

WYMAGANIA EDUKACYJNE NIEZBĘDNE DO OTRZYMANIA POSZCZEGÓLNYCH ŚRÓDROCZNYCH I ROCZNYCH OCEN KLASYFIKACYJNYCH Z
MATEMATYKI w klasie **2 ag**. Rok szkolny 2024/25

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
<p>potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań; potrafi podać przykład funkcji; potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym; potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem; potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest; potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach); potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach); potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość; potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedzina funkcji jest zbiorem skończonym);</p>	<p>potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: a) dziedzina funkcji b) zbiór wartości funkcji c) miejsca zerowe funkcji d) argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji e) wartość funkcji dla danego argumentu f) przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała g) zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne h) najmniejszą oraz największą wartość funkcji; potrafi interpretować informacje na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych); potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru lub wykresu funkcji;</p>	<p>potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki; potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem w przypadku, gdy wyznaczenie dziedziny funkcji wymaga rozwiązania koniunkcji warunków, dotyczących mianowników lub pierwiastków stopnia drugiego, występujących we wzorze; potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem; potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym; potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji; potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;</p>	<p>potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze; potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach; potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze; zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej; potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji; potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego; rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji;</p>	<p>potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji; potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;</p>
<p>wie, jaką zależność nazywamy proporcjonalnością prostą oraz potrafi wskazać jej współczynnik; rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej; zna pojęcie i wzór funkcji liniowej oraz potrafi interpretować współczynniki we wzorze tej funkcji; potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem; potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne); potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt</p>	<p>potrafi naszkicować wykres funkcji i na jego podstawie omówić własności danej funkcji; potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY; potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie (ujemne); potrafi obliczyć wartość funkcji dla podanego argumentu; potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych; potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia</p>	<p>potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.; potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;</p>	<p>potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej; sprawdzić czy podane trzy punkty są współliniowe rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej;</p>	<p>rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności;</p>

o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej; potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji; zna twierdzenie o współczynniku kierunkowym (wzór); potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach; potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;	codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);			
zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta; zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; zna i rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi; zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników; potrafi rozwiązywać algebraicznie układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi; potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;	potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych; zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną; umie rozpoznać układy równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych; potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;	potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;	potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb; potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;	potrafi opisywać treści zadań za pomocą układów równań; potrafi rozwiązać układy trzech (i więcej) układów równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi; potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;

Koniec I semestru

ocena dopuszczająca	ocena dostateczna	ocena dobra	ocena bardzo dobra	ocena celująca
potrafi naszkicować wykres funkcji kwadratowej określonej wzorem oraz omówić jej własności na podstawie wykresu; zna wzór funkcji kwadratowej w postaci ogólnej i kanonicznej; potrafi, bez użycia wzorów w wybranych przypadkach, obliczyć miejsca zerowe funkcji kwadratowej lub uzasadnić, że funkcja kwadratowa nie ma miejsc zerowych, obliczyć współrzędne wierzchołka paraboli na podstawie poznanego wzoru oraz na podstawie znajomości miejsc zerowych funkcji kwadratowej, podać własności funkcji kwadratowej oraz odczytać zbiór tych argumentów, dla których funkcja	potrafi zastosować własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania prostych zadania optymalizacyjnych; potrafi rozwiązywać zadania prowadzące do równań kwadratowych z jedną niewiadomą (w tym także zadania geometryczne); potrafi przeanalizować zjawisko z życia codziennego opisane wzorem (wykresem) funkcji kwadratowej, opisać dane zjawisko za pomocą wzoru funkcji kwadratowej; rozwiązuje zadania z zastosowaniem proporcjonalności odwrotnej ; potrafi rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem wielkości odwrotnie proporcjonalnych, narysować	potrafi opisywać zależności między wielkościami za pomocą funkcji kwadratowej; potrafi rozwiązywać nietypowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym, stosując funkcję kwadratową;	potrafi rozwiązywać nietypowe zadania optymalizacyjne wykorzystujące własności funkcji kwadratowej. potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji logarytmicznej; posługuje się funkcjami wykładniczymi oraz funkcjami logarytmicznymi do opisu zjawisk fizycznych, chemicznych itp. potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem	potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące funkcji kwadratowej, które wymagają niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów. potrafi rozwiązywać różne problemy dotyczące proporcjonalności odwrotnej, które wymagają

