

## **Raporty dotyczące wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum”**

Projekt „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” był realizowany w dwóch gimnazjach w Gliwicach: w Gimnazjum Dwujęzycznym wchodzącym w skład Zespołu Szkół Ogólnokształcących Nr 12 w Gliwicach oraz w Gimnazjum nr 4 im. Józefa Pukowca w okresie od 01.01.2013r. do 31.01.2015r. w ramach Działania 3.3 Poprawa jakości kształcenia, Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki 2007-2013.



## RAPORT NR 1

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie 1bgG Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*

*Opracowała: Edyta Ciechanowska – nauczycielka fizyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

### OKRES

Raport za okres wrzesień 2013 – listopad 2013

### PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA

Uczniowie powinni wykazać się:

- Znajomością wielkości fizycznych takich jak: długość, czas, masa, gęstość, siła, ciężar, ich jednostek.
- Znajomością wzorów fizycznych (ciężar, gęstość substancji, ciśnienie) i umiejętnością stosowania ich do rozwiązywania zadań.
- Umiejętnością planowania i wykonywania doświadczeń: wyznaczenie ciśnienia atmosferycznego za pomocą strzykawki i siłomierza, wyznaczenie gęstości ciała stałego o regularnych kształtach, gęstość cieczy.
- Umiejętnością wykonywania pomiarów: ciśnienia, siły ciężkości, masy, długości, czasu.

### REALIZACJA DZIAŁAŃ

#### Zrealizowana tematyka

Raport obejmuje zrealizowany materiał z fizyki z rozdziału „Wiadomości wstępne. Pomiary”, w którym omówione zostały następujące bloki tematyczne:

1. Wielkości fizyczne i ich jednostki
2. Pomiar fizyczny u niepewność pomiarowa
3. Siła. Siła ciężkości
4. Gęstość
5. Ciśnienie atmosferyczne

#### Zrealizowane wymagania podstawy programowej

Na każdym omawianym bloku tematycznym realizowane były wymagania z podstawy programowej: 1.3), 1.9), 3.3), 3.4), 8.1)-8.12), 3.6), 9.1).

#### Zrealizowana korelacja z matematyką

Każdorazowo podczas realizacji poszczególnych bloków tematycznych wprowadzane były zagadnienia związane z korelacją fizyki i matematyki. Poniżej szczegółowo przedstawione zostały omawiane zagadnienia matematyczne wykorzystane podczas omawiania treści przedmiotu fizyka.

Uczniowie:

- dokonując pomiarów masy, długości umieszczali dane w tabeli, obliczali średnią arytmetyczną tych pomiarów, stosując umiejętność działań na liczbach wymiernych. Zaokrąglali wyniki, zamieniali jednostki długości, czasu, masy, np. 1h=60 min.;



- przy wyznaczaniu gęstości ciała stałego oraz pomiaru ciężaru umieszczali swoje pomiary w tabeli, obliczali średnie arytmetyczne wyników oraz obliczali objętość prostopadłościanów;
- sporządzali wykres zależności masy od ciężaru ciała, używając przy tym pojęcia wielkości wprost proporcjonalnych;
- odczytywali dane z tabel dotyczące m.in. gęstości różnych substancji i dokonywali analiz;
- stosowali operacje na ułamkach zwykłych i dziesiętnych przy zamianie jednostki gęstości np.  $\text{kg/m}^3$  zamienić na  $\text{g/cm}^3$ ;
- rozwiązywali zadania, w których należy dokonać zamiany jednostek i stosować działania na liczbach – nauczyciel sporządził karty pracy przy omawianiu ciężaru i gęstości;
- stosowali umiejętność obliczania pól figur płaskich m.in. prostokąta, kwadratu, trójkąta przy wyliczaniu ciśnienia;
- rozwiązywali zadania, w których należy dokonać zamiany jednostek pól, np.  $\text{cm}^2$  na  $\text{m}^2$  stosując operacje na ułamkach zwykłych i dziesiętnych.

#### Stosowane metody i środki dydaktyczne

Stosowane były różnorodne metody m.in. nauczanie przez odkrywanie i działanie – uczniowie samodzielnie wykonywali eksperymenty (m.in.: pomiary długości, masy, względność odczucia temperatury, jak dużą siłą jest jeden niuton, wyznaczanie gęstości substancji, wyznaczanie objętości ciała za pomocą menzurki, sprawdzanie siły nacisku, mierzenia ciśnienia), oglądali pokazy przeprowadzane przez nauczyciela (obserwacja skutków ciśnienia atmosferycznego), formułowali samodzielnie wnioski.

Na każdej lekcjach stosowano metody i formy nauczania wykorzystujące technologię informacyjno – komunikacyjną. Korzystano z interaktywnej aplikacji White Board, na której uczniowie mieli możliwość rozwiązywania różnego rodzaju zadań wykorzystując tablicę interaktywną.

Aby zrealizować cele programu, wykorzystywano również dyskusję i burzę mózgu jako wprowadzenie do nowego materiału oraz debatę i projekt jako podsumowanie, powtórzenie materiału. W ramach podsumowania działu „Wiadomości wstępne. Pomiary”. Uczniowie wykonali plakat pt. „Pomiar i wykres”, na którym przedstawili swoje badania w tabeli i sporządzili wykresy zależności jednej wielkości od drugiej.

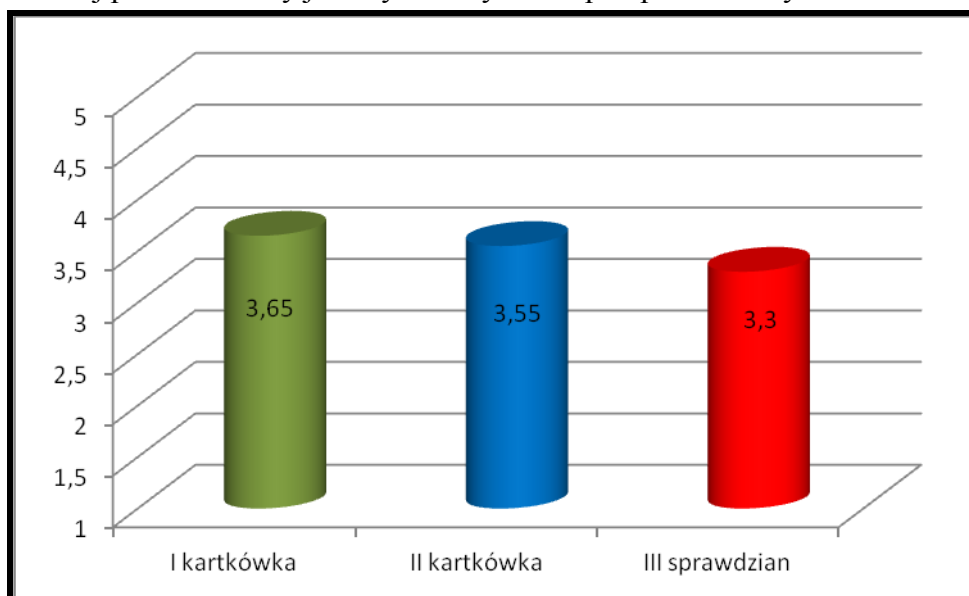


#### EWALUACJA



Realizując cele szczegółowe z fizyki w ramach korelacji z matematyką zadania szczegółowe rozwiązywane podczas lekcji czy na kartkówkach, sprawdzianach były dostosowane do potrzeb i możliwości uczniów. Często odwoływano się do konkretnych przykładów z życia codziennego, wskazując w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.

Poniżej przedstawiony jest wykres wyników przeprowadzonych kartkówek i sprawdzianu.



Uczniowie dział ten opanowali na poziomie oceny 3,3, czyli treści nauczania zostały opanowane w stopniu podstawowym, jednakże 3 osoby opanowały materiał na poziomie rozszerzającym i 3 osoby w stopniu pełnym.

## **WNIOSKI**

- Stosować metody, które są dostosowane do potrzeb współczesnego ucznia, tj. z aplikacji interaktywnej White Board na lekcji,
- Omawiając nowe zagadnienia, odwoływać się do życia codziennego co ułatwia zrozumienie tematu,
- Wykonywać w miarę możliwości jak najwięcej eksperymentów i pokazów,
- Wdrażać mało stosowaną metodę *flip teaching*,
- Wzbudzać większe zainteresowanie przedmiotem, np. poprzez organizację zajęć na wyższych uczelniach.

## **RAPORT NR 2**

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie 1bgG Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*



*Opracowała: Edyta Ciechanowska – nauczycielka fizyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

## **OKRES**

Raport za okres grudzień 2013 – marzec 2014

## **PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA**

Uczniowie powinni wykazać się:

- Znajomością wielkości fizycznych takich jak: temperatura
- Znajomością i umiejętnością wyjaśniania zjawisk takich jak: topnienie, parowanie, krzepnięcie, sublimacja, resublimacja, włośkowatość, dyfuzja,
- Umiejętnością przeliczania temperatur wyrażaną w skali Celsjusza na tę samą w skali Kelwina i odwrotnie,
- Podać przykłady proporcjonalności prostej.

## **REALIZACJA DZIAŁAŃ**

### Zrealizowana tematyka

Raport obejmuje zrealizowany materiał z fizyki z rozdziału „Własności materii”, w którym omówione zostały następujące bloki tematyczne:

6. Stany skupienia ciał
7. Rozszerzalność temperaturowa ciał
8. Budowa cząsteczkowa ciał
9. Skala temperatur Kelwina
10. Siły międzycząsteczkowe

### Zrealizowane wymagania podstawy programowej

Na każdym omawianym bloku tematycznym realizowane były wymagania z podstawy programowej: 2.9), 3.1), 3.2), 3.5), 8.1)-8.12), III.

### Zrealizowana korelacja z matematyką

Zgodnie z założeniami projektu podczas realizacji poszczególnych bloków tematycznych wprowadzane były zagadnienia wynikające z korelacji fizyki i matematyki. Omawiane zagadnienia matematyczne wykorzystane podczas omawiania treści przedmiotu fizyka kształtowały się następująco:

Uczniowie:

- odczytując z tabel informacje dotyczące temperatur topnienia, wrzenia substancji czy wykorzystywali porównywania różnicowe oraz działania na liczbach całkowitych;
- przy omawianiu rozszerzalności temperaturowej analizowali proste wykresy funkcyjne - zapisywali za pomocą symboli  $\Delta l$ ,  $\Delta t$ ,  $\Delta V$  zależności wielkości wprost proporcjonalnych;
- sporządzali wykres zależności przyrostu długości drutu do przyrostu temperatury, używając przy tym pojęcia wielkości wprost proporcjonalnych;
- stosowali drobne przekształcenia algebraiczne oraz działania na liczbach całkowitych przy przeliczenia temperatury w skali Celsjusza na skalę Kelwina i odwrotnie.



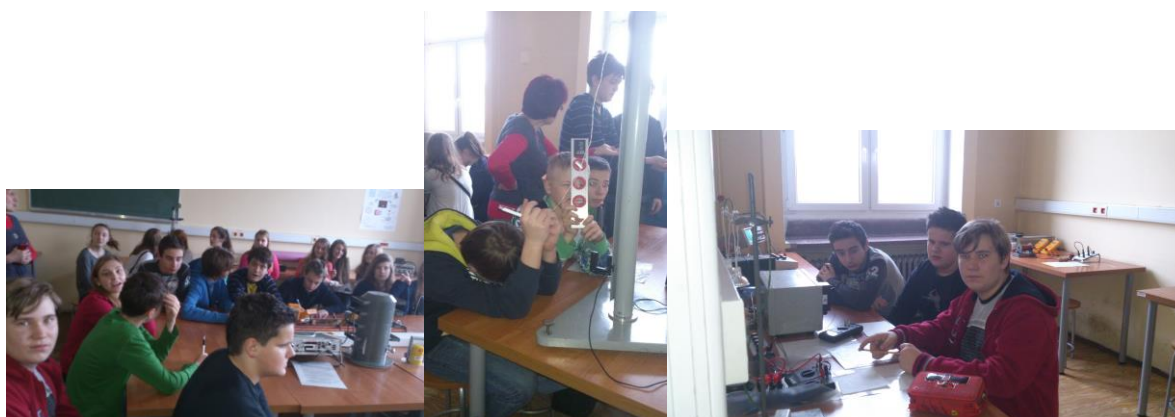
### Stosowane metody i środki dydaktyczne

Na lekcjach wykorzystywano różnorodne metody nauczania, m.in. nauczanie przez odkrywanie i działanie – uczniowie samodzielnie wykonywali eksperymenty (m.in.: ściśliwość ciał w różnych stanach skupienia, zmiany, skraplanie pary wodnej objętości podczas zmiany stanu skupienia, hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał, dyfuzję ciał, siłę napięcia powierzchniowego, siły międzycząsteczkowe), oglądali pokazy przeprowadzane przez nauczyciela (rozszerzalność temperaturowa ciał), formułowali samodzielnie wnioski.

Na zajęciach systematycznie stosowano metody i formy nauczania wykorzystujące technologię IT, szczególnie poprzez wykorzystywanie interaktywnej aplikacji White Board, na której uczniowie mieli możliwość rozwiązywania różnego rodzaju zadań.

Wykorzystano również nową metodę dostosowaną do potrzeb współczesnego ucznia - *flip teaching*. Uczniowie w ramach pracy domowej mieli za zadanie obejrzeć krótkie instruktażowe filmy edukacyjne pt. „Siły międzycząsteczkowe” oraz „Zmiana stanów skupienia” zamieszczone na stronie internetowej [www.edudu.pl](http://www.edudu.pl). Następnie w klasie, podczas lekcji, uczniowie zastosowali poznany materiał do rozwiązywania zadań.

Aby uatrakcyjnić proces nauczania fizyki uczniowie mieli możliwość wzięcia udziału w zajęciach laboratoryjnych w Instytucie Fizyki na Politechnice Śląskiej poprowadzonych przez inż. Andrzeja Mikołajczaka. Uczniowie w grupach trzyosobowych wykonywali różnego rodzaju doświadczenia. Przeprowadzali pomiary, a następnie opracowywali je stosując działania na ułamkach dziesiętnych. Wyznaczali m.in. przyspieszenie ziemskie metodą spadku swobodnego, współczynnik lepkości powietrza, długość fali światła laserowego za pomocą siatki dyfrakcyjnej, dokonywali pomiaru gęstości materiału dla brył foremnych. Zajęcia były bardzo ciekawe i przybliżyły wiele zagadnień z zakresu fizyki. Uczniowie przekonali się, że aby przeprowadzić prawidłowo doświadczenie trzeba dokonać wielu nieraz żmudnych pomiarów.



Aby pokazać uczniom świat nauki oraz nowoczesną technologię, zorganizowano wyjazd do Centrum Nauki Kopernik w Warszawie. Uczniowie mieli stworzone warunki do samodzielnego przeprowadzania doświadczeń na interaktywnych wystawach i eksponatach. Uczenie poprzez zabawę i doświadczenia od dawna uznawane jest za najskuteczniejszą metodę wyzwalania



zainteresowań. Już od momentu udostępnienia zwiedzającym pierwszych galerii Centrum Nauki Kopernik cieszy się ogromną popularnością.

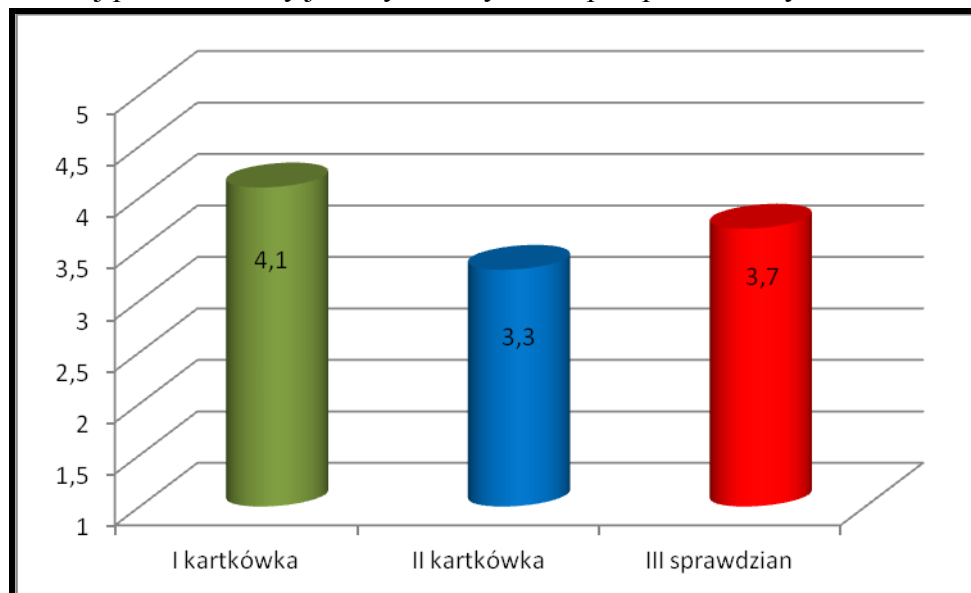
Uczniowie podczas zwiedzania Centrum Kopernik mieli za zadanie wypełnić Kartę Pracy przygotowaną przez nauczyciela. Miało to uczniom uświadomić, że w obecnej dobie różne dziedziny nauki (nie tylko fizyka i matematyka) wpływają na siebie, wspierają się i korzystają ze swojego dorobku oraz jak ogromne są możliwości ludzkiego umysłu.



## EWALUACJA

Realizując cele szczegółowe z fizyki w ramach korelacji z matematyką zadania szczegółowe rozwiązywane podczas lekcji czy na kartkówkach, sprawdzianach były dostosowane do potrzeb i możliwości uczniów. Często odwoływano się do konkretnych przykładów zjawisk opisywanych za pomocą znanych praw i zależności fizycznych.

Poniżej przedstawiony jest wykres wyników przeprowadzonych kartkówek i sprawdzianu.



Uczniowie dział ten opanowali na poziomie ocen 3,7, czyli treści nauczania zostały opanowane w stopniu podstawowym, jednakże 4 osoby opanowały materiał na poziomie rozszerzającym i 5 osób w stopniu pełnym.



Uczniowie brali też udział w olimpiadzie przedmiotowej z fizyki i matematyki „OLIMPUS”. Jest to olimpiada ogólnopolska istniejąca od 13 lat na rynku. Wyniki olimpiad.

Matematyka:

1. Karol Ochman-Milarski **13 miejsce** na 1703
2. Maciej Kasztelewicz **22 miejsce** na 1703

Fizyka

1. Karol Ochman-Milarski **13 miejsce**
2. Maciej Kasztelewicz **22 miejsce**

**WNIOSKI**

- W czasie lekcji jak najczęściej indywidualizować proces nauczania - stosować metody, które są dostosowane do potrzeb współczesnego ucznia i jego możliwości,
- Omawiając nowe zagadnienia, odwoływać się do życia codziennego, akcentować możliwość wykorzystania wiedzy w praktyce,
- Wykonywać w miarę możliwości jak najwięcej eksperymentów i pokazów,
- Podtrzymywać zainteresowanie przedmiotu poprzez organizację zajęć na wyższych uczelniach, prowadzenie koła fizycznego.
- Wykonywać doświadczenia nie tylko w budynku szkolnym ale również w plenerze.

**RAPORT NR 3**





*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie 1bgG Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*

*Opracowała: Edyta Ciechanowska – nauczycielka fizyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

## **OKRES**

Raport za okres kwiecień 2014 – czerwiec 2014

## **PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA**

Uczniowie powinni wykazać się:

- Znajomością wielkości fizycznych takich jak: prędkość, szybkość, prędkość chwilowa i średnia, przyspieszenie i ich jednostek;
- Umiejętnością analizy wykresów;
- Znajomością wzorów fizycznych (szybkość, droga, przyspieszenie), przekształcania ich i stosowania ich do rozwiązywania zadań;
- Podać przykłady proporcjonalności prostej;
- Umiejętnością obliczania szukanych wielkości fizycznych z podaniem odpowiedniej jednostki;
- Umiejętnością planowania i wykonywania doświadczenia dotyczącego badania prędkości średniej ciała.

