

# KAKO JE TALES POBIJEDIO PIRAMIDU



# UPOZNAJMO KEOPSOVU PIRAMIDU

- "Piramida" na grčkom znači "kolačić od meda"
- Nalazi se u Gizi blizu Kaira (Egipat)
- Predstavlja jedno od

Sedam svjetskih čuda antike



- Zidana je prije 4500 godina da bude grobnica faraona Keopsa i njegove žene.



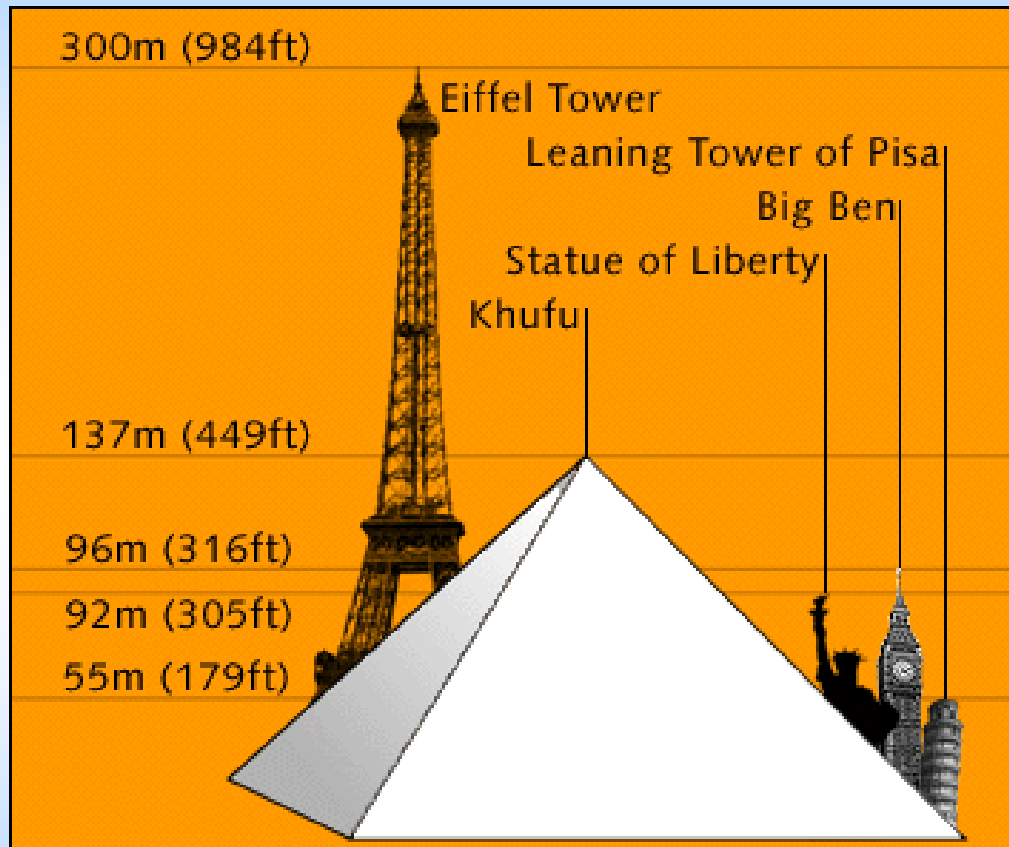
100 000 ljudi je ovu piramidu  
gradilo punih 20 godina.



- Visoka je 147 m
- Tijekom vremena urušila se za oko 10 m

Pogled sa vrha  
Keopsove piramide





Do nastanka Eifelovog tornja u Parizu 1887. godine, velika Keopsova piramida bila je najveća građevina koju je čovjek sagradio na Zemlji.



- U unutrašnjost piramide uzidano je 2 300 000 kamenih blokova od kojih svaki ima masu 2.5 tone (to je masa jednog džipa) .

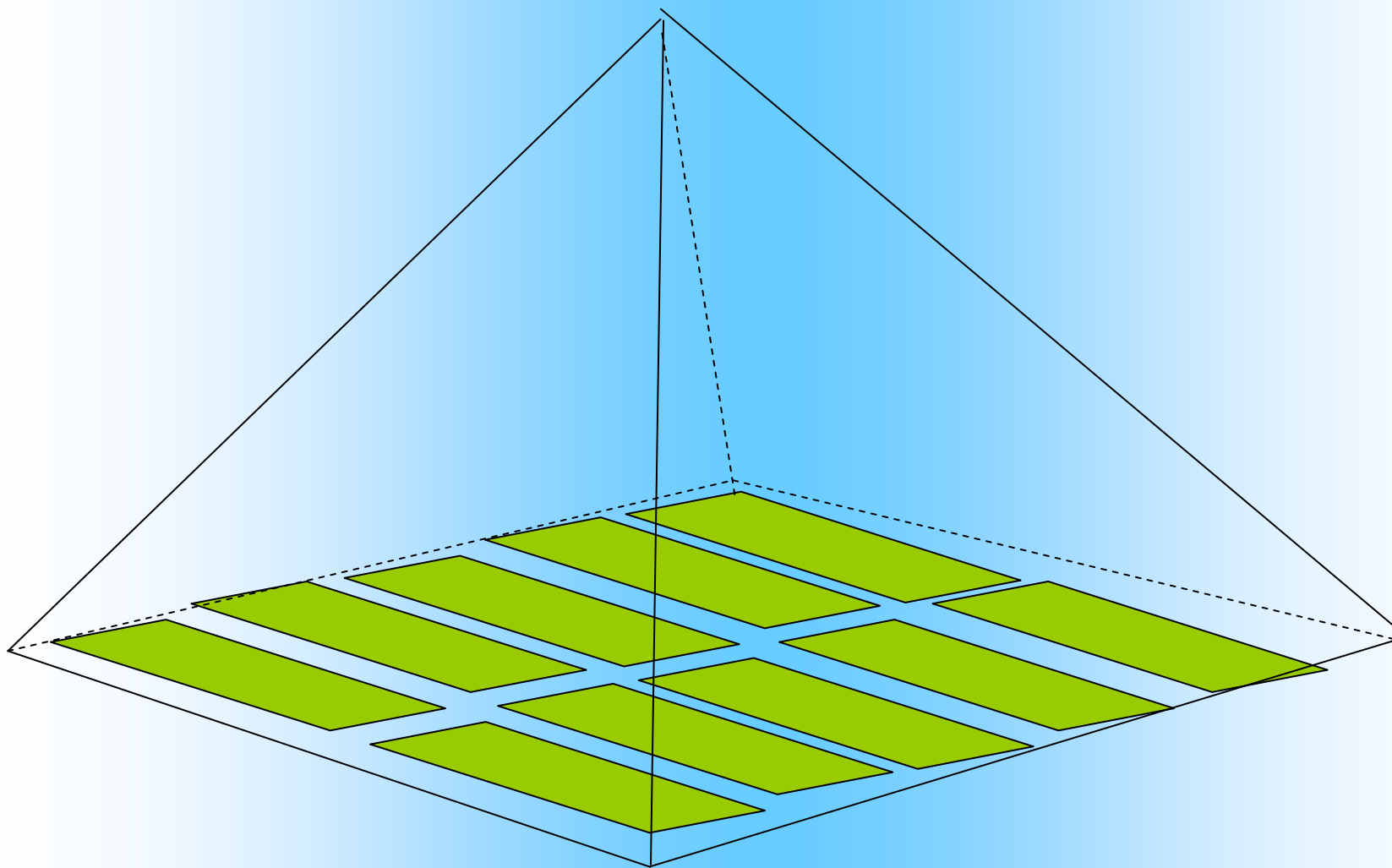
- Od kamenih blokova uzidanih u piramidu može se napraviti zid visine 60 cm koji dva puta opisuje Zemljinu kuglu.





