

Arzın mıknatisî kuvveti ve bu kuvvetin ölçülmesi

Hava seyir ve seferlerinin gittikçe çoğalması ve tayyarelerin bir hamlede kat ettikleri mesafelerin büyümesi denizde olduğu gibi havada da pusula istimalinin ehemmiyetini artırmıştır. Pusula malûm olduğu üzere arzın mıknatisî kuvvete daima müteessirdir. Bu kuvvetin pusula ibresine olan muhtelif tesirlerini iyi bilerek pusulaya ve binaenaleyh tayyareye muayyen ve doğru bir istikamet vermek kabil olur. Bu cihetten mıknatis kuvveti ve bu kuvvete ait rasadat ve hesabat ehemmiyet kazanır.

Diğer cihetten maden ve bilhassa yer altı servet menbalarının taharrisinde manyetik kuvvet mühim rol oynar. İbrenin gerek istikametinin tebeddülünde ve gerek ihtizazında görülen ademi intizam ve teşevvüşler neticesinde bunları vücuda getiren esbap taharri ve neticede zengin madenler ve servetler keşf olunur.

Askerî harekâta ve bilhassa artık tamamile örtülü ve gizli yapılması lâzım gelen atışlarda harita ve pusula kullanıldığı zamanlarda topa muayyen ve doğru bir istikamet verebilmek için pusulanın o zamanki inhiraf miktarını bilmek icabeder.

Bu veçhile bir çok cihetten ehemmiyet kazanan arzın manyetik kuvveti, sabit olmayup zaman ve mekâna göre daima tebeddül ettiğiinden bu tebeddülâtı daimî surette kayıt ve tespit etmek ve pusula ibresinin inhiraflarını buna göre

tashih etmek lâzımdır. Bunun için manyetik kuvveti arzın muhtelif noktalarında ölçen postalar teşkili lâzım geldiği gibi merkezi bir kaç yerde daimî kayıt ve tespit istasyonları tesis etmek icabeder.

Bir kaç mekale ile yukarda kısmen arzettiğim icaplardan dolayı kesbi ehemmiyet eden bu miknatisî kuvvetin muhtelif tesiratından ve bu tesirata ölçmeğe ait âletlerden ve bu kuvvetin maruz kaldığı daimî tebeddülünden hülâsatan arzı malûmat edeceğim.

Arzın miknatisî anasırı

Mukaddeme

Arz üzerinde her tarafta icrayı tesir eden miknatis kuvveti, temamilen serbest olarak hareket eden bir ibrenin muayyen bir istikamet alması, ibrenin bu istikametten inhiraf ettirildikten sonra bir müddet hareketi raksiyeden sonra yine aynı istikamete girmesi ile ve kezalik demir mevaddan veya içinde demir bulunan taşlardan bu kuvvetin husul ve intişarile anlaşılır.

Arz miknatisinin istikameti Astronominin tayin ettiği şimal cenup nisfinneharından olan inhirafı ile taayyün eder ve bu tebeddüle inhiraf denir. Arz miknatis kuvveti hattının ufuk hattına nazaran meyli, miknatis ibresinin ufka nazaran meyli olup buna da ibrenin meyli denir. Arz miknatisinin müessir olan kuvvetinin heyeti umumiyesine arz miknatisinin mecmu şiddeti denip bunun tefrik edilen ufkî miktarına miknatisin ufkî şiddeti ve şakulî kısmına da miknatisin şakulî şiddeti denir. Tarif ettiğim bu dört kısım ve miktar arz miknatisinin birer unsurudur. Bu unsurları müsavi olan mahallerin arası her hangi bir harita üzerinde vasıl olunursa

mıknatîs anasını müsavî münhaniler vucude gelir. Eğer inhirafı aynı olan mahallerin beyinleri vasıl olunursa, bir inhirafı mıknatîsî hartası ve meyilleri aynı olan mahallerin beyinleri vasıl olunursa bir meyli mıknatîsî hartası ve eğer şiddetleri aynı olan mahallerin beyni vasıl olunursa şiddeti mıknatîsî haritası vucude getirilir.

Serbest olarak hareket eden bir mıknatîs ibresinin şimâl kutbu şimali ve cenub kutbi cenubu gösterirse, Fizik Kanununa göre, aksi isimli kutuplar birbirlerini cezb edeceklerinden, Arada cenup kutbi şimale ve şimal kutbi cenuba müteveccih büyük bir ibre nazarile bakılabilir. Sahih olarak yapılan mesahat neticesinde cenup mıknatîs kutbu şimalî Amerika'da arzı $70^{\circ}.30'$ ve tuli garbî olarak $96^{\circ}.46'$ olan nokta ve şimâl mıknatîsî kutbu de nisf kürei cenubide arzı $72^{\circ}.25'$ ve tuli şarkî olarak 154° olan noktadır. Buna göre Arz mıknatîsî sahası coğrafya cenubundan şimale doğru imtidat eder. Ve Arzı muhit olarak husule gelen bu mıknatîs sahasında %97 nisbetinde mıknatîs şiddet ve kuvveti ve mütebaki %3 nisbetinde Arzın nisfikutru istikametinde müteşekkil elektrik ceryanları mevcuttur.

