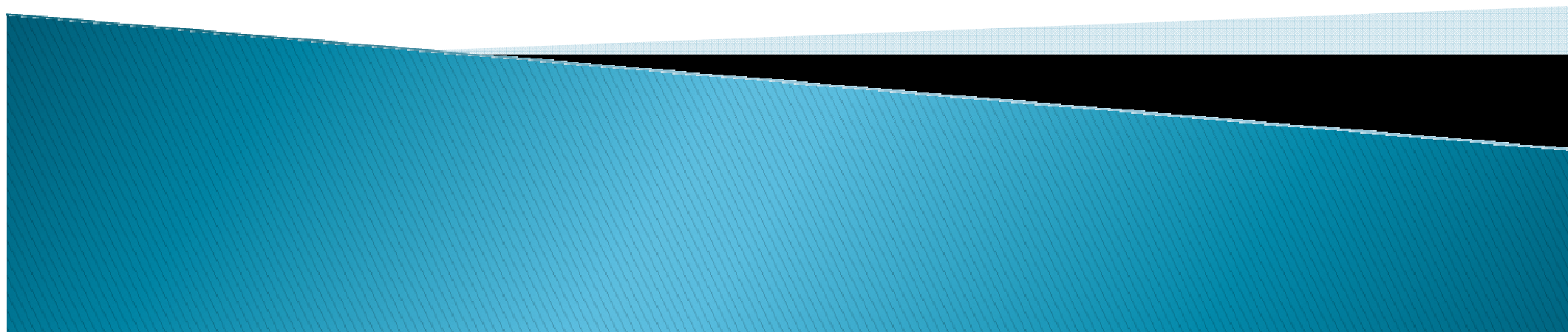


Wkład obserwacji Mikołaja Kopernika do reformy kalendarza

opracowanie mgr M. Czerwińska



Przebieg zajęć

- ▶ lekcja wprowadzająca – informacje o Mikołaju Koperniku, historia odkrycia tablicy astronomicznej, organizacja zespołu badawczego
 - ▶ eksperyment odtwarzający obserwacje M. Kopernika – 18 luty – 22 kwietnia 2009 r.
 - ▶ lekcja zasadnicza oraz podsumowująca z prezentacją multimedialną, w trakcie której uczniowie porównują wyniki swojej pracy z obserwacjami astronoma
- 

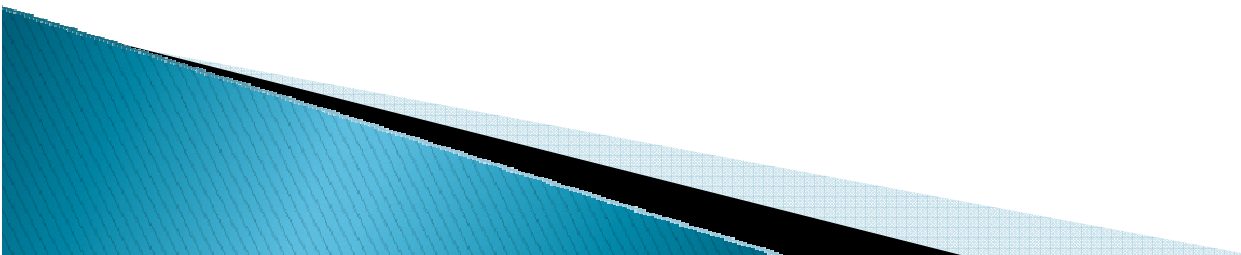
Cele lekcji wprowadzającej

- ▶ Cel ogólny:
 - ▶ poznanie naukowej metody gnomoniczno – odbiciowej zastosowanej przez Mikołaja Kopernika
 - ▶ Cele operacyjne – najważniejsze:
 - ▶ prostoliniowe rozchodzenie się światła (cień i gnomon)
 - ▶ prawo odbicia światła (zwierciadło)
 - ▶ rys historyczny związany z pojawieniem się tablicy astronomicznej w Olsztynie
- 

