

Gökyüzünde Işık Oyunları

Serdar Evren

Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

serdar.evren@ege.edu.tr

IŞINLAR ve GÖLGELER

Alacakaranlık Işınları

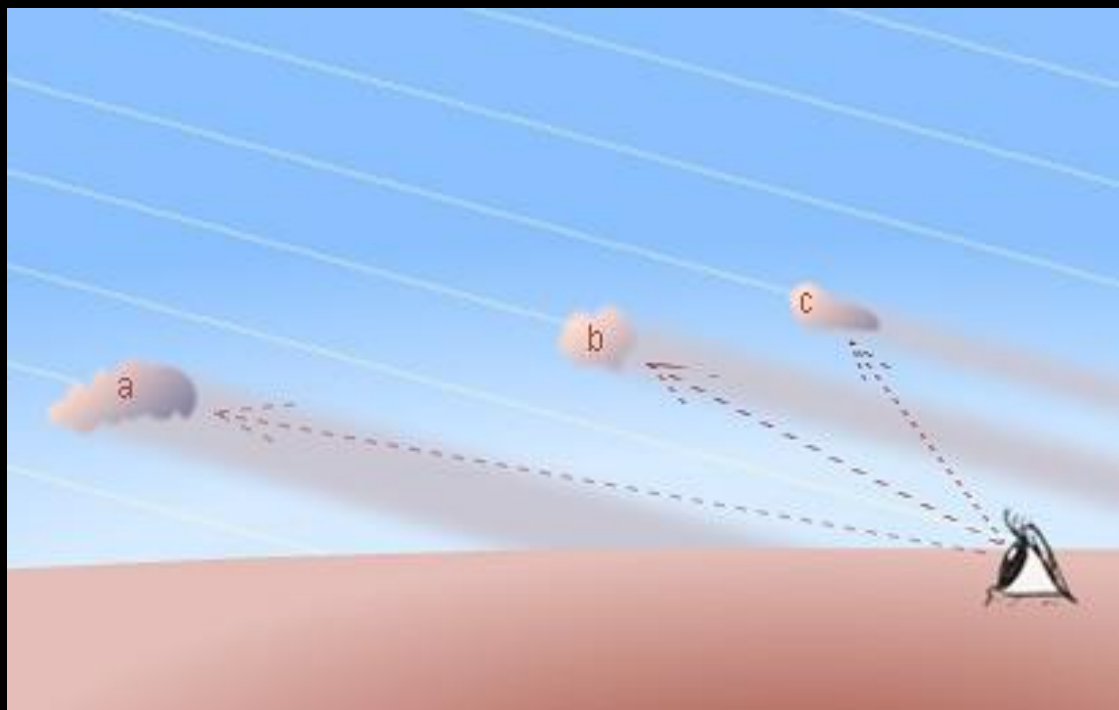
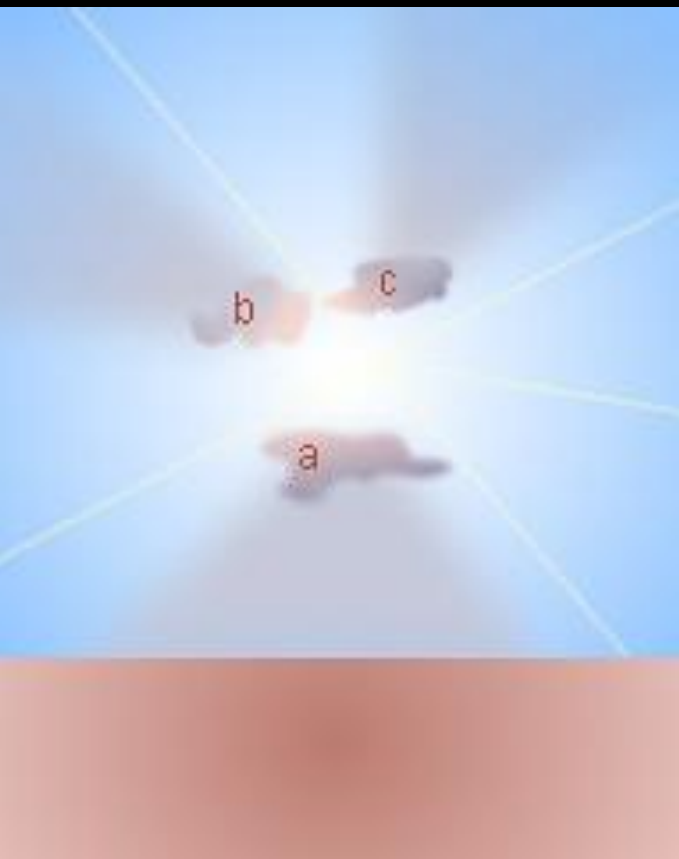






