SPLOŠNA MATURA IZ FIZIKE V LETU 2012
Poročilo DPK SM za fiziko

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 fizike – primerjava po letih 4
1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2012 6

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz fizike 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 fizike v spomladanskem izpitnem roku 2012 13

4 Vsebinska analiza dosežkov za vzorec SM 15
4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita 15
4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita 16
4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih 17
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 na način izračuna izpitne ocene 25

6 Povzetek 26
6.1 Ocena uspeha kandidatov 26
6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol 26
6.3 Druge ugotovitve 26

Avtorji:
mag. Vitomir Babič, glavni ocenjevalec za fiziko
dr. Gorazd Planinšič, predsednik DPK SM za fiziko
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 fiziko na svoji 2. redni seji 8. 10. 2012.
Ljubljana, oktober 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.

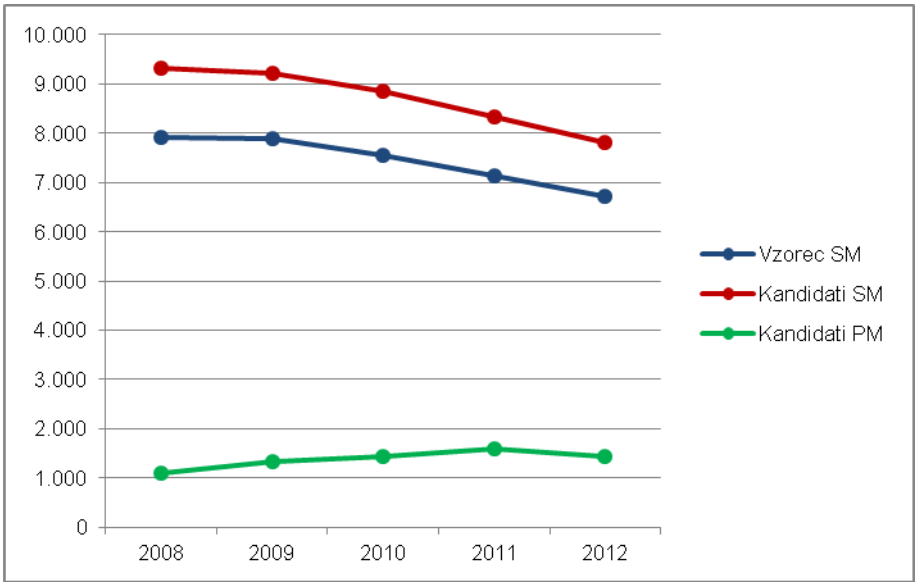
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

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



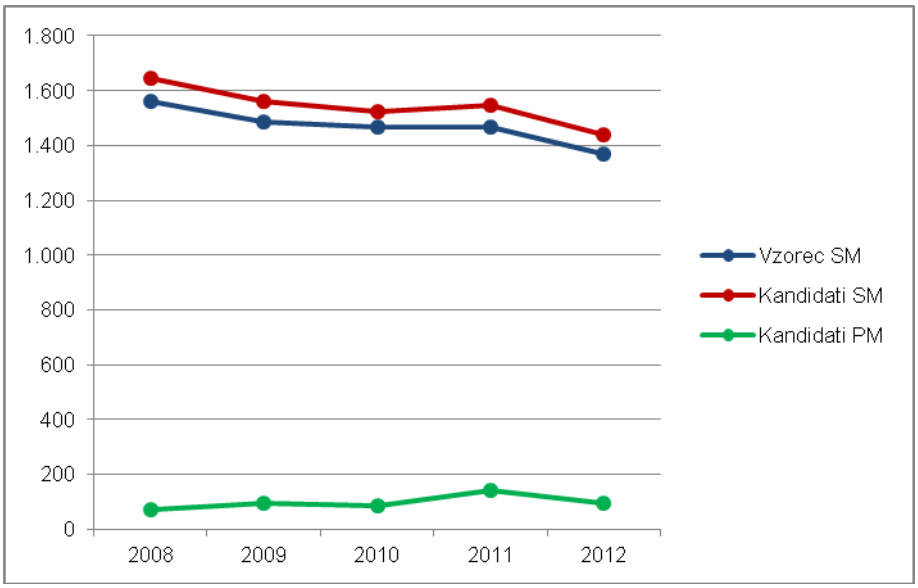
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz fizike – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali fiziko 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 fizike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2008–2012

Leto	Vzorec SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2008	1.560	1.647	73
2009	1.484	1.559	95
2010	1.466	1.524	87
2011	1.466	1.545	140
2012	1.368	1.438	93

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

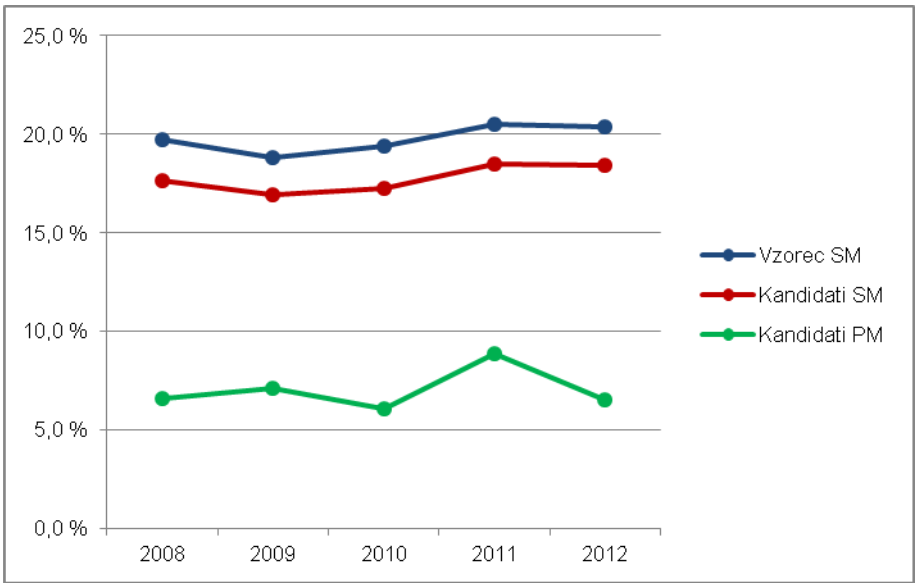


Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali fiziko (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskih izpitnih rokih splošne mature v letih od 2008 do 2012 (preglednica 1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

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

Leto	Vzorec SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2008	19,7 %	17,6 %	6,6 %
2009	18,8 %	16,9 %	7,1 %
2010	19,4 %	17,2 %	6,0 %
2011	20,5 %	18,5 %	8,8 %
2012	20,4 %	18,4 %	6,5 %