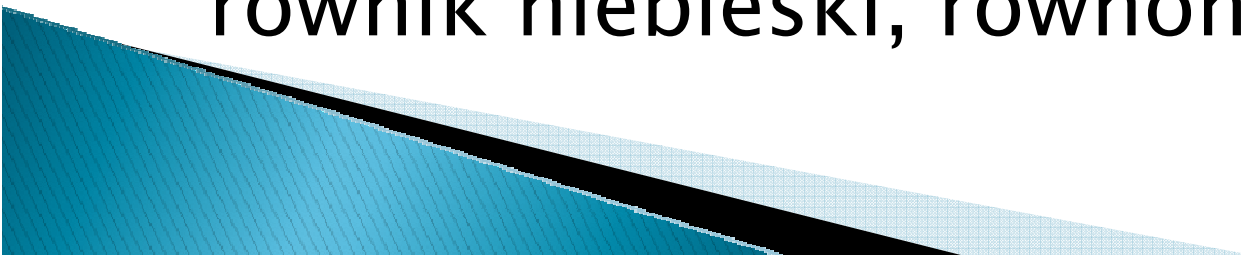
Środki wykorzystane podczas lekcji wprowadzającej

- ▶ przyrządy do demonstracji: kartka papieru, laser, lusterko, tablica szkolna

Metody wykorzystywane w obu lekcjach

- ▶ doświadczenia, dyskusja, pogadanka
- 

Cele lekcji zasadniczej

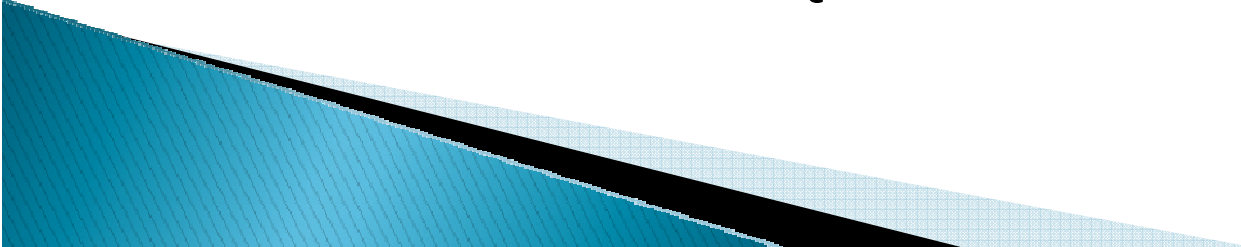
- ▶ Cel ogólny:
 - ▶ poznanie wyników obserwacji i ich konsekwencji
 - ▶ Cele operacyjne – najważniejsze:
 - ▶ układ geocentryczny (Arystoteles, Ptolemeusz),
 - ▶ układ heliocentryczny (Arystarch, Mikołaj Kopernik)
 - ▶ ruch obrotowy i postępowy (obiegowy) Ziemi, ruch pozorny Słońca (ekliptyka, równik niebieski, równonoc, białe noce)
- 

Środki wykorzystane podczas lekcji zasadniczej

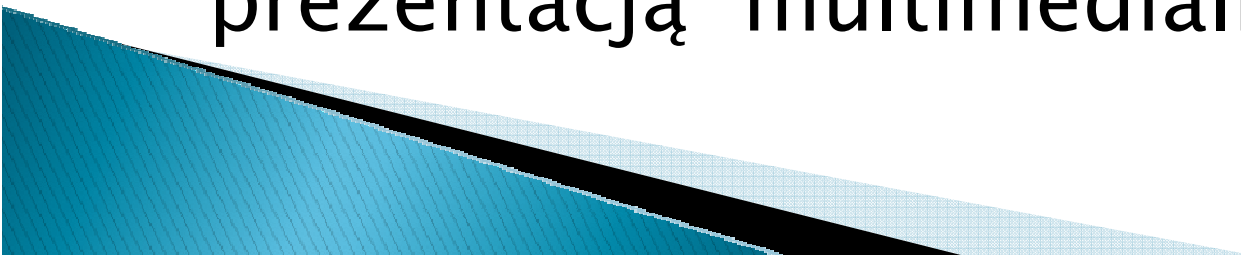
przrządy do demonstracji:

- ▶ *ruchu postępowego i wirowego* (lampka, globus)
 - ▶ *ruchu pozornego Słońca* (plastelina z zapalką – gnomon, kartka papieru, ołówek, obwód elektryczny z diodą na ruchomym statywie – zwane w skrócie „gnomon z lampką”)
 - ▶ kartka (lub foliogram) z wykresem prezentującym wyniki doświadczenia
- 

