

# SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA FIZIKA V LETU 2016

## 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 2016.....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2016.....	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 2016.....	12
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM .....	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita .....	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita .....	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	15
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov .....	22
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah .....	22
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	23
5.1	Zunanje ocenjevanje .....	23
5.2	Ugovori na oceno in 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 .....	24

Avtorja:

Peter Gabrovec, glavni ocenjevalec za fiziko

dr. Aleš Mohorič, predsednik DPK SM za fiziko

Poročilo je potrdila DPK SM za fiziko na svoji 1. redni seji 10. 10. 2016.

Ljubljana, oktober 2016

# 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.*

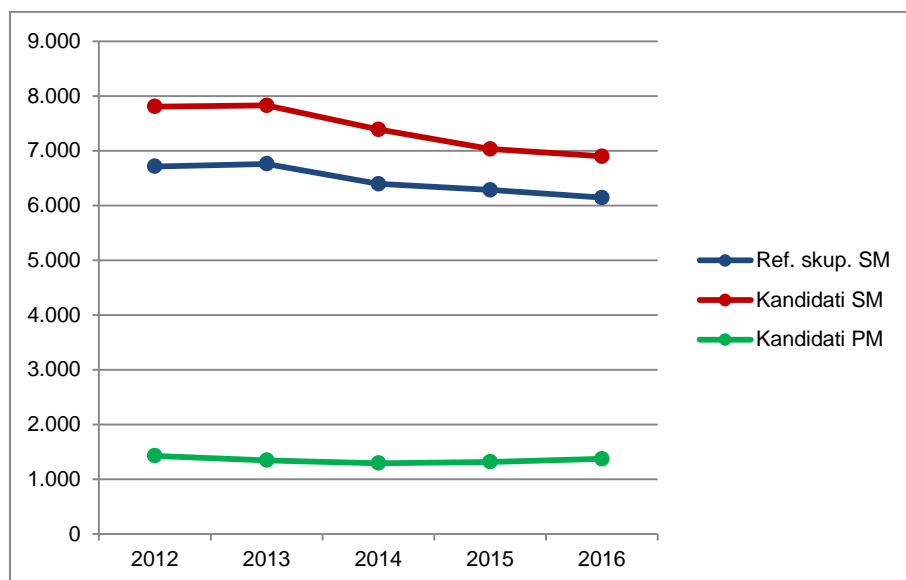
## 1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2012 do 2016. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2012	6.715	7.808	1.428
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

*Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*



Vir: Državni izpitni center 2016

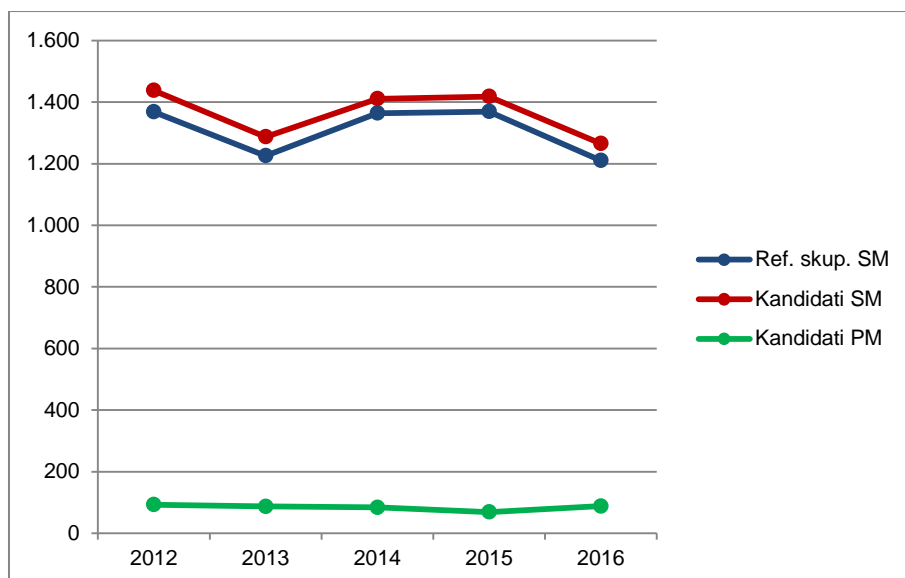
## 1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz fizike – primerjava po letih

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 2012 do 2016. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz fizike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2012	1.368	1.438	93
2013	1.226	1.287	87
2014	1.364	1.411	84
2015	1.369	1.418	69
2016	1.210	1.265	88

*Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz fizike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*



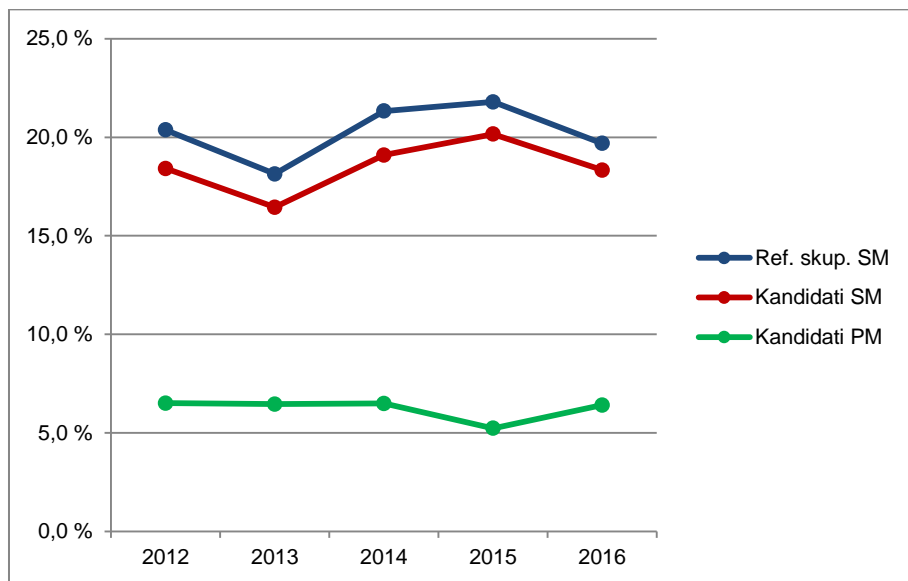
Vir: Državni izpitni center 2016

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 2012 do 2016 (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 2012–2016*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2012	20,4 %	18,4 %	6,5 %
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 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz fizike po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016



Vir: Državni izpitni center 2016

### 1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2016

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 2016. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo 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 2016*

	Število	Delež
Splošna gimnazija	954	70,5 %
Klasična gimnazija	58	4,3 %
<b>Gimnazija</b>	<b>1.012</b>	<b>74,8 %</b>
Tehniška gimnazija	192	14,2 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	6	0,4 %
<b>Strokovna gimnazija</b>	<b>198</b>	<b>14,6 %</b>
Ref. skup. SM	1.210	89,4 %
Ostali SM	55	4,1 %
<b>Kandidati SM</b>	<b>1.265</b>	<b>93,5 %</b>
Kandidati PM	88	6,5 %

