

Original title: HOW TO MEASURE COSMIC DISTANCES

English script: Peter Blanc

Tibetan translation: Tenzin Nangsa

Mundgod, October 06

འདི་ག་ནི་ན་ཁམས་ཀྱི་རྒྱུ་ཐག་ཇི་འདྲ་བྱེད་ནས་ཚད་འཇལ་དགོས་སམ།

ཐབས་ཤིས་ཐོག་མ་དེ་གླིང་གི་གནམ་རིག་པ་ Erathostenes ༢༩༠ B.C རྒྱུ་ཐག་ཐུགས་བྱུང་བའི་  
རྒྱུ་ཐག་ལོ་༩༠༠ ཡས་མས་ཚམས་ལོ་འགོ་རྒྱུགས། ཁོང་གི་གོ་ཡག་ལ་ Egypt ནང་གི་སྒོ་ཕྱོགས་ལ་ཡོད་པའི་  
Syene ནང་གི་ས་ཚེས་ཚན་ཞིག་དང་དུས་ཚེས་ཚན་ཞིག་གི་ཐོག་ཁྲིན་པའི་ནང་ནི་མ་གཟབ་པོ་ཤར་ཡོད་པ་དང་གཉིད་  
དུ་དྲིལ་ངོས་ཏག་ཏག་ལ་འོད་ཟོག་ཡོད། ཁོའི་ Egypt ཀྱི་བྱུང་ཕྱོགས་ལ་ཡོད་པའི་ Alexandria ནང་དེ་འདྲ་  
བྱུང་གི་མེད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། གང་ཡིན་ཞེ་ན། དེ་མ་གྱི་སྒོ་ཕྱོགས་ལ་ནམ་ཡང་ཤར་གྱི་མེད། ཁོང་དང་ཚད་རིག་པ་  
གཞན་ནམས་ཀྱི་ཞིབ་རྟོགས་འདྲ་མིན་ལ་རྟོག་འཇམ་བྱ་སྲིད་འདི་རྒྱུ་ཐོ་རྒྱུ་ལོ་ལོ་ཡིན་པ་ཤེས་ཡོད། ཁོང་གི་འཇམ་བྱ་  
སྲིད་གི་མཐའ་སྐོར་ལ་ཚད་འཇལ་རྒྱ་ཡོང་སྲིད་པ་དང་འཇམ་བྱ་སྲིད་གི་ཚངས་ཐིག་རྩིས་གཞི་རྒྱག་ཐུབ་པ་ངོས་འཛིན་བྱེད་  
ཡོད།

དཔེ་རིས། ༡

ཕོ་མང་པོ་རིང་འཇལ་ཚད་བྱེད་ནས་ཁོང་དང་ཁོང་གི་ལས་མི་ནམས་ Alexandria དང་ Syene བར་གྱི་རྒྱུ་ཐག་  
km ༩༠༠ ཡོད་པ་བརྟེན་ཡོད།

སྐོར་ཐིག་སྐྱང་ཚང་འདི་ཟུར་ཁུག་ ༩༦༠ ནང་ཆ་ཤས་བྱེད་ཡོད། ཁོའི་ Alexandria ནང་སྒོ་ག་མཁར་གྱི་ཟུར་  
ཁུག་ ༥༩ ཚད་འཇལ་ཡོད་པ་དེ་སྐོར་ཐིག་སྐྱང་ཚང་སློབས་པར་ལྷབ་ ༥༠ འགོར། དེ་བས་ན་མཐའ་སྐོར་སྐྱང་ཚང་  
ལ་ km ༩༠༠ དེ་ལྷབ་ ༥༠ གཏོང་དགོས། དེ་ནི་ km ༤༠༠༠༠ ཡིན།

སྐོར་ཐིག་གི་ཚངས་ཐིག་ནི་དེའི་མཐའ་སྐོར་ལས་ལྷབ་ ༩༡༤ ཐུང་བ་ཡོད། རྒྱུ་ཐག་གི་དེ་ལ་ཕི་ཡི་= ༩༡༤༡༥༧  
ཞེས་བརྟེན།

དེ་བས་ན། ཁོའི་འཇམ་བྱ་སྲིད་འདི་སྐོར་ཕོ་ཡིན་པ་གང་ཞིག་ཚངས་ཐིག་ km ༤༠༠༠༠/༩༡༤=km ༡༩༧༩༩

