

Temat: Tablice astronomiczne Mikołaja Kopernika

Cel ogólny :

- poznanie naukowej metody gnomoniczno – odbiciowej zastosowanej przez Mikołaja Kopernika

Cele operacyjne

Uczeń :

- zna: własności światła- w szczególności prostoliniowe rozchodzenie się światła i prawo odbicia światła,
- rozumie czym jest zwierciadło,
- wie czym jest i do czego służy gnomon,
- wie jak wykorzystać zjawisko równonocy do badania rzeczywistego ruchu Ziemi wokół Słońca.

Środki dydaktyczne:

- przyrządy do demonstracji:
kartka papieru, laser, lusterko,
- tablica,
- kartka z listą uczniów chętnych w przeprowadzeniu doświadczenia.

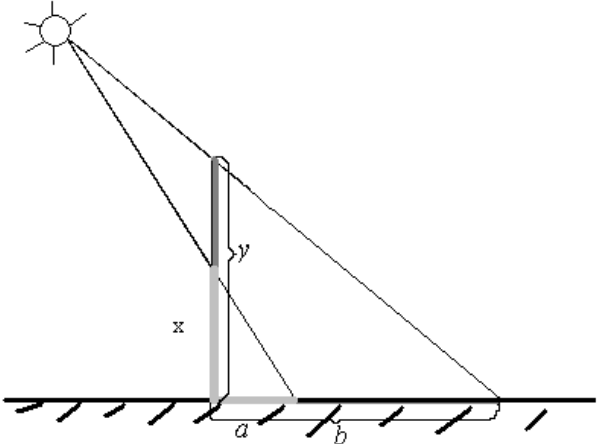
Metody:

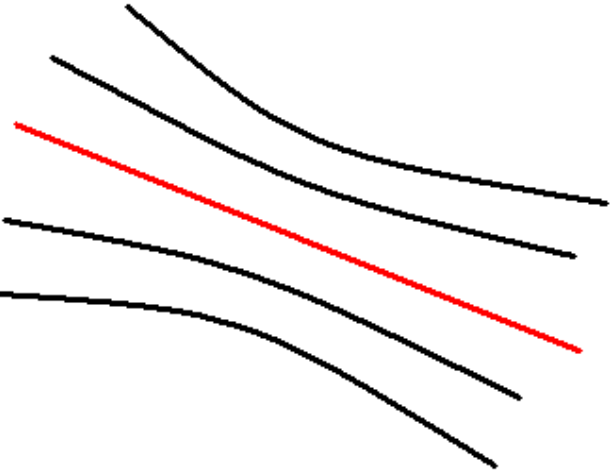
- doświadczenia,
- dyskusja,
- pogadanka.

Formy:

- zbiorowa,
- indywidualna.

CZYNNOŚCI NAUCZYCIELA	CZYNNOŚCI UCZNIA
1. Wstęp	
✓ czynności organizacyjne	
przywitanie, sprawdzenie obecności	
✓ podanie tematu lekcji	Uczniowie zapisują temat lekcji: „Tablice astronomiczne Mikołaja Kopernika”
Pytanie: Kim był Mikołaj Kopernik?	Odpowiedź: Polskim astronomem, lekarzem i prawnikiem, który w nawiązaniu do pewnych idei ze starożytności zaproponował i opisał układ heliocentryczny.
Pytanie: Na przełomie jakich wieków żył?	Odpowiedź: Na przełomie XV i XVI wieku.
2. Rozwinięcie lekcji	
I. Historia odkrycia tablic astronomicznych	
Pytanie: Czy słyszeliście kiedyś coś o tablicach astronomicznych Mikołaja Kopernika?	Odpowiedź: Nie.
Znajdują się one na Zamku w Olsztynie. W 1802 roku Jan Śniadecki w swojej pracy „O Koperniku” opisuje na podstawie sprawozdania Tadeusza Czackiego i Marcina Molskiego z Towarzystwa Warszawskiego miejsce zamieszkania Mikołaja Kopernika w Olsztynie oraz pamiątkę jaką po sobie zostawił na zamku. Określił, że jest to gnomon astronomiczny. Było to, gdy Polska była pod zaborami i	

