ASTRONOMA SORULAR

Doç. Dr. Hasan H. Esenoğlu

2021

Konu Başlıkları

1) Evren
2) Güneş Sistemi
3) Büyük Ölçekli Evren
4) Evren'in Yapısı
5) Temel Bilim Seçme Sorular

Alt Konu Başlıkları

17) Ay nasıl bir gökcismidir?

18) Ay nasıl oluşmuştur?

19) Mars nasıl bir gezegendir?

2) Güneş Sistemi

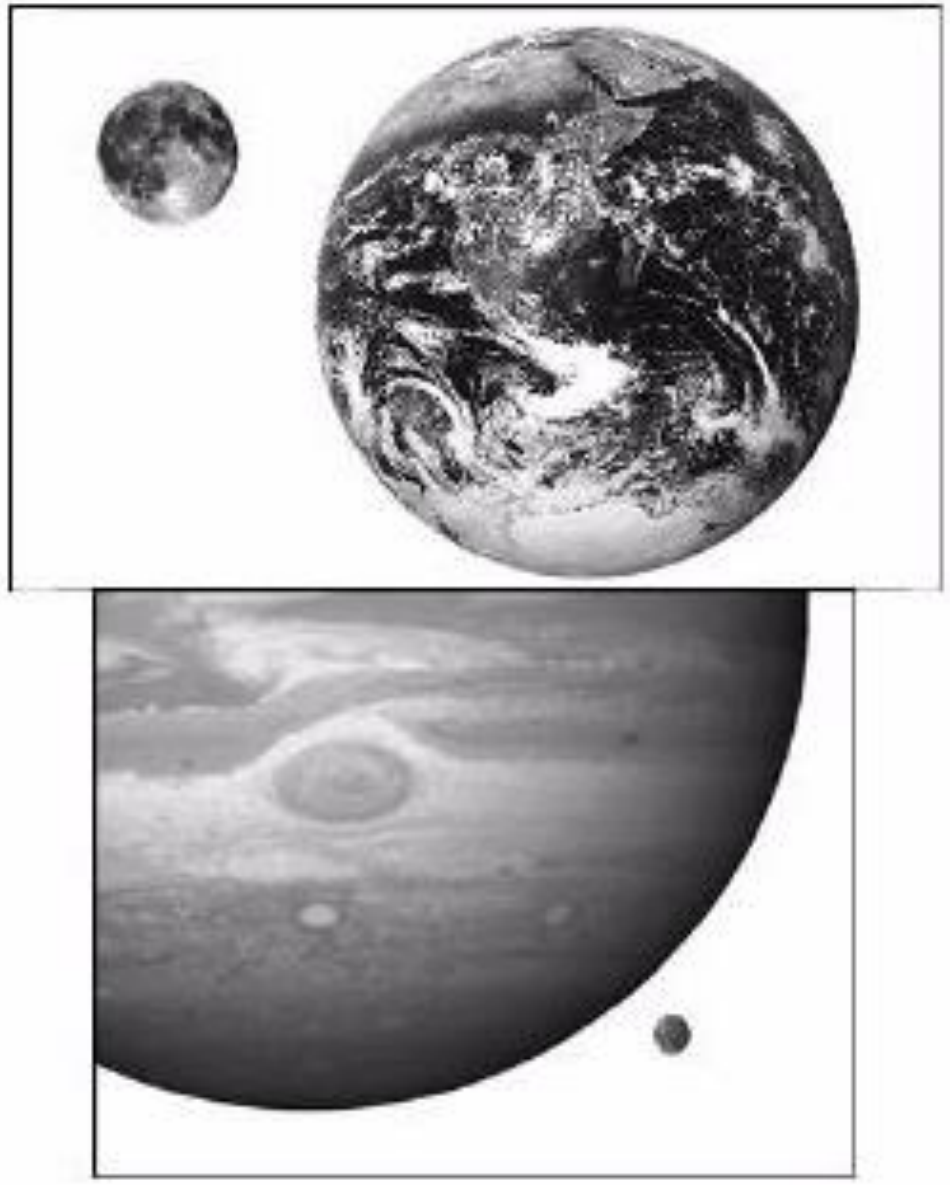
17. Ay nasıl bir gök cismidir?

Güneş'ten sonra insanlar için en etkileyici nesne, kuşkusuz karanlık gecelerimizi aydınlatan Ay'dır. Gerçi Ay'ın kendisi bir ışık kaynağı değildir. Tıpkı gezegenler gibi, o da Güneş'ten gelen ışınları yansıtır. Yine de o gökyüzünde Güneş'ten sonraki en parlak gökcismidir ve insanlar tarih boyunca Ay'a da tıpkı Güneş'e olduğu gibi tapınmışlardır. Birçok kültürün dilinde, takviminde ve mitolojisinde Ay'ın çok önemli bir yeri olmuştur. Özellikle karanlık geceleri oldukça iyi aydınlatan dolunay, gizemli havasıyla her zaman insanları etkilemiştir.

Güneş Sistemi'nde gezegenlerin çevresinde dönen 160'ı aşkın doğal uydu vardır. Şimdilik 63 uydusuyla Jüpiter bu alanda rekoru elinde tutuyor. Satürn'ün 62, Uranüs'ün 27 ve Neptün'ün de 13 uydusu vardır. Dünya'nınsa yalnızca bir uydusu bulunur: Ay. Ama Ay büyüklük bakımından sıra dışı bir uydudur. Güneş Sistemi'nin en büyük uydusu değildir. Ondan daha büyük dört uydu vardır; ama büyüklüğü çevresinde döndüğü gezegene en yakın olan uydudur. Bu nedenle birçok gökbilimci Dünya ile Ay'ı, gezegen-uydu ikilisi olarak değil de, hep bir "gezegen çifti" olarak görmüştür.

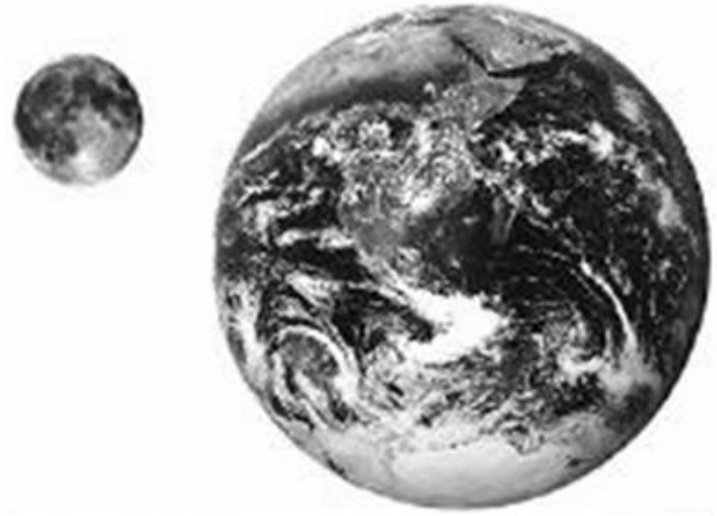
Çapı 3476 km olan Ay'ın kütlesi, Dünya'nın kütlesinin 81'de biri kadardır. Kütleçekimi Dünya'nınkinin altıda biridir. Yani yeryüzünde 80 kg gelen biri, Ay'da yalnızca 13,3 kg gelir.

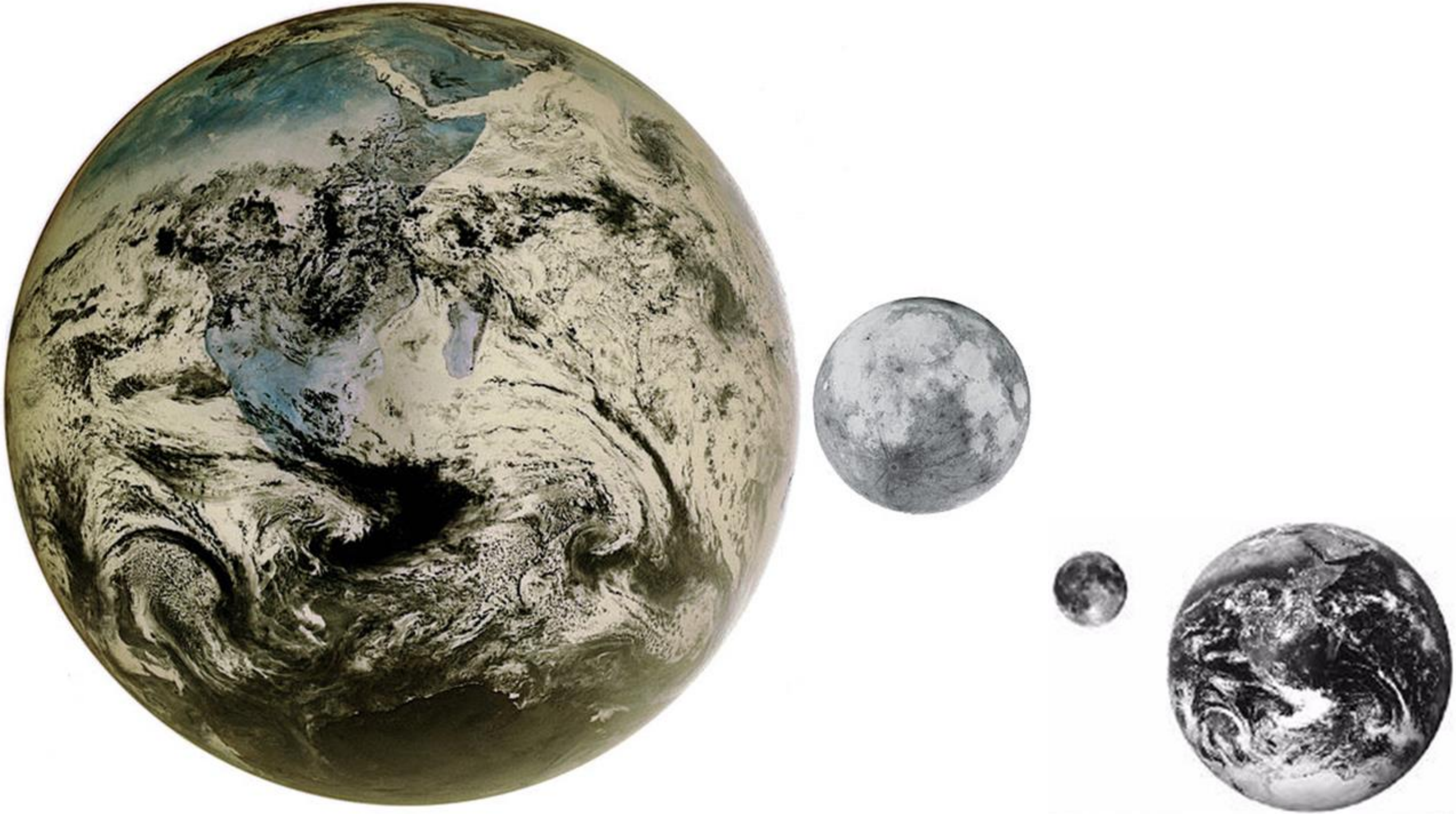
Dünya ve Ay
Jüpiter ve Ganymede

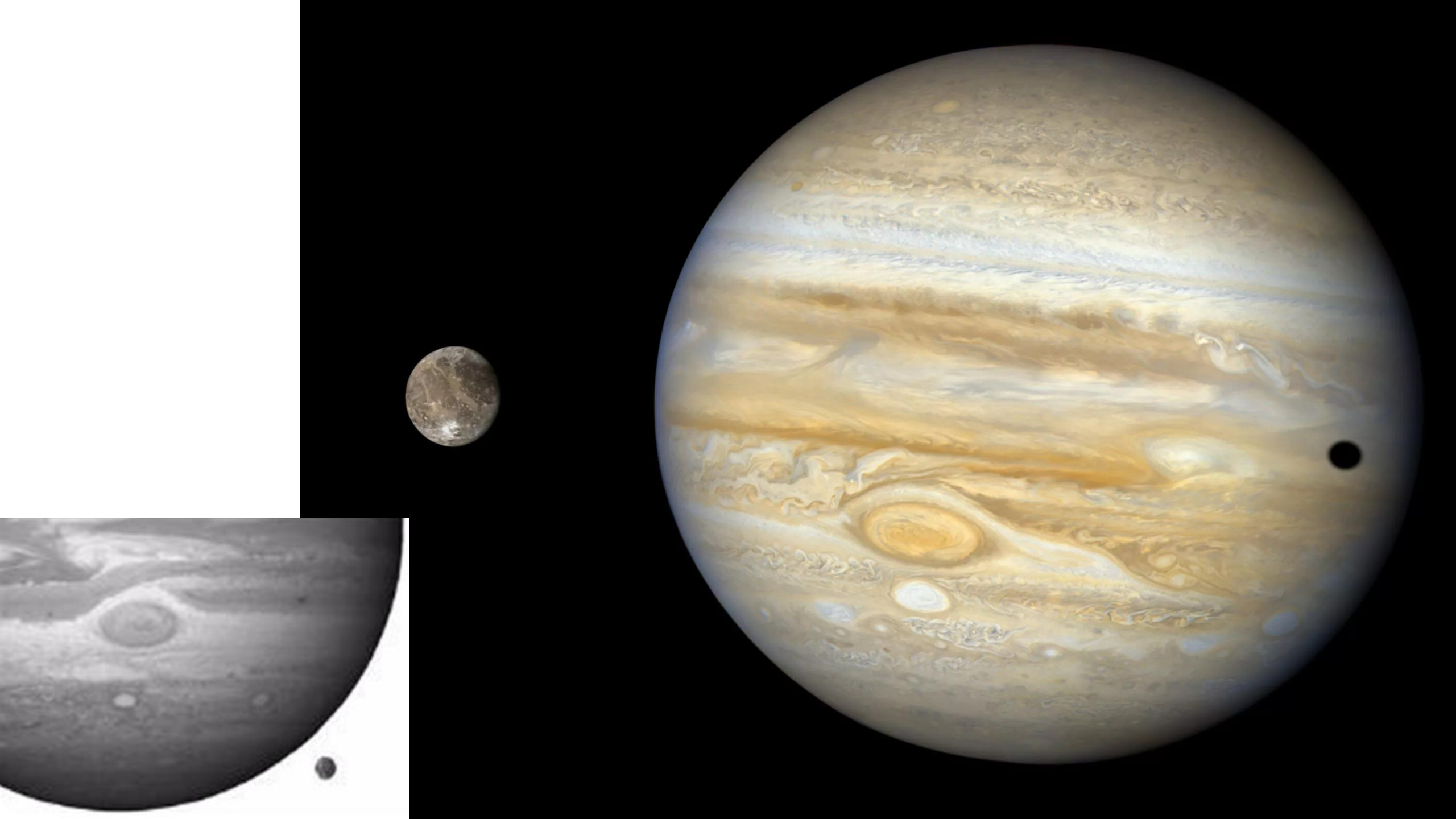


Uydular arasında, çevresinde döndüğü gezegene göre en büyük olan uydu Ay'dır.