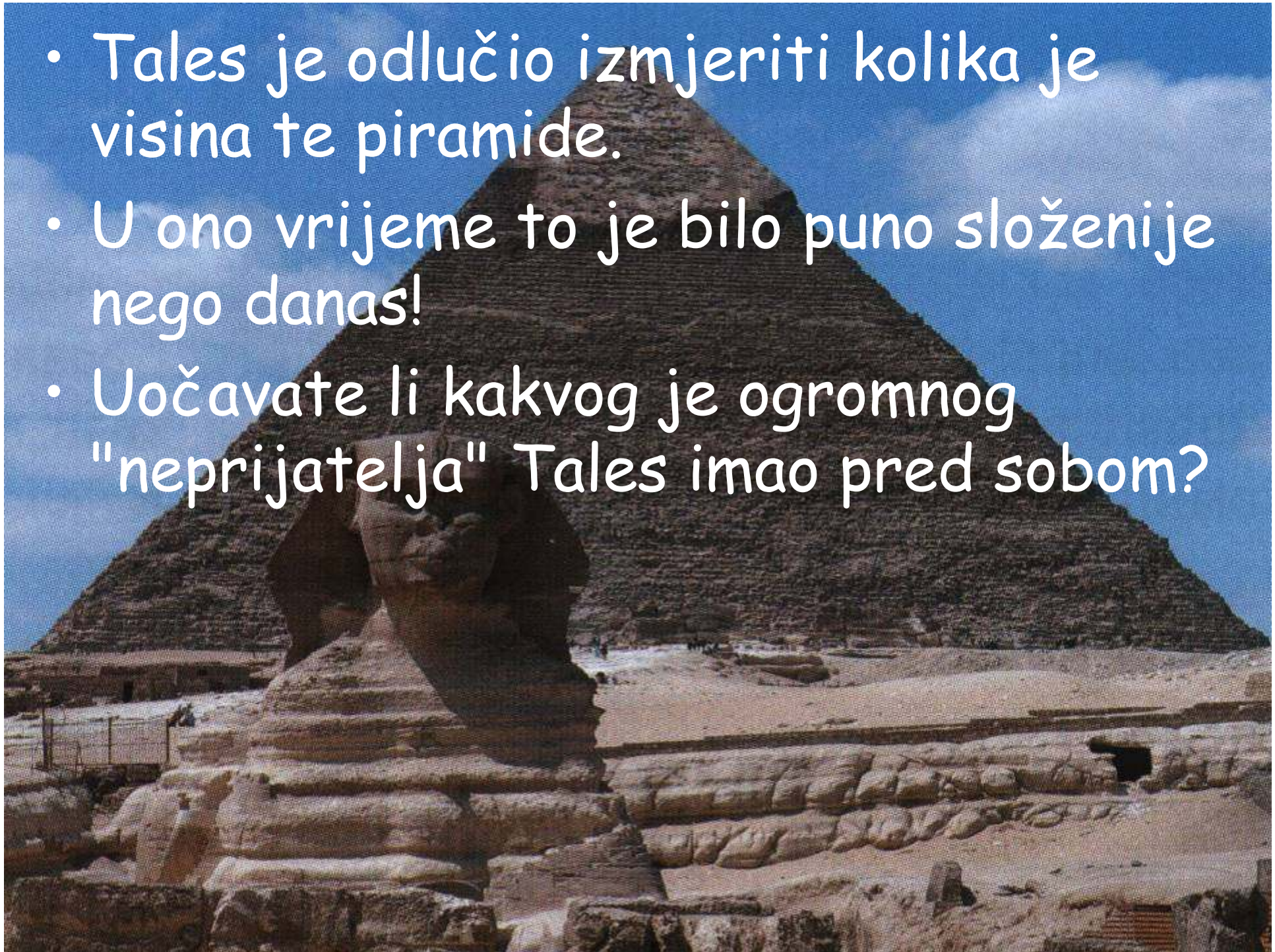
- Baza Keopsove piramide je kvadrat čija je stranica duga 233 m, tako da piramida prekriva površinu od skoro 5.3 hektara.





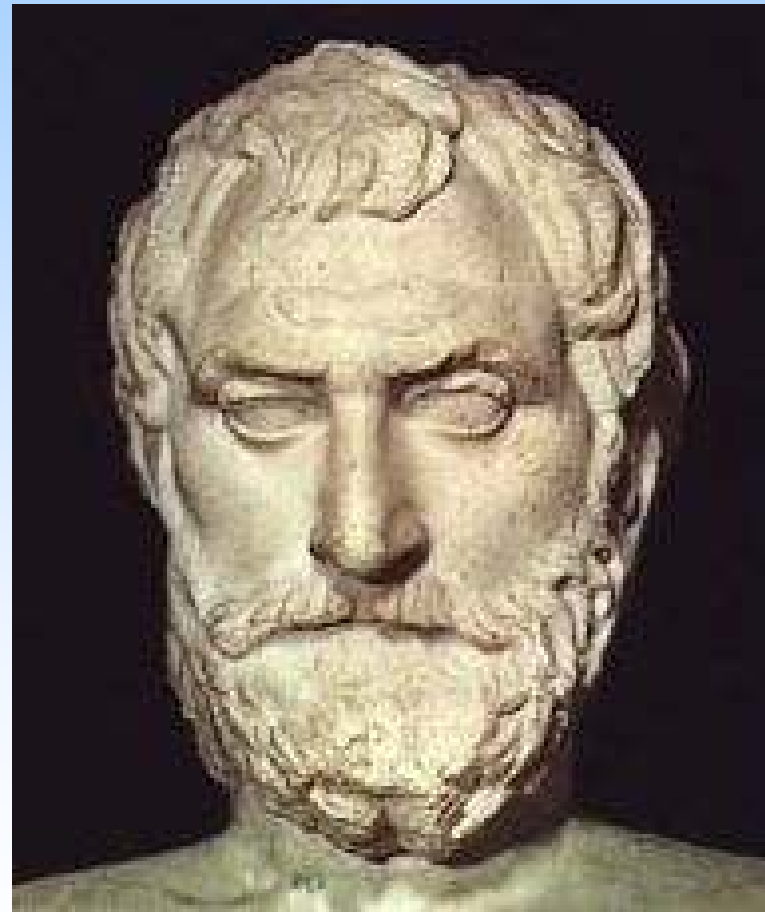
- To je površina koju otprilike prekriva 10 nogometnih igrališta.