Perspektif





Zıt yönde alacakaranlık ışıkları



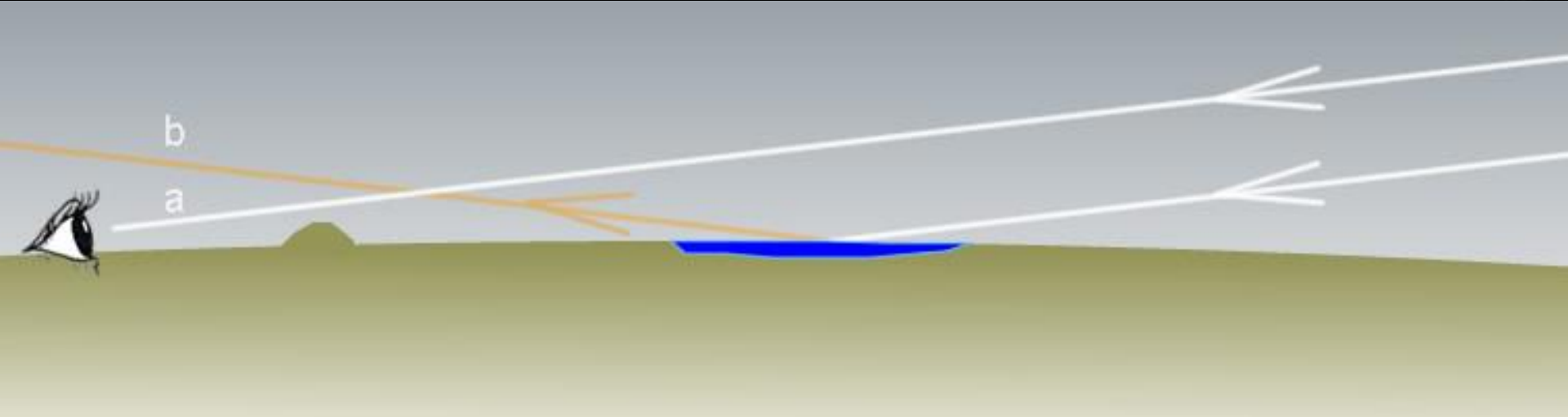
Dolunay Işıkları



Yansımış Işıklar



Yansımış Işıklar



Dağın arkasında göl



Bulutların Gölgesi



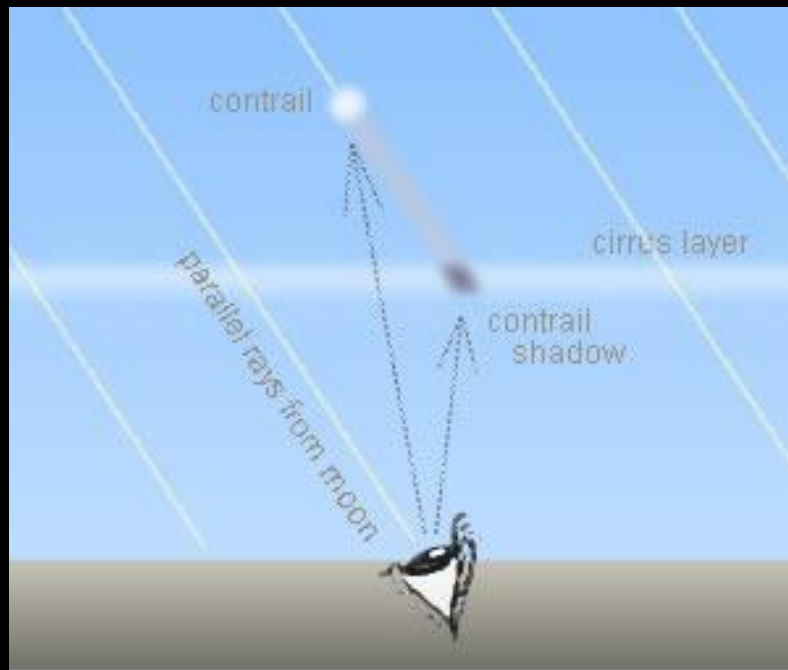
Roket İzi Gölgesi



Roket İzi Gölgesi



Roket İzi Gölgesi





Dağ Gölgesi



Dağ Gölgesi

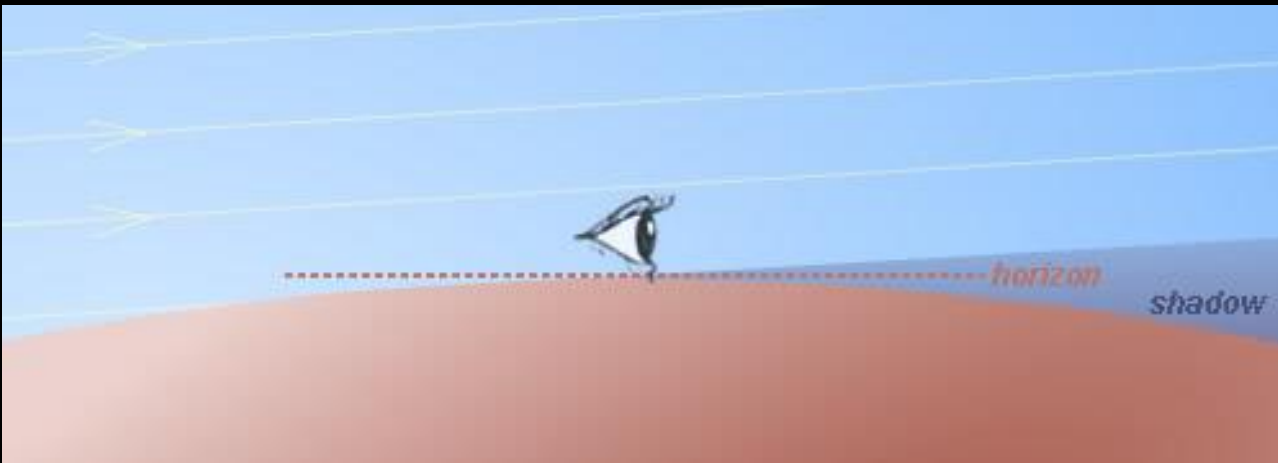




Yer'in Gölgesi

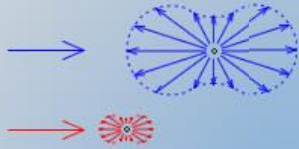


Yer'in Gölgesi

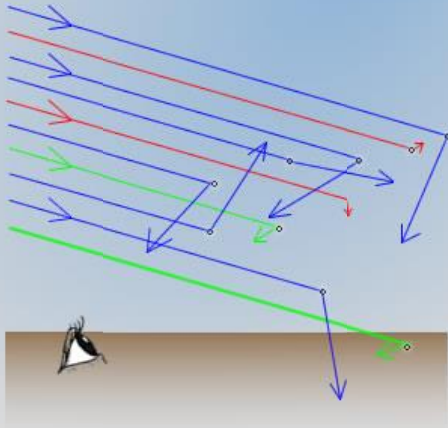




Gökyüzü neden mavidir?



Hava molekülleri görünür ışığın dalgaboyundan 1000 kat daha küçüktür ve güneş ışığını saçarlar (Rayleigh Saçılması).



Mavi ışık, kırmızı ışıktan 4 kat daha kuvvetli saçılır.



Başucumuzdaki gökyüzü
ufkumuzdakine göre daha koyu
mavidir.

Ufuktaki saçılma daha fazla.

Atmosferde alınan yol daha uzun.

