**WYMAGANIA NA POSZCZEGÓLNE OCENY**

 **MATEMATYKA W KLASIE DRUGIEJ GIMNAZJUM**

Wymagania konieczne (K) - obejmują wiadomości i umiejętności najprostsze, naj­łatwiejsze, najczęściej stosowane i niewymagające modyfikacji; są one niezbędne w dalszym kształceniu, wymagają rozwiązywania zadań praktycznych, typowych, ła­twych, o niewielkim stopniu trudności.

Wymagania podstawowe (P) - obejmują wiadomości i umiejętności proste, przy­stępne i uniwersalne, niezbędne na-danym etapie kształcenia, często bezpośrednio użyteczne życiowo, wymagające rozwiązywania typowych zadań o przeciętnym stopniu trudności.

Wymagania rozszerzające (R) - obejmują wiadomości i umiejętności umiarkowanie przystępne, bardziej złożone i mniej przydatne, ale nie niezbędne na danym etapie kształcenia, pośrednio użyteczne w życiu, wymagające rozwiązywania zadań typowych i złożonych o średnim stopniu trudności.

Wymagania dopełniające (D) - obejmują wiadomości i umiejętności trudne, złożo­ne i nietypowe, wieloproblemowe, umożliwiające rozwiązywanie zadań teoretycznych i praktycznych o dość wysokim stopniu trudności.

Wymagania wykraczające (W) - obejmują wiadomości i umiejętności szczególnie złożone, trudne, wymagające rozwiązywania zadań bardzo złożonych
i nietypowych w twórczy sposób.

Poziomy wymagań są ze sobą ściśle powiązane (K + P + R + D + W), stanowiąc oce­nę szkolną, i tak:

* ocenę dopuszczającą (2) otrzymuje uczeń, który spełnił wymagania konieczne;
* ocenę dostateczną (3) otrzymuje uczeń, który spełnił wymagania konieczne i pod­stawowe;
* ocenę dobrą (4) otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania konieczne, podstawo­we i rozszerzające;
* ocenę bardzo dobrą (5) otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzające i dopełniające;
* ocenę celującą (6) otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania konieczne, podsta­wowe, rozszerzające, dopełniające i wykraczające.

W tabeli zastosowano następujące skróty: K – wymagania konieczne, P – wymagania podstawowe, R – wymagania rozszerzające, D – wymagania dopełniające, W – wymagania wykraczające.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Temat lekcji** | **Nauczane treści** | **Przewidywane osiągnięcia** |
| **Poziom wiadomości. Uczeń:** | **Poziom umiejętności. Uczeń:** |
| 1. | Jesteśmy w klasie drugiej | – lekcja organizacyjna – zapoznanie uczniów z wymaganiami edukacyjnymi i kryteriami na poszczególne oceny |  |  |
| **Potęgi**  |
| 2. | Potęga o wykładniku naturalnym | – zapisywanie potęgi w postaci iloczynu, obliczanie potęgi o wykładniku naturalnym, zapisywanie liczby w postaci potęgi | – zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku naturalnym (K) | – zapisuje potęgę w postaci iloczynu jednakowych czynników (K)– przedstawia iloczyn jednakowych czynników w postaci potęgi (K)– ustala znak wartości potęgi (P)– oblicza wartość potęg o wykładniku naturalnym (K, P)– prezentuje liczbę w postaci potęgi (P) |
| 3. | Potęga o wykładniku naturalnym – ćwiczenia | – porównywanie potęg o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz takich samych wykładnikach naturalnych i różnych podstawach – obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi; doskonalenie umiejętności stosowania kolejności działań | – zna zasady porównywania potęg o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach (K)– zna zasady porównywania potęg o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych podstawach (P) | – porównuje potęgi o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach (K)– porównuje potęgi o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych podstawach (P)– oblicza wartość prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających jedno działanie i potęgi (P)– oblicza wartość liczbową wyrażeń algebraicznych zawierających potęgi (R, D)– wyznacza wartość wyrażeń arytmetycznych kilkudziałaniowych zawierających potęgi (D, W)– stosuje wzory skróconego mnożenia do przekształcania wyrażeń algebraicznych (P–D) |
| 4. | Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach | – mnożenie potęg o tych samych podstawach, stosowanie własności mnożenia potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń; dzielenie potęg o tych samych podstawach, stosowanie własności dzielenia potęg o tych samych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń | – zna wzór iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach (K) – wyjaśnia, korzystając z definicji potęgi, wzór na mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach (P) | – wykonuje mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach (K)– zapisuje dane potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach (P)– przedstawia wyrażenia algebraiczne w prostszej postaci, stosując mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach (P–D)– stosuje iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R, D)– zapisuje iloczyn i iloraz liczb w postaci jednej potęgi (D, W) |
| 5. | Potęgowanie potęgi | – obliczanie potęgi potęgi, przedstawianie potęgi jako potęgi potęgi, porównywanie potęg; obliczanie wartości wyrażeń za pomocą potęgowania potęgi | – zna wzór na potęgowanie potęgi (K) – wyjaśnia, korzystając z definicji potęgi, wzór na potęgę potęgi (P) | – oblicza potęgę potęgi (K)– zamienia zapis potęgi potęgi na potęgę (K)– zapisuje potęgę w postaci potęgowania potęgi (P) – przedstawia wyrażenia algebraiczne w prostszej postaci, stosując potęgowanie potęgi (P–D)– stosuje potęgę potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R, D) |
| 6. | Potęga iloczynu i ilorazu | – zapisywanie iloczynu potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi; zapisywanie ilorazu potęg o tych samych wykładnikach w postaci jednej potęgi; przekształcanie i obliczanie wartości wyrażeń | – zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych wykładnikach (K) – wyjaśnia, korzystając z definicji potęgi, wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych wykładnikach (P) | – oblicza iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach (K)– zamienia potęgę iloczynu na iloczyn potęg o tych samych wykładnikach (K, P)– zapisuje potęgę ilorazu w postaci ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach (K, P) – przedstawia wyrażenia algebraiczne w prostszej postaci, stosując potęgowanie iloczynu i ilorazu (P-D) – stosuje potęgowanie iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R, D) |
| 7. | Działania na potęgach | – doprowadzanie wyrażeń do prostych postaci z zastosowaniem działań na potęgach; ob1iczanie wartości wyrażeń zawierających potęgi |  | – porównuje potęgi (R, W)– stosuje kolejność działań, uwzględniając działania na potęgach (R, D)– doprowadza wyrażenia do najprostszej postaci, stosując własności działań na potęgach (P–D)– oblicza wartości wyrażeń, stosując własności działań na potęgach (D–W) |
