

OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA
W POZNANIU

WYNIKI
EGZAMINU MATURALNEGO
Z FIZYKI I ASTRONOMII
RAPORT

WOJEWÓDZTWA
LUBUSKIE*WIELKOPOLSKIE*ZACHODNIOPOMORSKIE

2010

Spis treści

I. Opis zestawów egzaminacyjnych	3
Arkusze egzaminacyjne z poziomu podstawowego	3
Arkusze egzaminacyjne z poziomu rozszerzonego.....	4
II. Interpretacja osiągnięć zdających	5
Wyniki egzaminu na poziomie podstawowym	7
Wyniki egzaminu na poziomie rozszerzonym	15
III. Wnioski dotyczące całej populacji zdających	25

Fizyka i astronomia

Pisemny egzamin maturalny z fizyki i astronomii odbył się w całym kraju 20 maja 2010 r. i miał formę pisemną. Przedmiot ten była zdawany wyłącznie jako **dodatkowy, na poziomie podstawowym lub rozszerzonym**.

I. Opis zestawów egzaminacyjnych (arkuszy)

Zadania zawarte w arkuszach z poziomu podstawowego i rozszerzonego sprawdzały wiadomości i umiejętności określone w trzech obszarach standardów wymagań egzaminacyjnych:

- I. Wiadomości i rozumienie;
- II. Korzystanie z informacji;
- III. Tworzenie informacji.

W obszarach tych standardów sprawdzano następujące umiejętności:

- I. Znajomość i zrozumienie praw fizycznych, stosowania poprawnych terminów fizycznych, wyjaśnianie i opisywanie w sposób merytoryczny procesów oraz zjawisk fizycznych.
- II. Wykorzystania i przetwarzania informacji pochodzących z różnych źródeł informacji, takich jak tabele, diagramy, wykresy oraz teksty źródłowe.
- III. Rozwiązywania problemów fizycznych i tworzenie informacji poprawnej merytorycznie, bądź zgodnej z przedstawionym tokiem rozumowania.

Arkusz egzaminacyjny z poziomu podstawowego

Arkusz egzaminacyjny składał się z 34 zadań. Dziesięć pierwszych zadań to zadania zamknięte. Za każde można było uzyskać maksymalnie 1 punkt. W treści jednego z zadań zamkniętych (zad. 3.) był błąd uniemożliwiający podanie prawidłowej odpowiedzi. Punktacja tego zadania nie była brana pod uwagę przy ocenie całego arkusza. Łącznie więc za zadania zamknięte zdający mógł uzyskać maksymalnie 9 punktów, co stanowiło 100% punktów za pierwsze 10 zadań. Pozostałe 24 zadania wymagały szerszej odpowiedzi. Za rozwiązanie każdego z zadań otwartych można było uzyskać od 0 do 4 punktów, a za rozwiązanie wszystkich zadań zamieszczonych w arkuszu z poziomu podstawowego – maksymalnie 49 punktów.

W czasie egzaminu, podobnie jak w latach ubiegłych, zdający mogli korzystać z *Karty wybranych wzorów i stałych fizycznych* oraz z linijki i kalkulatora.

Arkusz egzaminacyjny z poziomu rozszerzonego

Arkusz egzaminacyjny dla poziomu rozszerzonego składał się także z 34 zadań otwartych. Za rozwiązanie wszystkich zadań w arkuszu z poziomu rozszerzonego można było otrzymać maksymalnie 60 punktów.

Podobnie jak w przypadku arkusza na poziomie podstawowym, w czasie rozwiązywania zadań zdający mógł korzystać z *Karty wybranych wzorów i stałych fizycznych* oraz z linijki i kalkulatora.

Wagę procentową punktów możliwych do uzyskania za wiadomości i umiejętności z poszczególnych obszarów standardów wymagań sprawdzanych w arkuszach na obydwu poziomach egzaminu przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela 1. Waga procentowa punktów możliwych do uzyskania za umiejętności sprawdzane podczas egzaminu

	Obszar I wiadomości i rozumienie		Obszar II korzystanie z informacji		Obszar III tworzenie informacji	
	Liczba pkt	Waga w %	Liczba pkt	Waga w %	Liczba pkt	Waga w %
Arkusz PP	14	29	31	63	4	8
Arkusz PR	7	12	33	55	20	33

W arkuszu egzaminacyjnym, zarówno z poziomu podstawowego, jak i w arkuszu z poziomu rozszerzonego, przeważały zadania sprawdzające umiejętności z zakresu obszaru II (korzystanie z informacji). Podczas egzaminu na poziomie podstawowym w znacznie większym stopniu niż na poziomie rozszerzonym wymagana była umiejętność odtwarzania zdobytej wiedzy. Od maturzystów wybierających poziom rozszerzony wymagano wykazania się umiejętnością wyciągania wniosków oraz samodzielnego tworzenia informacji.

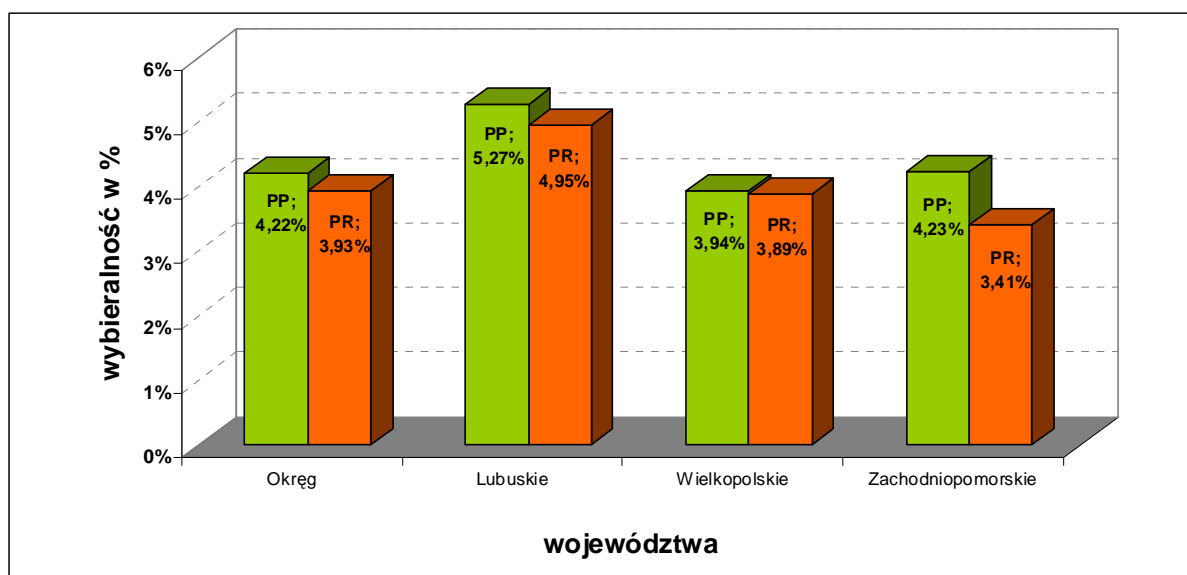
Zadania w arkuszach egzaminacyjnych na obu poziomach objęły treści podstawy programowej w szerokim zakresie. Rozwiązanie zadań wymagało posiadania wiadomości zarówno z mechaniki, elektryczności i magnetyzmu, termodynamiki, jak i zagadnień fizyki współczesnej – optyki i astrofizyki.

II. Interpretacja osiągnięć zdających

W sesji wiosennej 2010 roku, na terenie działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu, do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii przystąpiło **4812** maturzystów (około 48,1% zdawało ten egzamin na poziomie podstawowym, a 51,1% na poziomie rozszerzonym). Po raz pierwszy do matury z fizyki przystąpiło na poziomie podstawowym **2317** absolwentów szkół ponadgimnazjalnych, a na poziomie rozszerzonym **2151** absolwentów. Łącznie do dodatkowego egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii przystąpiło około 9% wszystkich przystępujących do egzaminu maturalnego w Okręgu. Wybieralność tego przedmiotu na poziomie podstawowym wzrosła i wyniosła 4,22%, natomiast na poziomie rozszerzonym - 3,93%. Po raz pierwszy liczebność populacji zdających egzamin z fizyki na poziomie podstawowym była niemal równa liczebności podchodzących do egzaminu z tego przedmiotu na poziomie rozszerzonym.

Na wykresie nr 1 przedstawiono wybieralność fizyki i astronomii jako przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym oraz na poziomie rozszerzonym w Okręgu i w poszczególnych województwach.

Wykres 1. Wybieralność fizyki i astronomii jako przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym oraz na poziomie rozszerzonym w Okręgu i w poszczególnych województwach



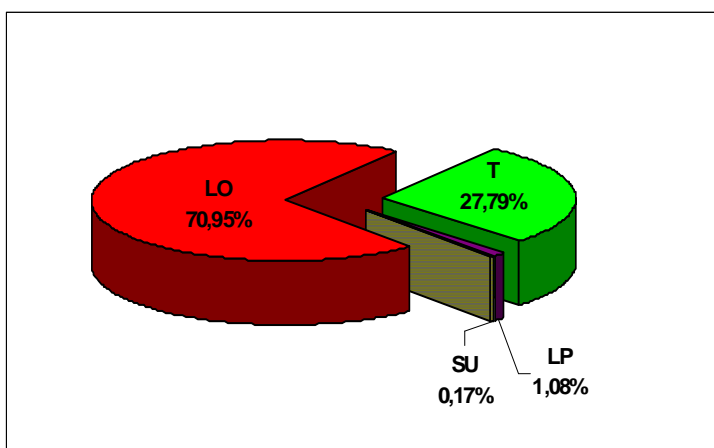
Wybieralność fizyki jako przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym najwyższa była w województwie lubuskim, natomiast najniższa w województwie wielkopolskim. Natomiast na poziomie rozszerzonym wybór przedmiotu był najwyższy również w województwie lubuskim, a najniższy w województwie zachodniopomorskim.

Czynnikiem, który niewątpliwie miał wpływ na osiągnięcia maturzystów, był typ szkoły. To kryterium weźmiemy pod uwagę podczas analizy wyników. Zwrócimy uwagę na różną liczebność grup absolwentów z poszczególnych typów szkół w poszczególnych województwach. Zdecydowana większość wybierających fizykę jako przedmiot egzaminacyjny ukończyła licea ogólnokształcące, a tylko nieliczni technika, licea profilowane i szkoły uzupełniające. Procentowy rozkład wybieralności ze względu na typ szkoły przedstawiono na wykresie nr 2.

