



| | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| <i>Rodzaj dokumentu:</i> | Sprawozdanie za rok 2023 |
| <i>Egzamin:</i> | Egzamin maturalny |
| <i>Przedmiot:</i> | Fizyka |
| <i>Poziom:</i> | Poziom rozszerzony |
| <i>Termin egzaminu:</i> | 19 maja 2023 r. |
| <i>Data publikacji dokumentu:</i> | 19 września 2023 r. |

Województwo podkarpackie

Opis arkusza egzaminu maturalnego

W roku szkolnym 2022/2023 egzamin maturalny z fizyki został przeprowadzany na podstawie wymagań egzaminacyjnych określonych w rozporządzeniu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r.¹

Arkusz egzaminacyjny z fizyki na poziomie rozszerzonym zawierał ogółem 30 zadań (ujętych w 11 grup/wiązek tematycznych), na które składało się 10 zadań zamkniętych i 20 zadań otwartych. Zadania sprawdzały wiadomości oraz umiejętności ujęte w pięciu obszarach wymagań ogólnych:

- I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości (11 zadań łącznie za 15 punktów, w tym: 8 zadań zamkniętych łącznie za 10 punktów oraz 3 zadania otwarte łącznie za 5 punktów).
- II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych (9 zadań łącznie za 19 punktów, w tym: 2 zadania zamknięte łącznie za 2 punkty oraz 7 zadań otwartych łącznie za 17 punktów).
- III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń i wnioskowanie na podstawie ich wyników (3 zadanie otwarte łącznie za 8 punktów).
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych (2 zadanie otwarte łącznie za 3 punkty).
- V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych (5 zadań otwartych łącznie za 15 punktów).

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

Dane dotyczące populacji zdających

TABELA 1. ZDAJĄCY ROZWIĄZUJĄCY ZADANIA W ARKUSZU STANDARDOWYM*

| Liczba zdających (Formuła 2023) | | 699 |
|---|--|-----|
| Zdający rozwiązujący zadania w arkuszu standardowym | ze szkół na wsi | 12 |
| | ze szkół w miastach do 20 tys. mieszkańców | 103 |
| | ze szkół w miastach od 20 tys. do 100 tys. mieszkańców | 408 |
| | ze szkół w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców | 176 |
| | ze szkół publicznych | 680 |
| | ze szkół niepublicznych | 19 |
| | kobiety | 230 |
| | mężczyźni | 469 |
| | bez dysleksji rozwojowej | 609 |
| | z dysleksją rozwojową | 90 |
| | o których mowa w art. 2 ust. 1 ustawy ² (obywatele Ukrainy) | 0 |

¹ Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 czerwca 2022 r. w sprawie wymagań egzaminacyjnych dla egzaminu maturalnego przeprowadzanego w roku szkolnym 2022/2023 i 2023/2024 (poz. 1246).

² Ustawa z dnia 12 marca 2022 r. o pomocy obywatelom Ukrainy w związku z konfliktem zbrojnym na terytorium tego państwa (poz. 583, z późn. zm.).

* Dane w tabeli dotyczą tegorocznych absolwentów.

Z egzaminu w Formule 2023 i Formule 2015 zwolniono 8 osób – 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 | 7 |
| | słabowidzący | 0 |
| | niewidomi | 0 |
| | słabosłyszący | 0 |
| | niestyszący | 0 |
| | z niepełnosprawnością ruchową spowodowaną mózgowym porażeniem dziecięcym | 0 |
| | z zaburzeniem widzenia barw | 0 |
| Ogółem | 7 | |