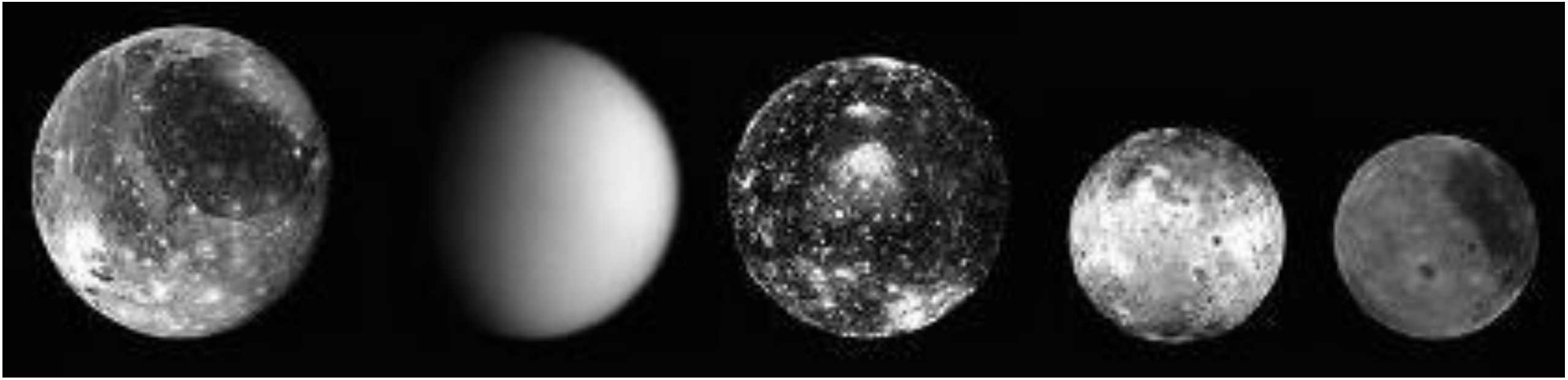


Ay'ın kütlesi büyüktür, ama yine de bir atmosferi tutacak kadar değildir. Yani Ay'da mavi bir gökyüzü, bulutlar ya da rüzgâr yoktur. Ayrıca sesi iletecek bir atmosfer olmadığından, Ay yüzeyinde mutlak bir sessizlik hâkimdir. Doğal uydumuzun bir manyetik alanı da yoktur. Orada pusulalar yön göstermez. Bazı bölgelerinde mıknatıslaşmış kayalar bulunmuştur. Buradan da Ay'ın bir zamanlar manyetik alanının olduğu, ama zamanla onu yitirdiği anlaşılmıştır. Ay'ın kabuğu kalsiyum açısından zengin, granit benzeri kayalardan oluşur ve kalınlığı 50-75 km arasında değişir. Ay'ın iç yapısı katmanlıdır. Kabuğun altında yaklaşık 1000 km'lik kayadan bir manto bulunur. Onun altında 100 km kadar inen, yarı eriyik halde bir "dış çekirdek" vardır. Merkeze inildikçe sıcaklık artar. Merkezde yaklaşık 1500°C sıcaklıkta "iç çekirdek" bulunur. Ay'ın yoğunluğu (3,3 g/cm^3), iç çekirdeğin merkezdeki çok küçük bir bölümünün demirden olabileceğini düşündürtür.

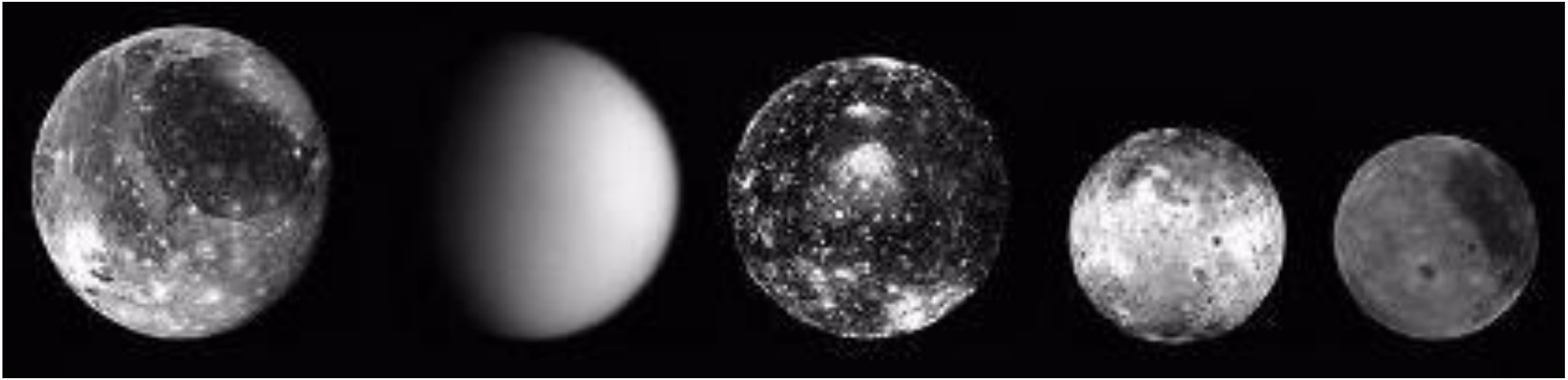
Kayaların ve toprağın gri ve kahverenginin tonlarında olduğu renksiz Ay yüzeyindeki sıcaklık gündüzleri 150°C'a kadar çıkarken, geceleri -100°C'a kadar düşer. Yüzeyde ya da yüzeyinin altında donmuş olarak su bulunmaz. Ay'daki jeolojik etkinlikler de çok önceden sona ermiştir. Sonuç olarak Ay, Dünya kadar yaşlı ama yaşamın hiçbir zaman ortaya çıkmadığı, kozmik ışınlarla sürekli yıkanan, steril bir gökcismidir.

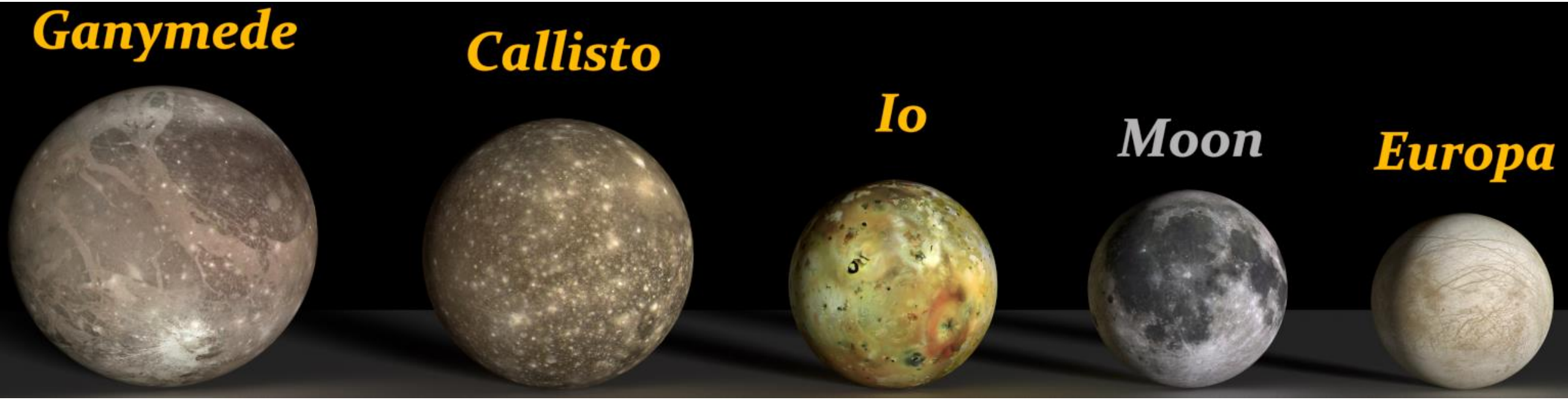
Eski Yunanlar, Ay'ın da tıpkı Dünya gibi bir yer olduğunu ve yüzeyinde karanlık görülen bölgelerin de suyla kaplı olduğunu düşünürlerdi. Bu düşünce teleskopun bulunmasından sonra Ay yüzeyinin ilk haritalarının yapıldığı 1600'lü yılların başlarına kadar ulaştı. O nedenle Ay'daki karanlık (düzlük) bölgelere bugün bile deniz (mare) ya da okyanus (ocean) denir.

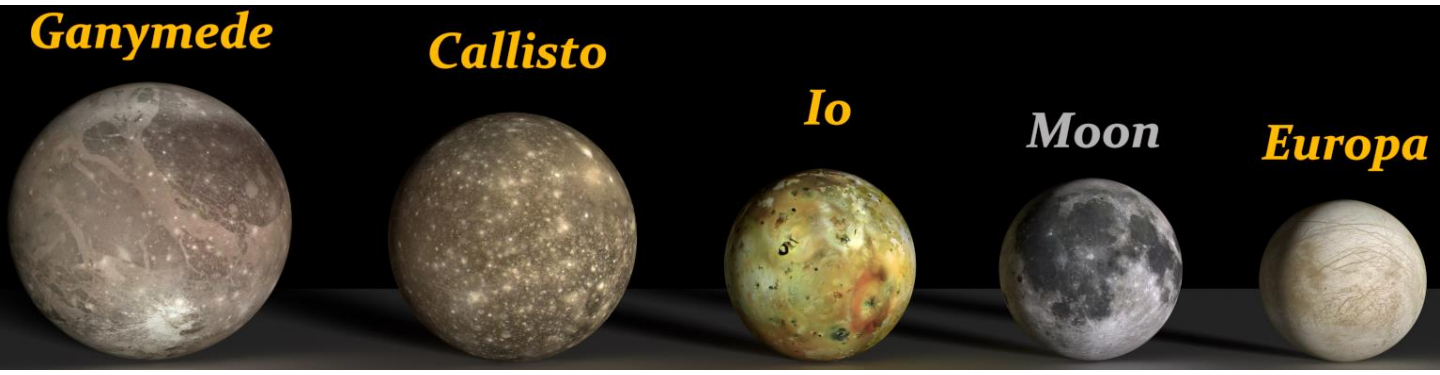
Ay'ın yüzeyinde küçüklü büyüklü yüz binlerce çarpma krateri vardır. Kraterlerin yanında Ay'da lav akıntılarının oluşturduğu bazı düzlükler de bulunur. Ay yüzeyindeki lav akıntıları üç milyar yıl kadar önce sonlanmıştır. Her yanda bol miktarda bulunan çarpma kraterlerinin bu düzlük bölgelerde çok az olduğu fark edilmiştir. Buradan da, Ay'ın kraterlerinin büyük bölümünün 3 milyar yıldan önce, yani ağır bombardıman evresinde oluştuğu anlaşılmıştır. Ay'daki kraterlere geçmişte yaşamış ünlü kişilerin genellikle de bilim insanlarının adları verilmiştir. Ay'da su, atmosfer ve hava olayları olmadığından erozyon da yoktur. O nedenle kraterler milyarlarca yıl boyunca korunur. Aslında Ay yüzeyine saatte 100.000 km hızla çarpan mikrometeoritlerin oluşturduğu bir erozyon vardır; ama bu, yeryüzündeki erozyondan 10.000 kez daha az etkilidir. Bu tip erozyon milyonlarca yılda ancak birkaç milimetrelik bir aşınmaya yol açar.



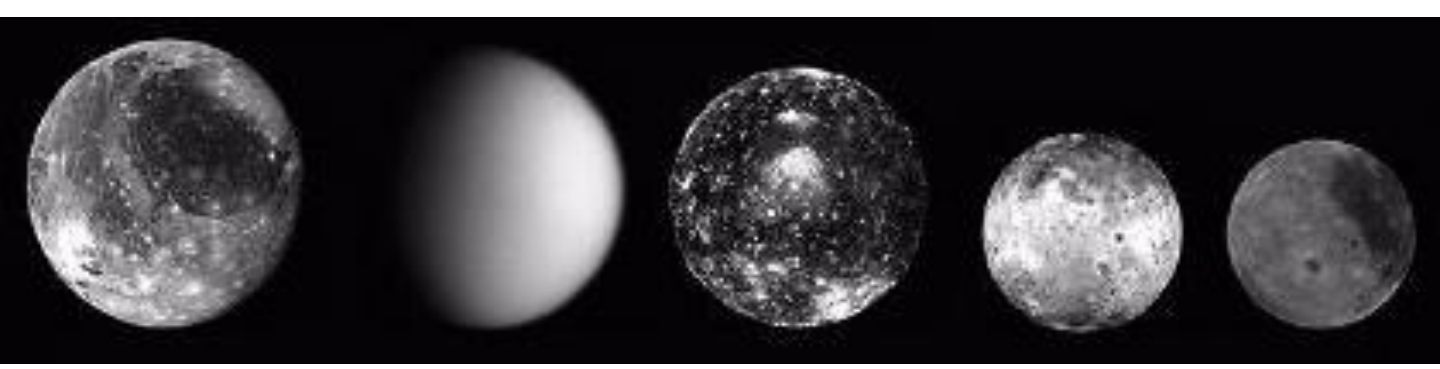
Güneş Sistemi'nin en büyük beş uydusu.