| 8. | Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym | – zapisywanie potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym za pomocą potęgi o wykładniku dodatnim | – zna i rozumie pojęcie potęgi o wykładniku całkowitym (P, R) | – zapisuje potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym w postaci potęgi o wykładniku naturalnym (R)– przedstawia potęgę o wykładniku naturalnym za pomocą potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym (D)– zapisuje liczby w postaci potęgi o wykładniku całkowitym ujemnym (D, W) |
| 9. | Potęga o wykładniku całkowitym ujemnym – ćwiczenia | – obliczanie wartości potęgi o wykładniku ujemnym; obliczanie wartości wyrażeń zawierających potęgi o wykładniku całkowitym |  | – oblicza wartość potęg o wykładniku całkowitym ujemnym (R)– doprowadza wyrażenia do prostszych postaci, stosując potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym (D, W)– oblicza wartość wyrażeń, stosując potęgę o wykładniku całkowitym ujemnym (D, W) |
| 10. | Iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach | – mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach i całkowitych wykładnikach; stosowanie mnożenia i dzielenia potęg o tych samych podstawach i całkowitych wykładnikach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń | – zna wzór iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawach (K)– wyjaśnia, korzystając z definicji potęgi, wzór na mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach (P) | – wykonuje mnożenie i dzielenie potęg o jednakowych podstawach i całkowitych wykładnikach (K) – zapisuje dane potęgi w postaci iloczynu i ilorazu potęg o tych samych podstawachi całkowitych wykładnikach (P)– przedstawia wyrażenia algebraiczne w prostszej postaci, stosując mnożenie i dzielenie potęg o tych samych podstawach i całkowitych wykładnikach (P–D) – stosuje iloczyn i iloraz potęg o jednakowych podstawach do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R, D) – zapisuje iloczyn i iloraz liczb w postaci jednej potęgi (D, W) |
| 11. | Potęgowanie potęgi, iloczynu i ilorazu | – obliczanie potęgi potęgi, przedstawianie potęgi jako potęgi potęgi, porównywanie potęg o wykładniku całkowitym; obliczanie wartości wyrażeń za pomocą potęgowania potęgi; zapisywanie iloczynu potęg o tych samych wykładnikach całkowitych w postaci jednej potęgi; zapisywanie ilorazu potęg o tych samych wykładnikach całkowitych w postaci jednej potęgi; przekształcanie i obliczanie wartości wyrażeń | – zna wzór na potęgowanie potęgi (K) – wyjaśnia, korzystając z definicji potęgi, wzór na potęgę potęgi (P)– zna wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych wykładnikach (K) – wyjaśnia, korzystając z definicji potęgi, wzór na mnożenie i dzielenie potęg o tych samych wykładnikach (P) | – oblicza potęgę potęgi (K)– zamienia zapis potęgi potęgi na potęgę (K)– zapisuje potęgę w postaci potęgowania potęgi (P) – przedstawia wyrażenia algebraiczne w prostszej postaci, stosując potęgowanie potęgi (P–D)– stosuje potęgę potęgi do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R, D) – oblicza iloczyn i iloraz potęg o tych samych wykładnikach (K)– zamienia potęgę iloczynu na iloczyn potęg o tych samych wykładnikach (K, P)– zapisuje potęgę ilorazu w postaci ilorazu potęg o jednakowych wykładnikach (K, P) – przedstawia wyrażenia algebraiczne w prostszej postaci, stosując potęgowanie iloczynu i ilorazu (P–D) – stosuje potęgowanie iloczynu i ilorazu do obliczania wartości liczbowej wyrażeń (R, D) |
| 12. | Działania na potęgach o wykładniku całkowitym | – doprowadzanie wyrażeń do prostych postaci za pomocą działań na potęgach o wykładniku całkowitym; obliczanie wartości wyrażeń zawierających potęgi |  | – porównuje potęgi (R–W) – stosuje kolejność działań, uwzględniając działania na potęgach (R, D) – doprowadza wyrażenia do najprostszej postaci, stosując własności działań na potęgach (P–D)– oblicza wartości wyrażeń, stosując własności działań na potęgach (D, W) |
| 13. | Działania na potęgach | – doskonalenie umiejętności stosowania własności działań na potęgach do przekształcania wyrażeń i obliczania ich wartości liczbowych |  | – doprowadza wyrażenia do najprostszych postaci, stosując własności działań na potęgach o wykładniku całkowitym (K–W) |
| 14. | Potęgi w zadaniach tekstowych | – stosowanie własności działań na potęgach o wykładniku całkowitym do rozwiązywania zadań tekstowych |  | – stosuje działania na potęgach o wykładnikach całkowitych do rozwiązywania zadań tekstowych (R–W) |
| 15. | Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem potęg | – doskonalenie i utrwalenie umiejętności wykonywania działań na potęgach |  | – stosuje działania na potęgach o wykładnikach całkowitych do rozwiązywania zadań (R–W) |
| 16. | Notacja wykładnicza | – zapisywanie liczb w notacji wykładniczej | – zna zasadę zapisywania liczb w notacji wykładniczej (K, P) | – wskazuje liczby zapisane w notacji wykładniczej (K) – zapisuje zależności między jednostkami długości, pola powierzchni i objętości, wykorzystując notację wykładniczą (P–D)– przedstawia liczby zapisane w notacji wykładniczej w dziesiątkowym systemie pozycyjnym (K–R) |
| 17. | Liczby w notacji wykładniczej | – doskonalenie umiejętności zapisywania liczb w notacji wykładniczej |  | – porównuje liczby zapisane w notacji wykładniczej (K, P) – wykonuje porównanie ilorazowe liczb zapisanych w notacji wykładniczej (P–W) |
| 18. | Notacja wykładnicza w zadaniach | – doskonalenie i utrwalenie umiejętności wykonywania działań na liczbach zapisanych w notacji wykładniczej |  | – stosuje działania na liczbach zapisanych w postaci notacji wykładniczej do rozwiązywania zadań (R–W) |
| 19. | To potrafię | – powtórzenie wiadomości |  |  |
| 20. | Godzina prawdy | – zadanie klasowe |  |  |
| 21. | Zwycięstwo czy porażka? | – poprawa zadania klasowego |  |  |
| 22.–24. | Godziny do dyspozycji nauczyciela |  |  |  |
| **Pierwiastki**  |
| 25. | Przykłady obliczania pierwiastków arytmetycznych stopnia drugiego | – obliczanie pierwiastków arytmetycznych drugiego stopnia z liczb nieujemnych; zapisywanie liczb w postaci pierwiastka kwadratowego | – zna pojęcie pierwiastka kwadratowego z liczby nieujemnej (K) | – oblicza pierwiastki arytmetyczne stopnia drugiego z liczby nieujemnej (K) – zapisuje daną liczbę nieujemną wymierną w postaci pierwiastka kwadratowego (K, P) |
| 26. | Przykłady obliczania pierwiastków arytmetycznych stopnia trzeciego | – obliczanie pierwiastków arytmetycznych stopnia trzeciego z dowolnych liczb; zapisywanie liczb w postaci pierwiastka sześciennego | – zna pojęcie pierwiastka sześciennego z dowolnej liczby (K) | – oblicza pierwiastki arytmetyczne stopnia trzeciego (K) – zapisuje daną liczbę wymierną w postaci pierwiastka sześciennego (K, P) |