## **REALIZACJA DZIAŁAŃ**

### Zrealizowana tematyka

Raport obejmuje zrealizowany materiał z fizyki z rozdziału „Ruch”, w którym omówione zostały następujące bloki tematyczne:

11. Ruch prostoliniowy jednostajny
12. Prędkość średnia i chwilowa
13. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony
14. Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym

### Zrealizowane wymagania podstawy programowej

Na każdym omawianym bloku tematycznym realizowane były wymagania z podstawy programowej: 1.1), 1.2), 1.5), 1.6), 8.1)-8.9), II.

### Zrealizowana korelacja z matematyką

Zgodnie z założeniami projektu podczas realizacji poszczególnych bloków tematycznych wprowadzane były zagadnienia wynikające z korelacji fizyki i matematyki. Omawiane zagadnienia matematyczne wykorzystane podczas omawiania treści przedmiotu fizyka kształtowały się następująco:

Uczniowie:

- Stosując układ współrzędnych do rysowania wykresów funkcyjnych;



- odczytując z tabel i wykresów informacje dotyczących prędkości i przebytej drogi, przyspieszenia;
- analizowali wykresy zależności funkcyjnych - zapisywali za pomocą symboli  $\Delta V$ ,  $\Delta t$  zależności wielkości wprost proporcjonalnych;
- sporządzali wykres zależności szybkości od czasu, drogi od czasu, przyspieszenia od czasu, używając przy tym pojęcia wielkości wprost proporcjonalnych;
- rozwiązywali zadania z treścią z przekształceniem wzorów oraz przeliczaniem jednostek

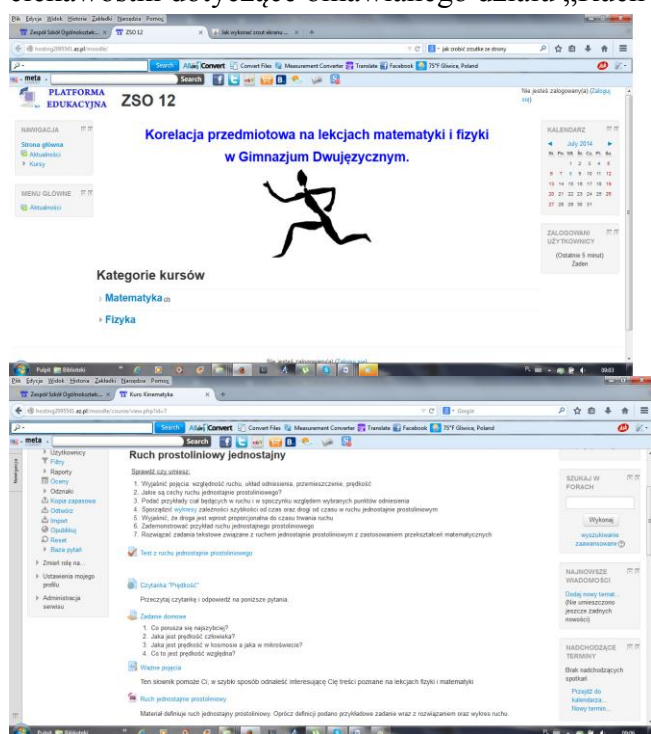
### Stosowane metody i środki dydaktyczne

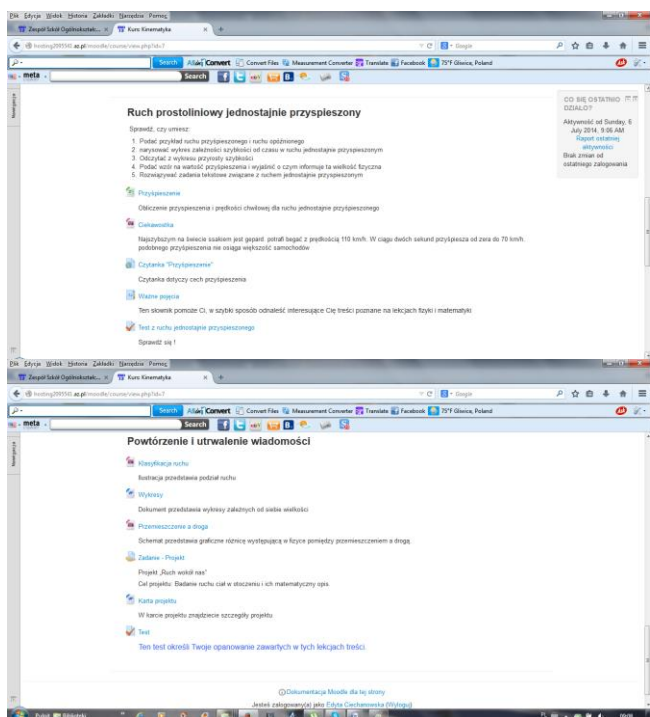
Na lekcjach wykorzystywano różnorodne metody nauczania, m.in. nauczanie przez odkrywanie i działanie – uczniowie samodzielnie wykonywali eksperymenty (badanie ruchu prostoliniowego jednostajnego oraz jednostajnie przyspieszonego), formułowali samodzielnie wnioski, sporządzali tabele badań oraz sporządzali wykresy. Na każdej lekcji posługiwano się informacjami z analizy przeczytanych tekstów.

Na zajęciach systematycznie stosowano metody i formy nauczania wykorzystujące technologię IT, szczególnie poprzez wykorzystywanie interaktywnej aplikacji White Board, na której uczniowie mieli możliwość rozwiązywania różnego rodzaju zadań.

Kontynuowano również stosowanie metody - *flip teaching*. Uczniowie w ramach pracy domowej mieli za zadanie obejrzeć krótkie instruktażowe filmy edukacyjne zamieszczone na stronie internetowej [www.edudu.pl](http://www.edudu.pl). Następnie w klasie, podczas lekcji, uczniowie zastosowali poznany materiał do rozwiązywania zadań.

Aby udoskonalić proces edukacyjny uczniowie mieli możliwość również pracy na platformie e-learningowej. Uczniowie mieli założone indywidualne konta i korzystali z dostępnych utworzonych kurów na platformie Moodle. Były to zadania dodatkowe, test powtórzeniowe, ciekawostki dotyczące omawianego działu „Ruch”.





Aby uatrakcyjnić proces nauczania fizyki uczniowie mieli możliwość wzięcia udziału w pokazie i warsztatach w Pracowni Fizyki w Śląskim Międzyuczelnianym Centrum Edukacji i Badań Interdyscyplinarnych w Chorzowie. Uczniowie w grupach dwuosobowych wykonywali doświadczenie „Badanie ruchu jednostajnie przyspieszonego”. Uczniowie przeprowadzali pomiary, używając długiej rynny i stalowej kulki, następnie opracowywali pomiary stosując działania na ułamkach dziesiętnych, zaokrąglanie liczb, wykonywali wykresy zależności funkcyjnych. Druga część zajęć to był pokaz, na którym zaprezentowane były doświadczenia obrazujące właściwości ciekłego azotu oraz ciśnienia. Zajęcia były bardzo ciekawe i przybliżyły wiele zagadnień z zakresu fizyki.



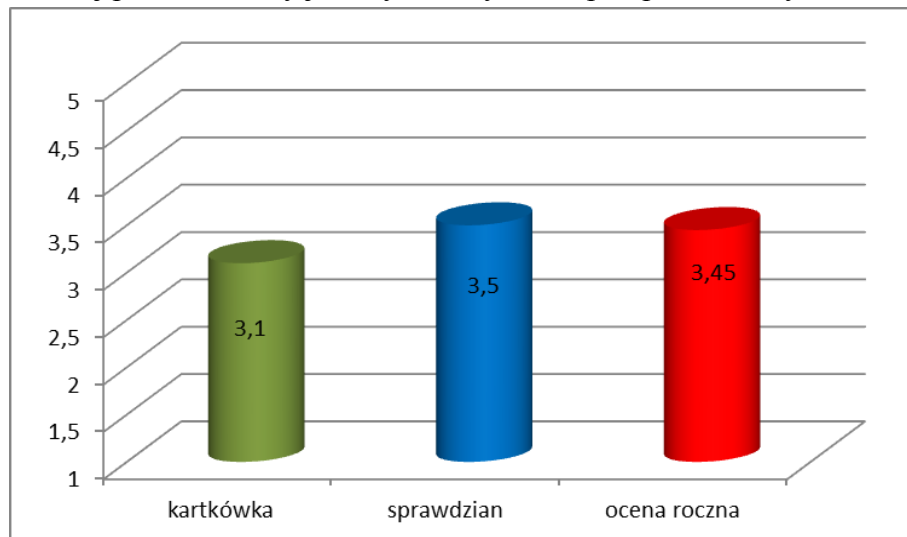
## EWALUACJA

Realizując cele szczegółowe z fizyki w ramach korelacji z matematyką zadania szczegółowe rozwiązywane podczas lekcji czy na kartkówkach, sprawdzianach były dostosowane do potrzeb i możliwości uczniów. Często odwoływano się do konkretnych przykładów, odnoszono się do życia codziennego,



wskazując w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.

Poniżej przedstawiony jest wykres wyników przeprowadzonych kartkówek i sprawdzianu.



Uczniowie dział ten opanowali na poziomie oceny 3,5, czyli treści nauczania zostały opanowane w stopniu podstawowym, jednakże 6 osoby opanowały materiał na poziomie rozszerzającym i 4 osób w stopniu pełnym. Był to trudny dział, który wymagał od uczniów sprawnego myślenia matematycznego oraz sprawnego posługiwania się zależnościami matematycznymi. Średnia ocena roczna uczniów to 3,5. Troje uczniów uzyskało ocenę bardzo dobrą, siedem dobrą, sześć dostateczną i cztery dopuszczającą.

Uczniowie brali też udział w olimpiadzie przedmiotowej z fizyki i matematyki „OLIMPUS” – sesja wiosenna. Jest to olimpiada ogólnopolska istniejąca od 13 lat na rynku oraz Międzynarodowej Olimpiadzie Matematycznej KANGUR. Wyniki olimpiady.

Matematyka:

Karol Ochman-Milarski     **15 miejsce LAUREAT**  
Krzysztof Płocica         **WYRÓŻNIENIE**

Fizyka

Karol Ochman-Milarski     **7 miejsce LAUREAT**

**WNIOSKI**

- W czasie lekcji jak najczęściej indywidualizować proces nauczania - stosować metody, które są dostosowane do potrzeb współczesnego ucznia i jego możliwości,
- Omawiając nowe zagadnienia, odwoływać się do życia codziennego, akcentować możliwość wykorzystania wiedzy w praktyce,
- Wykonywać w miarę możliwości jak najwięcej eksperymentów i pokazów,
- Podtrzymywać zainteresowanie przedmiotu poprzez organizację zajęć na wyższych uczelniach, prowadzenie koła fizycznego,
- Wykorzystywać nowe technologie informatyczne.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## **RAPORT NR 4**

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie 1bg Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*

*Opracowała: Edyta Ciechanowska – nauczycielka fizyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

## **OKRES**

Raport za okres wrzesień 2014 – I poł. październik 2014

## **PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA**

Uczniowie powinni wykazać się:

- Znajomością wielkości fizycznych takich jak: siła parcia, siła wyporu i ich jednostek,
- Umiejętnością analizy wykresów,
- Umiejętnością obliczania szukanych wielkości fizycznych z podaniem odpowiedniej jednostki,
- umiejętnością planowania i wykonywania prostych doświadczeń, np. badanie wartości siły, którą ciecz działa na zanurzone w niej ciało,



- znajomością i umiejętnością wyjaśniania trzech zasad dynamiki Newtona, zasady zachowania energii mechanicznej,
- znajomością i umiejętnością wyjaśniania prawa Pascala, prawa Archimedesesa,
- umiejętnością stosowanie obliczeń na liczbach wymiernych do przeliczania jednostek.

## **REALIZACJA DZIAŁAŃ**

### Zrealizowana tematyka

Raport obejmuje zrealizowany materiał z fizyki z rozdziału „Siły w przyrodzie”, w którym omówione zostały następujące bloki tematyczne:

15. Wzajemne oddziaływanie ciał
16. Zasady dynamiki Newtona
17. Prawo Pascala
18. Prawo Archimedesesa

### Zrealizowane wymagania podstawy programowej

Na każdym omawianym bloku tematycznym realizowane były wymagania z podstawy programowej: 1.3), 1.4), 1.7), 1.8), 1.10), 1.12), 8.1)-8.12), 3.6) – 3.9), 9.3).

### Zrealizowana korelacja z matematyką

Zgodnie z założeniami projektu podczas realizacji bloku tematycznego wprowadzane były zagadnienia wynikające z korelacji fizyki i matematyki. Omawiane zagadnienia matematyczne wykorzystane podczas omawiania treści przedmiotu fizyka kształtowały się następująco:

Uczniowie:

- odczytywanie z tabel i wykresów informacje dotyczące np. zależności drogi hamowania samochodu, jego szybkości od rodzaju nawierzchni;
- rozwiązywanie zadania z treścią z przekształceniem wzorów oraz przeliczaniem jednostek
- Stosowanie obliczenia na liczbach wymiernych do przeliczania jednostek.
- Dokonywanie zaokrągleń przybliżeń.

### Stosowane metody i środki dydaktyczne

Podczas lekcji wykorzystywano różnorodne metody nauczania, które wzajemnie się uzupełniają i wszechstronnie rozwijają uczniów. Młodzież samodzielnie wykonywali eksperymenty (badanie wartości siły, którą ciecz działa na zanurzone w niej), formułowali samodzielnie wnioski, sporządzali tabele badań. Na każdej lekcji posługiwano się informacjami z analizy przeczytanych tekstów.

Na zajęciach systematycznie stosowano metody i formy nauczania wykorzystujące technologię IT, szczególnie poprzez wykorzystywanie interaktywnej aplikacji White Board, na której uczniowie mieli możliwość rozwiązywania różnego rodzaju zadań. Wykorzystanie sprzętu technicznego było wzbogacane materiałami dydaktycznymi, m.in., podręcznikiem, zbiorem zadań, filmem.

Atrakcyjnym aspektem nauczania – uczenia się fizyki było niewątpliwie stosowania zabawek i przedmiotów codziennego użytku. Zaletą tych środków jest ich interaktywność – większość eksponowanych przedmiotów mogła być dotykana i testowana.

Kontynuowano również prace na platformie e-learningowej. Uczniowie korzystali z dostępnych utworzonych kurów na platformie Moodle. Były to zadania dodatkowe, test powtórzeniowe, ciekawostki dotyczące omawianego działu „Siły w przyrodzie”.



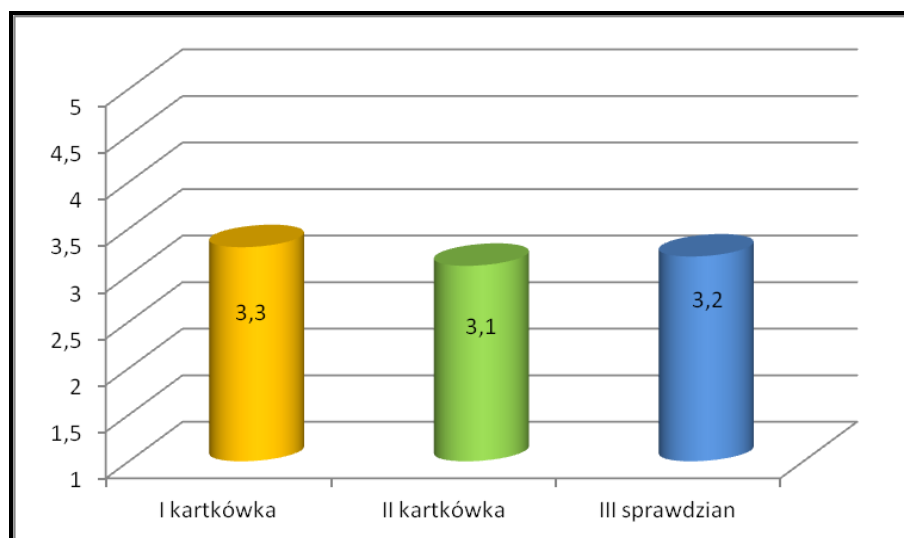
W ramach dzielenia się wiedzą i doświadczeniem z innymi nauczycielami przeprowadzono lekcję otwartą, na której zaprezentowano ciekawe metody i środki dydaktyczne. Aby wzbogacić swój warsztat prac uczestniczono w lekcjach otwartych matematyki prowadzonych w ZSO Nr 12 i Gimnazjum nr 4.



### EWALUACJA

Realizując cele szczegółowe z fizyki w ramach korelacji z matematyką zadania szczegółowe rozwiązywane podczas lekcji czy na kartkówkach, sprawdzianach były dostosowane do potrzeb i możliwości uczniów. Często odwoływano się do konkretnych przykładów, odnoszono się do życia codziennego, omawiano materiał partiami o różnym stopniu trudności.

Poniżej przedstawiony jest wykres wyników przeprowadzonych kartkówek i sprawdzianu.



Uczniowie dział ten opanowali na poziomie oceny 3,2, czyli treści nauczania zostały opanowane w stopniu podstawowym, jednakże 4 osoby opanowały materiał na poziomie rozszerzającym i 5 osób w stopniu pełnym.

### **WNIOSKI**

- W czasie lekcji jak najczęściej indywidualizować proces nauczania - stosować metody, które są dostosowane do potrzeb współczesnego ucznia i jego możliwości,
- Omawiając nowe zagadnienia, odwoływać się do życia codziennego, akcentować możliwość wykorzystania wiedzy w praktyce,
- Wykonywać w miarę możliwości jak najwięcej eksperymentów i pokazów,
- Wykorzystywać nowe technologie informatyczne.

### **RAPORT NR 5**

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie 2bg Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*

*Opracowała: Edyta Ciechanowska – nauczycielka fizyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*





## **OKRES**

Raport za okres II poł. październik 2014 – grudzień 2014

## **PRZEWIDYWANE OSIĄGNIĘCIA**

Uczniowie powinni wykazać się:

- Znajomością wielkości fizycznych i ich jednostek takich jak: praca, moc, energia,
- Znajomością wzorów fizycznych (praca, moc, energia), przekształcania ich oraz stosowania ich do rozwiązywania zadań,
- Umiejętnością obliczania szukanych wielkości fizycznych z podaniem odpowiedniej jednostki,
- Umiejętnością odczytywania i sporządzania wykresów funkcyjnych,
- Umiejętnością sprawności rachunkowej w zakresie przeliczania jednostek,
- Umiejętnością planowania i wykonywania doświadczenia dotyczącego. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej,
- Umiejętnością odnoszenia się do życia codziennego,
- Umiejętnością wykorzystywania proporcjonalności prostej w zadaniach.

## **REALIZACJA DZIAŁAŃ**

### Zrealizowana tematyka

Raport obejmuje zrealizowany materiał z fizyki z rozdziału „praca, moc, energia”, w którym omówione zostały następujące bloki tematyczne:

19. Praca mechaniczna i moc

20. Energia w przyrodzie

21. Dźwignia jako urządzenie ułatwiające pracę

### Zrealizowane wymagania podstawy programowej

Na każdym omawianym bloku tematycznym realizowane były wymagania z podstawy programowej: 2.1) – 2.5); 1.11); 8.1) – 8.12); 9.4).

