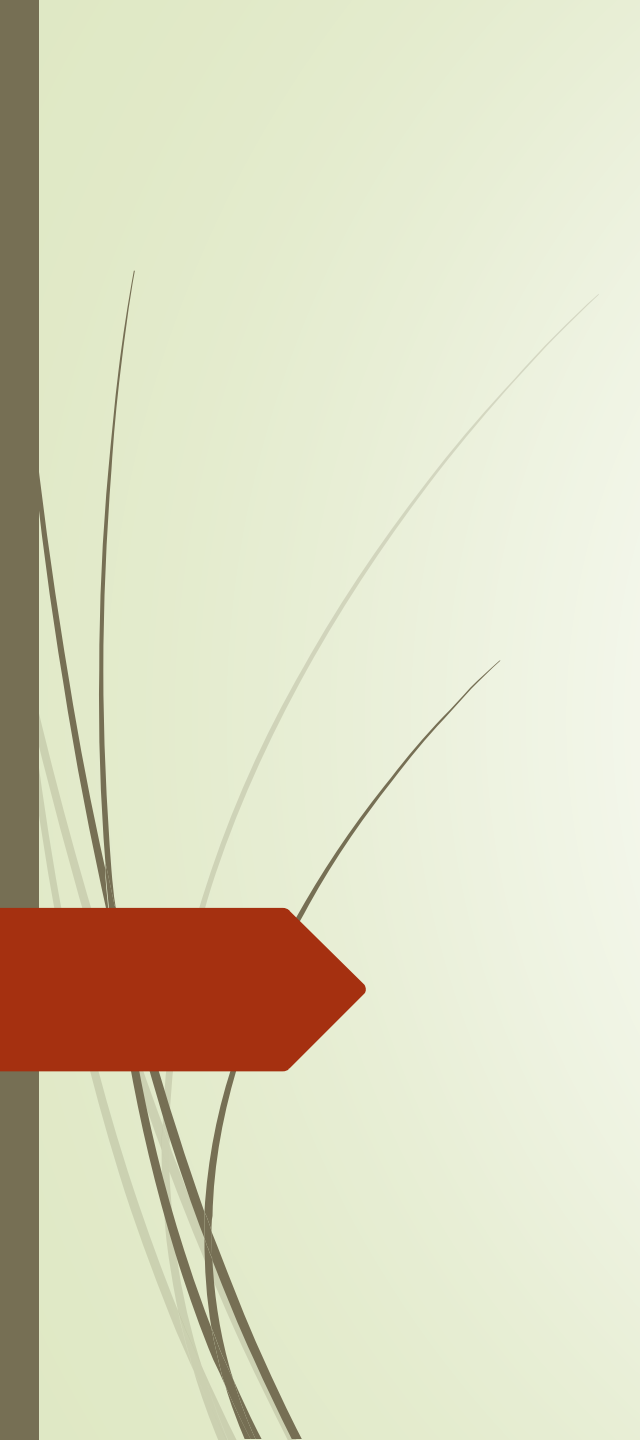




Matematyka w polu, w lesie i nad rzeką

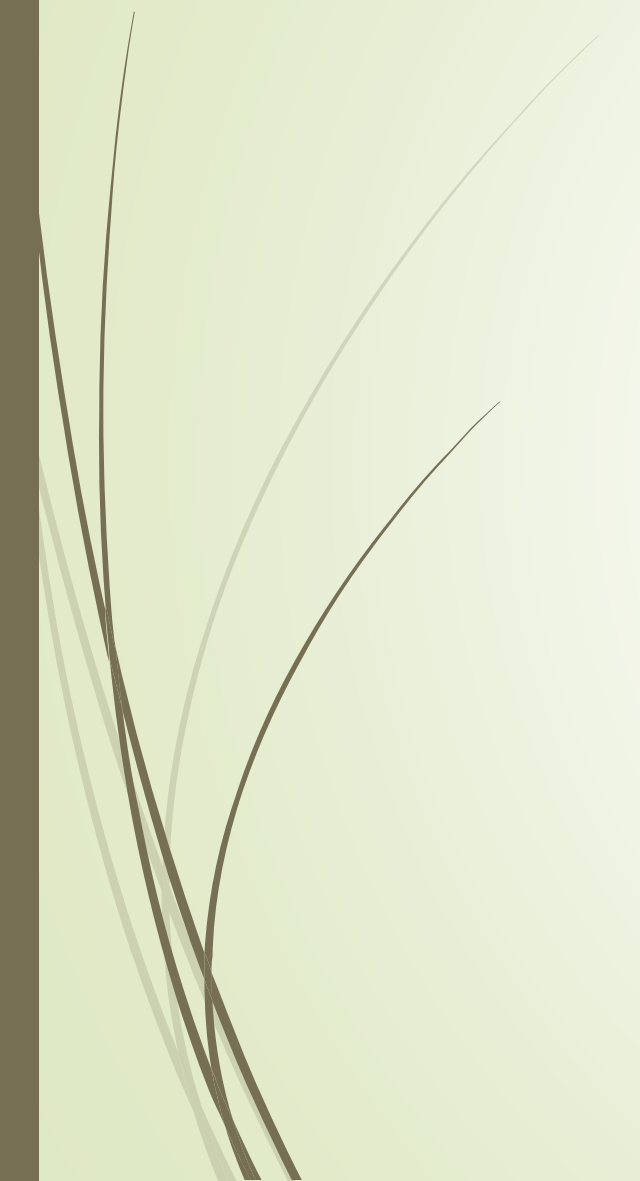
15-17 listopada 2024

Polanica-Zdrój

Uczmy się od najlepszych...

Eratosthenes z Cyreny
(-276 , -194)





	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Prime numbers
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	



Wielka Tama Asuańska



Biblioteka w Aleksandrii



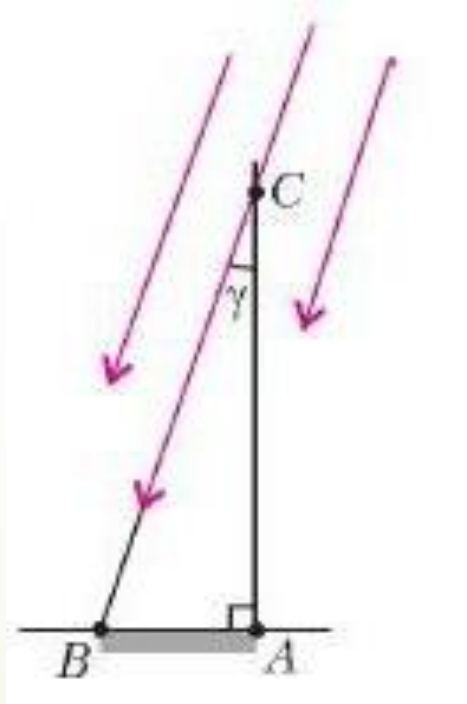
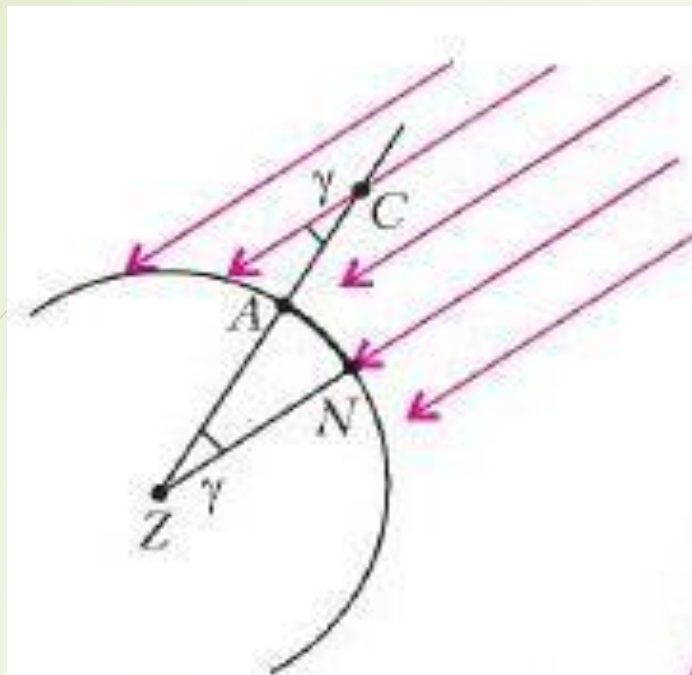
22 VI