Przebieg egzaminu

TABELA 3. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZEBIEGU EGZAMINU

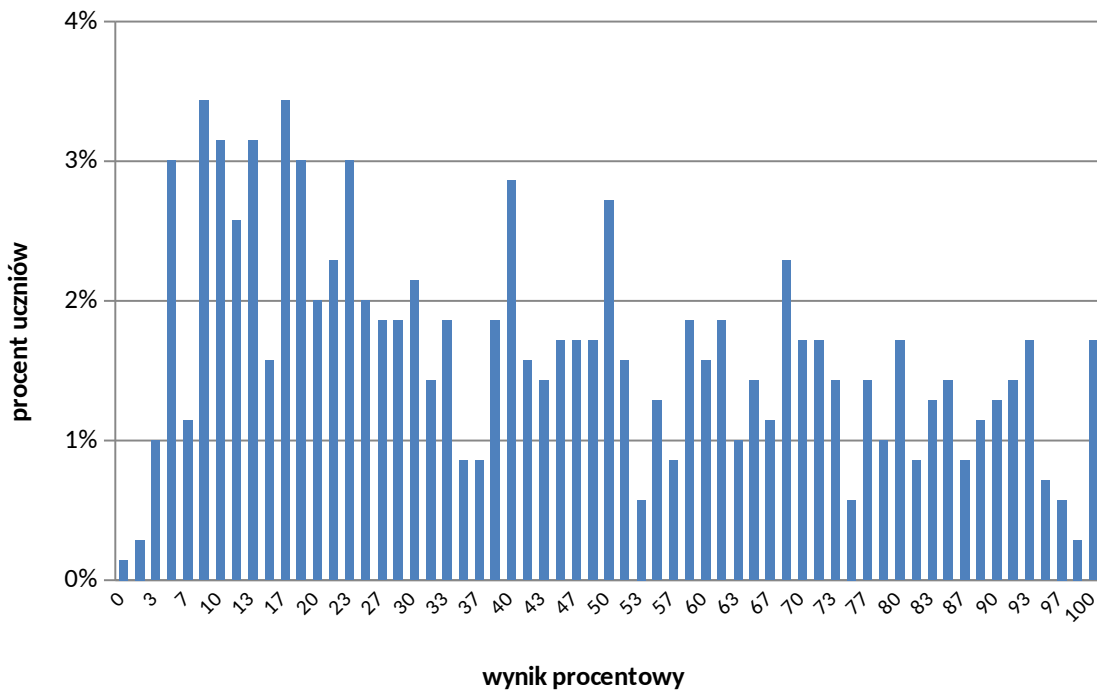
| | | | |
|---|--------------------|---|---|
| Termin egzaminu | | 19 maja 2023 | |
| Czas trwania egzaminu dla arkusza standardowego | | 180 minut | |
| Liczba szkół | | 60 | |
| Liczba zespołów egzaminatorów | | 2 | |
| Liczba egzaminatorów | | 39 | |
| Liczba obserwatorów ³ (§ 8 ust. 1) | | 0 | |
| Liczba unieważnień ⁴ | 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 ⁴ (art. 44zzz) | | 25 | |

³ Rozporządzenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 1 sierpnia 2022 r. w sprawie egzaminu maturalnego (poz. 1644) – podano łącznie dla Formuły 2023 i Formuły 2015.

⁴ Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. z 2022 r. poz. 2230).

Podstawowe dane statystyczne

Wyniki zdających



WYKRES 1. ROZKŁAD WYNIKÓW ZDAJĄCYCH

ta 1. T WYNIKI ZDAJĄCYCH – PARAMETRY STATYSTYCZNE*

| Zdający | Liczba zdających | Minimum (%) | Maksimum (%) | Mediana (%) | Modalna (%) | Średnia (%) | Odchylenie standardowe (%) |
|--------------------------------|------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|----------------------------|
| Ogółem Formuła 2023 | 699 | 0 | 100 | 40 | 8 | 44 | 28 |

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

Poziom wykonania zadań

TABELA 5. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ

| Wymagania egzaminacyjne 2023 | | | |
|------------------------------|--|---|------------------------------|
| Nr zad. | Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie dotyczy treści szkoły podstawowej, dopisano (SP), a gdy zakresu podstawowego szkoły ponadpodstawowej – dopisano (P).</i> | Poziom wykonania zadania (%) |
| 1. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: II.4) opisuje ruchy prostoliniowe jednostajne i jednostajnie zmienne, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i przyspieszenia oraz drogi od czasu. | 53% |
| 2.1. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: I.6) tworzy [...] rysunki schematyczne lub blokowe dla zilustrowania zjawisk bądź problemu [...]. II.13) stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał; II.16) rozróżnia i analizuje zderzenia sprężyste i niesprężyste. | 24% |
| 2.2. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów, [...] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu [...]. II.13) stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał; II.15) wykorzystuje zasadę zachowania pędu do opisu zachowania się izolowanego układu ciał; II.16) rozróżnia i analizuje zderzenia sprężyste i niesprężyste. | 51% |
| 3.1. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów, [...] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu [...]. II.20) posługuje się pojęciami [...] energii kinetycznej, energii potencjalnej wraz z ich jednostkami; stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej [...]. III.2) stosuje pojęcie bryły sztywnej; opisuje ruch obrotowy bryły sztywnej wokół osi; III.5) oblicza energię ruchu bryły sztywnej jako sumę energii kinetycznej ruchu postępowego środka masy i ruchu obrotowego wokół osi przechodzącej przez środek masy. | 58% |
| 3.2. | V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych. | Zdający: II.4) opisuje ruchy prostoliniowe jednostajne i jednostajnie zmienne, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i przyspieszenia oraz drogi od czasu; II.9) stosuje do obliczeń związki między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową [...]; II.11) opisuje ruch niejednostajny po okręgu; II.13) stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał. III.4) stosuje zasady dynamiki dla ruchu obrotowego; posługuje się pojęciami przyspieszenia kąowego oraz momentu bezwładności [...]. | 19% |
| 4.1. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów, [...] rysunków | 52% |

