

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Sprawozdanie za rok 2020</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Fizyka</b>
<i>Województwo:</i>	<b>kujawsko-pomorskie</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom rozszerzony</b>
<i>Termin egzaminu:</i>	Termin główny – czerwiec 2020 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	30 października 2020 r.

### **Opracowanie**

Mariusz Mroczek (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Urszula Okrajni (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie)

Lidia Szymczak-Mazur (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Jaworznie)

Jan Sawicki (Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Krakowie)

### **Redakcja**

dr Wioletta Kozak (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

### **Opracowanie techniczne**

Andrzej Kaptur (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

### **Współpraca**

Beata Dobrosielska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Agata Wiśniewska (Centralna Komisja Egzaminacyjna)

Pracownie ds. Analiz Wyników Egzaminacyjnych okręgowych komisji egzaminacyjnych

#### **Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Gdańsku**

ul. Na Stoku 49, 00-874 Gdańsk  
tel. 58 320 55 61, fax 58 520 55 90  
e-mail: komisja@oke.gda.pl  
[www.oke.gda.pl](http://www.oke.gda.pl)

#### **Centralna Komisja Egzaminacyjna**

ul. Józefa Lewartowskiego 6, 00-190 Warszawa  
tel. 022 536 65 00, fax 022 536 65 04  
e-mail: sekretariat@cke.gov.pl  
[www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl)

## Spis treści

Opis arkusza maturalnego .....	4
Dane dotyczące populacji zdających .....	4
Przebieg egzaminu .....	5
Podstawowe dane statystyczne .....	6

## Opis arkusza egzaminu maturalnego

Arkusz egzaminacyjny z fizyki na poziomie rozszerzonym zawierał ogółem 33 zadania (ujęte w 14 grup/wiązek tematycznych), na które składało się 12 zadań zamkniętych i 21 zadań otwartych krótkiej odpowiedzi. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności ujęte w pięciu obszarach wymagań ogólnych:

- I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie (10 zadań, w tym: 7 zadań zamkniętych łącznie za 7 punktów oraz 3 zadania otwarte łącznie za 6 punktów).
- II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści (4 zadania, w tym: 1 zadanie zamknięte za 1 punkt oraz 3 zadania otwarte za 7 punktów).
- III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków (7 zadań, w tym 1 zadanie zamknięte za 1 punkt oraz 6 zadań otwartych łącznie za 11 punktów).
- IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk (7 zadań otwartych łącznie za 17 punktów).
- V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników (5 zadań, w tym: 3 zadania zamknięte za 7 punktów oraz 2 zadanie otwarte łącznie za 3 punkty).

Zdający mogli korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki* oraz linijki i kalkulatora prostego. Za rozwiązanie wszystkich zadań można było otrzymać 60 punktów.

## Dane dotyczące populacji zdających

**TABELA 1.** ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM\*

Liczba zdających		883
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	565
	z techników	318
	ze szkół na wsi	5
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	139
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	147
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	592
	ze szkół publicznych	867
	ze szkół niepublicznych	16
	kobiety	200
	mężczyźni	683
	bez dysleksji rozwojowej	737
	z dysleksją rozwojową	146

\* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 2 osoby – laureatów i finalistów Olimpiady Fizycznej.

**TABELA 2.** ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZACH DOSTOSOWANYCH

Zdający rozwiązujący zadania w arkuszach dostosowanych	z autyzmem, w tym z zespołem Aspergera	4
	słabowidzący	3
	niewidomi	0
	słabosłyszący	0
	nieślyszący	0
	<b>Ogółem</b>	<b>7</b>