Asuan / Siena



Aleksandria

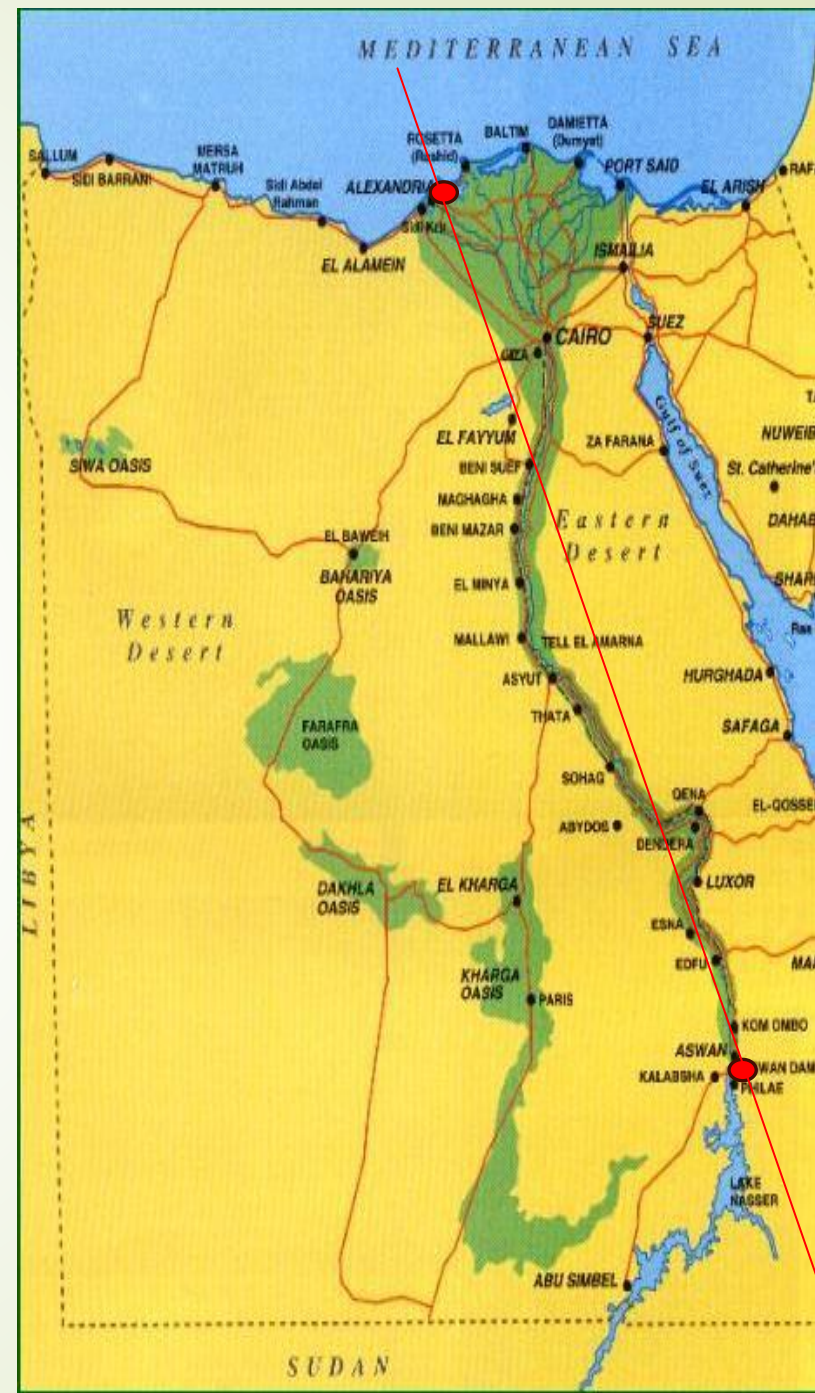


$$\gamma = 7,2^{\circ}$$

$$|AN| = 800 \text{ km}$$

$$360 : 7,2 = 50$$

$$\text{obwód Ziemi} = 50 \cdot 800 = 40\,000 \text{ km}$$



Uczmy się od najlepszych...



Polana Popowicka

= Asuan



Uczmy się od najlepszych...

