**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 podstawach  i 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