

Saniyede milyonlarca resim çekmek.

Yazan: Harta Fotoğrafmetri Yüzbaşı

Cevat Pürten

İçinde yaşamakta bulunduğumuz bu günkü fen asrının en mühim harikalarından olan fotoğrafya, artık Harta Dairemizin geniş çalışma çerçevesini teşkil edecek derecede, hartacılığımızı esaslı bir surette yakından alâkadar ettiğinden, bu yazımda da fotoğrafyanın yarattığı meraklı fennî bir hadiseyi, yani pek kısa bir zamanda milyonlarca resim çekmeyi tabiri diğerle, gayet seri' ceryan eden bir hadisenin safhalarını fotoğrafla tesbit edebilmeyi etrafıle göreceğiz.

Hafızamızı yoklarsak, bazan, gazetelerde "filan yerde bir profesör (veya alim) saniyede bir milyon resim çekmeye muvaffak olmuştur.", şeklinde gözümüze ilmiş olan bir havadisi hatırlamaklığımız pek mümkündür. İşte şimdi burada, bu küçücük havadisın içinde gizlenen mühim meselenin künhünü, mahiyetini anlamıya çalışacağız. Yine şuracıkta istitrad olarak şunu iftiharla söyleyim ki, fotoğrafmetri yolunda teknik ve fotoğrafya devrinin seyrine uygun olan isabetli yürüyüşimizin hartacılığımızda meydana getirdiği inkişafın yarın hakkında kuvvetli ümitler beslemekte ne kadar haklı olduğumuzu gösterdiği kadar bu hususdaki kanaatimizi de artıracak ve kuvvetlendirecek mahiyettedir. Gelelim sademize:

Saniyede ve küsuratı içerisinde milyonlarca resim çekmek demek, saniyede yüzlerce, hatta binlerce met'e süratli olan

ve bu sūratinden dolayı da gözümüzün tabakai şebekiyesi üzerinde ~~her an~~ tecessüsüne imkân bulunamıyan cisimlerin hareketini tesbit ile göz önüne koyabilmek demektir. Meselâ, sūratı saniyede bir kaç yüz metreden ibaret olan bir mermi-
nin, bir kurşunun muhtelif vaziyetlerdeki resimlerini teker teker, bir biri peşine fotoğrafa çekilebilmesi, ancak saniyenin milyonlarda birinde resminin alınabilmesi sayesinde mümkün olur. Bundan da pek âlâ görülüyor ki saniyeler içerisinde sonsuzlukları görecektir, düşünecek kadar yüksek bir sezîş ve buluş kudreti taşıyan insan dimağı bu düşünceye lâıyk olduğu kıymet ve ehemmiyeti vererek bu işte muvaffak olmuştur.

Hatıra gelirken, pek kısa bir zaman şeraiti içerisinde bu kadar çok resim alınabildikten sonra acaba bunların sinema perdesinde görülebilmeleri imkânı yok mudur?

Teknik adamlarını meşğul eden bu tezin hallini şu birkaç satırlık izahat ile size bırakıyorum; çünkü, saniyede alınan ve milyonlara varan bu resimlerin filimlerinin uzunluğu, aşağıda etrafı ile anlatılacağı üzere, çok defa bir kaç metreyi geçmiyor. Halbuki, sinemalarda seri' addolunan resimlerden, meselâ, bir otomobilin uçurumdan yuvarlanması ve saire gibi hadiselerin filme alınması zaman pertavsızı denilen hususî bir cihazla temin edildiğinden, bunlar bu sūrat çerçevesinin haricinde kalmaktadır.