### Zrealizowana korelacja z matematyką

Zgodnie z założeniami projektu podczas realizacji poszczególnych bloków tematycznych wprowadzane były zagadnienia wynikające z korelacji fizyki i matematyki. Omawiane zagadnienia matematyczne wykorzystane podczas omawiania treści przedmiotu fizyka kształtowały się następująco:

Uczniowie:

- rozwiązywali równania poznanymi metodami;
- Zapisywali liczby w sposób wykładniczy;
- szacowali wartości wyrażeń arytmetycznych;
- analizowali wykresy zależności funkcyjnych - zapisywali za pomocą symboli  $W$ ,  $P$ ,  $E_p$ ,  $E_k$  zależności wielkości wprost proporcjonalnych;
- Wykorzystanie proporcjonalności prostej w zadaniach.
- rozwiązywali zadania z treścią z przekształceniem wzorów oraz przeliczaniem jednostek

### Stosowane metody i środki dydaktyczne

Podczas lekcji wykorzystywano różnorodne metody nauczania, które wzajemnie się uzupełniają i wszechstronnie rozwijają uczniów. Młodzież samodzielnie wykonywali eksperymenty (badanie



wartości siły, którą ciecz działa na zanurzone w niej), formułowali samodzielnie wnioski, sporządzali tabele badań. Na każdej lekcji posługiwano się informacjami z analizy przeczytanych tekstów.

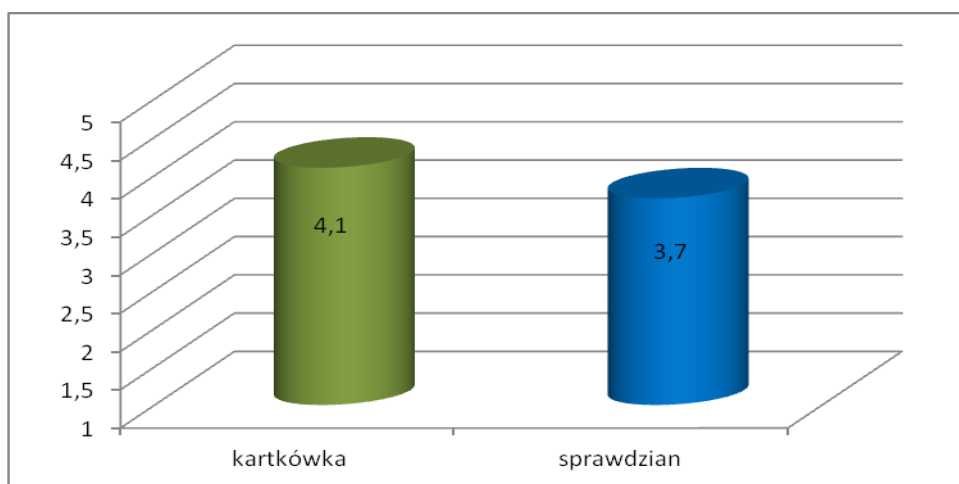
Na zajęciach systematycznie stosowano metody i formy nauczania wykorzystujące technologię IT, szczególnie poprzez wykorzystywanie interaktywnej aplikacji White Board, na której uczniowie mieli możliwość rozwiązywania różnego rodzaju zadań. Wykorzystanie sprzętu technicznego było wzbogacane materiałami dydaktycznymi, m.in., podręcznikiem, zbiorem zadań, filmem.

Atrakcyjnym aspektem nauczania – uczenia się fizyki było niewątpliwie stosowanie zabawek i przedmiotów codziennego użytku. Zaletą tych środków jest ich interaktywność – większość eksponowanych przedmiotów mogła być dotykana i testowana. Uczniowie również pracowali metodą projektu. Realizowali projekt pt.: ‘Fizyka w kuchni’. Głównym celem tego projektu jest popularyzacja fizyki jako ciekawej nauki. Pokazanie w jaki sposób wykorzystujemy fizykę w życiu codziennym. Przygotowane doświadczenia ukazują w spektakularny sposób piękno fizyki, odkrywają jej tajemnice, a także często w banalny sposób tłumaczą jej zawile zagadki.

### EWALUACJA

Realizując cele szczegółowe z fizyki w ramach korelacji z matematyką zadania szczegółowe rozwiązywane podczas lekcji czy na kartkówkach, sprawdzianach były dostosowane do potrzeb i możliwości uczniów. Często odwoływano się do konkretnych przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.

Poniżej przedstawiony jest wykres wyników przeprowadzonych kartkówek i sprawdzianu.



Uczniowie dział ten opanowali na poziomie ocen 3,7, czyli treści nauczania zostały opanowane w stopniu podstawowym, jednakże 4 osoby opanowały materiał na poziomie rozszerzającym i 5 osób w stopniu pełnym. Uczniowie brali też udział w przedmiotowej olimpiadzie przedmiotowej z fizyki. Karol Ochman- Milarki zakwalifikował się do drugiego etapu. Będąc laureatem tej olimpiady będzie zwolniony z egzaminu gimnazjalnego w klasie trzeciej z części matematyczno – przyrodniczej.

W dniu 05.11.14r. uczniowie uczestniczyli w wycieczce do Krakowa. Najpierw uczniowie mieli zajęcia warsztatowe w „Mieście Solnym” w Wieliczce. Sami budowali roboty, następnie



programowali „ich trasę”. Kolejnym etapem wycieczki była wizyta w Instytucie Fizyki Jądrowej PAN. Uczniowie w trzech grupach zwiedzali różne pracownie. Kolejnym etapem były odwiedziny Muzeum Inżynierii Miejskiej. I tu uczniowie mogli sami „poeksperymentować”, co bardzo im się podobało.



Uczniowie wzięli również z interdyscyplinarnym konkursie matematyczno – przyrodniczym zorganizowanym w ramach realizacji projektu. Czworo uczniów zajęło miejsca na podium. Podczas finału powyższego konkursu uczniowie przedstawili efekt realizowanego projektu uczniowskiego pt. „Fizyka w kuchni”.



## WNIOSKI

- W czasie lekcji jak najczęściej indywidualizować proces nauczania - stosować metody, które są dostosowane do potrzeb współczesnego ucznia i jego możliwości,
- Omawiając nowe zagadnienia, odwoływać się do życia codziennego, akcentować możliwość wykorzystania wiedzy w praktyce,
- Wykonywać w miarę możliwości jak najwięcej eksperymentów i pokazów,
- Wykorzystywać nowe technologie informatyczne.

## ANALIZA WYNIKÓW TESTÓW DIAGNOZUJĄCYCH

Uczniowie pisali dwa testy diagnozujące . Pierwszy test - we wrześniu 2013 r., a drugi - w grudniu 2014r

### Czynności uczniów, które były badane w obu testach:

Test diagnozujący	Test podsumowujący
-------------------	--------------------



wrzesień 2013		grudzień 2014	
Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:
13.	Rozróżnia stany skupienia	1.	Podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji
		2.	Podaje przykłady zmian stanów skupienia
14.	Wyznacza drogę przebytą w jednostce czasu. Wykonuje obliczenia w sytuacji praktycznej	6.	Przekształca wzór $V=s/t$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości
		14.	Przekształca wzór $u = \frac{s}{t}$ i oblicza prędkość.
15.	Opisuje rozszerzalność ciepłą w sytuacji praktycznej	3.	Wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury
		9.	Podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice
		4.	Wykorzystuje zależność przyrostu długości do przyrostu temperatury

### Wyniki uczniów

Test diagnozujący wrzesień 2013			Test podsumowujący grudzień 2014		
Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)	Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)
13.	Rozróżnia stany skupienia	77	1.	Podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji	88
			2.	Podaje przykłady zmian stanów skupienia	
14.	Wyznacza drogę przebytą w jednostce czasu. Wykonuje obliczenia w	74	6	Przekształca wzór $V=s/t$ i oblicza każdą z występujących w nim	85



	sytuacji praktycznej			wielkości	
			14.	Przekształca wzór $u = \frac{s}{t}$ i oblicza prędkość.	
15.	Opisuje rozszerzalność ciepłą w sytuacji praktycznej	43	3.	Wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury	65
			9.	Podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice	
			4.	Wykorzystuje zależność przyrostu długości do przyrostu temperatury	

### Przyrost wiedzy i umiejętności uczniów

W wyniku realizowanego skorelowanego programu „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” nastąpił wzrost wiedzy i umiejętności w obszarze części fizycznej.

l.p.	Umiejętność	Przyrost wiedzy (%)
1.	Stany skupienia	11
2.	Przekształcanie wzorów. Zamiana jednostek.	11
3.	Rozszerzalność temperaturowa	22

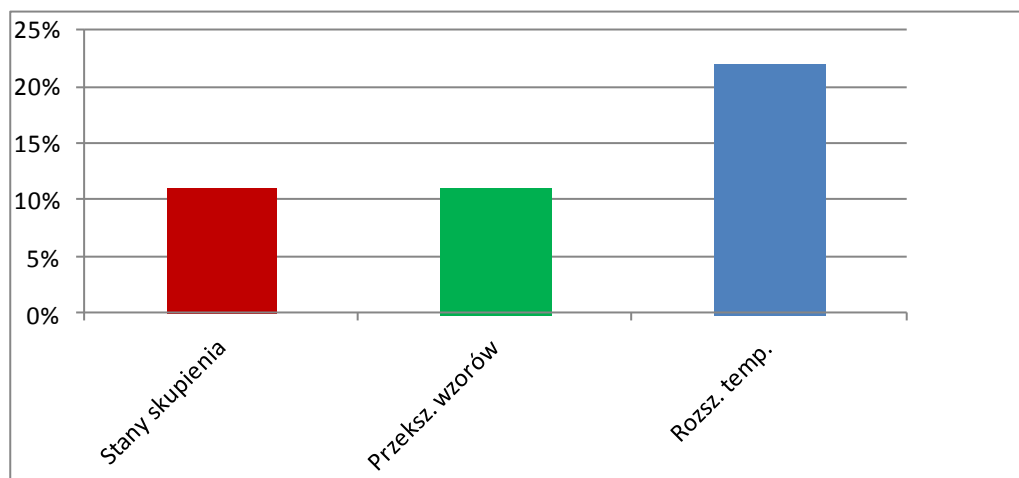
### WYKRES PRZYROSTU WIEDZY I UMIEJĘTNOŚCI



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY





## **Raport I**

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie Ibg Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki.*

*Opracowała: Urszula Kocula – Misiak – nauczycielka matematyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

Raport ten obejmuje okres wrzesień – listopad roku szkolnego 2013/2014 i dotyczy klasy I bgG GD w ZSO nr 12 w Gliwicach i uwzględnia kilka czynników:

1. Sposoby ułatwienia uczniom procesu zdobywania wiedzy z wykorzystaniem wyników wstępnej diagnozy
2. Realizacja w/w programu (z uwzględnieniem punktu pierwszego)
3. Powiązanie z dwujęzycznością.

**Ad 1.** W ramach projektu przeprowadzono wśród uczniów diagnozę wstępną, która pozwoliła wskazać dominujący styl uczenia się, umiejętność uczenia się, współczynnik motywacji każdego ucznia. Dzięki temu nauczyciel mógł dostosować metody, dobór ćwiczeń lub zadań, pomocy, form pracy tak, aby był jak najbardziej korzystny dla ucznia.

Przeważający styl uczenia się to słuchowiec, wzrokowiec, kinestetyk, wystąpił także dotykowiec. Należy pamiętać, że wzrokowiec uczy się patrząc lub oglądając materiał graficzny. Potrzebne są ilustracje, „przetworzenie” materiału drukowanego na obrazowy. Słuchając taki uczeń potrzebuje kontaktu wzrokowego. Opisuje kolor, kształt, wielkość oraz wygląd rzeczy. Słuchowiec uczy się słuchając, uczestnicząc w rozmowie oraz dyskusji. Aby zapamiętać wiadomości musi je słyszeć i dlatego odpowiada mu metoda pogadanki lub wykładu. Kinestetyk angażuje się w proces uczenia się poprzez badania i ruch, powinien być fizycznie włączony w proces zdobywania wiedzy. (W tym wypadku więcej możliwości doboru metod ma nauczyciel fizyki.) Jak widać są to różne style i wymagają czasem wręcz odmiennych warunków do uczenia się i dlatego właściwy dobór metod pracy nie zawsze jest dla nauczyciela łatwy.

**Ad 2.** Realizacja nowego programu uwzględniającego korelację matematyki i fizyki odbywała się właściwie na większości lekcji. Od początku roku szkolnego utrwalano działania na ułamkach, które uczniowie poznali w szkole podstawowej. Realizacja tematów z zakresu działań na ułamkach, szczególnie dziesiętnych, ich przybliżania pozwoliła nauczycielowi fizyki wykorzystać te



umiejętności przy pomiarach siły ciężkości oraz do wyznaczania gęstości substancji lub pomiarach i obliczaniu ciśnienia. Tematy te to w szczególności:

- Dodawanie i odejmowanie ułamków dziesiętnych.
- Mnożenie i dzielenie ułamków dziesiętnych.
- Zaokrąglanie liczb.

Nauczyciel na matematyce objaśniał, jak mając dany iloczyn i jeden czynnik obliczyć drugi czynnik. (Często odwoływano się do własności działań przedstawiając je na grafie). Zapisywaliśmy wzór kolorem jednocześnie komentując słownie. Przekształcenia zapisywaliśmy w formie grafu używając kolorów. Swoje komentarze nauczyciel starał się podkreślić także gestem, odpowiednim tonem. Uczniowie analizowali również teksty w podręczniku, które następnie wspólnie omawialiśmy i komentowaliśmy. Notatki w zeszycie uczniowie wykonywali wg ustalonego schematu, ważne informacje zapisywali w tabelkach lub podkreślali kolorem (zgodnie z potrzebami uczniów wg ich stylu uczenia się). Przy zastosowaniu działań na ułamkach także na matematyce obliczaliśmy gęstość substancji mając daną jej masę i objętość. Uwzględniałam różne warianty np.:

- dana była gęstość i masa a zadaniem uczniów było obliczyć objętość substancji,
- przy danej gęstości i objętości należało obliczyć masę substancji.

Zawsze wyraźnie ustalaliśmy co jest dane, co należy obliczyć, tak aby uczniowie nabrali nawyku planowania swojej pracy, analizowania tekstu, łączenia elementów swojej wiedzy szczególnie z zakresu matematyki i fizyki. Przy tej okazji uczniowie często przeliczali jednostki wykorzystując mnożenie lub dzielenie ułamków dziesiętnych. Stosowali także zapis dużych wielkości w notacji wykładniczej, którą poznali przy realizacji tematu „Potęga o wykładniku naturalnym”.

Wprowadzenie liczb ujemnych oraz przedstawianie liczb zarówno dodatnich jak i ujemnych na osi liczbowej ułatwiło nauczycielowi fizyki wprowadzenie skali temperatur min Kelvina, porównywanie temperatur czy wyznaczanie różnic między najmniejszą a największą temperaturą. Były to tematy:

- Oś liczbową. Porównywanie liczb.
- Dodawanie i odejmowanie liczb wymiernych.

Na lekcjach wykorzystano także częściowo materiały przygotowane przez zespół nauczycieli jako tzw. „oprawa dydaktyczna” do programu. Skorzystałam z niektórych ćwiczeń zawartych w scenariuszu lekcji „Przekształcanie wzorów” dla klasy I. Interesujący był również scenariusz „Przedstawianie i odczytywanie informacji przedstawionych za pomocą wykresu”. Z tego scenariusza wybrałam kilka zadań z załącznika 1 i załącznika 2. Wykorzystałam te zadania przy realizacji tematu „Układ współrzędnych na płaszczyźnie - odczytywanie informacji z wykresu”. Zadania te przedstawiały zależności między drogą, szybkością i czasem. Uczniowie chętnie robili tego typu zadania i dobrze radzili sobie z interpretacją wykresów. (Należy nadmienić, że w/w zadania często występują na egzaminie gimnazjalnym ponieważ odpowiadają standardowi I i II).

**Ad 3.** Gimnazjum przy ZSO nr 12 jest Gimnazjum Dwujęzycznym i dlatego realizację tego programu musi łączyć z zastosowaniem j. niemieckiego na lekcjach matematyki. Uczniowie poznawali niemieckie pojęcia matematyczne np. nazwy działań, sumy, różnicy, iloczynu czy ilorazu, rodzaje liczb, polecenia typu: „zapisz, nazwij, odpowiedz na pytanie, itp.” Część zadań, w





których łączono działania na ułamkach formułowano w j. niemieckim. Były one przygotowywane zarówno przez nauczyciela jak i przez uczniów. Uczniowie sprawnie posługiwali się poznanym słownictwem. Pojawiły się też pojęcia: miara, długość, wielkość, siła - czyli pojęcia występujące w fizyce.

## Raport II

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie Ibg Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki.*

*Opracowała: Urszula Kocula – Misiak – nauczycielka matematyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

Kolejny raport obejmuje okres grudzień 2013 – marzec 2014 ponieważ obejmuje przerwę świąteczną oraz 2 - tygodniowe ferie zimowych. W tym raporcie uwzględniona została także realizacja podstawy programowej.

W ramach uzupełnienia pod tym względem raportu I:

- w okresie wrzesień 2013 – listopad 2013 zrealizowano na matematyce wymagania:
- od 1.1) do 1.6) oraz od 2.1) do 2.4). Dotyczą one działań na liczbach.
- 3.1); 3.5) w zakresie potęg,
- 4.1) w zakresie pierwiastków.

W czasie jaki obejmuje obecny raport zrealizowano wymagania:

- 8.1); 8.2) – dotyczą one wykresów zależności,
- 6.1) – 6.5) związane z wyrażeniami algebraicznymi.

Należy nadmienić, że nauczyciel kontynuował dopasowanie metod pracy, typu zadań, pomocy do stylu uczenia się uczniów.

Nadal na większości lekcji występowała korelacja matematyka – fizyka.

Kontynuowano temat „ Układ współrzędnych na płaszczyźnie”. Na fizyce uczniowie wykorzystali go jako układ odniesienia. Uczniowie z powodzeniem zaznaczali punkty o podanych współrzędnych w układzie lub odczytywali współrzędne punktów umieszczonych w układzie współrzędnych. Umiejętność tą wykorzystują na fizyce przy omawianiu toru ruchu obiektu, rysowaniu wykresu drogi w ruchu jednostajnym prostoliniowym lub jednostajnie przyspieszonym. Interpretacja wykresu na matematyce przygotowuje uczniów do tego na fizyce.

Kolejne tematy, które w szczególny sposób uwzględniały korelację to:

- Wyrażenia algebraiczne.
- Odczytywanie i zapisywanie wyrażeń algebraicznych.
- Wartość liczbową wyrażeń algebraicznych.

Wszelkie wzory, które uczniowie poznają na lekcjach fizyki to nic innego jak pewne wyrażenia algebraiczne. Jeśli uczeń wie, że np.: „ab” to iloczyn dwóch liczb (zmiennych), to bez problemu stwierdzi, że droga w ruchu jednostajnym prostoliniowym to iloczyn stałej szybkości przez czas itp. Przy rozwiązywaniu zadań z tego zakresu wracamy do własności iloczynu o czym



była już mowa w Raporcie I. Jest to zgodne z koncentrycznym układem programu i właściwe dla uczniów, ponieważ „wraca się” do już nabytej wiedzy i umiejętności, wykorzystuje je i utrwała.

Rozwiązywanie zadań z zakresu ruchu, drogi to obliczanie wartości liczbowej wyrażeń – podstawiamy do wzoru konkretne dane. Dokonywanie tzw. rachunku mian to przecież przekształcanie pewnego wyrażenia algebraicznego.

W ramach realizacji nowego programu nauczyciele fizyki i matematyki zorganizowali 14.02.2014r. wycieczkę dydaktyczną do Instytutu Fizyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Uczniowie uczestniczyli w pokazie doświadczeń, które pozwalały min obliczyć stałą grawitacji w inny sposób niż robili to na lekcjach. W tym celu przybliżali ułamki dziesiętne, wykonywali na nich obliczenia, liczyli średnią arytmetyczną oraz przekształcali wzory. Ponadto uczniowie uświadomili sobie, że różne doświadczenia prowadzą do analogicznych wniosków, że nauka oferuje ogromne możliwości. Potem uczniowie mieli okazję samodzielnie wykonywać doświadczenia i przekonali się, że to czasami żmudna praca a na efekty trzeba długo czekać.

