

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA FIZIKA V LETU 2017

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 2017	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017.....	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 fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017	12
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	15
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov	23
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah	23
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	24
5.1	Zunanje ocenjevanje	24
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	24
6	Povzetek	25
6.1	Ocena uspeha kandidatov	25
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	25
6.3	Druge ugotovitve	25

Avtorja:

mag. Mirijam Pirc, glavna ocenjevalka za fiziko

dr. Aleš Mohorič, predsednik DPK SM za fiziko

Poročilo je potrdila DPK SM za fiziko na svoji 12. redni seji 2. 10. 2017.

Ljubljana, november 2017

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

- referenčna skupina 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.

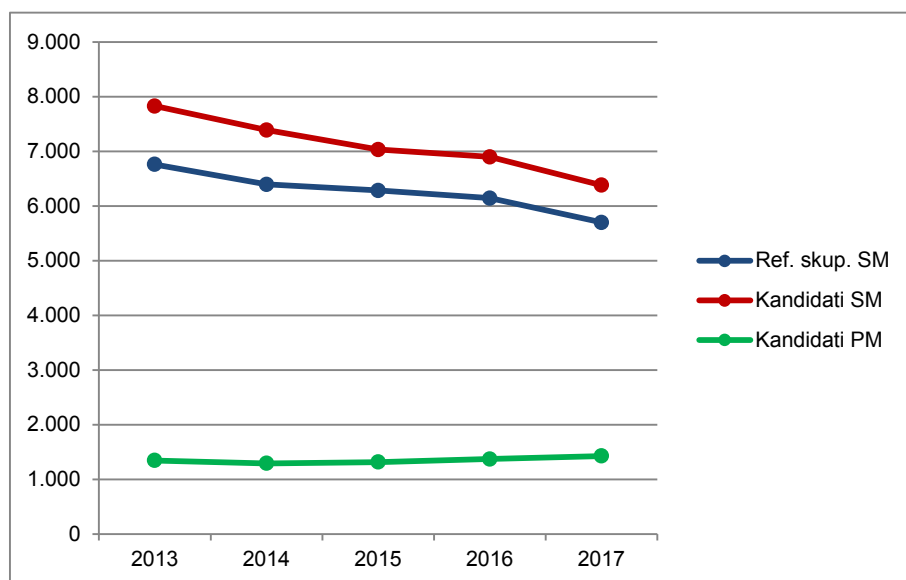
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2013 do 2017. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2013	6.759	7.826	1.346
2014	6.396	7.389	1.294
2015	6.283	7.033	1.317
2016	6.145	6.899	1.373
2017	5.699	6.379	1.429

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

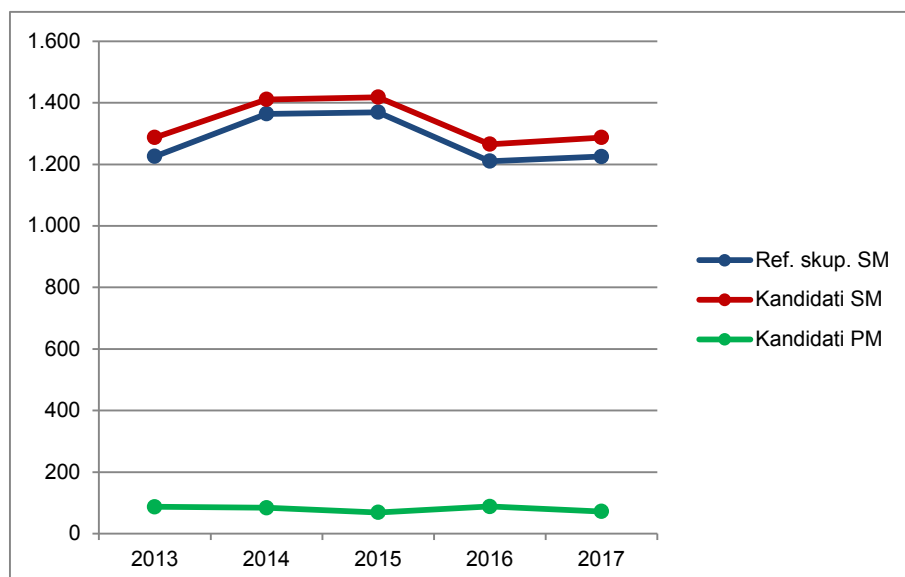
1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz fizike – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali fiziko v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2013 do 2017. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz fizike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2013	1.226	1.287	87
2014	1.364	1.411	84
2015	1.369	1.418	69
2016	1.210	1.265	88
2017	1.225	1.287	72

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz fizike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



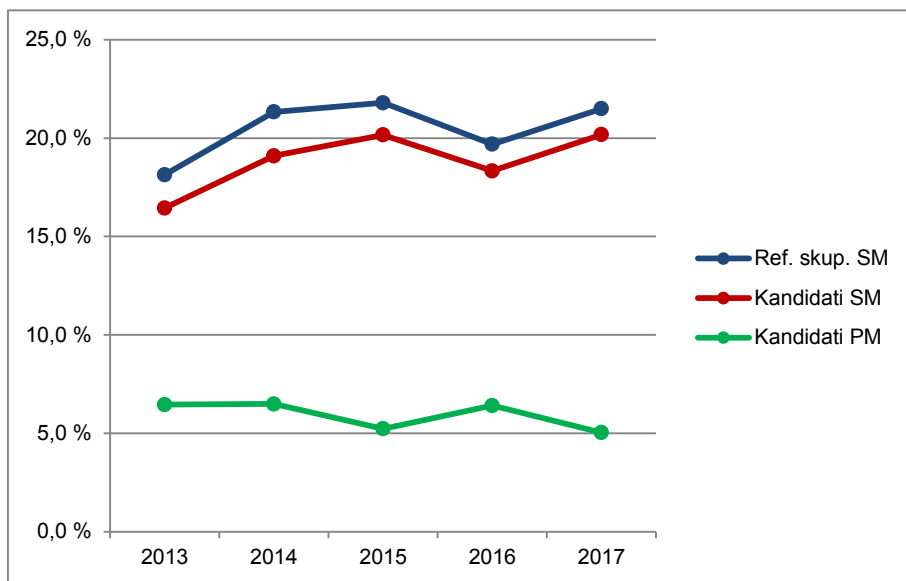
Vir: Državni izpitni center, 2017

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 spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2013 do 2017 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz fizike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2013	18,1 %	16,4 %	6,5 %
2014	21,3 %	19,1 %	6,5 %
2015	21,8 %	20,2 %	5,2 %
2016	19,7 %	18,3 %	6,4 %
2017	21,5 %	20,2 %	5,0 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz fizike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017

