**Plan wynikowy z rozkładem materiału dla branżowej szkoły II stopnia dla absolwentów szkoły podstawowej**

**Propozycja realizacji podstawy programowej z matematyki w pierwszym roku nauki BS II przygotowującej do matury.**

Zgodnie z ramowym planem nauczania na rok szkolny przypada ok. 140 godzin lekcyjnych matematyki. Prezentowany rozkład materiału jest autorską propozycją dla 1 klasy branżowej szkoły II stopnia skierowaną do uczniów, którzy ukończyli szkołę podstawową i następnie branżową szkołę I stopnia.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr lekcji** | **Temat lekcji** | **Wymagania szczegółowe z podstawy programowej dla branżowej szkoły II stopnia dla absolwentów szkoły podstawowej** | **Efekty kształcenia. Uczeń:** | **Zagadnienia zawarte w podręcznikach *To się liczy!* (BS I) dla absolwentów szkoły podstawowej**  **Zrealizowane w BS I** | **Zagadnienia do omówienia z podręcznika *MATeMAtyka* ZP (LO) dla absolwentów szkoły podstawowej**  **Do zrealizowania w BS II** |
| **LICZBY RZECZYWISTE – 15 h** | | | | | |
| 1–2 | Liczby naturalne Liczby całkowite Liczby wymierne | I. Liczby rzeczywiste. 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 resztę̨ 3, to jej trzecia potęga przy dzieleniu przez 5 daje resztę 2;  3) stosuje związek pierwiastkowania z potęgowaniem oraz prawa działań na potęgach i pierwiastkach;  4) stosuje własności monotoniczności potęgowania, w szczególności własności:  jeśli oraz , to , zaś gdy i , to ;  5) stosuje interpretację geometryczną i algebraiczną wartości bezwzględnej, rozwiązuje równania i nierówności typu, , |;  6) stosuje związek logarytmowania z potęgowaniem, posługuje się̨ wzorami na logarytm iloczynu, logarytm ilorazu i logarytm potęgi. | * rozpoznaje liczby naturalne, liczby całkowite i liczby wymierne wśród podanych liczb * wymienia dzielniki liczby naturalnej * podaje przykłady liczb pierwszych, liczb parzystych i nieparzystych * stosuje cechy podzielności liczb naturalnych * rozkłada liczby naturalne na czynniki pierwsze * znajduje NWD i NWW dwóch liczb * wykonuje działania na liczbach wymiernych * przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb | Podręcznik *To się liczy!* *1*:  Liczby naturalne, s. 9–11 Liczby całkowite, s. 12–14 Liczby wymierne, s. 15–19 | Podręcznik *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Liczby naturalne, s. 10–14  Liczby całkowite. Liczby wymierne, s. 15–17  Wiadomości:   * definicja dzielnika liczby naturalnej * definicja liczby pierwszej * cechy podzielności liczb naturalnych * definicja liczby parzystej  i nieparzystej * rozkład liczby naturalnej na czynniki pierwsze * twierdzenie o rozkładzie liczby na czynniki pierwsze * wyznaczanie NWD i NWW dwóch liczb * pojęcie liczby całkowitej * definicja liczby wymiernej * kolejność wykonywania działań |
| 3 | Liczby niewymierne | * wskazuje liczby niewymierne wśród podanych liczb * konstruuje odcinki o długościach niewymiernych * zaznacza na osi liczbowej punkt odpowiadający liczbie niewymiernej * wykazuje, dobierając odpowiednio przykłady, że suma, różnica, iloczyn oraz iloraz liczb niewymiernych nie muszą być liczbami niewymiernymi * szacuje wartości liczb niewymiernych |  | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Liczby niewymierne,  s. 18–20  Wiadomości:   * pojęcie liczby niewymiernej * konstruowanie odcinków  o długościach niewymiernych * zbiór liczb rzeczywistych |
| 4–5 | Wartość bezwzględna | * oblicza wartość bezwzględną danej liczby * upraszcza wyrażenia z wartością bezwzględną * rozwiązuje elementarne równania i nierówności z wartością bezwzględną, stosując interpretację geometryczną | *To się liczy!* 1:  Przybliżenia, s. 26–29 | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Wartość bezwzględna,  s. 91–94  Wiadomości:   * definicja wartości bezwzględnej * interpretacja geometryczna wartości bezwzględnej |
| 6–7 | Potęga o wykładniku całkowitym | * oblicza wartość potęgi liczby o wykładniku naturalnym  i całkowitym ujemnym * porządkuje liczby zapisane w postaci potęg, korzystając   z własności potęg   * stosuje prawa działań na potęgach do obliczania wartości wyrażeń * stosuje prawa działań na potęgach do upraszczania wyrażeń algebraicznych * porównuje liczby zapisane w postaci potęg | *To się liczy!**1*:  Potęga o wykładniku naturalnym, s. 33–36  Potęga o wykładniku całkowitym, s. 37–40 | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Potęga o wykładniku całkowitym, s. 33–35  Wiadomości:   * definicja potęgi o wykładniku naturalnym * definicja potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym * twierdzenia o działaniach   na potęgach o wykładnikach całkowitych |
| 8–9 | Potęga o wykładniku wymiernym | * zapisuje pierwiastek *n*-tego stopnia w postaci potęgi   o wykładniku   * oblicza potęgi o wykładnikach wymiernych * zapisuje daną liczbę w postaci potęgi o wykładniku wymiernym * upraszcza wyrażenia, stosując prawa działań na potęgach |  | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Potęga o wykładniku wymiernym, s. 36–39  Wiadomości:   * definicja potęgi o wykładniku liczby nieujemnej * definicja potęgi o wykładniku wymiernym liczby dodatniej * prawa działań na potęgach o wykładnikach wymiernych |
