



Projekt „ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach”  
współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

# Poradnik dla nauczycieli matematyki w gimnazjum

*ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach*

Centrum Edukacji Nauczycieli w Suwałkach, ul. Mikołaja Reja 67 B, 16-400 Suwałki

tel./fax (87) 5670328; e-mail: [cen@cen.suwalki.pl](mailto:cen@cen.suwalki.pl)

[www.cen.suwalki.pl](http://www.cen.suwalki.pl)

platforma: [ict.suwalki.pl](http://ict.suwalki.pl)

Redakcja:

Andrzej Matusiewicz, Jarosław Cezary Słabiński

Skład i opracowanie graficzne:

Jarosław Cezary Słabiński

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Egzemplarz bezpłatny.

Suwałki 2013

## Spis treści

Wstęp .....	5
I. Wstawianie materiałów dydaktycznych do bloku tematycznego scenariusza lekcji na platformie e-learningowej Moodle.....	7
II. Wyciąg z podstawy programowej kształcenia ogólnego w gimnazjum .....	20
1. Cele ogólne.....	20
2. Treści nauczania i wymagania szczegółowe.....	20
III. Scenariusze lekcji z matematyki z wykorzystaniem ICT, wspierające realizację celów i treści podstawy programowej.....	22
Temat lekcji: Zapis liczb w notacji wykładniczej.....	23
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	24
Temat lekcji: Obliczenia procentowe w praktyce. ....	26
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	27
Temat lekcji: Zapisywanie, odczytywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych. ....	29
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	30
Temat lekcji: Rozwiązywanie układów równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników. ....	34
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	35
Temat lekcji: Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem układów dwóch równań z dwiema niewiadomymi.....	37
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	38
Temat lekcji: Odczytywanie informacji z wykresów. ....	40
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	41
Temat lekcji: Analiza zadań i wyników pracy klasowej. Statystyka.....	46
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	47
Temat lekcji: Ach, te diagramy!.....	49
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	50
Temat lekcji: Pierścień kołowy – pole i obwód. ....	52
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	53

Temat lekcji: Stosowanie twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach typowych i nietypowych.....	54
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	55
Temat lekcji: Trójkąty podobne i co dalej? .....	57
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	58
Temat lekcji: Figury osiowo i środkowosymetryczne.....	60
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	61
Temat lekcji: Od dwusiecznej kąta do dwusiecznych w trójkącie.....	63
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	64
Temat lekcji: Od symetralnej odcinka do symetralnych boków trójkąta.....	65
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	66
Temat lekcji: Wielokąty foremne.....	68
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	69
Temat lekcji: Jak rozpoznać graniastop i ostrosłup prawidłowy.....	70
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	71
Temat lekcji: Objętość ostrosłupa.....	73
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	74
Temat lekcji: Bryły obrotowe i ich elementy.....	78
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	79
Temat lekcji: Jak obliczyć objętość stożka?.....	81
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	82
Temat lekcji: Obliczenia w fizyce i chemii.....	84
Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT.....	85

Poradnik powstał jako efekt projektu „ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach” współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

*Celem projektu było wdrożenie w gimnazjach innowacyjnych rozwiązań programowych i metodycznych umożliwiających uczniom wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnej, ze szczególnym uwzględnieniem jej nowoczesnych środków w procesie uczenia się przedmiotów matematycznych i przyrodniczych poprzez opracowanie i upowszechnienie scenariuszy lekcji, szkolnej platformy e-learningowej oraz programów szkoleń nauczycieli, aby zwiększyć zainteresowania uczniów kontynuacją kształcenia na kierunkach o kluczowym znaczeniu dla gospodarki opartej na wiedzy.*

Poradnik ma na celu wsparcie nauczycieli matematyki w wykorzystywaniu nowoczesnych technologii w procesie nauczania, szczególnie przy przygotowaniu, dokumentacji i analizie eksperymentów, pomiarów, pokazów oraz zajęć terenowych. Swoistym spoiwem wszystkich proponowanych działań w gimnazjach jest stworzenie i wykorzystanie szkolnej e-learningowej platformy edukacyjnej Moodle.

To co proponuje poradnik jest w ścisłej zgodności z wymogami stawianymi przez podstawę programową matematyki w gimnazjum.

Poradnik składa się z trzech części. Pierwsza, poza ogólnymi informacjami o platformie Moodle, zawiera instrukcję wstawiania na nią materiałów dydaktycznych do lekcji (blok tematyczny). Jej celem jest umożliwienie nauczycielowi o średnich kompetencjach informatycznych, bez dodatkowych szkoleń, wykorzystania platformy w procesie nauczania. Chodzi o wstawianie na platformę zasobów i składowych, takich jak: prezentacje multimedialne, filmy, zdjęcia, karty pracy, zadania domowe i fora.

Druga część poradnika zawiera wyciąg z podstawy programowej kształcenia ogólnego z matematyki w gimnazjum: sformułowane cele ogólne, treści nauczania i wymagania szczegółowe, do których przygotowano scenariusze lekcji. Właśnie scenariusze lekcji stanowią trzecią, zasadniczą część poradnika. Jest ich 20. W poradniku ułożone są zgodnie z kolejnością treści zaproponowaną przez podstawę programową, choć poszczególne programy nauczania ustalają różną kolejność realizacji treści.

Nauczyciele często podkreślali wzrost pewności siebie u uczniów, którzy poprzez nabycie powyższych umiejętności zmieniali swoje zachowanie na bardziej odważne i ukierunkowane na wiedzę. Za dodatkowy rezultat uznana została znaczna poprawa systemu organizacji pracy w szkole, spowodowana koniecznością planowania przez nauczycieli zajęć wykorzystujących sprzęt multimedialny.

*Raport z ewaluacji zewnętrznej*

Struktura scenariuszy jest typowa: temat, odwołanie do podstawy programowej, cele lekcji, czas trwania lekcji, wykaz pomocy dydaktycznych, metody pracy, przebieg lekcji oraz w niektórych wybór literatury dla nauczyciela i adresy stron www.

To, co stanowi o ich innowacyjności, to uwagi metodyczne dla nauczycieli matematyki dotyczące wykorzystania ICT. Zawierają one instrukcje dotyczące tworzenia prezentacji multimedialnych, filmów, kart pracy i zadań domowych.

Innowacyjnym rozwiązaniem jest przeprowadzanie i dokumentowanie przez uczniów wraz z nauczycielem matematyki eksperymentów, pomiarów, pokazów oraz zajęć terenowych na lekcjach lub zajęciach pozalekcyjnych. Dokumentowania dokonują przy pomocy aparatu lub kamery. Następnie na podstawie tej dokumentacji opracowują filmy i prezentacje multimedialne. Tworzą też karty pracy lub zadania domowe. Przygotowane w ten sposób pomoce umieszczają na

Korzyści dla uczniów: mają świadomość, ile pracy jest przy przygotowaniu zajęć i mają lepsze podejście, są bardziej obowiązkowi, wydoświeczeni, potrafią zarządzać informacją, selekcją materiału, wyszli z inwencją pomysłem, aby zrobić film na zakończenie roku szkolnego o tym projekcie.

*Opinia nauczyciela  
(Raport z ewaluacji zewnętrznej)*

szkolnej platformie e-learningowej i wykorzystują podczas lekcji lub samodzielnej nauki. Powstaje w ten sposób szkolna baza materiałów dydaktycznych. Zaletą tej metody pracy jest angażowanie uczniów do aktywnej, twórczej działalności, podczas której uczą się treści przedmiotowych i współpracy w grupie oraz doskonałą umiejętności korzystania ze środków i narzędzi ICT. Uczniowie wykorzystują platformę najczęściej do odrabiania pracy domowej,

przygotowywania się do sprawdzianów oraz komunikacji z innymi uczniami i nauczycielami.

Stosowanie poradnika nie wymaga dodatkowych nakładów finansowych, wystarczy zaplanowanie wykorzystania istniejących zasobów szkoły (pracownia komputerowa, projektory multimedialne, laptopy, aparaty i kamery). Proponowane działania nauczyciele mogą prowadzić jako zajęcia pozalekcyjne w ramach 19 i 20 godziny pracy wynikających z zapisów ustawy Karta Nauczyciela. Niewielkie zespoły uczniów mogą być dobierane według różnych kryteriów, np. w ramach przygotowań do konkursu przedmiotowego z matematyki lub wyrównywania poziomu wiedzy i umiejętności.

#### **Korzyści uczniów i nauczycieli uczestniczących w testowaniu poradnika**

Dla nauczycieli największą korzyścią z udziału w fazie testowania jest zwiększenie ich kompetencji w zakresie wykorzystania ICT oraz platformy e-learningowej. Według nauczycieli uczniowie są bardziej pomysłowi i kreatywni, lepiej rozumieją przekazywaną wiedzę oraz potrafią wykorzystywać technologie ICT. Ponadto zwiększyło się u nich zainteresowanie nauką przedmiotów matematycznych i przyrodniczych. Dodatkowe korzyści niezamierzone, które wyniknęły z projektu, to nauka pracy w grupie wśród uczniów oraz lepsza współpraca między nauczycielami i uczniami. Wykorzystanie nowych technologii, takich jak platforma e-learningowa sprzyja bardziej partnerskim relacjom.

*Raport z ewaluacji zewnętrznej*

## I. Wstawianie materiałów dydaktycznych do bloku tematycznego scenariusza lekcji na platformie e-learningowej Moodle.

### Platforma e-learningowa Moodle

Platforma e-learningowa Moodle to zintegrowany system wspomagający proces nauczania online tzw. „wirtualne środowisko kształcenia”, umożliwiający tworzenie, prowadzenie i administrowanie kursami edukacyjnymi. Moodle jest dostępny za darmo jako Wolne Oprogramowanie (stosownie do Publicznej Licencji GNU). Oznacza to przede wszystkim, że Moodle jest chroniony prawem autorskim, ale każdemu użytkownikowi przysługują dodatkowe prawa. Można kopiować, używać oraz modyfikować Moodle pod warunkiem wyrażenia zgody na: udostępnienie źródła osobom trzecim; pozostawienie bez zmian oryginalnej licencji i praw autorskich oraz stosowanie tej samej licencji do każdej pracy pochodnej.

### Użytkownicy na platformie Moodle

Różne kategorie użytkowników na platformie Moodle mają różne uprawnienia:

**Gość** ma najmniejsze uprawnienia. Może tylko przeglądać listę kursów, nie może się jednak na żaden z nich zapisać, nie może wypełniać testów, formularzy itp.

**Student (Uczeń, Uczestnik kursu)** uzyskuje dostęp do materiałów zawartych na stronie kursu, może komunikować się poprzez witrynę, brać udział w dyskusjach, rozwiązywać zadania itp.

**Prowadzący (Nauczyciel)** może podejmować wszystkie możliwe działania w ramach kursu, np.: umieszczać materiały na stronach kursu, zmieniać składowe, autoryzować (dopuszczać) uczniów na kurs, prowadzić dyskusje i oceniać.

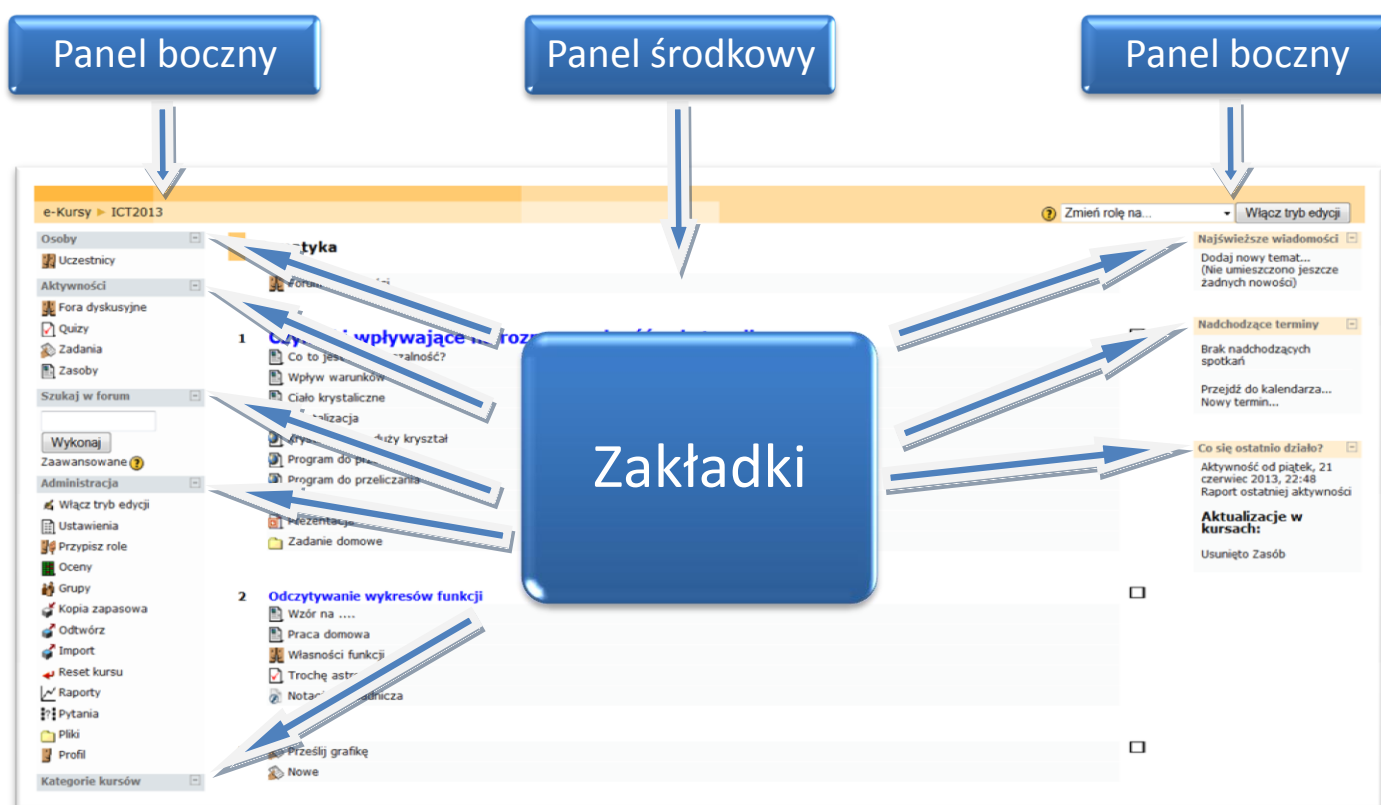
**Nauczyciel bez praw edycji** posiada wszystkie uprawnienia **prowadzącego**, nie może jednak wprowadzać żadnych zmian edycyjnych do materiałów umieszczonych w kursie.

**Autor kursu** może tworzyć nowe kursy na platformie i być w nich prowadzącym.

**Administrator** posiada największe uprawnienia. To **administrator** tworzy nowy (pusty) kurs, który potem **Prowadzący** wypełnia treścią. **Administrator** może wprowadzać dowolne zmiany we wszystkich kursach w obrębie platformy.

**Panel środkowy** zajmuje największą część ekranu, można go podzielić na np. tematy (układ tematyczny) czy tygodnie (układ tygodniowy), zależnie od ustawień kursu.

**Panele boczne** przeznaczone są na umieszczenie w nich zakładek kursu.



**Zakładki kursowe** umieszczane w panelach bocznych udostępniają dodatkowe informacje lub ułatwiają dostęp do elementów kursu. W zależności od uprawnień użytkownika (student, prowadzący, administrator) niektóre zakładki pozostają niewidoczne lub mają różną zawartość. Widoczność zakładek oraz ich położenie może być zmieniane przez uprawnionego do tego użytkownika (np. prowadzącego kurs). Najczęściej stosowane zakładki to:

- Osoby
- Zalogowani użytkownicy
- Aktywności
- Administracja
- Najświeższe wiadomości
- Kalendarz
- Nadchodzące terminy
- Co się ostatnio działo?

Przycisk **Włącz tryb edycji** lub **Wyłącz tryb edycji** znajdujący się w prawym górnym rogu jest dostępny tylko dla prowadzącego i administratora. Pozwala na przejście w tryb edycji, dzięki któremu możliwe jest dodawanie nowych elementów do kursu lub nanoszenie i zmiana zakładek kursowych.



**Platforma e-learningowa Moodle umożliwia nauczycielowi:**

- 1) zamieszczanie (zasobów) materiałów dydaktycznych, dostępnych tylko określonej grupie (klasie) użytkowników (uczniów):
  - a) tworzonych bezpośrednio na platformie Moodle: etykieta, strona tekstowa i html,
  - b) tworzonych poza platformą Moodle i kopiowanych do Moodle:
    - linki do stron www,
    - pliki tekstowe,
    - pliki w formacie PDF,
    - pliki graficzne (zdjęcia, rysunki),
    - prezentacje multimedialne i pokazy,
    - filmy,
    - obiekty flash,
    - katalogi plików;
- 2) wstawianie składowych, czyli definiowanie i uruchamianie aktywności służących:
  - a) komunikacji nauczyciel – uczeń i uczeń – uczeń poprzez:
    - czat – rozmowę w czasie synchronicznym,
    - forum dyskusyjne;
  - b) sprawdzaniu wiedzy i umiejętności uczniów wraz z automatyczną oceną:
    - quiz,
    - zadania, np. wyślij plik;
- 3) prowadzenie zajęć pozalekcyjnych, np. z uczniem zdolnym.

**Korzyści wynikające z funkcjonowania platformy e-learningowej Moodle:**

- baza materiałów dydaktycznych,
- możliwość dzielenia się wiedzą z innymi,
- nowoczesne narzędzie edukacyjne,
- środowisko bliskie uczniom,
- przygotowanie uczniów do nowej formy pracy.

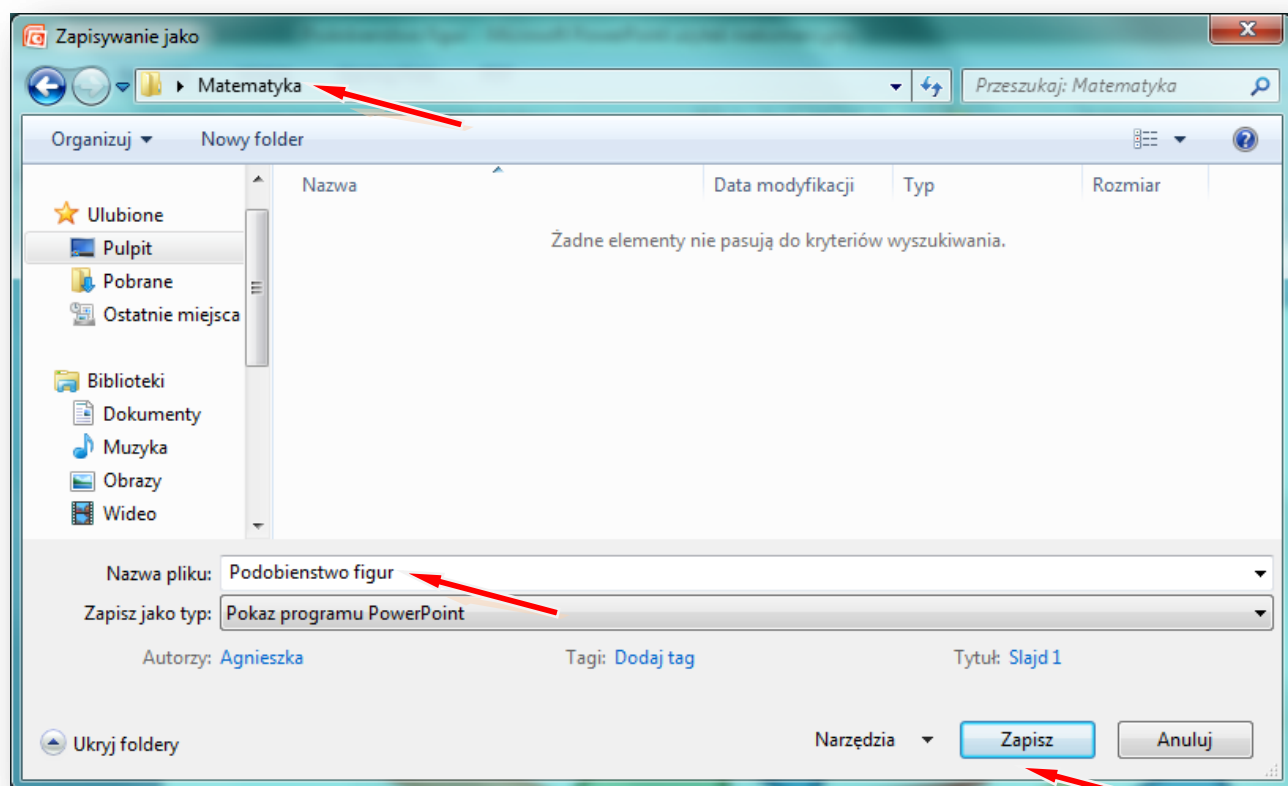
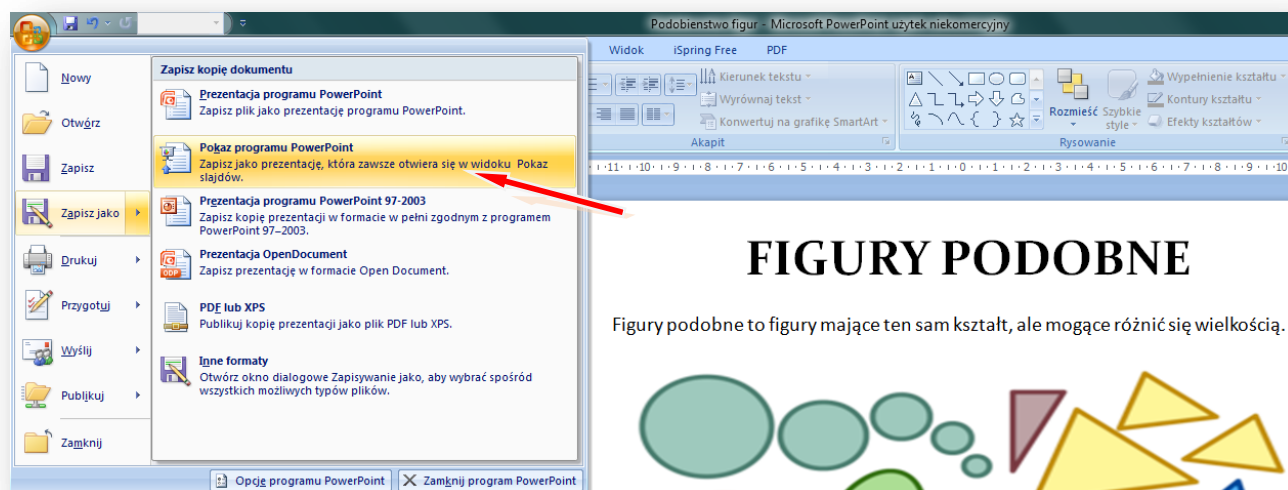
**Trudności, z jakimi się spotkamy:**

- platforma, zwłaszcza w początkowym okresie, wymaga czasu poświęconego na opracowanie materiałów elektronicznych, ale przecież bez platformy, też nauczyciele tworzą swój warsztat pracy,
- nauczyciele muszą posiadać umiejętności komputerowe na średnim poziomie zaawansowania, a takimi właśnie umiejętnościami wykazują się przechodząc przez ścieżki awansu zawodowego.

## Instrukcja wstawiania materiałów dydaktycznych do bloku tematycznego scenariusza lekcji z matematyki na szkolnej platformie e-learningowej Moodle

strona | 10

Zanim wstawimy prezentację wykonaną w programie PowerPoint na platformę, wcześniej należy ją zapisać jako pokaz programu PowerPoint.



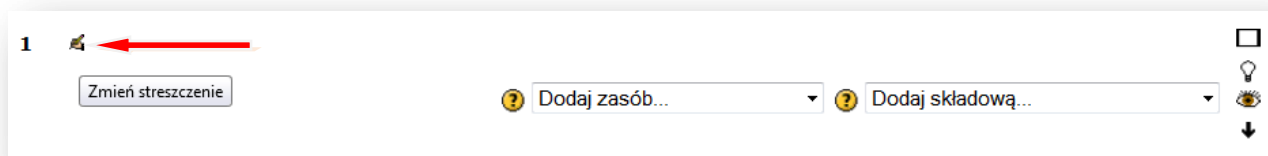
W instrukcji wielkimi literami zapisane są nazwy przycisków/opcji

Logujemy się na szkolną platformę Moodle i otwieramy zawartość kursu z matematyki.

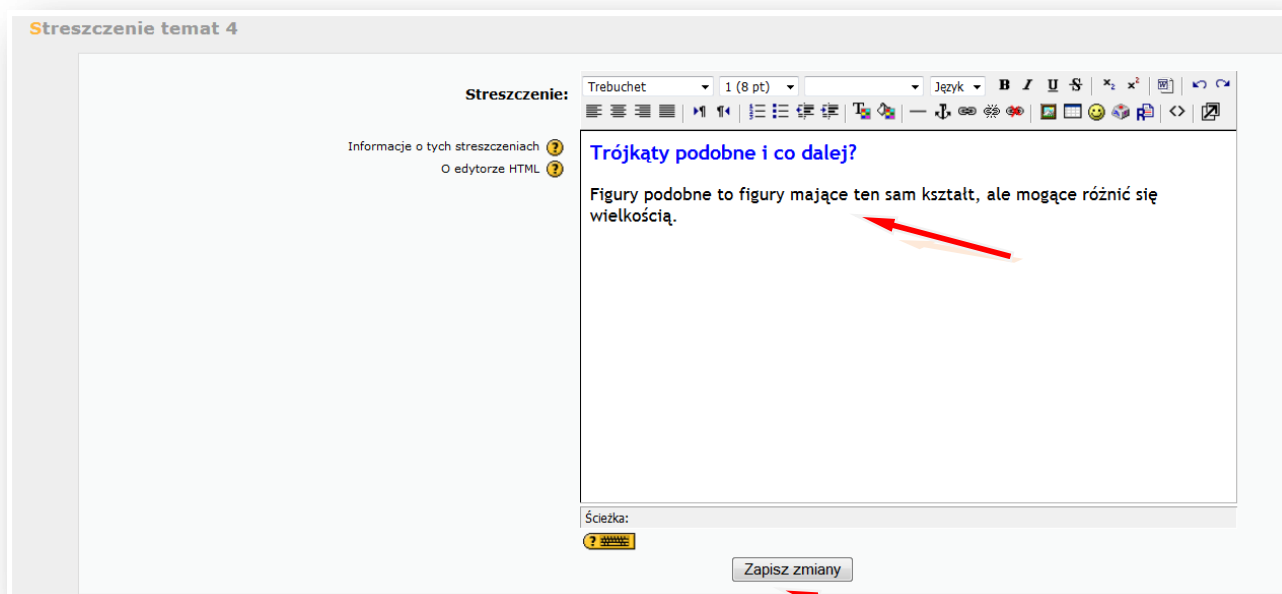
Włącz **TRYB EDYCJI**

Tworzenie bloku tematycznego z zawartością rozpoczynamy od wpisania tematu lekcji z matematyki.

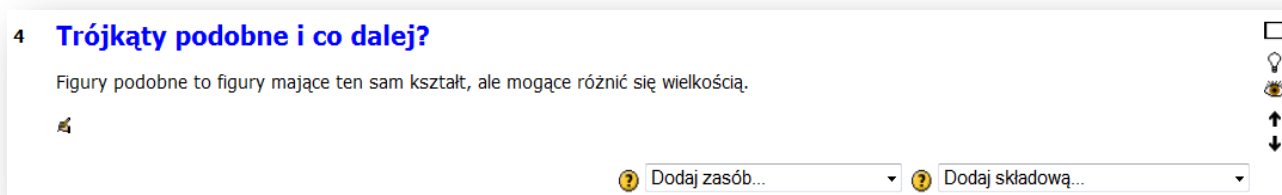
## ZMIEN STRESZCZENIE



Wpisujemy temat lekcji, można powiększyć rozmiar czcionki i zmienić jej kolor, można też pod tematem dodać komentarz lub wpisać definicję, np. *Figury podobne to figury mające ten sam kształt, ale mogące różnić się wielkością.*

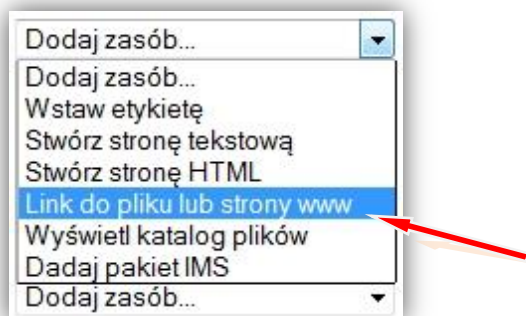
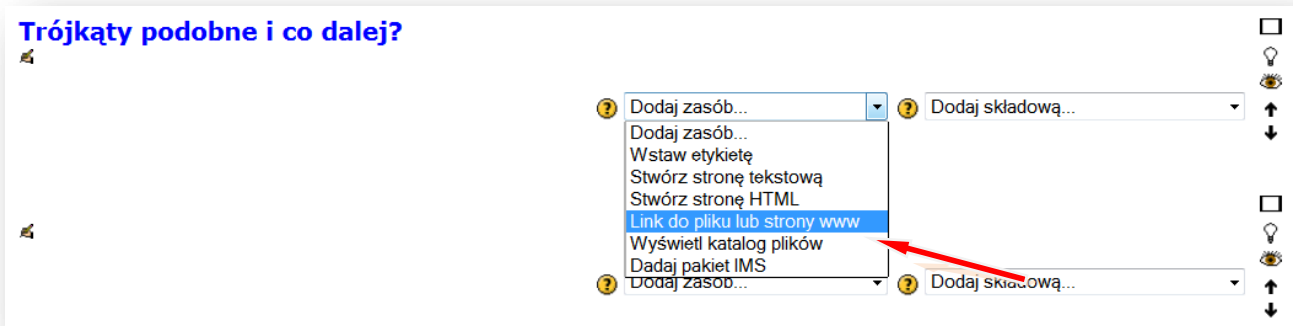


## ZAPISZ ZMIANY



Teraz wstawimy zasoby – na początku prezentację wykonaną w programie PowerPoint, wcześniej zapisaną jako pokaz programu PowerPoint.

