

Scenariusze lekcji dwujęzycznych z językiem angielskim i hiszpańskim

Materiały pomocnicze dla nauczycieli

praca zbiorowa pod redakcją
Barbary Muszyńskiej



Zespół autorów

język angielski: **Barbara Baucz-Malij, Radomir Chojnacki, Alicja Froń, Monika Gąsowska, Romuald Hassa, Anna Koc, Agnieszka Komorowska, Izabela Kozłowska, Katarzyna Osiewicz, Ewa Raszkievicz, Maciej Skoczylas, Agnieszka Szcześniak, Mariola Żach**

język hiszpański: **Małgorzata Dolata, Małgorzata Gabler, Monika Majewska-Dziuba, Beata Michalska-Trębacz, Aneta Miśkowska, Sergio Aparicio Peralta**

Redaktor prowadzący i merytoryczny
Elżbieta Witkowska

Nadzór merytoryczny
Barbara Muszyńska

Redakcja językowa i korekta
Karolina Strugińska, Katarzyna Gańko

Projekt okładki
Barbara Jechalska

Redakcja techniczna i skład
Wojciech Romerowicz

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Warszawa 2016

Ośrodek Rozwoju Edukacji
Aleje Ujazdowskie 28
00-478 Warszawa
www.ore.edu.pl
tel. 22 345 37 00
fax 22 345 37 70

ISBN 978-83-65450-80-7

Publikacja jest rozpowszechniana na zasadach wolnej licencji Creative Commons – Użycie niekomercyjne 3.0 Polska (**CC-BY-NC**).

Spis treści

Wstęp	4
Część 1. Scenariusze lekcji w klasie dwujęzycznej - język angielski	5
Biologia	6
Chemia	13
Historia	20
Matematyka	34
Część 2. Scenariusze lekcji w klasie dwujęzycznej – język hiszpański	40
Fizyka	41
Historia	43
Informatyka	62
Matematyka	68
Wykaz ilustracji	71

Szanowni Państwo,

zapraszamy do zapoznania się z materiałami dydaktycznymi opracowanymi przez nauczycieli gimnazjów dwujęzycznych z językiem angielskim oraz hiszpańskim, powstałymi podczas tegorocznego szkolenia pt. „Tworzenie materiałów CLIL dla klas dwujęzycznych w gimnazjum z językiem angielskim i hiszpańskim”, które odbyło się w dniach 15–17.04.2016 w Sulejówku. Szkolenie miało na celu zespołowe stworzenie scenariuszy zajęć, które pomogą efektywniej wspierać codzienną pracę innych nauczycieli zaangażowanych w proces edukacji dwujęzycznej w swoich placówkach. Spotkanie było okazją do wymiany doświadczeń, analizy dobrych praktyk oraz wypracowania standardów i zasad opracowywania materiałów.

Uczestnicy szkolenia zgłosili zapotrzebowanie na stworzenie ogólnopolskiej bazy scenariuszy lekcji dopasowanych do treści polskiej podstawy programowej, z której nauczyciele mogliby czerpać materiały na lekcje oraz do której mogliby dołączać wypracowane przez siebie pomoce dydaktyczne. Niniejszy zbiór materiałów jest próbą stworzenia takiej bazy.

W publikacji znajdziecie Państwo scenariusze do lekcji wybranych przez nauczycieli. Przygotowany zestaw zawiera łącznie 13 konspektów do zajęć prowadzonych dwujęzycznie: 8 scenariuszy do lekcji z językiem angielskim i 5 scenariuszy do lekcji z językiem hiszpańskim.

Prezentowane materiały dydaktyczne zostały opracowane przez nauczycieli praktyków pod okiem doktor Barbary Muszyńskiej z Dolnośląskiej Szkoły Wyższej we Wrocławiu, która specjalizuje się w nauczaniu dwujęzycznym.

Część 1. Scenariusze lekcji w klasie dwujęzycznej – język angielski

Biologia

Skład i funkcjonowanie krwi / *Composition and Functions of Blood*

Mariola Żach, Barbara Baucz-Malij, Alicja Froń

Klasa: 1–2 gimnazjum

Metody i formy pracy: CLIL, technika dramy

Środki dydaktyczne: film dydaktyczny

Cele lekcji:

Uczniowie:

- rozpoznają składniki krwi;
- poznają słownictwo związane z tematem lekcji;
- rozróżniają funkcje krwi

Nowe słownictwo:

white/red blood cells, platelets, blood plasma, oxygen, carbon dioxide, haemoglobin nucleus, blood clotting, bacteria-bacterium, antibodies

Przebieg lekcji:

Etap 1. Activate

Nauczyciel zadaje pytanie wprowadzające uczniów w temat lekcji:

How are these words connected?

Food, oxygen, disease, carbon dioxide, wound/injury

Tip for students: It is a liquid tissue.

[Answer: All are related to blood.]

Etap 2. Discover

Uczniowie dopasowują polskie odpowiedniki do słów angielskich:

- | | |
|----------------------|---------------------|
| a. red blood cell | 1. krwinki białe |
| b. white blood cells | 2. osocze |
| c. plasma | 3. płytki krwi |
| d. platelets | 4. krwinki czerwone |
| e. oxygen | 5. przeciwciała |
| f. nucleus | 6. dwutlenek węgla |
| g. carbon dioxide | 7. hemoglobina |
| h. haemoglobin | 8. jądro komórkowe |
| i. antibodies | 9. tlen |

Etap 3. Explore

Uczniowie oglądają film przedstawiający funkcje krwi:

https://www.youtube.com/watch?v=CRh_dAzXuoU [online, dostęp dn. 24.06.2016].

Zadaniem uczniów jest przyporządkowanie podanych funkcji krwi do jej poszczególnych składników. Uczniowie pracują w parach.

T: **Watch the film “What is blood” and complete the table with the blood functions:**

Components	Functions
<i>plasma</i>	
<i>red blood cells/erythrocytes</i>	
<i>white blood cells/leucocytes</i>	
<i>platelets/thrombocytes</i>	

You can use:

- a) fighting infections**
- b) carrying oxygen and carbon dioxide**
- c) blood clotting /wound healing**
- d) carrying water and food**

Następnie uczniowie oglądają film ponownie. Starają się odpowiedzieć na zadane przez nauczyciela pytanie:

T: **Which elements of blood contain the nucleus?**

Nauczyciel zatrzymuje nagranie w miejscu, w którym pojawiają się informacje mogące pomóc uczniom w udzieleniu odpowiedzi.

Tip for students: There is only one element.

What helped you answer the question?

[Answer: Shape.]

Etap 4. Connect

Nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy i przypisuje im role. Pierwsza grupa to krwinki białe, druga – krwinki czerwone, a ostatnia – płytki krwi. Uczniowie, wykorzystując technikę dramy, przedstawiają funkcje przypisanych im grupie składników krwi.

Następnie uczniowie, odgrywając rolę poszczególnych składników krwi, uzasadniają, jak ważną funkcję w naszym organizmie spełniają te składniki.

W zadaniu uczniowie korzystają z wyrażen (*social language*) wprowadzonych wcześniej.

We are the most important because..... / we can..... / we help with..... / we are the most numerous / we are less numerous but we..... / you can't..... without us.

Etap 5. Review

Nauczyciel podsumowuje lekcję, powracając do pytania postawionego na początku zajęć:

T: *Can you now respond to the introductory question from the beginning of the lesson? Can you justify?*

How are these words connected?

Food, oxygen, disease, carbon dioxide, wound/injury

Etap 6. Praca domowa / Homework

Prepare a crossword with the word **BLOOD** as a password.

Biologia

Krążenie krwi / *Blood Circulation*

Mariola Żach, Barbara Baucz-Malij, Alicja Froń

Klasa: 1–2 gimnazjum

Metody i formy pracy: CLIL, praca w grupach

Środki dydaktyczne:

- film dydaktyczny,
- karty pracy

Cele lekcji:

Uczniowie:

- analizują i opisują układ krwionośny;
- poznają nowe słownictwo z zakresu objętego tematem lekcji

Nowe słownictwo:

veins, capillaries, arteries, ventricle, atrium and atria, blood vessels, aorta, double circulation system, pulmonary circulation system and systemic circulation systems

Przebieg lekcji:

Etap 1. *Activate*

Nauczyciel zadaje pytanie wprowadzające uczniów w temat lekcji:

Why do we need blood? What is blood used for?

Etap 2. *Discover*

A. Nauczyciel przypomina/wprowadza potrzebne do lekcji słownictwo.

T: ***Do you recognise any of these words?***

veins, capillaries, arteries, ventricle, atrium and atria, blood vessels, aorta, double circulation system, pulmonary circulation system and systemic circulation systems.

B. Praca nad układem krwionośnym.

Uczniowie podzieleni na grupy otrzymują zamieszczony poniżej schemat układu krwionośnego oraz kartę pracy. Karta zawiera zdania, w których usunięto kluczowe pojęcia.

Uczniowie oglądają film: <https://www.youtube.com/watch?v=ABTvNR59K5Q> [do 1:40 min, online, dostęp dn. 24.06.2016]. Omawiają jego treść i uzupełniają luki w zdaniach.

C. Uczniowie z pomocą nauczyciela sprawdzają poprawność wykonanego zadania.

T: ***Do you know Polish equivalents of these words?***

Uczniowie zastanawiają się nad polskimi odpowiednikami zapisanych poprzednio terminów i wpisują je do kart pracy.

Etap 3. Explore

Ogrywanie ról – utrwalenie wiadomości na temat układu krwionośnego.

T: ***Imagine you are a red blood cell. Describe your route through the body. You start with the right or left ventricle. Do not forget to take and deliver oxygen.***

Etap 4. Connect

Uczniowie przygotowują plakat lub inną formę graficzną obrazującą drogę czerwonej krwinki.

I am the red blood cell and I ...

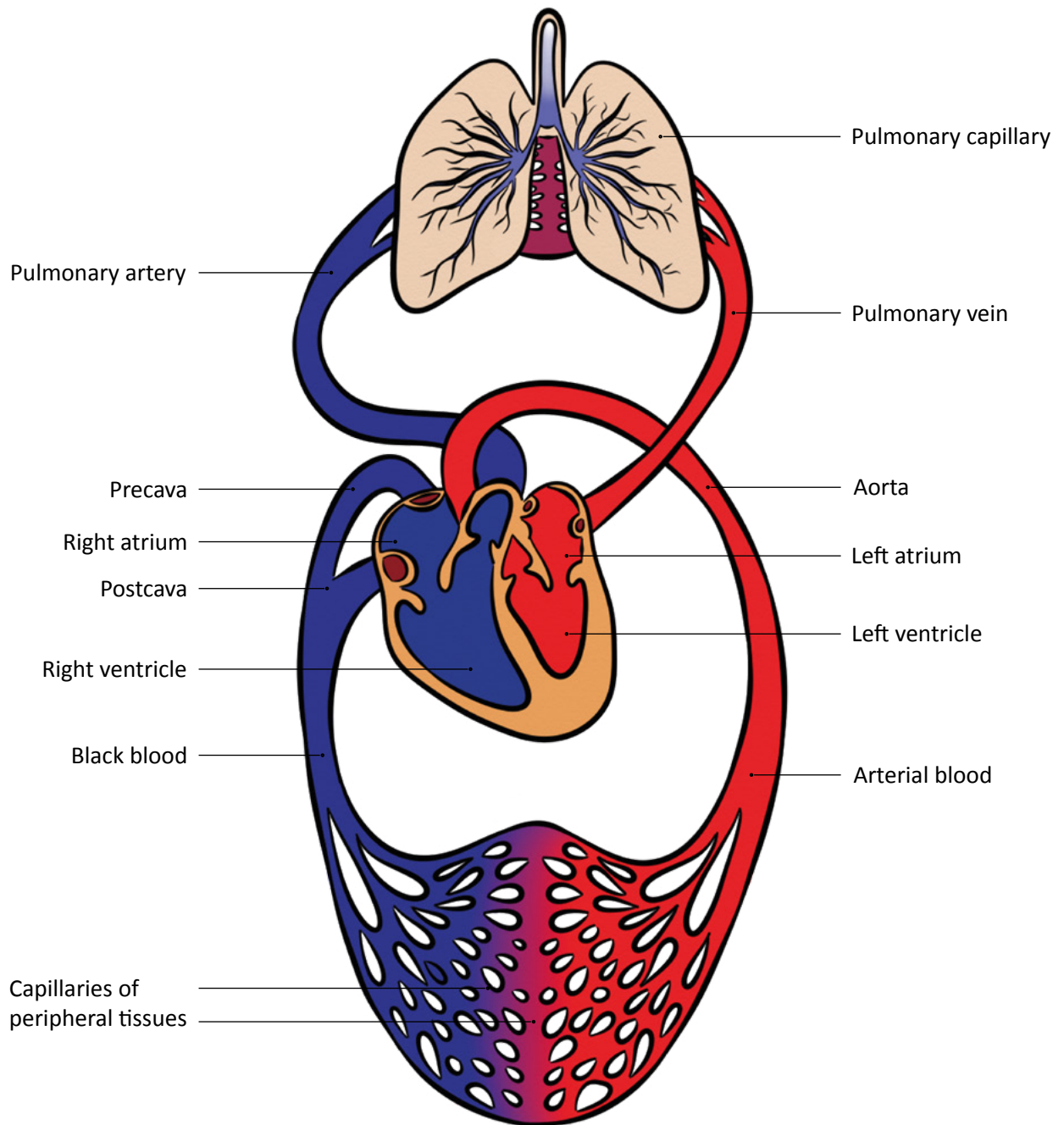
Etap 5. Review

Nauczyciel podsumowuje lekcję, zadając pytania sprawdzające zrozumienie tematu:

