

TYS102 ÖLÇME BİLGİSİ

Yrd. Doç. Dr. N. Yasemin TEZCAN

***Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü***

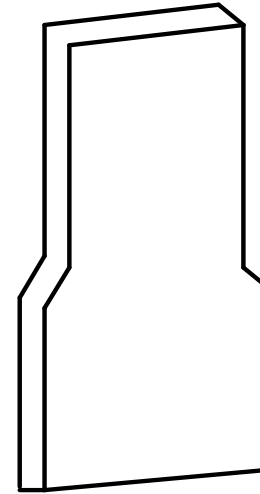
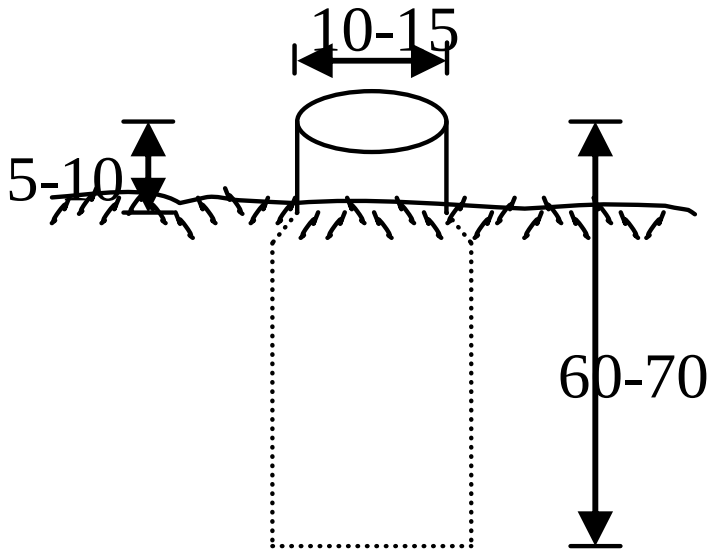
3. BÖLÜM: NOKTALARIN İŞARETLENMESİ VE DOĞRULARIN APLİKASYONU

3.1. NOKTALARIN İŞARETLENMESİ

- Ölçme bilgisinde *nokta*, yeryüzünde herhangi bir arazi parçasının şekillendirilebilmesine yardımcı olan önemli ve kritik yerler olarak tanımlanır.
- Arazide *noktalar* kullanım amaçlarına göre *iki türlü* olabilir;
 - *Sabit noktalar*
 - *Geçici noktalar*

a) Sabit Noktalar:

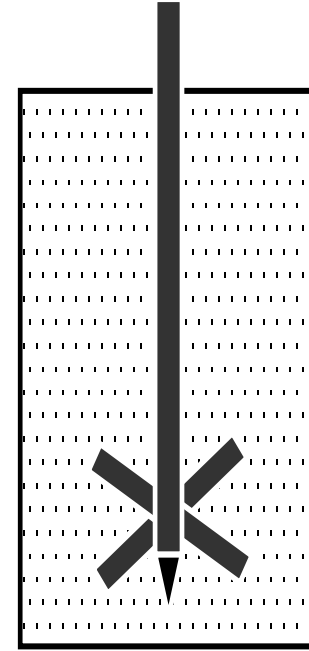
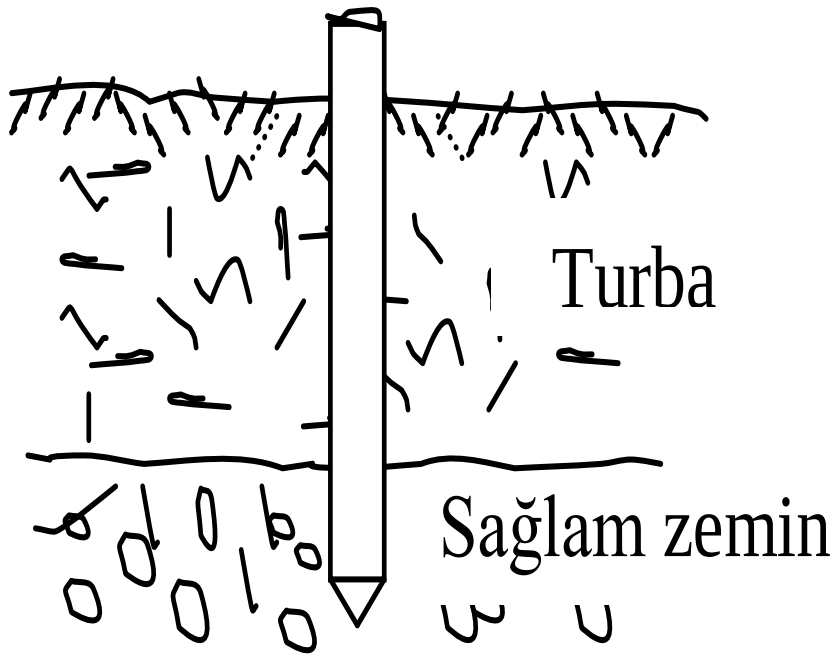
- Arazide genellikle taş, beton taş, demir, çivi veya boru çakılmak suretiyle işaretlenir.
- Doğal taşlar veya kalıplara dökülerek elde edilen beton taşlar genellikle 60-70 cm boyunda ve 10-15 cm genişliğindedir.
- Sabit olarak işaretlenmesi gereken yerde açılan çukura 5-10 cm'lik kısmı toprak seviyesinden yukarıda olacak şekilde dikine yerleştirilir ve etrafı sıkıştırılır (Şekil 3.1a).



