CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA

Rodzaj dokumentu:	**Zasady oceniania rozwiązań zadań**
Egzamin:	**Egzamin maturalny**
Przedmiot:	**Matematyka**
Poziom:	**Poziom podstawowy**
Formy arkusza:	MMAP-P0-100, MMAP-P0-200, MMAP-P0-300, MMAP-P0-400, MMAP-P0-700, MMAP-P0-Q00, MMAP-P0-K00, MMAU-P0-100
Termin egzaminu:	19 sierpnia 2025 r.

Uwagi ogólne:

1. Akceptowane są wszystkie rozwiązania merytorycznie poprawne i spełniające warunki zadania.
2. Jeżeli zdający poprawnie rozwiąże zadanie i otrzyma poprawny wynik, lecz w końcowym zapisie przekształca ten wynik i popełnia przy tym błąd, to może uzyskać maksymalną liczbę punktów.
3. Jeżeli zdający popełni błędy rachunkowe, które na żadnym etapie rozwiązania nie upraszczają i nie zmieniają danego zagadnienia, lecz stosuje poprawną metodę i konsekwentnie do popełnionych błędów rachunkowych rozwiązuje zadanie, to może otrzymać co najwyżej $(n-1)$ punktów (gdzie n jest maksymalną możliwą do uzyskania liczbą punktów za dane zadanie).

Uwaga:
Gdy wymaganie egzaminacyjne dotyczy treści z II etapu edukacyjnego, dopisano „SP”.

Zadanie 1. (0–1)

Wymagania określone w podstawie programowej[1]	
Wymaganie ogólne	**Wymaganie szczegółowe**
I. Sprawność rachunkowa. Wykonywanie obliczeń na liczbach rzeczywistych, także przy użyciu kalkulatora, stosowanie praw działań matematycznych przy przekształcaniu wyrażeń algebraicznych oraz wykorzystywanie tych umiejętności przy rozwiązywaniu problemów w kontekstach rzeczywistych i teoretycznych.	Zdający: I.7) stosuje interpretację […] algebraiczną wartości bezwzględnej […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

[1] Rozporządzenie Ministra Edukacji z dnia 28 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. z 2024 r. poz. 1019).

Zadanie 2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: I.4) stosuje […] prawa działań na potęgach […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D

Zadanie 3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: I.3) stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 4. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: I.9) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A

Zadanie 5. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 1. Przeprowadzanie rozumowań, także kilkuetapowych, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, odróżnianie dowodu od przykładu.	Zdający: I.2) przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia […]; I.4) stosuje […] prawa działań na potęgach […].

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne przekształcenia i przeprowadzenie pełnego rozumowania.

1 pkt – przekształcenie wyrażenia $8^{50} - 2^{145}$ do postaci $2^{150} - 2^{145}$.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Przykładowe pełne rozwiązanie
Korzystamy z własności działań na potęgach i otrzymujemy:

$$8^{50} - 2^{145} = (2^3)^{50} - 2^{145} = 2^{150} - 2^{145}$$

Wyłączamy wspólny czynnik przed nawias:

$$2^{150} - 2^{145} = 2^{145} \cdot (2^5 - 1) = 2^{145} \cdot 31$$

Liczba 2^{145} jest liczbą całkowitą, zatem liczba $8^{50} - 2^{145}$ jest podzielna przez 31.

Zadanie 6. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
I. Sprawność rachunkowa. Wykonywanie obliczeń na liczbach rzeczywistych, także przy użyciu kalkulatora, stosowanie praw działań matematycznych przy przekształcaniu wyrażeń algebraicznych oraz wykorzystywanie tych umiejętności przy rozwiązywaniu problemów w kontekstach rzeczywistych i teoretycznych.	Zdający: II.1) stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a+b)^2$, $(a-b)^2$, a^2-b^2.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A

Zadanie 7. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: III.3) rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A

Zadanie 8. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: III.1) przekształca równania i nierówności w sposób równoważny, w tym np. przekształca równoważnie równanie $\frac{5}{x+1}=\frac{x+3}{2x-1}$; III.4) rozwiązuje równania […] kwadratowe. I.6) posługuje się pojęciem przedziału liczbowego […].

Zasady oceniania

3 pkt – zastosowanie poprawnej metody i rozwiązanie równania $\frac{3}{3x-7}=\frac{5x}{x-8}$ w zbiorze liczb rzeczywistych **oraz** wskazanie tego rozwiązania równania, które należy do przedziału $\left(\frac{5}{4},+\infty\right)$: $x=\frac{4}{3}$.

2 pkt – rozwiązanie równania $\frac{3}{3x-7}=\frac{5x}{x-8}$ w zbiorze liczb rzeczywistych: $x=\frac{6}{5}$ oraz $x=\frac{4}{3}$.