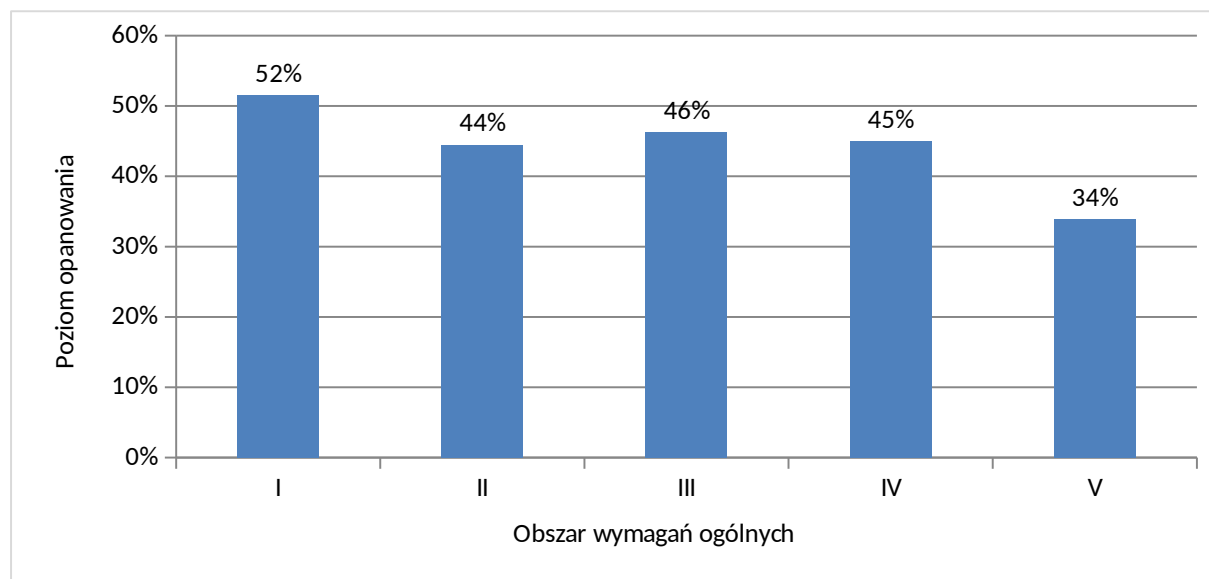
| Wymagania egzaminacyjne 2023 | | | |
|------------------------------|--|--|------------------------------|
| Nr zad. | Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie dotyczy treści szkoły podstawowej, dopisano (SP), a gdy zakresu podstawowego szkoły ponadpodstawowej – dopisano (P).</i> | Poziom wykonania zadania (%) |
| | wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu [...]. XII.1) wskazuje niezależność prędkości światła w próżni od prędkości źródła i prędkości obserwatora. | |
| 4.2. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów, [...] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu [...]. X.11) analizuje efekt Dopplera dla fal w przypadku, gdy źródło lub obserwator poruszają się znacznie wolniej niż fala; podaje przykłady występowania tego zjawiska. | 81% |
| 4.3. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: VIII.5) [szkoła podstawowa] posługuje się pojęciami [...] częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami. I.7) wyodrębnia z tekstów, [...] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu [...]. X.11) analizuje efekt Dopplera dla fal w przypadku, gdy źródło lub obserwator poruszają się znacznie wolniej niż fala; podaje przykłady występowania tego zjawiska. | 52% |
| 4.4. | V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych. | Zdający: I.2) posługuje się [...] kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych; I.7) wyodrębnia z tekstów, [...] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu [...]. X.11) analizuje efekt Dopplera dla fal w przypadku, gdy źródło lub obserwator poruszają się znacznie wolniej niż fala; podaje przykłady występowania tego zjawiska. | 50% |
| 5.1. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: II.3) opisuje ruchy postępowe, posługując się wielkościami wektorowymi: [...] przyspieszeniem [...]; II.13) stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał. IV.1) posługuje się prawem powszechnego ciężenia do opisu oddziaływania grawitacyjnego [...]; IV.3) analizuje jakościowo wpływ siły grawitacji Słońca na niejednostajny ruch planet po orbitach eliptycznych [...]. | 31% |
| 5.2. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: II.6) posługuje się pojęciem momentu pędu punktu materialnego [...]; II.7) stosuje zasadę zachowania momentu pędu. IV.6) interpretuje II prawo Keplera jako konsekwencję zasady zachowania momentu pędu. | 59% |
| 5.3. | IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych. | Zdający: I.2) posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym [...] kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych. IV.3) analizuje jakościowo wpływ siły grawitacji Słońca na niejednostajny ruch planet po orbitach eliptycznych [...]. | 42% |

