

## Fotoğrametri :

# Foto kamaraları ve fotoğraf modellerinin orientationları

Yazan: Harita Fotoğrametri Yüzbaşı  
Cevat Pürten

**B**undan bir evvelki yazımızda etraflıca tetkik etmiş olduğumuz foto mesaha kamaralarının objektiflerinin aberrationlarından ve hassas malzeme ile yapılış tarzlarından mütevellid hatları görmüş ve çekilen bir resmin hendesî bir Perspektiv gibi kabul ve talakkî edilebileceğini izah etmişdik. Şimdi evvelâ bir mesaha kamarası objektifinin önündeki esas nokta ile fotoğrafı çekilen cismin göze çarpan noktalarından gelen şuaların tetkik ve tayini için bu fotoğraf ve kamaraların evvelâ iç Orientationları hakkında incelemeleri göreceğiz.

Biliyoruzki her foto mesaha kamarasının, çok hassas yapılmış bir objektifi mevcuttur. Binaenaleyh bir kamaranın gözü ve ruhu demek olan bir objektifin içerisinde karanlık bir boşluğu müteakip muayyen bir mesafeden (bu'udü mihrak m. safesi) sonra üzerine resim çekilecek olan film veya plâğin tesbitine yarayan bir çerçeve sathı bulunmaktadır.

Şimdi birinci şekle bakacak olursak bu çerçeve sathının (P) ile gösterilmiş olduğunu görürüz.

Kezâ ; aynı şeklin mütalaasından mezkûr fotoğraf mesaha kamarasının dahill orientat on unsurlarını teşkil eden ( $\pi$ ) gibi objektifin ikinci esas müstevisi ve (O) objektifin ikinci esas

noktası ile geride cam sathı üzerinde camın ( $O'$ ) esas noktasının ( $x'y'$ ) kemiyatı vaziyesini, ( $R$ ) esas mesafesini ve ( $B''$ ) adesesinin ikinci mihrakını ve bunlarla yakinen alakadar olarak da cam çerçevesi üzerinde kemiyatı vaz'iyeye mihverlerini vücade getiren  $M, M' = x, x'$  ve  $\xi, \xi = y, y'$  mesaha markalarını görüyoruz. Bu mesaha markaları; camlar hususî kıymetlendirme âletlerinde kıymetlendirilirken fevkalâde büyük hizmetleri olduğu gibi icabında resimler üzerinden ( $xy$ ) réferanse mihverlerini çizmek hususunda yine pek çok lüzumu olan her fotogrametrik makinede bu madeni televizörler daima mevcut olup şekil 2 de görüldüğü gibi hususî müş'ir veya hususî şekilde işaretleri havidir. Bunların fotoğrafları arazi süjesini çeken plak veya filmlere arazi resmi'e birlikte çekilerek aynı zamanda resmin kenarlarına çıkar. Mezkûr müş'irlerin müsellef sıvri uçlarından geçerek karşılıklı birleştirilen müstakim hatlar iki - karteziyon - tertip fasla mihverini kontrol ve tayin eder. Bunların fevkalâde hassas bir şekilde yekdigerine amud olmaları lâzımdır. Her mesaha kamarasında bunların hassasiyet derecesi az çok yapılmış olduğu madenin, hava tesirile inbisat ve takallüs dereceleri göz önünde tutularak aralarındaki mesafe muayyen kılınmışdırki takriben milimetrenin onda biri kadardır. Yine bu mesaha markalarından geçtiği tasavvur edilen hatların yekdigerine amudiyet derecesi kat'î olarak sıfırı veremezlersede, milimetrenin yüzde üçü ile beşi arasında pek ufak bir hata ile kemiyatı vaz'iyeleri elde etmek mümkün olur. Bu suretle arzu edilen bir mesaha için malûm bir kıymet olan tecvîzi hatâ mıkdarından çok aşağılarda ve hatta hakikate adeta yakın kıymetleri bile kolaylıkla bulabilmek mümkündür.

Fotoğraf kamaralarında mevcut mesaha markalarının sıhhat derecelerini kontrol etmek icab ettiği zaman çok basit bir metod olan cıva banyosunda Autoclimation usulüne müracaat edilir.

Bunun için üç aylık bir sehpa üzerine mihveri şakulî gelmek şartile bir foto mesaha kamerası yerleştirilir. Ve yukarıda bah-ett ğiniz yekdiğerine anud olan ve fevkalâde ince ve hassas iki çizgi çizilmiş ve tam manasile düz bir cam takılır. Şekil 3: ( Bu nususî cam her kamera için fabrikası tarafından beraberce verilmektedir.)

Bu hatlar ışar-terin - mesaha markalarının küçük müsel-lesciklerinin sivri uçlarıle noktacıklarına intibak etmek şartile geçirilerek cam tesbit edilir. Kamaranın karanlık hücreinden geçerek objektifden süzölmek suretile altındaki cıva tabağına mezkûr hatların (isir) leri cıva sathına aksettirilir ve cıva sathındanda objektife doğru bu çizgi hayallerinin aksederék tekrar gerisindeki cam sathı üzerinde ikinci bir çizik şekli vermek suretile aksetmiş olduğu göröölür. Ve bu suretle cıva-nın akiettirdiğı iki hattın hayali tetkik edilir. Bunun için ev-velâ üçüncü şekli bir kere gözden geçirelim:

Mezkûr üçüncü şekilde (K) kamarasının (C) cıva tabağına doğru şakulen tesbit edilmiş olduğunu görüyoruz. Bununla beraber kamaranın maktai içerisinde (O) objektifi ve (M M') mihverini (U) ufki camını (Q') mihverlerin menşeiini (Q'') cıva tarafından aksettirilen (Q') nin hayalini, (R) camın esas nok-tasını, (X Y) cama çizilen mihverleri, (X' Y') = X Y nin ak-setmiş olan hayalini ve oklarla gösterilen istikametler ise; Q' den çıkan şualardan birinin yolunu işaret etmekte oldu-đunu anlıyoruz.