- ***Why does the blood go to the lungs?***
- ***Why is it called a double circulation?***
- ***What will happen when our heart stops working?***

Blood circulation – scheme

Circulation



Ilustracja 1. Krążenie krwi w organizmie, źródło: zasoby własne

Karta pracy

BLOOD CIRCULATION

Fill in the gaps. Use the words given: *veins, right atrium, left ventricle, systemic circulation, arteries, capillaries, double circulatory system, left atrium, blood vessels, right ventricle, pulmonary circulation*

We have a 1. _____ . 2. _____ is the circuit through the lungs where blood gets oxygen. 3. _____ is the circuit through the rest of the body to provide oxygen.

Blood leaves the heart through 4. _____. They carry blood to all the organs where they divide into 5. _____ – the smallest 6. _____. Then the 7. _____ take the blood back to the heart.

Blood flows out from the 8. _____ of the heart to the lungs to get oxygen. It returns in veins to the 9. _____. Then it leaves the heart through the 10. _____ via aorta that splits into arteries. They carry oxygen to all the organs. Capillaries have thin walls and allow exchange of substances with the cells. Next the veins take the blood to the 11. _____.

Klucz odpowiedzi:

We have a double circulatory system. Pulmonary circulation is the circuit through the lungs where blood gets oxygen. Systemic circulation is the circuit through the rest of the body to provide oxygen.

Blood leaves the heart through arteries. They carry blood to all the organs where they divide into capillaries – the smallest blood vessels. Then the veins take the blood back to the heart.

Blood flows out from the right ventricle of the heart to the lungs to get oxygen. It returns in veins to the left atrium. Then it leaves the heart through the left ventricle via aorta that splits into arteries. They carry oxygen to all the organs. Capillaries have thin walls and allow exchange of substances with the cells. Next the veins take the blood to the right atrium.

Chemia

Wiązania kowalencyjne / *Covalent Bond*

Romuald Hassa, Anna Koc, Katarzyna Osiewicz, Ewa Raszkiewicz

Klasa: 1 gimnazjum

Metody i formy pracy: praca w grupach, praca indywidualna, CLIL

Środki dydaktyczne: film dydaktyczny

Cele lekcji:

Uczniowie:

- znają sposoby i warunki tworzenia wiązań kowalencyjnych przez atomy

Przebieg lekcji:

1. Powtórzenie wiadomości z poprzednich lekcji niezbędnych do realizacji tematu.

atom structure – budowa atomu (jądro atomowe – *nucleus*, powłoki elektronowe – *electron shells*)

elektry – *electrons*, elektrony walencyjne – *valence electrons*

powłoka walencyjna – *valence electron shell = outer electron shell*

metale a niemetale – *metals vs. non-metals*

numer grupy – *number of group* => liczba elektronów walencyjnych – *number of valence electrons*

gazy szlachetne – *noble gases*

2. Wprowadzenie nowego słownictwa.

Nauczyciel podaje nowe słownictwo z polskim tłumaczeniem, bez definicji

electron pair – para elektronowa

to share electrons – udzielać elektrony

bonding – wiązanie

covalent bond – wiązanie kowalencyjne

single, double, triple bond – wiązanie pojedyncze, podwójne, potrójne

molecule – cząsteczka

3. Podanie tematu lekcji w postaci pytania: „**Dlaczego atomy są szczęśliwe?**” – „**What makes atoms happy?**”.

4. Uczniowie oglądają fragment filmu <https://www.youtube.com/watch?v=LkAykOv1foc> [od początku do 1:49 min, online, dostęp dn. 24.06.2016]. Film obrazuje zachowa-

nie atomu helowca i tworzenie się wiązania pomiędzy atomami fluoru w cząsteczce F_2 .

Następnie nauczyciel zadaje uczniom pytania sprawdzające zrozumienie obejrzanego fragmentu filmu:

- **Do której grupy należy Ne?**
- **Dlaczego neon nie chciał utworzyć wiązań?**
- **Jaka jest konfiguracja walencyjna atomu F?** [nieszczęśliwa!]
- **W jaki sposób połączyły się atomy F?** [wielką miłością!]
- **Co powstało?**

5. Nauczyciel odtwarza kolejny fragment filmu dotyczący tworzenia cząsteczki Cl_2 (2:10– 3.20 min). Prosi uczniów o przedyskutowanie w parach i przedstawienie definicji.

- Uczniowie proponują definicję cząsteczki – *molecule*.
Molecules are groups of two or more atoms bonded together.
- Uczniowie proponują definicję wiązania – *bond*.
Bond is a way the atoms are joining to form a molecule.
- Uczniowie definiują u wspólnioną parę elektronową – *shared electron pair*.
Shared electron pair is a pair of electrons that equally belongs to both atoms.

6. Nauczyciel podaje zadanie dla uczniów.

a. In groups discuss, prepare and present how the two-atom-molecules of oxygen, nitrogen, bromine and hydrogen are formed.

During your work apply appropriate language for discussion, such as:

I think.....

In my opinion...

I agree/disagree with you...

Let's work together.

May I say/add something?

b. Name the group of elements that nitrogen, bromine, oxygen and hydrogen belong to. Your presentation will be assessed according to the following points:

- Pictures of the molecules showing formation of the bond are correct.***
- Content of presentation is correct.***
- Presentation was loud enough.***
- Presentation was easy to understand.***

7. Uczniowie prezentują wypracowane materiały. Podsumowując prezentacje wszystkich grup, nauczyciel wskazuje na krotność wiązań i wprowadza pojęcia: *single, double, triple bond*. Zwraca szczególną uwagę na wyjaśnienie budowy cząsteczki H₂.
8. Uczniowie definiują pojęcie wiązania kowalencyjnego.

Covalent bond is at least one pair of shared electrons of non-metal atoms.

Chemia

Roztwory – powtórzenie / Working examples on solutions

Romuald Hassa, Anna Koc, Katarzyna Osiewicz, Ewa Raszkiewicz

Klasa: 2 gimnazjum

Metody i formy pracy: praca w grupach, praca indywidualna, CLIL

Środki dydaktyczne:

- wykres rozpuszczalności cukru i soli w zależności od temperatury wody,
- kartki z zadaniami dla grup

Cele lekcji:

Uczniowie:

- stosują wiedzę teoretyczną w praktyce,
- powtarzają i utrwalają wiadomości z poprzednich lekcji na temat rozpuszczalności i stężenia procentowego

Przebieg lekcji

1. Przypomnienie słownictwa z ostatnich lekcji dotyczącego rozpuszczalności i stężenia procentowego.

solution – roztwór

concentration – stężenie

percentage concentration – stężenie procentowe

solubility – rozpuszczalność

saturated solution – roztwór nasycony

unsaturated solution – roztwór nienasycony

precipitate – osad

dissolve – rozpuścić

solute – substancja rozpuszczona

solvent – rozpuszczalnik

increases – wzrasta

decreases – maleje

2. Wprowadzenie nowego słownictwa.

order – uporządkuj

dependence – zależność

as temperature increases the solubility/concentration increases/decreases

the higher the temperature the higher the solubility

is dissolved

3. Przypomnienie struktur językowych wymaganych w trakcie wykonywania zadań:

- ***During your work apply appropriate language for discussion, such as:***
I think...
In my opinion...
I agree/disagree with you...
Let's work together.
May I say/add something?
- ***While moving around the classroom remember about polite forms:***
Next to you
Between you
After you
You are the first
Stand here
This is my place...

4. Uczniowie wykonują zadanie sprawdzające znajomość pojęć:

- ***In pairs match terms with theirs definitions:***

TERM	DEFINITION
solute	1. mass of a substance in 100 g of solute at a given temperature
solvent	2. substance that is dissolved in another substance
percentage	3. substance that increase solubility of another substance
concentration	4. substance that other substance is dissolved in.
solubility	5. mass of a substance in 100 g of solution

5. Nauczyciel omawia z uczniami wyniki zadania i wprowadza ewentualną korektę.

6. Uczniowie wykonują zadanie, w którym określają zależność pomiędzy temperaturą a rozpuszczalnością cukru.

- Uczniowie zostają podzieleni na 5 grup. Każda z nich otrzymuje wykres rozpuszczalności cukru (np. ze strony: http://www.middleschoolchemistry.com/multimedia/chapter5/lesson6#solubility_curve) i zadanie do rozwiązania:

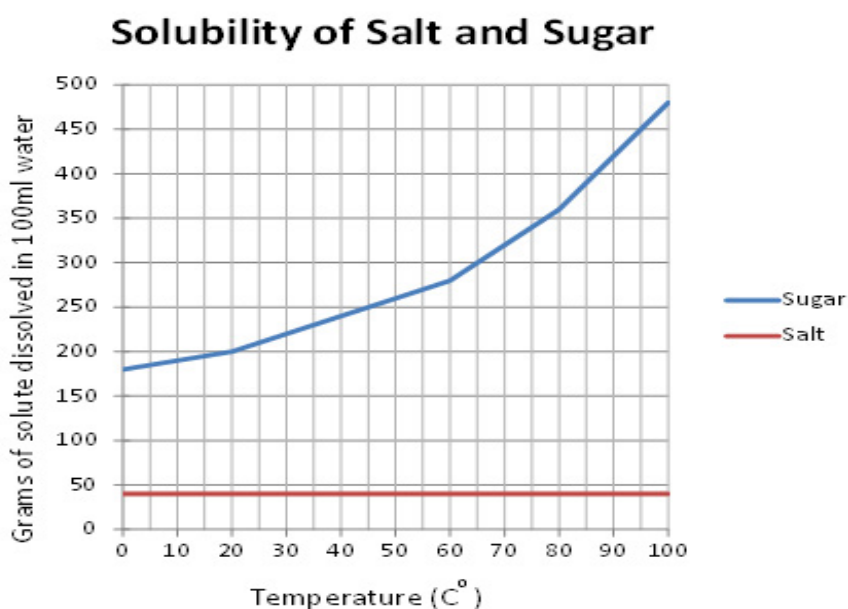
Grupa 1: 500 gram of sugar was dissolved in 200 grams of water. Using the diagram of solubility curve and basic calculations state the temperature of water.

Grupa 2: 550 gram of sugar was dissolved in 200 grams of water. Using the diagram of solubility curve and basic calculations state the temperature of water.

Grupa 3: 600 gram of sugar was dissolved in 200 grams of water. Using the diagram of solubility curve and basic calculations state the temperature of water.

Grupa 4: 650 gram of sugar was dissolved in 200 grams of water. Using the diagram of solubility curve and basic calculations state the temperature of water.

Grupa 5: 700 gram of sugar was dissolved in 200 grams of water. Using the diagram of solubility curve and basic calculations state the temperature of water.