| 10–11 | Logarytm i jego własności | * oblicza logarytm danej liczby * stosuje do obliczeń równości wynikające z definicji logarytmu * wyznacza podstawę logarytmu, gdy dana jest wartość logarytmu * podaje odpowiednie założenia dla podstawy logarytmu oraz liczby logarytmowanej * stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu oraz potęgi do obliczania wartości wyrażeń z logarytmami * stosuje twierdzenie o logarytmie iloczynu, ilorazu i potęgi do uzasadniania równości wyrażeń * uzasadnia podstawowe własności logarytmów |  | *MATeMAtyka* *1* (ZP)  Logarytm i jego własności,  s. 40–43  Wiadomości:   * definicja logarytmu dziesiętnego * definicja logarytmu o podstawie z liczby dodatniej * własności logarytmu:   , ,  gdzie   * twierdzenia o logarytmie iloczynu, logarytmie ilorazu oraz logarytmie potęgi * skala Richtera jako przykład skali logarytmicznej |
| 12–13 | Powtórzenie wiadomości |  |  | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe,  s. 49–53  Przed obowiązkową maturą z matematyki, s. 54  *MATeMAtyka 2* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe –  zad. 9–10, s. 151  Przed obowiązkową maturą z matematyki – zad. 3, s. 154 |
| 14–15 | Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  |
| **FUNKCJE – 10 h** | | | | | |
| 1–2 | Szkicowanie wykresu funkcji – powtórzenie | V. Funkcje. Uczeń:  1) 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;  2) wykorzystuje własności funkcji liniowej, kwadratowej i funkcji do rozwiazywania zadań, również w zastosowaniach praktycznych;  [...]  XIII. Optymalizacja i rachunek różniczkowy.  Uczeń rozwiązuje zadania optymalizacyjne w sytuacjach dających się opisać funkcją kwadratową. | * szkicuje wykres oraz podaje własności funkcji liniowych i kwadratowych określonych wzorem * szkicuje wykres i podaje własności funkcji * szkicuje wykres funkcji określonej różnymi wzorami na różnych przedziałach | *To się liczy!**1*:  Wykres funkcji liniowej, s. 151–155  *To się liczy! 2*:  Wykres funkcji kwadratowej, s. 35–53  *To się liczy! 3*:  Wykres funkcji , s. 22–25 | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Szkicowanie wykresów funkcji (1) i (2), s. 140–148  Wiadomości:   * wykres funkcji |
| 3– 4 | Funkcja liniowa – zastosowania | * przeprowadza analizę zadania z treścią, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność liniową lub wzór funkcji liniowej * rozwiązuje ułożone przez siebie równanie (nierówność) lub analizuje własności funkcji liniowej * przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź |  | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Funkcja liniowa – zastosowania, s. 212–214  Wiadomości:   * tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne |
| 5–6 | Funkcja kwadratowa – zastosowania | * stosuje pojęcia najmniejszej i największej wartości funkcji * wyznacza najmniejszą i największą wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym * stosuje własności funkcji kwadratowej do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych * przeprowadza analizę zadania tekstowego, a następnie zapisuje odpowiednie równanie, nierówność lub funkcję kwadratową opisujące daną zależność * znajduje rozwiązanie, które spełnia ułożone przez niego warunki * przeprowadza analizę wyniku i podaje odpowiedź | *To się liczy! 2*:  Wartość najmniejsza i największa funkcji kwadratowej, s. 54–57 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Funkcja kwadratowa – zastosowania (1) i (2),  s. 41–46  Wiadomości:   * zastosowanie funkcji kwadratowej * najmniejsza i największa wartość funkcji kwadratowej w przedziale domkniętym * tworzenie modelu matematycznego opisującego przedstawione zagadnienie praktyczne |
| 7–8 | Powtórzenie wiadomości |  |  | *MATeMAtyka 2* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe, s. 49–53:  zestaw I, zad. 11–14;  zestaw II, zad. 9 –10.  Przed obowiązkową maturą z matematyki – zad. 3, 6–8,  s. 54 |
| 9–10 | Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  |  |
| **WIELOMIANY – 18 h** | | | | | |
| 1 | Stopień i współczynniki wielomianu | II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:  1) stosuje wzory skróconego mnożenia:  2) dodaje, odejmuje i mnoży wielomiany jednej i wielu zmiennych;  3) rozkłada wielomiany na czynniki metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias oraz metodą grupowania wyrazów w przypadkach nie trudniejszych niż rozkład wielomianu ;  4) znajduje pierwiastki całkowite wielomianu o współczynnikach całkowitych;  5) dzieli wielomian jednej zmiennej przez dwumian postaci ;  [...]  III. Równania. Uczeń:  1) rozwiązuje równania wielomianowe, które dają się doprowadzić do równania kwadratowego, w szczególności równania dwukwadratowe;  2) rozwiązuje równania wielomianowe postaci dla wielomianów doprowadzonych do postaci iloczynowej lub takich, które dają się doprowadzić do postaci iloczynowej metodą wyłączania wspólnego czynnika przed nawias lub metodą grupowania;  [...] | * podaje przykład wielomianu, określa jego stopień i odczytuje wartości jego współczynników * zapisuje wielomian określonego stopnia o danych współczynnikach * zapisuje wielomian w sposób uporządkowany * oblicza wartość wielomianu dla danego argumentu * wyznacza brakujące współrzędne punktu należącego do wykresu danego wielomianu * sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu danego wielomianu * wyznacza współczynniki wielomianu spełniającego dane warunki |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Stopień i współczynniki wielomianu, s. 56–58  Wiadomości:   * definicje jednomianu, dwumianu, trójmianu, wielomianu * stopień jednomianu i wielomianu * współczynniki wielomianu, wyraz wolny wielomianu * pojęcie wielomianu zerowego * porządkowanie wielomianu |