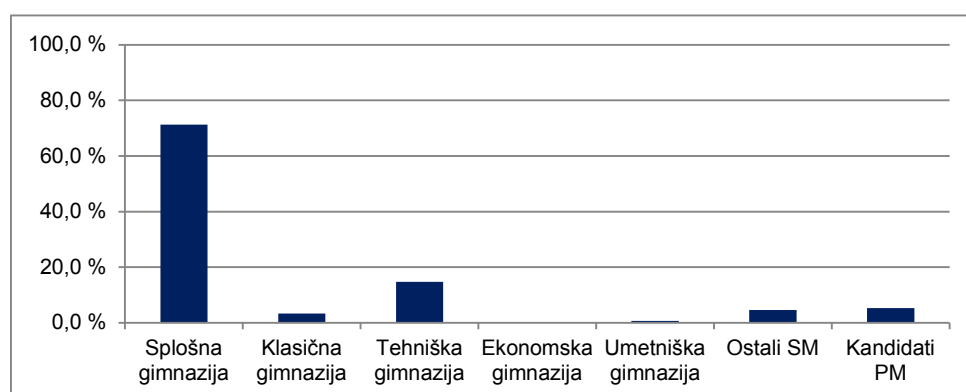
Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura in predstavljajo referenčno skupino SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017

	Število	Delež
Splošna gimnazija	969	71,3 %
Klasična gimnazija	46	3,4 %
Gimnazija	1.015	74,7 %
Tehniška gimnazija	201	14,8 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	9	0,7 %
Strokovna gimnazija	210	15,5 %
Ref. skup. SM	1.225	90,1 %
Ostali SM	62	4,6 %
Kandidati SM	1.287	94,7 %
Kandidati PM	72	5,3 %

gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija + strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija
 ref. skup. SM = skup. SM + ostali SM
 kandidati SM = ref. skup. SM + ostali SM

Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017

2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri fiziki v spomladanskem izpitnem roku SM 2017 v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.1 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih točk od zgornje meje razreda (tj. relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

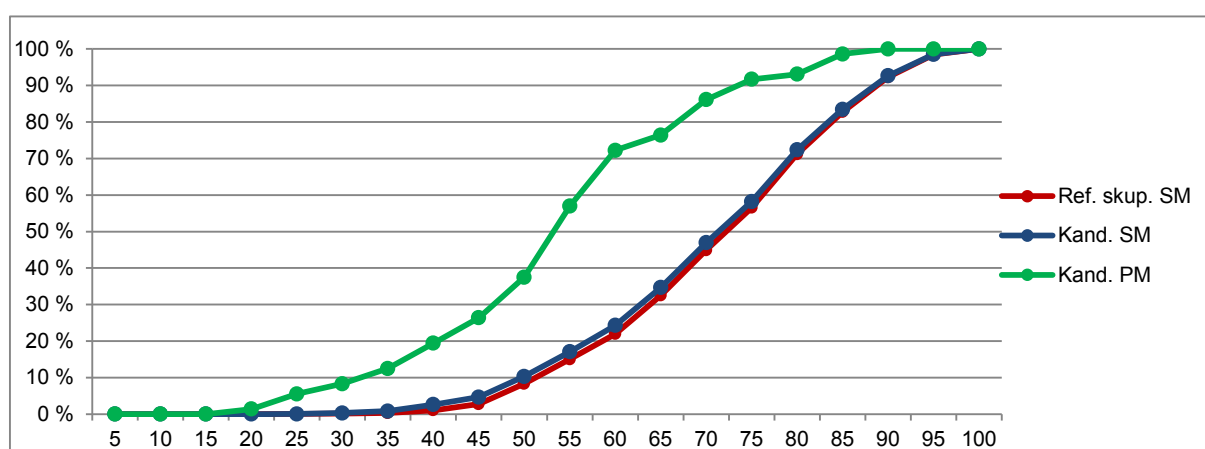
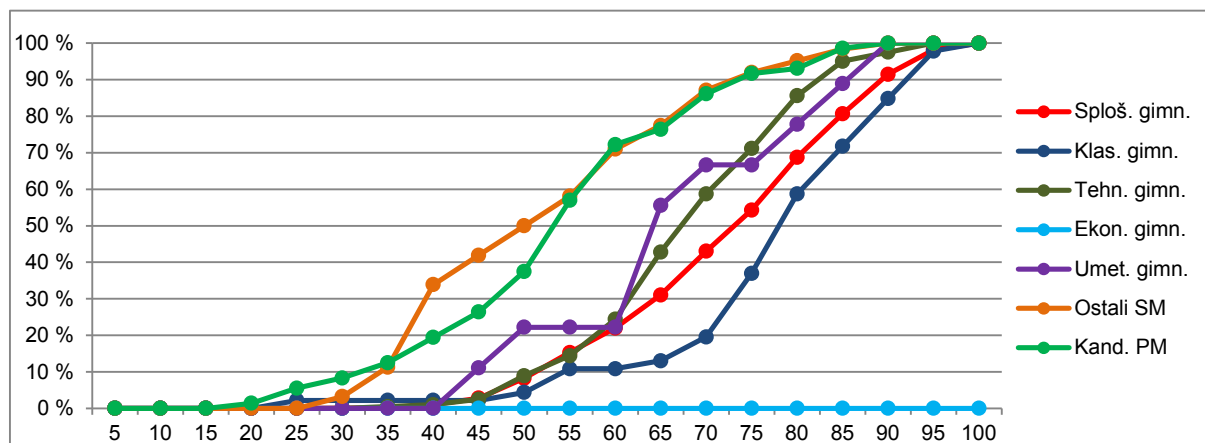
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21-25	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	3
26-30	1	0	1	0	0	0	0	1	3	2	2
31-35	1	0	1	1	0	0	1	2	7	5	3
36-40	8	0	8	1	0	0	1	9	23	14	5
41-45	17	0	17	3	0	1	4	21	26	5	5
46-50	53	1	54	13	0	1	14	68	73	5	8
51-55	68	3	71	11	0	0	11	82	87	5	14
56-60	65	0	65	20	0	0	20	85	93	8	11
61-65	88	1	89	37	0	3	40	129	133	4	3
66-70	116	3	119	32	0	1	33	152	158	6	7
71-75	109	8	117	25	0	0	25	142	145	3	4
76-80	140	10	150	29	0	1	30	180	182	2	1
81-85	115	6	121	19	0	1	20	141	143	2	4
86-90	105	6	111	5	0	1	6	117	118	1	1
91-95	65	6	71	5	0	0	5	76	76	0	0
96-100	18	1	19	0	0	0	0	19	19	0	0
SKUPAJ	969	46	1.015	201	0	9	210	1.225	1.287	62	72