## DODAJ ZASÓB – LINK DO PLIKU LUB STRONY HTML




Podajemy nazwę wyświetlaną w zasobach kursu, np. **Trójkąty podobne**

Lokalizacja – **PRZEŚLIJ PLIK**

Tworzymy/wybieramy folder np. **Trójkąty podobne**, w którym chcemy zamieścić plik

ICT1 » Pliki » Matematyka



Nazwa	Rozmiar	Zmodyfikowano	Akcja
 Katalog nadrzędny			

ICT1 » Pliki » Matematyka

Utwórz folder w /Matematyka:

### PRZEŚLIJ PLIK

ICT1 » Pliki » Matematyka

Nazwa	Rozmiar	Zmodyfikowano	Akcja
 Katalog nadrzędny			
<input type="checkbox"/>  Trojkaty_podobne	0 bajtów	23 czerwiec 2013, 18:29	Zmień nazwę

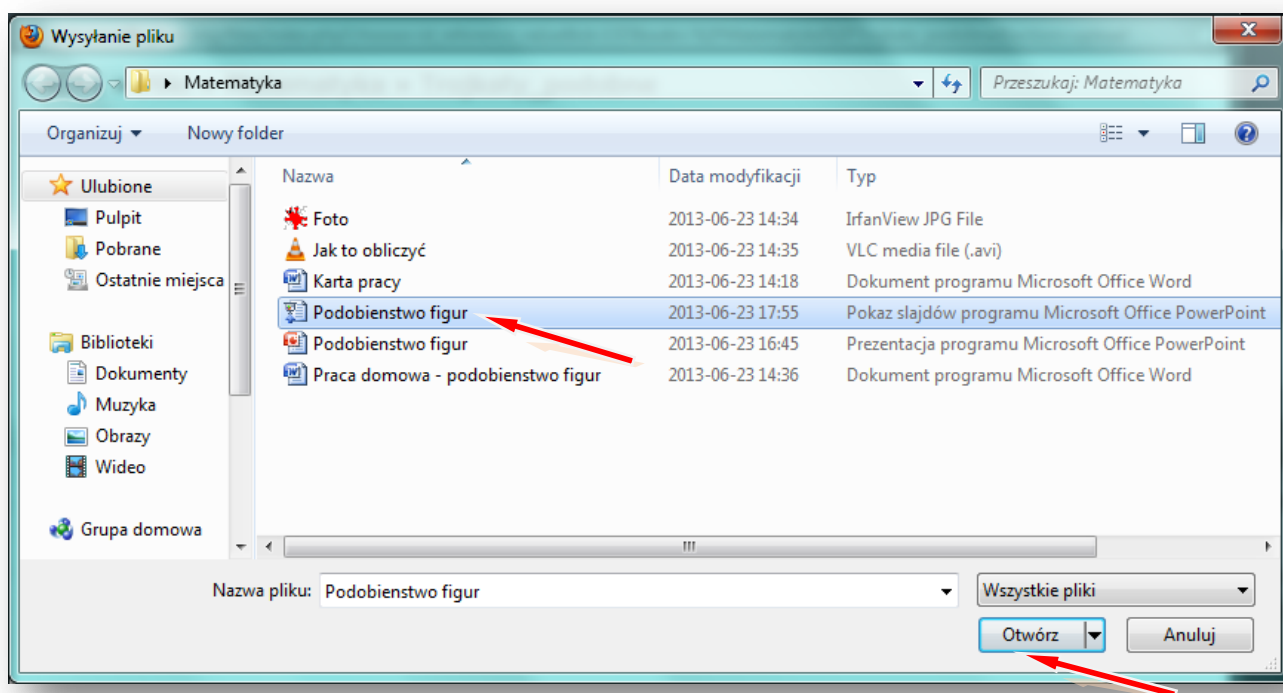
Z wybranymi plikami... ▾

### PRZEGLĄDAJ

Wskazujemy lokalizację pliku np. pendrive lub folder na dysku komputera np. **Pulpit** – Folder **Matematyka** – **Trójkąty podobne** (pokaz slajdów Microsoft Office PowerPoint)

ICT1 » Pliki » Matematyka » Trojkaty\_podobne

Prześlij plik (Maksymalny rozmiar: 64MB) --> **/Matematyka**  
**/Trojkaty\_podobne**



## PRZEŚLIJ TEN PLIK

ICT1 » Pliki » Matematyka » Trojkaty\_podobne

Prześlij plik (Maksymalny rozmiar: 64MB) --> **/Matematyka  
/Trojkaty\_podobne**

C:\Users\CEN07\Desktop\Matematyka\Podobienstwo fi

Wskazujemy plik i **WYBIERZ**

ICT1 » Pliki » Matematyka » Trojkaty\_podobne

Przesyłanie pliku zakończone

Nazwa	Rozmiar	Zmodyfikowano	Akcja
Katalog nadrzędny			
Podobienstwo_figur.ppsx	1.2MB	23 czerwiec 2013, 18:45	<b>Wybierz</b> Zmień nazwę

Z wybranymi plikami...

Ogólne

Nazwa\*

Podobieństwo figur

Streszczenie ?

Trebuchet1 (8 pt)Język**B***I*U~~S~~ $\times_2$  $\times^2$

Ścieżka:

?

Link do pliku lub strony www

Lokalizacja

Matematyka/Trojkaty\_podobne/Podobienstwo\_figur.p

Prześlij plik ...

Szukaj strony www...

Teraz zmieniamy ustawienie **OKNA** na – **NOWE OKNO**

Ogólne

Nazwa\*

Streszczenie

Trebuchet 1 (8 pt) Język **B** *I* U ~~S~~ x<sub>2</sub> x<sup>2</sup>

Ścieżka:

Link do pliku lub strony www

Lokalizacja

Okno

Force download

☐

Okno

To samo okno

To samo okno

**Nowe okno**

**Link do pliku lub strony www**

Lokalizacja

**Okno**

Force download ☐

Okno  *Note: some media files may ignore this setting*

**Parametry**

**Standardowe opcje modułów**

Widoczny

Numer ID

W taki sam sposób wstawiamy inne zasoby, takie jak np. **karty pracy** czy **zdjęcia**.

Podobnie postępujemy wstawiając **film**.

#### DODAJ ZASÓB – LINK DO PLIKU LUB STRONY HTML

Podajemy nazwę filmu wyświetlaną w zasobach kursu, np. **Jak to obliczyć**

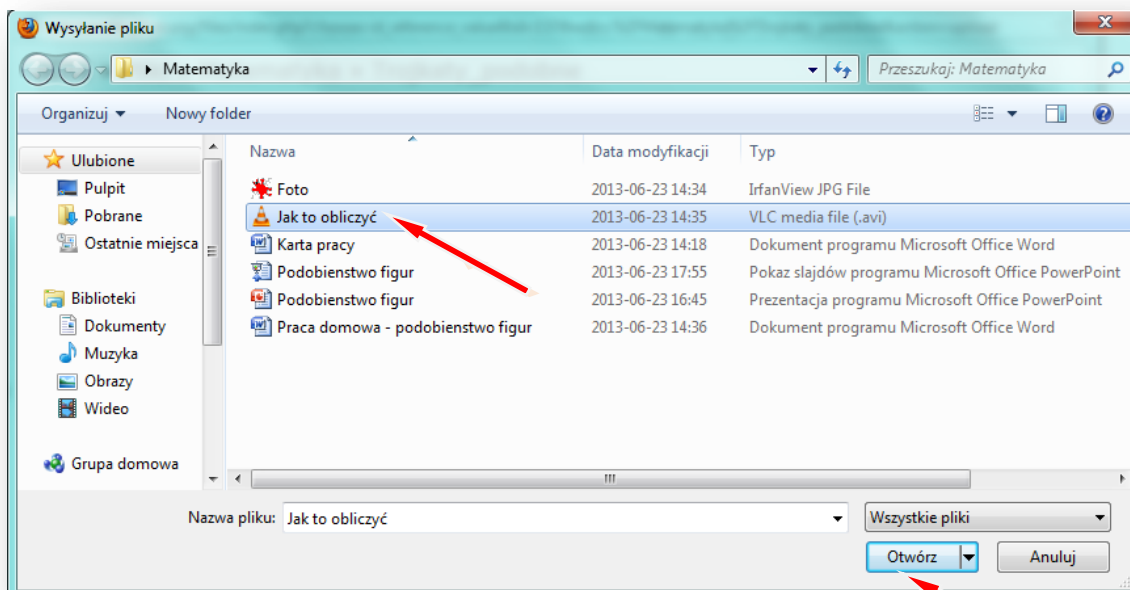
**LINK DO PLIKU LUB STRONY HTML – Lokalizacja – PRZEŚLIJ PLIK**

#### PRZEGLĄDAJ

Wskazujemy lokalizację pliku np. pendrive lub folder na dysku komputera np. **Pulpit** – Folder

**Matematyka – Trójkąty podobne – Jak to obliczyć?** (film w formacie .avi)

#### OTWÓRZ






ICT1 » Pliki » Matematyka » Trojkaty\_podobne


Prześlij plik (Maksymalny rozmiar: 64MB) --> **/Matematyka  
/Trojkaty\_podobne**




C:\Users\CEN07\Desktop\Matematyka\Jak to obliczyć:




**Ogólne**

Nazwa\*


Streszczenie 

Trebuchet 1 (8 pt) Język **B** **I** **U** **S**  $\times_2$   $\times^2$    


Ścieżka: 

**Link do pliku lub strony www**

Lokalizacja



**Okno**

Force download  ☐



Okno

Lokalizacja pliku została ustalona. Wstawiając film najlepiej pozostawić **ustawienie OKNA** na – **TO SAMO OKNO**. Potem tylko zaznaczamy pole przy słowach **FORCE DOWNLOAD**, wymuszając w ten sposób pobieranie pliku. Gdy uczniowie będą chcieli obejrzeć film, to albo pobiorą i otworzą plik z filmem, albo zapiszą go na dysku swojego komputera.

**Link do pliku lub strony www**

Lokalizacja

**Okno**

Force download  ☒ 

Okno

**Link do pliku lub strony www**

Lokalizacja

**Okno**

Force download ☒

Okno

*Note: some media files may ignore this setting*

**Parametry**

**Standardowe opcje modułów**

Widoczny

Numer ID

Teraz wstawiamy forum

**Forum dyskusyjne** – to miejsce na dyskusje dotyczące np. tematu lekcji z matematyki  
**DODAJ SKŁADOWĄ – FORUM**

**Trójkąty podobne i co dalej?**

Podobierstwo figur →

Karta pracy →

Jak to obliczyć? →

Przykłady figur podobnych →

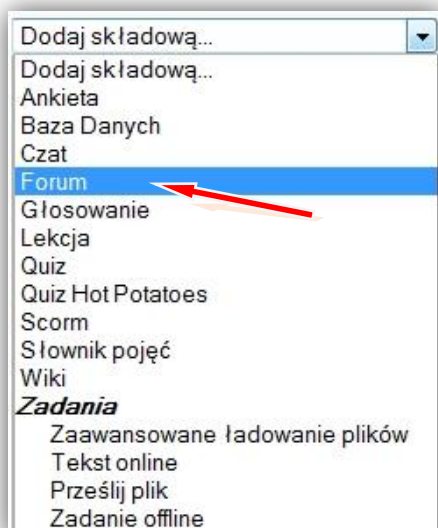
Dodaj zasób... Dodaj składową...

Dodaj zasób... Dodaj składową...

Dodaj zasób... Dodaj składową...

Dodaj składową...

- Dodaj składową...
- Ankieta
- Baza Danych
- Czat
- Forum**
- Głosowanie
- Lekcja
- Quiz
- Quiz Hot Potatoes
- Scorm
- Słownik pojęć
- Wiki
- Zadania**
- Zaawansowane ładowanie plików
- Tekst online
- Prześlij plik
- Zadanie offline



Podajemy **nazwę forum**, ustalamy **rodzaj forum** np. **Forum pytań i odpowiedzi** oraz **wstęp**, w którym np. zadajemy pytanie do pracy domowej.

## ZAPISZ I WRÓĆ DO KURSU

Wyłącz **TRYB EDYCJI**

Teraz możemy wejść na forum i prowadzić dyskusję z uczniami. Można też dodać kolejne pytanie.

Tak np. może wyglądać **nasz blok tematyczny z matematyki** po wstawieniu zasobów i składowych:



### 1. Cele ogólne

1. Kształcenie umiejętności wykorzystywania i interpretowania reprezentacji.
2. Ćwiczenie umiejętności modelowania matematycznego.
3. Przygotowanie do stosowania i tworzenia strategii.
4. Doskonalenie umiejętności rozumowania i argumentacji.
5. Kształcenie umiejętności poszukiwania, wykorzystania i tworzenia informacji z zastosowaniem technologii informacyjno-komunikacyjnej (ICT).

### 2. Treści nauczania i wymagania szczegółowe

#### 3. Potęgi. Uczeń:

- 5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej;

#### 5. Procenty. Uczeń:

- 2) oblicza procent danej liczby;
- 4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.

#### 6. Wyrażenia algebraiczne. Uczeń:

- 1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;
- 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
- 3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej;
- 5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne.

#### 7. Równania. Uczeń:

- 6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi;
- 7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym;

#### 8. Wykresy funkcji. Uczeń:

- 4) odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym);

#### 9. Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa. Uczeń:

- 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;
- 2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;
- 3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego.
- 4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych.

#### 10. Figury płaskie. Uczeń:

- 5) oblicza długość okręgu (...);
- 6) oblicza pole koła, pierścienia kołowego (...);
- 7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;
- 9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów.
- 13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne;
- 14) stosuje cechy przystawiania trójkątów;
- 15) korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych.
- 17) rozpoznaje figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii.  
Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury.
- 18) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;
- 19) konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;
- 22) rozpoznaje wielokąty foremne i korzysta z ich podstawowych własności;

#### 11. Bryły. Uczeń:

- 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe;
- 2) oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);
- 3) zamienia jednostki objętości.

Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT w przygotowaniu i prowadzeniu lekcji matematyki są zawarte w poszczególnych scenariuszach lekcji.

### **III. Scenariusze lekcji z matematyki z wykorzystaniem ICT, wspierające realizację celów i treści podstawy programowej.**

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Zapis liczb w notacji wykładniczej.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 3. Potęgi.

Wymaganie szczegółowe: 5) zapisuje liczby w notacji wykładniczej.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- zapisuje liczby w notacji wykładniczej,
- stosuje notację wykładniczą w praktyce.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- film: „O małych i dużych wielkościach słów kilka”,
- prezentacja multimedialna: MAŁE I DUŻE LICZBY,
- załącznik 1 (karty pracy).

**Metody pracy:** programowa z użyciem komputera, film, praktyczna (ćwiczeniowa), dyskusja, praca w grupach.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały /pomoce
1	Wprowadza do tematu lekcji na podstawie filmu: „O małych i dużych wielkościach słów kilka”. Ogłasza konkurs kto zapamięta i zapisze najwięcej liczb.	Zapiszcie, zapamiętajcie jak najwięcej liczb podczas oglądania filmu.	8	Film: „O małych i dużych wielkościach słów kilka”
3	Analizuje wielkości przedstawione w filmie i zwraca uwagę na potrzebę stosowania notacji wykładniczej w praktyce (korzystne i wygodne).	Uczniowie analizują własne wybory.	4	
4	Wyjaśnia pojęcie notacji wykładniczej i podaje przykłady liczb w zapisie wykładniczym. Prezentacja slajdu nr 1.	Zapiszcie podane wielkości w notacji wykładniczej i podajcie własne przykłady	5	Slajd nr 1
5	Przedstawia sposób tworzenia nazw jednostek poprzez dodawanie przedrostków. Prezentuje slajd 2 i 3. Wyjaśnia zasady działań na liczbach w zapisie wykładniczym.	Zapiszcie w notacji wykładniczej: miligram, nanometr, megahektolitr. Obliczcie, ile razy kilometr jest większy od mikrometra. Grupy analizują własne wybory.	5	Slajd nr 2, 3
6	Dzieli klasę na grupy. Rozdaje karty pracy i kalkulatory.	Praca w czteroosobowych grupach	2	Załącznik 1 Karty pracy
7	Wyjaśnia zasady pracy w grupie, koordynuje pracę ucznia w grupie.	Uzupełnijcie tabelkę wielkościami w notacji wykładniczej i odpowiedzcie na pytania. Przedstawiciel grupy znajduje potrzebne informacje w Internecie, <a href="http://pl.wikipedia.org/wiki/Księżyc">http://pl.wikipedia.org/wiki/Księżyc</a> Obliczenia spróbujcie wykonać na kalkulatorach i w arkuszu kalkulacyjnym, a następnie za pomocą zapisu wykładniczego.	16	
8	Podsumowuje lekcję. Ocenia pracę na lekcji.	Na czym polega zapis liczb w notacji wykładniczej. Dlaczego stosujemy zapis liczb w notacji wykładniczej.	2	Slajd nr 1

9	Zadaje pracę domową.	Wybierz dwa dowolne przepisy kulinarne i korzystając z tabeli przeliczenia objętości produktów podaj wagę produktów w kg w notacji wykładniczej.	3	
---	----------------------	--	---	--

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

„Matematyka z plusem” – praca zbiorowa pod redakcją M. Dobrowolskiej, GWO, Gdańsk 2010.

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Przedrostek SI](http://pl.wikipedia.org/wiki/Przedrostek_SI) (pobrano: 4 listopada 2010).

<http://www.math.us.edu.pl/~pgladki/fag/node45.html> (pobrano: 4 listopada 2010).

<http://pl.wikipedia.org/wiki/Księżyc> (pobrano: 4 listopada 2010).

**Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:****Film: „O małych i dużych wielkościach słów kilka”**

Grupa uczniów przygotowuje ciekawostki naukowe, przyrodnicze, geograficzne, w których pojawiają się bardzo duże lub bardzo małe liczby. Opowiadają je w sposób ciekawy przed kamerą, posługując się dużymi i małymi liczbami. Wykorzystują ilustracje, zdjęcia, animacje zamieszczone w Internecie np. zdjęcie najmniejszego i największego ptaka na świecie i podają ich wagę w notacji wykładniczej lub prędkość światła, samolotu, samochodu itp.

**Prezentacja MAŁE I DUŻE LICZBY:**

**slajd 1** – pojęcie notacji wykładniczej i przykłady liczb w zapisie wykładniczym.

**slajd 2** – sposób tworzenia nazw jednostek poprzez dodawanie przedrostków. Część tabeli z nazwami bardzo dużych liczb.

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Przedrostek SI](http://pl.wikipedia.org/wiki/Przedrostek_SI)

**slajd 3** – sposób tworzenia nazw jednostek poprzez dodawanie przedrostków. Część tabeli z nazwami bardzo małych liczb.

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Przedrostek SI](http://pl.wikipedia.org/wiki/Przedrostek_SI)

**Załącznik 1****KARTY PRACY****Zadanie 1**

Uzupełnij tabelkę wielkościami w notacji wykładniczej:

Wielkość	Słońce	Ziemia	Księżyc
promień			
masa			
objętość			
powierzchnia			

Oblicz i zapisz w notacji wykładniczej:

- ile razy Słońce jest większe od naszej planety biorąc pod uwagę każdą z wymienionych wielkości;
- ile razy Księżyc jest mniejszy od naszej planety biorąc pod uwagę każdą z wymienionych wielkości.

**Zadanie 2**

Korzystając z danych przedstawionych w tabeli wag

**Przeliczenie objętości produktów na ciężar w gramach:**

Nazwa produktu	szklanka	łyżka	łyżeczka
	250 ml	15ml	5ml
mąka pszenna wrocławska	170	10	3
mąka pszenna tortowa	120	7,5	3
mąka pszenna krupczatka	190	10	3



mąka ziemniaczana	180	10,5	3,5
płatki owsiane	90	7	3
bułka tarta	150	9,5	3,5
cukier	220	13	4
cukier puder	200	12	4
płyny (woda, wino, ocet)	250	15	5
śmietana	250	15	5
masło, margaryna	240	15	5
smalec	230	14	4,5
olej	230	13	4,5
jaja całe (5 sztuk)	250		
białka (8 sztuk)	250		
żółtka (14 sztuk)	250		
kakao	125	7,5	2,5
mak	165	8	3
sól		19	6,5
żelatyna		10	3
cukier waniliowy		12	4
proszek do pieczenia		13	5

(Barbara Bytnerowiczowa: „Ciasta domowe”, Warszawa 1991, wydanie IV).

a) podaj wagę następujących produktów w kg w notacji wykładniczej:

2 szklanki mąki tortowej -

1 szklanka cukru -

2 łyżki masła -

7 żółtek -

1,5 łyżeczki soli -

3 łyżeczki cukru waniliowego -

b) oblicz, ile będzie ważyło ciasto po upieczeniu jeżeli ubywa 4% wagi w czasie pieczenia.

Produkty na ciasto:

– 0,5 szklanki mąki

– 1 szklanka cukru

– 2 łyżki oleju

– 4 jajka

Wynik podaj w kg w notacji wykładniczej.

**Temat lekcji: Obliczenia procentowe w praktyce.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 5. Procenty.

Wymaganie szczegółowe: 2) oblicza procent danej liczby;

4) stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonuje obliczenia związane z VAT, oblicza odsetki dla lokaty rocznej.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- odczytuje dane przedstawione w postaci: tabeli, diagramu,
- oblicza procent z danej liczby i liczbę na podstawie jej procentu w sytuacjach praktycznych,
- stosuje obliczenia procentowe do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym np. oblicza ceny po podwyżce lub obniżce, odsetki dla lokaty rocznej, wykonuje obliczenia związane z podatkiem VAT zapisuje treści zadania w postaci równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą,
- potrafi zapisać związki i zależności w języku algebry, ułożyć układ równań.

**Czas trwania lekcji:** 45 minut

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- prezentacja multimedialna,
- projektor multimedialny,
- komputer,
- karty pracy.

**Metody pracy:** dyskusja, ćwiczeniowa praca w parach, obserwacja.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treści instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji		2	
2	Przedstawia pierwszą część prezentacji multimedialnej. Obliczanie ceny towaru przed podwyżką lub obniżką.	Obejrzyj uważnie prezentację, przypomnij sobie metody rozwiązania tego typu zadań.	4	Prezentacja część I
3	Dzieli uczniów na dwuosobowe zespoły. Rozdaje karty pracy nr 1	Rozwiąż zadanie i porównaj wyniki z innymi grupami	5	Karta pracy część I
4	Przedstawia drugą część prezentacji multimedialnej. Obliczanie odsetek od lokaty rocznej.	Obejrzyj uważnie prezentację, przypomnij sobie metodę rozwiązania tego typu zadań	4	Prezentacja część II
5	Rozdaje karty pracy nr 2	Rozwiąż zadanie i porównaj wyniki z innymi grupami	5	Karta pracy część II
6	Przedstawia trzecią część prezentacji multimedialnej. Obliczenia związane z podatkiem VAT	Obejrzyj uważnie prezentację, przypomnij sobie metodę rozwiązania tego typu zadań	4	Prezentacja część III
7	Rozdaje karty pracy nr 3	Rozwiąż zadanie i porównaj wyniki z innymi grupami	5	Karta pracy część III
8	Przedstawia czwartą część prezentacji multimedialnej. Stężenia procentowe.	Obejrzyj uważnie prezentację, przypomnij sobie metodę rozwiązania tego typu zadań	4	Prezentacja część IV
9	Rozdaje karty pracy nr 4	Rozwiąż zadanie i porównaj wyniki z innymi grupami	5	Karta pracy część IV
10	Podsumowuje lekcję. Ocenia pracę na lekcji.	Pochwała ustna dla par najlepiej rozwiązujących zadania	4	
11	Zadaje pracę domową	Treść pracy domowej znajdziecie na platformie szkolnej. Polecenie: Obejrzyj prezentację „Obliczenia procentowe” i rozwiąż podane dwa zadania.	3	

## Wybór literatury dla nauczyciela:

Podręcznik obowiązujący w klasie III gimnazjum w danej szkole.

### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

Lekcja ma na celu przypomnieć i utrwalić uczniom sposoby rozwiązywania zadań z zastosowaniem obliczeń procentowych.

Prezentacja multimedialna powinna zawierać polecenia oraz pełne rozwiązanie zadania.

Zadania do wykonania na kartkach:

#### Zadanie 1.

Cenę chleba (2 zł) podniesiono o 15%, a następnie obniżono o 15%. Ile wynosi nowa cena, czy wróciła do wartości początkowej?

#### Prezentacja:

Slajd 1 wersja nr 1:

1. analiza zadania, zapisanie proporcji  
 $2 \text{ zł} - 100\%$   
 $x \text{ zł} - 115\%$
2. obliczenie ceny po podwyżce  
 $100x = 230 / :100$   
 $x = 2,30 \text{ zł}$
3. obliczenie ceny po obniżce  
 $2,30 \text{ zł} - 100\%$   
 $x \text{ zł} - 85\%$   
 $100x = 195,5 / :100$   
 $x = 1,955 \text{ zł}$
4. sprawdzenie czy otrzymany wynik spełnia warunki zadania
5. sformułowanie odpowiedzi do zadania

wersja nr 2:

1. analiza zadania i obliczenie cen po zmianach  
cena chleba po podwyżce  $115\%$  z  $2 \text{ zł} = 2,30 \text{ zł}$   
cena chleba po obniżce  $85\%$  z  $2,30 \text{ zł} = 1,955 \text{ zł}$
2. sprawdzenie czy otrzymany wynik spełnia warunki zadania
3. sformułowanie odpowiedzi do zadania

#### Zadanie 2.

Pan Jan wpłacił do banku na jeden rok 5000 zł przy oprocentowaniu 6% w skali roku, a pan Tomek 4000 zł też na rok przy oprocentowaniu 8% w skali roku. Który z nich zarobi więcej?

Slajd 2

1. analiza zadania, zapisanie proporcji  
 $5000 \text{ zł} - 100\%$                        $4000 \text{ zł} - 100\%$   
 $x \text{ zł} - 6\%$                                        $x \text{ zł} - 8\%$
2. obliczenie niewiadomych w proporcjach  
 $100x = 30000 / :100$                        $100x = 32000 / :100$   
 $x = 300 \text{ zł}$                                        $x = 320 \text{ zł}$
3. sprawdzenie czy otrzymany wynik spełnia warunki zadania
4. sformułowanie odpowiedzi do zadania

#### Zadanie 3.

Uzupełnij tabelę z ceną towaru

Nazwa towaru	Cena netto	Podatek VAT (23%)	Cena brutto
okno	.....	.....	615 zł

Slajd 3

1. analiza zadania, zapisanie proporcji  
 $615 \text{ zł} - 123\%$   
 $x \text{ zł} - 100\%$

2. obliczenie niewiadomej w proporcji  
 $123x = 61500 / :123$   
 $x = 500\text{zł}$                                       cena netto  
 $615\text{zł} - 500\text{zł} = 115\text{zł}$                       podatek
3. sprawdzenie czy otrzymany wynik spełnia warunki zadania
4. uzupełnienie tabeli

#### Zadanie 4.

Zmieszano 4 kg śmietany 12% z pewną ilością śmietany 30%. Ile kilogramów śmietany 20 % otrzymano?