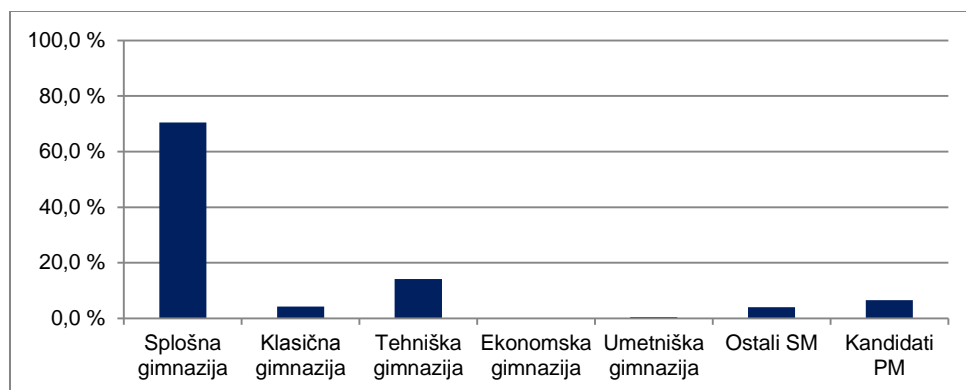
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

ref. skup. SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = ref. skup. SM + ostali SM

*Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2016*



Vir: Državni izpitni center 2016

## 2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2016

### 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 2016 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

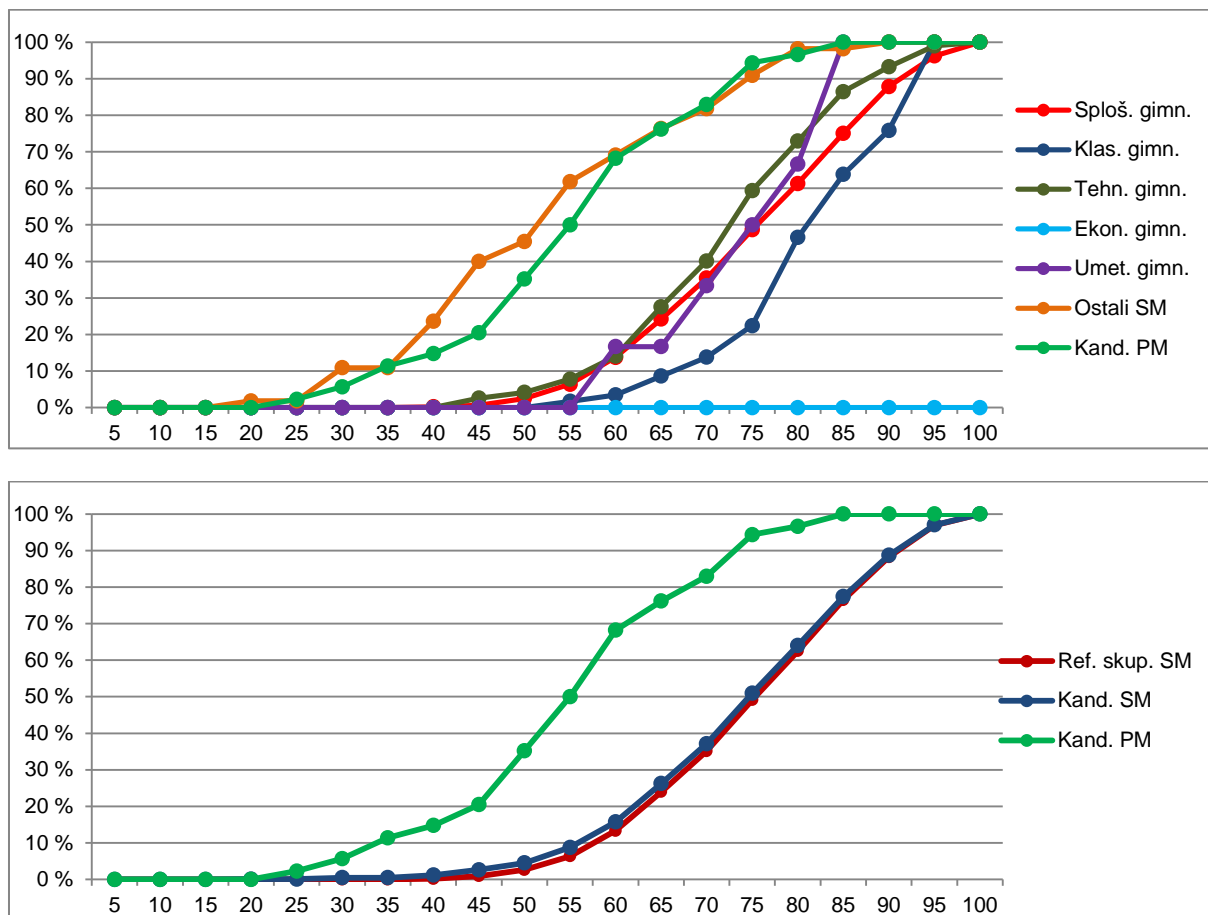
Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
26-30	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	3
31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
36-40	2	0	2	0	0	0	0	2	9	7	3
41-45	4	0	4	5	0	0	5	9	18	9	5
46-50	18	0	18	3	0	0	3	21	24	3	13
51-55	37	1	38	7	0	0	7	45	54	9	13
56-60	70	1	71	12	0	1	13	84	88	4	16
61-65	100	3	103	26	0	0	26	129	133	4	7
66-70	107	3	110	24	0	1	25	135	138	3	6
71-75	126	5	131	37	0	1	38	169	174	5	10
76-80	121	14	135	26	0	1	27	162	166	4	2
81-85	131	10	141	26	0	2	28	169	169	0	3
86-90	122	7	129	13	0	0	13	142	143	1	0
91-95	80	14	94	11	0	0	11	105	105	0	0
96-100	36	0	36	2	0	0	2	38	38	0	0
SKUPAJ	954	58	1.012	192	0	6	198	1.210	1.265	55	88

*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 %	2 %	0 %
25	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	2 %
30	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	11 %	6 %
35	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	0 %	11 %	11 %
40	0 %	0 %	0 %	0 %	-	0 %	0 %	0 %	1 %	24 %	15 %
45	1 %	0 %	1 %	3 %	-	0 %	3 %	1 %	3 %	40 %	20 %
50	3 %	0 %	2 %	4 %	-	0 %	4 %	3 %	5 %	45 %	35 %
55	6 %	2 %	6 %	8 %	-	0 %	8 %	6 %	9 %	62 %	50 %
60	14 %	3 %	13 %	14 %	-	17 %	14 %	13 %	16 %	69 %	68 %
65	24 %	9 %	23 %	28 %	-	17 %	27 %	24 %	26 %	76 %	76 %
70	35 %	14 %	34 %	40 %	-	33 %	40 %	35 %	37 %	82 %	83 %
75	49 %	22 %	47 %	59 %	-	50 %	59 %	49 %	51 %	91 %	94 %
80	61 %	47 %	60 %	73 %	-	67 %	73 %	62 %	64 %	98 %	97 %
85	75 %	64 %	74 %	86 %	-	100 %	87 %	76 %	77 %	98 %	100 %
90	88 %	76 %	87 %	93 %	-	100 %	93 %	88 %	89 %	100 %	100 %
95	96 %	100 %	96 %	99 %	-	100 %	99 %	97 %	97 %	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 2016

