

WYMAGANIA EDUKACYJNE

LICEUM IV-letnie - matematyka 1e - poziom rozszerzony – Dariusz Drabczyk

Klasę 1e dotyczą wpisy oznaczone jako:

ZBIORY I LICZBY RZECZYWISTE – (ZR),
 WYRAŻENIA ALGEBRAICZNE – (WA),
 FUNKCJE – (F),
 FUNKCJA LINIOWA – (FL),
 UKŁADY RÓWNAŃ LINIOWYCH – (UR),
 GEOMETRIA – POJĘCIA PODSTAWOWE I TRÓJKĄTY – (G1)
 TRYGONOMETRIA KĄTA OSTREGO – (T1)

Przypisanie wymagań do poszczególnych ocen szkolnych:

ocena dopuszczająca – wymagania na poziomie (2)
 ocena dostateczna – wymagania na poziomie (2) i (3)
 ocena dobra – wymagania na poziomie (2), (3) i (4)
 ocena bardzo dobra – wymagania na poziomie (2), (3), (4) i (5)
 ocena celująca – wymagania na poziomie (2), (3), (4), (5) i (6)

WYMAGANIA NA POZIOMIE (2)

Uczeń

- (ZR) potrafi odróżnić zdanie logiczne od innej wypowiedzi;
- (ZR) umie określić wartość logiczną zdania prostego;
- (ZR) potrafi zanegować zdanie proste i określić wartość logiczną zdania zanegowanego;
- (ZR) potrafi rozpoznać zdania w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności zdań;
- (ZR) zna takie pojęcia, jak: zbiór pusty, zbiory równe, podzbiór zbioru, zbiór skończony, nieskończony;
- (ZR) zna symbolikę matematyczną dotyczącą zbiorów;
- (ZR) potrafi podać przykłady zbiorów (w tym przykłady zbiorów skończonych oraz nieskończonych);
- (ZR) potrafi określić relację pomiędzy elementem i zbiorem;
- (ZR) potrafi określać relacje pomiędzy zbiorami (równość zbiorów, zawieranie się zbiorów, rozłączność zbiorów);
- (ZR) zna definicję sumy, iloczynu, różnicy zbiorów;
- (ZR) potrafi wyznaczać sumę, iloczyn i różnicę zbiorów skończonych;
- (ZR) zna symboliczne oznaczenia zbiorów liczbowych;
- (ZR) potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną podzbiorów zbioru liczb rzeczywistych;
- (ZR) zna pojęcia: liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej, niewymiernej;
- (ZR) potrafi rozróżniać liczby naturalne, całkowite, wymierne, niewymierne;
- (ZR) potrafi przedstawić liczbę wymierną w postaci ułamka zwykłego i w postaci rozwinięcia dziesiętnego;
- (ZR) potrafi zaznaczać liczby wymierne na osi liczbowej;
- (ZR) zna definicję wartości bezwzględnej;
- (ZR) umie obliczyć wartość bezwzględną liczby;
- (ZR) potrafi wskazać liczby pierwsze i liczby złożone;
- (ZR) zna i potrafi stosować cechy podzielności liczb naturalnych (przez 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10);
- (ZR) potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb naturalnych;
- (ZR) zna definicję liczby całkowitej parzystej oraz nieparzystej;
- (ZR) potrafi porównywać liczby rzeczywiste;
- (ZR) potrafi podać liczbę przeciwną oraz odwrotną do danej;
- (ZR) rozumie pojęcie przedziału;
- (ZR) rozpoznaje przedziały ograniczone i nieograniczone;
- (ZR) zna i rozumie pojęcie przedziału otwartego i domkniętego;
- (ZR) potrafi zapisać za pomocą przedziałów zbiory opisane nierównościami;
- (ZR) potrafi zaznaczyć na osi liczbowej podany przedział liczbowy;
- (ZR) potrafi wyznaczyć sumę, różnicę oraz część wspólną przedziałów;
- (ZR) potrafi sprawdzić, czy dana liczba należy do przedziału;