Gün Batımı

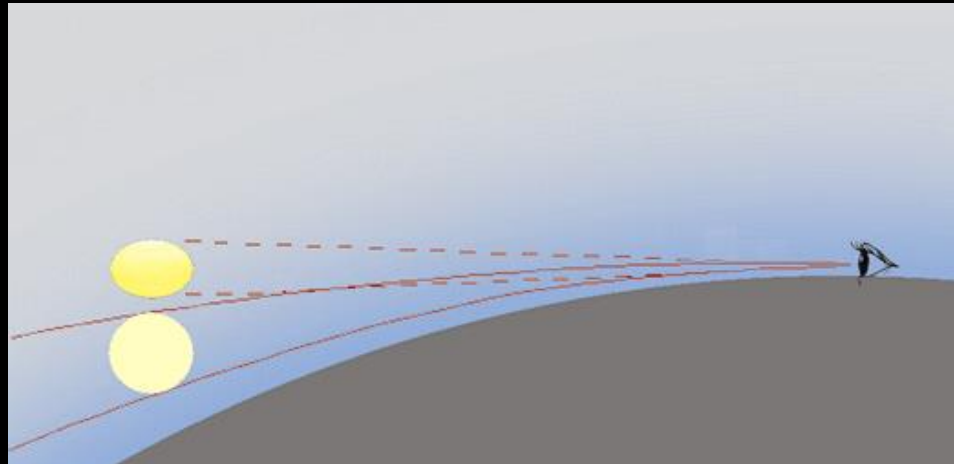
Güneş batarken atmosfer dev bir mercek etkisi gösterir.
Kısa dalgaboylu ışıklar saçılır.



Basıklaşmış Güneş



Basıklaşmış Güneş



Kızılöte Güneş



1. Kızılöte ışık, görünür ışığın kırmızı ucuna yakın bölgede yer alır. 2. Kızılöte ışık, ısıyı taşıyabilir ve bu nedenle güneşten gelen ısıyı taşıyan bir dalgadır. 3. Kızılöte ışık, gözle görülmezdir. 4. Kızılöte ışık, uzayda yayılır ve bu nedenle uzayda bulunan cisimlerin ısınmasını sağlar. 5. Kızılöte ışık, uzayda yayılır ve bu nedenle uzayda bulunan cisimlerin ısınmasını sağlar. 6. Kızılöte ışık, uzayda yayılır ve bu nedenle uzayda bulunan cisimlerin ısınmasını sağlar. 7. Kızılöte ışık, uzayda yayılır ve bu nedenle uzayda bulunan cisimlerin ısınmasını sağlar. 8. Kızılöte ışık, uzayda yayılır ve bu nedenle uzayda bulunan cisimlerin ısınmasını sağlar. 9. Kızılöte ışık, uzayda yayılır ve bu nedenle uzayda bulunan cisimlerin ısınmasını sağlar. 10. Kızılöte ışık, uzayda yayılır ve bu nedenle uzayda bulunan cisimlerin ısınmasını sağlar.

Serap

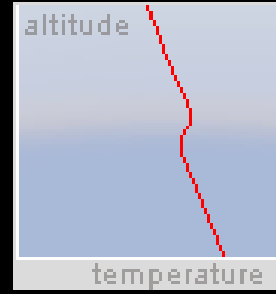
Farklı sıcaklıklı hava katmanlarından oluşan bir-iki güneş görüntüsü



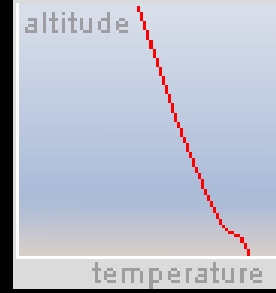
Hava katmanlarının sıcaklığı



Hava sıcaklığı yükseldikçe düşer. 6.5 derece/km. Daha düşük hava basıncı



Hava sıcaklığının tersine dönüştüğü katmanda

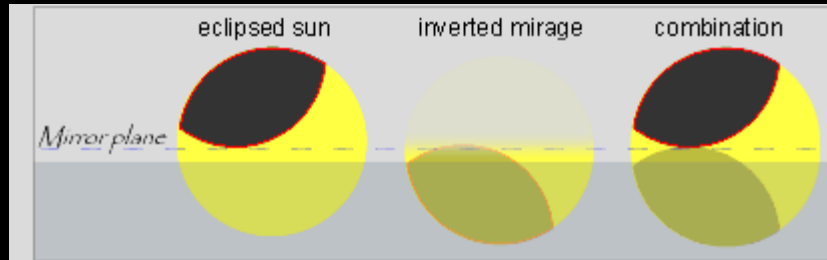


Güneş tarafından çok ısıtılmış bir yüzey



İkinci Güneş, sudan yansıyan ters görüntüden oluşur





Yeşil Kenar

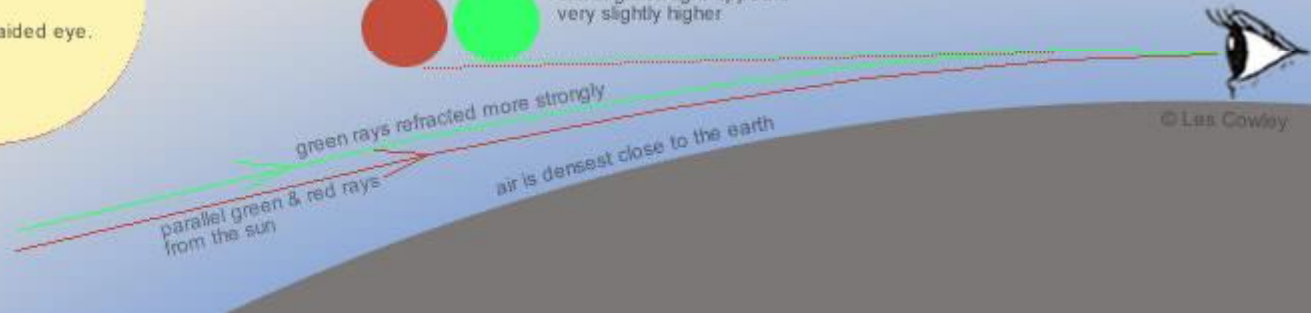


Sun near horizon has a narrow green upper edge and a red lower limb.

Not visible to unaided eye.