ཐབས་ཤིས་གཉིས་པ་དེ་རྒྱ་འཛིན་ཞིབ་རྟོགས་བྱེད་ནས་བྱུང་བ་དེ། གནམ་རིག་པ་ནམས་སྐྱབ་འདི་ནིན་༩༧(ནང་  
འཇམ་བྱ་སྲིད་ལ་སྐོར་བ་རྒྱག་གི་ཡོད་པ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། དེ་ནས་ཁོང་ཚོའི་རྒྱ་ཚོད་རེ་རེ་ནང་སྐྱབ་རང་ཉིད་ཀྱི་ཚངས་ཐིག་  
གི་ཚད་ཅམ་ཡར་འགྲུལ་བའང་ཤེས། ཞིབ་རྟོགས་སྐབས་རྒྱ་འཛིན་དྲིལ་ཏག་ཏག་སློབས་པ་དང་ཁོང་ཚོའི་རྒྱ་བ་འདི་  
འཇམ་བྱ་སྲིད་གི་གྲིབ་གསོ་ནང་རྒྱ་ཚོད་ལག་ནས་པ་མཐོང་ཡོད། ཁོང་ཚོའི་ནི་མ་འདི་རྒྱུ་ཐག་ཐིང་པོར་ཡིན་ཤག་གི་རྒྱ་  
མཚན་ལ་རྟོག་འཇམ་བྱ་སྲིད་གི་གྲིབ་གསོ་འདི་ཕལ་ཆེར་ Cylinder འདྲ། དེ་ནས་ཁོང་ཚོའི་རྒྱ་བ་འདི་འཇམ་བྱ་སྲིད་  
ལས་ལྷབ་བཞི་ཡི་རྒྱུང་བ་ཡིན་དགོས་ཟེར་ནས་མཚམས་བཞག་ དེའི་དོན་ནི་ km ༩༡༥༩ ཡོད།

དཔེ་རིས། ༢

ཁོང་ཚོའི་རྒྱ་བའི་རྩི་གཅིག་ནས་གཞན་དབར་ཟུར་ཁུག་ ༠.༥ ཡིན་པ་ཚད་འཇལ་ཡོད།

ཟུར་གསུམ་ཚིས་རིག་གི་འཛམ་གྲུབ་མིང་ནས་ཟླ་བ་དབར་རྒྱང་ཐག **km 36,000,000** ཡོད་པ་གནས་རིག་མཁན་ལ་  
བཤད་ཡོད།

ཨང་ཚིས་གནས་རིག་མཁོ་པོ་ཞེ་དག་མེད་ནའང་ཟླ་བ་འདི་འཛམ་གྲུབ་མིང་ལ་36,000,000 རྒྱ་ཚེད་ལྷུ་ཚེད་  
300 ཡས་མས་ཀྱི་འཁོར་བསྐྱོད་བྱེད་གྱི་ཡོད་པ་དེ་ཚོའི་བཤད་ཐུབ། རྒྱ་ཚེད་རེ་རེ་ནང་ **km 37,500** རྒྱགས་གྱི་ཡོད།  
ཟླ་བས་འཛམ་གྲུབ་མིང་ལ་སྡོམ་གྱི་རྒྱང་ཐག **km 37,500,000** ཡོད། ཚངས་ཐིག་འདི་ལྟར་ 37,500 རྒྱང་བ་ཡོད།

དེའི་དོན་ནི། **km 36,000,000** ཡོད། དེ་བས་ན། ཡང་བསྐྱར་འཛམ་གྲུབ་མིང་དང་ཟླ་བ་དབར་རྒྱང་ཐག **km 36,000,000**  
ཡས་མས་ཚུལ་ཡོད།

དཀར་ཆའི་འོད་འཕྲུག་ཟླ་བའི་སྤྱིང་སྤྱིབས་པར་སྐར་ཆགས་37,500 ཡས་མས་ཚུལ་འགོར། དེ་བཞིན་བརྟེན་ལའང་  
ཡིན། དེ་བས་ན་ཟླ་བའི་སྤྱིང་ཡོད་པའི་མཁའ་བསྐྱོད་པ་ནམས་གྱི་གཏམ་བརྗོད་ལ་མཚན་དང་དགོད་བྱོ་ཡོད།

**ཐབས་ལམ་གསུམ་པ་** དེ་ནི་འཛམ་གྲུབ་མིང་དང་ཉི་མའི་དབར་རྒྱང་ཐག་ཚད་འཇལ་ཡག་དེ་ཡིན། ཚོར་སྤྱད་གསར་པ་  
འདི་ནི་མི་རིག་གི་ཚན་རིག་པ་ Aristarchos རྒྱུ་ཚེད་ Erathostenes གྱི་སྡོན་ནས་ཡོད། རྒྱུ་ཚེད་  
ཡག་ལ། ཟླ་བ་བྱེད་ཀའི་སྐབས་ཉི་མ་དང་ཟླ་བ་དབར་གྱི་རྒྱར་ལྷག་ནི་ 10 ཡས་ཉུང་བ་དགོས་གྱི་ཡོད་པ་དང་ཞོས་རྒྱར་  
ལྷག་