1 pkt – przekształcenie równania $\frac{3}{3x-7}=\frac{5x}{x-8}$ do równania kwadratowego, np. $3(x-8)=5x(3x-7)$.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Uwagi:

1. Jeżeli zdający popełni błędy rachunkowe przy przekształcaniu równania i otrzyma równanie kwadratowe postaci $ax^2+bx+c=0$, które ma co najmniej jedno rozwiązanie rzeczywiste i konsekwentnie rozwiąże zadanie do końca, to otrzymuje **2 punkty** za całe rozwiązanie.

2. Jeżeli zdający nie spełni kryterium za 1 punkt, a przy przekształcaniu równania popełnia błędy i otrzyma równanie kwadratowe postaci $ax^2+bx+c=0$, które nie ma rozwiązań rzeczywistych, albo otrzyma równanie, które nie jest kwadratowe, to otrzymuje **0 punktów** za całe rozwiązanie.

3. Jeżeli zdający, przekształcając równanie wymierne do równania kwadratowego, zastosuje błędną metodę - np. zapisze $15x=(3x-7)(x-8)$, to otrzymuje **0 punktów** za całe rozwiązanie.

Przykładowe pełne rozwiązanie
Przekształcamy równanie:

$$\frac{3}{3x-7}=\frac{5x}{x-8}$$

$$3(x-8)=5x(3x-7)$$

Rozwiązujemy otrzymane równanie kwadratowe:

$$3x-24=15x^2-35x$$

$$15x^2-38x+24=0$$

Obliczamy wyróżnik Δ trójmianu kwadratowego $15x^2-38x+24$:

$$\Delta=(-38)^2-4\cdot 15\cdot 24=1444-1440=4$$

Stąd:

$$x_1=\frac{-(-38)-\sqrt{4}}{2\cdot 15}=\frac{6}{5}\notin\left(\frac{5}{4},+\infty\right)$$

$$x_2=\frac{-(-38)+\sqrt{4}}{2\cdot 15}=\frac{4}{3}\in\left(\frac{5}{4},+\infty\right)$$

Ponadto $\frac{4}{3}\neq\frac{7}{3}$ oraz $\frac{4}{3}\neq 8$. Zatem jedynym rozwiązaniem równania $\frac{3}{3x-7}=\frac{5x}{x-8}$ w zbiorze $\left(\frac{5}{4},+\infty\right)$ jest liczba $\frac{4}{3}$.

Zadanie 9. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: III.4) rozwiązuje […] nierówności kwadratowe.

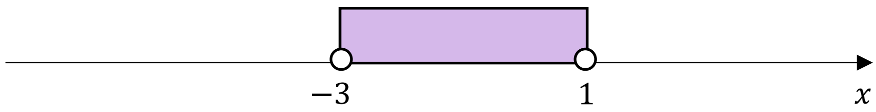
Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody i zapisanie zbioru rozwiązań nierówności:

$x \in (-3, 1)$

ALBO

– zastosowanie poprawnej metody i przedstawienie zbioru rozwiązań nierówności w postaci graficznej z poprawnie zaznaczonymi końcami przedziału, np.



1 pkt – obliczenie/zapisanie pierwiastków trójmianu kwadratowego $-3x^2 - 6x + 9$:

$x_1 = -3$ oraz $x_2 = 1$.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Uwagi:

1. Jeżeli zdający, obliczając pierwiastki trójmianu $-3x^2 - 6x + 9$, popełni błędy (ale otrzyma dwa różne pierwiastki) i konsekwentnie do popełnionych błędów zapisze zbiór rozwiązań nierówności, to otrzymuje **1 punkt** za całe rozwiązanie.

2. Jeżeli zdający wyznacza pierwiastki trójmianu kwadratowego, w przypadku gdy błędnie obliczony przez zdającego wyróżnik Δ jest ujemny, to otrzymuje **0 punktów** za całe rozwiązanie.

3. Jeżeli zdający rozpatruje inny niż podany w zadaniu trójmian kwadratowy, który nie wynika z błędu przekształcenia (np. $-3x^2 - 6x$), i w konsekwencji rozpatruje inną nierówność (np. $-3x^2 - 6x > 0$), to otrzymuje **0 punktów** za całe rozwiązanie.

4. Jeżeli zdający poda zbiór rozwiązań w postaci graficznej z poprawnie zaznaczonymi końcami przedziału i jednocześnie zapisze niewłaściwy przedział jako zbiór rozwiązań (np. $x \in [-3, 1]$), to otrzymuje **1 punkt** za całe rozwiązanie.

Kryteria uwzględniające specyficzne trudności w uczeniu się matematyki

Jeśli zdający pomyli porządek liczb na osi liczbowej, np. zapisze zbiór rozwiązań nierówności w postaci $(1, -3)$, to otrzymuje **2 punkty**.

Przykładowe pełne rozwiązanie
Przekształcamy nierówność:

$$-3x^2 > 6x - 9$$

$$-3x^2 - 6x + 9 > 0 \quad /:(-3)$$

$$x^2 + 2x - 3 < 0$$

Obliczamy miejsca zerowe funkcji $y = x^2 + 2x - 3$.