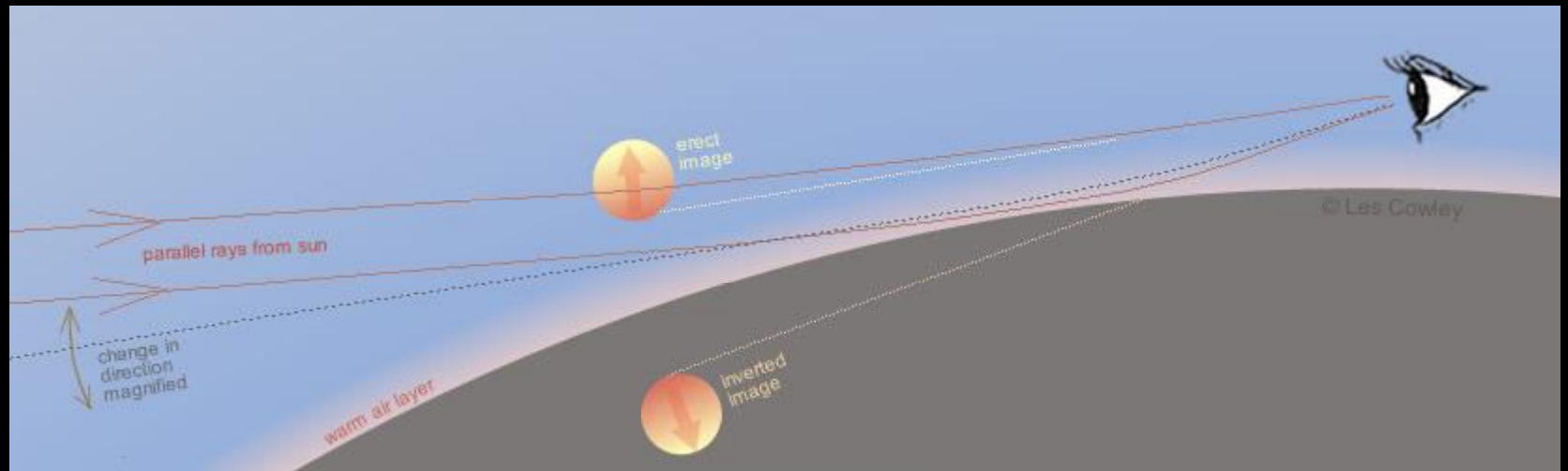


sun in green light appears very slightly higher



© Las Cowley





Uzay İstasyonundan alınan görüntü

Yer yörüngesinden Ay'ın batışı



Ay, Yer'in atmosferine yaklaştıkça basıklaşır ve kırmızılaşır.

Uzay İstasyonundan bakıldığında
Yer atmosferinin arkasında kalan
basıklaşmış Dolunay



SU DAMLACIKLARI

Bulutlar ve Sis

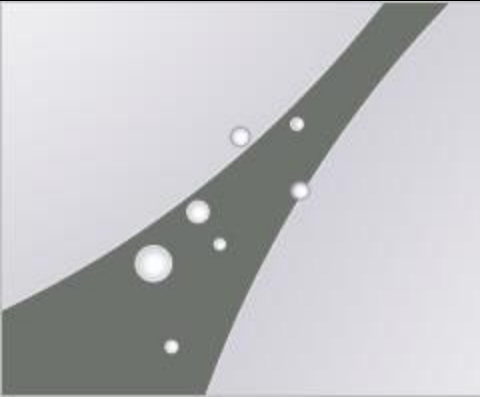


Bulut damlacıkları yağmur damlalarından 1000 kat daha küçük.

Bir bulut, 1 santimetre küp'te birkaç yüz damlacık bulundurur.

Damlacık sayısı fazla olduğu için Bulutlar donuk-opak görünür.

Damlacıklar farklı dalgaboylu ışıkları her yönde eşit oranda saçar ve soğurur. Bu yüzden beyaz görünürler.



İki yağmur damlası ve bulut damlacıkları.

Damlacıklar çok küçük yapılar ve birbirlerine 1 mm yakınlarda. Bu uzaklık boyutlarından 100 kat daha büyük.

Korona

Güneş veya Ay'ın etrafı ince tül ile çevrilirse



Halkalı Ay

Küçük parçacıklar tarafından ışığın kırılması.
Koronanın renkleri kırılan ışığın dalgaboyuna bağlıdır.





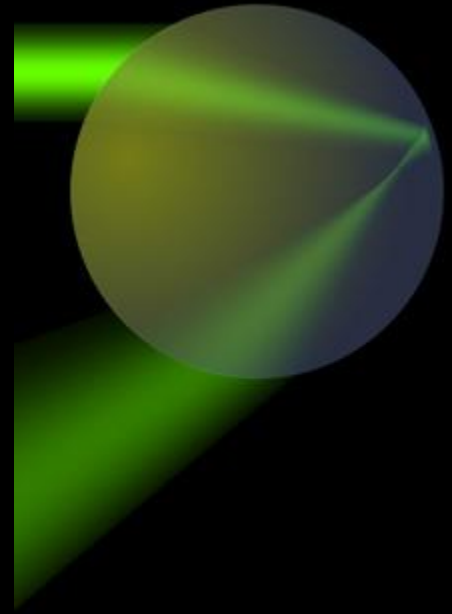
Sedef Bulutları







Sis içinde gökkuşuğı



Sis içinde araba farı





Hale

Sisli bir ortam içinde güneş ışınlarının tek tek damlacıklardan kırılmasıyla oluşur