ཚད་འཇལ་ཡག་ལ་ཐབས་ཤེས་ཀྱང་བཏང་ཡོད།  
དཔེ་རིས། 3

དཀར་པལ་དེ་ནི་ཟླ་བ་བྱེད་ཀའི་ཉུང་བ་ཉུང་བ་འདི་དུས་གང་ཞིག་གི་ཐོག་ཡོད་པ་འཚོལ་དགོས། གང་ཡིན་ཞེ་ན། ཟླ་བའི་ཐོག་  
མིའི་གསེའི་ཐིག་དེ་གསལ་བཤད་གཙང་མ་བྱེད་མི་ཐུབ། ཞོར་གིས་ཚད་འཇལ་ནས་རྒྱར་ལྷག་37,500 ཡོད། རྒྱུ་ཚེད་དུས་  
ཤེས་ཡོད་པ་འདིར་ཚིས་ན་ཉ་ཅང་རྒྱང་དུ་རེད། རྒྱར་ལྷག་36,000 ཡས་མས་དགོས། ཞོར་གིས་འཛམ་གྲུབ་མིང་ནས་ཉི་མའི་  
དབར་རྒྱང་ཐག་དེ་ཟླ་བའི་རྒྱང་ཐག་ལས་ལྷག་30,000 རིང་བར་ཚིས་ཡོད། དེ་ནི་ཉ་ཅང་ཐུང་ཐུང་རེད། ཡིན་ནའང་ཐབས་  
ལམ་གྱི་ནམ་བཞག་ནི་འགྲིག་གི་ཡོད།

དེར་དུས་ཚད་འཇལ་ཡག་ནམས་ཡར་རྒྱས་སྤྱིན་ནས་འཛམ་གྲུབ་མིང་དང་ཉི་མའི་དབར་རྒྱང་ཐག་ཟླ་བ་དང་འཛམ་གྲུབ་མིང་  
དབར་རྒྱང་ཐག་ལས་ལྷག་100 རིང་བ་ཡོད་པ་ཤེས་ཡོད། དེ་ནི་ **km 3,750,000,000** ཚུལ་ཡོད། དེའི་ལྷོ་ལྷོ་སྐྱོ་  
དང་པོ་ཐོབ་ཡག་ནི་ཉི་མའི་མདུན་དུ་ཡོད་པའི་གཟའ་སྐར་ནང་མའམ་གཟའ་ཆེན་པ་སངས་རྒྱུ་འཕྲུལ་བྱེད་སྐབས་

ཞིབ་ཚོགས་ལྷན་པའི་སྤྱིན་ཡིན། ལྷོ་ལྷོ་སྐྱོ་འདི་འདྲ་བྱུང་ཡག་ཉ་ཅང་དགོན་པོ་རེད། དེར་དུས་ཉི་མའི་རྒྱང་ཐག་འདི་  
ཨང་ཚིས་ཐབས་ལམ་སྡོམ་ནས་འཕྲུལ་སྐར་གྱིས་ཚད་འཚམས་པོ་འཇལ།

དཀར་ཆའི་འོད་འཕྲུག་ཉི་མར་སྤྱིབས་པར་སྐར་མ་37,500 ཡོད། དེ་ལ་སྡོམ་ནས་བཤད་ན། ཉི་མའི་འོད་འཛམ་གྲུབ་མིང་  
སྤྱིང་སྤྱིབས་པར་སྐར་མ་37,500 ཡོད།

**ཐབས་ལམ་བཞི་པ་** དེ་ནི་དངོས་ཡོད་གནས་རྒྱལ་ལ་གཞི་བཟུང་ཡོད་པ་དེ་ནི་ཉི་མའི་སྤྱིབས་ཟླ་བས་ཉི་མར་ཉུག་  
ཉུག་འགོའས།



དུས་རབས་བར་མ་ཟེར་བའི་དུས་ལོ་ 1600 རིང་བརྗོད་པ་རེད། ལྷ་བས་ལེགས་ཞིག་ལ་ཨ་རབ་ཀྱི་ཚེ་རིག་པ་  
 རྣམས་ལྷི་རིག་གི་ཚེ་རིག་པ་ལྷོ་བ་ཡོད་པ་དང་ཡིན་ནའང་ཁོང་ཚོའི་བྱ་བ་མཐའ་གསུམ་པ་སྟོན་མེད་པ་དང་ཁ་གསལ་ལ་  
 ཡང་དག་པ་བཟོས་ཡོད། A.C 640 རྗེས་ལ་ཡུ་ཤོ་བ་ནང་ལུ་སི་ཡི་མ་གྱི་རིག་གཞུང་སློབ་སྦྱོར་གྱི་རིག་གི་  
 བེས་ཡོན་འདི་ཡུ་ཤོ་བ་ལ་མི་རྣམས་ཀྱི་བསམ་སློབ་འབྲེལ་སྤྲོད་ལས་ལ་ཉ་ཅང་བྱ་གསུ་སྟོན་སྦྱོར་ཡོད། ཡིན་ནའང་དེའི་  
 1640 བར་དུ་ལོ་བརྒྱ་ཅུ་ཡོད་ཡོད། ཡུ་ཤོ་བ་ཀྱི་ཚེ་རིག་པ་ 1609 ལོ་ལ་ ཀོ་པར་ནི་ཀ་ས་ནི་དང་པོ་ཡིན་ཏེ་ཡ་  
 མེད་བྱེད་ནས་བཟང་པ་འདི་ནི་འཛམ་བུ་གླིང་ནི་འཛིག་ཉིན་ཁམས་ཀྱི་དུས་ལ་མེད་པ་དང་འཐའ་མར་དུས་ལ་འབྲེལ་  
 བརྗོད་བྱེད་བྱ་བ་མེད། ཡི་གུའི་ཚེས་ལུགས་ཀྱིས་བྱ་བ་མཐའ་འདི་ལྷ་ར་འབྲེལ་ཡོང་ན་སློབ་ཐོག་བཏང་གི་ཡོད་པ་འདི་  
 ལོ་སྟོང་སྐབས་ལྷག་ཅུ་ལ་དགག་བྱེད་ཡོད།