Kolejna wycieczka dydaktyczna związana z realizacją projektu odbyła się 25.03.2014. Była to jednodniowa wyprawa do Centrum Nauki „Kopernik” w Warszawie. Uczniowie pracowali w grupach korzystając z kart pracy przygotowanych przez nauczyciela fizyki. Praca ta polegała na samodzielnym przeprowadzeniu i opisie eksperymentów z przygotowanych przez nauczyciela działów. Miało to uczniom uświadomić, że w obecnej dobie różne dziedziny nauki (nie tylko fizyka i matematyka) wpływają na siebie, wspierają się i korzystają ze swojego dorobku oraz jak ogromne są możliwości ludzkiego umysłu. Wycieczka spełniła swoje cele nie tylko naukowe ale i wychowawcze. Pokazała min potrzebę współpracy, okazywania cierpliwości w kolejnych próbach, szacunek dla dokonań innych, podziw dla wiedzy szeroko pojętej.

Być może samodzielne „eksperymentowanie” wzbudzi w niektórych uczniach pasję naukową.

Jako podsumowanie tego raportu i jednocześnie I semestru można uznać, że program na I semestr zrealizowano.

W I semestrze zrealizowano w klasie I bgG 60 godzin dydaktycznych.

Na lekcjach matematyki uczniowie napisali cztery prace klasowe.

I semestr zakończyli z następującymi wynikami:

- ocen bardzo dobrych	4
- ocen dobrych	11
- ocen dostatecznych	2
- ocen dopuszczających	3

Daje to średnią 3,8.

Ilość ocen bardzo dobrych i dobrych to 75% ogółu ocen, co jest satysfakcjonujące zarówno dla uczniów jak i nauczyciela. Praca w II semestrze będzie kontynuacją obecnego systemu nauczania z naciskiem na ewentualne zmniejszenie ilości ocen dopuszczających. Nauczanie skorelowane na matematyce połączone jest z dwujęzycznością.



### Raport III

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie Ibg Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki.*

*Opracowała: Urszula Kocula – Misiak – nauczycielka matematyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

Kolejny raport obejmuje okres kwiecień 2014 – czerwiec 2014. (Na ten okres przypadają dni wolne z powodu przerwy Wielkanocnej oraz egzaminu gimnazjalnego po klasie III).

W czasie jaki obejmuje obecny raport zrealizowano następujące wymagania z podstawy programowej:

- od 7.1) do 7.3) - dotyczą one równań i rozwiązywania równań,
- 7.7) – dotyczy zastosowania równań w zadaniach tekstowych, także osadzonych w kontekście praktycznym,
- 10.1); 10.4); 10.8) – 10.10); 10.13) – 10.14) – są to zagadnienia z zakresu figur płaskich, obliczania ich obwodów i pól.

Niestety nie zrealizowano zagadnień związanych z graniastosłupami. Od tego działu należy zacząć naukę w klasie II w roku szkolnym 2014/2015.

Przez cały rok szkolny nauczyciel miał na uwadze dostosowanie metod pracy, doboru zadań, pomocy, przebiegu lekcji do stylu uczenia się uczniów. W dużym stopniu uwzględniana była korelacja matematyka – fizyka, szczególnie przy zagadnieniach dotyczących równań.

Kontynuowano tematy z zakresu wyrażeń algebraicznych i w trakcie ich realizacji wykorzystano zadania z dołączonej do programu tzw. obudowy dydaktycznej.

Przykładowe zadania typu „ocień prawdziwość zdań”:

1. a godzin i b minut to  $60a + 60b$  minut.
2. Samochód jechał z prędkością 80 km/godz przez a godzin oraz z prędkością 60 km/godz przez b godzin. Pokonał drogę  $80a + 60b$ .

(Należy tu nadmienić, że zadania takiego rodzaju występują często na egzaminie gimnazjalnym.)

Zadaniem uczniów było nie tylko wybrać prawidłową odpowiedź, ale także uzasadnić swój wybór. Uczniowie od klasy I gimnazjum są przyzwyczajani do stawiania pytań typu: dlaczego, co z tego wynika, jak wykorzystać dane informacje, jaki jest związek między danymi? Ułatwi im to nie tylko dalszą naukę, ale wyrobi taki nawyk w odniesieniu do innych sytuacji w życiu.

Inne zadanie to np.:

3. Droga w ruchu jednostajnym przyspieszonym wyraża się wzorem:  $S = at^2/2$ . Oblicz jaką drogę pokonał samochód w czasie 60 sekund jadący z przyspieszeniem  $2m/s^2$ .



W tych zadaniach korelacja jest bardzo widoczna, uczeń musi znać treści z fizyki, aby rozwiązać zadanie i jednocześnie umieć zapisać wyrażenie algebraiczne bądź obliczyć jego wartość.

Dział „Równania” również był przydatny na lekcjach fizyki podczas realizacji tematów:

- „Droga w ruchu jednostajnym prostoliniowym”. Tu nauczyciel rozwiązywał zadania z treścią. W tym celu stosował działania na liczbach, czyli stale odwoływał się do treści matematycznych.

- „Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony”. Tu nauczyciel rozwiązywał równania poznanymi metodami (prawa działań, twierdzenia o równaniach równoważnych). Rozwiązywano także inne warianty zadania 3 np. z danej drogi i czasu wyliczyć przyspieszenie.

Tor ruchu opisuje prosta lub krzywa – mamy tu odniesienie do podstawowych figur geometrycznych.

W ramach realizacji programu uczniowie 22.05.2014. byli na wycieczce naukowej w Centrum Nauki w Chorzowie. Program wycieczki zakładał w I części udział uczniów w pokazie doświadczeń fizycznych, a w drugiej części uczniowie sami przeprowadzali pomiary związane z ruchem ciał. Zapisywali dane, przekształcili wzór, podstawiali liczby, obliczali średnią arytmetyczną.

Powyższe informacje potwierdzają (o czym była już mowa w raporcie II) koncentryczny układ programu. Na fizyce uczniowie „wracają” do wcześniej poznanych treści matematycznych i utrwalają je w ten sposób.

Niniejszy raport jest jednocześnie podsumowanie całego roku szkolnego. Uczniowie napisali 6 prac klasowych. W ciągu roku odbyły się 124 godziny lekcyjne. Zdecydowana większość uczniów była aktywna, chętnie zabierała głos, dzieliła się swoimi przemyśleniami. Klasa I bgG stanowi zespół o dużym potencjale intelektualnym i celem nauczyciela jest utrzymanie poziomu w klasie II, a także zachęcanie uczniów do jeszcze pełniejszego wykorzystywania swoich możliwości.

Uczniowie uzyskali następujące wyniki:

Ocen celujących	2
Ocen bardzo dobrych	2
Ocen dobrych	10
Ocen dostatecznych	3
Ocen dopuszczających	3

Średnia ocen wynosi 3,85.

Uzyskane wyniki są satysfakcjonujące, dwoje uczniów z ocen bardzo dobrych uzyskało oceny celujące. Niestety nie udało się zmniejszyć ilości ocen dopuszczających. Uczniowie ci uczęszczali niesystematycznie do szkoły, za mało skupiali się na lekcjach, nie pracowali w domu. W przyszłym roku szkolnym nauczyciel podejmie kolejną próbę zachęty tych uczniów do większego wysiłku.

W całym roku szkolnym realizacja programu nauczania matematyki z fizyką była połączona z nauczaniem dwujęzycznym zgodnie z charakterem szkoły.

Dzięki nauczaniu skorelowanemu uczniowie mogli wyraźnie zauważyć ścisły związek między tymi przedmiotami oraz duże zastosowanie matematyki na lekcjach fizyki. Wycieczki naukowe w niektórych uczniach rozbudziły zainteresowanie nauką, udział w eksperymentach był zawsze dla



uczniów ciekawy, dobrze czuli się w roli „naukowców” i z pewnością z większym szacunkiem podejną do osiągnięć ludzkiego umysłu.

#### **Raport IV**

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasie Ibg Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki.*

*Opracowała: Urszula Kocula – Misiak – nauczycielka matematyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

Kolejny raport obejmuje okres sierpień 2014 – październik 2014.

Dwa tygodnie sierpnia zostały poświęcone przygotowaniu nowego rozkładu materiału nauczania matematyki w klasie II bg GD, zgodnego z realizowanym drugi rok programem. Po konsultacji z nauczycielem fizyki, niezrealizowane w klasie I hasła programowe przeniesiono na II semestr, a I semestr zaplanowano od powtórzenia i rozszerzenia zagadnień z zakresu wyrażeń algebraicznych, równań stopnia pierwszego z jedna niewiadomą i układu dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi. (Nasz program nauczania ma – przypominam – charakter spiralny, koncentryczny).

W czasie jaki obejmuje obecny raport zrealizowano następujące wymagania z podstawy programowej:

- od 6.1) do 6.7) – dotyczą one wyrażeń algebraicznych (w klasie II nowością jest mnożenie sumy algebraicznej przez sumę algebraiczną – nieskomplikowane przykłady)
- od 7.1) do 7.7) – dotyczą one równań i rozwiązywania równań, przekształcania wzorów, układów układu dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi, rozwiązywania układów oraz zastosowania równań i układów w zadaniach tekstowych, także osadzonych w kontekście praktycznym.

Nauczyciel nadal miał na uwadze dostosowanie metod pracy, doboru zadań, pomocy, przebiegu lekcji do stylu uczenia się uczniów. W dużym stopniu uwzględniana była korelacja matematyka – fizyka, szczególnie przy zagadnieniach dotyczących równań i układów równań oraz proporcjonalności. Wiele uwagi poświęcono przekształcaniu wzorów, ponieważ te zagadnienia sprawiają uczniom problem. Wykorzystano tę umiejętność przy pojęciach ciśnienia, siły ( $F = ma$ ) i pracy ( $W = Fs$ ): mając dane dwie wielkości należało wyznaczyć trzecią w różnych przypadkach. Np.: mając dane ciśnienie i siłę, wyznaczyć powierzchnię na która działa ta siła; przy danej sile i masie wyznaczyć przyspieszenie, itp. Przykłady takie będą – przy różnych okazjach – kontynuowane.

Te pojęcia fizyczne nauczyciel wykorzystał na lekcjach matematyki podczas wprowadzania tematu: „Proporcjonalność prosta”. Zadaniem uczniów było uzupełnić tabelkę zależności między



drogą w ruchu jednostajnym prostoliniowym, a czasem potrzebnym na jej przebycie (powrót do pojęć fizycznych z klasy I), przy stałej prędkości  $v = 20\text{km/h}$

Droga w km	10	30	40	60	80
Czas w godz	0,5	1.5	2	3	4

A oto spostrzeżenia uczniów:

- droga i czas jednocześnie wzrastają
- jeśli droga wzrosła 3 razy (4; 6; 8), to czas wzrósł też tyle samo razy
- zależność między drogą i czasem można zapisać  $s = vt$

Ustaliliśmy, że droga i czas są wprost proporcjonalne przy stałej prędkości.

Podobnie wykorzystaliśmy wzór na gęstość i spostrzegliśmy, że masa i objętość są wprost proporcjonalne przy stałej gęstości.

Te zależności w prosty sposób prowadziły do zauważenia związku:

Dwie wielkości  $x$ ,  $y$  są wprost proporcjonalne, jeżeli zachodzi związek  $y = ax$ , gdzie  $a$  to tzw. współczynnik proporcjonalności prostej. Przekształciliśmy ten wzór do postaci  $a = y/x$  przy odpowiednich założeniach. Z tej postaci łatwiej jest uczniom rozstrzygnąć czy dane dwie wielkości są, bądź nie są wprost proporcjonalne.

Odwołaliśmy się także do w/w wzorów na siłę i pracę, wskazując zmienne i współczynniki proporcjonalności. Pojęcia fizyczne w dużym stopniu ułatwiły uczniom zrozumienie zagadnień matematycznych.

Te same zależności wykorzystałam przy wprowadzaniu pojęcia proporcjonalności odwrotnej. Zadaniem uczniów było uzupełnić tabelkę zależności między  $s$ ,  $v$ ,  $t$  ale tym razem stała była droga  $s = 120\text{ km}$

Prędkość w km/h	20	30	40	60	80
Czas w godz.	6	4	3	2	1,5

Uczniowie tu również formułowali swoje wnioski:

- jeśli prędkość rośnie to czas maleje i to tyle samo razy
- zależność można zapisać jako  $t = s/v$  lub  $v = s/t$

Tym razem nazwaliśmy prędkość i czas wielkościami odwrotnie proporcjonalnymi przy stałej drodze. Sugerując się zapisem fizycznym uczniowie zapisali związek  $y = a/x$ , gdzie  $a$  to współczynnik proporcjonalności odwrotnej.

Przy okazji uczniowie zauważyli, że wśród tych samych trzech wielkości, w zależności od tego, która jest stała, pozostałe dwie mogą być wprost lub odwrotnie proporcjonalne. Ten wniosek uczniowie odnieśli do siły i pracy. (Np.: jeżeli działająca na ciało siła jest stała, to masa i przyspieszenie będą odwrotnie proporcjonalne).

Pojęcie proporcjonalności odwrotnej wystąpiło również przy równaniu dźwigni dwustronnej: uczniowie sami spostrzegli zależność i sformułowali odpowiedni wniosek, co z satysfakcją zaobserwowaliśmy podczas lekcji fizyki prowadzonej dla zaproszonych gości w dniu 28.10.2014.

Na lekcjach, w miarę potrzeb, wykorzystano zadania z dołączonej do programu tzw. obudowy dydaktycznej. Zadania takie (np: z zakresu funkcji) będą nadal rozwiązywane.

Powyższe informacje potwierdzają korzyści płynące z realizacji skorelowanego programu.



Na fizyce uczniowie „wracają” do wcześniej poznanych treści matematycznych i utrwalają je w ten sposób. Matematyka z kolei wykorzystuje pojęcia fizyczne jako przykłady w „swoich zagadnieniach” i utrwała w ten sposób treści fizyczne. Jest to istotna korzyść dla uczniów, nie tylko podczas bieżącej nauki, ale także na przyszłość, gdyż łatwiej będzie im powtórzyć wiadomości do egzaminu gimnazjalnego. 28.10.2014 w obecności zaproszonych gości nauczyciel przeprowadził lekcję matematyki

w klasie II bg. Temat lekcji to: „ Potęgi liczb wymiernych o wykładniku naturalnym – przypomnienie z klasy I.” Lekcja ta pokazała związek obu przedmiotów (np. podczas przeliczania jednostek),

a także potrzebę stosowania potęg w innych dziedzinach wiedzy, np. w astronomii przy zapisywaniu dużych odległości. Na lekcji w znacznym stopniu wystąpiła dwujęzyczność, z czym uczniowie znakomicie sobie radzili.

Uzyskane do tej pory wyniki uczniów w nauce są satysfakcjonujące. Pewnym potwierdzeniem mogą być oceny uczniów z pracy klasowej z zakresu układów równań.

bardzo dobrych	6
dobrych	2
dostatecznych	6
dopuszczających	1
niedostatecznych	2.

Cieszy, że 47% uczniów uzyskało dwie najwyższe oceny, martwi, że prawie 12% ma oceny słabe.

Jest grupa kilku uczniów, którzy pracują nad zadaniami o podwyższonym stopniu trudności, a nawet wykraczającymi poza zagadnienia programowe, biorą udział w różnych konkursach matematycznych i osiągają zauważalne wyniki. Jest jednocześnie dwóch uczniów, którym nauka sprawia problem. Nauczyciel próbuje zachęcić ich do większego wysiłku, służy pomocą, buduje ich poczucie wartości.



## **RAPORT NR 5**

*z realizacji programu „Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I – III Gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki” w klasie 1bgG Gimnazjum Dwujęzycznego w ZSO Nr 12 w obszarze matematyki*

*Opracowała: Urszula Kocula – Misiak – nauczycielka matematyki w Gimnazjum Dwujęzycznym w ZSO Nr 12*

Kolejny raport obejmuje okres listopad 2014 – grudzień 2014 i jest jednocześnie podsumowaniem całej pracy w ramach projektu.

W czasie jaki obejmuje obecny raport zrealizowano następujące wymagania z podstawy programowej:

- 3.1) – potęgi liczb wymiernych o wykładniku naturalnym
- 3.2) – twierdzenia o potęgach o wykładniku naturalnym
- 3.3) – porównywanie potęg
- 3.4) – potęga o wykładniku całkowitym
- 3.5) – notacja wykładnicza
- 4.1) – pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia

Nauczyciel przez cały okres pracy w ramach projektu miał na uwadze dostosowanie metod pracy, doboru zadań, pomocy, przebiegu lekcji do stylu uczenia się uczniów. Nadal uwzględniana była korelacja matematyka – fizyka.

Ważnym elementem pracy dydaktycznej podczas realizacji projektu były wycieczki naukowe.

W tym roku szkolnym 05.11.14r. odbyła się wycieczka do Krakowa i Wieliczki. W Wieliczce uczniowie odwiedzili tzw. „Miasto Solne”, gdzie uczestniczyli w zajęciach warsztatowych, podczas których w grupach budowali roboty i programowali tor poruszania się tych robotów. Wystąpił tu ważny w procesie nauczania element samodzielności i nauki poprzez zabawę. Po raz kolejny uczniowie widzieli powiązania między różnymi dziedzinami wiedzy: matematyką, fizyką, informatyką. Niezmiernie ważna i jednocześnie bardzo interesująca była wizyta w Instytucie Fizyki Jądrowej PAN, gdzie „mini” wykłady połączono z demonstracją urządzeń, z których korzystają naukowcy. Wielu uczniów wykazało duże zainteresowanie tymi zagadnieniami i zadawało odpowiednie pytania.

Wizyta w Muzeum Inżynierii Miejskiej pokazała uczniom związki między matematyką, fizyką a mechaniką. Nie da się przecenić tej formy nauki, którą umożliwił uczniom udział w projekcie.

Należy wspomnieć, że uczniowie pisali dwa testy diagnostyczne: jeden na początku pracy nad





projektem, a drugi na jego zakończenie. Pierwszy miał za zadanie ocenić umiejętności uczniów na starcie w gimnazjum, drugi miał pokazać jaką wiedzę i umiejętności uczniowie nabyli w trakcie realizacji projektu. Ogólnie można stwierdzić, że pomiary te pokazały wyraźny przyrost wiedzy uczniów – najczęściej w pomiarze indywidualnym dla poszczególnego ucznia/cy mieści się on w granicach 9% - 14%, a u niektórych uczniów jest znacznie większy i wynosi nawet 19%. Biorąc pod uwagę średnią klasową z „testu wejścia” to wynosiła ona 39% zdobytych punktów. W „teście wyjścia” wartość średniej, to niewiele ponad 50% punktów.

Fakt ten bardzo cieszy i jest widoczny nie tylko w wyższych ocenach, ale także w podejściu młodzieży do nauki, szerszym spojrzeniu na jej znaczenie dla człowieka, uświadomieniu sobie wzajemnych powiązań między różnymi dziedzinami wiedzy.

Ze względu na to, że ten raport jest także raportem podsumowującym trzy semestry pracy, warto dokonać dokładniejszej analizy treści poznanych przez uczniów w kontekście korelacji matematyki i fizyki.