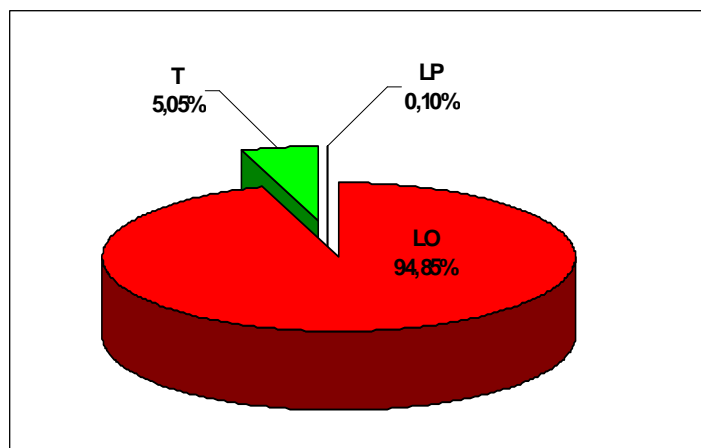
Wykres 2. Zdający fizykę i astronomię ze względu na typ szkoły, którą ukończyli

(LO – liceum ogólnokształcące, LP – liceum profilowane, SU – szkoła uzupełniająca, T – technikum)

POZIOM PODSTAWOWY



POZIOM ROZSZERZONY



Do ubiegłego roku wybór egzaminu maturalnego na poziomie podstawowym był jednoznaczny z przystąpieniem do egzaminu obowiązkowego z danego przedmiotu. W roku bieżącym możliwość przystąpienia do dodatkowego egzaminu maturalnego z fizyki również na poziomie podstawowym spowodowała wzrost wybieralności tego egzaminu. Dominującą grupę stanowili maturzyści z liceów ogólnokształcących, a niemal 1/3 - absolwenci techników. Tylko w województwie lubuskim i wielkopolskim do egzaminu z fizyki na poziomie podstawowym przystąpili również absolwenci liceów profilowanych oraz szkół uzupełniających. W województwie zachodniopomorskim do egzaminu maturalnego z fizyki przystępowali wyłącznie uczniowie z liceów ogólnokształcących i techników. Do egzaminu z tego przedmiotu na poziomie rozszerzonym przystąpili absolwenci liceów ogólnokształcących i techników województw wielkopolskiego i zachodniopomorskiego. W województwie lubuskim do tego egzaminu przystąpili również maturzyści z liceów profilowanych.

Wyniki egzaminu na poziomie podstawowym

Maturzyści całego Okręgu, przystępujący do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym, uzyskali za rozwiązanie zadań średni wynik o wartości **20,31 punktu**, co stanowi **40,88%** wszystkich punktów możliwych do uzyskania.

W tabeli nr 2 przedstawiono parametry statystyczne, charakteryzujące wyniki uzyskane za zadania z arkusza egzaminu na poziomie podstawowym w Okręgu i w poszczególnych województwach.

Tabela 2. Parametry statystyczne opisujące wyniki dla Okręgu i poszczególnych województw za zadania arkusza egzaminacyjnego na poziomie podstawowym

	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana (wynik środkowy)	Modalna (wynik najczęściej występujący)	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Okręg	2317	20,05	10,11	19	10	48	0	40,9	0,41
L	452	20,00	10,57	19	11	46	2	40,8	0,41
W	1262	19,40	10,08	18	10	48	0	39,6	0,40
Z	603	21,49	9,67	21	18	47	3	43,8	0,44

Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

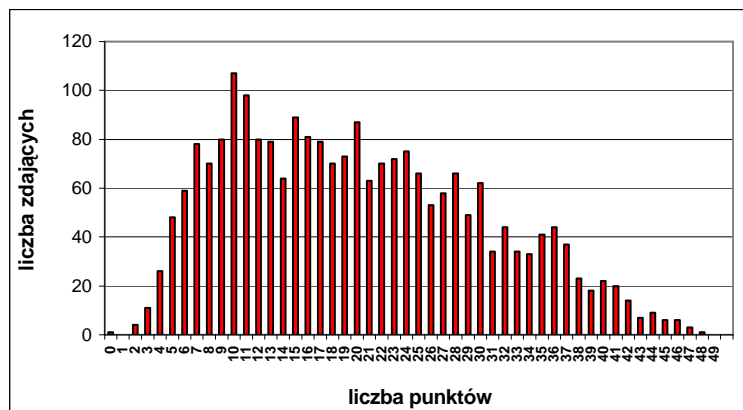
Dla populacji rozwiązujących arkusz egzaminacyjny z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym, tegoroczny egzamin okazał się być trudny. Do wniosku takiego uprawniają wyznaczone wartości współczynników łatwości.

O rzetelności wyników oraz narzędzia zastosowanego podczas tegorocznego egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie podstawowym świadczy rozrzut wyników. Oznacza to, że przystępujący do tego egzaminu opanowali wiadomości i umiejętności z fizyki na zróżnicowanym poziomie. Biorąc pod uwagę fakt, że egzaminy dodatkowe wybierane są w celach rekrutacyjnych, takie zróżnicowanie testu z fizyki na poziomie podstawowym osiąga ten cel.

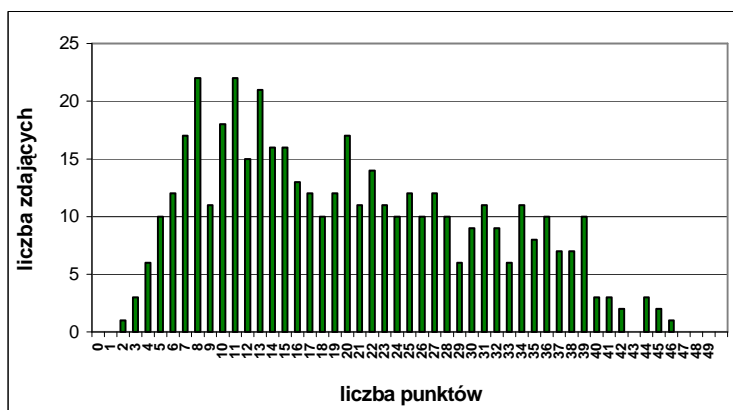
Wartość mediany znacznie odbiega od wartości modalnej (poza wynikami uzyskanymi w województwie zachodniopomorskim) - jest wyższa od wartości modalnej. Oznacza to więc, że większość wyników uzyskanych przez populację przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie podstawowym znajduje się w obszarze wyników niskich (prawoskośny rozkład wyników punktowych). Na wykresach poniżej przedstawiono rozkłady wyników punktowych uzyskanych przez zdających egzamin na poziomie podstawowym w Okręgu oraz we wszystkich trzech województwach.

Wykres 3. Rozkłady wyników punktowych uzyskanych przez zdających w Okręgu i poszczególnych województwach podczas egzaminu na poziomie podstawowym

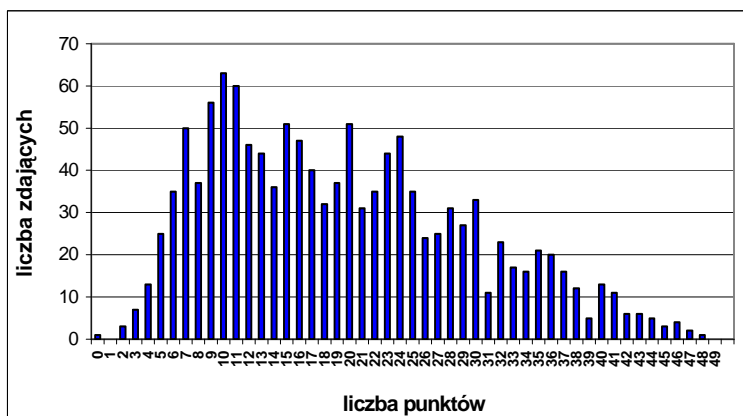
OKRĘG



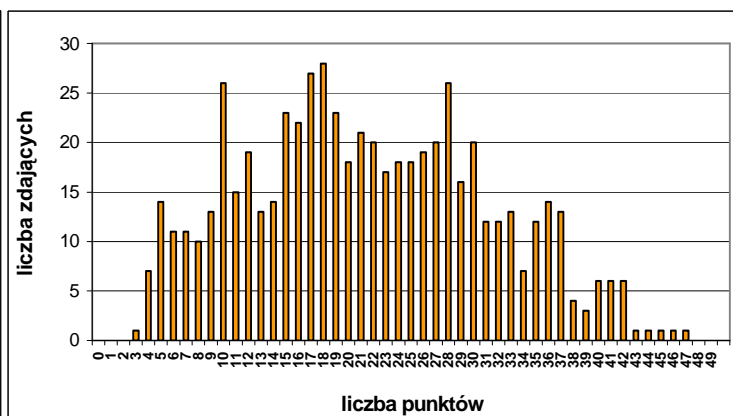
WOJ. LUBUSKIE



WOJ. WIELKOPOLSKIE



WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Przedstawione rozkłady wyników punktowych z poziomu podstawowego są **prawoskośne**. Najbardziej zbliżony do rozkładu normalnego jest zbiór wyników dla województwa zachodniopomorskiego. Rozrzut wyników oraz wartości odchylenia standardowego dowodzą, że wyniki uzyskane przez maturzystów nie są przypadkowe. Wyniki na poziomie zadowalającym (35 punktów i więcej) osiągnęło w Okręgu około 11% zdających. Żaden absolwent szkoły ponadgimnazjalnej nie uzyskał wyniku maksymalnego. Wyniki zadowalające w poszczególnych województwach osiągnęli odpowiednio – w woj. lubuskim 12%; wielkopolskim 10% a w woj. zachodniopomorskim 11%.

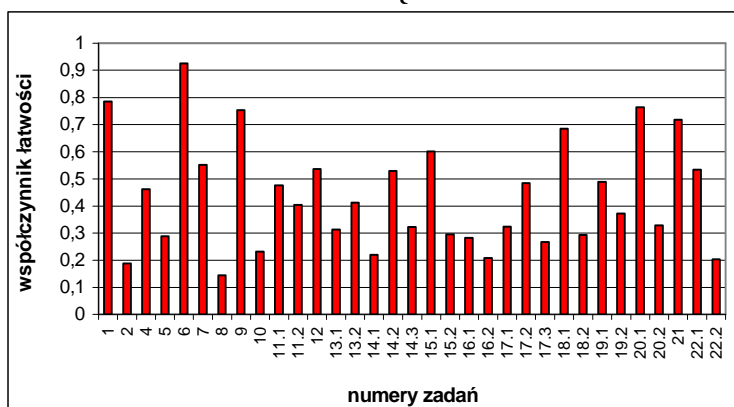
Do analizy poziomu opanowania wiadomości i umiejętności wykorzystano współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym dla poziomu podstawowego oraz współczynniki łatwości poszczególnych obszarów standardów wymagań egzaminacyjnych. Dla przejrzystości wyników w tabeli nr 3 przedstawiono współczynniki łatwości arkusza egzaminacyjnego z poziomu podstawowego dla Okręgu i poszczególnych województw, na wykresie nr 4 współczynniki łatwości dla poszczególnych zadań arkusza (również dla Okręgu i poszczególnych województw).

