



Projekt „W szkole u Arystotelesa?”

Adresaci projektu: uczniowie klas I gimnazjum.

Formy i metody pracy: praca grupowa, metoda projektów, ćwiczenie praktyczne z wykorzystaniem gnomonu.

Czas realizacji: rok szkolny (projekt realizowany będzie etapami – w miesiącu wrześniu, grudniu, marcu i czerwcu w dniach rozpoczęcia kalendarzowych pór roku).

Miejsce realizacji:

- a) zajęcia w terenie:
 - wybór miejsca lokalizacji – boisko szkolne lub ogródek geograficzny,
 - wyznaczenie kierunku północy za pomocą gnomonu,
 - wyznaczenie południka miejscowego za pomocą gnomonu,
 - pomiar kąta padania promieni słonecznych za pomocą gnomonu w różnych porach roku,
 - budowa zegara słonecznego,
 - wyznaczanie szerokości geograficznej miejscowości, w której mieszka uczeń,
 - obserwacja miejsca wschodu i zachodu Słońca w pierwszych dniach pór roku.
- b) zajęcia w pracowni geograficznej i matematycznej.

Cele projektu:

Cel główny:

- Doświadczalne sprawdzanie następstw obrotowego i obiegowego ruchu Ziemi związanych z obserwacją Słońca.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- określi południe słoneczne za pomocą gnomonu,
- wyznaczy południk miejscowy za pomocą gnomonu,
- wyznaczy wysokość Słońca nad widnokregiem w południe słoneczne w pierwszych dniach kalendarzowych pór roku
- wykona rysunek w skali
- wyznaczy kąt odpowiadający szerokości geograficznej (pod jakim widzimy Gwiazdę Polarną),
- wyznaczy kierunki świata za pomocą gnomonu,
- opíše widomą wędrówkę Słońca nad widnokregiem w ciągu dnia i w pierwszych dniach kalendarzowych pór roku,
- skonstruuje horyzontarium,
- omówi widomą wędrówkę Słońca w ciągu roku na horyzontarium,
- skonstruuje zegar słoneczny,



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- odczyta czas miejscowy za pomocą zegara słonecznego,
- zastosuje twierdzenie Pitagorasa,
- skorzysta z własności trójkątów prostokątnych podobnych,
- obliczy wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali,
- udokumentuje wyniki swoich obserwacji w dzienniku obserwacji,
- zaprezentuje wyniki swojej pracy.

Treści kształcenia zajęć interdyscyplinarnych:

Geografia:

- Kształt i wymiary Ziemi.
- Ruch obrotowy Ziemi i jego następstwa.
- Ruch obiegowy Ziemi i jego następstwa.
- Obserwacja widomej wędrówki Słońca w ciągu dnia za pomocą gnomonu.
- Południk słoneczny.
- Szerokość geograficzna.
- Czas miejscowy słoneczny.

Matematyka:

- Twierdzenie Pitagorasa.
- Podawanie wymiarów wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali.
- Trójkąty prostokątne podobne.

Informatyka:

- Wyszukiwanie i wykorzystywanie informacji z różnych źródeł.

Fazy realizacji projektu:

Faza I

Wprowadzenie do tematu z zasugerowaniem problemów do rozwiązania

Nauczyciel na lekcji poprzedzającej rozpoczęcie realizacji projektu zleca wszystkim uczniom pomiar temperatury powietrza o określonych godzinach np.: 7.00; 12.00-13.00; 18.00 i 21.00. Następnie grupa analizuje wyniki pomiarów i wyciąga wnioski. Nauczyciel proponuje uczniom pracę metodą burzy mózgów nad rozwiązaniem problemu ***Dlaczego temperatura powietrza zmienia się w ciągu doby?*** Uczniowie zapisują swoje pomysły na tablicy, a następnie przypisują swoje odpowiedzi do cech i następstw ruchu obrotowego Ziemi. Nauczyciel zadaje pytanie ***Czy temperatura powietrza zmienia się tylko w ciągu doby?*** Uczniowie podają następstwa ruchu obiegowego Ziemi. Nauczyciel stawia problem ***W jaki sposób doświadczalnie można wykazać zmianę wysokości***

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Słońca nad horyzontem w ciągu doby i w ciągu roku dla miejscowości, w której mieszkają?

