



Zmiany na maturze 2023 i 2024 w nowej formule (2023). Matematyka – podstawa programowa.

W roku szkolnym 2022/23 oraz roku szkolnym 2023/24, podobnie jak w poprzednich latach, podstawa programowa obowiązująca na egzaminie maturalnym **została pomniejszona o pewne treści**. Z powodu pandemii koronawirusa COVID-19 oraz nietypowej sytuacji, jaką była nauka zdalna przez długi okres czasu, Ministerstwo Edukacji i Nauki wyszło na przeciw uczniom i dnia 10 czerwca 2022 r. wydało rozporządzenie dokonujące pewnych zmian w egzaminie oraz w wymogach programowych do tego egzaminu obowiązującego po reformie edukacji, a więc dla uczniów, którzy ukończyli 8-letnią szkołę podstawową oraz 4- lub 5-letnią szkołę średnią. Treść rozporządzenia można znaleźć [TUTAJ](#).

Prezentację CKE na ten temat można znaleźć tutaj:

Egzamin maturalny w roku 2023 i 2024 – ZMIANY w formule 2015 i formule 2023

W przypadku egzaminu maturalnego 2023 oraz 2024 wszelkie materiały dostępne na stronach CKE należy analizować wraz z aneksami opisującymi zmiany zawarte w wyżej opisanym rozporządzeniu.

[Aneks do egzaminu maturalnego z matematyki, poziom podstawowy.](#)
[Aneks do egzaminu maturalnego z matematyki, poziom rozszerzony.](#)

Poniżej prezentujemy podsumowanie najważniejszych zmian na poziomie podstawowym oraz poziomie rozszerzonym, a także pełną podstawę programową (obowiązującą ogólnie po reformie) z zaznaczonymi treściami, które zostały usunięte dla uczniów zdających egzamin maturalny po reformie ([w nowej formule 2023](#)) w latach szkolnych 2022/23 oraz 2023/24.



NAJWAŻNIEJSZE ZMIANY na poziomie **podstawowym** (**NOWA FORMUŁA 2023**):

👍👍 Za rozwiązanie zadań można uzyskać **maksymalnie 46 punktów**, w tym: 29 pkt – zadania zamknięte; 17 pkt – zadania otwarte.

👍👍 Liczba zadań otwartych: **7-13**.

👍👍 Czas trwania: **180 minut**.

👍👍 Brak pewnych treści w podstawie programowej, w tym:

👍 ograniczenie zakresu treści przy dowodach algebraicznych;

👍 brak wzorów skróconego mnożenia z potęgą 3 oraz potęgą n ;

👍 brak znajdowania pierwiastków całkowitych wielomianu o współczynnikach całkowitych;

👍 brak dzielenia wielomianu jednej zmiennej $W(x)$ przez dwumian postaci $x - a$;

👍 brak równań dwukwadratowych;

👍 brak układów równań postaci $\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}$ lub $\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dy + f \end{cases}$;

👍 brak funkcji homograficznej postaci $f(x) = \frac{a}{x}$;

👍 brak ciągów określonych rekurencyjnie;

👍 brak znajdowania wartości funkcji trygonometrycznej dla danego kąta za pomocą tablic lub kalkulatora oraz znajdowania kąta, dla którego dana wartość jest osiągnięta za pomocą tablic lub kalkulatora;

👍 brak twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Talesa;

👍 brak zadania z dowodem geometrycznym;

👍 brak równania prostej w postaci ogólnej;

👍 brak znajdowania punktów wspólnych prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej;

👍 brak posługiwania się pojęciem kąta dwuściennego między półpłaszczyznami;

👍 brak rozpoznawania kątów między ścianami;

👍 brak brył obrotowych;

👍 brak określania, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną;

👍 brak posługiwania się skalą centylową;

👍 brak wyznaczania wartości oczekiwanej.



NAJWAŻNIEJSZE ZMIANY na poziomie **rozszerzonym** (NOWA FORMUŁA 2023):

👉👉 **Obowiązek przystąpienia** do egzaminu z jednego przedmiotu na poziomie rozszerzonym; **bez progu zaliczenia**. Obowiązek uzyskania co najmniej 30% punktów z jednego z wybranych przedmiotów dodatkowych – **od 2025 r.**

👉👉 Zdający, którzy posiadają **dyplom zawodowy** albo **dyplom potwierdzający kwalifikacje zawodowe**, mogą „zastąpić” tym dyplomem obowiązek przystąpienia do egzaminu z jednego przedmiotu dodatkowego na poziomie rozszerzonym.