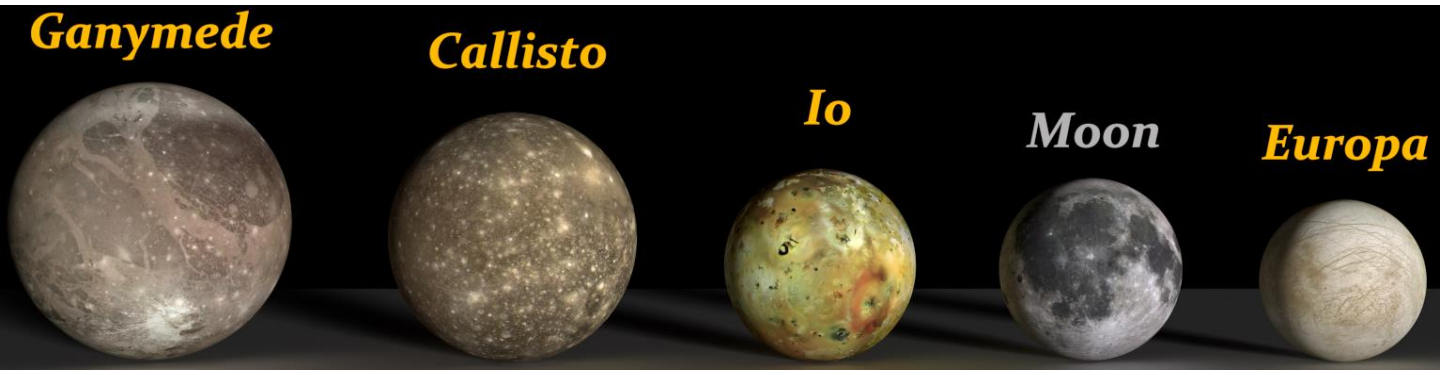


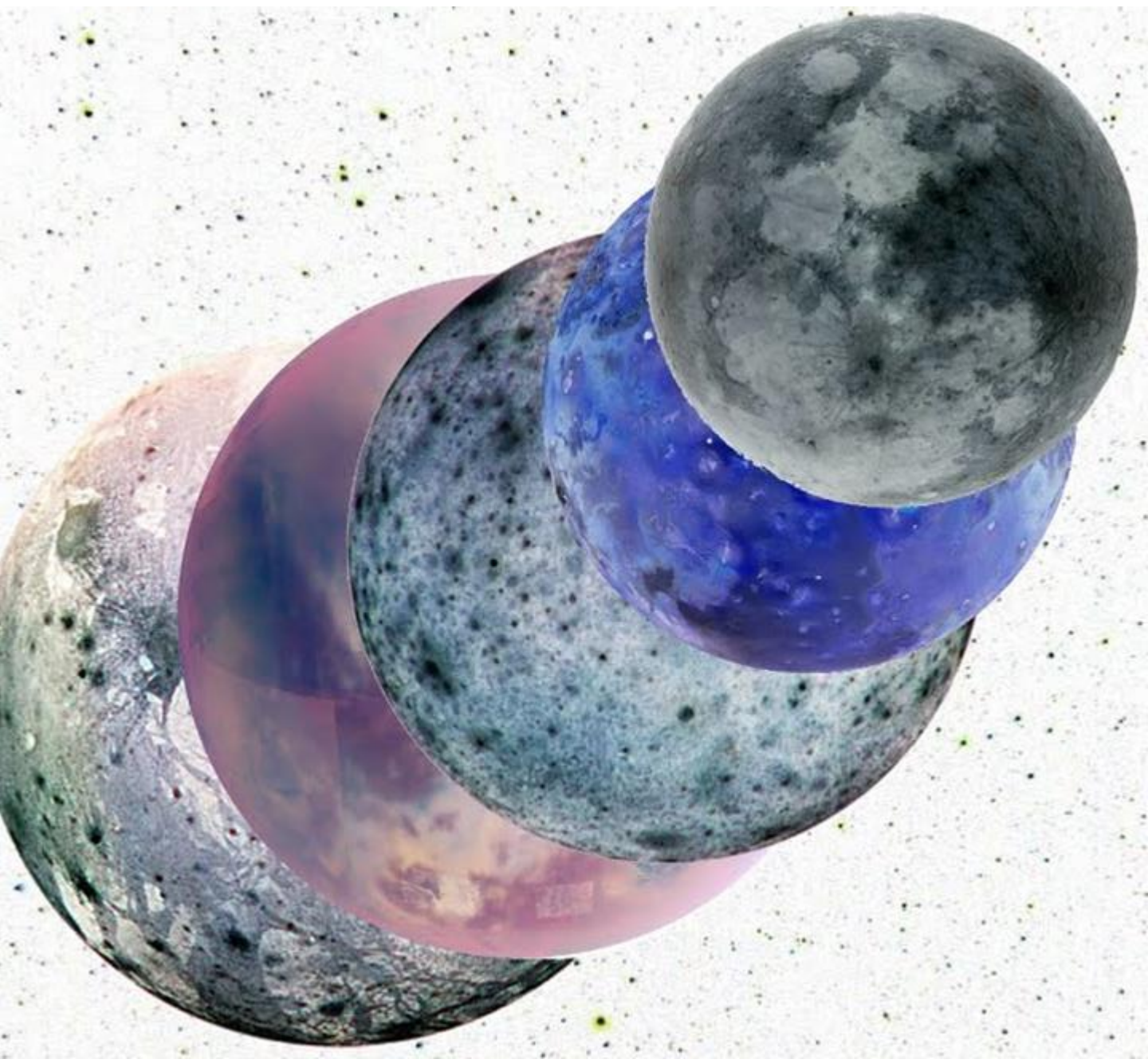

Ganymede
Callisto
Io
Moon
Europa

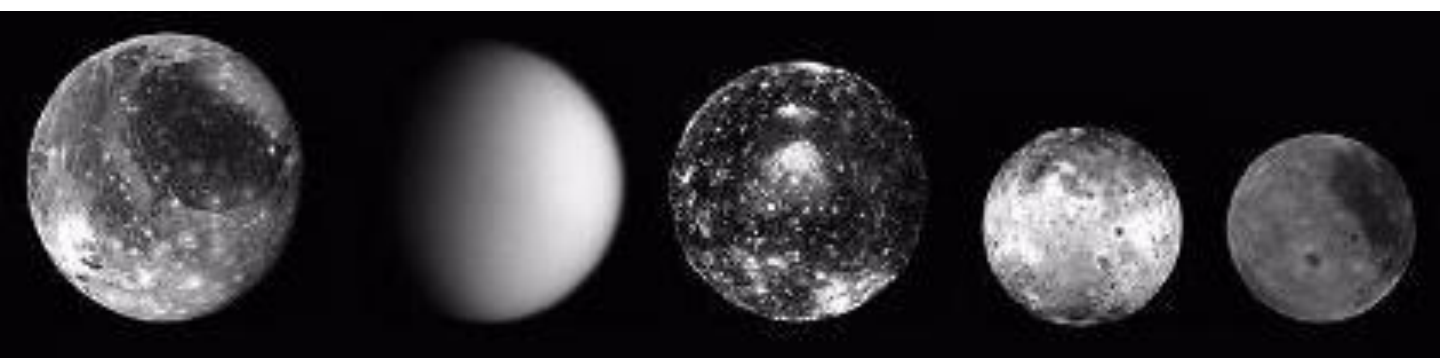

Ganymede
Callisto
Io
Moon
Europa






Ganymede
Callisto
Io
Moon
Europa





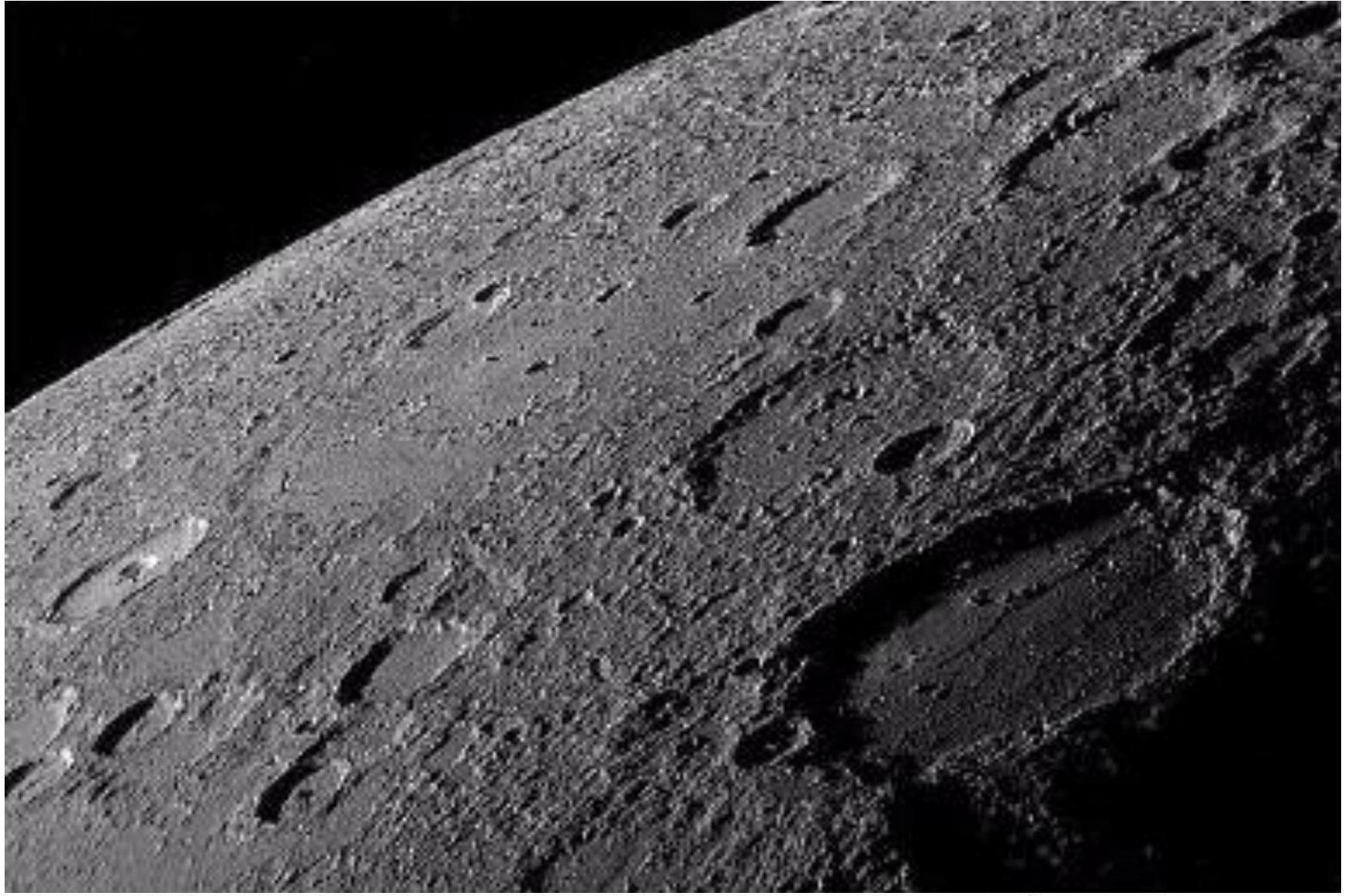
Ay, insanların gidebildiği tek gökcismidir. Binlerce yıl boyunca insanlar onu hep merak etmiştir: Acaba Ay nasıl oluşmuştu? Hangi maddelerden yapılmıştı? Ay da Dünya gibi bir yer miydi? Acaba üzerinde canlılar yaşıyor muydu? Bunlar gerçekte çıplak gözle Ay'a bakılarak yanıtlanabilecek sorular değildi. 1609'da Galilei kendi yaptığı teleskopu Ay'a çevirdiğinde, bu sorulardan bazılarının yanıtları ilk kez ortaya çıktı. Her şeyden önce Ay'ın yüzeyi, yeryüzüne oldukça benziyordu. Orada da dağlar, düzlükler, vadiler, krater ler vardı. Zamanla teleskoplar gelişti ve daha da ayrıntılı görüntüler elde edildi. Ama Ay'a ilişkin yanıtlanamayan hâlâ birçok soru kaldı. Bunların yanıtlanabilmesi için Ay'a gitmekten başka yol yoktu.

Bunun için 1960'lı yılların gelmesini beklemek gerekecekti. 1957'de Sovyetler Birliği'nin Sputnik I'i uzaya göndermesiyle ABD ile SSCB arasında başlayan uzay yarışının bir ayağını da Ay'a gitmek oluşturuyordu. Ay yarışı yaklaşık 10 yıl sürdü. Bu kısa sürede toplam 40 dolayında uzay aracı Ay'a gönderildi. Bunların bir bölümü başarısız oldu, uzayda kayboldu ya da Ay'a çakıldı. Bir bölümünün amacı yalnızca Ay'ın yüzeyine inmek, hatta Ay'a düşmekti. Bir bölümü Ay'ın çevresinde bir yörüngeye girip Ay'ı inceledi, görüntüledi; küçük bir bölümü de Ay'a insan taşıdı.

İki ülkenin Ay projelerinde toplam 400.000 dolayında insan çalıştı ve bugünün parasıyla 150-200 milyar dolar harcandı. Sonunda yarışı ABD kazandı. 16 Temmuz 1969'da Apollo 11 uzay aracı, dev Saturn V roketlerinden biriyle uzaya fırlatıldı. Dört gün sonra 20 Temmuz'da ABD'li astronot Neil Armstrong Ay'a ayak bastı.

Sonraki üç yıl içinde Ay'a beş kez daha insan gönderildi. Toplam 10 insan Ay yüzeyinde yürüdü ve orada çeşitli bilimsel araştırmalar yaptı. Neil Armstrong ve Edwin Aldrin, Ay'ın yüzeyinde yalnızca birkaç yüz metre çaplı bir bölgede 2,5 saat kadar kalmıştı. Sonraki görevlerde gidenler, beraberlerinde getirdikleri Ay arabalarıyla kilometrelerce öteye gitti ve onlarca saat Ay yüzeyinde çalıştı.

On yıllık yoğun çabanın sonunda Ay'a ulaşılmıştı; ama Ay'ın boş, havasız, susuz, soğuk ve cansız bir yer olduğunun anlaşılması, insanların binlerce yıldır kurguladıkları gizemli ve romantik düşlerin boşa çıkmasına, kısacası biraz düş kırıklığına yol açtı. Kuşkusuz bilim insanları için durum biraz farklıydı. Onlar hem Ay'a ilişkin sorularının bir bölümüne yanıt buldular, hem de yepyeni ve çok geniş bir araştırma dalı açtılar: Uzay araçlarıyla gezegen araştırmaları. Ay yarışı sayesinde Ay ile ilgili bilgiler hızla arttı; uydumuzla ilgili yanlış inanış ve düşünceler yerlerini şaşırtıcı bilimsel gerçeklere bıraktı.