Lekcja wprowadzająca – propozycje zmian

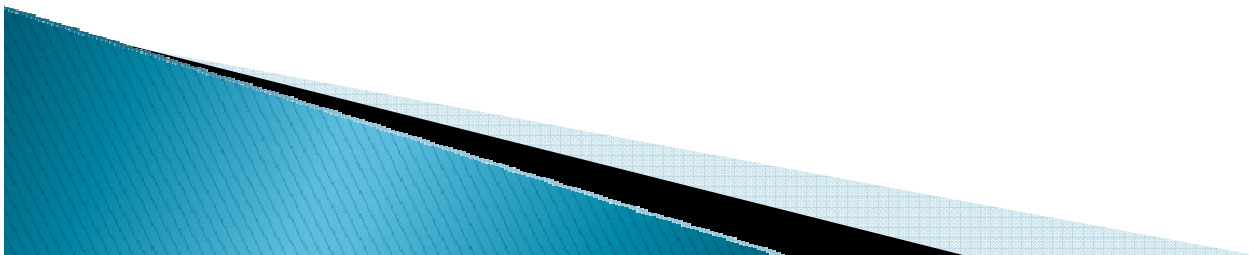
- ▶ zadanie domowe przed lekcją wprowadzającą – poszukaj jak najwięcej różnych wiadomości o życiu i pracy Mikołaja Kopernika
 - ▶ najciekawsza praca będzie nagrodzona – na lekcji wprowadzającej uczeń ją przedstawi klasie
 - ▶ Cel – aby uczniowie odkryli tablicę astronomiczną astronoma
- 

Lekcja zasadnicza – propozycje zmian

- ▶ zadanie domowe przed lekcją zasadniczą – poszukaj jak najwięcej informacji o historycznym rozwoju kalendarza
 - ▶ prezentacja wyników doświadczenia przeprowadzonego przez uczniów i porównanie ich z tablicą Mikołaja Kopernika
 - ▶ Cel – więcej czasu na dyskusję
 - ▶ nie ma lekcji podsumowującej z prezentacją multimedialną
- 