👉👉 Przeprowadzany na podstawie **wymagań egzaminacyjnych**, zawierających ograniczony zakres wymagań podstawy programowej.

👉👉 Część treści została przeniesionych z poziomu podstawowego na poziom rozszerzony:

👉 trudniejsze własności przy dowodach algebraicznych;

👉 dzielenie wielomianu jednej zmiennej $W(x)$ przez dwumian postaci $x - a$;

👉 wzory skróconego mnożenia z potęgą 3;

👉 rozwiązywanie metodą podstawiania układu równań, z których jedno jest

liniowe, a drugie kwadratowe, postaci $\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}$ lub $\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dy + f \end{cases}$;

👉 twierdzenie sinusów wraz z jego zastosowaniem;

👉 twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa;

👉 dowody geometryczne;

👉 równanie prostej w postaci ogólnej;

👉 znajdowanie punktów wspólnych prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej;

👉 pojęcie kąta dwuściennego między półpłaszczyznami;

👉 rozpoznawanie w graniastopłach i ostrosłupach kąty między ścianami, oblicza miary tych kątów;

👉 określanie, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną.

👉👉 Część treści zostało usuniętych z poziomu rozszerzonego:

👉 brak podstawowych własności trójkąta Pascala oraz własności współczynnika dwumianowego (symbolu Newtona);

👉 brak wzorów skróconego mnożenia z potęgą n ;

👉 brak złożenia funkcji;

👉 brak dowodzenia monotoniczności funkcji zadanej wzorem;

👉 brak twierdzenia o trzech ciągach;

👉 brak równania okręgu w postaci ogólnej;



- 👉 brak znajdowania punktów wspólnych dwóch okręgów;
- 👉 brak wykonywania działań na wektorach;
- 👉 brak wzoru Bayesa;
- 👉 brak własności Darboux;
- 👉 brak definicji pochodnej i jej interpretacji.

Na czerwono wyszczególniono treści, które NIE obowiązują na danym poziomie na maturze w roku 2023 i roku 2024.

Na zielono wyszczególniono treści, które zostały PRZESUNIĘTE z poziomu podstawowego do poziomu rozszerzonego na maturze w roku 2023 i roku 2024.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Liczby rzeczywiste.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. wykonuje działania (dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, potęgowanie, pierwiastkowanie, logarytmowanie) w zbiorze liczb rzeczywistych;
2. przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia nie trudniejsze niż:
 - a. dowód podzielności przez 24 iloczynu czterech kolejnych liczb naturalnych,
 - b. **dowód własności: jeśli liczba przy dzieleniu przez 5 daje resztę 3, to jej trzecia potęga przy dzieleniu przez 5 daje resztę 2;**
3. stosuje własności pierwiastków dowolnego stopnia, w tym pierwiastków stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;
4. stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach;



5. stosuje własności monotoniczności potęgowania, w szczególności własności: jeśli $x < y$ oraz $a > 1$, to $a^x < a^y$, zaś gdy $x < y$ i $0 < a < 1$, to $a^x > a^y$;
6. posługuje się pojęciem przedziału liczbowego, zaznacza przedziały na osi liczbowej;
7. stosuje interpretację geometryczną i algebraiczną wartości bezwzględnej, rozwiązuje równania i nierówności typu: $|x + 4| = 5$, $|x - 2| < 3$, $|x + 3| \geq 4$;
8. wykorzystuje własności potęgowania i pierwiastkowania w sytuacjach praktycznych, w tym do obliczania procentów składanych z **kapitalizacją roczną**, zysków z lokat i **kosztów kredytów**;
9. stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. stosuje wzór na zamianę podstawy logarytmu;
2. **przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb całkowitych i reszt z dzielenia nie trudniejsze niż dowód własności: jeśli liczba przy dzieleniu przez 5 daje resztę 3, to jej trzecia potęga przy dzieleniu przez 5 daje resztę 2.**
(przeniesione z poziomu podstawowego)