Inhiraf, Arz üzerinde ve bilhassa kutupların civarında pek ziyade tebeddül eder. Meyli ise 0° ile (hattıistivada) 90° (kutuplerde) arasında mütebeddildir. Mıknatîsın mecmuu şiddeti 0.3 ile 0.7 Gaus (Gaus bir mıknatîs kuvveti vahidi kıyasısının bir santimetrede vucude getirdiği mıknatîs sahası) ve Arz mıknatîsînin ufkî şiddeti kutuplarda "0" olup hattı istivada 0.4 Gaus ve şakulî şiddeti de mıknatîs cenubu kutbunda — 0.7 den şimal kutbinde + 0.7 ye kadar tebeddül eder.

Arz mıknatısî tabii veya muntazam ve gayri tabii veya gayri muntazam olarak icrayi tesir eder. Arzın muhtelif mahallerinde mıknatıs kuvvetlerinde bir gayri tabiiilik veya mıknatıs kuvvetini bozan müessirat bulunur. Bu gayri tabiiilikler Arzın jeoloji münasebatı ile alâkadardır. Büyük ve geniş gayri tabiiilikler daima o muntakada bulunan taş kabilinden ve derununda demir bulunan ve kendilerinde bulunan mıknatısıyet hassası yüzünden normal mıknatısıyeti bozan ecsamın tesirile vukua gelir.

Volkanlardan çıkan taş nevinden ecsam da mıknatıs tesirini gösterirler. Arz üzerinde en büyük gayritabiiilik gösteren mıknatıs tesiri Rusyada Kursk ayaletinde olup burada mıknatısın mecmuu kuvveti vahit gausdan ziyade kayt edilmiştir.

Arz mıknatısı unsurları daimî surette mütebeddildirler. Asırlık tebeddül olan en büyük tebeddül arz üzerinde müsavi anasıra ait münhanilerin bati surette değişmesini mucip olur. Avrupada 1580 den 1910 tarihine kadar inhiraf 35° tebeddül etmiştir. Asırlık tebeddülün sebebi kışrı arzın muhtelif aksamının bati surette mıknatıslanmasıdır. Bu tebeddül eskiden izah olunduğu gibi, devri değildir. Bundan başka bir gün zarfında vaki olan muntazam ve gayri muntazam tebeddül olduğu gibi senelik ve on bir senelik tebeddülde vardır. Bu tebeddüller şöyle izah edilebilir: Güneş Arzımızın havasına ultraviyole ve elektrik şuaları gönderir ve bu suretle havanın üst tabakasının nakil kabiliyeti artar. Bu tezayüt ve güneşin sıcak şualarının tesiri ve hava denizinin alçalıp yükselmesi neticesi Arz üzerinde bir elektrik cereyanı husule gelir ve bu da mıknatısın tabii anasırının tebeddülüne sebep olur.

Gayri muntazam tebeddülât ve yahut mıknatıs anasırındaki bozukluk Güneşin hususî surette vaki olan faaliyetinden ileri geldiği zikr olunmaktadır.

Arz mıknatısına ait ilk hesabi nazariyeyi evvelâ Gavus yazmış (1839) ve İnumaileyh aynı zamanda mıknatısı arzının sureti mesahasından da bahs etmiştir.

Arzın mıknatıs sahası

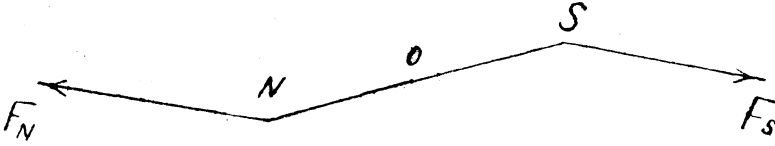
Mıknatıs anasını iyi anlamak için kısaca bir az nazariyeden bahs edelim:

Arzın tesiri, merkezi siklet noktasından asılmış mıknatıslı bir ibreye muayyen bir istikamet verir. O halde arz, bir ibreye yaklaştırılmış bir mıknatıs gibi icrayi tesir eder. Bu tesiri merkezinden asılmış ve münasip surette cihetlendirilmiş kısa bir mıknatısın tesirine teşbih etmek münasip olur. Bu mıknatısın istikameti temdit olunursa, sathı arzı iki noktada delerki bu noktalara mıknatıs şimal ve cenup kutupleri denir. Sathı arzda bulunan mıknatıs ibrelerinin kâffesi bu noktalara mütevecih bulunurlar.

Hiç bir faraziye yapmaksızın şöyle iddia edebiliriz: Arz sathı üzerine mevzu bir mıknatısa, sırf bunu muayyen bir istikamette cihetlendirmek gayretile, icrayi tesir eder ve bunun uçlarından birini kendisinin şimal kutbuna yakın bir noktaya ve diğerini cenup kutbuna doğru çeker. Bu surette esasen yukarıda arz ettiğim veçhile Arzda cenubi kutb şimale ve şimali kutbu cenuba müteveccih büyük bir ibre nazarile bakılabileceğinden burada müsavi ve aksi istikamette muvazi ve müzdeviç bir kuvvet sistemi hasıl olur.

Tasavvur ettiğimiz ibre (Şekil 1) de O merkezi sikletinden asılmış olsun; bu surette iki ucu iki mukabil istikamette kuvvetlerin tahtı tesirinde bulunan bu ibre kendisinde

iki müzdeviç kuvvetin müşterek istikametine girinceye kadar O noktası etrafında döner. Muvazenet haline giren bu ibreyi ihtiva eden şakuli müsteviye manyatik nısfınnehar müstevisi denir.

