

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

şeklini alır.

Örneğin kırmızı zarla 5 veya 6 elde etme ihtimalini $P(A)$, yeşil zar için aynı ihtimali $P(B)$ ile gösterelim. Bu iki ihtimal eşit ve $2/6$ dir. Bu iki zarla 5 veya 6 elde etme ihtimali $P(A \cup B)$, yukardaki formüle göre:

$$P(A \cup B) = 2/6 + 2/6 - 2/6 \times 2/6 = 20/36 \text{ olur.}$$

PROBLEMLER :

1) 3 zarla 6 elde etmek için şu ihtimaller var: a) bir tek 6 elde etmek, b) iki 6 elde etmek, c) üç adet 6 elde etmek. Bu ihtimalleri VE ile VEYA bahislerinde öğretilen formüllerle hesaplayın.

2) Bir atıcının hedefe isabet ihtimali % 70 diğerinin % 80 olduğuna göre ikisi birlikte atış yaparsa isabet ihtimali ne olur? (Çift isabetler tek sayılacak.)

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ

1) İki toplamı 1 şekilde, 3 toplamı 2 şekilde elde edilir. Bu 7 toplamına kadar böyle devam ederek toplamlar ve elde edilmiş sıklıkları birer birer artar. 7 toplamı en sık rastlanan toplamdır ve 6 şekilde elde edilebilir. 7 den itibaren elde edilmiş şekilleri birer birer azalarak sonunda 12 toplamı 6 şekilde elde edilir.

2) 2 den 6 ya kadar toplamların elde edilmiş sıklıkları, 8 den 12 ye kadar olan toplamların elde edilmiş sıklıklarına eşittir. Bu iki gruptan herhangi birine ait bir yüz karşılaşması $15/36$ ihtimalle karşımıza çıkar. 7 toplamının 6 elde edilmiş şekli birinci gruba ilave edilince bunun ihtimali $21/36$ olur ve bu durum daha avantajlıdır. 15 rakamı her gruptaki toplamın elde edilmiş sıklıkları toplanarak elde edilmiştir :

$$(1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15)$$

3) Üst mukavvadaki bir işaretli yüz, altaki iki işaretli yüze gelecek şekilde kaydırılır. Böylece üst ve alt yüzlerin toplamının 3 olduğu ve bu 3 toplamının 2 şekilde elde edilebildiği görülür. Üstteki bir bu sefer alttaki 3'e kaydırılır böylece 4 toplamının 3 şekilde elde edildiği görülür. Böylece devam ederek 7 toplamının 6 şekilde elde edildiği görülür. İki mukavva bu halde üst üste gelmiştir. Üst zarın 6 yazılı yüzü alt zarın bir yazılı yüzüne temas etmektedir. Bu sefer 6 yazılı yüzü alt 2 yazılı yüze kaydırmakla 8 toplamının 5 şekilde elde edildiğini görürüz. Aynı şekilde 6 yüzünü teker teker kaydırarak sonunda iki 6 üst üste gelir ve 12 toplamının 1 şekilde elde edildiğini görürüz.



Optronik zamanımızın ortaya çıkardığı yeni kelimelerdendir ve optik ile elektronik'ten doğmuştur. Bu konu ile ilgili bir uzmana göre optronik, «elektronik'in çok özel bir yan alanıdır». Burada bir resim haberinin birbiri arkasından bir optik ve bir elektronik kanaldan geçme tekniği bahis konusudur.

Gece görmek

Optronik bize gece karanlıkta görmek imkânını verir. Meseleyi iyi anlayabilmek için, aslında nasıl gördüğümüz üzerinde bir parça durmalıyız.

Görmemizi sağlayan organ gözdür. Gördüğümüz şeyler de ışınlardır. Gözümüz çok büyük bir güç ve hassaslığı olan bir organdır, bununla beraber bu gücün de tabii sınırları vardır ve bu sınırlar iki değişik yöndedir.

Birinci sınırı ışık şiddeti belirler. Bir ışının şiddeti belirli bir sınırın altına düştü mü, o gözümüzü etkileyemez ve biz de artık ışık duygusu diye birşey alamayız, çevremizde karanlık hüküm sürer. Karanlık bir odada bulunduğumuz zaman etrafımızda birçok eşyanın mevcut olduğunu çok iyi biliriz, fakat gözümüz hiç bir ışını yakalayamadığı için odadaki eşyanın da farkında olamayız. Fakat bu o odadaki cisimlerin artık hiç bir ışın göndermedikleri anlamına gelmez. Yalnız bu ışınlar o kadar zayıftır ki gözümüz onları alamaz. Başka bir deyimle, biz karanlıktan söz ettiğimiz zaman, bu, o yerin tamamıyla karanlık olduğu, yani orada hiç bir ışın, ışık demeti olmadığı demek değildir.

Gözümüzden daha hassas aletler bu ışınları kaydederler ve onlar tarafından etkilenirler.

Demekki biz —fizik bakımından— hiç bir surette gerçekten karanlık olmadığı zaman bile karanlıktan söz ederiz.

Geceleyin görebilmemiz için öyleyse çevremizin özel bir teknik ile aydınlatılması gerek-

mektedir.

Şu halde gece görme tekniği, insan gözünün kendi başına yalnız birşey göremeyeceği ışık şartları altında görebilmesi sağlayan bir tekniktir.