W klasie pierwszej uczniowie poznali działania w zbiorze najpierw liczb całkowitych, a następnie w zbiorze liczb wymiernych. Są to zagadnienia, do których często wraca się przy opracowywaniu innych działów. Większość uczniów opanowała te umiejętności w stopniu dobrym lub przynajmniej zadawalającym. Tylko nieliczne osoby nadal mają z tym problem. Dla nauczyciela jest to wskazówka, aby przy różnych okazjach wykonywać nadal działania na liczbach wymiernych. Szczególną uwagę należy poświęcić działaniom łącznym. Uczniowie prawidłowo wymieniają ich kolejność, ale w konkretnym przykładzie czasami „umyka” im ten fakt. W zakresie, jaki potrzebny jest do obliczeń w fizyce, radzą sobie dobrze. (Oczywiście chodzi tu o tzw.: przeciętny poziom, gdyż w tym zespole, jak każdym, jest grupa osób, które znakomicie „poruszają się” po obszarze matematyki, ale jest również dwóch uczniów z problemami w nauce).

Wyrażenia algebraiczne są działem, z którym większość uczniów radzi sobie dobrze. Dodają sumy algebraiczne, mnożą przez jednomian oraz sumę przez sumę w prostych przypadkach. Nieco kłopotu przysparza im odejmowanie sum algebraicznych, gdyż niektórzy uczniowie zapominają o zmianie znaku przy „opuszczaniu” nawiasu.

Kolejnym ważnym działem są równania. Uczniowie rozwiązują równania o różnym stopniu trudności, dobrze posługują się twierdzeniami o równaniach równoważnych, potrafią zastosować równania do rozwiązywania zadań tekstowych. Przy doborze zadań wzięto pod uwagę także takie, w których występują zagadnienia z fizyki. A oto 2 przykłady takich zadań:

1. Samochód przebył 192 km w czasie 2,4 h. O ile trzeba zwiększyć prędkość samochodu, aby tę samą drogę przebyć w ciągu 2h i 8 minut?
2. Głos przenosi się w powietrzu w ciągu 5 s na odległość 1650 m. Ile czasu potrzeba, aby głos przebył 660 m?

Z równaniami wiąże się umiejętność przekształcania wzorów. Wiele z nich dotyczy fizyki np.:

- a) temperaturę podaną w skali Fahrenheita, wyznaczyć w stopniach Celsjusza lub odwrotnie,
- b) wyznaczyć przyspieszenie (a) z wzoru na drogę w ruch jednostajnie przyspieszonym.



Z taką umiejętnością część uczniów ma problem. Jest to dla nich za duży stopień abstrakcji, gdyż zmienna kojarzy im się z niewiadomą i trudno im operować zmiennymi jako danymi. Nie jest to problem grupy uczniów jedynie tej klasy, z doświadczenia nauczycielskiego wynika, że z przekształcaniem wzorów boryka się zawsze spora grupa uczniów. Należy zatem wykorzystać różne tematy i „przemycać” przykłady wymagające przekształcania wzorów. Duża ilość ćwiczeń musi dać pozytywny skutek.

Układy dwóch równań stopnia pierwszego, podobnie jak równania, nie sprawiają uczniom większych trudności. Potrafią trafnie wybrać odpowiednią metodę rozwiązania danego układu, właściwie stosują twierdzenia o układach równoważnych. Ten dział podobnie jak równania, sprzyja uwzględnieniu treści fizycznych. W zadaniach tekstowych rozważano np.: prędkość własną nurtu rzeki (wiatru) i prędkość łodzi (samolotu).

Pojęcie potęgi także ma zastosowanie w fizyce, szczególnie tzw: notacja wykładnicza. Może być wykorzystana w zapisywaniu dużych mas i odległości, a także w przeliczaniu jednostek np.:  $7,8 \text{ kW} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ W}$ . Innym przykładem zastosowania notacji wykładniczej jest zadanie: światło pokonuje w ciągu 4 s drogę  $12 \cdot 10^5 \text{ km}$ . W jakim czasie pokona drogę  $1,5 \cdot 10^6 \text{ km}$ ? Oblicz prędkość światła.

Jako podsumowanie można stwierdzić, że udział uczniów w projekcie był dla nich bardzo korzystny. I nie chodzi tu tylko o widoczny przyrost wiedzy i umiejętności, uzyskiwanie dobrych ocen, ale o zjawisko niemierzalne, jakim jest zaszczepienie w uczniach ciekawości sprawami nauki szeroko pojętej. Uczniowie mieli okazję przekonać się, że nauka towarzyszy nam w różnych momentach życia, nie jest zarezerwowana dla wyjątków, każdy może podjąć próby poszerzenia swojej wiedzy. Wycieczki naukowe, w których uczniowie wzięli udział, były dla niektórych z nich jedyną okazją, aby zobaczyć „cuda” techniki, samemu poeksperymentować i czerpać z tego radość. Inną, wymierną już korzyścią płynącą z udziału w projekcie, było rozbudzenie pasji naukowej u kilku uczniów. Chętnie rozwiązują oni zadania o podwyższonym stopniu trudności i biorą udział w różnych konkursach matematycznych. Jeden z nich zakwalifikował się do etapu regionalnego przedmiotowego konkursu z matematyki. Nauczyciel dołoży wszelkich starań, aby rozwijać zainteresowania tych uczniów, aby nie stracili swojego entuzjazmu.



## RAPORT NR 1

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*

*Opracowała: Katarzyna Nowoświat – nauczycielka fizyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach*

### 1.Frekwencja

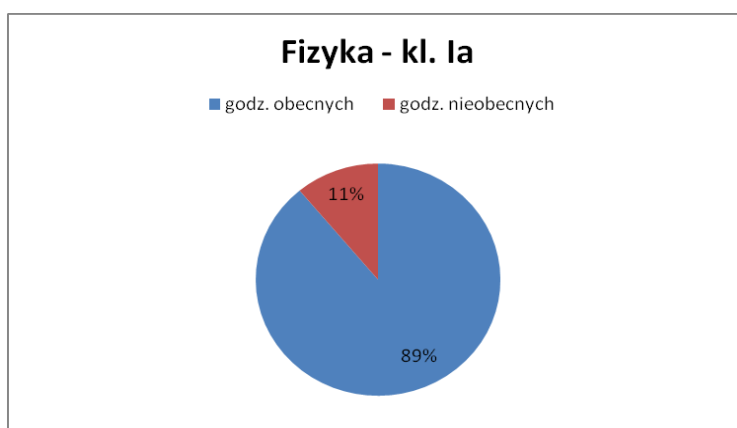
W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas pierwszych : kl.1a i kl.1b .

#### **klasa I a**

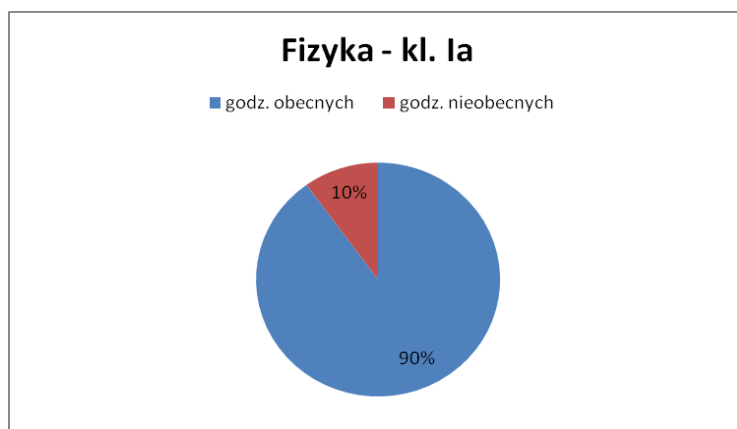
stan klasy: 24

W miesiącu **wrzeźniu** odbyło się 3 godziny fizyki.

Poniżej zostało przedstawione zestawienie obecności na powyższych lekcjach.



W miesiącu **październiku** odbyło się 4 godzin fizyki.

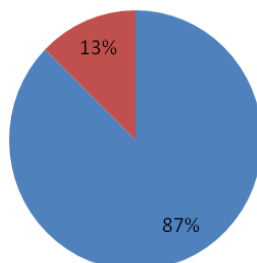


W **listopadzie** odbyły się 4 godziny fizyki.



### Fizyka - kl. Ia

■ godz. obecnych ■ godz. nieobecnych



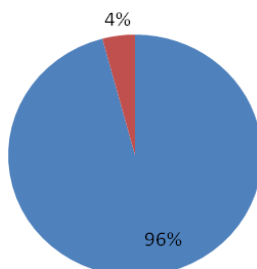
### klasa I b

stan klasy: 24

W miesiącu **wrzeźniu** odbyły się 3 godziny fizyki.

### Fizyka - kl. Ib

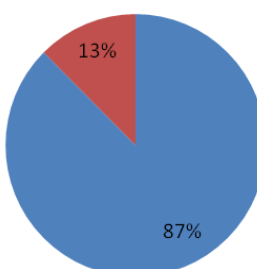
■ godz. obecnych ■ godz. nieobecnych



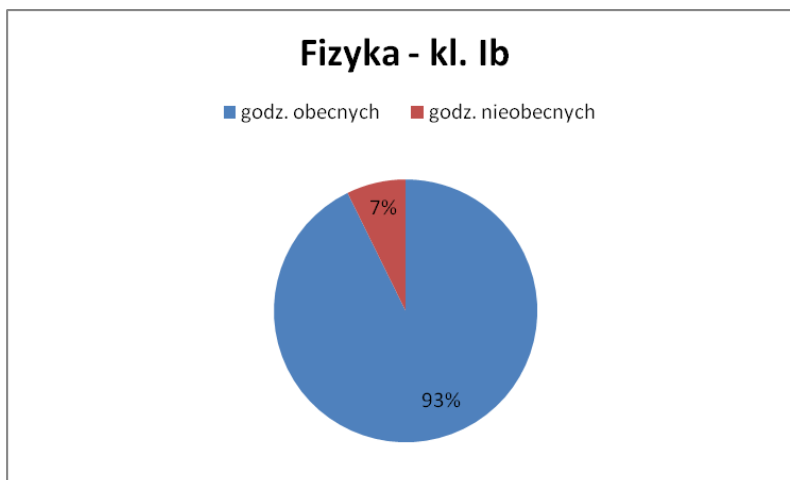
W miesiącu **październiku** odbyły się 4 godziny fizyki.

### Fizyka - kl. Ib

■ godz. obecnych ■ godz. nieobecnych



W **listopadzie** odbyły się 4 godziny fizyki.



## **2. Plan wynikowy .**

Na podstawie programu „Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki” nauczyciel fizyki opracował dla klasy pierwszej rozkład materiału (zał.1.) oraz katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne.

## **3. Diagnoza wstępna**

Dnia 27.09.2013 r uczniowie obu klas pierwszych pisali „Diagnozę wstępną” sprawdzającą ich wiadomości z matematyki i fizyki po szkole podstawowej.

Test diagnozujący składał się z 16 zadań: 8 zadań otwartych z matematyki i 8 zadań z fizyki ( w tym 5 zadań zamkniętych i 3 zadań otwartych).

### **Wyniki uczniów ogółem:**

Wskaźniki	Kl.1a	Kl.1b
Liczba uczniów piszących test	24	24
Wskaźnik łatwości	0,48	0,54
Interpretacja wskaźnika łatwości	Test okazał się dla uczniów trudny	Test okazał się dla uczniów umiarkowanie trudny

## **4. Wyniki uczniów po szkole podstawowej.**

Wyniki uczniów ogółem:

Wyniki sprawdzianu po szkole podstawowej	Kl.1a	Kl.1b
Rozumowanie /max. 8 pkt/	3,92 pkt	4,20 pkt
Korzystanie z informacji /max. 4 pkt/	2,58 pkt	3,16 pkt
Wykorzystanie wiedzy w	2,83 pkt	4,20 pkt



praktyce /max. 8 pkt/		
--------------------------	--	--

### **5. Realizacja podstawy programowej.**

Zrealizowane tematy lekcji wykorzystujące korelację międzyprzedmiotową.

Na lekcjach fizyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową.

Tematy te w dzienniku lekcyjnym oznaczone są zieloną, wielką literą K.

#### **Tematy zrealizowanych zajęć:**

1. Lekcja organizacyjna. PSO i BHP w pracowni fizycznej.
2. Czym się zajmuje fizyka?
3. Jednostki i ich pomiary.
4. Jednostki i ich pomiary.
5. Pomiar siły ciężkości (Ciężaru ciała)
6. Gęstość. Wyznaczanie objętości.
7. Doświadczalne i obliczeniowe wyznaczanie gęstości ciał.
8. Podsumowanie diagnozy wstępnej. Obliczenia gęstości substancji.
9. Gęstość substancji – rozwiązywanie zadań.
10. Pomiar ciśnienia.
11. Gęstość i ciśnienie w zadaniach tekstowych.

#### **Zrealizowano wymagania podstawy programowej:**

1.3), 1.9), 3.3) - 3.6), 8.1), 8.3) – 8.7), 8.10) – 8.12), 9.1),

### **6. Ocenianie**

Na lekcjach fizyki uczniowie mogą otrzymać oceny z odpowiedzi ustnych, prac pisemnych (kartkówki, sprawdzianów), zadań domowych. Oceniana jest również praca na lekcji: samodzielna i w grupach.

Na wyżej wymienionych lekcjach uczniowie zamieniali jednostki z wykorzystaniem znajomości wielokrotności i podwielokrotności podstawowych jednostek fizycznych oraz rozwiązywali zadania tekstowe zgodne z tematyką lekcji.

Rozwiązywane zadania wymagały wykazania się umiejętnością przekształcania wzorów, niestety to uczniom sprawiło wiele problemów pomimo stosowania i przekształcania tych (z gęstości) wzorów na lekcjach matematyki oraz chemii.

Przykładowe zadania rozwiązywane na lekcjach:

1. Jaką gęstość ma drewniany sześcian o objętości  $10 \text{ cm}^3$  i masie 4 g.
2. Jaką masę ma miedziany prostopadłościan o objętości  $0,09 \text{ m}^3$ .
3. Uzupełnij puste miejsca przeliczając jednostki:

a)  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

b)  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

c)  $0,78 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$



d)  $1013 \text{ hPa} = \dots \text{ Pa}$

e)  $250 \text{ Pa} = \dots \text{ kPa}$

4. Sześcienna kostka z drewna o gęstości  $550 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ma masę  $0,55 \text{ kg}$ . Oblicz długości krawędzi tej kostki.

5. Stojąca na podłodze sześcienna paczka o masie  $10 \text{ kg}$  wywiera na podłogę ciśnienie  $400 \text{ Pa}$ . Oblicz powierzchnię podstawy paczki i długość jej krawędzi.

Powyższe zadania mieszczą się w zbiorze zadań z fizyki dla gimnazjum Nowa Era zakupionym ze środków unijnych. Uczniowie korzystają z tych zbiorów zarówno w domach jak i na lekcjach fizyki.

W tych miesiącach odbyły się dwie kartkówki:

**1. Wielokrotności i podwielokrotności** – miała ona na celu sprawdzenie stopnia opanowania materiału pierwszych lekcji.

Imię Nazwisko:				
	Przedrostek	Oznaczenie	Mnożnik Wartość	Liczba
np	atto	a	$10^{-18}$	trylionowa
1	peta			
2		k		
3			$10^{-2}$	
4				bilionowa
5	deka			

**2. Gęstość** – sprawdzała umiejętne wykorzystanie zamiany jednostek oraz przekształcania wzoru  $\rho = \frac{m}{V}$

Imię i Nazwisko:

1. Zamień jednostki:

a)  $1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

b)  $0,23 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

c)  $15 \frac{\text{kg}}{\text{l}} = \dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

2. Jaką gęstość ma drewniany sześcian o objętości  $10 \text{ cm}^3$  i masie  $4 \text{ g}$ .

Wyniki kartkówek pokazały, że należy na każdej lekcji przypominać o **podstawowych działaniach matematycznych**.



## RAPORT NR 2

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*

*Opracowała: Katarzyna Nowoświat – nauczycielka fizyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach*

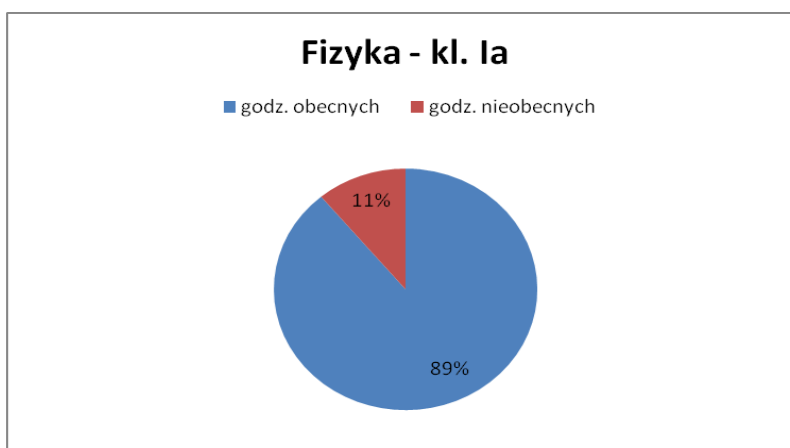
### 1.Frekwencja

W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas pierwszych : kl.1a i kl.1b .

#### **klasa I a**

stan klasy: 24

W miesiącu **grudniu** odbyły się 3 godziny fizyki.



W miesiącu **styczniu** odbyły się 2 godziny fizyki.

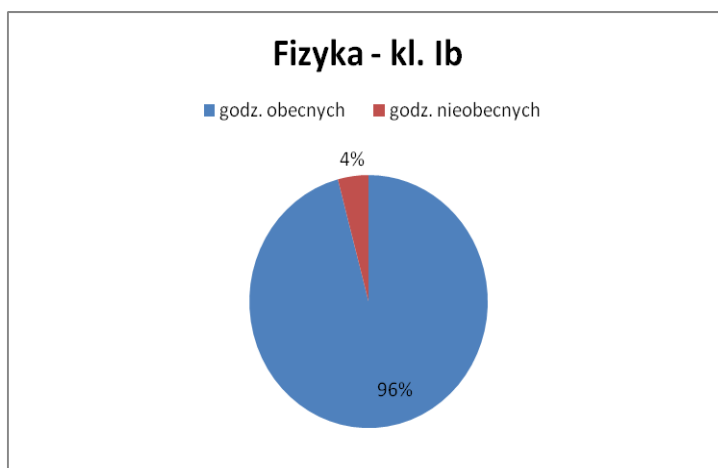


#### **klasa I b**

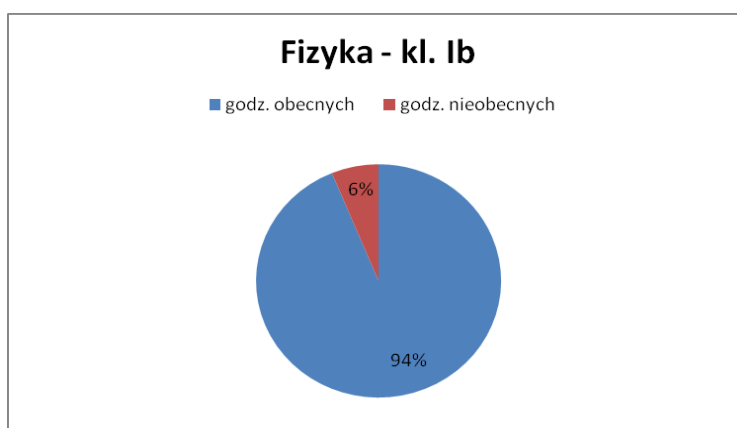
Stan klasy: 24

W miesiącu **grudniu** odbyły się 3 godziny fizyki.





W miesiącu **styczniu** odbyły się 2



## **2.Zrealizowane tematy lekcji wykorzystujące korelację międzyprzedmiotową.**

Na lekcjach matematyki i fizyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową. Tematy te w dzienniku lekcyjnym oznaczone są zieloną, wielką literą K. W grudniu 2013 oraz w styczniu 2014 w sumie odbyło się 5 godzin lekcyjnych w klasach 1a oraz 1 b.