རང་མ་ཚེའི་ཚེས་རིག་པ་ **Johannes Kepler** ལྱིས་མི་ཚེ་སྐར་ཚང་ལས་ཀྱི་བྱེད་ནས་གཟུང་སྐར་ཚེ་རིག་  
 སྐོར་ཐིག་ཉག་ཉག་ནང་མ་ཡིན་པར་སྟོང་དབྱིབས་ཅན་གྱི་འཁོར་སྟོད་ནང་ནི་མའི་ནི་འབྲེལ་དུ་རང་འཁོར་བྱེད་པ་ལས་  
 ཡོད་རེད། ཁོང་གི་དེ་ཚོའི་དབར་གཞན་འཁོར་གྱི་དུས་ཚོད་དང་ནི་མའི་སྟོགས་སུ་རྒྱང་ཐག་ག་ཚོད་ཡོད་པ་འབྲེལ་བ་  
 གལ་ཆེན་འདི་ཡང་ལེས་ཡོད། བཟང་སྟོན་ལ།  
**ནི་མ་སྟོགས་སུ་རྒྱང་ཐག་བཞོད་གྲངས་མཉམ་དུ་ 1 གཞན་འཁོར་གྱི་དུས་ཚོད་ལ་  
 བཞོས་ནས་བཞོད་གྲངས་མཉམ་དུ་ 1 ཡི་ང་ཚོའི་ནི་མའི་མ་ལག་ནང་གཟུང་སྐར་ཚེ་  
 ཚང་ལ་གྲངས་གཅིག་པ་བཟོས།**

ཚེས་རིག་གི་ལས་ལུགས་ནང་  $r^3/T^2 = \text{ལོར་གནས།}$   
 $r$  ལྱི་དོན་ནི་ནི་མ་ནས་གཟུང་སྐར་བར་གྱི་རྒྱང་ཐག  
 $T$  ཡི་དོན་ནི་གཟུང་སྐར་གྱི་གཞན་འཁོར་གཅིག་གི་དུས་ཚོད།  
 ལས་སྐབས་ཚེས་རྒྱག་པར་ང་ཚོའི་འཛམ་བུ་གླིང་གི་རྒྱང་ཐག  $r$  རྣམས་ནི་མ་བར་དུ་ཚིག་ཞིག་སུ་པ་ཤོས་སྒྲིག་བྱེད་  
 ཡོད།

**གནམ་རིག་པའི་ཚིག་གཞི་ [AU] AU 1 = K ས་ལ་ 140**

**T** ལ་ང་ཚོའི་ལོའི་ཚིག་གཞི་བེད་སྟོན་བྱེད།

དེ་བས་ན་ **Johannes Kepler** ལོར་གནས་གྱི་གྲངས་ནི་ 1 ཡིན།  
 གལ་སྲིད་ང་ཚོའི་གཟུང་སྐར་ལུ་འདི་ནི་མ་ནས་རྒྱང་རིང་པོ་རི་ཅུ་ཡོད་པ་ལས་འདོད་ཡོད་ན་ 1 གཟུང་སྐར་ལུ་  
 ལུ་ནི་ང་ཚོའི་རྒྱ་སྐར་གྱི་མ་ལག་ནང་རྒྱང་ཐག་གཟུགས་སྟོབས་ཆེ་ཤོས་རེད། ང་ཚོའི་གཟུང་སྐར་ལུ་འདི་  
 རྣམས་མཁའ་ནང་འཁོར་སྟོད་སྐར་ཚང་རྗེས་སུ་ས་ཚ་རང་སོར་སློབས་པར་ལོ་ག་ཚོད་འཁོར་གྱི་ཡོད་པ་ནི་ལེས་དགོས།  
 དེ་ནི་ལོ་ 1687 ལས་མས་ཅུ་ཡིན།

དེ་ནས་ང་ཚོའི་ནི་མའི་སྟོགས་སུ་དེའི་རྒྱང་ཐག  $R$  གཟུང་སྐར་ལུ་ **འཛིག་ཉིན་ཁམས་** =  $\sqrt[3]{12^2} = \text{km ས་ལ་} 240$  མཉམ་དུ་ཚེས་རྒྱག