poszukiwano oznak polskości w różnych miejscach na obszarze ówczesnej Rzeczypospolitej.	
II. Gnomon astronomiczny	
Nasuwa się pytanie : co to jest gnomon?	Odpowiedź: To pionowy do płaszczyzny pręt, słupek, którego cień wskazuje wysokość Słońca nad horyzontem, często też nazywany najprostszym zegarem słonecznym.
Gnomon wykorzystuje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, a więc cień pręta jest linią prostą, której długość zależy od wysokości słupka oraz wysokości źródła światła, np. chodnikiem w słoneczny dzień idzie tata z małym synkiem – cień taty jest dłuższy od cienia dziecka, bo osoba dorosła jest wyższa. Rysunek na tablicy:	Uczniowie zapisują krótką notatkę. Np. 1. Gnomon - pionowy do płaszczyzny pręt, słupek, którego cień wskazuje wysokość Słońca nad horyzontem, często też nazywany najprostszym zegarem słonecznym. Wykorzystuje prostoliniowe rozchodzenie się światła, np. tata i dziecko (przerysowują rysunek z tablicy)
 <p>x – wysokość dziecka, y – wysokość taty, a – długość cienia dziecka, b – długość cienia taty.</p>	
Pytanie : Co się stanie, jeśli zmienimy położenie źródła światła, np. będzie niżej?	Odpowiedź: Cień będzie dłuższy.
Jednak Mikołaj Kopernik w swoich tablicach wykorzystał gnomon zwany refleksyjnym, a więc taki, który wykorzystuje ...	
zjawisko odbicia światła. Pytanie : Kto przypomni prawo odbicia światła?	Odpowiedź: Kąt padania jest równy kątowi odbicia. Kąt padania, kąt odbicia oraz prostopadła padania leżą na jednej płaszczyźnie.
zwierciadło do odbicia promienia świetlnego.	
Doświadczenie z laserem, lusterkiem i kartką papieru. Nauczyciel odbija promień lasera od płaskiego zwierciadła demonstrując zmiany kąta odbicia w zależności od kąta padania.	Jeden z uczniów trzyma kartkę.
Pytanie : Jak zmienia się kąt odbicia?	Odpowiedź: Jeśli kąt padania jest większy to i kąt odbicia jest większy, a jeśli kąt padania maleje, to i kąt odbicia maleje.
Pytanie : Czy kąt padania i kąt odbicia leżą w różnych płaszczyznach?	Odpowiedź: Nie. Leżą w tej samej płaszczyźnie.
III. Zwierciadło	
Oczywiście za czasów Mikołaja Kopernika nie było takich lusterek jak dziś. W ówczesnych czasach jako zwierciadło nasz bohater mógł wykorzystać: ✓ płynna rtęć,	Uczniowie zapisują krótką notatkę. Np. 2. Zwierciadło – płaska powierzchnia odbijająca światło np. lustro, powierzchnia płynów – czerwonego wina, wody, itp.