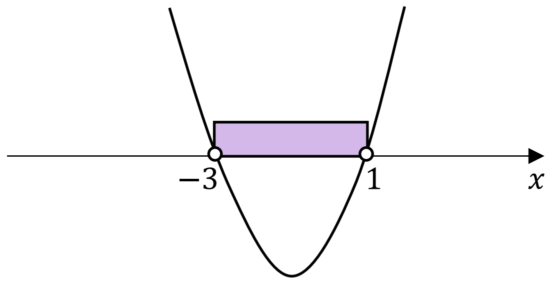
Obliczamy wyróżnik trójmianu $x^2 + 2x - 3$:

$$\Delta = 2^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-3) = 16$$

Stąd:

$$x_1 = \frac{-2 - \sqrt{16}}{2 \cdot 1} = -3 \quad \text{oraz} \quad x_2 = \frac{-2 + \sqrt{16}}{2 \cdot 1} = 1$$

Szkicujemy wykres funkcji $y = x^2 + 2x - 3$.
Odczytujemy argumenty, dla których funkcja przyjmuje wartości ujemne.



Zbiorem rozwiązań nierówności jest przedział $(-3, 1)$.

Zadanie 10. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: III.5) rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 11. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie i tworzenie modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych.	Zdający: IV.2) stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody i poprawny wynik: 51 kg.

1 pkt – zapisanie układu dwóch równań z dwiema niewiadomymi pozwalającego obliczyć x oraz y, np.
$x + y = 75$ oraz $11x + 7{,}98y = 752{,}52$
ALBO
– zapisanie równania z jedną niewiadomą pozwalającego obliczyć x, np.
$11x + 7{,}98 \cdot (75 - x) = 752{,}52$,
ALBO
– zapisanie równania z jedną niewiadomą pozwalającego obliczyć y, np.
$11 \cdot (75 - y) + 7{,}98y = 752{,}52$,
ALBO
– zapisanie różnicy $752{,}52 - 75 \cdot 7{,}98$ **oraz** zapisanie różnicy $11 - 7{,}98$,
ALBO
– zapisanie różnicy $75 \cdot 11 - 752{,}52$ **oraz** zapisanie różnicy $11 - 7{,}98$.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Uwagi:

1. Jeżeli zdający sprawdza warunki zadania dla wybranych par liczb x oraz y i wskaże właściwą odpowiedź, ale nie uzasadni, że jest to jedyne rozwiązanie zadania, to otrzymuje **1 punkt** za całe rozwiązanie.

2. Jeżeli zdający w rozwiązaniu używa wartości przybliżonych i otrzymuje wynik różny od 51, to może otrzymać co najwyżej **1 punkt** za całe rozwiązanie.

Przykładowe pełne rozwiązania

Sposób I

Po uwzględnieniu warunków zadania otrzymujemy:

$$x + y = 75 \quad \text{oraz} \quad 11x + 7{,}98y = 752{,}52$$

Z pierwszego z tych równań wyznaczamy $y = 75 - x$ i podstawiamy w miejsce y do drugiego z równań, w wyniku czego otrzymujemy:

$$11x + 7{,}98 \cdot (75 - x) = 752{,}52$$

$$11x + 598{,}5 - 7{,}98x = 752{,}52$$

$$3{,}02x = 154{,}02$$
$$x = 51$$

Właściciel restauracji kupił 51 kilogramów pomidorów malinowych.

Sposób II

Gdyby właściciel restauracji kupił tylko pomidory cherry, to zapłaciłby za nie $75 \cdot 7{,}98 = 598{,}50$ złotych, a więc o $752{,}52 - 598{,}50 = 154{,}02$ złotych mniej niż zapłacił w rzeczywistości.
Jeden kilogram pomidorów malinowych kosztuje o $11 - 7{,}98 = 3{,}02$ złotych więcej niż jeden kilogram pomidorów cherry.
Zatem właściciel restauracji kupił $154{,}02 : 3{,}02 = 51$ kilogramów pomidorów malinowych.

Zadanie 12.1. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekście, zarówno matematycznym, jak i popularnonaukowym, a także w formie wykresów, diagramów, tabel.	Zdający: V.3) odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą […] wykresów, wzorów […]; V.4) odczytuje z wykresu funkcji: […] miejsca zerowe […].

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania.
0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Rozwiązanie

1. Miejscem zerowym funkcji f jest liczba 1.

2. Wartość wyrażenia $f(-2) + 3 \cdot f(2)$ jest równa 0.

Zadanie 12.2. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekście, zarówno matematycznym, jak i popularnonaukowym, a także w formie wykresów, diagramów, tabel.	Zdający: V.4) odczytuje z wykresu funkcji: […] zbiór wartości, […] przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości […] mniejsze […] od danej liczby […].

Zasady oceniania
2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania.
0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Rozwiązanie

1. Zbiorem wartości funkcji f jest przedział $[-4, 3]$.

2. Zbiorem wszystkich rozwiązań nierówności $f(x) < -2$ jest przedział $(-4, -1)$.

Uwaga:
Odpowiedź zdającego uznajemy za poprawną tylko wtedy, gdy można w sposób jednoznaczny ustalić, czy zapisany przez zdającego przedział jest otwarty czy domknięty.