II. Wyrażenia algebraiczne.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. stosuje wzory skróconego mnożenia na: $(a + b)^2$, $(a - b)^2$, $a^2 - b^2$, $(a + b)^3$, $(a - b)^3$, $a^3 - b^3$, $a^n - b^n$;
2. dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych;
3. wyłącza poza nawias jednomian z sumy algebraicznej;
4. rozkłada wielomiany na czynniki metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias oraz metodą grupowania wyrazów, w przypadkach nie trudniejszych niż rozkład wielomianu $W(x) = 2x^3 - \sqrt{3}x^2 + 4x - 2\sqrt{3}$;
5. **znajduje pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych;**
6. **dzieli wielomian jednej zmiennej $W(x)$ przez dwumian postaci $x - a$;**
7. mnoży i dzieli wyrażenia wymierne;
8. dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne, w przypadkach nie trudniejszych niż:
 $\frac{1}{x+1} - \frac{1}{x}$, $\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} + \frac{1}{x^3}$, $\frac{x+1}{x+2} + \frac{x-1}{x+1}$.



Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. znajduje pierwiastki całkowite i wymierne wielomianu o współczynnikach całkowitych;
2. dzieli wielomian jednej zmiennej $W(x)$ przez dwumian postaci $x - a$; (przeniesione z poziomu podstawowego)
3. stosuje podstawowe własności trójkąta Pascala oraz następujące własności współczynnika dwumianowego (symbolu Newtona): $\binom{n}{0} = 1$, $\binom{n}{1} = n$, $\binom{n}{n-1} = n$, $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$, $\binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}$;
4. korzysta ze wzorów na: $(a+b)^3$, $(a-b)^3$, $a^3 - b^3$ (przeniesione z poziomu podstawowego), $a^3 + b^3$, $(a+b)^n$, $(a-b)^n$.

III. Równania i nierówności.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. przekształca równania i nierówności w sposób równoważny;
2. interpretuje równania i nierówności sprzeczne oraz tożsamościowe;
3. rozwiązuje nierówności liniowe z jedną niewiadomą;
4. rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe;
5. rozwiązuje równania wielomianowe, które dają się doprowadzić do równania kwadratowego, w szczególności równania dwukwadratowe;
6. rozwiązuje równania wielomianowe postaci $W(x) = 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej lub takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub metodą grupowania;
7. rozwiązuje równania wymierne postaci $\frac{V(x)}{W(x)} = 0$, gdzie wielomiany $W(x)$ i $V(x)$ są zapisane w postaci iloczynowej.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. rozwiązuje nierówności wielomianowe typu: $W(x) > 0$, $W(x) \geq 0$, $W(x) < 0$, $W(x) \leq 0$ dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej lub takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub metodą grupowania;



2. rozwiązuje równania i nierówności wymierne nie trudniejsze niż

$$\frac{x+1}{x(x-1)} + \frac{1}{x+1} \geq \frac{2x}{(x-1)(x+1)} ;$$

3. stosuje wzory Viète'a dla równań kwadratowych;

4. rozwiązuje równania i nierówności z wartością bezwzględną, o stopniu trudności nie większym niż: $2|x+3| + 3|x-1| = 13$, $|x+2| + 2|x-3| < 11$;

5. analizuje równania i nierówności liniowe z parametrami oraz równania i nierówności kwadratowe z parametrami, w szczególności wyznacza liczbę rozwiązań w zależności od parametrów, podaje warunki, przy których rozwiązania mają żądaną własność, i wyznacza rozwiązania w zależności od parametrów.

IV. Układy równań.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. rozwiązuje układy równań liniowych z dwiema niewiadomymi, podaje interpretację geometryczną układów oznaczonych, nieoznaczonych i sprzecznych;
2. stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych;
3. rozwiązuje metodą podstawiania układy równań, z których jedno jest liniowe, a drugie kwadratowe, postaci $\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}$ lub $\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dy + f \end{cases}$.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. rozwiązuje metodą podstawiania układy równań, z których jedno jest liniowe, a drugie kwadratowe, postaci $\begin{cases} ax + by = e \\ x^2 + y^2 + cx + dy = f \end{cases}$ lub $\begin{cases} ax + by = e \\ y = cx^2 + dy + f \end{cases}$;
(przeniesione z poziomu podstawowego)
2. rozwiązuje układy równań kwadratowych postaci $\begin{cases} x^2 + y^2 + ax + by = c \\ x^2 + y^2 + dx + ey = f \end{cases}$.