Faza II

Sformułowanie tematów i ustalenie zakresu projektów.

Nauczyciel proponuje uczniom pracę metodą „burzy mózgów“. Uczniowie zapisują swoje pomysły na tablicy, a następnie weryfikują je biorąc pod uwagę czas realizacji, trudność, materiały. Po burzliwej dyskusji powstaje plan działania. Nauczyciel czuwa, aby dyskusja nie przerodziła się w kłótnię. Zwraca uwagę, aby uczniowie nie krytykowali pomysłów kolegów. Przypomina, że zgłoszone działania nie mogą pociągać za sobą dużych kosztów finansowych.

Faza III

Realizacja projektów

1. Spisanie kontraktu z uczniami obowiązującego podczas realizacji projektu.

Wzór kontraktu

.....
Miejscowość, data

Kontrakt

1. Umowę zawarto w dniu..... między nauczycielem a uczniami klasy reprezentowanymi przez liderów grup.
2. Uczniowie przyjmują temat projektu do wykonania w formie:
3. Termin zakończenia projektu:
4. Uczniowie zobowiązują się do zaprezentowania projektu (miejsce) w dniu
5. Uczniowie zobowiązują się do aktywnego uczestnictwa i sprawiedliwego podziału obowiązków w pracach nad projektem.

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

6. Uczniowie znają i zgadzają się z kryteriami oceny projektu.
7. Nauczyciel zobowiązuje się do opieki merytorycznej nad uczniami w formie konsultacji, ćwiczeń, wycieczek w terminie ustalonym z realizatorami projektu.
8. Konsekwencje wynikające z niedotrzymania terminu: w przypadku jednorazowego niedotrzymania terminu przedstawiania efektów pracy uczniów otrzyma ustne upomnienie i możliwość uzupełniania braków w ciągu trzech dni. Jednocześnie przedstawi jasne wyjaśnienie powodów niedotrzymania terminów na forum grupy w obecności nauczyciela.

Wykonujący projekt (uczniowie)

Prowadzący projekt (nauczyciel)

..... -

..... -

..... -

..... -

..... -

2. Wyłonienie grup zadaniowych i ustalenie terminów realizacji.

Działania uczniów:

- uczniowie dzielą się na 4 grupy, po dwie grupy do jednego zadania
- sporządzają listy osób przyporządkowanych do określonych zadań oraz ustalają czas ich realizacji,
- wybierają lidera grupy, który będzie łącznikiem między nauczycielami, a grupą,
- uzgadniają z nauczycielami terminy konsultacji,
- zobowiązują się do terminowego wywiązywania z pojętych prac,
- wywieszają opracowany terminarz w pracowni geograficznej i matematycznej.

3. Realizacja działań grup zadaniowych.

Zadanie 1

Konstruowanie horyzontarium Gr I i Gr II

Etap 1

Obserwacja Słońca w dniu równonocy jesiennej lub najbliższym słonecznym dniu.

Czynności:

1. Przygotowanie miejsca obserwacji za pomocą gnomonu w dniach poprzedzających równonoc jesienną.

Uczniowie przygotowują pręt o właściwej długości, tak aby gnomon miał wysokość 1m, kątomierz szkolny, cyrkiel szkolny, taśmę mierniczą. Wybierają miejsce obserwacji na boisku szkolnym, powinno ono znajdować się w obszarze nasłonecznionym, nie osłoniętym drzewami czy budynkami.

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Następnie rysują co najmniej 15 okręgów współśrodkowych zachowując jednakową odległość między nimi np. 10 - 15cm. Pierwszy okrąg może mieć ok 50 cm. Okręgi powinny być trwałe (można narysować je farbą, wysypać kamykami), ponieważ obserwacje prowadzone będą cztery razy w ciągu roku.