1. Powtórzenie wiadomości- Wiadomości wstępne. Pomiary.
2. Praca klasowa - Wiadomości wstępne. Pomiary.
3. Poprawa Pracy klasowej - Wiadomości wstępne. Pomiary.
4. Stany skupienia.(Konspekt lekcji /zał.1/)
- 5.Zmiany stanów skupienia ciał.

### **Zrealizowano wymagania podstawy programowej:**

2.9)

Podczas powtórzenia materiału zwrócono szczególną uwagę na cechy łączące matematykę oraz fizykę. Uczniowie przekształcali wzory, zamieniali jednostki, obliczali średnią arytmetyczną.

Umiejętności te próbowali wykorzystać w zadaniach praktycznych np.:



1. Korona ma objętość  $100 \text{ cm}^3$  i masę  $1700 \text{ g}$ . Korzystając z danych zamieszczonych w tablicach, czy korona jest wykonana z czystego złota?
2. Jeśli metalowy klocek o wymiarach  $2 \text{ cm}$  na  $2 \text{ cm}$  na  $2 \text{ cm}$  zostanie wrzucony do menzurki, w której znajduje się  $10 \text{ cm}^3$  cieczy, to poziom cieczy podniesie się, wskazując objętość:  
a)  $18,0 \text{ cm}^3$  b)  $10,9 \text{ cm}^3$  c)  $16,0 \text{ cm}^3$  d)  $14,5 \text{ cm}^3$ .

Rozwiązowano zadania podobnego typu jak na wcześniejszych lekcjach:

3. Jaką gęstość ma drewniany sześcian o objętości  $20 \text{ cm}^3$  i masie  $8 \text{ g}$ .
4. Jaką masę ma miedziany prostopadłościan o objętości  $9 \text{ m}^3$ .
5. Uzupełnij puste miejsca przeliczając jednostki:

a)  $17 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

b)  $0,35 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

c)  $78 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \dots \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

d)  $1013 \text{MPa} = \dots \text{Pa}$

e)  $0,5 \text{Pa} = \dots \text{kPa}$

6. Sześcienna kostka z drewna o gęstości  $550 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  ma masę  $0,55 \text{ kg}$ . Oblicz długości krawędzi tej kostki.
7. Stojąca na podłodze walizka o masie  $15 \text{ kg}$  wywiera na podłogę ciśnienie  $600 \text{Pa}$ . Oblicz powierzchnię podstawy walizki.

### **3.Ocenianie**

W klasach została przeprowadzona praca klasowa sprawdzająca opanowanie i przyswojenie wiadomości z pierwszego działu : Wiadomości wstępne. Pomiary. Wykorzystano materiały dla nauczycieli zawarte na [www.zamkor.pl](http://www.zamkor.pl) /zał. 2/



### **RAPORT NR 3**

**dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.**

**Opracowała: Katarzyna Nowoświat – nauczycielka fizyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach**

#### **1.Frekwencja**

W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas pierwszych : kl.1a i kl.1b .

Frekwencja w wyżej wymienionych miesiącach nie odbiegała od wcześniejszej przedstawionej w poprzednich raportach.

#### **2.Zrealizowane tematy lekcji wykorzystujące korelację międzyprzedmiotową.**

Na lekcjach matematyki i fizyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową. (Zastosowanie układu współrzędnych. Rozwiązywanie zadań z treścią. Rozwiązywanie równań poznanymi metodami. Analizowanie wykresów zależności funkcyjnych (np. zależności drogi od czasu).Przeliczanie jednostek.)

Realizowano następujące tematy:

1. Zmiany stanów skupienia ciał.
2. Rozszerzalność temperaturowa ciał.
3. Anomalie rozszerzalności wody i jej znaczenie.
4. Cząsteczkowa budowa ciał.
5. Skala temperatur Kelvina.
6. Siły międzycząsteczkowe.
7. Budowa cząsteczkowa a ciśnienie.
8. Powtórzenie i utrwalenie wiadomości oraz umiejętności dot. Właściwości materii.
9. Sprawdzian wiadomości Właściwości materii
10. Układ odniesienia. Tor ruchu, droga.
- 11.. Badanie ruchu jednostajnie prostoliniowego. (Konspekt lekcji /zał.1/)
12. Droga w ruchu prostoliniowym jednostajnym.
13. Prędkość średnia i chwilowa.
14. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony.
15. Przyspieszenie i szybkość w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym.
16. Droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym.
17. Przyspieszenie grawitacyjne. Spadek swobodny.

#### **Zrealizowano wymagania podstawy programowej:**

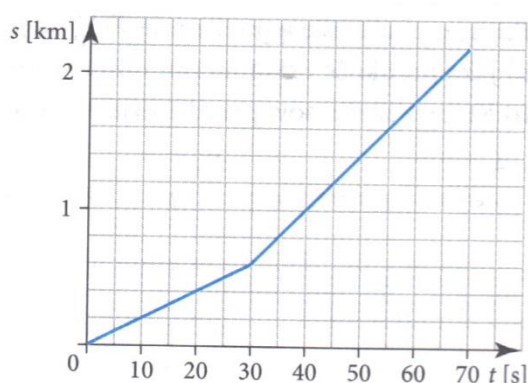
2.9), 3.1), 3.2), 3.5), 8.1), 8.2), 8.4), 8.7), III, 1.1), 1.2), 1.5), 1.6), 8.5), 8.7), 8.8), 8.9), 9.2), II

Podczas powtórzenia materiału zwrócono szczególną uwagę na cechy łączące matematykę oraz fizykę. Uczniowie przekształcali wzory, zamieniali jednostki, obliczali średnią prędkość, odczytywali współrzędne punktów z wykresu.

Umiejętności te próbowali wykorzystać w zadaniach praktycznych np.:



1. Samochód jechał ze stałą przez 75 minut ze stałą prędkością  $60 \frac{km}{h}$ . Jaką drogę pokonał?
2. Rakieta porusza się z prędkością  $8 \frac{km}{s}$ . W jakim czasie pokona drogę 760km? Czas wyraż w minutach.
3. Rowerzysta jechał półtorej godziny z prędkością  $12 \frac{km}{h}$ , a następnie  $20 km$  z prędkością  $16 \frac{km}{h}$ . Jaka była jego prędkość średnia?
4. Wykres przedstawia zależność drogi od czasu w ruchu pewnego motocykla. Z jaką prędkością poruszał się ten pojazd w poszczególnych etapach ruchu? Jaka była jego prędkość średnia w całym przedziale czasu przedstawionym na wykresie?



### 5. Zadania ze zbioru zadań zakupionego dla uczniów:

**8.20** Uzupełnij puste miejsca, przeliczając jednostki.

- |   |  |
|---|--|
| a) $1 \frac{km}{h} = \dots \frac{m}{s}$   | d) $1 \frac{m}{s} = \dots \frac{km}{h}$    |
| b) $0,5 \frac{km}{h} = \dots \frac{m}{s}$ | e) $0,4 \frac{m}{s} = \dots \frac{km}{h}$  |
| c) $3,5 \frac{km}{h} = \dots \frac{m}{s}$ | f) $15,5 \frac{m}{s} = \dots \frac{km}{h}$ |

**8.21** Która prędkość jest większa? Odpowiedz na podstawie szacowania, nie wykonując dokładnych rachunków.

- |   |   |
|---|---|
| a) $7 \frac{m}{s}$ czy $7 \frac{km}{h}$ ?   | c) $20 \frac{m}{s}$ czy $12 \frac{km}{h}$ ? |
| b) $12 \frac{m}{s}$ czy $20 \frac{km}{h}$ ? | d) $7 \frac{m}{s}$ czy $35 \frac{km}{h}$ ?  |

**8.22** Andrzej poprosił trzech kolegów, aby niezależnie od siebie zmierzili, jak długo zajmuje mu przepłynięcie basenu długości 25 m. Koledzy otrzymali wyniki: 57 s, 1 min 2 s, 58 s.

- a) Czym mogą być spowodowane różnice wyników?
- b) Oblicz prędkość Andrzeja dla każdego z wyników pomiarów czasu oraz średnią z wyliczonych wartości prędkości.
- c) Przelicz otrzymaną średnią na kilometry na godzinę i podaj z dokładnością do dwóch cyfr znaczących.

### 3.Ocenianie

Przeprowadzono kartkówkę sprawdzającą umiejętność zamiany stopni Celsjusza na Kelwiny i Kelwinów na stopnie Celsjusza:



Zamień stopnie Celsjusza na Kelviny a Kelviny na stopnie Celsjusza						
a) $-217^{\circ}\text{C}$	b) 32 K	c) $23^{\circ}\text{C}$	d) 273 K	e) $-53^{\circ}\text{C}$	f) 0 K	
g) $-115^{\circ}\text{C}$	h) 17 K	i) $157^{\circ}\text{C}$	j) 515 K	k) $-73^{\circ}\text{C}$	l) 39 K	

W klasach została przeprowadzona praca klasowa sprawdzająca opanowanie i przyswojenie wiadomości z działu : Właściwości materii. W formie dwóch sprawdzianów. Wykorzystano materiały dla nauczycieli zawarte na [www.zamkor.pl](http://www.zamkor.pl) /zał. 2/

#### 4. Inne

W marcu odbył się **konkurs matematyczno-fizyczny** z okazji Święta liczby  $\pi$ , w którym uczestniczyli także uczniowie klas objętych projektem. Podczas zadań konkursowych uczniowie i uczennice mogli wykazać się umiejętnościami zdobytymi na lekcjach wykorzystujących korelacje międzyprzedmiotową np. podczas zamiany jednostek, czy przekształcaniu wzorów zarówno w części matematycznej jak i fizycznej. Zadania konkursowe dla szkoły przygotowali nauczyciele matematyki oraz fizyki Gimnazjum nr 4.

W kwietniu uczniowie klasy I b umilili pobyt naszym gościom z Gimnazjum Dwujęzycznego przy ZSO nr 12 w naszej szkole pokazem doświadczeń podczas uroczystego Finału konkursu interdyscyplinarnego zrealizowanego w ramach projektu unijnego "Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum"

#### **RAPORT NR 4**



*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*

*Opracowała: Wioletta Rusin – nauczycielka fizyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach*

### 1. Frekwencja

W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas drugich : kl.2a i kl.2b .

klasa 2 a

stan klasy: 23

W miesiącu wrześniu odbyło się 8 godzin fizyki a w październiku 10 godzin.

Poniżej zostało przedstawione zestawienie obecności na powyższych lekcjach.

wrzesień

średnia frekwencja - 84 %

październik

średnia frekwencja - 80 %

klasa 2 b

stan klasy: 25

W miesiącu wrześniu odbyło się 8 godzin fizyki a w październiku 9 godzin.

Poniżej zostało przedstawione zestawienie obecności na powyższych lekcjach.

wrzesień

średnia frekwencja - 85 %

październik

średnia frekwencja - 88 %

### 2. Plan wynikowy .

Na podstawie programu „Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki” nauczyciel fizyki opracował dla klasy drugiej rozkład materiału (zał.1) oraz zestaw wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne.

### 3. Realizacja podstawy programowej.

Na lekcjach fizyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową. Naukę fizyki rozpoczęto od działu „Siły w przyrodzie”. Zrealizowane we wrześniu tematy zajęć:

1. Organizacja pracy na lekcjach fizyki w klasie drugiej. BHP w pracowni fizycznej.
2. Rodzaje i skutki oddziaływań.
3. III zasada dynamiki Newtona.
4. Wypadkowa sił działających na ciało. Siły równoważące się.
5. I zasada dynamiki Newtona. Siła sprężystości.
6. Siła oporu powietrza i siła tarcia.
7. Siła parcia cieczy i gazów na ścianki zbiornika.
8. Ciśnienie hydrostatyczne.

Natomiast zrealizowane w październiku tematy zajęć:



1. Siła wyporu i jej wyznaczanie. Prawo Archimedesesa. Pływanie ciał.
2. II zasada dynamiki Newtona.
3. Siły w przyrodzie – rozwiązywanie zadań.
4. Siły w przyrodzie – praca klasowa.
5. Praca mechaniczna.
6. Moc ciała.
7. Energia mechaniczna.
8. Energia potencjalna i kinetyczna.
9. Energia potencjalna i kinetyczna – rozwiązywanie zadań.
10. Zasada zachowania energii. ( w klasie 2 a).

Zrealizowano wymagania podstawy programowej:

1.3-1.4, 1.7-1.8, 1.10, 1.12, 2.1-2.3, 3.6, 3.7-3.9, 8.1- 8.12, 9.3

2.4-2.5 – w klasie 2 a

#### 4.Ocenianie

Na pierwszych zajęciach fizyki przedstawiono uczniom PSO – Przedmiotowy System Oceniania. Według niego uczniowie mogą otrzymać oceny z prac ustnych, prac pisemnych (kartkówki, sprawdzianów, prac klasowych), zadań domowych, prac doświadczalnych, prac dodatkowych (prezentacji, projektu edukacyjnego). Oceniana jest również praca na lekcji: samodzielna i w grupach. Doceniana jest również własna inwencja ucznia np. samodzielne opracowanie i przedstawienie doświadczenia, co ma wspomóc nauczanie poprzez odkrywanie, nauczanie przez działanie.

#### 5. Realizacja wyżej wymienionych tematów lekcji.

Podczas realizacji materiału zwracano szczególną uwagę na cechy łączące matematykę i fizykę. W zależności od realizowanego tematu uczniowie zamieniali jednostki, stosowali obliczenia na liczbach wymiernych do przeliczania jednostek, przekształcali wzory, rozwiązywali równania poznanymi metodami, stosowali wykładniczy zapis liczby, wykorzystywali proporcjonalność prostą w zadaniach. Metody i formy pracy zależały od realizowanego tematu lekcji.

Przykładowe zadania:

1. W butli znajduje się gaz pod ciśnieniem 3 MPa. Oblicz siłę parcia, z jaką gaz naciska na zawór butli o powierzchni 2 cm<sup>2</sup>.
2. Oblicz z jakim przyspieszeniem będzie się poruszać poniższy klocek o masie 2 kg, jeżeli działają na niego siły przedstawione na rysunku:

$$F_2 = 3 \text{ N} \quad F_1 = 2 \text{ N}$$

3. Jak zmienia się energia kinetyczna pojazdu jeżeli jego prędkość wzrośnie 2 –krotnie?

Znaczenie matematyki w fizyce było również ukazane podczas lekcji typowo doświadczalnych np. przy prawie Archimedesesa , gdzie uczniowie musieli m.in. obliczyć siłę wyporu. (konspekt lekcji - załącznik nr 2).

We wrześniu i październiku odbyły się trzy kartkówki:



1. Przeliczanie jednostek – miała ona na celu sprawdzenie stopnia opanowania zamiany jednostek. Jej wyniki pokazały, że na każdej lekcji trzeba przypominać podstawowe działania matematyczne.

Imię i nazwisko : .....

klasa: .....

1. Zamień jednostki:

$$300 \text{ dag} = \dots\dots\text{kg}$$

$$20 \text{ dm} = \dots\dots\text{cm}$$

$$0,5 \text{ t} = \dots\dots\text{dag}$$

$$3,5 \text{ km} = \dots\dots\text{m}$$

$$20 \text{ hPa} = \dots\dots\text{Pa}$$

$$3 \text{ kPa} = \dots\dots\text{hPa}$$

$$6 \text{ kN} = \dots\dots\text{N}$$

$$5 \text{ min} = \dots\dots\text{h}$$

$$0,5 \text{ h} = \dots\dots\text{s}$$

$$72 \text{ km/h} = \dots\dots\text{m/s}$$

$$30 \text{ m/s} = \dots\dots \text{dm/min}$$

$$160 \text{ g/dm}^3 = \dots\dots\text{kg/m}^3$$

$$24 \text{ kg/m}^3 = \dots\dots\text{dag/dm}^3$$

$$5 \text{ hl} = \dots\dots\text{l}$$

2. II zasada dynamiki Newtona - miała ona na celu sprawdzenie:

- stopnia opanowania i zrozumienia II zasady dynamiki Newtona,
- znajomości zależności przyspieszenia ciała od jego masy i działającej na niego siły,
- umiejętności przekształcania wzoru w celu obliczenia poszukiwanej wielkości fizycznej.

Wyniki pokazały, że na każdej lekcji trzeba przypominać podstawowe działania matematyczne (przekształcanie wzorów) i przeliczanie jednostek.

Imię i nazwisko : .....

klasa: .....

Zadanie 1.

Z jakim przyspieszeniem będzie poruszać się ciało o masie 200 dag, na które zadziała siłą 0,4 kN ?

Zadanie 2.

Jaką masę posiada ciało, jeżeli zadziałało na nie siłą 600 N, dzięki czemu uzyskało ono przyspieszenie  $2 \text{ m/s}^2$  ?

3. Zasady dynamiki Newtona (treść) i przykłady - miała ona na celu sprawdzenie i rozumienie trzech zasad dynamiki Newtona oraz poprzez podanie przykładów - odnalezienie tych zasad w życiu codziennym.

W październiku zarówno w klasie 2a jak i 2 b odbyła się również godzinna praca klasowa podsumowująca zrealizowany dział „Siły w przyrodzie” (załącznik nr 3), która ukazała, jak ważna jest korelacja matematyki z fizyką przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych.

## RAPORT NR 5

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze fizyki.*





*Opracowała: Wioletta Rusin – nauczycielka fizyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach*

## 1. Frekwencja na zajęciach.

### klasa 2 a

stan klasy: 23

W miesiącu **listopadzie** odbyło się 7 godzin fizyki, w grudniu 6 godzin.

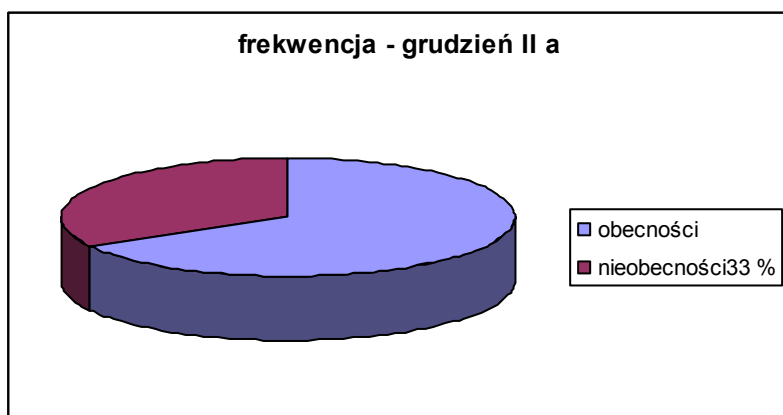
### listopad

średnia frekwencja - 87 %



### październik

średnia frekwencja - 67 %



### klasa 2 b

stan klasy: 25

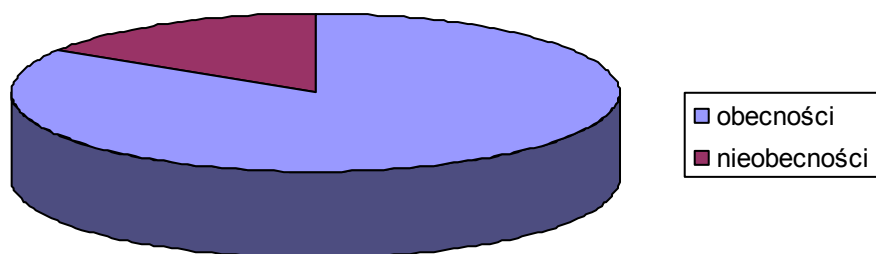
W miesiącu **listopadzie** odbyło się 7 godzin fizyki, w grudniu 6 godzin.