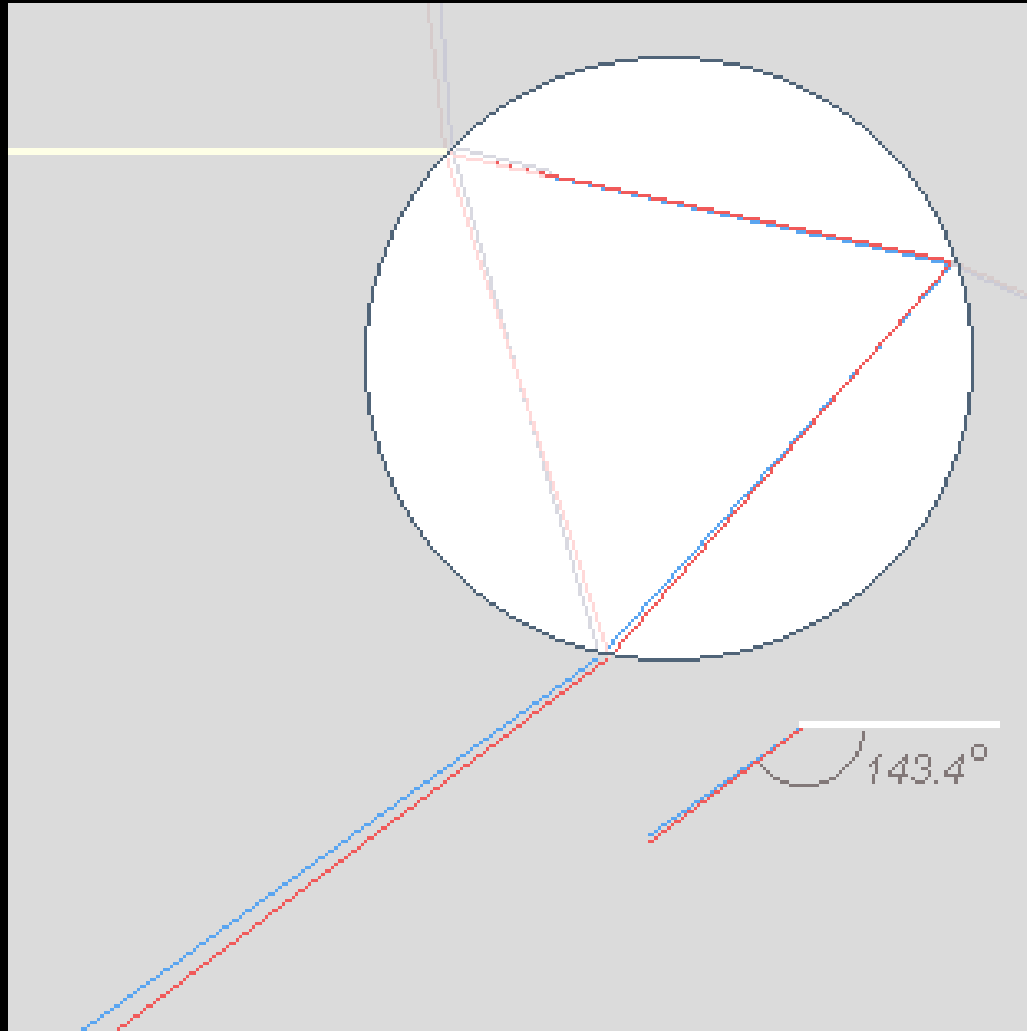


Gökkuşığı

En dışarda kırmızı renk ve kuşak içi parlak-beyaz.



Gökkuşağının oluşumu





Daha büyük damlacıklar

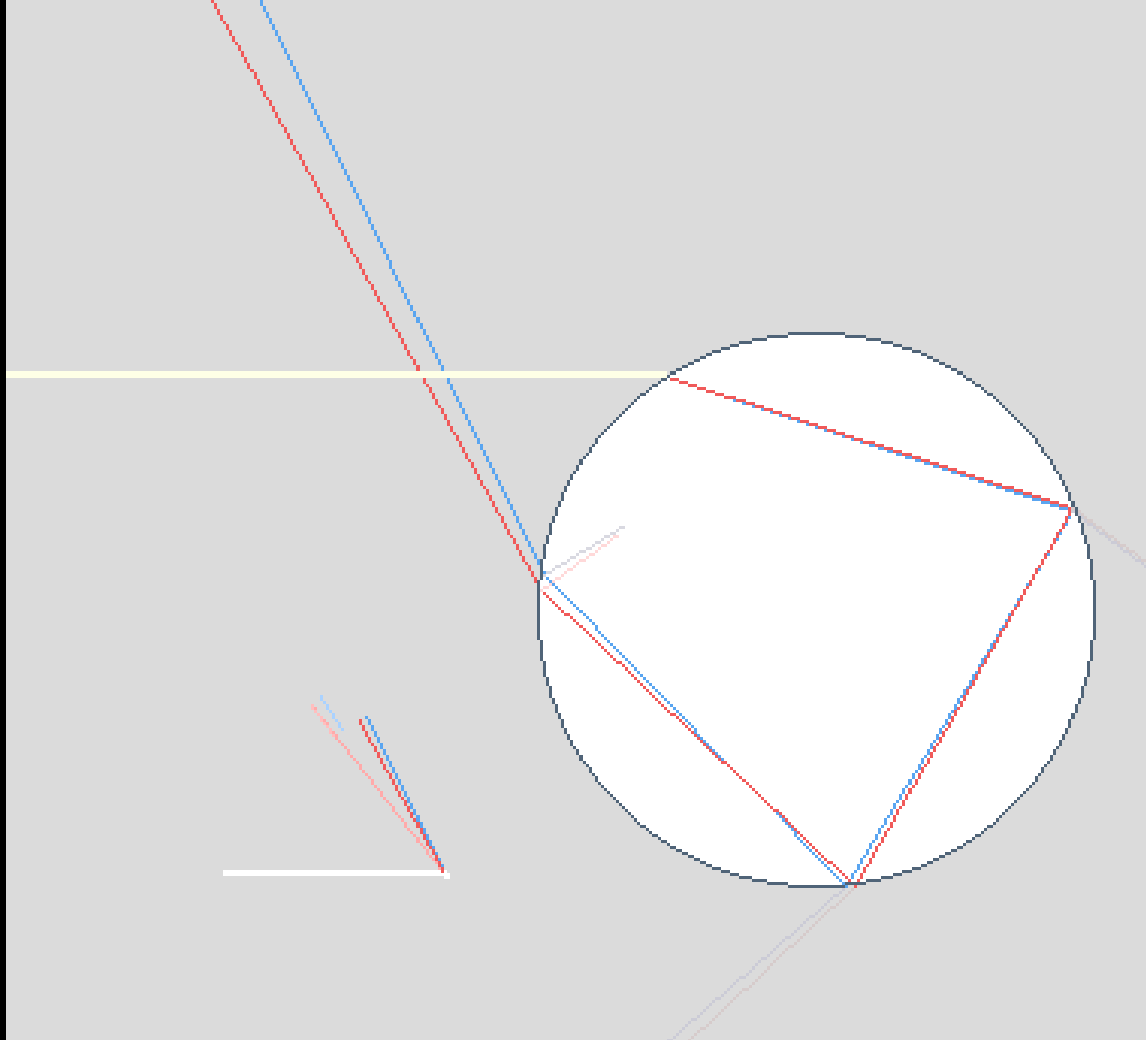


Daha küçük damlacıklar



İkinci kuşak damlalardan olan ikinci yansımayla oluşur. İki kuşak arasındaki gökyüzü daha karanlıktır. Buradaki yağmur damlaları ışık göndermez. Yarıçapı 51 derece ve birinciden 9 derece uzaktadır. Birinciden 1.8 kat daha geniştir ve %43 daha sönüktür. İkincinin renk dağılımı birincinin tersi yönündedir.