51 N, 17 E



Wrocław

52 N, 17 E



Rogoźno = Aleksandria



54 N, 17 E

Słupsk



14 N, 17 E

Dakar



WELCOME TO

ERATOSTHENES EXPERIMENT

20.03.2025

REGISTRATION FOR MARCH 2025 WILL OPEN JANUARY 14TH, 2025

An IAU100 endorsed project



INTERNATIONAL
ASTRONOMICAL
UNION
1919 - 2019





THE EXPERIMENT

LIVE EVENT

GALLERY

LESSON PLANS

CONTESTS

105

5877

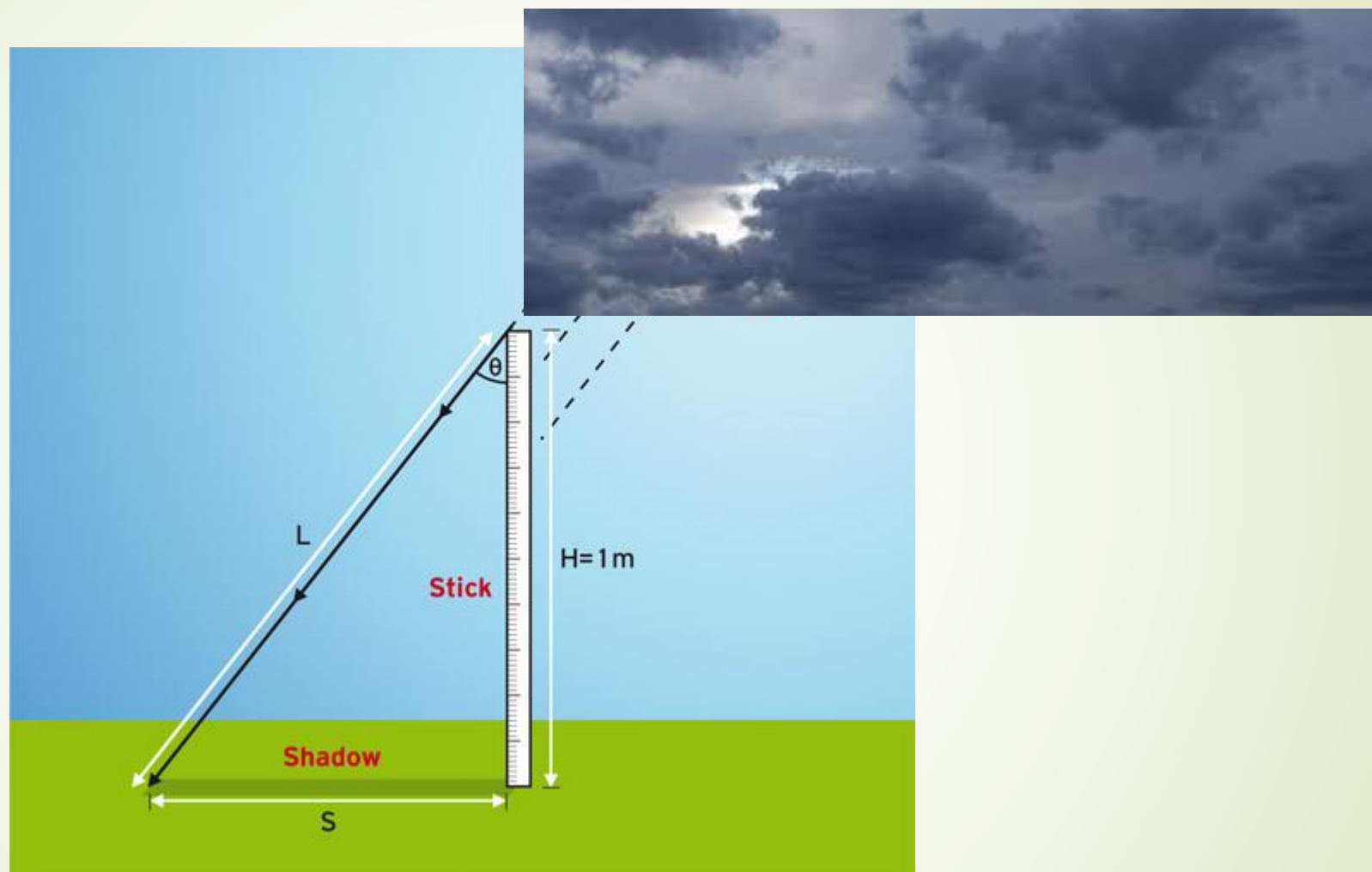
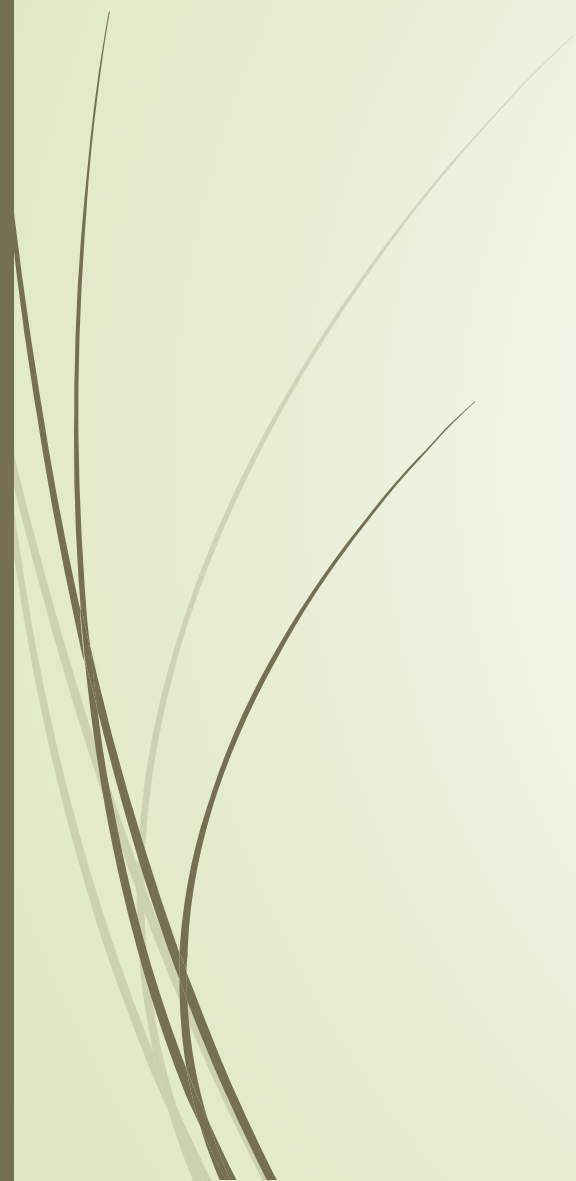
735

13

35913

2507



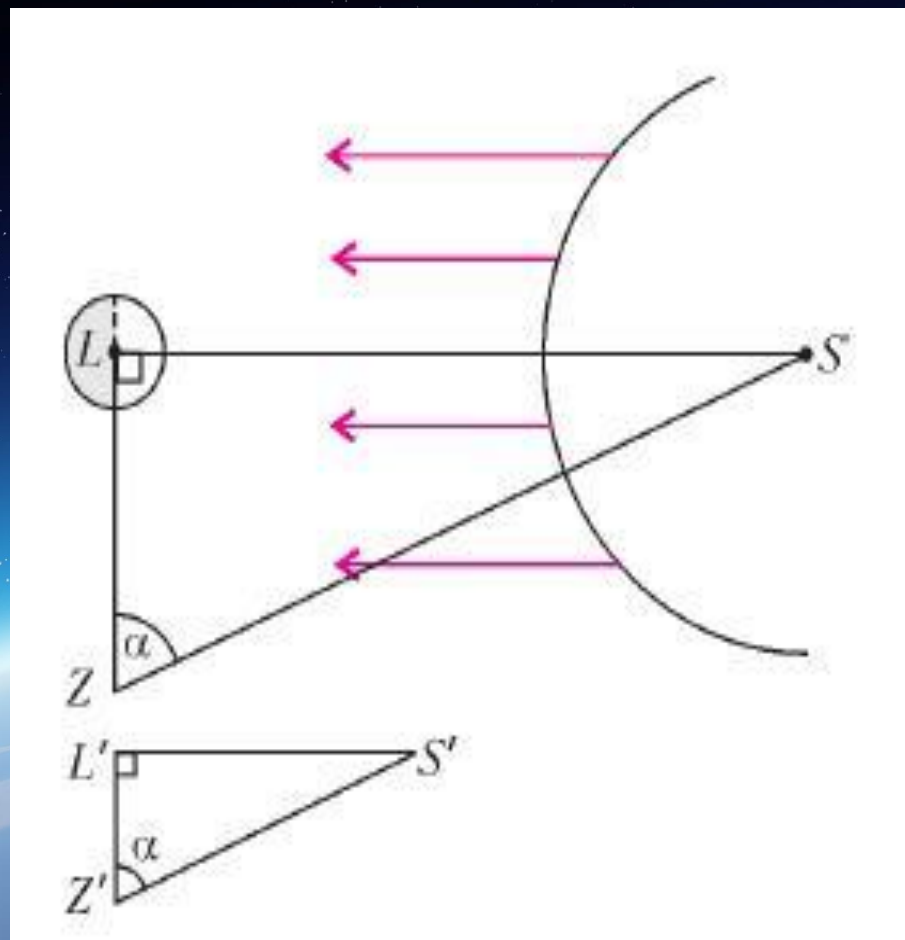


Arystarch z Samos (-310, -230)