V. Funkcje.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. określa funkcje jako jednoznaczne przyporządkowanie za pomocą opisu słownego, tabeli, wykresu, wzoru (także różnymi wzorami na różnych przedziałach);
2. oblicza wartość funkcji zadanej wzorem algebraicznym;
3. odczytuje i interpretuje wartości funkcji określonych za pomocą tabel, wykresów, wzorów itp., również w sytuacjach wielokrotnego użycia tego samego źródła informacji lub kilku źródeł jednocześnie;
4. odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, przedziały monotoniczności, przedziały, w których funkcja przyjmuje wartości większe (nie mniejsze) lub mniejsze (nie większe) od danej liczby, największe i najmniejsze wartości funkcji (o ile istnieją) w danym przedziale domkniętym oraz argumenty, dla których wartości największe i najmniejsze są przez funkcję przyjmowane;
5. interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej;
6. wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie lub o jej własnościach;
7. szkicuje wykres funkcji kwadratowej zadanej wzorem;
8. interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji kwadratowej w postaci ogólnej, kanonicznej i iloczynowej (jeśli istnieje);
9. wyznacza wzór funkcji kwadratowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie;
10. wyznacza największą i najmniejszą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym;
11. wykorzystuje własności funkcji liniowej i kwadratowej do interpretacji zagadnień geometrycznych, fizycznych itp., także osadzonych w kontekście praktycznym;
12. na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ szkicuje wykresy funkcji $y = f(x - a)$, $y = f(x) + b$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$;
13. **posługuje się funkcją $f(x) = \frac{a}{x}$, w tym jej wykresem, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi, również w zastosowaniach praktycznych;**
14. posługuje się funkcjami wykładniczą i logarytmiczną, w tym ich wykresami, do opisu i interpretacji zagadnień związanych z zastosowaniami praktycznymi.



Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykres funkcji $y = |f(x)|$;
2. **posługuje się złożeniami funkcji;**
3. **dowodzi monotoniczności funkcji zadanej wzorem, jak w przykładzie: wykaż, że funkcja $f(x) = \frac{x-1}{x+2}$ jest monotoniczna w przedziale $(-\infty, -2)$.**

VI. Ciągi.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym;
2. **oblicza początkowe wyrazy ciągów określonych rekurencyjnie, jak w przykładach:**

$$\text{a. } \begin{cases} a_1 = 0,001 \\ a_{n+1} = a_n + \frac{1}{2}a_n(1 - a_n) \end{cases} ,$$

$$\text{b. } \begin{cases} a_1 = 1 \\ a_2 = 1 \\ a_{n+2} = a_{n+1} + a_n \end{cases} .$$

3. w prostych przypadkach bada, czy ciąg jest rosnący, czy malejący;
4. sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny;
5. stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego;
6. stosuje wzór na n -ty wyraz i na sumę n początkowych wyrazów ciągu geometrycznego;
7. wykorzystuje własności ciągów, w tym arytmetycznych i geometrycznych, do rozwiązywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. oblicza granice ciągów, korzystając z granic ciągów typu $\frac{1}{n}$, $\sqrt[n]{a}$ oraz twierdzeń o granicach sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu ciągów zbieżnych, **a także twierdzenia o trzech ciągach;**
2. rozpoznaje zbieżne szeregi geometryczne i oblicza ich sumę.



VII. Trygonometria.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. wykorzystuje definicje funkcji: sinus, cosinus i tangens dla kątów od 0° do 180° , w szczególności wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów 30° , 45° , 60° ;
2. znajduje przybliżone wartości funkcji trygonometrycznych, korzystając z tablic lub kalkulatora;
3. znajduje za pomocą tablic lub kalkulatora przybliżoną wartość kąta, jeśli dana jest wartość funkcji trygonometrycznej:
4. korzysta z wzorów $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$;
5. stosuje twierdzenia sinusów i cosinusów oraz wzór na pole trójkąta $P = \frac{1}{2} \cdot a \cdot b \cdot \sin \gamma$;
6. oblicza kąty trójkąta i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty m.in. z wykorzystaniem twierdzenia cosinusów).