## Przebieg egzaminu

**TABELA 3.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

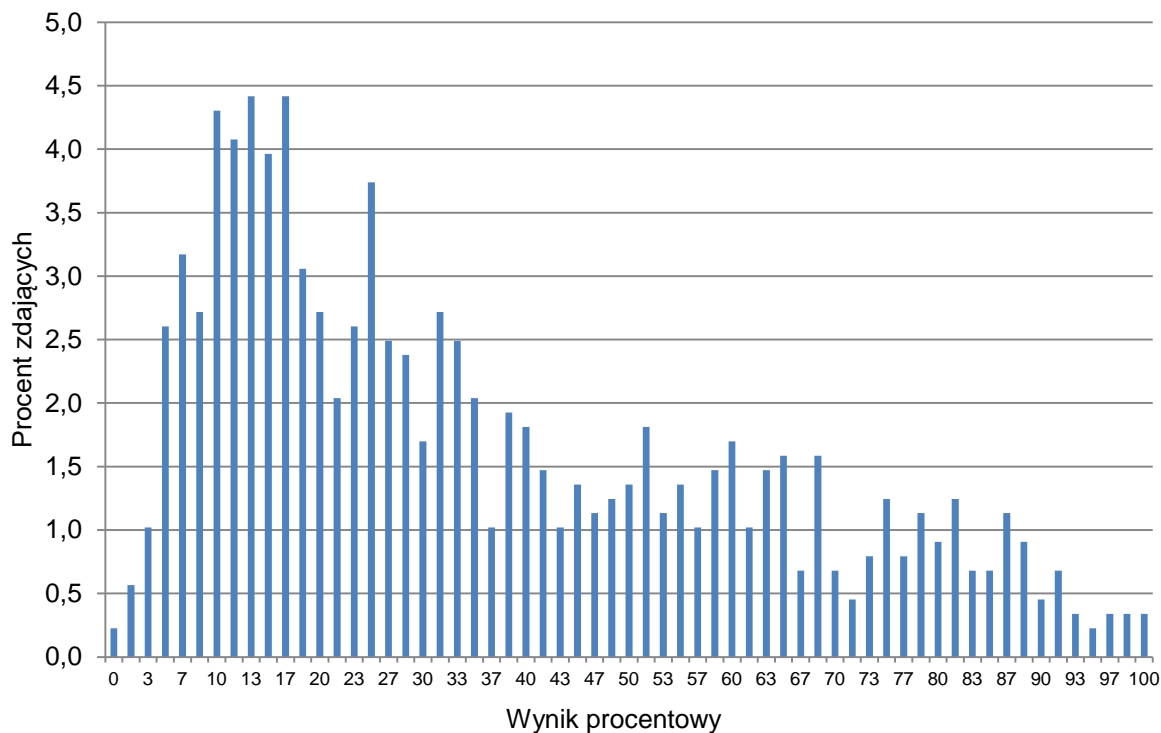
Termin egzaminu		24 czerwca 2020	
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego		180 minut	
Liczba szkół		87	
Liczba zespołów egzaminatorów		1	
Liczba egzaminatorów		21	
Liczba obserwatorów <sup>1</sup> (§ 8 ust. 1)		2	
Liczba unieważnień <sup>2</sup>	w przypadku:		
	art. 44zzv pkt 1	stwierdzenia niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	art. 44zzv pkt 2	wniesienia lub korzystania przez zdającego w sali egzaminacyjnej z urządzenia telekomunikacyjnego	0
	art. 44zzv pkt 3	zakłócenia przez zdającego prawidłowego przebiegu egzaminu	0
	art. 44zzw ust. 1	stwierdzenia podczas sprawdzania pracy niesamodzielnego rozwiązywania zadań przez zdającego	0
	art. 44zzy ust. 7	stwierdzenie naruszenia przepisów dotyczących przeprowadzenia egzaminu maturalnego	0
art. 44zzy ust. 10	niemożność ustalenia wyniku (np. zaginięcie karty odpowiedzi)	0	
Liczba wglądów <sup>2</sup> (art. 44zzz)		14	

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu gimnazjalnego i egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2016 r. poz. 2223, ze zm.).

<sup>2</sup> Ustawa o systemie oświaty (tekst jedn. Dz.U. z 2020 r. poz. 1327).

## Podstawowe dane statystyczne

### Wyniki zdających

**WYKRES 1.** ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH

**TABELA 4.** WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE\*

Zdający	Liczba zdających	Minimum (%)	Maksimum (%)	Mediana (%)	Modalna (%)	Średnia (%)	Odchylenie standardowe (%)
<b>ogółem</b>	883	0	100	28	13	36	25
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	565	2	100	40	17	45	25
z techników	318	0	90	15	10	20	16

\* Dane dotyczą wszystkich tegorocznych absolwentów. Parametry statystyczne są podane dla grup liczących 30 lub więcej zdających.