- odległość Ziemia – Słońce
- odległość Ziemia – Księżyc
- promień Słońca
- promień Księżyca

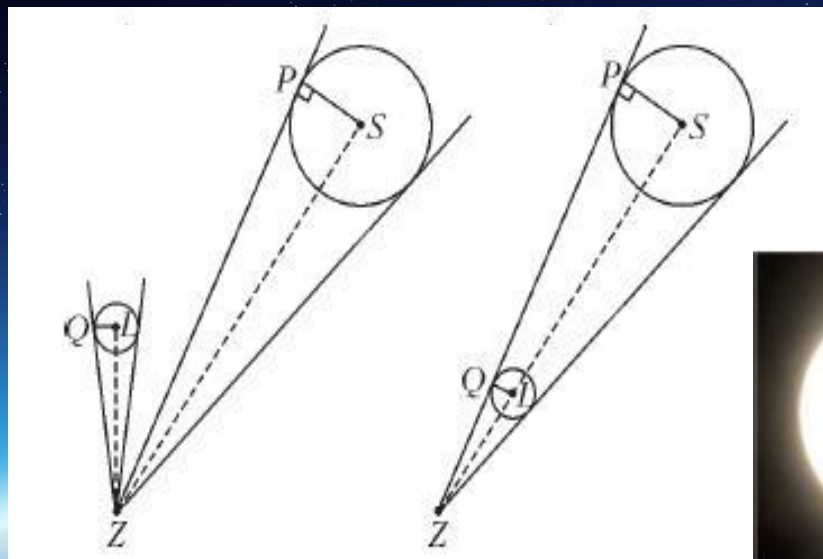


Słońce jest 400 razy dalej od Ziemi niż Księżyc.

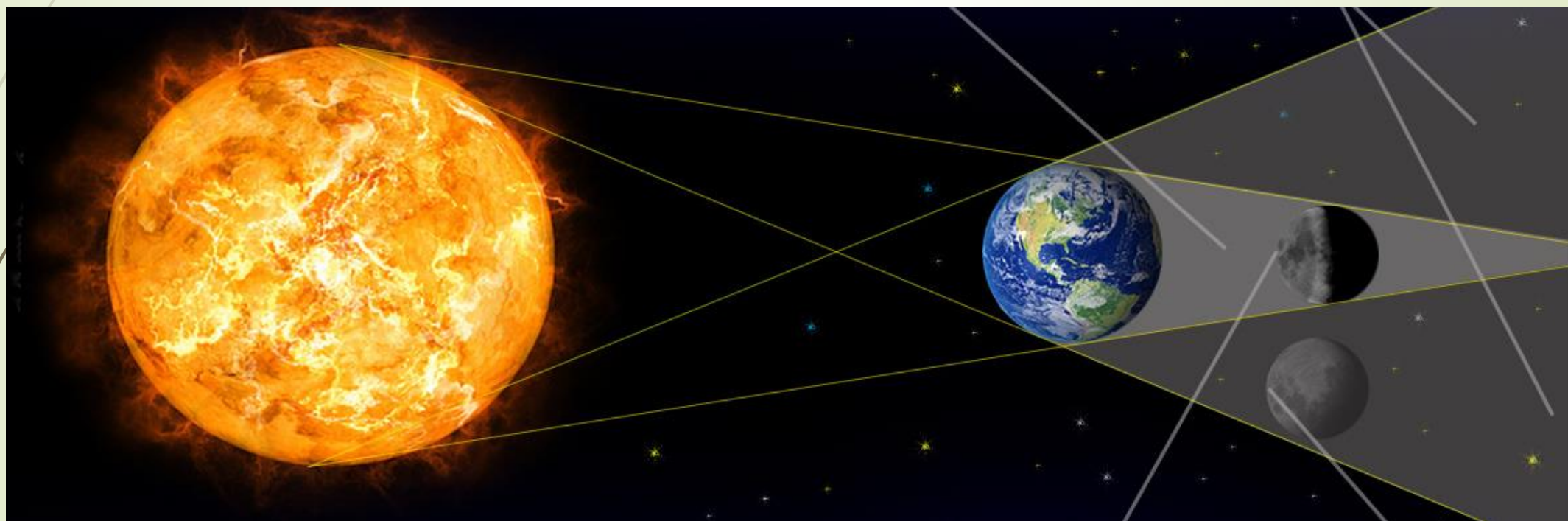


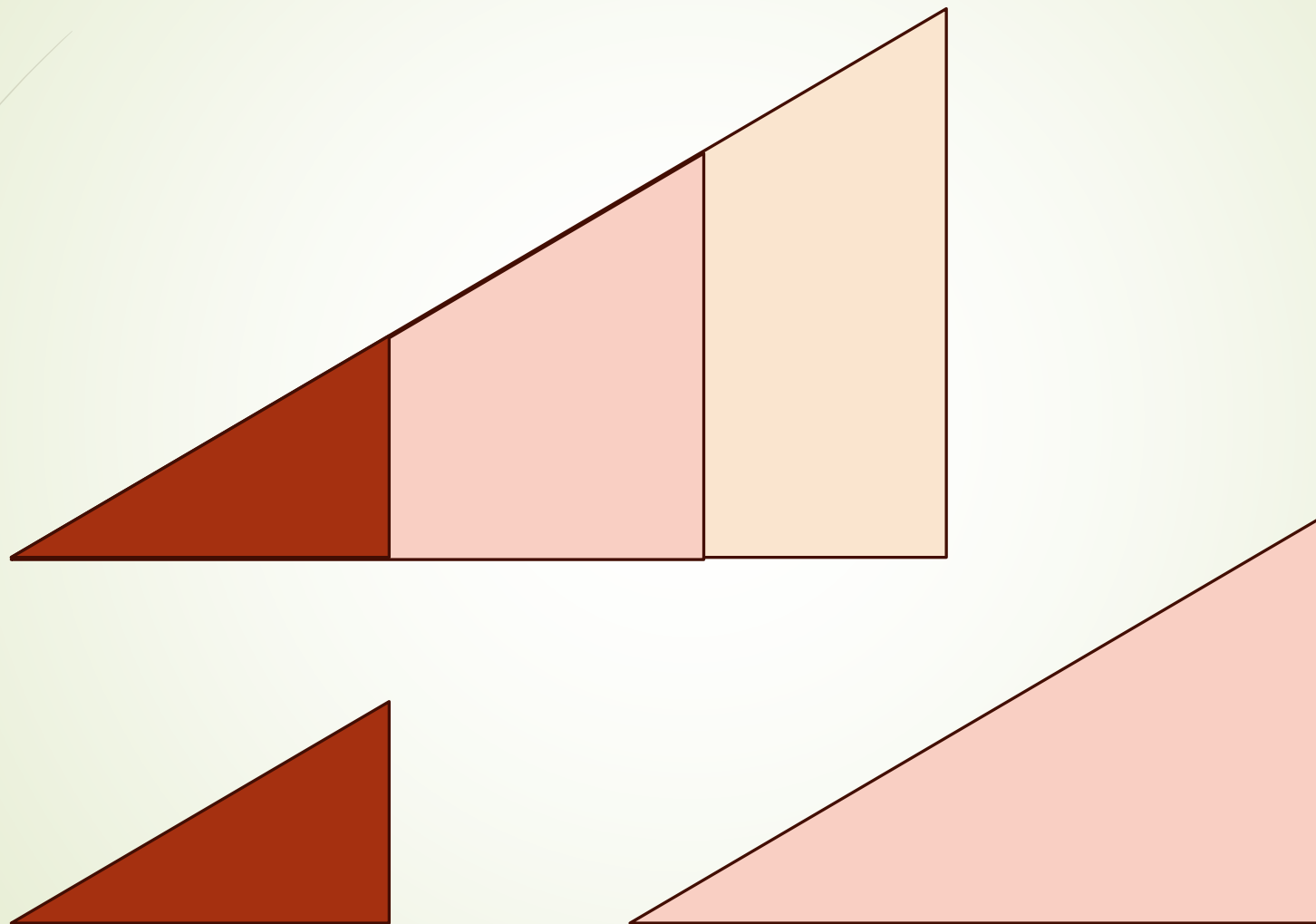
$$\frac{ZL}{ZS} = \frac{Z'L'}{Z'S'} = \frac{1}{400} = k$$