Slajd 4

1. analiza zadania, zapisanie niewiadomych  
 $x$ - ilość śmietany 30%  
 $y$ - ilość śmietany 20%
2. ułożenie układu równań

$$\begin{cases} 4 \cdot 12 + 30x = 20y \\ 4 + x = y \end{cases}$$

3. rozwiązanie układu równań

$$\begin{cases} 48 + 30x = 20y \\ x - y = -4 / \cdot (-20) \end{cases} \quad \begin{cases} 30x - 20y = -48 \\ + -20x + 20y = 80 \end{cases} \quad \begin{matrix} 10x = 32 / :10 \\ x = 3,2 \end{matrix} \quad \begin{matrix} 3,2 - y = -4 \\ -y = -7,2 / (-1) \\ y = 7,2 \end{matrix}$$

4. sprawdzenie, czy otrzymany wynik spełnia warunki zadania
5. podanie odpowiedzi

#### Karta pracy

I - Cenę spodni (120 zł) obniżono o 20% a następnie podniesiono o 20%. Ile wynosi nowa cena, czy wróciła do wartości początkowej?

II - Kryśia pożyczyła w banku 2000 zł na jeden rok na 12%, a Jola 2500 zł też na rok na 10%. Która z nich zapłaci większe odsetki?

III - Uzupełnij tabelę z ceną towaru

Nazwa towaru	Cena netto	Podatek VAT (23%)	Cena brutto
szafa	.....	184 zł	.....

IV – Stopiono 4 g srebra próby 920 z kawałkiem srebra próby 700. Ile ważył otrzymany stop próby 800?

#### Praca domowa

Zadanie 1. Uzupełnij metkę z ceną

Cena.....

Promocja 20%

Nowa cena 42 zł

Cena 45 zł

Rabat 15%

Nowa cena.....

Zadanie 2. Cena pewnego towaru wraz z 7% podatkiem VAT wynosi 59,92zł. Ile będzie kosztował ten sam towar, jeśli podatek VAT wzrośnie do 22%?

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Zapisywanie, odczytywanie i przekształcanie wyrażeń algebraicznych.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 6. Wyrażenia algebraiczne.

Wymaganie szczegółowe:

- 1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;
- 2) oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych;
- 3) redukuje wyrazy podobne w sumie algebraicznej;
- 5) mnoży jednomiany, mnoży sumę algebraiczną przez jednomian oraz, w nietrudnych przykładach, mnoży sumy algebraiczne.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- potrafi wskazać jednomiany wśród innych wyrażeń,
- nazywa i zapisuje wyrażenia słowne wyrażeniami algebraicznymi,
- wskazuje działanie, które decyduje o nazwie wyrażenia algebraicznego,
- zapisuje rozwiązanie zadania w postaci wyrażenia algebraicznego,
- przekształca wyrażenia algebraiczne i doprowadza je do najprostszej postaci,
- wykonuje w sumie algebraicznej redukcję wyrazów podobnych,
- mnoży sumy algebraiczne przez jednomian, korzystając z prawa rozdzielności mnożenia względem dodawania,
- oblicza wartość liczbową wyrażenia algebraicznego.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- prezentacje multimedialne, w tym (animacja),
- projektor multimedialny,
- komputer,
- karty pracy.

**Metody pracy:** ćwiczeniowa – praca indywidualna, ćwiczeniowa – praca w grupach.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznanie uczniów z tematem oraz celami lekcji.		3	
2	Wyświetla prezentację multimedialną dotyczącą pojęć wyrażeń algebraicznych i jednomianów oraz jak słownie opisywać wyrażenia algebraiczne.	Na początku mała powtórka. Obejrzyjcie prezentację. Pozwoli ona przypomnieć wam zagadnienia związane z wyrażeniami algebraicznymi.	4	Slajd I i II
3	Wydaje polecenie uzupełnienia zdania: Wyrażenie algebraiczne przyjmują nazwę od ..... Spośród dwóch zdań uczeń wybiera prawidłowe a) od pierwszego wykonywanego działania, b) od ostatniego wykonywanego działania.	Dokończ zdanie, wybierając prawidłową odpowiedź: Wyrażenie algebraiczne przyjmują nazwę od ostatniego wykonywanego działania.	1	
4	Rozdaje kartę pracy nr 1.	Uzupełnijcie tabelę, wpisując nazwę słowną do danego wyrażenia lub zapiszcie wyrażenia w postaci działań matematycznych.	5	Karta pracy nr 1
5	Wydaje polecenia, aby uczniowie zamienili się pracami w parach.	Zamieńcie się pracami i sprawdźcie poprawność rozwiązania z odpowiedziami w prezentacji.	2	Slajd III

6	Wyświetla dalszą część prezentacji ze slajdu, czyta tekst definicji i tłumaczy sposoby wykonywania przedstawionych działań na wyrażeniach algebraicznych.	Zanim przejdziemy do dalszej pracy, obejrzyjcie prezentację dotyczącą działań na wyrażeniach algebraicznych.	4	Slajd IV i V
7	Proponuje zapisywanie treści zadań tekstowych za pomocą wyrażen algebraicznych, jak również przekształcanie tych wyrażen. Rozdaje karty pracy nr 2. Tłumaczy polecenie z zadania 1, następnie prosi kolejno chętnych uczniów do rozwiązania zadań na tablicy. Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek. Motywuje do pracy, nagradzając za prawidłowo rozwiązane zadanie plusami (lub ocenami).	Zapoznajcie się z treścią pierwszego zadania. Przeanalizujcie sposób jego rozwiązania. Zapraszam do rozwiązywania tego zadania na tablicy. Każdy uczeń, który prawidłowo rozwiąże, będzie nagrodzony plusem.	11	Karta pracy nr 2
8	Dzieli klasę na grupy (3 lub 4-osobowe). Wyjaśnia zasady pracy w grupie, koordynuje pracę ucznia w grupie podczas rozwiązywania zadania 2.	Wykorzystując informacje podane na rysunku, napiszcie wyrażenie algebraiczne określające sposób obliczenia: obwody i pola figur oraz objętość bryły.	11	
9	Podsumowuje lekcję. Ocenia pracę uczniów na lekcji. Zadaje pytania dotyczące wiadomości i umiejętności, które uczeń powinien mieć opanowane po dzisiejszej lekcji, a jakie nie zostały powtórzone.	Wymień zagadnienia poruszane na dzisiejszej lekcji. Odpowiedz na pytanie: jakie czynności wykonywaliście w poprzednich latach na wyrażeniach algebraicznych, a dzisiaj o nich nie mówiliśmy? <i>(nie obliczaliśmy wartości wyrażen algebraicznych)</i>	3	
10	Podaje pracę domową.	Na szkolnej platformie e-learningowej znajduje się: - praca domowa dotycząca obliczenia wartości wyrażenia algebraicznego, - wiadomości teoretyczne umożliwiające bezbłędnie rozwiązywanie zadania, - linki do strony internetowej z filmami. Możecie z nich skorzystać, aby utrwalić wiadomości z dzisiejszej lekcji oraz uzyskać pomoc w wykonaniu pracy domowej.	1	

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

Podręcznik obowiązujący w kl. III gimnazjum w danej szkole.

M. Świst, B. Zielińska. Matematyka. Podręcznik z zadaniami do klasy III, Warszawa 2009.

Vademecum, Matematyka, Operon, Gdynia 2001, str. 60.

<http://www.youtube.com/watch?v=XbJ4Va3blqI&feature=fvwrrel>

<http://www.youtube.com/watch?v=XbJ4Va3blq>

**Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:****Prezentacja:**

**Slajd I** zawiera definicję wyrażenia algebraicznego z przykładami oraz definicję jednomianu. Po kliknięciu myszką wyrażenia algebraiczne będące jednomianami przesuwają się w dół.

**Wyrażenie algebraiczne** - wyrażenia w których obok liczb i znaków występują litery.

Wyrażenia mogą być:

- pojedyncze - jedna liczba, litera (zmienna),
- rozbudowane - zawierające liczby litery, znaki działań, nawiasy.

Przykłady wyrażen algebraicznych:

$6x^2 - y^3$	$(2a + 1)(a + b)$	$-3x$	$4x^2y^2z$	$a$	$d_1 d_2 / 2$
--------------	-------------------	-------	------------	-----	---------------

**Jednomian** - najprostsze wyrażenie, będące iloczynem czynników liczbowych i litrowych lub pojedynczą literą bądź liczbą.

Przykłady : .....

**Slajd II** zawiera wyjaśnienia, w jaki sposób odczytujemy wyrażenia algebraiczne. Nauczyciel wyjaśnia, które działania wykonujemy jako pierwsze. Można podać przykłady w tabelce.

Wyrażenie	Kolejność wykonywania działań	Nazwa ogólna wyrażenia	Zapis
$3x - 1$	Mnożenie, odejmowanie	różnica	Różnica potrojonej liczby x i liczby 1
$\frac{b+5}{2-a}$	Dodawanie, odejmowanie, dzielenie	iloraz	Iloraz sumy liczb b i 5 przez różnicę liczb 2 i a
$(b-a)^3$	Odejmowanie, potęga	Trzecia potęga lub sześćcian	Sześćcian różnicy liczb b i a
$b(y-a)$	Odejmowanie, mnożenie	Iloczyn	Iloczyn liczby b przez różnicę liczby y - a

**Slajd III** zawiera zadanie 1 z karty pracy, na której jest tabela z danymi wyrażeniami zapisanymi za pomocą działań matematycznych lub słownie. Poprawność odpowiedzi uczniowie sprawdzają na slajdzie. Prawidłowe odpowiedzi pojawiają się po każdorazowym kliknięciu myszą w odpowiednim wierszu.

**Slajd IV** przedstawia pojęcie sumy algebraicznej, wyrazów podobnych i przykład redukcji wyrazów podobnych.

Wyrażenie algebraiczne powstałe z dodawania jednomianów nazywamy **sumami algebraicznymi**, np.:

$$\begin{array}{ll} \text{suma algebraiczna} & 3x + 2y + 5k \quad 0,5a - 4b = 0,5a + (-4b) \\ \text{wyrazy sumy} & 3x; 2y; 5k \quad 0,5a; -4b \end{array}$$

**Wyrazy podobne** - to jednomiany, które mają takie same litery w tych samych potęgach, a różnią się jedynie współczynnikami liczbowymi, np.:  $4a$  i  $-a$ ;  $-4,2x^2$  i  $32x^2$

**Redukcja wyrazów podobnych** - to upraszczanie sumy (wykonywanie działań na wyrazach podobnych).

Przy sumowaniu wyrazów podobnych stosujemy przemienność i łączność dodawania.

$$2x^2 + 3x - 3 - x^2 + 4x + 8 = x^2 + 7x + 5$$

**Redukcję wyrazów podobnych** przeprowadzamy, stosując rozdzielność mnożenia względem dodawania, np.:

$$2x + 3x = x(2 + 3) = 5x$$

**Slajd V** zawiera wiadomości o dodawaniu, odejmowaniu i mnożeniu sum algebraicznych. Mnożenie sum algebraicznych można również przedstawić w postaci sumy, wykorzystując rysunek z prostokątem.

Animacja - po kliknięciu myszką pola każdego z czterech prostokątów: **a x**, **a y**, **b x**, **b y** składają się w duży prostokąt o bokach  $(a + b)$  i  $(x + y)$ .

Aby dodać do danego wyrażenia sumę algebraiczną, należy do tego wyrażenia dopisać kolejno wyrazy (składniki) tej sumy z ich znakami i wykonać redukcję wyrazów podobnych, np.:

$$5a^2 + 3a + (2a^2 - 6a) = 5a^2 + 3a + 2a^2 - 6a = 7a^2 - 3a$$

Aby odjąć od danego wyrażenia sumę algebraiczną, należy do tego wyrażenia dopisać kolejno wyrazy (składniki) tej sumy, zmieniając znakami na przeciwne i wykonać redukcję wyrazów podobnych, np.:

$$5a^2 + 3a - (2a^2 - 6a) = 5a^2 + 3a - 2a^2 + 6a = 3a^2 + 9a$$

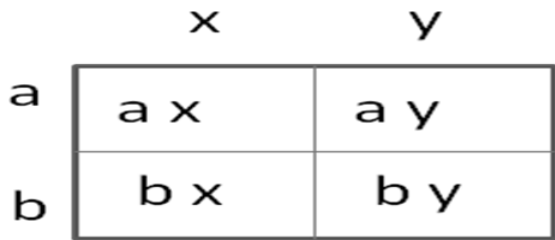
Mnożenie sumy algebraicznej przez liczbę wykonujemy, stosując rozdzielność mnożenia względem dodawania, czyli mnożymy przez tę liczbę każdy składnik sumy np.:

$$5(x + y) = 5x + 5y$$

Mnożenie sum algebraicznych przez siebie wykonujemy mnożąc każdy składnik pierwszej sumy przez każdy składnik drugiej sumy:

$$(4x - 3y)(2x + 8y) = 4x \cdot 2x + 4x \cdot 8y - 3y \cdot 2x - 3y \cdot 8y = 8x^2 + 32xy - 6xy - 24y^2 = 8x^2 + 26xy - 24y^2$$

Pole prostokąta o bokach:  $(a + b)$  i  $(x + y)$  można zapisać jako sumę pól czterech prostokątów



$$(a + b)(x + y) = a \cdot x + a \cdot y + b \cdot x + b \cdot y$$

#### Załącznik 1.

#### KARTA PRACY nr 1

##### Zadanie 1.

Uzupełnij tabelę, zapisując wyrażenie słownie lub za pomocą działań:

Wyrażenie	Pełna nazwa wyrażenia
$2(a + b)$	
	Odwrotność liczby a
$(x + y)^2$	
	Iloraz sześcianu liczby a przez kwadrat liczby b
$x^2 + y^2$	
	Różnica kwadratu liczby x i liczby y
$\frac{(x + y)(x - y)}{2}$	

#### KARTA PRACY nr 2

##### Zadanie 1.

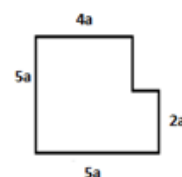
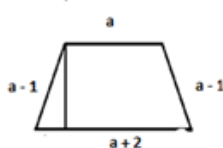
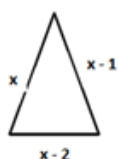
Zapisz w postaci wyrażenie algebraiczne i wykonaj redukcję wyrazów:

- cenę jednego kilograma mieszanki, jaką otrzymamy po zmieszaniu trzech gatunków cukierków: **a** kg po 15 zł, **b** kg po 20 zł, **c** kg po 25 zł,
- iloczyn kolejnych dwóch liczb parzystych podzielnych przez 11,
- koszt **23** biletów ulgowych i **2** biletów normalnych, wiedząc, że cena biletu ulgowego jest o **20%** niższa od ceny biletu normalnego,
- różnicę liczby dwucyfrowej o cyfrze dziesiątek **x** i cyfrze jedności **y** oraz liczby, która powstanie w wyniku przestawienia cyfr dziesiątek i jedności,
- pole rombu, w którym jedna przekątna ma długość **x**, a druga jest o 20 % od niej dłuższa.

##### Zadanie 2.

Wykorzystując informacje podane na rysunku, napisz wyrażenie algebraiczne określające sposób obliczenia:

- obwody figur



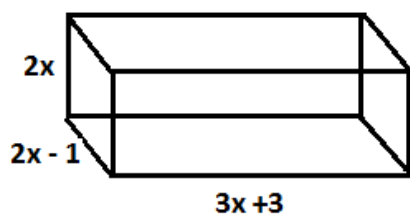
.....

.....

.....



b) objętość prostopadłościanu



---

**Wiadomości i zadania umieszczone na platformie:**

Slajd I zawiera sposób obliczania wyrażenia algebraicznego: wymienimy kolejność wykonywania działań, podajemy przykłady, w których wyrażenie nie ma sensu liczbowego (np. pierwiastek kwadratowy z liczby ujemnej, dzielenia przez zero), umieszczamy linki do stron internetowych.

<http://edudu.pl/video-dodawanie-i-odejmowanie-sum-algebraicznych,def21792e6d8e590244e>

<http://www.youtube.com/watch?v=XbJ4Va3blqI&feature=fvwrel>

<http://www.youtube.com/watch?v=hZiLi7GgjOA&feature=relmfu>

<http://www.youtube.com/watch?v=rHaXQROxO6o&feature=relmfu>

Slajd II zawiera zadanie z przykładami do obliczania wartości wyrażenia (powinien znaleźć się przynajmniej jeden przykład z wyrażeniem, które nie ma sensu liczbowego).

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Rozwiązywanie układów równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 7. Równania.

Wymaganie szczegółowe: 6) rozwiązuje układy równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- rozwiązuje układ dwóch równań stopnia pierwszego metodą podstawiania,
- rozwiązuje układ dwóch równań stopnia pierwszego metodą przeciwnych współczynników,
- sprawdza, czy otrzymana para liczb spełnia dany układ dwóch równań.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- karty pracy,
- projektor,
- komputer (laptop),
- animacja dotycząca układów równań,
- kamera – film.

**Metody pracy:** praca indywidualna, dyskusja, obserwacja.

**Przebieg lekcji:**

Nauczyciel zamieszcza filmy i animację z odpowiednimi poleceniami oraz komentarzem na szkolnej platformie edukacyjnej pod tematem „Rozwiązywanie układów równań”.

Nauczyciel na lekcji korzysta bezpośrednio z platformy lub tylko z przygotowanych pomocy (w zależności od dostępności Internetu w klasie).

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji, rozdaje karty pracy nr 1.		3	karty pracy
2	Przedstawia animację dotyczącą rozwiązywania układu równań metodą podstawiania. Zatrzymuje animację zgodnie z kolejnymi poleceniami zawartymi na kartach pracy.	Teraz każdy analogicznie postępując wykonuje działanie na swoim układzie równań i zapisuje wyniki w odpowiednich miejscach na karcie pracy ( <i>polecenia powtarzamy zgodnie z zaplanowanymi etapami do zakończenia prezentacji</i> ). W razie problemów proszę podnieść rękę to podejść i pomogę każdemu indywidualnie.	14	projektor, komputer, animacja, karta pracy nr 1
3	Rozdaje karty pracy nr 2.		1	karty pracy
4	Przedstawia animację dotyczącą rozwiązywania układu równań metodą przeciwnych współczynników. Zatrzymuje animację zgodnie z kolejnymi poleceniami zawartymi na kartach pracy.	Teraz każdy analogicznie postępując wykonuje działanie na swoim układzie równań i zapisuje wyniki w odpowiednich miejscach na karcie pracy W razie trudności proszę o podniesienie ręki, wtedy podejść i pomogę każdemu indywidualnie.	14	projektor, komputer, animacja, karta pracy nr 2
5	Po zakończeniu prezentacji przechodzi do pracy z podręcznikiem i zeszytem.	Teraz jeden uczeń przy tablicy rozwiązuje układ równań metodą podstawiania. Pozostali notują w zeszycie.	5	zeszyt

6	Praca z podręcznikiem i zeszytem.	Teraz jeden uczeń przy tablicy rozwiązuje układ równań metodą przeciwnych współczynników. Pozostali notują w zeszycie.	6	podręcznik, zeszyt
7	Podsumowuje lekcję i podaje pracę domową.	Na platformie edukacyjnej znajdziecie zakładkę z pracą domową do dzisiejszego tematu (polecenie rozwiązania dwóch układów równań dwoma metodami), zamieszczone tam są również dwa filmy, które pomogą wam jeszcze raz prześledzić schemat rozwiązywania układu równań daną metodą.	2	filmy

### Wybór literatury dla nauczyciela:

Podręcznik obowiązujący w II klasie gimnazjum w danej szkole.

### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

Karty pracy.

Należy przygotować kartę pracy do każdej metody rozwiązywania układu równań.

Karta pracy powinna zawierać: układ równań (inny niż w animacji) do rozwiązania, kolejne polecenia wykonywania poszczególnych czynności i miejsca do wpisywania kolejnych przekształceń.

#### Karta nr 1 – do metody podstawiania:

Polecenie główne-rozwiąż układ metodą podstawiania (zapisany układ).

Polecenie 1 – wylicz jedną niewiadomą  $x$  lub  $y$  z dowolnego równania.

Polecenie 2 – wyliczoną wartość niewiadomej wstaw do drugiego równania.

Polecenie 3 – rozwiąż powstałe równanie z jedną niewiadomą pozostawiając drugie bez zmian.

Polecenie 4 – oblicz drugą niewiadomą wstawiając wyliczoną wartość do pozostawionego równania.

Polecenie 5 – sprawdź, czy otrzymana para liczb spełnia dany układ dwóch równań.

#### Karta nr 2 – do metody przeciwnych współczynników:

Polecenie główne-rozwiąż układ równań metodą przeciwnych współczynników.

Polecenie 1 – wybierz, przy której niewiadomej  $x$  lub  $y$  chcesz otrzymać przeciwne liczby.

Polecenie 2 – przemnoż jedno lub oba równania przez takie liczby, aby otrzymać przeciwne współczynniki przy wybranej niewiadomej.

Polecenie 3 – podkreśl układ równań i wykonaj dodawanie wyrazów podobnych. Wylicz jedną niewiadomą.

Polecenie 4 – wstaw wyliczoną niewiadomą do dowolnego równania z wyjściowego układu równań i wylicz drugą niewiadomą.

Polecenie 5 – sprawdź, czy otrzymana para liczb spełnia dany układ dwóch równań.

Karty mogą być takie same dla wszystkich, chociaż zalecam, aby były przynajmniej w dwóch wersjach (rzęd I i rząd II).

Polecenia dla ujednolicenia pracy mogą narzucać, na którym równaniu i niewiadomej ma pracować uczeń.

### Prezentacja:

Nauczyciel samodzielnie lub z pomocą uczniów przygotowuje animację pokazującą dwa sposoby rozwiązywania układów równań.

Wyjaśnienia wykonywania poszczególnych czynności nauczyciel podaje na bieżąco w czasie pokazu lub zawiera je w prezentacji, poszczególne polecenia pojawiają się w prezentacji i są zgodne z poleceniami na kartach pracy.

### Metoda podstawiania:

Pojawia się układ równań, który należy rozwiązać metodą podstawiania, niewiadome  $x$  i  $y$  są w dwóch różnych kolorach. Nauczyciel wyjaśnia, którą niewiadomą i dlaczego wybieramy do wyliczenia. *Prezentacja może zawierać kilka wersji wyliczenia niewiadomej.* Prezentacja animacyjnie przekształca jedno równanie wyliczając jedną niewiadomą (powoli liczby i niewiadome przemieszczają się z jednej strony równania na drugą z odpowiednią zmianą znaków). Następnie wyliczona wartość niewiadomej powoli przechodzi w odpowiednie miejsce w drugim równaniu. Następuje obliczanie równania z jedną niewiadomą (animacja przenosi wyrazy podobne na odpowiednie strony równania sumuje

te wyrazy i pokazuje pierwszy wynik). Wyliczenie drugiej niewiadomej następuje, kiedy wyliczona wartość przeniesie się w miejsce zmiennej w drugim równaniu – rozwiązanie układu jako para liczb.

Sprawdzenie prezentacja przedstawia jako wpadające liczby w miejsce niewiadomych  $x$  i  $y$  w obu równaniach.

#### **Metoda przeciwnych współczynników:**

Pojawia się układ równań, który należy rozwiązać metodą przeciwnych współczynników, niewiadome  $x$  i  $y$  są w dwóch różnych kolorach. Nauczyciel wyjaśnia, jak wybieramy niewiadomą, przy której chcemy otrzymać przeciwne współczynniki i jakie to liczby mamy otrzymać. *Prezentacja może zawierać dwie wersje wyboru niewiadomej.* Animacja pokazuje jak dana liczba przemnaża każdy wyraz odpowiedniego równania. Cel tego przekształcenia, czyli przeciwne jednomiany animacyjnie są wyszczególnione (pulsowanie, zmiana kolorów, kręć się lub coś innego). Następnie wyrazy podobne w układzie równań łączą się ze sobą działaniami i wynik pojawia się pod kreską. Wyliczenie drugiej niewiadomej wygląda tak, że dowolne równanie z danego układu przenosi się na plan główny, a w miejsce wyliczonej niewiadomej wpada odpowiednia liczba. Pojawia się wynik równania i wynik całego układu równań jako para liczb. Sprawdzenie prezentacja ukazuje jako wpadające liczby w miejsce niewiadomych  $x$  i  $y$  w obu równaniach.

#### **Film:**

Nauczyciel wraz z wybranymi uczniami (dużo wcześniej) nagrywają dwa filmy pokazujące dwa sposoby rozwiązywania układów równań.

Uczeń rozwiązuje dany układ odpowiednią metodą przy tablicy lub na dużym formacie białego papieru z zachowaniem kolejności wykonywania działań a nauczyciel omawia schemat rozwiązania i wyjaśnia poszczególne przekształcenia.

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Rozwiązywanie zadań tekstowych z zastosowaniem układów dwóch równań z dwiema niewiadomymi.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 7. Równania.

Wymaganie szczegółowe:

7) za pomocą równań lub układów równań opisuje i rozwiązuje zadania osadzone w kontekście praktycznym.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- analizuje treść zadania,
- opisuje za pomocą układów dwóch równań zadania osadzone w kontekście praktycznym,
- logicznie argumentuje,
- rozwiązuje zadania tekstowe z zastosowaniem układów równań.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- prezentacja multimedialna,
- kartki z treścią zadania 1,
- załącznik 1 (Informacje na kartkach do zadania 1).

**Metody pracy:** praktyczna (ćwiczeniowa), dyskusja, praca w grupach.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały /pomoce
1	Wprowadza do tematu lekcji. Kieruje dyskusją.	Dyskutują, w jakich sytuacjach można posłużyć się układem równań (warunek: 2 niewiadome).	2	
2	Przedstawia slajd z planem rozwiązania zadania z treścią.	Analizują plan rozwiązania zadania razem z nauczycielem lub grupą uczniów przygotowującą slajdy.	3	Slajd nr 1
3	Dzieli klasę na czteroosobowe grupy.		2	
4	Rozwiązuje zadanie. Zadanie 1 (Matematyka z Plusem s. 108) (grupy mogą otrzymać kartki z treścią zadania). Grupy otrzymują do zadania oddzielne informacje umieszczone na osobnych kartkach (Załącznik 1). Są tam również wiadomości całkowicie obojętne i niepotrzebne do znalezienia rozwiązania.	Analizują treść zadania i informacje z kartek, wykreślając wiadomości zbędne (dzięki czemu uczą się analizować zadania tekstowe i oddzielania informacji ważnych od tzw. "szumu informacyjnego").	5	Kartki z treścią zadania. Załącznik 1.
5	Przedstawia interaktywną prezentację z podziałem informacji na przydatne i zbędne do rozwiązania zadania.	Grupy sprawdzają własne wybory poprzez podział w kolumnach na interaktywnej prezentacji informacji na przydatne i zbędne do rozwiązania zadania. Następnie układają układ równań do zadania.	5	Slajd nr 2 Interaktywna prezentacja z podziałem informacji na przydatne i zbędne do rozwiązania zadania.
6	Przedstawia slajd z układem równań do zadania.	Grupy analizują.	2	Slajd nr 3
7	4 Interaktywna prezentacja – Sprawdza, czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania.	Grupy sprawdzają czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania poprzez wpisywanie wyników do slajdu.	4	Slajd nr 4

8	Rozwiązuje zadanie. Zadanie 3 – slajd nr 5	Analizują w grupach zadanie korzystając z tabelki (dotyczy wieku ojca i syna) przedstawionej na slajdzie i rozwiązują zadanie.	5	Slajd nr 5
9	6 Interaktywna prezentacja – Sprawdza, czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania.	Grupy sprawdzają, czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania poprzez wpisywanie wyników do slajdu.	4	Slajd nr 6
10	Rozwiązuje zadanie. Zadanie 4 Slajd nr 7	Analizują w grupach zadanie korzystając z rysunku (dotyczy naczyń z roztworami) przedstawionego na slajdzie i rozwiązują zadanie.	5	Slajd nr 7
11	8 Interaktywna prezentacja – Sprawdza, czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania.	Grupy sprawdzają czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania poprzez wpisywanie wyników do slajdu.	4	Slajd nr 8
12	Podsumowuje lekcję. Ocenia pracę uczniów na lekcji.	Przypomnienie planu rozwiązania zadania.	2	Slajd nr 1
13	Zadaje pracę domową.	Ułoż samodzielnie zadanie z treścią i napisz informacje potrzebne do jego rozwiązania i zbędne.	2	

#### Wybór literatury dla nauczyciela:

„Matematyka z plusem”, praca zbiorowa pod redakcją M. Dobrowolskiej – GWO, Gdańsk 2010.