- (ZR) wie, co to jest równanie z jedną niewiadomą;
- (ZR) wie, co to jest nierówność z jedną niewiadomą;
- (ZR) zna definicję rozwiązania równania (nierówności) z jedną niewiadomą;
- (ZR) potrafi rozwiązywać równania z jedną niewiadomą metodą równań równoważnych;
- (ZR) potrafi rozwiązywać nierówności z jedną niewiadomą metodą nierówności równoważnych;
- (ZR) potrafi obliczyć procent danej liczby, a także wyznaczyć liczbę, gdy dany jest jej procent;
- (ZR) potrafi obliczyć, jakim procentem danej liczby jest druga dana liczba;
- (ZR) potrafi obliczyć błąd bezwzględny i błąd względny danego przybliżenia;
- (WA) zna pojęcia wyrażenia algebraicznego;
- (WA) rozumie zasadę redukcji wyrazów podobnych;
- (WA) potrafi dodawać i odejmować sumy algebraiczne;
- (WA) potrafi mnożyć sumy algebraiczne;
- (WA) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
- (WA) sprowadza wyrażenia algebraiczne do najprostszej postaci i oblicza ich wartości dla podanych wartości zmiennych;
- (WA) potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym;
- (WA) zna pojęcie pierwiastka arytmetycznego z liczby nieujemnej
- (WA) potrafi stosować prawa działań na pierwiastkach w obliczeniach;
- (WA) zna pojęcie średniej arytmetycznej,
- (F) potrafi odróżnić funkcję od innych przyporządkowań;
- (F) potrafi podać przykład funkcji;
- (F) potrafi opisywać funkcje na różne sposoby: wzorem, tabelką, grafem, opisem słownym;
- (F) potrafi naszkicować wykres funkcji liczbowej określonej słownie, grafem, tabelką, wzorem;
- (F) potrafi odróżnić wykres funkcji od krzywej, która wykresem funkcji nie jest;
- (F) potrafi określić dziedzinę funkcji liczbowej danej wzorem (w prostych przypadkach);
- (F) potrafi obliczyć miejsce zerowe funkcji liczbowej (w prostych przypadkach);
- (F) potrafi obliczyć wartość funkcji liczbowej dla danego argumentu, a także obliczyć argument funkcji, gdy dana jest jej wartość;
- (FL) wie, jaką zależność między dwiema wielkościami zmiennymi nazywamy proporcjonalnością prostą;
- (FL) potrafi wskazać współczynnik proporcjonalności;
- (FL) rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem proporcjonalności prostej;
- (FL) zna pojęcie i wzór funkcji liniowej;
- (FL) potrafi interpretować współczynniki we wzorze funkcji liniowej (monotoniczność, położenie wykresu funkcji liniowej w ćwiartkach układu współrzędnych, zależność współrzędnych punktu przecięcia wykresu z osią y od współczynnika b);
- (FL) potrafi sporządzić wykres funkcji liniowej danej wzorem;
- (FL) potrafi wyznaczyć algebraicznie i graficznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne, niedodatnie, nieujemne);
- (FL) potrafi sprawdzić algebraicznie, czy punkt o danych współrzędnych należy do wykresu funkcji liniowej;
- (FL) potrafi podać własności funkcji liniowej na podstawie wykresu tej funkcji;
- (UR) zna pojęcie równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- (UR) wie, że wykresem równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi jest prosta;
- (UR) zna pojęcie układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi;
- (UR) zna rozumie pojęcie układu równań liniowych z dwiema niewiadomymi;
- (UR) zna metody rozwiązywania układów równań liniowych: podstawiania i przeciwnych współczynników;
- (GI) zna figury podstawowe (punkt, prosta, płaszczyzna, przestrzeń) i potrafi zapisać relacje między nimi;
- (GI) potrafi obliczyć sumę miar kątów w wielokącie;
- (GI) zna i rozumie pojęcie współliniowości punktów;
- (GI) zna określenie kąta i podział kątów ze względu na ich miarę;
- (GI) umie określić położenie prostych na płaszczyźnie;
- (GI) wie, ile wynosi suma miar kątów w trójkącie;
- (T) zna definicje funkcji trygonometrycznych w trójkącie prostokątnym;
- (T) potrafi obliczyć wartości funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym o danych długościach boków;
- (T) zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;

