izpitni poli 2 prevladujejo strukturirane naloge. Popolnejšo sliko podaja razmerje maksimalnih možnih doseženih točk nalog s kratkimi odgovori v primerjavi z maksimalnimi možnimi doseženimi točkami strukturiranih nalog v posameznih izpitnih polah. V izpitni poli 1 je to razmerje 0,66, v izpitni poli 2 pa 0,25.

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

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Maturitetni izpit iz elektrotehnike je potekal v enem izpitnem roku. Tokrat smo prvič uporabili dve izpitni poli z vključeno izbirnostjo strukturiranih nalog v izpitni poli 2. V izpitnih polah ni bilo napak, v njej so bile tudi upoštevane pripombe pregledovalca. Sestava izpita je po anketi zunanjih ocenjevalcev primerna, čeprav se vsi ne strinjajo z izbirnostjo nalog. Navodila za ocenjevanje pa so večinsko ocenili kot zelo jasna. Glede na pripombe zunanjih ocenjevalcev in pregledovalca izpitnega gradiva DPK SM za elektrotehniko ugotavlja, da je bilo izpitno gradivo primerno za maturitetni preizkus in za reševanje časovno ustrezno. Kot smo že ugotovili na moderaciji izpitnega gradiva, so bile vse naloge rešljive. Najnižje doseženo število odstotnih točk je bilo 37, najvišje pa 94.

Indeks težavnosti izpita je podoben kakor lani. Pri tem je bil v izpitni poli 1 dosežen indeks težavnosti 0,728, kar je pri prevladujočih nalogah s kratkimi odgovori za skoraj 30 % več od indeksa težavnosti izpitne pole 2, ki je 0,551. Izkazalo se je, da so kandidati predvsem pri odgovorih na zadnja vprašanja strukturiranih nalog, ki so bile uvrščene med srednje težke naloge, dosegali slabše rezultate.

Glede na posamezne indekse težavnosti je bila v izpitni poli 1 med nalogami s kratkimi odgovori ena zelo lahka, tri lahke in štiri ustrezno težke naloge, med strukturiranimi nalogami pa je bila ena zelo lahka, ena lahka in ena ustrezno težka naloga. V izpitni poli 2 je bila med nalogami s kratkimi odgovori ena lahka in tri ustrezno težke naloge, med strukturiranimi nalogami pa je bilo vseh osem nalog z ustrezno težavnostjo.

6.3 Druge ugotovitve

Pri izpitu splošne mature iz elektrotehnike 2012 ni bilo zapletov. To velja za pripravo nalog in izpitnih pol ter za izvedbo izpita, moderacije in ocenjevanja. Pripombe pregledovalca izpitnih pol so bile zelo koristne, čeprav nismo vseh upoštevali. Kandidati so upoštevali navodila pri reševanju izpitnih pol in dosledno označili reševane naloge za ocenjevanje. V spomladanskem roku splošne mature 2012 sta bili vloženi dve zahtevi za vpogled, ugovorov na izračun ocene in ugovorov na oceno ni bilo.