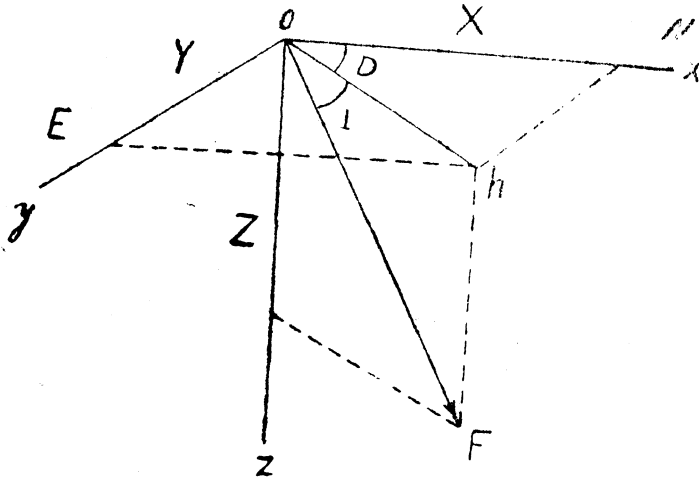


Şekil 1

Şimdi N ve S kutuplarının arasındaki mesafeyi $2l$ ile gösterelim ve ibreyi manyetik nısfınnehar müstevisine amut vaziyette koyalım. F_n kuvveti N şimal kutbunda l FN ile mütenasip ve F_s kuvveti de S cenub kutbunda l FS ile mütenasip birer tesir yaparlar. Bu tesirler mütabık ve müşterek olduklarından bunların muhassalası da $2l$ F ile mütenasip olurki burada F, F_n ve F_s kuvvetlerinin büyüklüğünü gösterir. Tenasüp emsali m olduğuna göre iş $2lm$ F miktarına ve çubuğun veya ibrenin manyatik anı $2lm = M$ hasılızarbına müsavi olur. Bu an ibrenin veya çubuğun ebadına ve mıknatıslanmasına tâbidir.

Bir O noktasındaki manyatik F kuvvetini tayin etmek için yekdiğerine amut üç mihver alalım (Şekil 2) ve coğrafya nısfınnehar müstevisi olmak üzere ZOX müstevisini ve şakulî olmak üzere OZ mihverini kabul ve OX mihveri için şimale OY için şarka ve OZ için aşağıya doğru istikametleri müsbet itibar edelim. F kuvvetinin büyüklük ve istikametini tayin etmek için üç muhassalayı, yani şimal X şark Y (veya garp Y—) ve şakuli Z muhassalalarını bulmak lâzımgelir.

F kuvvetinin istikameti zaviyelerlede tayin olunabilir. F den geçen OFh şakuli müstevinin (Manyetik nısfınnehar müstevisi) XOZ coğrafi nısfınneharı ile teşkil ettiği hOX zaviyesi (buna D inhiraf zaviyesi denir) ve F kuvvetinin ufki müstevi ile teşkil ettiği FOh zaviyesi (buna I meyil zaviyesi denir) F istikametinin tayinine yararlar. F manyetik



Şekil 2

kuvvetinin şiddeti alelâde H ufki muhassalasile veya daha ziyade H₁ ve Z muhassalalarının mecmuu olan bizzat F ile tayin olunur. Bu kemiyetler arasında şu münasebetleri (Şekil 2) vasıtasile derhal yazabiliriz.

$$X = H \cos D$$

$$Y = H \sin D$$

$$Z = H \operatorname{tg} I$$

$$F = \frac{H}{\cos I} = \frac{Z}{\sin I} = V \sqrt{\frac{Z^2}{H^2 + Z^2}}$$

Bu kemiyetler hangi vahidi kıyasi ile ölçülebilirler, bunları tayin edelim. Zaviyeler bittabi derece veya grat ve aksamı ile mesaha olunurlar. Manyetik kuvvet, eğer hakikaten bir kuvvet olsaydı, dyne ile ölçülebilirdi. (dyne bir gramlık

bir kitleye saniyede bir santimetre sürat veren kuvvete denir, ki kuvvetler için vahidi kıyasıdır. Dyne bir gramın vezninden 961 defa daha küçük ve 1 miligramdan biraz büyüktür.) Burada manyetik kuvveti sureti umumiyede, manyetik havassı vahidi kıyasi olarak kabul edilen bir hususi mıknatıs üzerine icrayi tesir eden kuvvet gibi nazarı itibare alabiliriz. Bu hususî mıknatıs şimal kutbu ile, kendisinin aynı bir mıknatısın cenup kutbuna bir dyne müsvi kuvvetle icrayi tesir eder. Bu tarif ve faraziyeye göre bir mıknatısı sahasının şiddeti bu hususî mıknatısa icrayi tesir eden kuvvet olabilir. Faraza Arza ait bir mıknatısı sahasının şiddeti 0 noktasına tavsif ettiğimiz mıknatıs ibresi kullanıldığına göre (Şekil 2) de gösterdiğimiz F kuvveti olur. Şiddetin bu vahidi kıyasisine (Gaus) tabir olunur. Bu vahidi kıyasi oldukça büyük olup kürei arzın hiç bir tarafında mıknatısın şiddeti bir gaus miktarına müsvi olamaz. Bittabi mıknatısın şiddetini tebdil ve tagyir eden gayri tabii esbap müstesnadır. Böyle bir vaziyette mıknatısın şiddeti vahide kadar çıkar. Faraza yukarıda arzettiğimiz veçhile, şimali Rusyada mıknatısın şiddetinin gayri tabiiliği o kadar ziyadedir ki bu şiddetin bir gausa kadar çıktığı kayıt edilmiştir. Gaus dahi hesabatında vahidi kıyasi olmak üzere gaus miktarından oldukça küçük bir miktar kabul etmiştir.