WYMAGANIA NA POZIOMIE (3)

Uczeń

- (ZR) zna pojęcia kwantyfikatora ogólnego i kwantyfikatora szczegółowego;
- (ZR) potrafi określić wartości logiczne zdań złożonych;
- (ZR) potrafi odróżnić definicję od twierdzenia;
- (ZR) zna prawa De Morgana i potrafi je stosować;
- (ZR) potrafi rozłożyć liczbę naturalną na czynniki pierwsze;
- (ZR) potrafi wyznaczyć największy wspólny dzielnik i najmniejszą wspólną wielokrotność liczb naturalnych;
- (ZR) wyznaczać sumy, różnice i iloczyny więcej niż dwóch zbiorów;
- (ZR) zna i stosuje w obliczeniach kolejność działań i prawa działań w zbiorze liczb rzeczywistych;
- (ZR) potrafi wyznaczyć dopełnienie zbioru liczbowego skończonego w przestrzeni R ;
- (ZR) umie zamienić ułamek o rozwinięciu dziesiętnym nieskończonym okresowym na ułamek zwykły;
- (ZR) potrafi sprawnie wykonywać działania na ułamkach zwykłych i na ułamkach dziesiętnych;
- (ZR) zna definicję liczb względnie pierwszych;
- (ZR) potrafi oszacować wartość liczby niewymiernej;
- (ZR) potrafi zaznaczyć przedział na osi opisany za pomocą warunków;
- (ZR) wie, jakie równanie nazywamy równaniem sprzecznym, a jakie równaniem tożsamościowym;
- (ZR) wie, jaką nierówność nazywamy sprzeczną, a jaką nierównością tożsamościową;
- (ZR) potrafi podać przykład równania sprzecznego oraz równania tożsamościowego;
- (ZR) potrafi wskazać przykład nierówności sprecznej oraz nierówności tożsamościowej;
- (ZR) potrafi posługiwać się procentem w prostych zadaniach tekstowych (w tym wzrosty i spadki cen);
- (ZR) rozumie pojęcie punktu procentowego i potrafi się nim posługiwać;
- (ZR) potrafi odczytywać dane w postaci tabel i diagramów, a także przedstawiać dane w postaci diagramów procentowych;
- (ZR) potrafi obliczyć błąd procentowy przybliżenia;
- (ZR) potrafi określić, o ile procent dana wielkość jest większa (mniejsza) od innej wielkości;
- (WA) potrafi wyłączać wspólny czynnik z różnych wyrażeń;
- (WA) zna metodę grupowania wyrazów;
- (WA) potrafi posługiwać się wzorami skróconego mnożenia;
- (WA) potrafi mnożyć sumy algebraiczne;
- (WA) wykonuje działania na wyrażeniach, które zawierają wzory skróconego mnożenia;
- (WA) potrafi usuwać niewymierność z mianownika ułamka;
- (WA) zna definicję logarytmu i potrafi obliczać logarytmy bezpośrednio z definicji;
- (WA) zna pojęcia: podstawa logarytmu, liczba logarytmowana;
- (WA) potrafi wykonywać działania na potęgach o wykładniku naturalnym, całkowitym i wymiernym;
- (WA) usunąć niewymierność z mianownika, który jest pierwiastkiem kwadratowym;
- (WA) zna pojęcie średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb
- (F) potrafi określić zbiór wartości funkcji w prostych przypadkach (np. w przypadku, gdy dziedziną funkcji jest zbiorem skończonym);
- (F) potrafi na podstawie wykresu funkcji liczbowej odczytać jej własności, takie jak: }dziedzina funkcji,} zbiór wartości funkcji, }miejsce zerowe funkcji,} argument funkcji, gdy dana jest wartość funkcji, wartość funkcji dla danego argumentu,} przedziały, w których funkcja jest rosnąca, malejąca, stała,} zbiór argumentów, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie, ujemne, niedodatnie, nieujemne, najmniejszą oraz największą wartość funkcji;
- (FL) zna twierdzenie o współczynniku kierunkowym (wzór);
- (FL) potrafi znaleźć wzór funkcji liniowej o zadanych własnościach;
- (FL) potrafi napisać wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o jej wykresie;
- (FL) potrafi naszkicować wykres funkcji kawałkami liniowej i na jego podstawie omówić własności danej funkcji;
- (FL) potrafi wyznaczyć algebraicznie miejsca zerowe funkcji kawałkami liniowej oraz współrzędne punktu wspólnego wykresu funkcji i osi OY ;
- (FL) potrafi wyznaczyć algebraicznie zbiór tych argumentów, dla których funkcja kawałkami liniowa przyjmuje wartości dodatnie (ujemne);
- (FL) potrafi obliczyć wartość funkcji kawałkami liniowej dla podanego argumentu;