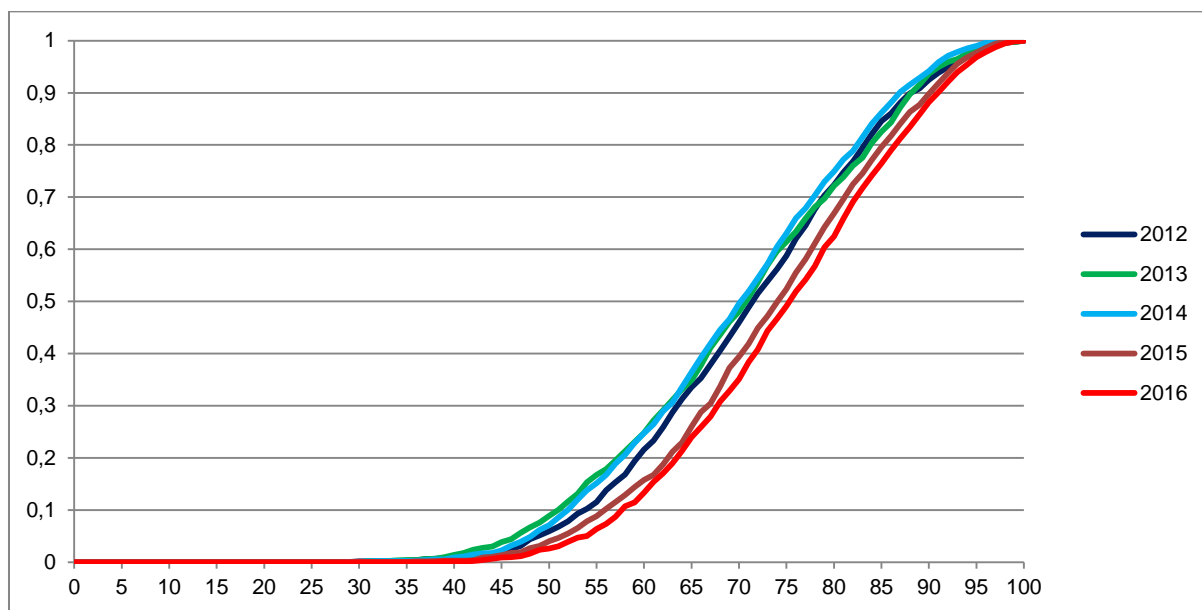
## 2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2012 do 2016, 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
2012	46	59	71	84
2013	45	57	70	84
2014	45	57	70	83
2015	46	59	72	84
2016	47	60	73	85

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



Vir: Državni izpitni center 2016

## 2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri fiziki v spomladanskem izpitnem roku SM 2016 (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.

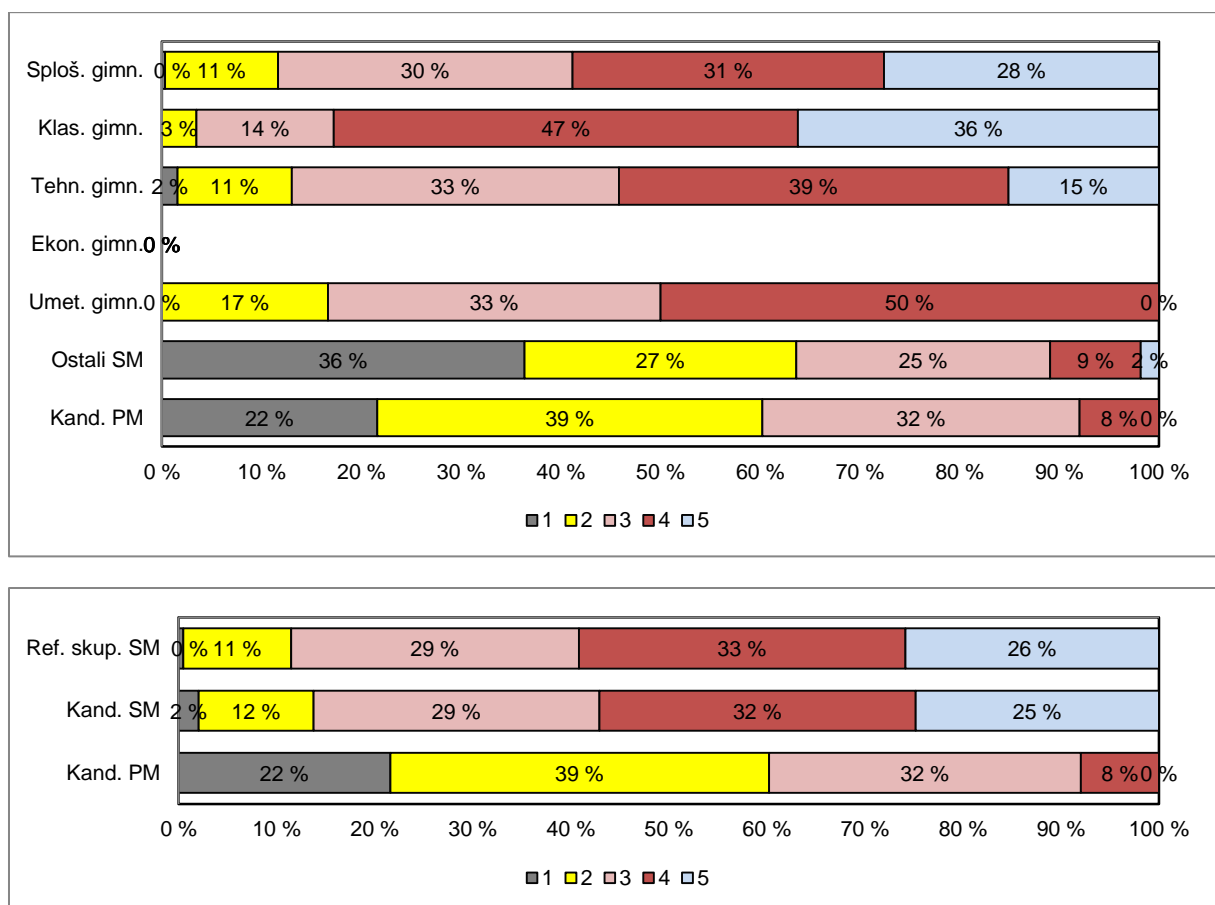
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	3	0	3	3	0	0	3	6	26	20	19
2	108	2	110	22	0	1	23	133	148	15	34
3	282	8	290	63	0	2	65	355	369	14	28
4	298	27	325	75	0	3	78	403	408	5	7
5	263	21	284	29	0	0	29	313	314	1	0
Uspešni	951	58	1.009	189	0	6	195	1.204	1.239	35	69
Skupaj	954	58	1.012	192	0	6	198	1.210	1.265	55	88

Preglednica 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	0 %	0 %	0 %	2 %	-	0 %	2 %	0 %	2 %	36 %	22 %
2	11 %	3 %	11 %	11 %	-	17 %	12 %	11 %	12 %	27 %	39 %
3	30 %	14 %	29 %	33 %	-	33 %	33 %	29 %	29 %	25 %	32 %
4	31 %	47 %	32 %	39 %	-	50 %	39 %	33 %	32 %	9 %	8 %
5	28 %	36 %	28 %	15 %	-	0 %	15 %	26 %	25 %	2 %	0 %
Uspešni	100 %	100 %	100 %	98 %	-	100 %	98 %	100 %	98 %	64 %	78 %
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 2016