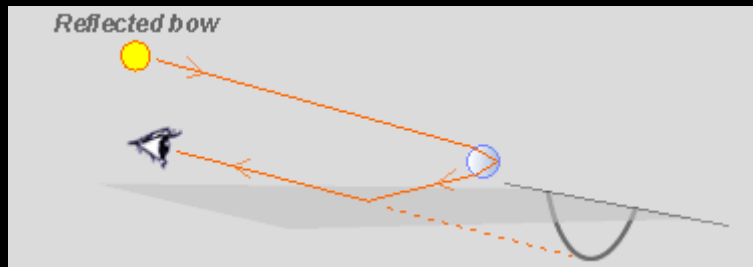
İkinci gökkuşağının oluşumu







Yansımış Gökkuşaağı



Kırmızı gökkuşuğı

Güneş batarken veya doğarken oluşur. Mavi ışık saçılır ve soğurulur.



Deniz suyu spreyinden oluşan gökkuřađı

Tuzlu su damlacıkları ışığı yağmur damlalarına göre daha çok kırar. Bu yüzden yarıçapı daha küçüktür.



Alçak gökkuşuğu

Güneş ne kadar çok yukarıdaysa gökkuşuğu o kadar çok aşağıda olur.



Kanyon içinde gökkuşaağı



Çembere çok yakın gökkuşuğu



Igauzu Şelalesi Arjantin

Damlacık boyutlarının etkisi.
Şelale altındakiler küçük boyutlu,
kuşak daha geniş
Üsttekiler daha büyük boyutlu,
kuşak dar



Ay'dan oluşan gökkuřađı



Buz Kristal Ayla (Halo)



Ufka yakın Güneş'in etrafında
22 derece halo.

Sol ve sağda yalancı güneşler

Aşağıda güneş sütunu

Yukarıda teğet yay.

22 derece ayla

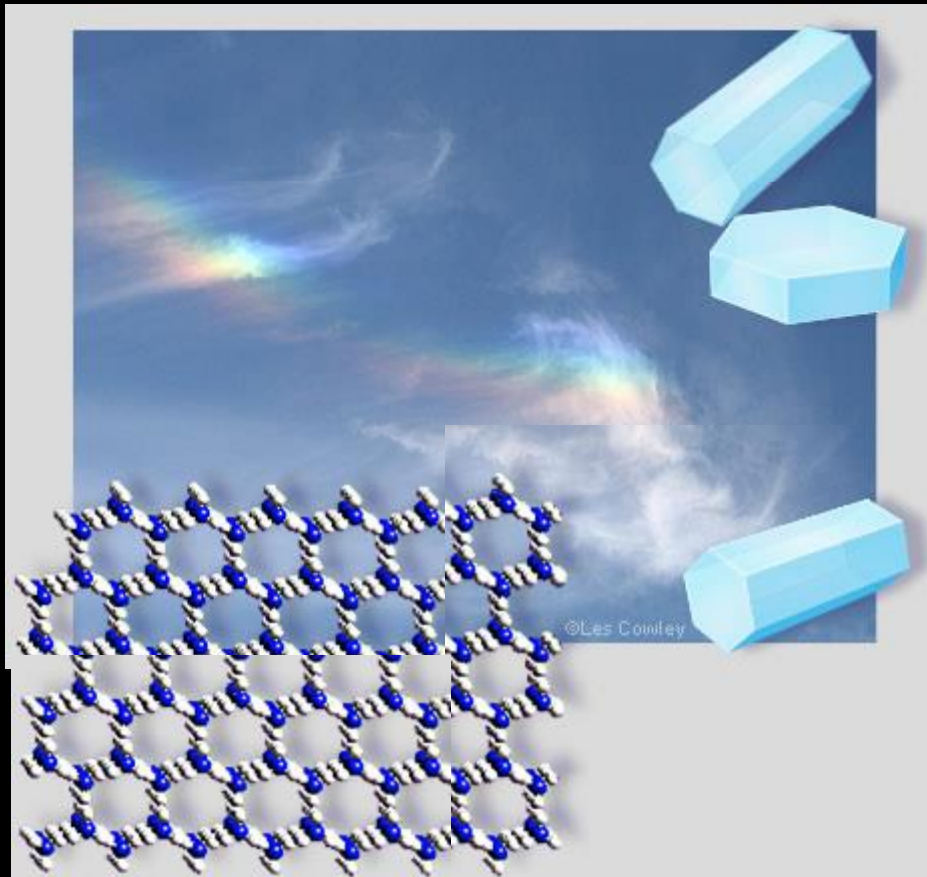


5-7 km yukarıdaki cirrostratus sis tabakasındaki milyonlarca buz kristalinin ışımından oluşur.