## Poziom wykonania zadań

TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Nr zad.	Wymagania ogólne	Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie szczegółowe dotyczy materiału III etapu edukacyjnego, dopisano (G), a gdy zakresu podstawowego IV etapu, dopisano (P).</i>	Poziom wykonania zadania (%)
1.1.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 1.4) wykorzystuje związki pomiędzy położeniem, prędkością i przyspieszeniem w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym do obliczania parametrów ruchu; 1.5) rysuje i interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu od czasu.	60%
1.2.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 1.4) wykorzystuje związki pomiędzy położeniem, prędkością i przyspieszeniem w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym do obliczania parametrów ruchu.	40%
1.3.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona; 1.12) posługuje się pojęciem siły tarcia do wyjaśniania ruchu ciał.	46%
2.1.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu [...] wykresów [...] i rysunków.	Zdający: 1.7) opisuje swobodny ruch ciał, wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki Newtona; 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.	71%
2.2.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu [...] wykresów [...] i rysunków.	Zdający: 1.1) rozróżnia wielkości wektorowe od skalarnych; wykonuje działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, rozkładanie na składowe); 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.	52%
2.3.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.1) rozróżnia wielkości wektorowe od skalarnych; wykonuje działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, rozkładanie na składowe); 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.	31%
3.1	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu [...] schematów i rysunków.	Zdający: 1.1) rozróżnia wielkości wektorowe od skalarnych; [...]; 2.4) analizuje równowagę brył sztywnych, w przypadku gdy siły leżą w jednej płaszczyźnie (równowaga sił i momentów sił).	17%

3.2.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.3) oblicza momenty sił; 2.4) analizuje równowagę brył sztywnych, w przypadku gdy siły leżą w jednej płaszczyźnie (równowaga sił i momentów sił).	19%
4.1.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, [...], schematów i rysunków.	Zdający: 7.2) posługuje się pojęciem natężenia pola elektrostatycznego; 7.3) oblicza natężenie pola centralnego pochodzącego od jednego ładunku punktowego; 1.1) rozróżnia wielkości wektorowe od skalarnych; wykonuje działania na wektorach (dodawanie [...]).	36%
4.2.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 7.2) posługuje się pojęciem natężenia pola elektrostatycznego; 7.3) oblicza natężenie pola centralnego pochodzącego od jednego ładunku punktowego; 7.4) analizuje jakościowo pole pochodzące od układu ładunków.	64%
5.	V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 9.1) szkicuje przebieg linii pola magnetycznego w pobliżu magnesów trwałych i przewodników z prądem (przewodnik liniowy, pętla, zwojnica); 9.2) oblicza wektor indukcji magnetycznej wytworzonej przez przewodniki z prądem (przewodnik liniowy, pętla, zwojnica); 9.11) stosuje regułę Lenza w celu wskazania kierunku przepływu prądu indukcyjnego.	48%
6.1.	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.	Zdający: 5.10) analizuje przedstawione cykle termodynamiczne, oblicza sprawność silników cieplnych w oparciu o wymieniane ciepło i wykonaną pracę.	31%
6.2.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 5.5) stosuje pierwszą zasadę termodynamiki, odróżnia przekaz energii w formie pracy od przekazu energii w formie ciepła; 5.8) analizuje pierwszą zasadę termodynamiki jako zasadę zachowania energii.	27%
6.3.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 5.10) analizuje przedstawione cykle termodynamiczne, oblicza sprawność silników cieplnych w oparciu o wymieniane ciepło i wykonaną pracę.	52%
7.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 5.2) opisuje przemianę izotermiczną, [...]; 5.4) opisuje związek pomiędzy temperaturą w skali Kelwina a średnią energią kinetyczną cząsteczek; 3.6) (G) posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego).	45%