„Wędrówki matematyczne” – W. Jamista, Croma, Wrocław, 2001.

#### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

Pomoce do wykonania na kartkach:

##### Zadanie 1.

Państwo Wodzińscy zużyli w marcu  $6\text{ m}^3$  wody zimnej i  $7\text{ m}^3$  wody ciepłej. Zapłacili za to 54 zł. W kwietniu za zużycie  $7\text{ m}^3$  wody zimnej i  $6\text{ m}^3$  wody ciepłej zapłacili 50 zł. Ceny wody w marcu i kwietniu były takie same. Ile kosztuje  $1\text{ m}^3$  wody zimnej, a ile ciepłej?

##### Załącznik 1.

1. Państwo Wodzińscy zużyli łącznie  $20\text{ m}^3$  wody.
2. W maju nie było ciepłej wody.
3. Ile kosztuje  $1\text{ m}^3$  wody zimnej, a ile ciepłej?
4. Picie dużej ilości wody wzmacnia apetyt.
5. Państwo Wodzińscy w marcu za wodę zapłacili 54 zł.
6. Państwo Wodzińscy zużyli w marcu  $6\text{ m}^3$  wody zimnej i  $7\text{ m}^3$  wody ciepłej.
7. Woda była bardzo czysta
8. Państwo Wodzińscy w kwietniu za wodę zapłacili 50 zł.
9. Państwo Wodzińscy przyjaźnią się z Kowalskimi.
10. Państwo Kowalscy za wodę zapłacili 80 zł.
11. Państwo Kowalscy w kwietniu za wodę zapłacili 54 zł.
12. Państwo Wodzińscy w kwietniu zużyli  $7\text{ m}^3$  wody zimnej i  $6\text{ m}^3$  wody ciepłej.
13. Państwo Kowalscy w kwietniu zużyli  $6\text{ m}^3$  wody zimnej i  $7\text{ m}^3$  wody ciepłej.
14. Państwo Wodzińscy piją dużo wody.

##### Prezentacja:

slajd 1 – Plan rozwiązania zadania z treścią.

1. Analiza zadania - przeczytanie tekstu i ustalenie niewiadomych.
2. Ułożenie układu dwóch równań.
3. Rozwiązanie układu dwóch równań.
4. Sprawdzenie, czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania.
5. Sformułowanie odpowiedzi do zadania.

slajd 2 Interaktywna prezentacja – Podział informacji z Załącznika 1 (w kolumnach) na przydatne i zbędne do rozwiązania zadania. Uczniowie samodzielnie porządkują wiadomości w kolumnach poprzez przeciąganie.

strona | 39

slajd 3 – Układ równań do zadania 1.

Wypisać analizę zadania w dwóch kolumnach w zależności od oznaczenia niewiadomych a następnie podać układy równań.

I kolumna

X cena wody zimnej

Y cena wody ciepłej

$$6x + 7y = 54 \text{ zł}$$

$$7x + 6y = 50 \text{ zł}$$

II kolumna

Y cena wody zimnej

X cena wody ciepłej

$$6y + 7x = 54 \text{ zł}$$

$$7y + 6x = 50 \text{ zł}$$

slajd 4 Interaktywna prezentacja – sprawdzenie, czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania. Grupy sprawdzają czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania poprzez wpisywanie wyników do slajdu w miejsce x i y czyli pustych krater do układów równań.

slajd 5 zawiera treść zadania i interaktywne tabelki jako analizę zadania. Uczniowie pod tabelkami mają przygotowane wyrażenia i przeciągają je do tabel.

W przypadku błędów komputer sygnalizowałby komunikatem czy sygnałem dźwiękowym.

### Zadanie 3.

Przed 10 laty ojciec był 4 razy starszy od syna. Za 10 lat obaj będą mieli razem 100 lat. Ile lat ma obecnie każdy z nich?

	Przed 10 laty	Obecnie	Za 10 lat
Wiek ojca		y	
Wiek syna		x	

slajd 6 Interaktywna prezentacja – Sprawdzenie, czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania. Grupy sprawdzają czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania poprzez wpisywanie wyników do slajdu w miejsce x i y czyli pustych krater do układów równań.

slajd 7 zawiera treść zadania i analizę zadania. Powinien zawierać rysunki obrazujące pojemniki z roztworami solanki - I pojemnik - 60%-x, II pojemnik 30% y, III pojemnik 40% 4,5 kg oraz pojemniki z odwrotnym oznaczeniem niewiadomych.

### Zadanie 4.

Kucharka chce otrzymać 4,5 kg solanki o stężeniu 40%. Ma do dyspozycji solankę 60% i 30%. Ile kg ma zmieszać solanki każdego rodzaju?

slajd 8 Interaktywna prezentacja – sprawdzenie, czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania. Grupy sprawdzają czy otrzymana para liczb spełnia warunki zadania poprzez wpisywanie wyników do slajdu w miejsce x i y, czyli pustych krater do układów równań.

**Temat lekcji: Odczytywanie informacji z wykresów.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 8. Wykresy funkcji.

Wymaganie szczegółowe:

4) odczytuje i interpretuje informacje przedstawione za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym);

Treść nauczania: 9. Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa.

Wymaganie szczegółowe: 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów (...), wykresów.

**Cele lekcji:**

Uczeń

- odczytuje własności funkcji liczbowej z jej wykresu,
- odczytuje współrzędne danych punktów,
- odczytuje największą i najmniejszą wartość funkcji,
- odczytuje dane przedstawione w postaci wykresu,
- oblicza procent danej liczby i ułamek danej liczby oraz średnią prędkość,
- porównuje i weryfikuje otrzymane wyniki,
- stosuje wiadomości do rozwiązywania problemów.

**Czas trwania lekcji:** 45 minut

**Wykaz materiałów dydaktycznych:**

- prezentacja multimedialna,
- projektor,
- komputer,
- karty pracy.

**Metoda pracy:** ćwiczeniowa, dyskusja.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji	Czas	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznanie uczniów z tematem i celami lekcji		2	
2	Przypomnienie pojęć dotyczących funkcji		3	
3	Prezentacja nr 1	Dokonaj analizy wykresów i odpowiedz na postawione pytania (uczniowie wspólnie udzielają odpowiedzi).	15	Prezentacja 1
4	Polecenie pracy w dwuosobowych grupach (ławkach). Rozdanie kart pracy oraz udzielenie pomocy zespołom przy rozwiązywaniu zadań.	Wspólnie przeanalizujcie wykresy i odpowiedzcie na postawione pytania.	20	Karty pracy
5	Prezentacja nr 2 zawiera odpowiedzi do zadań z karty pracy	Sprawdźcie swoje odpowiedzi	3	Prezentacja 2
6	Podsumowanie zajęć i zadanie pracy domowej	Pracę domową znajdziecie na szklonej platformie e-learningowej	2	

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

A. Cewe, M. Krawczyk, A. Magryś-Walczak, H. Nahorska, B. Zawistowska „Przed egzaminem gimnazjalnym z matematyki od roku 2012. Zbiór zadań otwartych i zamkniętych”, Gdańsk, 2008.

M. Wójcicka „Matematyka wokół nas. Karty pracy dla ucznia część 2”, Warszawa, 2009.

E. Dołęga, S. Dołęga „Matematyka 3 . podręcznik dla gimnazjum”, Gdynia 2007.

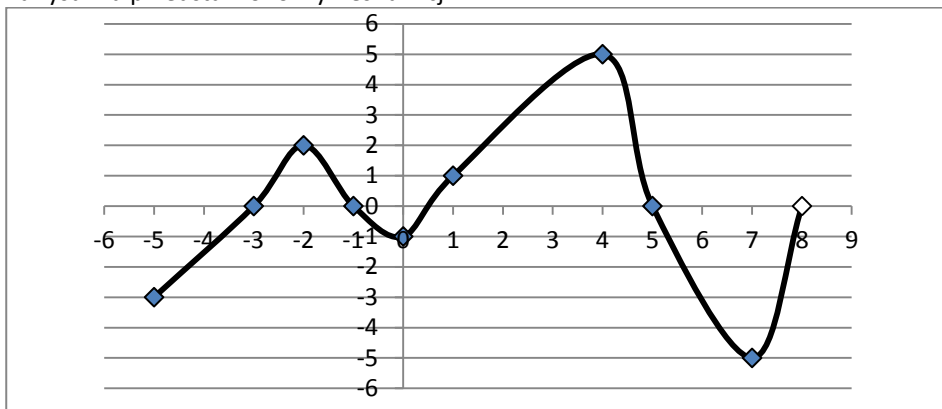
B. Kossakowska, J. Pieczywek „Zbiór zadań z matematyki. Gimnazjum, Łomża 1999.



## PREZENTACJA

Slajd 1 zawiera wykres funkcji i pytania dotyczące własności funkcji.

Na rysunku przedstawiono wykres funkcji.



Określ jej następujące własności:

- Podaj dziedzinę funkcji;
- Podaj miejsce zerowe funkcji;
- Podaj przedziały argumentów, w których funkcja jest malejąca;
- Podaj największą i najmniejszą wartość funkcji;
- Dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie?
- Podaj zbiór wartości funkcji.

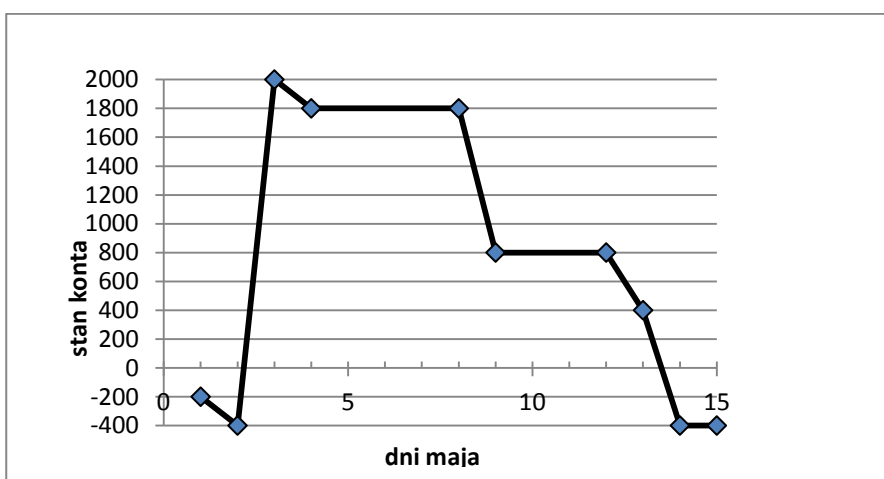
Slajd 2 - zawiera wykres i pytania.

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Y	-200	-400	2000	1800	1800	1800	1800	1800	800	1800	1800	800	400	-400	-400

x- kolejne dni maja

y- stan konta

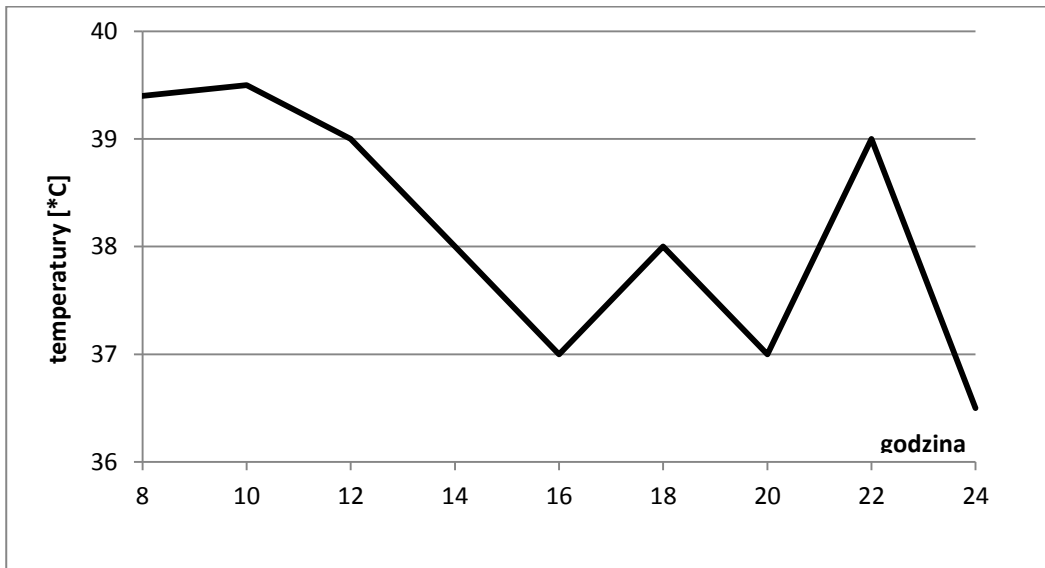
Stan konta pana Jana przedstawiono na wykresie:



Odczytaj:

- ile pieniędzy było na koncie 7 maja;
- w które dni pan Jan miał debet na koncie;
- ile najwięcej pieniędzy było na koncie i kiedy miało to miejsce;
- którego dnia pan Jan wypłacił z konta 200 zł;
- ile wynosi miesięczna pensja pana Jana;

Na wykresie obok przedstawiono zmiany temperatury pacjenta przyjętego do szpitala o godzinie 8<sup>00</sup>. Pacjentowi mierzono temperaturę co 2 godziny.

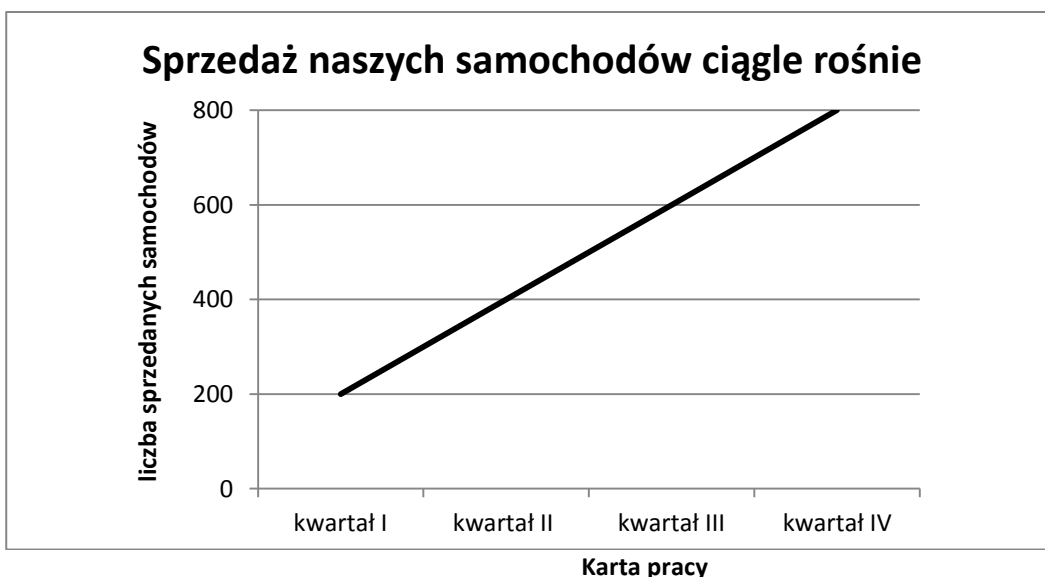


Analizując wykres, uzupełnij zdania:

- leki zaczęły działać po ..... godzinach.
- temperatura pacjenta osiągnęła poziom 37°C po ..... godzinach od jego przyjęcia.
- najwyższą temperaturę ciała pacjent miał o godzinie.....
- temperatura ciała pacjenta malała w przedziałach czasowych.....
- temperatura ciała pacjenta wzrastała w przedziałach czasowych.....
- Ile razy w czasie pomiaru temperatura osiągnęła wartość 37°C?

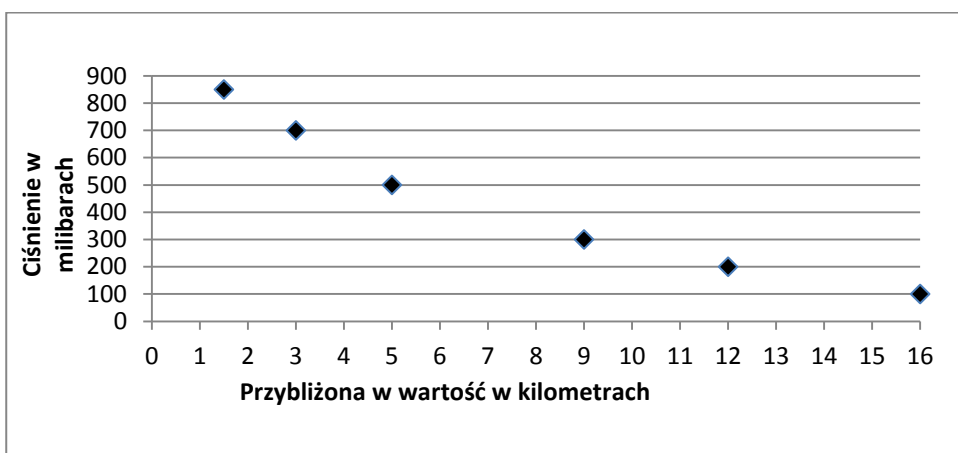
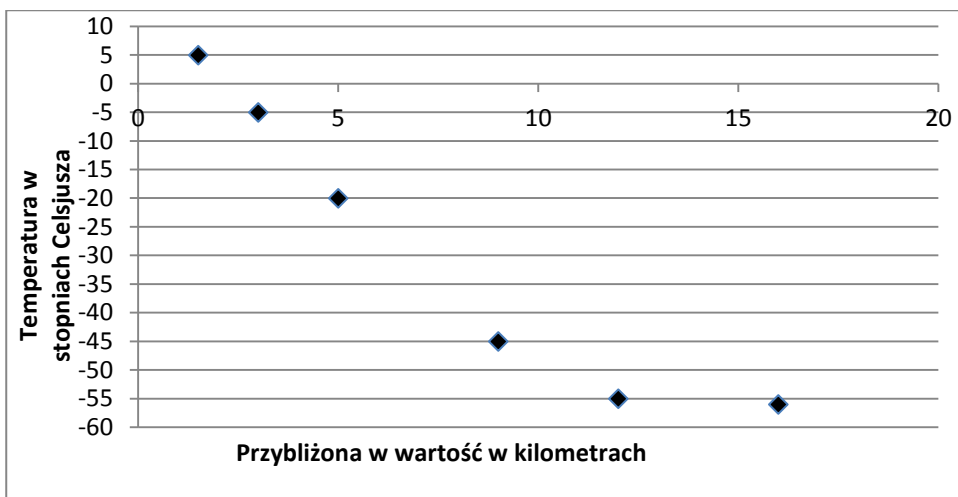
Slajd 4 –zawiera treść zadania:

Pewna firma produkująca samochody, w celach reklamowych, sporządziła wykres, na którym umieściła wyniki zeszłorocznej sprzedaży swoich produktów i napis „Sprzedaż naszych samochodów ciągle rośnie”. Uzasadnij, że hasło reklamowe tej firmy wprowadza w błąd.



#### Zadanie 1.

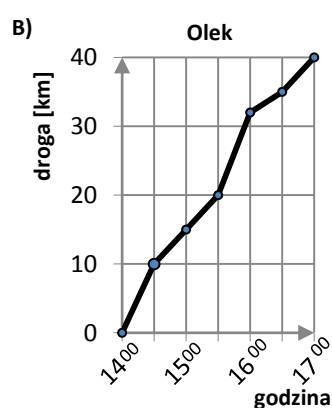
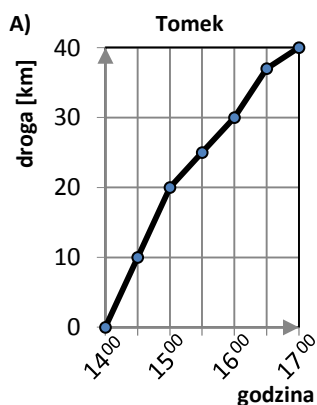
Liczba cząsteczek powietrza zmienia się wraz z wysokością. Na wysokości powyżej 50 km jest ich znacznie mniej niż na wysokości 12 km. Można zatem stwierdzić, że liczba cząsteczek powietrza zmniejsza się wraz ze wzrostem wysokości, a to oznacza, że również ciśnienie i temperatura powietrza spada wraz ze wzrostem wysokości. Przyjrzyj się wykresom ilustrującym zależność ciśnienia i temperatury od wysokości oraz uzupełnij tabelkę.



ciśnienie [mb]	przybliżona wysokość w metrach	przybliżona temperatura w °C
850	1500	5
100	16000	-56

### Zadanie 2.

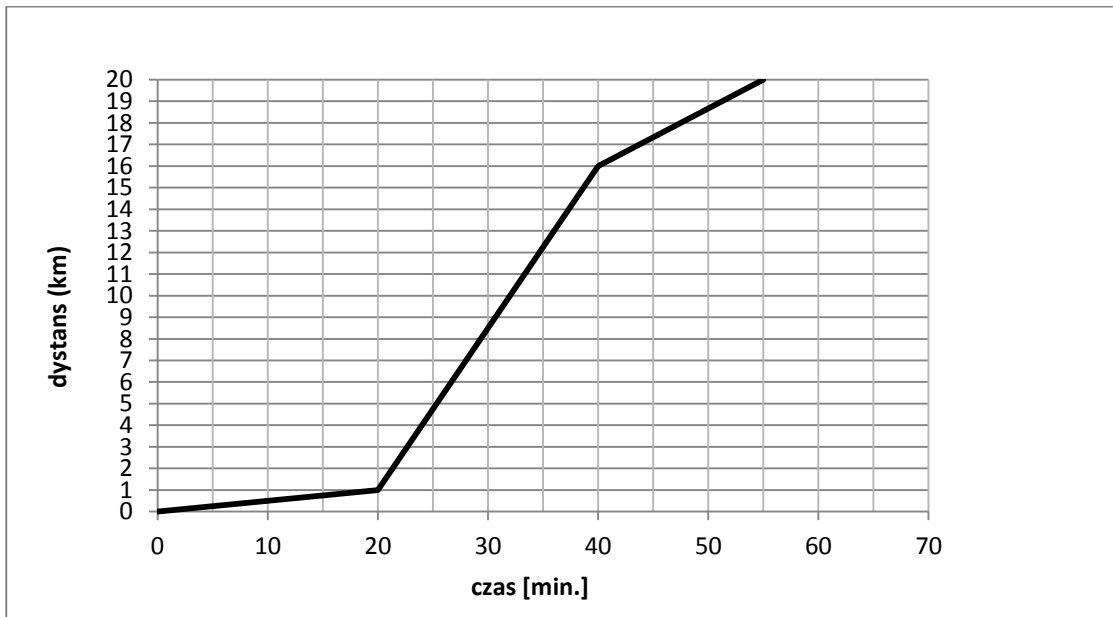
Na wykresach A) i B) przedstawiono trasy dwóch rowerzystów, Tomka i Olka, podczas tego samego wyścigu.



- Olek przejechał czwartą część drogi w czasie .....
- Tomek przejechał 75% długości drogi do godziny .....
- Olek do godziny 15<sup>30</sup> przebył drogę równą.....
- Tomek do godziny 15<sup>00</sup> przebył drogę równą.....

**Zadanie 3.**

Jacek bierze udział w triathlonie, czyli trójetapowej dyscyplinie sportowej, w której: I etap to pływanie, II etap – kolarstwo, III etap – bieg. Na wykresie przedstawiono przebieg startu Jacka:

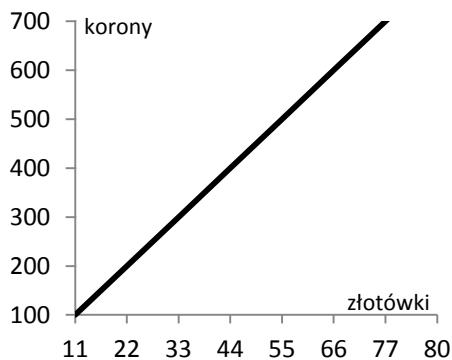


a) Wyznacz długości poszczególnych etapów triathlonu.

b) Oblicz średnią prędkość na poszczególnych etapach.

**Zadanie 4.**

Grzesiek wybiera się na obóz językowy do Czech. W tym celu przygotował poniższy wykres. Na jego podstawie odpowiedz na pytania:



a) Ile całych koron można kupić za 50 zł?

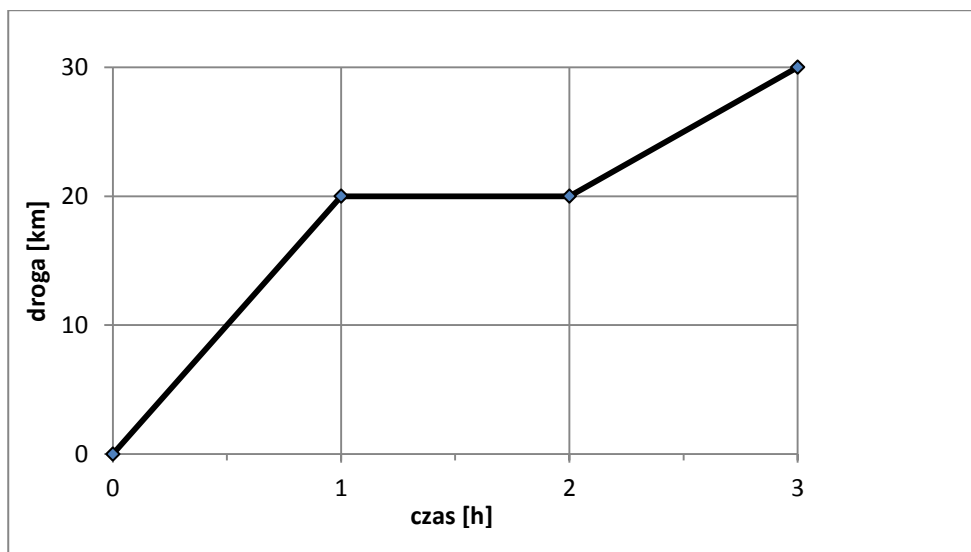
b) Wstęp na Hradczany kosztuje 100 koron  
- ile to złotych?

c) Przez tydzień każdego dnia Grzesiek chce kupić  
napój za 20 koron. Czy wystarczy mu na to 15 zł?

1 korona = 0,11 złotego

Na wykresie przedstawiona jest zależność pomiędzy drogą, którą przebył rowerzysta, a czasem jego jazdy.

- Po przejechaniu ilu kilometrów rowerzysta odpoczywał i ile czasu ta przerwa trwała?
- Ile kilometrów przejechał rowerzysta w czasie 3 godzin podróży?
- Czy rowerzysta jechał szybciej w ciągu pierwszej czy w ciągu trzeciej godziny podróży? Odpowiedz uzasadnij.



**Prezentacja 2** – zawiera odpowiedzi do zadań z karty pracy.

#### Zadanie 1.

ciśnienie [mb]	przybliżona wysokość w metrach	przybliżona temperatura w °C
850	1500	5
700	3000	-5
500	5000	-20
300	9000	-45
200	12000	-55
100	16000	-56

#### Zadanie 2. Właściwe odpowiedzi pojawiają się po kliknięciu myszką na kropki.

- Olek przejechał czwartą część drogi w czasie (0,5 godziny).
- Tomek przejechał 75% długości drogi do godziny (16<sup>00</sup>).
- Olek do godziny 15<sup>30</sup> przebył drogę równą (20 km).
- Tomek do godziny 15<sup>00</sup> przebył drogę równą (20 km).

#### Zadanie 3.

- Długość I etapu wynosi (1 km).

Długość II etapu wynosi (15 km).

Długość III etapu wynosi (4 km).
- Średnia prędkość I etapu wynosi (3 km/h).

Średnia prędkość II etapu wynosi (45 km/h).

Średnia prędkość III etapu wynosi (16 km/h).

#### Zadanie 4.

- Za 50 złotych można kupić (454 korony).
- Wstęp na Hradczany kosztuje (11 zł).
- Grześkowi 15 zł (nie wystarczy na napój).

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Analiza zadań i wyników pracy klasowej. Statystyka.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 9. Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa.

Wymaganie szczegółowe:

- 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;
- 4) wyznacza średnią arytmetyczną i medianę zestawu danych.

Lekcja ma na celu analizę najczęściej popełnianych przez uczniów błędów na pracy klasowej oraz doskonalenie umiejętności z zakresu statystyki opisowej.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- odczytuje dane przedstawione w postaci tabeli i diagramu słupkowego, kołowego, wykresu,
- wyznacza średnią arytmetyczną, modę i medianę wyników,
- porównuje i weryfikuje otrzymane wyniki,
- wskazuje błędy w rozwiązaniu zadania.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- prezentacja multimedialna pt: „Liczby charakteryzujące zbiór wyników”,
- prezentacja multimedialna zawierająca zestawienie wyników jakościowych i ilościowych pracy klasowej – tabela oraz diagram słupkowy i kołowy,
- projektor multimedialny, komputer,
- ekran,
- karta pracy.

