



OKRĘGOWA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA  
W ŁÓDZI

<i>Rodzaj dokumentu:</i>	<b>Sprawozdanie za rok 2022</b>
<i>Egzamin:</i>	<b>Egzamin maturalny</b>
<i>Przedmiot:</i>	<b>Fizyka</b>
<i>Poziom:</i>	<b>Poziom rozszerzony</b>
<i>Województwo:</i>	<b>Łódzkie</b>
<i>Termin egzaminu:</i>	19 maja 2022 r.
<i>Data publikacji dokumentu:</i>	19 września 2022 r.

## Spis treści

Opis arkusza maturalnego .....	3
Dane dotyczące populacji zdających .....	4
Przebieg egzaminu .....	5
Podstawowe dane statystyczne .....	6

## Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku szkolnym 2021/2022 egzamin maturalny z fizyki został przeprowadzany na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r.<sup>1</sup>

Arkusz egzaminacyjny z fizyki na poziomie rozszerzonym zawierał ogółem 29 zadań (ujętych w 12 grup/wiązek tematycznych), na które składało się 5 zadań zamkniętych i 24 zadania otwarte. 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 (9 zadań, w tym: 4 zadania zamknięte łącznie za 5 punktów oraz 5 zadań otwartych łącznie za 10 punktów).
- II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści (1 zadanie otwarte za 2 punkty).
- III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków (9 zadań, w tym 1 zadanie zamknięte za 1 punkt oraz 8 zadań otwartych łącznie za 14 punktów).
- IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk (7 zadań otwartych łącznie za 21 punktów).
- V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników (3 zadania otwarte łącznie za 7 punktów).

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.

---

<sup>1</sup> Załącznik nr 2 do Rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie szczególnych rozwiązań w okresie czasowego ograniczenia funkcjonowania jednostek systemu oświaty w związku z zapobieganiem, przeciwdziałaniem i zwalczaniem COVID-19 (Dz.U. poz.493, z późn. zm.).

### Dane dotyczące populacji zdających

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

Liczba zdających		1 424
Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym	z liceów ogólnokształcących	926
	z techników	498
	z branżowych szkół II stopnia	0
	ze szkół na wsi	52
	ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców	80
	ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców	736
	ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców	556
	ze szkół publicznych	1 393
	ze szkół niepublicznych	31
	kobiety	337
	mężczyźni	1 087
	bez dysleksji rozwojowej	1 247
	z dysleksją rozwojową	177

\* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu zwolniono 3 osoby – laureata 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	2
	słabowidzący	0
	niewidomi	0
	słabosłyszący	1
	nieśłyszący	1
	z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym	1
	<b>Ogółem</b>	<b>5</b>

## Przebieg egzaminu

**TABELA 3.** INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

Termin egzaminu			19 maja 2022
Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego			180 minut
Liczba szkół			122
Liczba zespołów egzaminatorów			3
Liczba egzaminatorów			44
Liczba obserwatorów <sup>2</sup> (§ 8 ust. 1)			0
Liczba unieważnień <sup>3</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>3</sup> (art. 44zzz)			37

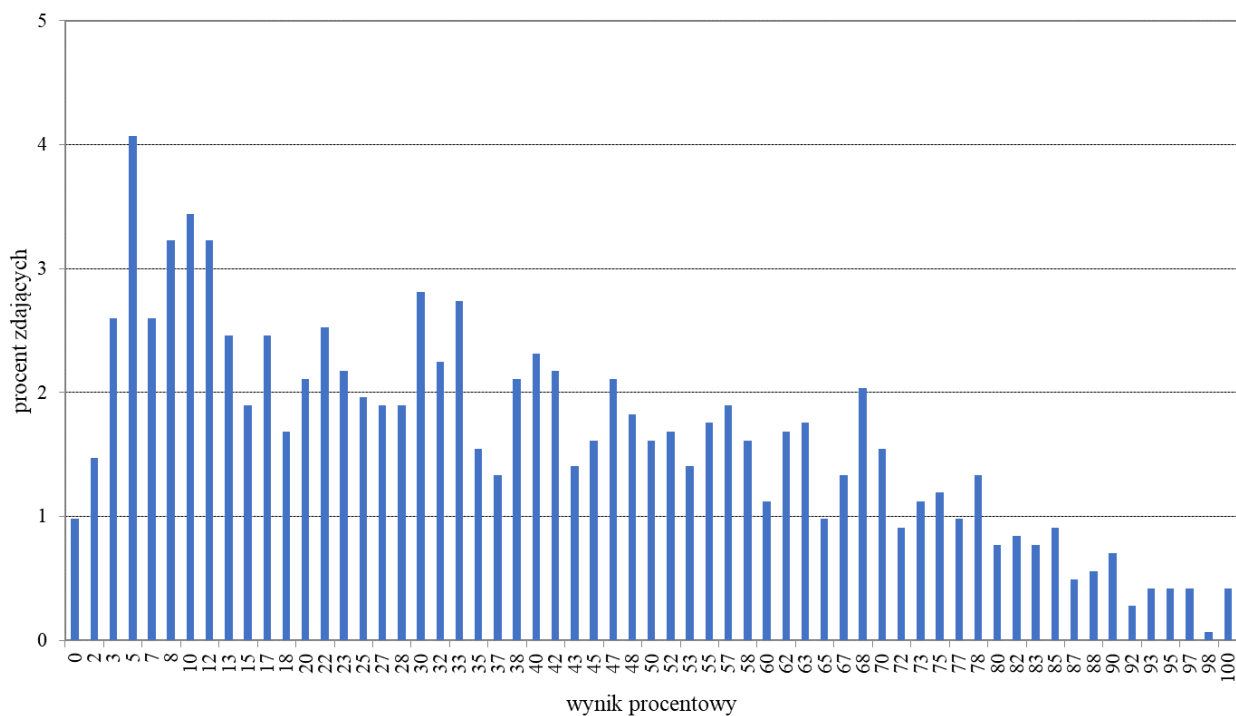
<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 grudnia 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków i sposobu przeprowadzania egzaminu maturalnego (Dz.U. z 2016 r. poz. 2223, z późn. zm.).