Esas prensibi mevzuumuzu teşkil eden milyonlarca resim çekmenin ne için ve hangi maksatlarla kullanıldığını ve fennin buna nasıl muvaffak olduğunu anlatalım:

Sinemalarda görülen sūratlı resimlerin zaman pertavsızı ile alındığını yukarıda söylemiştik. Halbuki burada çekilen milyonlarca resim bu gün zaman mikroskopyu denilen hususî bir aletle alınmaktadır ve bunun mucidi de (profesör Suhara)

namında bir Japon âlimidir. Bu cihaz zamanla tevazün usulüne göre düşünülmüş olup aşağı yukarı sinema filimlerini çeken cihaza benzemekte ise de bundan farkı fevkalâde bir sürati haiz olup zıya ile tevazün eden bir çok aynalardan müteşekkil bir sistemin yüksek bir hızla dönmesile saniyede altmış bin resim çekebilmesindedir. Bu alet 3 üncü şekilde görüldüğü gibi fevkalâde mukavim çelikten imal edilmiş ve muhiti 4,5 metre olan bir tekerleğin iç tarafına konan filimlere resimlerin alınması esasına göre yapılmış olup tabii ziyaya maruz kalacak ve üzerine resim çekilecek filmin boyu da 4'5 metreden ibarettir. Bu çelik tekerlek 40 buhar beygirlik bir kuvvete malik bir motor vasıtasile takriben saniyede (300) devir kadar bir süratle döndürülür. Bu kadar seri bir hareketle dönen bu makineye artık zaman mikroskopu denilmekte hata olmaz.

4'5 metre kutrunda olan bobin üzerine sarılan 4'5 metrelik filimden azami istifade edebilmek için alınan resimlerin boyu normal sinema filimlerinin dörtte biri kadardır. Büyük çelik tekerlek ise, teferruatite birlikte, üç buçuk tondan fazla olan bu zaman mikroskopunu lâalettayin bir sinema alma makinası gibi seyyar bir hale getirebilmek ve her yere taşıyabilmek imkânsızdır. Bu cihaz yalnız hususi bir laboratuvarda kuvvetli temeller üzerine vaz edilmiş olup bizim stereoplanigraf aleti gibi sabit bir haldedir.

Meseleyi evvela birinci şekildeki şema üzerinde teknikman takip edelim:

Japon profesörü Sahara'nın icat ettiği ve zaman mikroskopu adını verdiği bu cihaza, önünde bulunan bir (G) cismin-den gelen şualar (A) adesesinde geçerek (F) ayna yarım mahrutunun 180 aynasından birine çarpar. Burada inikâs

eden şualar (M) penceresinden filmin üzerine gelirler. Filim (Ç) çelik tekerleğin (I) iç mahrutuna vazedilmiştir. Tekerleğin kuvvetli bir elektrik motorile çevrilerek (Q R H.) dişleriyle bu hareket (F) ayna sistemine intikal eder.

Şekil 2. Ernman pertavsızındaki zıya ile tevazün usulünü gösteren bu şema, resmi alınacak cisimden gelen (G) şuaı (P) aynasında inikâs ettikten sonra (R) ayna sistemine gelir. Orada da tekrar inikâs ederek (O) objektifinden ve (S) filim penceresinden geçerek muntazam bir süratle hareket eden filme varır ve fevkalâde bir hassasiyete malik bulunan filme tesbit olunur.

3 üncü şekilde görülen şema, oyuklu levha prensibini göstermekte olup (G) den gelen şualar (O) objektifinden geçerek gayet süratli dönen (T) levhasının deliklerinden (D.D.) gibi oyukların önlerinden geçerken filme vasıl olarak tespit olunurlar. Bu usulle saniyede 60-80 bin resim alınabilmektedir. Fakat en son varılan reticelerden ve saniyede üç milyon resim çekmeyi temin eden hadise, elektrik şeraresile resim çekme usulüdür ki buna ait şematik izahatı şekil (4) te takip edelim :

Harekette bulunan bir cisme zıyayı otomatik olarak veren ($S_3 - S_2 - S_1$) şerareleri bir biri arkasına yanarlar. Meselâ, (S_1) yanar yanmaz buna ait olan (Q_1) prizması bu zıyayı (G_1) de toplar. Yani gayet süratle hareket eden bir (G) cisminin hayali (G_1) de filim üzerine alınır.