Ilustracja 1. Wykres zależności rozpuszczalności soli i cukru od temperatury wody, źródło: zasoby własne

- Przedstawiciele grup, po krótkiej dyskusji, muszą ustawić się według rosnącej temperatury wody.
- Kolejni przedstawiciele grup ustawiają się według rosnącej rozpuszczalności cukru.
- Uczniowie pozostający w grupach dyskutują o zależnościach wynikających z ustawienia przedstawicieli grup.
- Nauczyciel podsumowuje ćwiczenie. Przedstawiciele grup pozostawiają na tablicy znaki rozpoznawcze obrazujące zależności.

7. Uczniowie wracają do grup i otrzymują kolejne zadanie do rozwiązania:

- ***Calculate percentage concentration of your saturated solution.***

Inni niż poprzednio przedstawiciele grup ustawiają się według rosnącego stężenia procentowego. Ustawienie porównują do wcześniej pozostawionych znaków rozpoznawczych.

- Uczniowie wyprowadzają zależności pomiędzy ilością substancji rozpuszczonej a stężeniem procentowym.

8. Uczniowie otrzymują kolejne zadanie:

- ***State whether it is possible to prepare a salt solution with the concentration similar to the concentration of sugar (for ex. 75%)? Discuss your results in groups.***

9. Uczniowie podsumowują lekcję:

Everything depends on the substance.

Historia

Edukacja w Atenach i Sparcie – porównanie / *Education in Ancient Sparta and Ancient Athens – comparison*

Izabela Kozłowska, Maciej Skoczylas, Radomir Chojnacki, Agnieszka Szcześniak

Klasa: 1 gimnazjum

Metody i formy pracy: praca w grupach, praca indywidualna, CLIL

Środki dydaktyczne:

- materiały wizualne,
- karty pracy,
- zasoby Internetu

Cele lekcji:

Uczniowie:

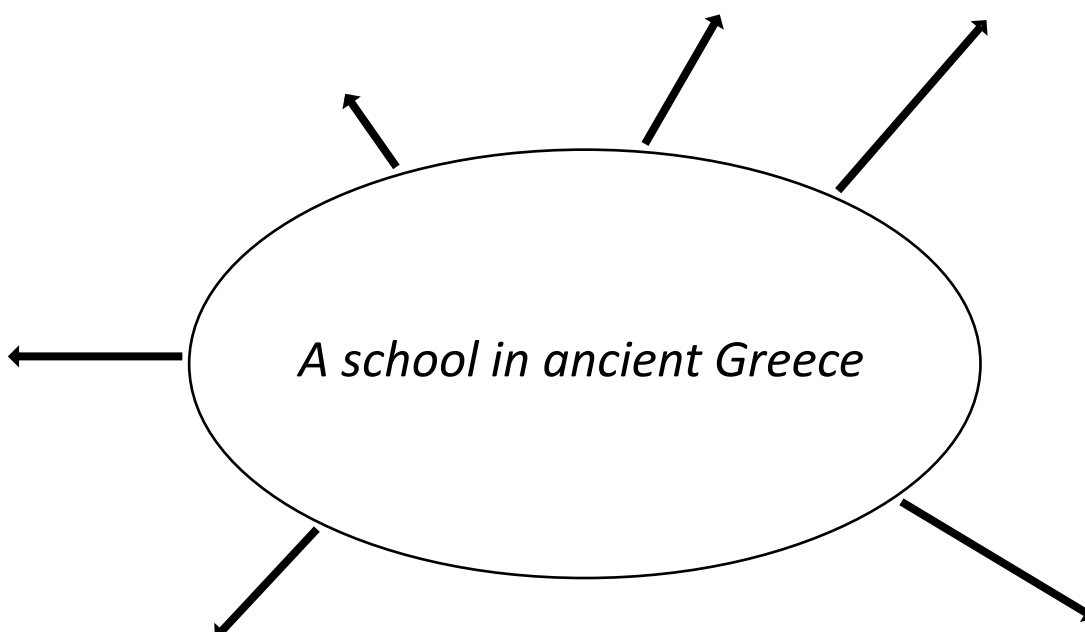
- wymieniają podobieństwa systemów edukacyjnych wybranych greckich *polis* i różnice między nimi;
- rozróżniają systemy edukacyjne w Sparcie i Atenach

Przebieg lekcji:

Etap 1. *Warm up*

Close your eyes and imagine yourself in ancient Greece.

What does your school look like?



Etap 2. Task 1.

1. *We divide the class into two groups (by counting to two or drawing lots).*
2. *We inform the students that they are going to watch the visual materials (the video /1 min/ and the painting).*

Basing on the visual aids students fill in the content table (appendix 1).

What were the students like?

Name their features of character and behaviour.

3. ***Read the text and write down the main objectives of the educational system (appendix 2).***

Justify the claim that the features and behaviour listed in task 1 were necessary to achieve success at school.

Etap 3. Task 2.

1. ***Prepare a radio programme about everyday life in a school in ancient Sparta or Athens. The interview must be taken from different perspectives: parents, teachers, students). Construct your programme to highlight the main objectives of the given educational systems.***
2. *Groups listen to the podcasts (or watch the dialogues) and make the list of the objectives.*
3. *Students discuss their findings and complete the table (appendix 1).*

Etap 4. Closing up

Why didn't girls appear in the visual material?

Etap 5. Homework

Write a short essay.

Where would you like to learn: in Athens or in Sparta? Why?

Task 1.

Group A



Ilustracja 1. Raphael, School of Athens, [źródło](#)

Group B

Spartan Education

https://www.youtube.com/watch?v=L_H9hanCRpk (polski)

<https://www.youtube.com/watch?v=gBYZyqjCgd4> (angielski)

Appendix 1

		<i>Sparta</i>	<i>Athens</i>
<i>Task 1</i>	1. <i>character and behaviour features</i>	a. b. c.	a. b. c.
<i>Task 2</i>	2. <i>objectives</i>	a. b. c.	a. b. c.
	3. <i>main skills</i>	a. b. c.	a. b. c.
	4. <i>subjects</i>	a. b. c.	a. b. c.

Appendix 2

Student A

What were the objectives of education in Ancient Sparta, and how did education prepare students for their roles in society?

Spartans believed in a life of ‚discipline, self-denial, and simplicity,‘ and so the purpose of education was, simply, to produce an army. When babies were born, soldiers came to check the child. If it appeared healthy and strong, they would be assigned to a ‚brotherhood‘ or a ‚sisterhood,‘ however if the baby appeared weak and small, the infant would be left to die on a hillside or taken away to be trained as a slave. It was ‚survival of the fittest‘ in Ancient Sparta.

Boys

Male Spartan children were sent to military school at the age of six or seven. They lived with their brotherhood. School courses were very hard and painful for boys, and school was described as a ‚brutal training period.‘

Between the age of 18 and 20, Spartan males had to pass a fitness test that consisted of fitness, military ability, and leadership skills. If he didn't pass, he becomes a person who had no political rights and was not even considered a citizen called a perioikos. If he did pass, he would continue to serve in the military and train as a soldier until he was 60, when the soldier could retire to live with his family.

Girls

Girls were trained in their sisterhood, and were taught physical education. They also started school at the age of six or seven. It is unknown as to whether their school was as rough and hard as the boys', but some historians believe the two schools were very similar in their objectives, to produce a strong group of women.

At age 18, the Spartan girl also had to pass a fitness test. If she passed, a husband would be assigned to her, and she would be allowed to go home, however if she failed she would also become a perioikos. A woman in Sparta things were very different for citizen women than they were in other Greek cities, where women would stay home most of their lives and be controlled by their husband. In Sparta, women had a lot of free will and were almost as good fighters as the men.

What subjects did students take in Ancient Sparta and why?

In ancient Sparta, reading and writing were not very important, so they were taught as a secondary skill for both boys and girls. Education was very military focused for boys and girls, so most of the skills they learnt in school were combative and war centered.

The **boys** learnt survival skills and other skills vital to being a soldier. Because the Spartan government wanted Spartans to be tough and strong, they weren't given enough food or clothing, so they were encouraged to steal, but if they were caught they were beaten. That was the Spartan way: Lie, cheat, steal, and get away with it, or else.

For **girls**, school was also very similar. They were taught physical education, which included wrestling, gymnastics, and combat skills. Spartans believed that healthy women would produce healthy babies. Even though Spartan women never had to join the military or the navy, they grew up to be very strong and very good with combat skills.

(<http://cactusporpoise.weebly.com/ancient-sparta.html>)

Student B

What were the objectives of education in Ancient Athens, and how did education prepare students for their roles in society?

Athens was the main educational, intellectual and cultural center of Ancient Greece. The main purpose of education in Ancient Athens was to make citizens trained in the arts, and to prepare them for both peace and war. It was aimed at the cultivation of the students' physical, mental, and moral qualities. From Athens we get the motto: A sound mind in a sound body. All schools were very small private schools, and education was very valued.

Boys

Until age six, boys were taught at home by their mother or a male slave. Age six to 14 was primary school. The teacher in school was always a male. Once the youths were 16, their 'basic education' was complete. The boys who didn't have to work could now study the sciences and philosophy. From the ages of 18 to 20, able bodied young men had to take military training for the army or the navy. Athenians wanted their sons to have a well-rounded education so that they would know a variety of things and appreciate lots of things.

Girls

Girls were taught at home by their mothers or a private tutor. The objective was to prepare girls for being a stay-at-home mum, to look after and educate their children just as they had been educated.

What subjects did students take in Ancient Athens and why?

Boys' education in Ancient Athens consisted of three main courses: Grammata , Music, and Physical Education. Grammata included reading, writing, and arithmetic. The literal translation of 'grammata' is 'letters'. After the students had learnt their letters, they went onto learning the words of famous poets such as Homer. The second course, music , consisted of singing, playing the lyre and the flute, reciting, and musical performance of poetry. Through this students learnt history, geography, and ethics. The third course, physical education, was when the children practiced wrestling, jumping, running and throwing of discus and javelin. They also played team games such as early forms of field hockey and soccer. This was to make their body 'strong and courageous.' The aim was not to produce athletes, or soldiers like in Sparta, but young men who were graceful, fit, and attractive, and it was hoped they would develop habits of fitness that they took with them their whole lives.

Teachers also added whatever else they knew to the school course.

Girls were mostly taught by their mothers in the comfort of their own homes. They learnt things like motherhood and housekeeping. Girls were also allowed to take part in sports such as wrestling. This was because parents were afraid girls would be spoiled if they learnt how to read. In later life, their husband would be the one doing all the work, so he would need the subjects he did at school, and a girl would stay at home

and raise the children, doing housework. This was how the separate schooling systems for boys and girls worked and fitted in with what they needed to know for later life. However, some families employed a private tutor, so some Athenian women were very well educated.

(<http://cactusporpoise.weebly.com/ancient-athens.html>)

Historia

Krzysztof Kolumb – przypadkowy bohater / *Christopher Columbus – the accidental hero*

Izabela Kozłowska, Maciej Skoczylas, Radomir Chojnacki, Agnieszka Szcześniak

Klasa: 2 gimnazjum

Metody i formy pracy: praca w grupach, praca indywidualna, CLIL

Środki dydaktyczne:

- karta pracy,
- zasoby Internetu – film

Cele lekcji:

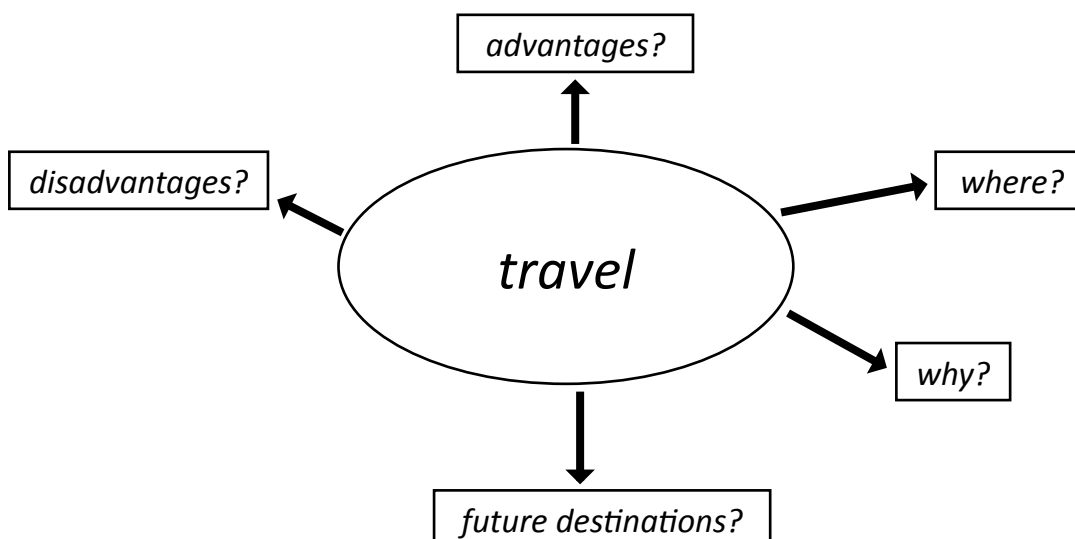
Uczniowie:

- podają przyczyny i skutki wielkich odkryć geograficznych oraz najważniejszych odkrywców;
- rozumieją przyczyny i skutki wielkich odkryć geograficznych oraz wymieniają najważniejsze daty, fakty i najśłynniejszych odkrywców

Przebieg lekcji:

Etap 1. *Warm up*

Why do people travel?



e.g. How do they organize the travel?

