

OKRĘGOWA KOMISJA EGZAMINACYJNA  
W POZNANIU

WYNIKI  
EGZAMINU MATURALNEGO  
Z FIZYKI I ASTRONOMII  
RAPORT

WOJEWÓDZTWA  
LUBUSKIE\*WIELKOPOLSKIE\*ZACHODNIOPOMORSKIE

2012

## Spis treści

<b>I. Opis zestawów egzaminacyjnych .....</b>	<b>3</b>
Arkusze egzaminacyjne na poziomie podstawowym .....	3
Arkusze egzaminacyjne na poziomie rozszerzonym.....	4
<b>II. Interpretacja osiągnięć zdających .....</b>	<b>5</b>
Wyniki egzaminu na poziomie podstawowym .....	7
Wyniki egzaminu na poziomie rozszerzonym .....	17
<b>III. Wnioski dotyczące całej populacji zdających .....</b>	<b>30</b>

## Fizyka i astronomia

Egzamin maturalny z fizyki i astronomii odbył się w całym kraju 11 maja 2012 r. i miał formę pisemną. Przedmiot ten był zdawany wyłącznie jako **dotatkowy na poziomie podstawowym lub rozszerzonym**.

### I. Opis zestawów egzaminacyjnych (arkuszy)

Zadania zawarte w arkuszach na poziomie podstawowym i rozszerzonym 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 rozumienie praw fizycznych, stosowania poprawnych terminów fizycznych, wyjaśniania i opisywania w sposób merytoryczny procesów i 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 tworzenia informacji poprawnej merytorycznie bądź zgodnej z przedstawionym tokiem rozumowania.

### Arkusz egzaminacyjny na poziomie podstawowym

Arkusz egzaminacyjny zbudowany był z 37 zadań. Dziesięć pierwszych zadań to zadania zamknięte. Za każde można było uzyskać maksymalnie 1 punkt. Pozostałe 27 zadań to zadania otwarte. Rozwiązania zadań otwartych zawierać powinny analizę przedstawionego problemu, dokonaną bądź w postaci rachunków, bądź w postaci samodzielnie sformułowanego wniosku. Za rozwiązanie każdego z zadań otwartych można było uzyskać od 0 do 3 punktów, a za rozwiązanie wszystkich zadań zamieszczonych w arkuszu na poziomie podstawowym – maksymalnie 50 punktów.

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

## Arkusz egzaminacyjny na poziomie rozszerzonym

Arkusz egzaminacyjny na poziomie rozszerzonym składał się z 31 zadań otwartych. Zadania w arkuszu na tym poziomie dotyczyły bardziej rozbudowanego problemu fizycznego bądź rachunku. Za rozwiązanie wszystkich zadań można było otrzymać maksymalnie 60 punktów, a za rozwiązanie poszczególnych zadań, podobnie jak na poziomie podstawowym, uzyskać od 0 do 3 punktów.

W czasie rozwiązywania zadań zdający mógł także 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 %
<b>Arkusz PP</b>	26	52	13	26	11	22
<b>Arkusz PR</b>	25	42	17	28	18	30

Zarówno w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym, jak i rozszerzonym przeważały zadania sprawdzające znajomość i poziom zrozumienia procesów fizycznych (obszar I). Na poziomie rozszerzonym w mniejszym stopniu sprawdzane były umiejętności korzystania z informacji (II obszar).

Zadania w arkuszach egzaminacyjnych na obu poziomach objęły treści podstawy programowej w szerokim zakresie. Na poziomie podstawowym za znajomość zagadnień z zakresu fizyki klasycznej można było uzyskać 48% punktów możliwych do zdobycia. Rozwiązanie pozostałych zadań wymagało stosowania wiadomości z zakresu grawitacji, własności korpuskularno-falowych światła, fizyki atomowej oraz elektryczności i magnetyzmu. Na poziomie rozszerzonym natomiast największy udział w punktacji miały zadania wymagające znajomości oraz umiejętności analizy zagadnień związanych z mechaniką bryły sztywnej oraz termodynamiki – po 20% punktów możliwych do zdobycia, następnie z analizą układów RLC oraz warunków przepływu prądu zmiennego (17% punktów możliwych do uzyskania), interpretacją obserwacji związanych z propagacją fal dźwiękowych (15% ogólnej punktacji za arkusz) oraz oddziaływań elektrycznych i magnetycznych (pięć zadań – 12% punktów możliwych do zdobycia). Ponadto tradycyjnie

w jednym zadaniu wymagano sformułowania wniosku na podstawie wnikliwej interpretacji danych doświadczalnych (dwa zadania – 5% ogólnej punktacji). W tegorocznym arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym znalazło się zadanie (12% ogólnej punktacji), którego rozwiązanie polegało na prawidłowym zastosowaniu jednostek wielkości fizycznych, ich interpretacji oraz obliczeniu wartości liczbowej.

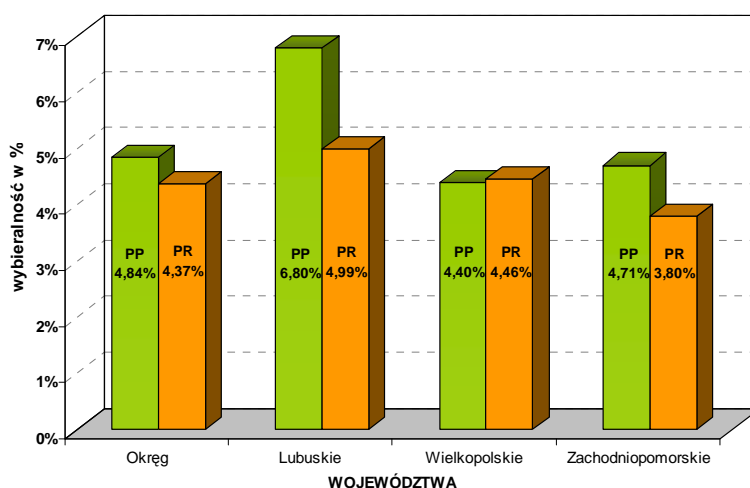
## II. Interpretacja osiągnięć zdających

### Charakterystyka populacji przystępujących do egzaminu z fizyki i astronomii

W sesji wiosennej 2012 roku na terenie działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii przystąpiło **4748** maturzystów. Wybieralność tego przedmiotu nieznacznie wzrosła w stosunku do roku ubiegłego, choć liczba przystępujących jest mniejsza o 31 od liczebności populacji wybierających egzamin z fizyki w roku ubiegłym. W roku 2012 do egzaminu maturalnego z fizyki przystąpiło 9,2% wszystkich zdających egzamin maturalny po raz pierwszy (o 0,8 p.p. więcej niż w roku 2011). Do egzaminu na poziomie podstawowym przystąpiło **2496** osób (52,6%), a na poziomie rozszerzonym **2252** absolwentów (47,4%).

Tak jak w latach ubiegłych, wybieralność fizyki jako przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym wśród populacji zdających egzamin maturalny najwyższa była w województwie lubuskim, natomiast najniższa w województwie wielkopolskim (wykres 1.).

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



W stosunku do lat ubiegłych nie zmieniła się również wybieralność tego przedmiotu na poziomie rozszerzonym. Najwyższą wartość osiągnęła w województwie lubuskim, a najniższą w województwie zachodniopomorskim.

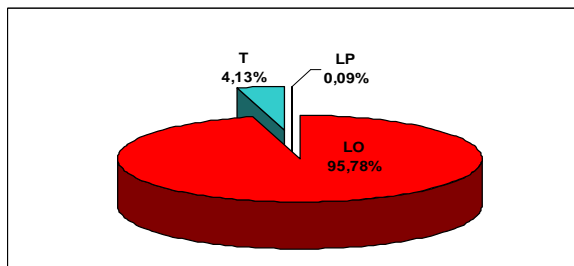
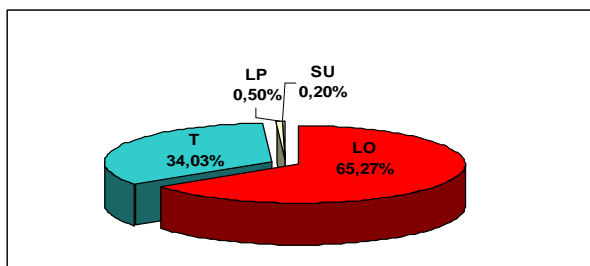
Zdecydowana większość wybierających fizykę jako przedmiot egzaminacyjny ukończyła licea ogólnokształcące a niemal 1/3 to absolwenci techników. Wśród absolwentów liceów profilowanych i szkół uzupełniających, zainteresowanie egzaminem maturalnym z tego przedmiotu ogranicza się do pojedynczych osób. Do egzaminu na poziomie podstawowym przystąpiło w województwie wielkopolskim 11 maturzystów z liceów profilowanych i 2 ze szkół uzupełniających, a w województwie zachodniopomorskim 1 absolwent liceum profilowanego. Na poziomie rozszerzonym egzamin z fizyki zdawało po 1 absolwencie liceów profilowanych z województwa lubuskiego i wielkopolskiego.

**Wykres 2. Zdający fizykę i astronomię ze względu na typ szkoły, którą ukończyli**  
(LO – liceum ogólnokształcące, LP – liceum profilowane, T – technikum, SU – szkoła uzupełniająca.)

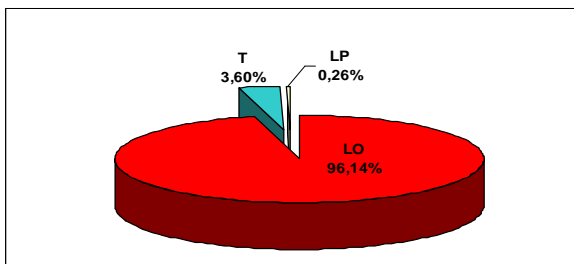
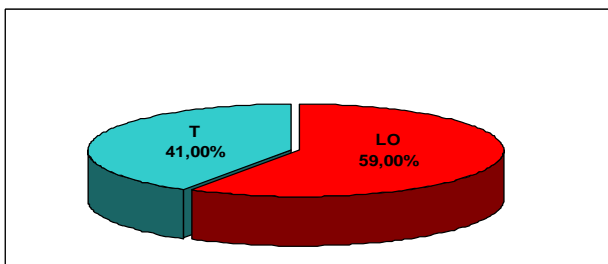
**POZIOM PODSTAWOWY**

**OKRĘG**

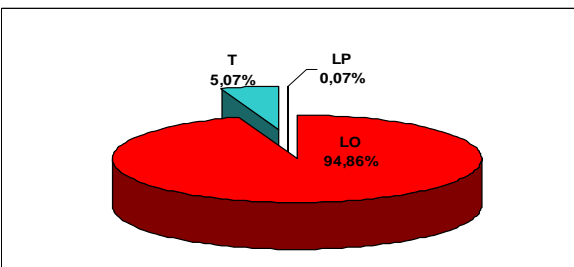
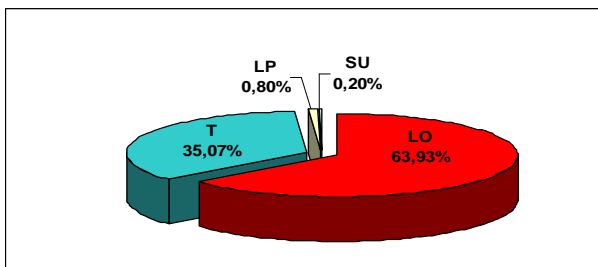
**POZIOM ROZSZERZONY**



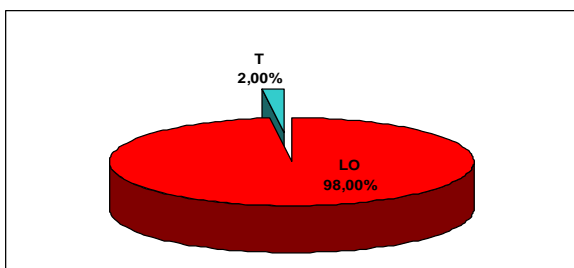
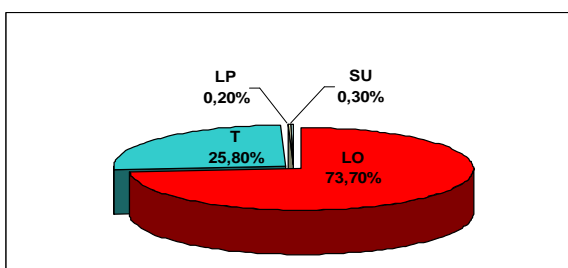
**WOJEWÓDZTWO LUBUSKIE**



**WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE**



**WOJEWÓDZTWO ZACHODNIOPOMORSKIE**



## Wyniki egzaminu na poziomie podstawowym

Maturzyści z całego Okręgu, przystępujący do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym, uzyskali za rozwiązanie zadań średni wynik o wartości **16,53 punktu**, co stanowi **33,06%** wszystkich punktów możliwych do uzyskania. Jest to wynik niższy od ubiegłorocznego o 3,59 p.p.

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

**Tabela 2. Parametry statystyczne opisujące wyniki dla Okręgu i poszczególnych województw za zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym**

	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odczylenie standardowe	Mediana (wynik środkowy)	Modalna (wynik najczęściej występujący)	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
<b>Okręg</b>	<b>2496</b>	<b>16,53</b>	<b>7,99</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>33,06</b>	<b>0,43</b>
<b>L</b>	530	17,29	8,38	16	14	44	2	34,58	0,35
<b>W</b>	1347	15,87	7,71	15	11	48	1	31,74	0,32
<b>Z</b>	619	17,32	8,11	16	11	45	2	34,64	0,35

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

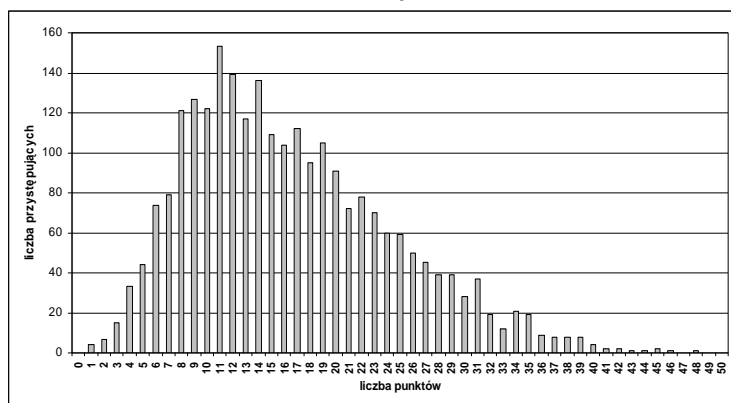
Dla populacji rozwiązujących arkusz egzaminacyjny z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym tegoroczny egzamin okazał się trudny. Do wniosku takiego uprawniają wyznaczone wartości współczynników łatwości, wszystkie poniżej 0,50.