**Metody pracy:** ćwiczeniowa – praca indywidualna, praca w parach.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji. Wyjaśnia uczniom, że tym razem sprawdzone prace klasowe otrzymają pod koniec lekcji. <i>(uczniowie skupią się na odszukiwaniu swoich błędów a nie uzyskanych ocenach.)</i>		2	
2	Wyświetla prezentację multimedialną pt. „Liczby charakteryzujące zbiór wyników”. Czyta głośno tekst przedstawiony na slajdach lub prosi o to ucznia.	Na początek mała powtórka. Obejrzyj prezentację. Pozwoli ci ona przypomnieć zagadnienia związane ze statystyką.	3	Prezentacja I „Liczby charakteryzujące zbiór wyników”
3	Przedstawia wyniki pracy klasowej w postaci diagramu słupkowego.	Kolejna prezentacja przedstawia wyniki ostatniej pracy klasowej. Odczytaj dane przedstawione na diagramie. Ile osób otrzymało oceny bardzo dobre, a ile dostateczne? Oblicz średnią arytmetyczną klasy, modę oraz medianę wyników.	10	Prezentacja II – diagram słupkowy przedstawiający wyniki klasy
4	Przedstawia wyniki rozwiązalności zadań z pracy klasowej w postaci tabeli a następnie diagramu słupkowego, kołowego i wykresu.	Na diagramach i wykresie przedstawione zostały te same dane co w tabeli. Który sposób jest dla ciebie bardziej czytelny? Dlaczego? Dokonaj analizy i interpretacji	5	Prezentacja II – Tabela, diagram słupkowy, kołowy, wykres

		danych. Które zadanie zostało wykonane bardzo dobrze, które dobrze, a które źle?		
5	Wydaje polecenie pracy w dwuosobowych grupach („ławkami”). Uczniowie otrzymują karty pracy, na których znajduje się treść 3 zadań, które rozwiązywali na pracy klasowej (z którymi mieli największe problemy) oraz ich błędne rozwiązania. Udziela pomocy i wskazówek, gdy uczniowie rozwiązują zadania na tablicy.	Otrzymujesz kartę pracy z trzema zadaniami i ich rozwiązaniami. Zadania rozwiązane są błędnie. Znajdź razem z koleżanką/ kolegą błędy i rozwiąż zadania poprawnie.	15	Karta pracy
6	Rozdaje pracę klasową. Zapisuje na tablicy punktację za zadania oraz na poszczególne oceny. Wyświetla slajd z diagramem słupkowym przedstawiającym rozwiązalność zadań w procentach.	Obejrzyj swój sprawdzian. Porównaj wynik z zestawieniem wyników w klasie. Wyciągnij wnioski, dlaczego nie rozwiązałeś danych zadań poprawnie. Zaczynaj rozwiązywanie zadań od tych, które mają najniższy wynik procentowy w zestawieniu	8	Prezentacja II
7	Podsumowuje zajęcia i zadaje pracę domową.	Zadanie domowe: Rozwiąż pozostałe zadania.	2	

#### Wybór literatury dla nauczyciela:

I. Kałmuk, E. Jelonek – „Vademecum. Egzamin gimnazjalny 2011. Matematyka”, Wydawnictwo Pedagogiczne OPERON, Gdynia 2008, str. 87.

„Matematyka 2001. Gimnazjum. Klasa 2” – WSiP S.A., Warszawa 2006.

N. Langdon, J. Cook – „Matematyka”, Wydawnictwo Penta, Warszawa 1991.

[http://www.cotojest.info/statystyka\\_235.html](http://www.cotojest.info/statystyka_235.html) (pobrano 29.11.2010).

<http://www.prostatystyka.pl/teoria/definicia-statystyki.html> (pobrano 29.11.2010).

#### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

##### I Prezentacja multimedialna „Liczby charakteryzujące zbiór wyników”:

slajd I – zawiera definicję statystyki.

Statystyka to nauka zajmująca się metodą pozyskiwania, porządkowania, przedstawiania i interpretowania zjawisk (procesów) masowych.

Statystyka to zestawienie liczbowe, zbieranie i zestawienie danych, szacunki obliczone z obserwowanych danych.

slajd II – Wielkości statystyczne, czyli liczby charakteryzujące zbiór wyników (*obliczenia w przykładach pojawiają się po kliknięciu myszką, aby uczniowie mieli czas na zastanowienie się i policzenie*)

Średnią arytmetyczną wyników nazywamy iloraz sumy wszystkich wyników przez liczbę tych wyników.

Przykład:

średnia arytmetyczna liczb 4, 3, 8 równa jest .....5, bo:  $15:3=5$

suma wyników  $\rightarrow 4+3+8=15$

liczba wyników  $\rightarrow 3$

Modalną wyników nazywamy wynik najczęściej występujący w danym zbiorze wyników.

Modalna nosi też nazwę: moda, dominanta, wartość najczęstsza.

Przykłady:

W zbiorze wyników: {pies, wilk, pies, wilk, pies, pies} modalną jest:..... pies.

W zbiorze wyników: {7,8,9,7,8,7} modalną jest:..... 7,

a w zbiorze wyników {7,8,9,7,8,7,8} są dwie modalne:.....7 i 8.

Mediana (zwana też wartością środkową) w statystyce wartość cechy w szeregu uporządkowanym, powyżej i poniżej której znajduje się jednakowa liczba wyników.

Aby obliczyć medianę ze zbioru  $n$  wyników, porządkujemy je w kolejności od najmniejszej do największej.

Jeśli  $n$  jest nieparzyste, medianą jest wartość środkowego wyniku (czyli wynik numer  $(n+1):2$ ).

Przykład:

W zbiorze 9 wyników: {6,0,7,5,8,4,3,1,2}, po uporządkowaniu: {0,1,2,3,4,5,6,7,8} mediana znajduje się na  $(9+1):2=5$  pozycji, czyli jest to liczba 4.

Jeśli natomiast  $n$  jest parzyste, medianą jest średnia arytmetyczna między dwoma środkowymi wynikami, czyli wynikiem numer  $n:2$  i wynikiem numer  $(n:2)+1$ .

Przykład:

W zbiorze 10 wyników: {6,9,0,7,5,8,4,3,1,2}, po uporządkowaniu: {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9} mediana jest średnia arytmetyczną liczb na ..... $10:2=5$  pozycji i na  $10:2+1=6$  pozycji. Czyli jest to liczba ..... $(4+5)/2=4,5$ .

**II Prezentacja** zawiera zestawienie wyników jakościowych i ilościowych pracy klasowej – tabela oraz diagram słupkowy i kołowy wykonanych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.

Diagram słupkowy przedstawiający wyniki klasy: (ilość poszczególnych ocen)

**Tabela wyników opracowana w arkuszu kalkulacyjnym:**

Numer zadania						
max ilość punktów						
ilość punktów otrzymanych						
wynik procentowy						

Ostatni wiersz powinien być wyliczony za pomocą odpowiedniej formuły.

Diagram słupkowy, kołowy, wykres przedstawiające rozwiązalność zadań w procentach.

### Karta pracy

Nauczyciel po analizie błędów popełnianych przez uczniów, przygotowuje kartę pracy. W karcie pracy zamieszcza 3 zadania, z którymi uczniowie mieli największe problemy. W rozwiązaniach występują najczęściej popełniane przez uczniów błędy.

*(Można wykorzystać scenariusz jako propozycję lekcji powtórzeniowej. Zamiast analizy zadań i wyników pracy klasowej przygotować analizę kartkówki, pracy domowej itp.)*



## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Ach, te diagramy!**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 9. Statystyka opisowa i wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa.

Wymaganie szczegółowe:

- 1) interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów;
- 2) wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł;
- 3) przedstawia dane w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- interpretuje dane przedstawione za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów,
- wyszukuje, selekcjonuje i porządkuje informacje z dostępnych źródeł,
- przedstawia dane w tabeli za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego.

**Czas trwania lekcji:** 45 min

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- film, w którym pokazany jest sondaż wśród uczestników grup projektowych,
- prezentacja multimedialna dotycząca wyników sondażu,
- komputer,
- projektor multimedialny.

**Metody pracy:** obserwacja, dyskusja, ćwiczeniowa – praca indywidualna, ćwiczeniowa – praca w grupach.

**Przebieg lekcji:**

Nauczyciel zamieszcza film i prezentację na szkolnej platformie edukacyjnej pod tematem *Diagramy*. Nauczyciel na lekcji korzysta bezpośrednio z platformy lub tylko z przygotowanych pomocy (w zależności od dostępności Internetu w klasie).

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji.		3	
2	Prezentuje slajd z informacją o celowości przedstawiania danych za pomocą tabel, diagramów i wykresów.	Uczniowie analizują informacje razem z nauczycielem.	2	Slajd nr 1
3	Prezentuje film nagrany przez grupę projektową (sondaż).	Uczniowie obserwują przedstawiony materiał i zastanawiają się nad sposobem uporządkowania wyników.	8	Film
4	Prezentuje w formie tabelarycznej wyniki sondażu dotyczącego pierwszego pytania: <i>Ile godzin w ciągu dnia korzystasz z komputera?</i>	Uczniowie analizują otrzymane wyniki.	2	Slajd nr 2
5	Prezentuje wyniki dotyczące pytania pierwszego w formie wykresów/diagramów.	Rozpoczynamy dyskusję: - jakie informacje można odczytać z danych diagramów, - uczniowie układają dwa pytania i zapisują je w zeszycie, - uczniowie (dwie/trzy osoby) odczytują zaproponowane pytania.	4	Slajd nr 3 Zeszyt
6	Prezentuje w formie tabelarycznej wyniki sondażu dotyczącego drugiego pytania: <i>Jakie zwierzęta domowe posiadasz?</i>	Uczniowie analizują wyniki.	2	Slajd nr 4

7	Przedstawia wyniki dotyczące pytania drugiego w formie wykresów/ diagramów.	Korzystając z wykresów/ diagramów uczniowie odpowiadają na pytania: - <i>Ile osób posiada tylko psa?</i> - <i>Jakie zwierzę posiada największa liczba osób?</i> - <i>Jaki % wszystkich posiadanych zwierząt stanowią chomiki?</i>	5	Slajd nr 5 Zeszyt
8	Przedstawia w formie tabelarycznej wyniki sondażu dotyczącego trzeciego pytania: <i>W jakim miesiącu się urodziłeś/ urodziłaś?</i>	Uczniowie pracują w grupach, analizują wyniki, sporządzają diagramy/ wykresy i układają do nich po dwa pytania (jeśli wystarczy czasu można wykonać dowolne zadanie z podręcznika obowiązującego w klasie III gimnazjum w danej szkole).	10	Slajd nr 6 Zeszyt Podręcznik
9	Przedstawia fragment tabeli oraz wykres/ diagram kolumnowy dotyczące osób aktywnych zawodowo w poszczególnych województwach.	Uczniowie w grupach przygotowują odpowiedzi na pytania: - <i>W jakim województwie była największa liczba bezrobotnych ?</i> , - <i>W których województwach liczba osób bezrobotnych przekroczyła 100.000 (100 tys.) ?</i> , - <i>Jaka jest różnica pomiędzy ilością osób pracujących i bezrobotnych w województwie podlaskim?</i>	7	Slajd nr 7 Zeszyt
10	Podsumowuje lekcję i zadaje pracę domową.	Treść pracy domowej uczniowie znajdą na platformie szkolnej.	2	

#### Wybór literatury dla nauczyciela:

Podręcznik obowiązujący w III klasie gimnazjum w danej szkole,

A. Cewe, M. Krawczyk, A. Magryś-Walczak, H. Nahorska, B. Zawistowska - „Przed egzaminem gimnazjalnym z matematyki od roku 2012”, Wydawnictwo Podkowa, Gdańsk 2011.

[www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl) (strona internetowa Głównego Urzędu Statystycznego, aktualne na dzień 06.05.2012).

#### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

##### Film:

Uczniowie z grupy projektowej pod okiem nauczyciela nakręcają film przedstawiający sondaż przeprowadzony wśród uczniów różnych grup projektowych danej klasy. Zadają każdemu trzy pytania:

- 1) *Ile godzin w ciągu dnia korzystasz z komputera?*
- 2) *Jakie zwierzęta domowe posiadasz?*
- 3) *W jakim miesiącu się urodziłeś/ urodziłaś?*

Powyższe informacje będą wykorzystane do dalszej pracy.

Ze względu na ograniczenia czasowe przedmiotowy film można odpowiednio skrócić.

##### Prezentacja multimedialna:

###### Slajd nr 1

Informacja, w jakim celu dane przedstawiamy za pomocą diagramów i wykresów (informację można uzyskać z podręcznika obowiązującego w III klasie gimnazjum).

###### Slajd nr 2

Przedstawia wyniki sondażu w formie tabelarycznej dotyczące odpowiedzi na pierwsze pytanie, tj. *Ile godzin w ciągu dnia korzystasz z komputera?*. Tytuł slajdu może brzmieć tak samo, jak zadane pytanie. Tabelę, w której zostaną przedstawione wyniki, można stworzyć m. in. przy wykorzystaniu arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel.

**Slajd nr 3**

Przedstawia inną interpretację wyników dotyczących odpowiedzi na pytanie pierwsze, np. za pomocą wykresów/ diagramów (np. wykres kolumnowy). Odpowiednie wykresy można stworzyć m. in. przy wykorzystaniu arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel.

**Slajd nr 4**

Przedstawia wyniki sondażu w formie tabelarycznej dotyczące odpowiedzi na drugie pytanie, tj. *Jakie zwierzęta domowe posiadasz?*. (Wskazówki odnośnie wykonania tabeli zawarte w opisie dotyczącym wykonania slajdu nr 2).

**Slajd nr 5**

Przedstawia wyniki dotyczące drugiego pytania, np. za pomocą wykresów/ diagramów (np. wykres kolumnowy).

**Slajd nr 6**

Przedstawia wyniki sondażu w formie tabelarycznej dotyczące odpowiedzi na trzecie pytanie, tj. *W jakim miesiącu się urodziłeś/ urodziłaś?*.

**Slajd nr 7**

Przedstawia wycinek tabeli i wykres/ diagram kolumnowy. W tym celu uczniowie korzystają z odpowiedniej strony internetowej ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)). Odszukują wyniki Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011 r. Na podstawie danych zawartych w arkuszu kalkulacyjnym Microsoft Excel przygotowują tabelę dotyczącą aktywności zawodowej (pracujący, bezrobotni) mieszkańców Polski w podziale na województwa (dane czerpiemy z *Tab. 6 Aktywność ekonomiczna ludności w wieku 15 lat i więcej według województw w 2011*).

**Zadanie domowe** umieszczone na platformie:

Z okna swojego mieszkania lub balkonu policz ile samochodów i jakiego koloru przejechało w ciągu 5 minut Twojej obserwacji. Wyniki przedstaw w tabeli oraz za pomocą wykresu/diagramu (w tym celu można wykorzystać arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel). Następnie ułóż i odpowiedz na trzy pytania odnoszące się do stworzonego wykresu/ diagramu.

Wyniki prześlij na szkolną platformę edukacyjną.

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Pierścień kołowy – pole i obwód.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 10. Figury płaskie.

Wymaganie szczegółowe: 5) oblicza długość okręgu (...);

6) oblicza pole koła, pierścienia kołowego, (...).

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- rozpoznaje pierścień kołowy,
- oblicza długość okręgu,
- oblicza pole koła,
- oblicza pole pierścienia kołowego.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- film pt. „Pierścień kołowy”,
- projektor multimedialny, komputer i ekran,
- przybory tablicowe: linijka, ekierka, cyrkiel,
- rysunek dwóch kół współśrodkowych o różnych promieniach dla każdego ucznia,
- nożyczki.

**Metody pracy:** pokaz (film), ćwiczeniowa – praca indywidualna, uczenie się przez odkrywanie.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Przedstawia temat i cele lekcji.		2	
2	Wprowadza pojęcie pierścienia kołowego. Pokazuje pierwszą część filmu przedstawiającą przykłady pierścienia kołowego w otaczającej rzeczywistości oraz sposobu, w jaki z dwóch kół współśrodkowych o różnych promieniach może powstać pierścień kołowy.	Obejrzyj uważnie film. Odpowiedz na pytania: Czy widziałeś już takie figury? Podaj przykłady.	4	film
3	Rozdaje nożyczki oraz rysunki dwóch kół współśrodkowych o różnych promieniach. Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji. Podaje definicję pierścienia kołowego: Pierścień kołowy to część płaszczyzny ograniczona dwoma okręgami o różnych promieniach i wspólnym środkiem.	Wytnij mniejsze koło ze środka nie przecinając krawędzi koła zewnętrznego. Otrzymana figura to pierścień kołowy. Co możesz powiedzieć o jego powierzchni i obwodzie? Zapisz temat. Narysuj dwa koła współśrodkowe o różnych promieniach, zakreskuj pierścień kołowy.	8	rysunek dwóch kół współśrodkowych o różnych promieniach dla każdego ucznia, nożyczki
4	Pokazuje drugą część filmu: sceny I i II przedstawiają sposób obliczania pola i obwodu pierścienia kołowego. Sprawdza poprawność wyników. Prosi jednego z uczniów o zapisanie obliczeń na tablicy.	Zapisz działania i wykonaj obliczenia.	8	film
5	Pokazuje scenę III. Naprowadza uczniów na odkrywanie wzoru na pole i obwód pierścienia kołowego. Pokazuje scenę IV filmu.	Zapisz wyrażenia algebraiczne, wykonaj działania. Zapisz wzór na pole pierścienia i jego obwód.	4	film

6	Proponuje zadania utrwalające umiejętności obliczania pola powierzchni, obwodu pierścienia kołowego (z podręcznika lub zbioru zadań). Prosi kolejno uczniów do rozwiązywania zadań na tablicy. Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek.	Rozwiąż zapisane na tablicy zadania. <i>(uczeń aby obliczyć pole pierścienia kołowego może obliczyć pola obu kół a następnie odjąć je; podobnie przy obwodzie może obliczyć obwód obu kół następnie je dodać).</i>	15	podręcznik
7	Podsumowuje lekcję i podaje pracę domową (zadania z podręcznika lub zbioru zadań).	W jaki sposób obliczysz pole pierścienia kołowego powstałego z kół współśrodkowych, których znasz promienie? W jaki sposób obliczysz obwód pierścienia kołowego powstałego z kół współśrodkowych, których znasz promienie?	4	

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Pier%C5%9Bcie%C5%84\\_ko%C5%82owy](http://pl.wikipedia.org/wiki/Pier%C5%9Bcie%C5%84_ko%C5%82owy) (pobrano: 18.10.2010).

**Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:****I część filmu:**

Wprowadzenie pojęcia pierścienia kołowego.

- Przedstawienie różnych przykładów pierścieni kołowych w otaczającym świecie, jeżeli jest taka potrzeba z komentarzem słownym i pokazem np. wskazanie czerwonej obwódki jako pierścienia kołowego w znaku zakazu ruchu w obu kierunkach.
- Pokaz powstawania pierścienia kołowego, poprzez wycinanie kół o mniejszym promieniu z kół o większym promieniu – koła współśrodkowe. (plastelina, masa solna, papier).

**II część filmu:**

Sposób obliczania pola i obwodu pierścienia kołowego.

- Scena I – na stoliku leżą dwa koła z zapisanymi czytelnie wartościami ich pól powierzchni. Uczeń odrysowuje wewnątrz dużego mniejsze koło i wycina je. Zapisuje pole otrzymanej figury w postaci odejmowania pól kół. Oblicza wynik (zapisy muszą być czytelne, mogą być wykonywane np. na tablicy).
- Scena II – na stoliku leżą dwa koła z zapisanymi czytelnie wartościami ich obwodów. Uczeń odrysowuje wewnątrz dużego mniejsze koło i wycina je. Zapisuje obwód otrzymanej figury w postaci dodawania obwodów kół. Oblicza wynik (zapisy muszą być czytelne, mogą być wykonywane np. na tablicy).
- Scena III – na stoliku leżą koła o polach:  $\pi r_1^2$  i  $\pi r_2^2$  i obwody  $2\pi r_1$  oraz  $2\pi r_2$ . Uczniowie ponawiają czynność wycinania kół. Zapisują pole i obwód pierścienia posługując się różnicą i sumą wyrażeń algebraicznych.
- Scena IV – uczeń zapisuje (pokazuje) na dużym kartonie:

**POLE POWIERZCHNI PIERŚCIEŃ KÓŁOWEGO:**

$$P = \pi(r_1^2 - r_2^2)$$

**OBWÓD PIERŚCIEŃ KÓŁOWEGO:**

$$Ob = 2\pi(r_1 + r_2)$$

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Stosowanie twierdzenia Pitagorasa w sytuacjach typowych i nietypowych.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 10. Figury płaskie.

Wymaganie szczegółowe: 7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;

9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów.

Lekcja przypominająca materiał z kl. I i II dotyczący twierdzenia Pitagorasa.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- stosuje twierdzenie Pitagorasa:
  - w sytuacjach typowych i nietypowych,
  - do obliczania pól i obwodów trójkątów,
  - do obliczania długości odcinka w układzie współrzędnych na płaszczyźnie,
  - do rozwiązywania zadań tekstowych z zastosowaniem wzorów na drogę, prędkość, czas.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- projektor,
- komputer (laptop),
- kamera,
- film pt. „Twierdzenie Pitagorasa”,
- karty pracy ucznia.

**Metody pracy:** pokaz, ćwiczeniowa – praca indywidualna, ćwiczeniowa – praca w grupach.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały /pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji.		2	
2	Przedstawia film dotyczący twierdzenia Pitagorasa. Ogłasza konkurs kto najlepiej zapamięta z filmu.	Wynotujcie w zeszytach, jak najczęściej zależności i wzorów podczas oglądania filmu.	5	Film: „Zastosowania twierdzenia Pitagorasa”
3	Omawia z uczniami film. Najważniejsze wiadomości zostają zapisane w zeszytach uczniów.	Jak brzmi twierdzenie Pitagorasa? Co można obliczyć stosując twierdzenie Pitagorasa? Jakie wzory i zależności zapamiętaliście? Jak obliczamy długość odcinka w układzie współrzędnych?	4	
4	Rozdaje uczniom kartę pracy 1. Nadzoruje pracę uczniów i w razie potrzeby wspomaga.	Teraz każdy samodzielnie oraz jedna osoba przy tablicy rozwiązuje po kolei zadania z karty pracy. (Uczniowie wspólnie z nauczycielem analizują poprawność wykonania zadań)	15	Karta pracy 1
5	Dzieli klasę na dwuosobowe zespoły. Rozdaje uczniom kartę pracy 2.	Rozwiążcie w grupach zadania testowe a potem wspólnie przeanalizujemy poprawność wykonania zadań.	14	Karta pracy 2
6	Podsumowuje lekcję. Ocenia pracę na lekcji.	Przypomnienie twierdzenia Pitagorasa oraz wzorów i zależności w trójkątach prostokątnych.	3	

7	Zadaje pracę domową.	Treść pracy domowej znajdziecie na platformie szkolnej (dwa zadania). Możecie jeszcze raz przypomnieć wiadomości z lekcji oglądając film.	2	
---	----------------------	--	---	--

### Wybór literatury dla nauczyciela:

„Matematyka z plusem”, praca zbiorowa pod redakcją M. Dobrowolskiej – GWO, Gdańsk 2009.

„Policzmy to razem”, J. Janowicz – Nowa Era, Warszawa 2011.

„Kalendarz gimnazjalisty”, M. Dobrowolska, M. Karpiński, J. Lech – GWO, Gdańsk 2007.

„Matematyka wokół nas”, A. Drążek, E. Duvnjak, E. Kokiernak-Jurkiewicz – WSiP, Warszawa 2010.

### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

**Film:** Nauczyciel wraz z wybranymi uczniami (dużo wcześniej) nagrywa film przypominający stosowanie twierdzenia Pitagorasa. Mogą to być dwa filmy podzielone na sceny – jeżeli całość będzie zbyt długa.

#### Scena I.

Na tablicy (od lewej) lub planszy narysowany jest trójkąt prostokątny o bokach  $a, b, c$  następnie kwadrat o boku  $a$  z narysowaną przekątną, kolejno sześciąt o krawędzi  $a$  z narysowaną przekątną całego sześciątku oraz trójkąt równoboczny o boku  $a$ , z narysowaną wysokością. Uczniowie po kolei omawiają, dopisując wzory (może omawiać więcej osób).

Uczeń I:

W każdym trójkącie prostokątnym suma kwadratów długości obu przyprostokątnych jest równa kwadratowi długości przeciwprostokątnej (*uczeń zapisuje*):  $a^2 + b^2 = c^2$

Korzystając z twierdzenia Pitagorasa, można obliczyć, że:

- przekątna kwadratu o boku  $a$  jest równa (*uczeń zapisuje*):  $a\sqrt{2}$ ,
- przekątna sześciątku o krawędzi długości  $a$  jest równa (*uczeń zapisuje*):  $a\sqrt{3}$ ,
- wysokość trójkąta równobocznego o boku  $a$  jest równa (*uczeń zapisuje*):  $\frac{a\sqrt{3}}{2}$ , a pole powierzchni trójkąta równobocznego jest równe (*uczeń zapisuje*):  $\frac{a^2\sqrt{3}}{4}$ .

Uczeń II:

Twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa: Jeżeli kwadrat długości najdłuższego boku trójkąta jest równy sumie kwadratów długości dwóch pozostałych boków trójkąta, to trójkąt jest prostokątny.

Przykład: Aby określić, czy trójkąt, którego boki mają długości 3, 4,  $\sqrt{7}$  jest prostokątny, sprawdzamy najpierw, który z boków jest najdłuższy. W tym przypadku obliczamy i porównujemy kwadraty długości danych boków (*uczeń zapisuje*):  $3^2 = 9$ ,  $4^2 = 16$ ,  $(\sqrt{7})^2 = 7$ ;  $7 < 9 < 16$ . Najdłuższym bokiem jest bok długości 4, ten bok może być przeciwprostokątną trójkąta. Sprawdzamy (*uczeń zapisuje*):  $4^2 = 16$ ,  $3^2 + (\sqrt{7})^2 = 9 + 7 = 16$ . Ponieważ (*uczeń zapisuje*):  $3^2 + (\sqrt{7})^2 = 4^2$ , więc trójkąt o bokach 3, 4,  $\sqrt{7}$  jest trójkątem prostokątnym.

#### Scena II

Na tablicy lub planszy narysowany jest trójkąt prostokątny o zaznaczonych kątach  $45^\circ$ ,  $45^\circ$  i trójkąt prostokątny o kątach  $60^\circ$ ,  $30^\circ$ . Uczeń po kolei omawia, dopisując zależności.

Uczeń I: Korzystając z twierdzenia Pitagorasa, można obliczyć, że:

- w trójkącie prostokątnym o kątach  $90^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $45^\circ$  (trójkącie prostokątnym równoramienne) przyprostokątne oznaczmy przez (*uczeń zapisuje*):  $a$ , to przeciwprostokątna ma długość (*uczeń zapisuje*):  $a\sqrt{2}$ .
- w trójkącie prostokątnym o kątach  $90^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $30^\circ$  przyprostokątną leżącą naprzeciwko kąta  $30^\circ$  oznaczmy przez (*uczeń zapisuje*):  $a$ , to druga przyprostokątna wynosi (*uczeń zapisuje*):  $a\sqrt{3}$ , a przeciwprostokątna (*uczeń zapisuje*):  $2a$ .

#### Scena III

Na tablicy lub planszy narysowany układ współrzędnych. Zaznaczone są dwa punkty A (1,5) i B (3,1) połączone prostą. Uczeń po kolei omawia, dopisując jednostki i obliczenia.

Uczeń III

Korzystając z twierdzenia Pitagorasa, można obliczyć długość odcinka w układzie współrzędnych. Mamy dwa punkty połączone odcinkiem. Punkt A o współrzędnych (1,5) oraz punkt B o współrzędnych (3,1). Szukamy teraz przyprostokątnych tak, aby odcinek AB był przeciwprostokątną w trójkącie prostokątnym. Po odczytaniu jednostek możemy obliczyć z twierdzenia Pitagorasa długość odcinka AB. (*uczeń wykonuje obliczenia odcinka, gdzie  $AB = 2\sqrt{5}$  [j]*)

**KARTA PRACY 1.**

(uczniowie otrzymują kartki z zadaniami, a rozwiązują w zeszytach przedmiotowych)

**Zadanie 1.**

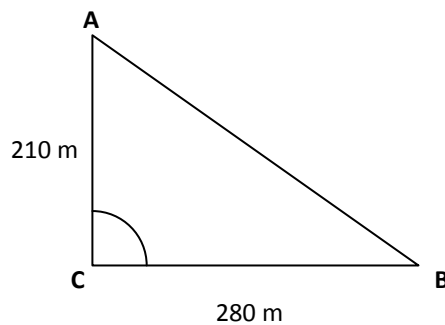
Uczestnik biegu na orientację przebiegł 500 m w kierunku północno-wschodnim, a następnie skręcił na północny zachód i przebiegł 200 m. W jakiej odległości od punktu wyjścia się znalazł?