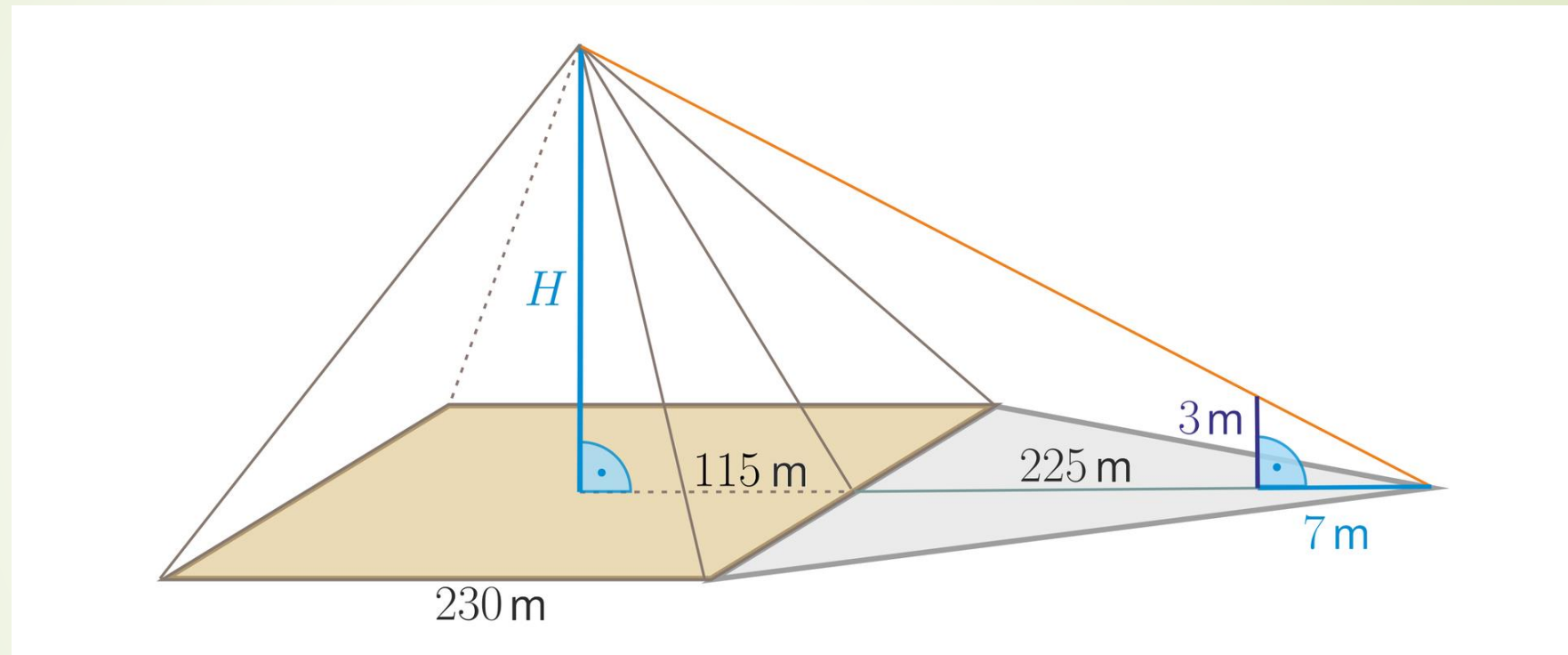
Słońce jest 400 razy większe od Księżyca.