Tabela 3. Współczynniki łatwości wszystkich zadań w arkuszu egzaminacyjnym z poziomu podstawowego dla Okręgu i poszczególnych województw

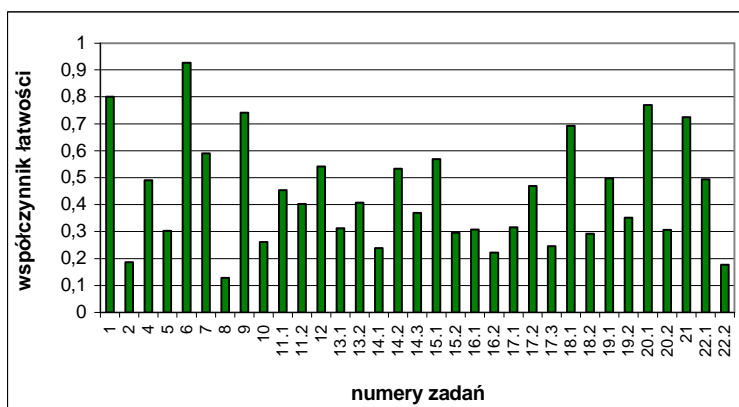
Okręg	Województwo		
	lubuskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie
0,41	0,41	0,40	0,44

Wykres 4. Współczynniki łatwości dla poszczególnych zadań z arkusza na poziomie podstawowym

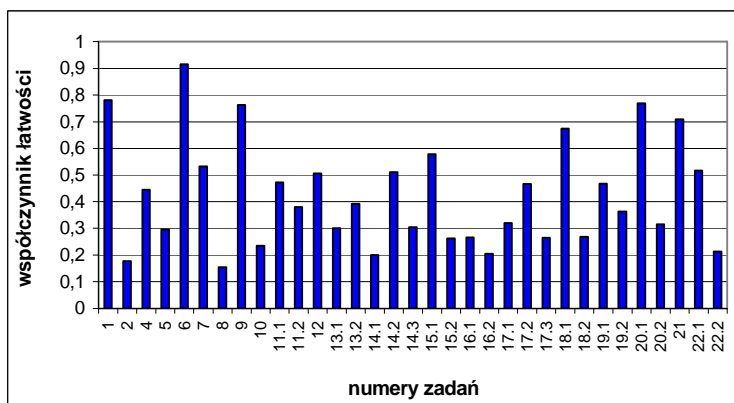
OKRĘG



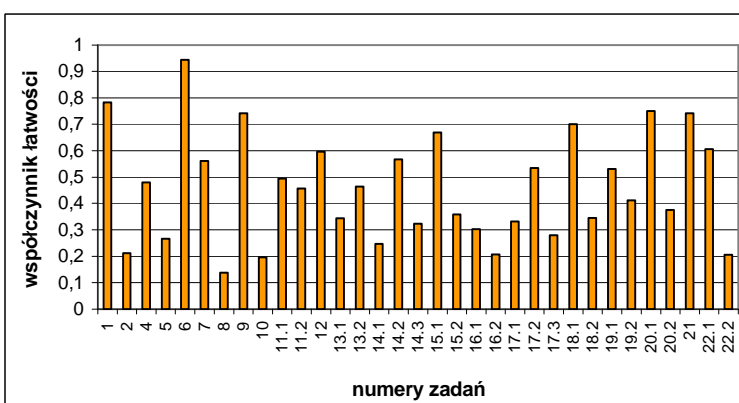
WOJ. LUBUSKIE



WOJ. WIELKOPOLSKIE



WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Klasyfikacja zadań według współczynnika łatwości, przedstawiona w tabeli nr 4, pozwala na ocenę, jakie treści podstawy programowej sprawiały zdającym najwięcej trudności, a które opanowali na zadowalającym poziomie.

Tabela 4. Klasy łatwości zadań z arkusza na poziomie podstawowym

Współczynnik łatwości	Zadanie	Numer zadania			
		Okręg	L	W	Z
0,00 – 0,19	bardzo trudne	2, 8 (2 zadania)	2, 8 (2 zadania)	2, 8 (2 zadania)	8 (1 zadanie)
0,20 – 0,49	trudne	4, 5, 10, 11.1, 11.2, 13.1, 13.2, 14.1, 14.3, 15.2, 16.1, 16.2, 17.1, 17.2 , 17.3, 18.2, 19.1 , 19.2, 20.2, 22.2 (20 zadań)	4, 5, 10, 11.1, 11.2, 13.1, 13.2, 14.1, 14.3, 15.2, 16.1, 16.2, 17.1, 17.2 , 17.3, 18.2, 19.2, 20.2, 22.2 (19 zadań)	4, 5, 10, 11.1, 11.2, 13.1, 13.2, 14.1, 14.3, 15.2, 16.1, 16.2, 17.1, 17.2 , 17.3, 18.2, 19.1 , 19.2, 20.2, 22.2 (20 zadań)	2, 4, 5, 10, 11.1, 11.2, 13.1, 13.2, 14.1, 14.3, 15.2, 16.1, 16.2, 17.1, 17.3, 18.2, 19.2, 20.2, 22.2 (19 zadań)
0,50 – 0,69	umiarkowanie trudne	7, 12, 14.2, 15.1, 18.1 , 22.1 (6 zadań)	7, 12, 14.2, 15.1, 18.1, 19.1 , 22.1 (7 zadań)	7, 12, 14.2, 15.1, 18.1 , 22.1 (6 zadań)	7, 12, 14.2, 15.1, 17.2, 19.1 , 22.1 (7 zadań)
0,70 – 0,89	łatwe	1, 9, 20.1, 21 (4 zadania)	1, 9, 20.1, 21 (4 zadania)	1, 9, 20.1, 21 (4 zadania)	1, 9, 18.1 , 20.1, 21 (5 zadań)
0,90 – 1,00	bardzo łatwe	6 (1 zadanie)	6 (1 zadanie)	6 (1 zadanie)	6 (1 zadanie)

W arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym znalazło się najwięcej zadań o współczynniku łatwości z przedziału 0,20 - 0,49 (zadania trudne). Jedno zadanie okazało się być dla wszystkich maturzystów bardzo łatwe, natomiast dwa zadania bardzo trudne (wyłączając maturzystów województwa zachodniopomorskiego, dla których bardzo trudne było tylko jedno zadanie).

Najwyższy średni wynik uzyskali absolwenci województwa zachodniopomorskiego. Dla maturzystów wszystkich trzech województw najtrudniejsze okazało się zadanie nr 8. Sprawdzało ono znajomość geometrii pola magnetycznego solenoidu oraz działania siły elektrodynamicznej na prostoliniowy przewodnik z prądem. Ponadto dla maturzystów z województwa lubuskiego i wielkopolskiego bardzo trudne okazało się również zadanie nr 2, opisujące w nietypowy sposób zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym (spadające kulki). Wymagało ono od zdającego dostrzeżenia, że kulki zawieszono są w odległościach odpowiadających drogom w tym ruchu, stąd czasy ich swobodnego spadku, które miał oszacować, musiały być równe.

W każdej kolejnej klasie łatwości, dla każdego z trzech województw, znalazły się te same zadania z pewnymi wyjątkami. Zadania trudne dla maturzystów z województwa wielkopolskiego (zad. 17.2. i 19.1.) i lubuskiego (zad. 17.2.) okazały się być umiarkowanie trudne dla zdających w województwie zachodniopomorskim. Zadanie 18.1. natomiast, łatwe dla absolwentów województwa zachodniopomorskiego, dla maturzystów pozostałych dwóch województw było umiarkowanie trudne.

Charakterystykę zadań z arkusza na poziomie podstawowym, z którymi zdający poradzili sobie najlepiej, przedstawiono w tabeli nr 5. Tabela ta zawiera również informacje o poziomie zdawalności w zakresie szczegółowych umiejętności.

Tabela 5. Charakterystyka zadań z arkusza na poziomie podstawowym, w rozwiązaniu których zdający osiągnęli najwyższe wyniki

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Obszar standardu	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
6.	0,93	I.	zamknięte	wybierał zestaw jednostek podstawowych w układzie SI spośród różnych zestawów jednostek
1.	0,78	I.	zamknięte	przypisywał pojęcie toru do śladu ruchu samolotu przedstawionego na rysunku
20.1	0,76	I.	zamknięte	opisywał rolę, jaki pełnią w akceleratorze pola: magnetyczne i elektryczne
9.	0,75	I.	otwarte	analizował zjawisko załamania światła przy przechodzeniu przez dwie granice między trzema ośrodkami o różnych współczynnikach załamania
21.	0,72	II.	otwarte	ustalał, w jakim miejscu na powierzchni Ziemi wpływ jej ruchu obrotowego na ciężar ciała jest największy

Na najwyższym poziomie zdający opanowali umiejętności odtwarzania zdobytej elementarnej wiedzy z systemów jednostek, kinetyki, ruchu cząstek naładowanych w polu magnetycznym i elektrycznym, grawitacji oraz optyki.

Charakterystykę zadań, z którymi zdający mieli największe trudności, rozwiązując zadania z arkusza na poziomie podstawowym, przedstawiono w tabeli nr 6.

Tabela 6. Charakterystyka zadań z arkusza na poziomie podstawowym, w rozwiązaniu których zdający osiągnęli najniższe wyniki

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Obszar standardu	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
8.	0,14	I.	zamknięte	wybierał odpowiedni opis wpływu pola magnetycznego zwojnicy na ruch prostoliniowego przewodnika z prądem umieszczonego w jej środku
2.	0,19	I.	zamknięte	porównywał czas ruchu trzech kulek podczas ich swobodnego spadku w sytuacji opisanej w zadaniu
16.2.	0,21	II	otwarte	ustalał, wykonując niezbędne rachunki, najwyższy rząd widma dla światła emitowanego przez błękitny laser, ugiętego na siatce dyfrakcyjnej
22.2.	0,22	II	otwarte	wyjaśniał, odwołując się do odpowiedniego prawa i podając jego treść, dlaczego poziomy wody w naczyniach połączonych, po otwarciu zaworu wyrównały się