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

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
20	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %
25	0 %	2 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	6 %
30	0 %	2 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	3 %	8 %
35	0 %	2 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	1 %	11 %	13 %
40	1 %	2 %	1 %	1 %	-	0 %	1 %	1 %	3 %	34 %	19 %
45	3 %	2 %	3 %	2 %	-	11 %	3 %	3 %	5 %	42 %	26 %
50	8 %	4 %	8 %	9 %	-	22 %	10 %	8 %	10 %	50 %	38 %
55	15 %	11 %	15 %	14 %	-	22 %	15 %	15 %	17 %	58 %	57 %
60	22 %	11 %	21 %	24 %	-	22 %	24 %	22 %	24 %	71 %	72 %
65	31 %	13 %	30 %	43 %	-	56 %	43 %	32 %	35 %	77 %	76 %
70	43 %	20 %	42 %	59 %	-	67 %	59 %	45 %	47 %	87 %	86 %
75	54 %	37 %	53 %	71 %	-	67 %	71 %	56 %	58 %	92 %	92 %
80	69 %	59 %	68 %	86 %	-	78 %	85 %	71 %	72 %	95 %	93 %
85	81 %	72 %	80 %	95 %	-	89 %	95 %	83 %	83 %	98 %	99 %
90	91 %	85 %	91 %	98 %	-	100 %	98 %	92 %	93 %	100 %	100 %
95	98 %	98 %	98 %	100 %	-	100 %	100 %	98 %	99 %	100 %	100 %
100	100 %	100 %	100 %	100 %	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.1.1: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah



Vir: Državni izpitni center, 2017

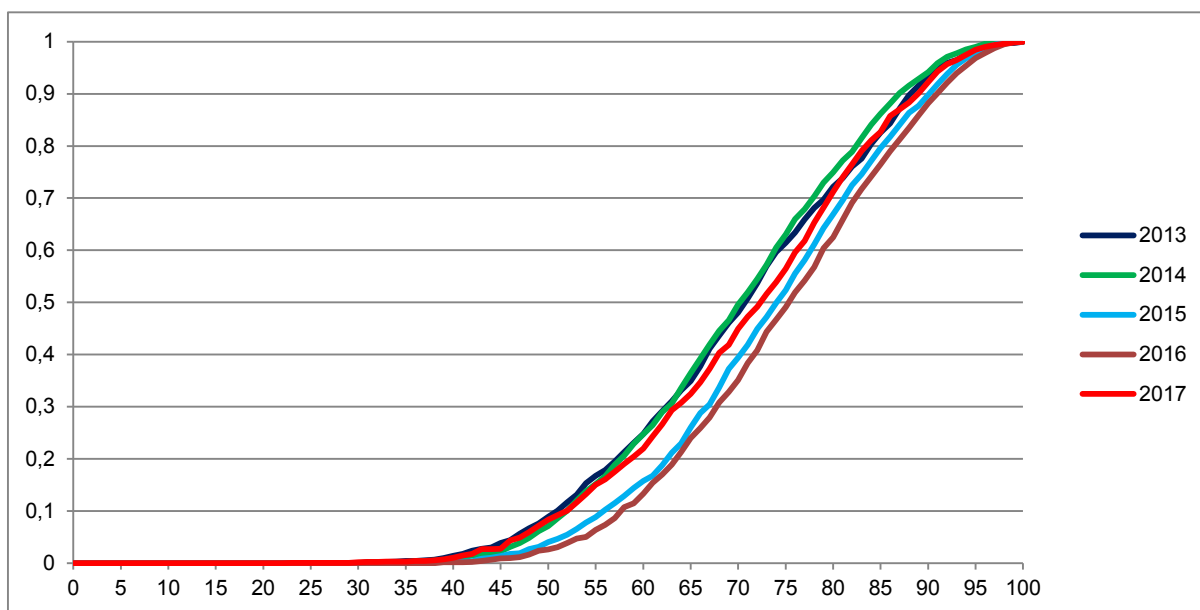
2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2013 do 2017, 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
2013	45	57	70	84
2014	45	57	70	83
2015	46	59	72	84
2016	47	60	73	85
2017	46	58	71	84

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri fiziki v spomladanskem izpitnem roku SM 2017 (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.

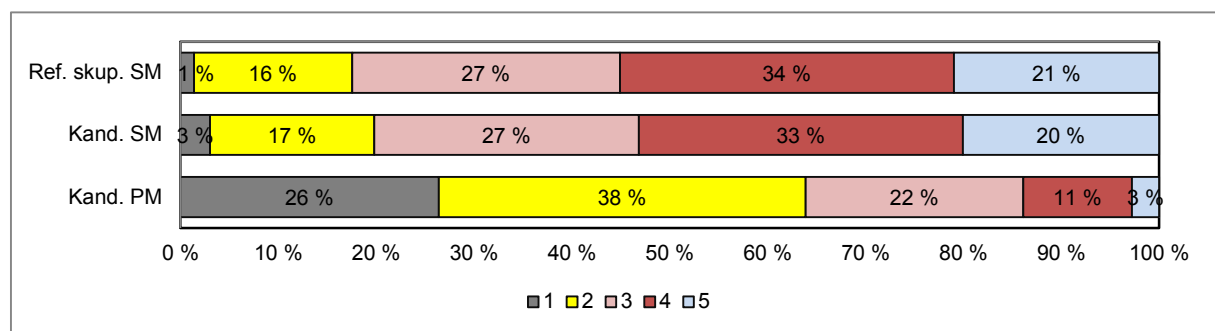
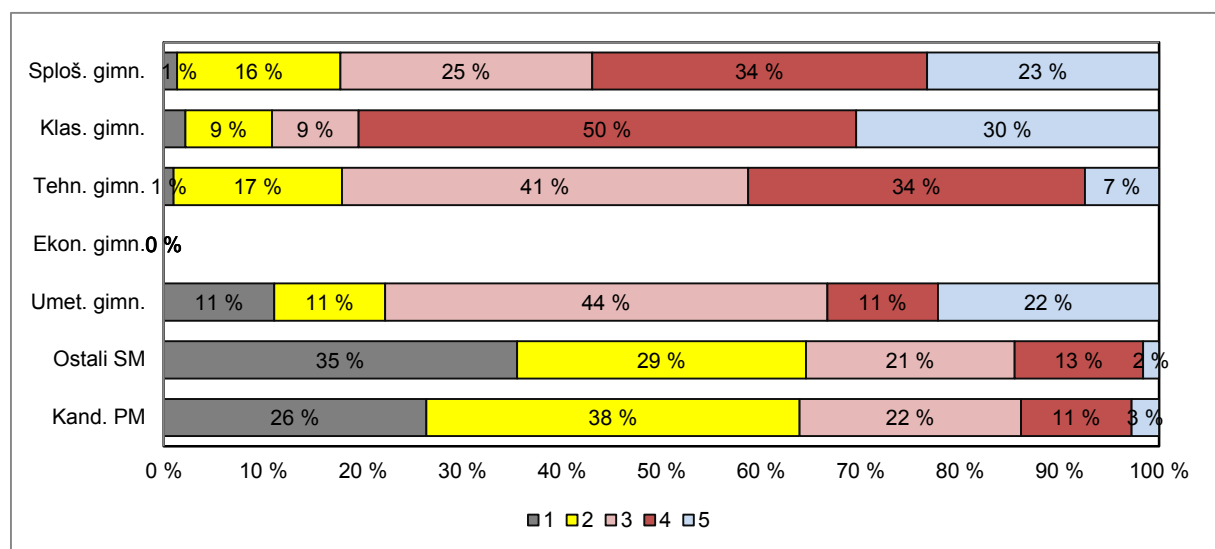
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	13	1	14	2	0	1	3	17	39	22	19
2	159	4	163	34	0	1	35	198	216	18	27
3	245	4	249	82	0	4	86	335	348	13	16
4	326	23	349	68	0	1	69	418	426	8	8
5	226	14	240	15	0	2	17	257	258	1	2
Uspešni	956	45	1.001	199	0	8	207	1.208	1.248	40	53
Skupaj	969	46	1.015	201	0	9	210	1.225	1.287	62	72