<p>przyjmuje wartości dodatnie czy ujemne; zna i rozumie pojęcie wielkości odwrotnie proporcjonalnych; wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi, nazywamy proporcjonalnością odwrotną; potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności; rozumie różnice pomiędzy wielkościami wprost proporcjonalnymi a wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi; potrafi rozpoznać wielkości odwrotnie proporcjonalne; zna definicję funkcji wykładniczej; potrafi odróżnić funkcję wykładniczą od innych funkcji, szkicować wykresy funkcji wykładniczych dla różnych podstaw, opisać własności funkcji wykładniczej na podstawie jej wykresu; zna definicję funkcji logarytmicznej; potrafi odróżnić funkcję logarytmiczną od innej funkcji; potrafi szkicować wykresy funkcji logarytmicznych dla różnych podstaw;</p>	<p>wykres funkcji, opisać własności funkcji, porównać potęgi o tych samych podstawach i wykładnikach rzeczywistych, obliczać wartość funkcji wykładniczej dla danego argumentu, odczytać z wykresu funkcji wykładniczej argumenty dla danej wartości funkcji, rozwiązywać proste zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej; potrafi opisać własności funkcji logarytmicznej na podstawie jej wykresu; rozwiązuje zadania tekstowe osadzone w kontekście praktycznym, w których wykorzystuje funkcję logarytmiczną;</p>		<p>wielkości odwrotnie proporcjonalnych; potrafi rozwiązywać zadania niestandardowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem funkcji wykładniczej;</p>	<p>niestandardowych metod pracy oraz niekonwencjonalnych pomysłów. potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych; potrafi rozwiązywać zadania na dowodzenie (o podwyższonym stopniu trudności), w których wykorzystuje własności funkcji wykładniczych i logarytmicznych i wykładniczych.</p>
<p>zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi; zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur; zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur; zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów; zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę, pojęcie kątów przyległych, kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań; umie określić położenie prostych na płaszczyźnie; rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej; zna pojęcie dwusiecznej kąta, symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej</p>	<p>zna twierdzenie Talesa oraz twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach; zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu zadań; zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty; umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny; umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości przecinają się w jednym punkcie - ortocentrum; zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu zadań; zna pojęcie środka ciężkości trójkąta; zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie; zna trzy cechy przystawiania trójkątów i</p>	<p>zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, zamkniętej; zna definicję wielokąta; zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta; wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym; potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego; potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stałą; zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań; potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie; zna i umie zastosować w</p>	<p>potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta; potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków; potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności; potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń; potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych; potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których</p>	<p>potrafi rozwiązywać zadania dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń; zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych; umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia. potrafi rozwiązywać zadania , dotyczące trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń; potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;</p>

<p>odcinka w rozwiązywaniu zadań, zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu zadań; potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;</p> <p>potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie, trójkącie;</p> <p>zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;</p> <p>zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu zadań;</p> <p>zna twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;</p>	<p>potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu zadań;</p> <p>zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;</p> <p>umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych.</p>	<p>zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;</p>	<p>wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej ;zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych); wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne; potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;</p> <p>zna prawa dotyczące działań na wektorach;</p> <p>potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;</p>	<p>potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną. potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów; potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii;</p>
<p>zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;</p> <p>potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;</p> <p>potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);</p> <p>potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;</p> <p>zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30°, 45°, 60°;</p>	<p>potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30°, 45°, 60°;</p> <p>zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;</p> <p>potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;</p>	<p>potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;</p> <p>potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;</p>	<p>potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;</p> <p>potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;</p>	<p>potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.</p>
<p>zna określenie wektora; potrafi podać jego cechy oraz obliczyć współrzędne wektora, mając dane współrzędne początku i końca wektora;</p> <p>potrafi wyznaczyć długość wektora;</p> <p>zna określenie wektorów równych i wektorów przeciwnych;</p> <p>potrafi wykonywać działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie oraz mnożenie przez liczbę (analitycznie)</p> <p>potrafi podać współrzędne punktu, który</p>	<p>potrafi obliczyć współrzędne początku wektora (końca wektora), gdy dane ma współrzędne wektora oraz współrzędne końca (początku) wektora</p> <p>potrafi stosować własności wektorów równych i przeciwnych do rozwiązywania zadań</p> <p>potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w przesunięciu równoległym o dany wektor</p> <p>potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) +$</p>	<p>potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności</p> <p>potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności</p> <p>potrafi stosować własności działań na wektorach w</p>	<p>wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;</p> <p>potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;</p> <p>zna prawa dotyczące działań na wektorach;</p> <p>potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;</p> <p>potrafi naszkicować wykres</p>	<p>potrafi rozwiązywać nietypowe zadania (o podwyższonym stopniu trudności), dotyczące przekształceń wykresów funkcji oraz własności funkcji</p>

jest obrazem danego punktu w symetrii osiowej względem osi OX oraz osi OY potrafi podać współrzędne punktu, który jest obrazem danego punktu w symetrii środkowej względem punktu (0,0) potrafi narysować wykres funkcji $y = f(x) + q$, $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$	q , $y = f(x - p)$, $y = f(x - p) + q$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ oraz $y = -f(-x)$ w przypadku, gdy dany jest wykres funkcji $y = f(x)$ oraz podać własności tych funkcji w oparciu o dane własności funkcji $y = f(x)$; potrafi zapisać wzór funkcji, której wykres otrzymano w wyniku przekształcenia wykresu funkcji przez symetrię osiową względem osi OX, symetrię osiową względem osi OY, symetrię środkową względem początku układu współrzędnych, przesunięcie równoległe o dany wektor.	rozwiązywaniu zadań o średnim stopniu trudności	funkcji, którego sporządzenie wymaga kilku poznanych przekształceń potrafi stosować własności działań na wektorach w rozwiązywaniu zadań typowych o podwyższonym stopniu trudności potrafi stosować własności przekształceń geometrycznych przy rozwiązywaniu zadań o podwyższonym stopniu trudności	
Koniec II semestru				