a) Normal zeminlerde doğal veya beton taşlar

Bataklık, ayır ve sulu arazilerde noktaların sabit olarak işaretlenmesi için sağlam zemine kadar uzanan borular veya sağlam kazıklar kullanılabilir.

Bu tip zeminlerde kazığın çökmesini önlemek amacıyla kazığın toprak içindeki ucuna dik olarak bir veya iki küçük kazık çakılır (şekil 3.1b).



b) Bataklık arazilerde boru veya kazıklar

b) Geçici noktalar:

Yatay ve düşey ölçmelerin yapılabilmesi için arazide kısa bir süre yararlanılan noktalardır.

Bu noktaların arazide ölçme işlemleri bitinceye kadar kalması istenir.

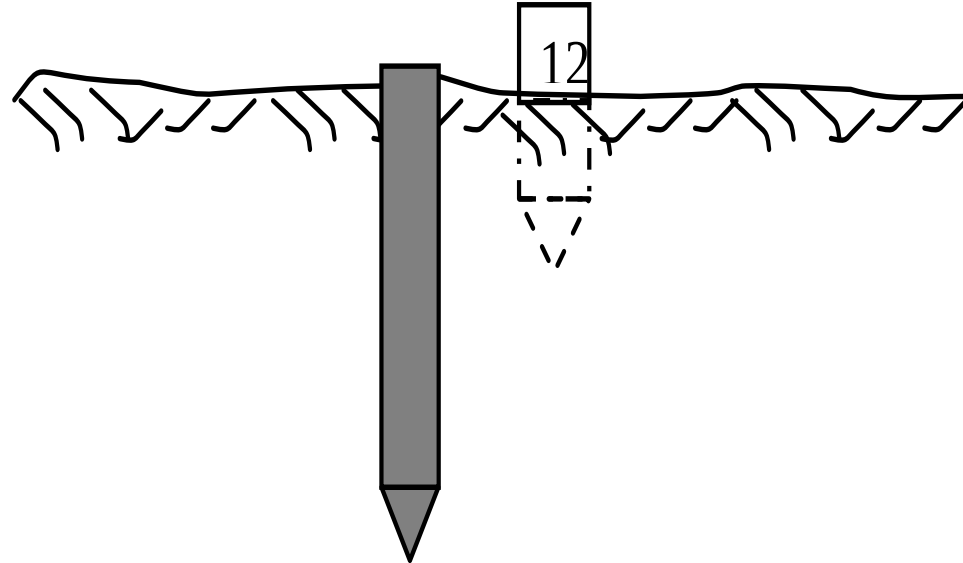
Geçici noktaların işaretlenmesinde **küçük kazıklar** veya **jalonlar** kullanılır.

Küçük kazıkların çapları bir kaç cm ve boyları da 20-30 cm kadardır.

Bu kazıklar genellikle ölçmeler yapıldıktan sonra toplanır.

Noktaların araziye geçirme işlerinde kullanılmaları halinde bu kazıklar toprağa sağlam bir şekilde çakılır ve bu noktaların kolayca bulunabilmelerini sağlamak amacıyla **numaralandırılır** (şekil 3.2).

- Kazıkların dayanıklılığını artırmak için toprağa giren kısmına koruyucu maddeler sürülür.