Kryteria uwzględniające specyficzne trudności w uczeniu się matematyki

Jeśli zdający pomyli porządek liczb na osi liczbowej przy zachowaniu poprawnych krańców przedziału, np. zapisze, że zbiorem wartości funkcji f jest przedział $[3, -4]$, to otrzymuje **1 punkt** za tak uzupełnione zdanie.

Zadanie 13. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: V.6) wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A

Zadanie 14.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: V.9) wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 14.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: V.8) interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej (jeśli istnieje).

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
FF

Zadanie 14.3. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: V.12) na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$, $y = f(x) + b$.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D

Zadanie 15. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: VI.1) oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 16. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: VI.5) stosuje wzór na n-ty wyraz […] ciągu arytmetycznego.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 17. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: VI.6) stosuje wzór na n-ty wyraz […] ciągu geometrycznego.

Zasady oceniania

1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie

B

Zadanie 18. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: VI.7) wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
B

Zadanie 19. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: VII.2) korzysta z wzorów $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1,\ \operatorname{tg}\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D

Zadanie 20. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: VII.1) wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus […] dla kątów od $0°$ do $180°$, w szczególności wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów $30°$, $45°$, $60°$.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D

Zadanie 21.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 1. Przeprowadzanie rozumowań, także kilkuetapowych, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, odróżnianie dowodu od przykładu.	Zdający: VIII.5) stosuje własności kątów wpisanych i środkowych.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D

Zadanie 21.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 1. Przeprowadzanie rozumowań, także kilkuetapowych, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, odróżnianie dowodu od przykładu.	Zdający: VIII.6) stosuje wzory na […] długość łuku okręgu.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
B

Zadanie 22.1. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: VII.3) stosuje […] wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin\gamma$.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
B

Zadanie 22.2. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: VII.3) stosuje twierdzenie cosinusów […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
A

Zadanie 23. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 1. Przeprowadzanie rozumowań, także kilkuetapowych, podawanie argumentów uzasadniających poprawność rozumowania, odróżnianie dowodu od przykładu.	Zdający: VIII.4) korzysta z własności […] przekątnych w […] trapezach; VIII.8) korzysta z cech podobieństwa trójkątów; VIII.9) wykorzystuje zależności między obwodami oraz między polami figur podobnych.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
PF

Zadanie 24. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: IX.2) posługuje się równaniami prostych na płaszczyźnie, w postaci kierunkowej […], w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich, jak np. […] równoległość do innej prostej).

Zasady oceniania
1 pkt – poprawne uzupełnienie zdania.
0 pkt – brak spełnienia powyższego kryterium.

Rozwiązanie
Proste k oraz l są równoległe, gdy liczba m jest równa 0.

Zadanie 25. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: IX.4) posługuje się równaniem okręgu $(x-a)^2+(y-b)^2=r^2$.

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepełna lub niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
PP

Zadanie 26. (0–4)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
IV. Rozumowanie i argumentacja. 4. Stosowanie i tworzenie strategii przy rozwiązywaniu zadań, również w sytuacjach nietypowych.	Zdający: X.5) oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów […], również z wykorzystaniem trygonometrii.

Zasady oceniania

4 pkt – poprawna metoda obliczenia objętości i pola powierzchni całkowitej graniastosłupa **oraz** poprawne wyniki: $V = 48$ i $P_c = 56\sqrt{3}$.

3 pkt – obliczenie objętości graniastosłupa: $V = 48$,
ALBO
– obliczenie pola powierzchni całkowitej graniastosłupa: $P_c = 56\sqrt{3}$.

2 pkt – obliczenie długości krawędzi podstawy: $a = 4$ **oraz** obliczenie wysokości graniastosłupa: $H = 4\sqrt{3}$,
ALBO
– zapisanie wzoru na objętość graniastosłupa w zależności od jednej zmiennej, np. $V = \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot a\sqrt{3}$, **oraz** zapisanie wzoru na pole powierzchni całkowitej graniastosłupa w zależności od jednej zmiennej, np. $P_c = 2 \cdot \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4} + 3 \cdot a \cdot a\sqrt{3}$.

1 pkt – obliczenie długości krawędzi podstawy: $a = 4$,
ALBO
– zapisanie zależności pomiędzy długością krawędzi podstawy a wysokością graniastosłupa, np.: $\operatorname{tg} 60° = \frac{H}{a}$, $H = a\sqrt{3}$.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Uwagi:

1. Jeżeli jedynym błędem zdającego jest:
a) zastosowanie niepoprawnej definicji jednej funkcji trygonometrycznej,
b) błędne zastosowanie twierdzenia Pitagorasa,
c) błędne zastosowanie twierdzenia cosinusów,
d) zastosowanie niepoprawnej tożsamości $\sqrt{x^2 + y^2} = x + y$,
lub
e) błędne zastosowanie własności trójkąta o kątach $30°$, $60°$, $90°$,

i rozwiązanie zostanie doprowadzone konsekwentnie do końca, to zdający może otrzymać co najwyżej **2 punkty** za całe rozwiązanie (za konsekwentne obliczenie objętości i pola powierzchni całkowitej graniastosłupa).
Jeżeli zdający popełni więcej niż jeden z wymienionych błędów a)–e), to otrzymuje **0 punktów** za całe rozwiązanie, o ile nie nabył prawa do innej liczby punktów.