İç kenar keskin ve kırmızı
Çember içi karanlık



Buz kristaller

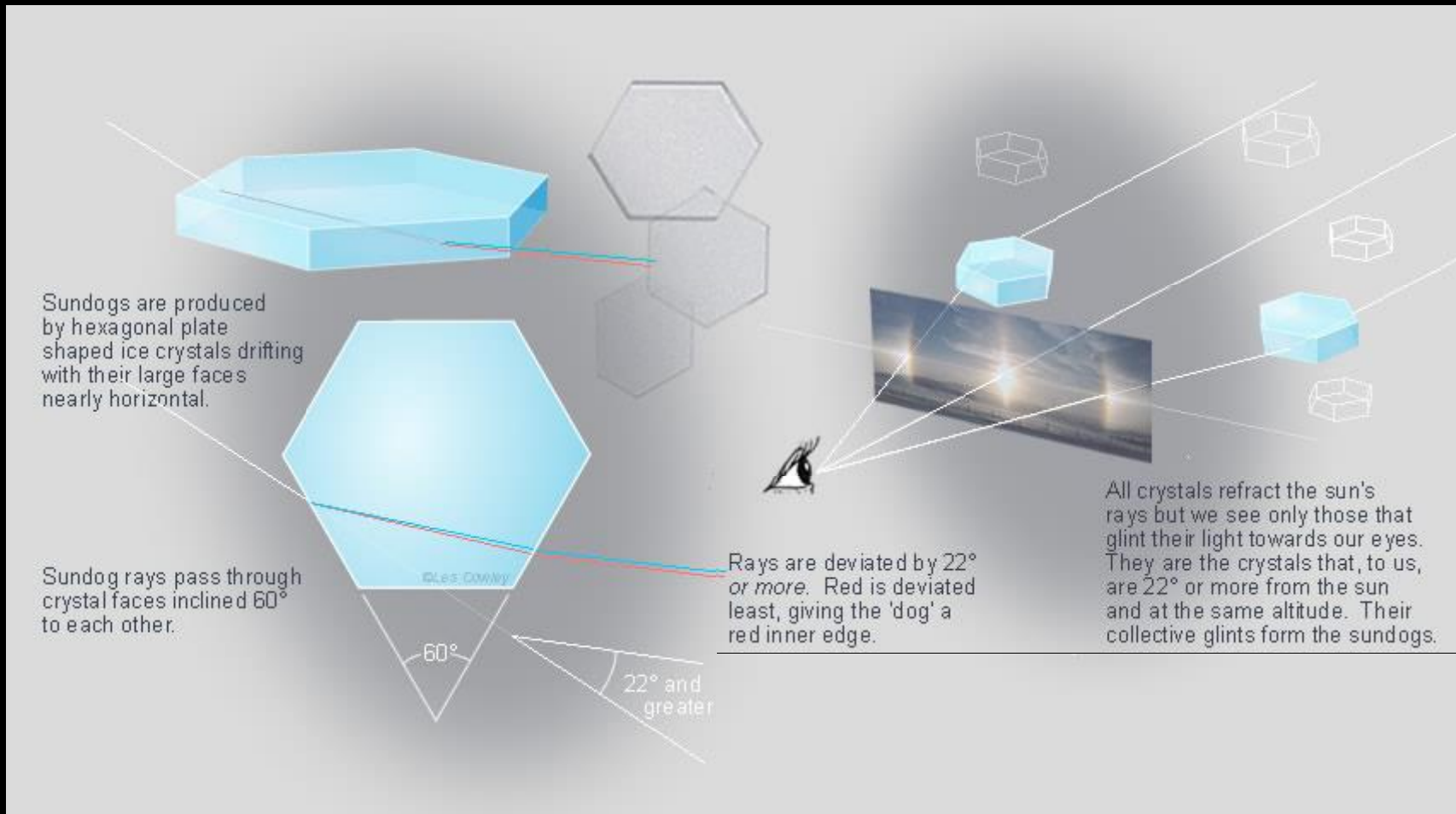


Yalancı Güneşler

Güneş'e bakan taraflar kırmızı



Yalancı Güneş'lerin oluşumu





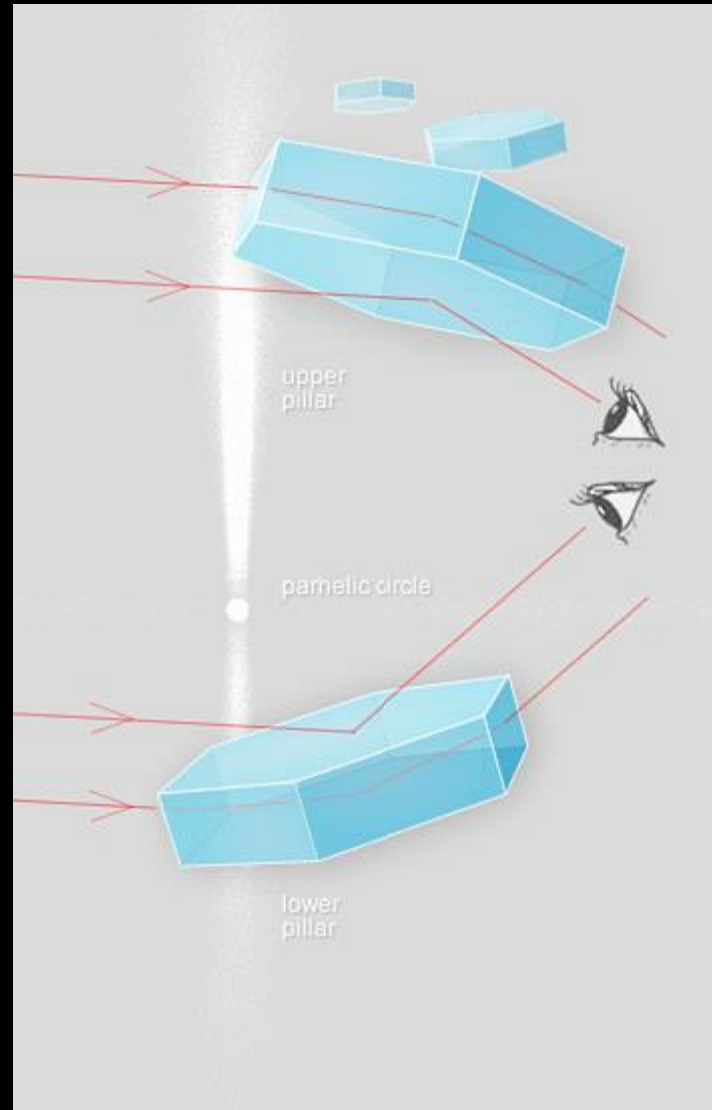
Yalancı Ay'lar



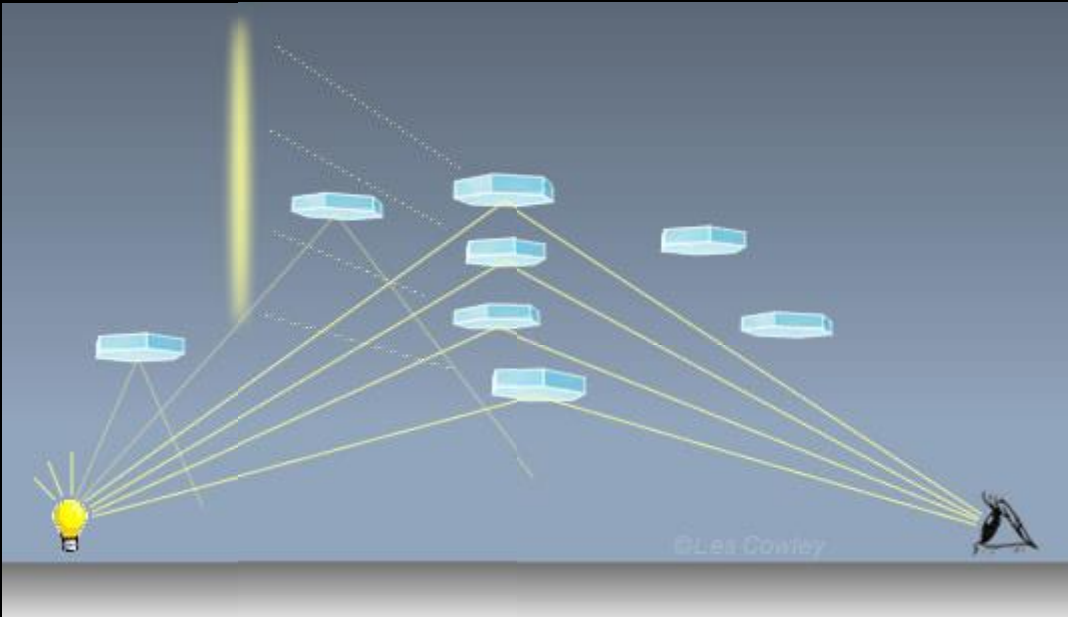
Güneş sütunu



Sütunun oluşumu



Işık Sütunları

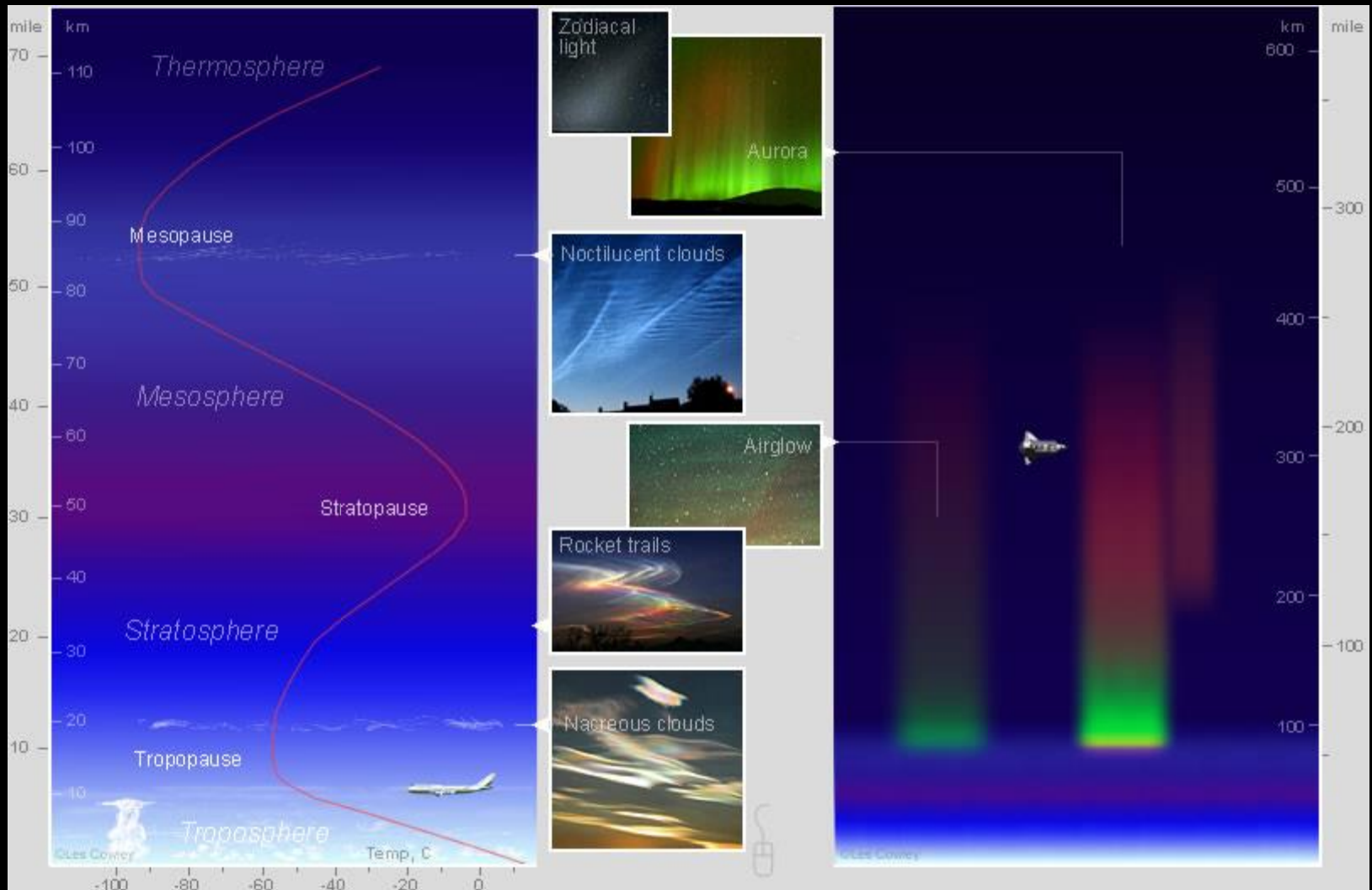


Mars üzerinde ayla

Karbon dioksit buzundan kaynaklanabileceđi düşünülüyor!