<ul style="list-style-type: none"> ✓ czerwone wino, ✓ pitny miód. <p>Co przyjął astronom za powierzchnię odbijającą trudno powiedzieć, znawcy tematu nie są zgodni. Jednak prawdopodobnie nie była to rtęć, gdyż była trudno dostępna i trująca, chociaż doskonale odbijała światło. Czerwone wino, tak jak i pitny miód odbijały światło słabiej (ciemniejszy kolor). Czerwone wino przez swoją wrażliwość na podmuchy wiatru i wstrząsy mogło być mniej brane pod uwagę niż pitny miód, który jest bardziej lepki, a przez to obraz Słońca byłby stabilniejszy.</p>	
<p>IV. Tablice astronomiczne Mikołaja Kopernika</p>	
<p>Ale wróćmy do Mikołaja Kopernika. Z przeczytanej literatury wynika, że zwierciadło było bardzo małe i było położone na zewnętrznym parapecie krużganka obok miejsca zamieszkania. Natomiast wewnątrz krużganka na ścianie były zaznaczane punkty ruchu pozornego Słońca. W konsekwencji na ścianie, którą astronom podobno sam wygładzał kładąc warstwę tynku, pojawiły się linie: prosta oraz hiperbole (łuki). Nauczyciel rysuje wykres na tablicy</p>  <p>Linia prosta (czerwona) oznaczała pozorny ruch Słońca na niebie w równonoc wiosenną, a hiperbole powyżej linii prostej pozorny ruch Słońca przed równonocą (a więc w zimie), a dolne po równonocy (a więc wiosną). Prawdopodobnie obserwacje rozpoczął 25 stycznia a skończył 20 kwietnia 1517 roku, zaznaczając punkty co pięć dni. W jego przypadku równonoc wiosenna przypadała 11 marca 1517 roku.</p>	<p>Uczniowie zapisują krótką notatkę. Np. 3. Tablice astronomiczne Mikołaja Kopernika</p> <ol style="list-style-type: none"> a) miejsce – zamek w Olsztynie, ściana na krużganku, b) wykres i opis <p>uczniowie rysują wykres z tablicy notatka do wykresu: linia prosta – ruch pozorny Słońca w równonoc wiosenną, hiperbole – ruch pozorny Słońca w zimie (powyżej linii prostej) i wiosną (poniżej linii prostej),</p> <ol style="list-style-type: none"> c) doświadczenie przeprowadzane prawdopodobnie od 25 stycznia do 20 kwietnia 1517 roku.
<p>Pytanie: A obecnie kiedy przypada równonoc wiosenna? Pytanie: Skąd to różnica?</p>	<p>Odpowiedź: 21 marca. Odpowiedź: Inny kalendarz, rok kalendarzowy inny niż obecnie.</p>
<p>Właśnie na to pytanie próbował odpowiedzieć Mikołaj Kopernik, który wraz z grupą innych znamienitych na tamte czasy astronomów brał udział w pracach związanych z reformą kalendarza. Za czasów naszego astronoma obowiązywał kalendarz juliański, dla którego średni rok kalendarza liczył 365,25 dni. Na soborze nicejskim w 325 roku ustalono kiedy</p>	<p>d) po co?</p>

<p>mają być tzw. „święta ruchome”. Szczególnie chodziło o Święta Wielkanocne, które mają się rozpoczynać w pierwszą niedzielę po pierwszej wiosennej pełni Księżyca, a zatem po wiosennej równonocy. Początkowo równonoc wiosenna przypadała 21 marca, jednak z biegiem lat zaczęła ta data się przesuwać. W XIII wieku mówiło się o potrzebie zmian, jednak do czasów Kopernika nie udało się ich wprowadzić. Dopiero w 1582 roku papież Grzegorz XIII zreformował kalendarz.</p>	
<p>Niektórzy uważają, że właśnie tablice astronomiczne z Olsztyna są kontynuacją prac Mikołaja Kopernika nad reformą kalendarza. Nie ma dowodów potwierdzających ani negujących ta tezę. Wiadomo, że pracę nad kalendarzem rozpoczął w 1515 roku i przestał sprawozdanie ze swojej pracy wiosna 1516 roku.</p>	
<p>A więc po co te tablice? Może do jego sławnego dzieła „O obrotach sfer niebieskich...”?</p>	
<p>V. Zaproszenie</p>	
<p>Chciałabym was zaprosić do pewnego eksperymentu. Jest możliwość samodzielnego odtworzenia doświadczenia Mikołaja Kopernika i sprawdzenia, czy dzień równonocy wiosennej się czasem nie przesunął? Jednak muszę zaznaczyć, że do tego doświadczenia są potrzebne osoby odpowiedzialne i wytrwałe, bo to doświadczenie będzie trwało około dwóch miesięcy. Rozpocznemy je w czasie ferii zimowych.</p>	<p>Chętni uczniowie wpisują się na przygotowana listę.</p>
<p>3. Podsumowanie</p>	
<p>Mikołaj Kopernik w swojej pracy wykorzystywał różne instrumenty astronomiczne, jednym z nich są tablice astronomiczne. Aby przeprowadzić ten eksperyment wykorzystał gnomon refleksyjny wykorzystujący zjawisko odbicia światła. Mamy możliwość odtworzenia tego doświadczenia. Pierwsze spotkanie w poniedziałek o 10.00 w sali fizycznej.</p>	