What do you need to travel?

What are the destinations people would like to visit?

Are there any destinations that are not explored?

What are the advantages and disadvantages of travelling?

Students may use sticking notes or we may point down their ideas to the mind map.

Etap 2. Task 1

1. Students read the text and learn the content vocabulary (appendix 1).
2. Students match the words with their definitions.

Etap3. Task 2

1. Discussion and brainstorming based on the warming up mind map. **We travel in time and move back to the 15th century (to year 1492). Students provide the information basing on the text and their knowledge of the times of the early explorers.**
2. **Make the list of similarities and differences (now and then).**
3. Closing up discussion. **Watch the short film and while watching think about the answers to the questions:
Why some Americans may not want to celebrate the Columbus Day? What might be the reasons?**

<https://www.youtube.com/watch?v=GXqqdjN6nU>

Etap 4. Homework

1. Students' own research. **Complete the table with missing information.**

	<i>explorer</i>	<i>nationality</i>	<i>destination</i>	<i>time</i>	<i>discovered territories</i>	<i>colour on the route on the map</i>
1.	<i>John Cabot</i>					
2.	<i>Vasco da Gama</i>					
3.	<i>Ferdinand Diaz</i>					
4.	<i>Christopher Columbus</i>					
5.	<i>Ferdinand Magellan</i>					
6.	<i>Hernan Cortez</i>					
7.	<i>Henry the Navigator</i>					

2. *Students mark the routes on the map.*



Ilustracja 1. Mapa konturowa świata, [źródło](#)

Appendix 1

Why is Columbus Famous?

Who was Columbus?

Columbus was an **explorer**. In 1492, he sailed from Europe to America. He and his sailors crossed the Atlantic Ocean, not knowing where they would land. It was a **voyage** into the unknown. After Columbus, other Europeans began to explore and settle in America.

What did Columbus do?

Columbus did not 'discover' America. There were many people already living there. Vikings from Europe had landed in America 500 years before. But Columbus did not know that. His voyage started regular contact between America and Europe.

Columbus's dream

People in Europe wanted to find a new sea route east, to trade with Asia. They wanted to send ships to India, China and the East Indies. The Portuguese tried sailing South, around Africa. It was a long way.

Columbus wanted to sail west. Because maps of the time made the oceans look smaller than they are, Columbus hoped to reach China in a few days. He needed money to make his dream come true.

Columbus sets sail

Help from a Queen

Columbus tried to persuade rich people to help him. Most laughed at him.

At last, King Ferdinand and Queen Isabella of Spain gave him money for ships. In return he promised them new lands, **spices**, gold and new people to rule.

Columbus sails

Columbus set sail on 3 August 1492. He had three ships: the Niña, the Pinta and the Santa Maria. They were wooden ships with sails. There were about 90 men in the ships. Food for the voyage was kept in the ship's **hold**. The men took salted fish in barrels, cheese, wine, water, live pigs and chickens.

Life on the ships

The sailors worked **shifts**. The time for each shift was measured using a **half-hour glass**. The men had no cabins, but slept on deck. Every morning, they said prayers.

The ships let in water all the time. The men had to work pumps, to keep the ships afloat.

Finding the way

Columbus used a **compass** to help him navigate. He used a **traverse board** to plot (mark) the direction they wanted to sail in.

The voyage took longer than Columbus expected. There was no land, just ocean. The

men got scared. They were running out of food and water. After 36 days, a sailor on the Pinta spotted an island. On 12 October 1492 the explorers went ashore. Columbus called the island San Salvador. It was in the Bahamas.

What Columbus discovered

A New World

Columbus sailed on to Cuba and Hispaniola. He explored a world new to Europeans. People later called it the New World.

Native Americans

Native American people lived on the islands. Columbus called them 'Indians', because he thought he'd landed in 'the Indies' (Asia). At first the Native Americans were pleased to see the visitors. Columbus gave them cheap presents and bells. But he also claimed their islands for Spain!

Native Americans made slaves

People from Europe sailed to America to start **colonies**. Some wanted to make the Native Americans become Christians. The Europeans began treating the Native Americans badly. They made many of them work as slaves.

How Columbus changed history

Other explorers

Other explorers followed Columbus. In 1497-98, John Cabot sailed from England to North America. In 1501 Amerigo Vespucci from Italy sailed to South America. 'America' was named after him. People knew that the New World was not Asia, but a new **continent**.

How Columbus changed history

Explorers brought home gold, new foods and new knowledge. However, they brought misery to many Native Americans. The Europeans took their land. Many Native Americans were killed in wars with the Europeans, or died from European diseases.

(adapted from http://www.bbc.co.uk/schools/primaryhistory/famouspeople/christopher_columbus)

Hold	In a compass, a metal pointer turns to magnetic North, to show the way.
Shift	Settlements by people from one country who move to another country.
Spices	Someone who travels to new lands.
Explorer	A simple clock, a glass container half-filled with sand. It takes half an hour for sand to run from the top of the glass to the bottom.
Compass	A space for food, water and stores in a ship, below the deck.
Colonies	A place where ships start and end voyages.
Port	A period of work, lasting a few hours each day.
half-hour glass	Pepper, ginger and other plants used to flavour and preserve food.
Voyage	Buying and selling things.
Trade	An old way of recording a ships path.
traverse board	A long journey by sea.

Answer key:

Compass	In a compass, a metal pointer turns to magnetic North, to show the way.
Colonies	Settlements by people from one country who move to another country.
Explorer	Someone who travels to new lands.
half-hour glass	A simple clock, a glass container half-filled with sand. It takes half an hour for sand to run from the top of the glass to the bottom.
Hold	A space for food, water and stores in a ship, below the deck.
Port	A place where ships start and end voyages.
Shift	A period of work, lasting a few hours each day.
Spices	Pepper, ginger and other plants used to flavour and preserve food.
Trade	Buying and selling things.
traverse board	An old way of recording a ships path.
Voyage	A long journey by sea.

Matematyka

Równania w zadaniach tekstowych / *Equations in word problems*

Agnieszka Komorowska, Monika Gąsowska

Klasa: 1 gimnazjum

Metody i formy pracy: praca w grupach, praca indywidualna, CLIL

Środki dydaktyczne:

- karty pracy z równaniami,
- film dydaktyczny

Cele lekcji:

Uczniowie:

- przeprowadzają analizę zadania z wyszczególnieniem niewiadomych,
- układają i rozwiązują równanie do podanej treści zadania,
- układają zadanie do podanego równania,
- oceniają poprawność ułożonego zadania

Przebieg lekcji:

Etap 1. Wprowadzenie słownictwa i wyrażeń dotyczących tematu lekcji

Revised words:

task – zadanie

parenthesis – nawiasy

order – kolejność

divide – dzielić

multiply – mnożyć

add – dodawać

subtract – odejmować

algebraic expression – wyrażenie algebraiczne

monomial – jednomian

coefficient – współczynnik

variable – zmienna

common terms – wyrazy podobne

New words:

equation – równanie

is equal to... – jest równe...

left/right hand side of equation – lewa/prawa strona równania

unknown – niewiadoma

solution – rozwiązanie

Etap 2. Przypomnienie sposobu rozwiązywania równań na przykładzie zaprezentowanego filmu

<https://www.youtube.com/watch?v=XHPkavHJDRc>

Etap 3. Zastosowanie równań w rozwiązywaniu zadań tekstowych

Zadanie 1 (praca zbiorowa, nauczyciel zadaje pytania i zapisuje poszczególne etapy rozwiązania na tablicy)

On the farm there are 20 animals: horses and ducks. They have got 50 feet together. How many horses are on the farm? How many ducks are on the farm?

Structures:

Let's analyse the task.

Let's write the equation.

Let's solve...

Let's write the answer...

Questions:

What is the unknown?

How we can write the equation?

What is the solution of the equation?

How we can write the answer?

Etap 4. Task – Design

Zadanie 2 (praca w grupach 3-5 osobowych, uczniowie rozwiązując zadania, odpowiadają między sobą na pytania z zadania pierwszego)

The math test contains 30 tasks. The total sum of points is 70. Some tasks are worth two points and some are worth three points. How many two point tasks are in the test? How many three point tasks are in the test?

Zadanie 3 (praca w grupach 3-5 osobowych, uczniowie układają treść zadania do podanego równania)

$$x + 3(x + 2) + 12 = 138$$

$$2x + 2(x - 4) + 14 = 106$$

$$6x + 4(x - 1) + 10 = 86$$

$$4x + 4(x + 3) + 11 = 83$$

$$4x + 6(x - 4) + 13 = 99$$

Etap 5. CLIL – Workout

Zadanie 4 (każda grupa rozwiązuje zadanie 3 przygotowane przez inną grupę)

Efektem końcowym jest sprawdzenie przez autorów danego zadania, czy grupa, która je otrzymała, ułożyła poprawnie równanie do przygotowanej treści.

Matematyka

Przykłady graniastostupów / *Examples of prisms*

Agnieszka Komorowska, Monika Gąsowska

Klasa: 2 gimnazjum

Metody i formy pracy: praca w grupach, praca indywidualna, CLIL

Środki dydaktyczne:

- karty pracy z zadaniami,
- modele brył,
- film dydaktyczny

Cele lekcji:

Uczniowie:

- rozpoznają i nazywają graniastostupy;
- wskazują wierzchołki, ściany boczne, podstawy, krawędzie;
- układają zależność pomiędzy liczbą boków podstawy a liczbą krawędzi, ścian i wierzchołków;
- oceniają poprawność ułożonego wzoru

Przebieg lekcji:

Etap 1. Wprowadzenie słownictwa i wyrażeń dotyczących tematu lekcji

Revised words:

square – kwadrat

rectangle – prostokąt

triangle – trójkąt

trapezium – trapez

rhombus – romb

parallelogram – równoległobok

pentagon – pięciokąt

hexagon – sześciokąt

congruent – przystający

New words:

polyhedron – wielościan

prism – graniastostup

edge – krawędź

vertex – wierzchołek; *vertices* – wierzchołki

side – ściana boczna

top/base – podstawa

face – ściana

three-dimensional – trójwymiarowy

cube – sześcian

triangular prism – graniastosłup trójkątny

pentagonal prism – graniastosłup pięciokątny

hexagonal prism – graniastosłup sześciokątny

rectangular prism – prostopadłościan

Etap 2. Przedstawienie najważniejszych informacji o graniastosłupach na przykładzie zaprezentowanego filmu

<https://www.youtube.com/watch?v=aLZ4qpfnYBs>

Nauczyciel zatrzymuje film, aby umożliwić uczniom udzielenie odpowiedzi na postawione pytania.

Etap 3. Rozpoznawanie i nazywanie brył i ich elementów na modelach

Nauczyciel wykorzystuje modele brył znajdujące się w pracowni. Pokazuje wszystkie modele brył, młodzież wybiera spośród nich wielościany, a następnie wskazuje graniastosłupy. Nauczyciel zadaje pytania dotyczące liczby ścian, wierzchołków i krawędzi.

Questions:

Which figure is a polyhedron?

Which figure is a prism?

How many faces/ vertices/ edges does a prism have?

Zadanie 1 (praca w grupach 2-3 osobowych)

Uczniowie otrzymują zdania dotyczące graniastosłupów do uzupełnienia brakującymi wyrazami. Następnie na forum klasy uzupełnione zdania są sprawdzane (źródło: <http://www.mathopenref.com/prism.html>).

