**Zespół Szkół Mechanicznych nr 1**

**im. Szczepana Humberta w Krakowie**

**Branżowa Szkoła I stopnia nr 14**

**Zespół przedmiotowy nauczycieli matematyki**

# Wymagania z wiedzy i umiejętności

na poszczególne stopnie szkolne

z matematyki dla klas trzyletniej Szkoły Branżowej I stopnia po szkole podstawowej.

**Matematyka - *To się liczy!***
***Nowa Era*.**

Uczeń, aby otrzymać daną ocenę powinien opanować umiejętności wymagane na daną ocenę oraz wymagania na oceny niższe

# Klasa 3 Msa Branżowej Szkoły I stopnia

*mgr Katarzyna Zwolska*

**I. Liczby rzeczywiste**

| **Ocena dopuszczająca [1]** | **Ocena dostateczna [1 + 2]** | **Ocena dobra [1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]** |
|---|---|---|---|
| Uczeń:<br>− zna cechy podzielności liczby przez 2, 3, 5, 9<br>− stosuje cechy podzielności liczby przez 2 i 5<br>− zna pojęcie *dzielnika* liczby naturalnej<br>− podaje dzielniki liczb naturalnych w prostych przypadkach<br>− wykonuje dzielenie liczby naturalnej z resztą<br>− rozpoznaje wśród podanych liczb liczby naturalne, całkowite oraz wymierne<br>− zna zasady dotyczące kolejności wykonywanych działań<br>− posługuje się kalkulatorem przy wykonywaniu obliczeń<br>− wykonuje proste działania na liczbach wymiernych<br>− wyznacza rozwinięcia dziesiętne ułamków zwykłych<br>− zamienia skończone rozwinięcia dziesiętne na | Uczeń:<br>− stosuje cechy podzielności liczby przez 3 i 9<br>− wypisuje dzielniki liczby naturalnej<br>− stosuje działania na liczbach naturalnych w sytuacjach praktycznych<br>− stosuje zasady dotyczące kolejności wykonywanych działań w prostych przypadkach<br>− stosuje regułę zaokrąglania liczb w prostych przypadkach<br>− wyznacza wskazaną cyfrę po przecinku liczby podanej w postaci rozwinięcia dziesiętnego okresowego<br>− wykonuje działania na liczbach wymiernych<br>− szacuje wyniki działań<br>− zna pojęcie *błędu przybliżenia*<br>− oblicza wartość bezwzględną liczby wymiernej<br>− zna pojęcia: *dzienne zapotrzebowanie energetyczne*, | Uczeń:<br>− stosuje działania na liczbach całkowitych w sytuacjach praktycznych<br>− oblicza wartości wyrażeń arytmetycznych, stosując zasady dotyczące kolejności wykonywanych działań<br>− zaokrągla liczbę z podaną dokładnością<br>− oblicza wartości wyrażeń z wartością bezwzględną<br>− posługuje się rozwinięciem dziesiętnym liczby w rozliczeniach finansowych<br>− oblicza błąd przybliżenia danej liczby oraz ocenia, jakie jest to przybliżenie – z nadmiarem czy z niedomiarem<br>− posługuje się pojęciami: *dzienne zapotrzebowanie energetyczne*, *wartość energetyczna produktu*, *wartość kaloryczna porcji* | Uczeń:<br>− stosuje działania na liczbach wymiernych w sytuacjach praktycznych<br>− oblicza wartość energetyczną posiłków<br>− oblicza błąd bezwzględny przybliżenia danej liczby<br>− stosuje przybliżenia w sytuacjach praktycznych |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ułamki zwykłe<br>− zna i stosuje regułę zaokrąglania liczb<br>− zna pojęcie *wartości bezwzględnej* | *wartość energetyczna produktu, wartość kaloryczna porcji* | | |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:
– przeprowadza proste dowody dotyczące podzielności liczb
– oblicza błąd względny przybliżenia danej liczby
– przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania działań na liczbach w sytuacjach praktycznych