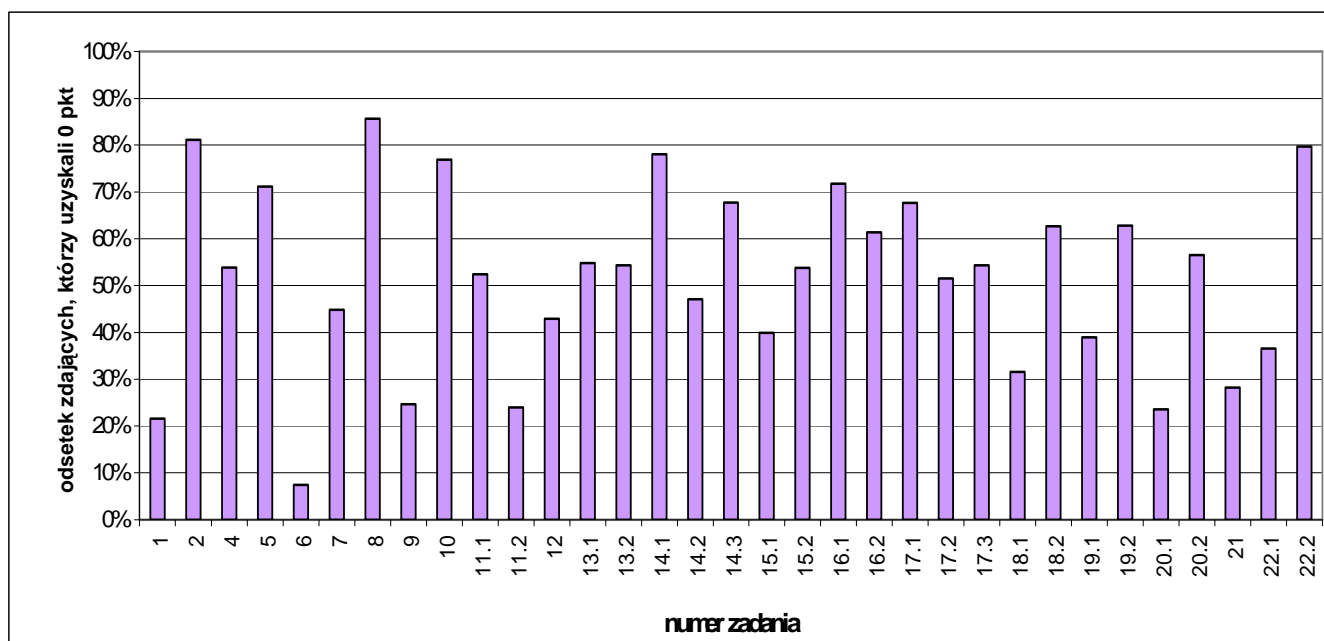
Analiza informacji przedstawionej w tabeli 6. pozwala stwierdzić, że zagadnienia tych samych działów fizyki, z którymi zdający nie mieli kłopotów dopóki zadanie wymagało prostego odtworzenia zdobytej wiedzy, stają się trudne i bardzo trudne, gdy zagadnienie

dotyczy nietypowego modelu fizycznego lub wymaga analizy przedstawionej sytuacji. Dla przykładu, gdy rozwiązanie zadania polegało na prostym opisie ruchu cząstki w polu magnetycznym i elektrycznym w akceleratorze, rozwiązanie okazało się być dla zdających łatwe (zad. 20.1.). W przypadku, gdy wymagało analizy wpływu pola na umieszczony w polu magnetycznym zwojnicy przewodnik z prądem (w nietypowy sposób) – zadanie okazywało się być dla maturzystów bardzo trudne (zad.8.).

Trudność sprawiło również piszącym przeanalizowanie czasu trwania swobodnego spadku kulek zawieszonych na linie (w nietypowej sytuacji) tak, że odległości między kulkami odpowiadały stosunkom dróg przebytych w tym samym czasie w ruchu jednostajnie przyspieszonym (takim ruchem podczas spadku poruszały się kulki).

Na wykresie poniżej przedstawiono w procentach zdających, którzy otrzymali 0 punktów za poszczególne zadania (nie rozwiązyali poprawnie zadania lub też nie podjęli próby jego rozwiązania).

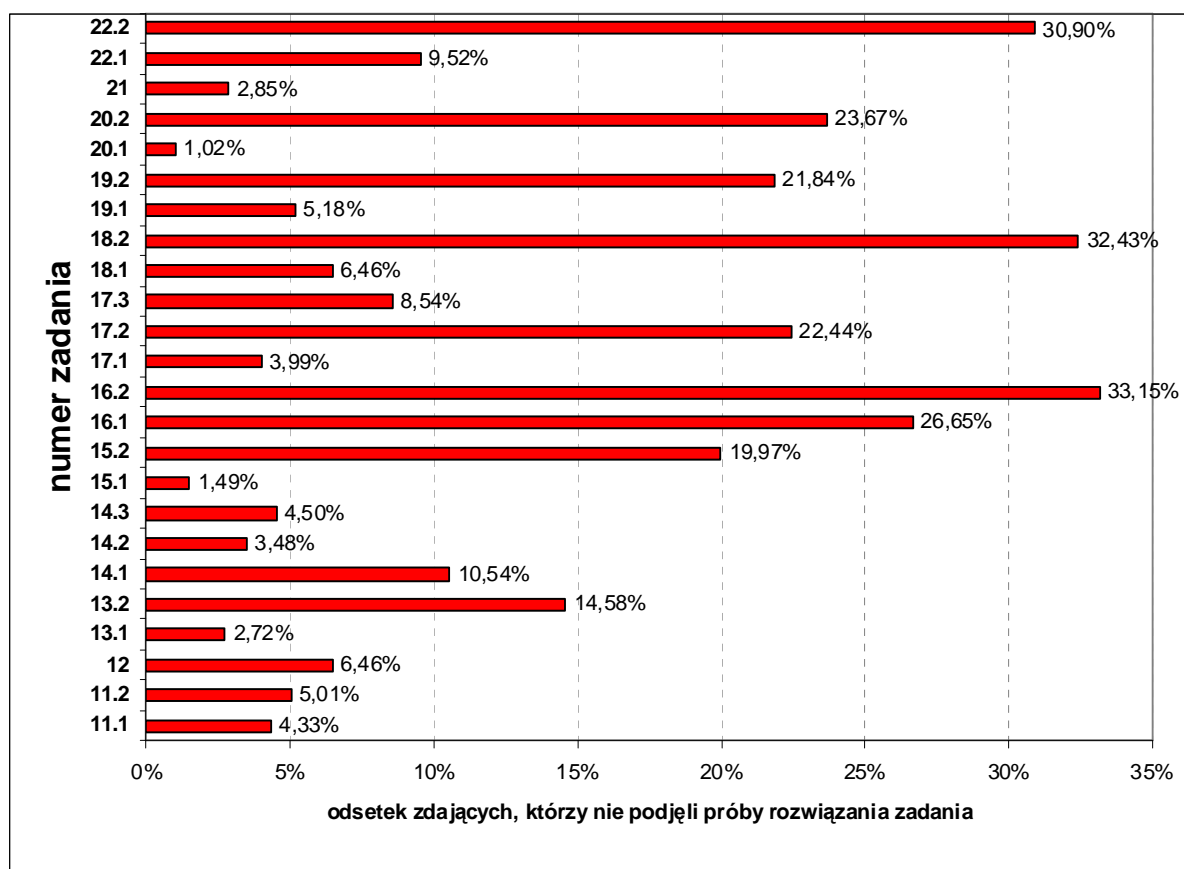
Wykres 5. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy uzyskali 0 punktów za rozwiązanie poszczególnych zadań z arkusza na poziomie podstawowym



W arkuszu na poziomie podstawowym znajdowało się 20 zadań, za które ponad 50% zdających nie otrzymało ani jednego punktu. Wśród nich są trzy zadania – 2., 8., 22.2., których nie rozwiązało ponad 80% zdających, tj. ponad 1854 absolwentów. Zadania te okazały się dla maturzystów bardzo trudne.

Wśród absolwentów przystępujących do egzaminu, którzy otrzymali 0 punktów za rozwiązanie poszczególnych zadań są tacy, którzy nie podjęli próby ich rozwiązania. Zagadnienie to przedstawiono na wykresie nr 6.

Wykres 6. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań otwartych z arkusza na poziomie podstawowym

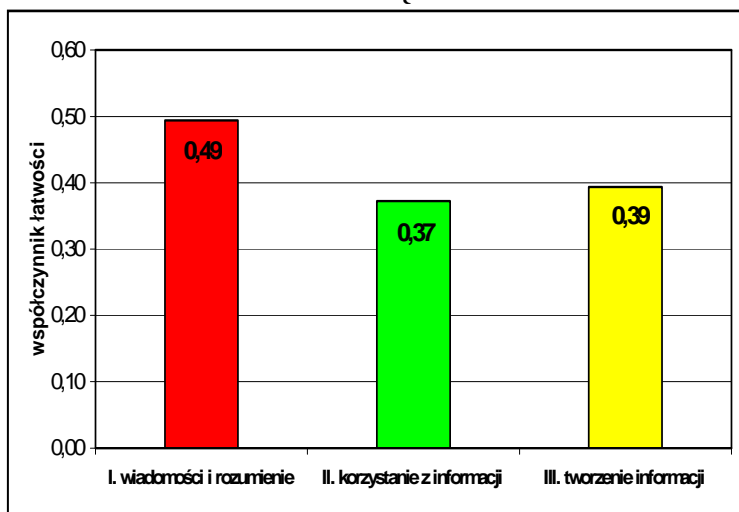


Jak wynika z analizy wykresu, próby rozwiązania zadania nr 16.2, które wymagało skorzystania z informacji podanej w zadaniu i wyznaczeniu najwyższego rzędu widma światła ugiętego na siatce dyfrakcyjnej, nie podjęło 33,15% zdających. Podobny odsetek zdających (32,43%) nie podjął próby wyprowadzenia wzoru pozwalającego wyznaczyć zależność kwadratu prędkości fotoelektronu od energii padającego na fotokatodę fotonu (zad. 18.2.).

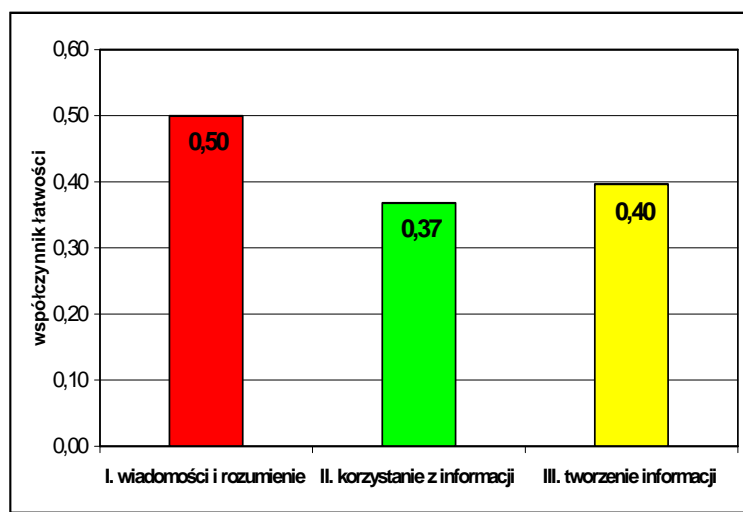
Metodologia konstrukcji arkusza egzaminacyjnego wymaga, aby sprawdzał on opanowanie umiejętności z wszystkich trzech obszarów umiejętności. Wykres 7. ilustruje stopień opanowania poszczególnych obszarów umiejętności przez maturzystów w Okręgu, rozwiązujących zadania w arkuszu egzaminacyjnym z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym.