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



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

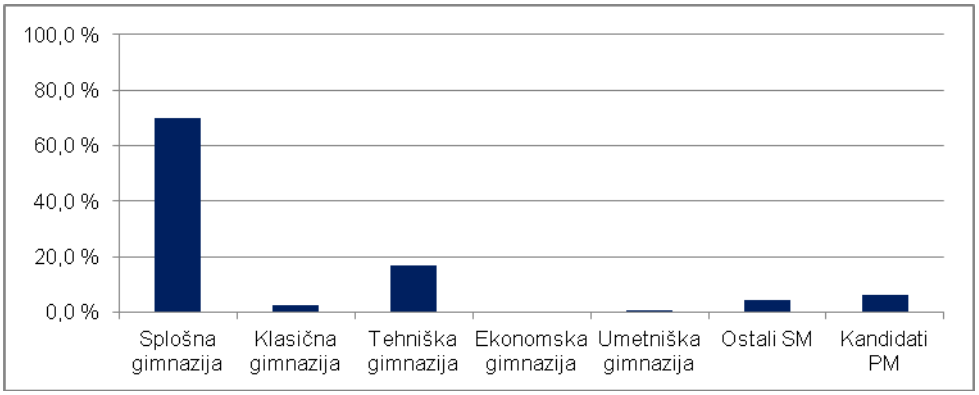
Preglednica 1.3 in slika 1.3 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2012. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo in predstavljajo vzorec SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3: Podrobnejša struktura kandidatov pri SM iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2012

	Število	**Delež**
Splošna gimnazija	1.069	69,8 %
Klasična gimnazija	39	2,5 %
Gimnazija	1.108	72,4 %
Tehniška gimnazija	255	16,7 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	5	0,3 %
Strokovna gimnazija	260	17,0 %
Vzorec SM	1.368	89,4 %
Ostali SM	70	4,6 %
Kandidati SM	1.438	93,9 %
Kandidati PM	93	6,1 %

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: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2012



2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz fizike 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 fiziki 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.

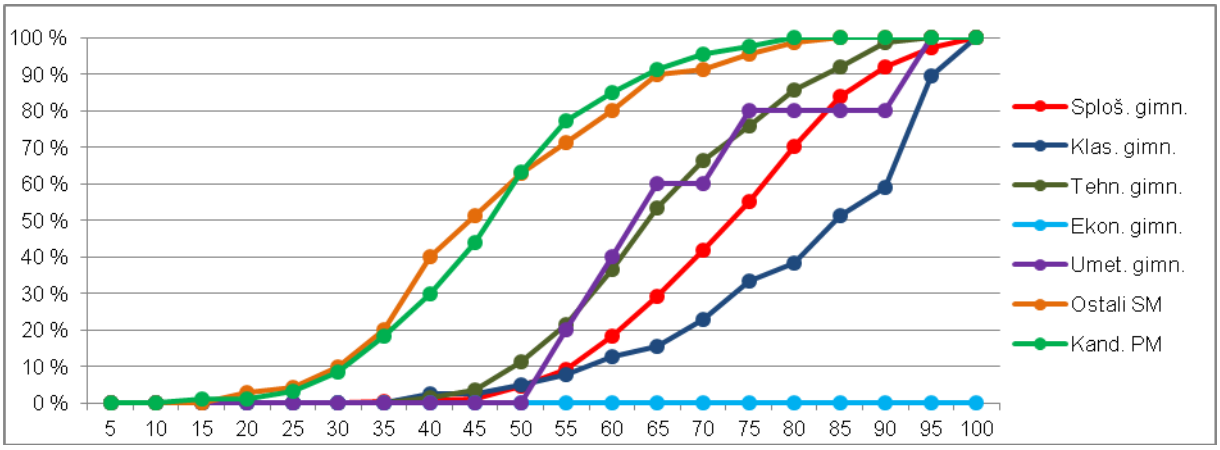
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

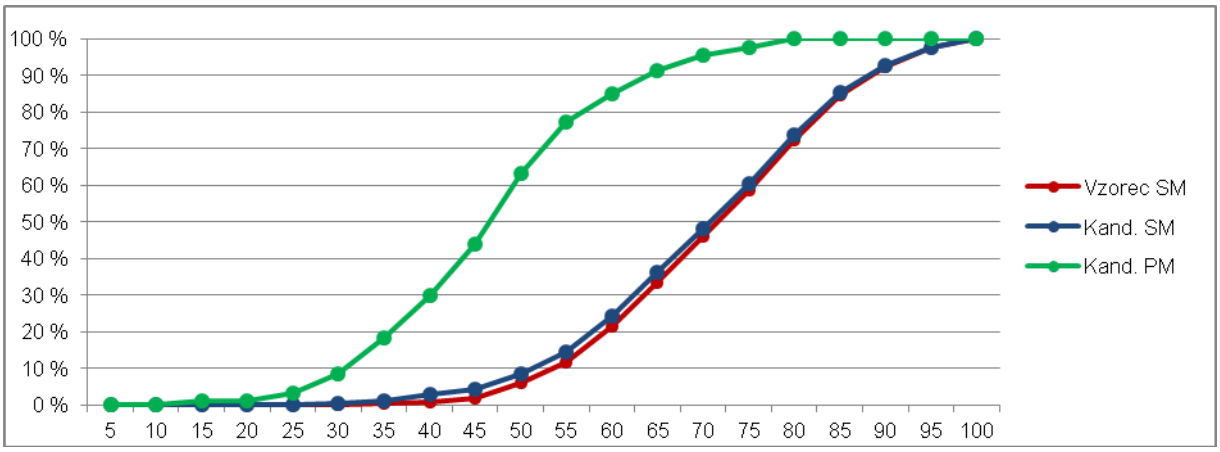
Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Vzorec SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0–5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6–10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11–15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16–20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
21–25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
26–30	2	0	2	0	0	0	0	2	6	4	5
31–35	2	0	2	0	0	0	0	2	9	7	9
36–40	3	1	4	4	0	0	4	8	22	14	11
41–45	7	0	7	5	0	0	5	12	20	8	13
46–50	36	1	37	20	0	0	20	57	65	8	18
51–55	49	1	50	26	0	1	27	77	83	6	13
56–60	96	2	98	38	0	1	39	137	143	6	7
61–65	119	1	120	43	0	1	44	164	171	7	6
66–70	134	3	137	33	0	0	33	170	171	1	4
71–75	144	4	148	25	0	1	26	174	177	3	2
76–80	160	2	162	25	0	0	25	187	189	2	2
81–85	146	5	151	16	0	0	16	167	168	1	0
86–90	88	3	91	17	0	0	17	108	108	0	0
91–95	56	12	68	3	0	1	4	72	72	0	0
96–100	27	4	31	0	0	0	0	31	31	0	0
SKUPAJ	**1.069**	**39**	**1.108**	**255**	**0**	**5**	**260**	**1.368**	**1.438**	**70**	**93**

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 %	0 %	0 %	0 %	0 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %
20	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	3 %	1 %
25	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	4 %	3 %
30	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	1 %	10 %	9 %
35	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	1 %	20 %	18 %
40	1 %	3 %	1 %	2 %	-	0 %	2 %	1 %	3 %	40 %	30 %
45	1 %	3 %	1 %	4 %	-	0 %	3 %	2 %	4 %	51 %	44 %
50	5 %	5 %	5 %	11 %	-	0 %	11 %	6 %	9 %	63 %	63 %
55	9 %	8 %	9 %	22 %	-	20 %	22 %	12 %	14 %	71 %	77 %
60	18 %	13 %	18 %	36 %	-	40 %	37 %	22 %	24 %	80 %	85 %
65	29 %	15 %	29 %	53 %	-	60 %	53 %	34 %	36 %	90 %	91 %
70	42 %	23 %	41 %	66 %	-	60 %	66 %	46 %	48 %	91 %	96 %
75	55 %	33 %	55 %	76 %	-	80 %	76 %	59 %	61 %	96 %	98 %
80	70 %	38 %	69 %	86 %	-	80 %	86 %	72 %	74 %	99 %	100 %
85	84 %	51 %	83 %	92 %	-	80 %	92 %	85 %	85 %	100 %	100 %
90	92 %	59 %	91 %	99 %	-	80 %	98 %	92 %	93 %	100 %	100 %
95	97 %	90 %	97 %	100 %	-	100 %	100 %	98 %	98 %	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