- (UR) potrafi rozwiązywać algebraicznie (metodą przez podstawienie oraz metodą przeciwnych współczynników) układy dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi;
- (UR) potrafi sprawdzić, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań liniowych;
- (GI) zna pojęcie figury wypukłej i wklęsłej; potrafi podać przykłady takich figur;
- (GI) zna pojęcie figury ograniczonej i figury nieograniczonej, potrafi podać przykłady takich figur;
- (GI) zna pojęcie kątów przyległych i kątów wierzchołkowych oraz potrafi zastosować własności tych kątów w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) rozumie pojęcie odległości, umie wyznaczyć odległość dwóch punktów, punktu od prostej;
- (GI) zna pojęcie dwusiecznej kąta i symetralnej odcinka, potrafi zastosować własność dwusiecznej kąta oraz symetralnej odcinka w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) umie skonstruować dwusieczną danego kąta i symetralną danego odcinka;
- (GI) zna własności kątów utworzonych między dwiema prostymi równoległymi, przeciętymi trzecią prostą i umie zastosować je w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) potrafi uzasadnić równoległość dwóch prostych, znajdując równe kąty odpowiadające;
- (GI) zna warunek na długość odcinków, z których można zbudować trójkąt;
- (GI) zna twierdzenie Pitagorasa i umie je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna trzy cechy przystawania trójkątów i potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna cechy podobieństwa trójkątów; potrafi je stosować do rozpoznawania trójkątów podobnych i przy rozwiązaniach prostych zadań;
- (GI) umie obliczyć skalę podobieństwa trójkątów podobnych;
- (GI) zna pojęcie łamanej, łamanej zwyczajnej, łamanej zwyczajnej zamkniętej;
- (GI) zna definicję wielokąta;
- (GI) wie, jaki wielokąt nazywamy foremnym;
- (GI) potrafi uzasadnić, że symetralna odcinka jest zbiorem punktów płaszczyzny równoodległych od końców odcinka;
- (GI) zna definicję wektora na płaszczyźnie (bez układu współrzędnych);
- (GI) wie, jakie wektory są równe, a jakie przeciwne;
- (GI) potrafi wektory dodawać, odejmować i mnożyć przez liczbę;
- (T) potrafi korzystać z przybliżonych wartości funkcji trygonometrycznych (odczytanych z tablic lub obliczonych za pomocą kalkulatora);
- (T) potrafi rozwiązywać trójkąty prostokątne;
- (T) potrafi obliczać wartości wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne kątów o miarach 30° , 45° , 60° ;
- (T) zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- (T) potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;

WYMAGANIA NA POZIOMIE (4)