| 2 | Dodawanie i odejmowanie wielomianów | * wyznacza sumę wielomianów * wyznacza różnicę wielomianów * określa stopień sumy i różnicy wielomianów * szkicuje wykres wielomianu będącego sumą jednomianów stopnia pierwszego i drugiego * odczytuje informacje z danego wykresu wielomianu * wyznacza sumę i różnicę wielomianów wielu zmiennych * stosuje wielomian do opisania np. pola powierzchni prostopadłościanu i określa dziedzinę tego wielomianu * oblicza wartość wielomianu dwóch (trzech) zmiennych dla danych argumentów |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Dodawanie i odejmowanie wielomianów, s. 59–63  Wiadomości:   * dodawanie wielomianów * odejmowanie wielomianów * stopień sumy i różnicy wielomianów * wielomian dwóch (trzech) zmiennych |
| 3 | Mnożenie wielomianów | * określa stopień iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia * wyznacza iloczyn danych wielomianów * podaje współczynnik przy najwyższej potędze oraz wyraz wolny iloczynu wielomianów bez wykonywania mnożenia wielomianów * wyznacza iloczyn wielomianów wielu zmiennych |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Mnożenie wielomianów,  s. 64–67  Wiadomości:   * mnożenie wielomianów * stopień iloczynu wielomianów |
| 4 | Wzory skróconego mnożenia | * stosuje wzory na sześcian sumy lub różnicy oraz wzory na sumę lub różnicę sześcianów * przekształca wyrażenie algebraiczne, stosując wzory skróconego mnożenia * stosuje wzory skróconego mnożenia do obliczania objętości sześcianu * wyprowadza wzory skróconego mnożenia * stosuje wzory skróconego mnożenia do dowodzenia twierdzeń |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Wzory skróconego mnożenia, s. 68–72  Wiadomości:   * wzory skróconego mnożenia:  (*a* *b*)³ oraz *a*³*b*³ * wzory:  oraz |
| 5–6 | Rozkład wielomianu na czynniki | * wyłącza wspólny czynnik przed nawias * stosuje wzory skróconego mnożenia do rozkładu wielomianu na czynniki * wykorzystuje rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki do rozkładu wielomianu na czynniki * stosuje metodę grupowania wyrazów do rozkładu wielomianu na czynniki * zapisuje wielomian w postaci iloczynu czynników możliwie najniższego stopnia |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Rozkład wielomianu na czynniki (1) i (2), s. 73–77  Wiadomości:   * rozkład wielomianu na czynniki: wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias, rozkład trójmianu kwadratowego na czynniki * zastosowanie wzorów skróconego mnożenia * metoda grupowania wyrazów * twierdzenie o rozkładzie wielomianu na czynniki |
| 7–8 | Równania wielomianowe | * rozwiązuje równanie wielomianowe * wyznacza punkty przecięcia wykresu wielomianu i prostej oraz dwóch wielomianów * podaje przykład wielomianu, gdy dane są jego stopień i pierwiastki |  | *MATeMAtyka 2* (ZP):  Równania wielomianowe,  s. 78–81  Wiadomości:   * pojęcie pierwiastka wielomianu * równanie wielomianowe |
| 9 | Dzielenie wielomianów | * dzieli wielomian przez dwumian * stosuje schemat Hornera * zapisuje wielomian w postaci * sprawdza poprawność wykonanego dzielenia |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Dzielenie wielomianów,  s. 82–85  Wiadomości:   * algorytm dzielenia wielomianów * podzielność wielomianów |
| 10–11 | Twierdzenie Bézouta | * sprawdza podzielność wielomianu przez dwumian *x – a* bez wykonywania dzielenia * wyznacza resztę z dzielenia wielomianu przez dwumian *x – a* * sprawdza, czy dana liczba jest pierwiastkiem wielomianu i wyznacza pozostałe pierwiastki * wyznacza wartość parametru tak, aby wielomian był podzielny przez dany dwumian * sprawdza podzielność wielomianu przez wielomian  (*x – p*)(*x– q*) bez wykonywania dzielenia |  | *MATeMAtyka 2* (ZP):  Twierdzenie Bézouta,  s. 87–90  Wiadomości:   * twierdzenie o reszcie * twierdzenie Bézouta |
| 12–13 | Pierwiastki całkowite wielomianu | * wskazuje liczby, które mogą być pierwiastkami całkowitymi wielomianu o współczynnikach całkowitych * rozwiązuje równanie wielomianowe z wykorzystaniem twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu * stosuje twierdzenia o pierwiastkach całkowitych wielomianu do rozkładu wielomianu na czynniki |  | *MATeMAtyka 2* (ZP):  Pierwiastki całkowite wielomianu, s. 91–93  Wiadomości:   * twierdzenie o pierwiastkach całkowitych wielomianu |
| 14 | Wielomiany – zastosowania | * opisuje wielomianem zależności dane w zadaniu i wyznacza dziedzinę tego wielomianu * rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując działania na wielomianach i równania wielomianowe |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Wielomiany – zastosowania, s. 95–96  Wiadomości:   * zastosowanie wielomianów do rozwiązywania zadań tekstowych |
| 15–16 | Powtórzenie wiadomości |  |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe,  s. 101–105  Przed obowiązkową maturą z matematyki, s. 106 |
| 17–18 | Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  |
| **WYRAŻENIA WYMIERNE – 17 h** | | | | | |