Rozstęp wyników wynosi 47 punktów i wskazuje na bardzo duże zróżnicowanie umiejętności.

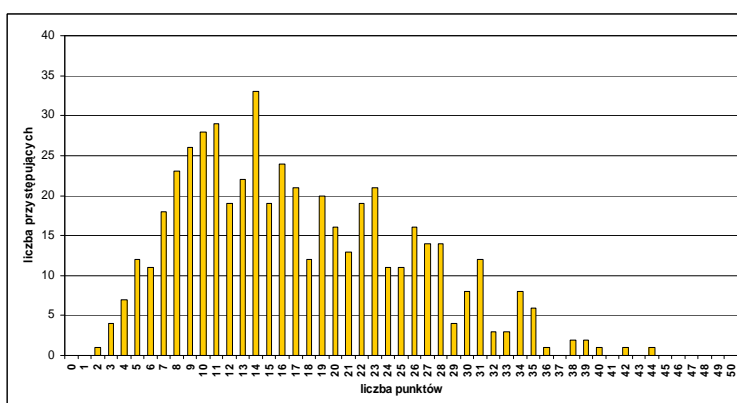
Graficznie parametry statystyczne opisujące wyniki tegorocznych maturzystów, zdających egzamin na poziomie podstawowym w Okręgu oraz we wszystkich trzech województwach, zostały przedstawione na wykresach rozkładów wyników punktowych.

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

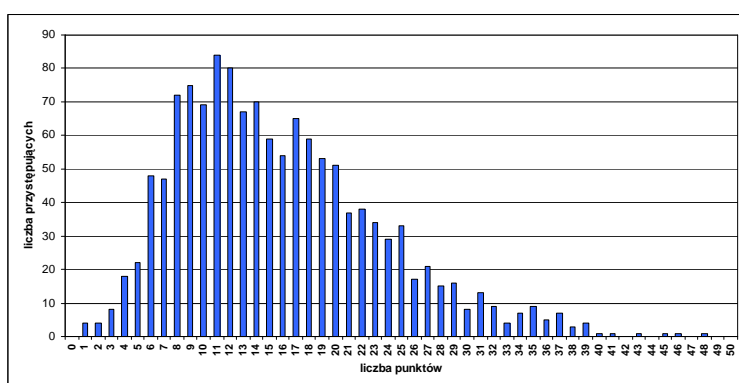
## OKRĘG



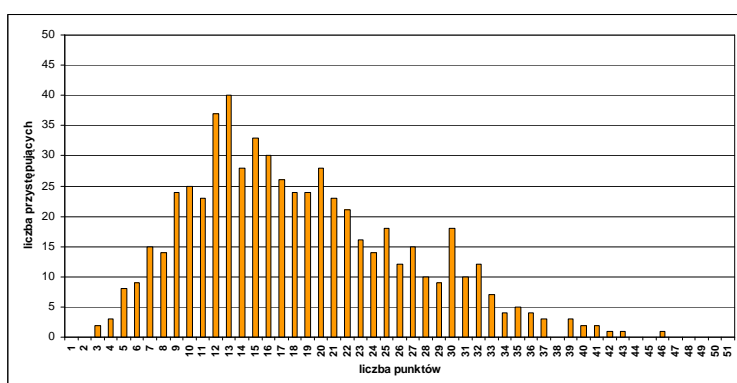
## WOJ. LUBUSKIE



## WOJ. WIELKOPOLSKIE



## WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Przedstawione rozkłady wyników punktowych na poziomie podstawowym są **prawoskośne**. We wszystkich trzech województwach większość wyników znalazła się w obszarze wyników niskich (przesunięcie modalnej w stosunku do wyniku środkowego wynosi od 2 do 5 punktów – tabela 2). Wyniki na poziomie zadowalającym (35 punktów i więcej) osiągnęło w Okręgu około 2,65% zdających, tj. o 5,85 p.p. mniej niż w roku ubiegłym i o 8,35 p.p. mniej niż w roku 2010. Tak niewielki odsetek maturzystów, którzy rozwiązali zadania egzaminacyjne na poziomie zadowalającym dotyczy wszystkich województw Okręgu. W województwie lubuskim wyniósł 2,71% (o 7,89 p.p. mniej niż w 2011 r.), w Wielkopolsce 2,57% (o 3,83 p.p. mniej niż w roku ubiegłym), a w Zachodniopomorskim takie wyniki uzyskało 2,81%, tj. o 8,39 p.p. maturzystów więcej niż w roku 2011. Podobnie jak w ubiegłych latach, żaden absolwent szkoły ponadgimnazjalnej nie uzyskał wyniku maksymalnego.

Do analizy poziomu opanowania wiadomości i umiejętności wykorzystano współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym także w podziale na obszary standardów wymagań egzaminacyjnych. W tabeli nr 3 przedstawiono współczynniki łatwości

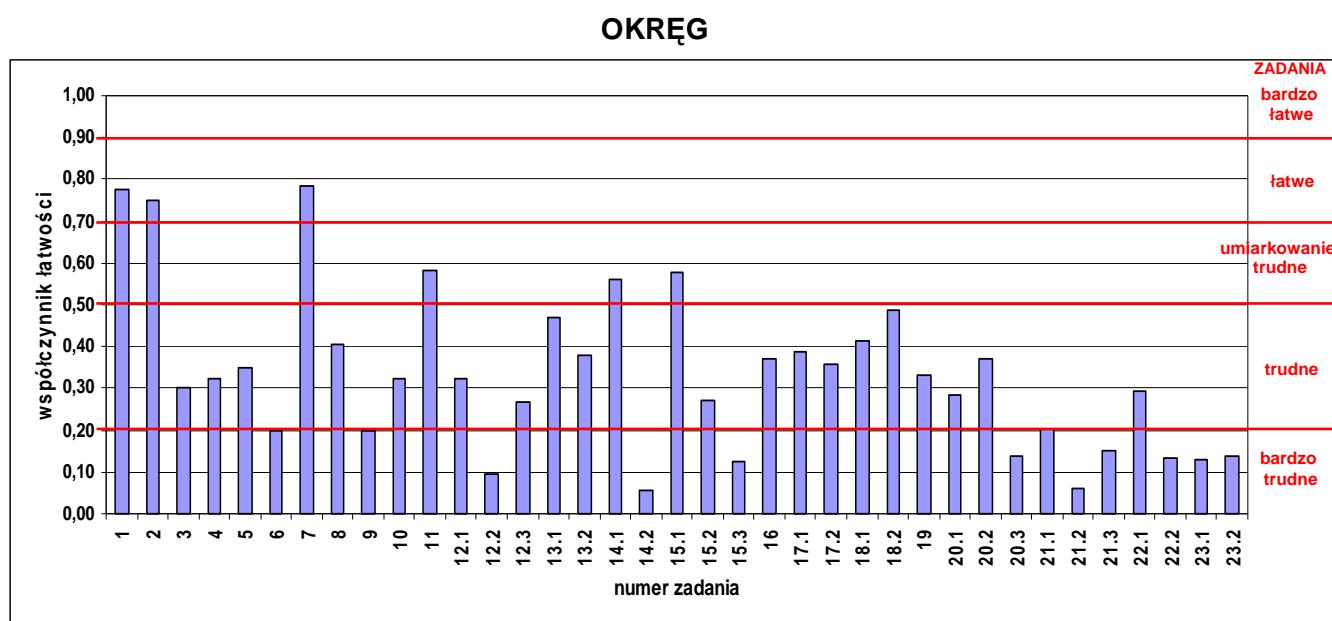


za zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym dla Okręgu i poszczególnych województw, a graficzny obraz łatwości zadań przedstawiono na wykresach dotyczących Okręgu.

**Tabela 3. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym dla Okręgu i poszczególnych województw**

Okręg	Województwo		
	lubuskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie
0,33	0,35	0,32	0,35

**Wykres 4. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym**



Klasyfikacja zadań według współczynnika łatwości pozwala na wskazanie, które z treści podstawy programowej bądź umiejętności sprawiały zdającym najwięcej trudności, a które opanowali na zadowalającym poziomie. Na wykresie 4 przedstawiono zestawienie współczynników łatwości za poszczególne zadania z zaznaczeniem (czerwone linie) granic klas łatwości. Zadania w arkuszu egzaminacyjnym sprawdzają poziom opanowania umiejętności określonych przez standardy wymagań egzaminacyjnych. Poniżej zaprezentowano w tabelach zestawienie współczynników łatwości dla poszczególnych zadań w ramach każdego z trzech obszarów umiejętności, a na wykresach odpowiadające im rozkłady wartości współczynnika łatwości.

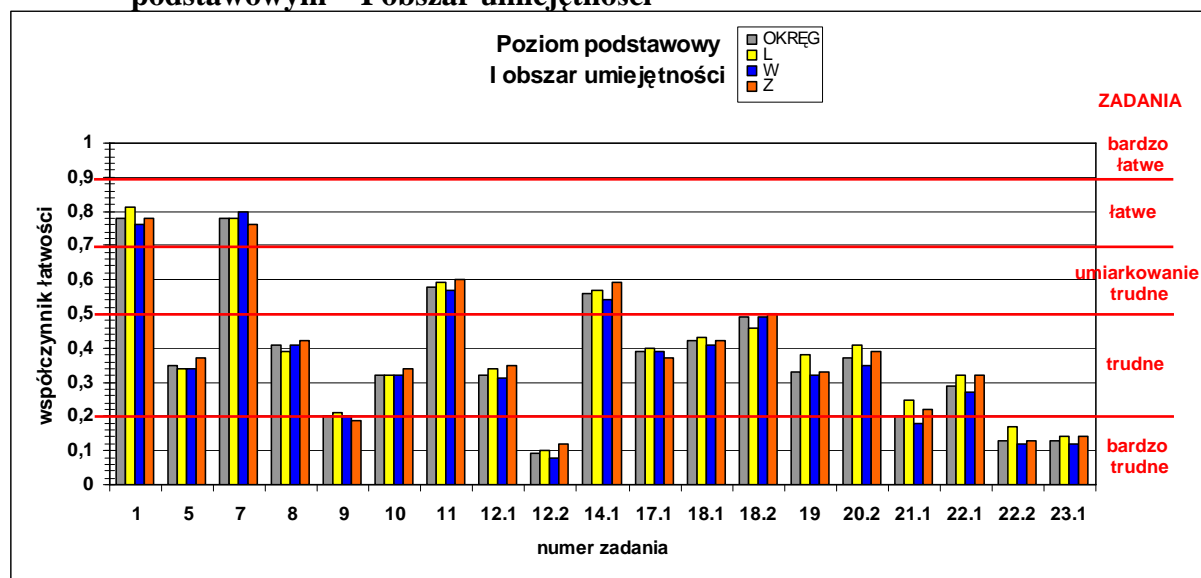
**Tabela 4. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu na poziomie podstawowym sprawdzających umiejętności z I obszaru standardów**

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

Numer zadania	1	5	7	8	9	10	11	12.1	12.2	14.1	17.1	18.1	18.2	19	20.2	21.1	22.1	22.2	23.1
<b>współczynnik łatwości</b>																			
<b>OKRĘG</b>	0,78	0,35	0,78	0,41	0,20	0,32	0,58	0,32	0,09	0,56	0,39	0,42	0,49	0,33	0,37	0,20	0,29	0,13	0,13
<b>L</b>	0,81	0,34	0,78	0,39	0,21	0,32	0,59	0,34	0,10	0,57	0,40	0,43	0,46	0,38	0,41	0,25	0,32	0,17	0,14
<b>W</b>	0,76	0,34	0,80	0,41	0,20	0,32	0,57	0,31	0,08	0,54	0,39	0,41	0,49	0,32	0,35	0,18	0,27	0,12	0,12
<b>Z</b>	0,78	0,37	0,76	0,42	0,19	0,34	0,60	0,35	0,12	0,59	0,37	0,42	0,50	0,33	0,39	0,22	0,32	0,13	0,14

W arkuszu na poziomie podstawowym umieszczono 19 zadań sprawdzających umiejętności z I obszaru (wiadomości i rozumienie). Tylko dwa zadania były dla tegorocznych maturzystów łatwe (zad. 1 i 7). Większość zadań to zadania bardzo trudne i trudne.

W tabeli 4. zebrano wartości współczynników łatwości wszystkich zadań w arkuszu z I obszaru umiejętności. Dla przejrzystości przedstawiono je również graficznie na wykresie 5.

**Wykres 5. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym - I obszar umiejętności**

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

Dla większości zdających w Okręgu pięć zadań to zadania bardzo trudne, dziesięć zadań to zadania trudne, dwa – umiarkowanie trudne, a tylko dwa łatwe. Zdający z województwa lubuskiego za dziesięć zadań uzyskali wyższy wynik od średniego wyniku w Okręgu i pozostałych dwóch województwach. Maturzyści z województwa zachodniopomorskiego rozwiązyali lepiej niż ich koledzy z pozostałych dwóch województw

osiem zadań (zad. 5, 8, 10, 11, 12.1, 12.2, 14.1 i 18.2). Zdecydowanie na najniższym poziomie arkusz z poziomu podstawowego rozwiązyli maturzyści z Wielkopolski.

**Tabela 5. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z I obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
1.	0,78	zamknięte	oblicza wartość prędkości względnej oraz czasu w ruchu jednostajnym
7.	0,78	zamknięte	oblicza sprawność silnika cieplnego

Najłatwiejszymi zadaniami były dla tegorocznej populacji zdających egzamin z fizyki, zadania typowe, znane z praktyki szkolnej (tabela 5.) Niemniej niemal ponad 20% maturzystów nie potrafiła prawidłowo zastosować wiedzy z zakresu mechaniki.