Şimdi tetkikatımıza devam ederek, eğer bir hata mevcut ise kamara  $XY$  mihverlerini kontrol ve tashih edebiliriz. Üçüncü şeklin mütalaasile görmüş oluyoruzki, cıva tabağına objektifden akseden şualar tekrar aynı şekilde inikâs ediyor. Fakat bu şualar kamara mihverlerinin yerinde olmaması ve ufak bir hata ile malûl bulunmalarından dolayı aynı mihverler üzerine çarkmayıp aralarında ufak bir açıklık bırakarak esas  $XY$  mihverlerine muvazi ikinci bir ( $X' Y'$ ) gibi birer çizgileri vücutte getirdiklerinden esas mihverlerin bunlar olması icap edeceği cihetle, kamaraya takdığımız bu çizgili camı hafif bir surette oynatmakla üst üste getirebiliriz. Bu suretle kamara mihverlerinin asıl son bulduğumuz amelî kontrol neticesi elde edilen şimdiki çizgiler olduğunda şüphemiz kalmaz. O halde kamarada mevcut dört adet mesaha mü'irini buna göre yeniden tanzim ve ayar etmek icap eder.

Bu basit muamele ise kamara mesaha müş'irlerinin üzerinde mevcut küçük tesbit vidalarının yerlerinden oynadılarak böyle bir ayarın her vakit kolaylıkla yapılabilmesini temin maksadile yuvası bir parça geniş bırakılan sırası dahilinde hafifce ileri, geri ve sağa, sola oynatmak suretile son bulunan kontrol camı üzerindeki bu çizgilere göre ayar ve tanzim edilerek vidaları sıkıştırılır. Ve objektif merkezi esas noktasının her hangi bir sebep dolayısı ile oynayarak yerinde olmayan mevkii bulunmuş olur.

Şurasıda unutulmamalıdır ki; cıva tabağından tekrar aks ettirilen bu çizgilçin hayallerinin mesafeleri, camdaki esas çizgilerden sureti umumiyede esas nokta kemiyatı vaziyelerinin iki misline müsavı olduğu da görülmektedir. Bu sebepten camı lüzumu kadar çevirince esas nokta matlup olan mihverin mebdeline tesadüf eder. Bu fabrikasında kamaralar

imâl edilirlerken bu husus nazarı dikkate alındığından, dört mesaha markası müş'irleri yukarıda bahsettiğimiz bu küçük ve basit tashiî organlarını havidir.

Esas nokta ve mesafenin tayini - Distense focale muamelesi : kısaca buudümihrak mesafesi hatası da diyebileceğimiz bu bahs üzerinde biraz durmaklığımız icap eder. Çünkü fotogrametrik mesahaların esasını ve temelini teşkil eden orijinal bir model olarak çekilmiş bir arazi resmi üzerinden tekml incelemek dakik hesabata istinad eden bütün malumatı ve dolayısıyla yorucu bir sayı neticesi meydana getireceğimiz bir plan veya haritanın sıhhatiui temin edebilmek ancak tamame hakikate uygun bir şekilde elde edilen bu fotoğraflardan temin edilebilir. Bunun içinde resmi çeken foto kamaralarının tamamilen teknik tecrübeler ve imalindeki dakik hesaplar neticesi vücade getirilmiş her cihetce hassas bir cihaz olması en başda gelen meselelerden biridir. Bu sebeble uzun zaman kullanılmalarından ve sarsılmalarından dolayısıyla fotoğraf mesaha apareylerinde yukarıda bahs ettiğim hatadan başka bir de objektif merkezile cam sathı merkezi arasında yani objektiflerin mümeyyiz vasfı olarak ikinci esas müstevi ile arka adesenin tepe noktası arasındaki (bu bahs bundan bir evvelki yazıda ve adese bahsinde etrafile anlatıldı.) mesafe fabrikaca malûm esas mesafeyi yine bazı sebepler dolayısıyla tutmıyacaklarından ve bu esas kamara mesafesinin bilinmesinde de zaruret olarak kıymetlendirme âletlerinin port plak tertibatındaki buudumihiâk ayar vidalarına mutlaka aynı mikdarın hakiki ve sıhhatli bir şekilde verilmesinde mecburiyet olduğundan bu mesafe, kamaralarda resim alınma zamanında ölçülür ve fadat kamara üzerinde tarafımızdan tashihe imkân yoktur. Ancak hüsüsî bir tarzda fabrikasınca imâl ile bu esas mesafe

mikdarını milimetrenin yüzde biri kadar hassas bir şekilde gösteren bir kalibre (mesaha âleti) vasıtasile mezkûr adesenin tepe noktası ile olan esas mesafesini ölçmektir.

Harici oryantasyon diyebileceğimiz bu bahsin ikinci bir usulinde kısaca anlatalım: Bunun için fotoğraf kamarası, oldukça muntazam şekiller ve irtifalar veren bir arazi manzarası önüne konulur. Fotoğraf makinesinin objektif merkezinin geçen ufuk müstevisi yakınında bulunan mezkûr arazinin bir fotoğrafı çekilir. Bununla birlikte fotoğrafın merkezine gelen noktaya bir teodelit vaz edilir. Ve çok dakik bir şekilde tesviye edilerek bu dümihrak noktası ile arazide mevcut bariz noktalara giden şuaları teşkil eden azimut-semt zaviyeleri ölçülür. (Şekil - 4) Bununla beraber aynı noktaların irtifa zaviyeleri de rasad edilir. Bilâhare camlar üzerinde bunların mütekailleri stereokomparatör veyahut diğer bir cihazla ölçülür ise yine çok dakik bir hesap neticesi esas noktanın da mukabili hesap edilir ve hakiki mesafe bulunabilir. Buna ait bilgilerimizi takviye etmek için dördüncü şekle bakarak üzerindeki malûmatı tetkik etmek kâfidir. Bu şemada gösterilen harflerden :

$C$  = şakuli konulmuş cam müstevisini göstermektedir.

$M M$  = Fotoğraf kamarası mihveri.

$M$  = Camın esas noktası.

$R$  = Kamaranın esas mesafesi.

$T_1, T, T_2$  = Teodolitten istifade edilmek suretile fotoğrafı çekilen arazinin göze çarpan bariz noktaları.