འདིའི་དོན་ནི་གཟུང་སྐར་ལུ་འདི་ལྷ་བ་སུ་ལས་ཉིན་ཁམས་མང་བ་འཛམ་བུ་གླིང་གི་རྒྱང་ཐག་ལས་ནི་མའི་རྒྱང་ཐག་  
 རིང་བ་ཡོད།

དཀར་ཆའི་འོད་འཕྲུག་ཡང་ན་བདེ་འཕྲིན་ནམས་གཟའ་ཆེན་ཕུར་ཕུ་སར་སླེབས་པར་སྐར་མ་༧༩༠ལོར། དེ་བས་ན།  
གཟའ་ཆེན་ཕུར་ཕུ་སློང་ཡོད་པའི་མཁའ་སློང་པ་མཉམ་དུ་ལག་འཁྲིལ་ཁ་པར་བརྒྱད་ནས་སྐར་མ་བཤད་ཡག་སྟབས་  
བདེ་པོ་མེད།

Keplers གྱི་སློམ་གཞི་ལ་རྟེན་ནས་ཉི་མའི་ཉེ་འཁོར་ལ་མཁའ་གསལ་གཟུགས་འཁོར་སློང་ཆ་ཚང་གི་རྒྱང་ཐག་བརྟེན་  
པར་ལས་སླེབ་ཡོད། གཟའ་སྐར། གནམ་རྒྱ། ཏུ་བ་མཛུགས་ཤིང་། འཕྲུགས་པ་དང་རྟེན་སྲུང་བ་རྒྱུད་ཏུ།  
ཞོར་བུར་དུ། གཟའ་སྐར་གྱི་ཚངས་ཐིག་འདི་རྒྱང་གི་ལ་གྱི་འཕེལ་རྒྱས་ཡང་དག་པ་བུང་རྗེས་བརྟེན་ཐུབ་ཡོད། དེ་ནི་  
ལོ་༡༠༠ཙམ་རྗེས་སུ་ཡིན།

ང་ཚོའི་སློམས་སྟོན་བྱེད་པ་ཡིན་ན།

ལོ་ ༡༠༠ནས་བརྒྱད་ཆེན་རིག་པ་ནམས་ཀྱི་ང་ཚོའི་མ་ལག་ནང་མཁའ་གསལ་གཟུགས་ཆ་  
ཚང་གི་འཁོར་སློང་གྱི་ཆེ་རྒྱང་དང་རྒྱང་ཐག་གིས་ཡོད།

ང་ཚོའི་ཉི་མའི་མ་ལག་གི་ས་མཚམས་ནས་དཀར་ཆའི་འོད་འཕྲུག་ང་ཚོ་སར་སླེབས་པར་བདུན་ཕྲག་གཅིག་ཙམ་  
འགོར།

དཔེ་གསོ། ཟླ་བ་ནས་འོད་སླེབས་པར་སྐར་མཁའ་གཅིག་ལས་ཉོག་ཙམ་མང་བ་འགོར། ཟླ་བ་ནི་ང་ཚོ་ལས་ km  
༡༦༠༠༠༠ཡི་རྒྱང་བ་ཡོད། འདིའི་དོན་ནི། མོན་ལྷོ་ནས་ལྷ་ས་བར་གྱི་རྒྱང་ཐག་བཞིན་ལྟུང་བ་༡༥༠ཙམ་ཡོད།

དེ་ག་ ང་ཚོའི་ཉི་མའི་མ་ལག་གི་སློམ་ལ་དུ་གང་ཡོད་དམ།  
མ་གྱིར་མལ་ཆེར་ཤིན་ཏུ་ཆེ་བའི་ཁང་མིག་སློང་པ་ཞིག་བརྟེན་ཡོད་པ་དེར་ཉམ་ཞིབ་སྐབས་པར་ལོ་༡༥༠འགོར་ཡོད།  
ང་ཚོའི་ཁྲིམ་མཚེས་སྐར་མ་ནམས་ང་ཚོ་ལས་ཉ་ཅང་རིང་བ་ཡོད། དེའི་དཀར་ཆའི་འོད་འཕྲུག་ང་ཚོ་སར་སླེབས་པར་  
ལོ་ངོ་འགོར།

ཡིད་དུ་འཆར་དགོས། སྤྱིར་ང་ཚོའི་ཁྲིམ་མཚེས་སྐར་མ་འབར་ཐོར་བུར་ནས་ལོ་ཐོང་ཡང་ང་ཚོའི་མཐོང་མི་ཐུབ།  
ལྟུང་འབྲས་ནི། ང་ཚོའི་རྒྱང་རིང་བར་བལྟ་བ་མ་ཟད་དུས་ཚོད་ཀྱི་རྒྱབ་ངོས་ནང་བལྟ་ཡི་ཡོད། །འདས་པའི་ནང་།  
ཡིན་ནའང་གནམ་རིག་པའི་གང་འདྲ་བྱེད་ནས་བརྟེན་ཐུབ་བམ།