| 27. | Obliczanie wartości liczbowej wyrażeń zawierających pierwiastki | – doskonalenie umiejętności obliczania wartości pierwiastków; dodawanie i odejmowanie pierwiastków tego samego stopnia; obliczanie wartości liczbowej wyrażeń zawierających pierwiastki |  | – dodaje pierwiastki tego samego stopnia (K) – odejmuje pierwiastki tego samego stopnia (K) – oblicza wartości liczbowe prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających pierwiastki (P)– oblicza wartości liczbowe prostych wyrażeń arytmetycznych zawierających potęgi i pierwiastki (P, R) |
| 28. | Mnożenie i dzielenie pierwiastków tego samego stopnia | – obliczanie iloczynu i ilorazu pierwiastków tego samego stopnia; zapisywanie pierwiastka danej liczby za pomocą iloczynu lub ilorazu pierwiastków tego samego stopnia; obliczanie wartości prostych wyrażeń zawierających iloczyn i iloraz pierwiastków tego samego stopnia | – zna wzór na iloraz pierwiastków tego samego stopnia (K)– zna wzór na iloczyn pierwiastków tego samego stopnia (K) | – oblicza iloczyn dwóch pierwiastków stopnia drugiego z tej samej liczby (K) – oblicza iloczyn trzech pierwiastków stopnia trzeciego z tej samej liczby (K)– mnoży pierwiastki drugiego stopnia z liczb nieujemnych (K, P)– oblicza iloczyn pierwiastków stopnia trzeciego z liczb wymiernych (P, R)– dzieli pierwiastki tego samego stopnia (K, P)– oblicza wartości liczbowe wyrażeń, stosując mnożenie i dzielenie pierwiastków tego samego stopnia (R–W) |
| 29. | Pierwiastek z iloczynu i ilorazu | – obliczanie pierwiastka z iloczynu i ilorazu liczb; zapisywanie liczby za pomocą pierwiastka z iloczynu lub ilorazu liczb; obliczanie wartości prostych wyrażeń zawierających pierwiastki z iloczynu lub ilorazu | – zna wzór na obliczanie pierwiastka z iloczynu liczb (K)– zna wzór na obliczanie pierwiastka z ilorazu liczb (K) | – oblicza pierwiastek kwadratowy z iloczynu i ilorazu liczb dodatnich (K)– wyznacza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z iloczynu i ilorazu liczb (K, P) – przedstawia pierwiastek z danej liczby za pomocą pierwiastka z iloczynu lub ilorazu liczb (K, P) – wyznacza wartość liczbową wyrażeń, wykorzystując umiejętności obliczania pierwiastka z iloczynu i ilorazu liczb wymiernych (P–D) |
| 30. | Pierwiastki i wzory skróconego mnożenia | – stosowanie wzorów skróconego mnożenia do zapisywania w prostszej postaci wyrażeń zawierających pierwiastki |  | – oblicza kwadrat sumy dwóch składników, z których jeden jest pierwiastkiem stopnia drugiego (K, P) – oblicza kwadrat sumy dwóch składników, z których każdy jest pierwiastkiem stopnia drugiego (P, R) – oblicza kwadrat różnicy dwóch liczb, z których jedna jest pierwiastkiem stopnia drugiego (K, P) – oblicza kwadrat różnicy dwóch liczb, z których każda jest pierwiastkiem stopnia drugiego (P, R)– zapisuje różnicę kwadratów w postaci iloczynu sumy i różnicy tych samych wyrażeń(R, D)– zapisuje wyrażenia w prostszej postaci, stosując wzory skróconego mnożenia (D, W) |
| 31. | Zastosowanie własności działań na pierwiastkach | – doskonalenie i utrwalenie umiejętności stosowania własności działań na pierwiastkach |  | – porównuje pierwiastki tego samego stopnia (K) – porównuje pierwiastki (P, R) – doprowadza wyrażenia do prostszej postaci, stosując własności działań na pierwiastkach (P–W) |
| 32. | Wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka | – zapisywanie pierwiastka z liczby za pomocą pierwiastka z iloczynu liczb; wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka; zapisywanie wyrażeń w prostszej postaci |  | – zapisuje pierwiastek z liczby w postaci pierwiastka z iloczynu liczb (K)– przedstawia pierwiastek stopnia drugiego z liczby nieujemnej za pomocą pierwiastka z iloczynu dwóch liczb, dla jednej z których istnieje pierwiastek kwadratowy (K, P)– przedstawia pierwiastek stopnia trzeciego za pomocą pierwiastka z iloczynu dwóch liczb, dla jednej z których istnieje pierwiastek sześcienny (P–D)– wyłącza czynnik przed znak pierwiastka (P–W) – doprowadza wyrażenia do prostszej postaci, stosując wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka (D, W) |
| 33. | Włączanie czynnika pod znak pierwiastka | – doskonalenie umiejętności zapisywania liczby w postaci pierwiastka; włączanie czynnika pod znak pierwiastka; zapisywanie wyrażeń w prostszej postaci |  | – zapisuje daną liczbę nieujemną w postaci pierwiastka kwadratowego lub sześciennego (K, P)– włącza czynnik pod znak pierwiastka stopnia drugiego (P, R)– włącza czynnik pod znak pierwiastka stopnia trzeciego (R, D)– doprowadza wyrażenia do prostszej postaci, stosując włączanie czynnika pod znak pierwiastka (D, W) |
| 34. | Uwalnianie się od pierwiastka w mianowniku ułamka | – doskonalenie i utrwalenie umiejętności wykonywania działań na pierwiastkach; uwalnianie się od pierwiastka w mianowniku ułamka |  | – uwalnia się od pierwiastka z mianownika, gdy jest nim pierwiastek stopnia drugiego (K)– uwalnia się od pierwiastka z mianownika, gdy jest nim pierwiastek stopnia trzeciego (K, P) |
| 35. | Porównywanie liczb niewymiernych | – porządkowanie liczb niewymiernych w kolejności rosnącej lub malejącej |  | – porównuje dwie liczby niewymierne zapisane w postaci pierwiastków stopnia drugiego (K)– porównuje dwie liczby niewymierne zapisane w postaci pierwiastków stopnia trzeciego (K, P)– porządkuje rosnąco lub malejąco kilka liczb niewymiernych zapisanych w tej samej postaci (P–D)– porządkuje rosnąco lub malejąco kilka liczb niewymiernych zapisanych w różnej postaci (D, W) |
| 36. | Działania na liczbach niewymiernych | – stosowanie własności działań na liczbach niewymiernych do rozwiązywania zadań; obliczanie obwodów i pól figur |  | – oblicza obwód figur, których długości boków wyrażone są liczbami niewymiernymi (K, P) – oblicza pole trójkąta, którego długość podstawy i wysokość wyrażone są liczbami niewymiernymi (K–R) – oblicza pola czworokątów, których przekątne o długościach niewymiernych są prostopadłe (P, R) – stosuje własności działań na liczbach niewymiernych do rozwiązywania zadań (D, W) |
| 37. | Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby niewymierne | – utrwalenie i doskonalenie umiejętności wykonywania działań na liczbach niewymiernych; obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby niewymierne |  | – oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby niewymierne (K–W) |
| 38. | To potrafię | – powtórzenie wiadomości |  |  |
| 39. | Godzina prawdy | – zadanie klasowe |  |  |
| 40. | Zwycięstwo, czy porażka? | – poprawa zadania klasowego |  |  |
| 41.–43. | Godziny do dyspozycji nauczyciela |  |  |  |
| **Twierdzenie Pitagorasa**  |
| 44. | Definicje i twierdzenia | – wyjaśnienie różnicy między definicją a twierdzeniem; wskazywanie założenia i tezy twierdzenia; budowanie twierdzeń odwrotnych do danych | – zna budowę twierdzenia (K) | – wskazuje założenie i tezę twierdzenia (K) – buduje proste twierdzenia (P)– buduje twierdzenie odwrotne do danego (K–R) |