şekil 3.2. Noktaların geçici olarak işaretlenmesi ve numara kazığı

3.2. DOĞRULARIN APLİKASYONUNDA KULLANILAN BASİT ALETLER

Ölçme bilgisinde, tarım arazilerinde doğruların aplikasyonunda (araziye geçirilmesinde) **kullanılacak aletler genellikle arazinin büyüklüğüne ve yapılacak olan ölçme işleminde istenen duyarlılık derecesine bağlıdır.**

Küçük bir tarlanın ya da birkaç parselin ölçülmesi durumunda gelişmiş aletler yerine **basit ölçme aletleri** kullanılabilir.

Doğruların aplikasyonu sırasında kullanılan **basit aletler;**

- **jalonlar (flamalar),**
- **jalon sehpası,**
- **çekül,**
- **dik inme ve çıkma araçları (mimari gönyeler, prizmalar)**

Dik inme ve çıkma araçları ileriki bölümlerde detaylı olarak anlatılacaktır.

a) Jalonlar (Flamalar):

Jalonlar, ölçme veya araziye geçirme işlemleri sırasında noktaların geçici olarak işaretlenmeleri ve arazi üzerindeki bu noktaların uzaktan görülmesi için kullanılan **2-3 cm çapında ve 1.5-2 m boyunda ağaç yada metal** çubuklardır.

Uzaktan iyi görülebilmeleri için **her 50 cm de bir** kırmızı-beyaz yada siyah-beyaz olarak boyanmıştır.

Metal jalonlar **daire**, ağaç jalonlar ise **daire, üçgen yada sekizgen kesitli** olup toprağa kolay çakılması için **uçlarında sivriltilmiş** metal bulunur (Şekil 3.3a).

Flamalar, uzaktan görmeyi daha da kolaylaştırmak amacıyla jalonların, ucuna bayrak şeklindeki kağıt veya bezlerin bağlanmış şeklidir (Şekil 3.3b).

b) Jalon sehпасı:

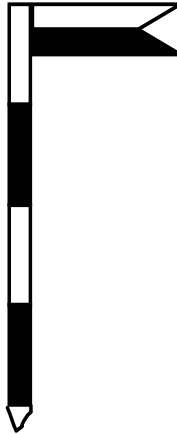
Yumuşak zeminlerde jalonlar el ile toprağa saplanır.

Sert zeminlerde ise *jalon sehпасı* kullanılır (Şekil 3.3c).

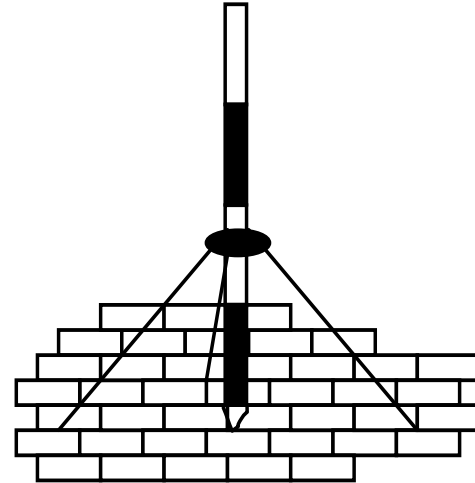
Bundan başka taş yığınları, briket ve tuğlalardan yararlanmak suretiyle de jalonların arazide dik durmaları sağlanabilir.



a) Jalon



b) Flama



c) Jalon sehпасı

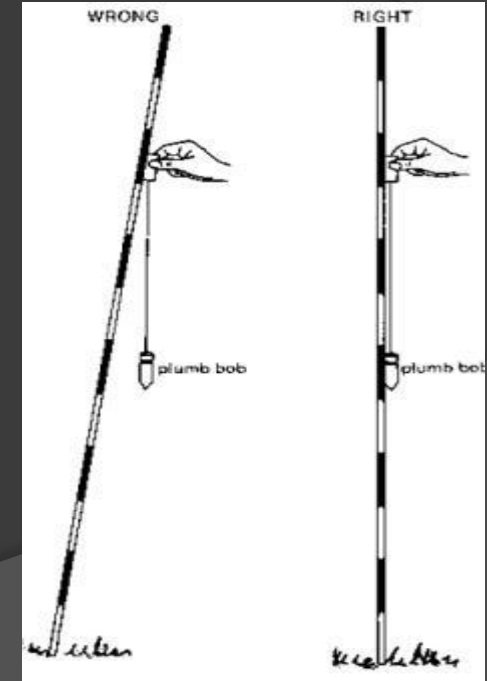
Şekil 3.3. Jalon, flama ve jalon sehпасı

c) Çekül (Şakül):