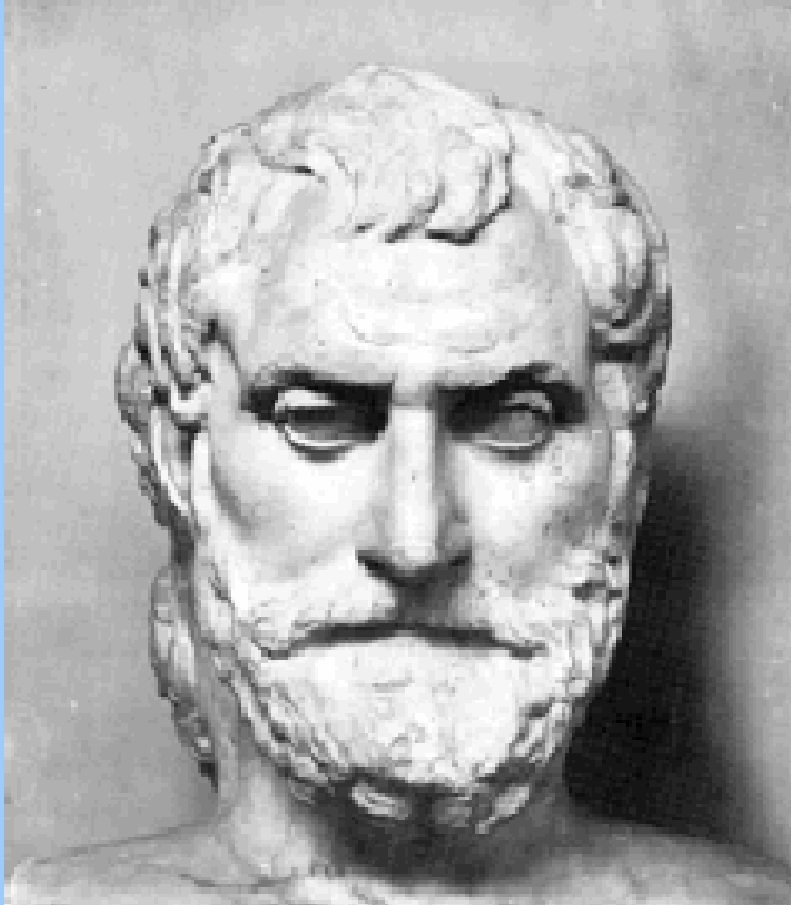
- Tales je odlučio izmjeriti kolika je visina te piramide.
- U ono vrijeme to je bilo puno složenije nego danas!
- Uočavate li kakvog je ogromnog "neprijatelja" Tales imao pred sobom?



# Upoznajmo TALESA iz Mileta

- Živio je od 624. do 547. godine prije nove ere
- Smatra se "Ocem grčke filozofije"
- Jedan od Sedam mudraca





- Matematičar
- Astronom
- Filozof
- Graditelj
- Političar
- Trgovac
- Ugledni građanin Mileta



- Došao je u Egipat izmjeriti ono što se smatralo neizmjerljivim.

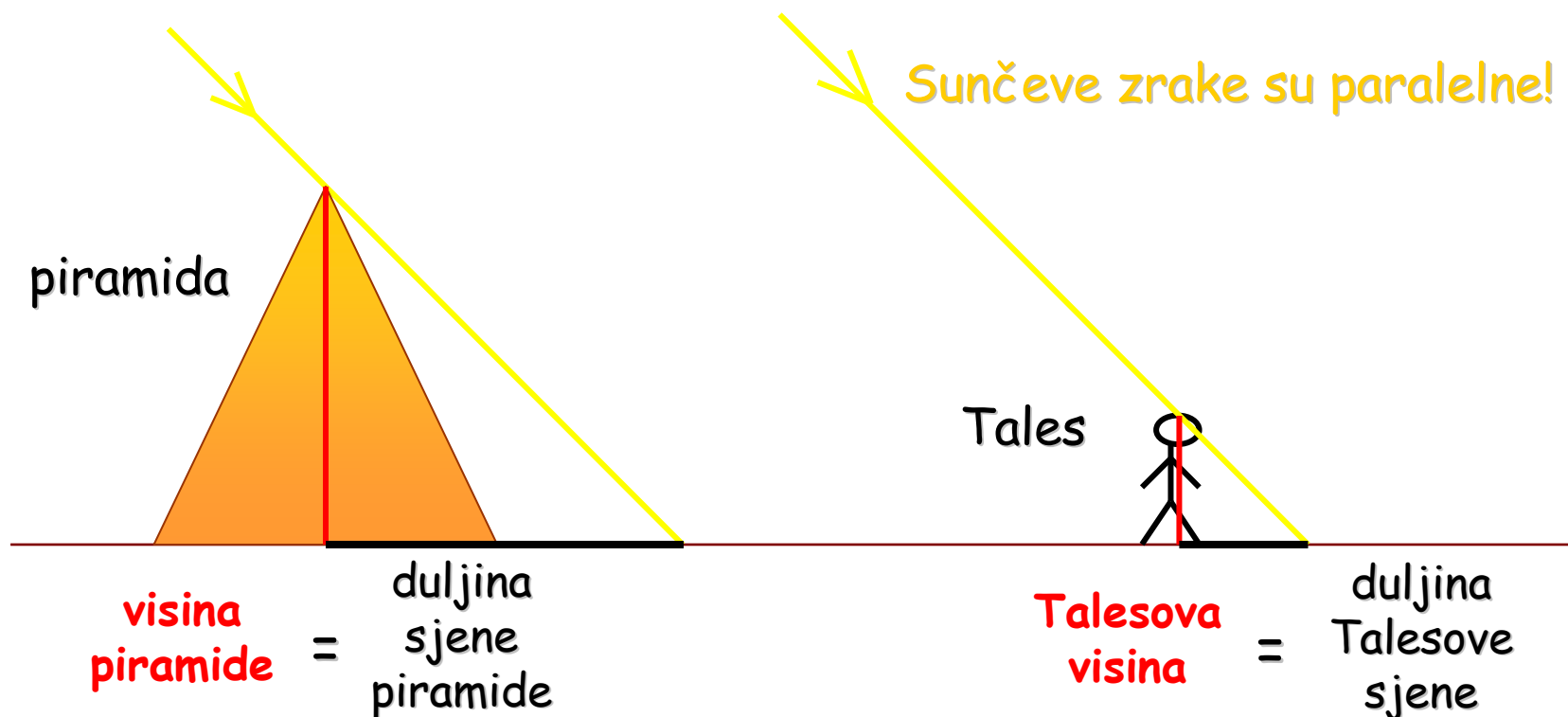
Tales je uz pomoć užeta  
izmjerio visinu velike piramide!

