

# Çarpma Açısının Saptanması

## Blood Spatter

- Free-Falling Blood
  - Blood will free-fall because of gravity
    - Forms spherical drops
    - Greater the distance it falls = greater size of the circle
    - As angle decreases, less circular and greater in length stain will be

Diagram illustrating blood spatter analysis. It shows a knife dripping blood, three spherical blood drops, and two blood stains. One stain is circular, and the other is elongated. A red circle highlights the elongated stain. A vertical arrow labeled "Direction of travel" points downwards. The circular stain has a "WIDTH" label at its base. The elongated stain has a "HEIGHT" label at its base. A watermark "Created with Doceri" is visible at the bottom right.

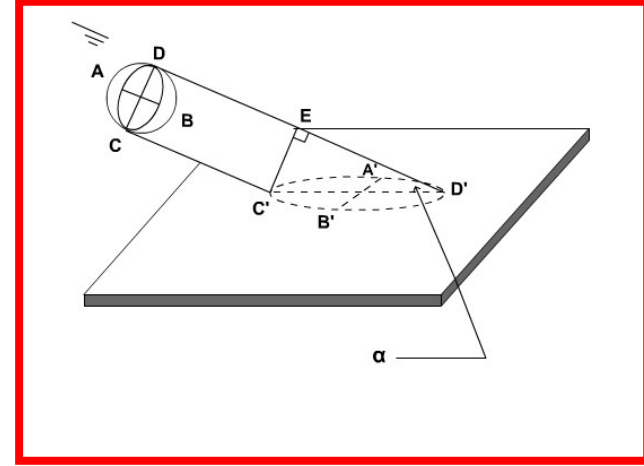
Lekenin uzun ve kısa eksenini ile çarpma açısı arasındaki ilişki ilk kez Dr. Victor Balthazard tarafından tanımlanmış olup daha sonraları MacDonell tarafından uygulanan özel matematik formülleri ile geliştirilmiştir. Bunun gerçekleştirilmesi için öncelikle lekenin uzun ve kısa eksenlerinin ölçülmesi gerekir.

Dikkat edilmesi gereken en önemli husus ölçüme satelit lekeler ya da dikensi çıkıntıları dahil etmemek olmalıdır. Bu yapılmadığı takdirde en/uzunluk oranı ve dolayısı ile de çarpma açısı gerçek değerinden uzaklaşacaktır.

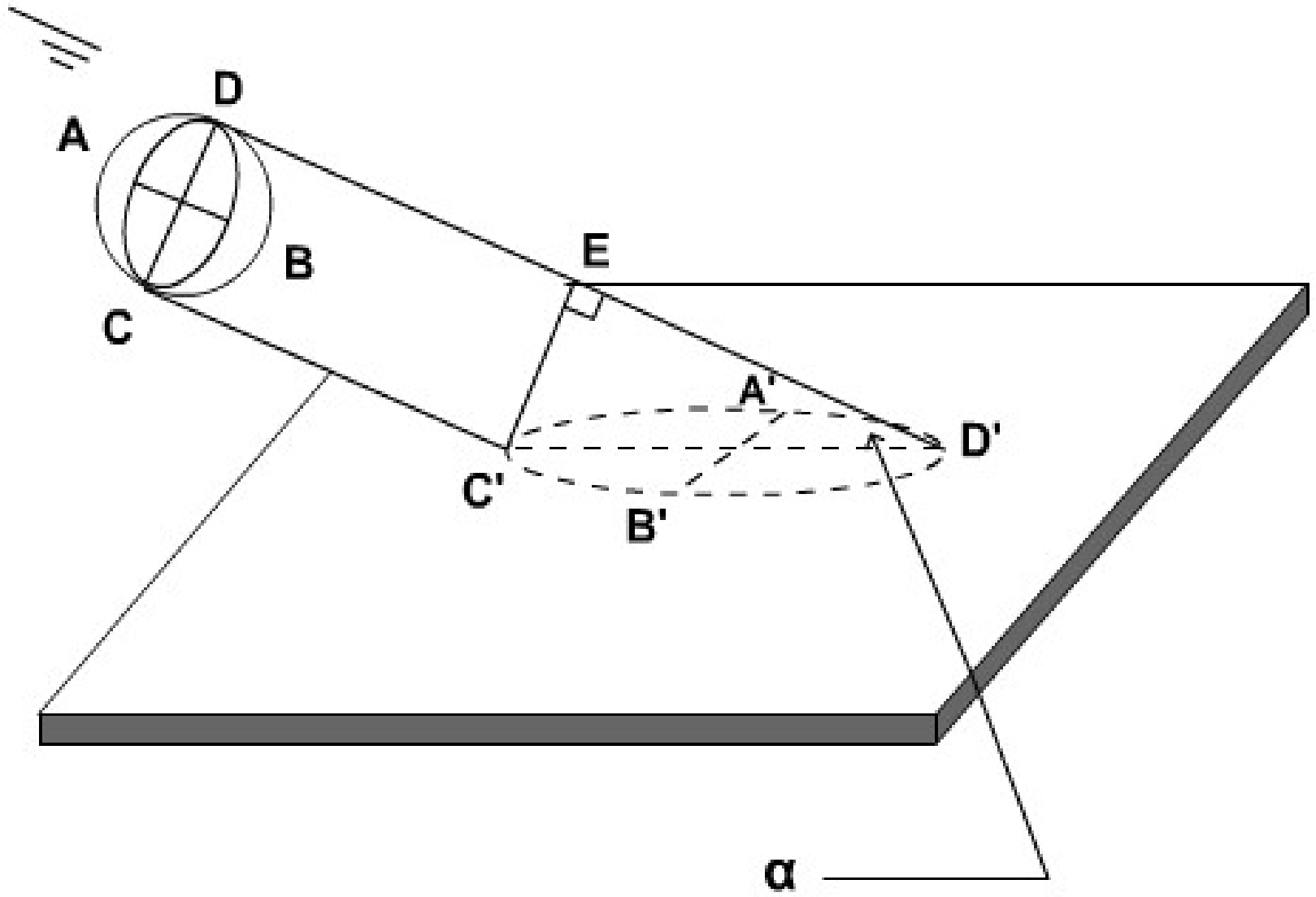
En/uzunluk oranı ile çarpma açısı arasında matematiksel ilişki vardır.