### listopad

średnia frekwencja - 84 %



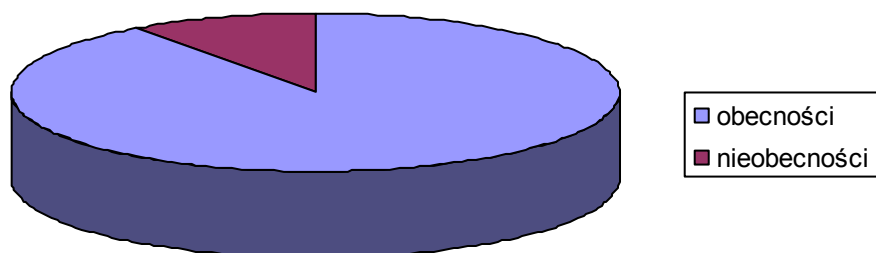
frekwencja - listopad II b



grudzień

średnia frekwencja – 90 %

frekwencja - grudzień II b



## **2.Realizacja podstawy programowej.**

Na lekcjach fizyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową.

W listopadzie zrealizowano tematy:

1. Zasada zachowanie energii mechanicznej. Rozwiązywanie zadań.
2. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej, ciała o znanej masie i linijki.
3. Maszyny proste. Rozwiązywanie zadań.
4. Dźwignia dwustronna jako urządzenie ułatwiające pracę.
5. Praca klasowa: praca, moc , energia.
6. Energia wewnętrzna i jej zmiana poprzez wykonywanie pracy.
7. Ciepły przepływ energii.

Natomiast zrealizowane w grudniu tematy zajęć:

1. Zjawisko konwekcji.
2. Ciepło właściwe.
3. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego.



4. Przemiany energii w zjawiskach topnienia i parowania.
5. Bilans cieplny.
6. Analiza energetyczna – rozwiązywanie zadań.

### **3. Realizacja wyżej wymienionych tematów lekcji.**

Podczas realizacji materiału zwracano szczególną uwagę na cechy łączące matematykę i fizykę. W zależności od realizowanego tematu uczniowie zamieniali jednostki, stosowali obliczenia na liczbach wymiernych do przeliczania jednostek, przekształcali wzory, rozwiązywali równania poznanymi metodami, stosowali wykładniczy zapis liczby, wykorzystywali proporcjonalność prostą w zadaniach. Metody i formy pracy zależały od realizowanego tematu lekcji.

Pod koniec listopada przeprowadzona została godzinna praca klasowa z działu „Praca, moc, energia mechaniczna”, która ukazała, jak ważna jest korelacja matematyki z fizyką przy rozwiązywaniu zadań rachunkowych. Jej wyniki pokazały, że na każdej lekcji trzeba przypominać jednostki danych wielkości fizycznych, matematyczne zależności między wielkościami fizycznymi (wzory) oraz podstawowe działania matematyczne.

Dodatkowo uczniowie oceniani byli podczas lekcji doświadczalnych:

- \* Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, ciała o znanej masie i linijki.
- \* Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego.

W obu tematach bardzo widoczna była korelacja matematyki z fizyką (używanie aparatu matematycznego, w celu osiągnięcia oczekiwanego matematycznego wyniku doświadczenia).

Lekcja „Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, ciała o znanej masie i linijki” była lekcją otwartą przeprowadzoną dla nauczycieli uczestniczących w projekcie (konspekt lekcji – załącznik nr 1).

Uczniowie oceniani byli również podczas prezentacji „maszyn prostych”. Metodą projektu opracowywali rodzaje maszyn prostych, ich zasadę działania i przede wszystkim zastosowanie w życiu codziennym.

Dodatkowo oceny mogli uzyskać dzięki ustnym odpowiedziom czy zadaniom domowym.

### **4. Wycieczka do Krakowa**

W ramach projektu unijnego „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” dla uczniów biorących udział w projekcie (z obu gimnazjów) zorganizowana była wycieczka do Krakowa. Klasy jechały na dwie tury. Jedna 5.11.2014r, druga 7.11.2014.

Wycieczka rozpoczęła się w „Solnym Mieście” w Wieliczce.

Uczniowie wzięli udział w warsztatach robotów. Mieli za zadanie zbudowanie oraz zaprogramowanie robota w taki sposób, aby poruszał się po kwadracie oraz zatrzymywał przed przeszkodami.



Następnie uczniowie byli w Instytucie Fizyki Jądrowej PAN w Krakowie, gdzie udostępniono niektóre laboratoria, w których można było się dowiedzieć wiele ciekawych informacji. Uczniowie zobaczyli: akcelerator VAN DE GRAAFFA jako generator wysokiego napięcia, aparaturę pomiarową - stanowisko do badań rozkładu pierwiastków chemicznych w próbkach za pomocą mikrowiązki protonowej oraz kilka prostych eksperymentów z użyciem modelu generatora wysokiego napięcia.



Uczniowie odwiedzili również pracownię badań skażeń radioaktywnych środowiska, gdzie mogli uzyskać odpowiedzi na następujące pytania:

- skąd pochodzi radioaktywność w środowisku?
- jakie są metody pomiaru promieniowania jądrowego?
- jakie dawki promieniowania otrzymujemy?
- jak chronić się przed promieniowaniem?



Uczniowie zwiedzili również Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie, gdzie oglądali wystawy dotyczące dziejów polskiej motoryzacji oraz tramwaje na Wawrzyńca.

Wycieczka pozwoliła, aby każdy jej uczestnik, poszerzył swoją wiedzę z zakresu matematyki i fizyki, a tym samym uświadomił sobie, jak dużą rolę odgrywa korelacja między tymi przedmiotami.

### **5. Interdyscyplinarny konkurs matematyczno-fizyczny dla klas II gimnazjum.**

1 grudnia 2014 r. odbył się II Interdyscyplinarny konkurs w ramach prowadzonego projektu unijnego „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum”.

12 grudnia 2014 roku odbył się Uroczysty Finał tegoż konkursu, gdzie wyróżnione osoby otrzymały wartościowe nagrody.

## **DIAGNOZA PODSUMOWUJĄCA W ZAKRESIE PRZEDMIOTÓW MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZYCH**

Uczniowie obu klas pisali dwa testy diagnozujące. Pierwszy test - we wrześniu 2013r, drugi - w grudniu 2014r.

### **Czynności uczniów, które były badane w obu testach:**

<b>Test diagnozujący wrzesień 2013</b>		<b>Test podsumowujący grudzień 2014</b>	
Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:
14	Wyznacza drogę przebytą w jednostce czasu. Wykonuje obliczenia w sytuacji praktycznej.	6	Przekształca wzór $v=s/t$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości.
15	Opisuje rozszerzalność cieplną w sytuacji praktycznej.  Zmiany stanów skupienia.	4 9 2 1 3	Wykorzystuje zależność przyrostu długości do przyrostu temperatury. Podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice. Podaje przykłady zmian stanów skupienia. Podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji. Wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury.

### **Wyniki uczniów kl. 2a**

<b>Test diagnozujący wrzesień 2013</b>	<b>Test podsumowujący grudzień 2014</b>
--	---



Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)	Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)
14	Wyznacza drogę przebytą w jednostce czasu. Wykonuje obliczenia w sytuacji praktycznej.	71	6	Przekształca wzór $v=s/t$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości	89
15	Opisuje rozszerzalność cieplną w sytuacji praktycznej.  Zmiany stanów skupienia.	13	4	Wykorzystuje zależność przyrostu długości do przyrostu temperatury.	58
			9	Podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice.	31
			3	Wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność	72
			2	przyrostu długości do przyrostu temperatury	94
			1	Podaje przykłady zmian stanów skupienia. Podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji	44

#### Przyrost wiedzy i umiejętności uczniów kl. 2a

l.p	Umiejętność	Przyrost wiedzy (%)
1.	Wyznacza drogę przebytą w jednostce czasu. Wykonuje obliczenia w sytuacji praktycznej.	18
2.	Opisuje rozszerzalność cieplną w sytuacji praktycznej.  Zmiany stanów skupienia.	Zad 4 - 45 Zad 9 - 18 Zad 3 - 59 Średni wynik 41 % Zad 2 - 81 Zad 1 - 31 Średni wynik 56 %

#### Wyniki uczniów kl.2b

Test diagnozujący wrzesień 2013			Test podsumowujący grudzień 2014		
Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)	Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)



14	Wyznacza drogę przebytą w jednostce czasu. Wykonuje obliczenia w sytuacji praktycznej.	49	6	Przekształca wzór $v=s/t$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości	83
15	Opisuje rozszerzalność cieplną w sytuacji praktycznej.  Zmiany stanów skupienia.	10	4	Wykorzystuje zależność przyrostu długości do przyrostu temperatury.	69
			9	Podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice.	36
			3	Wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury	63
			2	Podaje przykłady zmian stanów skupienia.	100
			1	Podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji	75

**Przyrost wiedzy i umiejętności uczniów kl. 2a**

l.p	Umiejętność	Przyrost wiedzy (%)
1.	Wyznacza drogę przebytą w jednostce czasu. Wykonuje obliczenia w sytuacji praktycznej.	34
2.	Opisuje rozszerzalność cieplną w sytuacji praktycznej.  Zmiany stanów skupienia.	Zad 6 - 59 Zad 4 - 26 Zad 9 - 53 Śr. wynik 46 % Zad 2 - 90 Zad 1 - 65 Śr. wynik 77 %

**RAPORT NR 1**

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki*



*Opracowała: Ewa Pokryszka - nauczycielka matematyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach*

### 1. Frekwencja

W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas pierwszych : kl.1a i kl.1b .We wrześniu odbyło się 17 godzin matematyki.



W październiku odbył się 23 godziny matematyki.



W listopadzie odbyło się 19 godzin matematyki.



### 2. Plan wynikowy .

Na podstawie programu „Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki” nauczyciele matematyki opracowali dla





klasy pierwszej rozkłady materiału (zał.1) oraz katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne (zał.2) .

### **3.Diagnoza wstępna**

Dnia 27.09.2013 r. uczniowie obu klas pierwszych pisali „Diagnozę wstępną” sprawdzającą ich wiadomości z matematyki i fizyki po szkole podstawowej.

Test diagnozujący składał się z 16 zadań: 8 zadań otwartych z matematyki i 8 zadań z fizyki ( w tym 5 zadań zamkniętych i 3 zadań otwartych).

Wyniki uczniów ogółem:

Wskaźniki	Kl.1a	Kl.1b
Liczba uczniów piszących test	24	24
Wskaźnik łatwości	0,48	0,54
Interpretacja wskaźnika łatwości	Test okazał się dla uczniów trudny	Test okazał się dla uczniów umiarkowanie trudny

### **4.Wyniki uczniów po szkole podstawowej.**

Wyniki uczniów ogółem:

Wyniki sprawdzianu po szkole podstawowej	Kl.1a	Kl.1b
Rozumowanie /max. 8 pkt/	3,92 pkt	4,20 pkt
Korzystanie z informacji /max. 4 pkt/	2,58 pkt	3,16 pkt
Wykorzystanie wiedzy w praktyce /max. 8 pkt/	2,83 pkt	4,20 pkt

### **5.Zrealizowane tematy lekcji wykorzystujące korelację międzyprzedmiotową.**

Na lekcjach matematyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową. Tematy te w dzienniku lekcyjnym oznaczone są zieloną, wielką literą K.

Tematy lekcji, na których wykorzystano korelację matematyki z fizyką:

- 1.Przybliżenia dziesiętne, zaokrąglanie przybliżeń.
- 2.Działania na ułamkach – rozwiązywanie zadań tekstowych.  
( na lekcji rozwiązywano zadania , w których obliczano prędkość, drogę i czas w ruchu jednostajnie prostoliniowym oraz rozwiązywano zadania, w których wykorzystywano zamianę jednostek czasu i drogi).
- 3.Działania na liczbach wymiernych – rozwiązywanie zadań tekstowych  
( na lekcji rozwiązywano zadania , w których obliczano prędkość, drogę i czas w ruchu jednostajnie prostoliniowym oraz rozwiązywano zadania, w których wykorzystywano zamianę jednostek czasu i drogi).
4. Zapisywanie dużych liczb w notacji wykładniczej.
- 5.Pierwiastek kwadratowy i sześcienny



(na lekcjach uczniowie korzystali z kalkulatorów naukowych, które otrzymali nieodpłatnie w ramach projektu unijnego).

6. Przedstawianie i odczytywanie informacji przedstawionych za pomocą wykresów (na zajęciach uczniowie analizowali proste wykresy zależności funkcyjnych, np. zależność drogi od czasu). (zał. 3 - scenariusz lekcji)

Na lekcjach korzystano z tablicy interaktywnej.

### **6.Prace pisemne**

Uczniowie pisali :

- 3 sprawdziany

- 1.Działania na liczbach całkowitych ,
2. Potęgi i pierwiastki, notacja wykładnicza.
3. Prostokątny układ współrzędnych na płaszczyźnie.

- 1 pracę klasową

- 1.Działania na liczbach wymiernych

Praca klasowa składała się z 7 zadań. W trzech zadaniach wykorzystano korelację międzyprzedmiotową (zad.4, zad.6, zad.7) (zał. 4 - praca klasowa).

## ***RAPORT NR 2***

***dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki***

***Opracowała: Ewa Pokryszka - nauczycielka matematyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach***



## **1.Frekwencja**

W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas pierwszych : kl.1a i kl.1b .

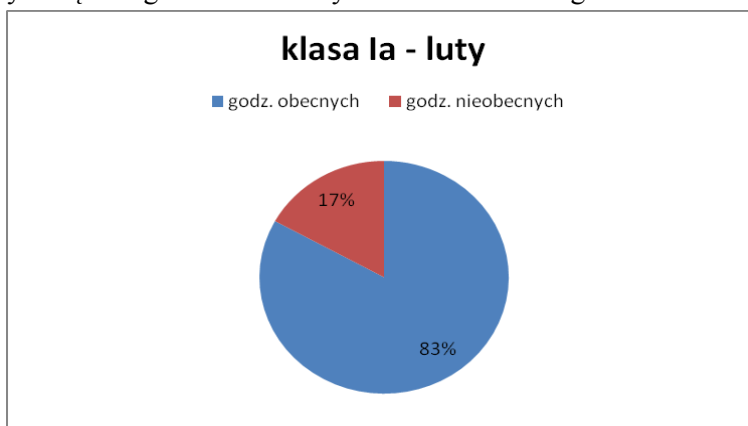
W miesiącu grudniu odbyło się 15 godzin matematyki.



W miesiącu styczniu odbyło się 11 godzin matematyki.



W miesiącu lutym odbyło się 15 godzin matematyki w klasie I a i 16 godzin w klasie I b .

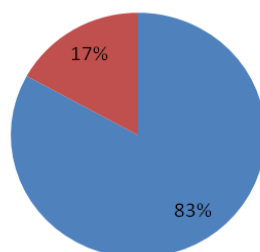


W marcu odbyło się 16 godzin matematyki .



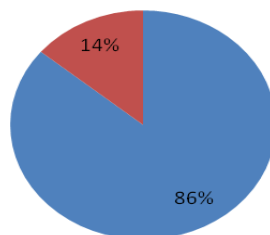
### klasa Ia - marzec

■ godz. obecnych ■ godz. nieobecnych



### klasa Ib - marzec

■ godz. obecnych ■ godz. nieobecnych



## **2.Zrealizowane tematy lekcji wykorzystujące korelację międzyprzedmiotową.**

Na lekcjach matematyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową. Tematy te w dzienniku lekcyjnym oznaczone są zieloną, wielką literą K.

Tematy lekcji, na których wykorzystano korelację matematyki z fizyką:

- 1.Zapisywanie treści zadań za pomocą wyrażenia algebraicznego (rozwiązywano zadania, w których wykorzystano zamianę jednostek czasu, drogi, masy).
2. Rozwiązywanie zadań z zastosowanie równań pierwszego stopnia z jedną niewiadomą (na lekcjach rozwiązywano zadania, w których wykorzystano zależności między prędkością, drogą i czasem w ruchu jednostajnie prostoliniowym ).
3. Przekształcanie wzorów matematycznych i fizycznych.

(zał.1 - scenariusz lekcji)

4.Pole figury. Jednostki pola.

(zał. 2 - karta pracy)



### 3.Ocenianie

Na lekcjach matematyki uczniowie mogą otrzymać oceny z odpowiedzi ustnych, prac pisemnych (kartkówki, sprawdzianów i prac pisemnych), zadań domowych. Oceniana jest również praca na lekcji : samodzielna i w grupach.

### 4.Prace pisemne

Uczniowie pisali

- 1 kartkówkę

1.Zamiana jednostek pola.

- 2 sprawdziany

1.Rozwiązywanie równań i nierówności I-go stopnia z jedną niewiadomą.

2. Przekształcanie wzorów.

- 2 prace klasowe

1.Wyrażenia algebraiczne.

Praca klasowa składała się z 10 zadań. W trzech zadaniach wykorzystano korelację międzyprzedmiotową (zad.4, zad.5, zad.6)

(zał. 3 - praca klasowa)

2. Zastosowanie równań I-go stopnia z jedną niewiadomą w zadaniach tekstowych.

Praca klasowa składała się z 7 zadań . W dwóch zadaniach wykorzystano korelację międzyprzedmiotową:

zad1.

Dwaj motocykliści wyjeżdżają jednocześnie, naprzeciwko siebie z dwóch różnych miejscowości odległych o 24 km; pierwszy z prędkością o 4 km/h większą niż drugi. Z jaką prędkością jechał każdy z nich, skoro po upływie 20 minut doszło do spotkania?

zad.2

$$s = \frac{a \cdot t^2}{2} + v_0 \cdot t$$

Ze wzoru na drogę w ruchu przyspieszonym oblicz **a**.

### 5.Wycieczka edukacyjna

W dniu 25.03.2014r. uczniowie wraz z nauczycielami wzięli udział w jednodniowej wycieczce do Warszawy. Głównym celem wycieczki było zwiedzenie Centrum Nauki Kopernik. W Centrum Nauki zwiedzający mogli poznawać prawa przyrody poprzez samodzielne przeprowadzanie doświadczeń na interaktywnych stanowiskach umieszczonych w sześciu galeriach stałych:

- Świat ruchu

Galeria pokazuje zagadnienia związane z [ruchem](#) w pojęciu fizycznym.

Uczniowie wypróbowali symulator [trzęsienia ziemi](#) oraz zobaczyli [instalację](#) ukazującą portrety znanych osób zrobione z poruszających się pęcherzyków powietrza, np.: [Elvis Presley](#) czy [Marilyn Monroe](#). Zobaczyli model ludzkiego [szkieletu kostnego](#) na rowerze.

- Człowiek i środowisko



Galeria skupia się na człowieku oraz wszystkim, co go otacza i wokół niego funkcjonuje.

Uczniowie na wielkim zdjęciu satelitarnym [Warszawy](#) zobaczyli informacje o ekosystemach miejskich i posłuchali nagrań z wybranych części miasta.

- Korzenie cywilizacji

Galeria pokazuje historię cywilizacji ludzkiej i jej najważniejsze wynalazki np.: [radio](#), [internet](#) czy [film](#).

- Strefa światła

Galeria, poprzez kryminalną historię w stylu [noir](#) pokazuje zagadnienia związane ze [światłem](#) w pojęciu fizycznym.

Finałem tej wycieczki było oglądanie projekcji filmów w Planetarium. Prezenterzy zabrali naszych uczniów w podróż po planetach i gwiazdnych konstelacjach, przekazali astronomiczne aktualności i informacje o najciekawszych zjawiskach na niebie. Uczniowie dowiedzieli się jakie były początki ery kosmicznej oraz obejrzeni film „Na skrzydłach marzeń” o historii lotnictwa.

### **6.Szkolny konkurs „Zmagania matematyczno-fizyczne”.**

Konkurs odbył się w dniach 10 – 14 marca i skierowany był do wszystkich uczniów gimnazjum.

Celem konkursu było:

- rozwijanie zainteresowania przedmiotami;
- upowszechnianie wiedzy matematyczno-fizycznej;
- odkrywanie u uczniów uzdolnień w zakresie fizyki i matematyki;
- pobudzanie uczniów do twórczego myślenia;
- mobilizowanie uczniów do samodzielnej i systematycznej pracy;
- kształtowanie umiejętności logicznego myślenia.