Wykres 7. Współczynniki łatwości w zakresie wiadomości i umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminu na poziomie podstawowym

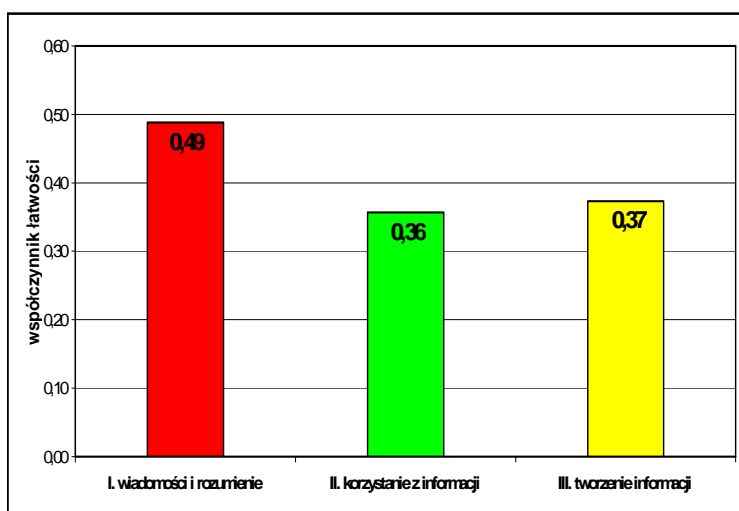
OKRĘG



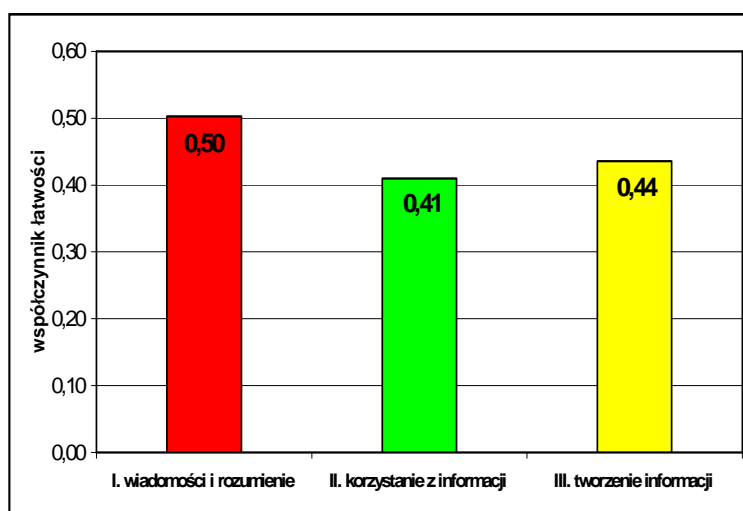
WOJ. LUBUSKIE



WOJ. WIELKOPOLSKIE



WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Maturzyści w każdym województwie najlepiej opanowali umiejętność odtwarzania wiedzy. Na niższym poziomie opanowali umiejętność korzystania z informacji oraz samodzielnego analizowania informacji przedstawionych w postaci tabel i wykresów lub wyciągania wniosków (II obszar umiejętności) oraz samodzielnego wyciągania i formułowania wniosków (III obszar umiejętności).

W tabeli nr 7 przedstawiono współczynniki łatwości poszczególnych zadań arkusza egzaminacyjnego z poziomu podstawowego dla Okręgu (w nawiasach podano współczynniki łatwości dla każdego zadania).

Tabela 7. Współczynniki łatwości zadań oraz umiejętności z I, II, III obszaru standardów z arkusza dla poziomu podstawowego dla Okręgu

Obszar standardu	Numer zadania	Liczba punktów	Współczynnik łatwości obszaru
I wiadomości i rozumienie	1. (0,78); 2. (0,19); 4. (0,46); 5. (0,29); 6. (0,93); 7. (0,55); 8. (0,14); 9. (0,75); 10. (0,23); 11.1. (0,48); 19.1. (0,49); 19.2. (0,37); 20.1. (0,76)	14	0,49 trudne
II korzystanie z informacji	11.2 (0,40); 12. (0,54); 13.1 (0,31); 14.3 (0,32); 15.1 (0,60); 15.2 (0,30); 16.1 (0,28); 16.2 (0,21); 17.1 (0,32); 17.2 (0,48); 17.3 (0,27); 18.1 (0,68); 18.2 (0,29); 20.2 (0,33); 21 (0,72); 22.1 (0,50); 22.2 (0,20)	31	0,37 trudne
III tworzenie informacji	13.2 (0,41); 14.1 (0,22); 14.2 (0,53);	4	0,39 trudne

Współczynnik łatwości zadań w całym arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym wyniósł 0,41, co oznacza, że tylko 40 % przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na tym poziomie posiadało wiadomości i umiejętności pozwalające na rozwiązanie tego testu. Dla poszczególnych obszarów umiejętności wartość współczynnika łatwości jest zróżnicowana, chociaż wszystkie okazały się trudne. Na ten poziom trudności wskazuje liczba zadań, które również okazały się dla tegorocznych maturzystów trudne (20 zadań na 33 oceniane).

Wyniki egzaminu na poziomie rozszerzonym

Średni wynik za rozwiązanie zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym wyniósł **35,52 punktu**, co stanowi **59,13%** punktów możliwych do uzyskania.

W tabeli nr 8 przedstawiono parametry statystyczne charakteryzujące wyniki za zadania z arkusza na poziomie rozszerzonym.

Tabela 8. Parametry statystyczne opisujące wyniki dla Okręgu i poszczególnych województw za zadania arkusza egzaminacyjnego na poziomie rozszerzonym

	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana (wynik środkowy)	Modalna (wynik najczęściej występujący)	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
Okręg	2159	35,52	12,71	36	38	60	1	59,2	0,72
L	425	35,56	12,77	37	46	59	2	59,3	0,73
W	1246	34,60	12,52	35	30	60	3	57,7	0,71
Z	486	37,85	12,87	39	52	59	1	63,1	0,77

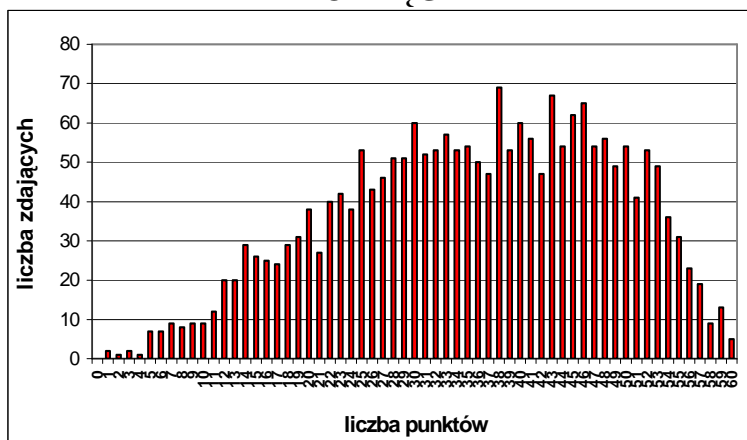
Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

Zadania z arkusza maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym okazały się dla tegorocznych maturzystów łatwe. Duży rozstęp wyników (60 punktów dla Okręgu) świadczy o zróżnicowaniu umiejętności zdających, a wartość odchylenia standardowego o rzetelności wyników i narzędzia.

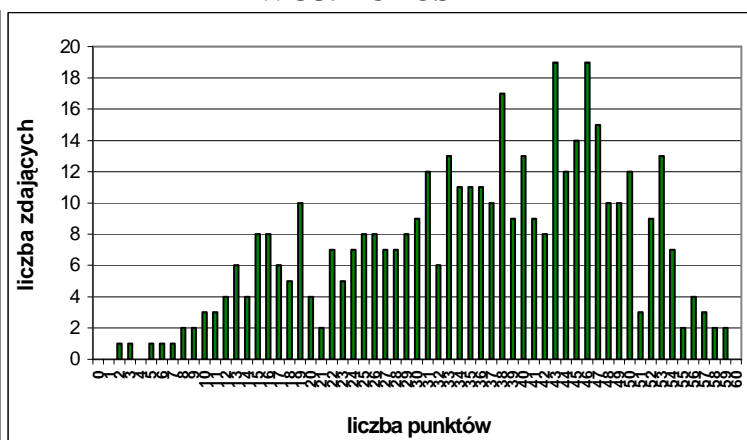
Wykresy poniżej przedstawiają rozkłady wyników punktowych uzyskane na poziomie rozszerzonym przez zdających w Okręgu i w poszczególnych województwach.

Wykres 8. Rozkład wyników punktowych uzyskanych przez zdających w Okręgu z egzaminu na poziomie rozszerzonym

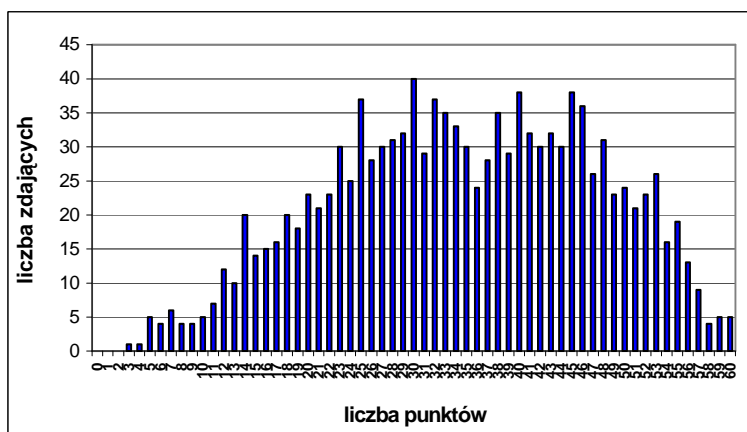
OKRĘG



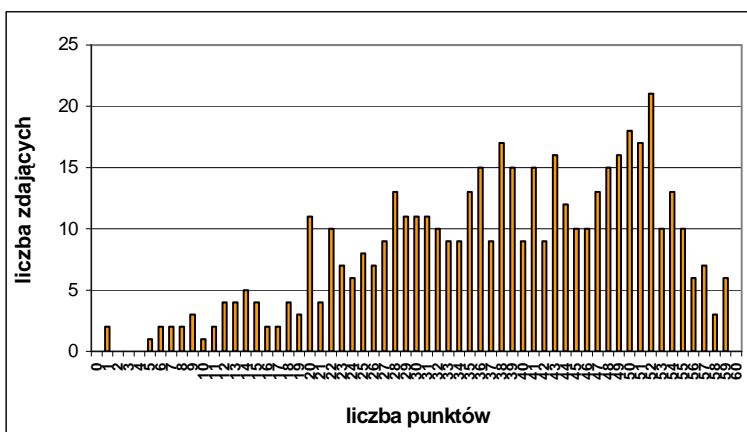
WOJ. LUBUSKIE



WOJ. WIELKOPOLSKIE



WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Rozkłady wyników z egzaminu na poziomie rozszerzonym są lewoskośne. Najwięcej wyników skupiło się wokół wyników wysokich. Maturzyści przystępujący do egzaminu na poziomie rozszerzonym najczęściej osiąkali wynik 36 punktów (wyższy od wyniku średniego). Charakterystyczną cechą przedstawionych rozkładów jest ich dwumodalność, szczególnie widoczna dla rozkładu wyników uzyskanych w Okręgu oraz w Wielkopolsce. Skupienie wyników występuje wokół 30 punktów oraz 42 punktów w Wielkopolsce i 46 punktów dla całego okręgu.

Wyniki na poziomie zadowalającym – 42 punkty i więcej (70% punktów możliwych do uzyskania) osiągnęło w Okręgu około 37% spośród wszystkich absolwentów przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym. W województwie lubuskim wyniki na tym poziomie uzyskało 30% maturzystów, w Wielkopolsce 33%, a w Zachodniopomorskiem – 44% przystępujących do egzaminu na poziomie rozszerzonym w tym województwie.