| 45. | Twierdzenie Pitagorasa | – wprowadzenie twierdzenia Pitagorasa; przeprowadzenie dowodu tego twierdzenia; zapisywanie treści twierdzenia Pitagorasa dla danych trójkątów prostokątnych; obliczanie boków trójkąta prostokątnego | – zna nazwy boków trójkąta prostokątnego (K)– zna i rozumie treść twierdzenia Pitagorasa (K) | – wskazuje założenie i tezę twierdzenia Pitagorasa (K) – rozróżnia przyprostokątne i przeciwprostokątną w trójkącie prostokątnym (K) – oblicza boki trójkąta prostokątnego, stosując twierdzenie Pitagorasa (K–R) – przeprowadza dowód twierdzenia Pitagorasa (W) |
| 46. | Obliczanie wysokości i długości boków figur | – doskonalenie umiejętności stosowania twierdzenia Pitagorasa |  | – oblicza długość przeciwprostokątnej, znając długości przyprostokątnych (K) – oblicza długość jednej z przyprostokątnych, mając dane długości przeciwprostokątnej i drugiej przyprostokątnej (P)– oblicza długość przekątnej prostokąta, znając długości jego boków (K, P) – wyznacza długość wysokości trójkąta równoramiennego, mając dane długości jego boków (P, R)-stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań (P–W) |
| 47. | Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do obliczania obwodów i pól figur | – obliczanie obwodów i pól figur z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa |  | – oblicza obwody i pola figur, stosując twierdzenie Pitagorasa (K–W) |
| 48. | Twierdzenie Pitagorasa w układzie współrzędnych | – zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do obliczania długości odcinków w układzie współrzędnych; obliczanie obwodów i pól figur w układzie współrzędnych |  | – wyznacza odległość punktu o danych współrzędnych od początku układu współrzędnych (K)– oblicza odległość między dwoma punktami (P) – oblicza długości boków wielokątów przedstawionych w układzie współrzędnych (R) – oblicza obwody i pola figur leżących w układzie współrzędnych (D, W) |
| 49. | Konstrukcja odcinków o długości będącej liczbą niewymierną | – wykorzystanie twierdzenia Pitagorasa do konstruowania odcinków o długościach będących liczbami niewymiernymi zapisanymi w postaci pierwiastka stopnia drugiego; konstrukcja trójkąta prostokątnego o bokach o długościach niewymiernych; zaznaczanie liczb niewymiernych na osi liczbowej |  | – konstruuje odcinki o długościach będących liczbami niewymiernymi zapisanymi w postaci pierwiastka stopnia drugiego (K–R)– konstruuje trójkąt prostokątny o bokach o długościach niewymiernych (R, D)– zaznacza na osi liczbowej liczby niewymierne zapisane w postaci pierwiastka (D, W) |
| 50. | Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa | – sformułowanie twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa; sprawdzanie, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny | – zna i rozumie treść twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa (K) | – sprawdza, czy trzy dane liczby dodatnie mogą być bokami trójkąta (K, P)– sprawdza, czy trójkąt o danych bokach jest prostokątny (K–D) |
| 51. | Przekątna kwadratu | – wyprowadzenie wzoru na długość przekątnej kwadratu; obliczanie przekątnej kwadratu; obliczanie boku kwadratu o znanej przekątnej | – zna wzór na obliczanie długości przekątnej kwadratu o danym boku (K) | – oblicza długość przekątnej kwadratu, stosując twierdzenie Pitagorasa (K, P) – oblicza długość przekątnej kwadratu, wstawiając dane do wzoru (K, P)– wyprowadza wzór na długość przekątnej kwadratu (R) – wyznacza bok kwadratu o danej przekątnej, stosując twierdzenie Pitagorasa (K, P) – wyznacza bok kwadratu o danej przekątnej, wstawiając dane do wzoru (R, D) |
| 52. | Wysokość trójkąta równobocznego | – wyprowadzenie wzoru na wysokość trójkąta równobocznego; obliczanie wysokości trójkąta równobocznego o danej długości boku; obliczanie długości boku trójkąta równobocznego o danej wysokości | – zna wzór na obliczanie wysokości trójkąta równobocznego (K) | – oblicza wysokość trójkąta równobocznego o danym boku, stosując twierdzenie Pitagorasa (K, P)– oblicza długość wysokości trójkąta równobocznego, wstawiając dane do wzoru (K, P)– wyprowadza wzór na długość wysokości trójkąta równobocznego (R) – wyznacza bok trójkąta równobocznego o danej wysokości, stosując twierdzenie Pitagorasa (K, P)– wyznacza bok trójkąta równobocznego o danej wysokości, wstawiając dane do wzoru (R, D) |
| 53. | Przekątna kwadratu i wysokość trójkąta równobocznego w zadaniach | – doskonalenie umiejętności obliczania długości przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego; obliczanie obwodu i pola kwadratu o danej przekątnej; obliczanie pola i obwodu trójkąta równobocznego o danej wysokości |  | – oblicza obwód i pole kwadratu o danej przekątnej (P–W)– oblicza obwód i pole trójkąta równobocznego o danej wysokości (P–W)– rozwiązywanie zadań z treścią z zastosowaniem przekątnej kwadratu i wysokości trójkąta równobocznego (R–W) |
| 54. | Szczególne trójkąty prostokątne | – wyjaśnienie zależności między długościami boków i miarami kątów w trójkątach prostokątnych o kątach 45°, 45°, 90° oraz 30°, 60°, 90° | – zna pojęcie szczególnych trójkątów prostokątnych (K) – zna zależności między długościami boków i miarami kątów szczególnych trójkątów prostokątnych (P) | – podaje miary kątów w szczególnych trójkątach prostokątnych, znając długości ich boków (P) – oblicza długość boków szczególnego trójkąta prostokątnego o danym jednym kącie ostrym i długości przeciwprostokątnej (P) – oblicza długości boków i miary kątów trójkątów prostokątnych (D, W) |
| 55. | Twierdzenie Pitagorasa w zadaniach | – doskonalenie umiejętności stosowania twierdzenia Pitagorasa do rozwiązywania zadań |  | – stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań (K– W) |
| 56. | Zastosowanie twierdzenia Pitagorasa do rozwiązywania zadań | – rozwiązywanie zadań z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa i twierdzenia odwrotnego |  | – rozwiązuje zadania tekstowe, wykorzystując twierdzenie Pitagorasa i twierdzenie do niego odwrotne (K–W) |
| 57. | To potrafię | – powtórzenie wiadomości |  |  |
| 58. | Godzina prawdy | – zadanie klasowe |  |  |
| 59. | Zwycięstwo czy porażka? | – poprawa zadania klasowego |  |  |
| 60.–62. | Godziny do dyspozycji nauczyciela |  |  |  |
| **Układy równań**  |
| 63. | Co to jest układ równań? | – zapisywanie treści prostych zadań za pomocą równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; sprawdzanie, czy para liczb spełnia dane równanie; budowanie układów równań na podstawie treści zadania; sprawdzanie, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań | – zna pojęcie układu równań (K)– zna i rozumie pojęcie rozwiązania układu równań (K) | – sprawdza, czy para liczb spełnia równanie pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi (K)– zapisuje treść zadania za pomocą równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi (K, P)– sprawdza, czy dana para liczb jest rozwiązaniem układu równań (K)– przedstawia treść zadania w postaci układu równań (K, P) |