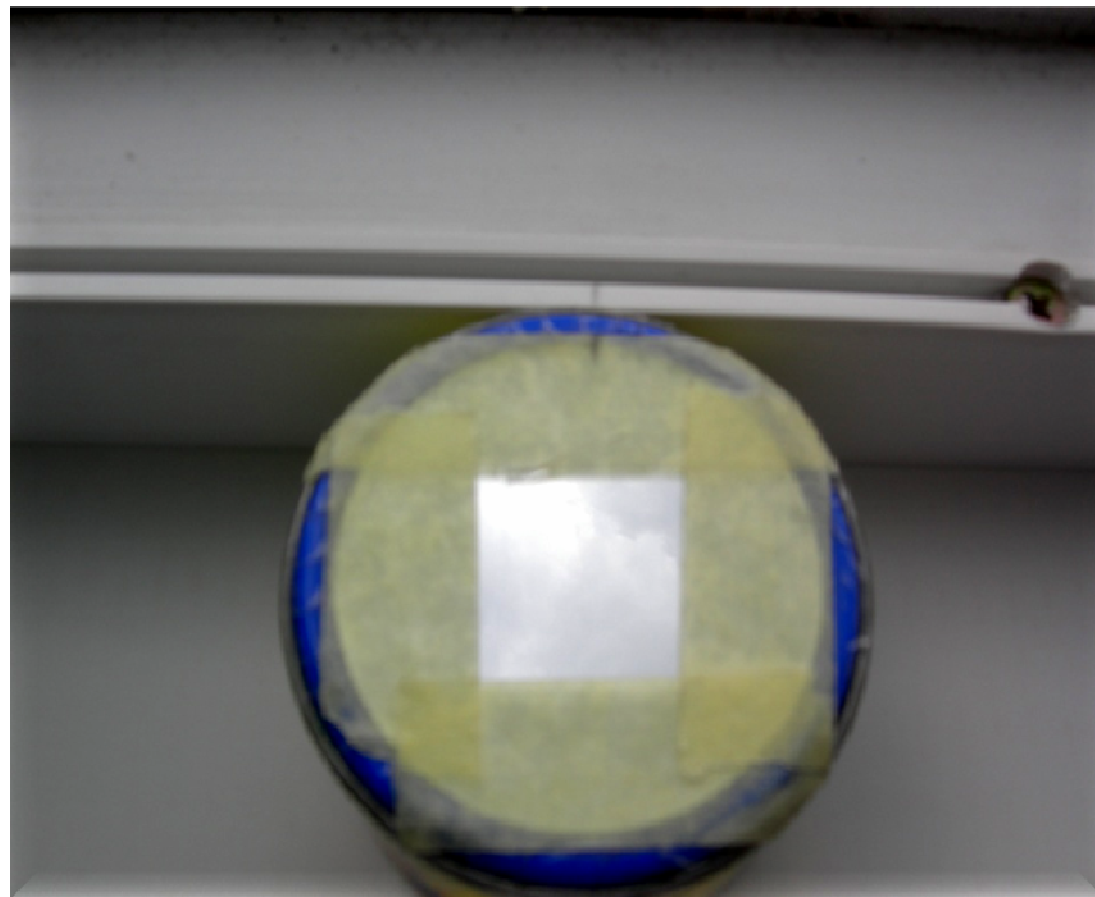
Przebieg obserwacji

- ▶ wybór sali – okna skierowane na południe
- ▶ pomieszczenie:
 - jeśli wysokie – to punkty obserwacyjne na ścianie,
 - jeśli szerokie – to punkty obserwacyjne na suficie,
- ▶ lusterko w stałym miejscu (w środku lub na zewnątrz)



Przebieg obserwacji

Wraz z uczniami
do doświadczenia
wykorzystaliśmy
specjalnie
zbudowane
lusterko, które
umieszczaliśmy
na parapecie okna
od strony wewnętrznej



Przebieg obserwacji

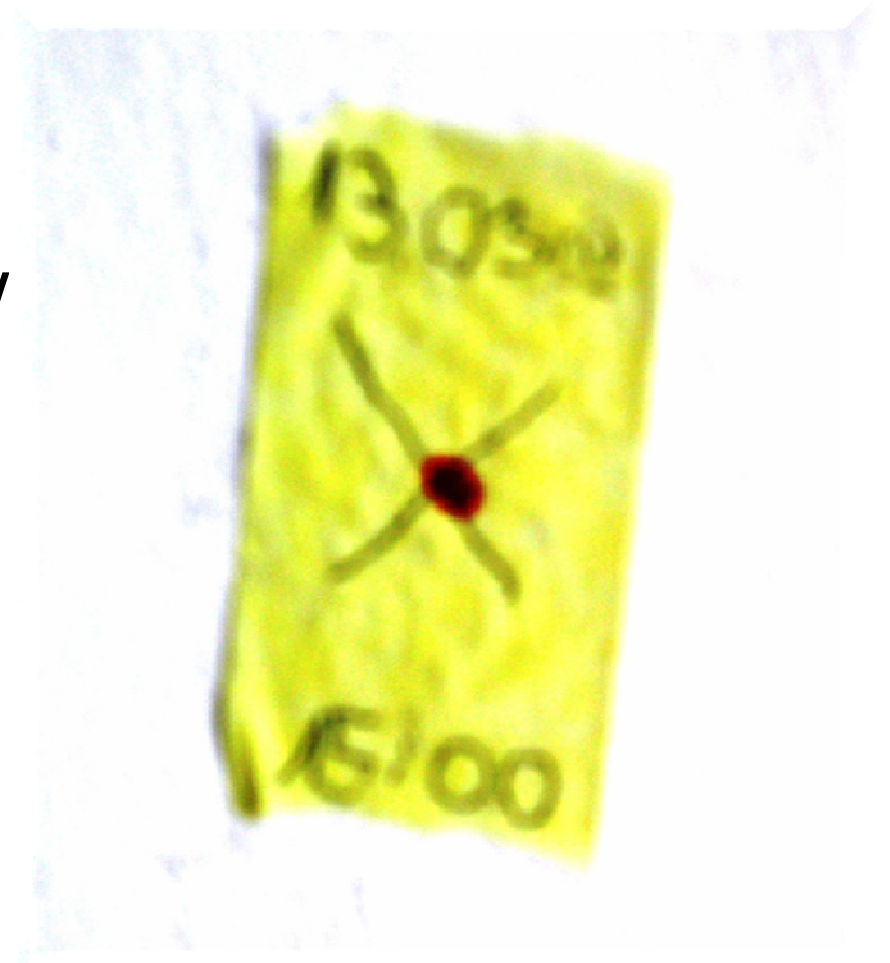


Przebieg obserwacji

- ▶ podzieliliśmy się na trzy grupy i każda z nich dokonywała pomiaru o innej godzinie
- ▶ staraliśmy się wykonać pomiary raz w tygodniu (środa), trzy razy w ciągu dnia:
 - pierwszy o 8.30,
 - drugi o 12.00,
 - trzeci o 15.00, chociaż pierwotnie planowaliśmy o 15.30 (jednak pierwszy pomiar wypadł na sąsiedniej ścianie i przesunęliśmy czas pomiaru) czasu miejscowego

Przebieg obserwacji

- ▶ Na suficie pojawiał się punkt („zajaczek”), o średnicy około 5cm
- ▶ Uczniowie starali się w środku tego okręgu przyklejać na suficie taśmę papierową, zaznaczali środek krzyżykiem oraz zapisywali datę i godzinę