རྒྱང་རིང་བའི་སྐར་མ་ལ་ཚད་འདུལ་ལག་གི་འཆར་སྐར་འདི་ནི་ཉ་ཅང་རྩིང་པ་ཡིན། གཅིག་ཀྱས་ན་ལྷི་རིག་གི་གནམ་  
རིག་པ་ནམས་ཐབས་ལས་འདི་ཤིས་སྲིད། ཁོང་ཚོའི་བེད་སློང་བྱས་ནའང་ལྟུང་འབྲས་ལྟན་པ་བུང་མེད། གང་ཡིན་  
ཟེར་ན། ཁོང་ཚོའི་ཞིབ་རྟོགས་ཀྱི་སློར་བ་ནམས་ཉག་ཉག་འབྲུབ་པ་རྩ་བ་ནས་མེད། Kepler གྱི་སྐབས་སུ་འང་  
།ལོ་༡༥༠རྗེས་ལ།། གནམ་རིག་པ་ནམས་ལྟུང་འབྲས་མ་ཐོན་པ་རེད། འདིར་གང་གི་སྤྱིར་ཡིན་པ་གསལ་ཡོད།  
དཔེ་རིས། ༥

ལོ་སྟེང་གའི་ནང་འདྲམ་ཕུ་སློང་གི་ཚངས་ཐིག་ km ས་ལ་༡༠༠ཉི་མའི་ཉེ་འགམ་དུ་འཁོར་སློང་བྱེད། དེའི་སྐབས་  
རྒྱང་རིང་བའི་སྐར་མ་ལ་བསྐར་ན་ཉེ་བའི་སྐར་མ་ནམས་ཉོག་ཙམ་འཕོ་འགྲུར་བྱེད། སྐར་མ་རྗེ་ཙམ་ཉེ་བ་ཡོད་ཀྱང་  
འཕོ་འགྲུར་གྱི་རྒྱར་ཁྲུག་མཐོང་ཡག་འདི་ཆེ་བ་ཡོད།  
ཅིས་གཞི་ལས་སླེ་པོ་འདིའི་ང་ཚོ་ལ་སྐར་མའི་རྒྱང་ཐག་སྤྱད་ཀྱི་ཡོད།  
རྒྱང་ཐག་=km ས་ལ་༡༥༠ ཟུར་ཁྲུག་༡༦༠/ཡི་ཡི་ན མཐོང་བའི་རྒྱར་ཁྲུག

དཔེར་ན།

མཐོང་བའི་རྒྱར་ཁྲུག་༡འདི་ km འཐེར་འབྲུམ་༥འདི་རྒྱང་ཐག་དང་མཚུངས་པ་རེད། =འོད་ཀྱི་རྒྱ་ཚོད་༥