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 %	2 %	1 %	1 %	-	11 %	1 %	1 %	3 %	35 %	26 %
2	16 %	9 %	16 %	17 %	-	11 %	17 %	16 %	17 %	29 %	38 %
3	25 %	9 %	25 %	41 %	-	44 %	41 %	27 %	27 %	21 %	22 %
4	34 %	50 %	34 %	34 %	-	11 %	33 %	34 %	33 %	13 %	11 %
5	23 %	30 %	24 %	7 %	-	22 %	8 %	21 %	20 %	2 %	3 %
Uspešni	99 %	98 %	99 %	99 %	-	89 %	99 %	99 %	97 %	65 %	74 %
Skupaj	100 %	100 %	100 %	100 %	-	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2017

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2017

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	969	46	1.015	201	0	9	210	1.225	1.287	62	72
Povprečni splošni uspeh pri SM*	22,05	23,68	22,12	18,76	-	21,38	18,86	21,57	21,48	18,16	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	4,03	4,17	4,04	3,77	-	4,11	3,78	4,00	3,96	3,04	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	4,07	4,26	4,08	3,79	-	4,11	3,80	4,03	4,00	3,08	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	3,61	3,98	3,63	3,30	-	3,22	3,30	3,57	3,50	2,16	2,26
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	3,60	3,98	3,61	3,28	-	3,22	3,28	3,56	3,49	2,08	2,26
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	72,11	77,20	72,34	67,76	-	66,33	67,70	71,54	70,58	51,60	53,42
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	74	79,5	74	68	-	64	68	73	72	49,5	53
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	13,98	13,98	14,02	11,63	-	15,97	11,80	13,77	14,49	15,32	15,59
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	3,90	3,87	3,90	3,56	-	3,75	3,57	3,84	3,80	2,86	4,05
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	4,23	4,07	4,22	3,62	-	4,43	3,64	4,12	4,08	3,10	3,62
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	0,81	0,82	0,81	0,72	-	-	0,73	0,80	0,81	0,89	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,75	0,68	0,75	0,72	-	-	0,73	0,75	0,75	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,68	0,69	0,68	0,67	-	-	0,69	0,69	0,69	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,66	0,69	0,66	0,59	-	-	0,60	0,66	0,68	0,67	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,66	0,69	0,66	0,59	-	-	0,60	0,66	0,68	0,67	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,70	0,76	0,70	0,68	-	-	0,68	0,70	0,71	0,69	0,62
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,56	0,55	0,55	0,57	-	-	0,55	0,56	0,58	0,56	0,54
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,38	0,56	0,39	0,44	-	-	0,47	0,41	0,41	0,05	0,50
Neuspešni s PP	1,34	2,17	1,38	1,00	-	11,11	1,43	1,39	3,03	35,48	26,39
Neuspešni brez PP	2,79	2,17	2,76	2,49	-	11,11	2,86	2,78	4,66	41,94	26,39

*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.

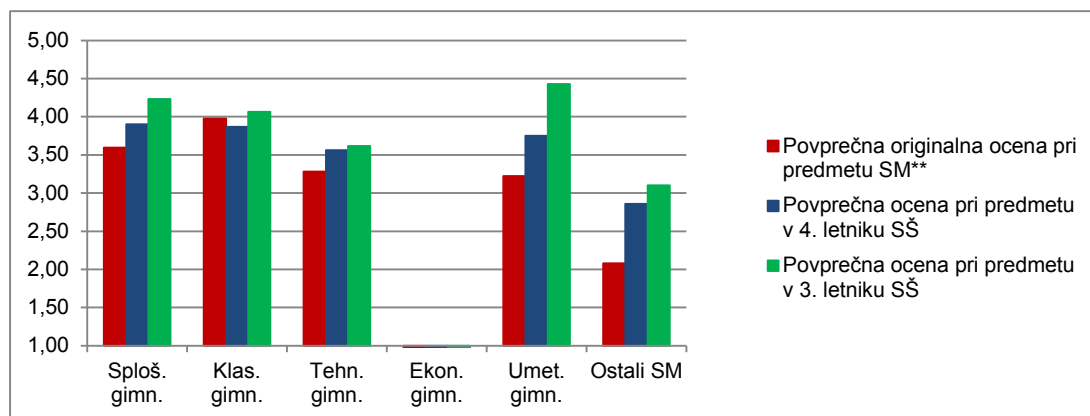
**Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

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

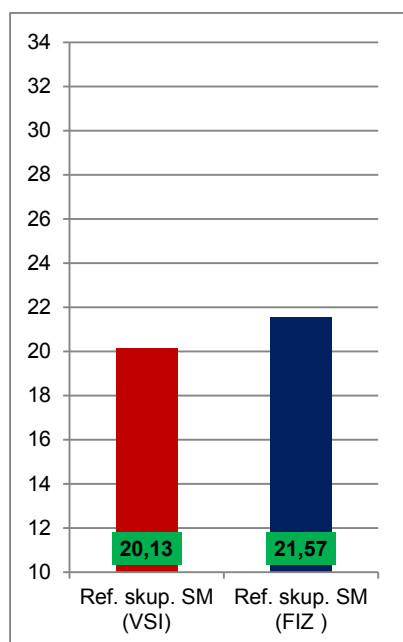
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz fizike



Vir: Državni izpitni center, 2017

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2017 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 fizike (ref. skup. SM – FIZ).