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. stosuje miarę łukową, zamienia miarę łukową kąta na stopniową i odwrotnie;
2. posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych: sinus, cosinus, tangens;
3. wykorzystuje okresowość funkcji trygonometrycznych;
4. stosuje wzory redukcyjne dla funkcji trygonometrycznych;
5. korzysta z wzorów na sinus, cosinus i tangens sumy i różnicy kątów, a także na funkcje trygonometryczne kątów podwojonych;
6. rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne o stopniu trudności nie większym niż w przykładach: $4 \cos 2x \cos 5x = 2 \cos 7x + 1$, $2 \sin^2 x \leq 1$.
7. stosuje twierdzenie sinusów; (przeniesione z poziomu podstawowego)
8. oblicza kąty trójkąta i długości jego boków przy odpowiednich danych (m.in. z wykorzystaniem twierdzenia sinusów). (przeniesione z poziomu podstawowego)



VIII. Planimetria.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. wyznacza promienie i średnice okręgów, długości cięciw okręgów oraz odcinków stycznych, w tym z wykorzystaniem twierdzenia Pitagorasa;
2. rozpoznaje trójkąty ostrokątne, prostokątne i rozwartokątne przy danych długościach boków (m.in. stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i twierdzenie cosinusów); stosuje twierdzenie: w trójkącie naprzeciw większego kąta wewnętrznego leży dłuższy bok;
3. rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności;
4. korzysta z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i trapezach;
5. stosuje własności kątów wpisanych i środkowych;
6. stosuje wzory na pole wycinka koła i długość łuku okręgu;
7. stosuje twierdzenia: Talesa, **odwrotne do twierdzenia Talesa**, o dwusiecznej kąta oraz o kącie między styczną a cięciwą;
8. korzysta z cech podobieństwa trójkątów;
9. wykorzystuje zależności między obwodami oraz między polami figur podobnych;
10. wskazuje podstawowe punkty szczególne w trójkącie: środek okręgu wpisanego w trójkąt, środek okręgu opisanego na trójkącie, ortocentrum, środek ciężkości oraz korzysta z ich własności;
11. stosuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania pól figur;
12. **przeprowadza dowody geometryczne.**

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. stosuje własności czworokątów wpisanych w okrąg i opisanych na okręgu.
2. **stosuje twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa; (przeniesione z poziomu podstawowego)**
3. **przeprowadza dowody geometryczne. (przeniesione z poziomu podstawowego)**



IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. rozpoznaje wzajemne położenie prostych na płaszczyźnie na podstawie ich równań, w tym znajduje wspólny punkt dwóch prostych, jeśli taki istnieje;
2. posługuje się równaniami prostych na płaszczyźnie, w postaci kierunkowej i ogólnej, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich jak na przykład przechodzenie przez dwa dane punkty, znany współczynnik kierunkowy, równoległość lub prostokąt do innej prostej, styczność do okręgu);
3. oblicza odległość dwóch punktów w układzie współrzędnych;
4. posługuje się równaniem okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$;
5. oblicza odległość punktu od prostej;
6. **znajduje punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej;**
7. wyznacza obrazy okręgów i wielokątów w symetriach osiowych względem osi układu współrzędnych, symetrii środkowej (o środku w początku układu współrzędnych).

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. **posługuje się równaniem prostej w postaci ogólnej na płaszczyźnie, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (takich jak na przykład przechodzenie przez dwa dane punkty, równoległość lub prostokąt do innej prostej, styczność do okręgu);** *(przeniesione z poziomu podstawowego)*
2. **stosuje równanie okręgu w postaci ogólnej;**
3. **znajduje punkty wspólne dwóch okręgów;**
4. zna pojęcie wektora i oblicza jego współrzędne oraz długość, **dodaje wektory i mnoży wektor przez liczbę, oba te działania wykonuje zarówno analitycznie, jak i geometrycznie;**
5. **znajduje punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej.** *(przeniesione z poziomu podstawowego)*