W środku okręgów umieszczają na stałe gnomon prostopadle do podłoża.

2. Wyznaczenie kierunku północy, południka miejscowego za pomocą gnomonu

Sposób pierwszy:

W dniu 23 września lub najbliższym słonecznym uczniowie w godzinach np. 11.30 – 12.30 pod opieką nauczyciela udają się na boisko szkolne i dokonują obserwacji długości cienia gnomonu w celu wychwycenia najkrótszego cienia. W trakcie obserwacji rysują cienie co kilkanaście minut. Najkrótszy z zaobserwowanych cieni wskazuje kierunek północy.

Przedłużenie tej linii jest południkiem miejscowym. Można zaznaczyć go na stałe na podłożu i obliczyć jego wartość.

Sposób drugi (w sytuacji, gdy nie ma możliwości stałej obserwacji i uchwycenia najkrótszego cienia):

W dniu 23 września lub najbliższym słonecznym uczniowie ok. godziny 10.00 pod opieką nauczyciela udają się na boisko szkolne i rysują cień gnomonu, starając się uchwycić moment, w którym cień dotyka najbliższego okręgu. Następnie mniej więcej co 15 min dokonują obserwacji aż cień ponownie dotknie tego samego okręgu (można zaznaczać obserwowane cienie).

W celu wyznaczenia kierunku północy uczniowie dzielą na pół odległość między cieniami sposobem matematycznym. Wyznaczony punkt łączą z gnomonem. Powstała linia wskazuje kierunek północy.

Przedłużenie tej linii jest południkiem miejscowym. Można zaznaczyć go na stałe na podłożu i obliczyć jego wartość.

3. Wyznaczenie miejsca wschodu i zachodu Słońca, południa słonecznego oraz wysokości Słońca w południe. Odczytanie szerokości geograficznej miejscowości w której znajduje się szkoła.

W dniu 23 września lub najbliższym słonecznym uczniowie obserwują czas i miejsce wschodu i zachodu Słońca. Zaznaczają na zewnętrznym okręgu kierunek wschodu i zachodu.

Uczniowie wyznaczają moment południa słonecznego. W tym celu obserwują cień gnomonu i odczytują czas, w którym ten cień pokryje się z zaznaczonym wcześniej najkrótszym cieniem.

Wykorzystując najkrótszy cień uczeń przy pomocy sznurka wyznacza kąt pod jakim padają promienie słoneczne. W tym celu łączy koniec cienia z wierzchołkiem gnomonu. Kątomierzem mierzy kąt między sznurkiem obrazującym promień Słońca a podłożem. Wartość odczytana na kątomierzu wskazuje wysokość Słońca nad widnokretem w południe słoneczne.

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

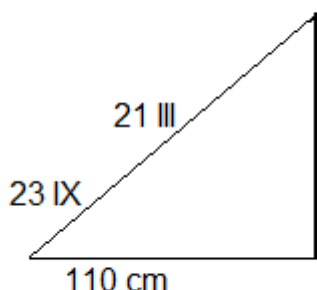
Uczniowie obliczając dopełnienie wyznaczonego kąta do kąta prostego uzyskuje wartość szerokości geograficznej dla miejscowości, w której jest szkoła. Jest to jednocześnie kąt pod jakim nocą może zaobserwować Gwiazdę Polarną.

4. Dokumentowanie wyników obserwacji.

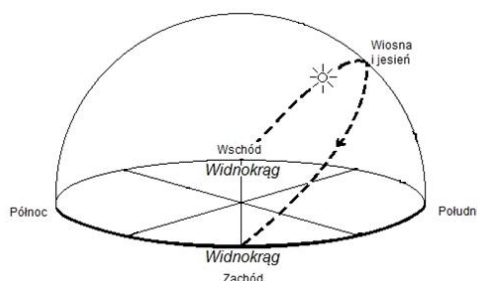
Uczniowie na podstawie obserwacji wykonują następujące rysunki:

- rysunek w skali 1:10 obrazujący długość cienia gnomonu. W tym celu mierzą w terenie długość najkrótszego cienia, długość gnomonu. Na rysunku zaznaczają gnomon i jego cień w skali (powstaje trójkąt prostokątny) (rys.1a).
- rysunek obrazujący wysokość Słońca nad widnokregiem w dniu 23 września. Rysują łuk sklepienia niebieskiego nad płaszczyzną horyzontu i zaznaczają położenie Słońca.
- Rysunek obrazujący miejsce wschodu i zachodu Słońca, z zaznaczoną drogą Słońca nad widnokregiem i położeniem Słońca nad widnokregiem w południe słoneczne (rys.2a).

rys. 1a



rys.2a



Etap 2

Obserwacja Słońca w dniu przesilenia zimowego lub najbliższym słonecznym dniu.

Czynności:

1. Wyznaczenie miejsca wschodu i zachodu Słońca, południa słonecznego oraz wysokości Słońca w południe.

W dniu 22 grudnia lub najbliższym słonecznym, uczniowie obserwują czas i miejsce wschodu i zachodu Słońca. Zaznaczają na zewnętrznym okręgu kierunek wschodu i zachodu.

Uczniowie wyznaczają moment południa słonecznego. W tym celu obserwują cień gnomonu i odczytują czas, w którym ten cień pokryje się z zaznaczonym wcześniej najkrótszym



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

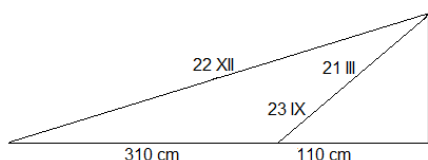
cieniem. Porównują godzinę z pomiarem w dniu 23 września.

Wykorzystując najkrótszy cień uczeń przy pomocy sznurka kąta pod jakim padają promienie słoneczne. W tym celu łączy koniec cienia z wierzchołkiem gnomonu. Kątomierzem mierzy kąt między sznurkiem obrazującym promień Słońca a podłożem. Wartość odczytana na kątomierzu wskazuje wysokość Słońca nad widnokregiem w południe słoneczne. Mierzą i zapisują w tabeli długość cienia.

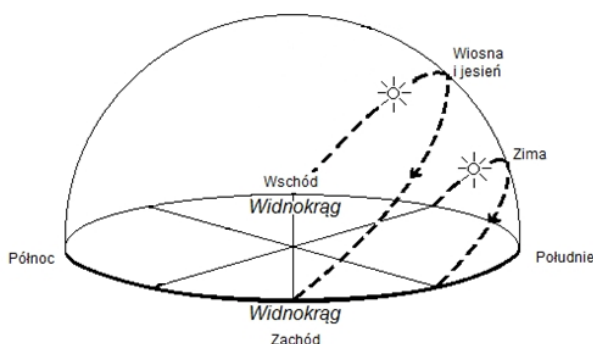
2. Dokumentowanie wyników obserwacji.

Uczniowie nanoszą wyniki obserwacji na rysunki wykonane w poprzednim dniu obserwacji.

rys.1b



rys.2b



Etap 3

Obserwacja Słońca w dniu równonocy wiosennej lub najbliższym słonecznym dniu.

Czynności:

1. Wyznaczenie miejsca wschodu i zachodu Słońca, południa słonecznego oraz wysokości Słońca w południe.

W dniu 21 marca lub najbliższym słonecznym, uczniowie obserwują czas i miejsce wschodu i zachodu Słońca. Zaznaczają na zewnętrznym okręgu kierunek wschodu i zachodu.

Uczniowie wyznaczają moment południa słonecznego. W tym celu obserwują cień gnomonu i odczytują czas, w którym ten cień pokryje się z zaznaczonym wcześniej najkrótszym cieniem. Porównują godzinę z pomiarem w poprzednich dniach obserwacji,

Wykorzystując najkrótszy cień uczeń przy pomocy sznurka kąta pod jakim padają promienie słoneczne. W tym celu łączy koniec cienia z wierzchołkiem gnomonu. Kątomierzem mierzy kąt między sznurkiem obrazującym promień Słońca a podłożem. Wartość odczytana na kątomierzu wskazuje wysokość Słońca nad widnokregiem w południe słoneczne. Mierzą i zapisują długość cienia.