- Noktaların işaretlenmesi veya doğruların çakılması işlemlerinde **jalonların zemine dik olarak** çakılmaları gerekir.
- Bunu sağlamak amacıyla çeküllerden yararlanılır. **Çekül** pirinç veya demirden yapılmış koni biçiminde, üstündeki çengele ip geçirilerek kullanılan bir araçtır (Şekil 3.4).
- İpin ucundan tutulduğunda koninin sivri ucu yer çekimi doğrultusunu gösterir.
- Jalonların dik konumda olmasını sağlamak için jalonun çekül ipine paralel konuma getirilmesi gerekir.



Şekil 3.4. Çekül



3.3. DOĞRULARIN APLİKASYONU

Arazilerde noktalar arasındaki yatay uzaklık ölçmelerinde dikkat edilmesi gereken en önemli özellik noktaların oluşturduğu doğruların izlenmesi ve bu doğrulardan ayrılma ve sapmaların mümkün olduğu kadar azaltılmasıdır.

Doğru boyunun fazla veya doğruya ait iki uç noktanın birbirini görmemesi durumunda bu doğruya ait ara noktaların bulunarak arazi üzerinde işaretlenmesi gerekebilir.

Bir doğrunun iki uç noktası arasında doğru üzerinde kalan noktalara *ara noktalar* denir.

Benzer şekilde bazı durumlarda da belirli bir doğrunun uzatılmasına ya da iki doğrunun kesim noktasının bulunmasına ihtiyaç duyulabilir.

Uzunluk ölçmelerine başlamadan önce doğruların araziye işaretlenmesi, genellikle jalon kullanılarak yapılır.

Bu işleme genel olarak *doğrunun aplikasyonu (çakılması)* veya *jalonlama* denilir.

Diğer bir deyişle, arazide doğruların ara noktalarının bulunması ve uzatılması *doğruların çakılması* olarak tanımlanır.

Doğruların, karşılaşılabilecek değişik durumlarda araziye nasıl çakılacağı aşağıda açıklanmıştır.

3.3.1. Üzerinde Engel Bulunmayan Doğruların Çakılması

a) A ve B gibi iki jalonla işaretlenmiş bir doğrunun ara noktalarının çakılması:

Doğru boyunun fazla olduğu durumlarda bir doğruya ait ara noktaların işaretlenmesi gerekebilir.

Birbirini görebilen ve arkasına geçilebilen iki uç noktası düşey jalonlarla belirlenmiş bir doğrunun ara noktalarının çakılmasında biri gözleyici diğeri de yardımcı olmak üzere **iki kişiye ihtiyaç** vardır.

Gözleyici, nişan alarak ve işaret vererek jalonları doğru olarak çakması için **yardımcıyı yönlendirir**.

Doğruya ait yeterli sayıda ara noktaların bulunması için, **gözleyici** A noktasına düşey olarak çakılmış olan **jalonun 2-3 metre gerisinde durur** ve A noktasındaki **jalonun kenarından teğet olarak gözleme** yapar.

Gözleyici bu konumda A ve B jalonlarını birbiri üstüne gelecek şekilde görmelidir.