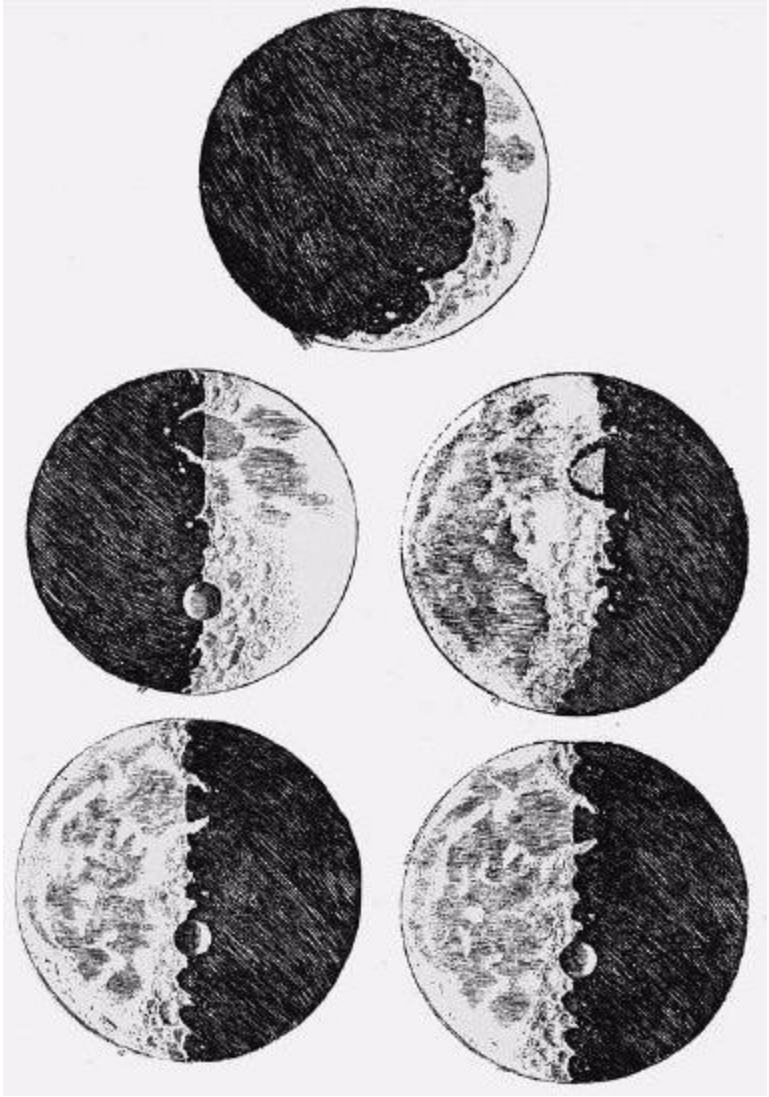


Ay’ın yüzeyinin en belirgin şekilleri olan kraterlerin çok büyük bölümü çarpma krateridir. Önceleri bunların, yanardağ püskürmeleri sonrasında çöken alanlarda oluşan volkanik kraterler olduğu düşünülüyordu. Sonra asteroit çarpmasıyla oluşan kraterler olduğu anlaşıldı. Asteroitler Ay’a genellikle saatte 72.000 km’lik bir hızla çarpar ve kendi çaplarının yaklaşık 15 katı büyüklükte dairesel kraterler oluştururlar.