Umiejętności zdających były zróżnicowane, o czym świadczy duży rozstęp, czyli różnica między najniższym i najwyższym wynikiem uzyskanym przez wszystkich piszących egzamin (59 punktów). Zarówno wyniki jak i narzędzie egzaminacyjne było więc rzetelne.

W tabeli nr 9 przedstawiono dla Okręgu i poszczególnych województw, współczynniki łatwości zadań z arkusza egzaminacyjnego z poziomu rozszerzonego.

Tabela 9. Łatwość zadań w arkuszu egzaminacyjnym z poziomu rozszerzonego dla Okręgu i poszczególnych województw

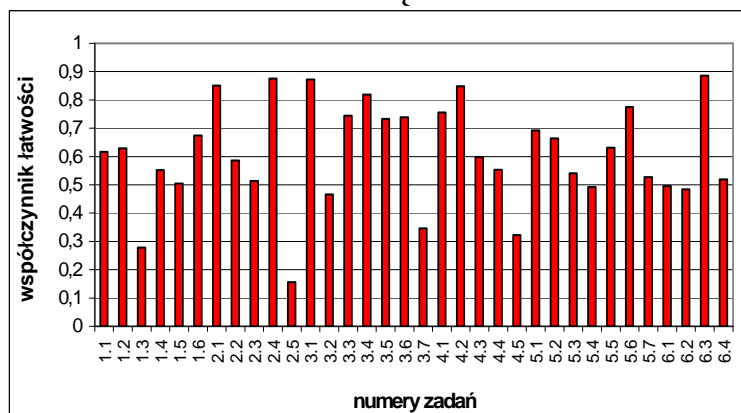
Okręg	Województwo		
	lubuskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie
0,72	0,73	0,71	0,77

Dla przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie rozszerzonym w Okręgu oraz wszystkich trzech województwach, cały arkusz egzaminacyjny okazał się łatwy (**współczynnik łatwości dla Okręgu 0,72**). Oznacza to, że ich wybór był adekwatny do posiadanych wiadomości i umiejętności, które opanowali w stopniu zadowalającym.

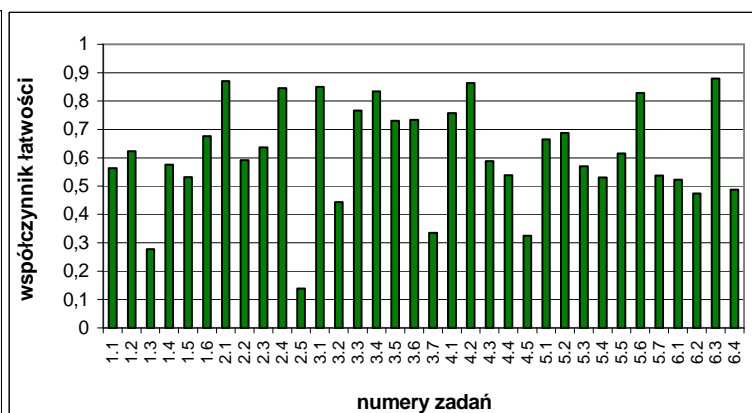
Na wykresie nr 10 przedstawiono współczynniki łatwości w formie graficznej dla poszczególnych zadań arkusza.

Wykres 10. Współczynniki łatwości dla poszczególnych zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym

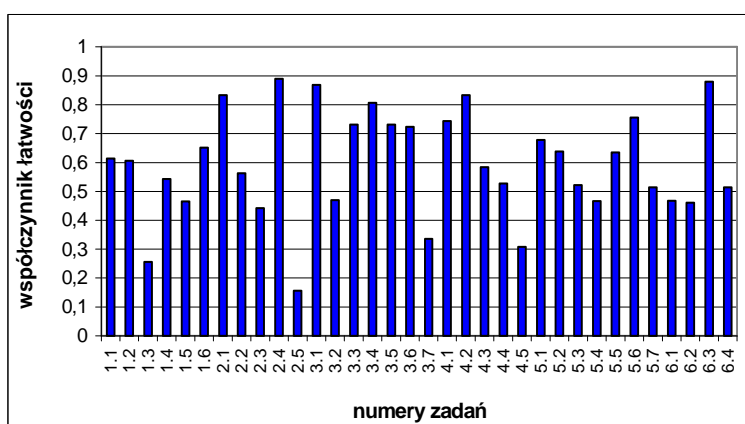
OKRĘG



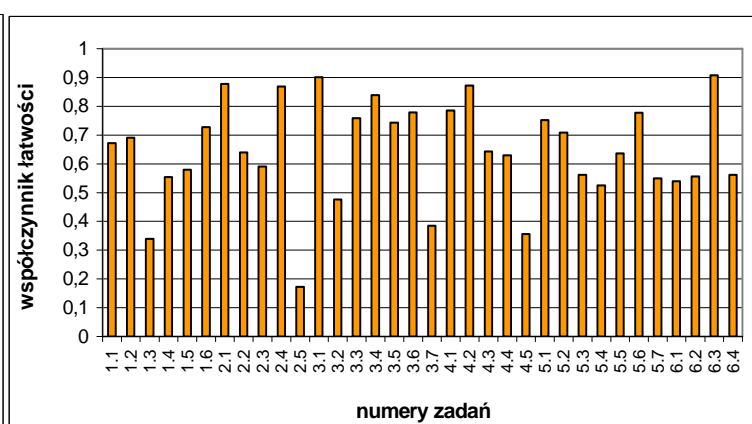
WOJ. LUBUSKIE



WOJ. WIELKOPOLSKIE



WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Przedstawione powyżej rozkłady wyników potwierdzają, że dla wybierających egzamin z fizyki na poziomie rozszerzonym większość zadań to zadania łatwe. Szczegółową klasyfikację zadań według tego współczynnika zawiera tabela nr 10.

Dla zdających największa liczba rozwiązanych zadań z arkusza egzaminacyjnego na poziomie rozszerzonym mieściła się w przedziale 0,50 – 0,89 współczynnika łatwości. Taki wynik oznacza, że zadania te były dla zdających umiarkowanie trudne oraz łatwe. W arkuszu z poziomu rozszerzonego jedno zadanie okazało się bardzo trudne (zad. 2.5.) i jedno (zad. 6.3.) bardzo łatwe (z wyjątkiem województwa zachodniopomorskiego).

Tabela 10. Klasy łatwości zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym

Współczynnik łatwości	Zadanie	Numer zadania			
		Okręg	L	W	Z
0,00 – 0,19	bardzo trudne	2.5 (1 zadanie)	2.5 (1 zadanie)	2.5 (1 zadanie)	2.5 (1 zadanie)
0,20 – 0,49	trudne	1.3, 1.5 , 3.2, 3.7, 4.5, 5.4 , 6.1 (7 zadań)	1.3, 3.2, 3.7, 4.5 (4 zadania)	1.3, 1.5 , 2.3 , 3.2, 3.7, 4.5, 5.4 , 6.1 (8 zadań)	1.3, 3.2, 3.7, 4.5, 5.4 (5 zadań)
0,50 – 0,69	umiarkowanie trudne	1.1, 1.2, 1.4, 1.6 , 2.2, 2.3 , 4.3, 4.4, 5.1 , 5.2 , 5.3, 5.5, 5.7, 6.2, 6.4 (15 zadań)	1.1, 1.2, 1.4, 1.5 , 1.6 , 2.2, 2.3 , 4.3, 4.4, 5.1 , 5.2 , 5.3, 5.4 , 5.5, 5.7, 6.1 , 6.2, 6.4 (18 zadań)	1.1, 1.2, 1.4, 1.6 , 2.2, 4.3, 4.4, 5.1 , 5.2 , 5.3, 5.5, 5.7, 6.2, 6.4 (14 zadań)	1.1, 1.2, 1.4, 1.5 , 2.2, 2.3 , 4.3, 4.4, 5.3, 5.7, 6.1 , 6.2, 6.4 (13 zadań)
0,70 – 0,89	łatwe	2.1, 2.4, 3.1 , 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 4.1, 4.2, 5.6 (10 zadań)	2.1, 2.4, 3.1 , 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 4.1, 4.2, 5.6 (10 zadań)	2.1, 2.4, 3.1 , 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 4.1, 4.2, 5.6 (10 zadań)	1.6 , 2.1, 2.4, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 4.1, 4.2, 5.1 , 5.2 , 5.6 (12 zadań)
0,90 – 1,00	bardzo łatwe	6.3 (1 zadanie)	6.3 (1 zadanie)	6.3 (1 zadanie)	3.1 , 6.3 (2 zadania)

Zadaniem najtrudniejszym okazało się dla wszystkich zdających w Okręgu zadanie nr 2.5. Wymagało ono zapisania na podstawie informacji podanych w postaci tabeli i wykresu wniosku dotyczącego bezwzględnych strat energii występujących podczas podgrzewania wody w czajniku. Zdający mieli trudności z rozróżnieniem pojęcia strat bezwzględnych od pojęcia strat względnych. Trudnym dla tegorocznych maturzystów okazały się zadania z III obszaru umiejętności, wymagające skonstruowania merytorycznie poprawnego wniosku (zad. 1.3., 3.2., 3.7., i 4.5.). Charakterystyka tych zadań została przedstawiona w tabeli 12.

Wartości współczynnika łatwości poszczególnych zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym uzyskane przez absolwentów szkół z poszczególnych województw są nieco zróżnicowane. Dla tegorocznych absolwentów z województwa wielkopolskiego niektóre zadania były trudne, natomiast dla absolwentów z województwa lubuskiego i zachodniopomorskiego umiarkowanie trudne (np. zadania 1.5., 2.3., 5.4. i 6.1.).

Poniżej w tabeli 11. oraz 12. przedstawiono charakterystykę zadań, które nie sprawiły zdającym trudności oraz te, których rozwiązanie sprawiło im najwięcej trudności podczas rozwiązywania arkusza na poziomie rozszerzonym.

Tabela 11. Charakterystyka zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym, w rozwiązaniu których zdający osiągnęli najwyższe wyniki

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Obszar standardu	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
6.3.	0,90	III	otwarte	formułował wniosek dotyczący zmiany zanurzenia drewnianego sześcianu w cieczy o innej gęstości
2.4.	0,87	II	otwarte	korzystając z danych w tabeli rysował wykres zależności sprawności ogrzewania wody w czajniku od masy wody
3.1.	0,86	II	otwarte	obliczał wartość maksymalnego napięcia na uzwojeniu pierwotnym transformatora
4.2.	0,84	II	otwarte	obliczał średnicę obrazu Słońca otrzymanego przy użyciu soczewki skupiającej
2.1.	0,83	II	otwarte	obliczał wartość pracy wykonywanej przez prąd elektryczny podczas ogrzewania wody w czajniku elektrycznym
3.4.	0,81	I	otwarte	korzystając ze wzoru na przekładnię transformatora, obliczał zależność między liczbą zwojów na uzwojeniu pierwotnym i wtórnym
5.6.	0,77	II	otwarte	korzystając z informacji przedstawionej w postaci tekstu wskazywał urządzenie dostarczające energię do satelity podczas jego ruchu po orbicie okołoziemskiej, gdy znajduje się w cieniu Ziemi
3.5.	0,72	I	otwarte	korzystając ze znajomości zasad łączenia oporników w obwodzie uzupełniał zdania zgodnie z sytuacjami przedstawionymi w zadaniu
4.1.	0,72	II	otwarte	obliczał wartość zdolności skupiającej soczewki
3.6.	0,71	II	otwarte	obliczał wielkość ładunku zgromadzonego w kondensatorze włączonym w obwód w chwili, gdy napięcie na jego okładkach będzie największe

Analiza informacji umieszczonych w tabeli nr 11 pozwala stwierdzić, że najmniej trudności sprawiło maturzystom dostrzeżenie konsekwencji prawa Archimidesa oraz korzystanie z prostych wzorów do rozwiązania problemów z pola elektrostatycznego, prądu elektrycznego, termodynamiki oraz optyki geometrycznej.