Uczeń

- (ZR) potrafi uzasadnić fałsz zdania prostego poprzedzonego kwantyfikatorem ogólnym (podać kontrprzykład);
- (ZR) potrafi zbudować zdania złożone w postaci koniunkcji, alternatywy, implikacji i równoważności;
- (ZR) zna zasadę dowodzenia wprost;
- (ZR) potrafi symbolicznie zapisać zdanie z kwantyfikatorem;
- (ZR) potrafi ocenić wartość logiczną prostego zdania z kwantyfikatorem;
- (ZR) potrafi podać zaprzeczenie prostego zdania z kwantyfikatorem;
- (ZR) potrafi podać kontrprzykład, jeśli twierdzenie jest fałszywe;
- (ZR) potrafi budować zdania złożone i oceniać ich wartości logiczne;
- (ZR) potrafi podać przykłady zbiorów A i B, jeśli dana jest suma, iloczyn albo różnica tych zbiorów;
- (ZR) zna pojęcie dopełnienia zbioru i potrafi zastosować je w działaniach na zbiorach;
- (ZR) zna i stosuje w obliczeniach zależność dotyczącą liczb naturalnych różnych od zera $NWD(a,b) \cdot NWW(a, b) = a \cdot b$;
- (ZR) potrafi wykonać dzielenie z resztą w zbiorze liczb całkowitych ujemnych;
- (ZR) potrafi podać zapis symboliczny wybranych liczb, np. liczby parzystej, liczby nieparzystej, liczby podzielnej przez daną liczbę całkowitą, wielokrotności danej liczby; zapis liczby, która w wyniku dzielenia przez daną liczbę całkowitą daje wskazaną resztę;
- (ZR) umie podać część całkowitą każdej liczby rzeczywistej i część ułamkową liczby wymiernej;

- (ZR) wykonywać działania na więcej niż dwóch przedziałach liczbowych;
- (ZR) zna twierdzenia pozwalające przekształcać w sposób równoważny równania i nierówności;
- (ZR) wie, kiedy dwa równania (dwie nierówności) są równoważne i potrafi wskazać równania (nierówności) równoważne;
- (ZR) rozumie zmiany bankowych stóp procentowych i umie wyrażać je w punktach procentowych (oraz bazowych);
- (ZR) potrafi odczytywać dane przedstawione w tabeli lub na diagramie i przeprowadzać analizę procentową przedstawionych danych;
- (ZR) potrafi posługiwać się procentem w zadaniach tekstowych (podatki, kredyty i lokaty);
- (ZR) rozumie budowę twierdzenia matematycznego; potrafi wskazać jego założenie i tezę;
- (WA) zna prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych i stosuje je w obliczeniach;
- (WA) potrafi obliczać pierwiastki stopnia nieparzystego z liczb ujemnych;
- (WA) potrafi przeprowadzić dowód niewymierności;
- (WA) potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych,
- (WA) usunąć niewymierność z mianownika, który jest sumą lub różnicą zawierającą w zapisie pierwiastek kwadratowy;
- (WA) potrafi wyznaczyć ze wzoru wskazaną zmienną;
- (WA) zna pojęcie średniej ważonej i średniej geometrycznej liczb
- (WA) zna pojęcie logarytmu dziesiętnego;
- (WA) zna i rozumie twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi, zamianie podstawy logarytmu;
- (WA) potrafi wykonywać proste działania z wykorzystaniem twierdzenia o: logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu, logarytmie potęgi;
- (F) potrafi interpretować informacje na podstawie wykresów funkcji lub ich wzorów (np. dotyczące różnych zjawisk przyrodniczych, ekonomicznych, socjologicznych, fizycznych);
- (F) potrafi przetwarzać informacje dane w postaci wzoru lub wykresu funkcji;
- (F) potrafi podać argumenty, dla których wartości funkcji spełniają określone warunki;
- (F) 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;
- (F) potrafi obliczyć miejsca zerowe funkcji opisanej wzorem;
- (F) potrafi stosować wiadomości o funkcji do opisywania zależności w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym;
- (F) potrafi podać opis matematyczny prostej sytuacji w postaci wzoru funkcji;
- (F) potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;
- (F) potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze;
- (FL) potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;
- (FL) potrafi napisać wzór funkcji liniowej, której wykres jest równoległy do wykresu danej funkcji liniowej i przechodzi przez punkt o danych współrzędnych;
- (UR) potrafi rozwiązywać zadania tekstowe prowadzące do układów równań liniowych;
- (UR) zna pojęcia: układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny i umie podać ich interpretację geometryczną;
- (UR) umie rozpoznać układy równań: oznaczonych, nieoznaczonych, sprzecznych;
- (UR) potrafi przedstawić ilustrację graficzną układu równań oznaczonych, nieoznaczonych,
- (GI) zna twierdzenie Talesa; potrafi je stosować do podziału odcinka w danym stosunku, do konstrukcji odcinka o danej długości, do obliczania długości odcinka w prostych zadaniach;
- (GI) zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa i potrafi je stosować do uzasadnienia równoległości odpowiednich odcinków lub prostych;
- (GI) zna wnioski z twierdzenia Talesa i potrafi je stosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna podział trójkątów ze względu na boki i kąty;
- (GI) zna twierdzenie dotyczące odcinka łączącego środki dwóch boków trójkąta i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa i wykorzystuje je do sprawdzenia, czy dany trójkąt jest prostokątny;
- (GI) umie określić na podstawie długości boków trójkąta, czy trójkąt jest ostrokątny, czy rozwartokątny;

