



OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA  
w ŁODZI

---

**RAPORT Z PISEMNEGO  
EGZAMINU MATURALNEGO  
Z FIZYKI I ASTRONOMII  
PRZEPROWADZONEGO  
18 maja 2005r.**

---

ŁÓDŹ 2005

## SPIS TREŚCI

<b>I. OPIS POPULACJI ZDAJĄCYCH .....</b>	<b>3</b>
Tabela 1. Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym na terenie OKE - Łódź.....	3
Tabela 2. Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym, na terenie OKE – Łódź, jako przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.....	3
Tabela 3. Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym na terenie OKE - Łódź.....	3
Tabela 4. Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym na terenie OKE - Łódź, jako przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.....	4
Tabela 5. Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym w woj. łódzkim i woj. świętokrzyskim, jako przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.....	4
Tabela 6. Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym w woj. łódzkim i woj. świętokrzyskim, jako przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.....	4
<b>II. OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH.....</b>	<b>7</b>
<b>KARTOTEKA ZADAŃ ZAMIESZCZONYCH W ARKUSZU I Z FIZYKI I ASTRONOMII... 8</b>	<b>8</b>
<b>KARTOTEKA ZADAŃ ZAMIESZCZONYCH W ARKUSZU II Z FIZYKI I ASTRONOMII. 9</b>	<b>9</b>
<b>III. PREZENTACJA I ANALIZA WYNIKÓW EGZAMINU MATURALNEGO Z FIZYKI I ASTRONOMII.....</b>	<b>11</b>
Tabela 7. Zdawalność egzaminu .....	11
<b>III.1. Wskaźniki statystyczne Arkusza I .....</b>	<b>11</b>
Tabela 8. Wskaźniki statystyczne Arkusza I.....	12
Tabela 9. Statystyki opisowe – Arkusz I.....	12
Tabela 10. Łatwość zadań dla Arkusza I.....	14
Tabela 11. Zadania według standardów .....	15
<b>III.2. Wskaźniki statystyczne Arkusza II.....</b>	<b>16</b>
Tabela 12. Wskaźniki statystyczne dla Arkusza II.....	16
Tabela 13. Statystyki opisowe – Arkusz II.....	17
Tabela 14. Łatwość czynności dla Arkusza II.....	18
Tabela 15. Czynności według standardów .....	19
<b>IV. MATURA Z FIZYKI I ASTRONOMII - NAJWAŻNIEJSZE WSKAŹNIKI STATYSTYCZNE DLA POWIATÓW .....</b>	<b>20</b>
Tabela 16. Matura z fizyki i astronomii w powiatach - najważniejsze wskaźniki statystyczne dla Arkusza I. 20	
Tabela 17. Matura z fizyki i astronomii w powiatach - najważniejsze wskaźniki statystyczne dla Arkusza II.21	

## I. OPIS POPULACJI ZDAJĄCYCH

Pisemny egzamin maturalny z fizyki i astronomii odbył się w całym kraju 18 maja 2005 roku. Na terenie Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Łodzi egzamin ten został przeprowadzony w 190 szkołach, w tym w 167 liceach ogólnokształcących (LO) i w 23 liceach profilowanych (LP). Przystąpiło do niego 2130 uczniów, z tego 2056 zdecydowało się na poziom rozszerzony. W liceum ogólnokształcącym (LO) fizykę i astronomię zdawało 2071 uczniów, a w liceum profilowanym (LP) 59.(tabela 1).

**Tabela 1.** Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym na terenie OKE - Łódź.

	<b>Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym</b>		
	ogółem	LO	LP
Liczba zdających	2130	2071	59

Fizykę i astronomię można było wybrać jako przedmiot obowiązkowy lub dodatkowy. Wybierając ten przedmiot jako obowiązkowy abiturienti mogli go pisać na poziomie podstawowym lub rozszerzonym. Wybierając jako przedmiot dodatkowy, mogli pisać tylko na poziomie rozszerzonym.

**Tabela 2.** Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym, na terenie OKE – Łódź, jako przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

	<b>Fizyka i astronomia zdawana jako przedmiot</b>								
	<b>obowiązkowy</b>						<b>dodatkowy</b>		
	na poziomie podstawowym			na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczba zdających	74	61	13	254	241	13	1802	1769	33

Z analizy danych zawartych w tabeli 2. wynika, że zdecydowana większość uczniów wybierających fizykę i astronomię na egzaminie maturalnym zdawała ją jako przedmiot dodatkowy.

Do egzaminu z fizyki i astronomii, na poziomie rozszerzonym, na terenie OKE – Łódź przystąpiło 2056 uczniów, 2010 z nich to uczniowie liceów ogólnokształcących (Tabela. 3).

**Tabela 3.** Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym na terenie OKE - Łódź.

	<b>Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym</b>		
	ogółem	LO	LP
Liczba zdających	2056	2010	46

Tabela 4. ilustruje wybór przedmiotu na poziomie rozszerzonym jako przedmiotu obowiązkowego lub dodatkowego. Wyraźnie widać, że zdecydowanie częściej fizykę i astronomię wybierano jako przedmiot dodatkowy

**Tabela 4.** Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym na terenie OKE - Łódź, jako przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

	<b>Fizyka i astronomia zdawana jako przedmiot</b>					
	<b>obowiązkowy</b>			<b>dodatkowy</b>		
	na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
Liczba zdających	254	241	13	1802	1769	33

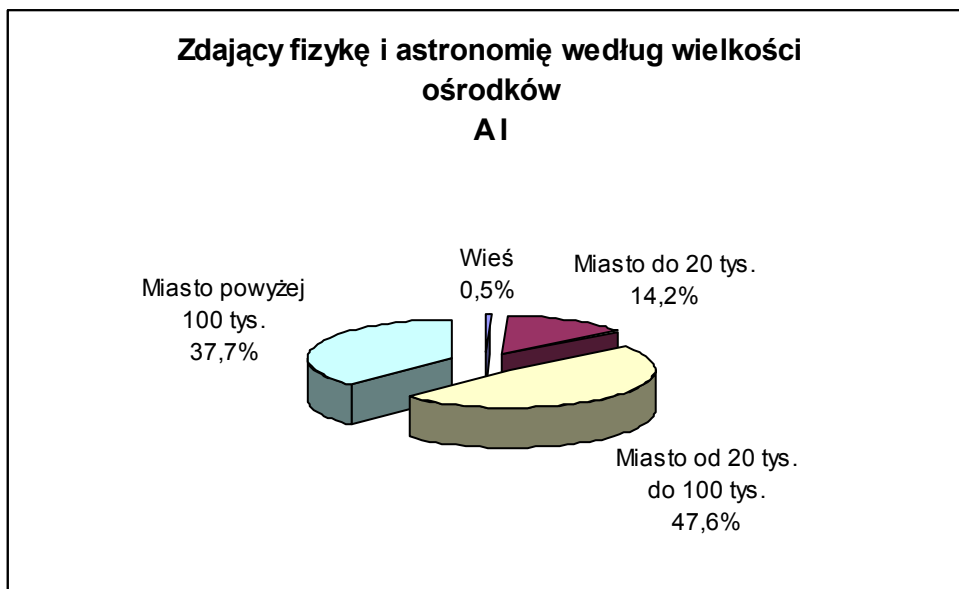
**Tabela 5.** Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym w woj. łódzkim i woj. świętokrzyskim, jako przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

