

HİCRÎ KAMERÎ AYBAŞLARI HESÂB İLE DEĞİL, HİLÂLİN [YENİ AY'IN] “ÇIPLAK GÖZLE” GÖRÜLMESİ İLE BAŞLAR

Allahü teâlâ Kur'an-ı kerimde Peygamber Efendimize buyuruyor ki:

“Sana hilâllerden soruyorlar, de ki: Onlar, insanlar ve hac için mîkatlar (vakit alâmetleri)dir” (Bakara sûresi 189.ncü âyet-i kerîme). Şeyh-ul-islâm Mustafa Sabri Efendi, 189.ncü âyet-i kerîmeyi bu mevzuda delîl olarak bildirmiştir.

- (Merâkıl-felâh)daki hadîs-i şerîfde, (Ayı görünce oruc tutunuz! Tekrâr görünce, orucu bırakınız!) buyuruldu. Bu emre göre, Ramezân ayı, hilâlin [yeni ayın] görülmesi ile başlar. Şa'bân ayının otuzuncu gecesi, güneş gurûb edince, hilâli aramak ve görünce gidip kâdîya haber vermek, vâcib-i kifâyedir. Takıyyuddîn Muhammed ibni Dakîk diyor ki, (İctimâ'ı neyyireyn)den 1-2 gün geçmeden, hilâl hiç görülemez.
- “Ay'ı görmek şartıyla oruc tutun ve onu görmek şartıyla bayram yapın. Şayet hava bulutlanırsa Şa'bânı otuz olarak tamamlayın” (Buhârî, Müslim, Tirmizî, Nesâî, Dârimî, Müsned-i Ahmed bin Hanbel).
- “Hilâli görmedikçe oruc tutmayın: onu görmedikçe bayram da yapmayın. Eğer ufkunuz bulutlanmış bulunursa takdîr ediniz” (Buhârî, Müslim, Nesâî, Dârimî, Muvattâ-ı İmâm-ı Mâlik, Müsned-i Ahmed bin Hanbel). Aynı meâlde vârid olan diğer hadîs-i şerîflerde “takdîr ediniz” mahallinde, “30 gün oruc tutunuz”, “Şa'bânı otuza ikmal ediniz”, “otuz güne iblağ eyleyiniz” cümlelerinin bulunmasıdır.

Bu hadîs-i şerîflerin hilâfına hiçbir İslam âliminin hiçbir kitâbında hiçbir bilgi yoktur. Yani İslam âlimleri müstereken, müttefiken ve yorumsuz, hilâlin çıplak gözle görülmesi husûsunu kesin olarak bildirmişlerdir.

Yukarıda mezkûr “Nass” (Âyet-i kerîme ve Hadîs-i şerîfler) ile bildirilen emirlere göre, Ramezân ayı, hilâlin [yeni ayın] görülmesi ile başlar. Hilâli görmeden önce yapılan hesâb ile, takvîm ile başlamanın câiz olmadığını, (İbni Âbidîn) kible bahsinde ve (Eşi'at-ül-leme'ât) ve (Ni'met-i islâm) sâhibleri bildirmişlerdir. Nass'da ictihâda mesağ yoktur.

Görülüyor ki, gerek âyet-i kerîme ve gerekse hadîs-i şerîflerin böylesine sarâhatinden sonra, bu meselede ictihâda mesağ olmadığı, Mecellenin 14.ncü maddesi hükmü ile sâbittir. Çünkü bu maddede, “Mevrid-i Nassda ictihâda mesağ yoktur” buyurulmaktadır.

Ayrıca, (Osman bin Alî Zeyla'înin (Kenz) kitâbını şerh ederek yazdığı (Tebyîn-ül-hakâik) ve Ebu Bekr Şatânın (İ'ânet-ut-tâlibîn) kitâblarında ramezânın sâbit olması, hilâlin görülmesiyle veya şa'bân ayının otuza tamamlanmasıyla olacağına dâir icmâ' vâki olduğu yazılmıştır.