$$\frac{LQ}{SP} = \frac{ZL}{ZS} = \frac{1}{400} = k$$

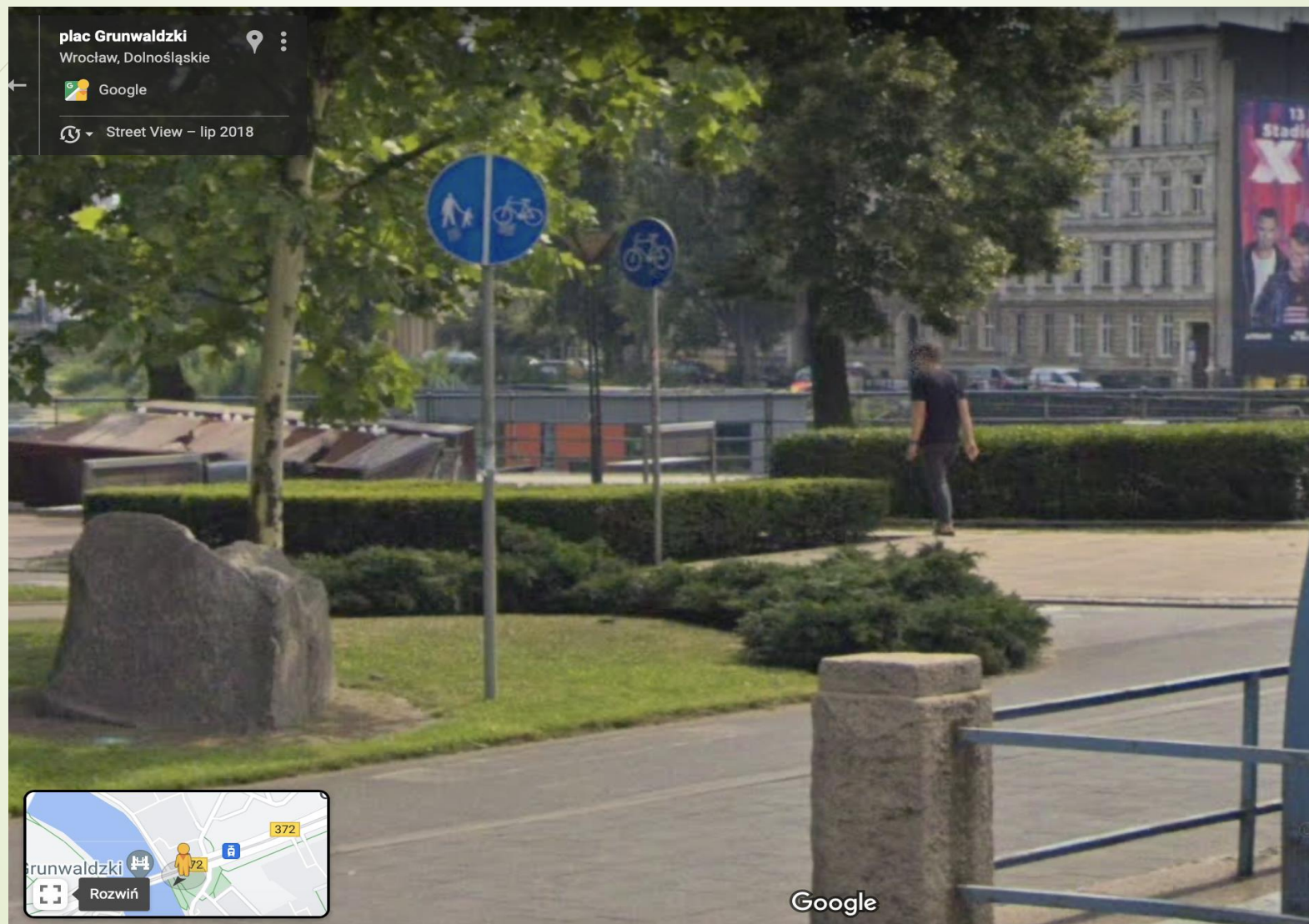








Wysokość znaku "droga rowerowa"

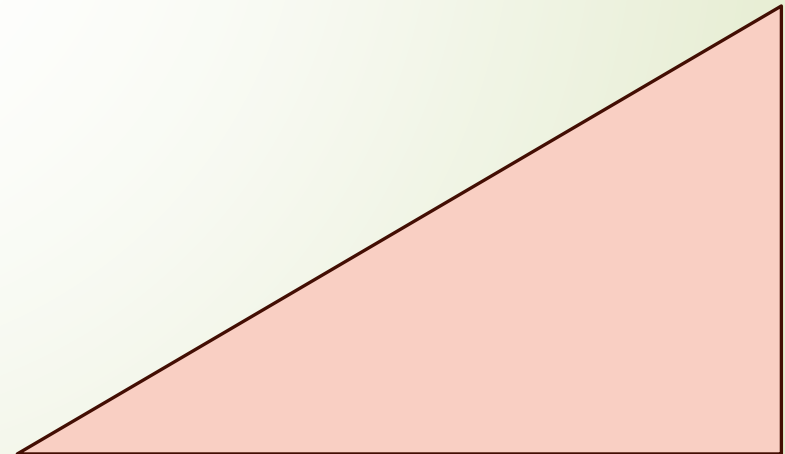
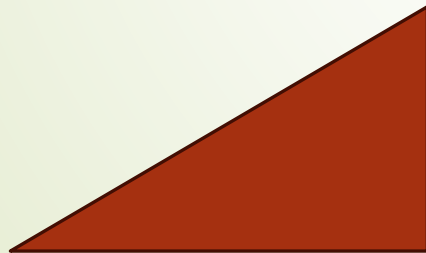


instrukcja

- 1. Mierzmy długość cienia znaku drogowego.
- 2. Mierzmy długość swojego cienia.
- 3. Znamy swoją wysokość.
- 4. Obliczamy wysokość znaku drogowego.

Założenie:

Promienie słońca tworzą wiązkę równoległą,
więc powstałe trójkąty są podobne.



DW372

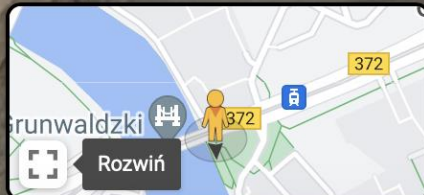
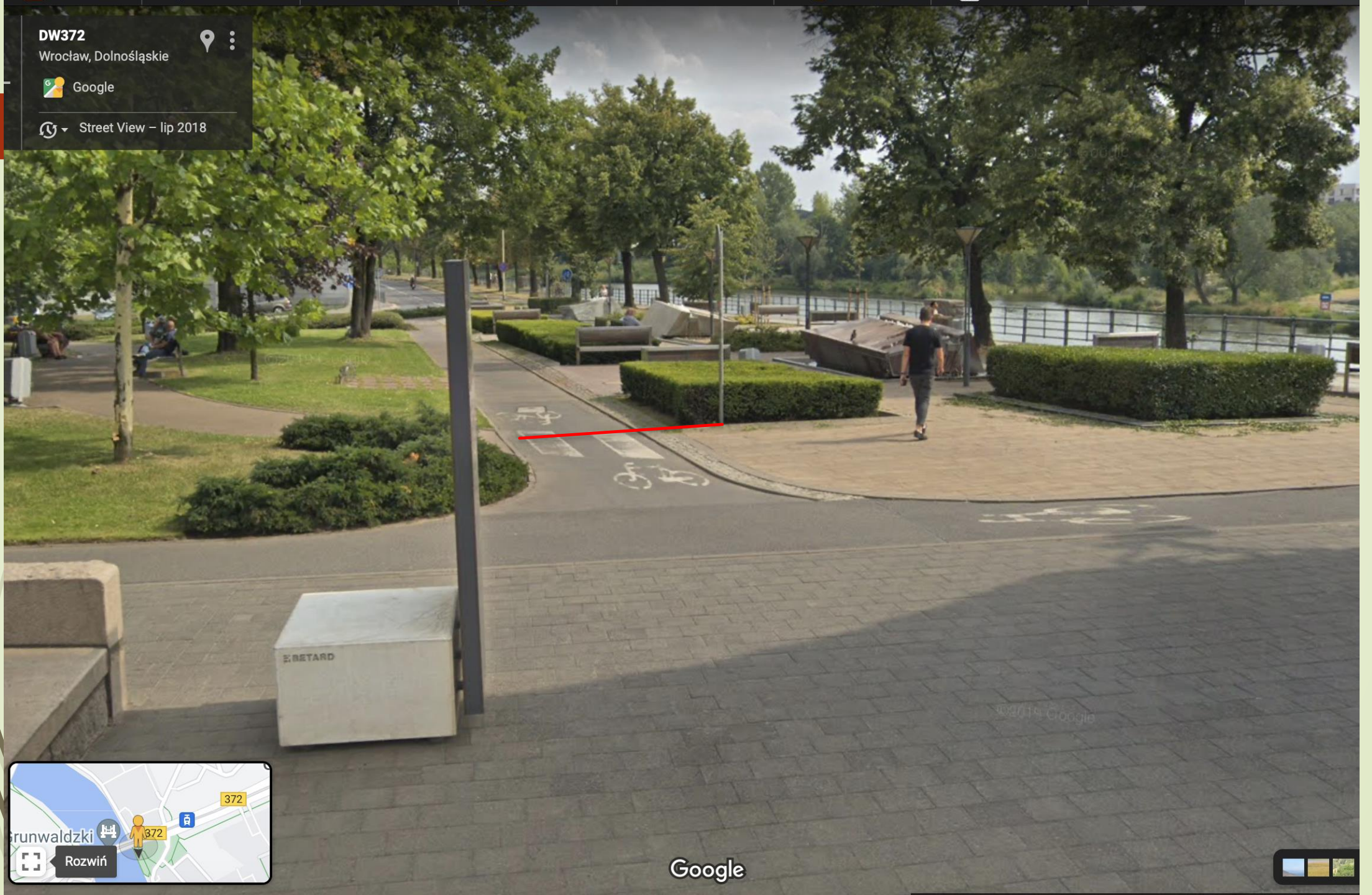
Wrocław, Dolnośląskie