| 1 | Wyrażenia wymierne  i funkcje wymierne | II. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:  [...]  6) mnoży i dzieli wyrażenia wymierne;  7) dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne w przypadkach nie trudniejszych niż:  III. Równania. Uczeń:  [...]  3) rozwiązuje równania wymierne postaci , gdy wielomiany *V* (*x*) i *W* (*x*) są zapisane w postaci iloczynowej. | * wyznacza dziedzinę wyrażenia wymiernego * oblicza wartość wyrażenia wymiernego dla danej wartości zmiennej * upraszcza wyrażenia wymierne * wyznacza dziedzinę funkcji wymiernej * określa dziedzinę funkcji, w której wzorze występuje ułamek lub pierwiastek kwadratowy |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Wyrażenia wymierne i funkcje wymierne,  s. 118–121  Wiadomości:   * wyrażenie wymierne * dziedzina wyrażenia wymiernego * funkcja wymierna |
| 2–3 | Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych | * wyznacza dziedziny iloczynu oraz ilorazu wyrażeń wymiernych * mnoży wyrażenia wymierne, podając ich iloczyn w najprostszej postaci * dzieli wyrażenia wymierne, podając ich iloraz w najprostszej postaci |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych,  s. 123–125  Wiadomości:   * mnożenie i dzielenie wyrażeń wymiernych * dziedziny iloczynu i ilorazu wyrażeń wymiernych |
| 4–5 | Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych | * wyznacza dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych * dodaje i odejmuje wyrażenia wymierne, podając ich sumę i różnicę w najprostszej postaci * przekształca wzory, stosując działania na wyrażeniach wymiernych * wyznacza z danego wzoru wskazaną zmienną |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych,  s. 126–128  Wiadomości:   * dodawanie i odejmowanie wyrażeń wymiernych * dziedziny sumy i różnicy wyrażeń wymiernych * przekształcenia wzorów |
| 6–7 | Równania wymierne | * rozwiązuje równania wymierne typu , podaje i uwzględnia odpowiednie założenia * rozwiązuje równania wymierne, stosując wzory skróconego i podaje odpowiednie założenia |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Równania wymierne (1),  s. 129–130  Wiadomości:   * równania wymierne typu |
| 8–9 | Równania z wartością bezwzględną | * rozwiązuje równania postaci , wykorzystując odległość między liczbami na osi liczbowej * stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania równań typu * rozwiązuje proste równania wymierne ze znakiem wartości bezwzględnej |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Równania z wartością bezwzględną, s. 136–138  Wiadomości:   * równania z wartością bezwzględną |
| 10–11 | Nierówności z wartością bezwzględną | * rozwiązuje nierówności postaci: , , , , wykorzystując odległość między liczbami na osi liczbowej * stosuje własności wartości bezwzględnej do rozwiązywania nierówności typu: , , , * rozwiązuje proste nierówności wymierne ze znakiem wartości bezwzględnej |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Nierówności z wartością bezwzględną, s. 139–141  Wiadomości:   * nierówności z wartością bezwzględną |
| 12–13 | Wyrażenia wymierne – zastosowania | * stosuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych * wykorzystuje wielkości odwrotnie proporcjonalne do rozwiązywania zadań tekstowych dotyczących związku między drogą, prędkością i czasem |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Wyrażenia wymierne – zastosowania (1) i (2),  s. 142–146  Wiadomości:   * wykorzystuje wyrażenia wymierne do rozwiązywania zadań tekstowych (także osadzonych w kontekście praktycznym) * zastosowanie zależności |
| 14–15 | Powtórzenie wiadomości |  |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe,  s. 149–153  Przed obowiązkową maturą z matematyki, s. 154 |
| 16–17 | Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  |
| **TRYGONOMETRIA – 14 h** | | | | | |
| 1 | Funkcje trygonometryczne kąta ostrego – powtórzenie | VII. Trygonometria. Uczeń: 1) wykorzystuje definicję funkcji: sinus, cosinus i tangens dla katów od 0° do 180°; 2) korzysta z wzorów ;  [...]  4) oblicza katy trójkąta i długości jego boków przy odpowiednich danych (rozwiązuje trójkąty). | * podaje definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego w trójkącie prostokątnym * zna wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30º, 45º, 60º * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych danego trójkąta prostokątnego * wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kątów ostrych w bardziej złożonych sytuacjach | *To się liczy!**2*:  Funkcje trygonometryczne kąta ostrego, s. 141–143 | *MATeMAtyka 2* (ZP):  Funkcje trygonometryczne kąta ostrego, s. 161–163  Wiadomości:   * definicje funkcji trygonometrycznych kąta ostrego * wartości funkcji trygonometrycznych kątów 30º, 45º, 60º |
| 2–3 | Trygonometria – zastosowania | * odczytuje z tablic wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta * ustala przybliżoną miarę kąta o podanej wartości funkcji trygonometrycznej * stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań praktycznych | *To się liczy!**2*:  Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych, s. 147–149  Trygonometria na drodze, s. 150–151 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Trygonometria – zastosowania, s. 164–167  Rozwiązywanie trójkątów prostokątnych, s. 168–170  Wiadomości:   * wartości funkcji trygonometrycznych różnych kątów * nachylenie drogi |