İkinci bir sınır da, gözümüzün önüne gelen bir görüntüyü istediği kadar küçük ayrıntılarına, parçacıklarına ayırabilme yeteneğine sahip olmasıdır; doğrudan doğruya bir cisim görmede gözün ayrışım kabiliyeti için önemli olan, onun içinde bulunan hassas görme sinir başlarının birbirinden olan uzaklığıdır. Boyları bu uzaklıktan küçük olan cisimleri gözün görmesine imkân yoktur. Teknik burada büyük bir yardımcı olmuştur. Optik mikroskop 1000, elektron mikroskopu ise 100.000 kat büyütür, bu sayede göz bir milletin 1-2 milyonda biri kadar küçük cisimleri görmek yeteneğine sahip olur.

Gözümüzün görme kabiliyetinin sınırları hakkında bu açıklamalardan sonra tekrar yeni Optronik konusuna dönelim.

Mikroskoplar gözün ayırabilme sınırını genişletmek bakımından ne yapıyorsa, Optronik de karanlık sınırını aşmak için göze yardımcı olmakta aynı şeyi yapar.

Laboratuvarda bir deney

Duvarları karaya boyanmış bir odada, yine kara bir sinema perdesi üzerinde bir film gösterilmektedir. Filml perdede yansıtan projeksiyon makinesinin lambasının ışığı yavaş yavaş azaltılır ve makinenin gürlütsünden işlediği anlaşılmasına rağmen, perdedeki görüntü koyulaşır ve sonunda artık hiç bir şey görünmez olur. Şimdi odadaki bir televizyon alıcısı işletilir. O kara perdede bizim göremediğimiz görüntüyü alır ve onu bir televizyon resmi haline sokarak bir televizyon cihazının ekranında bize gösterir. Bu sayede perdede artık göremediğimiz resim, birden bire televizyon vasıtasıyla tekrar görünmeğe başlar.

Başka bir deyimle, perdede ışık şiddeti çok az olduğu için artık gözümüzün göremediği film, televizyon alıcısı tarafından görülüyor ve elektronikin yardımıyla televizyon cihazı vasıtasıyla göze görünür hale sokuluyor. İşte bu şekilde dolambaçlı bir yoldan artık karanlıkta görme imkânına sahip oluyoruz. Tabii araya konulan özel televizyon makinesinin yüksek derecede hassas bir alıcı lamba kombinasyonu olması gerekmektedir. Bu sayede Hamburg-Wedel laboratuvarlarında karanlıkta da görmek kabili olmaktadır.

Gece görme tekniği

Gece görme tekniği bu maksat için prensip

bakımından birbirinden tamamiyle ayrı iki yoldan faydalanır: Klâsik gece görme tekniği, ki bugün ona Aktif teknik adı verilmektedir, insan gözünün hassas olmadığı bir frekans alanında çalışmaktadır. Meselâ caddeleri aydınlatma tesislerinde kullanılan xenon yüksek basınç lambasının ışığı, parabolik bir ayna vasıtasıyla bir ışın demeti haline sokulur ve ışığın görünen kısmını emen, absorbe eden, bir infra kırmızı filtresinden geçirilir. Bu infra kırmızı ışın insan gözü fark etmeden, görülmesi istenilen hedefi aydınlatır.

Bu yansıyan ve göze görünmeyen ışınlar bir görme aparesi tarafından alınır. Özel bir objektif (mercek sistemi) sahnenin, yani görülmesi istenen yerin, hayal değiştirici lambanın katodunda, infra kırmızı bir görüntüsünü meydana getirir. Bu lamba infra kırmızı ışınlar alanında özellikle hassastır. Objektif tarafından meydana getirilen infra kırmızı görüntüye uygun olarak elektronlar çıkmağa başlar ve böylece elektronlardan bir görüntü oluşur. Elektronlar özel bir elektron optik'inde ivmelenirilir, (hızlandırılır), ve gözün görebileceği bir frekans alanında bir görüntünün parlamasını sağlarlar. Bu şekilde infra kırmızı ışınlarla «aydınlatılan» sahnenin göze görünen bir görüntüsü meydana gelir. Gözlemci de bu görüntüyü bir büyüteç sisteminin yardımıyla gözler.

Gökten gelen az bir ışık bile yeter

Bu prensibin karşısında bir de Pasif teknik vardır ve gittikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Pasif teknikte, görülmesi istenilen hedefin, gökyüzünün, tabiiatta daima mevcut olan kalıntı ışınları tarafından aydınlatılmakta olmasından faydalanılır. Görülmesi istenilen hedefte yansıyan ışınlar özel bir görme aparesinde o kadar fazla kuvvetlendirilir ki, sonunda insan gözü de onları görebilir. Pasif teknik insan gözünün görebileceği sınırın, eşğin, altında kalan ışık düzeyinde çalışır.

Gece görme tekniği böylece insan gözünün yüzyıllardanberi alışık olduğumuz görme alanını optronik yapı elemanları ve özel elektronik metodlar kullanmak suretiyle genişletmeyi başarmıştır. Bunun uygulanmaları gerek sivil ve gerek askeri geniş alanları içine alır. İlgili aparelerin yapıma tekniği şimdiye kadar özellikle infra kırmızı ışınlar üzerinde çalışmış, yani aktif teknik'e daha fazla önem vermişse de, pasif teknik'in zamanla onu geçeceği tahmin edilmektedir.

Technischer Ansporn'dan