### 3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2016

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2016.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz fizike v spomladanskem izpitnem roku 2016

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	954	58	1.012	192	0	6	198	1.210	1.265	55	88
Povprečni splošni uspeh pri SM*	21,71	24,66	21,88	19,22	-	21,00	19,27	21,47	21,41	18,52	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	3,97	4,43	4,00	3,85	-	4,33	3,86	3,98	3,94	2,95	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	3,97	4,33	3,99	3,80	-	4,50	3,82	3,96	3,94	3,14	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	3,74	4,16	3,77	3,55	-	3,33	3,54	3,73	3,66	2,13	2,26
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	3,74	4,16	3,76	3,53	-	3,33	3,53	3,73	3,65	2,07	2,26
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	75,38	81,12	75,71	72,59	-	73,00	72,60	75,20	74,21	52,42	55,03
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	76	81,5	77	73	-	73,5	73	76	75	51	55,5
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	12,53	10,30	12,48	11,86	-	9,94	11,78	12,41	13,41	16,00	14,02
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	3,83	4,17	3,85	3,71	-	3,00	3,70	3,82	3,78	2,67	4,13
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	4,12	4,34	4,13	3,77	-	4,00	3,77	4,07	4,04	3,05	3,56
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	0,79	0,70	0,78	0,74	-	-	0,74	0,78	0,77	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,76	0,73	0,77	0,64	-	-	0,65	0,75	0,75	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,70	0,73	0,71	0,64	-	-	0,65	0,70	0,70	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,63	0,53	0,63	0,51	-	-	0,50	0,61	0,63	0,56	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,63	0,53	0,63	0,51	-	-	0,50	0,61	0,63	0,56	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,67	0,74	0,68	0,51	-	-	0,51	0,65	0,67	0,62	0,55
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,56	0,42	0,56	0,48	-	-	0,48	0,55	0,57	0,57	0,52
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,31	0,43	0,32	0,32	-	-	0,32	0,33	0,36	0,23	0,46
Neuspešni s PP	0,31	0,00	0,30	1,56	-	0,00	1,52	0,50	2,06	36,36	21,59
Neuspešni brez PP	0,63	0,00	0,59	3,13	-	0,00	3,03	0,99	2,69	40,00	21,59

\*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.

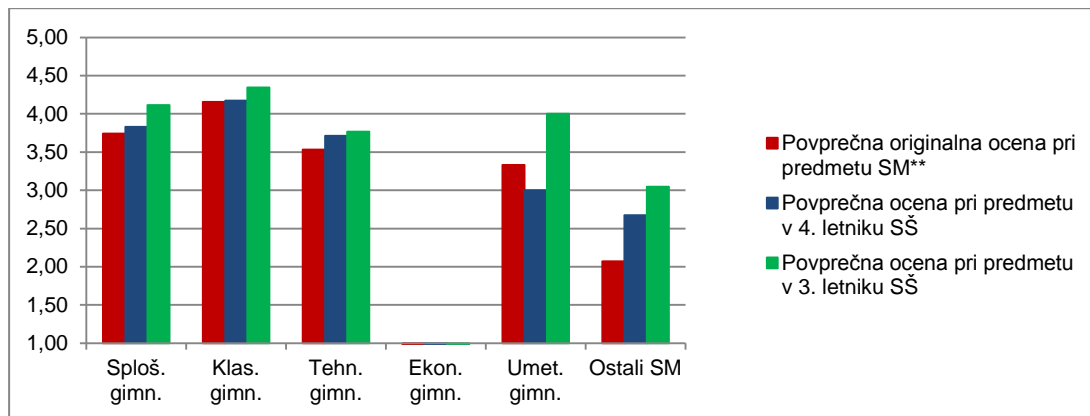
\*\*Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

\*\*\*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.

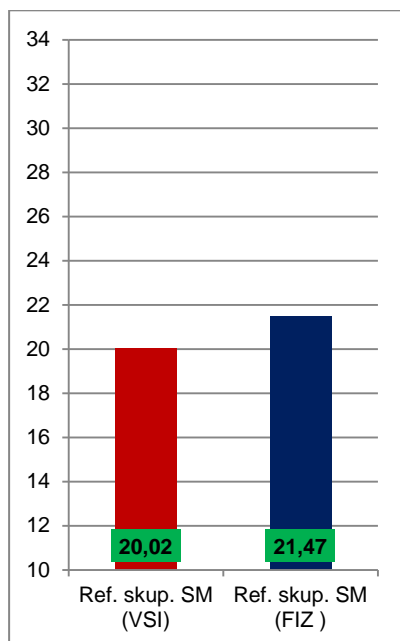
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz fizike



Vir: Državni izpitni center 2016

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2016 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 2016

## 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 2016.

*Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki*

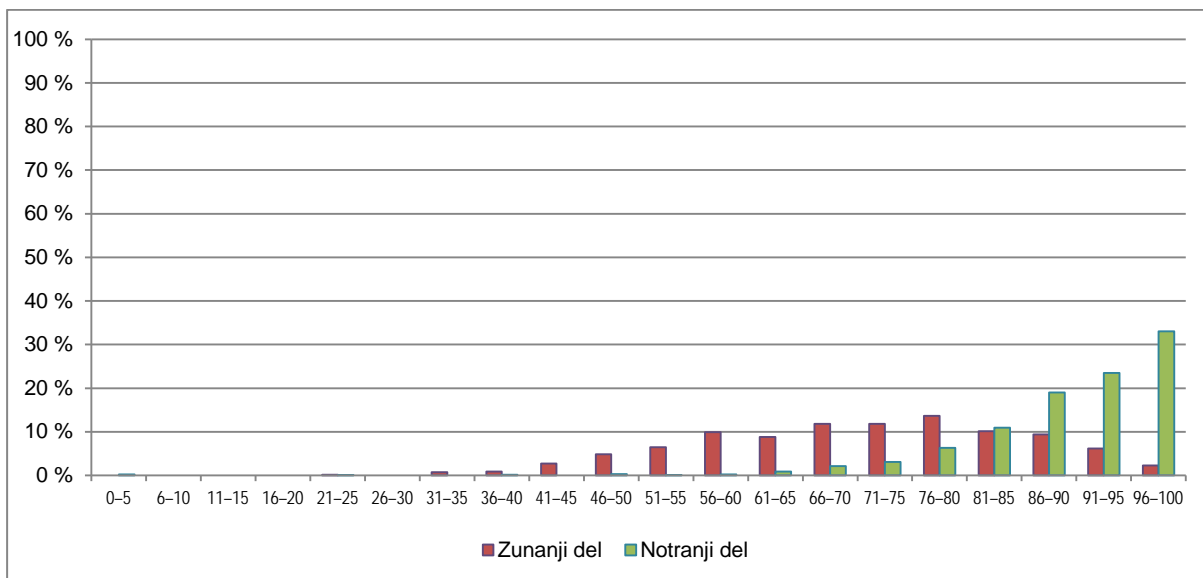
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	1.210	1.210
Povprečno število odstotnih točk	56,88	18,32
Standardni odklon odstotnih točk	11,61	2,03
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,71</b>	<b>0,92</b>

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 2016.