Liczba zdających	<b>Fizyka i astronomia zdawana jako przedmiot</b>								
	<b>obowiązkowy</b>						<b>dodatkowy</b>		
	na poziomie podstawowym			na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
woj. łódzkie	46	36	10	179	168	11	1303	1271	32
woj. świętokrzyskie	28	25	3	75	73	2	499	498	1

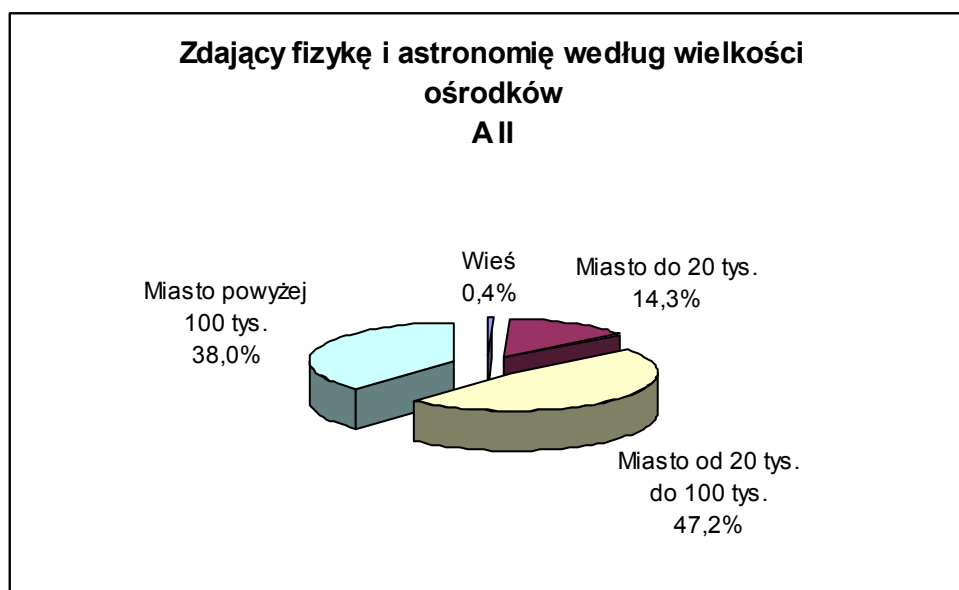
**Tabela 6.** Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym w woj. łódzkim i woj. świętokrzyskim, jako przedmiot obowiązkowy i dodatkowy.

Liczba zdających	<b>Fizyka i astronomia zdawany jako przedmiot</b>					
	<b>obowiązkowy</b>			<b>dodatkowy</b>		
	na poziomie rozszerzonym			na poziomie rozszerzonym		
	ogółem	LO	LP	ogółem	LO	LP
woj. łódzkie	179	168	11	1303	1271	32
woj. świętokrzyskie	74	72	2	499	498	1

Wykresy 1. i 2. przedstawiają rozmieszczenie terytorialne zdających egzamin maturalny z fizyki i astronomii na poszczególnych poziomach. Największa liczba zdających mieszka w miastach o liczebności 20-100 tys. mieszkańców (odpowiednio 47,6% i 47,2% abiturientów).

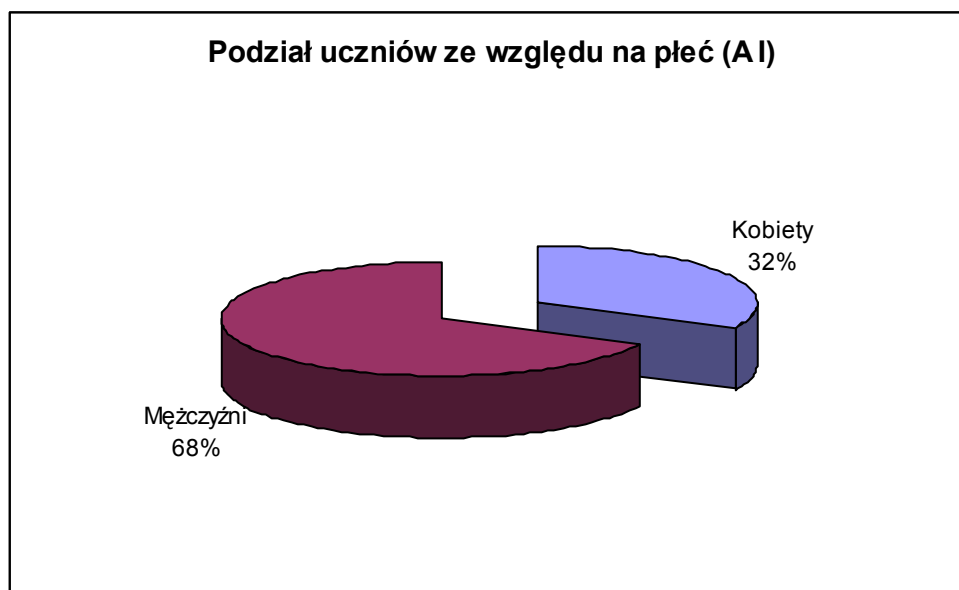


Wykres 1. Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym według wielkości ośrodków.

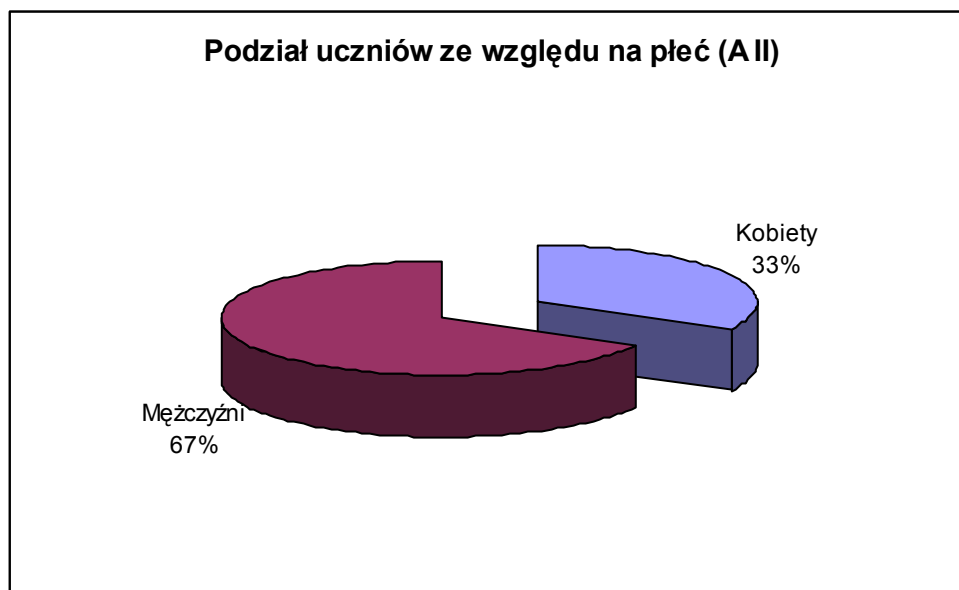


Wykres 2. Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym według wielkości ośrodków.