| 4–5 | Związki między funkcjami trygonometrycznymi | * podaje związki między funkcjami trygonometrycznymi tego samego kąta * stosuje proste wzory redukcyjne * wyznacza wartości pozostałych funkcji trygonometrycznych, gdy dana jest jedna z nich * stosuje poznane związki do upraszczania wyrażeń zawierających funkcje trygonometryczne * uzasadnia związki między funkcjami trygonometrycznymi | *To się liczy!**2*:  Związki między funkcjami trygonometrycznymi,  s. 152–155 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Związki między funkcjami trygonometrycznymi,  s. 171–175  Wiadomości:   * podstawowe tożsamości trygonometryczne * wzory na sin(90º – *α*), cos(90º – *α*), tg(90º – *α*) |
| 6–7 | Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego | * zaznacza kąt w układzie współrzędnych * wyznacza wartości funkcji trygonometrycznych kąta, gdy dane są współrzędne punktu leżącego na jego końcowym ramieniu * określa znaki wartości funkcji trygonometrycznych danego kąta wypukłego * oblicza wartości funkcji trygonometrycznych szczególnych kątów, np.: 90°, 120°, 135°, 150° * stosuje funkcje trygonometryczne do rozwiązywania zadań |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Funkcje trygonometryczne kąta wypukłego (1) i (2),  s. 176–182  Wiadomości:   * ramię początkowe, ramię końcowe kąta * kąt wypukły, kąt rozwarty * funkcje trygonometryczne kąta wypukłego * zależności: |
| 8–10 | Pole trójkąta i pole czworokąta | * oblicza pole trójkąta, korzystając ze wzoru      * oblicza pole trójkąta, dobierając odpowiedni wzór * wykorzystuje umiejętność wyznaczania pól trójkątów do obliczania pól wielokątów * oblicza pole równoległoboku, korzystając ze wzoru      * oblicza pola czworokątów, dobierając odpowiedni wzór * wykorzystuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania związków miarowych w czworokątach | *To się liczy!**2*:  Obliczanie pól wielokątów z wykorzystaniem trygonometrii, s. 156–159 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Pole trójkąta, s. 184–187  Pole czworokąta, s. 189–192  Wiadomości:   * wzory na pole trójkąta  (, , wzór Herona) * wzór na pole trójkąta równobocznego * wzory na pola: równoległoboku, rombu, trapezu |
| 11–12 | Powtórzenie wiadomości |  |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe,  s. 195–199  Przed obowiązkową maturą z matematyki, s. 200 |
| 13–14 | Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **CIĄGI – 20 h** | | | | | |
| 1 | Pojęcie ciągu | VI. Ciągi. Uczeń: 1) oblicza wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym; 2) oblicza początkowe wyrazy ciągów określonych rekurencyjnie jak w przykładach a)  b)  3) w prostych przypadkach bada, czy ciąg jest rosnący, czy malejący;  4) sprawdza, czy dany ciąg jest arytmetyczny, czy 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 rozwiazywania zadań, również osadzonych w kontekście praktycznym. | * wyznacza kolejne wyrazy ciągu, gdy danych jest kilka jego początkowych wyrazów * wyznacza wyrazy ciągu opisanego słownie * szkicuje wykres ciągu |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Pojęcie ciągu, s. 112–114  Wiadomości:   * definicja ciągu * ciąg liczbowy * wykres ciągu * wyrazy ciągu |
| 2 | Sposoby określania ciągu | * wyznacza wzór ogólny ciągu, jeśli danych jest kilka jego początkowych wyrazów * oblicza wskazane wyrazy ciągu określonego wzorem ogólnym * wyznacza wyrazy ciągu spełniające dany warunek * wyznacza wzór ogólny ciągu spełniającego podane warunki |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Sposoby określania ciągu,  s. 115–118  Wiadomości:   * sposoby określania ciągu * wzór ogólny ciągu |
| 3–4 | Ciągi monotoniczne | * podaje przykłady ciągów monotonicznych, których wyrazy spełniają dane warunki * uzasadnia, że ciąg nie jest monotoniczny, gdy dane są jego kolejne wyrazy * wyznacza wyraz ciągu określonego wzorem ogólnym * bada monotoniczność ciągu, korzystając z definicji |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Ciągi monotoniczne,  s. 119–122  Wiadomości:   * definicje ciągu rosnącego, malejącego, stałego, niemalejącego i nierosnącego |
| 5 | Ciągi określone rekurencyjnie | * wyznacza początkowe wyrazy ciągu określonego rekurencyjnie * wyznacza wzór rekurencyjny ciągu, jeśli dany jest jego wzór ogólny * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, związane ze wzorem rekurencyjnym ciągu |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Ciągi określone rekurencyjnie, s. 123–127  Wiadomości:   * określenie rekurencyjne ciągu |
| 6–7 | Ciąg arytmetyczny | * podaje przykłady ciągów arytmetycznych * wyznacza wskazane wyrazy ciągu arytmetycznego, jeśli dane są jego pierwszy wyraz i różnica * określa monotoniczność ciągu arytmetycznego * wyznacza wzór ogólny ciągu arytmetycznego, jeśli dane są jego dowolne dwa wyrazy * stosuje związek między trzema kolejnymi wyrazami ciągu arytmetycznego do wyznaczania wyrazów tego ciągu * wyznacza wartości niewiadomych, tak aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg arytmetyczny * udowadnia, że dany ciąg jest ciągiem arytmetycznym * udowadnia, że ciąg jest ciągiem arytmetycznym wtedy i tylko wtedy, gdy jego wykres jest zawarty w pewnej prostej * stosuje własności ciągu arytmetycznego w zadaniach różnego typu |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Ciąg arytmetyczny (1) i (2),  s. 128–134  Wiadomości:   * definicje ciągu arytmetycznego i jego różnicy * wzór ogólny ciągu arytmetycznego * monotoniczność ciągu arytmetycznego * własności ciągu arytmetycznego * zastosowanie własności ciągu arytmetycznego w zadaniach |