(İbni Âbidîn), birinci cild, ikiyüzseksendokuzuncu sahîfede, kible ta'yînini bildirirken, diyor ki: (Ramezân-ı şerîfin birinci gününü anlamakda takvîmlere güvenilmemelidir, buyurdular. Çünkü oruc, gökde yeni ayı görmekle farz olur. Peygamberimiz “sallallahü aleyhi ve sellem”, (Hilâli görünce oruca başlayınız!) buyurdu. Hâlbuki hilâlin doğması, görmekle değil, hesâbladır ve hesâb sahîh olup, hilâl, hesâbın bildirdiği gecede doğar. Fekat, o gece görülmeyip, bir gece sonra görülebilir ve oruca, hilâlin doğduğu gece değil, görüldüğü gece başlamak lâzımdır. Çünkü, islâmiyyet böyle emr buyurmuşdur). Semâda, Ramezân-ı şerîf hilâlini aramak, bir ibâdetdir. Görülüyor ki, Ramezân-ı şerîf başlangıcını önceden haber vermek, islâmiyyeti bilmemek alâmetidir. Kurban bayramının birinci günü de, Zilhicce ayının hilâlini görmekle anlaşılır. Zilhicce ayının dokuzuncu Arefe günü, hesâbla, takvîmle anlaşılacak gün veyâ bundan bir gün sonra olur. Bundan bir gün önce Arafâta çıkanların hacları sahîh olmuyor. Hiçbiri hâci olamıyor.

Yine (İbni Âbidîn), (...Ramezânın başladığını anlamak için ise, astronomik hesâblara uyulmaz. Çünkü, Ramezân-ı şerîfin başlaması, gökde hilâli görmekle olur. Hadîs-i şerîfde, (Hilâli görünce, oruca başlayınız!) buyuruldu. Hilâlin doğması, görmekle değil, hesâbla anlaşılır. Hesâbın bildirdiği kesin doğru olur. Fekat, hilâl doğduğu gece görülebileceği gibi, o gece görülmeyip, ikinci gecesi görülebilir. Ramezânın başlaması, hilâlin doğması ile değil, hilâlin görünmesi ile olacağı emr olundu.) Halbuki takvîmler, hilâlin görülmesini değil, doğma zamanını hesâblayıp bildirdikleri için, Ramezân ayının başlaması, takvîmle anlaşılabilir. Ramazan Ayı, her asrda, her yerde, hilâli çıplak gözle görmekle başlar. Hilâl güneşin battığı yere yakın ve güneşten sonra batar. Şişkinliği batı tarafındadır.

Ramezâna ve bayrama takvîm ile, hesâb ile başlamak câiz olmadığı (**Fetâvâ-ı Hindiyye**)de de yazılıdır. Şa'bânın otuzuncu gecesini, bir şehirde hilâl görülünce, bütün dünyâda oruca başlamak lâzım olur. Gündüz görülen hilâl gelecek gecenin hilâlidir.

- Şa'bân ayının otuzuncu gecesini, güneş gurûb edince [batınca], hilâli aramak ve görünce gidip kâdîya haber vermek, vâcib-i kifâyedir. Takıyyuddîn Muhammed ibni Dakîk diyor ki, (**İctimâ'ı neyyireyn**)den 1-2 gün geçmeden, hilâl hiç görülemez.
- (**Mecmû'a-i Zühdiyye**)de diyor ki, (Şevvâl ayının hilâlini gören bir kimse, iftâr edemez. Çünkü, bulutlu havâda, Şevvâl hilâlini, iki erkeğin veyâ bir erkekle iki kadının gördüm demeleri lâzımdır. Açık havâda, Ramezân ve Şevvâl hilâllerini çok kimsenin gördüm demeleri lâzımdır).
- (**Kâdihân**)da diyor ki, (Hilâl, şafaktan "yatsıdan" sonra batarsa, ikinci gecenin, şafaktan "yatsıdan" evvel batarsa, birinci gecenin hilâlidir).

Elmalılı Hamdi Efendi, (**Sebîl-ür-reşâd**) mecmuasının 22.nci cildindeki makalesinde şöyle demektedir. "Şer'i şerîf, şehir-i ramezânda siyâmın vücûbunu kavâid-i felekiyyeye (astronomik kaidelere) değil, rû'yet'e talib eylemiş olduğundan, bu bâbda hesâba itibar eylememiştir."