Bir mıknatıs sahasına saf ve binaenaleyh yumuşak bir demir çubuk konulursa, bu çubuk hemen mıknatıslanır ve fakat sahadan çekildiği gibi mıknatıslığını gaip eder. Halbuki çelik bir çubuk bir muvakkat mıknatıslanmayı uzun zaman muhafaza eder. Maamafih her halde manyetik nısfınnehar müstevisine konan mıknatıslı bir çubuk müteveççih olduğu

istikamete göre az veya çok mıknatıs anına malik olur. Şurasını da tahattur edelim ki hararet bir mıknatısın mıknatıs anına icrayı tesir eder. Hararetin artması nisbetinde bu an da mütenasiben azalır.

Mıknatıs anasının mesahası

Mıknatıs anasının mesahasında sureti umumiyede iki zaviye yani, inhiraf ve meyil zaviyeleri bir kuvvet, yani mıknatısı sahasının ufki şiddeti mesaha olunur.

Manyetik mesahada, şimdiden diyelim, ki rasıt üzerinde haizi ehemmiyet hiç bir demir eşya bulundurmamalıdır. Bilhassa anahtarlar, demirden mamul elbise ve kol düğmeleri, çelikten mamul gözlük çerçevelerine itimad caiz değildir. Aşağıda arazi üzerinde rasad yapılabilecek noktaların intihasında tesadüf edilen müşkülâttan ayrıca bahsedeceğiz.

İnhiraf zaviyesinin mesahası

İnhiraf zaviyesi coğrafiya nısfınnehar müstevisi ile manyetik nısfınnehar müstevisi arasındaki zaviyedir. Her iki müstevi şakuli olduğundan bu iki müstevinin bir ufki müstevi üzerindeki isirleri arasındaki zaviyeyi ölçmek kâfidir.

Bu hususta kullanılacak âlet bu iki müsteviyi tayin edecek kabiliyette ve binaenaleyh coğrafya nısfınneharının tayinine ait astronomi rasatlarını yapmağa müsait olmalıdır. Aletin bu suretle şekli bir teodolit şeklinde olup buna ayrıca bakır veya camdan ve ekseriya tahtadan bir kutu ilâve olunur. (Şekil-3) Bu kutunun içine mıknatıslanmış ve bükülmez bir iple asılmış bir çubuk (İbre) konur. (Şekil-3) tarif eylediğimiz âleti tasvir edip buna Brunner pusulalı teodoliti denir.

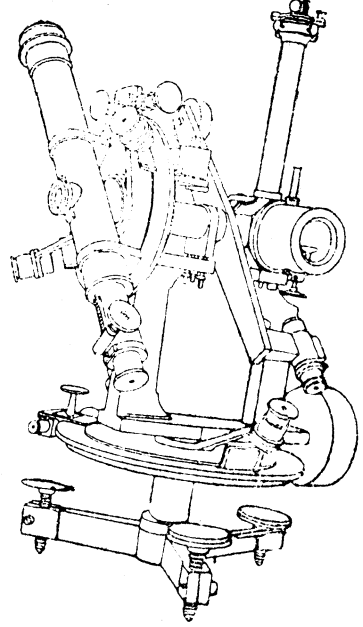
Fransada Şaşelon ve Almanyada Askanya müesseseleri mıknatıs anasını ölçmeğe mahsus son sistem teodolitler yapmışlardır. Askanyanın arazi üzerinde seyyar olarak mıknatısı anasını ölçmek için yaptığı manyetik teodolit kayde şayan-
dır. Mıknatısın üç unsurunu ölçmek için bir esas teodolit kullanılır. Her unsuru ölçmeğe mahsus âlet bu esas teodolit üzerine konur ve mesaha yapılır.

Esas teodolit (Şekil-4) 110 milimetre kutrunda bir daire ile sağlam bir mihveri şakuliden ve verniyer ve lüpden ve tesviye vidalarından mürekkeptir. İbrenin inhirafını ölçmeğe ait içinde demir bulunmayan bir alamyon halitadan yapılmış bir ibre kutusu ve bunun içinde ibre sistemi bulunup teodolit te mahalline konur ve mesahadan sonra çıkarılır.

İbrenin inhirafını ölçmeğe ait bu tertibat gibi ibrenin meylini ve mıknatısın ufki şiddetini ölçmeğe ait tertibat da mevcut olup bunların hepsi bir kutu içine yerleştirilmiş ve aletin heyeti umumiyesinin sağlam olması nisbetinde hafif olmasına gayret edilmiştir.

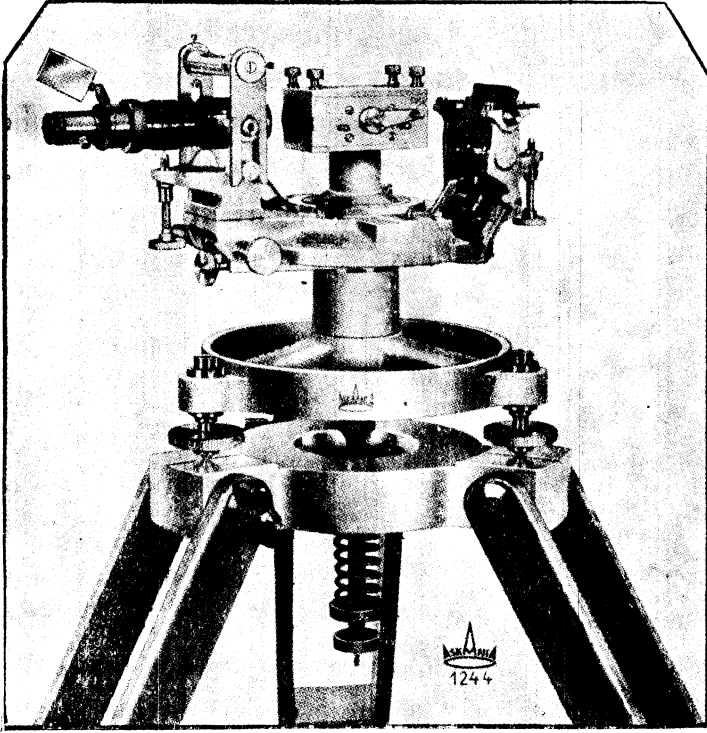
Güneşin semti alette dürbün ve bunun karşısında bulunan siyah ayna ile usulü mahsusuna tevfiakan yapılır.