HOW TO MEASURE COSMIC DISTANCES: The Figures to the Text

**Erathostenes measures the Earth's diameter in 235 B.C.**

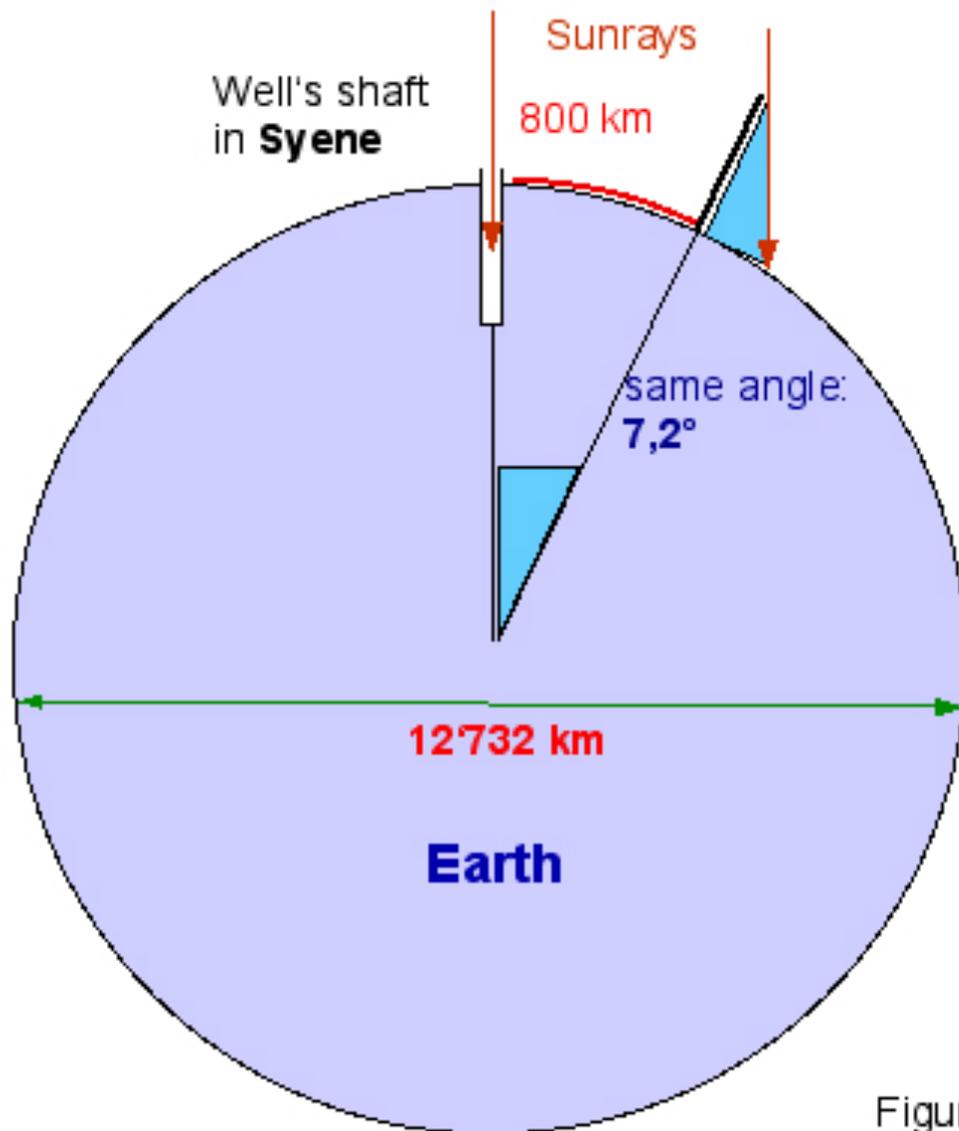
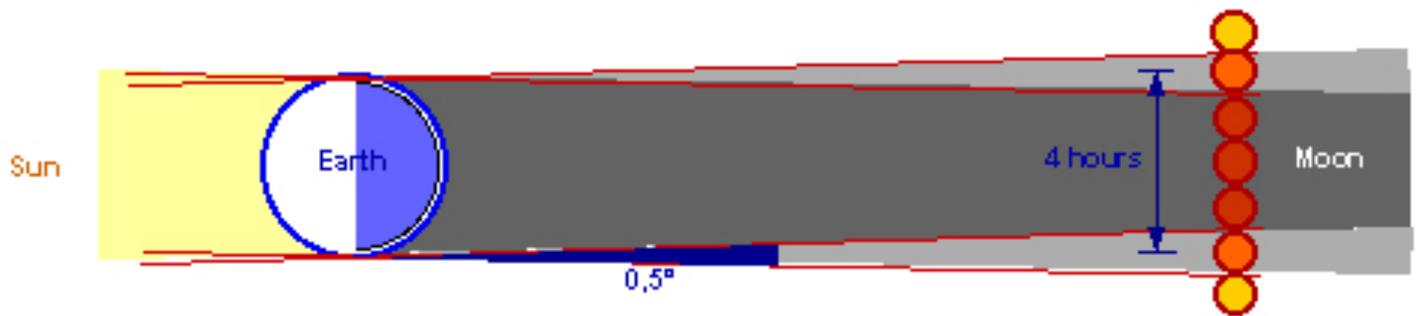


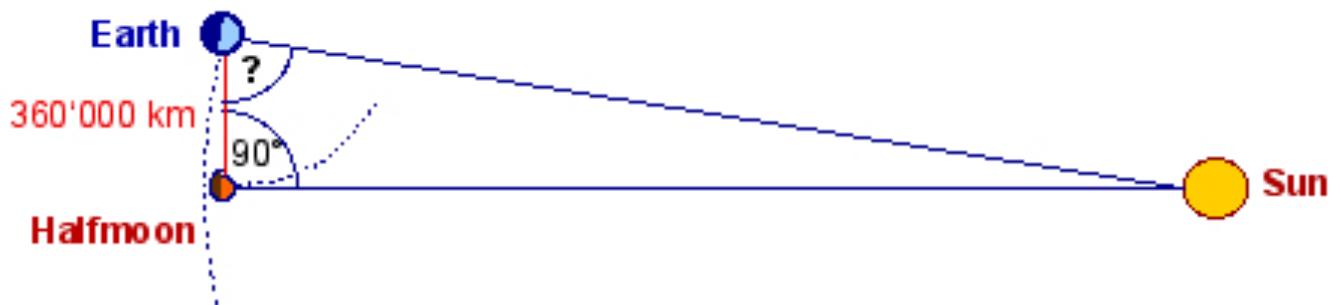
Figure 1

HOW TO MEASURE COSMIC DISTANCES: The Figures to the Text.