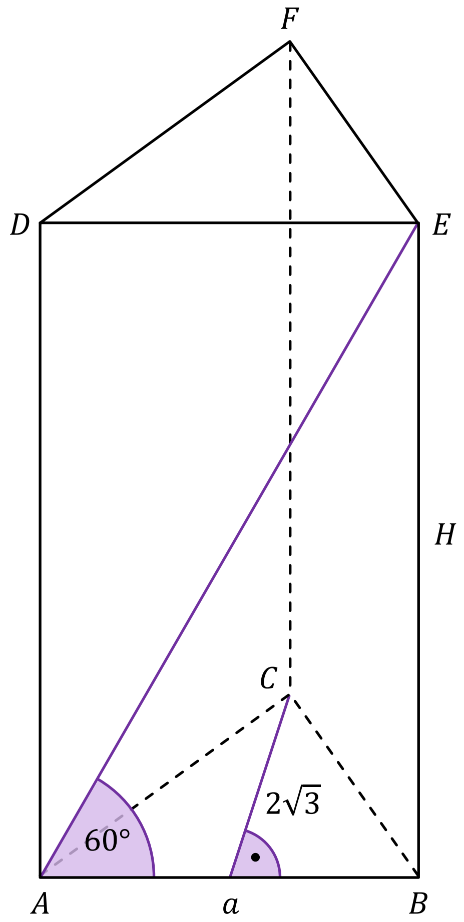
2. Jeżeli zdający popełni błąd, który nie jest błędem rachunkowym, ale otrzyma długość krawędzi podstawy większą od $2\sqrt{3}$, to może otrzymać co najwyżej **2 punkty** za całe rozwiązanie (za konsekwentne obliczenie objętości i pola powierzchni całkowitej graniastosłupa).

Przykładowe pełne rozwiązanie

Przyjmujemy oznaczenia jak na rysunku:

a – długość krawędzi podstawy,

H – wysokość graniastosłupa.



Zauważamy, że $a > 0$ i $H > 0$.

Podstawą graniastosłupa jest trójkąt równoboczny, stąd:

$$2\sqrt{3} = \frac{a\sqrt{3}}{2}$$

Zatem:

$$a = 4$$

Obliczamy wysokość H graniastosłupa:

$$\operatorname{tg} 60^\circ = \frac{H}{a} = \frac{H}{4}$$

Stąd:

$$H = 4 \cdot \operatorname{tg} 60^\circ = 4\sqrt{3}$$

Obliczamy objętość V graniastosłupa:

$$V = \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot H = \frac{4^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot 4\sqrt{3} = 4\sqrt{3} \cdot 4\sqrt{3} = 48$$

Obliczamy pole powierzchni całkowitej P_c graniastosłupa:

$$P_c = 2 \cdot \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4} + 3 \cdot a \cdot H = 2 \cdot \frac{4^2 \cdot \sqrt{3}}{4} + 3 \cdot 4 \cdot 4\sqrt{3} = 8\sqrt{3} + 48\sqrt{3} = 56\sqrt{3}$$

Zadanie 27. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 1. Stosowanie obiektów matematycznych i operowanie nimi, interpretowanie pojęć matematycznych.	Zdający: X.5) oblicza objętości […] walca […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
D

Zadanie 28. (0–1)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie i tworzenie modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych.	Zdający: XI.2) zlicza obiekty, stosując reguły mnożenia i dodawania […].

Zasady oceniania
1 pkt – odpowiedź poprawna.
0 pkt – odpowiedź niepoprawna albo brak odpowiedzi.

Rozwiązanie
C

Zadanie 29. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. 2. Dobieranie i tworzenie modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów praktycznych i teoretycznych.	Zdający: XII.1) oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia prawdopodobieństwa zdarzenia A i uzyskanie poprawnego wyniku: $P(A) = \frac{6}{36}$.