Google



Street View – lip 2018

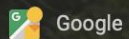


Google



DW372

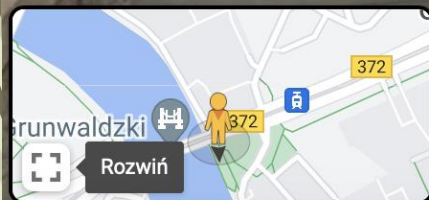
Wrocław, Dolnośląskie



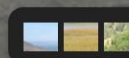
Google



Street View – lip 2018



Google



Wysokość pylonu Mostu Grunwaldzkiego





instrukcja

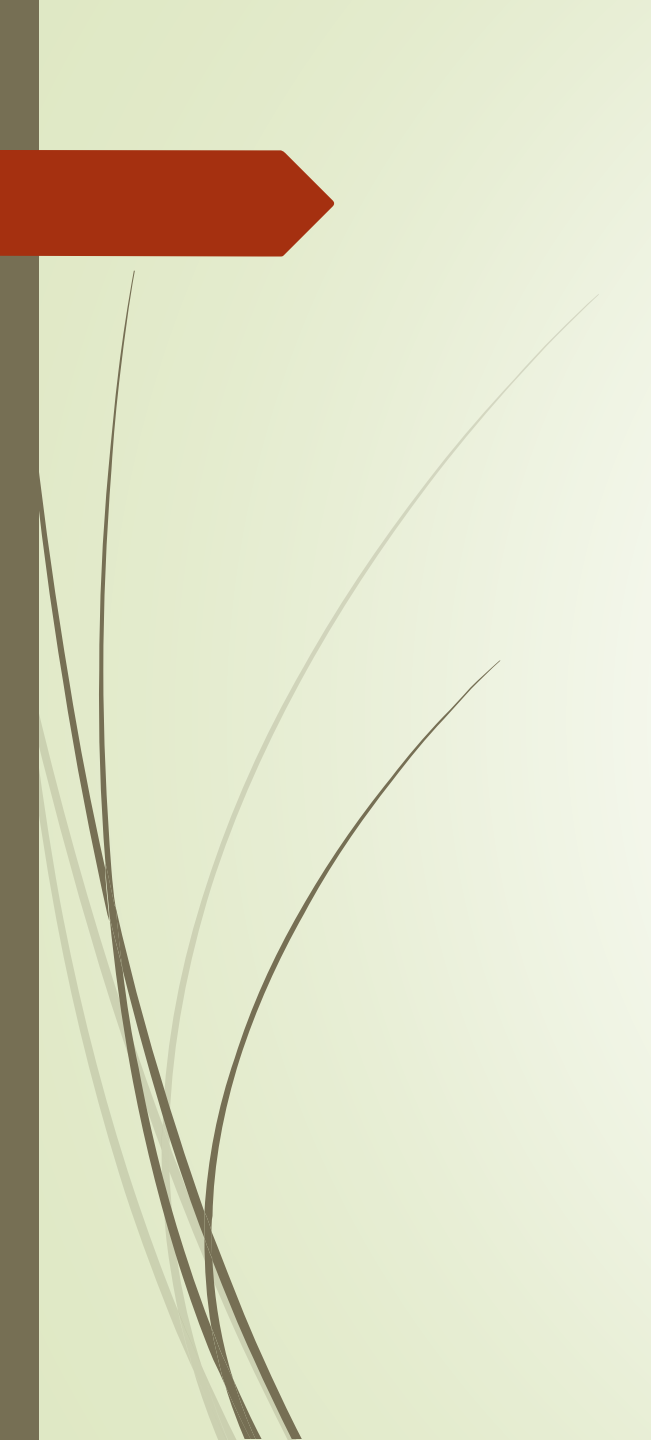
- 1. Mierzymy odległość od pylonu mostu z punktu uziemienia ramienia wspornego.
- 2. Za pomocą klinometru mierzymy kąt nachylenia ramienia wspornego do podłoża.
- 3. Znamy swój wzrost.
- 4. Korzystając z tablicy tangensów, obliczamy wysokość części pylonu.
- 5. Do wyniku dodajemy swój wzrost.

Wysokość instytutu



Szerokość Odry (bez przechodzenia)





instrukcja

- 1. Wybieramy prosty fragment rzeki.
- 2. Wybieramy punkt na naszym brzegu z dobrą widocznością (B).
- 3. Wybieramy na drugim brzegu punkt charakterystyczny (E). Odległość BE powinna być większa niż szerokość rzeki.
- 4. Ustawiamy się w pewnej odległości od brzegu w punkcie A, tak, żeby „przez punkt B” było widać E.
- 5. Prowadzimy równolegle do brzegu odcinek BC .
- 6. Prostopadle do niego prowadzimy prostą CD , a równolegle do niego prowadzimy prostą AD , wyznaczając w przecięciu tych prostych punkt D .
- 7. Mierzmy długości odcinków AD , BC i CD .
- 8. Obliczamy długość CE z podobieństwa trójkątów ADE i BCE .



inne zagadnienia

(w polu, w lesie i nad rzeką)

- odległość statku na morzu od brzegu
- szybkość nurtu rzeki
- wysokość obiektu, do którego nie ma dostępu (wzgórze, ogrodzony budynek, drzewo na wyspie lub na drugim brzegu rzeki)
- odległość od domu (od obiektu o znanych rozmiarach)
- objętość głazu
- objętość drewna w sągu
- wiek drzewa
- inwentaryzacja drzewostanu