Pisemny egzamin z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym wybrało 688 kobiet i 1442 mężczyzn. (Wykres 3), a na poziomie rozszerzonym 675 kobiet i 1381 mężczyzn (Wykres 4).



**Wykres 3.** Fizyka i astronomia zdawana na poziomie podstawowym – podział ze względu na płeć.



**Wykres 4.** Fizyka i astronomia zdawana na poziomie rozszerzonym – podział ze względu na płeć.

## II. OPIS ARKUSZY EGZAMINACYJNYCH

Arkusze egzaminacyjne zostały opracowane na podstawie założeń opisanych w *Informatorze maturalnym*, zgodnie z ustaleniami przyjętymi przez koordynatorów egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii z wszystkich Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych. Zadania zawarte w arkuszach egzaminacyjnych sprawdzały umiejętności odpowiadające poniższym standardom wymagań:

- I. Wiadomości i rozumienie (zdający zna, rozumie i stosuje terminy, pojęcia i prawa oraz wyjaśnia procesy i zjawiska)
- II. Korzystanie z informacji (zdający wykorzystuje i przetwarza informacje)
- III. Tworzenie informacji (zdający rozwiązuje problemy i tworzy informacje)

Arkusz I zawierał instrukcję dla zdającego oraz 27 zadań (w tym 10 zadań zamkniętych i 17 otwartych). Zadania z arkusza AI sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I – 48%
- obszar standardu II – 28%
- obszar standardu III – 24%

Arkusz II zawierał 5 zadań otwartych. Zadania z arkusza II sprawdzały wiedzę i umiejętności opisane standardami wymagań egzaminacyjnych w następujących proporcjach:

- obszar standardu I – 34%
- obszar standardu II – 40%
- obszar standardu III – 26%

Za rozwiązanie wszystkich zadań zawartych w poszczególnych arkuszach zdający mógł otrzymać 50 punktów (w każdym arkuszu). Szczegółowa charakterystyka sprawdzanych umiejętności przedstawiona jest w kartotece dla arkusza egzaminacyjnego AI.

**KARTOTEKA ZADAŃ ZAMIESZCZONYCH W ARKUSZU I Z FIZYKI I ASTRONOMII**

Nr zadania	Sprawdzana umiejętność Zdający:	Standard	Zakres treści ze standardów wymagań	Liczba punktów
1.	Wskazuje siłę, analizując ruch jednostajny po okręgu.	I.1.1)a)	1	1
2.	Wskazuje typowe cechy Galaktyki.	I.1.7)b)	7	1
3.	Dobiera długość wahadła sekundowego w zależności od przyspieszenia grawitacyjnego.	II.1)b)	3	1
4.	Analizuje zamieszczony wykres zależności $E(t)$ i zasadę zachowania energii.	II.3)	6	1
5.	Posługuje się pojęciem pędu relatywistycznego.	I.1.1)c)	1	1
6.	Posługuje się elementami teorii korpuskularno-falowej do wyjaśnienia wyników doświadczeń.	I.1.8)b)	8	1
7.	Stosuje zasadę zachowania ładunku i liczby nukleonów w przemianach jądrowych	I.1.6)c)	6	1
8.	Identyfikuje wykres zależności $p(T)$ dla przemiany izobarycznej.	I.1.4)a)	4	1
9.	Określa charakter zmian długości fali i prędkości podczas przejścia fali z jednego ośrodka do drugiego.	I.1.5)c)	5	1
10.	Odczytuje i analizuje informacje przedstawione w tekście	II.1)a)	9	1
11.	Stosuje zasadę względności ruchu, oblicza wartość wypadkowej prędkości motorówki i czasu ruchu.	II.4)c)	1	2
12.	Oblicza (szacuje) wartość prędkości liniowej satelity analizując informacje zawarte w teście zadania.	II.4)c)	2	2
13.	Stosuje zasadę zachowania pędu do analizy zjawiska rozpadu jądra atomowego.	I.1.6)b)	6	2
14.	Buduje model matematyczny opisujący pola sił i ich wpływ na charakter ruchu.	III.3)	2	3
15.	Rysuje wykres zależności dwóch wielkości fizycznych. Oblicza współczynnik sprężystości.	II.4.b) i c)	3	3
16.	Określa wpływ pola na charakter ruchu.	I.1.2)b)	2	3
17.	Opisuje zmiany parametrów gazu w urządzeniu technicznym.	I.2.	4	2
18.	Wyjaśnia przebieg zjawisk magnetycznych opisanych w tekście.	I.2.	3	1
19.	Wykorzystując wykres zależności $p(V)$ oblicza pracę i sprawność silnika.	III.1)	4	3
20.	Wymienia zastosowania lasera.	I.1.5)g)	5	2
21.	Wyjaśnia przebieg zjawisk opisanych w treści zadania.	I.2.	6	2
22.	Oblicza wartość indukcji magnetycznej z wykorzystaniem znanych zależności fizycznych.	II.4)c)	8	4
23.	Wyjaśnia zmianę wartości prędkości Ziemi w ruchu wokół Słońca.	I.1.7)a)	7	2



24.	Wymienia rodzaj nośników oraz określa zależność oporu od temperatury dla metali i półprzewodników.	I.1.3)b)	3	3
25.	Opisuje i stosuje zasady analizy widmowej	III.2)	5	2
26.	Planuje przebieg doświadczenia sprawdzającego przewodnictwo cieplne dla różnych metali.	III.4)	6	2
27.	Rysuje obraz przedmiotu dla soczewki skupiającej i wymienia cechy powstałego obrazu.	III.2)	5	2

### KARTOTEKA ZADAŃ ZAMIESZCZONYCH W ARKUSZU II Z FIZYKI I ASTRONOMII

Nr zadania	Sprawdzana umiejętność Zdający:	Standard	Zakres treści ze standardów wymagań	Liczba punktów za zadanie	
Zadanie 28 Kołowrót	28.1	Rysuje siły działające na układ i oblicza wartość przyspieszenia wiadra.	III.2)	1 (R)	6
	28.2	Wykonuje wykres dokonując niezbędnych obliczeń.	II.4)b)	7 (R)	3
	28.3	Wyjaśnia przyczynę wzrostu parcia na dno wiadra.	I.2.	2 (P)	2
Zadanie 29. Obwód elektryczny	29.1	Interpretuje informacje zawarte w treści zadania, zapisuje zależność napięcia od czasu oraz oblicza wartości napięcia i częstotliwości.	III.1)	4 (R)	3
	29.2	Opisuje przemiany energii w obwodzie LC.	I.1.4)b)	4 (R)	2
	29.3	Wyjaśnia wpływ wprowadzenia dielektryka do kondensatora na okres drgań obwodu i długość fali elektromagnetycznej.	I.1.4)c)	4 (R)	2
	29.4	Stwierdza, że układ będzie w rezonansie na podstawie analizy parametrów układu.	II.4)a)	4 (R)	2
Zadanie 30. Ogrzewanie	30.1	Analizuje dane przedstawione na wykresie i formułuje wniosek związany z budową ciał.	III.4)	6 (R)	2
	30.2	Formułuje i uzasadnia wniosek dotyczący zmian energii wewnętrznej ogrzewanych ciał.	III.5)	6 (R)	2
	30.3	Wskazuje, który z uczniów ma rację porównując szybkość wzrostu temperatury obu substancji	I.2.	6 (R)	2
Zadanie 31 Syriusz	31.1	Wymienia cechy charakterystyczne białych karłów.	P I.1.7)c)	7 (P)	2
	31.2	Oblicza wartość przyspieszenia grawitacyjnego	II.4)c)	2 (P)	3
	31.3	Podaje różnice pomiędzy transportem energii przez konwekcję i promieniowanie.	P I.1.6)	6 (P)	2
	31.4a	Uzupełnia zapis reakcji jądrowej.	II.2)	6 (P)	3
	31.4b	Nazywa przedstawione reakcje jądrowe.	P I.1.6)		
	31.5	Oblicza liczbę jąder węgla biorących udział w opisanej w zadaniu sytuacji, wykorzystując niedobór masy jądra atomowego i ciepło potrzebne do stopienia lodu.	II.4)c)	6 (P)	4