Przebieg obserwacji

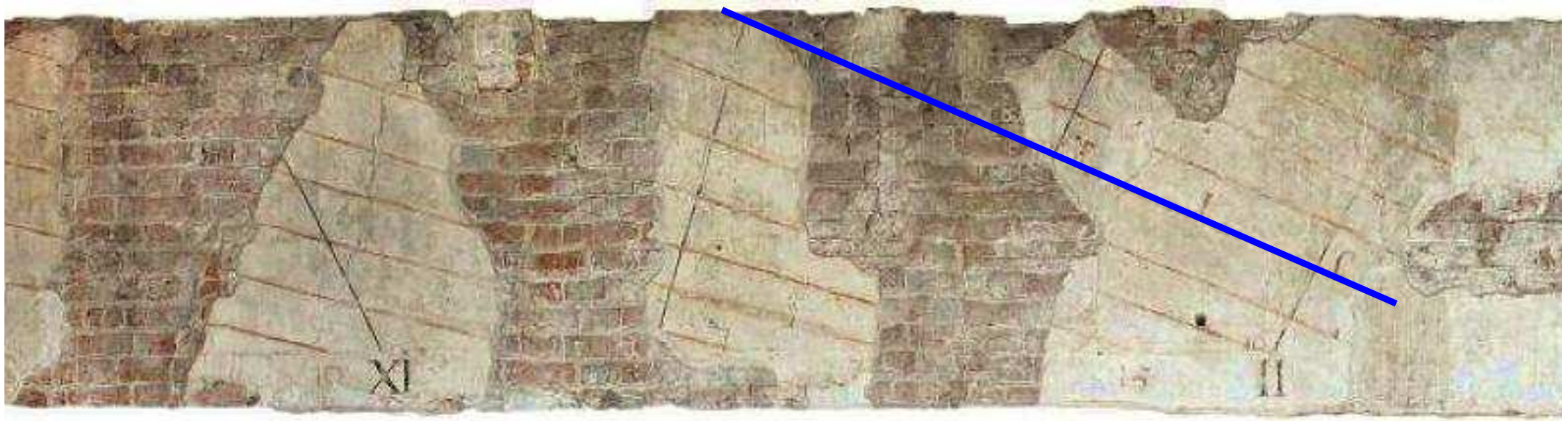
Sufit świetlicy, gdzie zaznaczaliśmy punkty