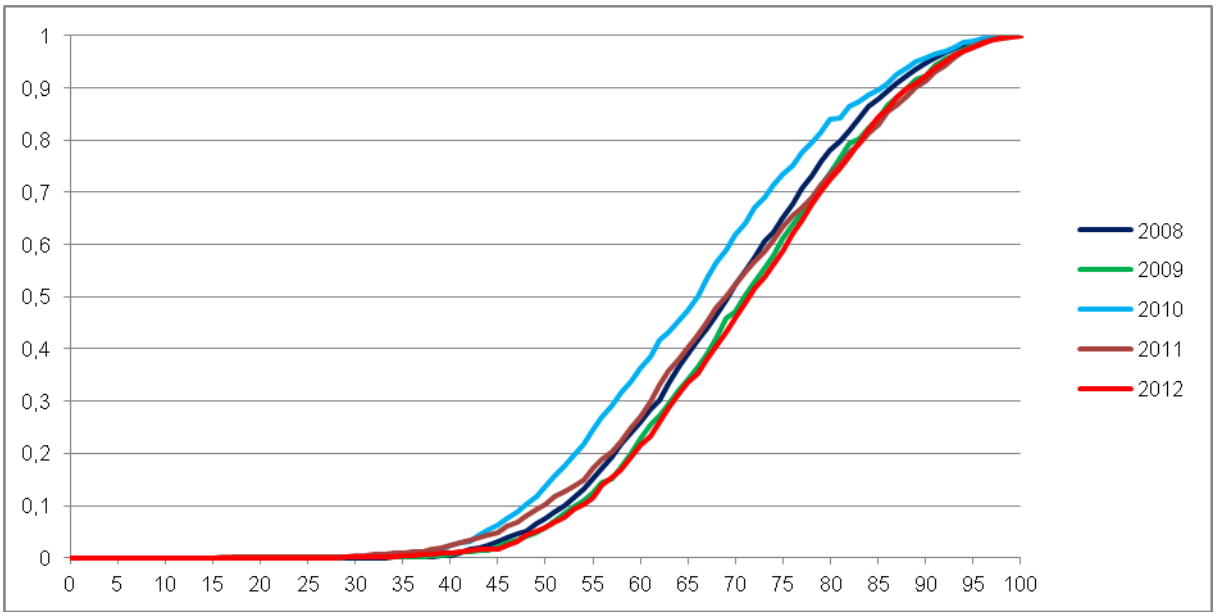
2.2 Meje med (točkovnimi) ocenami

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

	Ocene			
Leto	**2**	**3**	**4**	**5**
2008	45	58	70	83
2009	45	58	71	84
2010	43	56	68	82
2011	45	58	71	84
2012	46	59	71	84

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



2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah v spomladanskem izpitnem roku SM 2012 pri fiziki (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.

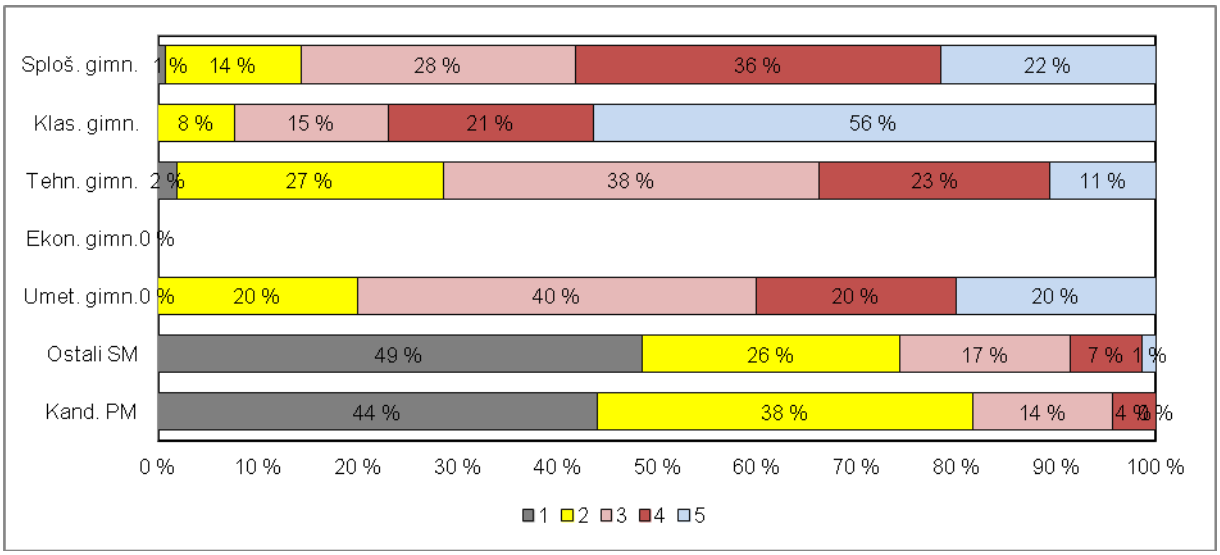
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

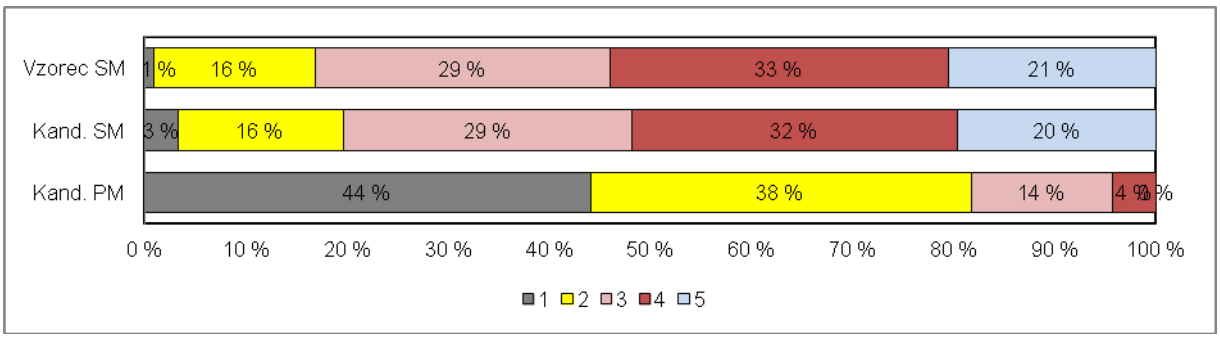
Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Vzorec SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	8	0	8	5	0	0	5	13	47	34	41
2	145	3	148	68	0	1	69	217	235	18	35
3	295	6	301	96	0	2	98	399	411	12	13
4	390	8	398	59	0	1	60	458	463	5	4
5	231	22	253	27	0	1	28	281	282	1	0
Uspešni	**1.061**	**39**	**1.100**	**250**	**0**	**5**	**255**	**1.355**	**1.391**	**36**	**52**
Skupaj	**1.069**	**39**	**1.108**	**255**	**0**	**5**	**260**	**1.368**	**1.438**	**70**	**93**