Kako???



Zaključio je:

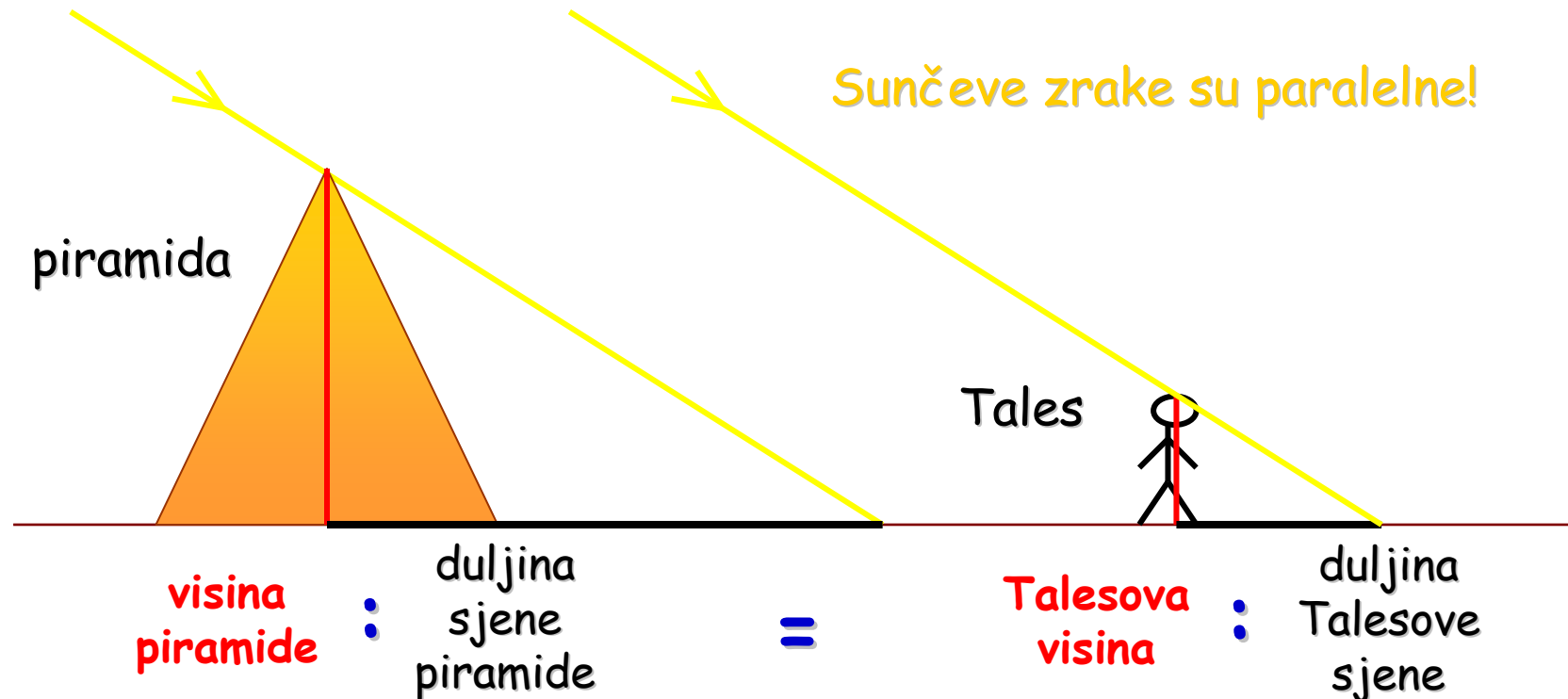
"Kada duljina moje sjene bude jednaka  
mojoj visini,  
tada će i duljina sjene piramide biti jednaka  
visini piramide!"





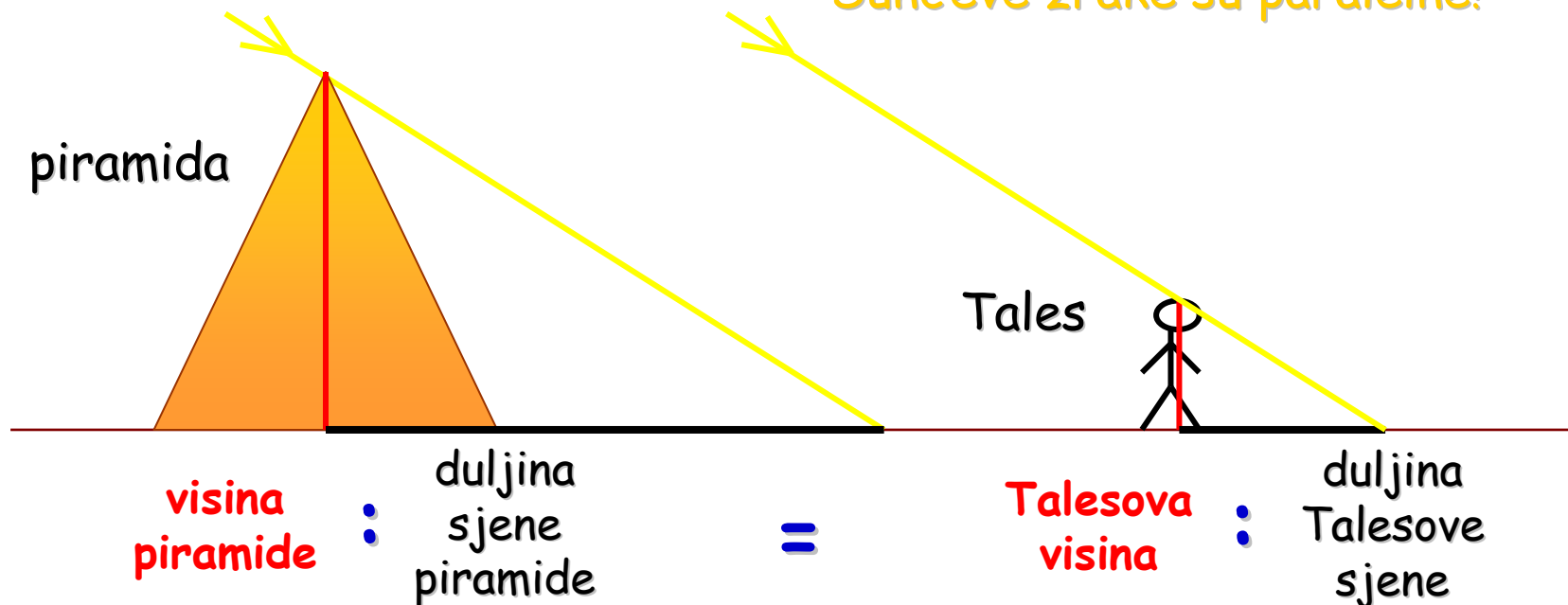
No, dao nam je i "recept" za mjerenje visine piramide u bilo koje doba dana:

"Koliko je puta moja visina veća (ili manja) od duljine moje sjene, toliko je puta i visina piramide veća (ili manja) od duljine njezine sjene!"