$T'_1 - T' - T'_2$  = Bunların cam üzerindeki hayalleri.

$B_1 - B_2$  =  $T T_1, T T_2$  noktaları arasındaki semt - azimut zaviyeleri.

$a_1 - a - a_2 =$  Arazide iyi görölmesinden dolayı seçilerek tarassut edilen arazi noktalarının şakulî (irtifa) zaviyeleri.

Şimdi camlar üzerinde mevcut noktaların keimiyat vaziyelerinin mesahasını daha şematik bir şekilde izah edebilmek için beşinci resmi mütalea etmek kâfi gelir. Mezkûr şeklin üzerinde şakulî cam (C) ile gösterildiğinden (H') de arazide mevcut her hangi bir (H) noktasının cam üzerinde teşkil etmekte bulunduğu hayalinden başka bir şey değildir. (M) hattı ise fotoğrafın mihveridir. O halde (Q) camın esas noktası olmuş olur.

$Y' X' =$  de yine bu arazideki bu (H) noktasının kemiyatı vaziyeleridir.

$P =$  esas mesafedir.

$\alpha =$  zaviyesi şakuli irtifa zaviyesidir. (Q noktasına nazaran) ve :

$\beta =$  zaviyesi ise ufki semt-azimut zaviyesidir.

Bu suretle dahili oryantasyon malum olunca merkezi objektifin esas noktasında olan veyahut ikinci esas noktada bulunan ve şuaları, fotoğrafı çekilen arazinin her noktasından geçen, yine bir evvelki yazımda etraflıca anlattığım yıldız şualarının bu sebeple bütün mevkilerini tayin etmek kabildir. Bununla beraber yukarıda arz etmiş olduğumuz gibi fotoğraf klişesinde, camında mevcut şuaların irtifa ve semt zaviyelerini ölçmek kâfi gelir.

Camlar üzerinde kemiyatı vaziyelerin sıhhatlice mesahası, dairemizde mevcut ve evvelce üzerinde çalıştığımız stereo-comparateur denilen hususî bir âletle yapılır.

Bu âlet; şasisi üzerinde mütaharrik bir televizör ile noktalama mekanizmasından müteşekkildir.

Bu noktalama mekanizmasında bir mikroskopdan ibaret olup, hususi vidalarla hareket ettirilir. Ve kendi aralarında amudî olarak iki istikametde oynar ve kemiyatı vaziyelerin okunması titiz bir itina ile yapılacak olursa milimetrenin yüz-de biri veya ikisi kadar bir sıhhatle elde etmek kabil olur.

Fakat zaviyevi kıraatlara gelince : foto gonyometre denilen hususî bir cihazla yapılır. Bu âlet şekil 6 da gösterildiği gibi şu esas üzerine yapılmıştır :

Fotoğraf kamaramız yine dördüncü şekilde olduğu veçhile üzerinde muayyen tafsilât noktaları bariz bir şekilde göze çarpan bir araziye karşı tesbit edilerek mezkûr arazinin bir resmi çekilir. Lâkin bunun evvelki yazılarda bahsettiğimiz İper fokal mesafeden yukarı bir mesafe olmasına dikkat edilir. Bu cam Developpe yani banyo edildikten sonra kurudulup kamaradaki yerine tekrar vaz olunur.

Şekil 6 da (M) gibi... yine mezkûr fotogonyometre şemasında görülen formlardan :

Ş = arazide resmi çektiğimiz foto mesaha kamarası

O = Mezkûr fotoğraf cihazının objektifidir.

D = T, 1' mihverine merbut olup bu mihver üzerinde dönen namütenahi ayar edilmiş bir teodolit dürbünüdür.

Br = dürbünün şakuli hareketi ile alâkadar ufki daire.

Bs = kamaranın ufki hareketile alâkadar ufki daire.

A = şakulî zaviye.

Şimdi bu cihazla arazide çekilen cam üzerinden noktaların zaviyevi vaziyetlerini tetkik edelim :

Kamaraya tekrar taktığımız camın arkasından bir ziya verelim. Tabiidirki bu ziya camdan aks ederek üzerindeki bütün noktaların şua demetlerini hamil olarak kamaranın objektifinden süzülür. Ve harice aks eder. Burada dikkat edilecek



olursa mezkûr şua huzmelerinin istikametleri kendi aralarında fotoğraf çekildiği sırada arazi noktalarından gelen şuaların meydana getirdiği zaviyelere müsavi zaviyeler dahilinde objektifden süzülen bu projeksiyon ziyası içerisinde mevcut bulunduğundan şüphemiz yoktur.

Şimdi bu fotoğraf cihazının önüne namütenahiye ayar edilmiş bir dürbünlü teodolit konulacak olursa (şekil 6) da (D) gibi... camın üzerindeki mevcut bütün noktalardan gelen muvazi şua demetlerinin Rétikule (Dürbün içerisinde müşır kılların bulunduğu satıh) üzerinde birleştiği görülür.

Şimdi cam üzerine, camın mesaha markalarından ve karışıklı gelmek üzere gayet hassas bir şekilde X ve Y mihverleri çizilerek mezkûr kemiyatı vaziye mihverlerinden X mihverine göre kamaraya tamamilе ufki bir şekilde vazedilecek olursa, yani kamara ufki kılınacak olursa bu kompoze âlet ile semt ve muhtelif şualara tekabül eden irtifa zaviyelerini ölçmek imkânlarını elde etmiş oluruz.

Şurasıda unutulmamalıdırki; fotogonyometre dediğimiz bu cihaz teodolit ile bir tek makine halinde çalışır ve kamarası da arazide resim çektiğimiz fotoğraf makinesine benzer.

Bu fotogonyometrelerin muhtelif kompozanları mevcuttur. Burada görülen cinsi kamara sabit dürbünü müteharrik olanıdır.

Fakat şema 7 de görülenlerden 1 inci şekil; altıncı şekil-dekinin aynıdır. Aynı şekilde ikinci şema ise gerek dürbün ve gerekse kamarasının ayrı ayrı hareket eden bir gonyometre sistemi olduğu görülüyor.