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 %	0 %	1 %	2 %	-	0 %	2 %	1 %	3 %	49 %	44 %
2	14 %	8 %	13 %	27 %	-	20 %	27 %	16 %	16 %	26 %	38 %
3	28 %	15 %	27 %	38 %	-	40 %	38 %	29 %	29 %	17 %	14 %
4	36 %	21 %	36 %	23 %	-	20 %	23 %	33 %	32 %	7 %	4 %
5	22 %	56 %	23 %	11 %	-	20 %	11 %	21 %	20 %	1 %	0 %
Uspešni	**99 %**	**100 %**	**99 %**	**98 %**	**-**	**100 %**	**98 %**	**99 %**	**97 %**	**51 %**	**56 %**
Skupaj	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**100 %**	**-**	**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 fizike v spomladanskem izpitnem roku 2012

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

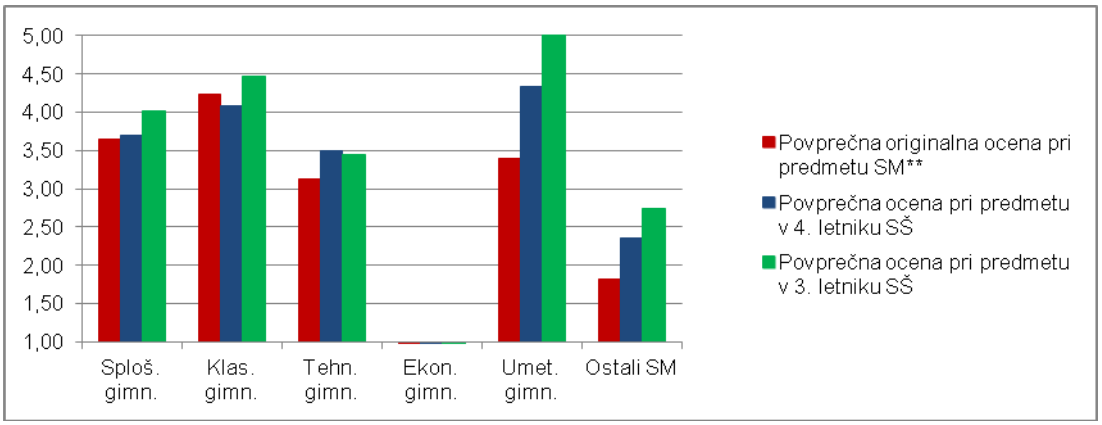
Preglednica 3.1: Splošni podatki kandidatov pri izpitu SM iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2012

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Vzorec SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	1.069	39	1.108	255	0	5	260	1.368	1.438	70	93
Povprečni splošni uspeh pri SM*	22,11	25,62	22,24	18,31	-	23,20	18,41	21,54	21,48	18,29	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	3,83	4,33	3,85	3,51	-	3,80	3,51	3,78	3,73	2,59	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	3,90	4,31	3,92	3,57	-	4,20	3,58	3,85	3,81	2,72	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	3,65	4,26	3,67	3,14	-	3,40	3,14	3,57	3,49	1,87	1,78
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	3,64	4,23	3,66	3,12	-	3,40	3,13	3,56	3,47	1,81	1,78
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	72,70	80,72	72,98	65,67	-	68,60	65,73	71,61	70,40	46,89	47,10
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	74	85	74	65	-	64	64,5	72	71	43,5	47
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	12,70	15,53	12,89	12,42	-	16,62	12,48	13,12	14,25	15,04	12,95
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	3,69	4,08	3,71	3,50	-	4,33	3,51	3,67	3,62	2,35	3,72
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	4,02	4,47	4,03	3,44	-	5,00	3,46	3,92	3,88	2,74	3,55
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	0,79	0,82	0,79	0,70	-	-	0,69	0,78	0,78	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,78	0,88	0,79	0,62	-	-	0,63	0,76	0,76	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,72	0,83	0,73	0,59	-	-	0,60	0,71	0,71	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,67	0,77	0,68	0,66	-	-	0,65	0,68	0,70	0,76	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,67	0,77	0,68	0,66	-	-	0,65	0,68	0,70	0,76	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,65	0,81	0,66	0,67	-	-	0,66	0,66	0,68	0,66	0,25
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,55	0,68	0,56	0,63	-	-	0,62	0,59	0,62	0,63	0,37
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,32	0,78	0,34	0,34	-	-	0,34	0,34	0,39	0,23	0,23
Neuspešni z NP	0,75	0,00	0,72	1,96	-	0,00	1,92	0,95	3,27	48,57	44,09
Neuspešni brez NP	1,31	2,56	1,35	3,53	-	0,00	3,46	1,75	4,17	51,43	44,09

*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.

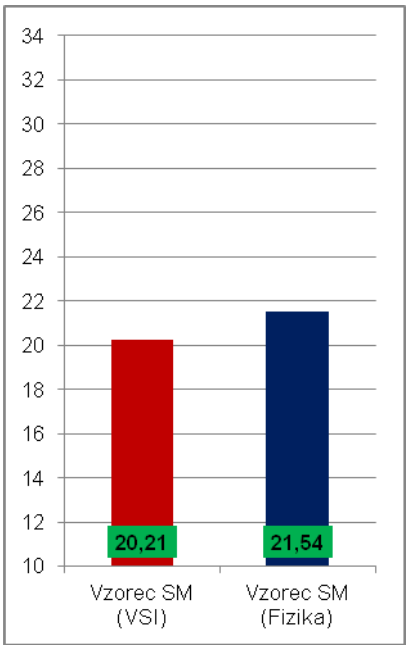
Slika 3.1.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz fizike in povprečnih ocen pri fiziki v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

Slika 3.1.1: Povprečne ocene pri fiziki



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 fizike (vzorec SM – FIZ).

Slika 3.1.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri fiziki



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 fizike v spomladanskem izpitnem roku SM 2012.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

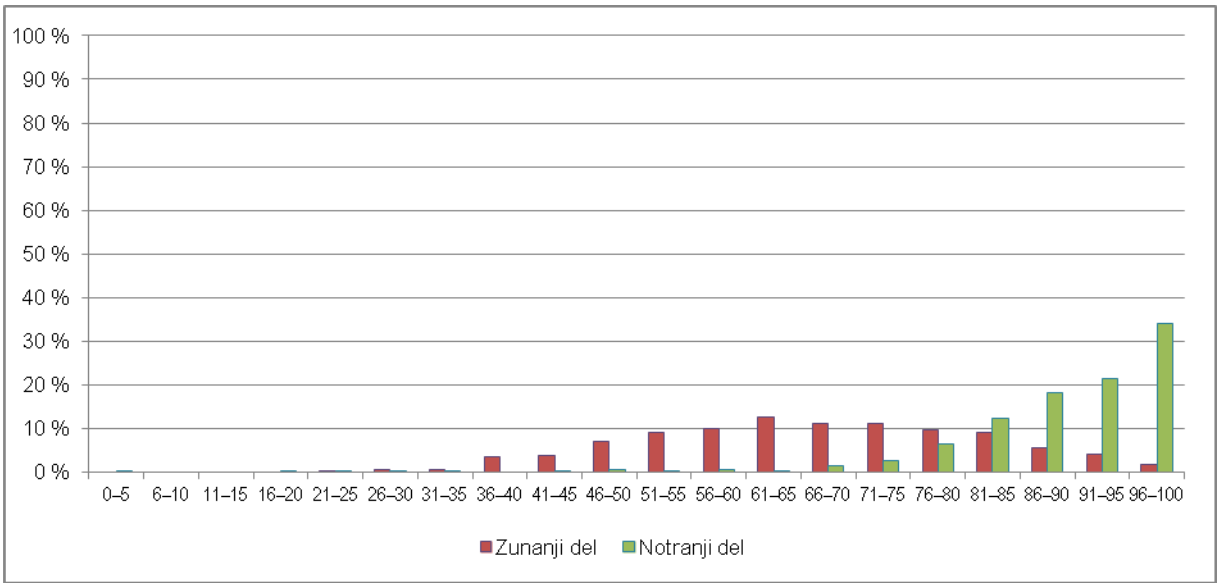
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	1.368	1.368
Povprečno število odstotnih točk	53,38	18,22
Standardni odklon odstotnih točk	12,17	2,28
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
Povprečna težavnost	**0,67**	**0,91**