Opis układu doświadczalnego Mikołaja Kopernika

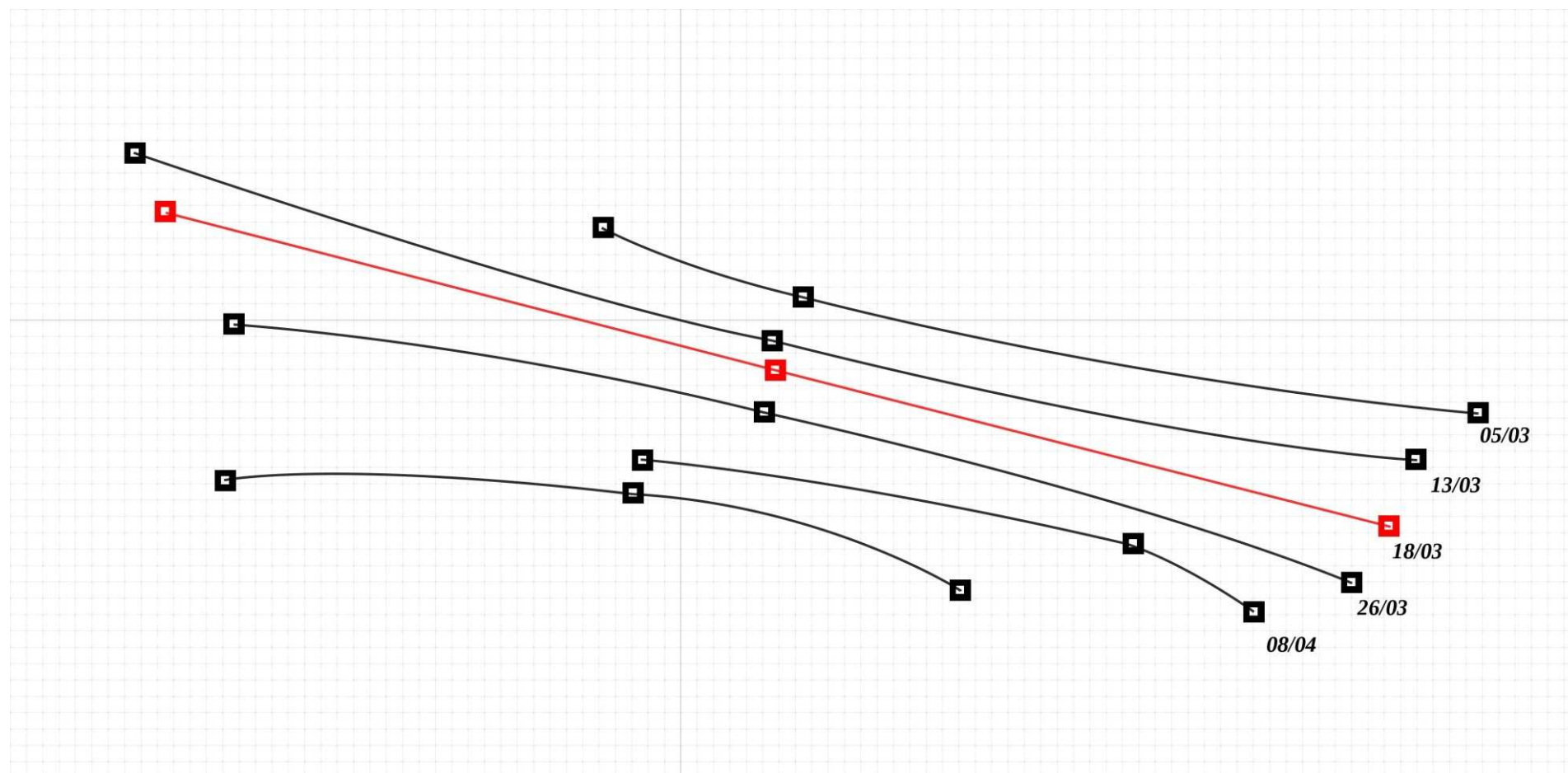


Tablica astronomiczna Mikołaja Kopernika



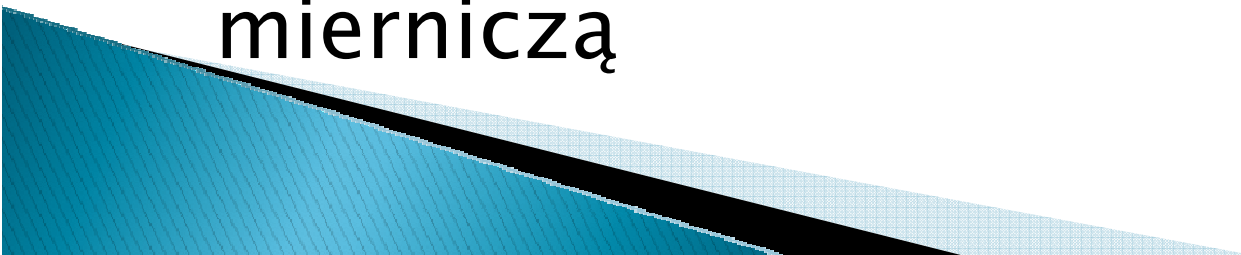
Zasadnicza linia tablicy – linia AEQUINOCTIUM, odchylona ze względu na odchylenie ściany zamku od kierunku południowego ku zachodowi o $33^{\circ}3'$.