2. Dokumentowanie wyników obserwacji.





Uczniowie nanoszą wyniki obserwacji na rysunki wykonane w poprzednim dniu obserwacji.

Etap 4

Obserwacja Słońca w dniu przesilenia letniego lub najbliższym słonecznym dniu. Budowa horyzontarium.

1. Wyznaczenie miejsca wschodu i zachodu Słońca, południa słonecznego oraz wysokości Słońca w południe.

W dniu 22 czerwca lub najbliższym słonecznym, uczniowie obserwują czas i miejsce wschodu i zachodu Słońca. Zaznaczają na zewnętrznym okręgu kierunek wschodu i zachodu.

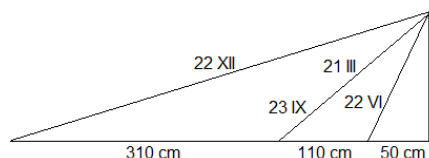
Uczniowie wyznaczają moment południa słonecznego. W tym celu obserwują cień gnomonu i odczytują czas, w którym ten cień pokryje się z zaznaczonym wcześniej najkrótszym cieniem. Porównują godzinę z pomiarem w poprzednich dniach obserwacji.

Wykorzystując najkrótszy cień uczeń przy pomocy sznurka kąta pod jakim padają promienie słoneczne. W tym celu łączy koniec cienia z wierzchołkiem gnomonu. Kątomierzem mierzy kąt między sznurkiem obrazującym promień Słońca a podłożem. Wartość odczytana na kątomierzu wskazuje wysokość Słońca nad widnokregiem w południe słoneczne. Mierzą i zapisują w tabeli długość cienia.

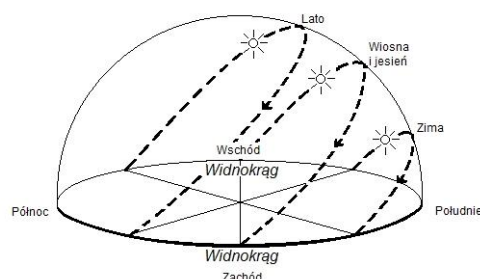
2. Dokumentowanie wyników obserwacji i wyciąganie wniosków.

Uczniowie nanoszą wyniki obserwacji na rysunki wykonane w poprzednim dniu obserwacji.

Rys.1c



Rys.2c



Uczniowie zapisują wnioski w dzienniku obserwacji:

- w ciągu doby cień gnomonu najkrótszy jest zawsze w południe słoneczne,
- w ciągu roku długość cienia gnomonu w południe zmienia się, najkrótszy jest latem a najdłuższy zimą.
- wyniki obserwacji i pomiarów w dniach równonocy jesiennej i wiosennej pokrywają

Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

się,

- miejsce wschodu i zachodu Słońca zmienia się: latem jest bliżej północy, a zimą bliżej południa, wiosną i jesienią Słońce wschodzi na wschodzie a zachodzi na zachodzie,
- wysokość Słońca nad widnokregiem w południe zmienia się, najniższej jest zimą a najwyższej latem.

3. Budowa horyzontarium.

Potrzebne materiały: sklejka, metalowy pręt, model obserwatora, wstążki lub kordonek w trzech kolorach, przybory matematyczne.