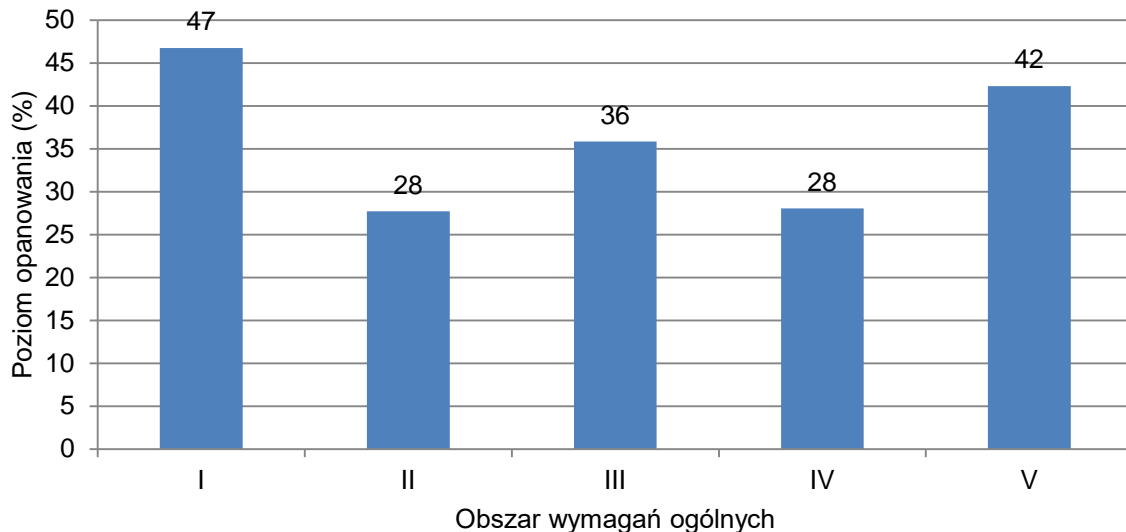


8.1.	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.	Zdający: 10.1) opisuje widmo fal elektromagnetycznych i podaje źródła fal w poszczególnych zakresach z omówieniem ich zastosowań; 6.8) stosuje w obliczeniach związek między parametrami fali: długością, częstotliwością, okresem, prędkością.	34%
8.2.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu [...] wykresów [...].	Zdający: 7.11) (G) podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; 6.8) stosuje w obliczeniach związek między parametrami fali: długością, częstotliwością, okresem, prędkością; 10.6) stosuje prawo [...] załamania fal do wyznaczenia biegu promieni w pobliżu granicy dwóch ośrodków.	34%
8.3.	V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 7.6) (G) opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą [...]; 7.9) (G) opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu.	24%
8.4.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu [...] wykresów [...].	Zdający: 10.9) stosuje równanie soczewki [...].	25%
9.1.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu [...] wykresów [...].	Zdający: 11.1) opisuje założenia kwantowego modelu światła; 11.4) opisuje mechanizmy powstawania promieniowania rentgenowskiego.	30%
9.2.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 11.4) opisuje mechanizmy powstawania promieniowania rentgenowskiego; 7.11) analizuje ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrycznym; 11.2) stosuje zależność między energią fotonu a częstotliwością i długością fali [...].	25%
9.3.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 7.11) analizuje ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrycznym; 2.3) (G) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii; 3.2) oblicza wartość energii kinetycznej ciał [...].	28%
9.4.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 7.11) analizuje ruch cząstki naładowanej w stałym jednorodnym polu elektrycznym; 11.2) stosuje zależność między energią fotonu a częstotliwością i długością fali [...]; 11.3) stosuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia częstotliwości promieniowania emitowanego i absorbowanego przez atomy.	21%

10.1.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 8.4) stosuje prawa Kirchhoffa do analizy obwodów elektrycznych; 8.5) oblicza opór zastępczy oporników połączonych szeregowo i równolegle.	63%
10.2.	V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 8.4) stosuje prawa Kirchhoffa do analizy obwodów elektrycznych; 8.5) oblicza opór zastępczy oporników połączonych szeregowo i równolegle.	36%
11.1.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 3.1) (P) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej; 3.3) (P) wymienia właściwości promieniowania jądrowego $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ ; opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane), sposób powstawania promieniowania gamma; posługuje się pojęciem jądra stabilnego i niestabilnego.	21%
11.2.	V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 3.4) (P) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego, posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu; rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi od czasu [...].	75%
11.3.	V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 3.4) (P) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego [...]; 12.3) przeprowadza złożone obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem.	36%
12.1.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.2) (P) opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem oraz wskazuje przykłady sił pełniących rolę siły dośrodkowej; 4.1) wykorzystuje prawo powszechnego ciążenia do obliczenia siły oddziaływań grawitacyjnych między masami punktowymi i sferycznie symetrycznymi; 4.7) oblicza okres ruchu satelitów (bez napędu) wokół Ziemi.	28%
12.2.	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.	Zdający: 2.2) rozróżnia pojęcia: masa i moment bezwładności; 2.6) opisuje ruch obrotowy bryły sztywnej wokół osi przechodzącej przez środek masy (prędkość kątowna, przyspieszenie kątowne); 2.8) stosuje zasadę zachowania momentu pędu do analizy ruchu.	25%
12.3.	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.	Zdający: 2.9) uwzględnia energię kinetyczną ruchu obrotowego w bilansie energii; 2.8) stosuje zasadę zachowania momentu pędu do analizy ruchu.	22%

13.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 2.3) (P) opisuje budowę atomu wodoru, stan podstawowy i stany wzbudzone; 2.4) (P) wyjaśnia pojęcie fotonu i jego energii; 2.5) (P) interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu.	46%
14.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 3.3) (P) wymienia właściwości promieniowania jądrowego $\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ ; opisuje rozpady alfa, beta (wiadomości o neutronach nie są wymagane) [...]; 3.5) (P) opisuje reakcje jądrowe, stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii.	45%

**WYKRES 2.** POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH



Szczegółowe omówienie wyników i komentarz są zamieszczone w sprawozdaniu ogólnopolskim, dostępnym na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej ([www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl)).