- (GI) umie narysować wysokości w trójkącie i wie, że wysokości (lub ich przedłużenia) przecinają się w jednym punkcie – ortocentrum;
- (GI) zna twierdzenie o środkowych w trójkącie oraz potrafi je zastosować przy rozwiązywaniu prostych zadań;
- (GI) zna pojęcie środka ciężkości trójkąta;
- (GI) zna twierdzenie o symetralnych boków w trójkącie;
- (GI) zna i potrafi stosować wzór na liczbę przekątnych wielokąta;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące sumy miar kątów wewnętrznych wielokąta wypukłego;
- (GI) potrafi udowodnić, że suma miar kątów zewnętrznych wielokąta wypukłego jest stała;
- (GI) zna zależności między bokami w trójkącie (nierówności trójkąta) i stosuje je przy rozwiązywaniu zadań;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie o odcinku łączącym środki boków w trójkącie;
- (GI) potrafi uzasadnić, że każdy punkt należący do dwusiecznej kąta leży w równej odległości od ramion tego kąta;
- (GI) potrafi stosować cechy podobieństwa trójkątów do rozwiązania zadań z wykorzystaniem innych, wcześniej poznanych własności;
- (GI) potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności dotyczące trójkątów, z zastosowaniem poznanych do tej pory twierdzeń;
- (GI) zna prawa dotyczące działań na wektorach;
- (T) zna zależności między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta ostrego;
- (T) potrafi obliczyć wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych kąta wypukłego, gdy dana jest jedna z nich;

WYMAGANIA NA POZIOMIE (5)