**Zadanie 2.**

Oblicz pole i obwód trójkąta o wierzchołkach: A(-3, 3), B(4, 3), C(-3, -2).

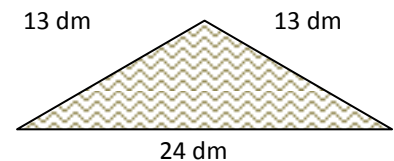
**Zadanie 3.**

Wojtek i Jurek wyjechali jednocześnie rowerami spod swojego domu (A) i w tym samym momencie, po 1 min 10s, dojechali do domu Asi (B), przy czym Jurek jechał drogą AB, natomiast Wojtek drogą ABC. Z jaką prędkością jechał każdy z chłopców?

**KARTA PRACY 2.**

**Zadanie 1.** Jakie jest pole trójkątnej rabaty? (rys. obok)

- A.  $156 \text{ dm}^2$       B.  $84,5 \text{ dm}^2$       C.  $60 \text{ dm}^2$   
D. nie można tego obliczyć, za mało informacji.



**Zadanie 2.** Ile spośród punktów K(-3, 5), L(5, 4), M(-5, 4), N(-4, -4) leży wewnątrz okręgu o środku S(0,0) i promieniu 6?  
A. jeden      B. dwa      C. trzy      D. cztery

**Zadanie 3.** Ostrzegawcze znaki drogowe mają kształt trójkąta równobocznego. Produkowane są m. in. w rozmiarach „średnim” – bok ma długość 900 mm – oraz „mini” o boku 600 mm. O ile wyższy jest trójkąt znaku drogowego typu „średni” od trójkąta znaku typu „mini”?

- A. 212 mm      B. około 260 mm      C. 300 mm      D. około 520 mm

**PRACA DOMOWA (zadania domowe umieszczone na platformie):****Zadanie 1.**

W jakiej odległości od ściany należy ustawić drabinę o długości 2,5 m, aby sięgała do wysokości 2 m?

**Zadanie 2.**

Wierzchołki trójkąta mają współrzędne A(-2, -9), B(7, -7), C(-1, -1). Który bok tego trójkąta jest najkrótszy?



## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Trójkąty podobne i co dalej?**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 10. Figury płaskie.

Wymaganie szczegółowe: 13) rozpoznaje wielokąty przystające i podobne;

14) stosuje cechy przystawiania trójkątów;

15) korzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- wskazuje trójkąty podobne,
- wskazuje i zapisuje zależności pomiędzy długościami boków w trójkątach podobnych,
- oblicza wymiary trójkąta podobnego do danego,
- graficznie prezentuje rozwiązanie problemu.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- film,
- prezentacja animowana,
- aparat fotograficzny, kamera, komputer, projektor multimedialny.

**Metoda pracy:** pokaz, ćwiczeniowa – praca indywidualna, dyskusja.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały / pomoce
1	Wprowadzenie do tematu.	Podaj własności figur podobnych i cechy podobieństwa trójkątów prostokątnych.	3	
2	Prezentuje pierwszą część filmu (lub prezentacji) przedstawiającego przykłady z życia codziennego wykorzystania podobieństwa figur.	Uważnie obejrzyj film/prezentację. Odpowiedz na pytanie: Czy potrafisz sformułować wnioski wynikające z filmu/prezentacji w odniesieniu do tematu lekcji?	5	Film /prezentacja
3	Pokazuje drugą część filmu ukazującą sposób obliczenia np. długości boiska szkolnego.	Obejrzyj uważnie film. Jakie figury wykorzystano w filmie? Spróbuj narysować te figury i zapisz zależności pozwalające obliczyć długość boiska.	8	Film, I karta pracy
4	Uruchamia prezentację: „Jak to obliczyć?”	Zwróć uwagę na rysunek schematyczny dotyczący przedstawionego zdjęcia i sposób wyliczenia wskazanej wielkości. Dokonaj analizy i podaj wnioski.	4	Slajd 1 i 2
5	Prezentuje animację zatrzymując ją zgodnie z poleceniami. Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek lub pomocy.	Wykonaj rysunek schematyczny i dokonaj obliczeń postępując analogicznie jak w przypadku wcześniejszego pokazu.	15	Prezentacja, II karta pracy
6	Zleca pracę z podręcznikiem. Obserwuje pracę ucznia.	Samodzielnie lub z pomocą grupy prezentującej wykonaj zadania.	7	Podręcznik, zeszyt
7	Podsumowuje lekcję i podaje pracę domową.	Na platformie edukacyjnej znajdziecie zakładkę z pracą domową. Pytania dotyczące pracy domowej można zadawać na forum w ustalonych godzinach.	3	

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

„Matematyka z plusem” – praca zbiorowa pod redakcją M. Dąbrowskiej, GWO, Gdańsk 2011.

I część filmu „Jak to obliczyć?”

Celem I części filmu/prezentacji jest uświadomienie uczniom, że na otaczającą nas rzeczywistość możemy spoglądać pod kątem figur podobnych. Nie jest jej celem pokazanie dokładnych zależności, ale zainteresowanie ucznia problemem.

Każdą część filmu/prezentacji uczniowie mogą zmodyfikować!

Film tworzymy w formie reportażu pokazując otaczającą nas rzeczywistość. Prezentujemy np.:

- Ulicę o wzmożonym ruchu samochodowym. Jakiej długości należy zbudować wiadukt, czy możemy to obliczyć, nie wstrzymując ruchu samochodowego?
- Makiety budynków. Jakiej wielkości będą w rzeczywistości?
- Wysoki budynek. Jak wysokie rusztowanie należy postawić, aby móc go pomalować?
- Rzeka. Jak obliczyć jej szerokość?
- Postać ucznia/uczenicy. Jakiej wielkości widzi mnie koleżanka/kolega w obiektywie aparatu fotograficznego?

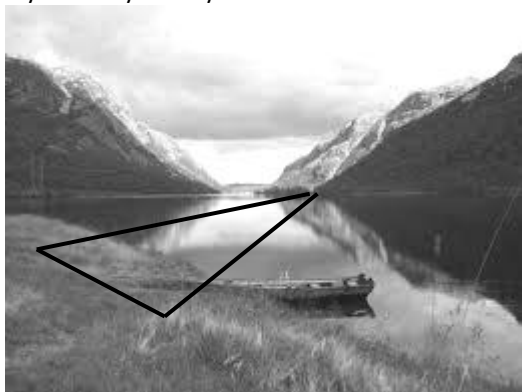
Powyższe propozycje mają zainspirować uczniów poszukiwań analogicznych przykładów z życia codziennego, by wiedzę matematyczną w praktyce.

### **lub PREZENTACJA**

Np. slajd 1



Czy możemy obliczyć szerokość rzeki bez konieczności jej przepłynięcia? Następnie po kliknięciu:



Przechodzimy do kolejnego slajdu.

II część filmu (utrzymany w konwencji starego kina niemego):

Pokazujemy boisko szkolne. Uczniowie zastanawiają się jaka jest jego długość. „Znajdują” pomysł na wyliczenie tej długości. Wbijają patyczki, mierzą odległości między nimi (wyniki podają na kartkach). Dokonują obliczeń i podają długość boiska.

Może to być inny przykład w zależności od warunków szkolnych i pogodowych.

### **Projekt prezentacji:**

Podobnie jak przy I prezentacji.

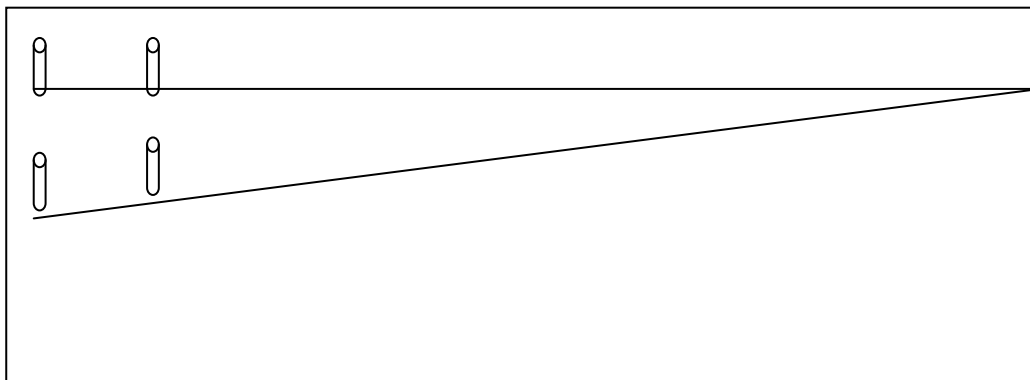
Slajd 1 przedstawia jedno z ujęć z filmu np. jezdnię.

- Zaznacz odcinki potrzebne do wyznaczenia szerokości ulicy. (po kliknięciu myszką pojawiają się właściwe odcinki wraz z potrzebnymi danymi)

Slajd 2 przedstawia rysunek schematyczny z poprzedniego slajdu.

- Wskaż figury podobne. (po kliknięciu myszką pojawiają się nazwy trójkątów podobnych)
- Zapisz równanie z którego obliczysz szerokość ulicy. (pojawia się po kliknięciu myszką)
- Rozwiąż równanie. (pojawia się po kliknięciu myszką)

Podobnie wykonujemy pozostałe slajdy (około trzech zdjęć).

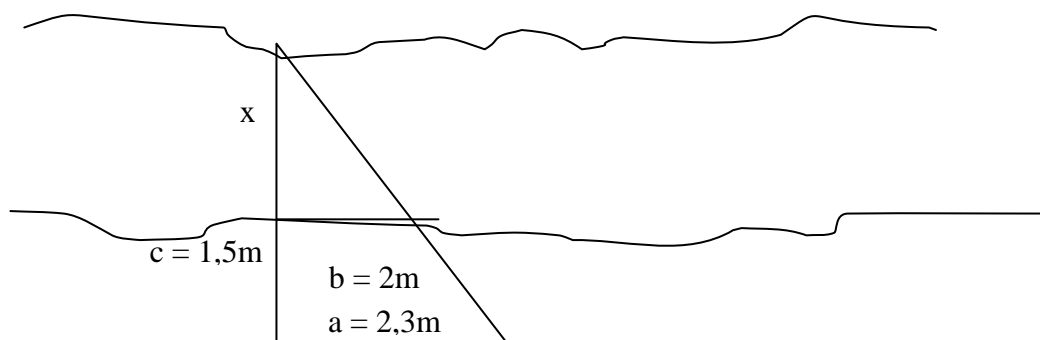


Uzupełnij rysunek odcinkami tak, aby powstały figury podobne. Nazwij odcinki i zapisz zależności pomiędzy długościami boków tych figur.

## II KARTA PRACY

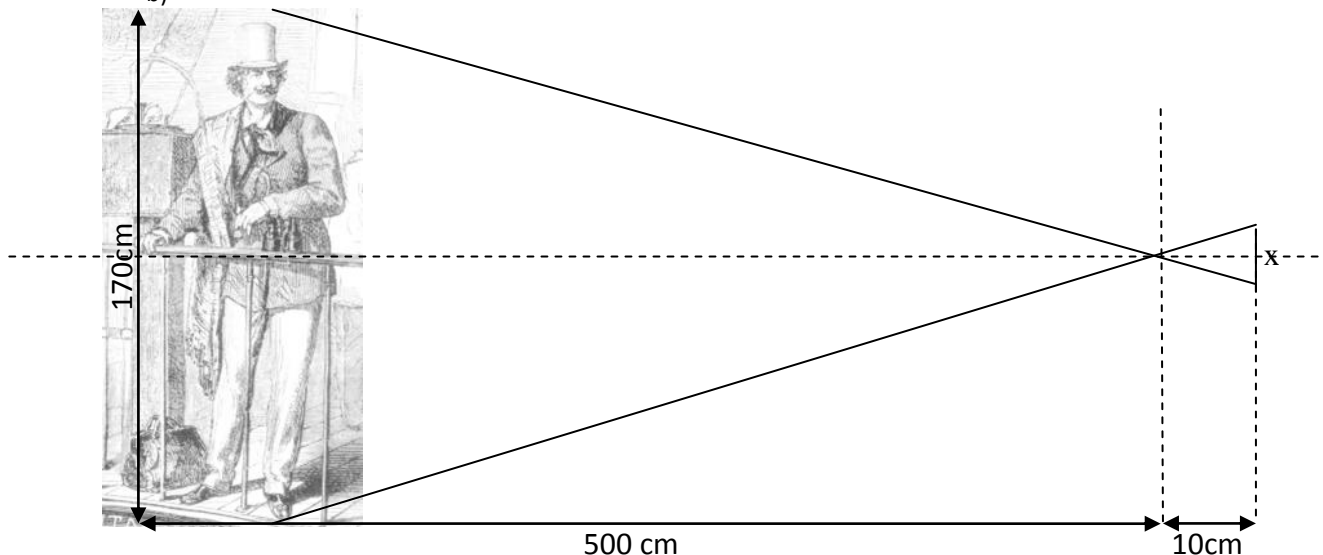
(dostosowana do drugiej prezentacji np. Jeżeli pokazano slajd przedstawiający rzekę, więc 1 rysunek może być tym samym zdjęciem lub można go naszkicować)

a)



Zapisz zależności pomiędzy długościami boków tych trójkątów i oblicz szerokość rzeki.

b)



Zapisz zależności pomiędzy długościami boków tych trójkątów i oblicz, jakiej wielkości widzi mnie koleżanka/kolega w obiektywie aparatu fotograficznego.

## Praca domowa

Na platformie edukacyjnej znajdziesz kilka zdjęć. Wykonaj prezentację (podobną do tej na lekcji), używając dwóch wybranych przez Ciebie fotografii. Pytania dotyczące pracy domowej oraz wasze uwagi zgłaszamy na forum, które rozpocznie się o godz. ....

Zdjęcia, rysunki mogą być skopiowane z Internetu lub rysunki wykonane przez grupę. Nie podajemy żadnych danych, aby zmobilizować uczniów do wejścia na forum. Rozwiązaniem będzie wyrażenie algebraiczne.

**Temat lekcji: Figury osiowo i środkowosymetryczne.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 10. Figury płaskie.

Wymaganie szczegółowe: 17) rozpoznaje figury, które mają oś symetrii, i figury, które mają środek symetrii. Wskazuje oś symetrii i środek symetrii figury.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- rozpoznaje figury osiowosymetryczne i wskazuje ich osie symetrii,
- rozpoznaje figury środkowosymetryczne i wskazuje ich środek symetrii,
- rozpoznaje figury asymetryczne,
- wskazuje przykłady obiektów /budowli, fragmentów budowli, obiektów przyrodniczych itp. w otaczającym go świecie mających oś symetrii, środek symetrii.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- komputer,
- projektor multimedialny,
- prezentacja multimedialna,
- karty pracy.

**Metody pracy:** pokaz (prezentacja multimedialna), praktyczna ćwiczeniowa, dyskusja.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas	Użyte materiały/ pomoce
1	Zapoznanie uczniów z tematem oraz celami lekcji		2	
2	Rozdaje karty pracy.		2	Karty pracy nr 1
3	<p>Przedstawia I część prezentacji multimedialnej.</p> <p>Wyznaczeni uczniowie czytają rozwiązania i odpowiedzi.</p>	<p>Na początek mała powtórka. Obejrzyj prezentację. Pozwoli ci ona przypomnieć zagadnienia związane z figurami osiowo i środkowosymetrycznymi. Co wspólnego mają figury przedstawione na slajdach? Po obejrzeniu: Wykonaj zadania z I części karty pracy. Przeczytaj rozwiązania.</p>	10	Prezentacja I - slajdy
4	<p>Przedstawia II część prezentacji multimedialnej dotyczącą symetrii w otaczającym nas świecie.</p> <p>Wyznaczeni uczniowie czytają rozwiązania i odpowiedzi.</p>	<p>Po obejrzeniu: Wykonaj zadania z II części karty pracy. Przeczytaj rozwiązania.</p>	20	Karty pracy nr 2 Prezentacja II - slajdy
5	<p>Podsumowanie lekcji.</p> <p>Ocenia pracę na lekcji.</p>	<p>Podaj definicję i przykłady figur osiowo i środkowosymetrycznych o wyznaczonej liczbie osi bądź środków symetrii.</p>	8	
6	Zadaje pracę domową	<p>Dołącz do forum na szkolnej platformie e-learningowej nt. symetrii.</p>	3	

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

Podręcznik obowiązujący w III klasie gimnazjum w danej szkole.

**Prezentacja multimedialna – część I:**

Na slajdach: najpierw niech się pokazują figury o danej własności, następnie pytania do uczniów np. „Co wspólnego mają te figury”, a dopiero po tym definicje i własności figur.

Figurę nazywamy figurą osiowosymetryczną, jeśli istnieje taka prosta, że obrazem figury w symetrii względem tej prostej jest ta sama figura.

Figurą środkowosymetryczną nazywamy figurę, dla której istnieje punkt, że obrazem figury w symetrii środkowej względem tego punktu jest ta sama figura.

Figura, która nie ma osi symetrii ani środka symetrii nazywamy figurą asymetryczną.

**Karta pracy nr 1.**
**Prezentacja multimedialna – część II:**

Przejawy symetrii zaobserwować można w bardzo wielu dziedzinach życia, np. w:

- przyrodzie (motyle, kwiaty, liście...),
- architekturze (Belweder w Warszawie, Katedra św. Floriana w Warszawie, Wieża Eiffla...),
- sztuce (koronki, hafty, wycinanki...),
- matematyce, chemii, fizyce, informatyce, technice,
- literach i liczbach,
- życiu codziennym itp.

Uczniowie wykorzystują ilustracje, zdjęcia zamieszczone w Internecie.

Prezentację można wzbogacić takim elementem jak: na slajdzie pierwszy pojawia się fragment figury osiowo środkowo symetrycznej, który pozwala na jej odtworzenie w danej symetrii. Po kliknięciu myszą pojawia się dalsza część ilustrująca własność przekształcenia.

**Karta pracy nr 1.**
**Zadanie 1.**
**Podaj przykład figury która:**

- a) posiada oś symetrii, a nie posiada środka symetrii przykład:
- b) posiada środek symetrii, a nie posiada osi symetrii przykład:
- c) posiada oś symetrii i środek symetrii przykład:
- d) nie posiada osi symetrii i środka symetrii przykład:

**Zadanie 2.**

**Przy każdym ze zdań zaznacz P - PRAWDA, jeżeli zdanie jest prawdziwe i F - FAŁSZ, jeżeli zdanie jest fałszywe**

Każdy trójkąt równoramienny ma dokładnie jedną oś symetrii		Równoległobok ma środek symetrii	
Istnieje trójkąt prostokątny, który ma oś symetrii		Jeżeli czworokąt ma środek symetrii, to jest równoległobokiem	
Jeżeli trójkąt ma oś symetrii, to jest równoramienny		Trójkąt równoboczny ma środek symetrii	
Istnieje trójkąt, który ma dokładnie dwie osie symetrii		Prosta ma nieskończenie wiele środków symetrii	
Każdy romb ma dokładnie dwie osie symetrii		Środek symetrii figury środkowosymetrycznej należy zawsze do tej figury	
Jeżeli pięciokąt ma oś symetrii, to przechodzi ona przez jeden z wierzchołków		Każda figura środkowosymetryczna ma oś symetrii	
Jeżeli czworokąt ma oś symetrii, to przechodzi ona przez jeden z wierzchołków		Każda figura, która ma więcej niż jedną oś symetrii, jest figurą środkowosymetryczną	

**Zadanie 1.**

Na rysunkach przedstawione są flagi państw sąsiadujących z Polską.

Wskaż zdanie fałszywe:



Białoruś



Czechy



Litwa



Niemcy



Rosja



Słowacja



Ukraina

- A. Każda z flag Litwy, Niemiec i Rosji ma 3 osie symetrii.  
 B. Flaga Ukrainy ma oś symetrii.  
 C. Flaga Czech nie ma środka symetrii.  
 D. Flaga Białorusi nie ma ani osi ani środka symetrii.

**Zadanie 2.**

Które logo firmy samochodowej ma środek symetrii, ale nie ma osi symetrii?

A.



B.



C.



D.

**Zadanie 3.**

Określ liczbę osi symetrii każdej z poniższych figur:

**Zadanie 4.**

Ile liter w wyrazie SYMETRIA nie ma osi symetrii?

Odp. ....

**Dodaj forum:**

Nazwa forum: Symetrie

Rodzaj forum: forum pytań i odpowiedzi

Wstęp z krótkim opisem tematu forum: Podzielcie się swoimi uwagami dotyczącymi symetrii wokół nas.

**Temat lekcji: Od dwusiecznej kąta do dwusiecznych w trójkącie.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 10. Figury płaskie.

Wymaganie szczegółowe: 18) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;

19) konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- rozpoznaje osie symetrii kąta,
- konstruuje dwusieczną kąta,
- zapisuje własności dwusiecznej kąta w oparciu o rysunek,
- konstruuje dwusieczne kątów w trójkącie.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- prezentacja multimedialna (animacja),
- projektor multimedialny,
- komputer,
- przybory tablicowe.

**Metody pracy:** ćwiczeniowa.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji.		3	
2	Przedstawia pierwszą część prezentacji multimedialnej: Slajd I – oś symetrii kąta z zaznaczoną dwusieczną.	Na tym slajdzie przedstawiona jest oś symetrii kąta. Kolorem czerwonym zaznaczono figurę zwaną dwusieczną kąta. Nazwij tę figurę. <i>(oczekiwana odpowiedź to: półprosta o początku w wierzchołku kąta)</i>	3	prezentacja
3	Przechodzi do zapoznania uczniów z etapami konstrukcji dwusiecznej kąta. Slajd II – konstrukcja dwusiecznej kąta. Śledzi na bieżąco postępy uczniów. Gdy uczeń nie radzi sobie z konstrukcją tłumaczy na tablicy lub indywidualnie.	Wyznacz dwusieczną kąta wykonując czynności opisane w instrukcji. Śledź rysunki	10	prezentacja przybory tablicowe
4	Naprowadza uczniów na odkrywanie własności dwusiecznej kąta. Slajd III – zawiera zdanie na dobieranie: <i>Dwusieczna kąta jest zbiorem takich punktów kąta, które .....</i> Z spośród trzech zdań uczeń wybiera prawidłowe. Każde zdanie jest poddane dyskusji: a) nie pasuje, ponieważ punkty nie leżą na ramionach kąta. b) nie pasuje, bo punkty leżą na symetralnej. c) prawidłowa odpowiedź.	Zaznacz dowolny punkt na dwusiecznej i zmierz jej odległość od ramion tego kąta. Aby ułatwić sobie zadanie, narysuj z tego punktu odcinek prostopadły do jednego z ramion kąta i zmierz go. Obejrzyj slajd i wybierając prawidłową odpowiedź zapisz wniosek uzupełniając zdanie: <i>Dwusieczna kąta jest zbiorem takich punktów kąta, które ... ( c) równo oddalone od obu ramion kąta)</i>	5	prezentacja
5	Wydaje polecenie skonstruowania dwusiecznych kątów trójkąta ostrokątnego. Wykonuje konstrukcję na tablicy.	Narysuj dowolny trójkąt. Skonstruuj dwusieczne kątów tego trójkąta.	15	przybory tablicowe prezentacja

	<p>Obserwuje na bieżąco postępy uczniów. W razie problemów jeszcze raz tłumaczy na tablicy lub indywidualnie.</p> <p>Uczniowie, którzy szybciej wykonają ćwiczenie konstruują dwusieczne kątów trójkątów: prostokątnego, rozwartokątnego.</p> <p>Wyświetla slajd IV z trójkątami i skonstruowanymi dwusiecznymi ich kątów.</p> <p>Zwraca uwagę na położenie punktu przecięcia się dwusiecznych w zależności od rodzaju trójkąta.</p>			
6	Naprowadza uczniów na odkrywanie własności dwusiecznej kąta.	<p>Sformułuj swoje spostrzeżenia (<i>dwusieczne w trójkącie przecinają się w jednym punkcie</i>).</p> <p>Połącz odcinkiem prostopadłym ten punkt z bokami trójkąta. Co możesz powiedzieć o tych odcinkach? (<i>są to odległości punktu od boków, są równe czyli punkt przecięcia dwusiecznych w trójkącie jest równo oddalony od jego boków</i>)</p>	4	
7	Podsumowuje lekcję.	<p>1. Wymień własności dwusiecznej kąta.</p> <p>2. Wymień własności dwusiecznych w trójkącie.</p> <p>3. Na szkolnej platformie e-learningowej znajduje się prezentacja konstrukcji dwusiecznej kąta. Możesz z niej skorzystać, aby utrwalić wiadomości z dzisiejszej lekcji.</p>	5	

#### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

##### Projekt prezentacji:

##### Slajd I:

Przedstawia kąt ABC z narysowaną osią symetrii. Jej fragment – dwusieczna, zaznaczony jest kolorem czerwonym. Pojawia się napis dwusieczna kąta.

##### Slajd II: Konstrukcja dwusiecznej kąta. (zawiera instrukcję i rysunki)

1. Narysuj dowolny kąt ABC. (po kliknięciu myszką pojawia się rysunek kąta ABC)

2. Z punktu B zakreśl okrąg o dowolnym promieniu. (Na rysunku pojawia się okrąg,).

Punkty przecięcia okręgu z kątem nazwij X i Y. (na rysunku punkty zostają oznaczone X i Y).

Z punktu X a następnie z punktu Y zakreśl o tym samym promieniu łuki wewnątrz kąta, tak aby się przecięły. Punkt przecięcia nazwij Z. (kolejne etapy pojawiają się po kliknięciu myszką)

3. Od wierzchołka kąta (punkt B) przez punkt Z poprowadź półprostą. (rysunek półprostej).

##### Slajd III: (zawiera zdanie na dobieranie)

Dwusieczna kąta jest zbiorem takich punktów kąta, które ...

- należą do ramion tego kąta,
- które nie należą do osi symetrii kąta,
- są równo oddalone od obu ramion kąta.

##### Slajd IV: Przedstawia animacje konstrukcji dwusiecznych kątów w trójkącie:

- ostrokątnym,
- prostokątnym,
- rozwartokątnym.

W każdym z wymienionych przykładów dwusieczne rysowane są kolejno jedna po drugiej. Punkty przecięcia dwusiecznych są oznaczone literą S, aby uczniowie mogli łatwiej zauważyć zmianę jego położenia w zależności od rodzaju trójkąta.



## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Od symetralnej odcinka do symetralnych boków trójkąta.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 10. Figury płaskie.

Wymaganie szczegółowe: 18) rozpoznaje symetralną odcinka i dwusieczną kąta;

19) konstruuje symetralną odcinka i dwusieczną kąta.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- rozpoznaje osie symetrii odcinka,
- konstruuje symetralną odcinka,
- podaje własności symetralnej odcinka w oparciu o rysunek,
- konstruuje symetralne boków trójkąta,
- używa cyrkla, linijki do wykreślenia symetralnej odcinka.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- prezentacja multimedialna,
- projektor multimedialny,
- komputer,
- przybory tablicowe: linijka, ekierka, cyrkiel.