Her unsurun mesahasından bahis ettikçe bu unsuru ölçen aletten de bahis ederiz.



Şekil 3

Şimdi ibre inhirafının nasıl ölçüleceğinden bahis ve buna bir misal ilâve edelim.



Şekil 4

Elimizde (Şekil 3) de bahis ettiğimiz sistemde bir teodolit bulunduğunu farz edelim:

Coğrafya meridyen istikametinin tayini

Aletin tamamile ufki ve mihverî şakulinin tamamile şakuli olması lâzımdır. Bunun için alet seyyar tesviye tuhu ile iyice tanzim ve tesviye olunur. Bundan sonra dürbün üzerinde icabeden tanzimler, yani dürbün mihverinin tamamile bir müs-

teviî şakuli dahilinde hareket etmesi, şebeke kıllarının temâmile ufki ve şakuli olması, şebeke kıllarının ve hayalin opjektif mihrak müstevisinde bulunması tetkik edilir ve icab ederse tashihler yapılır ve alet bu veçhile sehpa veya pilye üzerinde rasada hazır vaziyete getirilir

Rasat esnasında aletin oynamadığını tahkik etmek için avvelâ dürbün ile ayan ve sabit bir röper noktasına tevcih ve kıllar tatbik ve ufki ve şakuli dairenin kıraetleri kayıt ve tesbit edilir. Aynı rasat daire 180 derece veya 200 Gr. çevrilerek tekrar kayıt olunur.

Bundan sonra Güneşe rasat yaparak coğrafya meridyen istikametinin tayinine ait miktarlar ölçülür. Astronomide coğrafya meridyen istikametini tayin etmek için bir çok usuller vardır. Bu usuller Güneşin görülmesi şartile her hangi bir mahalde tatbik olunabilir. Eğer çalışılan mıntakada evvelden yapılmış nirengi şebekesi mevcut ise mevcut noktaların kemmiyyatı vaziyyeleri ve mesaha yapılan noktada yapılan rasatlar ianesile coğrafya meridyen istikameti kolayca tayin olunabilir. Biz burada Güneşe rasadla meridyen istikametinin tayininden bahsetmek istiyoruz.

Yapılacak iş güneşin aynı zamanda irtifamı ve semtini ölçmek, yani dürbünün mihveri basarisinin, Güneşin merkezi bu mihverin temdidi istikametinde bulunduğu zamanda vaziyetini tesbit etmektir.

Güneşin merkezinin biranda hem irtifamı ve hem semtini okumak için biraz meleke lâzımdır. Dürbünün şebekesi biri-birine muvazi üç kıl ile buna amud üç kıldan tereküp edip iki nihayetinde bulunan kılların açıklık zaviyesi Güneşin zahiri kutruna müsavidir. Bu suretle Güneşi ufki ve şakuli nihayet kıllar vasıtasile çerçevelemek kabildir. Güneşin zahiri kutru

kış ve yazın tebeddül edeceğinden Güneş ya çerçeveden biraz taşar veya çerçeve içinde kalır. Fakat seygar teodolitlerde bunun bilinmesine lüzum yoktur. Yalnız bu teodolitlerin dürbünleriyle Güneşin tekmil sathını görmek kabil olmadığından birbirine amud iki kılı Güneşin kenarına temas ettirmek mecburiyeti hasıl olur.

Güneşe bu veçhile dürbünün bir vaziyetinde mesela daire sağda olarak rasat yapılır ve şakuli ufki daire verniyerleri okunur ve güneşin kıllarla çerçeveslendiği an da eyi işleyen bir saat vasitasile kaydolunur.

Bundan sonra alet mihveri şakulisi etrafında 180° ne çevrilerek dürbün sola alınır. Aynı ameliyat ve kıraat tekrar olunur. Bu iki ameliyat Güneşe yapılan bir rasadı teşkil edip bununla Güneşin semti hesap olunabilir. Ufki daire üzerinde yapılan iki kıraat vasatısı Güneşin merkezinden geçen şakuli müstevinin kaydolunan saatların vasatı miktarına ait istikametini ve şakuli daireler üzerinde yapılan kıraatleri farkının nısfı güneşin merkezinde aynı andaki semtirreis mesafesini verir. Yalnız burada semtirreis mesafesinin tahavvülünü kısa bir zaman fasılası zarfında zamanla mütenasip olduğunu kabul etmek lâzımdır. Eğer dürbünün iki vaziyetinde yapılan rasat ve kıraatlar arasındaki fark takriben 10 dakikayı geçmezse, bu faraziye doğru kabul olunabilir.

Şüphesiz yalnız Güneşe bir tek rasat yapmakla iktifa olunmaz. Kaideten taksimat dairelerinin muhtelif mebdelerile rasatlar beş veya altı defa tekrar olunur.