<sup>3</sup> Ustawa o systemie oświaty (Dz.U. z 2021 r. poz. 1915, z późn. zm.).

## 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 (%)
ogółem	1 424	0	100	33	5	38	26
w tym:							
z liceów ogólnokształcących	926	0	100	47	30	47	24
z techników	498	0	88	15	5	21	18

## Poziom wykonania zadań

TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

Wymagania egzaminacyjne 2021			
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.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, [...] wykresów [...].	Zdający: 1.3) oblicza prędkości względne dla ruchów wzdłuż prostej; 1.5) [...] interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu od czasu.	71
1.2.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, [...] wykresów [...].	Zdający: 1.5) [...] interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu od czasu; 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.	56
1.3.	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) [...] interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu od czasu.	58
2.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, [...] schematów i rysunków.	Zdający: 1.1) [...] wykonuje działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, rozkładanie na składowe); 1.9) stosuje trzecią zasadę dynamiki Newtona do opisu zachowania się ciał. 1.4) (G) opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona; 1.9) (G) posługuje się pojęciem siły ciężkości.	58
3.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, [...] schematów i rysunków.	Zdający: 2.3) analizuje równowagę brył sztywnych, w przypadku gdy siły leżą w jednej płaszczyźnie (równowaga sił i momentów sił); 2.4) wyznacza położenie środka masy.	25
4.1.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona. 1.12) (G) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.	60
4.2.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, [...].	Zdający: 12.1) przedstawia jednostki wielkości fizycznych wymienionych w podstawie programowej, opisuje ich związki z jednostkami podstawowymi.	54

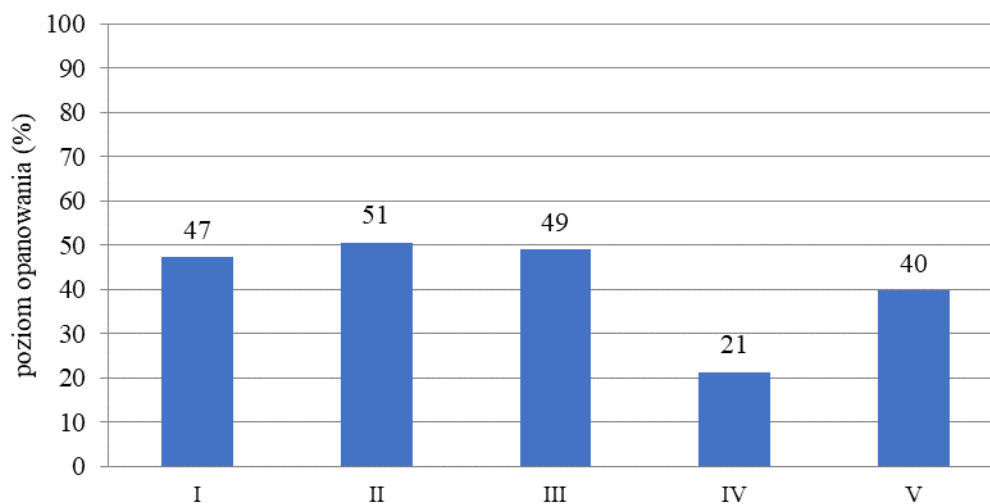
4.3.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.4) (G) opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona; 1.12) (G) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała. 3.8) (G) analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie; 3.9) (G) wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa. 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona.	36
4.4.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu [...] i rysunków.	Zdający: 1.1) rozróżnia wielkości wektorowe od skalarnych; wykonuje działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, rozkładanie na składowe). 3.6) (G) posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego [...]).	44
5.1.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, [...] wykresów [...].	Zdający: 6.1) analizuje ruch pod wpływem sił sprężystych (harmonicznym) [...]; 6.4) interpretuje wykresy zależności położenia, prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu drgającym.	42
5.2.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 6.1) analizuje ruch pod wpływem sił sprężystych (harmonicznym) [...]; 6.3) oblicza okres drgań ciężarka na sprężynie i wahadła matematycznego.	31
5.3.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.8) wyjaśnia ruch ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona. 6.1) analizuje ruch pod wpływem sił sprężystych (harmonicznym) [...]; 6.4) interpretuje wykresy zależności położenia, prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu drgającym.	9
6.1.	III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, [...] wykresów [...].	Zdający: 5.2) opisuje przemianę [...] izobaryczną i izochoryczną; 5.3) interpretuje wykresy ilustrujące przemiany gazu doskonałego; 5.6) oblicza [...] pracę wykonaną w przemianie izobarycznej.	43