1. _____ is a solid with two congruent parallel faces, where any cross section parallel to those faces is congruent to them.
2. Prisms are named for the shape of the _____
3. _____ is a line segment where two such surfaces meet.
4. In any geometric solid that is composed of flat surfaces, each flat surface is called a _____
5. _____ is a three-dimensional solid object bounded by six square faces.

Etap 4. Task – Design

Zadanie 2 (praca w grupach 2-3 osobowych)

Na początku nauczyciel dzieli klasę na trzy grupy. Uczeń każdej grupy dostaje kartę pracy i samodzielnie wykonuje zadanie. Następnie w obrębie każdej z grup uczniowie łączą się w pary, porównują swoje rozwiązania i ustalają jedną, poprawną według nich, wersję. Postępują w ten sposób, aż cała grupa ustali jedno rozwiązanie dla postawionego problemu.

Grupa 1

How many faces does a prism have?

- a. cube***
- b. triangular prism***
- c. pentagonal prism***
- d. hexagonal prism***
- e. rectangular prism***
- f. n-angular prism***

Grupa 2

How many vertices does a prism have?

- a. cube***
- b. triangular prism***
- c. pentagonal prism***
- d. hexagonal prism***
- e. rectangular prism***
- f. n-angular prism***

Grupa 3

How many edges does a prism have?

- a. cube***
- b. triangular prism***
- c. pentagonal prism***
- d. hexagonal prism***
- e. rectangular prism***
- f. n-angular prism***

Etap 5. CLIL Workout

Efektem końcowym jest sprawdzenie poprawności wzoru na liczbę ścian, wierzchołków i krawędzi graniastosłupa dla zadanego graniastosłupa n-kątnego.

Część 2. Scenariusze lekcji w klasie dwujęzycznej – język hiszpański

Fizyka

Prawo Archimedesesa / *Principio de Arquímedes*

Małgorzata Dolata, Beata Michalska-Trębacz

Klasa: 2 gimnazjum

Metody i formy pracy:

- ćwiczenia – wykonywanie doświadczeń,
- dyskusja, pogadanka,
- praca indywidualna,
- praca w grupach

Środki dydaktyczne:

- obrazki ułatwiające wprowadzenie nowego słownictwa,
- materiały niezbędne do wykonania doświadczeń,
- rozsypanka wyrazowa,
- komputer z dostępem do Internetu,
- projektor multimedialny

Cele lekcji:

Uczniowie:

- znają i rozumieją prawo Archimedesesa,
- posługują się nowym słownictwem w języku hiszpańskim,
- poszerzają kompetencje komunikacyjne w języku hiszpańskim

Przebieg lekcji:

1. Nauczyciel za pomocą obrazków wprowadza/przypomina niezbędne słownictwo:
np. *fluido, peso, balanza, vertical, lateral, horizontal, densidad, dinamómetro, empujar, tirar, fuerza...*
2. Nauczyciel zadaje pytania wprowadzające do tematyki zajęć:
 - ***¿Has estado alguna vez en una piscina? ¿Qué pasa con tu peso?***
 - ***¿Por qué los niños llevan manguitos en la piscina? Los niños usan manguitos o los churros. (wyjaśnienie wszystkich znaczeń słowa churros- ...)***
3. Nauczyciel wspólnie z uczniami przeprowadza doświadczenia:
 - Uczeń trzyma ciężarek w ręce, a następnie wkłada go do wiadra z wodą. Opowiada o swoich wrażeniach (*pesa menos, no es lo mismo, estoy sorprendido*).

- Nauczyciel wrzuca kulkę plasteliny do wody i zadaje pytanie: **¿Cómo podemos hacer flotar la plastilina? ¿Es posible?** Uczniowie w grupach zastanawiają się i próbują to zrobić (wykonują formę łódeczki – *un barco*).
- doświadczenie z siłomierzem - siłomierz, kiedyś dynamometr, (w języku hiszpańskim *dinamómetro*). Uczniowie dostają kulki z różnych materiałów, ale o tej samej objętości, sprawdzają ich objętość, zapisują wynik oraz gęstości wszystkich substancji użytych w doświadczeniu. Mierzą ciężar siłomierzem - najpierw w powietrzu, a następnie w wodzie. Zapisują wskazania. Wszystkie grupy otrzymują taką samą różnicę.

Nauczyciel zadaje pytanie:

- **¿Por qué la diferencia es la misma?** – zależność siły wyporu od objętości.

Uczniowie powinni zauważyć, że wyznaczona siła wyporu i ciężar wypartej wody korespondują ze sobą (w przypadku wody jest łatwo przeliczyć objętość na ciężar).

4. Nauczyciel rozdaje dwujęzyczną rozsypankę wyrazową (prawa Archimedesesa - *principio de Arquímedes*). Uczniowie, pracując w grupach, układają dwie oddzielne wersje językowe:

Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo, recibe un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del fluido desalojado.

Na ciało zanurzone w płynie (cieczy lub gazie) działa pionowa, skierowana ku górze siła wyporu. Wartość siły jest równa ciężarowi wypartego płynu.

5. Nauczyciel zadaje pytanie:

- **¿Qué expresa la palabra "eureka"?** – en todas las lenguas europeas.

Uczniowie odpowiadają w dowolnym języku. Następnie nauczyciel zadaje pytanie, czy wiedzą, jaki jest związek tego słowa z Archimedesem? Na koniec zajęć nauczyciel wyświetla filmik w języku hiszpańskim - <https://www.youtube.com/watch?v=EIKHAR4LDIE> (od 1:30 do 2:30) *Arquimedes y la densidad de los cuerpos*, który wyjaśnia pochodzenie słowa *Eureka*. Nauczyciel powinien sprawdzić, czy uczniowie zrozumieli obejrzany filmik.

6. Zadanie domowe – wymień kilka przykładów praktycznego zastosowania prawa Archimedesesa.

Historia

Podobieństwa i różnice między starożytnymi a nowożytnymi igrzyskami olimpijskimi / *Las similitudes y las diferencias entre los Juegos Olímpicos antiguos y modernos*

Sergio Aparicio Peralta, Małgorzata Gabler

Klasa: 1 gimnazjum

Metody i formy pracy:

- prezentacja filmu edukacyjnego,
- praca zbiorowa,
- dyskusja, pogadanka,
- praca indywidualna,
- praca w grupach

Środki dydaktyczne:

- komputer z dostępem do Internetu,
- film edukacyjny,
- projektor multimedialny,
- karta pracy

Cele lekcji:

Uczniowie:

- nazywają w języku hiszpańskim dyscypliny sportowe, używają słownictwa związanego ze sportem: *la corona de ramas de olivo, el laurel, luna llena, solsticio de verano, a.C., ritos y sacrificios religiosos, Pentatlón, izar, las disciplinas deportivas, podio, entregar, otorgar,*
- tworzą ustnie narracje w czasie przeszłym,
- rozumieją tekst napisany w czasie przeszłym,
- opowiadają o zawodach sportowych,
- porównują wydarzenia sportowe

Przebieg lekcji:



Ilustracja 1. Mapa starożytnej Grecji, [źródło](#)

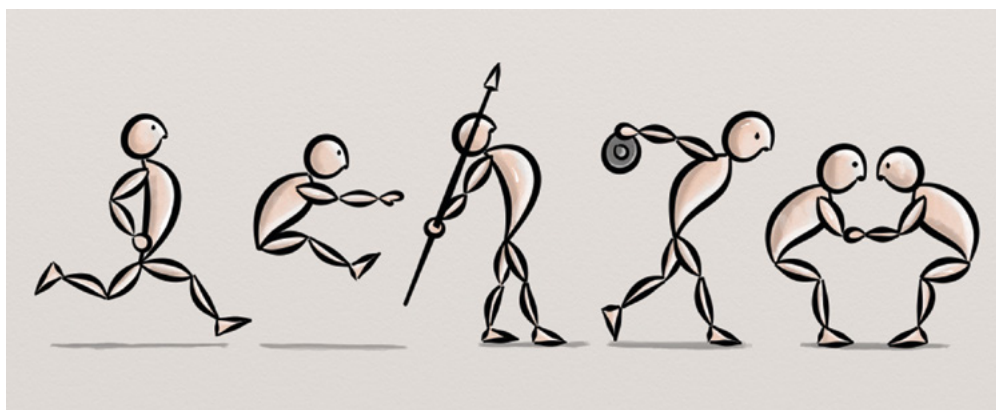
1. Nauczyciel zadaje pytania wprowadzające:

- *¿Qué sabéis sobre Grecia Antigua?*
- *¿Qué sabéis sobre los Juegos Olímpicos?*

Wiedza i umiejętności niezbędne uczniom do aktywnego udziału w lekcji:

- słownictwo: *la lucha, el atletismo, el monte, las cuatro estaciones del año, los dioses griegos,*
- gramatyka: *pretérito imperfecto, numerales ordinales,*

2. Uczniowie otrzymują karty pracy, na których nowe słownictwo wprowadzane jest za pomocą podpisów do obrazków. Słownictwo wyróżnione kursywą należy odgadnąć, pracując w parach. Następnie wszyscy wspólnie z nauczycielem sprawdzają zrozumienie nowej terminologii.



Ilustracja 2. Dyscypliny sportowe starożytnych igrzysk olimpijskich, źródło: zasoby własne



Ilustracja 3. Dyscypliny sportowe współczesnych igrzysk olimpijskich, [źródło](#)



izar

Ilustracja 4. Wciąganie sztandaru na maszt, [źródło](#)



corona de ramas de olivo

Ilustracja 5. Wieniec oliwny, źródło: zasoby własne



entregar

Ilustracja 6. Wręczenie dokumentów, [źródło](#)



laurel

Ilustracja 7. Wieniec laurowy, [źródło](#)



luna llena

Ilustracja 8. Księżyc w pełni, [źródło](#)



podio

Ilustracja 9. Podium, [źródło](#)

3. Uczniowie podzieleni na dwie grupy czytają teksty na temat starożytnych i nowożytnych igrzysk olimpijskich. Po przeczytaniu tekstów uczniowie zostają połączeni w pary, na takiej zasadzie, że jeden z uczniów przeczytał tekst o starożytnych igrzyskach, a drugi o nowożytnych. Uczniowie zadają sobie nawzajem pytania dotyczące treści tekstu, którego nie znają, zapisują notatki w karcie pracy:

disciplinas -

premios -

ceremonia -

GRUPA I

LOS JUEGOS OLÍMPICOS ANTIGUOS

Los juegos panhelénicos más importantes eran los Olímpicos, que se celebraban en Olimpia cada cuatro años, en verano (este periodo de cuatro años se denominaba Olimpiada). En 776 a.C. comenzó a hacerse la lista de los ganadores y se considera esta la fecha de iniciación de los juegos. Al parecer, la idea original partió de los reyes griegos para garantizar la paz durante el evento. Dice la tradición, el texto del tratado fue escrito en un disco de piedra y guardado en el templo de Hera. Para los primeros juegos Ifitos organizó una carrera de 192,27 metros, distancia que equivale exactamente a la medida griega de un estadio.

Estas pruebas se celebraban cada cuatro años, duraban un solo día y siempre coincidían con la primera luna llena después del solsticio de verano (finales de julio, principios de agosto).

En la época clásica (siglo V a.C.), los juegos duraban cinco días (uno de los días estaba dedicado íntegramente a celebrar ritos y sacrificios religiosos en honor a Zeus) y los ganadores de las pruebas recibían como único premio una corona de ramas de olivo («continus»), aunque los atletas vencedores eran considerados como héroes por su propia ciudad y recibían ayudas económicas de los nobles. Con el tiempo, el laurel sustituyó al olivo, aunque la costumbre de la corona vegetal permaneció hasta 1960, año en que se introdujeron las medallas de oro, plata y bronce.

LOS DEPORTES OLÍMPICOS

En los juegos antiguos los deportes eran: Pentatlón, Carreras, Boxeo, Carreras de carro, Equitación y Pancracio que era una mezcla de boxeo y lucha. La última prueba de los Juegos, considerada la más importante, era denominada «final del estadio» y consistía en correr un estadio (192,27 metros). El Pentatlón se agregó en los XVIII Juegos y consistía en un conjunto de cinco pruebas: salto de longitud, lanzamiento de la jabalina, carrera, lanzamiento del disco y lucha.