Diğer şerarelerde de aynı net celer alınacağından, fevkalâde seri hareket eden bir cisim, müteaddit şerarelerin birbiri arkasına yanması sayesinde, fotoğrafa alınır ve bu suretle saniyede üç milyon resim çekilecek bir sürat elde edilir. Buna bir misal olmak üzere, şekil 5 te görüldüğü veçhile,

bir kurşun namludan çıkar çıkmaz fotoğrafa tespit olunuyor. Kurşunun husule getirdiği şerarenin devam ettiği müddet, saniyenin on milyonda biridir.

Şekil 6 da birinci seride (yukardan aşağı) kurşun atılırken havanın tazyikına nasıl maruz kaldığı ve husule gelen hava dalgasının içinden daha süratli olan gazın nasıl geçtiği 4 üncü resmin mütaleasile de pek güzel görülmektedir. 7 inci resim kurşunun tam namludan çıktığı anı gösteriyor. Şekil 6 ikinci seride (yukardan aşağı) sürati tamamilе malûm bir kurşun iki infilak (explosion) dalgasının süratini ölçebilmek için kullanılıyor. Şekil 6 üçüncü seride (yukardan aşağı) ince bir bakır levhaya atılan kurşunun iki resim arasındaki geçen zamanı saniyenin 1/110,000 i kadardır. Havanın karışması ve kurşunun ön ve arka dalgaları temamilе görülmektedir. Şekil 7, yanan iki mum arasına atılan bir kurşun görülmektedir. Kurşunun levhayı nasıl yardığı pek güzel görüldüğü gibi mumun üstündeki sıcak hava tabakasında ziyanın inikâsı da görülmektedir.

Resimlerin alınması

Bu kadar kısa bir zamanda alınan resimlerin ziya tevazün usulüne göre alınmakta olduğunu biliyoruz. Hususi filim cihaza vazedilip dönen ve sallanan hususî aynalar vasıtasile üzerine gelen resmi durup alacak vaziyete getirilir ve yahut ta filim gayet seri' dönen bir levhanın üzerindeki delikler sayesinde poz vermek veya elektrik şerareleriyle poz müddetini asgarî hadde indirmek suretile netsizliğe meydan vermemek ve resmin oynamasına imkân bırakmamak suretile resim almak kabıl olmaktadır. Ziya ile mütevazın olarak dönen aynalar, menşurlar ve adeselerin yardımile bu vaziyet temin olunur. İşte

ikinci şemada bu vaziyet Ernmanın hususî zaman pertavsız makinelerinde kullanılan ziya ile tevazün sisteminde şuaların filme ne şekilde geldiğini açık olarak göstermektedir.

Şimdi üçüncü şekle bakalım: Burada görülen delikli levhanın sürati o şekilde hesap olunmuşturki bu deliklerden filim mütemadi çekildiği halde alınan resimler bir birini örtmediği gibi, aynı zamanda sinema makinelerinde olduğu gibi birer çizgi ile de bir birlerinden ayrılırlar. Delikli levhanın süratle dönmesi filim süratine nazaran fazlalaştıkça, netsizlik ve oynayışı (ihtizazatı) ortadan kaldırmaktadır. Bu şekilde elde edilen resimlerin adedi saniyede seksen bini buluyor. Bu sürat objektifin önüne konulmuş sekiz parça menşurla hususî bir şekilde hazırlanmış delikli bir levha sayesinde temin olunuyor. Filmin üzerine sıra ile sekiz resim birden çekilmektedir. Bu şekilde normal bir sinema filim resminin yerine $1,8 \times 3$ milimetre boyunda resimler alınmaktadır.

