

Standardy wymagań egzaminacyjnych

Zdający posiada umiejętności w zakresie:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
1. wykorzystania i tworzenia informacji:	
interpretuje tekst matematyczny i formułuje uzyskane wyniki	używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników
2. wykorzystania i interpretowania reprezentacji:	
używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych	rozumie i interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi
3. modelowania matematycznego:	
dobiera model matematyczny do prostej sytuacji	buduje model matematyczny danej sytuacji, uwzględniając ograniczenia i zastrzeżenia
4. użycia i tworzenia strategii:	
stosuje strategię, która jasno wynika z treści zadania	tworzy strategię rozwiązania problemu
5. rozumowania i argumentacji:	
prowadzi proste rozumowanie, składające się z niewielkiej liczby kroków.	tworzy łańcuch argumentów i uzasadnia jego poprawność.

Zdający demonstruje poziom opanowania powyższych umiejętności, rozwiązując zadania, w których:

POZIOM PODSTAWOWY	POZIOM ROZSZERZONY
1) liczby rzeczywiste a) planuje i wykonuje obliczenia na liczbach rzeczywistych; w szczególności oblicza pierwiastki, w tym pierwiastki nieparzystego stopnia z liczb ujemnych, b) bada, czy wynik obliczeń jest liczbą wymierną, c) wyznacza rozwinięcia dziesiętne; znajduje przybliżenia liczb; wykorzystuje pojęcie błędu przybliżenia, d) stosuje pojęcie procentu i punktu procentowego w obliczeniach, e) posługuje się pojęciem osi liczbowej i przedziału liczbowego; zaznacza przedziały na osi liczbowej,	jak na poziomie podstawowym oraz: a) stosuje twierdzenie o rozkładzie liczby naturalnej na czynniki pierwsze; wyznacza największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność pary liczb naturalnych, b) stosuje wzór na logarytm potęgi i wzór na zamianę podstawy logarytmu,

<p>f) wykorzystuje pojęcie wartości bezwzględnej i jej interpretację geometryczną, zaznacza na osi liczbowej zbiory opisane za pomocą równań i nierówności typu: $x - a = b$, $x - a > b$, $x - a < b$,</p> <p>g) oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych oraz stosuje prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i rzeczywistych,</p> <p>h) zna definicję logarytmu i stosuje w obliczeniach wzory na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi o wykładniku naturalnym,</p>	
<p>2) wyrażenia algebraiczne:</p> <p>a) posługuje się wzorami skróconego mnożenia: $(a \pm b)^2$, $(a \pm b)^3$, $a^2 - b^2$, $a^3 \pm b^3$,</p> <p>b) rozkłada wielomian na czynniki stosując wzory skróconego mnożenia, grupowanie wyrazów, wyłączanie wspólnego czynnika poza nawias,</p> <p>c) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany,</p> <p>d) wyznacza dziedzinę prostego wyrażenia wymiernego z jedną zmienną, w którym w mianowniku występują tylko wyrażenia dające się sprowadzić do iloczynu wielomianów liniowych i kwadratowych za pomocą przekształceń opisanych w punkcie b),</p> <p>e) oblicza wartość liczbową wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej,</p> <p>f) dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli wyrażenia wymierne; skraca i rozszerza wyrażenia wymierne,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) posługuje się wzorem $(a - 1)(1 + a + \dots + a^{n-1}) = a^n - 1$,</p> <p>b) wykonuje dzielenie wielomianu przez dwumian $x - a$; stosuje twierdzenie o reszcie z dzielenia wielomianu przez dwumian $x - a$,</p> <p>c) stosuje twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych,</p>
<p>3) równania i nierówności:</p> <p>a) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe; zapisuje rozwiązanie w postaci sumy przedziałów,</p> <p>b) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do równań i nierówności kwadratowych,</p> <p>c) rozwiązuje układy równań, prowadzące do równań kwadratowych,</p> <p>d) rozwiązuje równania wielomianowe metodą rozkładu na czynniki,</p> <p>e) rozwiązuje proste równania wymierne, prowadzące do równań liniowych lub kwadratowych, np. $\frac{x+1}{x+3} = 2$;</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) stosuje wzory Viète'a,</p> <p>b) rozwiązuje równania i nierówności kwadratowe z parametrem, przeprowadza dyskusję i wyciąga z niej wnioski,</p> <p>c) rozwiązuje równania i nierówności wielomianowe,</p> <p>d) rozwiązuje proste równania i nierówności wymierne, np. $\frac{x+1}{x+3} > 2$;</p> <p>$\frac{x+1}{x} < 3$,</p> <p>e) rozwiązuje proste równania i nierówności z wartością bezwzględną, typu:</p>