| Wymagania egzaminacyjne 2023 | | | |
|-------------------------------------|--|--|-------------------------------------|
| Nr zad. | Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie dotyczy treści szkoły podstawowej, dopisano (SP), a gdy zakresu podstawowego szkoły ponadpodstawowej – dopisano (P).</i> | Poziom wykonania zadania (%) |
| 5.4. | V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych. | Zdający: IV.4) wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu po orbicie kołowej, oblicza wartość prędkości na orbicie kołowej o dowolnym promieniu [...]; IV.5) interpretuje III prawo Keplera jako konsekwencję prawa powszechnego ciężenia; stosuje do obliczeń III prawo Keplera dla orbit kołowych. | 40% |
| 6.1. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: V.3) (SP) posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w ciekczach i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem. VI.9) opisuje związek pomiędzy temperaturą w skali Kelvina a średnią energią ruchu cząsteczek [...]; VI.11) stosuje równanie gazu doskonałego (równanie Clapeyrona) do wyznaczenia parametrów gazu. | 40% |
| 6.2. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: VI.7) stosuje pierwszą zasadę termodynamiki do analizy przemian gazowych; rozróżnia przemiany: izotermiczną, izobaryczną, izochoryczną i adiabatyczną gazów; VI.9.) opisuje związek pomiędzy temperaturą w skali Kelvina a [...] energią wewnętrzną gazu doskonałego. | 45% |
| 6.3. | V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych. | Zdający: VI.7) stosuje pierwszą zasadę termodynamiki do analizy przemian gazowych; rozróżnia przemiany: izotermiczną, izobaryczną, izochoryczną i adiabatyczną gazów; VI.9.) opisuje związek pomiędzy temperaturą w skali Kelvina a [...] energią wewnętrzną gazu doskonałego; VI.12) posługuje się pojęciem ciepła molowego gazu; interpretuje związek między ciepłem molowym przy stałym ciśnieniu a ciepłem molowym w stałej objętości dla gazu doskonałego. | 32% |
| 7.1. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: II.9) stosuje do obliczeń związku między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową oraz przyspieszeniem dośrodkowym. IX.2) posługuje się pojęciem wektora indukcji magnetycznej wraz z jego jednostką, analizuje oddziaływanie pola magnetycznego na [...] poruszającą się cząstkę naładowaną (siła elektrodynamiczna, siła Lorentza); IX.3) analizuje tor cząstki naładowanej w jednorodnym polu magnetycznym. | 64% |
| 7.2. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: II.13) stosuje zasady dynamiki do opisu zachowania się ciał; II.20) posługuje się pojęciami pracy mechanicznej, [...] energii kinetycznej, [...] stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń. IX.2) posługuje się pojęciem wektora indukcji magnetycznej wraz z jego jednostką, analizuje oddziaływanie pola magnetycznego na [...] poruszającą się cząstkę naładowaną (siła elektrodynamiczna, siła Lorentza). | 31% |