X. Stereometria.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. rozpoznaje wzajemne położenie prostych w przestrzeni, w szczególności proste prostopadłe nieprzecinające się;
2. posługuje się pojęciem kąta między prostą a płaszczyzną oraz pojęciem kąta dwuściennego między półpłaszczyznami;
3. rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między odcinkami (np. krawędziami, krawędziami i przekątnymi) oraz kąty między ścianami, oblicza miary tych kątów;
4. rozpoznaje w walcach i w stożkach kąt między odcinkami oraz kąt między odcinkami i płaszczyznami (np. kąt rozwarcia stożka, kąt między tworzącą a podstawą), oblicza miary tych kątów;
5. określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną;
6. oblicza objętości i pola powierzchni graniastosłupów, ostrosłupów, walca, stożka i kuli, również z wykorzystaniem trygonometrii i poznanych twierdzeń;
7. wykorzystuje zależność między objętościami brył podobnych.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. zna i stosuje twierdzenie o prostej prostopadłej do płaszczyzny i o trzech prostopadłych;
2. posługuje się pojęciem kąta dwuściennego między półpłaszczyznami; *(przeniesione z poziomu podstawowego)*
3. rozpoznaje w graniastosłupach i ostrosłupach kąty między ścianami, oblicza miary tych kątów; *(przeniesione z poziomu podstawowego)*
4. określa, jaką figurą jest dany przekrój prostopadłościanu płaszczyzną; *(przeniesione z poziomu podstawowego)*
5. wyznacza przekroje sześciianu i ostrosłupów prawidłowych oraz oblicza ich pola, także z wykorzystaniem trygonometrii.



XI. Kombinatoryka.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych;
2. zlicza obiekty, stosując reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) dla dowolnej liczby czynności w sytuacjach nie trudniejszych niż:
 - a. obliczenie, ile jest czterocyfrowych nieparzystych liczb całkowitych dodatnich takich, że w ich zapisie dziesiętnym występuje dokładnie jedna cyfra 1 i dokładnie jedna cyfra 2,
 - b. obliczenie, ile jest czterocyfrowych parzystych liczb całkowitych dodatnich takich, że w ich zapisie dziesiętnym występuje dokładnie jedna cyfra 0 i dokładnie jedna cyfra 1.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. oblicza liczbę możliwych sytuacji, spełniających określone kryteria, z wykorzystaniem reguły mnożenia i dodawania (także łącznie) oraz wzorów na liczbę: permutacji, kombinacji i wariacji, również w przypadkach wymagających rozważenia złożonego modelu zliczania elementów;
2. stosuje współczynnik dwumianowy (symbol Newtona) i jego własności przy rozwiązywaniu problemów kombinatorycznych.

XII. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. oblicza prawdopodobieństwo w modelu klasycznym;
2. **stosuje skalę centylową;**
3. oblicza średnią arytmetyczną i średnią ważoną, znajduje medianę i dominantę;
4. oblicza odchylenie standardowe zestawu danych (także w przypadku danych odpowiednio pogrupowanych), interpretuje ten parametr dla danych empirycznych;
5. **oblicza wartość oczekiwaną, np. przy ustalaniu wysokości wygranej w prostych grach losowych i loteriach.**



Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. oblicza prawdopodobieństwo warunkowe i stosuje wzór Bayesa, stosuje twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym;
2. stosuje schemat Bernoulliego.

XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. oblicza granice funkcji (w tym jednostronne);
2. stosuje własność Darboux do uzasadniania istnienia miejsca zerowego funkcji i znajdowania przybliżonej wartości miejsca zerowego;
3. stosuje definicję pochodnej funkcji, podaje interpretację geometryczną i fizyczną pochodnej;
4. oblicza pochodną funkcji potęgowej o wykładniku rzeczywistym oraz oblicza pochodną, korzystając z twierdzeń o pochodnej sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu i funkcji złożonej;
5. stosuje pochodną do badania monotoniczności funkcji;
6. rozwiązuje zadania optymalizacyjne z zastosowaniem pochodnej.

Źródło:

https://cke.gov.pl/images/_EGZAMIN_MATURALNY_OD_2023/podstawa_programowa/Wymagania_egzaminacyjne_2023_2024.pdf