Rasadın sonunda dürbün, bidayetde röper olarak kabul edilen noktaya tevcih edilir ve şakuli ufki kıraatler tekrar edilir ve aletin oynayıp oynamadığı tahkik edilir.

Bundan sonra barometre ve termometre işareti kaydolunur. Burada basit bir madeni barometre ile bir termometre ve tazyik için bir milimetre ve hararet için bir derecelik bir derececi sıhhat bu iş için kâfidir.

Elde edilen bu anasır vasıtasile coğrafya meridyen istikameti artık hesap olunabilir. Dürbünün bir vaziyetinde yapılan bütün rasatların vasatısı alınabilir ve bu suretle rasat zamanlarının vasatısına ait vasatî iki ukfî ve iki şakulî kıraat bulunur. Bu tarz hesap çok basittir. Fakat şüpheli tevcihlerin tefriki ve ifnası kabil olmaz.

Hesapta kullanılacak düstur müsellesatı küreviye esastına göre şöylece tesis olunabilir :

Mahallin arzının tamamı (bu aynı zamanda kutbun irtifama müsavidir) λ , güneşin semtürreis mesafesi Z ve meyli δ ve şemsi α ile gösterilirse müsellesatı küreviyenin esas düsturlarına göre:

$$\cos \delta = \cos Z \cos \lambda + \sin Z \sin \lambda \cos \alpha$$

olup buradan α hal ve $2M = \delta + Z + \lambda$ farz olunursa

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{\sin (M - Z) \sin (M - \lambda)}{\sin M \sin (M - \delta)} \quad \dots (2)$$

bulunurki bu düstur luğaritme ile kabili haldir.

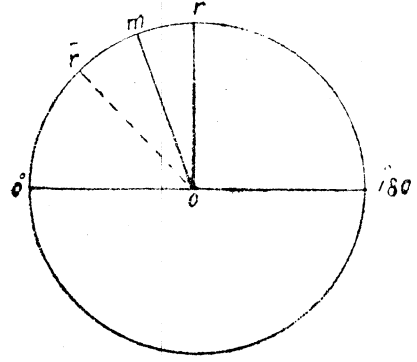
Z semtirreis mesafesi rasat ile, yani dürbün sağ ve sol ile yapılan kıraatlerin nısfı alınarak bulunur. Fakat bu suretle bulunan semtirreis mesafesi mutlak olmayup inkisar ve ihtilafı manzar miktarlarile tashih edilmek icap eder. Bu miktarlar her sene neşr olunan takvimi nucumilerde yazılır.

Mahallin arzı elde mevcut iyi bir haritadan derececi kifayede sıhhatle bulunur. Bunun için rasat esnasında gezilecek

yerleri iyi bir haritasını da birlikte bulundurmak lâzımdır. Şemsin meyli de takvimi nücümilerden alınır,

Şimdi ufkî dairenin mürtesemini çizelim. (Şekil 5)

Bu şekilde 0—180 kutru çizilmiş olsun. Bu daire üzerinde güneşin merkezi dürbünün mihverî basarisinden geçtiği zaman okunan kıraat r olsun. Hesap neticesinde güneşin cenuptan itibaren semtini veya rom zaviyesini ve bu zaviyenin r kıraatine zammı veya andan tarhı vasıtasile cenuba ait m kıraatini buluruz.



Şekil 5

Öğleden sonra güneş meridiyenin öte tarafında bulunduğundan m , r kıraatine zam ve öyleden evvel bilâkis r dan tarh olunarak bulunur.

Her çift rasat meridiyen istikametinin bir kıymetini verir. Beş rasat yapıldığına göre elde edilen beş kıymetin r vasatîsi alınır. Bu vasatînin beher kıymetinden olan farkı bir dakikadan fazla olmamalıdır.

Rasatlardan iyi netice alabilmek için, Güneşin gerek semt ve gerek irtifaca hareketinin oldukça sari olması lâzımdır. Rasat için en müsait şerait güneşin birinci şakuli müsteviye, yani meridyene amut bir müsteviye yakın bulunduğu zamandır. Umumi ve vasatî olarak 9 ve 15 saatleri rasada müsait zamanlar addolunabilir. Saat 10 ve 14 arasında rasat yapmaktan kaçınmalıdır. Nekadar gayret sarf olunursa olunsun bu zaman yapılan rasatlarda uygunluk derecesi istenildiği gibi olamaz.

Eğer bir semt rasetında iyice tesbit ve tayin edilmiş bir röperin semti çok büyük bir dikkatle tayin olunursa, Pusula inhirafına ait her raset için artık coğrafiya meridiyen istikametinin tayininden sarfınazar olunabilir.

Bir misal ile meseleyi daha ziyade izah edelim. Bu misal, arazi üzerinde bir dakikaya kadar veren bir teodolit ile yapılmış bir rasada aittir.