- a) ze sklejki należy wyciąć koło o dowolnym promieniu nie mniejszym od 20cm (wskazana pomoc dorosłych np. stolarza)
- b) w środku okręgu należy umieścić obserwatora
- c) przy linii widnokregu należy zaznaczyć główne kierunki świata
- d) na obwodzie koła w punktach N i S należy umocować pręt obrazujący sklepienie niebieskie
- e) na obwód koła należy przenieść punkty obrazujące miejsca wschodu i zachodu Słońca w poszczególnych porach roku uchwycone podczas obserwacji (miejsce przyczepiania prętów).
- f) na obwodzie koła należy umocować trzy pręty o różnej długości wygięte w łuk obrazujące widomą wędrówkę Słońca nad widnokregiem w poszczególnych porach roku. Najdłuższy przedstawiać będzie drogę Słońca latem, średni – wiosną i jesienią a najkrótszy – zimą.
- g) przy mocowaniu prętów do łuku sklepienia niebieskiego należy zachować kąt odpowiadający wysokości Słońca w południe słoneczne w poszczególnych porach roku w miejscowości, w której znajduje się szkoła.
- h) od obserwatora prowadzimy wstążki lub nitki (obrazujące promienie Słońca) do miejsca położenia Słońca na łukach w południe w poszczególnych porach roku.

Zadanie 2

Konstruowanie zegara słonecznego Gr III i Gr IV

Etap 1

Wybór i przygotowanie miejsca obserwacji za pomocą gnomonu

Uczniowie przygotowują pręt o właściwej długości, tak aby gnomon miał wysokość 1m, kątomierz szkolny, cyrkiel szkolny, taśmę mierniczą. Wybierają miejsce obserwacji na placu szkolnym, powinno ono znajdować się w obszarze nasłonecznionym, nie osłoniętym drzewami czy budynkami. Następnie rysują co najmniej 15 okręgów współśrodkowych zachowując jednakową odległość między nimi np. 10 - 15cm. Pierwszy okrąg może mieć ok 50 cm. Okręgi powinny być trwałe (można narysować je farbą). W środku okręgów umieszczają na stałe gnomon prostopadle do podłoża.

Etap 2

Wyznaczenie najkrótszego cienia i momentu południa słonecznego.



Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

W dniu 23 września lub najbliższym słonecznym uczniowie w godzinach np. 11.30 – 12.30 pod opieką nauczyciela udają się na plac szkolny i dokonują obserwacji długości cienia gnomonu w celu wychwycenia najkrótszego cienia. W trakcie obserwacji rysują cienie co kilkanaście minut. Najkrótszy z zaobserwowanych cieni wskazuje kierunek północy. Przedłużenie tej linii jest południkiem miejscowym. Można zaznaczyć go na stałe na podłożu i obliczyć jego wartość.

Sposób drugi (w sytuacji, gdy nie ma możliwości stałej obserwacji i uchwycenia najkrótszego cienia):

W dniu 23 września lub najbliższym słonecznym uczniowie ok. godziny 10.00 pod opieką nauczyciela udają się na plac szkolny i rysują cień gnomonu, starając się uchwycić moment, w którym cień dotyka najbliższego okręgu. Następnie mniej więcej co 15 min dokonują obserwacji aż cień ponownie dotknie tego samego okręgu (można zaznaczać obserwowane cienie).

W celu wyznaczenia kierunku północy uczniowie dzielą na pół odległość między cieniami sposobem matematycznym. Wyznaczony punkt łączą z gnomonem. Powstała linia wskazuje kierunek północy. Cień wyznaczający kierunek północy jest najkrótszym cieniem rzucanym przez gnomon w ciągu dnia.

Przedłużenie tej linii jest południkiem miejscowym. Można zaznaczyć go na stałe na podłożu.

Następnego dnia uczniowie wyznaczają moment południa słonecznego. W tym celu obserwują cień gnomonu i odczytują czas, w którym ten cień pokryje się z zaznaczonym wcześniej najkrótszym cieniem.

Etap 3

Wyznaczenie szerokości miejscowości, w której znajduje się szkoła.

Wykorzystując najkrótszy cień uczeń przy pomocy sznurka wyznacza kąt pod jakim padają promienie słoneczne. W tym celu łączy koniec cienia z wierzchołkiem gnomonu. Kątomierzem mierzy kąt między sznurkiem obrazującym promień Słońca a podłożem. Wartość odczytana na kątomierzu wskazuje wysokość Słońca nad widnokreślami w południe słoneczne.