*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	0 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	1 %	0 %
41–45	3 %	0 %
46–50	5 %	0 %
51–55	6 %	0 %
56–60	10 %	0 %
61–65	9 %	1 %
66–70	12 %	2 %
71–75	12 %	3 %
76–80	14 %	6 %
81–85	10 %	11 %
86–90	9 %	19 %
91–95	6 %	23 %
96–100	2 %	33 %
<b>SKUPAJ</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

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



Vir: Državni izpitni center 2016

## 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 2016.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Laboratorijske vaje
Število kandidatov	1.210	1.210	1.210
Povprečno število odstotnih točk	24,23	32,64	18,32
Standardni odklon odstotnih točk	5,25	7,31	2,03
Maksimalno število odstotnih točk	35,00	45,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,69</b>	<b>0,73</b>	<b>0,92</b>

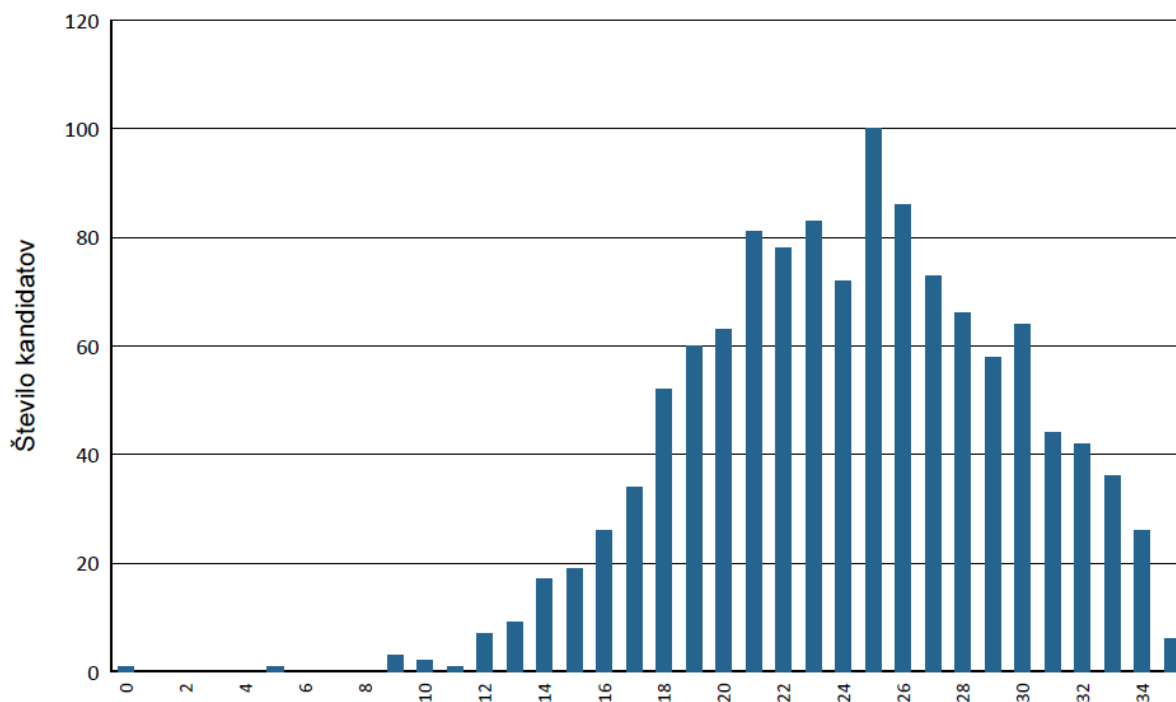
## 4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

### 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 25,12 točke, indeks težavnosti<sup>1</sup> (IT) je bil 0,69, kar je nekoliko manj kot lani, a v rangu dosežkov preteklih let (IT lani: 0,71; 2014: 0,61; 2013: 0,69; 2012: 0,75).

<sup>1</sup> 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.



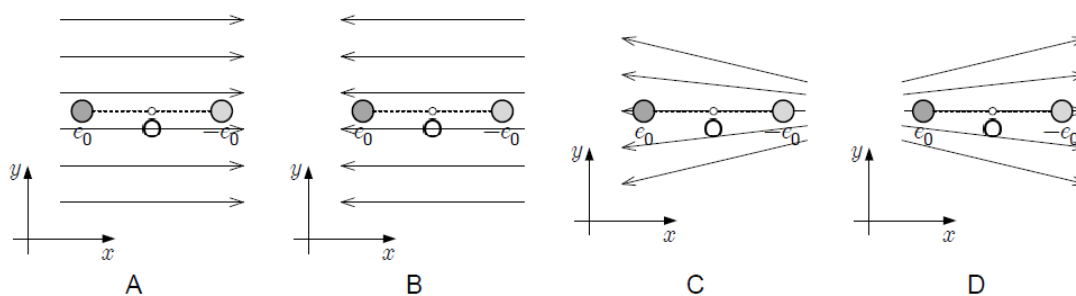
Vir: Državni izpitni center 2016

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 opredelitev 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, najnižji IT je bil letos 0,23 pri vprašanju 18, vsa druga vprašanja pa so imela IT nad 0,41, kar pomeni, da je bilo letos v 1. izpitni poli relativno malo vprašanj, pri katerih bi imeli kandidati zelo izrazite težave.

#### 4.3.1.1 Naloge z nizkim indeksom težavnosti

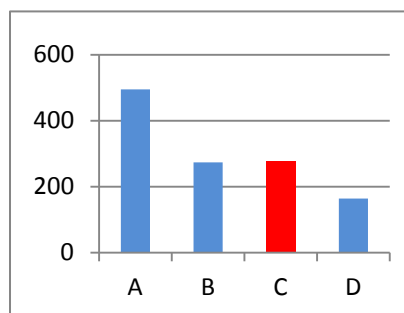
##### Naloga 18 (IT = 0,23, ID = 0,31)

18. Enaki kroglici, naelektreni z nabojem  $e_0$  in  $-e_0$ , sta pritrjeni na nasprotnih koncih palice, ki je vrtljiva okrog točke O. Postavimo ju v različna električna polja, kakor jih ponazarjajo silnice na slikah. V katerem od primerov sta izpolnjena pogoja:
- vsota električnih sil na kroglici deluje v smeri  $+x$ ,
  - če palico malo zasučemo okrog točke O in spustimo, se zavrti nazaj v prvotno lego?





Komentar: Nalogo 18 so kandidati reševali najslabše in je edina naloga, pri kateri je bil najpogostejši odgovor napačen. Kandidati so morali štiri različne primere razvrstiti glede na vsoto električnih sil in glede na učinek majhnega zasuka. Zanimivo je, da je najpogosteje izbrani odgovor neustrezen glede na oba kriterija. Očitno dajemo pri pouku premalo poudarka primerjavi velikosti električnega polja glede na gostoto silnic, še bolj zapostavljena pa so verjetno vprašanja o zasuku kot možnemu učinku sil – predvsem v povezavi z električnimi silami.



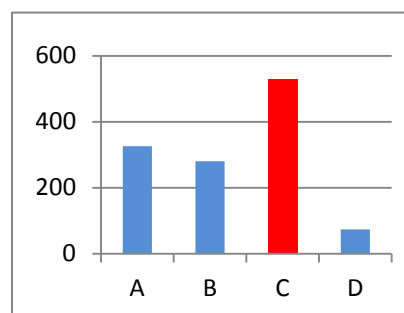
Slika 4.3.1.1.1: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 18. Pravilen je odgovor C.