Üçüncü şemadaki sistem ise; dürbünü sabit ve fakat kamarası müteharrik bir gonyometre şemasıdır.

Fakat en son olarak profesör Hegershoff tarafından yapılmış olan sabit kamaralı bir foto gonyometre fevkalâde pratik olduğundan bu gün en fazla istimal edilen bir cihazdır.

İşte bu suretle bir kamaranın sıhhatli kontrolü bu şekilde yapılır. Yani resmi çekilen aynı noktadan arazinin bütün noktalarına giden şualardan meydana getireceği zaviyelerin camdan elde edilecek bu tarzdaki mesahalarile yine aynı noktadan bir teodolit vasıtasile mesahaları neticesi aynı zaviyelerin yekdiğerine tetabuk etmesi icapedir. Yani hatasız bir kamara bu şekilde bir netice verir.

Şayet bu iki netice birbirini tutmazsa kamara buudümihrakının hatalı olduğu ve ona göre kıymetlendirme âletlerine de aynı kıymetin verilmesi suretile sahih kıymetlendirme kabil olur. Aksi halde fotoğraf kamarası kullanılmayıp ya fabrikasına tamir için gönderilir ve yahutta bir yenisini tedarik etmek mecburiyeti vardır.

Buraya kadar fotoğrametrik kameraların oryantasyonlarını tetkik ettik. Şimdi bir orijinal fotoğraf modelinin oryantasyonlarını görelim: Geçen son yazılarımızda bir perspektivin ciheti haricisinin bulunmasına ait incelemeleri etrafı görmüştük. Burada ise, resmi çekilmiş olan bir arazi modeli bir fotoğrafın aynı usuller çerçevesinde nasıl tayin edilebileceğini tetkik edeceğiz. Bunun için yine bir fotoğraf kamarası şemasını gözümüzün önüne getirmek suretile objektifin birinci esas noktasını merkez, plan müstevisini perspektiv müstevisi ve mihver olarak da fotoğrafın esas mihverini almak kâfidir.

Yukarıda beri takip ettiğimiz üzere biliyoruzki bir fotoğrafla perspektivi (yani temsil edilen cisim, arazi) arasındaki hendesî münasebetleri tesbit edebilmek için, ciheti haricisinin mutlaka bilinmesinde zauret olduğunu söylemiştik. Hatırlama kabiliyetinden buraya şunuda ilâve edelim ki; resim alındığı zamanda camın vaziyetinin ehemmiyetli bir surette tam olarak tesbiti en mühim bir meseleyi teşkil eder. Tabiri diğerle, camın resim çekilme ânındaki vaziyetinin bilinmesi şarttır.

Şimdi böyle bir tez ortaya konulduğu zaman ilk iş olarak yer fotoğrametrisi ile hava fotoğrametrisi arasındaki farkları tebarüz ettirmek icap eder.

Malumumuzdurki birincisi yerden bir foto teodolitle alınan resimlerden istifade eder. Diğeri ise haritası yapılacak bir arazi sahası üzerinde mesaha tayyaresinin uçurulması suretile içerisinde bulunan ve askı tertibatına bağlı bir foto mesaha kamarasının tayyare süratine tabi olarak çalışması ile o mntakanın fotoğrafı alınır. Arzî fotoğrametride arazinin icabeden muayyen noktalarına nirengiler rekzedilerek araları usulü mahsusasına göre ölçülür. Noktaların mevkileri ve rakımları muayyen kılınmak suretile arazide durularak resim alınır. Resim alınırken de foto teodolit ile semt zaviyeleri malûm ve muayyen bir istikamete tevcih edilmek suretile fotoğrafı çekeceğimiz noktanın mevkii bu malum noktalar vasıtasile tayin edilir ve bu noktanın irtifa zaviyesini ölçmekle de hakiki rakımı elde edilir.

Bundan anlaşılıyorki, yer fotoğrametrisinde bir fotoğrafın dış cihetlendirilmesi işi arazi üzerinde doğrudan doğruya yapılan ölçüler ile malum kılınmış oluyor. Yani fotoğraf elde edildiği zaman bunun cihetlenmesini temin edecek bütün malumat yine malûm ve mevcut nirengiler vasıtasile elde edilir.

Halbuki hava fotoğrametrisinde ise bım başkadır. Çünkü yer fotoğrametrisinde resim alma noktası mevkiinin sabit bulunmasına mukabil hava fotoğrametrisinde bu noktada durabilmek ve direkman mesaha yapabilmek suretile mevkiini tayin edebilememek imkânsızlığı vardır. Fakat malûm olduğu gibi buudümücerret de alınabilen hava fotoğrafları üzerine arazideki malûm ve muayyen nirengi noktalarının isirleri (arazide ki-reçlenmek suretile havadan görülebilen nirengi noktalar) vasıtasile ciheti haricilerini elde edebiliyoruz.

Yani bunların hayallerinin camlar üzerinde teressüm etmesi ve kemiyatı vaziye mihverlerinin malûm olması esaslarına dayanır.

Şimdi yedinci şekli tetkik edelim :

Bu şema ; h avada tayyare vasıtasile buudümücerret de alınan bir resmin fezâda en az görebileceği üç nokta ile ci-hetlendirilebileceğini bize kolayca isbat ediyor. Bu sebepten mezkûr şema üzerinde görülen  $O =$  objektif merkezi yani objektifin birinci esas noktası olup, arazideki nirengi noktalarından cama vürud eden şualar yıldızının merkezi olmuş oluyor.  $T. F. R. =$  arazide resim alınmadan evvel inşa ve hesap edilerek tamamen mevki ve rakımları malûm kılınmış olan nirengi noktalarıdır  $T' F' R' =$  mezkûr nirengi noktalarının cama çıkan hayalleri, isirleridir.

$O. T. F. R. =$  müsellesî bir ehram olup kaidesi de malûm-dur. Çünkü nirengi noktalarının aralarındaki malûm mesafe-lerden...

$O. T'. F'. R'. =$  bu büyük müsellesi ehramın benzeri ve mnkabilidir.