Większy problem dla piszących stanowiły zadania sprawdzające umiejętność kojarzenia faktów oraz wnioskowania na podstawie informacji przedstawionej w formie tekstu, wykresu lub tabeli. Szczegółowo charakterystykę tych zadań przedstawia tabela nr 12.

Tabela 12. Charakterystyka zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym, w rozwiązaniu których zdający osiągnęli najniższe wyniki

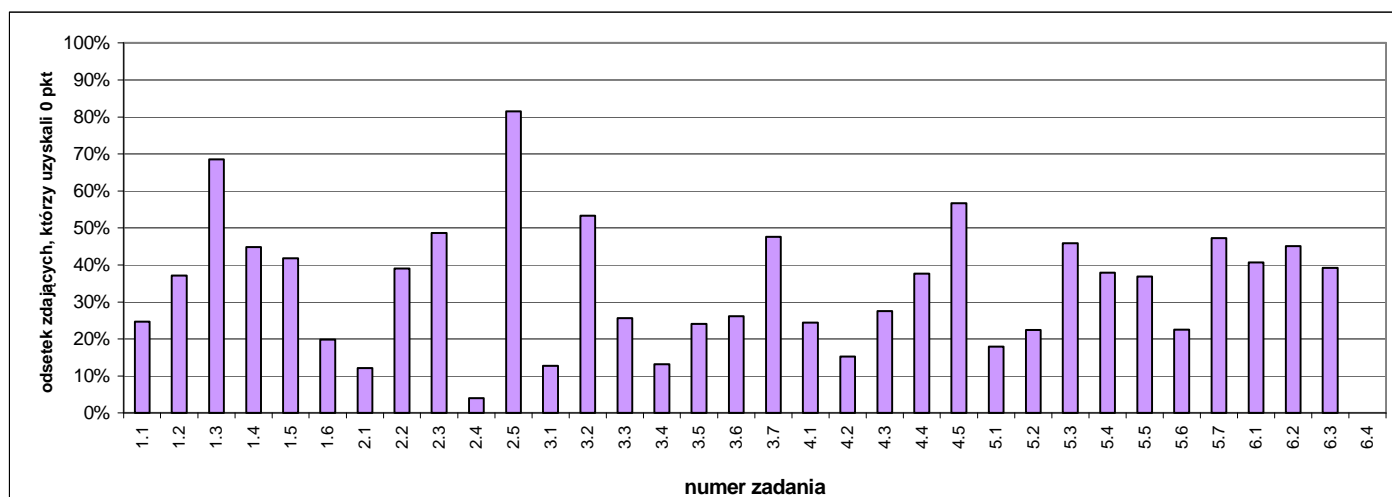
Numer zadania	Współczynnik łatwości	Obszar standardu	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
2.5.	0,14	III	otwarte	wykazywał wzrost <u>bezwzględnych</u> strat energii dostarczonej do wody w czajniku podczas jej zagotowywania, w zależności od wzrostu masy wody
1.3.	0,26	III.	otwarte	wyprowadzał, korzystając z prawa powszechnego ciężenia, wzoru na ciężar balonu znajdującego się na wysokości h nad powierzchnią Ziemi, pozwalające na wyznaczenie jego dokładnej wartości
4.5.	0,31	III	otwarte	ustalał najmniejszą liczbę żołnierzy, którzy w najbardziej sprzyjających warunkach mogli doprowadzić do zapalenia drewnianego statku, korzystając z promieni słonecznych odbitych od ich tarcz
3.7.	0,33	III	otwarte	wykazywał, że napięcie na okładkach kondensatora jest równe maksymalnemu napięciu na uzwojeniu wtórnym transformatora
3.2	0.45	I	otwarte	zapisywał nazwę zjawiska, dzięki któremu energia elektryczna przekazywana jest w transformatorze z uzwojenia pierwotnego do wtórnego

Podsumowując, wyniki uzyskane przez zdających za rozwiązanie zadań z III obszaru umiejętności sprawiły tegorocznym maturzystom najwięcej kłopotów. Najtrudniejszym zadaniem okazało się to, w którym należało wyciągnąć wniosek na podstawie danych przedstawionych w formie tabeli (zad. 2.5.). Zdający nie dostrzegali różnicy w pojęciach strat i bezwzględnych strat energii. Największą trudność zdającym sprawiło analizowanie danych, ocena realności własnych wyników oraz przeprowadzenie logicznego toku myślenia. Nie rozumieli, że wyprowadzenie wyrażenia, które jest przypadkowym związkiem między wielkościami fizycznymi, nie może polegać na nielogicznej kombinacji wzorów, które można znaleźć w pamięci lub na *Karcie wybranych wzorów i stałych fizycznych*. Maturzyści nie potrafili, w oparciu o własną wiedzę oraz o informacje przedstawione w formie tabeli, wykresu czy wcześniejsze rozwiązania, skonstruować i przedstawić merytorycznie poprawnego, wynikającego z logicznego toku myślenia wniosku. Brak tej umiejętności oraz elementarnej wiedzy sprawiły, że ponad 50% przystępujących do rozwiązywania zadań 1.3., 2.5. i 3.2. nie otrzymało pozytywnej oceny.

Często źródłem niepowodzeń podczas egzaminu była rezygnacja z podjęcia choćby próby rozwiązania zadania. Udział w populacji przystępujących do egzaminu z fizyki na poziomie rozszerzonym osób, które otrzymały 0 punktów za rozwiązanie poszczególnych

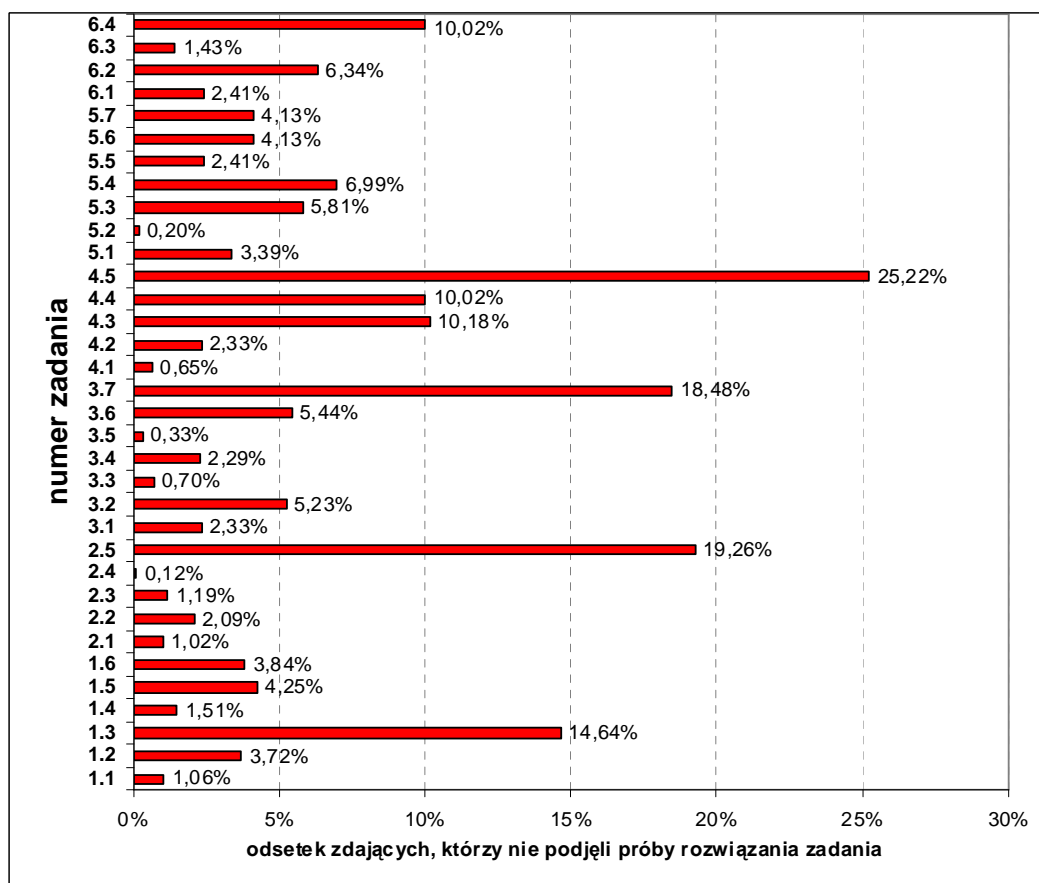
zadań (nie rozwiązali poprawnie zadania lub też nie podjęli próby jego rozwiązania) został przedstawiony na wykresie nr 11.

Wykres 11. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy uzyskali 0 punktów za rozwiązanie poszczególnych zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym



Podczas rozwiązywania zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym wielu zdających nie podejmowało nawet próby zmierzenia się z przedstawionym problemem. Na wykresie 12. przedstawiono procentowy udział tej grupy piszących w populacji zdających.

Wykres 12. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań z arkusza na poziomie rozszerzonym

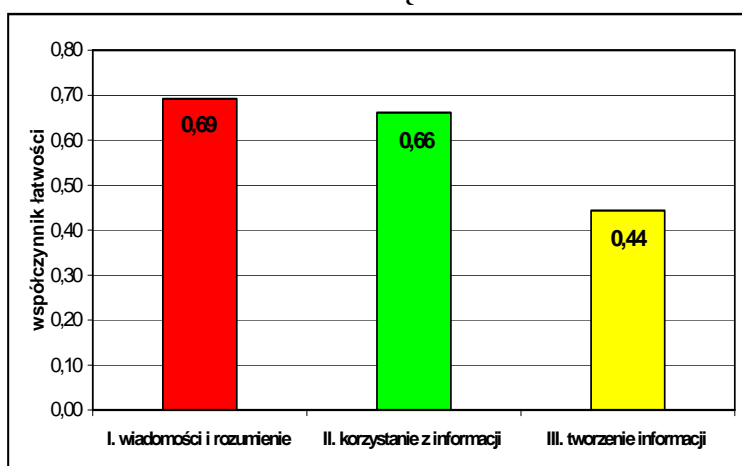


Dla 80% maturzystów z Okręgu zadanie 4.5. okazało się za trudne do rozwiązania. Nieumiejętność zastosowania wiedzy z optyki geometrycznej oraz skorzystania z obserwacji świata zewnętrznego do opisu nietypowej sytuacji (wykorzystania promieni słonecznych do zapalenia drewnianego obiektu) spowodowała, że co czwarty zdający (25,22% przystępujących do egzaminu z fizyki na poziomie rozszerzonym) nie podjął próby rozwiązania tego zadania.