### Naloga 31 (IT = 0,44, ID = 0,26)

31. Katera od spodnjih velikosti je najboljša ocena mogočega premera atoma?

- A 0,1 fm
- B 0,1 pm
- C 0,1 nm
- D 0,1  $\mu$ m

Komentar: Slab uspeh pri reševanju naloge je presenečenje, saj zahteva vprašanje preprost priklic znanja. Relativno nizek indeks diskriminativnosti (ID) kaže, da so kandidati v veliki meri odgovor ugibali. Očitno se ne seznanijo z velikostnim redom atoma. Možno je tudi, da so imeli kandidati težave z zapisom velikosti, ker ne poznajo dobro predpon.



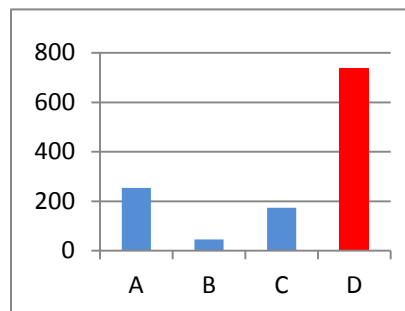
Slika 4.3.1.1.2: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 31. Pravilen je odgovor C.

### Naloga 2 (IT = 0,61, ID = 0,22)

2. Z osebno tehtnico na enak način izmerimo maso dveh teles. Za maso prvega telesa namerimo  $m_1 = 27$  kg, za maso drugega pa  $m_2 = 82$  kg. Kakšni sta absolutna in relativna napaka druge izmerjene mase  $m_2$  v primerjavi s tema napakama pri  $m_1$ ?

- |   | absolutna napaka $m_2$                  | relativna napaka $m_2$                  |
|---|---|---|
| A | večja kakor v meritvi $m_1$             | enaka kakor v meritvi $m_1$             |
| B | večja kakor v meritvi $m_1$             | večja kakor v meritvi $m_1$             |
| C | približno enaka kakor pri meritvi $m_1$ | približno enaka kakor pri meritvi $m_1$ |
| D | približno enaka kakor pri meritvi $m_1$ | manjša kakor v meritvi $m_1$            |

Komentar: Tudi pri nalogi 2 so kandidati dosegli relativno slab rezultat, pravilno je nalogo rešilo 61 % kandidatov. Z oceno napak meritev naj bi se kandidati srečali pri laboratorijskem delu. Vendar je analiza vzorca poročil laboratorijskih vaj, ki jih je letos izvedla predmetna komisija za splošno maturo, pokazala, da je zahteva po oceni napake posamezne meritve relativno redka. To verjetno pojasni nepričakovano slab uspeh kandidatov pri tej nalogi.



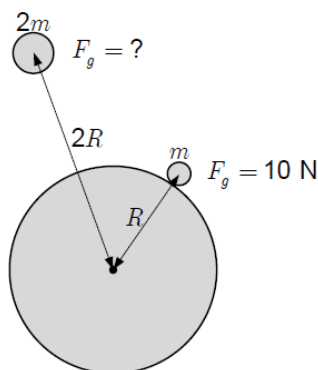
Slika 4.3.1.1.3: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 2. Pravilen je odgovor D.

#### 4.3.1.2 Naloge z dobrim uspehom (visok IT) in naloge, ki ločujejo »boljše« in »slabše« kandidate (visok ID<sup>2</sup>)

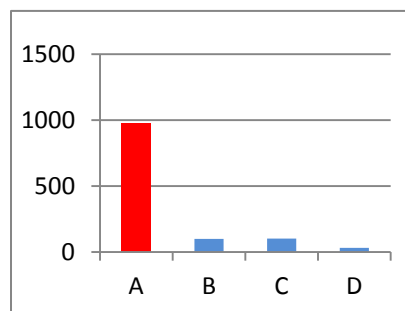
Naloga 8 (IT = 0,80, ID = 0,41)

8. Telo z maso  $m$  je na razdalji  $R$  od središča planeta. Planet deluje na telo s silo 10 N. S kolikšno silo bi deloval ta planet na telo z maso  $2m$ , ki bi bilo na razdalji  $2R$  od središča planeta?

- A 5,0 N
- B 10 N
- C 20 N
- D 40 N



Komentar: Naloga 8 je imela v tej izpitni poli največji ID, torej je najbolje ločevala med dobrimi in slabimi dijaki. Pri določitvi pravega odgovora je bilo potrebno presoditi vpliv mase in oddaljenosti manjšega telesa na gravitacijski privlak. Celoten razmislek zahteva več korakov, kar nalogo sicer uvršča med zahtevnejše. Očitno pa je tip naloge dovolj »domač«, da so kandidati pri nalogi dosegli relativno dober uspeh.



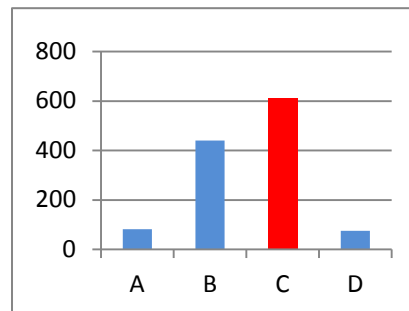
Slika 4.3.1.1.4: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 8. Pravilen je odgovor A.

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

#### Naloga 9 (IT = 0,51, ID = 0,40)

9. Prvi voziček se zaleti v drugega, ki pred trkom miruje. Drugi voziček ima večjo maso kakor prvi. Prvi voziček se odbije nazaj, drugi pa se začne premikati naprej. Prvi voziček ima pred trkom gibalno količino  $20 \text{ N s}$ . Velikost gibalne količine prvega vozička po trku je  $5 \text{ N s}$ , drugega pa  $25 \text{ N s}$ . Kolikšna je velikost sunka sile, ki ga med trkom prejme prvi voziček?
- A 5 N s  
B 15 N s  
C 25 N s  
D 30 N s

Komentar: Naloga je imela drugi najvišji ID. Relativno nizko uspešnost kandidatov pri reševanju te naloge gre verjetno pripisati po eni strani besedilu, ki zahteva natančno branje, po drugi strani pa pogosti napaki pri računanju razlike vrednosti z nasprotnima predznakoma. Pri reševanju bi bilo kandidatom v pomoč risanje skice situacije z vektorji gibalne količine.

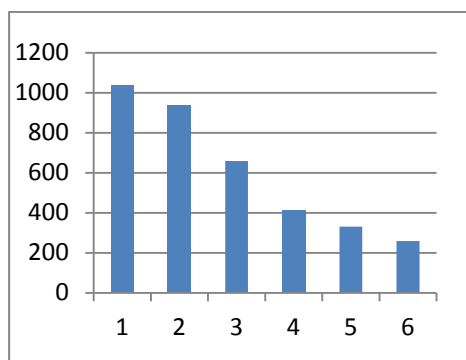


Slika 4.3.1.1.5: Število kandidatov, ki so izbrali posamezni odgovor v nalogi 9. Pravilen je odgovor C.

#### 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 oz. pogostnost 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.