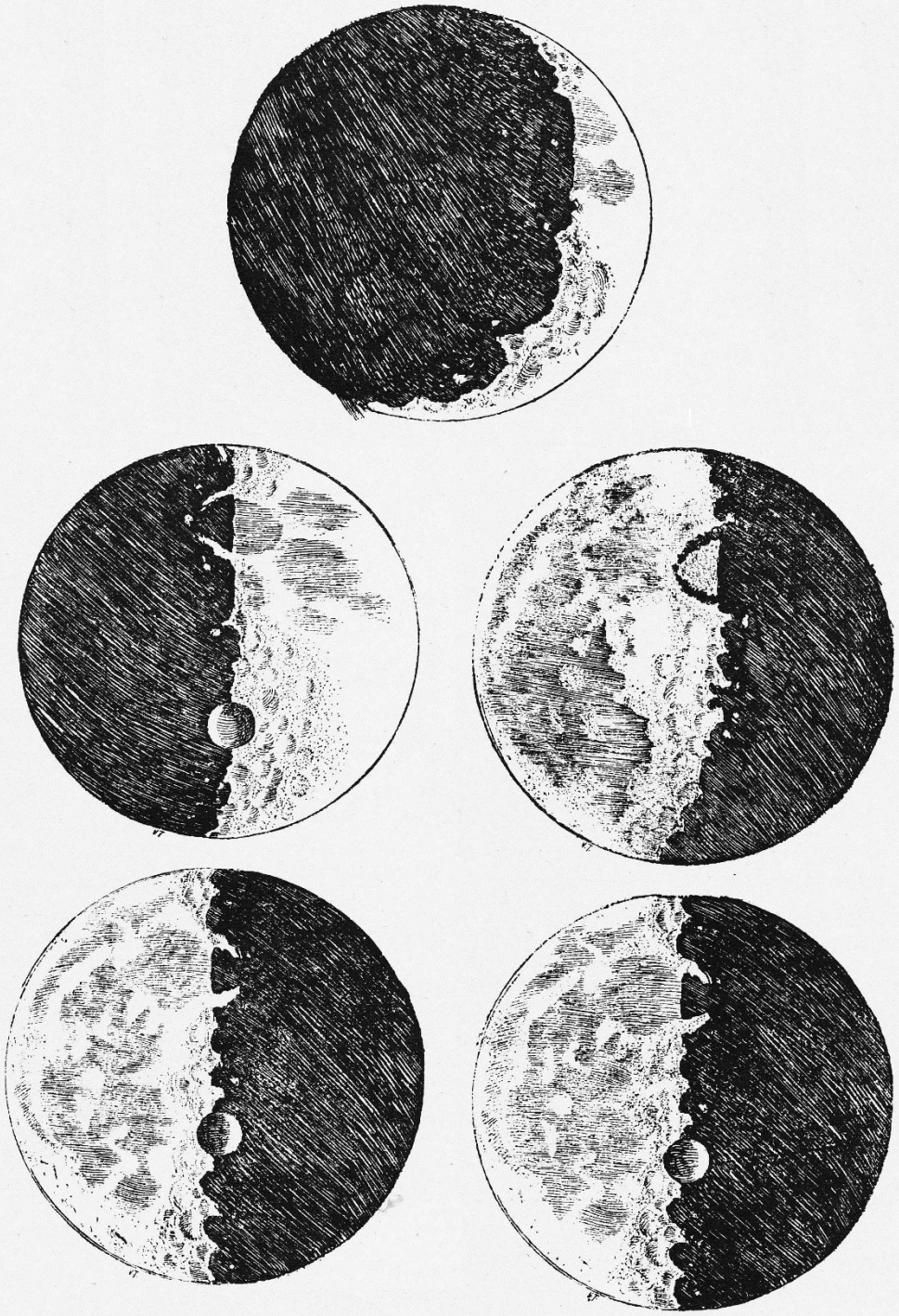


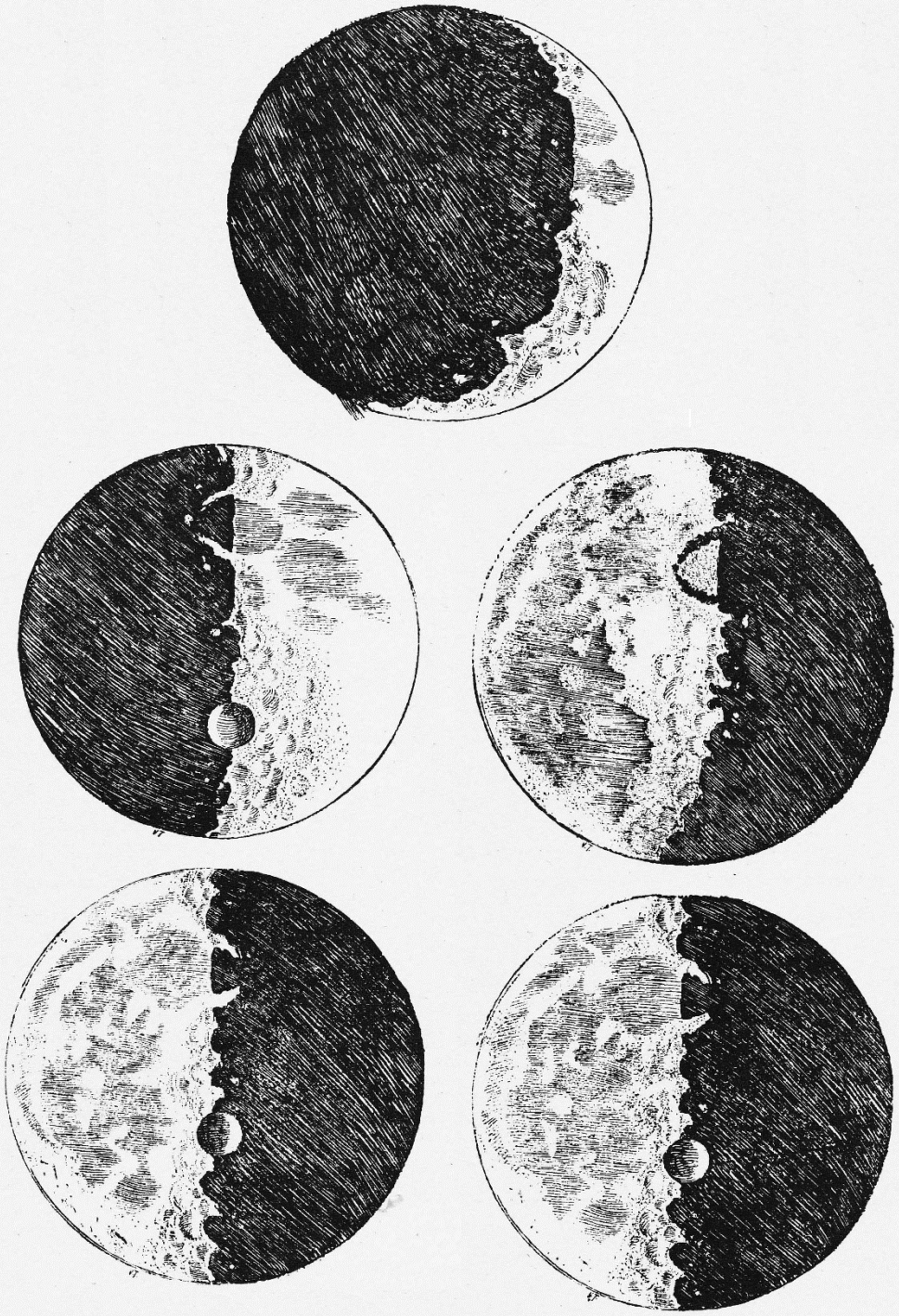


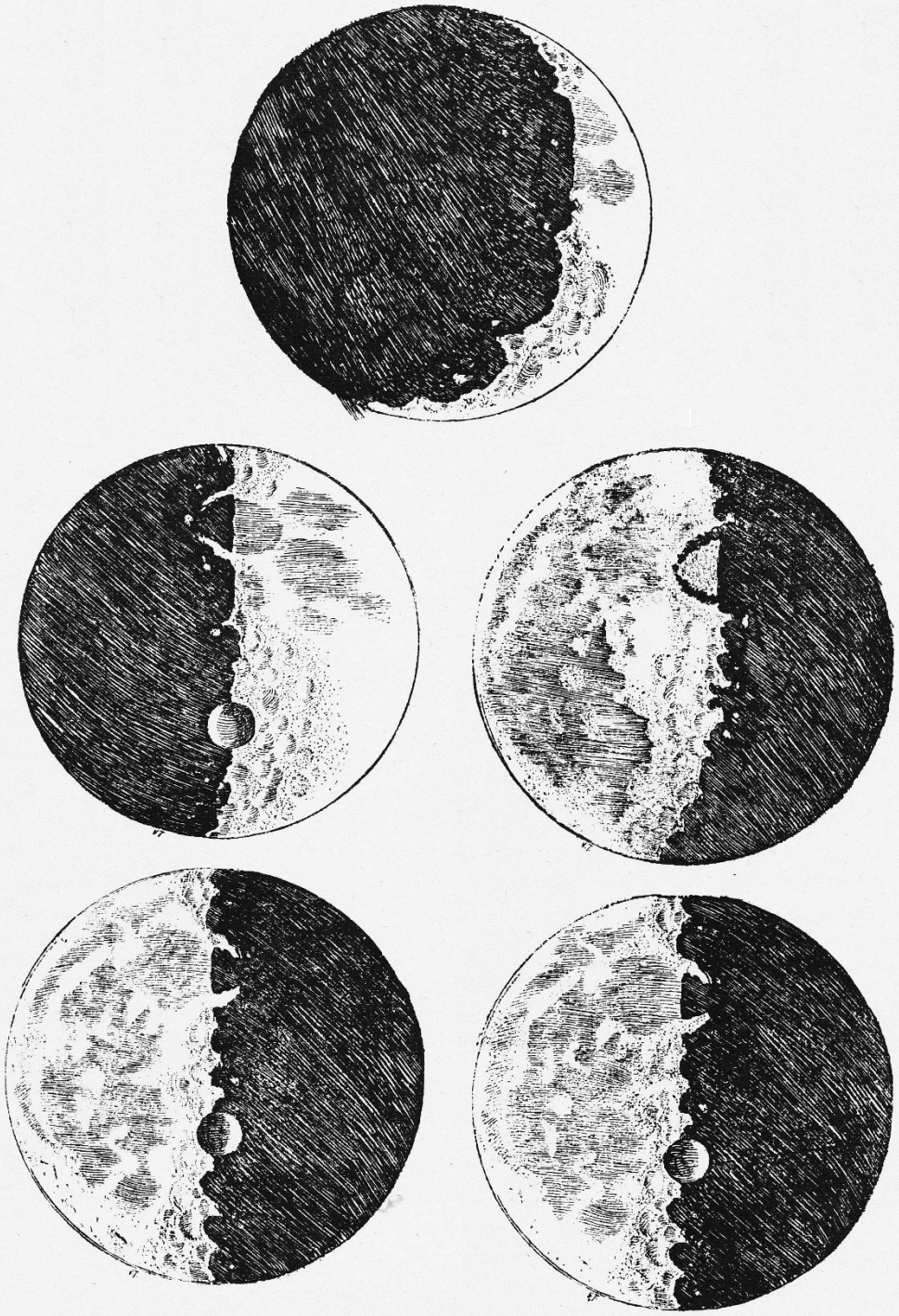


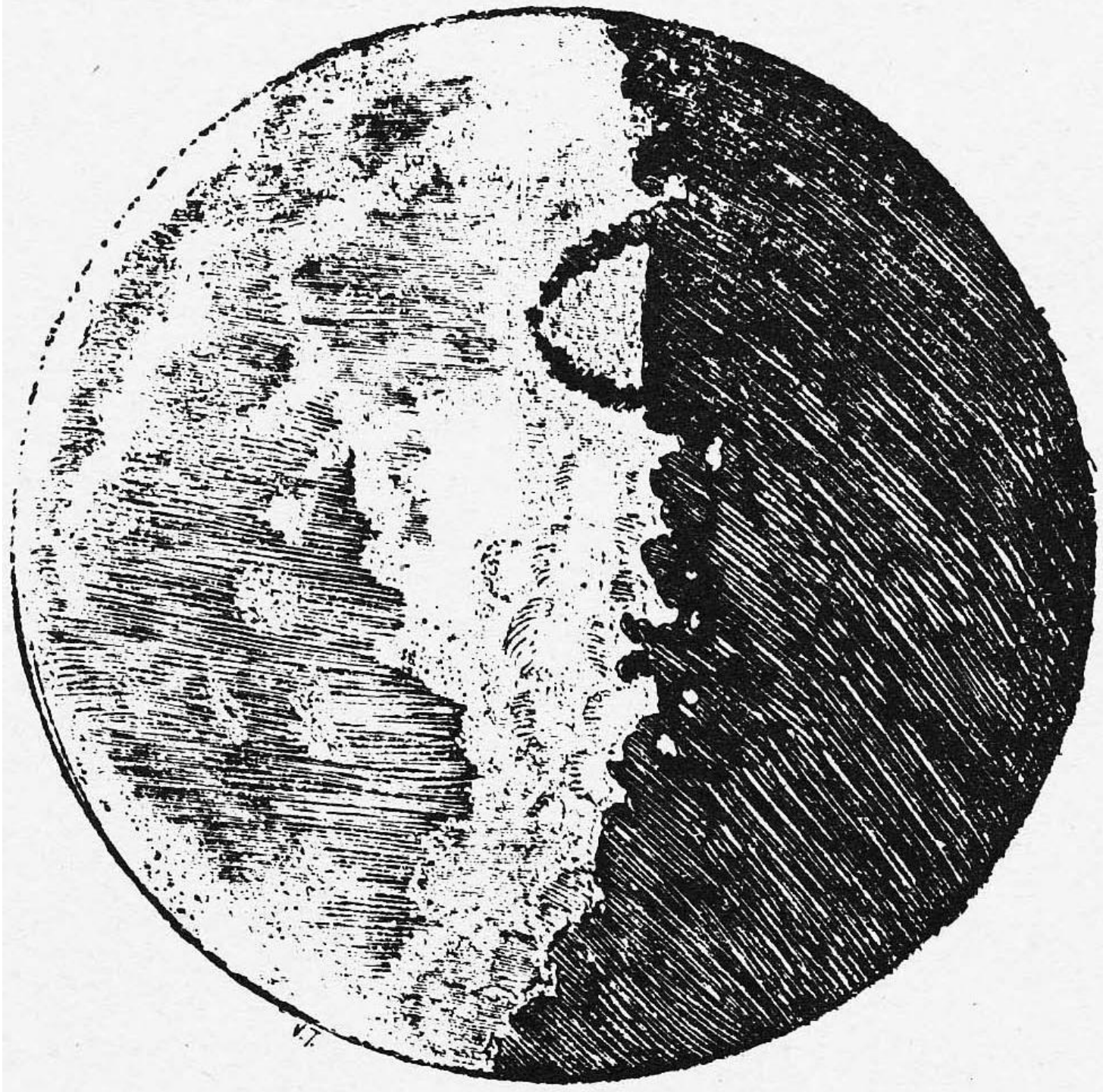
Galilei'nin Ay çizimleri.

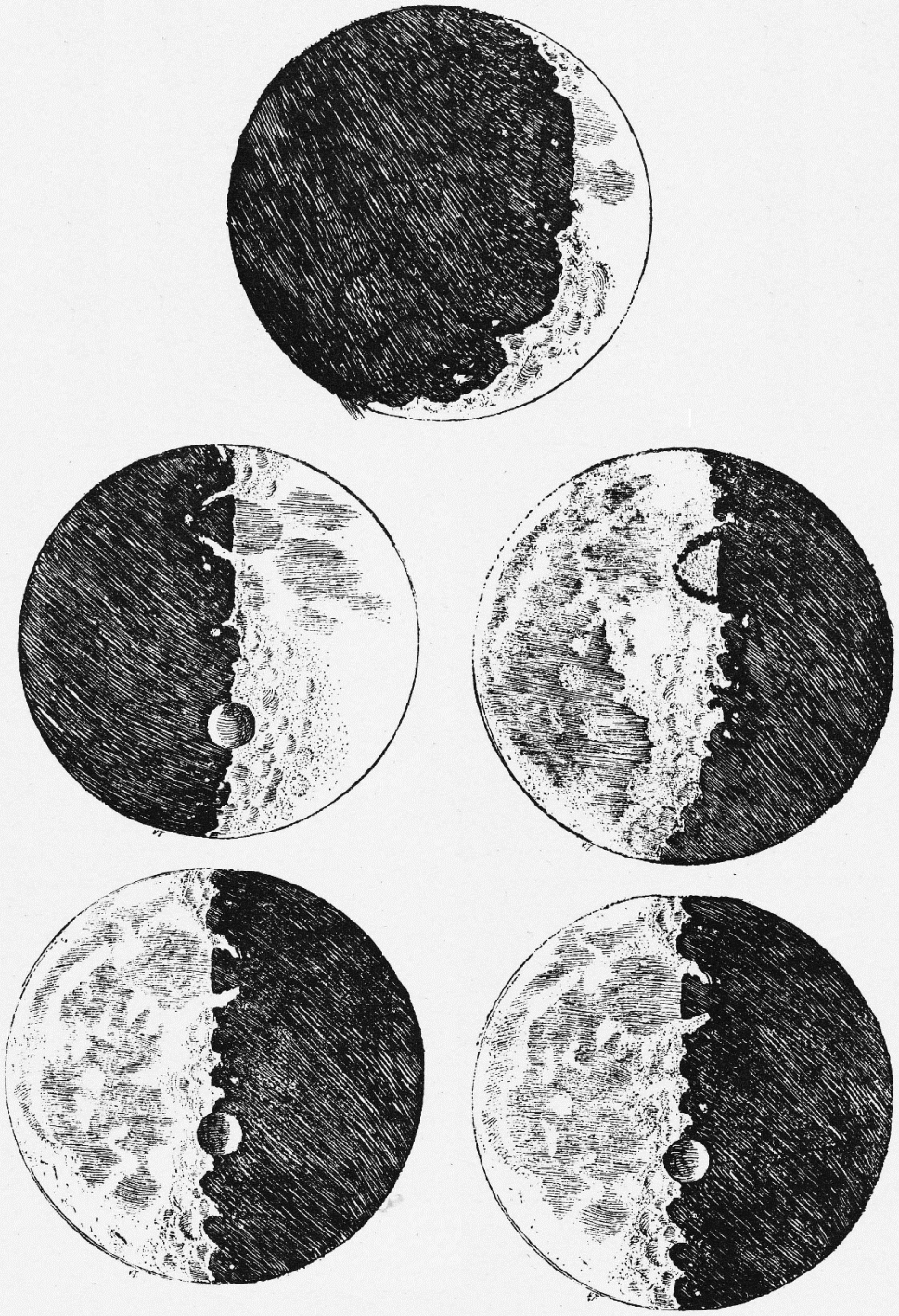


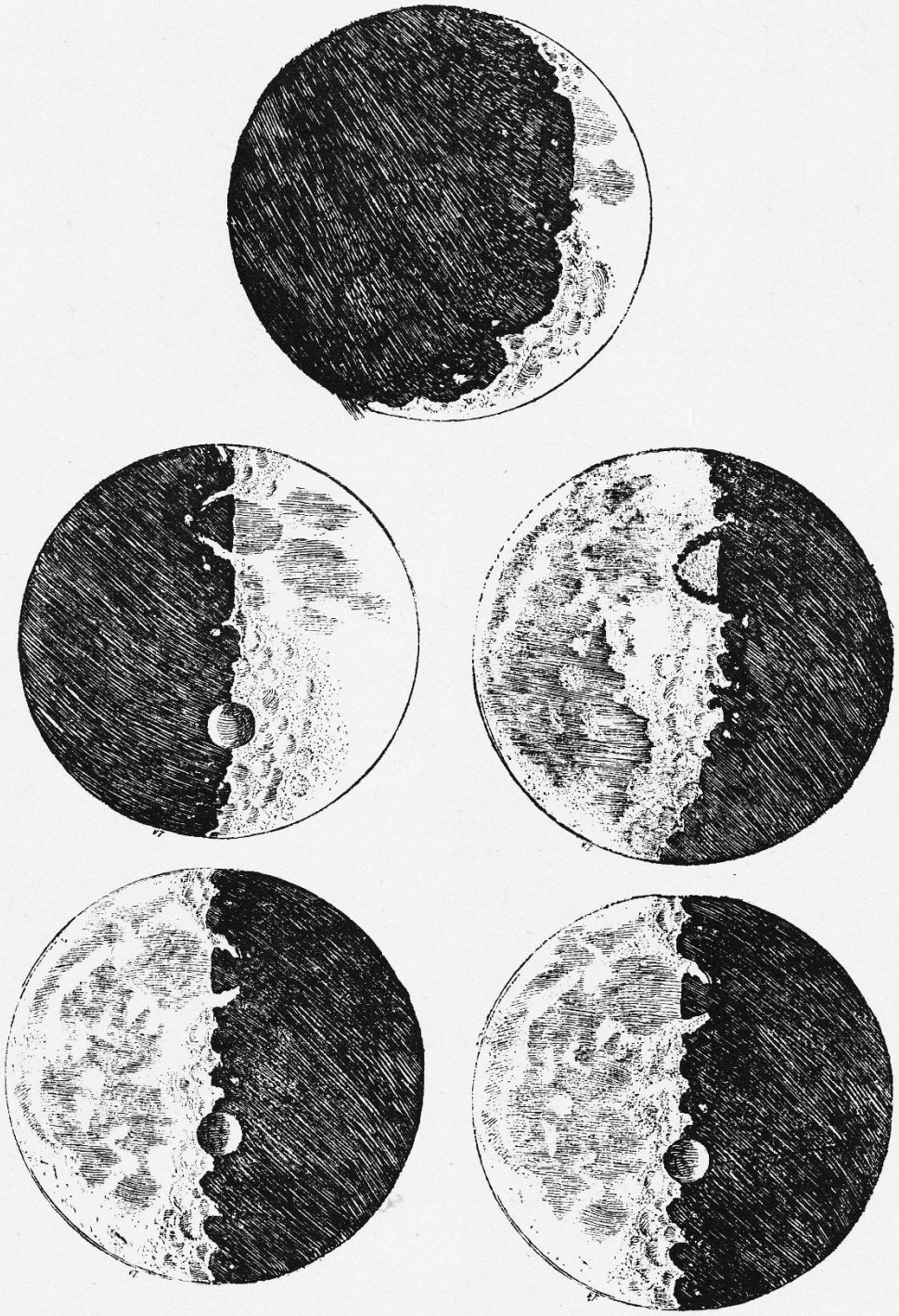


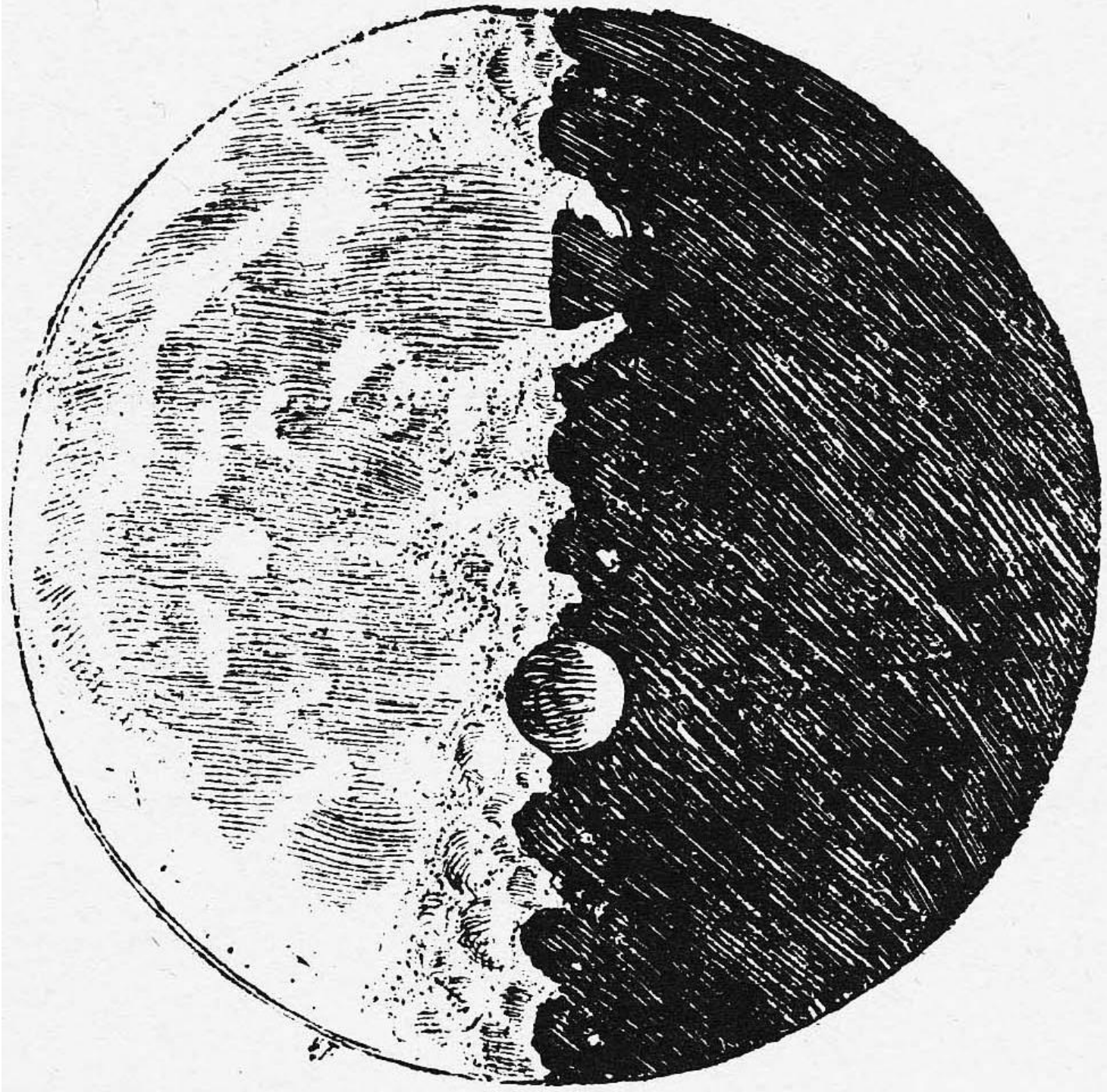












Soru: Yarın (26 Eylül) Ay yeniay safhasına girecektir. 26 Eylül'ü izleyen ilk 7 gün içinde Satürn ile Ay yanyana gözlenebilir mi?
(Yüksek Lisans Giriş Sınavı)

2) Güneş Sistemi

18. Ay nasıl oluşmuştur?

Ay'ın birkaç bölgesine altı kez insan göndermek ve oradan 380 kg kaya örneği getirmekle doğal olarak Ay hakkında merak edilen her şey yanıtlanamadı. Hatta Ay hakkında bilinmek istenilen en önemli konu olan, Ay'ın nasıl oluştuğu bile çözülemedi.