Zadanie 32 Fotokomórka	32.1	Odczytuje z wykresu napięcie hamowania i oblicza pracę wyjścia elektronów.	II.1) b)	5 (P)	4
	32.2	Zapisuje warunek zajścia zjawiska fotoelektrycznego.	I.1.5)e)	5 (P)	1
	32.3	Opisuje ruch cząstek naładowanych w polu elektrycznym.	I.1.2)b)	2 (P)	2
	32.4	Stosuje II prawo Kirchhoffa do obwodu z elementem nieliniowym (nie spełniającym prawa Ohma).	II.1)b)	3 (R)	3
				Razem	50

**P** – zakres treści ze standardu dla poziomu podstawowego

**R** – zakres treści ze standardu dla poziomu rozszerzonego

### III. PREZENTACJA I ANALIZA WYNIKÓW EGZAMINU MATURALNEGO Z FIZYKI I ASTRONOMII

Maturzysta zdał egzamin maturalny z fizyki i astronomii, jeżeli uzyskał co najmniej 15 punktów na 50 możliwych do uzyskania za rozwiązanie zadań z Arkusza I (30% punktów za rozwiązanie zadań z poziomu podstawowego).

Na terenie OKE w Łodzi egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii nie zdały 33 osoby, co stanowi 1,5% wszystkich przystępujących do egzaminu.

W tabeli 7. przedstawiono liczbę i procent abiturientów (z podziałem na typy szkół), którzy zdali egzamin maturalny z fizyki i astronomii.

Tabela 7. Zdawalność egzaminu

	<b>Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Łodzi</b>		
	Ogółem	LO	LP
Liczba zdających	2130	2071	59
Liczba osób, które zdały egzamin	2097	2047	50
% osób, które zdały egzamin	98,5	98,8	84,7

Analiza powyższej tabeli wskazuje, że zdecydowana większość abiturientów wybierających na egzaminie maturalnym fizykę i astronomię, kończyła liceum ogólnokształcące (98,8%). Zdawalność w liceum profilowanym nieco odbiega od zdawalności w liceum ogólnokształcącym. Wpływ na taki wynik uczniów liceów profilowanych może mieć niewielka liczba godzin z fizyki i astronomii, realizowana w tego typu szkołach.

#### III.1. Wskaźniki statystyczne Arkusza I

Badaniami objęto grupę 2130 abiturientów, a więc wszystkie osoby, które przystąpiły do pisemnego egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii z województw: łódzkiego i świętokrzyskiego. Obliczono i odczytano podstawowe parametry statystyczne, takie jak: łatwość, średnia, odchylenie standardowe, mediana, dominanta, wynik maksymalny i minimalny, rozstęp, kurtoza i skośność.

Tabela 8. Wskaźniki statystyczne Arkusza I

<b>Arkusz I</b>			
	wszystkich	dla poziomu podstawowego	dla poziomu rozszerzonego
<b>Liczba zdających</b>	2130	74	2056
<b>Średnia</b>	30,48	23,14	30,74
<b>Odch. standardowe</b>	8,52	7,00	8,46
<b>Kurtoza</b>	-0,64	-0,002	0,11
<b>Skośność</b>	0,05	-0,006	0,05
<b>Mediana</b>	30	24	30
<b>Dominanta</b>	29	15	29
<b>Maksymalny wynik</b>	50	42	50
<b>Minimalny wynik</b>	5	5	6
<b>Rozstęp</b>	45	37	44
<b>Łatwość</b>	0,61	0,47	0,61

Wskaźniki występujące w powyższej tabeli opisane zostały w słowniczku dołączonym do raportu głównego.

Analizując poszczególne wskaźniki można stwierdzić, że uczniowie uzyskali średni wynik na poziomie 30,5 pkt. Warto zauważyć różnicę między średnią wyników uzyskanych przez uczniów piszących tylko poziom podstawowy (23,14 pkt) a średnią uzyskaną przez uczniów wybierających poziom rozszerzony (30,74 pkt).

Łatwość, która dla całości populacji uczniów zdających fizykę i astronomię wynosi 0,61, w przypadku zdających tylko na poziomie podstawowym spada do 0,47. Oznacza to, że dla tych uczniów test był trudniejszy.

Aby dokładniej przeanalizować wyniki osiągnięte przez uczniów na egzaminie maturalnym z fizyki i astronomii, należy prześledzić łatwości poszczególnych zadań (Tabela.9). Najniższa wartość łatwości wystąpiła przy zadaniu 24 (0,33). Uczniowie nie potrafili określić nośników prądu elektrycznego w półprzewodnikach. Podobnie niska wartość łatwości występuje przy zadaniu 13 (0,35) i 16 (0,39). Należy zauważyć, że oba te zadania sprawdzają umiejętności zawarte w Standardzie I.

### Statystyki opisowe ARKUSZ I

Tabela 9. Statystyki opisowe – Arkusz I

Numer zadania (czynności)	Średnia	Łatwość	Mediana	Dominanta	Odchylenie standardowe	Rozstęp	Minimum	Maksimum
1.	0,74	0,74	1	1	0,44	1	0	1
2.	0,71	0,71	1	1	0,46	1	0	1
3.	0,85	0,85	1	1	0,36	1	0	1
4.	0,88	0,88	1	1	0,33	1	0	1
5.	0,80	0,80	1	1	0,40	1	0	1
6.	0,69	0,69	1	1	0,46	1	0	1
7.	0,97	0,97	1	1	0,17	1	0	1
8.	0,75	0,75	1	1	0,43	1	0	1