| Wymagania egzaminacyjne 2023 | | | |
|------------------------------|--|---|------------------------------|
| Nr zad. | Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie dotyczy treści szkoły podstawowej, dopisano (SP), a gdy zakresu podstawowego szkoły ponadpodstawowej – dopisano (P).</i> | Poziom wykonania zadania (%) |
| 7.3. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: IX.2) posługuje się pojęciem wektora indukcji magnetycznej wraz z jego jednostką, analizuje oddziaływanie pola magnetycznego na [...] poruszającą się cząstkę naładowaną (siła elektrodynamiczna, siła Lorentza); IX.3) analizuje tor cząstki naładowanej w jednorodnym polu magnetycznym. | 39% |
| 8.1. | III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń i wnioskowanie na podstawie ich wyników. | Zdający: I.2) posługuje [...] kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych; I.7) wyodrębnia z tekstów [...] lub wykresów [...] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach; I.9) [...] interpretuje nachylenie [...] prostej i punkty przecięcia z osiami. VIII.4) [...] omawia zależność oporu od temperatury dla metali [...]. | 42% |
| 8.2. | III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń i wnioskowanie na podstawie ich wyników. | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów [...] lub wykresów [...] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. VIII.5) stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników (prawo Ohma); VIII.8) stosuje do obliczeń związek mocy wydzielonej na oporniku (ciepła Joule'a-Lenza) z natężeniem prądu i oporem oraz napięciem i oporem. IX.9) wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń. | 49% |
| 8.3. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów [...] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. VIII.3) analizuje zależność oporu od wymiarów przewodnika, posługuje się pojęciem oporu właściwego materiału i jego jednostką. | 47% |
| 9.1. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów, [...] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. X.6) stosuje prawo odbicia i prawo załamania fal na granicy dwóch ośrodków [...]. | 47% |
| 9.2. | III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń i wnioskowanie na podstawie ich wyników. | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów, [...] rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. X.6) stosuje prawo odbicia i prawo załamania fal na granicy dwóch ośrodków; posługuje się pojęciem | 47% |

| Wymagania egzaminacyjne 2023 | | | |
|------------------------------|--|---|------------------------------|
| Nr zad. | Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie dotyczy treści szkoły podstawowej, dopisano (SP), a gdy zakresu podstawowego szkoły ponadpodstawowej – dopisano (P).</i> | Poziom wykonania zadania (%) |
| | | współczynnika załamania ośrodka [...]. | |
| 10.1. | I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości. | Zdający: I.7) wyodrębnia z tekstów [...] lub wykresów [...] informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia te informacje w różnych postaciach. XII.2) posługuje się związkiem między energią całkowitą, masą cząstki i jej prędkością; posługuje się pojęciem energii spoczynkowej. | 65% |
| 10.2. | V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych. | Zdający: XII.2) posługuje się związkiem między energią całkowitą, masą cząstki i jej prędkością; posługuje się pojęciem energii spoczynkowej; XII.3) opisuje równowagę masy i energii spoczynkowej. | 38% |
| 10.3. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: I.1) przedstawia jednostki wielkości fizycznych, opisuje ich związki z jednostkami podstawowymi [...]. II.20) posługuje się pojęciami pracy mechanicznej, mocy, energii kinetycznej, energii potencjalnej wraz z ich jednostkami; stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń. VII.6) analizuje pracę jako zmianę energii potencjalnej podczas przemieszczenia ładunku w polu elektrycznym. XII.2) [...] posługuje się pojęciem energii spoczynkowej. | 25% |
| 11.1. | IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych. | Zdający: I.2) posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi i chemicznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych. XII.5) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczb masowej i atomowej; XII.6) zapisuje reakcje jądrowe stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku. | 52% |
| 11.2. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: I.2) posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi i chemicznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych. XII.5) posługuje się pojęciami pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron; opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczb masowej i atomowej; XII.6) zapisuje reakcje jądrowe stosując zasadę zachowania liczby nukleonów i zasadę zachowania ładunku; XII.9) [...] opisuje rozpady alfa [...]. | 65% |
| 11.3. | II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych. | Zdający: I.2) posługuje się [...] tablicami fizycznymi i chemicznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych. | 32% |

| Wymagania egzaminacyjne 2023 | | | |
|------------------------------|------------------|---|------------------------------|
| Nr zad. | Wymagania ogólne | Wymagania szczegółowe <i>Gdy wymaganie dotyczy treści szkoły podstawowej, dopisano (SP), a gdy zakresu podstawowego szkoły ponadpodstawowej – dopisano (P).</i> | Poziom wykonania zadania (%) |
| | | XII.7) stosuje zasadę zachowania energii do opisu reakcji jądrowych; posługuje się pojęciem energii wiązania; XII.8) oblicza dla dowolnego izotopu energię spoczynkową, deficyt masy i energię wiązania. | |



WYKRES 2. POZIOM WYKONANIA ZADAŃ W OBSZARZE WYMAGAŃ OGÓLNYCH

Szczegółowe omówienie wyników i komentarz są zamieszczone w sprawozdaniu ogólnopolskim, dostępnym na stronie internetowej CKE.