Kısaca, islâmîyette, Ramazan'a başlanmasında hesâba değil, hilâlin çıplak gözle görülmesine itibar edilmiştir.

Rasadhâne Müdürü ve Dar-ül-fünûn Hey'et müderrisi Fatin Gökmen Efendi, (**Sebîl-ür-reşâd**) mecmuasının 22.nci cildindeki makalesinde "Cumhur-i ehl-i şer' hilâl-i ramezân ve hilâl-i fitrin sübûtunu rû'yet'e, mümkün olmadığı surette ikmâl-i selâsine hasr etmişlerdir. Bu bâbda istinad ettikleri delîl ise, "**Hilâli görürseniz oruc tutunuz, tekrar görürseniz bayram yapınız, eğer hilâl bulut ve emsâli ile mestur ise takdîr ediniz**" hadîs-i şerîfidir. Ehl-i şer'in ekseriyeti buradaki takdîri 30 güne iblağ etmek suretiyle tefsîr etmişlerdir. Onları bu tefsîre sevk eden sebep ise, aynı meâlde vârid olan diğer hadîslerde "**takdîr ediniz**" mahallinde, "**30 gün oruc tutunuz**", "**Şa'bânı otuz gün ikmal ediniz**", "**otuz güne iblağ eyleyiniz**" cümlelerinin bulunmasıdır.

"Rû'yet-i hilâl hakkındaki hüküm-i hey'inin müstakillen sübût-i şer'îye delîl ittihâz olunmasını, izâhât-ı ânife sebebiyle dermiyan etmiyorsam da hüküm-i hey'îye mütenakız bulunan şehâdetle iki şâhidle iktifâ edilmemesini daha meşrû görüyorum." Ya'ni, hesâbdan önce iki şâhidin hilâli gördüm demelerine itibâr olunmaz. Çünkü hesâb (ictima vakti hesâbı) kat'îdir, hesâbdan evvel yeni ayın hilâlinin görülmesi mümkün değildir.

İslâm Âlimleri ile **İslâm Astronomi Mütahhasısları** ve **Modern Astronomi Teşkilâtları** ve **Uzmanları**, **hesâb ile Rû'yet-i Hilâl'in mümkün olmadığını**, yapılan bu hesâbların, kamerî ayın başladığı vakti bulmak için değil, Hilâlin görülebileceği geceyi anlamak içindir. Yeni ayın hilâlinin güneş battıktan sonra batı tarafında ufuk hattı üzerinde ancak rasad ile görülebileceğini muhtelif eserlerinde açık ve net olarak, hiçbir şübheye meydan bırakmayacak şekilde bildirmişlerdir.

Modern Astronomi Teşkilâtları ve **Uzmanları** da Hicrî Kamerî aybaşlarının **hesabla değil, rasadla tesbit edilebileceğini gerekçeleri ile ilmî olarak açıklamaktadırlar**. Meselâ bunlardan **USNO**'nun Türkçe ve İngilizce yazısı (**EK-1 / A-B**)'de sunulmuştur.

Açıklaması kelime kelime şöyledir:

"Her Yeni Ay'ın tarihi ve saati tam olarak hesaplanırsa da, **Ay hilalinin görünürlüğü Ay'ın yaşının – Yeni Ay'dan itibaren geçen zaman - fonksiyonu olarak bir çok faktöre bağlıdır ve kesin olarak tahmin edilemez**. Yeni Ay'dan sonraki ilk iki gün boyunca, yeni Hilal Ay'ı Güneş'in batımından sonra gökyüzünün batısında çok **alçakta** belirir, **parlak alacakaranlıkta görülmesi gerekir ve gün batımından kısa bir süre sonra batar**. Yeni Ay'ın bir günü içinde Ay Hilal'inin görülmesi genellikle zordur. Bu zamanda Hilal oldukça incedir, düşük bir yüzey parlaklığına sahiptir ve alacakaranlıkta kolayca kaybolabilir. Genel olarak, **Ay Hilal'i Yeni Ay'dan yaklaşık bir gün sonra** iyi gökyüzü şartlarına sahip, uygun konumdaki **tecrübeli rasıdlar tarafından görülecektir**. Ancak, Hilal'in gerçekten görünür hale geldiği zaman, bir ay ile başka ay arasında **ciddi miktarda farklılık gösterebilir**. Teleskoplu rasıdlar Yeni Ay'dan 12.1 saat sonra güvenilir bir şekilde Hilal'i görebilirken, **çıplak gözle bakanlar Yeni Ay'dan 15.5 saat sonra güvenilir bir şekilde Hilal'i görebilirler**. **Bu rasadlar istisnai olduğu için, Kameri Aylarda Hilal'in ilk görülmesinin bu kadar erken olması beklenmemelidir.**"