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz fizike v spomladanskem izpitnem roku SM 2017.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

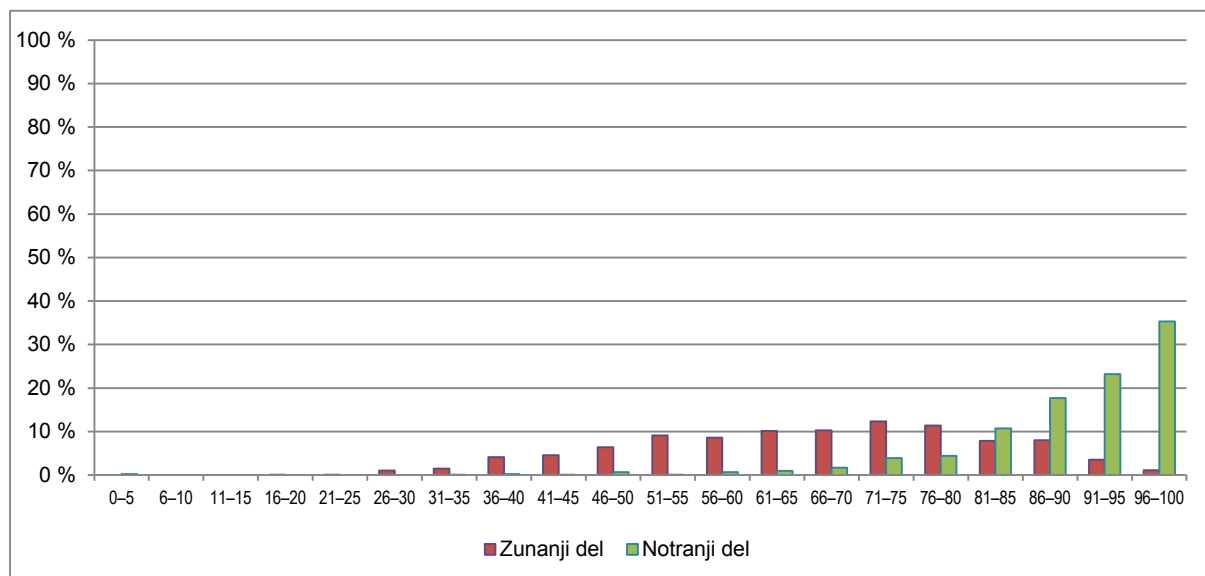
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	1.225	1.225
Povprečno število odstotnih točk	53,22	18,33
Standardni odklon odstotnih točk	12,75	2,14
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
Povprečna težavnost	0,67	0,92

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz fizike v spomladanskem izpitnem roku SM 2017.

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

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	0 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	1 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	4 %	0 %
41–45	5 %	0 %
46–50	6 %	1 %
51–55	9 %	0 %
56–60	9 %	1 %
61–65	10 %	1 %
66–70	10 %	2 %
71–75	12 %	4 %
76–80	11 %	4 %
81–85	8 %	11 %
86–90	8 %	18 %
91–95	4 %	23 %
96–100	1 %	35 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

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 fizike v spomladanskem izpitnem roku SM 2017.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Laboratorijske vaje
Število kandidatov	1.225	1.225	1.225
Povprečno število odstotnih točk	24,39	28,83	18,33
Standardni odklon odstotnih točk	5,60	8,12	2,14
Maksimalno število odstotnih točk	35,00	45,00	20,00
Povprečna težavnost	0,70	0,64	0,92

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

4.3.1 Analiza uspeha pri prvi izpitni poli

Prva izpitna pola je sestavljena iz 35 vprašanj izbirnega tipa. Kandidati izberejo enega od ponujenih možnih odgovorov na zastavljeno vprašanje. Vprašanja preverjajo le tiste cilje v katalogu, ki sodijo med splošno znanje. Kandidati referenčne skupine SM so pri tem delu izpita v povprečju dosegli 24,39 točke, kar je nekoliko manj kakor lani, indeks težavnosti¹ (IT) je bil 0,6967, kar je približno enako kot lani in v rangu dosežkov preteklih let (lani: 0,69; 2015: 0,71; 2014: 0,61; 2013: 0,69; 2012: 0,75).

¹ Indeks težavnosti IT je razmerje med povprečnim številom doseženih točk in največjim številom točk, ki jih je možno doseči.

Slika 4.3.1.1: Razporeditev kandidatov po točkah. Upoštevani so kandidati referenčne skupine



Vir: Državni izpitni center, 2017

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 (visok IT), »težke« naloge pa so tiste, pri katerih je uspeh kandidatov zelo slab (nizek IT). 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 izpitno polo nasploh reševali dobro, najnižji IT je bil letos 0,31 pri nalogi 25 in 0,32 pri nalogi 13, vse preostale naloge pa so imele IT nad 0,42, kar pomeni, da je bilo v izpitni poli 1 malo nalog, pri katerih bi imeli kandidati zelo izrazite težave.

4.3.1.1 Naloga z nizkim indeksom težavnosti

Naloga 25 (IT = 0,31 in ID = 0,37)

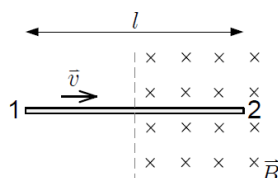
25. Tanko kovinsko žico potiskamo, da vstopa v homogeno magnetno polje, kakor kaže slika. Kaj velja za inducirano napetost med označenima koncema žice?

A $U_{1,2} = 2lvB$

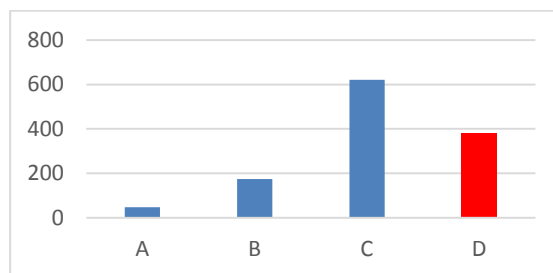
B $U_{1,2} = lvB$

C $U_{1,2} = \frac{1}{2}lvB$

D $U_{1,2} = 0$



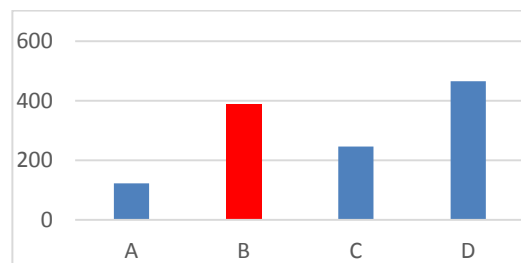
Komentar: Nalogo 25 so kandidati reševali najslabše, najbolj pogost odgovor je bil napačen. Kandidati so morali vedeti, kdaj se napetost NE inducira. Napačni odgovori so podajali različne formule, kjer se inducira napetost v magnetnem polju. Pojav magnetne indukcije spada med težja poglavja. Med poukom dajemo veliko poudarka primerom, kjer je inducirana napetost različna od nič. Veliko manj pozornosti posvečamo primerom, ko je hitrost gibanja žice vzporedna z dolžino žice oziroma ko z gibanjem vodnika ne dosežemo spremembe magnetnega pretoka.



Slika 4.3.1.1.1: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 25. Pravilen je odgovor D.

Naloga 13 (IT = 0,32 in ID = 0,26)

Komentar: Tudi pri nalogi 13 je bila več kakor polovica napačnih odgovorov. Za pravilen razmislek so morali kandidati vedeti, da je pri enakomernem dviganju hitrost telesa konstantna in je vsota sil na opazovano telo enaka nič. Nizek indeks diskriminativnosti pa kaže, da večina kandidatov ne razume povezave med delom in spremembo potencialne energije. Naloga preverja razumevanje energijskega zakona, kjer je kljub gibanju telesa sprememba kinetične energije enaka nič.