Źródło: <http://www.guiadegrecia.com/general/juegos.html> - adaptacja

GRUPA II

LOS JUEGOS OLÍMPICOS MODERNOS

Los primeros Juegos Olímpicos se celebraron en Atenas en 1896. Participaron 241 atletas de 14 países que compitieron en 43 eventos de 9 deportes.

El programa olímpico consta de 35 deportes, 30 disciplinas y cerca de 400 competiciones. Por ejemplo, la lucha es un deporte olímpico que se divide en dos disciplinas: grecorromana y libre. Además, se divide en 14 competiciones masculinas y 4 femeninas. El programa de los Juegos Olímpicos de Verano incluye 26 deportes, mientras que el de los Juegos Olímpicos de Invierno cuenta con 15 deportes. El atletismo, la natación, la esgrima y la gimnasia artística son los únicos deportes olímpicos presentes en todas las ediciones. El bádminton, el baloncesto y el voleibol, aparecieron por primera vez en el programa como deportes de demostración, más tarde se convirtieron en deportes plenamente olímpicos. Algunos deportes que se presentaron en los primeros Juegos fueron retirados del programa.

CEREMONIA DE PREMIOS

Una ceremonia de premios se lleva a cabo después de cada evento olímpico. El o los ganadores del primer, segundo y tercer lugar se suben a un podio de tres niveles en el cual se les entregan sus respectivas medallas. Después de que las medallas se han otorgado, las banderas nacionales de los tres medallistas se izan mientras se escucha el himno nacional del ganador de la medalla de oro.

ANILLOS OLÍMPICOS

Los anillos olímpicos son el principal símbolo de los juegos olímpicos. Este símbolo está compuesto por cinco anillos entrelazados de colores azul, negro, rojo, amarillo y verde.

Źródło: https://es.wikipedia.org/wiki/Juegos_Ol%C3%ADmpicos – adaptacja
oraz https://es.wikipedia.org/wiki/Anillos_ol%C3%ADmpicos – adaptacja

- Po wykonaniu zadania uczniowie wracają do par początkowych i porównują informacje. Następnie w parach piszą streszczenie na temat drugiego tekstu.
- Uczniowie uzupełniają w kartach pracy tabelkę, porównując starożytne i nowożytne igrzyska olimpijskie:

disciplinas idénticas	disciplinas distintas	premios antiguos	premios modernos

Historia

Porównanie architektury katedry Santiago de Compostela i Mezquita de Córdoba / *La comparación de la arquitectura de la catedral de Santiago de Compostela y la Mezquita de Córdoba*

Sergio Aparicio Peralta, Małgorzata Gabler

Klasa: wybrana klasa w gimnazjum

Metody i formy pracy:

- praca zbiorowa,
- dyskusja, pogadanka,
- praca indywidualna,
- praca w grupach

Środki dydaktyczne:

- komputer z dostępem do Internetu,
- projektor multimedialny,
- karta pracy

Cele lekcji:

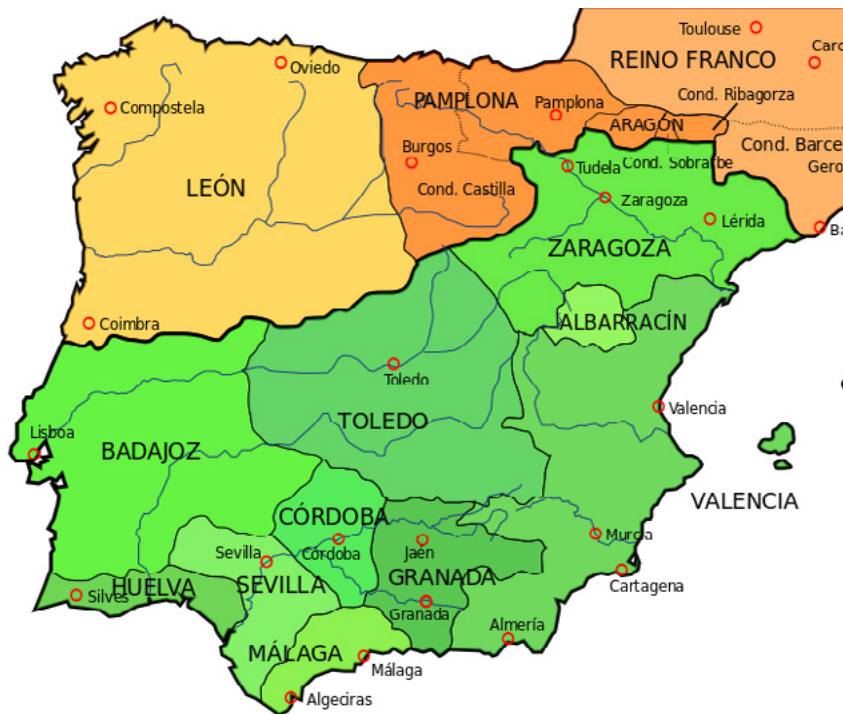
Uczniowie:

- rozpoznają style architektoniczne i typowe dla nich przykładow budowli,
- umieją porównywać style architektoniczne,
- prezentują własny projekt i wyrażają opinie,
- są świadomi współistnienia w jednym kraju wielu religii,
- używają nowego słownictwa: *mezquita, arco de herradura, arco de medio punto, arco lobulado, nave, planta de cruz latina, ábside, fachada, girola, transepto, alminar, arcos entrelazados, ataurique, ladrillo, piedra*,
- rozumieją nowe zagadnienia gramatyczne: stopniowanie przymiotników,
- używają zwrotów: *en nuestra opinión..., nos parece..., pensamos que...*

Przebieg lekcji:

Wiedza niezbędna uczniom do aktywnego udziału w lekcji:

- słownictwo: *iglesia, islam, cristianismo, torre, castillo, portada, columna, templo*,
- gramatyka: *pretérito indefinido*, stopniowanie przymiotników,



Ilustracja 1. Mapa Hiszpanii w XII w., [źródło](#)

1. Pytania wprowadzające:

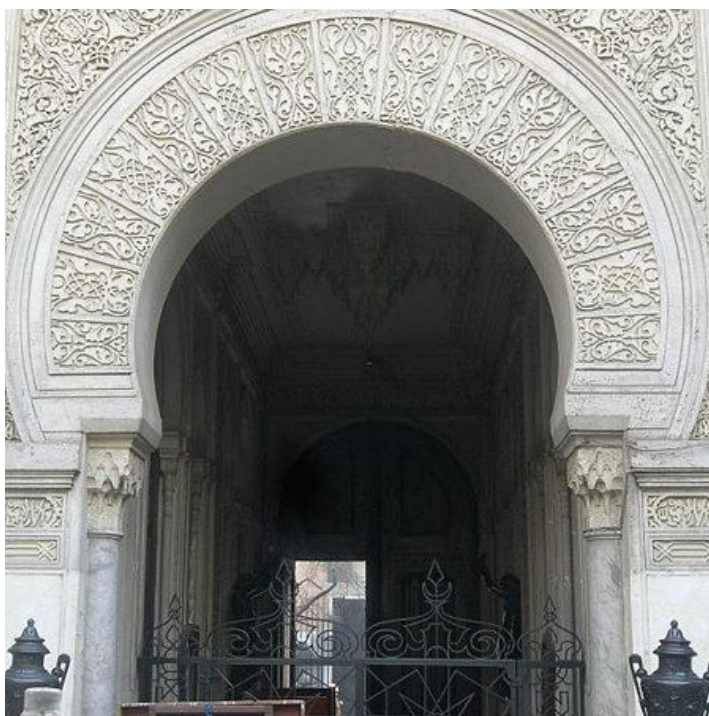
- ***Mira al mapa de situación en España en el siglo XII. ¿Por qué hay dos colores?***
- ***¿Qué religiones conoces?***

2. Uczniowie zapoznają się z nowym słownictwem przedstawionym na ilustracjach w karcie pracy:



mezquita

Ilustracja 2. Meczet, [źródło](#)



arco de herradura

Ilustracja 3. Łuk architektoniczny w kształcie podkowy, [źródło](#)



arco lobulado

Ilustracja 4. Łuk architektoniczny koniczynowy potrójny, [źródło](#)



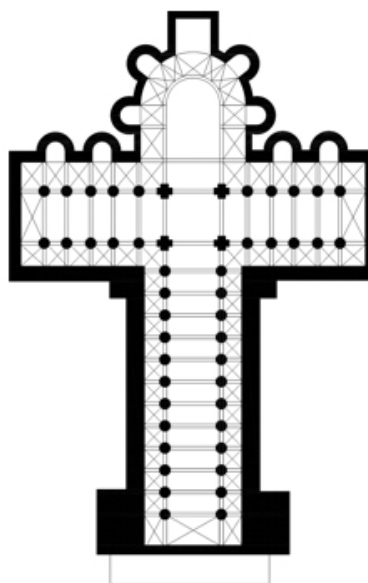
arco de medio punto

Ilustracja 5. Łuk architektoniczny pełny, [źródło](#)



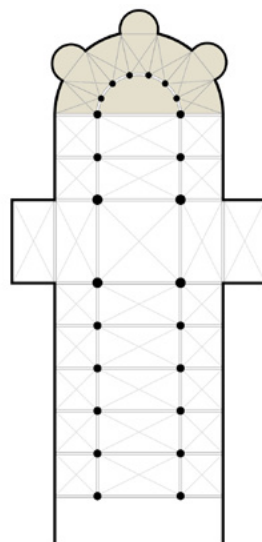
nave

Ilustracja 6. Nawa kościelna, [źródło](#)



planta de cruz latina

Ilustracja 7. Schemat budowli na planie krzyża rzymskiego, [źródło](#)



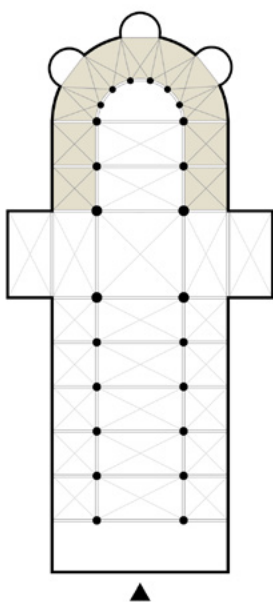
ábside

Ilustracja 8. Schemat budowli z absydą, [źródło](#)



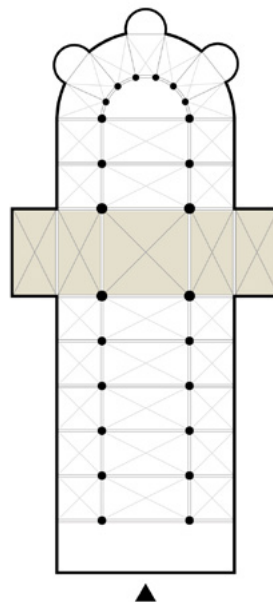
fachada

Ilustracja 9. Fasada budynku, [źródło](#)



girola

Ilustracja 10. Schemat budowli z rotundą, [źródło](#)



transepto

Ilustracja 11. Schemat budowli z transeptem, [źródło](#)