**II. Potęgi i pierwiastki**

| **Ocena dopuszczająca [1]** | **Ocena dostateczna [1 + 2]** | **Ocena dobra [1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]** |
|---|---|---|---|
| Uczeń:<br>− zna pojęcie *potęgi*<br>− oblicza wartości potęg o wykładnikach naturalnych<br>− zna pojęcie *pierwiastka kwadratowego i sześciennego*<br>− oblicza wartość pierwiastka drugiego i trzeciego stopnia z liczby nieujemnej<br>− zna i stosuje prawa działań na potęgach oraz pierwiastkach<br>− zna pojęcie *liczby niewymiernej* | Uczeń:<br>− oblicza wartości potęg o wykładnikach całkowitych ujemnych i podstawach wymiernych w prostych przypadkach<br>− oblicza wartość pierwiastka trzeciego stopnia z liczby ujemnej<br>− stosuje potęgę o podstawie 10 przy zamianie jednostek długości i jednostek powierzchni<br>− stosuje prawa działań na potęgach i pierwiastkach do upraszczania lub obliczania | Uczeń:<br>− oblicza wartości potęg o wykładnikach całkowitych ujemnych i podstawach wymiernych<br>− stosuje prawa działań na potęgach i pierwiastkach do upraszczania lub obliczania wartości wyrażeń<br>− wyłącza czynnik przed znak pierwiastka<br>− oblicza przybliżoną wartość liczb niewymiernych postaci $a\sqrt{b}$ | Uczeń:<br>− stosuje działania na potęgach i pierwiastkach w sytuacjach praktycznych<br>− oblicza wartość pierwiastka wyższego (niż trzeciego) stopnia |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | wartości prostych wyrażeń<br>− szacuje wartości pierwiastków | | |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:
– przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania potęg i pierwiastków w sytuacjach praktycznych

**III. Procenty i ich zastosowanie**

| **Ocena dopuszczająca [1]** | **Ocena dostateczna [1 + 2]** | **Ocena dobra [1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]** |
|---|---|---|---|
| Uczeń:<br>− zna pojęcie *procentu i punktu procentowego*<br>− zamienia procenty na ułamki i odwrotnie<br>− oblicza procent z danej liczby w prostych przypadkach<br>− zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent<br>− zna pojęcia: *kwota/cena netto*, *kwota/cena brutto*, *podatek VAT*<br>− odczytuje informacje z faktury VAT | Uczeń:<br>− oblicza procent z danej liczby<br>− zmniejsza i zwiększa liczbę o dany procent<br>− oblicza, jakim procentem jednej liczby jest druga liczba<br>− wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent w prostych przypadkach<br>− oblicza *kwotę/cenę brutto* lub *podatek VAT* , gdy podana jest *kwota/cena netto* | Uczeń:<br>− wyznacza liczbę, gdy dany jest jej procent<br>− oblicza jedną z wielkości: *podatek VAT, kwotę/cenę netto, kwotę/cenę brutto* w przypadku, gdy podane są dwie pozostałe<br>− zna pojęcia *procent składany, kapitalizacja odsetek*<br>− stosuje obliczenia procentowe w prostych zadaniach praktycznych, np. do obliczania kosztów kredytów lub zysków z lokat | Uczeń:<br>− stosuje obliczenia procentowe i własności potęgowania do obliczania zysków z lokat złożonych na procent składany i kapitalizacji odsetek w okresach krótszych niż rok<br>− analizuje różne oferty kredytowe i potrafi wybrać korzystniejszą z nich |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:
– przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania obliczeń procentowych w sytuacjach praktycznych

**IV. Równania i nierówności**

| **Ocena dopuszczająca [1]** | **Ocena dostateczna [1 + 2]** | **Ocena dobra [1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]** |
|---|---|---|---|
| Uczeń:<br>− zna pojęcie *równania równoważnego, sprzecznego i tożsamościowego*<br>− sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem równania<br>− zna metodę równań równoważnych<br>− stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania równania<br>− odczytuje z osi liczbowej współrzędną danego punktu i odwrotnie – zaznacza punkt o danej współrzędnej na osi liczbowej<br>− zaznacza na osi liczbowej przedziały opisane symbolicznie lub za pomocą nierówności<br>− rozróżnia pojęcia: *przedział otwarty*, *domknięty*, *przedział lewostronnie/prawostronnie domknięty*, *przedział nieograniczony*<br>− zna pojęcia *nierówność ostra/nieostra* | Uczeń:<br>− rozpoznaje równania sprzeczne i tożsamościowe oraz potrafi podać ich zbiór rozwiązań<br>− stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania równania<br>− odczytuje i zapisuje symbolicznie lub nierównością przedział zaznaczony na osi liczbowej<br>− sprawdza, czy dana liczba jest rozwiązaniem nierówności<br>− sprawdza, czy nierówności są równoważne<br>− stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania prostych nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą<br>− zapisuje zbiór rozwiązań nierówności w postaci przedziału | Uczeń:<br>− stosuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania prostych zadań tekstowych<br>− stosuje przekształcenia równoważne do wyznaczenia rozwiązania nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą<br>− rozpoznaje nierówności sprzeczne i tożsamościowe oraz potrafi podać ich zbiór rozwiązań | Uczeń:<br>− stosuje równania oraz nierówności pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań osadzonych w sytuacjach praktycznych |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