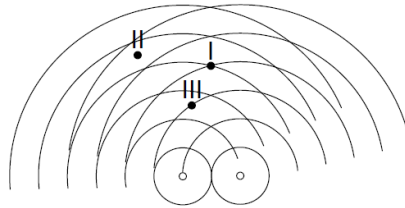


Slika 4.3.1.1.2: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 13. Pravilen je odgovor B.

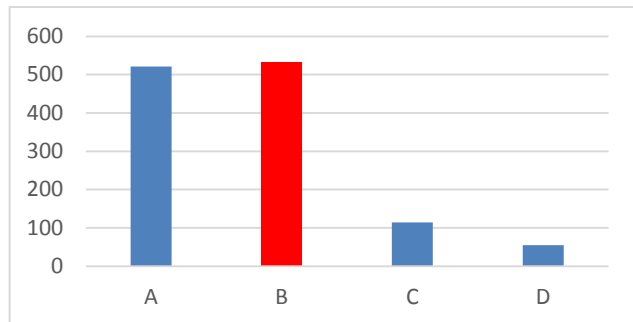
Naloga 30 (IT = 0,44 in ID = 0,36)

30. Skica kaže trenutno sliko enakih valovanj iz dveh točkastih izvirov. Narisane so valovne črte valovanj iz obeh izvirov. V kateri od označenih točk je valovanje popolnoma oslABLJENO?

- A Le v točki II.
- B Le v točki III.
- C V točkah I in II.
- D V točkah II in III.



Komentar: Pri nalogi 30 je manj kakor polovica kandidatov izbrala pravilen odgovor. Večina napačnih odgovorov je bilo zajetih v odgovor A, kar pomeni, da kandidati zamenjujejo pojma ojačitev in oslabitve valovanja. Pri tej nalogi je bilo potrebno vedeti, da se dve valovanji ojačita, če sta hkrati na istem mestu hriba ali dolini obeh valovanj. Večina kandidatov, ki so obkrožili odgovor A, pa je mislila, da področje med valovnimi črtama predstavlja oslabeitev valovanja.



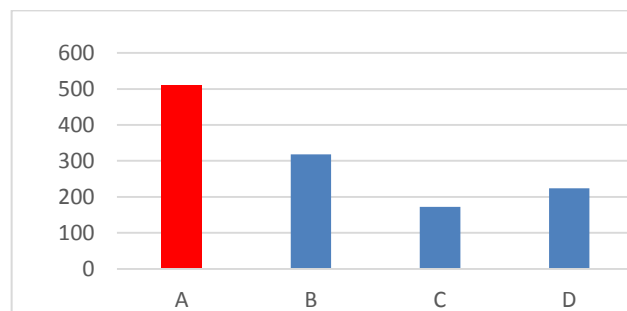
Slika 4.3.1.1.3: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 30. Pravilen je odgovor B.

Naloga 31 (IT = 0,42 in ID = 0,34)

31. Curek laserske svetlobe usmerimo na stekleno prizmo, ki jo obdaja zrak. Vstopna ploskev prizme je ravna, izstopna pa krožno ukrivljena. Katera od spodnjih slik pravilno kaže pot curka skozi prizmo?



Komentar: Pri nalogi 31 je manj kakor polovica kandidatov izbrala pravilen odgovor. Veliko napačnih odgovorov je bilo zajetih v odgovor B, kar pomeni, da so kandidati pozabili upoštevati dejstvo, da je pri prehodu iz stekla v zrak lomni kot večji od vpadnega kota. Nekaj manj napačnih odgovorov je bilo zajetih v odgovor D, kar pomeni, da veliko kandidatov ne ve, da se žarek, ki pada na prizmo v smeri vpadne pravokotnice, ne lomi.



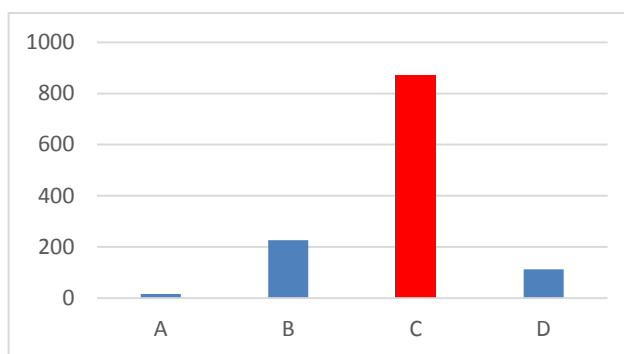
Slika 4.3.1.1.4: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 31. Pravilen je odgovor A.

4.3.1.2 Naloge z dobrim uspehom (visok IT) in naloge, ki ločujejo »boljše« in »slabše« kandidate (visok ID²)

Naloga 4 (IT = 0,73 in ID = 0,44)

4. Voznik avtomobila vozi enakomerno s hitrostjo 20 m s^{-1} , ko nenadoma pred seboj zagleda oviro in začne zavirati. Kolikšno pot prevozi avtomobil, preden se zaustavi? Reakcijski čas, to je čas od trenutka, ko je voznik opazil oviro, do trenutka, ko je začel zavirati, je $0,80 \text{ s}$, zavira pa enakomerno s pojemkom $8,0 \text{ m s}^{-2}$.
- A 2,6 m
B 25 m
C 41 m
D 66 m

Komentar: Naloga 4 je imela v tej izpitni poli največji indeks diskriminativnosti (ID), torej je najbolje ločevala med dobrimi in slabimi kandidati. Pri tej nalogi je bilo potrebno razdeliti gibanje avtomobila na enakomerno gibanje (reakcijski čas) in enakomerno pojemajoče gibanje. Celoten razmislek zahteva več posameznih korakov, ki jih naredijo le kandidati z ustreznim znanjem na višji taksonomski stopnji.

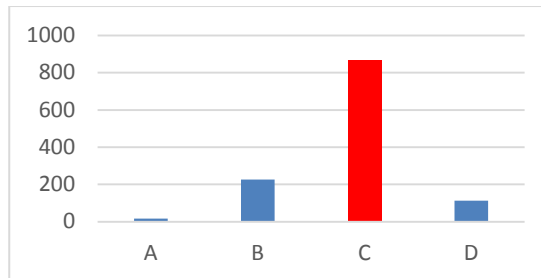


Slika 4.3.1.2.1: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 4. Pravilen je odgovor C.

Naloga 20 (IT = 0,71 in ID = 0,43)

20. Jakost homogenega električnega polja je $3,0 \text{ kN } (\mu\text{As})^{-1}$. Kaj pove ta vrednost?
- A To električno polje deluje na nevtron s silo $3,0 \text{ kN}$.
B To električno polje deluje na elektron s silo $3,0 \text{ kN}$.
C To električno polje deluje na delec z nabojem $1,0 \text{ As}$ s silo $3,0 \text{ GN}$.
D To električno polje deluje na delec z nabojem $1,0 \text{ kAs}$ s silo $3,0 \mu\text{N}$.