Buna ait :  $M_1. M_2. M_3.$  vaziyeleri arazi üzerinde teşekkül eden esas büyük müsellesî ehramın zaviyelerine müsavidir. Elde edilen bu malûmat ve gerekse fotoğraf kamerasının malûm olan buudümührakı vasıtasile müteakiben büyük ehra-mın  $G_1. G_2. G_3.$  uzunlukları ve mihverin istikamet zaviyeleri ve camın yıldız şuaları dağılmaları hesap edilebilir.

Yine bu şekilde görölüyorki muayyen üç nokta ile alış noktasını birleştiren şualardan meydana gelmiş bulunan  $M_1. M_2. M_3.$  zaviyeleri adeselerin düğüm noktaları olmakla buna ait evsaf bakımından objektifin ikinci esas noktası ile arazi noktalarının hayallerini birleştiren (vasleden) şualar arasındaki zaviyelere müsavî bir şekilde eş bulunmaktadırlar.

Bu vaziyetler cam üzerinden bulabilmek için yine iç oryantasyonu malûm bulunan bir fotoğraf kamerasile çekilmiş bir resmin üzerinde mevcut olan en aşağı üç nirengi noktasından stereo komparatör denilen ve kemiyat vaziyeleri veren bir âlet vasıtasile cam üzerinden ölçülerek hesap edilirler ve yahut da bir fotogonyometre vasıtasile mezkûr zaviyeler doğrudan doğruya elde edilebilirler.

Binaenaleyh, O. T. F. R. ehramının kaidesi olan T. F. R. üçgeni (müsellesi) ile (O) resinin üç ayağı malûmdur.

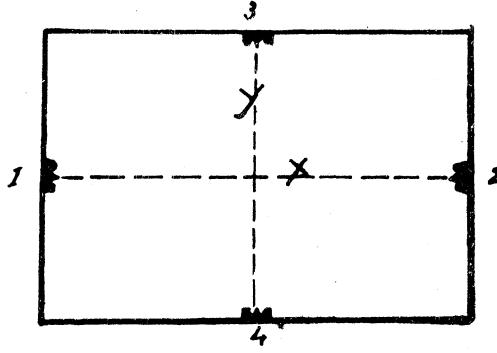
Bu elemanlar ehramı tayin etmeğe pek âla kâfidir. Esas prensip olarak ciheti hariçi meselesini hal etmek demek; üç ayağı kaideye intibak ettirmek demektir. Yalnız bunda, birinin dıllarının diğerinin reislerinden muntazam bir tarzda tahlîlî yoldan meseleyi hal eden muadeleler oldukça basit bir tarzda kurulabilirler. Ve böylece bütün tarzlar arasında şayanı kabul olanları alınmak şartile yani kaide müsellesinin üzerinde bulunanlar alınmak suretile bunların azamî dört olduğu görülür.

Bu hal tarzları bir çok mürekkebat arasında uçuş seviyesi vesaire gibi kaba taslak bilinen unsurlara nazaran bizi alâkadar edebileceklerini seçmek zor değildir.

Umumiyetle müsellesin reisi meselesi ismini alan tahlîlî muamelesi uzun bir zamana mütevakkıf olduğundan nadiren takip edilir.

Bunun yerine alelekser mihanikî optik usulünden istifade etmek suretile bir hal tarzı ikame edilmiştir ki bu da camlar üzerinde tetkik ile elde edilmesi mecburi mesahaları kaldırır ve hesabâtı azaltmış bulunur, ve işi çok basitleştirir.

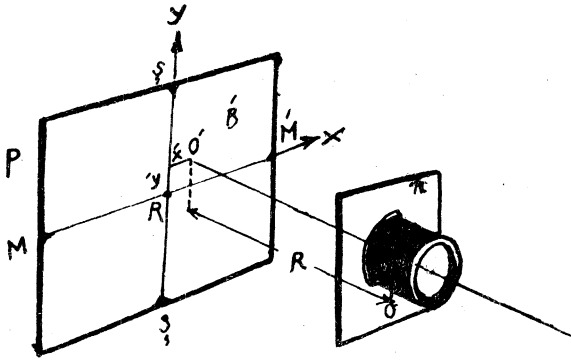
Bahis mevzuu ettiğimiz mihanikî optik usulü nazarı olarak fevkalâde kolaydır. Şimdi yine bir araziye temsil eden bir cam plak güzelce developé edildikten ve meyiller muntazaman



Şekil: 1

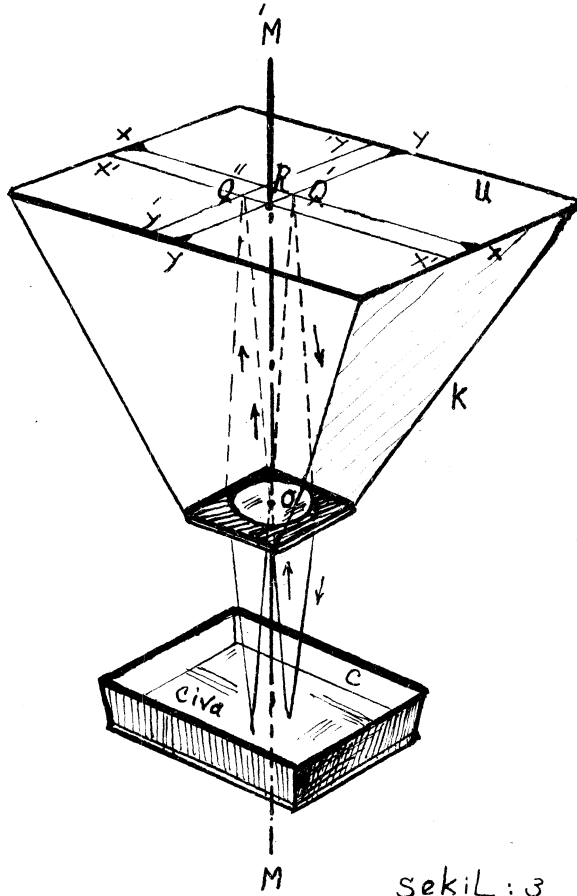
Bir fotoğraf kamerası port plâgından, jaluzi - perde yani ayırıcı kısım kalktıktan sonra, plâg'in kamerasadaki çerçevesi üzerindeki temas ettiği yer-  
tağı.