Sinüs  $\alpha$  = lekenin eni/lekenin uzunluğu

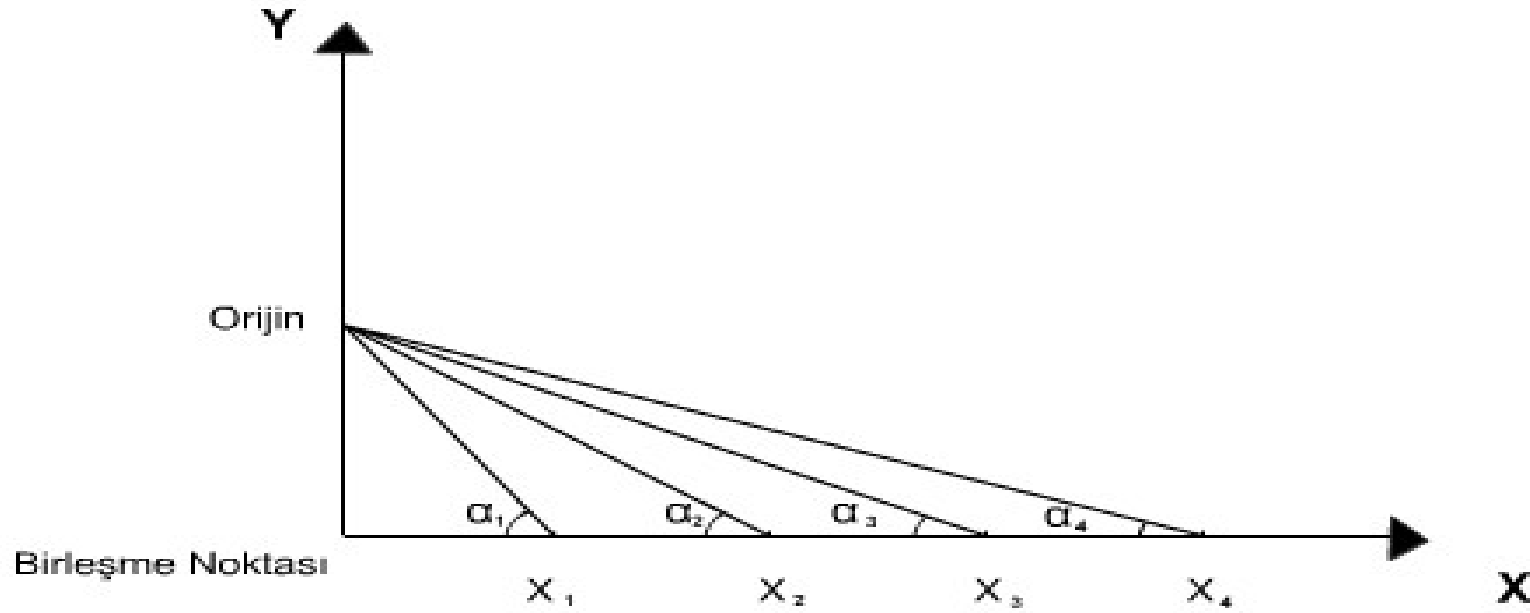
Cosinüs  $\alpha$  = çarpma açısı



Bu şekilde hesaplanan bir çarpma açısının  $\pm 3^\circ$  gerçek değerinden sapma ihtimali vardır. Sinüs değeri hesap makinesi kullanılarak bulunabildiği gibi en/uzunluk oranının karşılığının sinüs fonksiyon tablolarından bulunması ya da hazır olarak bulunabilen uzunluk-en oranı grafiğinde değerlerin dikey ve yatay eksene yerleştirilerek çakışma noktalarından tespiti ile de yapılabilir.