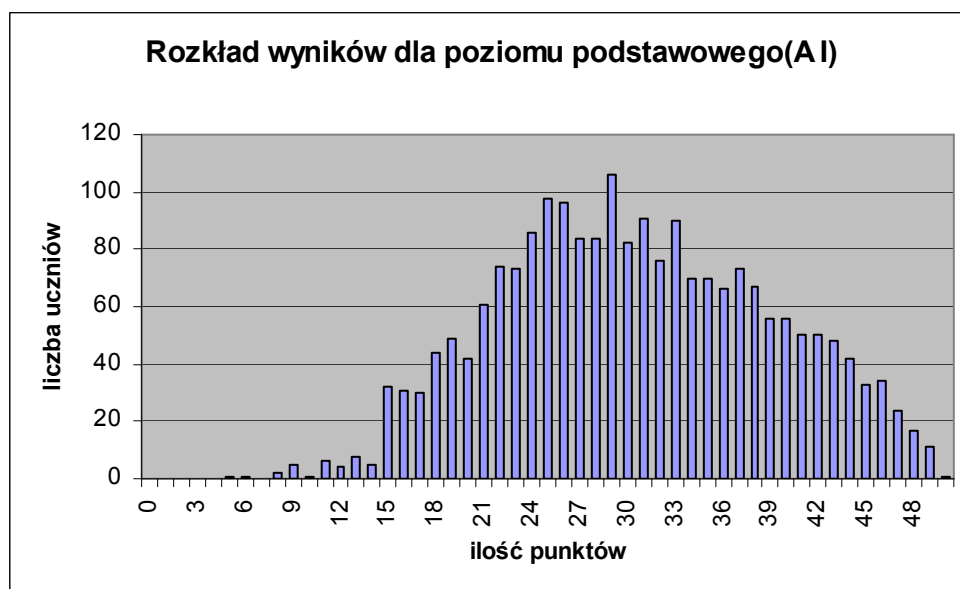
9.	0,69	0,69	1	1	0,46	1	0	1
10.	0,69	0,69	1	1	0,46	1	0	1
11.	1,70	0,85	2	2	0,64	2	0	2
12.	1,08	0,54	1	2	0,88	2	0	2
13.	0,71	0,35	0	0	0,86	2	0	2
14.	2,54	0,85	3	3	1,01	3	0	3
15.	2,24	0,75	2	2	0,65	3	0	3
16.	1,16	0,39	1	0	1,20	3	0	3
17.	1,09	0,54	1	2	0,87	2	0	2
18.	0,45	0,45	0	0	0,50	1	0	1
19.	1,48	0,49	1	3	1,24	3	0	3
20.	1,30	0,65	2	2	0,81	2	0	2
21.	0,70	0,42	1	1	0,61	2	0	2
22.	2,08	0,52	0	0	1,71	4	0	4
23.	1,08	0,54	1	2	0,88	2	0	2
24.	0,99	0,33	1	0	1,06	3	0	3
25.	1,35	0,68	2	2	0,73	2	0	2
26.	1,49	0,74	2	2	0,77	2	0	2
27.	1,26	0,63	2	2	0,89	2	0	2
<b>S1</b>	<b>12,82</b>	<b>0,52</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>4,50</b>	<b>23</b>	<b>1</b>	<b>24</b>
<b>S2</b>	<b>9,53</b>	<b>0,68</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>3,00</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>14</b>
<b>S3</b>	<b>8,13</b>	<b>0,68</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>2,67</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
<b>WO</b>	<b>30,48</b>	<b>0,61</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>8,52</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>50</b>

S1 – Standard I

S2 – Standard II

S3 – Standard III

WO – wynik ogólny

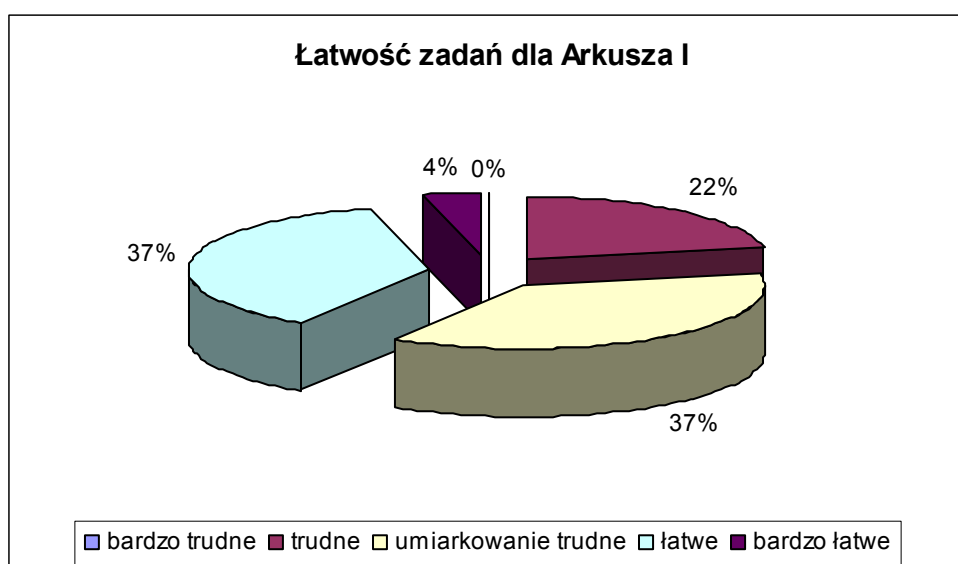


Wykres 5. Rozkład wyników dla Arkusza I

Powyższy wykres przedstawia rozkład wyników, który jest zbliżony do rozkładu normalnego. Wskazuje na to wartość zarówno kurtozy, jak i skośności.

Tabela 10. Łatwość zadań dla Arkusza I

Łatwość zadań		Zadania		Numer zadania
		ilość	% ogółu	
bardzo trudne (BT)	0 - 0,19	-	0	
trudne (T)	0,2 - 0,49	6	22	13;16;18;19;21;24;
umiarkowanie trudne (UT)	0,5 - 0,69	10	37	6;9;10;12;17;20;22;23;25;27;
łatwe (Ł)	0,7 - 0,89	10	37	1;2;3;4;5;8;11;14;15;26;
bardzo łatwe (BŁ)	0,9 - 1	1	4	7;
RAZEM:		27	100	

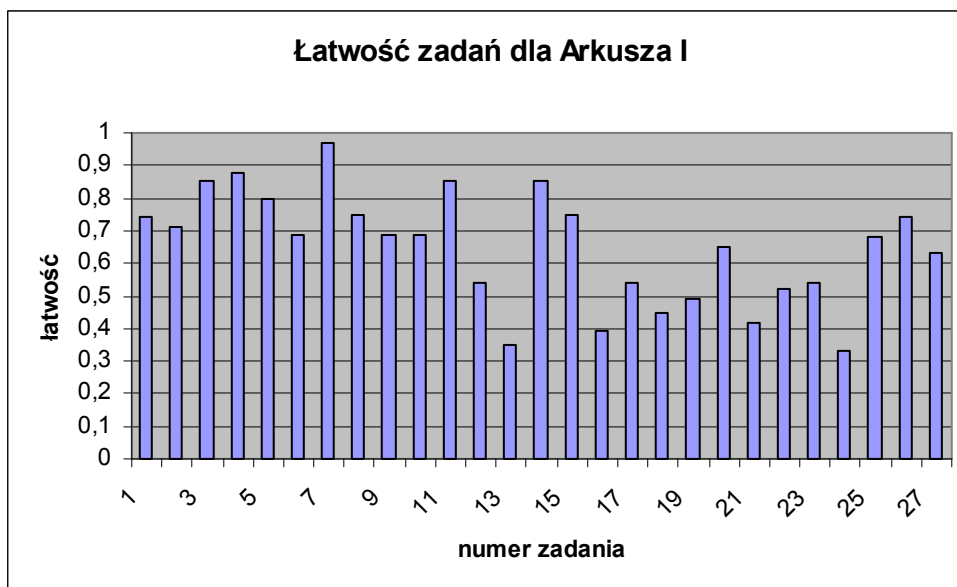


Wykres 6. Łatwość zadań dla Arkusza I

Przy odchyleniu standardowym wynoszącym 8,52 dla wyniku ogólnego (patrz tabela 9.) 70 % wszystkich wyników zawiera się w przedziale 21,96-39 punktów.