Bu kadar belirsizliğin olduğu bir durumda, rasad yapmadan 8 derece ve 5 derecenin sanki hilal görülmüş gibi esas alınması ilmi gerçeklere açık ve seçik olarak aykırıdır.

Bu kriterleri, konunun uzman kurum ve kuruluşların tamamının kabul ettiği, ancak konunun zirvesindeki kuruluşların, bu kriterlerin mutlak olmadığı, değişken olduğu ve Ay'ın görülebilmesine tesir eden birçok faktörlerin olduğunu, aydınlanmanın önemli bir faktör olduğu, **3 Haziran 2019** tarihinde, dünyanın hiçbir yerinden Ay'ın görülemeyeceği, dolayısıyla **1 Şevval 1440'ın 5 Haziran 2019** olduğunun kesinlik kazandığı, linkleri, belgeleri, hesapları ve ilgili Kurum, Kuruluş ve Rasadhaneler tarafından yapılan açıklamaları, daha evvelce tarafımızdan verilen dilekçelerimizde apaçık yer almıştı. Bunların başında, Dünyadaki uzman kurum, kuruluş ve mütehassıslarının rehber olarak kullandıkları, bu ilim dalının Anayasası olarak kabul ettikleri, Uluslararası konu ile alakalı kurum ve kuruluşların zirvesinde olan, "**Her Majesty's Nautical Almanac Office**" isimli İngiliz Kraliyet sitesi ile **USNO (Amerika Birleşik Devletleri Deniz Kuvvetleri Rasadhanesi)**'nin birlikte hazırlayıp yayına koydukları **Astronomical Almanac**'da **1 Şevval 1440'ın Milâdî karşılığı, yine 5 Haziran 2019 olduğu bildirilmektedir.** Ayrıca NASA'ya yazılan yazıya verilen cevabın orijinal aslı ve türkçesi de daha evvel verdiğimiz dilekçelerde arz edilmiş olup, yukarıdaki rasadhanelerin bildirdiği gibi aynen, **1 Şevval 1440'ın Milâdî karşılığı, yine 5 Haziran 2019 olduğu bildirilmektedir.**

Kamerî ayların birinci günlerinin çıplak gözle rasada dayalı rü'yetle ta'yîn edilmesinin gerekliliği, yukarıda hem ilmî, hem de dinî delillerle isbât edilmiştir.

Ramezân ve bayram aylarının ilk günlerinin tesbiti için, hilâlin görülmesinin gerekliliği "Nass", yani (*Âyet-i kerîme ve Hadîs-i şerîfler*) ile sâbitdir. Nass bulunan husûsda ictihâd yapılamaz.

Bu ayların ve diğer bütün kamerî ayların başlangıcının tesbitinde, "**hilâlin görülmesinin hesâb edilemeyeceği, USNO sitesinde de kesin ifâdelerle yer almaktadır.**"

Hicrî kamerî aybaşlarının tesbitinde, hilâlin çıplak gözle görülmesi esas alındığından, Yeni Ayın hilâlinin doğuş hesâblarına göre hazırlanan takvimlerde bildirilen günlere değil, ay başlangıçlarının rasadla tesbit edilen günlere uyulması zaruridir.

Kısaca, **Hicrî Kamerî aybaşlarının hesâbla değil, rasadla tesbit edilmesi dinimizin kesin emridir.**

Ayrıca Asr-ı se'âdetten beri İslâm beldelerinde bu mevzûdaki tatbîkatın, yukarıda bildirilen şekilde olduğu naklî ve aklî vesikalarla sâbitdir.