O dönemde Ay'ın oluşumuna ilişkin iki temel teori vardı. Birinci teoriye göre Ay da tıpkı Dünya gibi Güneş Sistemi'nin oluşumu sırasında gaz ve toz bulutundan, bugün bulunduğu yerinde oluşmuştu. İkinci teoriye göre de Ay başıboş gezen bir gökcismiyken, Dünya'nın kütleçekim alanına girmiş ve bugünkü yörüngesine oturmuştu. Bir başka deyişle Dünya, Ay'ı kapıp uydusu yapmıştı!

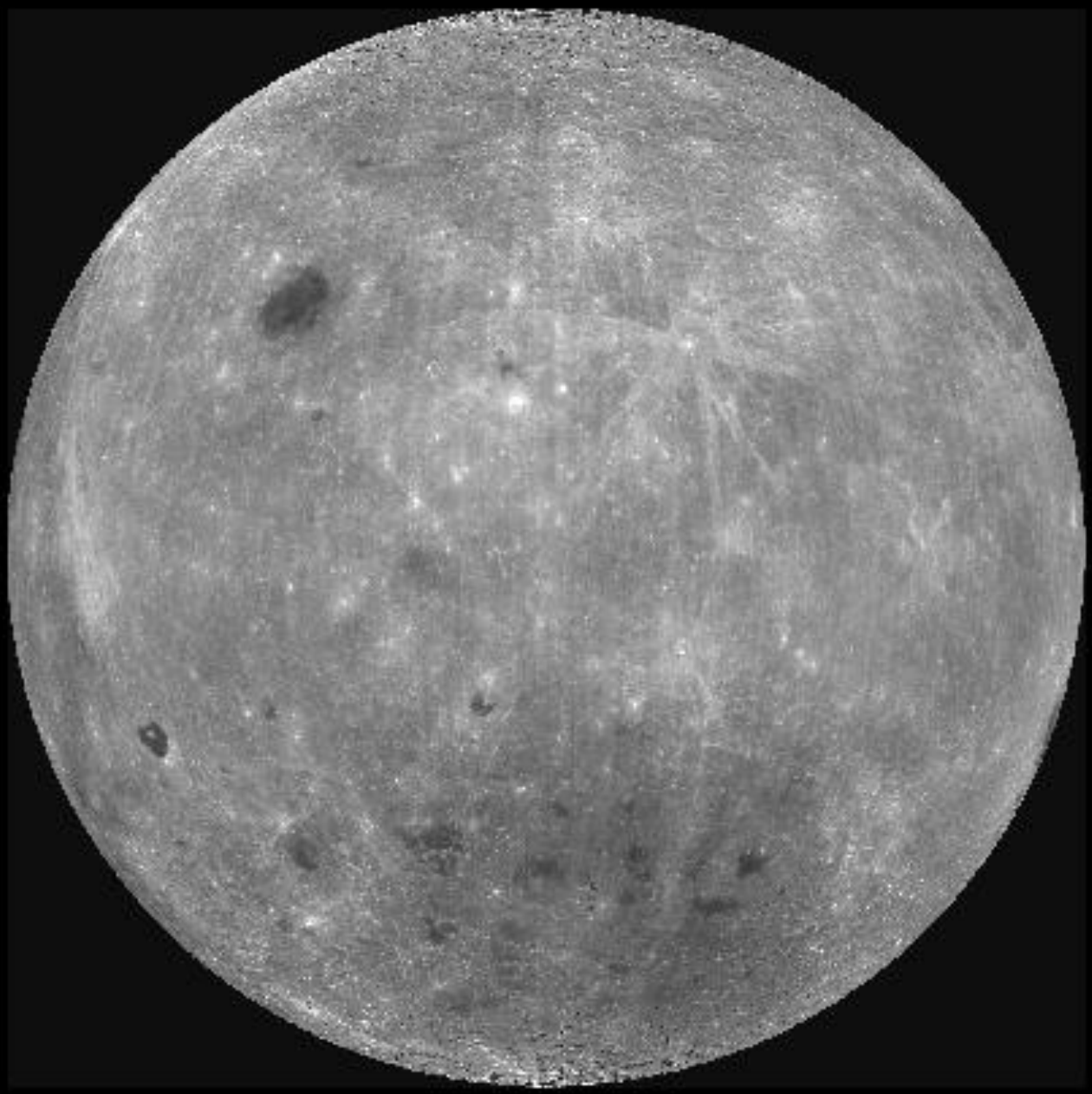
Ay’dan getirilen kayalar Ay’ın oluşumuna yönelik bu teorilerin sınanmasını sağlayacaktı; hangisinin doğru olduğu ortaya çıkacaktı. Ne var ki gelen kayalar, iki teoriyi de ne tam destekledi ne de tam olarak çürüttü. Bu kayalar Dünya’dakilerden biraz farklıydılar. Öyleyse Dünya’dakilerle aynı süreçlerden geçerek oluşmuş olamazlardı. Ayrıca Ay da Dünya ile aynı şekilde, onunla benzer bir süreçten geçerek oluşmuş olsaydı; tıpkı onunki gibi büyükçe bir demirden çekirdeği olması gerekirdi; ama yoktu. Öte yandan Ay kayaları meteoritlerden farklıydılar ve Dünya’daki kayalarla da birçok ortak yönleri vardı. O zaman Ay ile Dünya’nın ortak bir geçmişi de olması gerekiyordu. Zaten Dünya’nın, yakından geçmekte olan Ay kadar büyük bir gökcismini yolundan çevirip de kendi çevresinde dönmeye zorlayacak bir kütlesi yoktu.



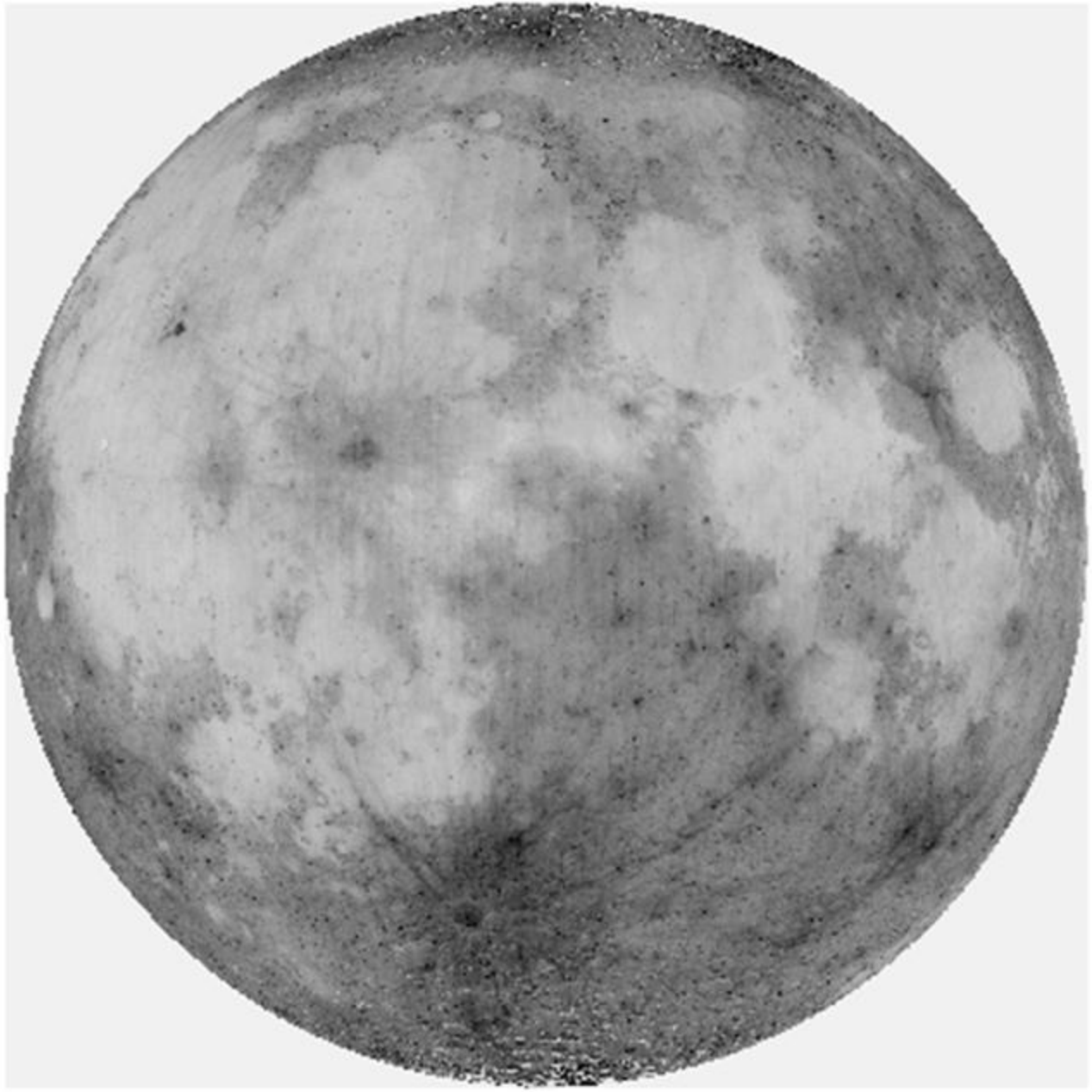
İlk kez Sovyetler Birliği'nin Lunik 3 sondası, Ekim 1959'da Ay'ın arkasına geçerek Dünya'ya o yüzün de görüntülerini göndermiştir. O günden sonra insanlı ya da insansız birçok uzay aracı Ay'ın bütün yüzeyinin fotoğraflarını çekmiş, haritasını çıkartmıştır. Ay'ın arka yüzüyle ön yüzü arasındaki belki de tek fark, "deniz" diye adlandırılan büyük düzlüklerin arka yüzde bulunmamasıdır.



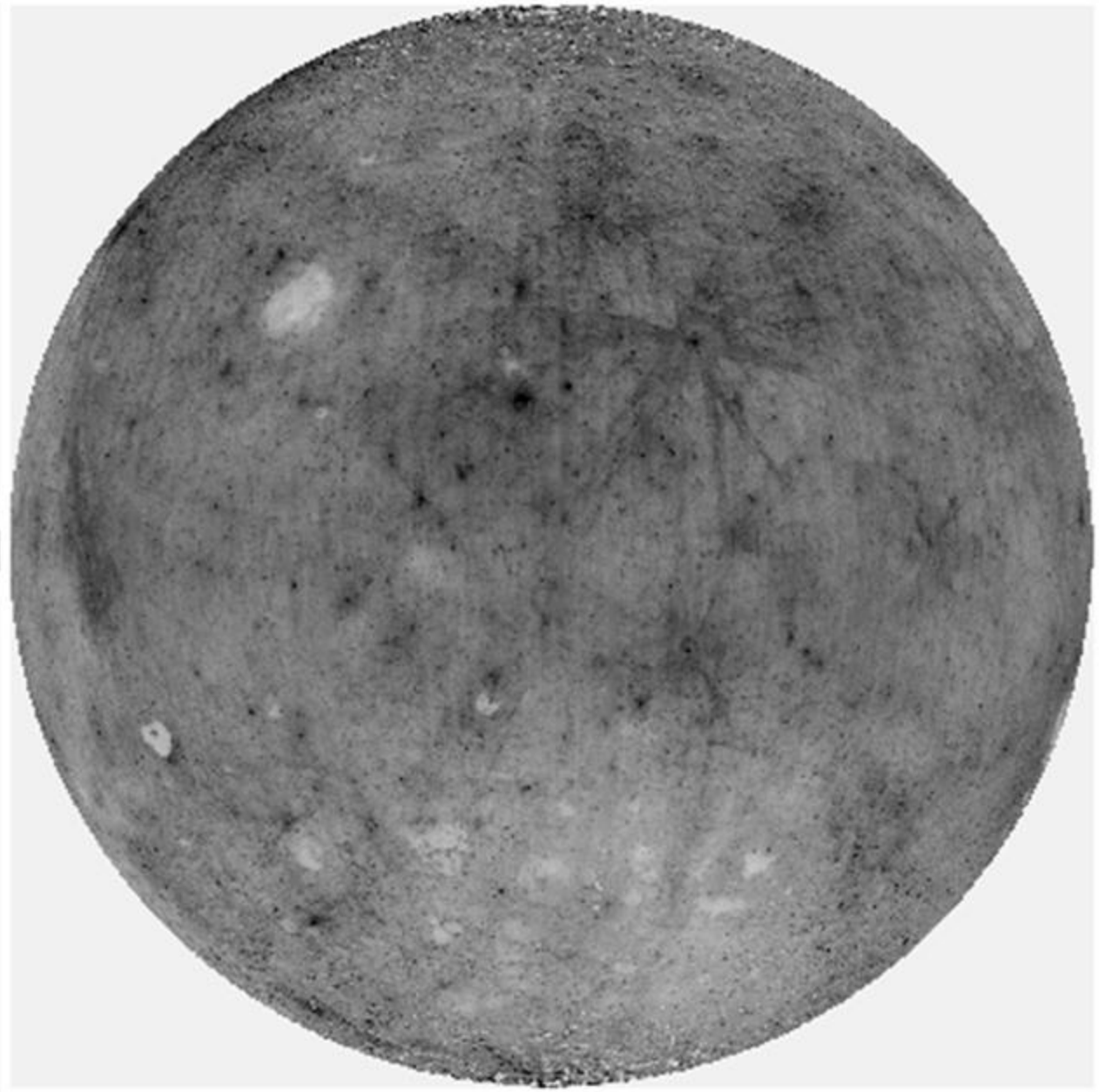
Near Side



Far Side



Near Side



Far Side



1968'de Apollo 8 ile üç astronot Ay'a inmedi; ama ilk kez bir başka gökcisminin yörüngesine girip onu inceledi. Uzay aracının Ay'ın çevresindeki 4. turu sırasında, astronotlar daha önce hiçbir insanın görmediği bir görüntüyle karşı karşıya kaldılar: Ufukta yavaş yavaş Dünya doğuyordu.