Kan damlalarının dağılmaya başladığı noktanın (orijin noktası) saptanması lekelerin birleşme noktasına olan uzaklıkları ile çarpma açısının grafik üzerinde birleştirilmesiyle yapılır.



Bunun için bu verilerin aynı ölçüm birimi ile bölünmüş yatay ve dikey bir ekseni olan grafikte işaretlenmesi gereklidir. X ve Y ekseninin birleşme noktası lekelerin konverjans noktası olarak kabul edilir. X ekseninde lekelerin konverjans noktasına olan uzaklığının işaretlendiği noktalardan iletkei yardımı ile aynı lekelerle ait çarpma açıları dikkate alınarak Y eksenini kesene kadar düz bir çizgi ile birleştirilmesi sureti ile bulunan yeni nokta, kan damlalarının kaynaklandığı noktadır.

Bu sonucu hesap makinesi yardımı ile grafik yapmaya ihtiyaç duymaksızın daha kolay elde edebiliriz. Burada da yine dik açılı bir üçgenin geometrik özelliklerinden yararlanırız. Hesaplama için gereken bilgi, grafik metodunda olduğu gibi lekelerin konverjans noktasına olan uzaklığı ve çarpma açılarıdır. Artık sadece bu verileri aşağıdaki formüle uygulamak kalır.

$$\text{Tanjant } \alpha = H/D$$

$\alpha$  = çarpma açısı

H = birleşme noktasından damlanın orijinine olan uzaklık

D = lekenin birleşme noktasına olan uzaklığı

(Bevel ve Gardner, 1997; James ve Eckert, 1999).



# ORIJİNİN ÜÇ BOYUTLU OLARAK SAPTANMASI

Bunun için ya geleneksel “ip germe-stringing” tekniği ya da bu amaçla hazırlanmış uygun yazılımlar kullanılarak bilgisayar desteği ile sonuca ulaşılır.

# Sıçrama Kan Lekesi ile Temas Kan Lekesinin Ayırımı

Temas nedeni ile oluşan bir kan lekesinin sıçrama kan lekesinden ayırımı gereklidir. Eęer oluşan kan lekesi modeli yaygın ise bu ikisi arasında ayırım gclk göstermez. Oysa birçok olguda ayırım gerektiren lekeler az sayıda ve küçüktür.

Kan lekesi bir kumaş üzerinde ise ayırım mümkündür. Çünkü gerek silme gerekse süpürme tarzında kan lekelerinde kan, kumaşın dokumasının üst yüzeylerinde kalır, kumaş lifleri arasında derinlere inemez.

basınçlı bir temas söz konusu olduğunda dahi kumaşın dokumasının derin kısımları sağlam kalmaktadır. Bu bulguyu giysiyi oblik ışık ışını altında küçük büyütme bir büyüteçle saptamak mümkündür. Sıçrama tarzında kan lekesinin failin üzerinde saptandığı durumlardan birisi ateşli silahla yakın atış mesafesinden ateş edilmesi halidir ki bu durumda failin üzerinde geri tepme tarzında kan lekeleri oluşur. Bunlar sıçrama tarzında kan lekeleri olup kan, kumaşın dokumasının derin kısımlarında saptanır (Bevel ve Gardner, 1997; James ve Eckert, 1999; Stuart, 1999).

# KAN DAMLASININ BOYUTUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Leke boyutu kanamaya yol açan enerjinin miktarını gösteren iyi bir parametredir. Çünkü kanın kaynağına çarpma sırasında eylemi oluşturan aletten transfer edilen enerji, bütün halindeki kanın, enerjinin miktarı ile ilintili olarak küçük damlacıklara ayrılmasına yol açar. Kanın bütünlüğünün bozulması transfer edilen enerjinin yarattığı osilasyonların kanı mevcut durumda tutmaya çalışan yüzey gerilimi, yoğunluk gibi birleştirici güçleri aşması ile gerçekleşir.

Sıçrama kan lekeleri yer çekimi etkisi ile olan damlama kan lekelerine göre daha küçük boyutludurlar. Kan damlasının hedef yüzeye kadar olan seyrinde ise damlanın diğer damlalar ile çarpışması ve daha küçük parçalara ayrılması beklenen bir durum değildir. Genel bir yaklaşım olarak, damla ne kadar küçük ise hedefe o kadar çabuk ulaşır ve yuvarlağa en yakın görünümündedir (Bevel ve Gardner, 1997; James ve Eckert, 1999; Lewis ve Hammond, 2003).