| 64. | Metoda podstawiania | – przedstawienie metody podstawiania jako jednego ze sposobów rozwiązywania układów równań | – zna i rozumie metodę podstawiania (K) | – wyznacza ze wskazanego równania daną niewiadomą (K)– wyznacza jedną niewiadomą z równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi (K, P)– rozwiązuje układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania (K–D) |
| 65. | Rozwiązywanie układów równań metodą podstawiania | – doskonalenie umiejętności rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi |  | – rozwiązuje układy równań metodą podstawiania (K–W) |
| 66. | Metoda przeciwnych współczynników | – przedstawienie metody przeciwnych współczynników jako kolejnego sposobu rozwiązywania układów równań | – zna i rozumie metodę przeciwnych współczynników (K) | – wskazuje przeciwne współczynniki przy wybranej niewiadomej (K)– dodaje równania stronami (K)– doprowadza współczynniki przy tej samej niewiadomej do postaci liczb przeciwnych (K, P)– rozwiązuje układ równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą prze­ciwnych współczynników (K–D) |
| 67. | Rozwiązywanie układów równań metodą przeciwnych współczynników | – doskonalenie umiejętności posługiwania się metodą przeciwnych współczynników do rozwiązywania układów równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi |  | – rozwiązuje układy równań metodą przeciwnych współczynników (K–W) |
| 68. | Układy równań a sumy algebraiczne | – doskonalenie umiejętności rozwiązywania układów równań wybraną metodą; zastosowanie przekształceń na sumach algebraicznych do rozwiązywania układów równań  |  | – stosuje opuszczanie nawiasów do doprowadzenia poszczególnych równań do prostszej postaci (K) – stosuje mnożenie jednomianu przez sumę algebraiczną do doprowadzenia poszczególnych równań do prostszej postaci (P)– wykorzystuje umiejętność mnożenia sum algebraicznych do doprowadzenia poszczególnych równań do prostszej postaci (P) – rozwiązuje układy równań wybraną metodą (K–W) |
| 69. | Układy równań a ułamki | – doskonalenie umiejętności rozwiązywania układów równań wybraną metodą; rozwiązywanie układów równań, w których występują ułamki |  | – wybiera odpowiednią metodę do rozwiązywania układów równań (K, P)– rozwiązuje układy równań, gdy współczynnikami przy niewiadomych są ułamki zwykłe lub dziesiętne (P) – rozwiązuje układy równań, w których jedno równanie zapisane jest w postaci ułamka (R)– rozwiązuje układy równań, w których każde równanie zapisane jest w postaci ułamka (D, W) |
| 70. | Układy równań a wzory skróconego mnożenia | – rozwiązywanie układów równań z zastosowaniem wzorów skróconego mnożenia |  | – stosuje kwadrat sumy do doprowadzenia poszczególnych równań do prostszej postaci (K)– stosuje kwadrat różnicy do doprowadzenia poszczególnych równań do prostszej postaci (P)– stosuje mnożenie sumy i różnicy tych samych wyrażeń do doprowadzenia poszczególnych równań do prostszej postaci (R, D) – stosuje wzory skróconego mnożenia do rozwiązywania układów równań (R–W) |
| 71. | Rozwiązywanie układów równań | – stosowanie dowolnej metody do rozwiązywania układów równań różnego typu |  | – rozwiązuje układy równań (K–W) |
| 72. | Ćwiczenia w rozwiązywaniu układów równań | – doskonalenie umiejętności rozwiązywania układów równań |  | – rozwiązuje układy równań różnego typu (K–W) |
| 73. | Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem układów równań | – rozwiązywanie prostych zadań za pomocą układów równań; analizowanie treści zadania; budowanie odpowiednich układów równań i rozwiązywanie ich |  | – analizuje treść zadania (K, P)– wskazuje wielkości szukane i dane w zadaniu (K–R)– zapisuje treść zadania w postaci układu równań i rozwiązuje je (R–W)– rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania (P–W) |
| 74. | Rozwiązywanie zadań tekstowych – związki między liczbami, porównywanie różnicowe i ilorazowe | – rozwiązywanie zadań tekstowych uwzględniających zależności między liczbami; porównywanie różnicowe i ilorazowe |  | – zapisuje treść zadania uwzględniającego zależności między liczbami za pomocą układu równań (P–W) – rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania (P–W) |
| 75. | Rozwiązywanie zadań tekstowych | – doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań tekstowych za pomocą układów równań; rozwiązywanie zadań tekstowych uwzględniających wiek osób |  | – wyraża treść zadania dotyczącego wieku osób za pomocą układu równań i rozwiązuje je (R–W) |
| 76. | Zadania tekstowe – obliczenia procentowe | – rozwiązywanie za pomocą układów równań zadań tekstowych uwzględniających obliczenia procentowe |  | – wyraża treść zadania z procentami za pomocą układu równań (P–W)– rozwiązuje za pomocą układu równań zadania tekstowe z procentami i sprawdza poprawność rozwiązania (P–W) |
| 77. | Zadania tekstowe – związki miarowe w figurach | – rozwiązywanie za pomocą układów równań zadań tekstowych zawierających treści geometryczne |  | – zapisuje treść zadania zawierającego związki miarowe kątów za pomocą układu równań (P–D)– wyraża treść zadania zawierającego związki miarowe między bokami wielokątów w postaci układu równań (R–W) – rozwiązuje zadania tekstowe za pomocą układu równań i sprawdza poprawność rozwiązania (P–W) |
| 78. | Liczba rozwiązań układu równań | – ustalanie liczby rozwiązań układu równań |  | – interpretuje liczbę rozwiązań układu równań (K, P) |
| 79. | Układ oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny | – wyjaśnienie podziału układów równań ze względu na liczbę rozwiązań | – zna i rozumie pojęcie układu oznaczonego, sprzecznego i nieoznaczonego (K, P) | – wymienia rodzaje układów równań (K)– rozstrzyga, który układ jest oznaczony, nieoznaczony, sprzeczny (R, D) – buduje równanie do danego, tak aby otrzymać określony rodzaj układu równań (D, W) |
| 80. | To potrafię | – powtórzenie wiadomości |  |  |
| 81. | Godzina prawdy | – zadanie klasowe |  |  |
| 82. | Zwycięstwo czy porażka? | – poprawa zadania klasowego |  |  |
| 83.–86. | Godziny do dyspozycji nauczyciela |  |  |  |
| **Okręgi i wielokąty**  |
| 87. | Kąt wpisany i kąt środkowy | – rozpoznawanie i rysowanie kąta wpisanego i kąta środkowego; zaznaczanie łuku, na którym oparty jest kąt wpisany i kąt środkowy | – zna pojęcie kąta wpisanego i środkowego (K) | – wskazuje kąt wpisany i kąt środkowy (K)– rysuje dowolny kąt wpisany i kąt środkowy (K)– wskazuje łuk, na którym oparty jest kąt wpisany (K)– wskazuje łuk, na którym oparty jest kąt środkowy (K) – rysuje kąt środkowy i kąt wpisany oparty na danym łuku okręgu (K, P) |
| 88. | Związki miarowe między kątami wpisanymi a środkowymi | – wyjaśnienie związków miarowych między kątami wpisanymi opartymi na tych samych łukach oraz między kątem wpisanym a środkowym opartym na tym samym łuku; obliczanie miary kąta wpisanego, gdy dana jest miara kąta środkowego opartego na tym samym łuku i odwrotnie | – zna zależność między miarami kątów wpisanych opartych na tym samym łuku (K)– zna zależność między miarami kąta wpisanego i środkowego opartych na tym samym łuku (P)– zna miarę kąta wpisanego opartego na średnicy okręgu (P) | – wskazuje kąty wpisane oparte na tym samym łuku (K)– wskazuje kąt środkowy i wpisany oparte na tym samym łuku (P)– podaje miary kątów wpisanych opartych na tym samym łuku co kąt wpisany o danej mierze (K)– oblicza miarę kąta środkowego opartego na tym samym łuku co kąt wpisany o danej mierze (K) – oblicza miarę kąta wpisanego opartego na tym samym łuku co kąt środkowy o danej mierze (P) |