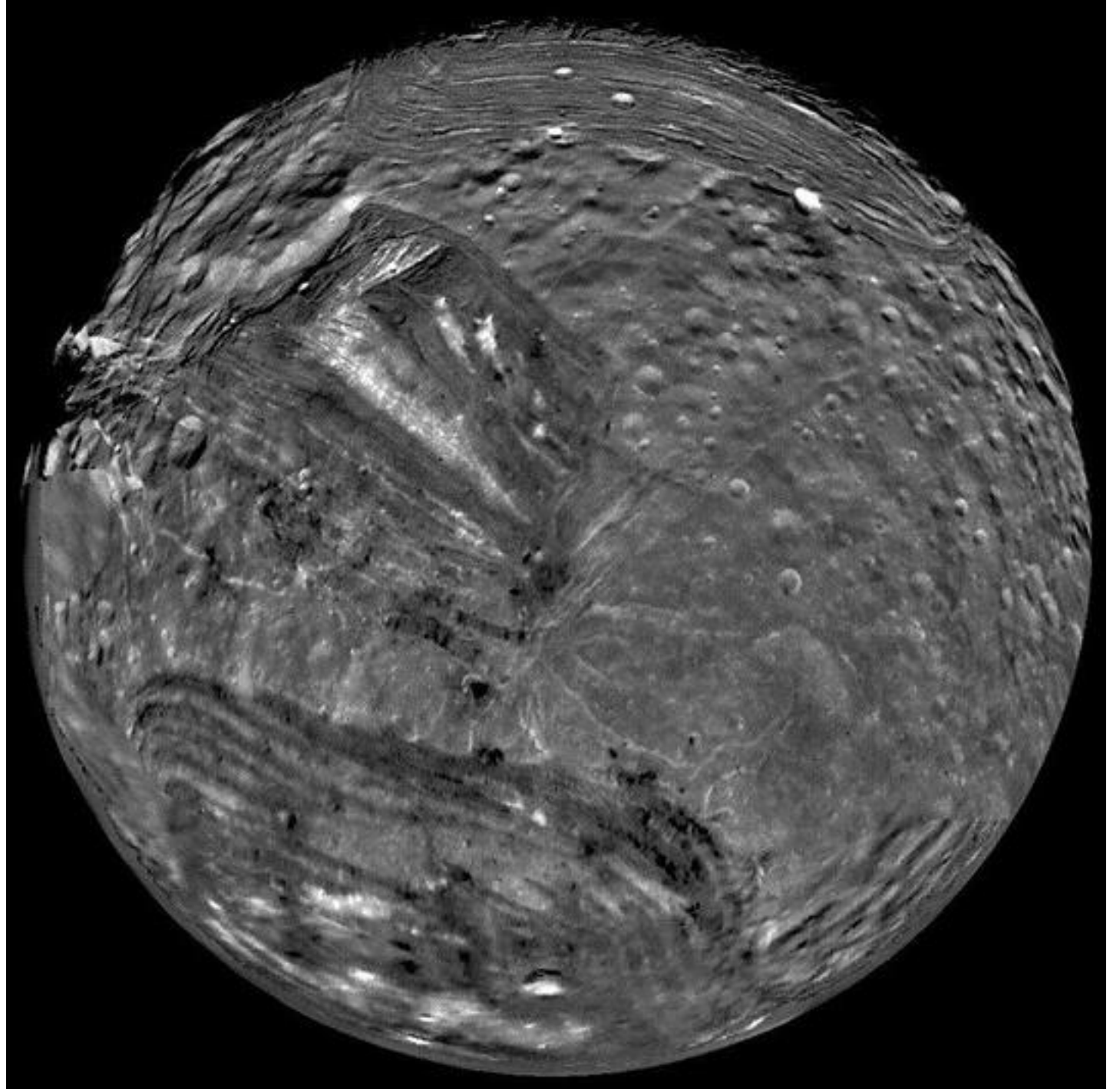
Ayrıca Apollo astronotlarının getirdiği kayalar ve toprak, Ay'ın oluşumundan kısa bir süre sonra tümüyle eriyik halde ve lavla kaplı olması gerektiğini ortaya koyuyordu. Ne var ki Ay kadar küçük bir gökcisminin yüzeyi doğal olarak hiçbir zaman böylesine ısınmış olamazdı. Ay'dan gelen kayalar sayesinde, Ay'ın kökeninin gizemi çözülememiş, hatta tersine gizem biraz daha derinleşmişti. Ay'ın Dünya kadar yaşlı olduğu, Ay'da hiç su bulunmadığı, oradaki kayaların Dünya'nın mantosundaki kayalara benzediği, çok az demir içerdikleri ve bir zamanlar Ay'ın yüzeyinin tümüyle eriyik olduğu anlaşılmış oldu. Sanki Ay ile Dünya aynı süreçlerden geçerek oluşmuştu; ama sonra Ay çok ısınmış, erimişti ve demir çekirdeğini de bir şekilde yitirmişti.

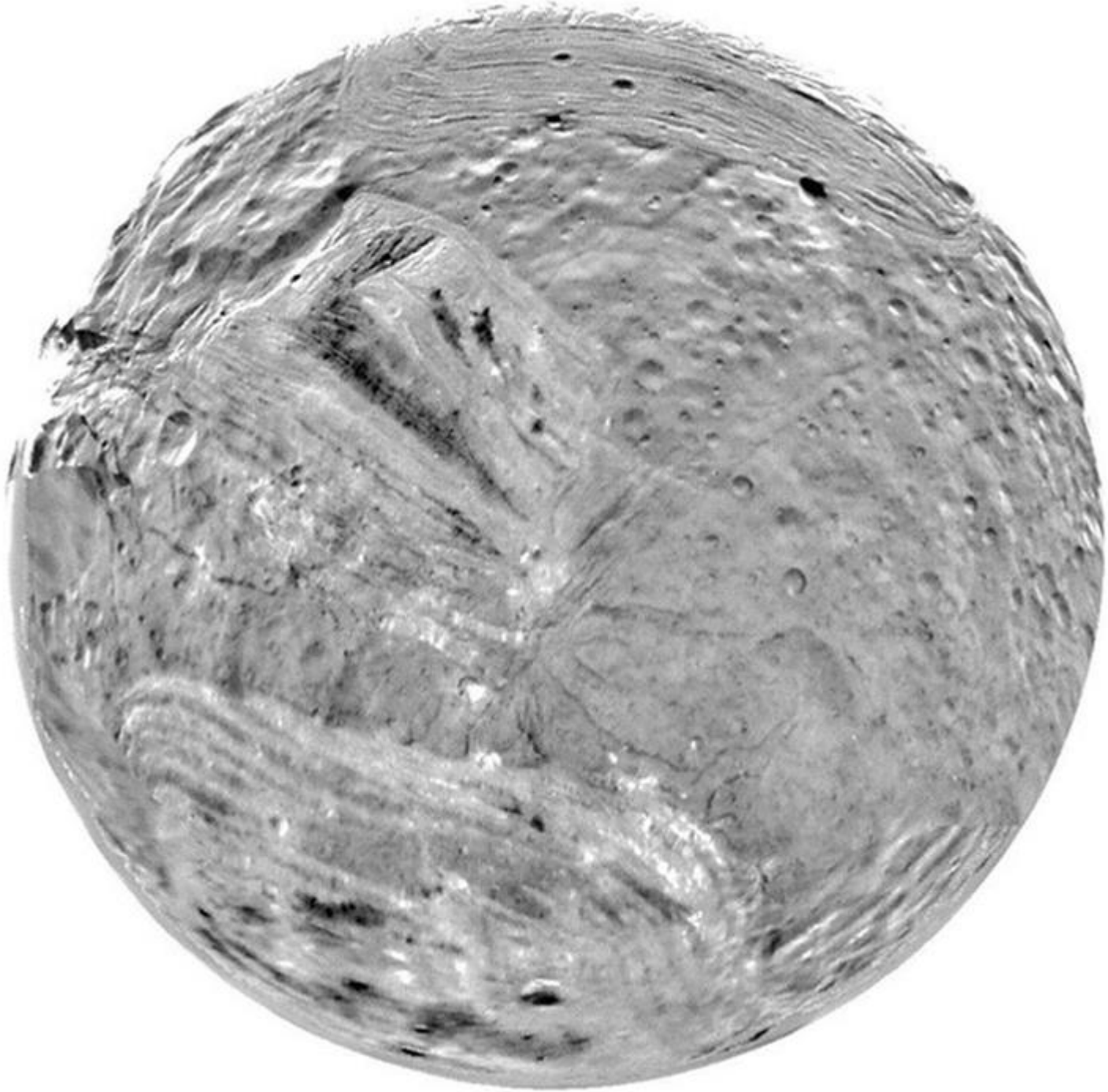
1970'li yılların başında, Güneş Sistemi'nin ilk dönemlerinde oluşumları sırasında, kısa sürelerde hızla büyüyen gökcisimleri arasında şiddetli çarpışmaların gerçekte çok sık yaşandığı ortaya çıktı. Gezegen sistemlerinin oluşum süreçlerinde, öngezegenlerin ve dev asteroitlerin birbirleriyle çarpışmasının olağan bir olay olduğu, hatta sürecin önemli bir parçası olduğu anlaşıldı. Bu bilgi Güneş Sistemi'ne yönelik birçok teorinin gözden geçirilmesine yol açtı.

O dönemde William Hartmann adlı bir gezegenbilimci NASA'da Ay kraterlerinin haritalarının çıkartılması işiyle uğraşıyordu. Bir yandan da aklına takılan birtakım sorulara yanıt arıyordu. Ay'daki çok büyük kraterlere çok büyük asteroitler yol açmıştı. Peki, bu çarpışmaların en büyükleri nasıl olmuş olabilirdi? Acaba gezegen büyüklüğünde gökcisimleri hiç çarpışmış mıydı? Çarpışmışsa, çarpışmanın ne tür sonuçları olmuştu? Hartmann, bu sorulara yanıt ararken Ay'ın oluşumuyla ilgili "Korkunç Çarpışma Teorisi" adını verdiği bir teori geliştirdi. Teorisini de 1974'te duyurdu.

Hartmann'ın teorisine göre, yaklaşık Mars büyüklüğünde Orpheus adı verilen bir gezegen, Dünya'nın oluşumundan yaklaşık 50 milyon yıl sonra Dünya'ya çarpmıştı. Çarpışmanın şiddetiyle Dünya'nın mantosunun büyük bölümü uzaya savrulmuştu. Çarpan gezegenin ağır elementleri Dünya'da kalmış, onun çekirdeğiyle birleşmiş, hafif olanlarsa uzaya saçılmıştı. Uzaya saçılan maddeler kütleçekim etkisiyle kısa sürede toplanarak bir araya gelmişti. Çarpışmadan çok değil birkaç yüzyıl sonra, Dünya'dan yalnızca 25.000 km ötede büyükçe bir doğal uydu oluşmuştu: Ay. O dönemde Ay, Dünya'ya bu kadar yakın olduğundan Dünya'dan çok büyük, bugünkünün 15 katı görünüyordu.

İlk başta birçok gökbilimcinin önemsemediği bu teori, sonraki on yıl boyunca giderek yandaş kazandı; çünkü Ay hakkında bilinen ve bir arada anlamlandırılması güç görünen birçok bilgiyle uyuşuyordu. Günümüzde Ay'ın oluşumuna yönelik genel kabul gören teori de budur. Teori genel kabul görmeye başladığı sıralarda, Güneş Sistemi'ni araştırmak için gönderilen uzay sondalarından gelen veriler bu tür şiddetli çarpışmaların yalnızca Ay ile sınırlı olmadığını ortaya çıkartmıştır. Uranüs'ün uydusu Miranda'nın "yamalı" yapısı, onun da bir zamanlar parçalanmış ve sonra yeniden birleşmiş bir gökcismi olduğunu gösterir. Satürn'ün -ve öteki dev gezegenlerin- halkalarını oluşturan maddelerin de, aslında bir zamanlar bazı uyduların parçalanmasıyla ortaya çıkan döküntülerden oluştuğu düşünülüyor. Yalnızca uydularda değil, Güneş Sistemi'nde bazı gezegenlerde de geçmişte yaşanmış çok şiddetli bir çarpışmanın izlerini görmek mümkündür. Örneğin Venüs'ün, kendi eksenindeki dönüş yönü bütün gezegenlerin döndüğü yönün tam tersidir. Benzer bir şekilde Uranüs'ün kendi eksenindeki dönüşü de 90° yatıktır. Bu gezegenlerdeki böylesi sıra dışı özelliklere bir zamanlar başlarından geçen korkunç çarpışmaların yol açtığı düşünülmektedir.





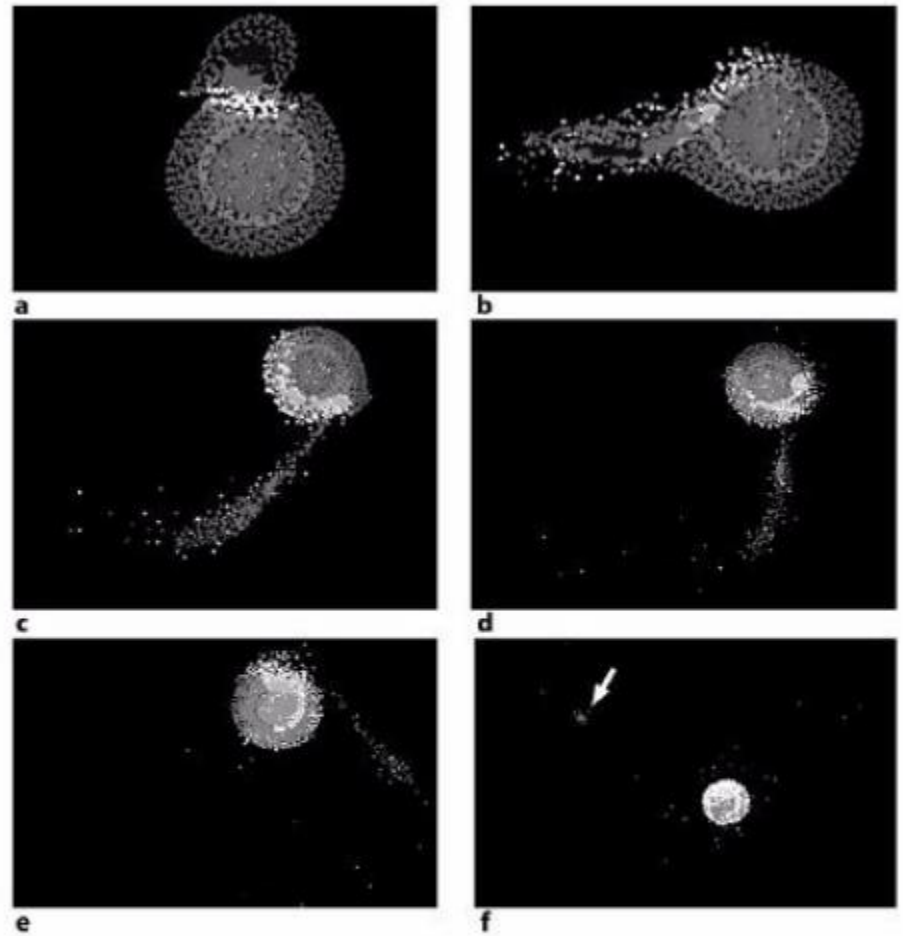
Ay, günümüzde Dünya'dan ortalama 384.000 km uzaktadır. Dünya'nın çevresindeki 2,4 milyon kilometrelik yörüngesini saniyede ortalama 1 km'lik bir hızla, 27,3 günde tamamlar. Yörünge düzlemi, Dünya'nın Güneş çevresindeki yörünge düzlemine göre 5,145° eğiktir. Eksen eğimi de 1,5° kadardır.