1 pkt – wypisanie wszystkich zdarzeń elementarnych *LUB* obliczenie/podanie liczby tych zdarzeń: $|\Omega| = 6 \cdot 6$, *LUB* sporządzenie tabeli o 36 polach odpowiadających zdarzeniom elementarnym, *LUB* sporządzenie pełnego drzewa stochastycznego
ALBO
– wypisanie (lub zaznaczenie w tabeli) wszystkich zdarzeń elementarnych sprzyjających zdarzeniu A i niewypisanie żadnego niewłaściwego,
ALBO
– podanie liczby wszystkich zdarzeń elementarnych sprzyjających zdarzeniu A: $|A| = 6$, o ile nie zostały zliczone błędne pary,
ALBO
– sporządzenie fragmentu drzewa stochastycznego, który zawiera wszystkie gałęzie sprzyjające zdarzeniu A, **oraz** zapisanie prawdopodobieństwa na co najmniej jednym odcinku każdego z etapów doświadczenia,
ALBO
– podanie prawdopodobieństwa jednoelementowego zdarzenia (elementarnego): $\frac{1}{36}$,
ALBO
– zapisanie tylko $P(A) = \frac{1}{6}$,
ALBO
– zapisanie tylko $P(A) = \frac{6}{36}$.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Uwaga:
Jeżeli zdający zapisuje tylko liczby 1 i 6 (lub 6 i 36) i z rozwiązania nie wynika znaczenie tych liczb, to otrzymuje **0 punktów** za całe rozwiązanie.

Przykładowe pełne rozwiązanie

Zdarzeniami elementarnymi są wszystkie uporządkowane pary liczb (x, y), gdzie $x, y \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

W tabeli literą $\mathcal{A}$ zaznaczamy zdarzenia elementarne sprzyjające zdarzeniu A.

II rzut

I rzut

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1					$\mathcal{A}$	
2	$\mathcal{A}$					
3			$\mathcal{A}$			
4					$\mathcal{A}$	
5	$\mathcal{A}$					
6			$\mathcal{A}$			

Moc zbioru Ω jest równa 36. Zdarzeń sprzyjających zdarzeniu A jest 6.

Zatem prawdopodobieństwo zdarzenia A jest równe $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$.

Zadanie 30. (0–3)

Wymaganie ogólne	Wymagania szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekście, zarówno matematycznym, jak i popularnonaukowym, a także w formie wykresów, diagramów, tabel.	Zdający: XII.2) oblicza średnią arytmetyczną […], znajduje […] dominantę. SP V. Obliczenia procentowe. 5) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym […].

Zasady oceniania

3 pkt – poprawne uzupełnienie trzech zdań.
2 pkt – poprawne uzupełnienie dwóch zdań.
1 pkt – poprawne uzupełnienie jednego zdania.
0 pkt – brak spełnienia powyższych kryteriów.

Uwaga:

Nie akceptuje się zaokrągleń otrzymanych wyników.

Rozwiązanie

1. Dominanta liczby usterek wykrytych na tej stacji podczas tych przeglądów jest równa 1.

2. Średnia arytmetyczna liczby usterek wykrytych na tej stacji podczas tych przeglądów jest równa 2.

3. Liczba samochodów, w których wykryto podczas tych przeglądów co najmniej dwie usterki, stanowi 125 **procent** liczby samochodów, w których wykryto dokładnie jedną usterkę.

Zadanie 31. (0–2)

Wymaganie ogólne	Wymaganie szczegółowe
II. Wykorzystanie i tworzenie informacji. 1. Interpretowanie i operowanie informacjami przedstawionymi w tekście, zarówno matematycznym, jak i popularnonaukowym, a także w formie wykresów, diagramów, tabel.	Zdający: XIII) rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową.

Zasady oceniania

2 pkt – zastosowanie poprawnej metody i poprawny wynik: 260 zł.

1 pkt – obliczenie liczby x podwyżek, przy których dobowy przychód hotelu z wynajmowania pokoi będzie największy: 28,
ALBO
– obliczenie pierwszej współrzędnej p wierzchołka paraboli z własności $P(k_1) = P(k_2)$, gdzie k_1, k_2 są różnymi liczbami takimi, że $|p - k_1| = |p - k_2|$:
$p = \frac{k_1 + k_2}{2} = 28$.

0 pkt – rozwiązanie, w którym zastosowano niepoprawną metodę, albo brak rozwiązania.

Uwagi:

1. Jeżeli zdający błędnie oblicza pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli, i konsekwentnie do popełnionego błędu oblicza cenę wynajęcia pokoju, dla której przychód hotelu będzie największy, to może otrzymać **1 punkt** za całe rozwiązanie (o ile pierwsza współrzędna jest liczbą należącą do dziedziny).

2. Jeżeli zdający nie zapisze, że 28 należy do dziedziny funkcji P, to może otrzymać **2 punkty** za całe rozwiązanie.

3. Jeżeli zdający zapisze tylko 28 i 260 zł, to otrzymuje **1 punkt**.

4. Jeżeli zdający oblicza największą wartość funkcji P z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i nie zapisze przedziałów monotoniczności funkcji, to może otrzymać **2 punkty** za całe rozwiązanie (gdy wyznaczy pochodną funkcji kwadratowej $f(x) = (80 - x)(120 + 5x)$, obliczy miejsce zerowe pochodnej funkcji $f(x)$ i wskaże cenę wynajęcia pokoju, dla której przychód hotelu będzie największy).

5. Jeżeli zdający oblicza $P(28 - k)$ oraz $P(28 + k)$, gdzie $k \neq 0$, i wskaże cenę wynajęcia pokoju: 260 zł, dla której przychód hotelu będzie największy, to może otrzymać **2 punkty** za całe rozwiązanie.