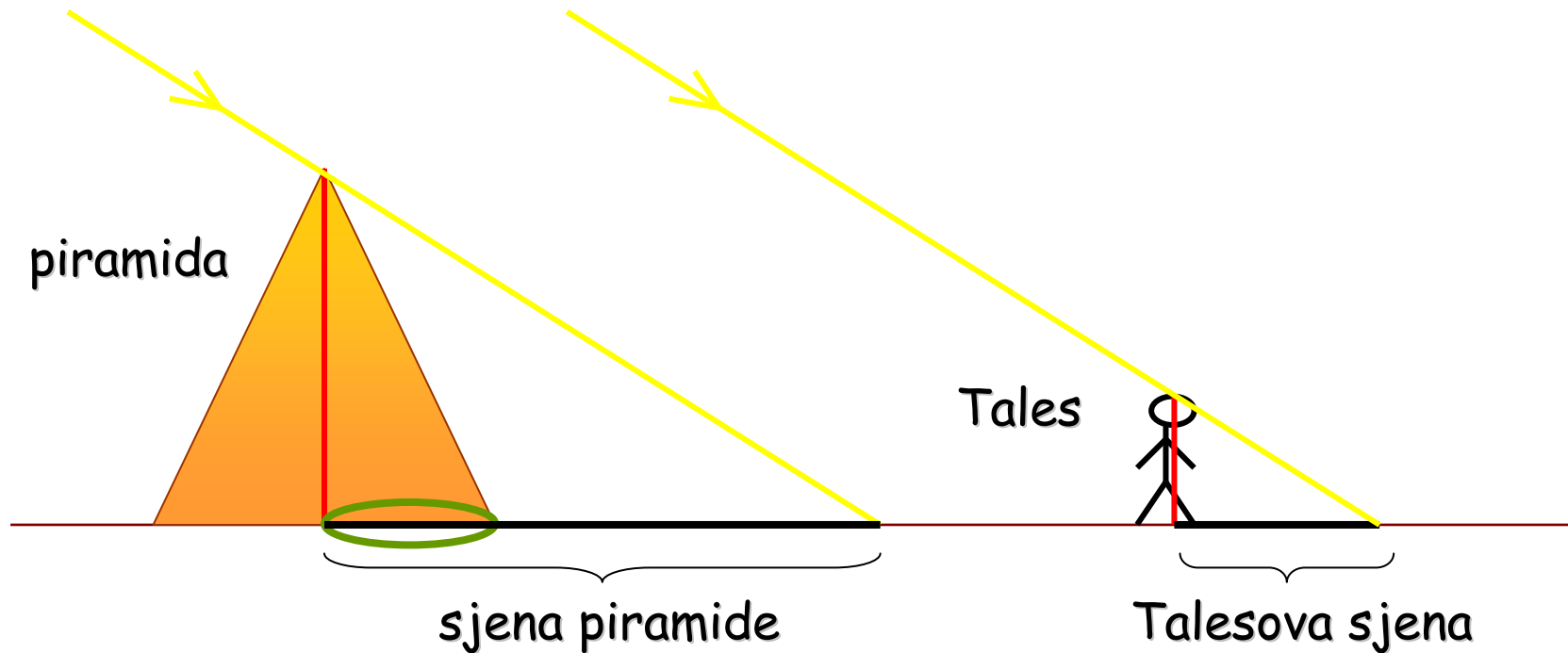
Dakle, ako uzmemo uže dugačko kolika je Talesova sjena i ako pomoću njega izmjerimo duljinu sjene piramide (tj. vidimo koliko je puta sjena piramide dulja od Talesove sjene), nakon toga trebamo uzeti uže dugačko kolika je Tales visok i točno isti broj puta to uže stane u visinu piramide! Na taj je način Tales izmjerio visinu piramide koristeći samo uže! Uspio je točno izmjeriti koliko je puta piramida višlja od njega!

Sunčeve zrake su paralelne!



Problem koje se ovdje pojavio:

Kako izmjeriti duljinu sjene piramide,  
pošto se jedan njezin dio treba mjeriti unutar  
piramide?

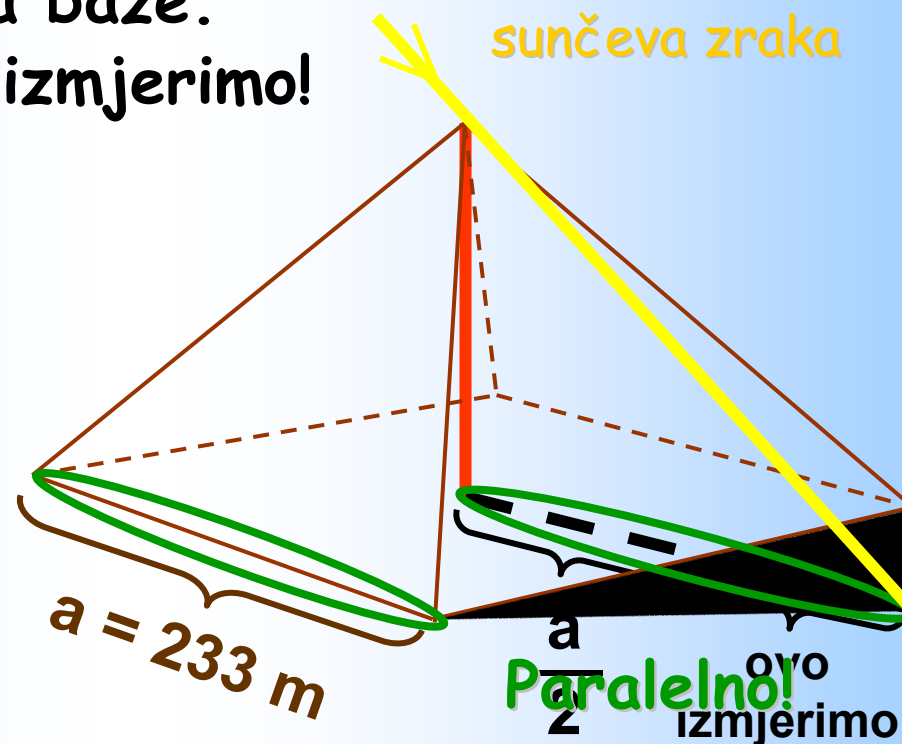


Naravno, Tales je riješio i taj problem, možda upravo na ovaj način:

Kako se pomiče sjena piramide (zbog pomicanja Sunca), tako se pomiče i linija (vidi sliku - crno crtkano) koja određuje duljinu sjene.

U onom trenutku kad ta crtkana linija postane paralelna s bridom baze, dio sjene koji je unutar piramide bit će dug kao pola brida baze.

A vanjski dio sjene lako izmjerimo!