Wyniki obserwacji

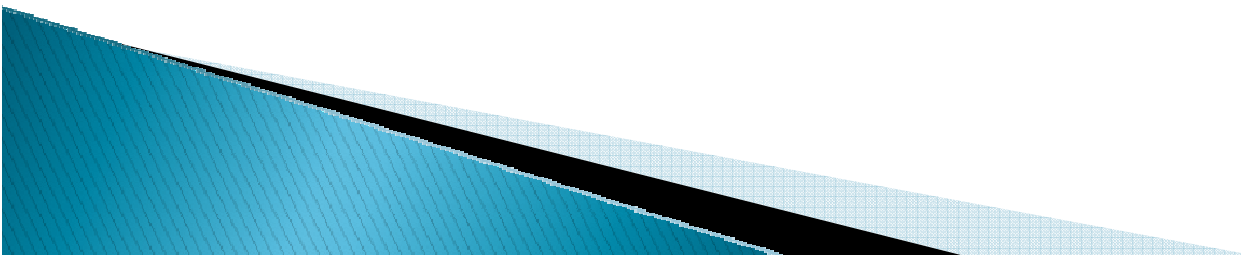


Ze względu na pogodę udało się przeprowadzić sześć pełnych pomiarów

Wyniki obserwacji

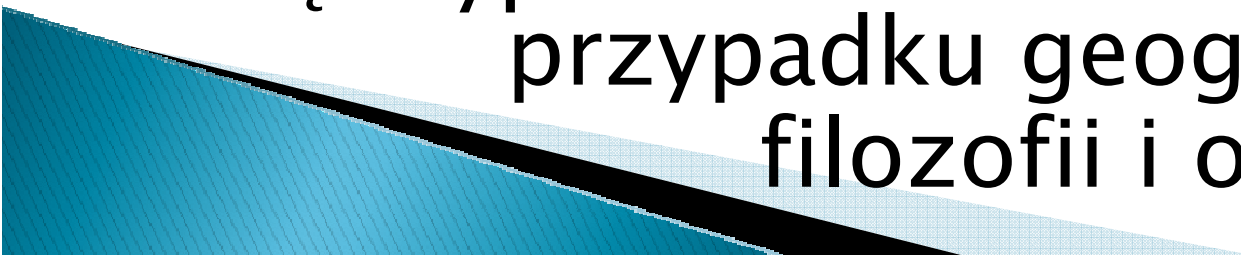
- ▶ w naszym przypadku **linię prostą** uzyskaliśmy 18 marca 2009r.
 - ▶ pozostałe linie to hiperbole
 - ▶ niedokładność daty równonocy ma związek z warunkami pomiaru:
 - zachmurzonym niebem,
 - zaznaczeniem punktów,
 - rzuceniem ich na układ współrzędnych,
 - odczytem wyniku pomiaru taśmą mierniczą
- 

Wyniki obserwacji

- ▶ wielkość powierzchni, na której zaznaczaliśmy punkty (4m na 9m) wpłynęła na zmniejszenie błędu pomiaru
 - ▶ *uczestnikami doświadczenia byli uczniowie klas drugich i trzecich gimnazjum*
 - ▶ jeden z uczniów opracował wykres
- 

Refleksje i wnioski

korzyści dla młodych ludzi :

- ▶ uczą się w praktyce podstawowych pojęć i zjawisk fizycznych,
 - ▶ uczą się odpowiedzialności,
 - ▶ rozwijają swoje zainteresowania,
 - ▶ poznają rozwój wiedzy i umiejętności fizycznych i technicznych,
 - ▶ poznają tło historyczne danego eksperymentu,
 - ▶ następuje integracja międzyprzedmiotowa – w moim przypadku geografii, historii, filozofii i oczywiście fizyki.
- 

Refleksje i wnioski

► sposoby przeprowadzenia zajęć:

- zajęcia pozalekcyjne
- zajęcia z optyki
- zajęcia z astronomii

Jeśli istnieją problemy wychowawcze z uczniami, to zachęta do udziału w tego typu eksperymencie może być dla wielu z nich początkiem zmiany swojej postawy, gdyż tak naprawdę każdy uczeń może brać nim udział!



Refleksje i wnioski

- ▶ Nowa reforma:

- ▶ treści nauczania

powstawanie obszarów cienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym (7.2),

wykorzystując zjawisko odbicia światła (7.3),

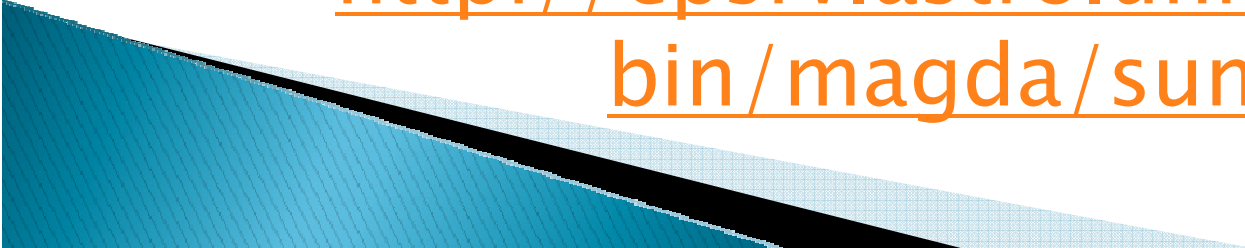
- ▶ wymagania doświadczalne (9.2)

można zachęcić uczniów do obliczenia prędkości Ziemi wokół Słońca (ruch obiegowy) wykorzystując przeprowadzane obserwacje na krótkim odcinku.