Buraya kadar basit bir şekilde anlattığımız bu üç usulden başka, bir de çok seri hareket eden cisimlerin kendi kendilerini adeta tenvir edebilecek bir ziya neşredebilmeleri ve bunun da semada uçtuğunu gördüğümüz cisimlerin (meteoritlerin) hava ile temaslarında ziya neşretmeleri gibi elektirikî bir hadise olduğu malûm bir keyfiyet bulunduğundan, tıpkı bunun gibi, çok seri hareket eden cisimlerinde etrafa ışık saçan elektrik şerareleri çıkardıklarına şüphemiz yoktur. Nasılki gece fotoğraf çekerken sunî ziya olarak kullanılan mağneziyum tozu'nun yanıp sönmesi sayesinde cisimleri mihaniki olarak ziyalandırmak kapil oluyorsa, çok seri hareket eden cisimlerin de kendilerine bu şerarenin vukua gelmesi sayesinde resimleri çekilebilmek imkânı da otomatik olarak elde edilmiştir.

Elektrik şeraresile alınan ve daha seri resim çekilmesi imkânını veren usullerde mevzuu bahis ettiğim bir elektrik şeraresi poz müddetini otomatik olarak ayarlar. Bundan dolayıdır ki bir elektrik şeraresinin devam ettiği müddet hususî bazı âletlerin yardımıyla saniyenin (on milyonda birine) kadar indirilebiliyor. Bu kadar az bir zamana rağmen, bu elektrik şeraresi, zıyası itibarile, hassas bir plâğa iyi bir resim çekebilecek kadar kuvvetlidir ve çok seri hareket eden cisimlerin resimlerini alabilmek için mükemmelen kullanılmaktadır. (Şekil 8).

E Mach adında bir âlim mevzuu bahis ettiğim elektrik şeraresinin seri fotoğrafçılıkta oynayacağı bu pek mühim rolü 1887 de alınmış ve daha o zaman pek mühim prensipler ortaya koymuştur. Şerare ile çekilen fotoğraflarda resmin aldığı odanın hassas filmi evvelden bozmaması için tam manasile karanlık olması icap ediyordu. Bu noksan da fotoğrafçılığın dev adımlarla ilerlemesile halledilmiştir.

Sinamacılıkta seri hareket eden bir cisme ön cepheden verilecek zıyanın, yani cisimden inikas edecek şerare zıyasının, objektife aksettirilmekte olduğunu biliyoruz. Fakat bundaki sürat arzumuza cevap verecek kabiliyette olamadığından cisimden intişar ile inikâs eden şerare zıyasından istifade ciheti düşünülmüştür.

Bu gün işe yarıyacak kuvvetli şerareler vücade getirebilmek için yüksek frekanslı elektrik motorlarına ihtiyaç vardır. Bu da hususî bir ayna ve adeselerden müteşekkil bir sistem vasıtasile bir şerarenin zıyası makine objektifinin tam önünde teksif ettirilir. Bu şekilde az kudrette bir motorun vücade getirebileceği bir şerare tamamen işe yarıyabilmektedir. Lâkin böylece filme alınabilen bir cismin yalnız gölgesi resme girer.

Fakat çok defa bir hareketi kontrol etmek ve bir cismin süratini ölçmek için (meselâ fotoğraf enstantane açıp kapama mekanizmasının kontrolü için) kullanılan bu gibi resimler maksada temamilen tevafuk etmektedirler. Bu şerareler bir biri arkasına bir yerder veya muhtelif bir kaç yerde vücade getirilebilirler. Birinci halde gayet yüksek tevettürlü mütenavip (alternatif) bir cereyan tevhit edilirki cereyanın her istikamette tebeddülünde bir veya bir kaç şerare husule gelsin (Bu şerarelerin adedi alternatif cereyanın periyotlarına tabidir). Hususî bazı aletler sayesinde (frekans tebeddülleri) cereyanı husule getiren makinenin frekansını ve bununla şerare miktarını çoğaltmak ta kabildir.