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.2 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev vzorca SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz fizike 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	1 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	4 %	0 %
41–45	4 %	0 %
46–50	7 %	1 %
51–55	9 %	0 %
56–60	10 %	1 %
61–65	13 %	0 %
66–70	11 %	1 %
71–75	11 %	3 %
76–80	10 %	6 %
81–85	9 %	12 %
86–90	6 %	18 %
91–95	4 %	22 %
96–100	2 %	34 %
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 prikazuje osnovne statistične podatke za vzorec SM po posameznih izpitnih polah iz fizike v spomladanskem izpitnem roku SM 2012.

Preglednica 4.2: Osnovni statistični podatki

	Izpitna pola 1	**Izpitna pola 2**	**oratorijske vaje**
Število kandidatov	1.368	1.368	1.368
Povprečno število odstotnih točk	26,26	27,12	18,22
Standardni odklon odstotnih točk	4,77	8,44	2,28
Maksimalno število odstotnih točk	35,00	45,00	20,00
Povprečna težavnost	**0,75**	**0,60**	**0,91**

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

4.3.1 Analiza uspeha pri prvi izpitni poli

Izpit splošne mature iz fizike je bil letos prvič izveden v prenovljeni obliki. Število nalog izbirnega tipa se je v prvi izpitni poli s 40 zmanjšalo na 35. Kandidati so izbrali enega od ponujenih možnih odgovorov na zastavljeno vprašanje. Kandidati, ki so izpit opravljali prvič, so pri tem delu izpita v povprečju dosegli 26,26 točke (IT 0,75). Lani je bil uspeh pri tem delu izpita po absolutni vrednosti skoraj enak (26,4 točke), a zaradi večjega števila vprašanj relativno težji (IT 0,66). Najverjetnejši razlog, da je bil uspeh letošnjih kandidatov relativno kar dosti boljši od dolgoletnega povprečja, je najbrž v tem, da so imeli kandidati za reševanje več časa kakor do sedaj (90 minut za 35 nalog, prej 90 minut za 40 nalog), pa tudi v tem, da je število izpitnih ciljev, ki jih preverjamo z nalogami te izpitne pole, nekoliko manjše kakor do sedaj (preverjajo se le cilji brez zvezdice v katalogu).

Slika 4.3.1.1: Porazdelitev uspeha kandidatov pri prvi izpitni poli



Državna predmetna komisija je v izpitno polo tako kot vedno vključila nekaj težjih vprašanj in nekaj zelo lahkih. V prvem približku se postavimo na stališče, da je »lahka« naloga tista, ki so jo kandidati uspešno reševali (indeks težavnosti /IT/ je povprečen uspeh kandidatov pri neki nalogi), »težke« naloge pa so tiste, pri katerih je uspeh kandidatov zelo slab. Seveda na zahtevnost naloge vpliva (poleg objektivne kognitivne zahtevnostne stopnje) še marsikaj drugega – npr. jasna definicija problema, hitro razumljivi in pregledni odgovori, skice pri nalogi in še kaj. Kljub temu predstavlja IT nekakšno okvirno sporočilo o uspehu kandidatov pri splošni maturi. Kandidati so prvo polo nasploh reševali dobro, saj je bilo zelo malo nalog z zelo nizkim IT-jem.

V poročilu predstavljamo uspeh kandidatov pri naslednjih nalogah:

4.3.1.1 Naloge z nizkim indeksom težavnosti

Naloga 21 (IT 0,28)

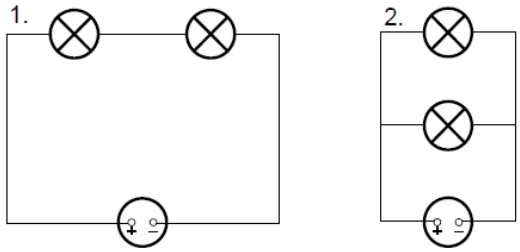
21. Dve enaki žarnici vežemo v prvem primeru zaporedno in v drugem vzporedno na enak idealen vir napetosti. Kolikšno je razmerje moči, ki ju porabljata žarnici v prvem in drugem primeru?

A $\frac{P_1}{P_2} = 4$

B $\frac{P_1}{P_2} = 2$

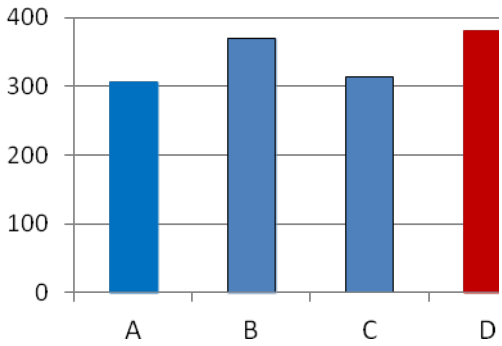
C $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2}$

D $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{4}$



Komentar: Naloga je sicer kompleksna, saj zahteva od kandidata, da poveže več znanja o razmerah v električnem krogu, a kljub temu predstavlja slab uspeh manjše presenečenje. Nadomestni upor zaporedne in vzporedne vezave kandidati običajno relativno dobro obvladajo. Zaskrbljuje dejstvo, da je bila tudi lani najslabše reševana naloga v poli prav zelo podobna naloga iz iste tematike. To je najbrž za učitelje znak, da bo treba pri obravnavi razmer v električnih krogih posvetiti malo več časa problematiki porabe električne moči na posameznih elementih vezja in v vezjih nasploh.

Razpršena porazdelitev odgovorov morda nakazuje, da so kandidati pravilen odgovor večinoma iskali z ugibanjem.



Preglednica 4.3.1.1.1: Število kandidatov, ki so izbrali posamezen odgovor

Pravilni je odgovor D.

Naloga 13 (IT 0,43)

13. Kolikšno je razmerje med vzgonom zraka na človeka na površju Zemlje in njegovo težo? Gostota zraka je $1{,}2\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$, manjkajoče podatke ocenite sami.