**Tabela 6. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym, z I obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
12.2.	0,09	otwarte	analizuje ruch ciał z uwzględnieniem sił tarcia
22.2.	0,13	otwarte	potrafi przedstawić graficznie diagram stanów energetycznych atomu wodoru
23.1	0,13	otwarte	interpretuje rentgenogramy – zna eksperymentalne dowody na falowo – korpuskularną naturę materii
9.	0,20	zamknięte	wyznacza siły oddziaływania magnetycznego
21.1	0,20	otwarte	opisuje zjawisko fotoelektryczne

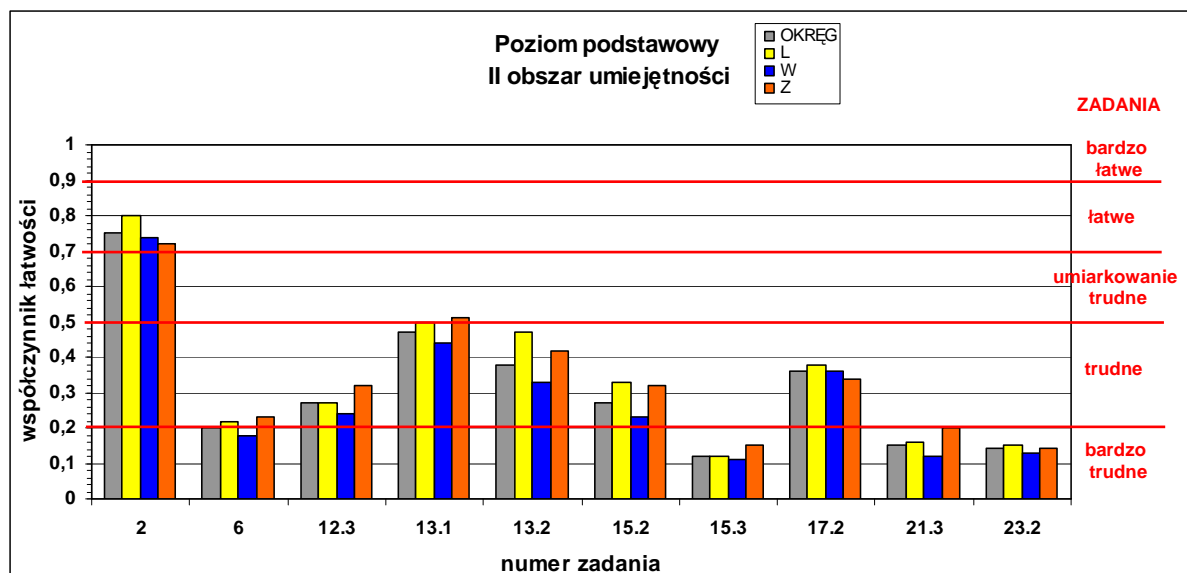
Najwięcej trudności przysporzyło rozwiązanie zadania 12.2. Zdający mogli rozwiązać to zadanie, stosując zasadę zachowania energii mechanicznej lub II zasadę dynamiki. Podstawowym popełnianym błędem było zaniedbywanie siły tarcia oraz wpływu tego zjawiska na ruch ciała. Pozostałe cztery zadania wykazały, że zdający przystępując do egzaminu z fizyki nie posiadają wiedzy na temat zjawisk obecnych w życiu współczesnego człowieka. Nie znają własności korpuskularno – falowych promieniowania i materii, budowy atomu oraz oddziaływań magnetycznych.

**Tabela 7. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu na poziomie podstawowym, sprawdzających umiejętności z II obszaru standardów**

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

Numer zadania	2	6	12.3	13.1	13.2	15.2	15.3	17.2	21.3	23.2
<b>współczynnik łatwości</b>										
<b>OKRĘG</b>	0,75	0,2	0,27	0,47	0,38	0,27	0,12	0,36	0,15	0,14
<b>L</b>	0,80	0,22	0,27	0,50	0,47	0,33	0,12	0,38	0,16	0,15
<b>W</b>	0,74	0,18	0,24	0,44	0,33	0,23	0,11	0,36	0,12	0,13
<b>Z</b>	0,72	0,23	0,32	0,51	0,42	0,32	0,15	0,34	0,20	0,14

Umiejętności korzystania z informacji sprawdzano w tym roku dziesięcioma zadaniami. Żadne z tych zadań nie było dla maturzystów Okręgu bardzo łatwe, natomiast cztery zadania okazały się bardzo trudne.

**Wykres 6. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym - II obszar umiejętności**

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

Maturzyści z województwa lubuskiego i zachodniopomorskiego opanowali umiejętność korzystania z informacji na wyższym poziomie niż uczniowie z województwa wielkopolskiego. Zdecydowanie najlepiej poradzili sobie z interpretacją wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym (tab. 8).

**Tabela 8. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z II obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
2.	0,75	zamknięte	odczytuje z wykresu wartość prędkości początkowej ciała oraz wyznacza wartość przyspieszenia

Cztery zadania z arkusza na poziomie podstawowym, spełniające II obszar wymagań egzaminacyjnych, to zadania bardzo trudne (tabela 9.).

**Tabela 9. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z II obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
15.3	0,12	otwarte	stosuje pojęcia i prawa fizyczne do rozwiązywania problemów praktycznych
23.2	0,14	otwarte	interpretuje zależność między pędem cząstki a długością fali stowarzyszonej
21.3	0,15	otwarte	stosuje znajomość własności fal do uzupełnienia opisu sytuacji praktycznej
6.	0,20	zamknięte	interpretuje wykres zależności wychylenia od czasu dwóch wahadeł sprężynowych

Najtrudniejszą dla zdających okazała się interpretacja wykresu zależności między wartością przykładowej siły i wartością uzyskiwanego przez ciało przyspieszenia. Maturzyści nie potrafili połączyć doświadczenia z życia codziennego z sytuacją opisaną w zadaniu oraz podstawową wiedzą fizyczną na temat ruchu przyspieszonego. Najczęściej popełnianym błędem było założenie, że zmiana prędkości ciała jest równa jego prędkości końcowej oraz nieuwzględnianie w analizie wartości siły tarcia. Błędy w rozwiązaniach zadań 21.3 oraz 23.2 pozwalają wyciągnąć wniosek, że uczniowie przygotowujący się do tego egzaminu nie znają oraz nie potrafią interpretować zjawisk falowych.

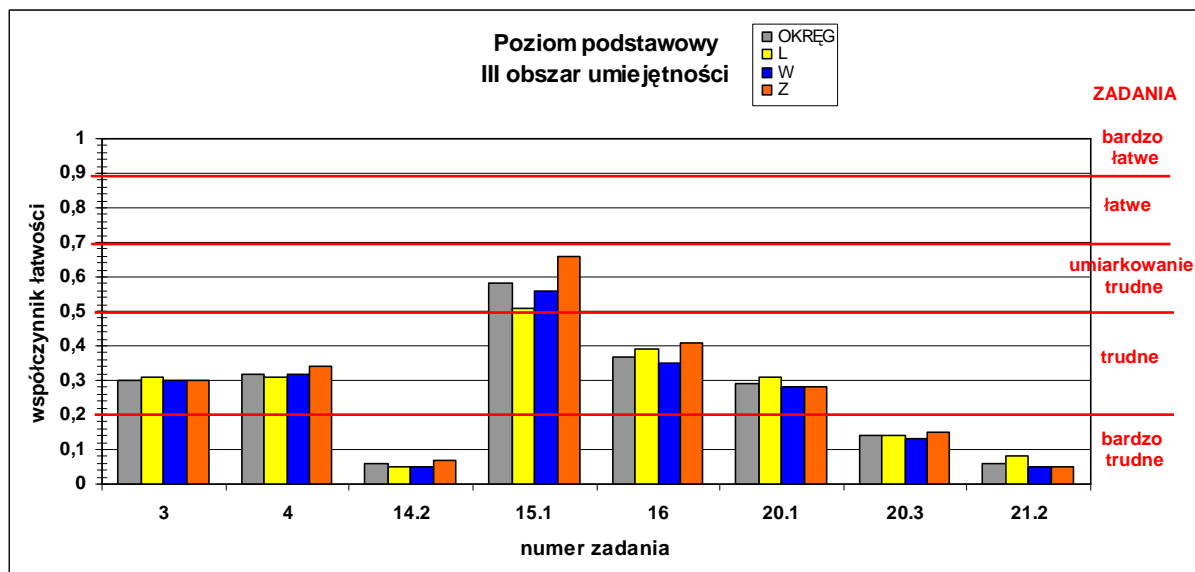
**Tabela 10. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu na poziomie podstawowym, sprawdzających umiejętności z III obszaru standardów**

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

Numer zadania	3	4	14.2	15.1	16	20.1	20.3	21.2
<b>współczynnik łatwości</b>								
<b>OKRĘG</b>	0,30	0,32	0,06	0,58	0,37	0,29	0,14	0,06
<b>L</b>	0,31	0,31	0,05	0,51	0,39	0,31	0,14	0,08
<b>W</b>	0,30	0,32	0,05	0,56	0,35	0,28	0,13	0,05
<b>Z</b>	0,30	0,34	0,07	0,66	0,41	0,28	0,15	0,05

Wśród zadań sprawdzających umiejętności analizy zjawisk, wyciągania i formułowania wniosków, większość to dla piszących zadania trudne i bardzo trudne. Tylko jedno zadanie było umiarkowanie trudne.

Wykres 7. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym - III obszar umiejętności



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

Zdecydowanie na najwyższym poziomie (choć nie zadowalającym) umiejętność wnioskowania opanowali maturzyści z Zachodniopomorskiego. W przypadku pięciu zadań (na osiem) uzyskiwali wyższe wyniki niż absolwenci z pozostałych dwóch województw.

Tabela 11. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym z III obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najwyższym poziomie

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
15.1.	0,58	otwarte	interpretuje informację przedstawioną w postaci wykresu

Najłatwiejszym zadaniem (z III obszaru umiejętności), które w sposób prawidłowy rozwiązało 58% maturzystów, było zadanie 15.1. Rozwiązanie tego zadania polegało na odczytaniu z wykresu wartości przyspieszenia, jakie uzyskało ciało pod działaniem określonej siły oraz na wyjaśnieniu stanu, w jakim to ciało w tej sytuacji się znajdowało.

Spośród zadań bardzo trudnych, dwóch nie rozwiązało prawidłowo ponad 90% maturzystów.

Tabela 12. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie podstawowym, z III obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie

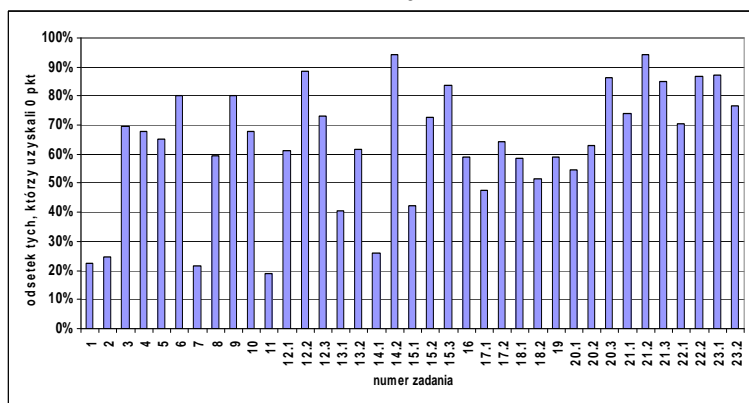
Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
14.2	0,06	otwarte	zna warunki stosowalności praw fizycznych (prawa powszechnego ciężenia)
21.2	0,06	otwarte	potrafi wyjaśnić przebieg opisanego zjawiska

Zdający potrafią podać treść prawa powszechnego ciężenia oraz przedstawić jego postać matematyczną, lecz nie znają warunków stosowalności tego prawa. Nie wiedzą mianowicie, że znana im postać prawa może być stosowana wyłącznie do obiektów kulistosymetrycznych. Podobnie, w przypadku rozumienia i umiejętności wyjaśniania zjawiska fotoelektrycznego oraz działania elektroskopu. Maturzyści znają opis zarówno zjawiska, jak i urządzenia do detekcji ładunku elektrycznego. Nie potrafią jednak zinterpretować obu zjawisk bez znajomości i zrozumienia własności promieniowania i jego oddziaływania z materią.

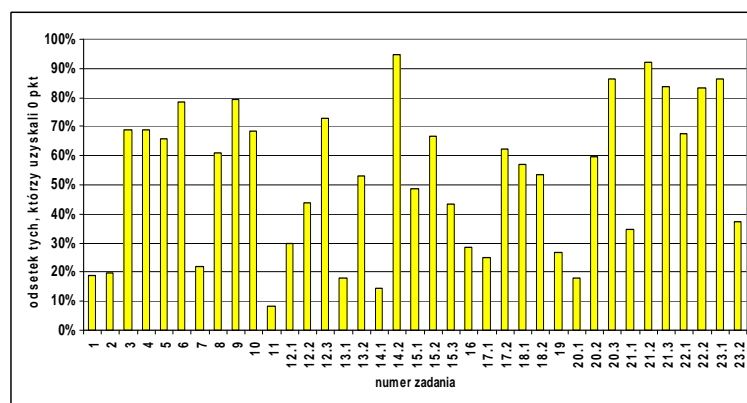
Poniżej, na wykresie 8, zilustrowano poziom niepowodzenia tegorocznych maturzystów przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie podstawowym.