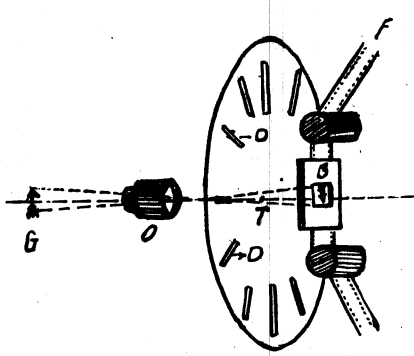
Bu izahattan sonra her resmin filminin zıya görmemiş yeni bir parçasının çıkmasını temin etmek icap eder. Eğer alınacak resimlerin adedi çok değilse hareket etmeyen film veya plâğın üzerine birbirleri arkasına muhtelif yerlerde vücade gelecek şerareler sayesinde çok süratli cisimlerin resimleri alınabilmektedir. Bu şerarelerin her biri uzun mihrak mesafeli bir adese vasıtasile ayrı bir objektif üzerine toplatılır. Meselâ 8 şerare mevcutsa resim alma makinesinin de 8 objektifi vardır. Birinci şerarenin zıyası buna ait olan objektiften geçerek duran plâğın üzerine gelir. Bu 8 kere tekerrür eder ve aynı plâğın üzerine 8 resim alınır Barada resimlerin sürati şerarelerin bir birini takip etme zamanına tabidir. Şerarelerin gayet seri bir şekilde bir birlerini takip etmesi, saniyede 1000 metre süratle uçan bir merminin resmi çekilerek takip edilebilmesini temin için mermi yolu üzerine konulan ve bir biri arkasına sıra ile tellerden teşekkül eden bir sistemin tam ortasından geçmek suretile temas ederek o telleri kesmesinden meydana gelen kontaklardan temin olunmaktadır. (Şekil 8 de görüldüğü gibi).

Sabit bir filmin üzerinde gayet net resimler, Profesör C. Cranz ve H. Schardin taraflarından keşfolunan gayet hassas bir elektrik açıp-kapama mekanizması sayesinde çekilebilmektedir. Burada şerarelerin bir birini takip edebilmesi doğrudan doğruya elektrikle otomatik olarak ayar edilmektedir ki bu sayede bir saniye içerisinde (üç milyon) resim çekilebilecek bir sürat elde edilmiştir.

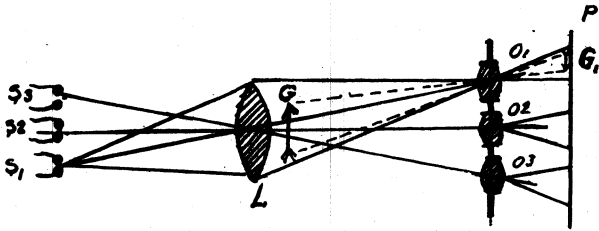
Bu süratle sinemanın gözü de 'en seri' hareketleri görebiliyor demektir. En süratlı cisimlerden addolunabilen bir mermi, başlangıçtaki süratin fevkalâde yüksek olmasına rağmen, saniyede 1000 metre kadar bir süratin, resimden resme geçen müddet zarfında filminin ancak 1/3 milimetre kadar ileri gittiği görülürki, bu şekilde bir birini takip eden 8 resimde merminin katedeceği mesafe 2.7 milimetre kadar bir şey olur.

İşte bu tarzda alınacak resimlerin, zıyanın objektife müteveccih olmasındar, yalnız gölge resimleri o'acıklarını söylemiştik. Bu hal haddi zatında bir mahzur telekki edilebilirse de, merminin patladığı esnada havada hasıl olan dalgaların buna mümasil şeffaf cisimlerde husule gelen inikâsile hadiselerin resimlerini alabilmek ancak bu şekilde kabil olabilmektedir. Odada yanan sobanın üstünden arkasındaki duvara bakarsanız duvarın çizgilerinin daimî şekilde harekette olduğunu görürsünüz Bunun da sebebi, hava kesafetinin hararet tesirile değişmesidir. Sabit bir kesafeti olan bir gazın bir tarafında çok veya az bir kesafette bir kısmının teşekkülü, oradan geçen zıya şualarının şimdiye kadar alışmış olduğu bir şekilde düz olarak iutişar etmesine mani olur. Bu yüzden böyle kesafeti farklı bir tabaka arkasından görülen cisimlerin şekilleri bize bozulmuş gibi gelir. Meselâ, ge-