Arkusz I należy uznać za umiarkowanie trudny.

Większość zadań w Arkuszu I (16) to zadania trudne i umiarkowanie trudne. 11 zadań należy do kategorii łatwych i bardzo łatwych.

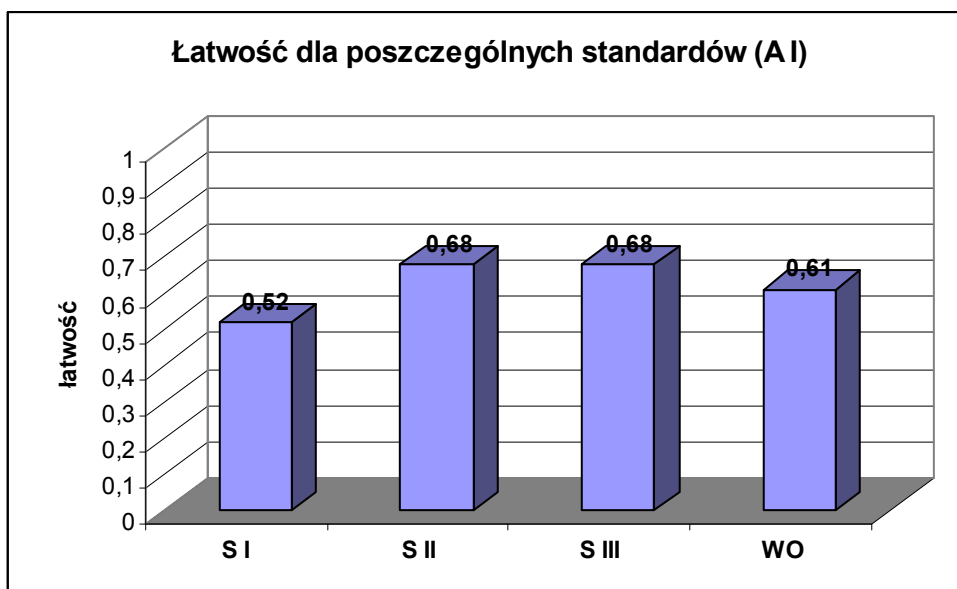


Wykres 7. Łatwość zadań dla Arkusza I – poszczególne zadania

### Zadania według standardów:

Tabela 11. Zadania według standardów

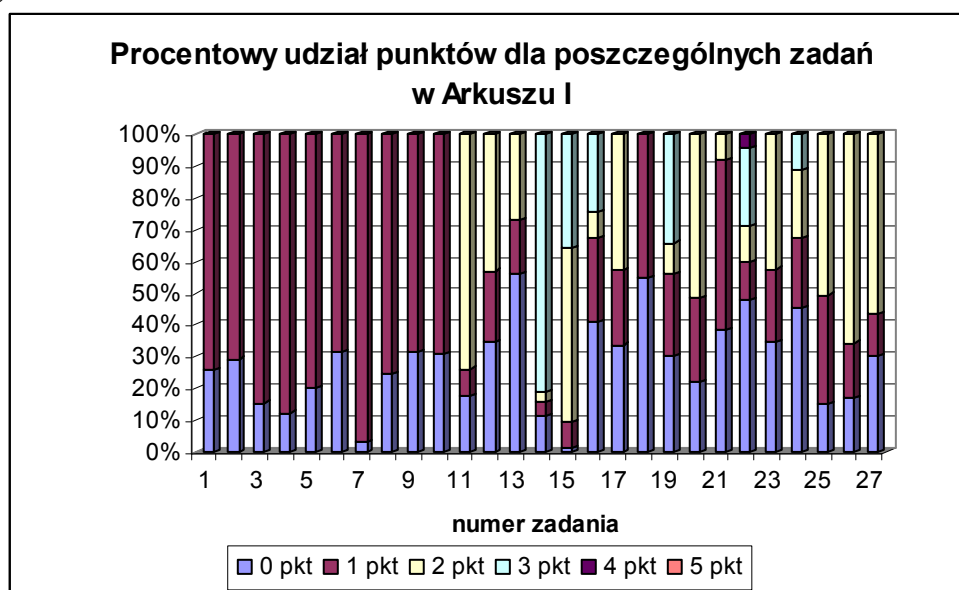
Standardy	Numery zadań
I	1;2;5;6;7;8;9;13;16;17;18;20;21;23;24
II	3;4;10;11;12;15;22;
III	14;19;25;26;27;



Wykres 8. Łatwość testu według standardów – Arkusz I

Najtrudniejszy okazał się standard I (0,52), w którym uczeń powinien wykazać się znajomością, rozumieniem i stosowaniem terminów, pojęć i praw oraz umiejętnością wyjaśniania procesów i zjawisk. Standardy II i III mają identyczny poziom łatwości(0,68).

Poniżej przedstawiono procentowy rozkład wyników osiągniętych przez zdających za poszczególne zadania Arkusza I.



Wykres 9. Procentowy rozkład wyników dla zadań Arkusza I

W zadaniach o numerach: 13, 18, 22, 24 wynik 0 pkt osiągnęło około 40-50% zdających. Trzy z tych zadań (13, 18 i 24) należały do kategorii trudnych, a jedno (22) do umiarkowanie trudnych.

### III.2. Wskaźniki statystyczne Arkusza II

Tabela 12. Wskaźniki statystyczne dla Arkusza II

<b>Arkusz II</b>	
<b>Liczba zdających</b>	2056
<b>Średnia</b>	16,54
<b>Odch. standardowe</b>	9,72
<b>Kurtoza</b>	-0,18
<b>Skośność</b>	0,62
<b>Mediana</b>	15
<b>Dominanta</b>	6
<b>Maksymalny wynik</b>	49
<b>Minimalny wynik</b>	0
<b>Rozstęp</b>	49
<b>Łatwość</b>	0,33

W Arkuszu II statystyczny uczeń osiągał wyniki na poziomie 17 pkt, co stanowi około 34% maksymalnej liczby punktów(50). Łatwość tego Arkusza wyniosła 0,33, co oznacza, że zadania zamieszczone w nim były trudne. Najtrudniejsze okazało się zadanie 32, zwłaszcza punkt 32.3 (łatwość 0,12; patrz: Tabela.13). Należało w nim określić warunek zajścia zjawiska fotoelektrycznego.