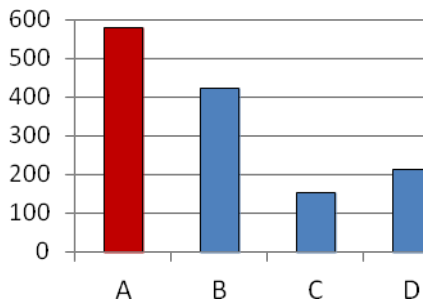
A 0,001

B 0,01

C 0,05

D 0,1

Komentar: Naloga na prvi pogled ni težka, saj sprašuje po kvalitativnem razumevanju vzgona. Slabši uspeh pri tej nalogi je mogoče pripisati dejstvu, da gre za novejši tip naloge, pri kateri morajo kandidati sami oceniti nekatere v nalogi manjkajoče podatke (v tem primeru morajo oceniti prostornino svojega telesa). Opozoriti velja, da so morda kandidati izbirali odgovor A zato, ker je bila tu navedena najmanjša vrednost – večinoma se najbrž zavedajo, da je vzgon zraka na kapljevine in trdnine zanemarljiv, s kvantitativnim izračunom bi imeli morda več težav.



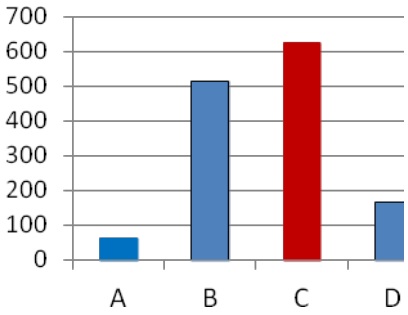
Preglednica 4.3.1.1.2: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor

Naloga 30 (IT 0,46)

30. Kakšna slika nastane pri preslikavi z razpršilno lečo?

A Realna.
B Povečana.
C Pomanjšana.
D Obrnjena.

Komentar: Naloge iz optike se redno uvrščajo na splošno maturo in praviloma je mogoče opaziti, da predstavljajo preslikave z razpršilnimi elementi (zrcalo, leča) kandidatom večjo težavo kakor preslikave z zbiralnimi elementi. Vzrok temu je najbrž v dejstvu, da v šoli običajno vpeljemo preslikave tako, da najprej preučimo lastnosti preslikave z zbiralnim elementom, nato se (neredko na hitro) lotimo še preslikave z razpršilnim elementom. Razveseljuje dejstvo, da je večina kandidatov vedela, da je slika z razpršilno lečo navidezna (majhna frekvenca odgovorov A), pri velikosti preslikave pa se je zataknilo. Morda bi jim svetovali, da naj si v bodoče pri takih nalogah narišejo hitro skico, ki jih bo pripeljala do pravilnega odgovora. Relativno visok indeks diskriminativnosti[1] (ID 0,32) kaže, da je ta naloga dokaj dobro ločevala med kandidati z dobrim in kandidati s slabim uspehom pri splošni maturi.



Preglednica 4.3.1.1.3: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor

[1] Indeks diskriminativnosti naloge (ID) – statistični parameter, s katerim skušamo meriti, ali so nalogo bolje reševali kandidati, ki so imeli v celoti boljši uspeh pri maturi. Naloga z visokim ID-jem je taka, ki so jo uspešno reševali le »dobri« kandidati. Nizek ID pomeni, da so nalogo dobro reševali tako »dobri« kot »slabi« kandidati.

4.3.1.2 Naloge z dobrim uspehom (visok IT) in naloge, ki ločujejo »boljše« in »slabše« kandidate (visok ID)

Naloga 18 (IT 0,98)

18. V vodniku je električni tok 1,6 A . Koliko naboja se pretoči v dveh minutah?

A 0,053 As

B 0,80 As

C 3,2 As

D 192 As

Komentar: Zelo visok IT je presenečenje, saj ne gre za prav zelo trivialno nalogo. A že vsa leta se pri maturah izkazuje, da so naloge, pri katerih je treba izvesti le enostaven račun, med zelo dobro reševanimi. Seveda mora kandidat znati enačbo za definicijo toka oz. jo mora poznati vsaj toliko, da jo lahko najde v priloženi zbirki enačb, a to kandidatom očitno ne predstavlja težav.

Naloga 23 (ID 0,45)

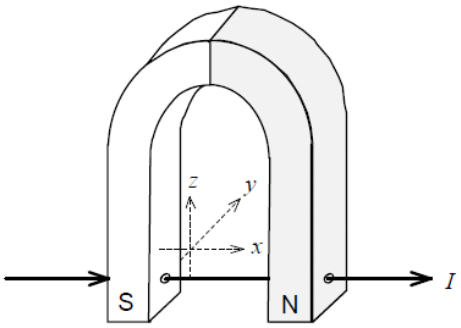
23. Skozi podkvast magnet izvrtamo luknji in skoznju napeljemo žico, kakor kaže spodnja slika. Po žici teče električni tok. Katera od spodnjih izjav o sili magnetnega polja na del žice, ki je znotraj magneta, je pravilna?

A Magnetna sila je 0 .

B Magnetna sila kaže v smeri osi x .

C Magnetna sila kaže v smeri osi y .

D Magnetna sila kaže v smeri osi z .



Komentar: Gre za nalogo z najvišjim ID-jem v poli. Ta naloga je najbolje ločevala kandidate, ki so dosegli pri splošni maturi v celoti dober uspeh, in kandidate s slabšim uspehom. Naloga se morda ne zdi najtežja, a od kandidata zahteva poleg poznavanja tematike tudi nekaj občutka za prostorsko sliko obravnavanega pojava.

4.3.2 Analiza uspeha pri drugi izpitni poli (strukturirane naloge)

V skladu z novim modelom je bilo letos prvič kandidatom na voljo 6 strukturiranih nalog (iz vnaprej znanih in v predmetnem izpitnem katalogu definiranih področij), ki so bile ovrednotene s po 15 točkami. Kandidat je reševal tri naloge – tako je lahko skupaj pridobil 45 točk. Do sedaj je bilo v veljavi, da so kandidati izbrali za reševanje štiri naloge od petih, vsaka naloga je bila vredna 10 točk – skupaj torej 40 točk.

Primerjava med lanskim (IT 0,63) in letošnjim uspehom (IT 0,60) pokaže, da so bili kandidati malo (statistično nepomembno?) manj uspešni pri reševanju nalog strukturiranega tipa. Morda je razlog temu krajši čas, ki ga imajo na voljo za reševanje te izpitne pole (do sedaj 105 min, od letos dalje 90 min). Sicer velja, da se kandidati lahko vnaprej podrobno pripravijo na reševanje naloge iz izbranega področja (izpitni cilji z zvezdico v predmetnem izpitnem katalogu), in gre zato pričakovati uspešnejše in hitrejše reševanje, a zdi se, da imajo kandidati kljub temu premalo časa za razmislek pri tako kompleksnih (sestavljenih) nalogah.

Frekvenca izbora nalog in uspeh pri njihovem reševanju je zbran v preglednici 4.3.2.1. Videti je, da kandidati (pričakovano) najpogosteje izbirajo prve naloge iz področij *Merjenje*, *Mehanika* in *Toplota*. Razveseljuje dejstvo, da je polno število točk (45 točk) doseglo več kandidatov, kakor jih je doseglo najslabši možen uspeh (od 0 do 4 točke).

Preglednica 4.3.2.1: Deleži izbranih nalog.