6.2.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 5.2) opisuje przemianę [...] izobaryczną i izochoryczną; 5.3) interpretuje wykresy ilustrujące przemiany gazu doskonałego; 5.6) oblicza zmianę energii wewnętrznej w przemianach izobarycznej i izochorycznej [...].	68
6.3.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 5.3) interpretuje wykresy ilustrujące przemiany gazu doskonałego; 5.5) stosuje pierwszą zasadę termodynamiki [...]; 5.7) posługuje się pojęciem ciepła molowego w przemianach gazowych.	17
7.1.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 4.8) oblicza okresy obiegu planet i ich średnie odległości od gwiazdy, wykorzystując III prawo Keplera dla orbit kołowych.	55
7.2.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 1.1) (P) opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciem okresu i częstotliwości; 1.14) oblicza parametry ruchu jednostajnego po okręgu [...].	28
7.3.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	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; 4.6) wyjaśnia pojęcie pierwszej [...] prędkości kosmicznej; oblicza ich wartości dla różnych ciał niebieskich.	49
8.1.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 9.11) opisuje prąd przemienny (natężenie, napięcie, częstotliwość [...]).	19
8.2.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 9.11) opisuje prąd przemienny (natężenie, napięcie, [...] wartości skuteczne); 8.6) oblicza pracę wykonaną podczas przepływu prądu przez różne elementy obwodu oraz moc rozproszoną na oporze.	25
9.1.	V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 10.5) [...] wyjaśnia konstrukcje tworzenia obrazów rzeczywistych [...] otrzymywane za pomocą soczewek skupiających [...]; 10.6) stosuje równanie soczewki, wyznacza położenie i powiększenie otrzymanych obrazów.	49
9.2.	V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 10.6) stosuje równanie soczewki, wyznacza położenie i powiększenie otrzymanych obrazów.	17

10.1.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	Zdający: 6.8) opisuje zjawisko interferencji, wyznacza długość fali na podstawie obrazu interferencyjnego; 6.10) opisuje fale stojące i ich związek z falami biegnącymi przeciwbieżnie.	53
10.2.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 6.6) stosuje w obliczeniach związek między parametrami fali: długością, częstotliwością, okresem, prędkością; 6.8) opisuje zjawisko interferencji, wyznacza długość fali na podstawie obrazu interferencyjnego; 6.10) opisuje fale stojące i ich związek z falami biegnącymi przeciwbieżnie.	11
11.1.	IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.	Zdający: 2.2) (P) interpretuje linie widmowe jako przejścia między poziomami energetycznymi atomów; 2.3) (P) opisuje budowę atomu wodoru, stan podstawowy i stany wzbudzone. 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.	34
11.2.	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; 2.5) (P) interpretuje zasadę zachowania energii przy przejściach elektronu między poziomami energetycznymi w atomie z udziałem fotonu. 11.2) stosuje zależność między energią fotonu a częstotliwością i długością fali.	46
12.1.	V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.	Zdający: 12.2) samodzielnie wykonuje poprawne wykresy [...]. 3.4) (P) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego, posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu; rysuje wykres zależności liczby jąder, które uległy rozpadowi od czasu.	37
12.2.	II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści.	Zdający: 12.3) przeprowadza złożone obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem; 12.4) interpoluje, ocenia orientacyjnie wartość pośrednią (interpolowaną) między danymi w tabeli, także za pomocą wykresu. 3.4) (P) opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego, posługując się pojęciem czasu połowicznego rozpadu [...].	51

12.3.	I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.	<p>Zdający:</p> <p>3.1) (P) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i atomowej;</p> <p>3.3) (P) [...] opisuje rozpady [...] beta (wiadomości o neutrinach nie są wymagane) [...];</p> <p>3.5) (P) opisuje reakcje jądrowe, stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku oraz zasadę zachowania energii.</p>	42
-------	--	--	----

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


Analizę jakościową zadań wraz z komentarzem zawiera sprawozdanie krajowe opublikowane na stronie internetowej Centralnej Komisji Egzaminacyjnej [www.cke.gov.pl](http://www.cke.gov.pl).