## Statystyki opisowe ARKUSZ II

Tabela 13. Statystyki opisowe – Arkusz II

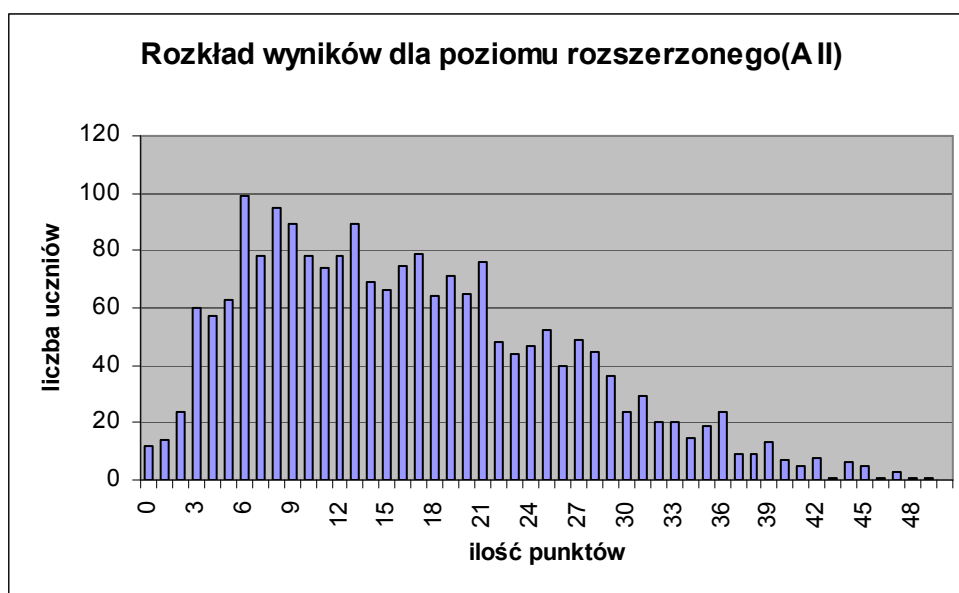
Numer zadania (czynności)	Średnia	Łatwość	Mediana	Dominanta	Odchylenie standardowe	Rozstęp	Minimum	Maksimum
28.1	1,54	0,26	1	0	1,96	6	0	6
28.2	1,10	0,37	1	0	1,03	3	0	3
28.3	0,87	0,44	1	0	0,90	2	0	2
<b>28.</b>	<b>3,51</b>	<b>0,32</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2,92</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>11</b>
29.1	0,75	0,25	0	0	1,04	3	0	3
29.2	0,36	0,18	0	0	0,70	2	0	2
29.3	0,72	0,36	0	0	0,85	2	0	2
29.4	1,18	0,59	2	2	0,90	2	0	2
<b>29.</b>	<b>2,99</b>	<b>0,33</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2,48</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>9</b>
30.1	0,70	0,35	1	1	0,64	2	0	2
30.2	0,81	0,40	1	0	0,77	2	0	2
30.3	0,77	0,38	0	0	0,88	2	0	2
<b>30.</b>	<b>2,28</b>	<b>0,38</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1,54</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
31.1	0,91	0,46	1	1	0,73	2	0	2
31.2	1,67	0,56	2	3	1,21	3	0	3
31.3	0,57	0,29	0	0	0,76	2	0	2
31.4	1,59	0,53	1	1	0,92	3	0	3
31.5	1,25	0,31	1	0	1,51	4	0	4
<b>31.</b>	<b>5,99</b>	<b>0,43</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3,47</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
32.1	0,64	0,16	0	0	1,16	4	0	4
32.2	0,19	0,19	0	0	0,39	1	0	1
32.3	0,24	0,12	0	0	0,56	2	0	2
32.4	0,69	0,23	1	0	0,76	3	0	3
<b>32.</b>	<b>1,76</b>	<b>0,18</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1,98</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>10</b>
<b>S I</b>	<b>6,22</b>	<b>0,35</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>3,66</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>
<b>S II</b>	<b>6,52</b>	<b>0,34</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4,42</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
<b>S III</b>	<b>3,79</b>	<b>0,29</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2,99</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>13</b>
<b>WO</b>	<b>16,54</b>	<b>0,33</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>9,72</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>49</b>

S1 – Standard I

S2 – Standard II

S3 – Standard III

WO – wynik ogólny

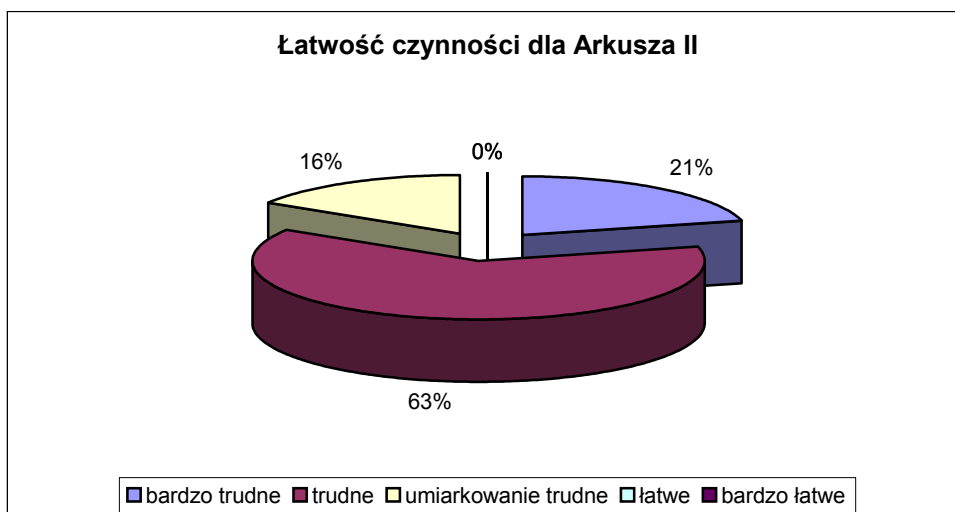


Wykres 10. Rozkład wyników dla Arkusza II

Powyższy wykres pokazuje, że wyniki osiągnięte przez zdających przesunięte są w kierunku wyników niskich (kurtoza 0,62).

Tabela 14. Łatwość czynności dla Arkusza II

Łatwość czynności		Czynności		Numer czynności
		ilość	% ogółu	
bardzo trudne (BT)	0 - 0,19	4	21	29.2, 32.1, 32.2, 32.3
trudne (T)	0,2 - 0,49	12	63	28.1, 28.2, 28.3, 29.1, 29.3, 30.1, 30.2, 30.3, 31.1, 31.3, 31.5, 32.4
umiarkowanie trudne (UT)	0,5 - 0,69	3	16	29.4, 31.2, 31.4
łatwe (Ł)	0,7 - 0,89	-	-	-
bardzo łatwe (BŁ)	0,9 - 1	-	-	-
RAZEM:		19	100	-



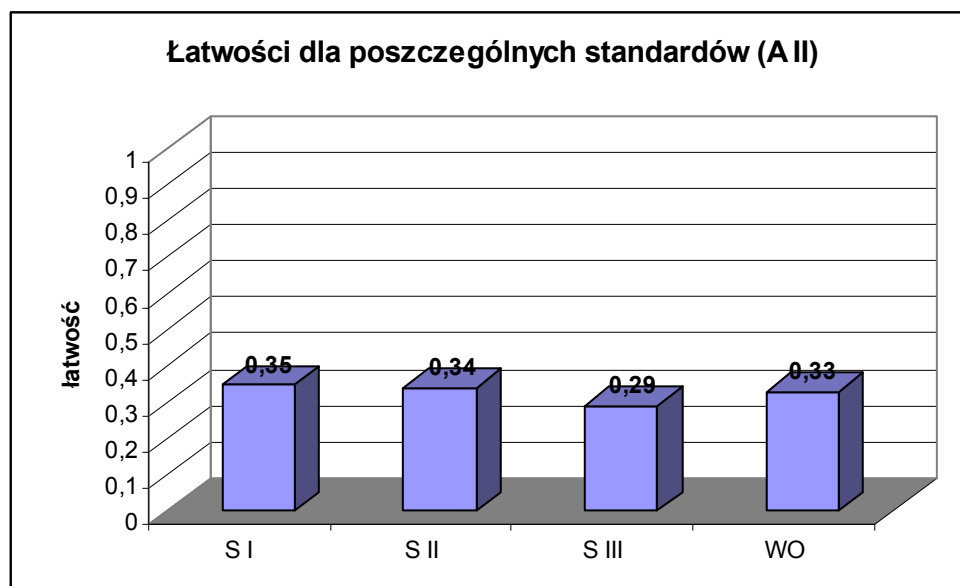
Wykres 11. Łatwość czynności dla Arkusza II