Komentar: Naloga 20 je imela v tej izpitni poli drugi največji indeks diskriminativnosti (ID). Več kakor polovica kandidatov je pravilno odgovorila na to vprašanje, ki zahteva razumevanje definicije jakosti električnega polja in izpeljavo enot. Kandidati s slabšim znanjem niso znali pretvoriti ustreznih predpon v potenčni zapis.



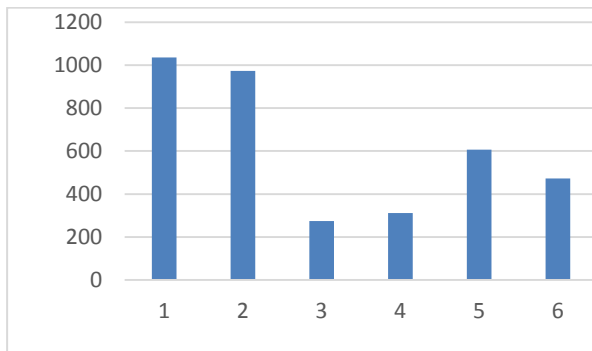
Slika 4.3.1.2.2: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 20. Pravilen je odgovor C.

² ID naloge – statistični parameter, s katerim skušamo meriti, ali so nalogo bolje reševali dijaki, ki so imeli v celoti boljši uspeh na maturi. Naloge z visokim ID so uspešno reševali večinoma le dijaki, ki so tudi sicer dosegli zelo dober rezultat na maturi – »dobri« dijaki. Nizek ID pomeni, da so nalogo dobro reševali tako »dobri« kot »slabi« kandidati.

4.3.2 Analiza uspeha pri drugi izpitni poli (strukturirane naloge)

V drugi izpitni poli so kandidati izbrali tri naloge strukturiranega tipa izmed ponujenih šestih. Frekvenco izbranih nalog kaže slika 4.3.2.1.

Slika 4.3.2.1: Število kandidatov, ki so izbrali posamezno nalogo. Upoštevani so kandidati referenčne skupine.



Vir: Državni izpitni center, 2017

Glede števila kandidatov, ki so izbrali posamezno nalogo, tudi letos izstopata 1. in 2. naloga, ki ju je izbralo največ kandidatov. Tak vzorec je bil značilen že v prejšnjih letih. Pripisemo ga lahko dejstvu, da je tip prve naloge vsa leta precej podoben, in kandidati dobro obvladajo vsebine, ki jih naloga preverja. Veščin obdelave merskih podatkov, risanja grafov in določanja napak pri merjenjih so se kandidati naučili tudi pri laboratorijskem delu, ki je po učnem načrtu prisotno v vseh letih šolanja. Druga naloga pa zajema primere iz mehanike, ki ji v učnem načrtu posvečamo tudi največ časa.

Po deležu kandidatov, ki so izbrali posamezno nalogo, najbolj odstopa navzgor 5. naloga, navzdol pa 3. naloga, ki je zajemala znanje iz toplotnih strojev. Temu poglavju sta v učnem načrtu namenjeni le od dve do štiri ure. Ves ta čas se običajno porabi za razlago delovanja toplotnih strojev in manj časa za utrjevanje in preverjanje znanja. Posledica tega je bila, da velika večina kandidatov ni reševala 3. naloge, ker je bilo njihovo znanje iz toplotnih strojev preskromno. Razlike v pogostnosti izbire posamezne naloge so tako pričakovane glede na različne teme, ki jih naloge obravnavajo.

Vsaka naloga je bila vredna 15 točk, skupaj so torej kandidati lahko dosegli 45 točk. Spodnja slika kaže razporeditev kandidatov referenčne skupine po doseženih točkah v drugi izpitni poli.

Slika 4.3.2.2: Razporeditev kandidatov po točkah. Upoštevani so kandidati referenčne skupine.

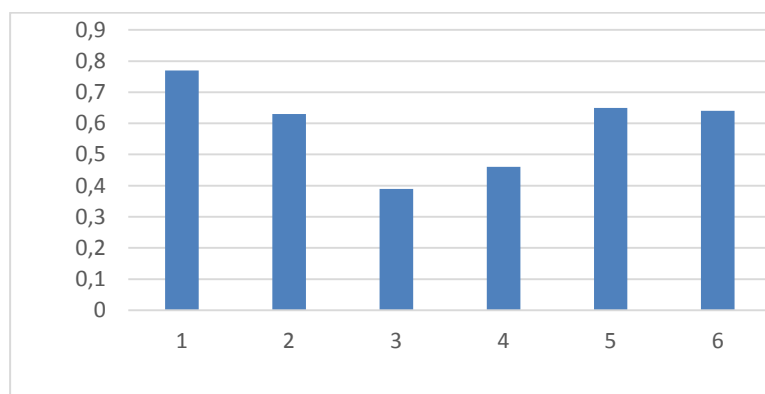


Vir: Državni izpitni center, 2017

Kandidati referenčne skupine so v povprečju dosegli 28,83 točke, indeks težavnosti te izpitne pole je 0,6406. Vrednosti indeksa težavnosti so bile podobne tudi prejšnja leta: leta 2016: 0,725; leta 2015: 0,67; 2014: 0,68; leta 2013: 0,62.

Glede indeksa težavnosti nalog je kot običajno na prvem mestu naloga iz merjenj, tudi pri ostalih nalogah je bila uspešnost kandidatov precej podobna kot pretekla leta. Indeksi težavnosti so bili izenačeni pri 2. (0,63), 5. (0,65) in 6. nalogi (0,64).

Slika 4.3.2.3: Indeks težavnosti po posameznih nalogah izpitne pole 2.



Vir: Državni izpitni center, 2017

4.3.2.1. Sestava nalog

Naloge so pokrivala te fizikalne teme:

1. naloga – *Merjenje*: naloga je obravnavala obdelavo in analizo podatkov, ki jih dobimo pri prostem padu z upoštevanjem zračnega upora.
2. naloga – *Mehanika*: naloga je obravnavala prosti pad, medsebojni trk dveh teles pri prostem padu in navpičnem metu ter pretvorbe energij.
3. naloga – *Toplota*: naloga je obravnavala delovanje preprostega toplotnega stroja.
4. naloga – *Elektrika in magnetizem*: naloga je obravnavala gostoto magnetnega polja v okolici vodnika in jakost električnega polja v okolici ene plošče ter gibanje elektrona v magnetnem in električnem polju.
5. naloga – *Nihanje, valovanje in optika*: naloga je obravnavala valovanje na vrvi v povezavi z nihanjem in stoječim valovanjem na vrvi.
6. naloga – *Moderna fizika*: naloga je obravnavala fotoefekt v povezavi z izkoristkom svetlobe iz svetlečih LED-diod.

4.3.3 Laboratorijske vaje

Razporeditev točk, ki so jih kandidati dobili pri notranjem delu izpita, je podobna kot pretekla leta. Povprečna ocena se že nekaj let dviguje, pri čemer pa korelacija med notranjo in zunanjo oceno ne sledi temu trendu.

Slika 4.3.3.1: Razporeditev kandidatov po točkah pri notranjem delu izpita. Upoštevani so kandidati referenčne skupine.