**Wykres 8. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy uzyskali 0 punktów lub nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym**

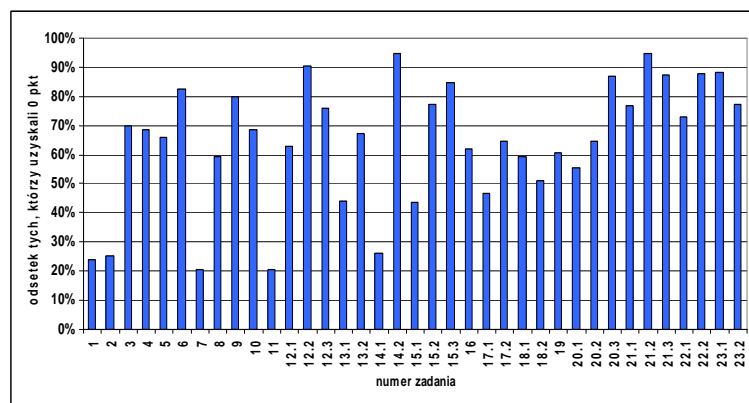
## OKRĘG



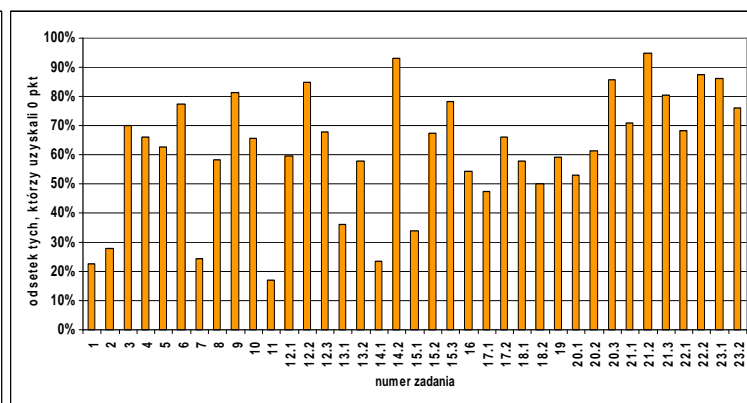
## WOJ. LUBUSKIE



## WOJ. WIELKOPOLSKIE



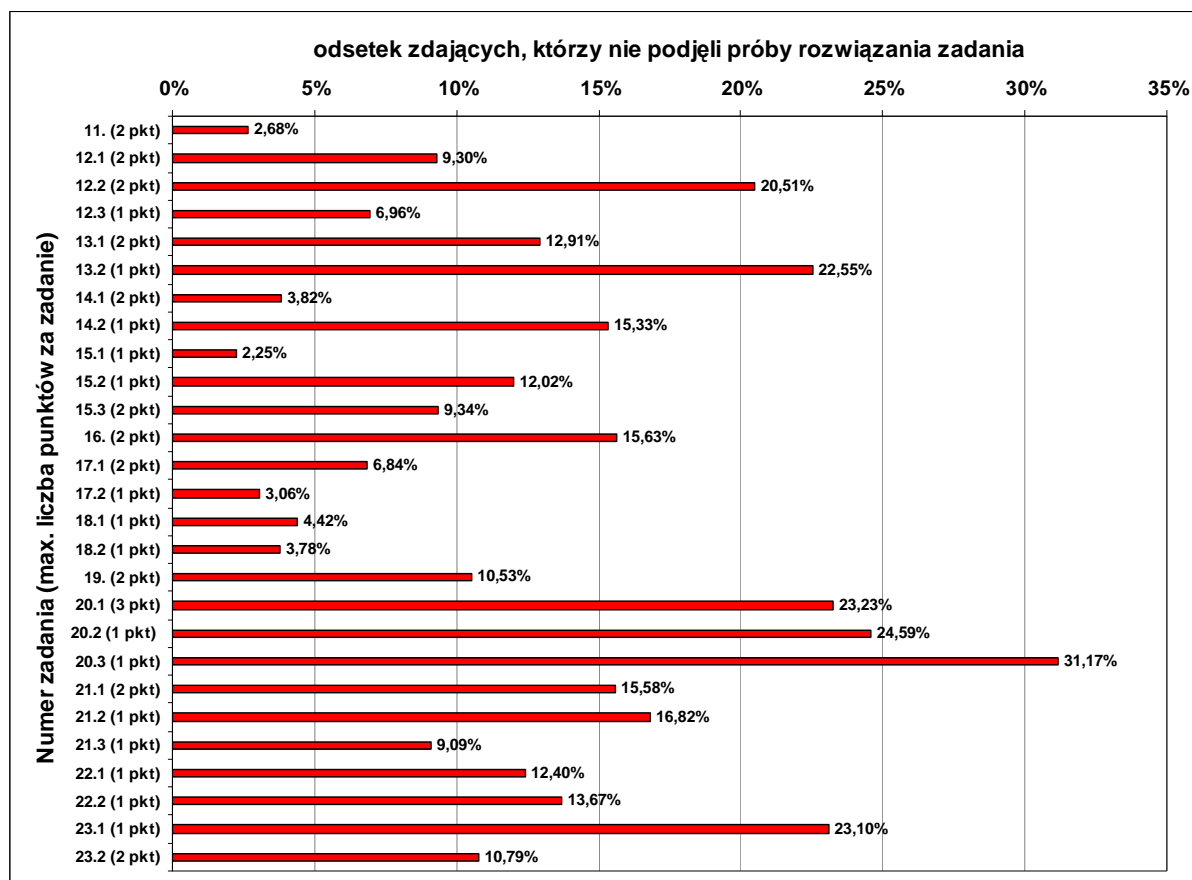
## WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Należy zwrócić uwagę, że co drugi maturzysta nie uzyskał punktów z 29 zadań (na 37 w arkuszu), a co trzeci, za rozwiązania tylko 5 zadań uzyskał punktację większą od zera..

Wśród absolwentów przystępujących do egzaminu, którzy otrzymali 0 punktów za rozwiązanie poszczególnych zadań są tacy, którzy nie podjęli próby ich rozwiązania. Dane dotyczące tej grupy maturzystów przedstawiono na wykresie nr 9.

**Wykres 9. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań otwartych w arkuszu na poziomie podstawowym**



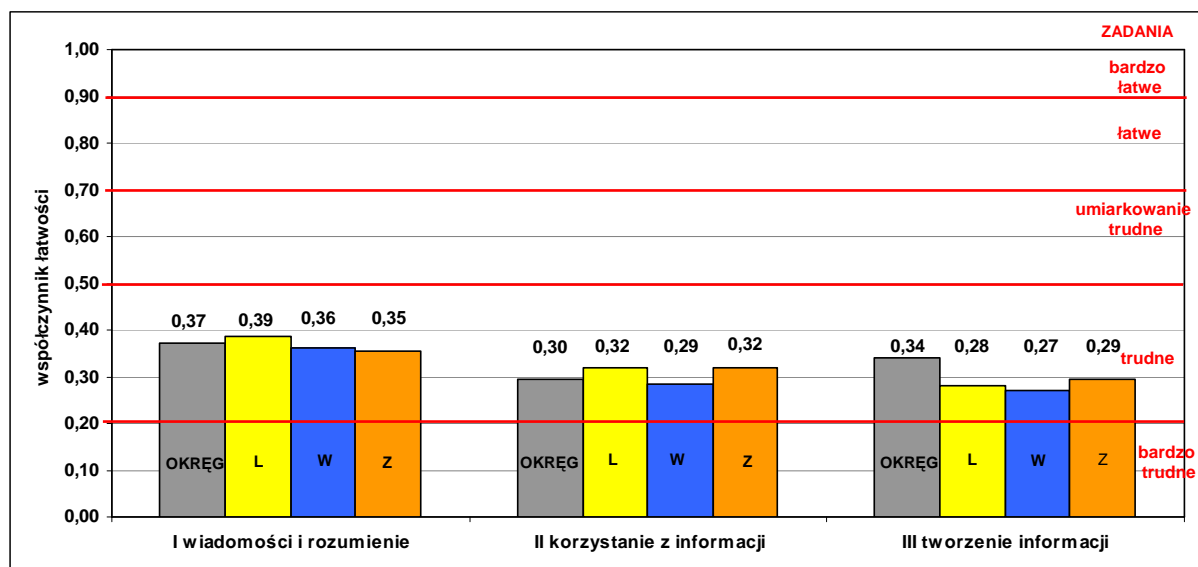
Powyższy wykres przedstawia w procentach zdających, którzy otrzymali 0 punktów za poszczególne zadania (nie rozwiązali poprawnie zadania lub nie podjęli próby jego rozwiązania).

Co trzeci przystępujący w tym roku do egzaminu z fizyki zrezygnował z rozwiązania zadania 20.3. W rozwiązaniu tego zadania należało podać informację, w jaki sposób zwiększyć dokładność pomiaru ogniskowej soczewki. Niemal co piąty maturzysta opuścił zadanie 12.2, 13.2, 20.1, 20.2 i 23.1. Rozwiązanie tych zadań wymagało zastosowania do opisanych zjawisk odpowiedniego wyrażenia matematycznego (znajdującego się w *Karcie wybranych wzorów i stałych fizycznych*).

Metodologia konstrukcji arkusza egzaminacyjnego wymaga, aby zadania w nim zawarte sprawdzały opanowanie umiejętności ze wszystkich trzech obszarów umiejętności. Wykres 10. ilustruje stopień opanowania wiedzy i umiejętności z poszczególnych obszarów umiejętności przez maturzystów w Okręgu, rozwiązujących zadania z poziomu podstawowego.



**Wykres 10. Osiągnięcia maturzystów w zakresie wiadomości i umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminacyjnych na poziomie podstawowym**



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

Trudno określić, która z umiejętności została najlepiej opanowana przez tegorocznych maturzystów. W większości zadania z każdego obszaru były dla przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie podstawowym trudne. Tak jak co roku, na najniższym poziomie opanowali umiejętność posługiwania się pojęciami i wielkościami fizycznymi do opisywania oraz wyjaśniania przebiegu zjawisk. Zdecydowanie tegoroczni maturzyści z Wielkopolski posiadali najmniej umiejętności w swobodnym korzystaniu ze zdobytej wiedzy fizycznej, obserwacji zjawisk życia codziennego, korzystania z informacji w postaci tekstu, wykresu czy tabeli oraz formułowania poprawnych merytorycznie wniosków.

## Wyniki egzaminu na poziomie rozszerzonym

Średni wynik za rozwiązanie zadań w arkuszu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym wyniósł **24,35 punktu**, co stanowi **40,58%** punktów możliwych do uzyskania. Od dwóch lata notuje się spadek średniego wyniku uzyskanego przez maturzystów przystępujących do tego egzaminu. Tegoroczne osiągnięcia są o 5,75 p.p. niższe od uzyskanych w roku ubiegłym, a o 18,61 p.p. niższe w stosunku do roku 2010 (2011 – 46,33%, 2010 - 59,19 %).

W tabeli nr 8 przedstawiono parametry statystyczne, charakteryzujące wyniki uzyskane za zadania w arkuszu na poziomie rozszerzonym, a wykres nr11 przedstawia rozkłady wyników punktowych uzyskanych przez zdających w Okręgu i w poszczególnych województwach.

**Tabela 13. Parametry statystyczne opisujące wyniki dla Okręgu i poszczególnych województw za zadania w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym**

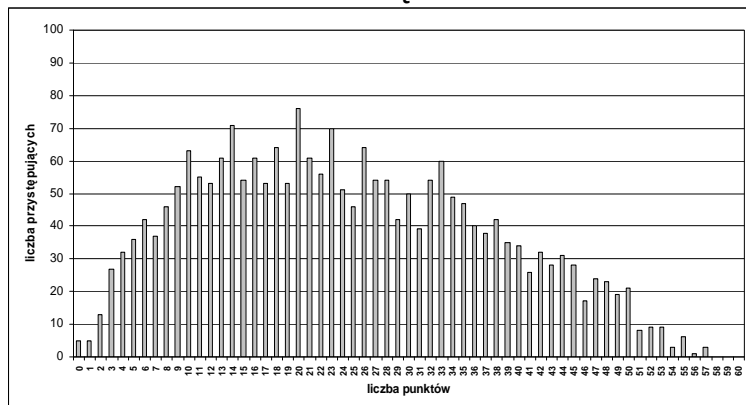
	Liczba zdających	Średni wynik punktowy	Odchylenie standardowe	Mediana (wynik środkowy)	Modalna (wynik najczęściej występujący)	Maksymalny wynik	Minimalny wynik	Średni wynik procentowy	Współczynnik łatwości
<b>Okręg</b>	<b>2252</b>	<b>24,35</b>	<b>12,82</b>	<b>23</b>	<b>20</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	<b>40,58</b>	<b>0,41</b>
<b>L</b>	389	26,05	11,95	26	20	57	0	43,42	0,43
<b>W</b>	1363	22,72	12,57	21	14	57	0	37,87	0,38
<b>Z</b>	500	27,49	13,40	28	20	56	0	45,82	0,46

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

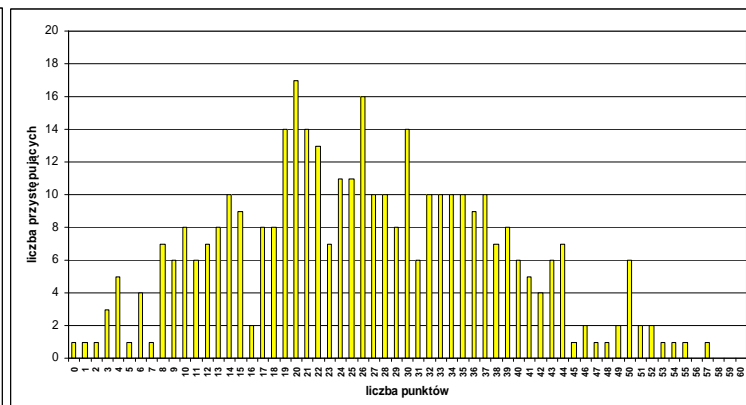
Zadania w arkuszu maturalnym z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym, podobnie jak w roku ubiegłym, okazały się dla tegorocznych maturzystów trudne. Duży rozstęp wyników (57 punktów dla Okręgu) świadczy o dużym zróżnicowaniu umiejętności zdających. Wyniki na poziomie zadowalającym – 42 punkty i więcej (70% punktów możliwych do uzyskania) osiągnęło w Okręgu 11,7% spośród wszystkich absolwentów przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym, a więc więcej o 1,8 p.p. niż w roku 2011. We wszystkich trzech województwach wzrósł odsetek uzyskujących zadowalające wyniki wzrósł. W województwie lubuskim wyniki na tym poziomie uzyskało 9,74% maturzystów (w roku ubiegłym 9,3%), w Wielkopolsce 9,72% (8,9% w 2011 r.) a w Zachodniopomorskim – 17,68% przystępujących do egzaminu na poziomie rozszerzonym w tym województwie (12% w zeszłym roku). Nieco niższa od średniej arytmetycznej wartość mediany i modalnej oznacza, że maturzyści uzyskali mniejszą liczbę wyników najwyższych. Rozkład wyników uzyskanych na poziomie rozszerzonym w Okręgu jest więc prawoskośny. Na wykresach poniżej przedstawiono rozkłady wyników dla trzech województw Okręgu.