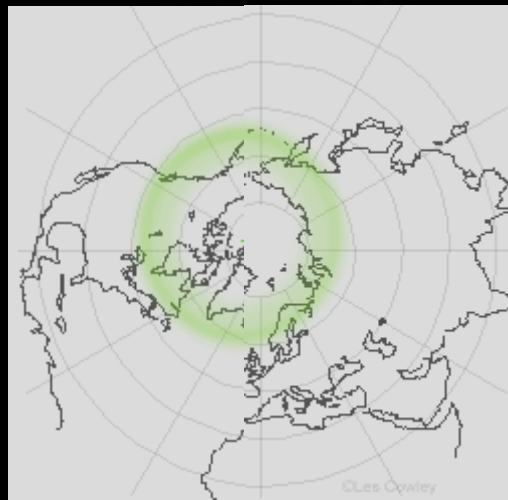


Atmosfer Katmanları





Aurora





Copyright ; JuneGrønseth

Zodyak Işığı

Tutulum boyunca uzanan beyaz ışık konisi. Gezegenler arası ortamın güneş ışığını saçması sonrasında oluşur. En iyi güneş battıktan 1 saat sonra ve güneş doğmadan 1 saat önce gözlenir.



Kuzey yarıküreden en iyi görüldüğü tarihler:
İlkbaharda güneş battıktan sonra
Sonbaharda güneş doğmadan önce

Atmospheric Optics

<http://www.atoptics.co.uk>



serdar.evren@ege.edu.tr