Uczeń

- (ZR) potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zdań logicznych;
- (ZR) potrafi wnioskować o wartościach zdań składowych wybranych zdań złożonych na podstawie informacji o wartościach logicznych zdań złożonych;
- (ZR) potrafi stosować wiadomości z logiki do wnioskowania matematycznego;
- (ZR) zna prawo negacji implikacji i potrafi je stosować w praktyce;
- (ZR) potrafi, na podstawie implikacji prostej, utworzyć implikację odwrotną, przeciwną oraz przeciwstawną;
- (ZR) wie, że równoważne są implikacje: prosta i przeciwstawną oraz odwrotną i przeciwną;
- (ZR) potrafi negować zdania złożone;
- (ZR) potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń zapisanych w postaci równoważności;
- (ZR) potrafi sprawnie posługiwać się symboliką matematyczną dotyczącą zbiorów;
- (ZR) potrafi przeprowadzić proste dowody, w tym dowody „nie wprost”, dotyczące własności liczb rzeczywistych;
- (ZR) potrafi wykazać podzielność liczb całkowitych, zapisanych symbolicznie;
- (WA) zna związki między średnimi;
- (WA) potrafi zamienić podstawę logarytmu;
- (WA) potrafi budować i nazywać wyrażenia algebraiczne o złożonej konstrukcji;
- (WA) potrafi rozłożyć wyrażenia na czynniki metodą grupowania wyrazów lub za pomocą wzorów skróconego mnożenia;
- (WA) potrafi zapisać wyrażenie algebraiczne w postaci iloczynu sum algebraicznych, w sytuacjach wymagających nietypowego pogrupowania wyrazów;
- (WA) sprawnie przekształca wyrażenia algebraiczne zawierające potęgi i pierwiastki;
- (WA) sprawnie zamienia pierwiastki arytmetyczne na potęgi o wykładniku wymiernym i odwrotnie;
- (WA) sprawnie wykonywać działania na potęgach o wykładniku rzeczywistym;
- (WA) potrafi wyłączać wspólną potęgę poza nawias;
- (WA) potrafi oszacować wartość potęgi o wykładniku rzeczywistym;
- (WA) potrafi przeprowadzić dowód niewymierności
- (WA) porównywać wyrażenia zawierające pierwiastki;
- (WA) sprawnie przekształca wzory matematyczne, fizyczne i chemiczne;
- (WA) potrafi wykonywać przekształcenia wzorów wymagające skomplikowanych operacji;

- (WA) stosuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną i średnią geometryczną w zadaniach tekstowych;
- (WA) zna i potrafi stosować własności logarytmów w obliczeniach;
- (WA) rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem definicji logarytmu;
- (WA) potrafi przekształcić wyrażenia z logarytmami;
- (WA) potrafi zapisywać wyrażenia z logarytmami z postaci jednego logarytmu;
- (WA) potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
- (WA) potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów;
- (WA) potrafi sprawnie działać na wyrażeniach zawierających potęgi i pierwiastki z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia;
- (WA) potrafi sprawnie rozkładać wyrażenia zawierające potęgi i pierwiastki na czynniki, stosując jednocześnie wzory skróconego mnożenia i metodę grupowania wyrazów;
- (F) potrafi naszkicować wykres funkcji o zadanych własnościach;
- (F) potrafi (na podstawie definicji) udowodnić, że funkcja jest rosnąca (malejąca) w danym zbiorze;
- (F) zna definicję funkcji parzystej oraz nieparzystej;
- (F) potrafi zbadać na podstawie definicji parzystość (nieparzystość) danej funkcji;
- (F) potrafi dopasować wykres funkcji do jej opisu słownego;
- (F) rozwiązywać zadania praktyczne z zastosowaniem własności funkcji;
- (FL) potrafi stosować wiadomości o funkcji liniowej do opisu zjawisk z życia codziennego (podać opis matematyczny zjawiska w postaci wzoru funkcji liniowej, odczytać informacje z wykresu lub wzoru, zinterpretować je, przeanalizować i przetworzyć);
- (FL) potrafi udowodnić, na podstawie definicji, niektóre własności funkcji liniowej, takie jak: monotoniczność, różnowartościowość itp.;
- (FL) potrafi wyznaczać parametr we współczynnikach wzoru funkcji liniowej, znając jej miejsce zerowe lub punkt należący do jej wykresu;
- (FL) rozwiązywać trudniejsze zadania z kontekstem praktycznym dotyczące funkcji liniowej
- (UR) potrafi opisać zbiór rozwiązań układu nieoznaczonego;
- (UR) potrafi opisywać treści zadań problemowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;
- (UR) potrafi wyznaczać wartość parametru, aby rozwiązaniem układu była wskazana para liczb;
- (UR) potrafi opisywać treści zadań niestandardowych za pomocą układów równań oraz przedstawiać ich rozwiązania;
- (GI) zna i umie zastosować w zadaniach własność wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
- (GI) potrafi udowodnić proste własności trójkątów, wykorzystując cechy przystawiania trójkątów;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie o symetralnych boków;
- (GI) potrafi rozwiązywać zadania geometryczne, wykorzystując cechy podobieństwa trójkątów, twierdzenie o polach figur podobnych;
- (GI) potrafi rozwiązywać zadania dotyczące trójkątów, w których wykorzystuje twierdzenia poznane wcześniej (tw. Pitagorasa, tw. Talesa);
- (GI) potrafi stosować wiedzę o wektorach w rozwiązywaniu zadań geometrycznych;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie o środkowych w trójkącie;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie dotyczące wysokości w trójkącie prostokątnym, poprowadzonej na przeciwprostokątną;
- (GI) potrafi udowodnić twierdzenie Pitagorasa oraz twierdzenie Talesa z wykorzystaniem pól odpowiednich trójkątów;
- (T) potrafi skonstruować kąt, jeżeli dana jest wartość jednej z funkcji trygonometrycznych;
- (T) potrafi przeprowadzać dowody tożsamości trygonometrycznych;
- (T) potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym stosując trygonometrię kąta ostrego;
- (T) potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wiedzę o figurach geometrycznych oraz trygonometrię kąta ostrego;
- (T) potrafi rozwiązywać zadania o średnim stopniu trudności, wykorzystując wcześniej zdobytą wiedzę (np. wzory skróconego mnożenia) oraz trygonometrię kąta ostrego;