1-2-3-4 : Mesaha markalarının müşirleri.



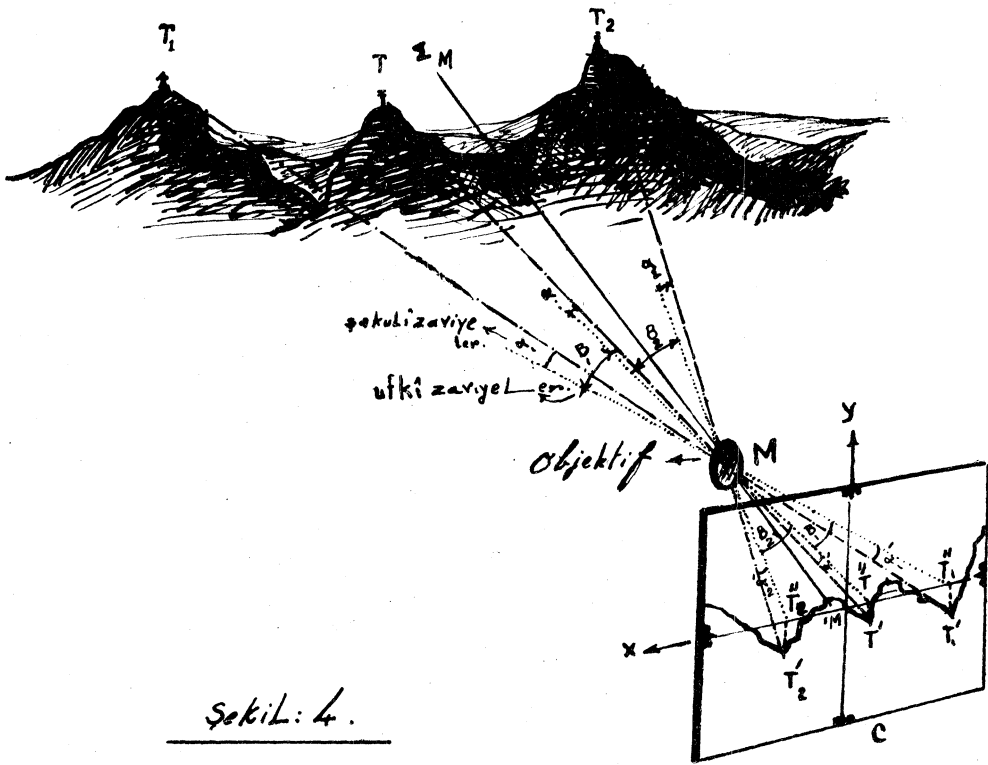
Şekil: 2

Bir fotoğraf, ve kamerasının iç cihetlendirmesi.  
Dahili oryantasyon.



şekil:3

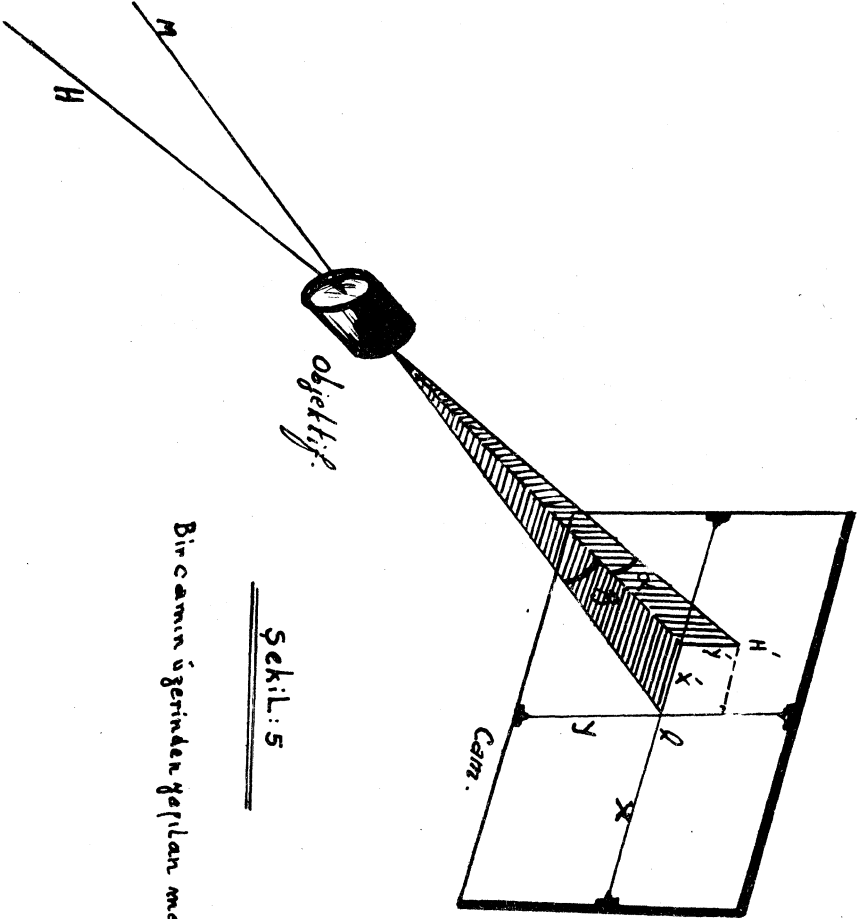
otoklimasyon usulile bir camin bir camin  
esas noktasinin tayini ; ve kamerasinin  
mihver kontrolu.



Şekil: 4.