| 89. | Kąty wpisane i kąty środkowe w zadaniach | – utrwalenie wiadomości o kątach w kole; rozwiązywanie zadań rachunkowych i konstrukcyjnych związanych z kątami wpisanymi i środkowymi  |  | – stosuje wiadomości o mierze kątów wpisanych i środkowych do rozwiązywania zadań rachunkowych (K–R) – stosuje wiadomości o mierze kątów wpisanych i środkowych do rozwiązywania zadań konstrukcyjnych (D, W) |
| 90. | Okrąg opisany na wielokącie | – wprowadzenie pojęcia okręgu opisanego na wielokącie; uzasadnianie, że dany okrąg jest opisany na wielokącie; obliczanie promienia okręgu opisanego na wielokącie foremnym o danym boku; wyznaczanie boku wielokąta foremnego, gdy dany jest promień okręgu opisanego na wielokącie; obliczanie pola i obwodu wielokąta foremnego o danym promieniu okręgu opisanego na nim | – zna pojęcie okręgu opisanego na wielokącie (K)– zna pojęcie wielokąta wpisanego w okrąg (P) – zna pojęcie wielokąta foremnego (K) | – rozpoznaje okrąg opisany na wielokącie (K) – oblicza promień okręgu opisanego na kwadracie o danym boku (P–D) – oblicza pole i obwód kwadratu, znając promień okręgu opisanego na nim (P) – oblicza promień okręgu opisanego na sześciokącie foremnym, znając długość jego boku (K)– oblicza pole i obwód sześciokąta foremnego, znając promień okręgu opisanego na nim (P–D)– oblicza pole i obwód wielokąta foremnego, znaj ąc promień lub średnicę okręgu opisanego na nim (D, W) |
| 91. | Okrąg opisany na trójkącie | – wprowadzenie pojęcia okręgu opisanego na trójkącie; kreślenie symetralnej odcinka; wyznaczanie środka okręgu opisanego na trójkącie ostrokątnym, prostokątnym i rozwartokątnym; konstruowanie okręgu opisanego na trójkącie | – zna pojęcie okręgu opisanego na trójkącie (K)– zna sposób konstrukcji symetralnej odcinka (K)– zna własności symetralnej odcinka (P) | – wykreśla środek okręgu opisanego na trójkącie ostrokątnym, prostokątnym i rozwartokątnym (K)– rysuje okrąg opisany na trójkącie (P)– oblicza promień okręgu opisanego na trójkącie równoramiennym o danych bokach (R–W) |
| 92. | Styczna do okręgu | – konstruowanie stycznej do okręgu przechodzącej przez dany punkt należący do okręgu; konstruowanie stycznej do okręgu przechodzącej przez dany punkt leżący na zewnątrz okręgu | – zna pojęcie stycznej do okręgu (K) | – wskazuje styczną do okręgu (K)– konstruuje styczną do okręgu w danym punkcie należącym do okręgu (K)– konstruuje styczną do okręgu przechodzącą przez dany punkt leżący na zewnątrz okręgu (R) |
| 93. | Styczna w zadaniach | – doskonalenie umiejętności konstruowania stycznej do okręgu; rozwiązywanie zadań konstrukcyjnych i rachunkowych |  | – stosuje własności stycznej do okręgu do rozwiązywania zadań rachunkowych i konstrukcyjnych (P–W) |
| 94. | Okrąg wpisany w wielokąt | – wprowadzenie pojęcia okręgu wpisanego w wielokąt; uzasadnianie, że dany okrąg jest wpisany w dany wielokąt; obliczanie promienia okręgu wpisanego w wielokąt foremny o danym boku; wyznaczanie boku wielokąta foremnego, gdy dany jest promień okręgu wpisanego w wielokąt; obliczanie pola i obwodu wielokąta foremnego, gdy dany jest promień okręgu wpisanego | – zna pojęcie okręgu wpisanego w wielokąt (K)– zna pojęcie wielokąta opisanego na okręgu (P)– zna związek między długościami przeciwległych boków czworokąta opisanego na okręgu (R) | – rozpoznaje okrąg wpisany w wielokąt (K)– oblicza promień okręgu wpisanego w kwadrat o danym boku (P–D) – oblicza pole i obwód kwadratu, znając promień okręgu wpisanego (P) – oblicza promień okręgu wpisanego w sześciokąt foremny, znając długość boku sześciokąta (K) – oblicza pole i obwód sześciokąta foremnego, znając promień lub średnicę okręgu wpisanego (P–D) – oblicza pole i obwód wielokąta foremnego, znając promień okręgu wpisanego (D, W) |
| 95. | Okrąg wpisany w trójkąt | – wprowadzenie pojęcia okręgu wpisanego w trójkąt; kreślenie dwusiecznej kąta; wyznaczanie środka okręgu wpisanego w trójkąt ostrokątny, prostokątny i rozwartokątny; konstruowanie okręgu wpisanego w trójkąt | – zna pojęcie okręgu wpisanego w trójkąt (K)– zna sposób konstrukcji dwusiecznej kąta (P)– zna własności dwusiecznej kąta (P) | – oblicza długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt prostokątny o danych bokach (P, R)– oblicza długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoramienny o danych bokach (P, R) |
| 96. | Okrąg wpisany w trójkąt – ćwiczenia | – doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań związanych z okręgiem wpisanym w trójkąt |  | – rozwiązuje zadania tekstowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt (R–W) – rozwiązuje zadania tekstowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt i okręgiem opisanym na nim (D, W) |
| 97. | Okrąg opisany na trójkącie równobocznym | – opisywanie okręgu na trójkącie równobocznym; obliczanie długości promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym, gdy dana jest długość jego wysokości lub długość boku; wyznaczanie długości boku lub długości wysokości trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość promienia okręgu opisanego na tym trójkącie | – zna zależność między wysokością trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu opisanego na nim (P) | – opisuje okrąg na trójkącie równobocznym (K) – oblicza promień okręgu opisanego na trójkącie równobocznym o danej wysokości (K, P)– oblicza długość promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym o danym boku (K, P)– oblicza wysokość trójkąta równobocznego, znając długość promienia okręgu opisanego na nim (P) – oblicza długość boku trójkąta równobocznego, znając długość promienia okręgu opisanego na nim (P) |
| 98. | Trójkąt równoboczny wpisany w okrąg | – doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań związanych z okręgiem opisanym na trójkącie równobocznym |  | – rozwiązuje zadania tekstowe związane z okręgiem opisanym na trójkącie równobocznym (R–W) |
| 99. | Okrąg wpisany w trójkąt równoboczny | – wpisywanie okręgu w trójkąt równoboczny; obliczanie długości promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny, gdy dana jest długość jego wysokości lub długość boku;– wyznaczanie długości boku lub długości wysokości trójkąta równobocznego, gdy dana jest długość promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt | – zna zależność między wysokością trójkąta równobocznego a długością promienia okręgu wpisanego (P) | – wpisuje okrąg w trójkąt równoboczny (K) – oblicza promień okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o danej wysokości (K, P) – oblicza długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny o danym boku (K, P)– oblicza wysokość trójkąta równobocznego, znając długość promienia okręgu wpisanego (P)– oblicza długość boku trójkąta równobocznego, znając długość promienia okręgu wpisanego (P) |