| 8–9 | Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego | * oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego * stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego do rozwiązywania zadań tekstowych * rozwiązuje równania, korzystając ze wzoru na sumę wyrazów ciągu arytmetycznego |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Suma początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego (1) i (2), s. 136–141  Wiadomości:   * wzory na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu arytmetycznego |
| 10–11 | Ciąg geometryczny | * podaje przykłady ciągów geometrycznych * wyznacza wyrazy ciągu geometrycznego, mając dany pierwszy wyraz i iloraz * wyznacza wzór ogólny ciągu geometrycznego, mając dane dowolne dwa jego wyrazy * sprawdza, czy dany ciąg jest ciągiem geometrycznym * wyznacza wartości zmiennych tak, aby wraz z podanymi wartościami tworzyły ciąg geometryczny * określa monotoniczność ciągu geometrycznego * stosuje własności ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań |  | *MATeMAtyka 3* (ZP):  Ciąg geometryczny (1) i (2),  s. 142–147  Wiadomości:   * definicja ciągu geometrycznego i jego ilorazu * wzór ogólny ciągu geometrycznego * monotoniczność ciągu geometrycznego * własności ciągu geometrycznego * średnia geometryczna |
| 12 | Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego | * oblicza sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego * stosuje wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego do rozwiązywania zadań |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Suma początkowych wyrazów ciągu geometrycznego, s. 148–151  Wiadomości:   * wzór na sumę *n* początkowych wyrazów ciągu geometrycznego |
| 13–14 | Ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne – zadania | * stosuje w zadaniach własności ciągu arytmetycznego i geometrycznego |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Ciągi arytmetyczne i ciągi geometryczne – zadania,  s. 152–154  Wiadomości:   * własności ciągów arytmetycznego i geometrycznego |
| 15 | Procent składany | * oblicza wysokość kapitału dla różnych okresów kapitalizacji * oblicza oprocentowanie lokaty * określa okres oszczędzania * rozwiązuje zadania związane z kredytami | *To się liczy!**1*:  Lokaty. Kredyty bez tajemnic, s. 58–63 | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Procent składany,  s. 155–160  Wiadomości:   * wzory na obliczanie wysokości kapitału * procent składany * kapitalizacja odsetek * okres kapitalizacji * stopa procentowa: nominalna i efektywna |
| 16–18 | Powtórzenie wiadomości |  |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe,  s. 164–169  Przed obowiązkową maturą z matematyki, s. 170 |
| 19–20 | Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  |
| **PLANIMETRIA – 22 h** | | | | | |
| 1 | Okrąg | VIII. Planimetria. 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 (stosuje m.in. twierdzenie cosinusów), stosuje twierdzenie: w trójkącie naprzeciw większego kąta wewnętrznego leży dłuższy bok;  3) stosuje twierdzenia: Talesa, odwrotne do twierdzenia Talesa, o dwusiecznej kąta oraz o kącie między styczną a cięciwą;  4) stosuje funkcje trygonometryczne do wyznaczania długości odcinków w figurach płaskich oraz obliczania pól figur;  5) przeprowadza dowody geometryczne.  VII. Trygonometria. Uczeń:  [...]  3) stosuje twierdzenia sinusów i cosinusów oraz wzór na pole trójkąta ;  [...] | * rozpoznaje kąty środkowe w okręgu * oblicza długość okręgu i długość łuku okręgu, stosuje poznane wzory do obliczania obwodów figur * określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów * ustala wzajemne położenie okręgów, mając dane promienie tych okręgów oraz odległość między ich środkami * wykorzystuje styczność okręgów do rozwiązywania zadań | *To się liczy! 2*:  Długość okręgu i pole koła, s. 163–166 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Okrąg, s. 202–204  Wiadomości:   * długość okręgu * kąt środkowy * długość łuku okręgu |
| 2 | Koło | * podaje wzory na pole koła i pole wycinka koła * stosuje poznane wzory do obliczania pól figur * oblicza pole figury, wykorzystując styczność okręgów | *To się liczy! 2*:  Długość okręgu i pole koła, s. 163–166 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Koło, s. 205–207  Wiadomości:   * pole koła * pole wycinka koła * pierścień kołowy * odcinek koła |
| 3 | Wzajemne położenie okręgu i prostej | * określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z promieniem okręgu * stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań * określa liczbę punktów wspólnych prostej i okręgu | *To się liczy!**2*:  Wzajemne położenie okręgu i prostej, s. 175–179 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Wzajemne położenie okręgu i prostej, s. 208–211  Wiadomości:   * styczna do okręgu * sieczna okręgu * twierdzenie o odcinkach stycznych |
| 4–5 | Kąty w okręgu | * rozpoznaje kąty wpisane w okrąg oraz wskazuje łuki, na których są one oparte * stosuje do rozwiązywania zadań twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia * stosuje twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu do rozwiązywania zadań * stosuje twierdzenie o cięciwach do wyznaczania długości odcinków w okręgach | *To się liczy!**2*:  Kąty środkowe, s. 167–170  Kąty wpisane, s. 171–174 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Kąty w okręg, s. 213–217  Wiadomości:   * pojęcie kąta wpisanego * twierdzenie o kątach środkowym i wpisanym, opartych na tym samym łuku oraz wnioski z tego twierdzenia * twierdzenie o kącie między styczną a cięciwą okręgu * twierdzenie o cięciwach |