B . . . : 25/Mayıs/1925 Rasıt : A . . .
 Arz: 46° 28', 1 Barometre: 752 mm Termo: 150

Dürbün sağda

Şakali D: 162° 46' Ufki D: 87° 37' Saat: 8^s 8^d
 Ş. D: 35° 46'

Dürbün solda

Ufki D: 87° 58' Saat: 8^s 9^d 30^s

Vasati

Ü. D: 87° 47' 30' Saat: 8^s 8^d 45^s

$$2z = 126° 35'$$

$$z, = 63 17 30'$$

$$H, = 90 - 26° 42' 30'$$

$$r, = \text{Mutlak inkisar} = 119'$$

$$r = r, (1-A) (1-B)$$

$$= 119 (1-0,0105) (1-0.0545) = 119'$$

$$P = \text{Paralaks} = 8'$$

$$r - p = 1' 43'$$

$$Z = z + r - p = 63° 19' 13'$$

$$\lambda = 90 - \text{Arz} = 43 31 54$$

$$\delta = 90 - \text{Meyil} = 68 36 13$$

$$2M = 175^{\circ} 27' 20''$$

$$M = 87 \quad 43 \quad 40$$

$$M - z = 24 \quad 24 \quad 27$$

$$M - \lambda = 44 \quad 11 \quad 46$$

$$M - \delta = 19 \quad 27 \quad 27$$

$$\text{Tahkik: } (m - z) + (m - \lambda) + (m - \delta) = m$$

$$\lg \sin (M - z) = \bar{1}. 61618$$

$$\lg \sin (M - \lambda) = \bar{1}. 84331$$

$$\text{colg } M = 0. 00034$$

$$\text{colg } \sin (M - \delta) = 0. 48468$$

$$2 \lg \operatorname{tg} \frac{1}{2} \alpha = \bar{1}. 94447$$

$$\lg \operatorname{tg} \frac{1}{2} \alpha = \bar{1}. 97224$$

$$\frac{1}{2} \alpha = 43. 10'. 10''$$

$$\alpha = 86. 20. 20$$

$$\text{Ufki daire} = 1^{\circ} 27' 10''$$

Manyetik meridiyenin tayini

Şimdi evelce baktığımız röper vasıtasile kımıldamamış olduğuna kani olduğumuz âlet ile manyetik meridiyen istikametinin ufki müstevi üzerindeki isrini bulalım. Manyetik nısfınnehar ibre mihverinden geçen müstevii şakulinin ufki müstevi üzerindeki isridir. Aletin mevcut ipine mıknatıslenmiş bir ibre takılır.

Manyetik meridiyen ölçecek âletin muhtelif modelleri olup en ziyade müstamel modeller Şaselon ve Askanya modelleridir.

Şaselon modelinde mıknatıslenmiş çelik çubuk (İbre) üstüvane şeklinde olup ortasında piriçden küçük bir dirsek (çıkıntı) mevcuttur. Bu ibrenin bazı hususiyetleri vardır:

İbrenin her iki ucunda gümüş birer küçük parça bulunup üzerlerine iki küçük çizgi çizilmiştir. İbre, pirinç dirsek vasıtasile mahalline konulduğu zaman bu çizgiler şakuli olurlar ve üç muvazi çizgili bir şebekeyi havi bir mikroskopla rasat yapılır. Bu şebeke büyük model âletlerde bulunup küçük modellerde yoktur. Buna mukabil mesnet vazifesini gören parçaya gümüşten bir parça ilâve olunup bunun mıkknatıslanmış çubuğa (ibreye) dönen sathına şakuli bir çizgi kazılmıştır. Çubuğun bir ucunda mukaar bir ayna o veçhile konmuşturki mikroskobun sahasında bu ayna vasıtasile gümüş parça üzerine çizilmiş çizginin hayali görünür. Gümüş parçanın diğer sathında birbirine yakın olarak çizilmiş üç çizgi mevcut olup bunlar mikroskoptan doğrudan doğruya görünürler. Çubuk ibre tamamen merkezdeki çizginin karşısında durdurulursa, bu çizginin, mukabil sathına çizilen ve ayna vasıtasile ziyası akseden çizgi ile tamamen karşılaştığı görülür.

Bütün modellerde asılmış ibrenin sallanmaması için tertibat vardır. Bu tertibat vasıtasile ibre tesbit olunur. Fakat bu biraz nazik bir ameliyattır. Bu ameliyat ibre tam muvazenet haline geçeceği zaman yapılmalı ve o kadar hafif yapılmalıdır ki ibre ileriye doğru kuvetli bir harekete maruz kalmasın. Askanya modellerinde de heman aynı tertibat vardır.

Şaselonun büyük modeli ile rasat yapıldığını farzedelim: İbrenin hattı itimadı iki Röper hattının merkezlerini vasleden ve ibrenin hendesi mihverile mümkün olduğu kadar birleşen bir müstakimdir. Manyetik mihver bu mihveden biraz farklıdır. Bu farkdan hasıl olan hatayı tashih etmek lâzım gelecektir. Diğer cihetten asma ipinin taksimat dairesinin tamamen merkezden geçtiği de kabul olunamaz. Bu iki hatayı

ifna etmek için şöyle hareket olunur: Dirseğin muayyen bir vaziyeti ile taayyün eden ibrenin bir vaziyette şimal kutbu cihetindeki Röperler birleştirilir ve ufkî daire bir ve icabında iki verniyer vasıtasile okunur. Vasatî kıraat $\frac{n}{1}$ olsun; bundan sonra ibreye dokunmaksızın cenub kutbu cihetinde Röper çizgilerinin intibakı temin edilir. Bu defa okunan kıraat $\frac{n}{2}$ olsun, bu iki kıraatin vasatısı $N = \frac{n+n}{2}$ olarak bulunurki, bu vasatî, ibrenin tamamen merkezlendirilmiş vaziyetine ait kıraat demektir. Bundan sonra ibre altüst edilir ve evvlece şark cihetinde bulunan dirsek bu sefer garp cihetine gelir. İbre, manyetik mihveri tamamen manyetik meridiyen dahilinde bulunacak veçhile yerine konur. Bu vaziyette hattı itimat bu sefer birinci vaziyetteki hattı itimada nisbetle mütenazır bir vaziyet ve istikamet alır. Her iki vaziyette bulunan kıraat vasatilerinin vasatî, yani $\frac{N+N}{2}$ kıymeti manyetik meridiyenin vaziyetini tayin eder. Bu ameliyatla iş biter ise de aleti mihveri şakulisi etrafında çevirerek dürbün sağda ve solda iken rasatları tekrar etmek ve bu veçhile daha sahîh kıymetler elde etmek muvafık olur.