	1. naloga	2. naloga	3. naloga	4. naloga	5. naloga	6. naloga	Skupaj
IT	0,70	0,60	0,52	0,61	0,58	0,56	27,1 točke (IT = 0,60)
Zastopanost	76,5 %[2]	44,5 %	63 %	26 %	39 %	31 %	

Slika 4.3.2.1: Razporeditev po točkah, ki zajema vse kandidate razen poklicnih maturantov



4.3.2.1 Sestava nalog

Naloge so pokrivale naslednje fizikalne teme:

1. naloga: *Merjenje* – kandidati so obdelali in analizirali rezultate neke meritve števila radioaktivnih razpadov radioaktivnega Cezijevega izotopa.

2. naloga: *Mehanika* – izstrelek iz otroške pištole usmerimo enkrat navpično, drugič vodoravno, da trči v kocko, s katero se sprimeta. Naloga se je nadaljevala z analizo vzgona na kocko, ki plava v tekočini.

3. naloga: *Toplota* – električni grelec greje spodnjo ploskev valja, analizirati je treba toplotni tok proti zgornji, hlajeni ploskvi.

4. naloga: *Elektrika in magnetizem* – prenos električne energije, model daljnovoda.

5. naloga: *Nihanje, valovanje in optika* – majhen zvočnik niha na vzmeti. Najprej analiziramo njegovo nihanje, nato še zvok, ki ga med nihanjem oddaja.

6. naloga: *Moderna fizika* – energijski procesi v notranjosti zvezde – zlivanje. Sevanje zvezde v prostor. Analiza gibanja planeta, ki kroži okrog zvezde.

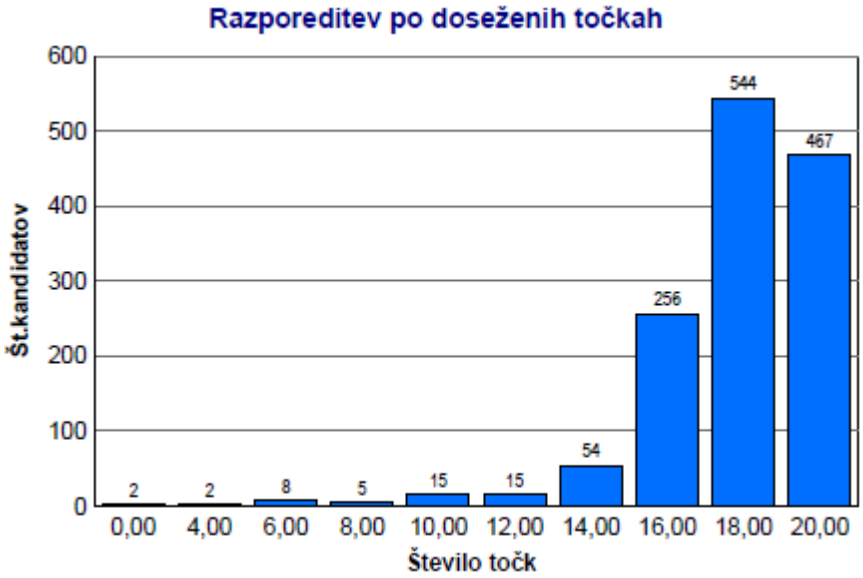
[2] Podatek pove, koliko odstotkov kandidatov je izbralo določeno nalogo.

4.3.2.2 Komentar

Opaziti je bilo, da se je največ kandidatov (približno četrtina) odločilo za reševanje nalog iz merjenja, mehanike in toplote, a tudi ostale kombinacije so bile pogoste. Izbira je v skladu s pričakovanji in opažanji trendov izbora področij na dosedanjih maturah. Najmanj kandidatov je izbralo 4. nalogo, kar je v nasprotju s pričakovanji, saj kandidati načeloma elektriko radi izbirajo. Ker je bilo tudi v prvi izpitni poli najslabše reševana naloga s področja električne moči, velja temu pri načrtovanju pouka elektrike in magnetizma v bodoče posvetiti večjo pozornost.

4.3.3 Laboratorijske vaje

Slika 4.3.3.1: Razporeditev po točkah, ki zajema vse kandidate razen poklicnih maturantov



Pri ocenjevanju laboratorijskih vaj je situacija podobna kot prejšnja leta. Glede na veliko število ur, ki jih učni načrt namenja laboratorijskim vajam, in dokaj rednemu obnavljanju eksperimentalne opreme na večini srednjih šol, je raven znanja in spretnosti dijakov na tem področju najbrž pričakovano visok.

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Zunanji ocenjevalci, ki so popravili izdelke kandidatov, so v poročilu našteli te najpogostejše napake:

- ne ločijo med relativno in absolutno napako;
- zapisujejo nesmiselno število številskih mest;
- zamenjujejo odvisno in neodvisno spremenljivko pri risanju grafov;
- pri računih ne pišejo ustreznih enot;
- pri malo zahtevnejših računih se izkaže, da slabo obvladajo matematiko;
- imajo težave z razumevanjem besedila (funkcionalna pismenost);
- ne razumejo izraza »relativna sprememba«;
- ni jim jasen pojem stacionarnega stanja;
- zamenjujejo efektivno in največjo moč;
- slabo poznajo resonanco in Dopplerjev pojav;
- ne ločijo med svetlobnim tokom in gostoto svetlobnega toka;
- zelo slabo poznajo analizo gibanja planetov z uporabo Newtonovega gravitacijskega zakona.

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Analiza vprašalnikov o kakovosti izpitnih pol, ki so jih izpolnili zunanji ocenjevalci, je pokazala, da so bili vsi »zelo zadovoljni« ali vsaj »zadovoljni« s kakovostjo izpitnih pol, prav tako niso imeli večjih pripomb glede moderacije navodil za ocenjevanje in izvedbe ocenjevanja.

V vprašalnik smo letos vključili tudi vprašanja o spremembah, ki jih prinaša novi model splošne mature. Izkazalo se je, da 75 % anketiranih zunanjih ocenjevalcev spremembe podpira. Glede števila poglavij, na katere se morajo dijaki v 4. letniku poglobljeno pripraviti za maturo, so bili večinoma mnenja, da je število teh poglavij premajhno, a skoraj enako jih meni, da je bilo ravno pravšnje – mnenja o tem vprašanju so zelo deljena. Manjši del (20 %) zunanjih ocenjevalcev meni, da je število poglobljenih poglavij celo preveliko.

Glede težavnosti izpitnih pol so bili ocenjevalci mnenja, da je 1. pola enako zahtevna ali celo manj zahtevna kakor do sedaj. Mnenja o zahtevnost 2. pole so deljena – polovica jih meni, da je reševanje enako zahtevno, polovica pa, da je nekoliko zahtevnejše kakor do sedaj – predvsem zaradi relativno krajšega časa za reševanje in zato, ker današnji kandidati težko držijo koncentracijo (»rdečo nit«) skozi celotno, za njih dolgo nalogo.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Dan po terminu pisnega dela izpita je bilo vsem zunanjim ocenjevalcem posredovano izpitno gradivo (obe poli). Imeli so nalogo, da naj izpitno gradivo pregledajo in preučijo ter se pripravijo na ocenjevanje 2. izpitne pole. Proučili so možne načine pravilnega reševanja posameznih nalog ter predvideli tipične napake, ki se bodo verjetno pojavljale v izdelkih kandidatov.