EKLER:

EK-1A

Website: <http://aa.usno.navy.mil/faq/docs/crescent.php>

USNO YAZISININ TÜRKÇE TERCÜMESİ

Her Yeni Ay'ın tarihi ve saati tam olarak hesaplanırsa da, Ay hilalinin görünürlüğü Ay'ın yaşının – Yeni Ay'dan itibaren geçen zaman - fonksiyonu olarak bir çok faktöre bağlıdır ve kesin olarak tahmin edilemez. Yeni Ay'dan sonraki ilk iki gün boyunca, Yeni hilal Ay'ı Güneşin batımından sonra gökyüzünün batısında çok alçakta belirir, parlak alacakaranlıkta görülmesi gerekir ve gün batımından kısa bir süre sonra batar. Yeni Ay'ın bir günü içinde ay hilalinin görülmesi genellikle zordur. Bu zamanda hilal oldukça incedir, düşük bir yüzey parlaklığına sahiptir ve alacakaranlıkta kolayca kaybolabilir. Genel olarak, Ay hilali Yeni Ay'dan yaklaşık bir gün sonra iyi gökyüzü şartlarına sahip, uygun konumdaki tecrübeli râsıdlar tarafından görülecektir. Ancak, hilalin gerçekten görünür hale geldiği zaman, bir ay ile başka ay arasında ciddi miktarda farklılık gösterebilir. Teleskoplu râsıdlar Yeni Ay'dan 12.1 saat sonra güvenilir bir şekilde hilali görebilirken, çıplak gözle bakanlar Yeni Ay'dan 15.5 saat sonra güvenilir bir şekilde hilali görebilirler. Bu rasadlar istisnai olduğu için, kameri Ay'larda hilalin ilk görülmesinin bu kadar erken olması beklenmemelidir.

Genç Ay hilalinin görünürlüğü, gökyüzünün şartlarına, râsıdın konumuna, tecrübesine ve râsıdın hazırlıklarına bağlıdır. Genel olarak, nerede ve ne zaman bakılacağını bilen düşük enlem ve yüksek irtifa râsıdları tercih edilir. Orta-kuzey enlemlerindeki râsıdlar için, bahar gündönümünün civarındaki aylar özellikle tercih edilir. Çünkü tutulum çemberi bu Aylarda batı ufuğuna nispeten dik bir açı yapar. Bu dik açı Ay'ın yüksekliğinin gün batımından hemen sonra daha büyük olacağını gösterir.

Anlık olarak yerel şartları görmezden gelirsek ve probleme Dünya atmosferinin dışından bakarsak, Ay hilalinin büyüklüğü ve parlaklığı sadece bir astronomik büyüklüğe bağlıdır: Ay'ın Güneş'ten uzaması. Bu uzama Ay ve Güneşin merkezleri arasındaki belirgin açısal mesafedir. Bu nedenle bu uzamaya ışığın kavisi de denebilir. Uzama değeri herhangi bir anda biliniyorsa, hilal genişliği hesaplanabilir.

Ay'ın yaşının fonksiyonu olarak uzama bir kaç faktöre bağlıdır:

1) Ay'ın, Yeni Ay'daki uzaması

Ay'ın Yeni Ay'daki uzaması 0 olmak zorunda değildir. Ay'ın merkezi Yeni Ay zamanında doğrudan Güneş'in önünden geçebilir (Güneş tutulması meydana geldiğinde) veya Güneşin kuzeyine veya güneyine beş derece kadar bir açıda olabilir. Yani Ay, sıfır ila beş derece arasında değişen bir uzama ile ayı başlatabilir. Takvimlerde Yeni Ay'ın tarifinde küçük bir karışıklık vardır. Astronomik olarak Yeni Ay, Güneş ve Ay aynı jeosantrik ekliptik boylama sahip olduğu zamanda olur. Ama bu an tam olarak Güneş ve Ay gökyüzünde birbirlerine en yakın oldukları zamanda gerçekleşmeyebilir.

2) Ay'ın yörüngesindeki hızı

Ay'ın yörüngesi ekliptiktir ve hızı Dünyaya yakinken en fazladır. Dünyadan en uzaktayken hızı en azdır. Hızdaki değişim açısal momentumun korunmasından meydana gelir. Aynı prensip buz pateni yapan bir kişi hızlanmak için kollarını içeri doğru çektiğinde de geçerlidir. Eğer yerberi Yeni Ay'ın yakınında oluşursa, Ay gökyüzünde Güneşten ortalama hızdan daha hızlı bir şekilde uzaklaşıyor gibi görülür.