**V. Układy równań liniowych**

| **Ocena dopuszczająca [1]** | **Ocena dostateczna [1 + 2]** | **Ocena dobra [1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]** |
|---|---|---|---|
| Uczeń:<br>− określa, czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym<br>− rozwiązuje układy równań metodą podstawiania lub przeciwnych współczynników w prostych przypadkach | Uczeń:<br>− określa, czy dany układ równań jest układem oznaczonym, nieoznaczonym czy sprzecznym<br>− rozwiązuje układy równań metodą podstawiania lub przeciwnych współczynników w prostych przypadkach | Uczeń:<br>− rozwiązuje układy równań metodą podstawiania lub metodą przeciwnych współczynników<br>− zapisuje i rozwiązuje układy równań do prostych zadań tekstowych | Uczeń:<br>− zapisuje i rozwiązuje układy równań do zadań tekstowych osadzonych w sytuacjach praktycznych |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

**VI. Funkcje**

| **Ocena dopuszczająca [1]** | **Ocena dostateczna [1 + 2]** | **Ocena dobra [1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]** |
|---|---|---|---|
| Uczeń:<br>− zna pojęcia: *funkcja*, *argument*, *dziedzina*, *wartość funkcji, miejsce zerowe*<br>− rozpoznaje wśród danych przyporządkowań te, które opisują funkcje<br>− zna różne sposoby przedstawiania funkcji: opis | Uczeń:<br>− rysuje wykres funkcji liczbowej określonej prostym wzorem<br>− oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu<br>− odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, miejsca zerowe, argumenty, dla których funkcja | Uczeń:<br>− rysuje wykres funkcji liczbowej określonej wzorem<br>− odczytuje z wykresu przedziały, dla których funkcja przyjmuje wartości dodatnie lub ujemne, mniejsze/większe od podanej wartości<br>− na podstawie wykresu funkcji | Uczeń:<br>− przedstawia za pomocą wykresu funkcję liczbową określoną różnymi wzorami na różnych przedziałach<br>− na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = -f(x)$ i $y = f(-x)$<br>− rozwiązuje zadania tekstowe z |

| | | | |
|---|---|---|---|
| słowny, graf, tabela, wzór, wykres. Potrafi znając jeden sposób przedstawić w innym w prostych przypadkach<br>− zaznacza punkty w układzie współrzędnych na płaszczyźnie<br>− odczytuje współrzędne danych punktów<br>− zna pojęcia: *funkcja stała, rosnąca, malejąca*<br>− oblicza ze wzoru wartość funkcji dla danego argumentu<br>- odczytuje z wykresu dziedzinę, zbiór wartości, maksymalne przedziały monotoniczności | przyjmuje daną wartość oraz argumenty, dla których funkcja przyjmuje w danym przedziale wartość największą lub najmniejszą<br>− wskazuje wśród podanych wykresów funkcji wykresy funkcji monotonicznych (rosnącej, malejącej, stałej)<br>− na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = f(x) + q$ dla $q>0$ oraz $q<0$ | określa przedziały monotoniczności<br>− stosuje własności funkcji monotonicznej do porównywania jej wartości dla danych argumentów<br>− na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykresy funkcji: $y = f(x – p)$ dla $p>0$ oraz $p<0$<br>− rozpoznaje zależność funkcyjną w ćwiczeniach osadzonych w kontekście praktycznym | wykorzystaniem funkcji przedstawionych w różnych postaciach, np. wykresu, wzoru<br>− przedstawia zależności funkcyjne opisane w zadaniach tekstowych w postaci wzoru lub wykresu<br>− stosuje monotoniczność funkcji w zadaniach osadzonych w sytuacjach praktycznych |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- na podstawie wykresu funkcji $y = f(x)$ rysuje wykres funkcji będącej złożeniem dwóch przesunięć lub przesunięcia z symetrią: $y = f(x – p) + q$, $y = – f(x) + q$, *itp.*
- przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania funkcji w sytuacjach praktycznych