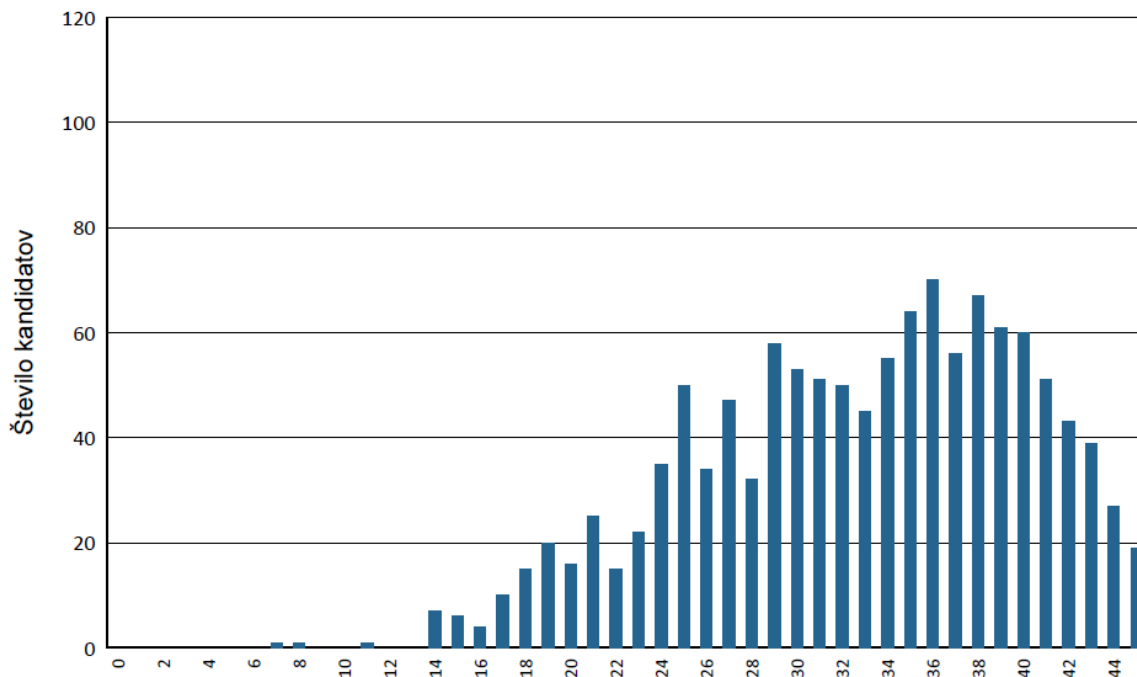
Vir: Državni izpitni center 2016

Po številu kandidatov, ki je izbralo posamezno nalogo, tudi letos izstopa 1. naloga, ki jo 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.

Po deležu kandidatov, ki so izbrali posamezno nalogo, letos, v primerjavi s povprečjem zadnjih štirih let, najbolj odstopata navzgor 2. naloga, navzdol pa 6. naloga. Razlike v pogostnosti izbire posamezne naloge v različnih letih so pričakovane glede na različne teme, ki jih naloge obravnavajo, in se tudi v letošnjem letu gibljejo v običajnih vrednostih.

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 2. izpitni poli.

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

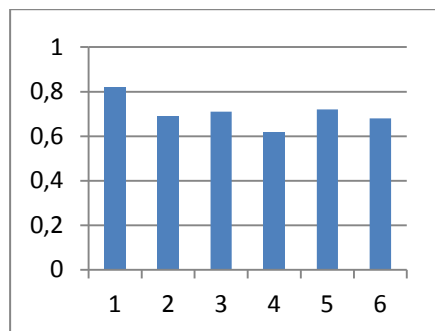


Vir: Državni izpitni center 2016

Kandidati referenčne skupine so v povprečju dosegli 32,64 točke, iT te izpitne pole je 0,725. Glede na prejšnja leta je to nekoliko boljši uspeh. Trend naraščanja uspešnosti pri izpitni poli 2 lahko sledimo že nekaj let: leta 2015: 0,67; leta 2014: 0,68 in leta 2013: 0,62.

Po IT nalog je kot običajno na prvem mestu naloga iz merjenj, tudi pri ostalih nalogah je bila uspešnost kandidatov precej podobna kot pretekla leta. Glede na zadnja leta so bili kandidati nekoliko uspešnejši pri 2. (mehanika) in 5. nalogi (nihanje valovanje in optika), IT posameznih nalog so bili v letošnjem letu nadpovprečno izenačeni.

Slika 4.3.2.3: Indeks težavnosti po posameznih nalogah v Izpitni poli 2



Vir: Državni izpitni center 2016

### 4.3.2.1. Sestava nalog

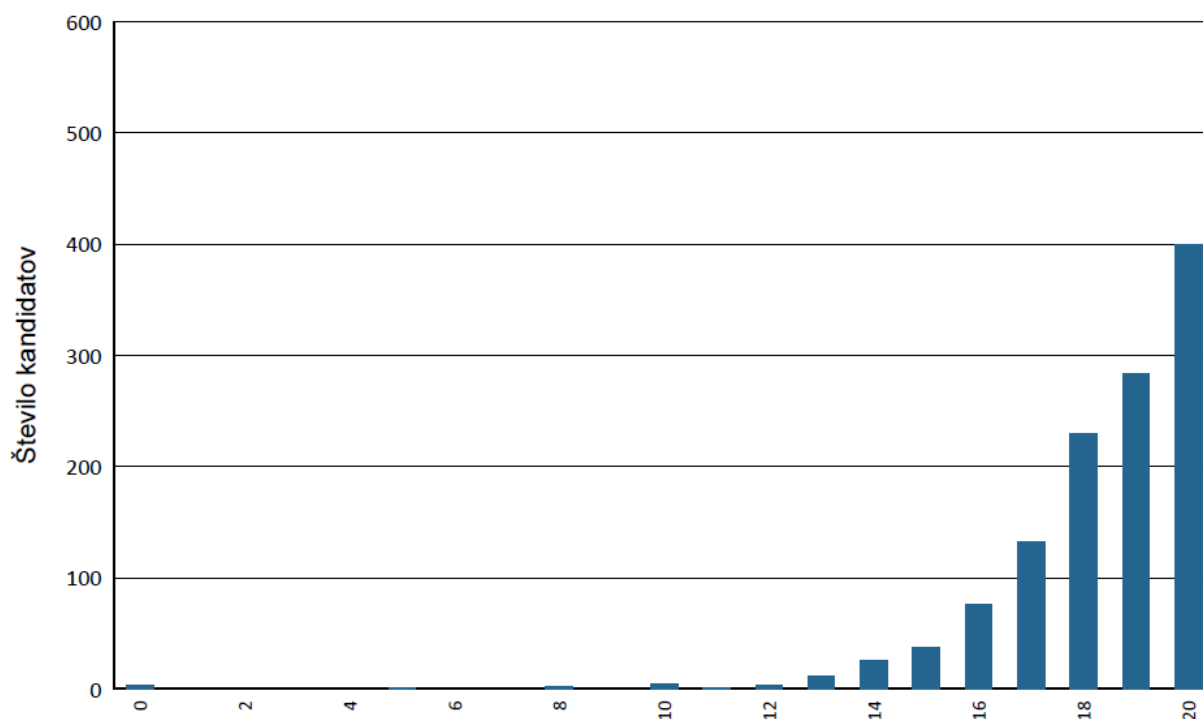
Naloge so pokrivala te fizikalne teme:

1. naloga – *Merjenje*: Kandidati so obdelali in analizirali podatke o pospešenem gibanju telesa na klancu.
2. naloga – *Mehanika*: Naloga je obravnavala gibanje žoge, ki jo vržemo navpično navzgor, in kasnejše odboje od tal.
3. naloga – *Toplota*: Vprašanja pri tej nalogi se nanašajo na segrevanje vode v posodi do vrelišča in kasnejše izparevanje.
4. naloga – *Elektrika in magnetizem*: Naloga obravnava naelektren kondenzator in elektrone, ki se gibljejo v električnem polju med kondenzatorskima ploščama.
5. naloga – *Nihanje, valovanje in optika*: Vprašanja naloge kandidate vodijo od osnovnih zakonitosti loma preko loma žarkov v leči do povečave slike pri opazovanju predmeta skozi lupo.
6. naloga – *Moderna fizika*: V nalogi se vprašanja nanašajo na količino svetlobe, ki jo oddaja Sonce, in na procese izsevanja te svetlobe.