Uczeń

- (ZR) zna pojęcie mocy zbioru;
- (ZR) stosuje w sytuacji zadania różne prawa logiczne i rachunku zbiorów
- (ZR) potrafi stosować działania na zbiorach do wnioskowania na temat własności tych zbiorów;
- (ZR) potrafi rozwiązywać zadania tekstowe o podwyższonym stopniu trudności, dotyczące własności liczb rzeczywistych;
- (WA) zna interpretację geometryczną przedstawiającą związki między średnimi
- (WA) potrafi używać własności średnich do rozwiązywania zadań
- (WA) potrafi rozwiązywać nietypowe zadania z zastosowaniem poznanych twierdzeń;
- (WA) potrafi wykorzystać pojęcie logarytmu w zadaniach praktycznych;
- (WA) potrafi rozwiązywać niestandardowe zadania tekstowe z kontekstem praktycznym z zastosowaniem potęg
- (WA) potrafi przeprowadzać dowody twierdzeń o niestandardowej treści;
- (WA) potrafi rozwiązywać zadania z kontekstem praktycznym z zastosowaniem własności logarytmów;
- (F) potrafi (na podstawie definicji) wykazać różnowartościowość danej funkcji;
- (F) potrafi rozwiązywać nietypowe zadania dotyczące własności funkcji;
- (FL) potrafi przeprowadzić dyskusję liczby rozwiązań równania liniowego z parametrem (z dwoma parametrami) interpretującego liczbę miejsc zerowych/monotoniczność funkcji liniowej;
- (FL) rozwiązuje zadania nietypowe dotyczące funkcji liniowej o podwyższonym stopniu trudności
- (UR) potrafi rozwiązać układy trzech (i więcej) układów równań liniowych z trzema (czterema) niewiadomymi;
- (UR) potrafi wyznaczyć wartość parametru dla którego podany układ równań jest oznaczony, nieoznaczony albo sprzeczny;
- (GI) potrafi rozwiązywać nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności dotyczące odcinków, prostych, półprostych, kątów i kół, w tym z zastosowaniem poznanych twierdzeń;
- (GI) zna i potrafi udowodnić twierdzenie o dwusiecznych kątów przyległych;
- (GI) umie udowodnić własności figur geometrycznych w oparciu o poznane twierdzenia;
- (GI) potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, dotyczących trójkątów, z wykorzystaniem poznanych twierdzeń;
- (GI) potrafi rozwiązywać nietypowe zadania geometryczne o podwyższonym stopniu trudności z wykorzystaniem poznanych pojęć geometrii;
- (T) potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności, wymagające niekonwencjonalnych pomysłów i metod.