3) Ay'ın mesafesi

Ekliptik yörüngesi nedeniyle, Ay'ın uzaklığı değişir. Ay sabit bir hızla hareket etse bile, Dünyadan görülen açısal hareketi Ay yerberiyeye yakın ise daha büyük görülür. Buna bir örnek olarak iki otomobilin aynı hızlarda gitmesine rağmen râsıda yakın olanın daha hızlı gidiyormuş gibi görünmesi düşünülebilir.

4) Râsıdın konumu (Iraklık açısı)

Râsıd bir günlük Ay'ın batmadan hemen önce gözlendiği tropikal bir kuşakta bulunuyorsa, bu râsıd tarafından bir günlük Ay'daki rasad edilen uzama miktarı, Dünya'nın merkezinde (çoğu almanak hesaplarında kullanılan konum) bulunan hayali râsıda göre bir derece daha az olacaktır. Benzer şekilde ön planda bulunan bir nesneye bir gözünüz kapalı bakıp ardından kapalı gözünüzü açıp, açık olanı kapatırsanız, nesne arka plana karşı belirgin bir sıçrama yapar. Rasad edilen uzamadaki değişim, orta veya yüksek enlemlerde râsıdlar için daha azdır, bununla birlikte, diğer geometrik faktörler bu râsıdlar için daha az elverişlidir.

2. ve 3. Faktörler Keplerin 2. Yasasıyla bağlantılıdır. Bu yasa Ay'ın Dünya'dan görülen açısal hızının yüzde 22 oranında değişiklik gösterebileceğini öngörür. İlk üç faktörün birleşik etkisi, Ay'ın Güneş'ten jeosantrik uzamasının bir günün sonunda 10 ila 15 derece arasında değişiklik gösterebilmesidir. Son faktör, ekvatordaki bir râsıd için bir derecelik eksilmeye yol açar.

Bir günlük Ay'daki bu geniş olan uzama aralığı çok önemlidir. Bu zamanda (bir günlük Ay) hilalin genişliği, uzamanın karesiyle orantılı olarak artar ve hilalin yüzey parlaklığı da hızla artar. Hilal'in görünen alanı da, Ay'a olan uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak artar. Hilal'in güvenilir olarak en erken görüldüğü bazı durumlarda uzama yaklaşık olarak 10 derece kadardır. Sadece Ay'ın yaşını veya uzamasını belirtmek her şeyi açıklayamaz. Fakat uzama, herhangi bir tarih ve saatte Ay hilal görünürlüğüne değerlendirmede bir başlangıç noktası olarak daha güvenilir bir parametredir.

Erken hilal Ay'ının ilk görünüşünün tahmini, ilginç bir problemdir. Çünkü eş zamanlı olarak çok sayıda doğrusal olmayan etkiyi içerir. Daha az bir teknik dille ifade edecek olursak, bir çok şey hızla değişiyor. Göz önüne alınması gereken etkiler şunlardır: 1) Güneş'in, Ay'ın ve Doğal Ufuk'un geometrisi; 2) Hilal genişliği ve 3) Hilal'in yüzey parlaklığı; 4) Ay ışığının Dünya'nın atmosferinde emilimi ve 5) Güneş ışığının Dünya'nın atmosferinde saçılması; ve 6) İnsanın görme hissiyatının fizyolojisi. Bu problemin zengin bir edebiyatı vardır.

EK-1B

Website: <http://aa.usno.navy.mil/faq/docs/crescent.php>

CRESCENT MOON VISIBILITY

Although the **date and time of each New Moon** can be computed exactly, the visibility of the lunar crescent as a function of the Moon's "age"—the time counted from **New Moon**—depends upon many factors and cannot be predicted with certainty. During the first two days after New Moon, the young crescent Moon appears very low in the western sky after sunset, must be viewed through bright twilight, and sets shortly after sunset. The sighting of the lunar crescent within one day of New Moon is usually difficult. The crescent at this time is quite thin, has a low surface brightness, and can easily be lost in the twilight. Generally, the lunar crescent will become visible to suitably-located, experienced observers with good sky conditions about one day after New Moon. However, the time that the crescent actually becomes visible varies quite a bit from one month to another. Naked-eye sightings as early as 15.5 hours after New Moon have been reliably reported while observers with telescopes have made reliable reports as early as 12.1 hours after New Moon. Because these observations are exceptional, crescent sightings this early in the lunar month should not be expected as the norm.