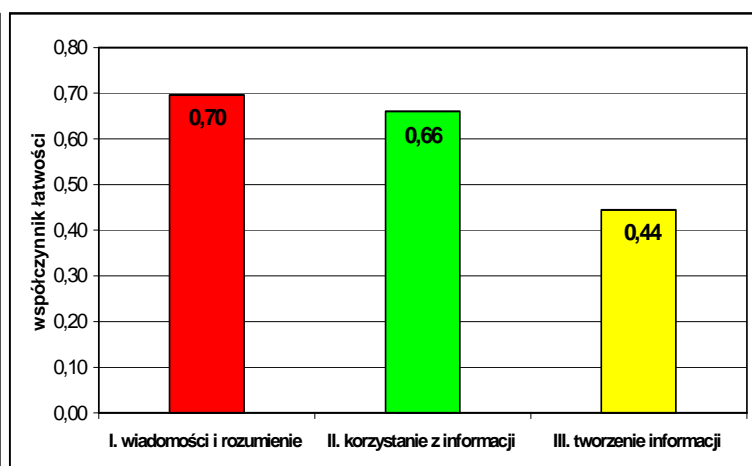
Konstrukcja arkusza egzaminacyjnego wymaga, aby sprawdzał on opanowanie umiejętności z trzech obszarów umiejętności. Wykres 13. ilustruje stopień opanowania poszczególnych obszarów umiejętności przez maturzystów w Okręgu, rozwiązujących zadania w arkuszu egzaminacyjnym z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym.

Wykres 13. Współczynniki łatwości w zakresie wiadomości i umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminu na poziomie rozszerzonym

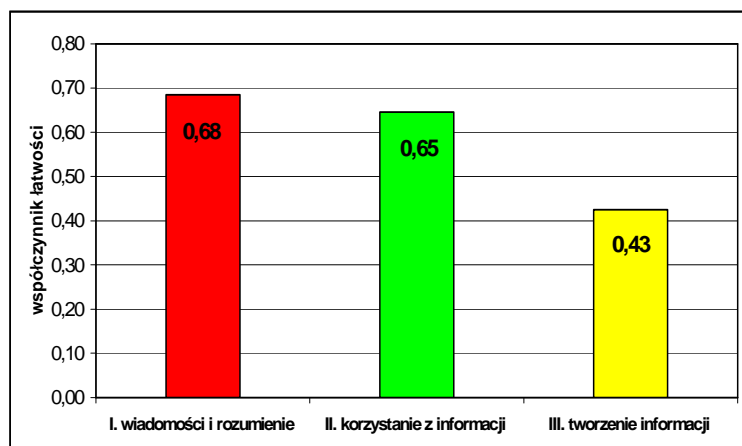
OKRĘG



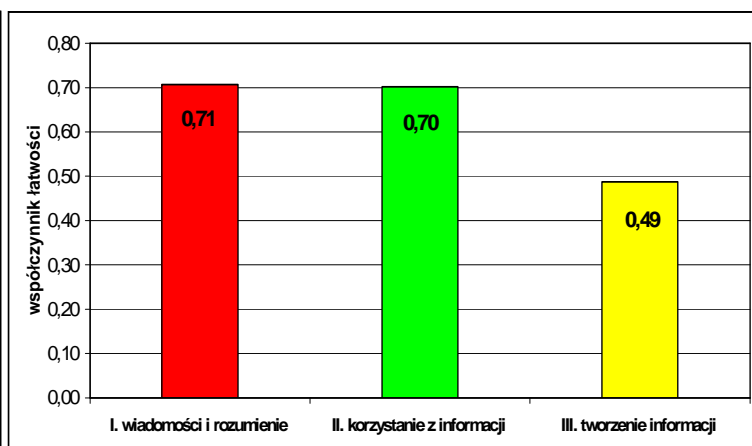
WOJ. LUBUSKIE



WOJ. WIELKOPOLSKIE



WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Zestawienie wykresów przedstawiających wartości współczynników łatwości, a więc osiągnięć maturzystów w zakresie poszczególnych obszarów umiejętności, potwierdza poprzednie wnioski. Najłatwiejszymi zadaniami były te, które wymagały wyłącznie odtworzenia posiadanych wiadomości (poza zadaniem 3.2).

W tabeli nr 13 przedstawiono współczynniki łatwości arkusza egzaminacyjnego z poziomu rozszerzonego dla Okręgu dla wszystkich zadań w arkuszu (w nawiasach podano współczynniki łatwości dla każdego zadania).

Tabela 13. Współczynniki łatwości zadań oraz umiejętności z I, II, III obszaru standardów z arkusza dla poziomu rozszerzonego dla Okręgu

Obszar standardu	Numer zadania	Liczba punktów	Współczynnik łatwości obszaru
I wiadomości i rozumienie	3.2 (0,47); 3.3 (0,74); 3.4 (0,82); 3.5 (0,73); 5.7 (0,53)	7	0,69 umiarkowanie trudne
II korzystanie z informacji	1.1 (0,62); 1.2 (0,63); 1.5 (0,50); 1.6 (0,67); 2.1 (0,85); 2.2 (0,59); 2.4 (0,88); 3.1 (0,87); 3.6 (0,74); 4.1 (0,76); 4.2 (0,85); 4.3 (0,60); 5.1 (0,69); 5.2 (0,66); 5.3 (0,54); 5.4 (0,49); 5.5 (0, 63); 5.6 (0,77); 6.2 (0,50)	33	0,66 umiarkowanie trudne
III tworzenie informacji	1.3 (0,28); 1.4 (0,55); 2.3 (0,51); 2.5 (0,16); 3.7 (0,35); 4.4 (0,55); 4.5 (0,32); 6.1 (0,45); 6.3 (0,90); 6.4 (0,50)	20	0,44 trudne

Najwięcej trudności sprawiła zdającym umiejętność korzystania z informacji oraz wyciągania wniosków, uzasadniania rozwiązań, dowodzenia i wyprowadzania zależności między wielkościami fizycznymi.

III. Wnioski dotyczące całej populacji zdających egzamin maturalny z fizyki i astronomii

Analiza wyników uzyskanych przez zdających tegoroczny egzamin maturalny z fizyki i astronomii na obszarze działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu pozwoliła na sformułowanie poniższych wniosków:

- Liczba przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie podstawowym wzrosła i w bieżącym roku niemal taka sama liczba maturzystów przystąpiła do tego egzaminu na obu poziomach.
- Do egzaminu na poziomie rozszerzonym przystępowali przede wszystkim maturzyści z liceów ogólnokształcących (94,85% zdających fizykę na tym poziomie), na poziomie podstawowym – absolwenci liceów ogólnokształcących (70,95%) i techników (27,79%), natomiast zdecydowanie mniejszą grupę stanowili zdający z liceów profilowanych (1,08%) i szkół uzupełniających (0,17%).
- Egzamin na poziomie podstawowym okazał się trudny, a na poziomie rozszerzony – łatwy (tab.14.).

Tabela 14. Porównanie wyników uzyskanych przez zdających egzamin maturalny z fizyki na poziomie podstawowym i rozszerzonym w Okręgu

	Średni wynik procentowy	Mediana /wynik środkowy/	Modalna /wynik najczęściej występujący/	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Współczynnik łatwości
Poziom podstawowy (49 pkt)	40,09	19	10	48	0	0,41
Poziom rozszerzony (60 pkt)	59,2	36	38	60	1	0,72

- W przypadku egzaminu na poziomie podstawowym wszystkie trzy obszary umiejętności były dla zdających trudne; odtwarzanie wiadomości sprawiło najmniej trudności.
- Dla maturzystów przystępujących do egzaminu na poziomie rozszerzonym, najtrudniejsze okazała się umiejętność tworzenia informacji (obszar III); pozostałe dwa obszary sprawiły zdającym umiarkowaną trudność. W tabeli nr 15 przedstawiono współczynniki łatwości sprawdzanych obszarów wiadomości i umiejętności – I, II i III z arkusza dla poziomu podstawowego i rozszerzonego.

Tabela 15. Współczynniki łatwości zadań oraz umiejętności z I, II i III obszaru standardów z arkusza dla poziomu podstawowego i rozszerzonego dla Okręgu

	Współczynniki łatwości zadań z obszarów standardu		
	I	II	III
Poziom podstawowy	0,49	0,37	0,39
Poziom rozszerzony	0,69	0,66	0,44

- Zdający egzamin maturalny z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym, na najwyższym poziomie opanowali umiejętność odtwarzania wiadomości (I obszar standardów); należy jednak stwierdzić, że poziom opanowania pozostałych dwóch obszarów jest wyrównany i tak samo niski.
- Piszący egzamin maturalny z fizyki na poziomie rozszerzonym na najwyższym poziomie rozwiązyali zadania wymagające odtwarzania wiadomości (I obszar standardów). Najwięcej problemów sprawiały zadania z zakresu tworzenia informacji (III obszar standardów).
- Umiejętność korzystania z informacji została lepiej opanowana przez maturzystów przystępujących do egzaminu z fizyki na poziomie rozszerzonym.
- Analiza odpowiedzi udzielanych przez przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki pozwala na sformułowanie poniższych stwierdzeń:
 - zdający wykazali się brakami zarówno umiejętności w operowaniu podstawową wiedzą fizyczną, jak i w umiejętnościach matematycznych na podstawowym poziomie,
 - często niezrozumiała okazała się treść poleceń, stąd maturzyści stosowali błędną drogę rozwiązania zadań,
 - nieumiejętność obserwacji świata i przyrody oraz jej zastosowania do rozwiązania podstawowych problemów spowodowała, że dla zdających trudne jest opisanie znanych zjawisk przedstawionych w sposób nietypowy,
 - najwięcej trudności sprawiają zdającym zagadnienia z astronomii i kosmologii oraz z kinetyki lub prostej optyki geometrycznej, jeżeli tylko zagadnienie jest mniej typowe,
 - jak co roku problemem jest niestaranność wykonywania rysunków i wykresów oraz prowadzenia rachunków w sposób chaotyczny,
 - zadający wykazują się coraz mniej gruntową wiedzą z zakresu fizyki i astronomii i coraz mniejszą umiejętnością analizy informacji podanej w formie tekstu, tabel lub wykresów.

W pracy dydaktycznej należy w większym stopniu uwzględnić:

- wykonywanie różnorodnych obliczeń z oceną, czy otrzymane rozwiązania są logiczne, prawdopodobne i zgodne z wiedzą fizyczną,
- zwracanie uwagi na opanowanie znajomości wartości wielkości, charakteryzujących materię i jej własności,
- stosowanie właściwej terminologii i poprawnego słownictwa,
- formułowanie odpowiedzi w sposób komunikatywny i jednoznaczny oraz wyłącznie na temat (unikanie ogólnikowych odpowiedzi i potocznego języka).

*Lidia Skibińska
Marek Ludwiczak*