**Metody pracy:** pokaz (prezentacja multimedialna), ćwiczeniowa – praca indywidualna, uczenie się przez odkrywanie.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji.		3	
2	Przedstawia pierwszą część prezentacji multimedialnej: Slajd I – osie symetrii odcinka.	Jak widzisz odcinek ma dwie osie symetrii. Na czerwono zaznaczona jest symetralna odcinka. Odpowiedz na pytanie: Jakie jest jej położenie względem odcinka?	3	prezentacja
3	Zapoznaje uczniów z etapami konstrukcji symetralnej odcinka. Slajd II – konstrukcja symetralnej odcinka. Śledzi na bieżąco postępy uczniów. Gdy uczeń nie radzi sobie z konstrukcją tłumaczy na tablicy lub indywidualnie.	Wyznacz symetralną odcinka wykonując czynności opisane w instrukcji. Rysunki pomogą ci wykonać prawidłowo konstrukcję. Teraz wykonaj konstrukcję jeszcze raz, tym razem samodzielnie.	10	prezentacja przybory tablicowe
4	Naprowadza uczniów na odkrywanie własności symetralnej odcinka.  Slajd III – zawiera zdanie do uzupełnienia: <i>Symetralna odcinka jest zbiorem punktów, które są .....</i> <i>oddalone od obu końców odcinka.</i>	Przyjrzyj się, jaką własność ma symetralna odcinka. Zaznacz trzy dowolne punkty na symetralnej i zmierz cyrklem odległość każdego z nich od końców odcinka. Zapisz wniosek, uzupełniając zdanie: <i>Symetralna odcinka jest zbiorem punktów, które .....</i> <i>(są równo oddalone od obu końców odcinka)</i>	5	prezentacja
5	Wydaje polecenie skonstruowania symetralnych boków trójkąta. Wykonuje konstrukcję na tablicy. Obserwuje na bieżąco postępy uczniów. W razie problemów jeszcze	Narysuj dowolny trójkąt. Skonstruuj symetralne boków tego trójkąta.	15	przybory tablicowe

	raz tłumaczy na tablicy lub indywidualnie. Uczniowie, którzy szybciej wykonają ćwiczenie konstruuja symetralne boków różnych trójkątów: ostrokątnego, prostokątnego, rozwartokątnego, równobocznego, równoramiennego.			
6	Naprowadza uczniów na odkrywanie własności symetralnej odcinka.	Sformułuj swoje spostrzeżenia. <i>(symetralne przecinają się w jednym punkcie)</i> . Co możesz powiedzieć o położeniu punktu przecięcia symetralnych boków? <i>(jest równo oddalony od wierzchołków trójkąta)</i> Z punktu przecięcia symetralnych zakreśl okrąg o promieniu równym odległości tego punktu do wierzchołków trójkąta.	5	
7	Podsumowuje lekcję i zadaje pracę domową.	1. Wymień własności symetralnej odcinka. 2. Na szkolnej platformie e-learningowej znajduje się prezentacja konstrukcji symetralnej odcinka. Możesz z niej skorzystać, aby utrwalić wiadomości z dzisiejszej lekcji. 3. Wykonaj zadanie umieszczone na szkolnej platformie.	4	

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

Kałmuk I., Jelonek E. – Matematyka. Vademecum. Egzamin gimnazjalny 2011, Wydawnictwo Pedagogiczne Operon, Gdynia 2008.

**Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:**

Lekcja ma na celu przygotować ucznia do konstrukcji trójkąta wpisanego w okrąg, stąd główny nacisk na konstrukcję symetralnych boków trójkąta.

Prezentacja multimedialna powinna zawierać polecenia oraz rysunki przedstawiające opisywane czynności, które mogą być wykonane w prostej animacji. Prezentację umieszczamy na szkolnej platformie e-learningowej.

**Projekt prezentacji:**

Slajd I:

Przedstawia odcinek AB z narysowanymi dwiema osiami symetrii. Oś pionowa narysowana kolorem czerwonym. Po kliknięciu myszką pojawia się zaznaczenie kąta prostego między odcinkiem a prostą.

Slajd II: (zawiera instrukcję i rysunki)

1. Narysuj dowolny odcinek, oznacz jego końce literami AB. *(po kliknięciu myszką pojawia się rysunek odcinka AB)*
2. Z punktu A zakreśl okrąg o promieniu dłuższym niż połowa odcinka AB, a następnie zakreśl okrąg o tym samym promieniu z punktu B. *(rysunek okręgów)*
3. Przez punkty przecięcia się okręgów poprowadź prostą. Otrzymana prosta jest symetralną odcinka. *(rysunek prostej)*.

Slajd III: (zawiera zdanie do uzupełnienia)

*Symetralna odcinka jest zbiorem punktów, które są ..... oddalone od obu końców odcinka.*

**Zadanie domowe** umieszczone na platformie:

Troje przyjaciół Adam, Kasia i Wojtek wybierają się na wycieczkę. Mieszkają w jednej miejscowości, ale w pewnym oddaleniu od siebie. Dom Adama jest oddalony od domu Kasi o 300m, a od Wojtka o 500m. Natomiast Wojtek do domu Kasi ma do pokonania o 100m więcej niż Adam. W jakiej odległości powinien czekać autokar, aby każdy z przyjaciół miał taką samą długość drogi do przejścia. Wykonaj na kartce A<sub>4</sub> rysunek w skali. Zapisz obliczenia oraz odpowiedź.

Podpowiedź: masz do czynienia z trójkątem prostokątnym *(podpowiedź może nauczyciel pominąć)*.

Czynność	Liczba punktów
Wypisanie danych. Obliczenie odległości domu Kasi od domu Wojtka: $300\text{m} + 100\text{m} = 400\text{m}$	1
Obliczenie skali, np.: $500\text{m} = 50000\text{cm}$ to 1cm na kartce odpowiada 10000m w rzeczywistości.	2
Wykonanie rysunku trójkąta prostokątnego w skali. Skala 1:10000, jeżeli na rysunku są wymiary: 3cm, 4cm, 5cm	2
Konstrukcja symetralnych boków trójkąta (przynajmniej dwóch)	2
Wskazanie punktu wspólnego dla symetralnych (na rysunku, bądź pisemnie, że znajduje się w połowie drogi między domami Adama i Wojtka.)	1
Obliczenie odległości: $500\text{m} : 2 = 250\text{m}$	1
Zapisanie odpowiedzi:	1
<b>Razem</b>	<b>10</b>

**Temat lekcji: Wielokąt foremny.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 10. Figury płaskie.

Wymaganie szczegółowe: 22) rozpoznaje wielokąt foremny i korzysta z ich podstawowych własności.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- rozpoznaje wielokąt foremny,
- korzysta z własności wielokątów foremnych,
- rysuje wielokąt foremny.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- prezentacja multimedialna,
- animacja komputerowa pt. „Rodzinka wielokątów foremnych”,
- karty pracy ucznia,
- kartki z brakującymi elementami wielokątów foremnych.

**Metody pracy:** praktyczna (ćwiczeniowa), dyskusja, praca w grupach.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały /pomoce
1	Wprowadza do tematu lekcji. Przedstawia na slajdach przedmioty z życia codziennego, w których można dostrzec kształt wielokątów foremnych. Podaje nazwę figur – wielokąt foremny.	Co powiecie o tych przedmiotach?	4	Slajd nr 1, 2, 3
2	Przedstawia animację komputerową pt. „Rodzinka wielokątów foremnych”.	Zwróćcie uwagę na boki, kąty i inne własności tych figur.	8	Animacja komputerowa pt. „Rodzinka wielokątów foremnych”
3	Prowadzi dyskusję na temat własności wielokątów foremnych.	Co powiecie o wielokątach foremnych	4	
4	Rozdaje uczniom kartki z ćwiczeniem 1.	Uzupełniają i wspólnie z nauczycielem analizują poprawność wykonania zadania.	4	Ćwiczenie 1
5	Dzieli klasę na dwuosobowe zespoły. Rozdaje karty pracy. Pomaga zespołom w rozwiązywaniu zadań.	Uzupełniają i wspólnie z nauczycielem analizują poprawność wykonania zadania.	10	Karty pracy
6	Przedstawia slajdy „Ornamenty i mozaiki z wielokątów foremnych”. Rozdaje uczniom karty z brakującymi elementami wielokątów foremnych.	Uczniowie rozpoznają, nazywają i dorysowują brakujące elementy wielokątów foremnych.	10	Slajd nr 4, 5
7	Podsumowuje lekcję. Ocenia pracę na lekcji.	Przypomnienie własności wielokątów foremnych.	3	
8	Zadaje pracę domową.	Narysuj dowolną mozaikę z wielokątów foremnych.	2	

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

„Matematyka z plusem”, praca zbiorowa pod redakcją M. Dobrowolskiej – GWO, Gdańsk 2010.

### Prezentacja:

Slajdy nr 1, 2, 3 przedstawiają przedmioty życia codziennego np. plaster miodu, płytki chodnikowe, budynek kwatery głównej armii USA Pentagon itp.

Slajdy 4-5 zawierają „Ornamenty i mozaiki z wielokątów foremnych”. Mogą to być zdjęcia podłóg wykonanych z terakoty w kształcie wielokątów foremnych lub ozdobne ornamenty drzwi zabytkowych itp.

### Animacja komputerowa pt. „Rodzinka wielokątów foremnych”:

1 slajd przedstawia trzy różnej wielkości kwadraty pojawiające się od najmniejszego do największego. Figury te mają mieć zaznaczone kąty wewnętrzne i ich miarę, następnie pojawiają się osie symetrii i środek symetrii tych figur.

2 slajd przedstawia trzy różnej wielkości pięciokąty foremne pojawiające się od najmniejszego do największego. Figury te mają mieć zaznaczone kąty i ich miarę, następnie pojawiają się przekątne i osie symetrii oraz napis że figura nie ma środka symetrii.

3 slajd przedstawia trzy różnej wielkości sześciokąty foremne pojawiające się od najmniejszego do największego lub w innej kolejności. Figury te mają mieć zaznaczone kąty wewnętrzne i ich miarę, następnie pojawiają się przekątne, osie symetrii i środek symetrii tych figur.

### Pomoce do wykonania na kartkach:

Ćwiczenie 1. Uzupełnij zdania:

1. Wielokąt foremny ma .....boki..... i wszystkie kąty .....miary.
2. Kąt wewnętrzny wielokąta foremnego to kąt między jego.....bokami.
3. Wielokąt o .....liczbie boków nie ma .....symetrii.

### KARTA PRACY NR 1

	NAZWA WIELOKĄTA FOREMNego	LICZBA WIERZCHOŁKÓW	LICZBA PRZEKĄTNYCH	LICZBA OSI SYMETRII	MIARA KĄTA WEWNĘTRZNEGO
A	trójkąt równoboczny				
B	kwadrat				
C	pięciokąt foremny				
D	sześciokąt foremny				
E	ośmiokąt foremny				
F	dziesięciokąt foremny				
G	n – kąt foremny				

Kartki z brakującymi elementami wielokątów foremnych np. sześciokąta, dwunastokąta foremnego.

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Jak rozpoznać graniastosłup i ostrosłup prawidłowy.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 11. Bryły.

Wymaganie szczegółowe: 1) rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- podaje, z jakich elementów zbudowane są graniastosłupy i ostrosłupy proste,
- posługuje się poprawnie terminami: krawędź, wierzchołek, podstawa, ściana boczna,
- rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy proste, podaje ich nazwy,
- rozpoznaje graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe,
- podaje, co wyróżnia graniastosłup prawidłowy spośród innych graniastosłupów,
- podaje, co wyróżnia ostrosłup prawidłowy spośród innych ostrosłupów.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- projektor,
- komputer (laptop),
- aparat fotograficzny,
- kamera
- prezentacja,
- film.

**Metody pracy:** wykład, dyskusja, obserwacja, praca indywidualna.

**Przebieg lekcji:**

Nauczyciel filmy i prezentacje zamieszcza z odpowiednimi poleceniami i komentarzem na szkolnej platformie edukacyjnej pod danym tematem. Nauczyciel na lekcji korzysta bezpośrednio z platformy lub tylko z przygotowanych pomocy (zależy od dostępności Internetu w pracowni).

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji.		3	
2	Przedstawia pierwszy film dotyczący graniastosłupów.	Proszę uważnie obserwować i zapamiętać, z jakich elementów zbudowane są graniastosłupy oraz zastanowić się, które z nich to graniastosłupy prawidłowe.	7	film
3	Zatrzymuje film i rozpoczyna dyskusję połączoną z wykonaniem notatek.	Rozpoczynamy dyskusję: (przykładowe pytania) - z jakich elementów składa się graniastosłup, - jakimi figurami są ściany boczne graniastosłupów prostych (prostokąty), - jak względem siebie położone są podstawy, a jak ściany boczne względem podstaw, - co nazywamy krawędzią, a co wierzchołkiem graniastosłupa, - które graniastosłupy można określić jako prawidłowe (naprowadzamy na odpowiedź), - jaka jest różnica między graniastosłupem prawidłowym a dowolnym graniastosłupem prostym.	7	zeszyt

		Sporządzamy krótką notatkę w zeszytach, wypisujemy własności graniastosłupów prawidłowych (definiujemy graniastosłupy prawidłowe).		
4	Przedstawia drugi film dotyczący ostrosłupów.	Proszę uważnie obserwować i zapamiętać, z jakich elementów zbudowane są ostrosłupy i wskazać ostrosłupy prawidłowe.	7	film
5	Zatrzymuje film i rozpoczyna dyskusję połączoną z wykonaniem notatek.	Rozpoczynamy dyskusję: (przykładowe pytania) - z jakich elementów składa się ostrosłup, - jakimi figurami są ściany boczne ostrosłupów prostych (trójkąty), - co nazywamy krawędzią, a co wierzchołkiem ostrosłupa, - które z zaprezentowanych ostrosłupów są prawidłowe, - jaka jest różnica między ostrosłupem prawidłowym a dowolnym ostrosłupem prostym. Sporządzamy krótką notatkę (podobnie jak w pkt. 3).	7	zeszyt
6	Przechodzi do pracy z podręcznikiem.	Rozwiązujemy zadania 1-3 (zadana dotyczą rozpoznawania i nazywania graniastosłupów i ostrosłupów prawidłowych) (jeżeli w podręczniku jest za mało takich przykładów możemy przygotować dodatkowe zadania na kartach pracy)	10	podręcznik, zeszyt
7	Podsumowuje lekcję i podaje pracę domową.	Treść pracy domowej znajdziecie na platformie szkolnej. Obejrzyj prezentację „Graniastosłupy i ostrosłupy w otaczającym nas świecie” a następnie: 1) Podaj, które z prezentowanych graniastosłupów i ostrosłupów są prawidłowe. 2) Podaj inne przykłady graniastosłupów i ostrosłupów prawidłowych występujących w twoim otoczeniu (po 3 przykłady) występujących w twoim otoczeniu.	2	prezentacja

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

Podręcznik obowiązujący w II klasie gimnazjum w danej szkole.

**Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:****Prezentacja:**

Uczniowie (nauczyciel) wyszukują w swojej okolicy kilka budowli lub przedmiotów codziennego użytku w kształcie graniastosłupów (trójkątnego, czworokątnego i jak się da znaleźć to wielokątnego >4) i ostrosłupów (trójkątnego, czworokątnego i jak się da znaleźć to wielokątnego >4), a następnie wykonują zdjęcia tych budowli (przedmiotów). Bardziej skomplikowane budowle można odszukać w Internecie. Najlepiej, aby zdjęcia przedstawiały różne graniastosłupy i ostrosłupy a wśród nich były graniastosłupy i ostrosłupy prawidłowe.

Dla każdej bryły sfotografowanej w terenie wykonują odpowiednie zdjęcie modelu tej bryły z pracowni matematycznej (jeżeli nie ma danej bryły uczniowie mogą wykonać model w domu z tektury lub szkielet z drutu).

Wszystkie zrobione zdjęcia wykorzystujemy do stworzenia prezentacji „*Graniastosłupy i ostrosłupy w otaczającym nas świecie*”, w której jeden slajd zawiera: nazwę bryły (bez określenia czy jest to bryła prawidłowa) oraz dwa zdjęcia (bryła w terenie i odpowiadający jej model). Prezentacja powinna zawierać około 10 slajdów z różnymi graniastosłupami i ostrosłupami (uczniowie samodzielnie będą musieli wybrać bryły prawidłowe).

### Filmy:

Uczniowie pod okiem nauczyciela nakręcają filmy, na których pokazane jest jak i z jakich elementów zbudowane są różne graniastosłupy i ostrosłupy proste. Komentarz do poszczególnych czynności należy nagrać osobno lub wstawić tylko opis tekstowy, bo każdy film będzie mocno poprzycinany ze względu na ograniczenia czasowe (*Ten sam film inaczej zmontowany można wykorzystać między innymi przy polu powierzchni graniastosłupa i ostrosłupa*).

Filmy powinny wyglądać następująco:

### Graniastosłupy:

Tytuł (przykładowy) „Jak rozpoznać graniastosłup prawidłowy wśród różnych graniastosłupów”

Początek pokazuje wycinanie czegoś z kartonu, następnie widzimy na stole wycięte już pary takich samych figur wśród nich powinny znaleźć się pary figur foremnych. Dalej coś wycinamy i po chwili widzimy wycięte prostokąty (*kilka – kilkanaście, jeden z boków prostokąta musi mieć długość taką jak bok wcześniejszych figur, a drugi bok jako wysokość przyjąć taki sam dla wszystkich graniastosłupów, prostokąty muszą mieć zakładki do połączenia ich z podstawami i między sobą podczas sklejania bryły najlepiej tak zagięte, aby początkowo były na filmie niewidoczne*). Obserwujemy teraz osobę, która wybrała dwie podstawy i odpowiednią ilość boków do zbudowania graniastosłupa. Pokazujemy wszystkie elementy bryły ułożone obok siebie (mogą tworzyć siatkę). Dwie osoby rozpoczynają sklejanie/składanie graniastosłupa. Animacyjne przejście pokazuje gotowy już (sklejony, złożony) graniastosłup (*dla ułatwienia sklejanie można pominąć jedną ścianę, jeżeli będzie ona niewidoczna na filmie*). Pokazujemy krótko podobne czynności dla pozostałych podstaw. Końcowe ujęcie pokazuje kilka (wszystkie) sklejonych graniastosłupów, a ostatni kadr pokazuje wszystkie graniastosłupy ułożone na bokach, tak aby widoczne były ich podstawy.

Ostatni kadr przechodzi animacyjnie w prezentację, na której widnieją podstawy wykorzystane do zbudowania wszystkich graniastosłupów z odpowiednimi podpisami (np. trójkąt równoboczny, trójkąt prostokątny, kwadrat, prostokąt, równoległobok, sześciokąt itp.). Wielokąty foremne mają być bardziej widoczne niż inne podstawy.

*Film nie powinien trwać dłużej niż 7 minut.*

Film, może być komentowany przez nauczyciela w czasie jego odtwarzania, więc nie musi zawierać w nim głosu – wystarczy kilka komentarzy pisemnych.

### Ostrosłupy:

Film powinien wyglądać podobnie jak film powyżej z wyjątkiem różnicy w budowie ostrosłupa.

*Po zakończeniu każdego filmu można przygotować slajd z wypisanymi własnościami graniastosłupów prawidłowych i zamiast podawać treść notatki po przeprowadzeniu dyskusji udostępnić uczniom na platformie z poleceniem wykonania notatki w domu.*



**Temat lekcji: Objętość ostrosłupa.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 11. Bryły.

Wymaganie szczegółowe: 2) oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego, ostrosłupa, (..)  
(także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym);

3) zamienia jednostki objętości.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- oblicza pole powierzchni i objętość graniastosłupa i ostrosłupa,
- zamienia jednostki objętości,
- rozwiązuje zadania wykorzystując wzory na objętość ostrosłupa.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- film pt. „Objętość ostrosłupa”
- projektor multimedialny, komputer i ekran,
- karta pracy,
- „podwójne” siatki ostrosłupa czworokątnego (do składania bez kleju), którego wszystkie ściany boczne są trójkątami prostokątnymi, wysokość ma taką samą długość jak krawędź podstawy, a w podstawie jest kwadrat,
- nożyczki.

**Metody pracy:** pokaz, ćwiczeniowa – praca indywidualna, uczenie się przez odkrywanie.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały/pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem oraz celami lekcji.		2	
2	Dzieli klasę na trzyosobowe zespoły. Rozdaje kartę pracy dla każdego ucznia. Wyświetla fragment filmu: Część I. Co nieco o objętości. Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek. Wyznaczeni uczniowie czytają rozwiązania i odpowiedzi.	Obejrzyj fragment filmu. Przypomnisz i utrwalisz zagadnienia związane z objętością brył.  <i>po projekcji:</i> Wykonaj zadania z I Części karty pracy. Przeczytaj rozwiązania.	15	Film Karta pracy
3	Pokazuje część II filmu dotyczącą badania objętości ostrosłupów w porównaniu z objętością graniastosłupów. Rozdaje dla każdej grupy nożyczki oraz trzy „podwójne” siatki ostrosłupa czworokątnego, którego wszystkie ściany boczne są trójkątami prostokątnymi, wysokość ma taką samą długość jak krawędź podstawy, a w podstawie jest kwadrat („Składanki - bryłki bez kleju” s. 15.). Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek.	Obejrzyj uważnie kolejny fragment filmu.  Wytnij siatki brył, złoż z nich ostrosłupy. W grupie otrzymacie trzy ostrosłupy przystające, a więc o takiej samej objętości. Z tych modeli złożcie sześcian.	10	Film, Siatki ostrosłupów do składania bez kleju
4	Zadaje pytania i polecenia.	Po obejrzeniu filmu oraz przeprowadzeniu doświadczenia jaką zauważyłeś zależność między objętością ostrosłupa a graniastosłupa o takiej samej	15	Karta pracy część II

	<p>Obserwuje pracę uczniów, udziela wskazówek.</p> <p>Wyznacza uczniów, którzy odczytują rozwiązania i odpowiedzi.</p>	<p>podstawie i równej wysokości? (objętość ostrosłupa stanowi jedna trzecią objętości graniastosłupa o takiej samej podstawie i równej wysokości)</p> <p>Rozwiąż zadania z Części II karty pracy.</p> <p>Przeczytaj rozwiązania.</p>		
5	Podsumowuje lekcję i podaje pracę domową.	<p>Rozwiąż na następną lekcję zadanie domowe z karty pracy. Pamiętaj o zamianie jednostek.</p> <p>Możesz je również rozwiązać na platformie e-learningowej.</p> <p>Będziesz mógł sprawdzić na bieżąco poprawność rozwiązania.</p>	3	Karta pracy

### Wybór literatury dla nauczyciela:

W. Zawadowski – „Składanki – bryłki bez kleju”, WSiP, Warszawa 1997, str. 15.

### Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:

Uczniowie pod kierunkiem nauczyciela tworzą film pod tytułem „Objętość ostrosłupa”.

#### Część I. Co nieco o objętości. (4min)

- Na filmie uczniowie podają definicję objętości:

Uczeń I: Objętość przedmiotu określa wielkość przestrzeni jaką on zajmuje.

Uczeń II: Objętość bryły jest miarą przestrzeni, jaką ona zajmuje. Można powiedzieć, że objętość bryły to ilość jednostek, którymi możesz wypełnić bryłę. Za jednostkę objętości przyjmuje się sześcian.

Uczeń III: Takimi sześciانami o krawędzi 1cm lub 1dm możesz wyłożyć wnętrze akwarium lub pudełka.

- Następuje prezentacja z komentarzem np.: na dno akwarium układamy 18 sześciانów, po 6 w 3 rzędach, potrzebne są jeszcze cztery takie warstwy czyli razem mamy pięć warstw. Tak więc objętość tego akwarium wynosi  $18 \times 5 = 90$  sześciانów.
- Uczniowie podają jednostki objętości. Pokazują modele:  $1\text{cm}^3$ ,  $1\text{dm}^3$ , 1l,  $1\text{m}^3$ .

#### Część II. Badanie objętości ostrosłupów w porównaniu z objętością graniastosłupów – przeprowadzenie doświadczeń.

Potrzebne różne modele brył graniastosłupów i ostrosłupów o takich samych podstawach i wysokościach.

- Nalewanie/ sypanie do ostrosłupa wody/ piasku i wypełnianie nim graniastosłupa o tej samej podstawie i wysokości (trójkątny, czworokątny, sześciokątny)
- Budowanie sześcianu z trzech ostrosłupów. potrzebne modele trzech przystających ostrosłupów pochyłych, które po złożeniu utworzą sześciان

#### Część III. Wnioski i wzory.

- Uczniowie formułują wnioski: ostrosłup o takiej samej podstawie i wysokości, co graniastosłup, posiada objętość trzy razy mniejszą od graniastosłupa.
- Zapisane zostają wzory: objętość graniastosłupa  $V = P_p \times H$ , objętość ostrosłupa  $V = \frac{1}{3} P_p \times H$

### KARTA PRACY

#### Część I

- Oblicz objętość prostopadłościanu o wymiarach: 10cm, 14cm, 20cm.

.....

- Oblicz objętość graniastosłupa prawidłowego pięciokątnego, którego pole podstawy wynosi  $4\text{dm}^2$  a jego wysokość jest równa 13 dm.

.....

- Zapisz wzór na objętość dowolnego graniastosłupa.

.....

4. Zapisz znane Ci jednostki objętości:

5. Zamień jednostki objętości:

$$\begin{array}{lll} 1\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3 & 1\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3 & 1\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l} \\ 24\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3 & 0,2\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{cm}^3 & 5\text{m}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l} \\ 1\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{m}^3 & 1\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l} & 12\text{l} = \dots\dots\dots\text{m}^3 \\ 109\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{m}^3 & 87\text{cm}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l} & 23\text{l} = \dots\dots\dots\text{cm}^3 \end{array}$$

**Część II**

- Oblicz objętość ostrosłupa, wiedząc że objętość graniastosłupa o takiej samej podstawie i wysokości wynosi:
  - $V_G = 30\text{cm}^3$
  - $V_G = 0,6\text{m}^3$
  - $V_G = 1,2\text{dm}^3$

Odpowiedzi podaj w litrach.

Rozwiązanie:

- .....
- .....
- .....

- Podaj wzór na obliczanie objętości ostrosłupa prawidłowego o podstawie:

- trójkąta.....
- kwadratu.....
- trapezu.....
- prostokąta.....
- rombu.....

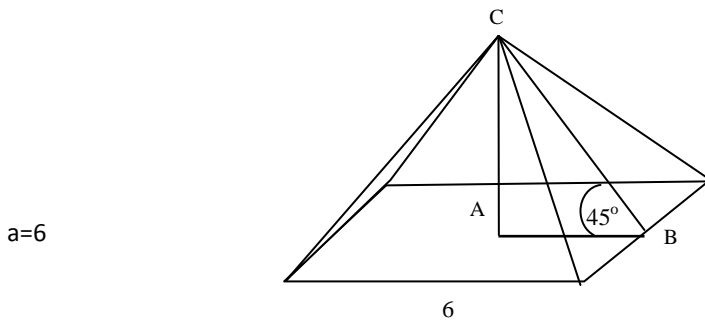
- Świeca ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o długości krawędzi podstawy 10 cm oraz wysokości trzy razy dłuższej. Oblicz ile  $\text{dm}^3$  wosku potrzeba na wyprodukowanie 6 takich świec.

.....

.....

.....

- Korzystając z danych na rysunku oblicz objętość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego.



.....

.....

.....

**PRACA DOMOWA**

- Czy ostrosłup o polu podstawy  $0,5\text{cm}^2$  i objętości  $0,1\text{dm}^3$  jest wyższy od ciebie? Pamiętaj o zamianie jednostek.

.....

.....

.....

.....

2. Słynna szklana piramida na dziedzińcu przed Luwrem ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o krawędzi podstawy 30 metrów. Oblicz wysokość piramidy, jeżeli jej objętość wynosi  $6000 \text{ m}^3$ .

.....

.....

.....

.....

## ODPOWIEDZI DO KARTY PRACY

### Część I

1. Oblicz objętość prostopadłościanu o wymiarach: 10cm, 14cm, 20cm.

$$V = 10\text{cm} \times 14\text{cm} \times 20\text{cm} = 2800\text{cm}^3$$

Odp: Objętość prostopadłościanu wynosi  $2800\text{cm}^3$ .

2. Oblicz objętość graniastosłupa prawidłowego pięciokątnego, którego pole podstawy wynosi  $4\text{dm}^2$  a jego wysokość jest równa 13 dm.

$$P_p = 4\text{dm}^2 \quad H = 13\text{dm}$$

$$V = 4\text{dm}^2 \times 13\text{dm} = 52\text{dm}^3$$

Odp: Objętość graniastosłupa wynosi  $52\text{dm}^3$ .