Przykładowe pełne rozwiązania

Sposób I

Wykresem funkcji $P(x) = (80 - x)(120 + 5x)$, gdzie x jest liczbą całkowitą z przedziału $[0, 80]$, jest zbiór punktów leżących na paraboli o wierzchołku w punkcie $W = (p, q)$ i ramionach skierowanych w dół.

Obliczamy miejsca zerowe funkcji kwadratowej $f(x) = (80 - x)(120 + 5x)$:

$$(80 - x)(120 + 5x) = 0$$

$$x_1 = 80 \quad \text{lub} \quad x_2 = -24$$

Stąd:

$$p = \frac{x_1 + x_2}{2} = \frac{80 + (-24)}{2} = 28 \in \{0, 1, 2, \dots, 80\}$$

To oznacza, że dobowy przychód hotelu będzie największy, gdy $x = 28$.

Obliczamy cenę wynajęcia pokoju, dla której przychód hotelu będzie największy:

$$120 + 5x = 120 + 5 \cdot 28 = 260 \text{ zł}$$

Sposób II

Wykresem funkcji $P(x) = (80 - x)(120 + 5x)$, gdzie x jest liczbą całkowitą z przedziału $[0, 80]$, jest zbiór punktów leżących na paraboli o wierzchołku w punkcie $W = (p, q)$ i ramionach skierowanych w dół.

Przekształcamy wzór funkcji P do postaci ogólnej:

$$P(x) = 9600 + 400x - 120x - 5x^2 = -5x^2 + 280x + 9600$$

Obliczamy pierwszą współrzędną wierzchołka paraboli:

$$p = \frac{-280}{2 \cdot (-5)} = 28 \in \{0, 1, 2, \dots, 80\}$$

To oznacza, że dobowy przychód hotelu będzie największy przy podwyżce ceny za dobę hotelową o $5 \cdot 28 = 140$ złotych.
Wtedy cena wynajęcia pokoju jest równa $120 + 140 = 260$ złotych.

Ocena prac osób ze stwierdzoną dyskalkulią

Obowiązują zasady oceniania stosowane przy sprawdzaniu prac zdających bez stwierdzonej dyskalkulii z dodatkowym uwzględnieniem:

I. **ogólnych zasad oceniania** zadań otwartych w przypadku arkuszy osób ze stwierdzoną dyskalkulią (punkty 1.–12.);

II. dodatkowych **szczegółowych zasad oceniania** zadań otwartych w przypadku arkuszy osób ze stwierdzoną dyskalkulią – egzamin maturalny z matematyki, poziom podstawowy, termin poprawkowy 2025.

I. Ogólne zasady oceniania zadań otwartych w przypadku arkuszy osób ze stwierdzoną dyskalkulią

1. Nie należy traktować jako błędy merytoryczne pomyłek, wynikających z:
   - błędnego przepisania
   - przestawienia cyfr
   - zapisania innej cyfry, ale o podobnym wyglądzie
   - przestawienia położenia przecinka
   - przestawienia położenia znaku liczby.
2. W przypadku błędów, wynikających ze zmiany znaku liczby, należy w każdym zadaniu oddzielnie przeanalizować, czy zdający opanował inne umiejętności, poza umiejętnościami rachunkowymi, oceniane w zadaniu. W przypadku opanowania badanych umiejętności zdający powinien otrzymać przynajmniej 1 punkt.
3. We wszystkich zadaniach otwartych, w których wskazano poprawną metodę rozwiązania, części lub całości zadania, zdającemu należy przyznać przynajmniej 1 punkt, zgodnie z kryteriami do poszczególnych zadań.
4. Jeśli zdający przedstawia nieprecyzyjne zapisy, na przykład pomija nawiasy lub zapisuje nawiasy w niewłaściwych miejscach, ale przeprowadza poprawne rozumowanie lub stosuje właściwą strategię, to może otrzymać przynajmniej 1 punkt za rozwiązanie zadania.
5. W przypadku zadania wymagającego wyznaczenia pierwiastków trójmianu kwadratowego zdający może otrzymać 1 punkt, jeżeli przedstawi poprawną metodę wyznaczania pierwiastków trójmianu kwadratowego, przy podanych w treści zadania wartościach liczbowych.
6. W przypadku zadania wymagającego rozwiązania nierówności kwadratowej zdający może otrzymać 1 punkt, jeżeli stosuje poprawny algorytm rozwiązywania nierówności kwadratowej, przy podanych w treści zadania wartościach liczbowych.
7. W przypadku zadania wymagającego stosowania własności funkcji kwadratowej zdający może otrzymać 1 punkt za wykorzystanie konkretnych własności funkcji kwadratowej, istotnych przy poszukiwaniu rozwiązania.