Vir: Državni izpitni center, 2017

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Težave, ki so se pojavljale v letošnji izpitni poli 2, so v analizi združene v več sklopov. Za vsak sklop je navedenih nekaj primerov, v oklepaju je številka vprašanja.

- 1) Kandidati so dosegli slab uspeh pri navedenih vprašanjih, ki so zahtevala le priklic znanja:
 - a) definicija izkoristka toplotnega stroja (3.1),
 - b) enačba za hitrost nihala pri harmoničnem nihanju (5.1),
 - c) vrednost valovne dolžine rdeče svetlobe (6.2).
- 2) Kandidati pogosto slabo razberejo, kaj naloga zahteva:
 - a) pri nalogi 2.7 niso upoštevali, da morajo izračunati razliko potencialnih energij za obe kroglici, računali so le za eno kroglico,
 - b) pri nalogi 5.7 so spregledali, da se točka vrača iz skrajne proti ravnovesni legi in je njena hitrost negativna.
- 3) Primeri nekaterih postopkov, ki so jih kandidati slabo obvladali:
 - a) izračun količine s pomočjo smernega koeficienta in računanje z napakami (1.6),
 - b) računanje časa padanja kroglic pri prostem padu in navpičnem metu (2.8),
 - c) uporaba energijskega zakona pri krožni spremembi (3.6 in 3.7),
 - d) opis sil na elektron v magnetnem polju, ki se giblje premo enakomerno in izračun dela (4.4),
 - e) risanje stoječega valovanja (5.8),
 - f) izračun števila fotonov v svetlobnem žarku (6.5).
- 4) Med najzahtevnejša sodijo bolj odprto zastavljena vprašanja, pri katerih morajo kandidati podati dovolj celovit odgovor, sami pa morajo presoditi, kaj vse je potrebno za tak odgovor navesti ali kaj je potrebno v računu upoštevati:
 - a) čas in hitrost pri trku dveh kroglic, kjer se ena dviga, druga pa pada (2.8),
 - b) nihajni čas naelektrenega nihala, ki niha nad naelektreno ploščo (4.8),
 - c) risanje amplitude stoječega valovanja, ki ima dvakratno vrednost glede na potujoče transverzalno valovanje (5.8).

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Zunanji ocenjevalci so sestavo izpitnih pol v veliki večini ocenili kot primerno, *Navodila za ocenjevanje* pa kot jasna ali zelo jasna.

V opisnih komentarjih so nekateri navedli, da bi bilo bolje, če bi bili v enačbah v *Navodilih za ocenjevanje* dosledno vstavljeni ustrezni podatki in bi bili navedeni tudi vmesni rezultati.

V anketi ob koncu ocenjevanja so ocenili tudi ustreznost nalog. Mnenje, ki se je večkrat ponovilo, je bilo, da je naloga 3 nekoliko pretežka. Izpostavili so tudi, da morajo biti naloge bolj enakovredne.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Dan po terminu pisnega 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 izpitne pole 2. Proučili so možne načine pravilnega reševanja posameznih nalog ter predvideli tipične napake, ki se bodo verjetno pojavljale v izdelkih kandidatov.

Pet dni pred zunanjim ocenjevanjem so glavna ocenjevalka, člani DPK SM in skupina pomočnikov glavne ocenjevalke 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 njihovo ustreznost, vnesli nekaj sprememb z namenom večje objektivnosti in enotnosti ocenjevanja ter sprejeli dogovor, kako ravnati v primeru pričakovanih nejasnih in dvoumnih rešitev.

Zunanje ocenjevanje je bilo izvedeno 17. junija 2017 s pričetkom ob 9. uri. Pred pričetkom ocenjevanja je bil izveden za vse zunanje ocenjevalce obvezen seminar, na katerem je glavna ocenjevalka predstavila podrobnejša navodila za ocenjevanje in ocenjevalce seznanila 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 izpitu splošne mature iz fizike ocenjevalci ocenjujejo samo drugo izpitno polo. Ocenjevanje poteka v skupnem prostoru, ocenjevalci pa ocenjujejo drugo izpitno polo v celoti – vse naloge. 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.

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, je skupina kontrolnih ocenjevalcev ocenila še enkrat.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

Od 1.359 kandidatov, ki so v spomladanskem roku pristopili k izpitu splošne mature iz fizike, je 69 kandidatov zaprosilo za vpogled v ocenjevanje njihovega izdelka. Na postopek izračuna ocene sta se pritožila 2 kandidata, 16 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 11 kandidatih je spremenil število doseženih točk, od tega pri 5 navzdol in pri 6 navzgor, kar je pri 6 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

Uspeh na letošnji splošni maturi je bil približno enak kakor v prejšnjih letih. Povprečna ocena, dosežena na spomladanskem izpitnem roku, je bila 3,50 (lani: 3,66). Povprečna ocena kandidatov iz splošnih gimnazij je bila malo nižja kot lani (letos: 3,61; lani: 3,74), tudi povprečna ocena dijakov iz strokovnih gimnazij je bila malo nižja (letos: 3,30; lani: 3,54). Malo nižjo oceno lahko pripišemo dejstvu, da so nekatere naloge zajemale pojave, ki jih pri pouku redkeje obravnavamo. Pri reševanju takih nalog morajo imeti kandidati ustrezno znanje na višjih taksonomskih stopnjah.

Delež točk, ki jih kandidati dosežejo pri notranjem ocenjevanju (18,19 točke od možnih 20 točk), se znatno razlikuje od deleža točk, ki jih dosežejo pri zunanem ocenjevanju (52,39 točke od možnih 80 točk). Tudi porazdelitev točk pri notranjem ocenjevanju ni normalna, ampak neuravnotežena v smeri proti največjemu številu točk. DPK SM za fiziko je pregledala gradivo, ocenjevano pri notranjem delu izpita, in ugotovila, da vse v večji meri zadošča kriterijem in da ni večjih razhajanj. Komisija bo razmislila o prevrednotenju deleža točk, ki jih kandidati lahko dosežejo pri notranjem ocenjevanju.

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Zunanji ocenjevalci so sestavo izpitne pole ocenili kot primerno, navodila za ocenjevanje pa kot jasna ali zelo jasna. Naloge enakomerno pokrivajo vse taksonomske stopnje.

6.3 Druge ugotovitve

Izpit splošne mature iz fizike 2017 je šestič potekal po prenovljenem modelu s povečano izbirnostjo. Analize dosežkov kandidatov in anket zunanjih ocenjevalcev kažejo, da je bil prehod na novi model splošne mature izveden uspešno, pa tudi to, kje so še možnosti za izboljšave (npr. pri optimizaciji časa pisanja izpitne pole 2). Korelacija notranje in zunanje ocene pri splošni maturi je relativno nizka. Komisija se je v letošnjem šolskem letu večkrat sestala in razpravljala o možnih spremembah maturitetnega izpita, ki bi zajemala spremembe pri notranjem in zunanem izpitu.