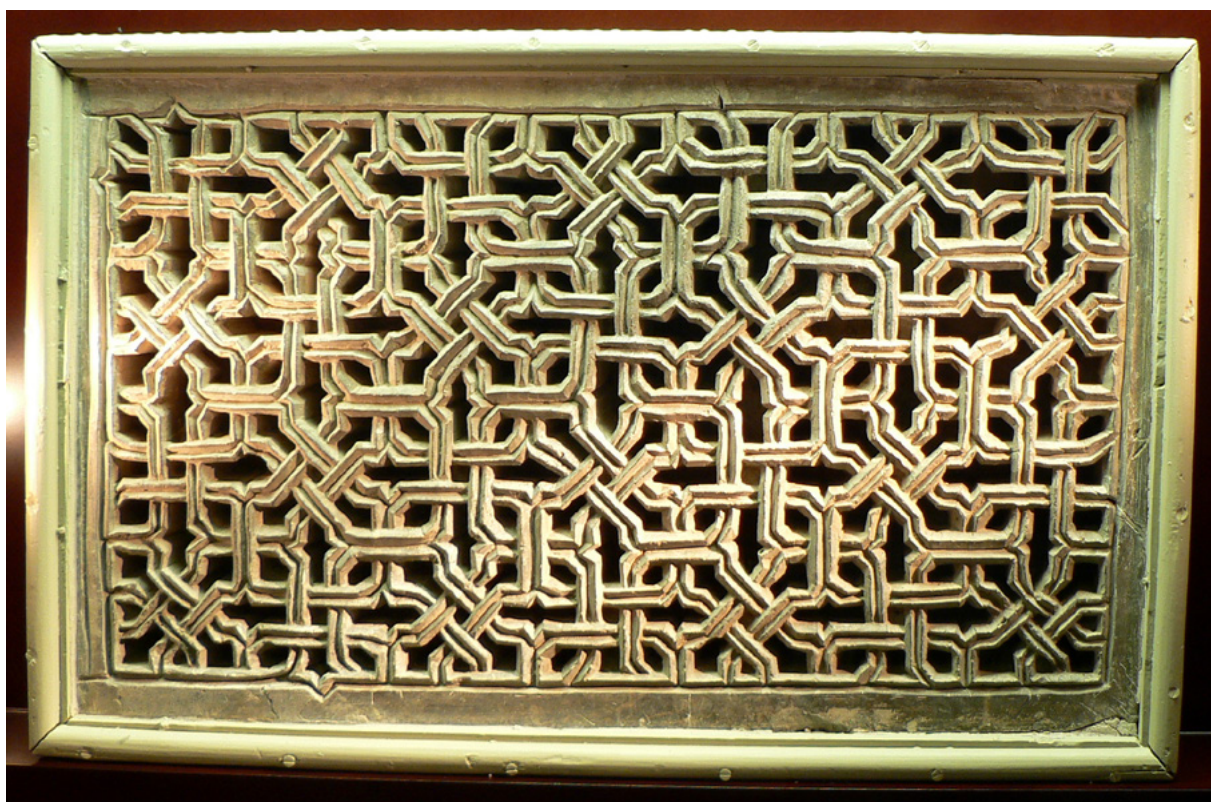
alminar

Ilustracja 12. Minaret, [źródło](#)



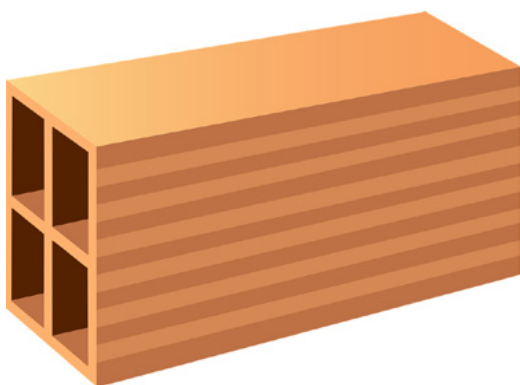
arcos entrelazados

Ilustracja 13. Łuki zewnętrzne, [źródło](#)



ataurique

Ilustracja 14. Arabeski, [źródło](#)



ladrillo

Ilustracja 15. Cegła, [źródło](#)



piedra

Ilustracja 16. Skąła, [źródło](#)

1. Uczniowie oglądają filmy o katedrach *Santiago de Compostela* i *Mezquita de Córdoba*. W grupach czteroosobowych wybierają, który styl architektoniczny bardziej im się podoba:

<https://www.youtube.com/watch?v=GGFSolvggGE>

<https://www.youtube.com/watch?v=4CEwr7grzvE>

2. Uczniowie oglądają filmy po raz drugi, skupiając się na wybranym przez siebie stylu i robią notatki w karcie pracy, określając:

tipos de arcos-

decoraciones-

naves-

tipos de columnas-

planta-

materiales-

3. Uczniowie w grupach projektują nową świątynię dla swojego miasta i próbują przekonać radę miasta - pozostałych uczniów - do swojego projektu.
4. Uczniowie przygotowują w grupach pytania do quizu, który zamieszczają na stronie <https://kahoot.it/> (zadanie to może być zastosowane jako praca domowa); można je później wykorzystać do podsumowania, powtórzenia).

Informatyka

Arkusze kalkulacyjny – ćwiczenia na poziomie podstawowym/ *Hoja de cálculo – ejercicios básicos*

Monika Majewska-Dziuba, Aneta Miśkowska

Klasa: 2 gimnazjum

Metody i formy pracy:

- prezentacja filmu edukacyjnego i wybranych stron internetowych,
- ćwiczenia z wykorzystaniem komputera z dostępem do sieci,
- praca zbiorowa,
- dyskusja, pogadanka,
- praca indywidualna,
- praca w parach i w grupach

Środki dydaktyczne:

- komputer z dostępem do Internetu
konto poczty elektronicznej na serwerze Google (wersja hiszpańskojęzyczna) z dostępem do usługi Google Docs,
- projektor multimedialny
karta pracy – załącznik nr 1

Cele lekcji:

Uczniowie:

- stosują arkusze kalkulacyjny,
- używają słownictwa specjalistycznego związanego z arkuszem kalkulacyjnym,
- używają słownictwa w języku hiszpańskim związanego z budową arkusza kalkulacyjnego,
- rozumieją krótki film w języku hiszpańskim,
- odczytują informacje z wykresów i diagramów,
- projektują arkusze kalkulacyjny do rozwiązywania problemów z życia codziennego

Niezbędne wiadomości i umiejętności pozwalające na aktywny udział w lekcji:

- uruchamianie arkusza kalkulacyjnego w języku hiszpańskim na dysku wirtualnym Google Docs,
- wpisywanie danych tekstowych i formuł do komórek arkusza,
- znajomość podstawowej terminologii związanej z arkuszem kalkulacyjnym w języku polskim,
- znajomość różnych rodzajów adresowania komórek: adresowanie względne, bezwzględne, mieszane,
- zastosowanie podstawowych funkcji np. suma, iloczyn,
- rozumienie i umiejętność samodzielnego tworzenia instrukcji w języku hiszpańskim

W czasie lekcji uczeń doskonali umiejętności:

- współpracy i komunikowania się w grupie,
- analizowania i rozwiązywania problemów,
- pisania instrukcji w trybie rozkazującym w języku hiszpańskim

Bibliografia:

http://www.aulaclic.es/googledocs/t_6_1.htm#epp1

<http://informaticauy.jimdo.com/ejercicios-hoja-de-c%C3%A0lculo/>.

Przebieg lekcji

Nauczyciel zrealizował wcześniej w języku polskim lekcję wprowadzającą do arkusza kalkulacyjnego Excel. Uczniowie znają podstawową terminologię związaną z omawianym tematem, rodzaje adresowania względnego, bezwzględnego i mieszanego; projektowanie formuł, funkcje: suma, średnia, iloczyn.

Na tej lekcji nauczyciel wprowadza słownictwo specjalistyczne związane arkuszem kalkulacyjnym w języku hiszpańskim.

1. Video: http://www.aulaclic.es/googledocs/secuencias/t06_hojacalculo_yt.htm

2. Nauczyciel pyta, jakie słownictwo uczniowie zapamiętali:

- **Jak nazywa się arkusz kalkulacyjny w języku hiszpańskim?**
- **Z czym innym kojarzy się słowo: hoja (odp. liść, arkusz)?**
- **Jak przetłumaczycie na język hiszpański słowa: liczyć, obliczać?**
- **Do czego używamy arkusza w życiu codziennym?**

– Zgłaszający się uczeń odpowiada po hiszpańsku, budując minimum dwa lub trzy krótkie zdania.

3. Nauczyciel prosi o zalogowanie się na konto pocztowe gmail, wejście do Google Docs i uruchomienie nowego arkusza kalkulacyjnego.

Uwaga: uczniowie posiadają własne konta pocztowe na serwerze Google i mają ustawiony jako domyślny język hiszpański.

4. Nauczyciel sprawdza, czy wszyscy uczniowie prawidłowo wykonali zadanie.

5. Nauczyciel prosi uczniów o przypomnienie zasad tworzenia trybu rozkazującego w języku hiszpańskim. Pisze na tablicy cztery czasowniki i prosi o podanie prawidłowych form gramatycznych.

6. Nauczyciel prosi o wykonanie ćwiczeń obliczeniowych w arkuszu w języku hiszpańskim. Uczniowie otrzymują kopie instrukcji.

7. Po opanowaniu podstawowych poleceń w języku hiszpańskim uczniowie pracują w parach, tworząc własne polecenia w trybie rozkazującym i sprawdzają poprawność wykonania zadania przez kolegę.

Załącznik nr 1 – karta pracy dla uczniów

EJERCICIOS BÁSICOS

Ejercicio 1.

	A	B	C	D
1	20	50	200	
2	30	60	300	
3	40	70	400	
4	2000	80	500	
5	3000	90	600	
6				
7				

- 1 - Sitúate en la celda A6.
- 2 - Escribe: = A1+A2+A3+A4+A5 y pulsa la tecla ENTER. Observa el resultado.
- 3 - Sitúate en la celda B6.
- 4 - Escribe: = B1+B2+B3+B4+B5 y pulsa la tecla ENTER. Observa el resultado.
- 5 - Sitúate en la celda C6 y repite la suma.
- 6 - Sitúate en la celda D1.
- 7 - Escribe: = A1+B1+C1 y pulsa ENTER.
- 8 - Sitúate en la celda D2 y repite el procedimiento.
- 9 - Continúa con el resto de las celdas que quedan por sumar hasta alcanzar la cifra 7440 en la celda D6.
- 10 - Guarda el trabajo con el nombre de suma.

Ejercicio 2.

	A	B	C	D
8	500	50	500	
9	600	60	600	
10	500	70	500	
11	600	80	600	
12	500	90	500	
13	600	100	600	
14				

- 1 - Sitúate en la celda A14.
- 2 - Escribe = suma (A8:A13) y pulsa ENTER.
- 3 - Sitúate en la celda B14.
- 4 - Escribe = suma (B8:B13) y pulsa ENTER para ver el resultado.
- 5 - Repite lo mismo en la celda C14.
- 6 - Sitúate en la celda D8.
- 7 - Escribe = suma (A8:C8) y pulsa ENTER.
- 8 - Repite lo mismo en las celdas D9, D10, D11, D12, D13 Y D14.
- 9 - Guarda los cambios realizados, haciendo clic en el icono GUARDAR.

Ejercicio 3.

	A	B	C	D
18	850	150	15	
19	950	250	25	
20	1050	350	35	
21	2050	450	45	
22	3050	550	55	
23	= suma(A18:A22)			
24	SUMA(número1; [número2]; ...)			
25				

- 1 - Sitúate en la celda A23.
- 2 - Escribe = suma (y haz clic sobre la celda A18) en ese momento el puntero del ratón aparece como una cruz blanca.
- 3 - Selecciona arrastrando, desde la celda A18 hasta la celda A22.
- 4 - En la barra de fórmulas, haz clic en sobre el botón INTRODUCIR.
- 5 - Repite lo mismo en las celdas B23 y C23.
- 6 - Selecciona arrastrando, desde la celda A18 hasta la celda C16.

Ejercicio 4.

	A	B	C	D
24				
25	1	6	11	
26	2	7	12	
27	3	8	13	
28	4	9	14	
29	5	10	15	
30				

- 1 - Sitúate en la celda A30 y realiza la suma correspondiente, mediante cualquiera de las fórmulas aprendidas anteriormente.
- 2 - Estando sobre la celda A30, observa el cuadro negro (llamado controlador de relleno) que aparece en la parte inferior derecha de la celda.
- 3 - Sitúate sobre él y observa que en un momento el cursor cambia a la forma de una cruz negra.
- 4 - Pulsa sobre dicha cruz y arrastra hasta situarte en la celda C30, al liberar el ratón aparecen las operaciones resueltas.
- 5 - Resuelve de igual forma la columna vertical de D25 a D30.