Uczniowie klas pierwszych brali udział w konkursie kulinarnym (ciasta i ciasteczka z dekoracją związaną z liczbą  $\pi$ ), plastycznym (konkurs na plakat prezentujący liczbę  $\pi$ ) oraz w turnieju wiedzy matematyczno – fizycznej.



### **RAPORT NR 3**

*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki*

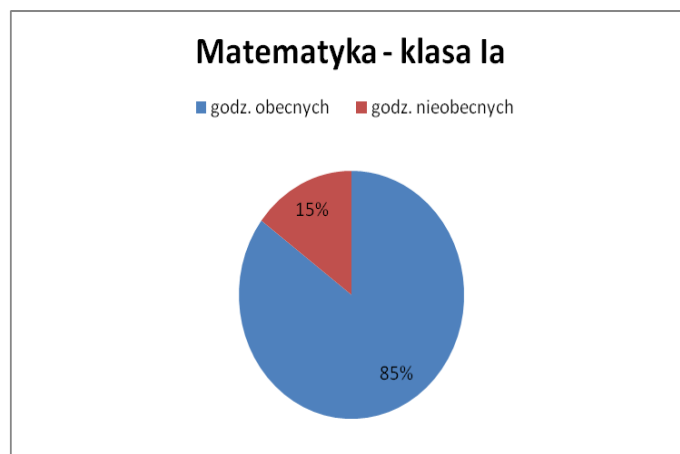
*Opracowała: Ewa Pokryszka - nauczycielka matematyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach*

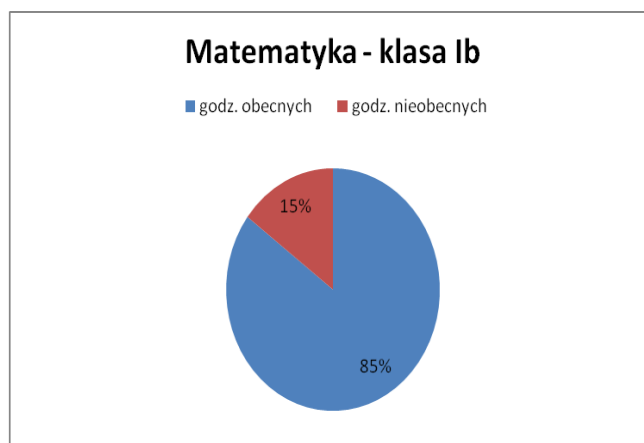
#### **1.Frekwencja**

W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas pierwszych : kl.1a i kl.1b .

W okresie kwiecień – czerwiec 2014 r. w klasie I a odbyły się 42 godziny matematyki, a w klasie I b 44 godziny.

Frekwencja na tych zajęciach przedstawia się następująco: klasa I a – 85,2%, klasa I b – 87,8%.





## **2.Zrealizowane tematy lekcji wykorzystujące korelację międzyprzedmiotową.**

Na lekcjach matematyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową. Tematy te w dzienniku lekcyjnym oznaczone są zieloną, wielką literą K.

Tematy lekcji, na których wykorzystano korelację matematyki z fizyką:

- 1.Objętość graniastosłupa. Jednostki objętości.
- 2.Obliczanie objętości graniastosłupów.

Na lekcjach uczniowie rozwiązywali zadania , w których należało obliczać masę przy danej gęstości .

Przykładowe zadania:

### **Zad.1**

1.Gęstość stali wynosi  $7,8 \text{ g/cm}^3$  . Ile wynosi masa stalowego graniastosłupa o wysokości 10 cm , którego podstawą jest prostokąt o bokach 40 i 20 ?

### **Zad.2**

Jak jest masa żelaznego sześcienu o boku 10cm. Gęstość żelaza wynosi  $7800 \text{ kg/m}^3$  ?

### **Zad.3**

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  $11,34 \text{ g/cm}^3$

## **3.Ocenianie**

Na lekcjach matematyki uczniowie mogą otrzymać oceny z odpowiedzi ustnych, prac pisemnych (kartkówki, sprawdzianów i prac pisemnych), zadań domowych. Oceniana jest również praca na lekcji : samodzielna i w grupach.

## **4.Prace pisemne**

Uczniowie pisali

- 3 kartkówki

1.Obwód i pole koła .





2. Zamiana % na liczbę i odwrotnie.

3. Graniastosłupy – własności (kartkówka - zał.1)

- 1 sprawdzian

1. Twierdzenie Pitagorasa

- 3 prace klasowe

1. Figury płaskie – ich własności, pola i obwody.
2. Obliczenia procentowe.
3. Pole powierzchni i objętość graniastosłupów.

### **5. Lekcja otwarta**

Dnia 19 maja odbyła się lekcja otwarta w klasie I a.

Tematem lekcji było „*Obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupów*”. (Scenariusz lekcji zał.2 )

Uczniowie wykazali się wiedzą dotyczącą graniastosłupów, jak również umiejętnością obliczania pola i objętości tych brył. Uczniowie pokazali, że umieją posługiwać się wzorami, jak również je przekształcać i co najistotniejsze umieją zastosować zdobytą wiedzę w praktyce.

Lekcja ta była obserwowana przez nauczycieli Gimnazjum Nr 4 oraz nauczycieli Gimnazjum Dwujęzycznego w Gliwicach.

### **6. Test sprawdzający.**

W czerwcu uczniowie obu klas pisali test sprawdzający wiedzę uczniów z matematyki po kl.1

W diagnozie wstępnej i teście sprawdzającym wiedzę po klasie pierwszej gimnazjum występowały zadania, które sprawdzały te same umiejętności uczniów. Zadania te jednak miały inny stopień trudności- po klasie pierwszej były trudniejsze.

Dla kl.1a wskaźnik łatwości testu wyniósł 0,53 , a dla kl.1b – 0,59.



#### **RAPORT NR 4**

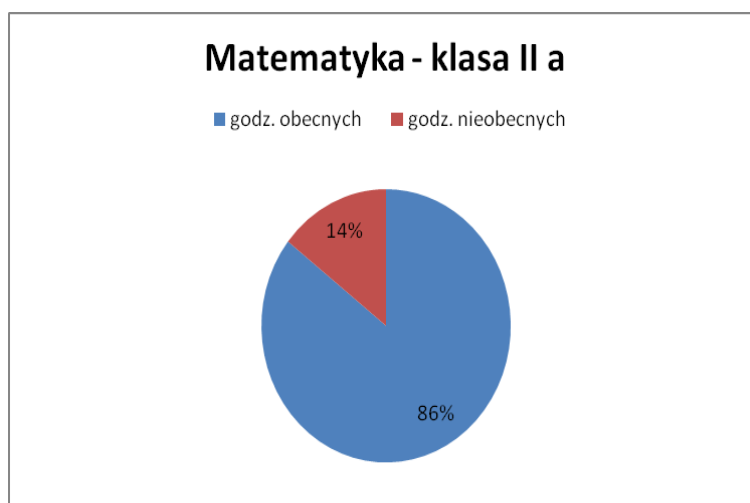
*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki*

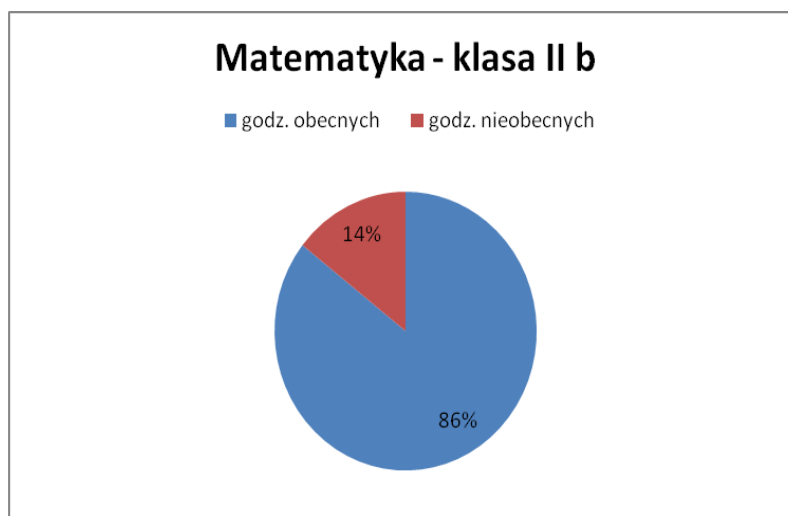
*Opracowała: Ewa Pokryszka - nauczycielka matematyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach*

#### **1.Frekwencja**

W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas pierwszych : kl. 2a i kl.2b .

W okresie wrzesień – październik 2014 r. w klasie II a odbyły się 34 godziny matematyki, a w klasie II b 35 godzin. Frekwencja na tych zajęciach przedstawia się następująco: klasa II a – 86%, klasa II b – 85%.





## **2. Plan wynikowy .**

Na podstawie programu „Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki” nauczyciele matematyki opracowali dla klasy drugiej rozkład materiału (zał.1) oraz katalog wymagań programowych na poszczególne stopnie szkolne (zał. 2).

## **3. Zrealizowane tematy lekcji wykorzystujące korelację międzyprzedmiotową.**

Na lekcjach matematyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową. Tematy te w dzienniku lekcyjnym oznaczone są zieloną, wielką literą K.

Tematy lekcji, na których wykorzystano korelację matematyki z fizyką:

1. Zapisywanie dużych i małych liczb w notacji wykładniczej.
2. Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych z zastosowaniem poznanych twierdzeń dotyczących potęg i pierwiastków.

Na lekcjach uczniowie korzystali z kalkulatorów naukowych, które otrzymali nieodpłatnie w ramach projektu unijnego. Nauczyciele korzystali z programu edukacyjnego „Edu-rom”.

## **4.Ocenianie**

Na lekcjach matematyki uczniowie mogą otrzymać oceny z odpowiedzi ustnych, prac pisemnych (sprawdzianów i prac pisemnych), zadań domowych. Oceniana jest również praca na lekcji: samodzielna i w grupach.

## **Prace pisemne**

Uczniowie pisali:

- 2 sprawdziany
- 1.Działania na potęgach.
  2. Działania na pierwiastkach.
- 1 pracę klasową
- 1.Działania na potęgach i pierwiastkach.

## **5. Wymiana doświadczeń**



Dnia 28.10.2014r. w Gimnazjum Dwujęzycznym w Zespole Szkół Ogólnokształcących Nr 12 w Gliwicach, odbyły się dwie lekcje otwarte. Lekcja fizyki prowadzona przez panią Edytę Ciechanowską oraz lekcja matematyki prowadzoną przez panią Urszulę Kocula – Misiak. Lekcję obserwowali nauczyciele matematyki i fizyki Gimnazjum Nr 4.

## **RAPORT NR 5**

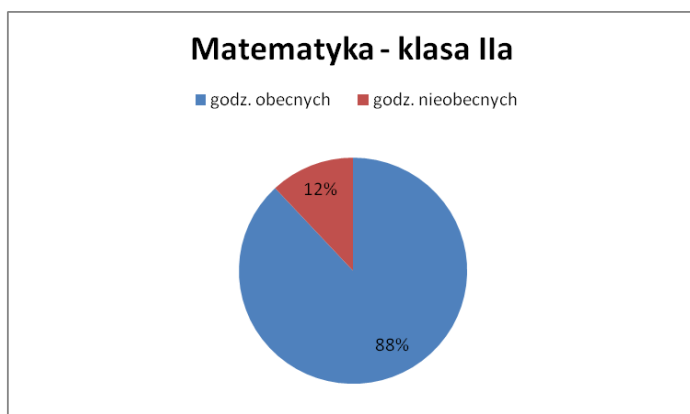
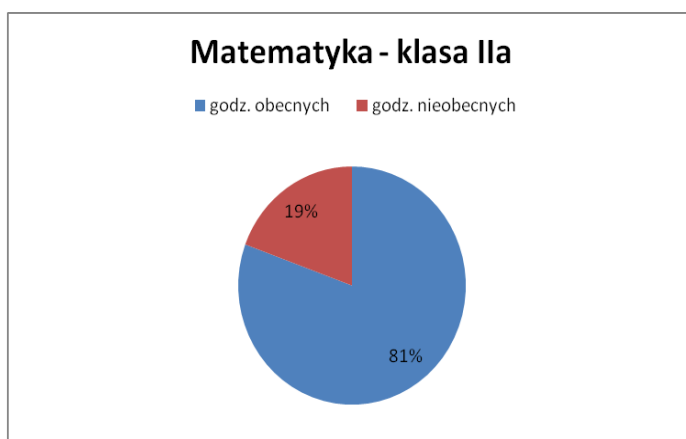
*dotyczący wdrażania programu nauczania „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” w klasach Ia i Ib Gimnazjum nr 4 w Gliwicach ze szczególnym uwzględnieniem treści w obszarze matematyki*

*Opracowała: Ewa Pokryszka - nauczycielka matematyki w Gimnazjum nr 4 w Gliwicach*

### **1. Frekwencja**

W projekcie biorą udział uczniowie dwóch klas pierwszych : kl.2a i kl.2b .

W miesiącach listopad, grudzień w klasie 2a i 2b odbyło się po 28 lekcji matematyki





## **2. Zrealizowane tematy lekcji wykorzystujące korelację międzyprzedmiotową.**

Na lekcjach matematyki realizowano tematy, w których wykorzystywano korelację międzyprzedmiotową. Tematy te w dzienniku lekcyjnym oznaczone są zieloną, wielką literą K.

Tematy lekcji, na których wykorzystano korelację matematyki z fizyką:

1. Obliczanie wartości liczbowych wyrażeń algebraicznych.
2. Zapisywanie związków między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.
3. Zapisywanie związków między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi .

Na lekcjach uczniowie korzystali z książek („Vademecum gimnazjalisty”), które otrzymali nieodpłatnie w ramach projektu unijnego. Nauczyciele korzystali z programu edukacyjnego „Edurom”.

## **3. Ocenianie**

Na lekcjach matematyki uczniowie mogą otrzymać oceny z odpowiedzi ustnych, prac pisemnych (sprawdzianów i prac pisemnych), zadań domowych, dodatkowych prac domowych. Oceniana jest również praca na lekcji : samodzielna i w grupach.

## **4. Prace pisemne.**

Uczniowie pisali :

### **Sprawdziany:**

- Działanie na wyrażeniach algebraicznych

### **Kartkówki:**

- Zapisywanie i odczytywanie wyrażeń algebraicznych.

### **Pracę klasową :**

- Wyrażenia algebraiczne

## **5. Wymiana doświadczeń między nauczycielami.**

Dnia 4.11.2014r. odbyła się lekcja otwarta z matematyki. Tematem lekcji był „Okrąg opisany na trójkącie”. Lekcja została przeprowadzona przez p. Beatę Zagałę a uczestniczyli uczniowie klasy 2 a. Na lekcję zostali zaproszeni nauczyciele pracujący w ramach projektu z Gimnazjum Nr 4 i Gimnazjum Dwujęzycznego.

## **6. Wycieczka edukacyjna do Krakowa.**

W dniu 7.11.2014r. klasy 2a i 2b uczestniczyły w wycieczce do Krakowa.

Uczniowie wzięli udział w warsztatach robotów w „Miście Solnym” w Wieliczce. Następnie odwiedzili Instytut Fizyki Jądrowej PAN oraz Muzeum Inżynierii Miejskiej w Krakowie. Zajęcia przygotowane dla uczniów były związane z korelacją międzyprzedmiotową z matematyki i fizyki. Uczniowie poszerzyli swoją wiedzę i zdobyli nowe doświadczenia.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Warsztaty robotów  
w „Solnym Mieście”  
w Wieliczce**



**Instytut Fizyki Jądrowej PAN  
w Krakowie**



**Instytut Fizyki Jądrowej PAN  
projektów Unii Europejskiej  
Funduszu Społecznego**



w Krakowie



**Muzeum Inżynierii Miejskiej  
w Krakowie**

### ANALIZA WYNIKÓW TESTÓW DIAGNOZUJĄCYCH

Uczniowie obu klas pisali dwa testy diagnozujące . Pierwszy test - we wrześniu 2013r., a drugi - w grudniu 2014r .

#### **6.1.Czynności uczniów, które były badane w obu testach:**

<b>Test diagnozujący wrzesień 2013</b>		<b>Test podsumowujący grudzień 2014</b>	
<b>Nr zadania</b>	<b>Badana czynność ucznia UCZEŃ:</b>	<b>Nr zadania</b>	<b>Badana czynność ucznia UCZEŃ:</b>
3.	Wykonuje obliczenia na ułamkach.	10.	Oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego z zastosowaniem działań na ułamkach.
8.	Oblicza objętość graniastostupa. Zamienia jednostki objętości.	11.	Oblicza objętość prostopadłościanu. Zamienia jednostki objętości. Oblicza wielkości wprost proporcjonalne.
6.	Oblicza pole trójkąta ,równoległoboku i trapezu . Zamienia jednostki pola.	13.	Oblicza wysokość trójkąta równobocznego. Oblicza długość przekątnej kwadratu. Zna długość promienia okręgu wpisanego w



			kwadrat o boku a.
7.	Rozwiązuje proste równania.	17.	Rozwiązuje złożone równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.

### 6.2. Wyniki uczniów kl. 2a

Test diagnozujący wrzesień 2013			Test podsumowujący grudzień 2014		
Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)	Nr zadania	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)
3.	Wykonuje obliczenia na ułamkach.	39	10.	Oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego z zastosowaniem działań na ułamkach.	59
8.	Oblicza objętość graniastosłupa. Zamienia jednostki objętości.	10	11.	Oblicza objętość prostopadłościanu. Zamienia jednostki objętości. Oblicza wielkości wprost proporcjonalne.	39
6.	Oblicza pole trójkąta, równoległoboku i trapezu. Zamienia jednostki pola.	31	13.	Oblicza wysokość trójkąta równobocznego. Oblicza długość przekątnej kwadratu. Zna długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat o boku a.	65
7.	Rozwiązuje proste równania.	17	17.	Rozwiązuje złożone równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.	55

### 8.3. Przyrost wiedzy i umiejętności uczniów kl.2a

l.p	Umiejętność	Przyrost wiedzy (%)
1.	Działania na ułamkach	20
2.	Obliczanie objętości graniastosłupa. Zamiana jednostek.	19
3.	Własności i pola figur płaskich. Zamiana jednostek	34
4.	Rozwiązywanie równań I-go stopnia z jedną niewiadomą.	38

### 8.4. Wyniki uczniów kl. 2b

Test diagnozujący wrzesień 2013			Test podsumowujący grudzień 2014		
Nr zad.	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)	Nr zad.	Badana czynność ucznia UCZEŃ:	Poziom wykonania zadania (%)





3	Wykonuje obliczenia na ułamkach.	44	10.	Oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego z zastosowaniem działań na ułamkach.	64
8	Oblicza objętość graniastosłupa. Zamienia jednostki objętości.	30	11.	Oblicza objętość prostopadłościanu. Zamienia jednostki objętości. Oblicza wielkości wprost proporcjonalne.	48
6	Oblicza pole trójkąta, równoległoboku i trapezu. Zamienia jednostki pola.	36	13.	Oblicza wysokość trójkąta równobocznego. Oblicza długość przekątnej kwadratu. Zna długość promienia okręgu wpisanego w kwadrat o boku a.	80
7	Rozwiązuje proste równania.	52	17.	Rozwiązuje złożone równanie pierwszego stopnia z jedną niewiadomą.	66

#### 8.5. Przyrost wiedzy i umiejętności uczniów kl. 2b

l.p	Umiejętność	Przyrost wiedzy (%)
1.	Działania na ułamkach	20
2.	Obliczanie objętości graniastosłupa. Zamiana jednostek.	18
3.	Własności i pola figur płaskich. Zamiana jednostek	44
4.	Rozwiązywanie równań I-go stopnia z jedną niewiadomą.	14