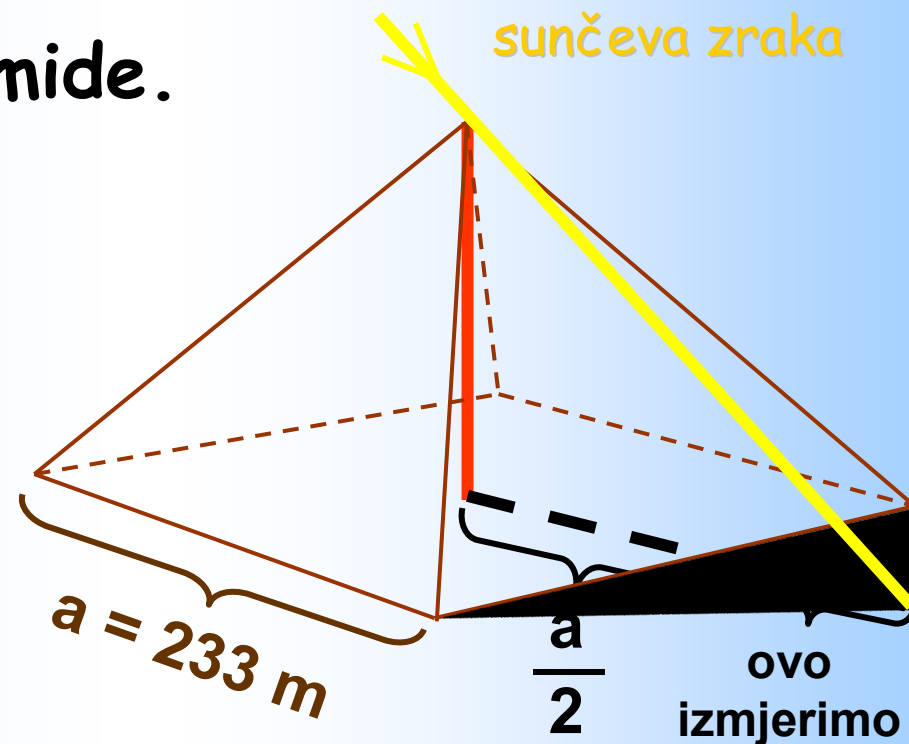


Tales je još puno detalja morao razraditi da bi tu sjenu točno izmjerio, te da bi nakon toga iz:

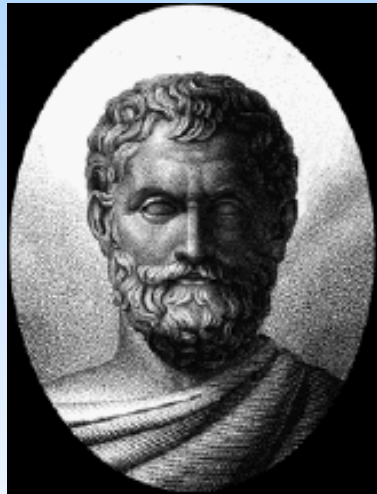
- svoje visine
- duljine svoje sjene
- duljine sjene piramide

izračunao visinu piramide.

I uspio je!!!



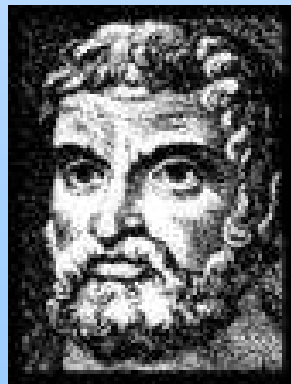
Tako je Tales pobijedio ogromnog  
"neprijatelja"...



1 : 0

Iz tog zanimljivog događaja  
proizašao je jedan od  
najznačajnijih poučaka u  
matematici,

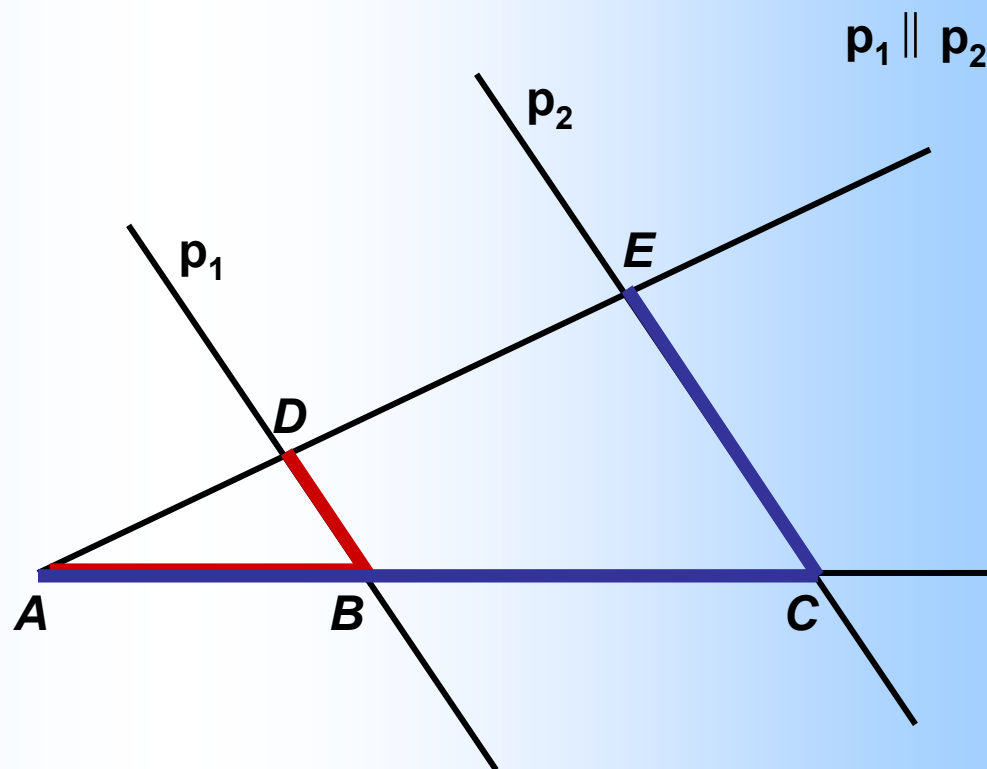
**TALESOV POUČAK !**



# TALESOV POUČAK

Ako dva pravca presječemo paralelnim pravcima, tada vrijedi:

$$BD : AB = CE : AC$$



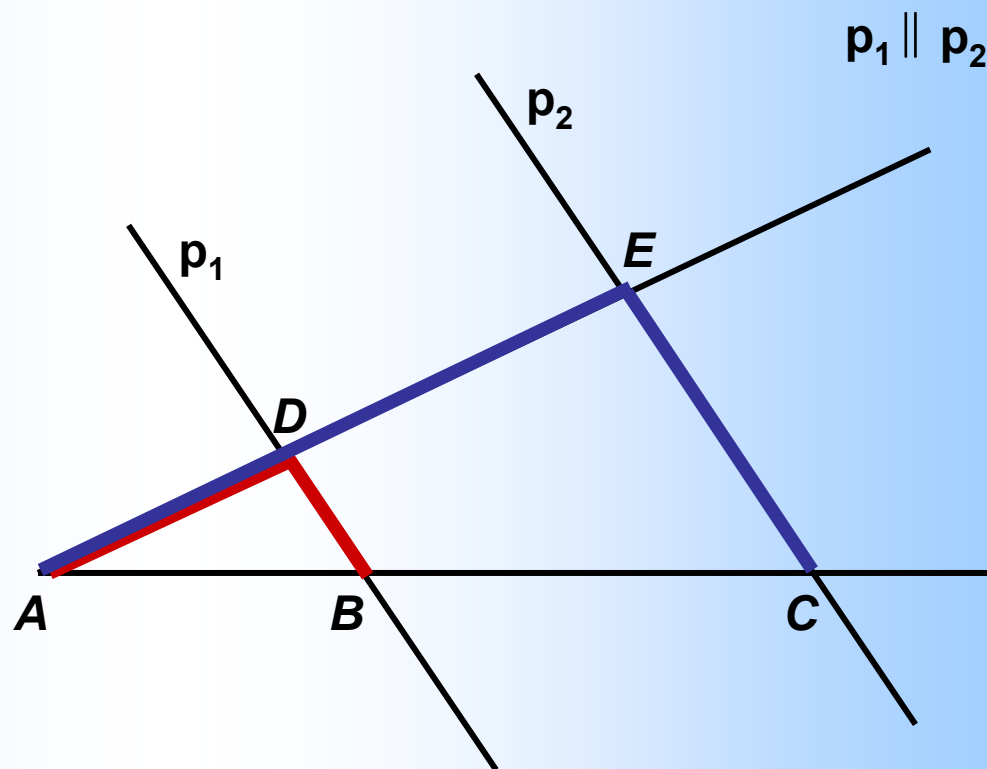


# TALESOV POUČAK

Ako dva pravca presječemo paralelnim pravcima, tada vrijedi:

$$BD : AB = CE : AC$$

$$BD : AD = CE : AE$$



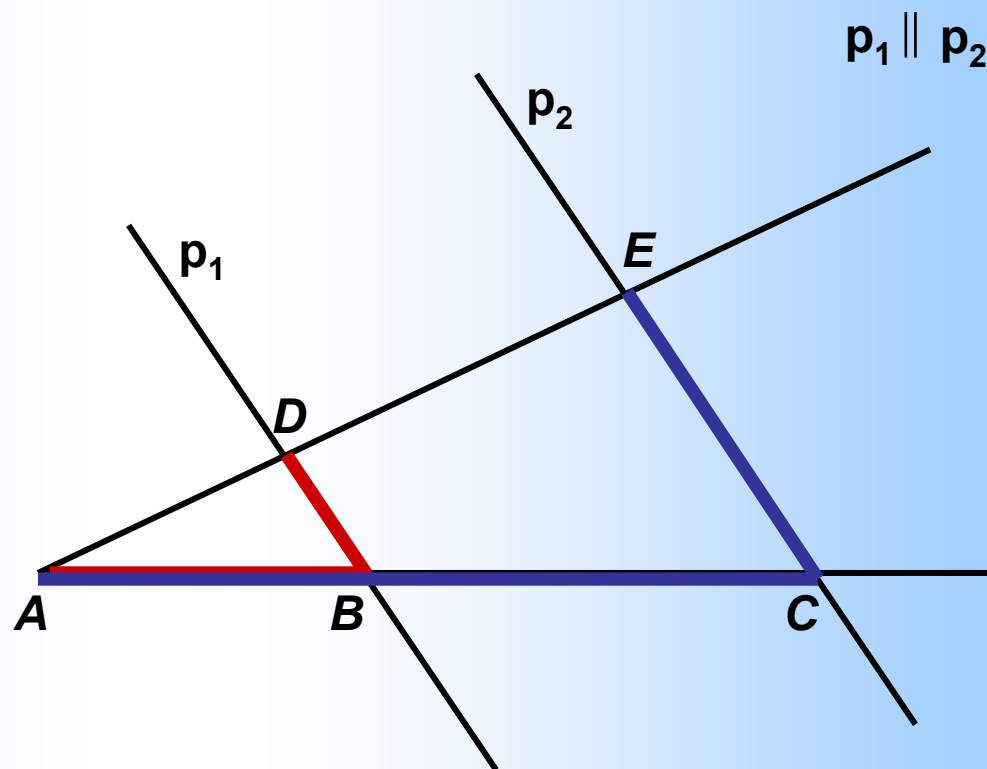
# TALESOV POUČAK

Ako dva pravca presječemo paralelnim pravcima, tada vrijedi:

$$BD : AB = CE : AC$$

$$BD : AD = CE : AE$$

$$BD : CE = AB : AC$$



# TALESOV POUČAK

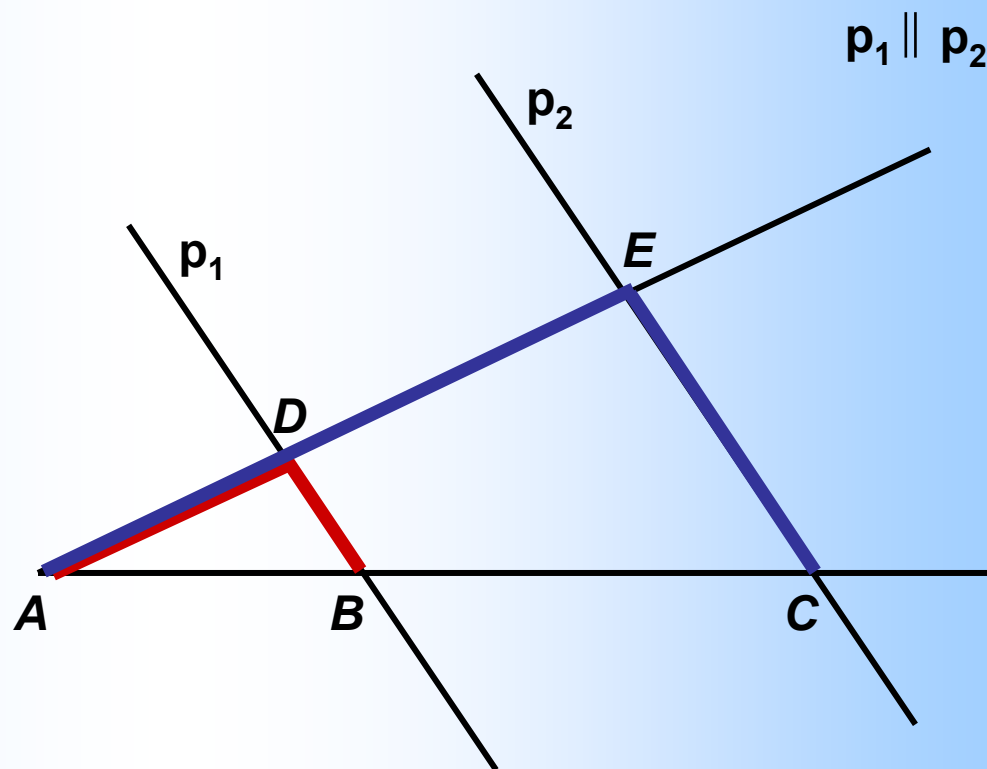
Ako dva pravca presječemo paralelnim pravcima, tada vrijedi:

$$BD : AB = CE : AC$$

$$BD : AD = CE : AE$$

$$BD : CE = AB : AC$$

$$BD : CE = AD : AE$$





Autorica "Priče o piramidi":  
**Volarov Jelena**

Slideove o mjerenju sjene piramide, Talesovom poučku i Sedam mudraca, uz dopuštenje autorice doradila, te prezentaciju prevela na hrvatski jezik:

**Antonija Horvatek**

Najtoplije zahvaljujem autorici na dopuštenju da prezentaciju objavim na svojim web stranicama.