Większość zadań w Arkuszu II (16) to zadania trudne i bardzo trudne. Tylko trzy zadania można traktować jako umiarkowanie trudne. W Arkuszu II nie było zadań łatwych ani bardzo łatwych.

### Czynności według standardów:

Tabela 15. Czynności według standardów

Standardy	Numery czynności
SI	28.3;29.2;29.3;30.3;31.1;31.3;31.4;32.2;32.3
SII	28.2;29.4;31.2;31.5
SIII	28.1;29.1;30.1;30.2



Wykres 12. Łatwość testu według standardów – Arkusz II

Wszystkie standardy w Arkuszu II mają łatwość na podobnym poziomie. Minimalnie wyróżnia się jedynie standard III. Ogólnie łatwość dla całego Arkusza II utrzymuje się na bardzo niskim poziomie (0,33).

#### IV. MATURA Z FIZYKI I ASTRONOMII - NAJWAŻNIEJSZE WSKAŹNIKI STATYSTYCZNE DLA POWIATÓW

Tabela 16. Matura z fizyki i astronomii w powiatach - najważniejsze wskaźniki statystyczne dla Arkusza I.

Arkusz I							
Powiat	Liczba zdających	Średnia	Odechylenie standardowe	Mediana	Dominanta	Maks	Min
bełchatowski	87	31,16	8,39	30,00	26	48	16
kutnowski	35	34,43	8,78	36,00	38	49	11
łaski	16	28,06	7,84	25,50	39	41	18
łęczycki	15	32,53	6,46	34,00	40	40	21
łowicki	34	33,41	8,36	33,00	29	48	15
łódzki wschodni	7	24,43	5,88	23,00	23	35	18
opoczyński	22	32,68	10,08	31,00	25	49	16
pabianicki	74	32,22	7,89	33,00	35	48	9
pajęczański	8	29,63	5,80	28,50	25	39	23
podębicki	1	40,00	-	40,00	-	40	40
radomszczański	45	30,80	7,67	30,00	30	47	17
rawski	26	28,73	7,03	28,50	31	43	13
sieradzki	67	29,79	7,43	29,00	26	46	10
skierniewicki	1	15,00	-	15,00	-	15	15
tomaszowski	66	30,23	8,49	30,00	29	49	12
wieluński	70	32,17	8,61	32,00	38	48	15
wieruszowski	8	27,75	9,00	28,00	26	43	15
zduńskowolski	56	27,57	8,11	26,50	29	44	6
zgierski	71	27,90	6,84	28,00	28	42	16
brzeziński	1	19,00	-	19,00	-	19	19
m.Łódź	671	29,26	8,66	29,00	28	49	5
m.Piotrków Trybunalski	108	32,52	8,15	33,00	37	48	15
m.Skierniewice	39	33,67	8,32	31,00	30	49	16
buski	36	31,11	7,78	31,00	24	47	16
jędrzejowski	19	27,63	7,79	25,00	33	43	15
kazimierski	23	35,30	8,55	37,00	33	50	16
kielecki	6	25,00	11,24	26,00	-	41	9
konecki	33	32,15	8,75	31,00	46	46	15
opatowski	23	29,70	9,80	29,00	17	49	17
ostrowiecki	94	29,61	7,40	28,50	24	48	15
pińczowski	7	33,71	5,35	33,00	33	43	26
sandomierski	51	27,41	8,63	26,00	26	46	8
skarżyski	46	37,22	7,57	38,00	42	49	16
starachowicki	43	28,70	7,63	27,00	27	47	15
staszowski	25	30,44	6,02	30,00	27	44	20
włoszczowski	10	35,70	8,99	37,50	42	44	15
m.Kielce	186	31,85	9,00	31,50	30	47	11

Tabela 17. Matura z fizyki i astronomii w powiatach - najważniejsze wskaźniki statystyczne dla Arkusza II.

Arkusz II							
Powiat	Liczba zdających	Średnia	Odchylenie standardowe	Mediana	Dominanta	Maks	Min
bełchatowski	79	15,00	9,33	13,00	8	37	2
kutnowski	34	19,21	8,91	18,50	21	41	5
łaski	13	15,77	10,51	13,00	8	36	3
łęczycki	15	19,33	9,63	20,00	20	45	6
łowicki	34	20,09	9,35	20,00	22	37	4
łódzki wschodni	7	9,86	5,49	8,00	-	19	4
opoczyński	22	15,45	10,76	12,00	7	42	2
pabianicki	74	19,16	9,75	16,00	16	41	1
pajęczański	8	12,00	7,93	9,00	5	28	5
poddębicki	1	25,00	-	25,00	-	25	25
radomszczański	42	14,21	9,14	11,50	5	36	2
rawski	26	12,77	8,71	12,00	3	31	2
sieradzki	66	16,94	8,68	15,50	10	40	2
skierniewicki	1	4,00	-	4,00	-	4	4
tomaszowski	63	17,84	9,90	17,00	11	48	0
wieluński	65	17,78	10,03	17,00	13	42	2
wieruszowski	8	14,50	10,76	12,50	8	39	4
zduńskowolski	53	11,25	7,68	9,00	6	36	1
zgierski	71	12,23	7,73	12,00	16	29	0
brzeziński	1	5,00	-	5,00	-	5	5
m.Łódź	659	16,38	9,70	15,00	8	45	0
m.Piotrków Trybunalski	103	19,69	10,20	20,00	24	44	0
m.Skierniewice	37	17,73	11,61	15,00	15	47	2
buski	36	15,81	8,67	13,00	19	39	3
jędrzejowski	19	12,53	10,33	9,00	4	35	1
kazimierski	23	18,52	10,09	17,00	17	49	4
kielecki	6	8,33	5,32	7,00	-	17	3
konecki	33	16,82	8,65	15,00	10	39	6
opatowski	23	14,78	10,99	11,00	39	39	2
ostrowiecki	90	15,81	8,52	14,00	11	43	0
pińczowski	7	18,43	7,39	19,00	19	31	9
sandomierski	51	14,35	8,13	13,00	11	45	2
skarżyski	46	20,41	9,77	19,00	19	44	6
starachowicki	38	14,13	9,01	12,00	9	36	0
staszowski	19	15,74	6,83	15,00	25	26	6
włoszczowski	8	19,75	6,32	21,50	-	26	8
m.Kielce	175	18,61	10,89	17,00	10	47	0