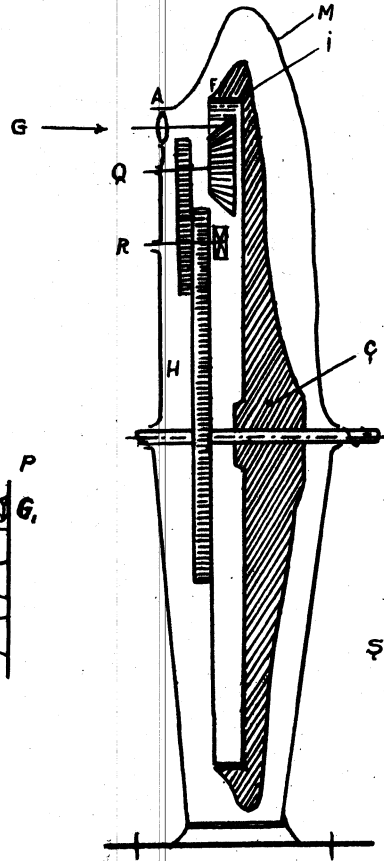
celeyn bazı yıldızların göze görünüp hemen kaybolmalarının ve biraz sonra tekrar müşahade edilmelerinin sebebi, buradan gelen zıyaların havada daimi bir şekilde mevcut olan bu gibi kesafeti değişik tabakalardan geçmesinden ileri gelir. Bu tabakaların goze görünmesi ve resme alınabilmesi, 1866 da Tööpler tarafından keşfolunan bir usulle kabil olmuştur. Fakat burada inceliklerinin anlatılmasını mevzuumuz haricinde bırakmış olduğumuz henüz bir asırlık bir mazisi olmıyan fotoğrafyanın bu günkü inkişafı, daha neler yaratmıya kadir olduğunu düşünmekte haklı olduğumuz kanaatini verdiği gibi hakkında çok ümitler beslemekte olduğumuz o istikbal, o parlak günler de uzak değildir.



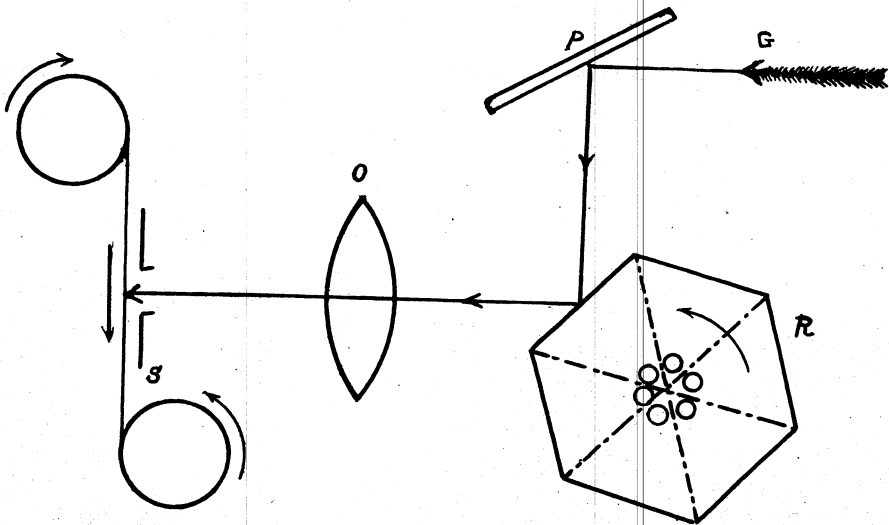
ŞEKİL: 3



ŞEKİL: 4



ŞEKİL: 1



ŞEKİL: 2