Mesahaya başlamazdan evvel askı ipinde burulma tesirinin bulunmamasını temin etmek lâzımdır. Arazide askı ipi daima küçük bir burulma tesiri altında bulunur. Bunun için iple asılmış ibreyi iyi tesviye edilmiş bir teodolitte biraz fazla bulundurmak lâzımdır. Bu iş, rasat işinin haricinde yapılır. Mıknatıslanmış ibre, yerine konduğu zaman ilk iki kıraatle bu ibrenin iyice merkezlendirilip merkezlendirilmediği derhâl görülür ve icabına göre mevcut dört tanzim vidası vasıtasile tashih yapılır. Merkezlendirmede yanlamasına olan hata diğer kutba ait kıraatler vasıtasile derhâl anlaşılır.

Muhtelif kıraatler arasında, yani şimal kutbu ile cenup kutbuna ait kıraatler arasında azamî fark 30 dakikayı geçmemelidir. Aksi halde asma ipinin merkezleştirilmesini tashih ve islah etmek icap eder. İbrenin dirsek şarkda ve dirsek solda gibi iki mutelif vaziyette okunan kıraatleri arasındaki azamî fark 10 dakikadan fazla olmamalıdır. Dürbün sağda ve solda olarak yapılan kıraatler arasındada azamî beş dakika fark bulunmalıdır. Her iki halde farklar, kabul edilen hatlerden fazla zuhur ederse, aletin aletci tarafından görülmek üzere tashih edilmesi lâzımdır.

Arazide ve istikşaf işlerinde ekseriya elde o kadar sahih netice veren aletler bulunamaz. Faraza teodolitlere ilâve edilen büyük deklinatuvar gibi, ki bu aletlerde ibre iple asılı olmayıp bir mihver üzerine konmuştur. Bu gibi aletlerden yukarıda istediğimiz derececi sıhhat beklenemez. Faraza bu nevi aletlerle mıknatıslı ibre istikameti ile güneşin batışında ve doğuşunda okunan istikametler arasındaki zaviyelerin farklarının nısfı alınarak oldukça sıhhate karip olarak ibre inhirafı bulunabilir. Bütün kıraatler vasatise ve icabına göre bu vasatiden 180 derece tarh edilerek bulunan kıymetler manyetik meridyenle ufkî dairenin 0—180 hattı arasındaki zaviyeyi verir. Yukarıda arzettiğimiz veçhile aynı hatta göre coğrafiya meridyeninin vaziyeti tesbit edilmişti. Bu iki zaviye arasındaki fark derhâl inhirafı verir. En sonda aletin kımıldanmadığını tahkik etmek için evvelce tesbit edilen röpere bakmak faidelidir.

Şurasını da ilâve edelim ki, inhiraf mesahası oldukça çabuk yapılmalıdır. Zira uzun süren rasatlarda manyetik meridyen vaziyetinin değişmesi ihtimali vardır. Bu zaman yirmi

dakikadan fazla sürmemelidir. Aksi halde yapılan rasatlardan yukarıda söylediğimiz gibi bir dakikaya yakın bir derecei sıhhatle netice alamamak kaygusu çıkabilir. Astronomi rasatları vasıtasile bulduğumuz coğrafiya merididen istikametinde derecei sıhhat bir dakikaya yakın olduğundan, inhirafın tayininde derecei sıhhat her umumi hâl için bir dakika ve en gayri müsait hâl içinde nihayet iki dakika kabul edilebilir. Buna göre inhirafı, derece veya grat, dakika ve dakiknın onda birile ifade etmek kâfidir. Şimdiye kadar dediklerimiz bir misâl ile daha ziyade izah olunmuştur.

İnhiraf tayini

Mevki: A... Tarih: 25 Mayıs 1928 Rasit: B.
Pusula: Ch. No. 37

C Röperine rasat D. sağ ... : 79°. 18. 30'
D. sol ... : 79. 19. 10

Vasati : 79. 18. 50

İbre No. 1 Başlangıç: 13. 11^s ^d Rasat 216. 2 taks.

Dürbün Şarkta

Dirsek şarkta şimal	156°. 19. 30'	} 156. 18. 15	} 156. 17. 35
cenup	156. 17. 30		
Dirsek garpte şimal	156. 25. 30	} 156. 17. 30	} 156°. 17. 53'
cenup	156. 09. 30		
Dürbün garpte			
Dirsek şarkta	Ş. 336. 16. 30	} 336. 17. 15	} 336. 17. 15
	C. 336. 18. 30		
Dirsek garpte	Ş. 336. 24. 00	} 336. 17. 35	} 156. 17. 15
	C. 336. 10. 00		

	Nehayet: 13. ^s 17. ^d	Kıraat 216 Taks
Röperin yapılan kıraat	79.18.50	
Röperin semti	88.23.47	
Coğrafiya meridiyen	167.42.37	
Manyetik meridiyen	156.17.34	
İnhiraf	<u>11.25.03</u>	veya 11°.25.17
		(Bitmedi)