The visibility of the young lunar crescent depends on sky conditions and the location, experience, and preparation of the observer. Generally, low-latitude and high-altitude observers who know exactly where and when to look will be favored. For observers at mid-northern latitudes, months near the spring equinox are also favored, because the ecliptic makes a relatively steep angle to the western horizon during these months. The steep angle means the Moon's altitude will be greater just after sunset.

Ignoring local conditions for the moment and visualizing the problem from outside the Earth's atmosphere, the size and brightness of the lunar crescent depend on only one astronomical quantity: the *elongation* of the Moon from the Sun, which is the apparent angular distance between their centers.

For this reason, the elongation has also been called the *arc of light*. If the value of the elongation at any instant is known, the width of the crescent can be computed.

The elongation as a function of the Moon's age depends on several factors:

1. **The Moon's elongation at New Moon.** The elongation of the Moon at New Moon is not necessarily 0. The Moon's center may pass directly in front of the Sun at New Moon (when a solar eclipse will occur) or it may be as much as five degrees to the north or south of the Sun. That is, the Moon can *start* the month with an elongation ranging from zero to five degrees. A minor complicating factor involves the definition of New Moon in the almanacs. Astronomical New Moon is defined to occur when the Sun and Moon have the same geocentric ecliptic longitude, which may not occur precisely when the Sun and Moon are closest together in the sky.
2. **The speed of the Moon in its orbit.** The Moon's orbit is elliptical, and its speed is greatest when it is near perigee (closest to the Earth), least near apogee (furthest from the Earth). The change in speed is caused by conservation of angular momentum; the same principle causes a spinning ice skater to speed up when she pulls her arms inward. If perigee occurs near New Moon, the Moon will appear to be moving away from the Sun in the sky at a greater than average rate.
3. **The distance of the Moon:** Because of its elliptical orbit, the distance of the Moon varies. Even if the Moon moved with a constant speed, its angular motion as viewed from the Earth would be greater when the Moon is near perigee. Similarly, a nearby automobile appears to be moving quicker than a more distant one, even if they are actually moving at the same speed.

4. **The observer's location (parallax).** If the observer is located in the tropics such that the one-day-old-Moon is observed just before it sets, its elongation as seen by the observer will be about a degree less than that seen by a fictitious observer at the center of the Earth, which is the position used for most almanac calculations. Similarly, if you look at a foreground object with one eye closed and then close that eye and open the other, the object makes an apparent jump against the background. The change in the observed elongation is less for observers at middle or high latitudes; however, other geometric factors are less favorable for these observers.

Factors (2) and (3) are linked by Kepler's second law, which predicts that the angular speed of the Moon as seen from the Earth will vary by about 22%. The combined effect of the first three factors gives geocentric elongation of the Moon from the Sun at an age of one day can vary between about 10 and 15 degrees. The last factor can subtract about a degree for an observer at the equator.

This large range of possible elongations in the one-day-old Moon is critical. At this time the width of the crescent is increasing with the square of the elongation, and the surface brightness of the crescent is also rapidly increasing. The apparent area of the crescent also increases inversely with the square of the distance to the Moon. Some of the earliest reliable sightings of the crescent occur near elongations of around 10 degrees. Simply specifying the age or elongation of the Moon cannot tell the whole story. But the elongation is a more reliable parameter to use as a *starting point* in assessing the lunar crescent visibility at any given date and time.

The prediction of the first sighting of the early crescent Moon is an interesting problem because it simultaneously involves a number of highly non-linear effects. Stated in less technical language, many things are changing very rapidly. Effects to be considered are the geometry of the Sun, Moon, and natural horizon; the width and surface brightness of the crescent; the absorption of moonlight and the scattering of sunlight in the Earth's atmosphere; and the physiology of human vision. This problem has a rich literature.