**Wykres 11. Rozkład wyników punktowych uzyskanych przez zdających w Okręgu na egzaminie na poziomie rozszerzonym**

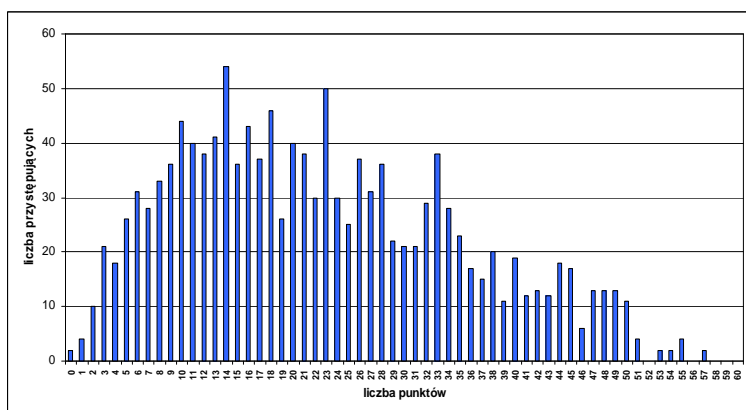
## OKRĘG



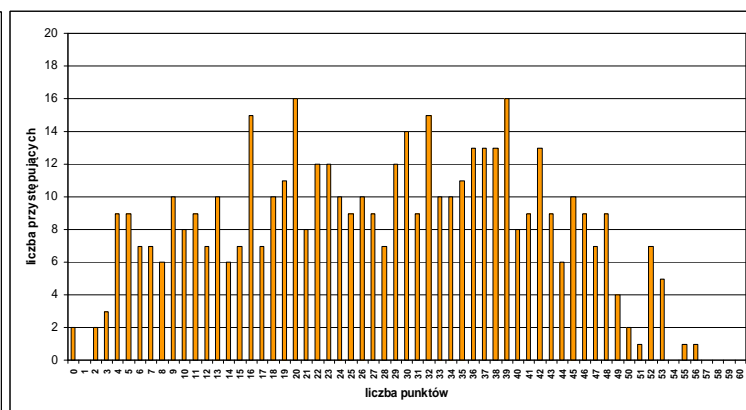
## WOJ. LUBUSKIE



## WOJ. WIELKOPOLSKIE



## WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Statystyczny maturzysta Okręgu uzyskał wynik 40,58 %. Wartość modalnej jest niższa od pozostałych miar tendencji centralnej: średniej arytmetycznej (24,35 pkt) i mediany (23 pkt.), co sugeruje, że rozkład wyników nie jest symetryczny i prawoskośny. Większość zdających uzyskała wyniki niskie. Asymetryczność ta jest szczególnie silna w przypadku rozkładu wyników dla Wielkopolski. Wartość modalnej jest niższa od wartości mediany o 6 punktów. Wyniki na poziomie zadowalającym (70% - 42 punkty i więcej) uzyskał w województwie wielkopolskim zaledwie co 10 maturzysta (9,72% przystępujących do egzaminu z fizyki). Odsetek ten jest o 1,98 p.p. niższy od wyznaczonego dla Okręgu (11,7%). Na podobnym poziomie egzamin zdali maturzyści z Lubuskiego – 9,74% uczniów uzyskało wyniki zadowalające. Jak co roku, na najwyższym w Okręgu poziomie przygotowani zostali do egzaminu z fizyki uczniowie z Zachodniopomorskiego. Wyniki powyżej 70% uzyskało 17,68% zdających, tj. niemal dwa razy więcej niż w pozostałych dwóch województwach i o 5,68 p.p. więcej niż w roku ubiegłym. Podobnie jak w ubiegłych latach, żaden absolwent szkoły ponadgimnazjalnej nie uzyskał wyniku maksymalnego.

Do analizy poziomu opanowania wiadomości i umiejętności wykorzystano współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym także w podziale na obszary standardów wymagań egzaminacyjnych. W tabeli nr 14 przedstawiono współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie podstawowym dla Okręgu i poszczególnych województw, a graficzny obraz łatwości zadań przedstawiono na wykresach dotyczących Okręgu.

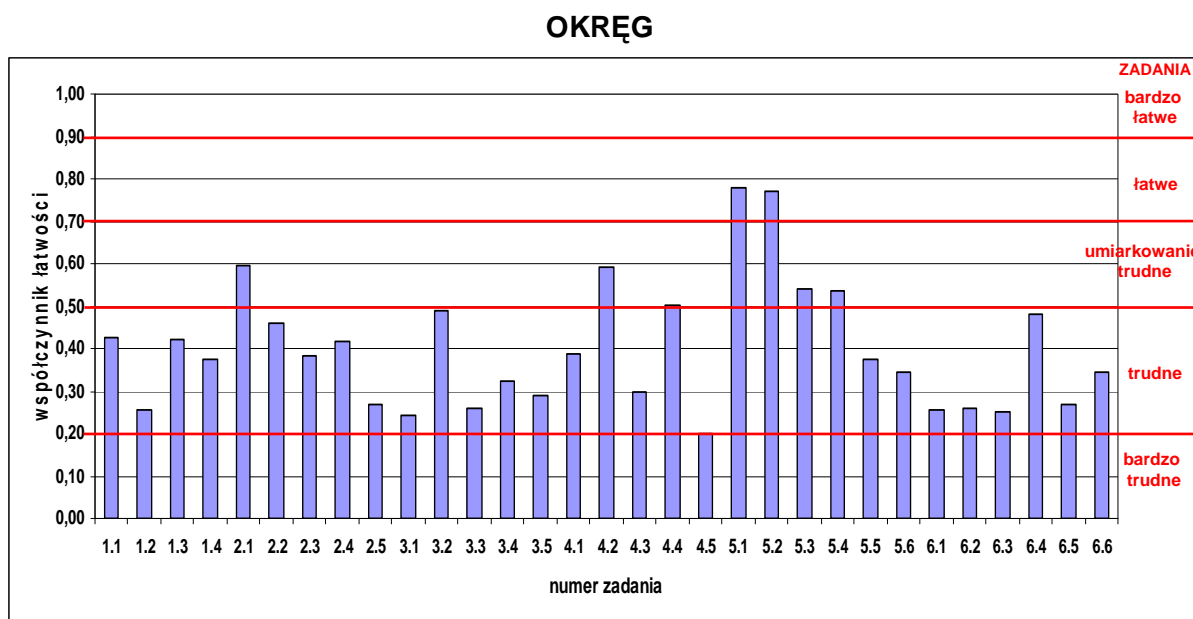
**Tabela 14. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym dla Okręgu i poszczególnych województw**

Okręg	Województwo		
	lubuskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie
0,41	0,43	0,38	0,46

Dla przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki na poziomie rozszerzonym w Okręgu wszystkie zadania były trudne (współczynnik łatwości dla Okręgu 0,41), podobnie jak w roku ubiegłym, w którym dla arkusza na tym poziomie wyniósł 0,46.

Klasyfikacja zadań według współczynnika łatwości pozwala na wskazanie, które umiejętności zostały opanowane na zadowalającym poziomie, a które sprawiły trudność. Na wykresie 12. przedstawiono zestawienie współczynników łatwości za poszczególne zadania z zaznaczeniem (czerwone linie) granic klas łatwości.

**Wykres 12. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym**



Na powyższym wykresie zostały przedstawione w formie graficznej współczynniki łatwości dla poszczególnych zadań arkusza. Prezentowane rozkłady wyników potwierdzają, że dla wybierających egzamin z fizyki na poziomie rozszerzonym większość zadań, to zadania trudne i umiarkowanie trudne. Tylko dwa zadania były dla zdających łatwe (zadania: 5.1 i 5.2), a jedno bardzo trudne (zadanie 4.5).

Poniżej zaprezentowano w tabelach zestawienie współczynników łatwości dla poszczególnych zadań w ramach każdego z trzech obszarów umiejętności, a na wykresach odpowiadające im rozkłady wartości współczynnika łatwości. Szczegółowy opis zadań, które zdający rozwiązyali na najwyższym lub najniższym poziomie pozwoli stwierdzić, jakie treści podstawy programowej sprawiały zdającym najwięcej trudności, a które opanowali na zadowalającym poziomie.

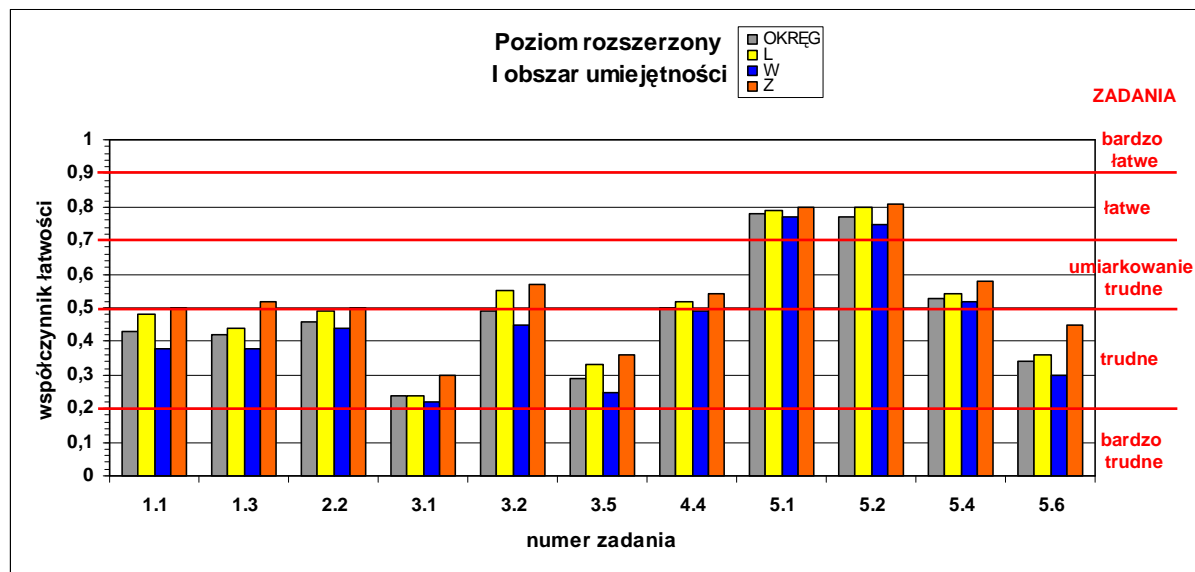
**Tabela 15. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym sprawdzających umiejętności z I obszaru standardów**

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

Numer zadania	1.1	1.3	2.2	3.1	3.2	3.5	4.4	5.1	5.2	5.4	5.6
<b>współczynnik łatwości</b>											
<b>OKRĘG</b>	0,43	0,42	0,46	0,24	0,49	0,29	0,50	0,78	0,77	0,53	0,34
<b>L</b>	0,48	0,44	0,49	0,24	0,55	0,33	0,52	0,79	0,80	0,54	0,36
<b>W</b>	0,38	0,38	0,44	0,22	0,45	0,25	0,49	0,77	0,75	0,52	0,30
<b>Z</b>	0,50	0,52	0,50	0,30	0,57	0,36	0,54	0,80	0,81	0,58	0,45

Poziom opanowania elementarnych treści podstawy programowej sprawdzano w tym roku poprzez 11 zadań. Większość zadań była dla zdających trudna i bardzo trudna. Tylko dwa zadania (zad. 5.1 i 5.2) charakteryzują się współczynnikiem łatwości powyżej 0,7. Trzy zadania (zad. 3.1, 3.5 i 5. 6) okazały się dla wszystkich zdających w Okręgu najtrudniejsze.

Wykres 13. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie podstawowym - I obszar umiejętności



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

Na najniższym poziomie zadania z tego obszaru rozwiązyli maturzyści z Wielkopolski. Zdający z tego województwa rozwiązyli wszystkie zadania sprawdzające wiedzę i rozumienie zjawisk fizycznych i praw nimi rządzących na poziomie niższym niż ich koledzy z pozostałych dwóch województw. Jak co roku na najwyższym poziomie zadania z tego obszaru rozwiązyli uczniowie z województwa wielkopolskiego.

Tabela 16. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym, z I obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyli na najwyższym poziomie

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
5.2	0,77	otwarte	stosuje równanie Clapeyrona do przemiany izotermicznej
5.1	0,78	otwarte	stosuje równanie Clapeyrona do przemiany izochorycznej

Na poziomie zadowalający wszyscy zdający w Okręgu rozwiązyli zadania sprawdzające umiejętność stosowania równania Clapeyrona do opisanych w zadaniu przemian izoparametrycznych gazu.

Większy problem dla piszących stanowiły zadania sprawdzające znajomość warunków przepływu oraz wielkości opisujących prąd przemienny oraz stosowania znanych wyrażeń, często zapisanych w *Karcie wybranych wzorów i stałych fizycznych*, do nietypowych sytuacji.