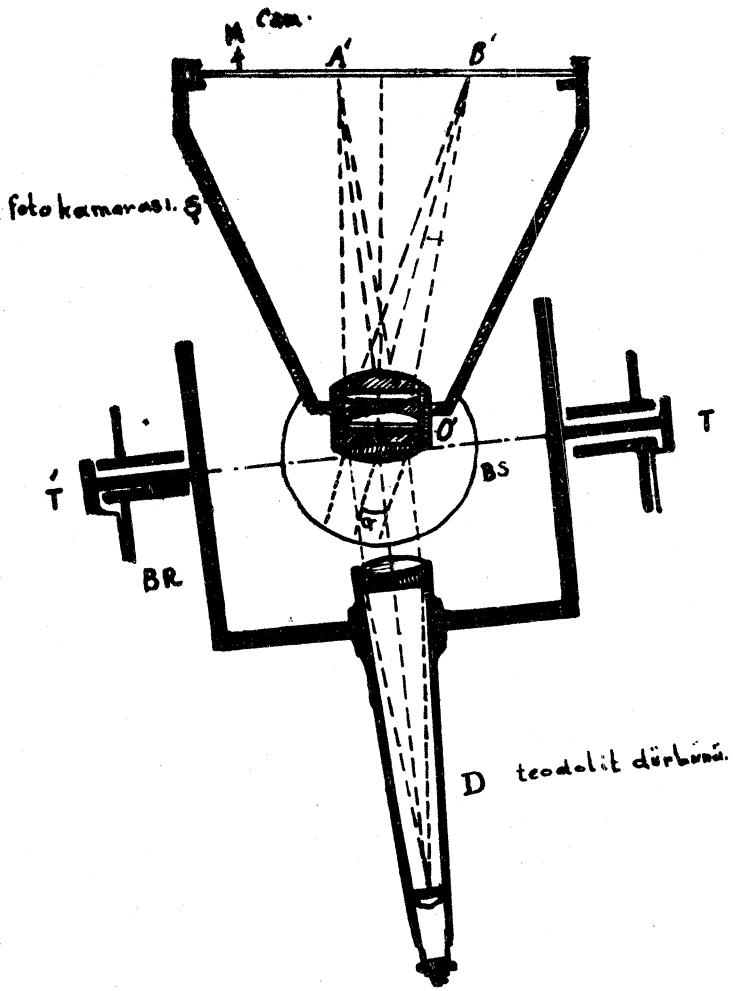
Fotoğraf. kamerasının iç çizelendirmesinin bulunması.  
Dahili Orientatıone.



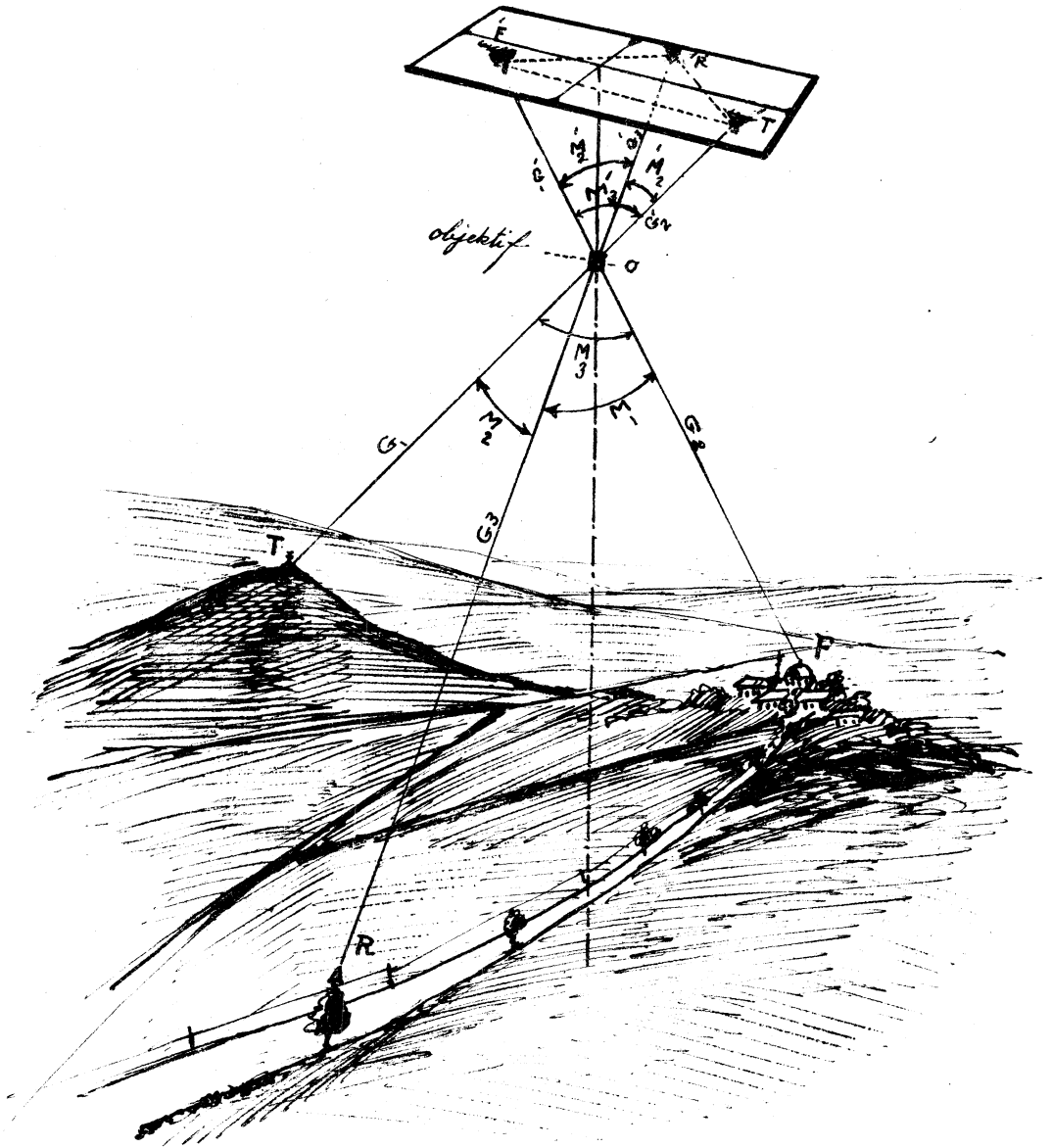


Şekil: 5

Bir camın üzerinden geçirilen mesale.