Antonija Horvatek

<http://public.carnet.hr/~ahorvate>

## Literatura:

- Denis Guedj: "Papagajeva teorema"  
(original na francuskom: " Le Theoreme du perroquet")
- Boris Čekrlija: Vremeplovom kroz matematiku
- <http://www.pbs.org/wgbh/nova/pyramid/geometry/height.html>
- <http://www.zvrk.co.yu/Mskola/Istorija/sedamcuda/index.htm>
- <http://adria.fesb.hr/~ncujic/cuda/uvod.html>
- Wikipedija, slobodna enciklopedija

Ukoliko želite saznati više o:

- Sedam svjetskih čuda antike,
- izgradnji Keopsove piramide,
- faraonu Keopsu,
- Sedam mudraca,

kliknite [ovdje](#).

# SEDAM SVJETSKIH ČUDA ANTIKE



Hram boginje  
Artemide u Efezu



Kolos, kip boga Helija,  
na Rodosu



Kip boga Zeusa  
u Olimpiji



Mauzolej, tj. grobnica  
kralja Mauzola u  
Helikarnasu



Svjetionik  
u Aleksandriji



Semiramidini  
viseći  
vrtovi  
u Babilonu  
na obali  
Eufrata

Od sedam zadivljujućih tvorevina ljudskih ruku nastalih još u vrijeme antike, danas postoji samo Keopsova piramida, dok je preostalih šest čuda nestalo pogođeno prirodnim nepogodama i nemilim događajima tijekom duge povijesti.

Slijedi karta na kojoj možemo vidjeti gdje su ta čuda bila...

# Karta Sedam svjetskih čuda antike



[Povratak na 1. dio prezentacije](#)

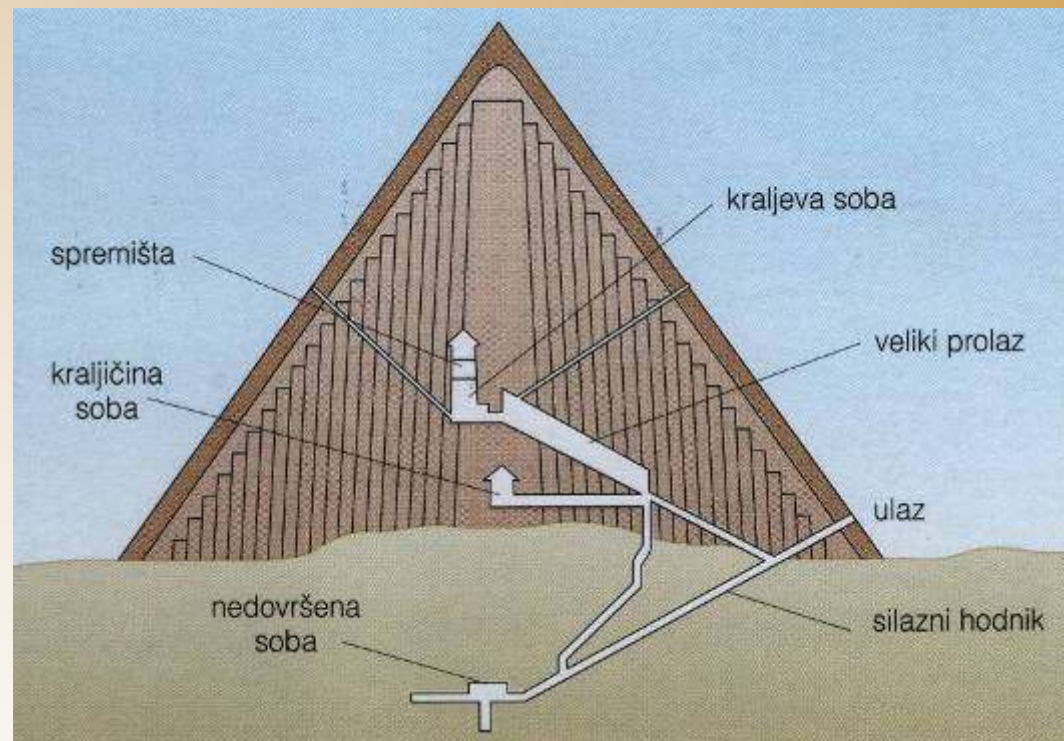
[Izgradnja Keopsove piramide](#)



# Izgradnja Keopsove piramide

Vjeruje se da je izgradnja velike Keopsove piramide trajala oko 20 godina.

Najprije je teren pripremljen, a zatim su donešeni i postavljeni kameni blokovi. Završni vanjski sloj (koji je propao tijekom vremena) činio je građevinu izvana glatkom. Iako se ne zna kako su blokovi postavljani, postoji nekoliko mogućih teorija. Jedna podrazumijeva korištenje ravne ili spiralne rampe koja se podizala kako je građevina građena uvis, dok druga pretpostavlja korištenje dugačkih poluga.



[Povratak na 1. dio prezentacije](#)

[Faraon Keops](#)



- Velika Keopsova piramida izgrađena je po nalogu faraona Kufua (ili Keopsa), vladara četvrte dinastije, oko 2560. godine pr.Kr.

# SEDAM MUDRACA

"Sedam mudraca" je tradicionalan naziv za najstarije Grčke mislioce iz 7. i 6. stoljeća (kojih je bilo i više od sedam). Najpoznatiji među njima su:

- Tales iz Mileta
- Bijas iz Prijene
- Solon iz Atene
- Kleobulos iz Lindosa
- Cilon iz Sparte
- Pitakos iz Mitilene
- Mison iz Cenaja.

Osim njih, u Grčke mudrace spadaju i:

Periandros, Anakarsis, Anaxagoras,  
Epimenides, Pamfilos, Hermiones, Lasos,  
Perekides, Orfeus, Pejsistratos.

U svojim su gradovima bili vladari, zakonodavci ili mudri savjetnici, a predaja im pripisuje mnoge mudre izreke, npr.:

- "Upoznaj sam sebe." - Cilon
- "Neka ti jezik ne ide ispred misli." - Cilon
- "Budi pohlepan u slušanju, ne u pričanju." - Kleobulos
- "Oprostiti je bolje nego patiti." - Pitakos