**VII. Funkcja liniowa**

| **Ocena dopuszczająca [1]** | **Ocena dostateczna [1 + 2]** | **Ocena dobra [1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]** |
|---|---|---|---|
| Uczeń:<br>− zna wzór i pojęcie *funkcji liniowej*, pojęcie *współczynnika kierunkowego*<br>− rozpoznaje wśród danych | Uczeń:<br>− rysuje wykres funkcji liniowej, korzystając z jej wzoru<br>− wyznacza współrzędne punktów przecięcia z osiami | Uczeń:<br>− rysuje prostą, wykorzystując interpretację współczynnika kierunkowego<br>− wskazuje funkcje liniowe, | Uczeń:<br>− wyznacza wzór funkcji liniowej na podstawie informacji o tej funkcji lub o jej wykresie, w tym również |

| | | | |
|---|---|---|---|
| wzorów funkcji wzór funkcji liniowej<br>− sprawdza, czy dany punkt należy do wykresu funkcji liniowej opisanej podanym wzorem<br>− zna warunek równoległości i prostopadłości wykresów funkcji liniowych. Stosuje w prostych przykładach<br>− wyznacza współrzędne punktów przecięcia z osiami układu współrzędnych prostej danej równaniem kierunkowym w prostych przykładach<br>− odczytuje z wykresu funkcji współrzędne punktów przecięcia prostej z osiami układu współrzędnych<br>− zna pojęcia: *koszty produkcji*, *przychód*, *zysk*, *strata* | układu współrzędnych prostej danej równaniem kierunkowym<br>− interpretuje współczynniki występujące we wzorze funkcji liniowej, wskazując funkcje liniowe, których wykresy są prostymi równoległymi<br>− określa monotoniczność funkcji liniowej danej wzorem<br>− posługuje się pojęciami: *koszty produkcji*, *przychód*, *zysk*, *strata* | których wykresy są prostymi prostopadłymi na podstawie współczynników kierunkowych funkcji<br>− oblicza współczynnik kierunkowy prostej, mając dany wykres lub współrzędne dwóch punktów należących do tej prostej<br>− rozwiązuje układy równań metodą graficzną | korzystając z informacji o prostopadłości prostych<br>− wykorzystuje związek między liczbą rozwiązań układu równań a położeniem dwóch prostych<br>− przeprowadza analizę wyników finansowych firmy w przypadkach, gdy jej przychód oraz koszt opisany jest wykresem lub wzorem |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

− przygotowuje i prezentuje prace projektowe z zastosowania funkcji liniowych w sytuacjach praktycznych

**VIII. Statystyka**

| **Ocena dopuszczająca [1]** | **Ocena dostateczna [1 + 2]** | **Ocena dobra [1 + 2 + 3]** | **Ocena bardzo dobra [1 + 2 + 3 + 4]** |
|---|---|---|---|
| Uczeń: | Uczeń: | Uczeń: | Uczeń: |

| | | | |
|---|---|---|---|
| − zna pojęcia: *średnia arytmetyczna, średnia ważona, mediana, dominanta*<br>− oblicza średnią arytmetyczną podanych liczb<br>− wyznacza dominantę i medianę<br>− zna pojęcie *centyla* | − oblicza średnią arytmetyczną danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie<br>− oblicza średnią ważoną liczb z podanymi wagami<br>− wyznacza medianę zestawu danych | − wyznacza medianę danych przedstawionych w tabeli lub na diagramie<br>− wykorzystuje średnią arytmetyczną, średnią ważoną, medianę i dominantę do rozwiązywania prostych zadań z treścią<br>− odczytuje informacje z siatki centylowej | − interpretuje informacje odczytane z siatki centylowej<br>− wykorzystuje miary statystyczne do rozwiązywania zadań osadzonych w kontekście praktycznym |

**Ocenę celującą** otrzymuje uczeń, który:

- przygotowuje i prezentuje prace projektowe dotyczące zastosowań statystyki