**Tabela 17. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym, które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
3.1	0,24	otwarte	opisuje zmiany wartości skutecznej natężenia prądu w zależności w częstotliwości zmian napięcia w obwodzie z oporem pojemnościowym
3.5	0,29	otwarte	opisuje wpływ rdzenia ferromagnetycznego na zmiany parametrów obwodu z cewką
5.6	0,35	otwarte	stosuje równanie Clapeyrona w celu wyznaczenia liczby moli oraz oblicza ciepło molowe w przemianie izochorycznej

Najtrudniejszym zadaniem było zadanie 3.1, którego rozwiązanie polegało na określeniu kierunku zmian natężenia prądu płynącego w obwodzie zawierającym kondensator od wartości częstotliwości zmian wartości napięcia indukowanego w omawianym obwodzie. Tegoroczni maturzyści wykazali się niewiedzą na temat własności magnetycznych materii. Nie potrafili wyjaśnić wpływu, jaki może mieć na częstość zmian napięcia w obwodzie RLC wsunięcie do cewki rdzenia ferromagnetycznego (zadanie 3.5). Najtrudniejszym było również zastosowanie równania Clapeyrona do obliczenia liczby moli gazu podlegającego przemianie w cyklu silnika cieplnego oraz obliczenia ciepła dostarczonego do układu. Istota najczęściej popełnianego błędu tkwi w niezrozumieniu istoty przemian gazu. Zdający mylą pojęcie różnicy temperatur, w jakiej zachodzi przemiana z temperaturą stanu. Ponadto najczęściej popełniali błędy rachunkowe polegające na podstawieniu niewłaściwych danych oraz nieumiejętności działania na liczbach w postaci wykładniczej.

Zadania sprawdzające umiejętność korzystania z podanych informacji (II obszar) również zostały rozwiązane poniżej zadowalającego poziomu. W arkuszu na poziomie rozszerzonym umieszczono 10 zadań z tego obszaru umiejętności (tabela 18. oraz wykres 14.).

**Tabela 18. Współczynniki łatwości zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym sprawdzających umiejętności z II obszaru standardów**

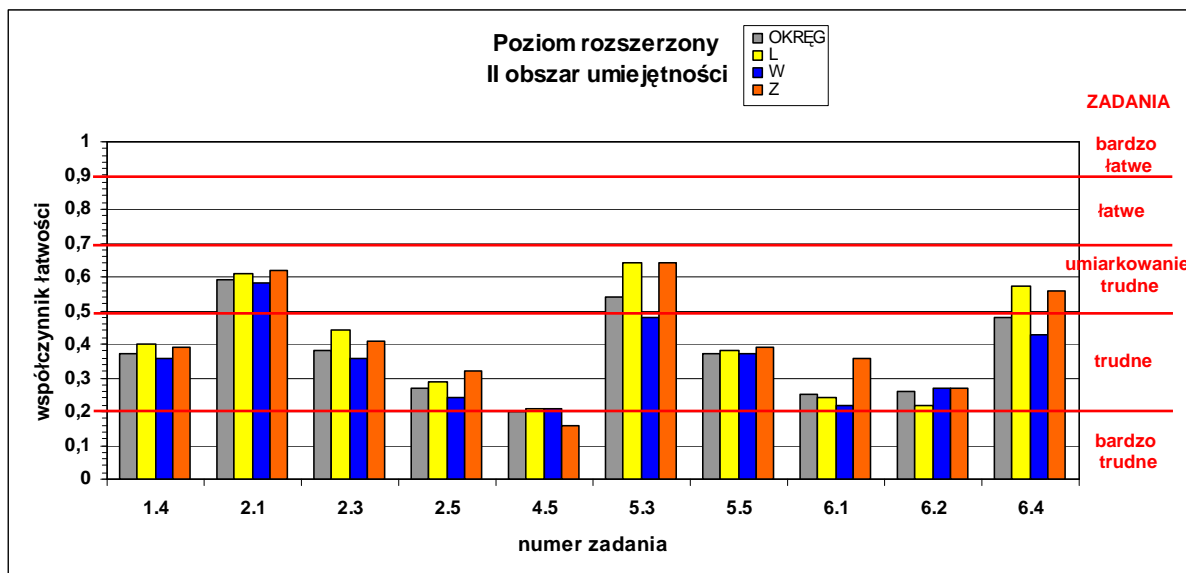
Województwa: L – lubuskie, W – wielkopolskie, Z - zachodniopomorskie

Numer zadania	1.4	2.1	2.3	2.5	4.5	5.3	5.5	6.1	6.2	6.4
<b>OKRĘG</b>	0,37	0,59	0,38	0,27	0,20	0,54	0,37	0,25	0,26	0,48
<b>L</b>	0,40	0,61	0,44	0,29	0,21	0,64	0,38	0,24	0,22	0,57
<b>W</b>	0,36	0,58	0,36	0,24	0,21	0,48	0,37	0,22	0,27	0,43
<b>Z</b>	0,39	0,62	0,41	0,32	0,16	0,64	0,39	0,36	0,27	0,56

W przypadku zadań z II obszaru zróżnicowanie wyników jest większe i nie można zdecydowanie powiedzieć, z którego województwa maturzyści osiągnęli wyniki na wyższym poziomie.

Dla wszystkich zdających z Okręgu najłatwiejsze, chociaż zgodnie ze współczynnikiem łatwości zaklasyfikowane do umiarkowanie trudnych, to zadanie 2.1. Zadania 5.3 i 6.4 okazały się umiarkowanie trudne dla maturzystów z Lubuskiego i Zachodniopomorskiego. W Wielkopolsce zaledwie co drugi maturzysta rozwiązał te dwa zadania poprawnie.

**Wykres 14. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym - II obszar umiejętności**



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

Zgodnie z wartością współczynnika łatwości tylko jedno zadanie z II obszaru umiejętności (zad. 4.5) było dla tegorocznych maturzystów bardzo trudne. Poniżej w tabelach 19 i 20 przedstawiono metryki zadań, które zostały rozwiązane odpowiednio na najwyższym i najniższym poziomie.

**Tabela 19. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym z II obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
2.1	0,59	otwarte	zna jednostki podstawowe i wielkości je opisujące
5.3	0,54	otwarte	przetwarza informacje i oblicza z wykorzystaniem znanych zależności fizycznych moc cieplną silnika
6.4	0,48	otwarte	interpretuje informacje w postaci tekstu i oblicza prędkość, jaką uzyskuje elektronu pod wpływem różnicy potencjałów

Zadanie 2.1 rozwiązało około 60% maturzystów. Niepokojący jest fakt, że 4 z 10 uczniów, którzy wybrali dodatkowy egzamin z fizyki na poziomie rozszerzonym, nie zna jednostek podstawowych układu SI. Nie potrafili bowiem wskazać, że jednostką nie wymienioną w treści zadania był kilogram (a nie gram), a wielkość którą opisuje jest masa (a nie ciężar).



Mniej trudności sprawiło tegorocznym maturzystom również skorzystanie z informacji podanej w treści zadania i obliczenie mocy cieplnej silnika wykorzystującego ciepło spalania paliwa. Najczęściej popełnianym błędem było mylenie pojęcia ciepła spalania z ciepłem dostarczanym do układu w trakcie zmiany temperatury.

**Tabela 20. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym z II obszaru umiejętności, które zdający rozwiązywali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
4.5	0,20	otwarte	uzupełnia brakujące elementy (schematu, rysunku, wykresu, tabeli), łącząc posiadane i podane informacje
6.1	0,25	otwarte	wyjaśnia pojęcie jonizacji materii
6.2	0,26	otwarte	rysuje wektory sił elektrycznych działających na elektron i jon dodatni
2.5	0,27	otwarte	oznacza zwrot i kierunek wektora indukcji magnetycznej oraz rysuje siłę elektrodynamiczną działającą na przewodnik z prądem znajdujący się w polu magnetycznym wytwarzanym przez inny przewodnik z prądem

Najtrudniejszym zadaniem było zadanie 4.5, nie tylko spośród zadań z II obszaru umiejętności, ale również w całym arkuszu egzaminacyjnym. Rozwiązanie zadania polegało na wyborze poprawnego zakończenia zdania opisującego odległość od punktu, w którym dźwięk jest wzmocniony, do najbliższego punktu, w którym jest osłabiony w przypadku, gdy zwiększono odległość między głośnikami G1 i G2. Zdający najczęściej popełniali błąd odpowiadając, że ta odległość nie zmieniła się.

W arkuszu egzaminacyjnym na poziomie rozszerzonym 30% punktów możliwych do zdobycia można było uzyskać za rozwiązanie 10 zadań sprawdzające umiejętności wyciągania wniosków oraz tworzenia informacji. Poniżej w tabeli 21 zamieszczono wartości współczynników łatwości za zadania z III obszaru umiejętności.

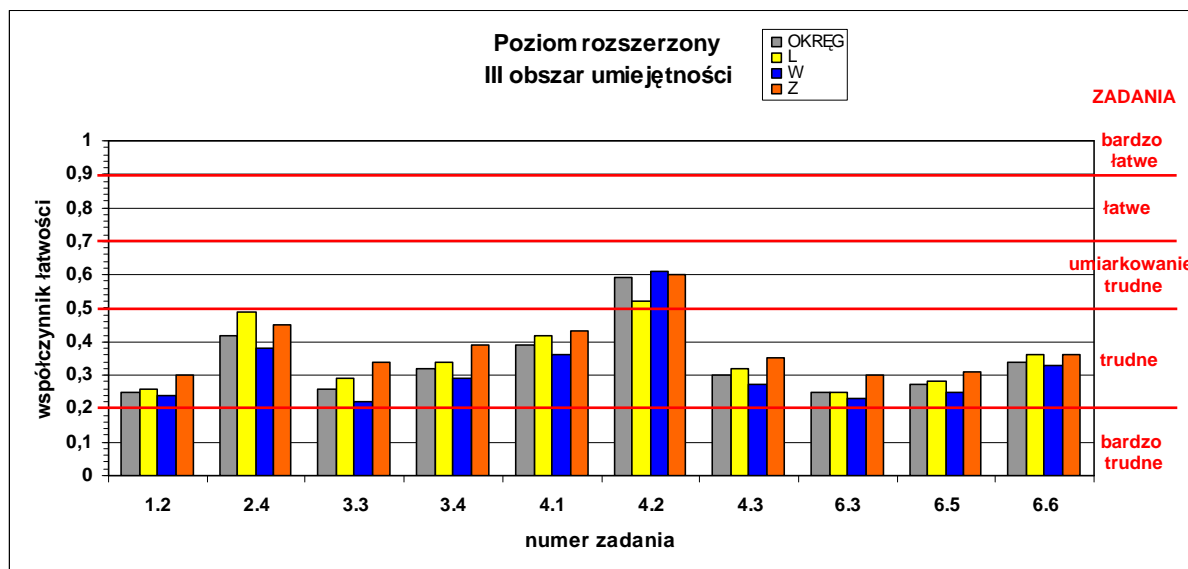
**Tabela 21. Współczynniki łatwości zadań na poziomie rozszerzonym z III obszaru umiejętności w arkuszu**

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

Numer zadania	1.2	2.4	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	6.3	6.5	6.6
<b>OKRĘG</b>	0,25	0,42	0,26	0,32	0,39	0,59	0,30	0,25	0,27	0,34
<b>L</b>	0,26	0,49	0,29	0,34	0,42	0,52	0,32	0,25	0,28	0,36
<b>W</b>	0,24	0,38	0,22	0,29	0,36	0,61	0,27	0,23	0,25	0,33
<b>Z</b>	0,30	0,45	0,34	0,39	0,43	0,60	0,35	0,30	0,31	0,36

Tylko jedno zadanie z III obszaru było dla zdających umiarkowanie trudne. Rozwiązanie pozostałych zadań okazało się dla tegorocznych maturzystów trudne.

**Wykres 15. Współczynniki łatwości poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym - III obszar umiejętności**



Z rozwiązaniem większości zadań najlepiej poradzili sobie maturzyści z województwa zachodniopomorskiego. Tylko dwa zadania zostały rozwiązane poprawnie przez zdających z pozostałych dwóch województw. Zadanie 2.4 lepiej rozwiązali uczniowie z województwa lubuskiego, a zadanie 4.2 zdający z województwa wielkopolskiego. Wielkopolscy absolwenci tylko to zadanie rozwiązali lepiej niż maturzyści z pozostałych dwóch województw.

**Tabela 22. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym, z III obszaru umiejętności, które zdający rozwiązali na najwyższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
4.2	0,59	otwarte	interpretuje opis doświadczenia i uzupełnia brakujące elementy schematu wskazując kierunek, w którym należy przesunąć mikrofon, aby dokonać detekcji wygaszenia fal

Tylko 40% zdających nie potrafiło określić, w którym punkcie w najbliższej odległości od mikrofonu znajduje się punkt wygaszenia fal dźwiękowych.

Najtrudniejszym było zadanie, które wymagało od tegorocznych maturzystów zastosowania w rozwiązaniu podstawowych praw dynamiki bryły sztywnej do wyznaczenia czasu, po jakim układ krążek-ciężarek osiągnie prędkość kątową o podanej wartości (zadanie 1.2). Największą trudność sprawiła maturzystom prawidłowa interpretacja II zasady dynamiki bryły sztywnej. Najczęściej popełnianym błędem było złe podstawienie danych równania.

Do wyrażenia na przyspieszenie kątowe krążka wstawiano mianowicie wartość zmiany prędkości ciężarka (i odwrotnie), bądź w zapisie zasady dynamiki, której podlegał ciężarek podstawiano moment siły tarcia – siły oddziaływania ciężarka na krążek.

Poniżej w tabeli 23. przedstawiono metryczki zadań z III obszaru umiejętności (tworzenie informacji), które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie.

**Tabela 23. Charakterystyka zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym z III obszaru umiejętności, które zdający rozwiązyali na najniższym poziomie**

Numer zadania	Współczynnik łatwości	Typ zadania	Sprawdzana czynność Zdający:
1.2	0,25	otwarte	buduje model matematyczny do opisu dynamiki bryły sztywnej
6.3	0,25	otwarte	formułuje i uzasadnia wniosek dotyczący przyspieszenia, jakie uzyskują w polu elektrycznym elektron i jon dodatni
3.3	0,26	otwarte	interpretuje informacje przedstawione w formie tekstu, analizuje wpływ tolerancji pojemności kondensatora na wartość oporu pojemnościowego a tym samym na wartość skuteczną prądu
6.5	0,27	otwarte	formułuje i uzasadnia wniosek dotyczący zależności osłabienia promieniowania w zależności od grubości warstwy izolującej

Tylko co czwarty zdający poprawnie rozwiązał zadanie 6.3. Rozwiązanie zadania wymagało dokładnego przeanalizowania informacji podanej w jego treści i sformułowania wniosku z wykorzystaniem II zasady dynamiki Newtona oraz wiedzy na temat budowy makroskopowej materii. Po starannym przeczytaniu treści zadania maturzysta powinien stwierdzić, zgodnie z II zasadą dynamiki, że elektron będzie poruszał się w polu elektrycznym z większym przyspieszeniem niż jon dodatni. Wartość masy elektronu podana jest w *Karcie wybranych wzorów i stałych fizycznych*. Wiedza na temat różnicy między własnościami elektronu i jonu dodatniego (elektron jest elementarną cząstką obdarzoną ładunkiem elektrycznym a jon dodatni w najlepszym przypadku może być pojedynczym protonem – dane na temat wartości jego masy również umieszczone są we w/w *Karcie*).