Uczniowie obliczając dopełnienie wyznaczonego kąta do kąta prostego uzyskują wartość szerokości geograficznej dla miejscowości, w której jest szkoła. Jest to jednocześnie kąt pod jakim nocą może zaobserwować Gwiazdę Polarną.

Etap 4

Przygotowanie tarczy zegara słonecznego.

Uczniowie przygotowują płytę (materiał w zależności od możliwości np. kamień, poziome betonowe podłoże).

Na płycie należy narysować tarczę zegara lub wyciąć płytę w kształcie koła.

Płytę należy umieścić w miejscu wybranym do obserwacji za pomocą gnomonu.

Na tarczy należy zaznaczyć godzinę 12, a następnie zorientować zegar tak, aby pokryła się ona z kierunkiem północy. Płytę mocujemy na stałe.

Następnie należy zaznaczyć kolejne godziny zgodnie z ruchem wskazówek zegara począwszy od wyznaczonej godziny 12. W tym celu należy podzielić tarczę co 30 stopni.





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

W środku tarczy należy umieścić bolec nachylony do płaszczyzny tarczy pod kątem szerokości geograficznej miejscowości i skierowany w kierunku północy.

Etap 5

Odczytywanie czasu miejscowego.

Uczniowie codziennie w słoneczne dni przez ok. trzy tygodnie dokonują odczytów czasu miejscowego o godzinie 12. Dokładność zegara porównują z czasem na zegarku (uczniowie muszą pamiętać, aby bardzo dokładnie ustawić czas na swoim zegarku).

Następnie powyższe odczyty powtarzają w wybrane dni każdego miesiąca przez cały rok szkolny np. 21, 22, 23 każdego miesiąca.

Uczniowie zwracają uwagę na dokładność wskazań zegara w przeciągu roku.

Poszukują odpowiedzi na pytanie: ***Dlaczego zmienia się dokładność zegara słonecznego?***

Faza IV

Podsumowanie projektu

1. Prezentacja projektu.
2. Ocena projektu (arkusz oceny projektu).

Arkusz oceny projektu

Temat projektu:

Grupa:

Termin realizacji:

Lp.	Etapy realizacji projektu	Umiejętności	Ocena w skali 1 - 6
1.	Ustalenie planu pracy.	<ul style="list-style-type: none"> • pomysł rozwiązania problemu • innowacyjność projektu 	
2.	Zbieranie i opracowanie materiału.	<ul style="list-style-type: none"> • dobór źródeł informacji • selekcja informacji • przetwarzanie informacji • przestrzeganie harmonogramu 	





Człowiek - najlepsza inwestycja

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

3.	Samooceńca pracy w grupie.	<ul style="list-style-type: none"> • słuchanie się nawzajem • udzielanie sobie informacji • podejmowanie decyzji • rozwiązywanie konfliktów • angażowanie innych w pracę 	
4.	Prezentacja.	<ul style="list-style-type: none"> • stopień realizacji celów • zainteresowanie innych uczniów • właściwa terminologia • wizualizacja • dyscyplina czasowa 	

Maksymalna ilość punktów: **96**

Na podstawie łącznej liczby punktów zebranej w tabeli nauczyciel wystawia ocenę końcową według ustalonej skali. Przykładowa skala ocen:

- 96 – 91 pkt. celujący
- 90 – 86 pkt. bardzo dobry
- 85 – 72 pkt. dobry
- 71 – 48 pkt. dostateczny
- 47 – 29 pkt. dopuszczający
- 28 – 0 pkt. niedostateczny

Efekty końcowe projektu:

Uczniowie:

- zbudowali horyzontarium i zegar słoneczny,
- poznali praktyczny sposób wyznaczania szerokości geograficznej danej miejscowości i wysokości Słońca nad widnokretem,
- poznali sposób mierzenia czasu za pomocą zegara słonecznego.