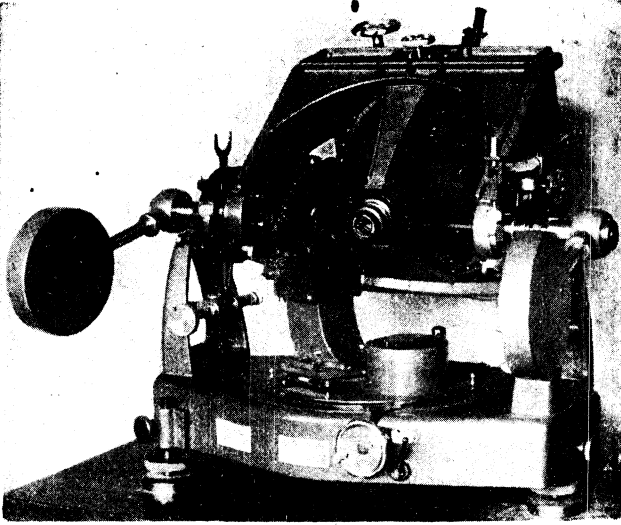


Şekil: 6  
Bir Gonyometre Şeması.

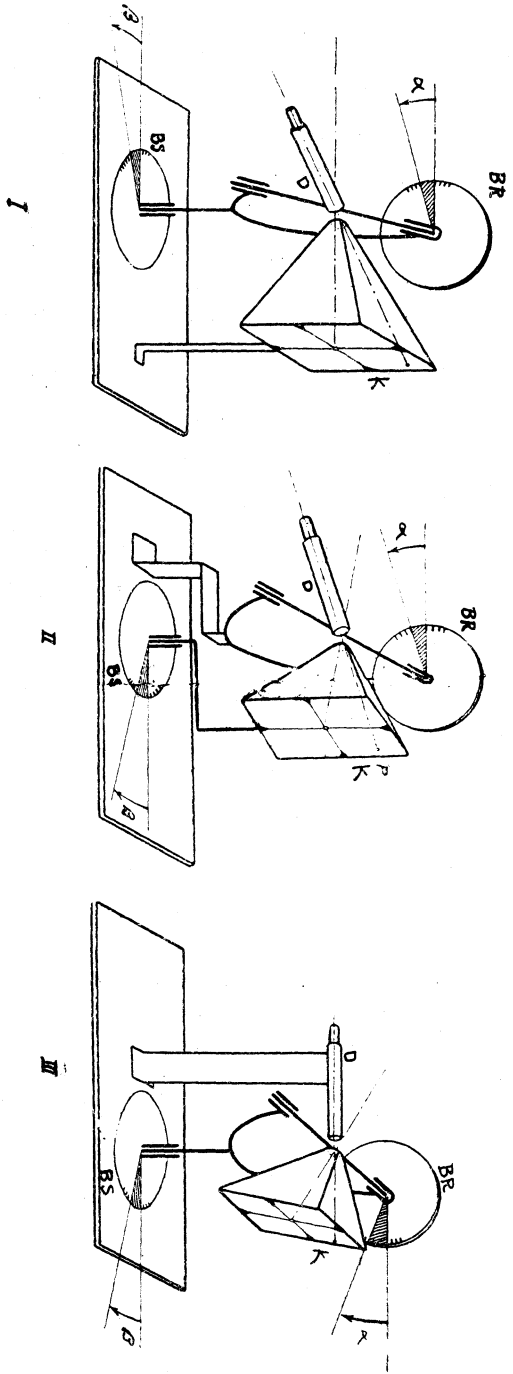


Şekil: 7.

Bir Hava fotoğrafının Dış oryantasyonu.  
 Budümcerrette Hava kamerasın ve resmi üzerine  
 Çekilen plajın vaziyeti, fotoğrafın Ciheti Haricisi.



Şekil 6/2  
Profesör Hügershoff'un gonyometresi.



Şekil: 6-7

Şema I: Bu gonyometre şekil 6 da gösterilen Şemanın aynıdır.  
 Şema II: gerek dürbünü ve gerekse kamerasının aynı, aynı Hareket eden bir gonyometre sistemidir.  
 Şema III: Dürbünü sabit, fakat kamerası müteharrik bir gonyometre şemasıdır.

tebellür ettirildikten sonra, bu camı resimlendirmiş olduğumuz kendi alış kamarasının ciheti dahilisine müsavî başka bir kamaraya tekrar vaz ederek, kamranın gerisinden bir projeksiyon ziyası verilmek suretile objektifden intişar ettirilen şualar yıldızının arazide fotoğrafı çektiğimiz impressione anındaki mezkûr süjenin, bütün noktalarından intişar eden ziya hüzmelerinin benzeri bir şua demetinin tekrar araziye doğru intişar etmekte olacağına şüphemiz yoktur. Muayyen mikyasda bir fotoğraf (perspektiv) in plâk şekline konulmasına yarayan irca âletlerinde arazinin malûm noktaları materyalize edilince projeksiyon kamarası, malûm reislere tekabül eden parlak şualar muntazaman reislardan geçinceye kadar kımlıdattılır. Ve üzerine gelince tatbik edilmiş olmakla senplanize edilmiş bulunur.

Pek tabîî olarak hataları azaltmak ve kontrolü temin edebilmek için her plâkda yalnız üç nokta değil, icabında dört, beş, hatta daha ziyade noktalara ihtiyaç olduğu ve ancak bu suretle bir camın ayarının tamamlanacağı anlaşılmış olur.

Ehram reisi meselesinin enteresan bir halide; malûm noktalar yardım ile bir istikamet ikame ederek elde edilir. Tabiri diglerle, birbirini müteakıp işlenecek camların koiayca kıymetlenmesine medar olacak olan bu noktalama işi, ilk evvel kıymetlenrek işlenecek olan bol noktalı camdan dört tarafa nokta atmaktır. Topoğrafların ikmâl nirengisi gibi. Böylece birde müselleş ameliyesi ile tayin edilecek olan noktaların adetlerini azaltabilmek kabil olur.

Gelecek yazılarımızda mihanikî optik bahsi ile bu usul etrafı ile anlatılacaktır.