Na isti dan so glavni zunanji ocenjevalec, člani DPK SM in skupina pomočnikov glavnega ocenjevalca (kontrolni ocenjevalci) prevzeli po 20 izdelkov kandidatov (izpitne pole 2) ter jih pregledali in poskusno ocenili. Dan pred izvedbo zunanjega ocenjevanja se je skupina sestala in izvedla postopek moderacije navodil za ocenjevanje. Na moderaciji so preverili ustreznost navodil za ocenjevanje, vnesli nekaj sprememb z namenom večje objektivnosti in enotnosti ocenjevanja ter sprejeli dogovor, kako ravnati v primeru pričakovanih nejasnih in dvoumnih rešitev. Posebno pozornost so posvetili ocenjevanju 7. postavke 2. naloge, pri kateri se v izpitni poli na milimetrski mreži označeno merilo navpične osi ni najbolje skladalo s pravilno izračunanimi vrednostmi. Moderirana navodila za ocenjevanje so bila pri tej nalogi prilagojena tako, da kandidati, ki so pri tem vprašanju izkazali določeno znanje, v nobenem primeru niso bili oškodovani.

Zunanje ocenjevanje je bilo izvedeno 16. junija 2012 s pričetkom ob 9. uri. Pred pričetkom ocenjevanja je bil izveden za vse zunanje ocenjevalce obvezen seminar, na katerem je glavni ocenjevalec predstavil podrobnejša navodila za ocenjevanje in ocenjevalce seznani z ugotovitvami in sklepi moderacije. Prisotni so navodila vzeli na znanje, prav tako so imeli možnost komentiranja izpitnega gradiva oz. posredovanja svojih mnenj o njegovi kakovosti.

Pri splošni maturi iz fizike ocenjevalci ocenjujejo samo drugo izpitno polo. Ocenjevanje poteka v enem samem, skupnem prostoru, ocenjevalci pa ocenjujejo drugo izpitno polo v celoti – vse naloge (op.: pri nekaterih skupinskih ocenjevanjih eni ocenjevalci ocenjujejo samo 1. nalogo, drugi 2. itn.). Način ocenjevanja istočasno in v skupnem prostoru omogoča, da lahko ocenjevalci morebitne nejasnosti rešujejo sproti in skupaj z glavnim ocenjevalcem. Na ta način je zagotovljena večja objektivnost ocenjevanja, princip ocenjevanja nepričakovanih načinov reševanja pa takoj posredovan drugim ocenjevalcem v vednost.

Letošnja novost pri ocenjevanju je bila, da so morali kandidati na naslovnici označiti, katere naloge (tri od šestih nalog, ki sestavljajo izpitno polo 2) naj ocenjevalec oceni. Če kandidati tega niso naredili, so jim bile v skladu z navodili (ki so napisana tudi na naslovnici izpitne pole) ocenjene prve tri naloge, ki so jih reševali. Ker je bilo med polami najti tudi nekaj takih, pri katerih označbe nalog niso bile jasne ali pa jih sploh ni bilo, kandidate (in njihove učitelje) pozivamo, naj bodo na prihodnjih maturah na to pozorni in skrbno označijo, katere naloge naj ocenjevalec oceni.

Po sprejemu mejnih točk za pretvorbe točkovnega dosežka kandidatov v ocene je bilo izvedeno še kontrolno ocenjevanje. Pole kandidatov, ki so se približali pragu za pozitivno oceno (takih kandidatov je bilo 35), je skupina kontrolnih ocenjevalcev ocenila še enkrat. Pri večini kandidatov ni bilo spremembe.

5.2 Ugovori na oceno in na način izračuna izpitne ocene

Od 1.534 kandidatov, ki so v spomladanskem roku pristopili k izpitu splošne mature iz fizike, je 84 kandidatov zaprosilo za vpogled v ocenjevanje njihovega izdelka. Nihče se ni pritožil na postopek izračuna ocene, 15 kandidatov pa se je pritožilo na oceno. Njihove izpitne pole je še enkrat pregledal izvedenec, ki je preveril, ali so njihovi izdelki ocenjeni v skladu z navodili za ocenjevanje. Pri sedmih kandidatih je spremenil število doseženih točk, od tega pri dveh navzdol in pri petih navzgor, kar je pri štirih kandidatih pomenilo tudi spremenjeno oceno izpita iz fizike. Število ugovorov na oceno je podobno številu ugovorov iz prejšnjih let.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Splošna matura iz fizike 2012 je prva, ki je potekala po prenovljenem modelu. Izkazalo se je, da so kandidati dobro sprejeli novost v prvi izpitni poli, saj so dosegli rezultat, ki je precej boljši od rezultatov v preteklih letih. Z drugo izpitno polo je več težav. Kandidatom se je bilo sicer treba pripraviti na manjše število izpitnih ciljev kot do sedaj, a kljub temu niso bili posebej uspešni pri reševanju izbranih nalog. Morda je vzrok v krajšem času pisanja, morda v njihovi nezmožnosti vzdržati koncentracijo skozi daljši čas, ki ga zahteva reševanje dokaj dolge strukturirane naloge. Upoštevati velja, da se jim kljub pripravi na določeno fizikalno področje dogodi, da nalogo z izbranega področja nekoliko slabše obvladajo (npr. pri nalogi s področja *Elektrika in magnetizem* je bil obravnavan model daljnovoda, ki ga najbrž pri pouku obravnavamo le redko).

Kljub vsemu je skupni rezultat boljši, kakor je bil v preteklih letih, kar jemlje DPK SM za fiziko kot pokazatelj, da je bila reforma pozitivna in kaže s tem modelom nadaljevati. Zagotovo se bodo člani komisije v prihodnjih letih učili iz izkušenj, ki si jih je mogoče pridobiti v preteklih maturah, in upati je, da bodo kandidati dosegali vsaj take uspehe kakor letos.

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Sodeč po rezultatih ankete, izvedene med zunanjimi ocenjevalci, je bila kakovost izpitnega gradiva na primerni ravni, saj je bilo 97,5 % anketirancev mnenja, da je bila sestava gradiva ali »primerna« ali pa »zelo primerna«, enako velja za moderirana navodila za ocenjevanje druge izpitne pole. Neljubi spodrsljaj z neprimernim merilom pri 7. vprašanju 2. naloge je bil po mnenju zunanjih ocenjevalcev primerno popravljen z ustrezno moderacijo navodil za ocenjevanje in dodelitvijo točk pri tem vprašanju.

6.3 Druge ugotovitve

DPK SM za fiziko meni, da so postopki v zvezi s pripravo in izvedbo izpita splošne mature iz fizike potekali na zadovoljivi ravni. Enaka ocena velja za organizacijo in izvedbo zunanjega ocenjevanja.

Skupina zunanjih ocenjevalcev je sicer dobro opravila svoje delo, a v naboru zunanjih ocenjevalcev za fiziko bi pričakovali večje število učiteljev fizike, ki na gimnazijah pripravljajo kandidate za izpit splošne mature iz fizike. Gre za kader, ki najbolje pozna problematiko poučevanja fizike v srednjih šolah in za katerega je zelo dobro, če pozna ustrezne kriterije, merila in postopke, po katerih bodo njihovi dijaki ocenjeni pri izpitu splošne mature iz fizike. Državni izpitni center bo letos objavil razpis za nove zunanje ocenjevalce za fiziko.