| 100. | Trójkąt równoboczny opisany na okręgu | – rozwiązywanie zadań wymagających stosowania wiadomości o okręgu opisanym na trójkącie równobocznym i wpisanym w ten trójkąt | – zna zależność między długością promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym a długością promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt (P) | – oblicza długość promienia okręgu opisanego na trójkącie równobocznym, znając długość promienia okręgu wpisanego w ten trójkąt (P) – oblicza długość promienia okręgu wpisanego w trójkąt równoboczny, znając długość promienia okręgu opisanego na tym trójkącie (P) – rozwiązuje zadania tekstowe związane z okręgiem wpisanym w trójkąt równoboczny i opisanym na nim (R–W) |
| 101. | To potrafię | – powtórzenie wiadomości |  |  |
| 102. | Godzina prawdy | – zadanie klasowe |  |  |
| 103. | Zwycięstwo czy porażka? | – poprawa zadania klasowego |  |  |
| 104.–106. | Godziny do dyspozycji nauczyciela |  |  |  |
| **Graniastosłupy i ostrosłupy**  |
| 107. | Proste i płaszczyzny w przestrzeni | – określenie wzajemnego położenia dwóch prostych w przestrzeni: proste równoległe – w szczególności proste pokrywające się; proste przecinające się – w szczególności proste prostopadłe; proste skośne; określenie wzajemnego położenia prostej i płaszczyzny oraz dwóch płaszczyzn | – wymienia położenia prostych w przestrzeni (K) – zna pojęcie prostych prostopadłych, równoległych i skośnych (K)– zna wzajemne położenie prostej i płaszczyzny w przestrzeni (P)– zna wzajemne położenie dwóch płaszczyzn w przestrzeni (P) – zna pojęcie krawędzi przecięcia się płaszczyzn (K)– zna pojęcie rzutu prostokątnego punktu na płaszczyznę (K) | – rozstrzyga, ile różnych prostych przechodzi przez jeden punkt lub przez dwa różne punkty (K)– rozpoznaje proste przecinające się (K)– wskazuje proste równoległe (K)– wskazuje prostą równoległą do danej (P)– wskazuje proste skośne (P)– wskazuje prostą skośną do danej (P)– wskazuje na modelu wzajemne położenie prostej i płaszczyzny (K)– wskazuje prostą prostopadłą do danej płaszczyzny (P)– wskazuje prostą równoległą do danej płaszczyzny (P) – wyróżnia płaszczyzny równoległe (K)– wyróżnia płaszczyzny przecinające się (P)– wskazuje płaszczyzny prostopadłe (K) |
| 108. | Przykłady graniastosłupów | – wskazywanie graniastosłupów prostych, prawidłowych, pochyłych; rysowanie graniastosłupa w rzucie równoległym; wskazywanie na modelach i rysunkach krawędzi prostopadłych, równoległych i skośnych; wskazywanie na modelach i rysunkach ścian prostopadłych i równoległych; rozwiązywanie zadań związanych z sumami długości krawędzi | – zna pojęcie graniastosłupa (K)– zna pojęcie graniastosłupa prostego (K) – zna pojęcie prostopadłościanu (K) – zna pojęcie graniastosłupa prawidłowego (K)– zna pojęcie sześcianu (K) – zna pojęcie graniastosłupa pochyłego (P) – zna budowę graniastosłupa (K)– zna zasadę tworzenia nazw graniastosłupów (K) | – wyróżnia wśród różnych brył graniastosłupy (K) – podaje przykłady przedmiotów w kształcie graniastosłupa (K)– wskazuje na modelach wierzchołki, krawędzie i ściany graniastosłupa (K)– wskazuje na modelach oraz rysunkach brył krawędzie równoległe, prostopadłe, skośne (K)– wskazuje na modelach i rysunkach brył krawędzie prostopadłe, równoległe, skośne do danej krawędzi (P) – oblicza liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian, znając nazwę graniastosłupa (K, P) – rysuje graniastosłupy proste w rzucie równoległym (K, P)– oblicza sumę długości krawędzi graniastosłupa (K–R) |
| 109. | Przykłady ostrosłupów | – określanie liczby wierzchołków, krawędzi i ścian ostrosłupów; obliczanie sumy długości krawędzi ostrosłupów; rysowanie ostrosłupów w rzutach równoległych | – zna pojęcie ostrosłupa (K) – zna pojęcie ostrosłupa prawidłowego (K) – zna pojęcie czworościanu foremnego (K) – zna budowę ostrosłupa (K) – zna zasadę tworzenia nazw ostrosłupów (K) | – wyróżnia wśród różnych brył ostrosłupy (K)– wskazuje wśród ostrosłupów czworościany foremne (K)– podaje przykłady przedmiotów w kształcie ostrosłupa (K)– wskazuje na modelach wierzchołki, krawędzie i ściany ostrosłupa (K)– wskazuje na modelach oraz rysunkach brył krawędzie boczne i krawędzie podstawy (K)– oblicza liczbę wierzchołków, krawędzi i ścian, znając nazwę ostrosłupa (K, P) – rysuje ostrosłup w rzucie równoległym (K, P) – oblicza sumę długości krawędzi ostrosłupa (K–R) – rozwiązuje zadania tekstowe związane z długościami krawędzi graniastosłupów i ostrosłupów (P–D) |
| 110. | Siatka graniastosłupa i ostrosłupa | – kreślenie siatki graniastosłupa i ostrosłupa o podstawie trójkąta lub czworokąta; rozpoznawanie siatek graniastosłupów i ostrosłupów; rysowanie siatek w skali | – zna pojęcie siatki graniastosłupa (K) – zna pojęcie siatki ostrosłupa (K) | – rysuje siatkę prostopadłościanu i sześcianu (K) – kreśli siatkę graniastosłupa o podstawie dowolnego trójkąta lub czworokąta (K, P) – rozpoznaje siatki graniastosłupów (K–W)– rysuje siatkę czworościanu foremnego (K) – kreśli siatkę ostrosłupa o podstawie dowolnego trójkąta lub czworokąta (P–W) – rozpoznaje siatki ostrosłupów (K–W)– rysuje siatki graniastosłupów i ostrosłupów w skal i (R–W) |
| 111. | Odcinki i kąty w graniastosłupie | – wskazywanie na modelu i rysunku przekątnych ścian bocznych i podstaw graniastosłupów; wskazywanie trójkątów prostokątnych, w których występują szukane odcinki; obliczanie długości przekątnych ścian jako przekątnych prostokątów, obliczanie przekątnych dowolnych ścian; wskazywanie na modelu i rysunku kątów między przekątnymi i krawędziami oraz przekątnymi a podstawami; obliczanie długości krawędzi, gdy dane są kąty między pewnymi odcinkami lub kąty przekątnych ścian bocznych z podstawami | – zna pojęcie przekątnej ściany graniastosłupa (K)– zna pojęcie przekątnej graniastosłupa (K) – zna pojęcie kąta zawartego między prostą a płaszczyzną (P) | – wskazuje na modelu i rysunku przekątne podstaw i ścian bocznych graniastosłupa (K, P)– oblicza długości przekątnych dowolnych ścian (K)– zaznacza na rysunku kąt między krawędzią boczną graniastosłupa a przekątną ściany bocznej (K)– wskazuje na rysunku kąt między krawędzią boczną a przekątną bryły (P)– zaznacza na rysunku kąt między przekątnymi sąsied­nich ścian bocznych (R) – wskazuje na rysunku kąt między przekątną graniastosłupa a krawędzią podstawy (R) – wyróżnia na rysunku kąt nachylenia przekątnej graniastosłupa do płaszczyzny podstawy (P)– zaznacza na rysunku kąt nachylenia przekątnej ściany bocznej do płaszczyzny podstawy (P)– oblicza długości odcinków i miary kątów w graniastosłupie (K–W) |