3. Zapisz wzór na objętość dowolnego graniastosłupa.

$$V = P_p \times H$$

4. Zapisz znane Ci jednostki objętości:

$$1\text{m}^3, 1\text{dm}^3, 1\text{cm}^3, 1\text{l}$$

5. Zamień jednostki objętości:

$$1\text{m}^3 = 100^3\text{cm}^3 = 1000\,000\text{cm}^3$$

$$1\text{dm}^3 = 10^3\text{cm}^3 = 1000\text{cm}^3$$

$$24\text{m}^3 = 24 \times 100^3\text{cm}^3 = 24\,000\,000\text{cm}^3$$

$$0,2\text{dm}^3 = 0,2 \times 10^3\text{cm}^3 = 0,2 \times 1000\text{cm}^3 = 200\text{cm}^3$$

$$1\text{m}^3 = 10^3\text{dm}^3 = 1000\text{dm}^3 = 1000\text{l}$$

$$5\text{m}^3 = 5 \times 10^3\text{dm}^3 = 5 \times 1000\text{dm}^3 = 5000\text{dm}^3 = 5000\text{l}$$

$$1\text{cm}^3 = 100^{-3}\text{m}^3 = 0,000001\text{m}^3$$

$$1\text{cm}^3 = 10^{-3}\text{dm}^3 = 0,001\text{dm}^3 = 0,001\text{l}$$

$$109\text{cm}^3 = 109 \times 100^{-3}\text{m}^3 = 0,000109\text{m}^3$$

$$87\text{cm}^3 = 87 \times 10^{-3}\text{dm}^3 = 0,087\text{dm}^3 = 0,087\text{l}$$

$$12\text{l} = 12 \times 10^{-3}\text{m}^3 = 0,012\text{m}^3$$

$$23\text{l} = 23 \times 10^3\text{cm}^3 = 23000\text{cm}^3$$

### Część II

1. Oblicz objętość ostrosłupa, wiedząc że objętość graniastosłupa o takiej samej podstawie i wysokości wynosi:

a)  $V_G = 30\text{cm}^3$

b)  $V_G = 0,6\text{m}^3$

c)  $V_G = 1,2\text{dm}^3$

Odpowiedzi podaj w litrach.

Rozwiązanie:

a)  $1/3 \times 30\text{cm}^3 = 10\text{cm}^3 = 0,01\text{l}$

b)  $1/3 \times 0,6\text{m}^3 = 0,2\text{m}^3 = 0,2 \times 10^3\text{m}^3 = 200\text{m}^3 = 200\,000\text{l}$

c)  $1/3 \times 1,2\text{dm}^3 = 0,4\text{dm}^3 = 0,4\text{l}$

2. Podaj wzór na obliczanie objętości ostrosłupa prawidłowego o podstawie:

a) trójkąta.....  $V = 1/3 \times 1/2 \times a \times h \times H$ .....

b) kwadratu.....  $V = 1/3 \times a^2 \times H$ .....

c) trapezu.....  $V = 1/3 \times 1/2 \times (a+b) \times h \times H$ .....

d) prostokąta...  $V = 1/3 \times a \times b \times H$ .....

e) rombu.....  $V = 1/3 \times a \times h \times H$  i  $V = 1/3 \times 1/2 \times p \times q \times H$ .....

3. Świeca ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o długości krawędzi podstawy 10 cm oraz wysokości trzy razy dłuższej. Oblicz ile  $\text{dm}^3$  wosku potrzeba na wyprodukowanie sześciu takich świec.

Objętość jednej świecy:

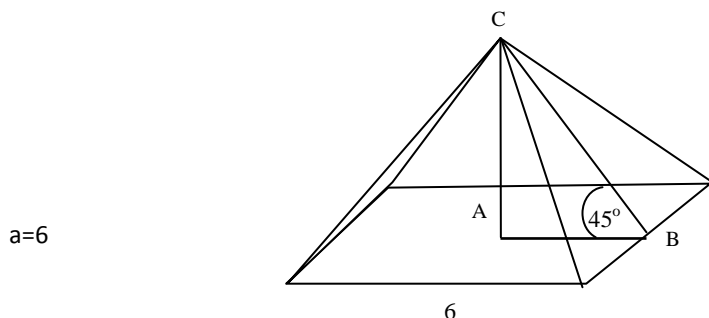
$$a=10 \quad H=3 \times 10=30$$

$$V=1/3 \times 10^2 \times 30=1000$$

Na wyprodukowanie jednej świecy potrzeba  $1000\text{cm}^3$  czyli  $1\text{dm}^3$  wosku. Na wyprodukowanie 6 świec:  $6 \times 1\text{dm}^3=6\text{dm}^3$

Odp: Na wyprodukowanie 6 takich świec potrzeba  $6\text{dm}^3$  wosku.

4. Korzystając z danych na rysunku oblicz objętość ostrosłupa prawidłowego czworokątnego.



korzystając z własności równoramiennego prostokątnego trójkąta ABC

$$H=1/2 \times 6=3$$

$$V=1/3 \times 6^2 \times 3=1/3 \times 36 \times 3=36$$

Odp: Objętość ostrosłupa wynosi 36 jednostek sześciennej.

### PRACA DOMOWA

1. Sprawdź czy ostrosłup o polu podstawy  $0,5\text{cm}^2$  i objętości  $0,1\text{dm}^3$  jest wyższy od ciebie? Pamiętaj o zamianie jednostek.

$$V=0,1\text{dm}^3=100\text{cm}^3 \quad P_p=0,5\text{cm}^2$$

$$H=3V:P_p$$

$$H=3 \times 100:0,5=3 \times 100 \times 2=600$$

$$H=600\text{cm}=6\text{m}$$

Odp: Ten ostrosłup jest wyższy, ponieważ jego wysokość wynosi 6m.

2. Słynna szklana piramida na dziedzińcu przed Luwrem ma kształt ostrosłupa prawidłowego czworokątnego o krawędzi podstawy 30 metrów. Oblicz wysokość piramidy, jeżeli jej objętość wynosi  $6000\text{m}^3$ .

$$a=30\text{m} \quad V=6000\text{m}^3$$

$$V=1/3 \times a^2 \times H \quad H=3V/a^2$$

$$P_p=a^2$$

$$P_p=30^2=900\text{m}^2$$

$$H=\frac{3 \times 6000}{900}$$

$$H=20\text{m}$$

Odp: Wysokość piramidy wynosi 20m

**Temat lekcji: Bryły obrotowe i ich elementy.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 10. Figury płaskie.

Wymaganie szczegółowe: 5) oblicza długość okręgu i łuku okręgu;

6) oblicza pole koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego;

7) stosuje twierdzenie Pitagorasa;

9) oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów.

Treść nauczania: 11. Bryły.

Wymaganie szczegółowe: 1) uczeń rozpoznaje graniastosłupy proste, ostrosłupy, walce, stożki i kule w sytuacjach praktycznych i wskazuje te bryły wśród innych modeli.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- definiuje pojęcie bryły obrotowej,
- rozróżnia walec, stożek i kulę spośród innych brył obrotowych,
- wskazuje i nazywa elementy brył obrotowych,
- wskazuje i nazywa przekroje osiowe brył obrotowych,
- oblicza wymiary bryły obrotowej powstałej w wyniku obrotu danego wielokąta,
- oblicza pole powierzchni przekroju osiowego bryły obrotowej.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- prezentacja multimedialna,
- projektor multimedialny,
- komputer,
- kartki z zadaniami do pracy w grupach.

**Metody pracy:** aktywizujące: pogadanka, wykład aktywizujący, dyskusja, obserwacja, problemowa, ćwiczeniowa.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały /pomoce
1	Zapoznaje uczniów z tematem i celami lekcji.	Uczniowie podają przykłady przedmiotów mających kształt walca, stożka, kuli.	3	
2	Przedstawia pierwszą część prezentacji multimedialnej: Slajd I- bryły obrotowe.	Zapoznaj się z pojęciem bryły obrotowej. Zwróć uwagę na położenie prostej względem figury płaskiej.	2	prezentacja
3	Przedstawia slajd II - walec	Zwróćcie uwagę jak powstaje walec. Rozpoczynamy dyskusję dotyczącą wymiarów walca: (przykładowe pytania) - który odcinek obracanego prostokąta jest wysokością walca, a który promieniem podstawy walca, - który odcinek określa powierzchnię boczną, a które odcinki określają podstawy walca	4	prezentacja

4	Przedstawia slajd III- stożek	Zwróćcie uwagę jak powstaje stożek. Rozpoczynamy dyskusję dotyczącą wymiarów stożka: (przykładowe pytania) - który odcinek obracanego trójkąta jest wysokością stożka, który promieniem podstawy, a który tworzącą stożka, - który odcinek określa powierzchnię boczną, a który podstawę stożka	4	prezentacja
5	Przedstawia slajd IV- kula	Zwróćcie uwagę jak powstaje kula. Rozpoczynamy dyskusję dotyczącą wymiarów kuli: (przykładowe pytania) - który odcinek jest promieniem kuli, - co określa powierzchnię kuli; wyjaśniamy pojęcie sfery	3	prezentacja
6	Przedstawia slajd V- przekroje osiowe walca, stożka, kuli	Proszę zapoznać się z przekrojami osiowymi walca, stożka i kuli. Odpowiedz na pytanie, gdzie jest kąt rozwarcia stożka?	2	prezentacja
7	Przechodzi do pracy z podręcznikiem. Udziela pomocy i wskazówek, gdy uczniowie rozwiązują zadania przy tablicy.	Każdy samodzielnie i jeden uczeń przy tablicy rozwiązuje zadania dotyczące obliczania wymiarów walca, stożka i kuli.	10	podręcznik, zeszyt
8	Dzieli klasę na grupy. Rozdaje kartki z zadaniami.		2	załącznik Nr1 kartki z zadaniami
9	Wyjaśnia zasady pracy w grupie. Koordynuje pracę uczniów w grupie.	Rozwiążcie zadania tekstowe dotyczące wymiarów i przekrojów osiowych poznanych brył obrotowych. Obliczenia proszę wykonać na otrzymanych kartkach.	12	
10	Podsumowuje lekcję. Ocenia pracę na lekcji. Zadaje pracę domową.	Utrwal poznane wiadomości o bryłach obrotowych korzystając z podręcznika i szkolnej platformy e- learningowej. Rozwiąż zadania tekstowe, których treść znajdziesz na platformie edukacyjnej.	3	

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

„Matematyka z plusem”, praca zbiorowa pod redakcją M. Dobrowolskiej - GWO, Gdańsk 2011.

**Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:****Projekt prezentacji:**

Slajd I: Bryły obrotowe

Bryły obrotowe, to figury przestrzenne otrzymane w wyniku obrotu figury płaskiej wokół prostej zwanej osią obrotu.

Na slajdzie przedstawiamy rysunki: prostokąta i prostej zawierającej jeden z boków, trójkąta równoramiennego i prostej zawierającej wysokość poprowadzoną na podstawę, półkola i prostej zawierającej średnicę. Na każdym rysunku prosta jest podpisana zwrotem „oś obrotu”.

Slajd II: Walec

Animacja pokazująca powstawanie walca poprzez obrót prostokąta oznaczonego kolorem wokół prostej zawierającej jeden z boków prostokąta. Na slajdzie pojawia się napis: „Walec powstaje w wyniku obrotu prostokąta dookoła prostej zawierającej jeden z boków”. Na rysunku zaznaczamy kolorem i podpisujemy: oś obrotu, promień podstawy i wysokość walca.

**Slajd III: Stożek**

Animacja pokazująca powstawanie stożka poprzez obrót trójkąta prostokątnego oznaczonego kolorem wokół prostej zawierającej jedną z przyprostokątnych. Na slajdzie pojawia się napis: „Stożek powstaje w wyniku obrotu trójkąta prostokątnego dookoła prostej zawierającej jedną z przyprostokątnych”. Na rysunku zaznaczamy kolorem i podpisujemy: oś obrotu, wierzchołek stożka, wysokość stożka, promień podstawy, spodek wysokości, tworząca stożka.

**Slajd IV: Kula**

Animacja pokazująca powstawanie kuli poprzez obrót półkola oznaczonego kolorem wokół prostej zawierającej średnicę. Na slajdzie pojawia się napis: „Kula powstaje w wyniku obrotu półkola dookoła prostej zawierającej średnicę”. Na rysunku zaznaczamy kolorem i podpisujemy: oś obrotu, środek kuli, promień kuli.

**Slajd V: Przekroje osiowe brył obrotowych**

Slajd przedstawia rysunek walca, stożka i kuli z zaznaczonymi przekrojami osiowymi. Na rysunku stożka zaznaczamy kolorem i podpisujemy „kąt rozwarcia stożka”. Rysunki są uzupełnione odpowiednio podpisami:

- Przekrój osiowy walca jest prostokątem.
- Przekrój osiowy stożka jest trójkątem równoramiennym.
- Przekrój osiowy kuli jest kołem; nazywamy go kołem wielkim.

**Załącznik nr 1.****Zadanie 1.**

Oblicz pole przekroju osiowego walca otrzymanego w wyniku obrotu prostokąta o wymiarach 10cm i 5cm wokół dłuższego boku.

**Zadanie 2.**

Miara kąta rozwarcia stożka wynosi  $90^\circ$ . Wysokość stożka ma 10cm. Oblicz długość promienia podstawy i długość tworzącej tego stożka.

**Zadanie 3.**

Półkole o obwodzie równym  $3\pi+6$  obraca się wokół średnicy. Jaki obwód ma koło wielkie otrzymanej kuli?

**Uwaga:** Treści zadań mogą być uzupełnione odpowiednimi rysunkami.

**Praca domowa:**

Na szkolnej platformie e-learningowej umieszczamy treści zadań do rozwiązania:

**Zadanie 1.**

Oblicz pole przekroju osiowego walca otrzymanego w wyniku obrotu kwadratu wokół boku o długości 6cm.

**Zadanie 2.**

Kąt rozwarcia stożka ma miarę  $120^\circ$ , a promień podstawy długość 6cm. Oblicz, jaką długość ma wysokość i tworząca stożka.

**Zadanie 3.**

Koło o obwodzie  $10\pi$  obraca się wokół średnicy. Jakie pole ma koło wielkie otrzymanej kuli?



## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Jak obliczyć objętość stożka?**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 11. Bryły.

Wymaganie szczegółowe: 2) oblicza (...) objętość (...) walca, stożka (...);

3) zamienia jednostki objętości.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- formułuje zależność między objętością walca i stożka o tych samych podstawach i wysokościach;
- oblicza objętość stożka, gdy zna objętość walca o tej samej podstawie, wysokości i odwrotnie;
- objaśnia i stosuje zależność na obliczenie objętości stożka przy danym promieniu podstawy i wysokości stożka.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- komputer,
- projektor multimedialny,
- film,
- prezentacja multimedialna wykonana w programie PowerPoint,
- karty pracy.

**Metody pracy:** obserwacja, pokaz z objaśnieniem, praca indywidualna, praca w grupach dwuosobowych.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały /pomoce
1	Podaje temat i cele lekcji. Zapisuje temat lekcji na tablicy.	Proszę zapisać temat lekcji w zeszycie.	4	Zeszyty
2	Pokazuje film przedstawiający zależność objętości stożka od objętości walca, gdy mają takie same podstawy i wysokości.	Proszę obejrzeć uważnie film.	6	Komputer, projektor multimedialny, film „Objętość stożka”
3	Wyświetla slajd 1 z lukami.	W oparciu o film i dotychczasowe wiadomości proszę przepisać do zeszytu tekst, uzupełniając w nim luki.	5	Komputer, projektor multimedialny, slajd 1., zeszyty
4	Wyświetla slajd 1 z uzupełnionymi lukami.	Proszę sprawdzić poprawność wykonania polecenia.	2	Komputer, projektor multimedialny, slajd 1
5	Wyświetla slajd 2 z lukami, rozdaje karty pracy.	Proszę uzupełnić tabelę.	4	Komputer, projektor multimedialny, slajd 2, karta pracy nr 1
6	Wyświetla slajd 2 z uzupełnionymi lukami.	Proszę sprawdzić poprawność wykonania polecenia.	2	Komputer, projektor multimedialny, slajd 2.
7	Wyświetla slajd 3, rozdaje karty pracy.	Proszę uzupełnić tabelę, pracując w parze.	10	Komputer, rzutnik multimedialny, slajd 3, karta pracy nr 2
8	Wyświetla slajd 3 z uzupełnionymi lukami.	Proszę sprawdzić poprawność wykonania polecenia.	3	Komputer, projektor multimedialny, slajd 3.
9	Wyświetla slajd 4.	Proszę rozwiązać zadanie. (Wyznaczony uczeń rozwiązuje zadanie tekstowe przy tablicy, a pozostali w zeszytach).	5	Komputer, projektor multimedialny, slajd 4, zeszyty

10	Podsumowuje lekcję. Ocenia pracę uczniów na lekcji. Zadaje pracę domową.	Proszę w zeszytach rozwiązać zadania umieszczone na platformie edukacyjnej.	4	
----	--	---	---	--

**Wybór literatury dla nauczyciela:**

Zadanie na slajdzie 3 (M. Dobrowolska i inni, Matematyka 3 – zeszyt ćwiczeń GWO).

**Uwagi metodyczne dla nauczycieli dotyczące wykorzystania ICT:****Film:**

Przed nakręceniem filmu „Objętość stożka” trzeba przygotować:

- pojemniki w kształcie walca i stożka (najlepiej przezroczyste), które mają przystające podstawy i równe wysokości (jeżeli w szkole nie ma takich pomocy to należy je wykonać z papieru),
- wodę lub substancję sypką (kaszę, ryż, piasek),
- lejek ułatwiający przelewanie lub przesypywanie.

Przebieg filmu:

1. Uczniowie pokazują modele brył i omawiają ich wspólne własności (przystawanie podstaw oraz równość wysokości).

2. Wykonują doświadczenie:

Wypełniają model stożka substancją, a następnie jego zawartość przelewają/ przesypują do pojemnika w kształcie walca. Czynność powtarzają do całkowitego wypełnienia walca.

Po wykonaniu doświadczenia jeden uczeń stwierdza, że potrzebowali trzech objętości stożka do wypełnienia walca.

Drugi uczeń zapisuje na tablicy wniosek za pomocą wzoru:  $3V_s = V_w$ , a następnie przekształca go do postaci  $V_s = \frac{1}{3} V_w$ .

**Prezentacja:**

W slajdzie 1, 2 i 3, słowa i wyrażenia podkreślone i pogrubione początkowo powinny być ukryte, by po samodzielnej pracy uczniów mogły animacyjnie pojawić się na slajdzie.

Slajd 1

Jeżeli walec i stożek mają przystające podstawy i równe wysokości to objętość stożka jest równa  $\frac{1}{3}$  objętości walca.

Ponieważ objętość walca wyraża się wzorem  $V = \pi r^2 \cdot H$ , to objętość stożka będziemy obliczać ze wzoru :

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \cdot H$$

r - długość promienia podstawy

H - długość wysokości stożka

Slajd 2

Wiedząc, że bryły mają przystające podstawy i jednakowe wysokości uzupełnij tabelę.

	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$
<b>Walec</b>	<b><math>27\text{cm}^3</math></b>	<b><math>54\text{dm}^3</math></b>	<b><math>36\text{dm}^3</math></b>	<b><math>6\text{m}^3</math></b>
<b>Stożek</b>	<b><math>9\text{cm}^3</math></b>	$18\text{dm}^3$	<b>12l</b>	$2000\text{dm}^3$

Slajd 3

W tabeli podano niektóre informacje o pięciu stożkach. Uzupełnij tę tabelę.

	Stożek I	Stożek II	Stożek III	Stożek IV	Stożek V
Promień podstawy $r$	3	6	<u>2</u>	<u>9</u>	4
Wysokość $H$	10	<u>6</u>	9	<u>3</u>	12
Pole podstawy $P_p$	<u><math>9\pi</math></u>	<u><math>36\pi</math></u>	$4\pi$	$81\pi$	<u><math>16\pi</math></u>
Objętość $V$	<u><math>30\pi</math></u>	$72\pi$	<u><math>12\pi</math></u>	$81\pi$	$64\pi$

1. Oblicz objętość stożka, którego przekrój osiowy jest trójkątem o bokach 10cm, 10cm, 12cm.

### Karta pracy nr 1.

Wiedząc, że bryły mają przystające podstawy i jednakowe wysokości uzupełnij tabelę.

Bryła \ Objętość	V1	V2	V3	V4
Walec	27 cm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	36 dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Stożek	cm <sup>3</sup>	18 dm <sup>3</sup>	l	2000 dm <sup>3</sup>

### Karta pracy nr 2.

W tabeli podano niektóre informacje o pięciu stożkach. Uzupełnij tę tabelę.

	Stożek I	Stożek II	Stożek III	Stożek IV	Stożek V
Promień podstawy $r$	3	6			
Wysokość $H$	10		9		12
Pole podstawy $P_p$			$4\pi$	$81\pi$	
Objętość $V$		$72\pi$		$81\pi$	$64\pi$

**Praca domowa do umieszczenia na platformie - plik utworzony w programie Microsoft Word:**

#### Zadanie 1.

Do produkcji lodów o nazwie „Rożek” potrzebne są wafle w kształcie stożka o wysokości 12cm i średnicy podstawy - 6 cm. Ile potrzeba masy lodowej do wypełnienia jednego „Rożka”?

#### Zadanie 2.

Objętość stożka o promieniu podstawy 0,6dm wynosi  $120\pi$  cm<sup>3</sup>. Jaka jest wysokość tego stożka?

#### Zadanie 3.

Oblicz objętość stożka, którego promień podstawy ma 12 cm, a wysokość jest o 75% dłuższa od promienia.

## Scenariusz lekcji

**Temat lekcji: Obliczenia w fizyce i chemii.**

Podstawa programowa:

Treść nauczania: 2. Procenty

Wymaganie szczegółowe: 2) oblicza procent danej liczby;

3) oblicza liczbę na podstawie danego jej procentu;

Treść nauczania: 6. Wyrażenia algebraiczne.

1) opisuje za pomocą wyrażeń algebraicznych związki między różnymi wielkościami;

7) wyznacza wskazaną wielkość z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych.

**Cele lekcji:**

Uczeń:

- zna podstawowe informacje o złotnictwie, jubilerstwie (karat, próba, cecha probiercza złota);
- stosuje obliczenia procentowe; oblicza część stopu, jaką stanowi czyste złoto;
- przelicza temperaturę wyrażoną w stopniach Celsjusza, na wyrażoną w stopniach Fahrenheita i odwrotnie;
- wie, co to jest gęstość; jak wygląda wzór na gęstość; jaka jest jednostka gęstości;
- potrafi podać definicję gęstości; podać wzór na gęstość; przekształcić wzór w celu obliczenia objętości i masy;
- potrafi zastosować wiedzę matematyczną do rozwiązywania problemów z różnych dziedzin życia.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:**

- film 1,
- film 2;
- prezentacja „Ile złota jest w złocie?”;
- karty pracy.

**Metody pracy:** programowa z użyciem komputera, praktyczna (ćwiczeniowa), forma zbiorowa pod kontrolą nauczyciela.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działania nauczyciela	Treści instrukcji dla ucznia	Czas	Użyte materiały /pomoce
1	Zapoznanie uczniów z tematem oraz celami lekcji		2	
2	Wyświetla prezentację multimedialną pt. „Ile złota jest w złocie?”		4	Slajd nr 1, 2, 3
3	Rozdaje uczniom kartki z zadaniem 1 i 2	Uzupełniają i wspólnie z nauczycielem analizują poprawność wykonania zadania.	6	Zadanie 1 i 2
4	Pokazuje film przedstawiający jak powstała skala Celsjusza i skala Fahrenheita	Obejrzyj uważnie film. W jaki sposób przeliczysz stopnie Fahrenheita na Celsjusza?	5	Film 1
5	Rozdaje uczniom kartki z zadaniem 3	Uzupełniają i wspólnie z nauczycielem analizują poprawność wykonania zadania.	6	Zadanie 3
6	Pokazuje film pt. „Gęstość”	Obejrzyj uważnie film.	4	Film 2/ prezentacja
7	Rozdaje uczniom kartki z zadaniem 4, 5 i 6	Uzupełniają i wspólnie z nauczycielem analizują poprawność wykonania zadania.	12	Zadanie 4, 5 i 6
8	Podsumowuje lekcję.	Co oznacza próba wybita na wyrobie ze złota? W ilu stopniach Fahrenheita wrze i zamarza woda? Jak obliczyć gęstość nieznannej substancji?	4	
9	Zadaje pracę domową.	Wykonaj zadanie umieszczone na szkolnej platformie.	2	

**Prezentacja:**

Slajd 1:

Przedstawia informacje w jakim celu stosuje się domieszki do złota. Zawiera wzór za pomocą którego określa się czystość złota.

Slajd 2:

Graficzna prezentacja cech probierczych ZŁOTA - czyli czego należy szukać na biżuterii.

Slajd 3:

Tabela porównująca skalę karatową, tysięczną (próba) i procentową czystego złota.

**Film 1:**

Uczniowie przygotowują film, w którym pojawi się informacja jak powstała skala Celsjusza i skala Fahrenheita. Opowiadają stosując skalę Fahrenheita, w jakiej temperaturze kąpią się Amerykanie, gdy my przyzwyczajeni do skali Celsjusza kąpalibyśmy się we wrzątku itp.

**Film 2 lub prezentacja:**

Uczniowie przygotowują film, w którym wyjaśniają pojęcie gęstości. Podają kilka substancji i ich gęstość. Podają na przykładzie jednej substancji jej gęstość wyrażoną w różnych jednostkach. Wyjaśniają jak wyznaczyć gęstość nieznanej substancji.

**Załącznik 1.**
**Zadanie 1.** (z podręcznika Matematyka 3 – wyd. GWO)

Uzupełnij tabelkę:

Karaty	Część stopu, jaką stanowi czyste złoto		
	w ułamku	w procentach	Próba
10	$\frac{10}{24}$	41,67%	417
14	$\frac{14}{24}$		
			750
		91,67%	

**Zadanie 2.** (z podręcznika Matematyka 3 – wyd. GWO)

Ilu karatowe złoto powstanie w wyniku stopienia:

- złota i palladu w stosunku 23:1?
- złota, srebra i miedzi w stosunku 15:3:2?
- złota, cynku, niklu i tytanu w stosunku 7:3:1:1?

**Załącznik 2.**
**Zadanie 3.**

Uzupełnij tabelkę. Przelicz temperaturę miast podaną w stopniach Fahrenheita na stopnie Celsjusza.

Lp.	Miasto	°F	°C
1.	Gdańsk	60,8	
2.	Kraków	71,6	
3.	Lublin	64,4	
4.	Poznań	84	
5.	Suwałki	46	
6.	Szczecin	41	
7.	Warszawa	53,6	
8.	Wrocław	88	

### Załącznik 3.

#### Zadanie 4.

Oblicz objętość bryły metalu o masie 10 g, wykonanej z:

- a) glinu (gęstość glinu wynosi  $2,7 \text{ g/cm}^3$ )
- b) żelaza (gęstość żelaza wynosi  $7,8 \text{ g/cm}^3$ )

#### Zadanie 5.

Uczeń otrzymał 4 kostki pewnych metali, każda o objętości  $10 \text{ cm}^3$ . Który metal ma największą a który najmniejszą masę:

- a) złoto o gęstości  $19,28 \text{ g/cm}^3$
- b) srebro o gęstości  $10,50 \text{ g/cm}^3$
- c) miedź o gęstości  $18,93 \text{ g/cm}^3$
- d) ołów o gęstości  $11,34 \text{ g/cm}^3$

#### Zadanie 6.

Uczeń napełnił 3 balony różnymi gazami

- a) wodorem
- b) tlenem
- c) powietrzem

Który balon będzie wznosił się szybciej jeżeli objętość każdego z balonów była taka sama  $50 \text{ cm}^3$ , a gęstości tych gazów wynosiły: dla wodoru  $0,089 \text{ g/dm}^3$ , tlenu  $1,43 \text{ g/dm}^3$  i powietrza  $1,2 \text{ g/dm}^3$ .

### Załącznik 4

#### Praca domowa

Treść zadania pochodzi ze strony CKE z arkusza egzaminu gimnazjalnego – kwiecień 2010.

Informacja do zadań

Karat jubilerski to jednostka masy kamieni szlachetnych. Termin ten pochodzi od greckiego słowa *keration*, oznaczającego śródziemnomorską roślinę, która po polsku nazywa się szarańczyn. Jest to drzewo z rodziny motylkowatych o liściach złożonych, parzystopierzastych (o parzystej liczbie listków). Nasiona z jego dojrzałych strąków – drobne, twarde, o bardzo wyrównanej (197 miligramów) masie – stosowane były jako odważniki. Współcześnie do podawania masy kamieni szlachetnych i pereł służy karat metryczny (ct) równy 0,2 g. Największy z dotychczas znalezionych diamentów (noszący nazwę *Cullinan*) miał masę 3106 ct. Wykonano z niego 105 brylantów, tracąc przy obróbce aż 65% pierwotnej masy kamienia.

#### Zadanie 1.

Ile karatów mają łącznie brylanty wykonane z *Cullinana*? Zapisz obliczenia.

#### Zadanie 2.

Oblicz, jaką objętość miał *Cullinan* (największy znaleziony diament). Przyjmij, że gęstość diamentu wynosi  $3,2 \text{ g/cm}^3$ . Zapisz obliczenia. Wynik zaokrąglij do całości.





KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach”  
współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

---

Człowiek – najlepsza inwestycja

**ICT** w nauczaniu przedmiotów  
matematycznych i przyrodniczych  
w gimnazjach