wiek drzewa



drzewo ścięte



drzewo młode



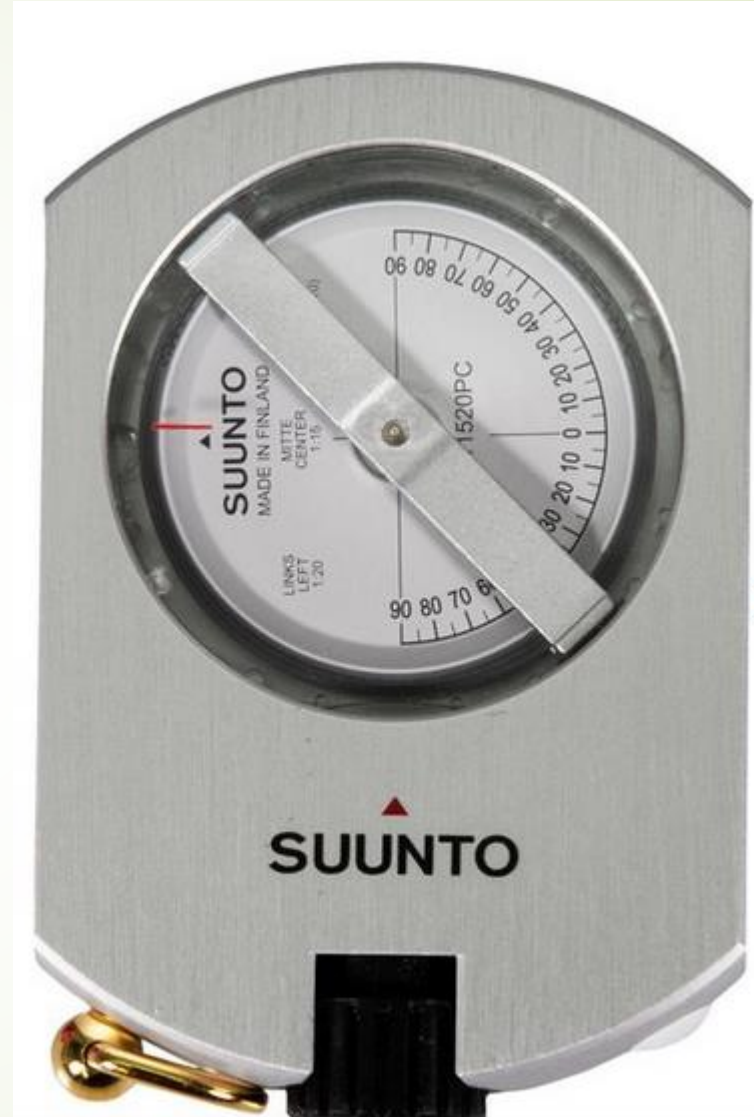


średnicomierz

Tabela wiekowa drzew

Gatunek		Wiek drzewa (w latach):					
		10	20	40	70	100	120
		Średnica drzew (w cm):					
Topola biała Topola czarna	Populus alba Populus nigra	15	35	70	100	125	145
Lipa drobnolistna Lipa szerokolistna	Tilia cordata Tilia platyphyllos	-	17	35	57	78	92
Grab zwyczajny Głóg Buk pospolity	Carpinus betulus Crataegus Fagus silvatica	-	7	15	25	50	60
Robinia akacjowa	Robinia pseudoacacia	7	13	26	45	62	75
Sosna zwyczajna	Pinus silvestris	-	10	25	50	68	80
Klon zwyczajny Klon jawor Platan klonolistny	Acer platanoides Acer pseudoplatanus Platanus acerifolia	-	12	25	40	55	67
Jesion wyniosły	Fraxinus excelsior	-	12	26	45	60	72
Kasztanowiec zwyczajny	Aesculus hippocastanum	-	20	38	65	87	105
Dąb szypułkowy Dąb bezszypułkowy	Quercus robur Quercus sessilis	-	9	18	35	47	55
Świerk pospolity	Picea excelsa Picea pungens	-	12	25	50	70	83
Modrzew europejski	Larix decidua	-	17	35	52	67	79
Klon polny Wierzba biała	Acer negundo Salix alba	-	27	54	85	-	-
Brzoza brodawkowata Brzoza omszona	Betula verrucosa Betula pubescens	-	12	25	50	70	83
Wiąz szypułkowy	Ulmus laevis	9	15	30	51	73	90
Tuja - żywotnik	Thuja occidentalis	-	5	10	20	35	-
Olsza czarna Czeremcha zwyczajna	Alnus glutinosa Prunus padus	-	17	30	50	70	-

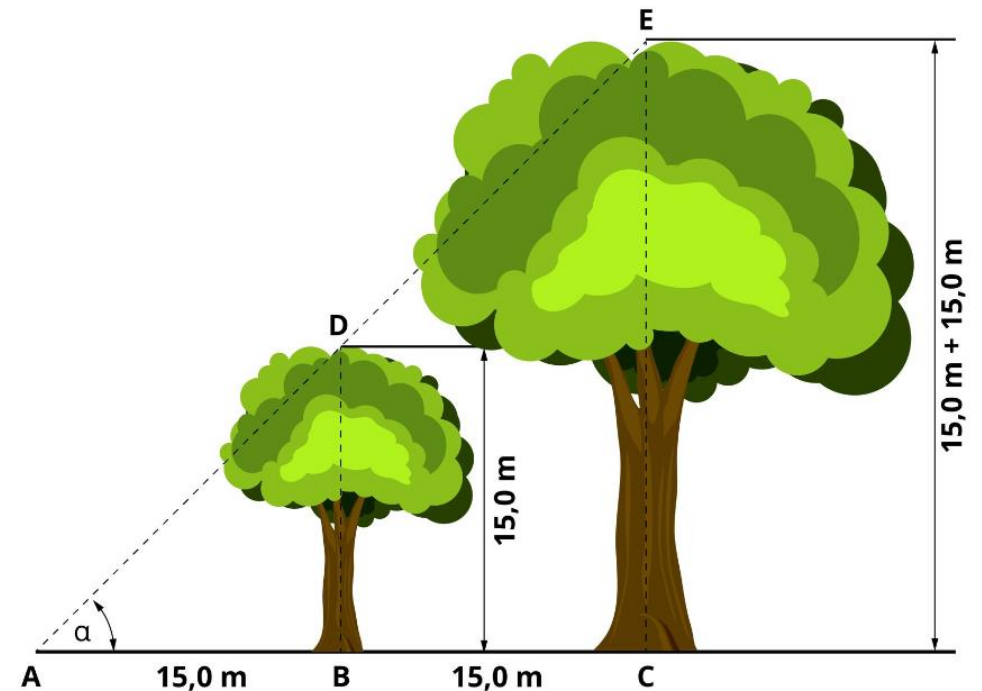
wysokość drzewa



wysokościomierz



Za pomocą wysokościomierza Suunto można dokonać pomiaru wysokości drzew z odległości 15 m i 20 m oraz ich wielokrotności. Zazwyczaj przyjmuje się odległość 30 m, a wyjątkowo 40 m. Przy założeniu, że nasz wzrok znajduje się na wysokości podstawy drzewa w odległości 15 m, wykonujemy pomiar, odczytując wysokość ze skali 1 : 15 wynoszącą 15 m. Jeśli w odległości 30 m jest drugie drzewo, jego wysokość odczytujemy z tej samej skali, ponieważ kąt α się nie zmienił. Korzystając z podobieństwa trójkątów, można wówczas wykazać, że proporcja AB/BD jest taka sama jak AC/CE . Ze względu na to, że pomiar drugiego drzewa (CE) wykonany został z odległości 30 m ($15 \text{ m} \times 2$), a odczyt był wykonany ze skali 1 : 15, odczyt z tej skali należy pomnożyć przez 2.



objętość sągu drewna



metr sześcienny
vs
metr przestrzenny

objętość pnia drzewa

Metoda wyliczania objętości drewna

Huber

Objętość (Okorowane)

--- m³

☐ Bez kory ☒ Wraz z korą

Średnica w środku

cm

Długość

m

Ilość (szt)

1

OBLICZ

Metoda wyliczania objętości drewna

Huber

Huber

CSM/STN 48 0009

Sweden

GOST 3708-75

Scribner

Doyle

International 1/4

Smalian (USFS)

Newton

Breerton (PNG)

Vermont

Universal (Daniels)

Ontario Board Foot

Ontario Cubic

Roy

Alberta

BC Firmwood

Hoppus

JAS

Mid-girth

Bibliografia

- M. Mikołajczyk, *Z Talesem na wycieczkę*, Matematyka 6/95
- <https://zpe.gov.pl/a/poprawne-i-bledne-sposoby-pomiaru-wysokosci-drzewa-oraz-piersnicy/DjModODjY>
- <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=A-sbeyKadp0>
- https://www.youtube.com/watch?v=POP0_d1xv1Q