Matematyka

Twierdzenie Pitagorasa / Teorema de Pitágoras

Małgorzata Dolata, Beata Michalska-Trębacz

Klasa: 2 gimnazjum

Metody i formy pracy:

- praca zbiorowa,
- dyskusja, pogadanka,
- praca indywidualna,
- praca w grupach

Środki dydaktyczne:

- krzyżówka przygotowana przez nauczyciela,
- tekst w języku hiszpańskim o Pitagorasie,
- papierowe figury do wycięcia,
- rozsypanka wyrazowa przygotowana przez nauczyciela

Cele lekcji:

Uczniowie:

- znają twierdzenie Pitagorasa,
- używają nowego słownictwa w języku hiszpańskim,
- rozwijają umiejętność rozumienia tekstów (pisanych i ze słuchu) w języku hiszpańskim

Przebieg lekcji:

1. Nauczyciel wspólnie z uczniami rozwiązuje krzyżówkę (wprowadzenie fachowej terminologii w wersji polskiej i hiszpańskiej). Słowa mogą być dowolne, ale hasłem powinno być słowo PITAGORAS. Opis haseł powinien występować wyłącznie w języku hiszpańskim, terminy mogą być w obu językach (nauczyciel może przygotować dwie oddzielne wersje językowe lub jedynie wersję hiszpańską – opis haseł i hasła wyłącznie w języku hiszpańskim, ale hiszpańskie hasła muszą zostać przetłumaczone na język polski i należy wyjaśnić ich znaczenie), np.:

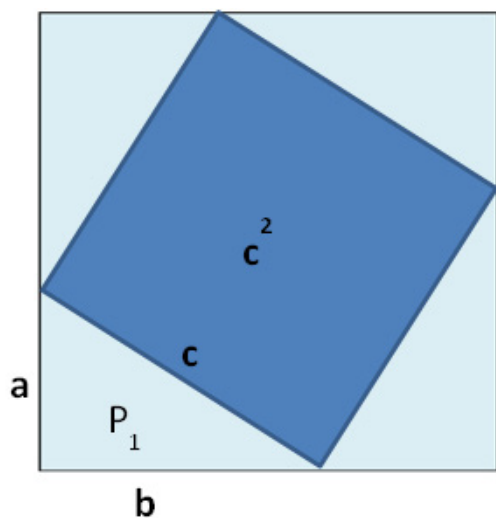
El lado de triángulo que se coloca cerca de ángulo recto: przyprosTokątna – caTeto.

Signo +: máS – pluS

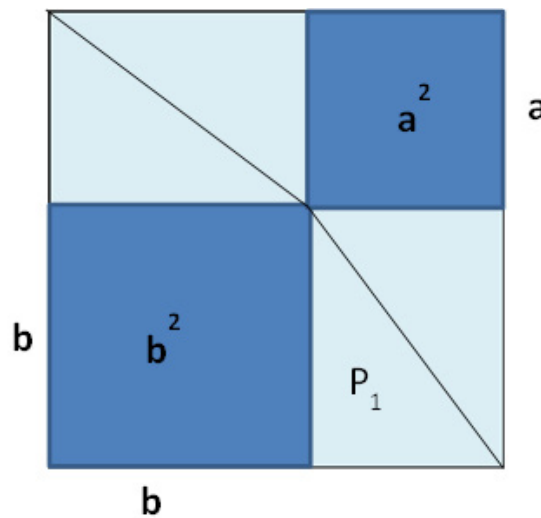
an: pOtencia – pOtęga

2. Nauczyciel opowiada w języku hiszpańskim o życiu i dokonaniach Pitagorasa, a następnie rozdaje krótki tekst o Pitagorasie (przygotowany na podstawie Wikipedii w wersji hiszpańskiej - maksymalnie 5 zdań) do wklejenia do zeszytów.

3. Uczniowie otrzymują do wycięcia figury:

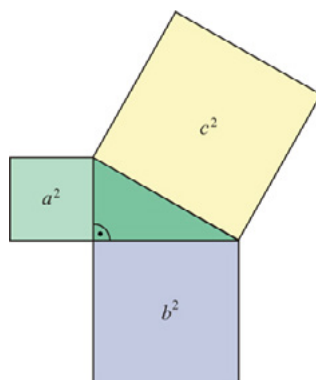


Ilustracja 1. Dowód 1. twierdzenia Pitagorasa, źródło: zasoby własne



Ilustracja 2. Dowód 2. twierdzenia Pitagorasa, źródło: zasoby własne

4. Pracując w grupach i porównując wycięte figury, uczniowie powinni dojść do wniosku, że $a^2 + b^2 = c^2$



Ilustracja 3. Twierdzenie Pitagorasa w formie graficznej, [źródło](#)

1. Nauczyciel podaje treść twierdzenia Pitagorasa po polsku i hiszpańsku. Następnie rozdaje uczniom pracującym w parach dwujęzyczną rozsypankę wyrazową. Uczniowie układają twierdzenie w dwóch wersjach językowych:

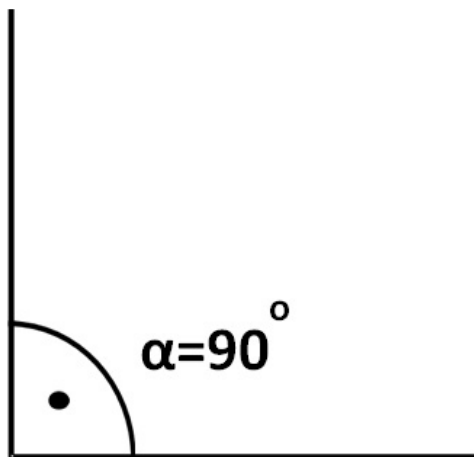
- *En todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.*

- W dowolnym trójkącie prostokątnym suma kwadratów długości przyprostokątnych jest równa kwadratowi długości przeciwprostokątnej tego trójkąta.

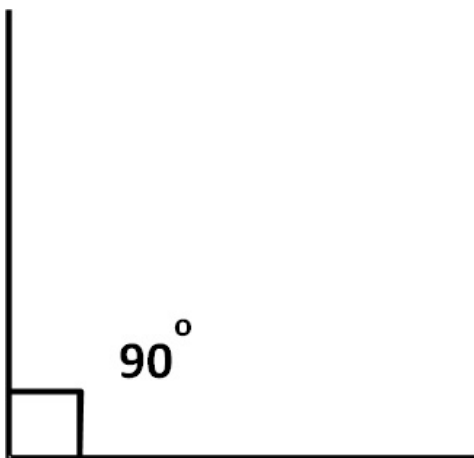
6. Nauczyciel opowiada, że już w starożytnym Egipcie znano własności trójkąta prostokątnego, m.in. trójkąt egipski o bokach 3:4:5, który zawsze jest prostokątny.

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

7. Nauczyciel wyjaśnia, w jaki sposób należy zaznaczać kąt prosty.



Ilustracja 4. Kąt prosty, źródło: zasoby własne



Ilustracja 5. Kąt prosty, źródło: zasoby własne

8. Na koniec zajęć nauczyciel opowiada dowcip w języku hiszpańskim (gra słów):

Un chiste sobre los catetos.

Van dos catetos a Madrid y dicen: Necesitamos una hipotenusa para hacer un triángulo.

Wykaz ilustracji według kolejności ich pojawienia się w publikacji:

1. Krążenie krwi w organizmie, źródło: zasoby własne
2. Wykres zależności rozpuszczalności soli i cukru od temperatury wody, źródło: zasoby własne
3. Rafael, Szkoła ateńska, źródło: <https://www.khanacademy.org/test-prep/ap-art-history/earlu-europe-and-colonial-americas/renaissance-art-europe-ap/a/raphael-school-of-athens>)
4. Mapa konturowa świata, źródło: <https://pixabay.com/pl/mapa-atlas-kraj%C3%B3w-kraju-1252134/> [dostęp:31.08.2016]
5. Mapa starożytnej Grecji, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mapa_Grecia_Antigua_Duotono.svg [dostęp:31.08.2016]
6. Dyscypliny starożytnych igrzysk olimpijskich, źródło: zasoby własne
7. Dyscypliny współczesnych igrzysk olimpijskich, źródło: <https://pixabay.com/es/olympia-jueg-os-ol%C3%ADmpicos-1543733/> [dostęp: 31.08.2016]
8. Wciąganie sztandaru na maszt, źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Izando_la_bandera_de_Chile_en_la_fiesta_del_21_de_mayo_\(D%C3%ADa_de_las_Glorias_Navales\)_en_Pisco_Elqui_\(Chile\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Izando_la_bandera_de_Chile_en_la_fiesta_del_21_de_mayo_(D%C3%ADa_de_las_Glorias_Navales)_en_Pisco_Elqui_(Chile).jpg) [dostęp: 31.08.2016]
9. Wieniec oliwny, źródło: zasoby własne
10. Wręczenie dokumentów, źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fotos_produzidas_pelo_Senado_\(26797447194\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fotos_produzidas_pelo_Senado_(26797447194).jpg) [dostęp: 31.08.2016]
11. Wieniec laurowy, źródło: <https://pixabay.com/es/corona-de-laurel-corona-galard%C3%B3n-150577/> [31.08.2016]
12. Księżyc w pełni, źródło: <https://pixabay.com/es/luna-llena-luna-brillante-cielo-496873/> [dostęp: 31.08.2016]
13. Podium, źródło: <https://pixabay.com/es/ganador-homenaje-podio-1019835/> [dostęp: 31.08.16]
14. Mapa Hiszpanii w XII w, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_Iberian_Peninsula_1030-es.svg: [dostęp: 31.08.2016]
15. Meczet, źródło: <https://pixabay.com/es/turqu%C3%ADa-istanbul-mezquita-azul-1357186/> [dostęp: 31.08. 2016]
16. Łuk architektoniczny w kształcie podkowy, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arco_de_herradura.jpg [dostęp: 31.08.2016]
17. Łuk architektoniczny koniczynowy, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iglesia_de_San_Rom%C3%A1n,_arco_polilobulado,_Toledo,_Espa%C3%B1a,_2015.JPG [dostęp: 31.08.2016]
18. Łuk architektoniczny pełny, źródło: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arco_de_Triunfo_-_Barcelona_\(2011\)_-_Arco_medio_punto.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Arco_de_Triunfo_-_Barcelona_(2011)_-_Arco_medio_punto.jpg) [dostęp: 31.08.2016]
19. Nawa kościelna, źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Wells_Cathedral_Nave_1,_Somerset,_UK_-_Diliff.jpg [dostęp: 31.08.2016]
20. Schemat budowli na planie krzyża, źródło: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Santiago-compostela.png> [dostęp: 31.08.2016]
21. Schemat budowli z absydą, źródło: https://it.wikipedia.org/wiki/Abside#/media/File:Kerkplattegrond_chevet.png [dostęp: 31.08.2016]

22. Fasada budynku, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fachada_estaci%C3%B3n_de_Astorga.jpg [dostęp: 31.08.2016]
23. Schemat budowli z rotundą, źródło: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Deambulatori#/media/File:Ambulatory.png> [dostęp: 31.08.2016]
24. Schemat budowli z transeptem, źródło: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transept.png> [dostęp: 31.08.2016]
25. Minaret, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alminar_kutubiya.jpg [dostęp: 31.08.2016]
26. Łuki zewnętrzne, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Innovaci%C3%B3n_en_las_arcadas._El_arco_con_molduras_entrelazadas.jpg [dostęp: 31.08.2016]
27. Arabeski, źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Panel_geom%C3%A9trico_Aljafer%C3%ADa.jpg [dostęp: 31.08.2016]
28. Cegła, źródło: <https://pixabay.com/es/la-pared-ladrillo-construcci%C3%B3n-rojo-153299/> [dostęp: 31.08.2016]
29. Skała, źródło: <https://pixabay.com/es/piedra-boulder-naturaleza-granito-576685/> [dostęp: 31.08.2016]
30. Tabela programu Exel do ćwiczenia 1. (print screen)
31. Tabela programu Exel do ćwiczenia 2. (print screen)
32. Rozwiązanie ćwiczenia 3. w programie Exel (print screen)
33. Tabela programu Exel do ćwiczenia 4. (print screen)
34. Dowód 1. twierdzenia Pitagorasa, źródło: zasoby własne
35. Dowód 2. twierdzenia Pitagorasa, źródło: zasoby własne
36. Twierdzenie Pitagorasa w formie graficznej, źródło: http://zapytaj.onet.pl/Categoria/006,003/2,24877608,Twierdzenie_Pitagorasa_w_pigulce_Porad-nik_co_nalezy_o_nim_wiedziec_i_jak_go_poprawnie_stosowac.html [dostęp: 19.08.2016]
37. Kąt prosty, źródło: zasoby własne
38. Kąt prosty, źródło: zasoby własne