$\frac{x+1}{x} = 2x,$ <p>f) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do prostych równań wymiernych,</p>	$ x+1 +2 > 3$ <p>i $x+1 + x+2 < 3,$</p>
<p>4) funkcje:</p> <p>a) określa funkcję za pomocą wzoru, tabeli, wykresu, opisu słownego,</p> <p>b) odczytuje z wykresu funkcji: dziedzinę i zbiór wartości, miejsca zerowe, maksymalne przedziały, w których funkcja rośnie, maleje, ma stały znak,</p> <p>c) sporządza wykres funkcji spełniającej podane warunki,</p> <p>d) potrafi na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ naszkicować wykresy funkcji $y = f(x+a), y = f(x)+a, y = -f(x), y = f(-x),$</p> <p>e) sporządza wykresy funkcji liniowych,</p> <p>f) wyznacza wzór funkcji liniowej,</p> <p>g) wykorzystuje interpretację współczynników we wzorze funkcji liniowej,</p> <p>h) sporządza wykresy funkcji kwadratowych,</p> <p>i) wyznacza wzór funkcji kwadratowej,</p> <p>j) wyznacza miejsca zerowe funkcji kwadratowej,</p> <p>k) wyznacza wartość najmniejszą i wartość największą funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym,</p> <p>l) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym), prowadzące do badania funkcji kwadratowej,</p> <p>m) sporządza wykres, odczytuje własności i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym związane z proporcjonalnością odwrotną,</p> <p>n) sporządza wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw i rozwiązuje zadania umieszczone w kontekście praktycznym,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz: mając dany wykres funkcji $y = f(x)$ potrafi naszkicować:</p> <p>a) wykres funkcji $y = f(x) ,$</p> <p>b) wykresy funkcji $y = c \cdot f(x), y = f(c \cdot x),$ gdzie f jest funkcją trygonometryczną,</p> <p>c) wykres będący efektem wykonania kilku operacji, na przykład $y = f(x+2) - 3 ,$</p> <p>d) wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw,</p> <p>e) rozwiązuje zadania (również umieszczone w kontekście praktycznym) z wykorzystaniem takich funkcji,</p>

<p>5) ciągi liczbowe:</p> <p>a) wyznacza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym,</p> <p>b) bada, czy dany ciąg jest arytmetyczny lub geometryczny,</p> <p>c) stosuje wzory na n-ty wyraz i sumę n początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego i ciągu geometrycznego, również umieszczone w kontekście praktycznym,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz wyznacza wyrazy ciągów zdefiniowanych rekurencyjnie,</p>
<p>6) trygonometria:</p> <p>a) wykorzystuje definicje i wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dla kątów ostrych,</p> <p>b) rozwiązuje równania typu $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, dla $0^\circ < x < 90^\circ$,</p> <p>c) stosuje proste związki między funkcjami trygonometrycznymi kąta ostrego,</p> <p>d) znając wartość jednej z funkcji trygonometrycznych, wyznacza wartości pozostałych funkcji tego samego kąta ostrego,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) stosuje miarę łukową i miarę stopniową kąta,</p> <p>b) wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych dowolnego kąta, przez sprowadzenie do przypadku kąta ostrego,</p> <p>c) posługuje się wykresami funkcji trygonometrycznych przy rozwiązywaniu nierówności typu $\sin x < a$, $\cos x > a$, $\operatorname{tg} x > a$,</p> <p>d) stosuje związki: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, $\operatorname{tg} x = \frac{\sin x}{\cos x}$ oraz wzory na sinus i cosinus sumy i różnicy kątów w dowodach tożsamości trygonometrycznych,</p> <p>e) rozwiązuje równania i nierówności trygonometryczne, na przykład $\sin 2x = \frac{1}{2}$, $\sin^2 x + \cos x = 1$, $\cos 2x < \frac{1}{2}$</p>
<p>7) planimetria:</p> <p>a) korzysta ze związków między kątem środkowym, kątem wpisanym i kątem między styczną a cięciwą okręgu,</p> <p>b) wykorzystuje własności figur podobnych w zadaniach, w tym umieszczonych w kontekście praktycznym,</p> <p>c) znajduje związki miarowe w figurach płaskich, także z zastosowaniem trygonometrii, również w zadaniach umieszczonych w kontekście praktycznym,</p> <p>d) określa wzajemne położenie prostej i okręgu,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) stosuje twierdzenia charakteryzujące czworokąty wpisane w okrąg i czworokąty opisane na okręgu,</p> <p>b) stosuje twierdzenie o związkach miarowych między odcinkami stycznych i siecznych,</p> <p>c) stosuje własności figur podobnych i jednokładnych w zadaniach, także umieszczonych w kontekście praktycznym,</p> <p>d) znajduje związki miarowe w figurach płaskich z zastosowaniem twierdzenia sinusów i twierdzenia cosinusów,</p>