### 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 2016

## 4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

---

Težave, ki so vodile k slabšemu uspehu v letošnji izpitni poli 2, so v analizi združene v več sklopov. Za vsakega je navedenih nekaj primerov, v oklepaju je številka vprašanja.

- 1) Relativno slabše obvladanje določenih tem. V letošnji izpitni poli 2 so dosegli kandidati relativno slab uspeh pri vprašanjih, ki so zahtevala le priključitev znanja:
  - a) navedba valovne dolžine vidne svetlobe (5.1),
  - b) poimenovanje emisijskega spektra (6.6),
  - c) risanje ekvipotencialnih ploskev v kondenzatorju (4.1).
- 2) Primeri nekaterih postopkov, ki so jih kandidati slabo obvladali:
  - a) računanje razlike dveh vrednosti, če nimata enakega predznaka (2.9),
  - b) računanje z napakami (1.6),
  - c) računanje površine krogle (6.3),
  - d) izbira ustrezne površine pri računanju svetlobne moči, ki jo prejema Zemlja od Sonca (6.6).
- 3) Pogosto napake izvirajo iz slabega poznavanja, v katerih primerih je mogoče uporabiti posamezno enačbo:
  - a) ne izberejo prave enačbe gibanja pri enakomerno pospešenem gibanju z začetno hitrostjo (2.6);
  - b) ne ločijo med izrazoma za jakost električnega polja kondenzatorja in plošče (4.5);
  - c) Coulombov zakon uporabijo za silo med naelektreno ploščo in elektronom (4.5);
  - d) ne ločijo med definicijo in drugimi zvezami za dano količino: v obravnavanem izpitu niso ločili med definicijo gostote svetlobnega toka, izrazom za gostoto svetlobnega toka točkastega svetila in Stefanovim zakonom (6.1).
- 4) Kandidati pogosto slabo razberejo, kaj naloga od njih zahteva, npr.:
  - a) pri nalogi 2.8 ne ugotovijo natančno, med katerima trenutkoma morajo določiti spremembo hitrosti;
  - b) spregledajo, da naloga ne sprašuje samo po lomnem kotu, ampak tudi po spremembi smeri curka svetlobe (5.2).
- 5) 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) običajno imajo težave z utemeljevanjem odgovora, ki ga sicer navedejo pravilno (1.8);
  - b) pri nalogi 3.5 so morali presoditi, kaj vse je potrebno v odgovoru navesti, da bodo opredelili stanje mešanice vode in pare;
  - c) pri nalogi 6.9 so sicer navedli pravilni atomski stanji, ki sta odločilni za izsev fotona, a niso bili pazljivi, katero je začetno in katero končno stanje;
  - d) pri nalogi 3.6 so pogosto pravilno izračunali volumen izparele vode, a niso upoštevali začetnega volumna vode pred izparevanjem.

## 4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

---

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

V opisnih komentarjih so nekateri navedli, da bi bilo bolje v enačbe dosledno vstaviti ustrezne podatke in s tem navesti tudi vmesne rezultate.

## 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 izpitno gradivo pregledajo in preučijo ter se pripravijo na ocenjevanje 2. izpitne pole. Proučili so možne načine pravilnega reševanja posameznih nalog in predvideli tipične napake, ki se bodo verjetno pojavljale v izdelkih kandidatov.

Pet dni pred zunanjim ocenjevanjem so glavni 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 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 18. junija 2016 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 seznanil 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 enem samem, skupnem prostoru, ocenjevalci pa ocenjujejo drugo izpitno polo v celoti – vse naloge. Način ocenjevanja istočasno 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 pretvorbo točkovnega dosežka kandidata v oceno je bilo izvedeno še kontrolno ocenjevanje. Pole kandidatov, ki so dosegli eno ali dve točki pod pragom za pozitivno oceno, je skupina kontrolnih ocenjevalcev ocenila še enkrat. Pri večini kandidatov ni bilo spremembe.

### 5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

---

Od 1.353 kandidatov, ki so v spomladanskem izpitnem roku pristopili k izpitu splošne mature iz fizike, je 74 kandidatov zaprosilo za vpogled v ocenjevanje njihovega izdelka. Na postopek izračuna ocene se ni pritožil nihče, 17 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 5 kandidatih je spremenil število doseženih točk navzdol in pri 7 navzgor, kar je pri 3 kandidatih pomenilo tudi dvig ocene pri izpitu 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 tako rekoč enak kakor v prejšnjih dveh letih. Meje za ocene smo v primerjavi z lani dvignili za eno točko.

Povprečna ocena, dosežena na spomladanskem izpitnem roku, je bila 3,66 (lani 3,65). Povprečna ocena kandidatov iz splošnih gimnazij je bila razmeroma visoka (letos 3,74, lani 3,70) in kaže trend naraščanja, povprečna ocena dijakov iz strokovnih gimnazij pa je bila enaka kakor lani (3,54). Kaže, da večje število ur pouka fizike in celovitost obravnave v gimnazijah, v nasprotju z razdrobljenostjo fizikalnih vsebin med različnimi strokovnimi predmeti, pomagata dijakom pri ustvarjanju zaokroženega fizikalnega pogleda na svet in pri razumevanju fizikalnih konceptov. Delež točk, ki jih kandidati dosežejo pri notranjem ocenjevanju (18,32 točke od možnih 20 točk), se znatno razlikuje od deleža točk, ki jih dosežejo pri zunanem ocenjevanju (56,88 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 ali zelo primerno, navodila za ocenjevanje pa kot jasna ali zelo jasna. Naloge enakomerno pokrivajo vse taksonomske stopnje.

### 6.3 Druge ugotovitve

---

Splošna matura iz fizike 2016 je bila peta, ki je potekala po prenovljenem modelu s povečano izbirnostjo. Analize dosežkov dijakov 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, najnižja med vsemi tremi naravoslovnimi predmeti. Število kandidatov upada predvsem v primerjavi s številom kandidatov, ki izberejo kemijo, in tudi dijaki, ki izberejo fiziko (povprečna ocena v 4. letniku 3,9), so slabši od dijakov, ki izberejo kemijo (povprečna ocena v 4. letniku 4,1). DPK SM za fiziko zato še ne razmišlja o spremembi težavnosti nalog ali izvedbe maturitetnega izpita.