| 6–7 | Okrąg opisany na trójkącie | * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie równobocznym i prostokątnym * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu opisanego na trójkącie * stosuje wzór | *To się liczy!**2*:  Okrąg opisany na trójkącie, s. 185–188 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Okrąg opisany na trójkącie, s. 218–221  Wiadomości:   * okrąg opisany na trójkącie * promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym * wzór na pole trójkąta |
| 8–9 | Okrąg wpisany w trójkąt | * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny i prostokątny * rozwiązuje zadania dotyczące okręgu wpisanego w trójkąt * stosuje wzór | *To się liczy!**2*:  Okrąg wpisany w trójkąt,  s. 180–184 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Okrąg wpisany w trójkąt,  s. 222–226  Wiadomości:   * okrąg wpisany w trójkąt * wzór na pole trójkąta |
| 10 | Wielokąty foremne | * rozpoznaje wielokąty foremne i podaje ich własności * wyznacza miarę kąta wewnętrznego wielokąta foremnego * określa liczbę boków wielokąta foremnego, gdy dana jest suma miar jego kątów wewnętrznych * uzasadnia i stosuje zależność między długością boku a promieniem okręgu opisanego na wielokącie foremnym lub wpisanego w wielokąt foremny | *To się liczy!**2*:  Wielokąty foremne,  s. 193–195 | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Wielokąty foremne,  s. 227–229  Wiadomości:   * wielokąt foremny * miara kąta wewnętrznego wielokąta foremnego * promień okręgu opisanego na sześciokącie foremnym * promień okręgu wpisanego w sześciokąt foremny |
| 11–12 | Twierdzenie sinusów | * stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania trójkątów * stosuje twierdzenie sinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Twierdzenie sinusów,  s. 231–235  Wiadomości:   * twierdzenie sinusów |
| 13–14 | Twierdzenie cosinusów | * stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania trójkątów * wskazuje najmniejszy (największy) kąt w trójkącie, znając długości boków trójkąta * bada, czy trójkąt jest ostrokątny, prostokątny, czy rozwartokątny * stosuje twierdzenie cosinusów do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Twierdzenie cosinusów (1) i (2), s. 236–242  Wiadomości:   * twierdzenie cosinusów |
| 15 | Twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie | * wykorzystuje twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie do rozwiązywania zadań * przeprowadza dowód twierdzenia o dwusiecznej kąta w trójkącie oraz inne dowody, stosując twierdzenie o dwusiecznej |  | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie, s. 251–252  Wiadomości:   * twierdzenie o dwusiecznej kąta w trójkącie |
| 16–17 | Twierdzenie Talesa | * podaje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa * wykorzystuje twierdzenie Talesa i twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa do rozwiązywania zadań * stosuje twierdzenie Talesa do podziału odcinka w danym stosunku * przeprowadza dowody twierdzeń z zastosowaniem twierdzenia Talesa |  | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Twierdzenie Talesa,  s. 233–236  Wiadomości:   * twierdzenie Talesa * twierdzenie odwrotne do twierdzenia Talesa |
| 18–20 | Powtórzenie wiadomości |  |  | *MATeMAtyka* *2* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe,  s. 247–251  Przed obowiązkową maturą z matematyki, s. 252  *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe –  zestaw II: zad. 4 i 5, s. 257 |
| 21–22 | Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  |
| **GEOMETRIA ANALITYCZNA – 20 h** | | | | | |
| 1 | Odległość między punktami w układzie współrzędnych | IX. Geometria analityczna na płaszczyźnie kartezjańskiej. Uczeń: 1) posługuje się równaniami prostych na płaszczyźnie, w postaci ogólnej, w tym wyznacza równanie prostej o zadanych własnościach (przechodzenie przez dwa dane punkty, znany współczynnik kierunkowy, równoległość lub prostopadłość do innej prostej, styczność do okręgu itp.);  2) posługuje się równaniem okręgu ;  3) oblicza odległość́ punktu od prostej;  4) znajduje punkty wspólne prostej i okręgu oraz prostej i paraboli będącej wykresem funkcji kwadratowej;  5) wyznacza obrazy okręgów i wielokątów w symetriach osiowych względem osi układu współrzędnych, symetrii środkowej (o środku w początku układu współrzędnych).  III. Układy równań. Uczeń: [...] 2) rozwiązuje metodą podstawiania układy równań, z których jedno jest liniowe, a drugie kwadratowe, postaci  lub | * oblicza odległość między punktami w układzie współrzędnych * stosuje wzór na odległość między punktami w zadaniach dotyczących wielokątów w układzie współrzędnych | *To się liczy!**2*:  Odległość punktów w układzie współrzędnych,  s. 103–105 | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Odległość między punktami w układzie współrzędnych,  s. 55–57  Wiadomości:   * wzór na odległość między punktami w układzie współrzędnych |
| 2–3 | Środek odcinka | * wyznacza współrzędne środka odcinka, jeśli dane są współrzędne jego końców * wyznacza współrzędne jednego z końców odcinka, gdy dane są współrzędne jego środka i drugiego końca * stosuje wzór na środek odcinka w zadaniach dotyczących własności wielokątów w układzie współrzędnych |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Środek odcinka, s. 58–60  Wiadomości:   * wzór na współrzędne środka odcinka |