<p>8) geometria na płaszczyźnie kartezjańskiej:</p> <p>a) wykorzystuje pojęcie układu współrzędnych na płaszczyźnie,</p> <p>b) podaje równanie prostej w postaci $Ax + By + C = 0$ lub $y = ax + b$, mając dane dwa jej punkty lub jeden punkt i współczynnik a w równaniu kierunkowym,</p> <p>c) bada równoległość i prostopadłość prostych na podstawie ich równań kierunkowych,</p> <p>d) interpretuje geometrycznie układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi,</p> <p>e) oblicza odległości punktów na płaszczyźnie kartezjańskiej,</p> <p>f) wyznacza współrzędne środka odcinka,</p> <p>g) posługuje się równaniem okręgu $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz:</p> <p>a) interpretuje geometrycznie nierówność liniową z dwiema niewiadomymi i układy takich nierówności,</p> <p>b) rozwiązuje zadania dotyczące wzajemnego położenia prostej i okręgu, oraz dwóch okręgów na płaszczyźnie kartezjańskiej,</p> <p>c) oblicza odległość punktu od prostej,</p> <p>d) opisuje koła za pomocą nierówności,</p> <p>e) oblicza współrzędne oraz długość wektora; dodaje i odejmuje wektory oraz mnoży je przez liczbę,</p> <p>f) interpretuje geometrycznie działania na wektorach,</p> <p>g) stosuje wektory do rozwiązywania zadań, a także do dowodzenia własności figur,</p> <p>h) stosuje wektory do opisu przesunięcia wykresu funkcji,</p>
<p>9) stereometria:</p> <p>a) wskazuje i oblicza kąty między ścianami wielościanu, między ścianami i odcinkami oraz między odcinkami takimi jak krawędzie, przekątne, wysokości,</p> <p>b) wyznacza związki miarowe w wielościanach i bryłach obrotowych z zastosowaniem trygonometrii,</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz</p> <p>a) wyznacza przekroje wielościanów płaszczyzną,</p> <p>b) stosuje twierdzenie o trzech prostych prostopadłych,</p>
<p>10) elementy statystyki opisowej; teoria prawdopodobieństwa i kombinatoryka:</p> <p>a) oblicza średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i odchylenie standardowe danych; interpretuje te parametry dla danych empirycznych,</p> <p>b) zlicza obiekty w prostych sytuacjach kombinatorycznych, niewymagających użycia wzorów kombinatorycznych; stosuje zasadę mnożenia,</p> <p>c) wykorzystuje sumę, iloczyn i różnicę zdarzeń do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń,</p> <p>d) wykorzystuje własności prawdopodobieństwa i stosuje twierdzenie znane jako klasyczna definicja prawdopodobieństwa do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń.</p>	<p>jak na poziomie podstawowym oraz wykorzystuje wzory na liczbę permutacji, kombinacji i wariacji do zliczania obiektów w sytuacjach kombinatorycznych.</p>