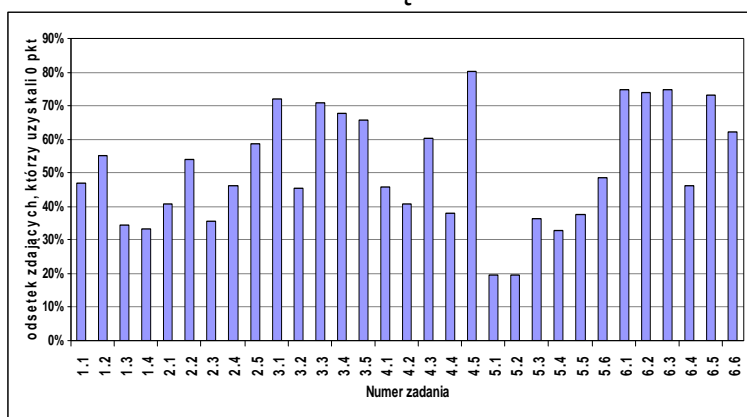
Trudne nadal dla maturzystów są zadania, w których należy dokładnie przeanalizować treść informacji podanej w treści zadania, ocenić jej prawdziwość i logicznie, zgodnie z wiedzą fizyczną, wykorzystując zależności matematyczne, merytorycznie uzasadnić. Do takich zadań należą zadania 3.3 i 6.5. W treści pierwszego z nich zdający miał wykorzystać informację na temat wartości pojemności nominalnej kondensatora i jej tolerancji, a następnie udowodnić postawioną tezę, że założenie o pominięciu oporu rzeczywistego w wartości zawady układu RC było błędne. Najczęściej zdający rezygnowali

z rozwiązania tego zadania (ok.22 % zdających). W rozwiązaniu zadania 6.5 oczekiwano również rozstrzygnięcia, czy stwierdzenie dotyczące proporcjonalności liczby cząstek przechodzących przez materiał pochłaniający do grubości warstwy tego materiału. Najczęściej zdający nie potrafili przeprowadzić analizy danych zamieszczonych w treści zadania i odpowiadali intuicyjnie, nie podając merytorycznego uzasadnienia.

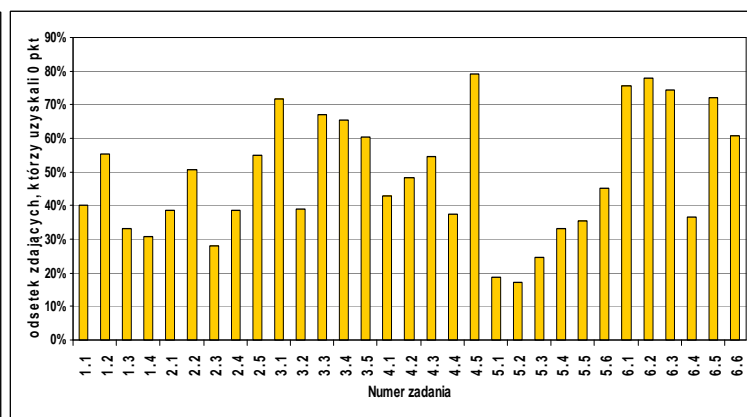
Za miarę niepowodzenia maturzystów można uznać odsetek zdających, których rozwiązania poszczególnych zadań nie zostały pozytywnie ocenione, co ilustruje poniższy wykres.

**Wykres 16. Liczba (w %) zdających w Okręgu, którzy uzyskali 0 punktów lub nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym**

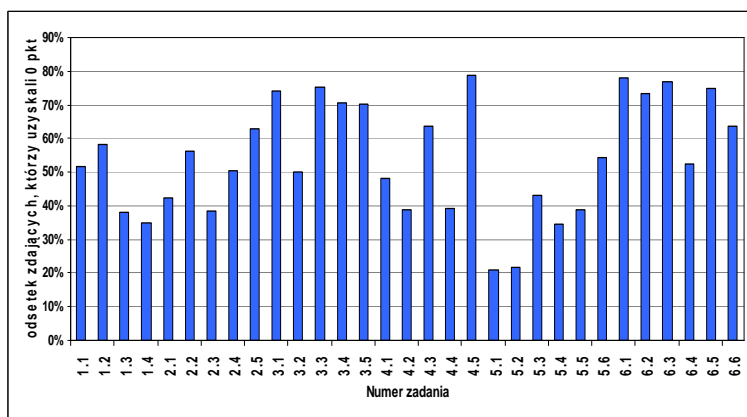
## OKRĘG



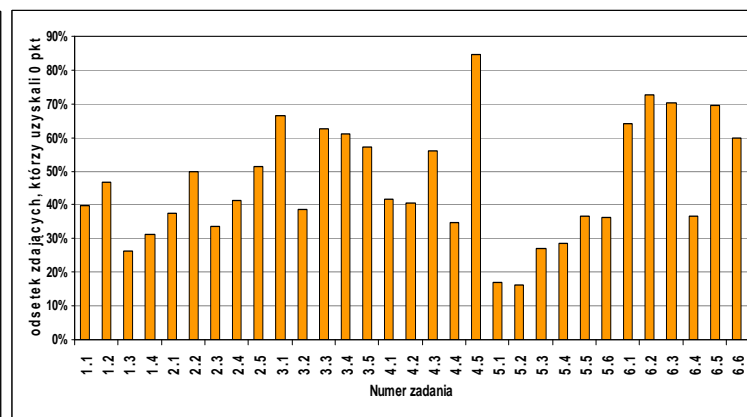
## WOJ. LUBUSKIE



## WOJ. WIELKOPOLSKIE



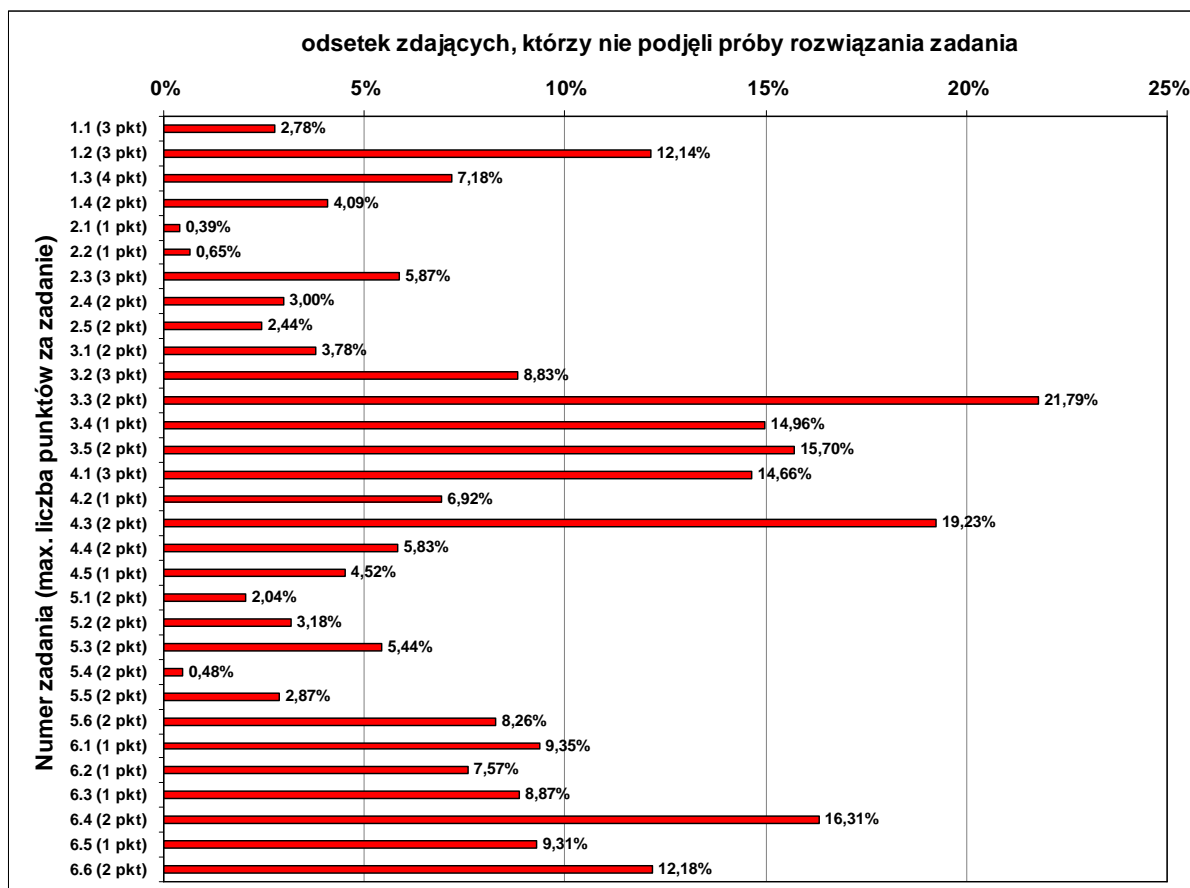
## WOJ. ZACHODNIOPOMORSKIE



Większość – około 80% przystępujących do egzaminu z fizyki na poziomie rozszerzonym – nie poradziła sobie z rozwiązaniem, opisanego wyżej, zadania 4.5. Co trzeci maturzysta nie rozwiązał zadań: 3.1, 3.3, 6.1, 6.2, 6.3 i 6.5, które już wcześniej zostały szczegółowo opisane.

Podczas rozwiązywania zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym wielu zdających nie podejmowało nawet próby zmierzenia się z przedstawionym problemem. Na wykresie 17. zaprezentowano procentowy udział tej grupy piszących w populacji zdających.

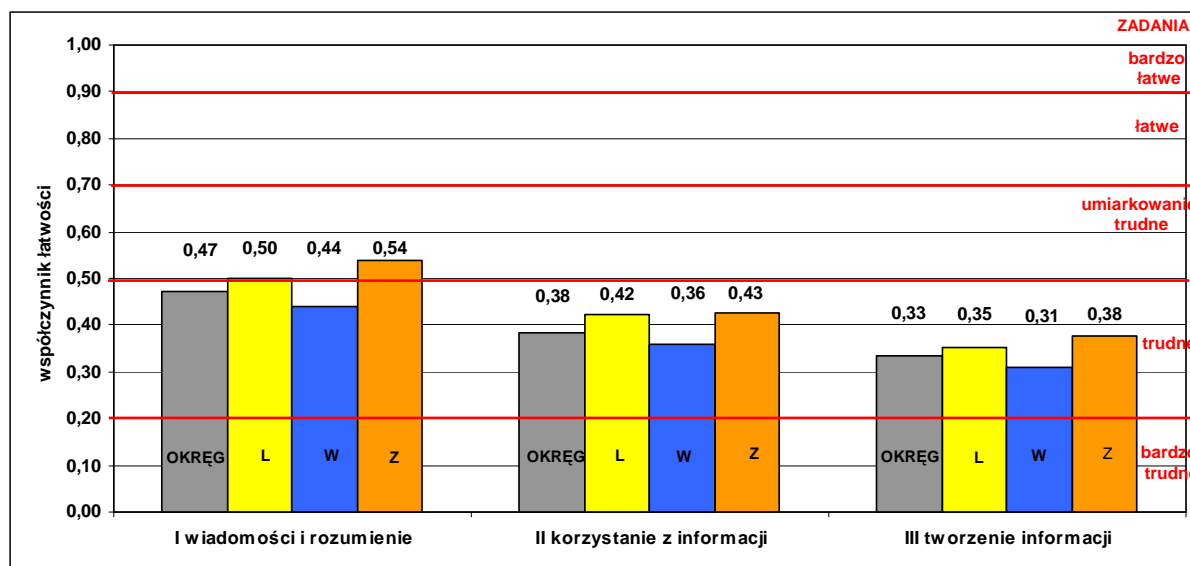
**Wykres 17. Zdający w Okręgu, którzy nie podjęli próby rozwiązania poszczególnych zadań w arkuszu na poziomie rozszerzonym**



Niemal co piąty maturzysta nie podjął rozwiązania zadania nr 3.3, wymagającego udowodnienia słuszności tezy postawionej w treści zadania. Często opuszczanym zadaniem było również zadanie 4.3. Trudność tego zadania wynosi 0,3, było więc dla zdających trudne. Zadanie to sprawdzało umiejętność tworzenia informacji i formułowania wniosków. Zdający mieli opisać zmianę natężenia dźwięku po zmianie biegunowości przyłączenia głośnika do generatora.

Konstrukcja arkusza egzaminacyjnego wymaga, aby zadania w nim zawarte sprawdzały opanowanie umiejętności z trzech obszarów umiejętności. Wykres 18. ilustruje stopień opanowania wiedzy i umiejętności opisanych w poszczególnych obszarach umiejętności.

**Wykres 18. Osiągnięcia maturzystów w zakresie wiadomości i umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminacyjnych na poziomie rozszerzonym**



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

Dla tegorocznych maturzystów przystępujących do egzaminu na poziomie rozszerzonym zadania ze wszystkich trzech obszarów umiejętności były trudne. Tylko dla zdających z województwa zachodniopomorskiego zadania sprawdzające poziom opanowania wiedzy fizycznej były umiarkowanie trudne. Zdający z Wielkopolski opanowali wiedzę i umiejętności ze wszystkich trzech obszarów umiejętności w stopniu niższym niż uczniowie z pozostałych dwóch województw. Zdecydowanie wszyscy maturzyści Okręgu opanowali umiejętność posługiwania się pojęciami i wielkościami fizycznymi do opisywania oraz wyjaśniania przebiegu zjawisk oraz umiejętność wykorzystywania i przetwarzania informacji podanych w różnej formie na najniższym poziomie. Najwięcej trudności sprawiła zdającym zadania sprawdzające umiejętność korzystania z informacji, wiedzy własnej oraz wyciągania wniosków, uzasadniania rozwiązań, dowodzenia i wyprowadzania zależności między wielkościami fizycznymi.