| 4–5 | Odległość punktu od prostej | * oblicza odległość punktu od prostej * oblicza odległość między prostymi równoległymi * stosuje wzór na odległość punktu od prostej do obliczania pól wielokątów |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Odległość punktu od prostej, s. 62–65  Wiadomości:   * wzór na odległość punktu od prostej |
| 6–7 | Okrąg w układzie współrzędnych | * podaje równanie okręgu o danych środku i promieniu * sprawdza, czy punkt należy do danego okręgu * podaje współrzędne środka i promień okręgu, korzystając z postaci kanonicznej równania okręgu * wyznacza równanie okręgu o danym środku, przechodzącego przez dany punkt * wyznacza równanie okręgu, jeśli dane są współrzędne końców jego średnicy * wyznacza równanie okręgu wpisanego w kwadrat i opisanego na kwadracie, prostokącie lub trójkącie prostokątnym * stosuje równanie okręgu w zadaniach |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Okrąg w układzie współrzędnych (1) i (2),  s. 67–74  Wiadomości:   * równanie okręgu o środku w początku układu współrzędnych * równanie okręgu w postaci kanonicznej |
| 8–9 | Wzajemne położenie dwóch okręgów | * określa liczbę punktów wspólnych dwóch okręgów * ustala wzajemne położenie dwóch okręgów opisanych równaniami * oblicza promień okręgu o danym środku, znając jego położenie względem okręgu opisanego równaniem |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Wzajemne położenie dwóch okręgów, s. 76–79  Wiadomości:   * okręgi: styczne, przecinające się i rozłączne |
| 10 | Wzajemne położenie okręgu i prostej | * podaje liczbę punktów wspólnych i określa wzajemne położenie okręgu i prostej, porównując odległość środka okręgu od prostej z jego promieniem * korzysta z własności stycznej do okręgu * podaje równania stycznych do okręgu, równoległych do osi układu współrzędnych | *To się liczy!**2*:  Wzajemne położenie prostej i okręgu, s. 175–179 | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Wzajemne położenie okręgu i prostej, s. 80–82  Wiadomości:   * styczna do okręgu * sieczna okręgu |
| 11–12 | Układy równań – powtórzenie |  | * rozwiązuje algebraicznie układ równań i podaje interpretację geometryczną rozwiązania * wyznacza punkty wspólne prostej i paraboli oraz podaje interpretację geometryczną rozwiązania | *To się liczy!**1*:  Metoda podstawiania,  s. 94–97  Metoda przeciwnych współczynników, s. 98–101  Interpretacja geometryczna układu równań liniowych,  s. 168–173 | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Układy równań – powtórzenie, s. 83–85  Wiadomości:   * interpretacja geometryczna rozwiązania układu równań |
| 13–14 | Punkty wspólne prostej i okręgu | * rozwiązuje algebraicznie układy równań, z których jedno jest równaniem okręgu, a drugie równaniem prostej * stosuje układy równań do rozwiązywania zadań dotyczących okręgów i wielokątów |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Punkty wspólne prostej i okręgu (1) i (2), s. 86–92  Wiadomości:   * rozwiązanie algebraiczne i interpretacja geometryczna rozwiązania układu równań, z których jedno jest równaniem okręgu, a drugie równaniem prostej |
| 15 | Symetria osiowa | * wskazuje figury osiowosymetryczne i podaje liczbę ich osi symetrii * znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem osi układu współrzędnych * szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem jednej z osi układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków * podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem jednej z osi układu współrzędnych |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Symetria osiowa, s. 93–96  Wiadomości:   * definicja symetrii osiowej * figury osiowosymetryczne * symetria względem osi układu współrzędnych |
| 16 | Symetria środkowa | * wskazuje figury środkowosymetryczne * znajduje współrzędne punktu położonego symetrycznie do danego punktu względem początku układu współrzędnych * szkicuje obraz wielokąta w symetrii względem początku układu współrzędnych i podaje współrzędne jego wierzchołków * podaje równanie okręgu symetrycznego do danego okręgu względem początku układu współrzędnych * stosuje w zadaniach własności symetrii środkowej |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Symetria osiowa, s. 97–100  Wiadomości:   * definicja symetrii środkowej * figury środkowosymetryczne * symetria względem początku układu współrzędnych |
| 17–18 | Powtórzenie wiadomości |  |  |  | *MATeMAtyka* *3* (ZP):  Zestawy powtórzeniowe,  s. 104–109  Przed obowiązkową maturą, s. 110 |
| 19–20 | Praca klasowa i jej omówienie |  |  |  |
| **UKŁADY RÓWNAŃ − 2 h** | | | | | |
| 1–2 | Układy równań – zadania tekstowe | IV. Układy równań. Uczeń: […]  2) stosuje układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych;  […] | * układa i rozwiązuje układ równań do zadania z treścią * rozwiązuje zadania tekstowe dotyczące sytuacji praktycznych, w tym zadania dotyczące prędkości oraz wielkości podanych za pomocą procentów: stężeń roztworów i lokat bankowych | *To się liczy! 1*:  Układy równań – zastosowanie, s. 102–104 | *MATeMAtyka* *1* (ZP):  Układy równań – zadania tekstowe, s. 117–125  Wiadomości:   * zastosowanie układów równań do rozwiązywania zadań tekstowych |
| **Godziny do dyspozycji nauczyciela – 2 h** | | | | | |
| **Razem – 140 h** | | | | | |

**Autorka: Dorota Ponczek**