8. W przypadku zadania wymagającego zastosowania własności ciągów arytmetycznych lub geometrycznych zdający może otrzymać 1 punkt, jeżeli przedstawi wykorzystanie takiej własności ciągu, która umożliwia znalezienie rozwiązania zadania.
9. W przypadku zadania wymagającego analizowania figur geometrycznych na płaszczyźnie kartezjańskiej zdający może otrzymać punkty, jeżeli przy poszukiwaniu rozwiązania przedstawi poprawne rozumowanie, wykorzystujące własności figur geometrycznych lub zapisze zależności, pozwalające rozwiązać zadanie.
10. W przypadku zadania z rachunku prawdopodobieństwa zdający może otrzymać przynajmniej 1 punkt, jeśli przy wyznaczaniu liczby zdarzeń elementarnych sprzyjających rozważanemu zdarzeniu przyjmuje określoną regularność lub podaje prawidłową metodę wyznaczenia tej liczby zdarzeń elementarnych.
11. W przypadku zadania z geometrii zdający może otrzymać przynajmniej 1 punkt, jeżeli podaje poprawną metodę wyznaczenia długości odcinka potrzebnej do znalezienia rozwiązania.
12. W przypadku zadania wymagającego przeprowadzenia dowodu (z zakresu algebry lub geometrii), jeśli w przedstawionym rozwiązaniu zdający powoła się na własność, która wyznacza istotny postęp, prowadzący do przeprowadzenia dowodu, to może otrzymać 1 punkt.

II. Dodatkowe **szczegółowe zasady oceniania** zadań otwartych w przypadku arkuszy osób ze stwierdzoną dyskalkulią

Zadanie 5.

1 pkt – przekształcenie wyrażenia $8^{50} - 2^{145}$ do postaci $(2^3)^{50} - 2^{145}$.

Zadanie 8.

Uwaga:

Jeżeli zdający popełnia błąd przy przekształceniu równania $\frac{3}{3x-7} = \frac{5x}{x-8}$ do postaci równania kwadratowego, lecz dalej stosuje poprawną metodę rozwiązania otrzymanego równania kwadratowego i konsekwentnie oblicza pierwiastki tego równania, to może otrzymać **1 punkt** za całe rozwiązanie.

Zadanie 9.

1 pkt – zastosowanie poprawnej metody obliczenia pierwiastków trójmianu kwadratowego $-3x^2 - 6x + 9$, tzn. zastosowanie wzorów na pierwiastki trójmianu kwadratowego i obliczenie tych pierwiastków

ALBO

– konsekwentne (do otrzymanego w wyniku popełnienia błędów o charakterze dyskalkulicznym ujemnego wyróżnika) narysowanie paraboli,

ALBO

– poprawne rozwiązanie nierówności $-3x^2 - 6x > 0$ (tzn. stosuje się punkt 6. ogólnych zasad oceniania),
ALBO
– konsekwentne (do wyznaczonych przez siebie pierwiastków oraz rozpatrywanego trójmianu i nierówności) wyznaczenie zbioru rozwiązań nierówności.

Uwagi:
1. Jeżeli zdający, rozwiązując nierówność, pomyli porządek liczb na osi liczbowej i zapisze zbiór rozwiązań nierówności w postaci $(1, -3)$, to może otrzymać **2 punkty** za całe rozwiązanie.
2. <u>Nie stosuje się</u> uwag 2. i 3. z zasad oceniania arkusza standardowego.
3. Akceptowane jest zapisanie pierwiastków trójmianu w postaci $a + b\sqrt{c}$, gdzie a, b, c są liczbami wymiernymi.

Zadanie 11.

1 pkt – zapisanie równania $11x + 7{,}98y = 752{,}52$.

Zadanie 12.1.

Stosuje się zasady oceniania arkusza standardowego.

Zadanie 12.2.

Stosuje się zasady oceniania arkusza standardowego.

Zadanie 24.

Stosuje się zasady oceniania arkusza standardowego.

Zadanie 26.

2 pkt – zapisanie wzoru na objętość graniastosłupa w zależności od jednej zmiennej, np. $V = \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4} \cdot a\sqrt{3}$, *LUB* zapisanie wzoru na pole powierzchni całkowitej graniastosłupa w zależności od jednej zmiennej, np. $P_c = 2 \cdot \frac{a^2 \cdot \sqrt{3}}{4} + 3 \cdot a \cdot a\sqrt{3}$.

Zadanie 29.

1 pkt – zapisanie jedynie liczby 36 (należy traktować to jako wyznaczenie liczby wszystkich zdarzeń elementarnych).

Uwagi:
1. W ocenie rozwiązania tego zadania (dla zdających z dyskalkulią) <u>nie stosuje się</u> uwagi ze standardowych zasad oceniania.

2. Jeżeli zdający poprawnie wypisze/zaznaczy wszystkie zdarzenia elementarne sprzyjające zdarzeniu A, lecz popełni błąd w ich zliczeniu (np. $|A| = 5$) i konsekwentnie zapisze wynik (np. $\frac{5}{36}$), to otrzymuje **2 punkty**.

Zadanie 30.

Stosuje się zasady oceniania arkusza standardowego.

Zadanie 31.

Stosuje się zasady oceniania arkusza standardowego.