# KAN LEKESİNİN KURUMA SÜRESİ

Kanın miktarı, bulunduğu yüzey, iklim koşulları (ısı, rutubet) gibi dış etkenlere bağlı olarak değişikliklerle birlikte tek bir damla kan ortalama koşullarda genellikle 50 sn içerisinde dış cidarından halka oluşturarak kurumaya başlar (iskeletleşme). Bazen bu süreç oldukça kısalırken dış etmenlere bağlı olarak 20 dakikaya kadar uzayadabilir. Bu nedenle olay yerindeki çevresel koşullar sağlanarak yapılan deneyler ile daha sağlıklı bir sonuç elde edilebilir.

Pıhtılaşmanın tespiti model analiz uzmanına olaydan sonra geçen zaman hakkında oldukça önemli bilgiler sağlar.

Yapılan çalışmalar;

kan lekesinin 10 saniye ile 1,5 dakika içerisinde pıhtılaşmaya başladığını,

5 ile 20 dakika içerisinde akıcılığını kaybettiğini ve

30 dakika ile 1,5 saat arasında serum kısmının ayrıldığını göstermiştir.



Başlangıç ile bitiş dönemleri gözlem ile tespit edilebilir.

Ara dönem olan akıcılık kaybı, kan lekesinin kürdan benzeri bir çubuk ile karıştırılıp geriye doğru akmadığının saptanması ile anlaşılır. (Hurley ve Pex, 1990; James ve Eckert, 1999; Stuart 1999).

# BİR KAN GÖLCÜĞÜNDEKİ KAN MİKTARININ TESPİTİ

Miktar tespiti yaklaşık olarak kan gölcüğünü oluşturan hacmin tespit edilmesidir. Olay yerinde göllenmiş kan bulunmasına rağmen cesedin saptanamadığı durumlarda önemlidir.

Kurbanın halen yaşayıp yaşamadığı, kan miktarının ölüme işaret eder miktarda olup olmadığının tespiti ile mümkündür.

Adli soruşturmanın seyrine yön verir.

Bu tür bir ihtimali hesap iki yöntemle yapılır:

1. Kanın kuru ağırlığının tartılması: Kan gölcüğü emici olmayan bir yüzeyde ise iyice kuruduktan sonra yüzeyden kazıyarak parçalar halinde ayrılması sağlanır. Bu kabuksu kan parçaları tartılır. Bulunan değer bir ağırlık sabitesi ile çarpılır. Yöntemin sınırlayıcı yönü hedef yüzeyden kurumuş kan yanında diğer yüzey kalıntılarının da alınması olasılığıdır.

2. Kanın ıslak hacminin tespiti: Miktar tespiti istenen lekenin benzeri aynı vasıfta yüzey üzerinde oluşturulur. Bu işlem yavaş ve dikkatli bir şekilde ölçekli bir mezur ile yapılarak inceleme konusu lekeye şekil olarak en yakın lekenin elde edilmesi sağlanmalıdır. Deneysel eş leke oluşturulması işlemi benzer yüzey özelliği sağlamak amacı ile inceleme konusu lekenin bulunduğu yüzeyin lekesiz bir bölümünde yapılmalıdır. Örneğin, halı üzerindeki bir lekenin benzeri halının inceleme konusu lekeden uzak, lekesiz bir bölümünde yapılabilir (Lee ve ark., 1986; James ve Eckert, 1999).

# KAN LEKESİ MODELİNİN DİREKT ANALİZİ

Kan lekesi modelinin direkt analizi, çizgi metodu temel alınarak geliştirilen matematiksel bir işlemdir. Kan lekesinden direkt olarak kan kaynağının bulunduğu yerin üzerindeki bir noktayı işaret eden uzaydaki yönlerini (gerçek çizgiler) bulur. Yukarıdan bakıldığında, gerçek çizgilerin kaynağın pozisyonu üstüne doğru bir noktaya yöneldiği görülür.

Teori sadece hareketin iyi bilinen fiziksel kanunlarına güvenir. Damlanın hızı ve damlanın boyutları gibi bilinmeyen kantitatiflere bağımlı değildir. Bu işlem, fizik ve matematikte güvenilir bir temele sahiptir. Mahkeme tarafından ülkemizde ve diğer ülkelerde özelleşen kan lekesi kanıtları olarak tatmin edici bulunmuştur.

# Bloodstain Pattern Analizi

<https://www.youtube.com/watch?v=zjfdpenl1Rc>

TEŐEKKÜR EDERİM.