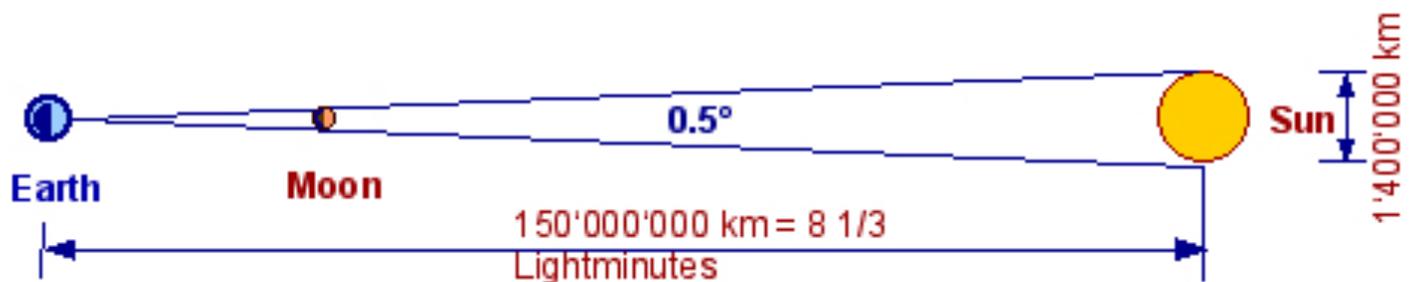
**Measuring roughly the moon's diameter at moon eclipse.**  
Done by former scientists than Erathotenes.

Figure 2



**Aristarchus tries to measure the distance to the sun with a correct method but too poor instruments.**

Figure 3



**Calculating the sun's diameter with the help of a total sun eclipse.**

Knowing the moon's diameter and the distance between Earth and moon.

Figure 4

# HOW TO MEASURE COSMIC DISTANCES: The Figures

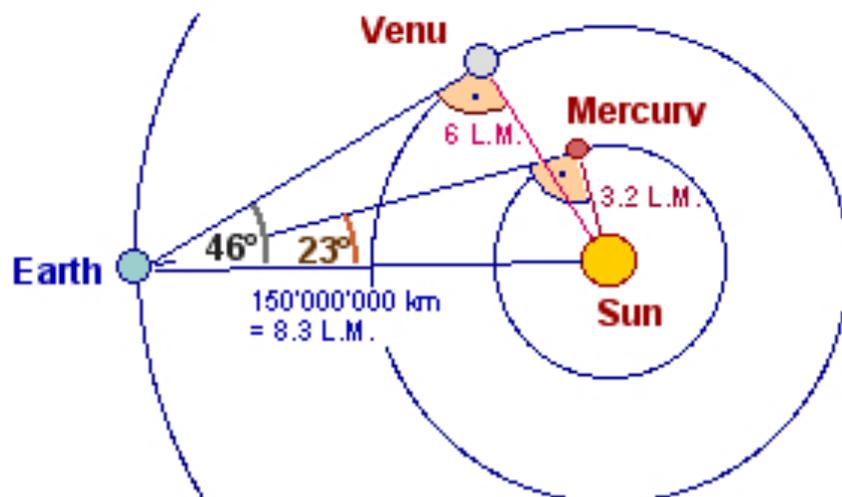


Figure 5

The Old Greek measured the maximum angles between the sun and Venus and between the sun and Mercury and calculated the distances to Venus and Mercury.

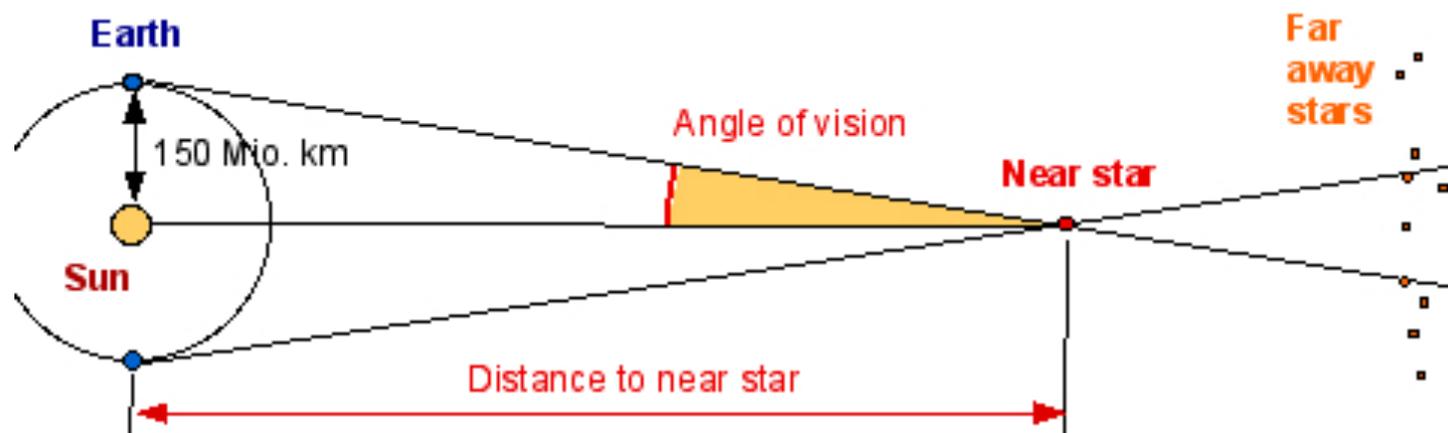


Figure 6

Even the Old Greek tried to measure the distance to the stars with the method of parallax, but failed because parallax angles are too small to be measured without advanced telescopes.