Ay'ın Dünya çevresindeki yörüngesi çembere yakın bir elipstir. O nedenle zaman zaman Dünya'ya yakınlaşır, zaman zaman da uzaklaşır. Dünya çevresindeki bir turunu ve kendi eksenindeki bir dönüşünü aynı sürede tamamlar: 27,3 gün. Bu iki sürenin eşit olmasına senkron dönüş denir.

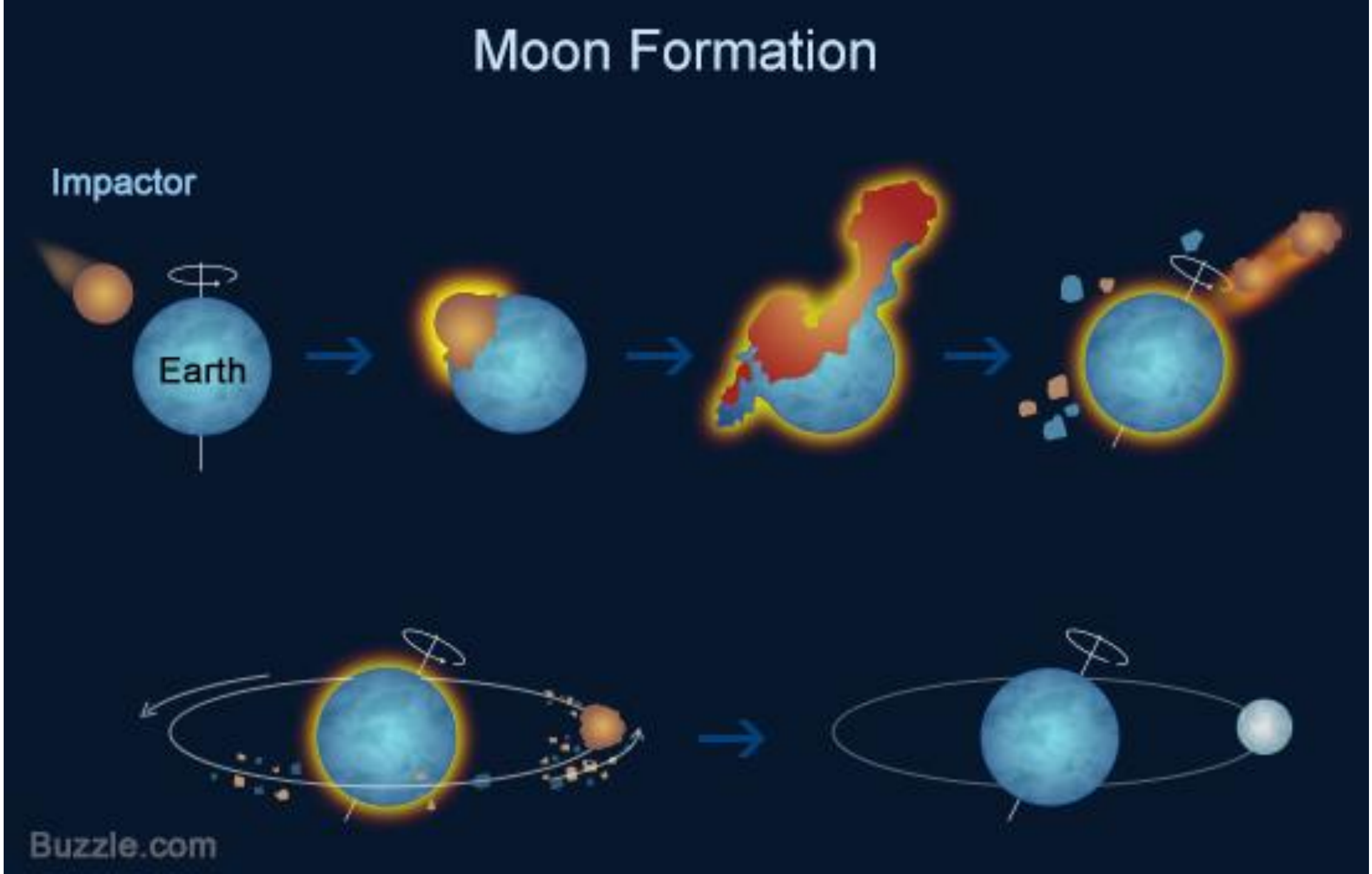
Senkron dönüş nedeniyle, Dünya'dan bakıldığında Ay'ın hep aynı yüzü görülür. Yörüngesinin düzleminin ekliptikle 5° kadar farklı oluşu ve Dünya'ya zaman zaman yakınlaşıp uzaklaşması nedeniyle, aslında Ay'ın değişik zamanlarda görülen bölgeleri Ay yüzeyinin yüzde 59'u kadardır.

İlk oluştuğu dönemde Ay'ın kendi ekseninde dönüşü bugünkünden çok daha hızlıydı ve Dünya'dan bakıldığında her yanı görülüyordu; gerçi o dönemde yeryüzünde değil insan, hiçbir canlı yoktu. Dünya'nın kütleçekim kuvvetinin Ay'da yol açtığı gelgit etkisi Ay'ın dönüş hızının zamanla düşerek bugünkü değerine inmesine yol açtı. Yani Ay'ın dönüşünün bu hızda sabitlenmesi rastlantı değildir. Dünya'nın kütleçekim kuvvetinin Ay'da oluşturduğu gelgit etkisinin "bu konumdayken en az olması"ndan kaynaklanır.

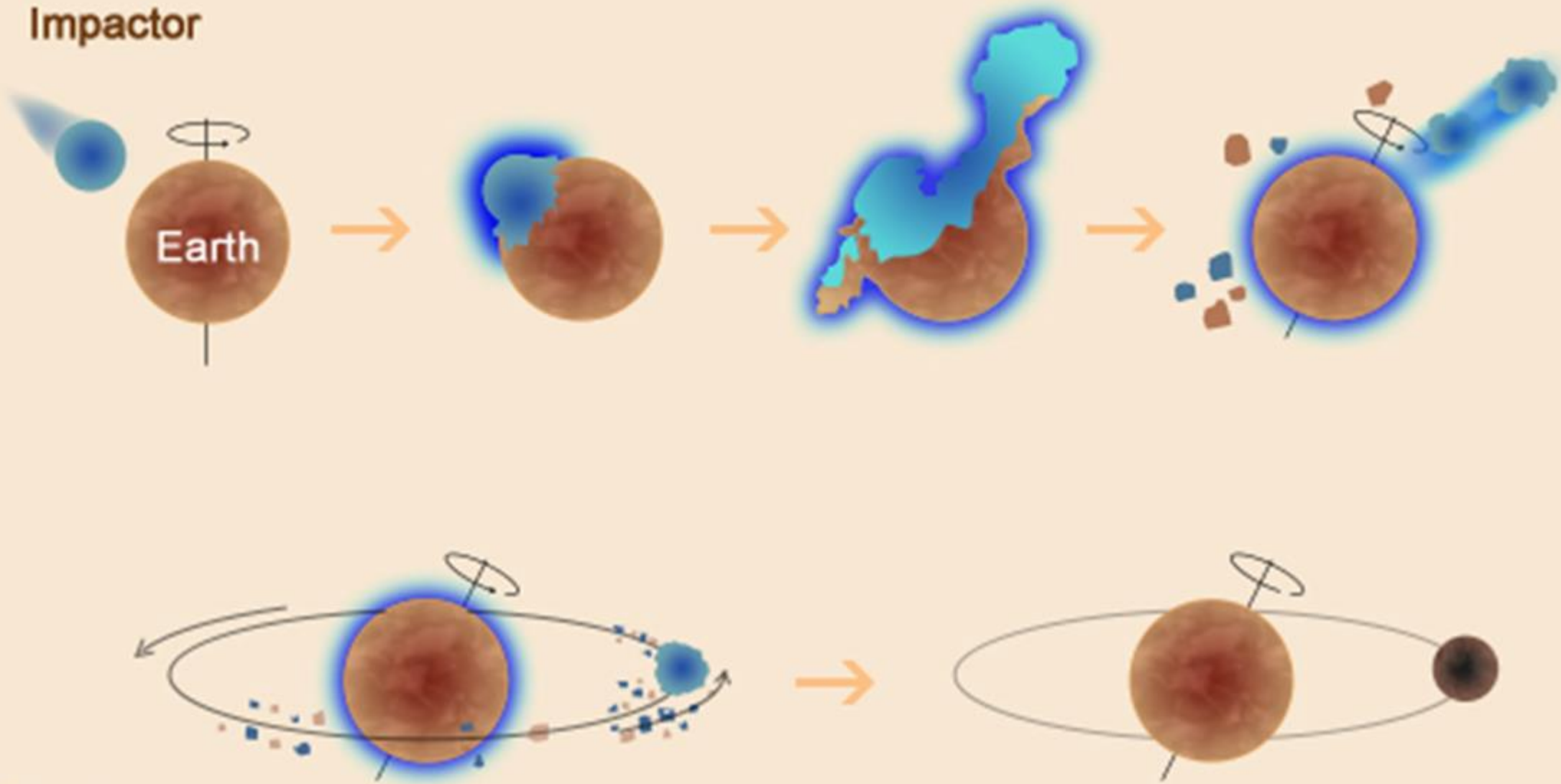
Ay'ın Dünya'ya hep aynı yüzünün dönük olması, yalnızca Dünya-Ay ikilisinde görülmez. Aslında bu durum Güneş Sistemi'ndeki bütün gezegenlerde ve onların büyük uydularında böyledir. Bir başka deyişle Jüpiter'in (8), Satürn'ün (15), Uranüs'ün (5) ve Neptün'ün (2) hatta 2006'da gezegen liginden düşen Plüton'un en büyük uydusunun hep aynı yüzleri gezegenlerine dönüktür. Kendi eksenlerinde dönüş süreleri bilinmeyen daha 27 uydunun da senkron dönüşleri olduğu tahmin edilmektedir.



Bilgisayar canlandırmalarına göre Dünya'ya çarpan gökcisminin (kimi gökbilimciler onu Theia olarak adlandırır) yaklaşık 45°lik bir açıyla ve saatte 15.000 km'den düşük bir hızla Dünya'ya çarpmış olması gerekir.


Moon Formation
Impactor
Earth
Buzzle.com

Moon Formation




Ön Dünya
Dünya ve Ay Sistemi
Büyük çarpışma
Theia


Ön Dünya
Dünya ve Ay Sistemi
Büyük çarpışma
Theia

Dünya'nın kütleçekim kuvveti nedeniyle Ay'da ortaya çıkan gelgit etkisi gibi Ay'ın kütleçekim kuvveti de Dünya'da bir gelgit etkisine yol açar. Yeryüzündeki gelgitlerin temel sorumlusu Ay'dır. Gerçi Güneş'in kütleçekiminin de bunda biraz etkisi vardır; ama asıl etkili olan, Ay'ın kütleçekimidir.

Ay'ın Dünya'da oluşturduğu gelgit etkisi de Dünya'nın kendi eksenindeki dönüşünü yavaşlatır; her yüz binyılda bir saniye kadar. Bundan 4,5 milyar yıl önce, ilk oluştuğu dönemde, Dünya'nın bir günü yaklaşık 8 saatti. O zamanlar Ay da Dünya'ya yalnızca 25.000 km kadar uzaktı. Bu uzaklıktaki Ay'ın, Dünya üzerindeki etkisi çok daha güçlüydü. Ama Ay zamanla Dünya'dan uzaklaştı; kütleçekim etkisi de giderek azaldı. Yine de Ay'ın yol açtığı yavaşlamanın sonucunda Dünya, günümüzde kendi ekseninde bir dönüşünü 23 saat 56 dakikada tamamlar oldu. Aslında bu dönüş hızı hâlâ yavaşlamaktadır.

Ay yüzeyinde gündüz ile gece arasında 250°C'a varan sıcaklık farkları olur. Ama bu durum güney ve kuzey kutup bölgelerindeki bazı derin kraterlerin tabanı için geçerli değildir. Çünkü buralar yıl boyunca karanlık kalır ve sıcaklık da -250°C'a kadar düşer. Çarpan kuyrukluyıldızların getirdiği suyun bu bölgelerde buz halinde bulunma olasılığı vardır. Bilim insanları bu olasılığın uzun zamandır farkında. Ne var ki 1972'den beri Ay'a hiçbir araştırma sondası gönderilmediğinden, bu durumun araştırılması mümkün olmadı.

Ancak 1994'te, Apollo 17'den 22 yıl sonra, NASA, Clementine adlı bir uzay aracını Ay'a gönderdi. Ay'ın yörüngesine giren Clementine, iki ay boyunca uydumuzun kutuplarını radarla taradı ve herkesi şaşırtan veriler elde etti. Ay'ın yüzeyine gönderdiği radar dalgaları bazı alanlarda tıpkı buzlu bir yüzeye çarpıyormuşçasına yansıyordu. Birden Ay'ın kutup bölgelerindeki bazı kraterlerin tabanlarında su bulunma olasılığı güç kazandı. Bu durum her şeyi değiştirdi.

2004’ten bu yana da Japonya’nın, Çin’in, Hindistan’ın ve ABD’nin uzay araçları, Ay’ın çevresinde değişik yörüngelere oturdu ve doğal uydumuz yeniden incelenmeye başlandı. NASA’da 40 yıl aradan sonra yeniden Ay’a yolculuk planları yapılmaya başlandı. Ama planlar artık öncekilerden farklı olarak giden astronotların uzun süre kalacağı daimi bir üsse yönelik yapılıyor. Bunun yanında Çinli bilim insanları 2020’ye kadar Ay’a insan göndermeyi planlıyor. Ayrıca bazı özel girişimcilerin de Ay’ın yörüngesine turist götürüp geri getirmeye yönelik planları var.



Ay'a giden astronotlar, Ay'ın yüzeyine yansıtıcı bir levha (bir tür ayna) yerleştirmiştir. Yansıtıcının yerleştirildiği günden bugüne dek, her akşam Teksas'taki McDonald Gözlemevi'nden Ay'a lazer ışınları gönderilir. Yansıtıcıya çarpan ışınlar gözlemevindeki algılayıcılara geri döner. Işınların Ay'a gidip gelme süresi çok duyarlı bir şekilde ölçülür. Yaklaşık 40 yıldır yapılan bu gözlem ve hesapların sonucunda, Ay'ın hâlâ Dünya'dan yılda 3,8 cm uzaklaştığı ortaya çıkmıştır.