Refleksje i wnioski

- ▶ Jak udoskonalić przypadek badawczy?
- ▶ zwiększyć częstotliwość pomiarów w ciągu jednego dnia – szczególnie w pobliżu godzin południowych (zmiana czasu),
- ▶ inny sposób zaznaczania punktów,
- ▶ pion – rurka prostopadle ustawiona do podłogi,
- ▶ możliwość porównania otrzymanych wyników na stronie:

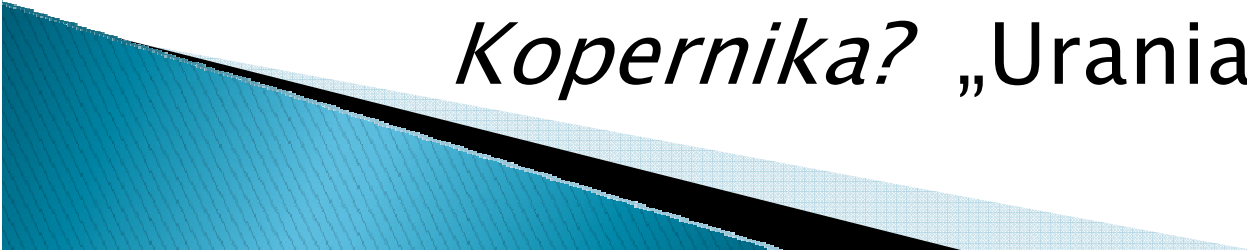
<http://epsrv.astro.uni.torun.pl/cgi-bin/magda/sun/sun.cgi>



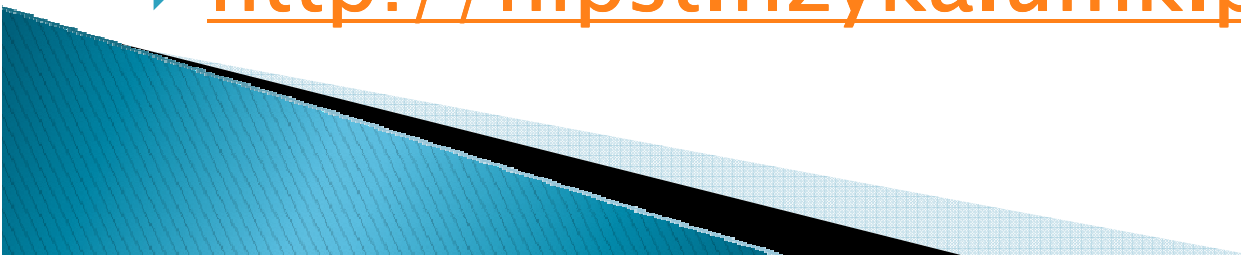
Literatura

- ▶ Tadeusz Przyppkowski, *O Mikołaju Koperniku*, PWN, Warszawa, 1953.
- ▶ Tadeusz Przyppkowski, *Astronomiczne zabytki Olsztyna*, Muzeum Mazurskie w Olsztynie, Rocznik Olsztyński, vol. II, 1959, str. 135 – 172.
- ▶ Jerzy Sikorski, *Z zagadnień organizacji pracy badawczej i warsztatu naukowego Mikołaja Kopernika*, „Komunikaty Mazursko – Warmińskie”, 1993, nr 2 (200), str. 131 – 166.
- ▶ Grzegorz Derfel, *Wędrowki słoneczne*, „Wiedza i Życie”, 1999, nr 9, str. 70 – 73.

Literatura

- ▶ Agnieszka Witkowska, *Historia doświadczenia Mikołaja Kopernika*, prezentacja multimedialna
 - ▶ Zygmunt Turło, Agnieszka Witkowska, Józefina Turło, *O kalendarzu słonecznym Mikołaja Kopernika*, „Nauczanie przedmiotów przyrodniczych”, biuletyn Polskiego Stowarzyszenia Nauczycieli Przedmiotów Przyrodniczych, 2009, nr 29 (1 / 2009), str. 9 – 17.
 - ▶ Honorata Korpikiewicz, *Jak brzmiał tytuł dzieła Kopernika?* „Urania”, 1974, czerwiec.
- 

Podziękowania

- ▶ dr Józefinie Turło,
 - ▶ dr Zygmuntowi Turło,
 - ▶ mgr Eugeniuszowi Pazderskiemu,
 - ▶ zespołowi nauczycieli współpracującemu w Projekcie HIPST,
 - ▶ uczniom i pracownikom Zespołu Szkół Ogólnokształcących nr 3 w Toruniu, a w szczególności uczniom zaangażowanym w przeprowadzenie doświadczenia
 - ▶ <http://hipst.fizyka.umk.pl>
- 

► Dziękuję za uwagę