### III. Wnioski dotyczące całej populacji przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii

Wybieralność fizyki i astronomii jako dodatkowego egzaminu maturalnego nieznacznie wzrosła w stosunku do roku ubiegłego, choć liczba przystępujących była mniejsza od wybierających egzamin z tego przedmiotu w roku ubiegłym. W roku 2012 do egzaminu maturalnego z fizyki przystąpiło 9,2% wszystkich zdających egzamin maturalny po raz pierwszy, w tym do egzaminu na poziomie podstawowym **2496** osób (52,6%), a na poziomie rozszerzonym **2252** absolwentów (47,4%).

Tak jak w latach ubiegłych, wybieralność fizyki jako przedmiotu dodatkowego na poziomie podstawowym wśród populacji zdających egzamin maturalny najwyższa była w województwie lubuskim, natomiast najniższa w województwie wielkopolskim.

**W województwie lubuskim** do pisemnego egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii przystąpiło łącznie 11,8% wszystkich przystępujących do egzaminu maturalnego w tym województwie. Egzamin maturalny z fizyki na poziomie podstawowym zdawało 57,7% tych, którzy wybrali ten przedmiot (6,8% całej populacji maturzystów tego województwa). Średni wynik w województwie uzyskany przez zdających na poziomie podstawowym to 34,59% i jest wyższy o 1,52 p.p. od wyniku uzyskanego w Okręgu. Najwyższe wyniki uzyskali maturzyści z powiatu gorzowskiego (54% - o 19,26 p.p. wyższy od wyniku zdających fizykę w Gorzowie Wielkopolskim i o 16,32 p.p. od maturzystów z Zielonej Góry). Najniższy wynik uzyskali zdający z powiatu wschowskiego (23,16%). Wyniki egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym wskazują, że zadania ze wszystkich trzech obszarów umiejętności były dla maturzystów trudne (współczynnik łatwości poniżej 0,39). Najtrudniejsze dla piszących to zadania wymagające podania uzasadnienia dokonanego wyboru odpowiedzi oraz sprawdzające umiejętność formułowania wniosków. Należy zwrócić uwagę, że jak co roku, najwięcej trudności sprawiła maturzystom umiejętność określenia warunków stosowalności praw fizycznych.

Warto podkreślić, że zdający przystępujący do egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym uzyskali, w przeciwieństwie do roku ubiegłego, średni wynik wyższy od wyniku osiągniętego w Okręgu (2012 – wyższy o 2,77 p.p.; 2011 – niższy o 1,91 p.p.). Powiększyła się natomiast dysproporcja między powiatami i wynosi 32,6 p.p. W tym roku najwyższe wyniki uzyskał powiat żarski (49,35% – o 5,65 p.p. wyższy od uzyskanego w województwie i o 8,7 p.p. od wyniku Okręgu) oraz strzelecko – drezdenecki (49%). Na najniższym poziomie zadania egzaminacyjne (na poziomie rozszerzonym) rozwiązyali maturzyści z powiatu gorzowskiego (średni wynik 16,75%). Niewielka jest też dysproporcja między wynikiem uzyskanym przez maturzystów z powiatu o najwyższym średnim wyniku, a maturzystami z Gorzowa Wielkopolskiego i z Zielonej Góry. Różnica ta wynosi odpowiednio 3,08 p.p. oraz 2,85 p.p. Tak jak w roku ubiegłym, na najwyższym poziomie, choć nie w stopniu zadowalającym maturzyści województwa lubuskiego opanowali umiejętności z obszaru I (współczynnik łatwości – 0,50), a więc polegające na odtworzeniu zdobytych wiadomości. Nadal najwięcej trudności sprawiały zadania, w których należało skorzystać z informacji zawartych w ich treści oraz zadania wymagające analizy wykresu bądź opisanego zjawiska.

Populacja maturzystów przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii **w województwie wielkopolskim** stanowiła 8,9% wszystkich tegorocznych maturzystów tego województwa. Przedmiot ten był równie często wybierany przez Wielkopolskich maturzystów na poziomie podstawowym, jak na poziomie rozszerzonym (4,4% wybrało poziom podstawowy, a 4,5% - poziom rozszerzony). W tym roku w Wielkopolsce egzamin z fizyki (na obu poziomach) zdano po raz pierwszy na niższym poziomie niż w pozostałych dwóch województwach Okręgu. Średni wynik uzyskany przez wielkopolskich maturzystów rozwiązujących arkusz na poziomie podstawowym to 31,77%. Jest on o 1,3 p.p. niższy od wyniku uzyskanego przez maturzystów

całego Okręgu (33,07%). Rozstęp w wynikach powiatów wynosi 26 p.p. Najlepszy wynik uzyskali maturzyści z powiatu nowotomyskiego (48%), a najniższy, tak jak w roku ubiegłym z powiatu kaliskiego (22%). Spośród miast województwa najgorszy wynik uzyskał Poznań (niższy o 2,29 p.p. od wyniku województwa). Analiza wyników egzaminu wielkopolskich maturzystów pozwala stwierdzić, że tak jak wszyscy maturzyści Okręgu, najlepiej opanowali umiejętność odtwarzania wiedzy (I obszar standardów), chociaż wszystkie zadania w arkuszu były dla nich trudne (współczynnik łatwości poniżej 0,36). Na najniższym poziomie opanowana została umiejętność wyciągania wniosków oraz analiza wyników doświadczeń.

Przystępujący do egzaminu z fizyki i astronomii na poziomie rozszerzonym uzyskali średni wynik równy 37,89%, który jest niższy od wyniku w Okręgu o 2,79 p.p. Różnice między wynikami w poszczególnych powiatach są znaczne i sięgają 38,56 punktów procentowych. Najwyższy średni wynik uzyskali maturzyści z powiatu czarnkowsko – trzecieckiego (57%) i jest on o 16,35 p.p. wyższy od wyniku uzyskanego w Okręgu. Tak jak w latach ubiegłych najlepiej opanowaną przez wielkopolskich maturzystów umiejętnością jest odtwarzanie zdobytych wiadomości. Podobnie jak w całym Okręgu, najtrudniejsze okazały się zadania wymagające wykorzystania posiadanej wiedzy do analizy opisu wyników doświadczeń oraz formułowania wniosków z nich wynikających (III obszar standardów).

Przystępujący do egzaminu z fizyki w **Zachodniopomorskiem** stanowili 8,5% wszystkich tegorocznych maturzystów tego województwa. W województwie zachodniopomorskim, tak jak w całym Okręgu, wybieralność dodatkowego egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii na poziomie podstawowym i rozszerzonym jest podobna (55,3% poziom podstawowy, 44,7% poziom rozszerzony). Średni wynik osiągnięty przez zachodniopomorskich maturzystów na poziomie podstawowym jest o 1,56 p.p. wyższy od uzyskanego w Okręgu. Najwyższy średni wynik uzyskano w powiecie polickim (51,00%), a najniższy, tak jak w ubiegłym roku, w powiecie sławieńskim (22,94%). Spośród miast województwa najwyższy średni wynik uzyskali maturzyści ze Świnoujścia (38,17%). Podobnie jak w przypadku pozostałych województw, zadania z arkusza na poziomie podstawowym były dla zachodniopomorskich maturzystów trudne. Na najwyższym poziomie opanowali umiejętność korzystania z informacji. Najwięcej kłopotów, tak jak wszystkim maturzystom w Okręgu, sprawiły zadania sprawdzające umiejętność analizy tekstów opisujących przebieg doświadczeń i na tej podstawie formułowania wniosków, zgodnych z obserwacją i wiedzą fizyczną.

Maturzyści z województwa zachodniopomorskiego rozwiązali arkusze egzaminacyjne z poziomu rozszerzonego uzyskując, jak co roku, najwyższe wyniki w Okręgu. Średni wynik uzyskany w Zachodniopomorskiem wynosi 45,81% i jest wyższy od osiągniętego przez maturzystów w Okręgu (o 5,15 p.p.). Różnica ta jest większa o ponad 2 p.p. niż w roku ubiegłym. Dostrzegalna jest również (podobnie jak w roku ubiegłym) bardzo duża dysproporcja terytorialna pomiędzy powiatami: kamieńskim - 70,00% i gryfickim – 13,00%. W przeciwieństwie do wyniku egzaminu na poziomie podstawowym, na poziomie rozszerzonym najwyższy wynik spośród wyników maturzystów miast województwa uzyskali maturzyści ze Szczecina (47,93%). Umiejętnością opanowaną na najniższym poziomie jest nadal wnioskowanie (III obszar standardów). Maturzyści z Zachodniopomorskiego zdecydowanie na najniższym poziomie rozwiązali zadania, w których musieli odtworzyć zdobytą wiedzę (I obszar standardów).



Na osiągnięte przez maturzystów wyniki z fizyki duży wpływ ma zainteresowanie tym przedmiotem. Jednym z objawów tego zainteresowania jest udział młodzieży w olimpiadach przedmiotowych. Zestawienie takie dla Olimpiady Fizycznej zawiera tabela 24.

**Tabela 24. Zestawienie liczby laureatów i finalistów Olimpiady Fizycznej w latach 2005 - 2012 w Okręgu i w poszczególnych województwach**

Rok	Okręg	Województwo		
		lubuskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie
2005	10	3	4	3
2006	8	2	3	3
2007	7	0	3	4
2008	8	2	4	2
2009	6	0	3	3
2010	3	0	3	0
2011	4	0	2	2
2012	3	2	1	0

Odsetek młodzieży, która uzyskała uprawnienia do zwolnienia z egzaminu maturalnego z fizyki zmniejsza się co roku.

Analiza wyników uzyskanych przez zdających na obszarze działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Poznaniu tegoroczny egzamin maturalny z fizyki i astronomii pozwoliła sformułować poniższe wnioski.

- Egzamin na poziomie podstawowym jak i rozszerzonym okazał się trudny (tab.25).

**Tabela 25. Porównanie wyników uzyskanych w Okręgu przez zdających egzamin maturalny z fizyki na poziomie podstawowym i rozszerzonym**

	Średni wynik procentowy	Mediana /wynik środkowy w %/	Modalna /wynik najczęściej występujący w %/	Maksymalny wynik w %	Minimalny wynik w %	Współczynnik łatwości
Poziom podstawowy (50 pkt)	33,06	15	11	48	1	0,43
Poziom rozszerzony (60 pkt)	40,58	23	20	57	0	0,41

- W przypadku egzaminu na **poziomie podstawowym** około 2,65% zdających osiągnęło w Okręgu wyniki na poziomie zadowalającym (35 punktów i więcej).
- Wyniki na poziomie zadowalającym – minimum 70% punktów możliwych do uzyskania, osiągnęło w Okręgu 11,7% spośród wszystkich absolwentów przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii **na poziomie rozszerzonym**.

W tabeli nr 26 przedstawiono współczynniki łatwości łącznie za zadania sprawdzające wiadomości i umiejętności z I, II i III obszaru umiejętności w arkuszu z poziomu podstawowego i rozszerzonego.

**Tabela 26. Osiągnięcia maturzystów w Okręgu w zakresie wiadomości i umiejętności z trzech obszarów standardów egzaminacyjnych na poziomie podstawowym i rozszerzonym, w latach 2010 - 2012**

	Współczynniki łatwości zadań z obszarów standardów		
	I	II	III
	<b>rok 2012</b>		
Poziom podstawowy	0,37	0,30	0,34
Poziom rozszerzony	0,47	0,38	0,33
	<b>rok 2011</b>		
Poziom podstawowy	0,37	0,43	0,43
Poziom rozszerzony	0,55	0,49	0,34
	<b>rok 2010</b>		
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** opanowali wiedzę i umiejętności ze wszystkich trzech obszarów umiejętności w podobnym stopniu. Zadania z arkusza egzaminacyjnego na tym poziomie były dla tegorocznych maturzystów trudne.
- Piszący egzamin maturalny z fizyki **na poziomie rozszerzonym** z powodzeniem rozwiązyali zadania wymagające odtwarzania wiadomości (I obszar standardów). Najwięcej problemów sprawiały im zadania z zakresu korzystania z informacji (III obszar standardów), ale podobnie jak na poziomie podstawowym, zadania ze wszystkich trzech obszarów były dla tegorocznych maturzystów trudne.
- Analiza odpowiedzi udzielanych przez przystępujących do egzaminu maturalnego z fizyki pozwala na sformułowanie poniższych stwierdzeń, które warto wziąć pod uwagę w dalszej pracy dydaktycznej:
  - maturzyści nieumiejętnie interpretowali prawa fizyczne,
  - zdający stosowali błędną drogę rozwiązania zadań lub podstawiali niewłaściwe dane, co dowodzi braku umiejętności czytania ze zrozumieniem treści zadań i informacji podanych w formie tekstu,
  - nieumiejętność obserwacji świata i przyrody oraz jej zastosowania do rozwiązania podstawowych problemów spowodowała, że dla zdających trudne okazało się opisanie znanych zjawisk przedstawionych w sposób nietypowy – źródłem niepowodzenia było rutynowe podejście do rozwiązywania postawionych problemów,
  - maturzyści wykazali brak opanowania znajomości wielkości charakteryzujących materię i jej własności,
  - zdający wykazali brak znajomości jednostek opisujących wielkości fizyczne w układzie jednostek SI, obowiązującym od lat 60-tych ubiegłego wieku,
  - przystępujący do egzaminu z fizyki nie potrafili stosować właściwej terminologii i poprawnego słownictwa oraz formułować odpowiedzi w sposób komunikatywny i jednoznaczny oraz wyłącznie na temat, często stosując ogólnikowe odpowiedzi i język potoczny,
  - maturzyści uzasadniając swoje opinie, formułując wnioski, a nawet rozwiązując zadania rachunkowe wypowiadają się nieprecyzyjnie licząc, że egzaminator domyśli się intencji zdającego.

*Lidia Skibińska*