| 112. | Odcinki i kąty w ostrosłupie | – wskazywanie na modelu i rysunku wysokości ściany bocznej oraz wysokości ostrosłupa i elementów podstawy; wskazywanie trójkątów prostokątnych, w których występują szukane odcinki; wskazywanie na modelu i rysunku kątów między krawędziami, a także kątów między krawędziami i podstawą oraz kątów między ścianami; pokazywanie trójkątów prostokątnych, w których występują wskazane kąty | – zna pojęcie wysokości ściany bocznej (K) – zna pojęcie wysokości ostrosłupa (K) – zna pojęcie kąta dwuściennego (R) | – wskazuje na modelu i rysunku przekątne ścian bocznych ostrosłupa (K)– zaznacza na rysunku kąt między krawędzią boczną ostrosłupa a wysokością ściany bocznej (K)– zaznacza na rysunku kąt między wysokością ostrosłupa a krawędzią boczną bryły (P)– wskazuje na rysunku kąt między wysokością ściany bocznej a wysokością ostrosłupa (P)– zaznacza na rysunku kąt między krawędzią boczną a krawędzią podstawy oraz kąt między sąsiednimi krawędziami bocznymi (K) – wyróżnia na rysunku kąt nachylenia krawędzi bocznej do płaszczyzny podstawy ostrosłupa (P)– wskazuje na rysunku kąt nachylenia ściany bocznej do płaszczyzny podstawy (R) |
| 113. | Odcinki i kąty w graniastosłupach i ostrosłupach | – obliczanie długości odcinków w graniastosłupach i ostrosłupach z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa lub własności szczególnych trójkątów prostokątnych |  | – oblicza długości przekątnych ścian bocznych (K) – wyznacza długość przekątnej graniastosłupa, wykorzystując twierdzenie Pitagorasa (K–R) – oblicza wysokość ściany bocznej ostrosłupa (K) – wyznacza długość wysokości ostrosłupa, stosując twierdzenie Pitagorasa (K–R) – oblicza miary kątów w graniastosłupie i ostrosłupie, wykorzystując własności szczególnych trójkątów prostokątnych (R, D) – rozwiązuje zadania związane z odcinkami i kątami w graniastosłupach i ostrosłupach (R–W) |
| 114. | Pole powierzchni graniastosłupa | – obliczanie pola powierzchni prostopadłościanu oraz sześcianu; obliczanie pola powierzchni graniastosłupa prostego o podstawie trójkątnej i czworokątnej | – zna jednostki pola powierzchni (K)– zna pojęcie pola powierzchni graniastosłupa (K)– zna wzór na pole powierzchni prostopadłościanu i sześcianu (K) | – wymienia jednostki powierzchni (K) – przelicza jednostki powierzchni (K–W) – oblicza pole powierzchni sześcianu, znając długość krawędzi (K)– oblicza pole powierzchni sześcianu na podstawie siatki (P)– wyznacza pole powierzchni prostopadłościanu, znając jego wymiary (K) – oblicza pole powierzchni prostopadłościanu na podstawie siatki (P)– rozwiązuje zadania związane z polem powierzchni prostopadłościanu i sześcianu (P–D) |
| 115. | Obliczanie pola powierzchni graniastosłupa | – doskonalenie umiejętności obliczania pola powierzchni prostopadłościanu; obliczanie pola powierzchni graniastosłupów prostych |  | – oblicza pole powierzchni graniastosłupa o dowolnej podstawie, znając jego wymiary (K–W)– wyznacza pole powierzchni graniastosłupa na podstawie siatki (P, R)– rozwiązuje zadania dotyczące obliczania pola powierzchni graniastosłupów (R–W) |
| 116. | Jednostki objętości | – wyjaśnienie pojęcia objętości figur; wyjaśnienie jednostek objętości i zależności między nimi; przeliczanie jednostek objętości | – zna i rozumie pojęcie objętości figury (K) – zna jednostki objętości (K) | – wymienia jednostki objętości (K)– zna zależności między jednostkami objętości (K, P)– przelicza jednostki objętości (P, D) |
| 117. | Objętość graniastosłupa | – wyjaśnienie pojęcia objętości graniastosłupa; obliczanie objętości sześcianu i prostopadłościanu | – zna pojęcie objętości graniastosłupa (K)– zna wzór na objętość sześcianu (K)– zna wzór na objętość prostopadłościanu (K) | – oblicza objętość sześcianu o danej krawędzi (K) – oblicza objętość sześcianu na podstawie siatki (P) – oblicza objętość sześcianu, znając jego przekątną (R, D) – wyznacza objętość prostopadłościanu o danych krawędziach (K)– oblicza objętość prostopadłościanu na podstawie siatki (P, R)– rozwiązuje zadania związane z obliczaniem objętości prostopadłościanu i sześcianu (P–W) |
| 118. | Obliczanie objętości graniastosłupa | – doskonalenie i utrwalenie umiejętności obliczania objętości prostopadłościanu i sześcianu; obliczanie objętości graniastosłupów | – zna wzór na objętość graniastosłupa (K) | – oblicza objętość graniastosłupa, mierząc potrzebne odcinki (K–P)– wyznacza objętość graniastosłupa na podstawie siatki (P, R) – oblicza objętość graniastosłupa (K–R)– rozwiązuje zadania tekstowe związane z obliczaniem objętości graniastosłupa (K–W) |
| 119. | Pole powierzchni ostrosłupa | – wyjaśnienie pojęcia pola powierzchni ostrosłupa; obliczanie pola powierzchni czworościanu foremnego | – zna pojęcie pola powierzchni ostrosłupa (K) – zna wzór na pole powierzchni sześcianu foremnego (K) | – oblicza pole powierzchni czworościanu foremnego, mierząc odpowiednie odcinki (K)– oblicza pole powierzchni czworościanu foremnego, znając długość krawędzi (K–R) – oblicza pole powierzchni czworościanu foremnego, korzystając z siatki (K, P) – rozwiązuje zadania związane z polem powierzchni czworościanu foremnego (R, D) |
| 120. | Obliczanie pola powierzchni ostrosłupa | – utrwalenie i doskonalenie umiejętności obliczania pola powierzchni ostrosłupa |  | – oblicza pole powierzchni całkowitej ostrosłupa, podstawiając dane do wzoru (K) – stosuje twierdzenie Pitagorasa lub własności trójkątów prostokątnych o kątach 30°, 60°, 90° oraz trójkątów prostokątnych równoramiennych do obliczenia pola powierzchni ostrosłupa (P, R) |
| 121. | Objętość ostrosłupa | – wyjaśnienie pojęcia objętości ostrosłupa; przeliczanie jednostek objętości; obliczanie objętości czworościanu foremnego | – zna pojęcie objętości ostrosłupa (K) – zna wzór na objętość ostrosłupa (K) | – oblicza objętość czworościanu foremnego, wstawiając dane do wzoru (K) – wyznacza objętość czworościanu foremnego, znając długość krawędzi (R) – rozwiązuje zadania związane z obliczaniem objętości czworościanu foremnego (P–W) |
| 122. | Obliczanie objętości ostrosłupa | – doskonalenie i utrwalenie umiejętności przeliczania jednostek objętości; wyznaczanie objętości czworościanu foremnego; obliczanie objętości ostrosłupa |  | – oblicza objętość ostrosłupa, wstawiając dane wielkości do wzoru (K)– oblicza objętość ostrosłupa (P–D)– rozwiązuje zadania związane z objętością ostrosłupa (K–W) |
| 123. | Pole powierzchni i objętość graniastosłupa i ostrosłupa | – utrwalenie i doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań dotyczących pola powierzchni i objętości graniastosłupów oraz ostrosłupów |  | – rozwiązuje zadania związane z polem powierzchni i objętością graniastosłupa (K–W) – rozwiązuje zadania związane z polem powierzchni i objętością ostrosłupa (K–W) |
| 124. | To potrafię | – powtórzenie wiadomości |  |  |
| 125. | Godzina prawdy | – zadanie klasowe |  |  |
| 126. | Zwycięstwo czy porażka? | – poprawa zadania klasowego |  |  |
| 127. –130. | Godziny do dyspozycji nauczyciela |  |  |  |

Źródło: Wydawnictwo Operon