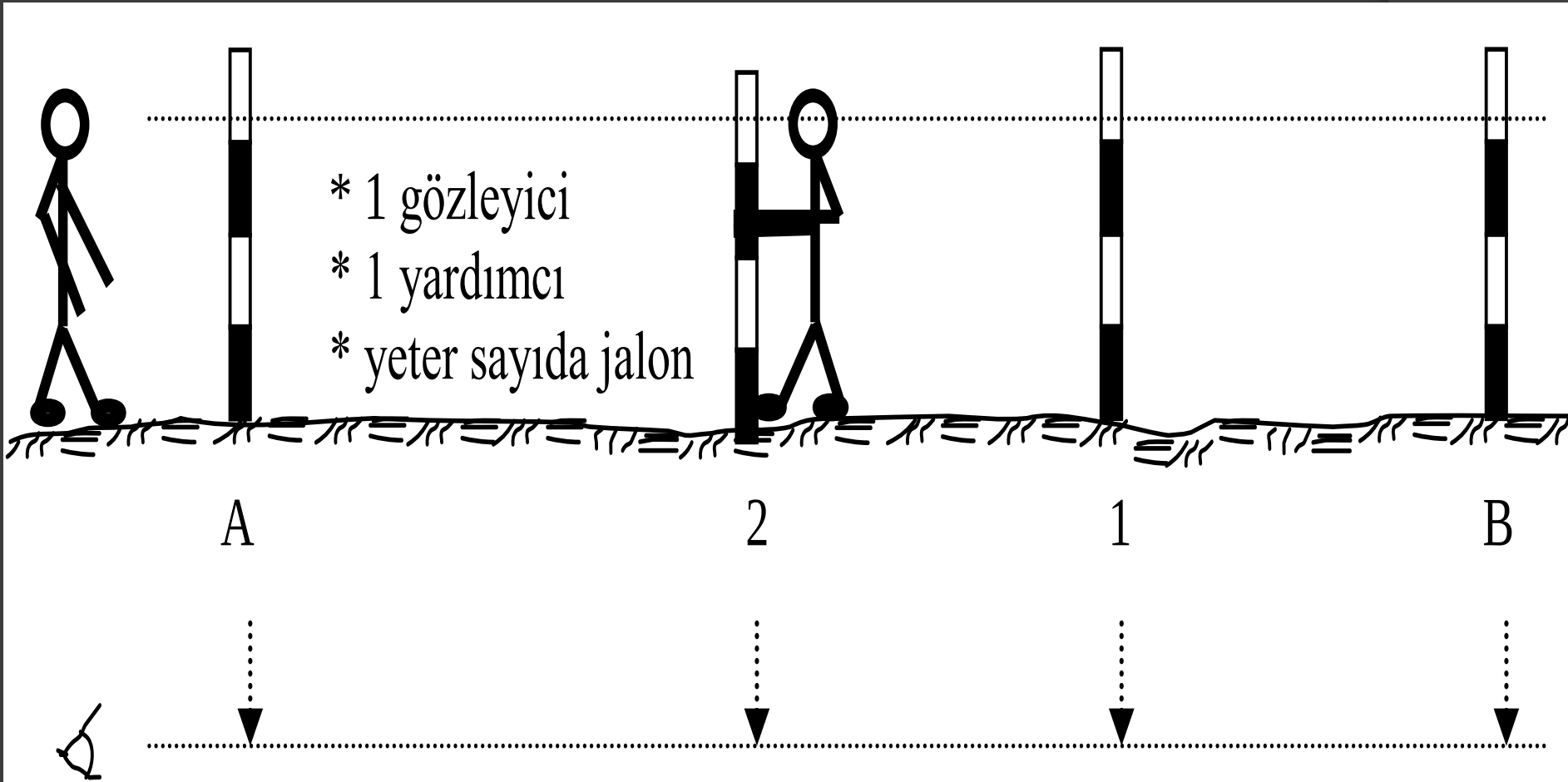
Yardımcı, baş ve işaret parmaklarıyla dik olarak tuttuğu jalonu gözleyicinin sağ veya sol kolu ile verdiği işaretlere göre sağa veya sola hareket ettirerek A ve B doğrusu üzerindeki ilk ara noktayı bulmaya çalışır.

Yardımcı, yüzü gözleyiciye dönük ve gövdesi de jalonların görünmesine engel olmayacak biçimde durmalıdır.

Yardımcının elindeki jalon A-B doğrultusu üzerine gelince gözleyici işaret vererek jalonu çaktırır.

Araya çıkılacak jalonun A ve B jalonları ile aynı doğrultuda olması ve bütün jalonların aynı doğrultuda görünmesi gerekir.

Doğru üzerinde **birden fazla** ara nokta çakılması gerekiyorsa ara noktaların çakılmasına **B** noktasına yakın kısımdan başlanması gerekir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Bir doğrunun ara noktalarının bulunması

Ara noktaların jalonlanmasında **çalışmanın amacına veya arazi özelliklerine göre jalon aralıkları** dalgalı ve eğimli arazilerde **20-50 m** düz arazilerde ise **50-100 m** olarak seçilmelidir.

Fakat ara noktalar arası **uzaklık ölçümleri yapılacaksa** jalon aralıklarının, **uzunluk ölçme aracının boyundan daha az olması** ölçme işlemlerinde kolaylıklar sağlar.

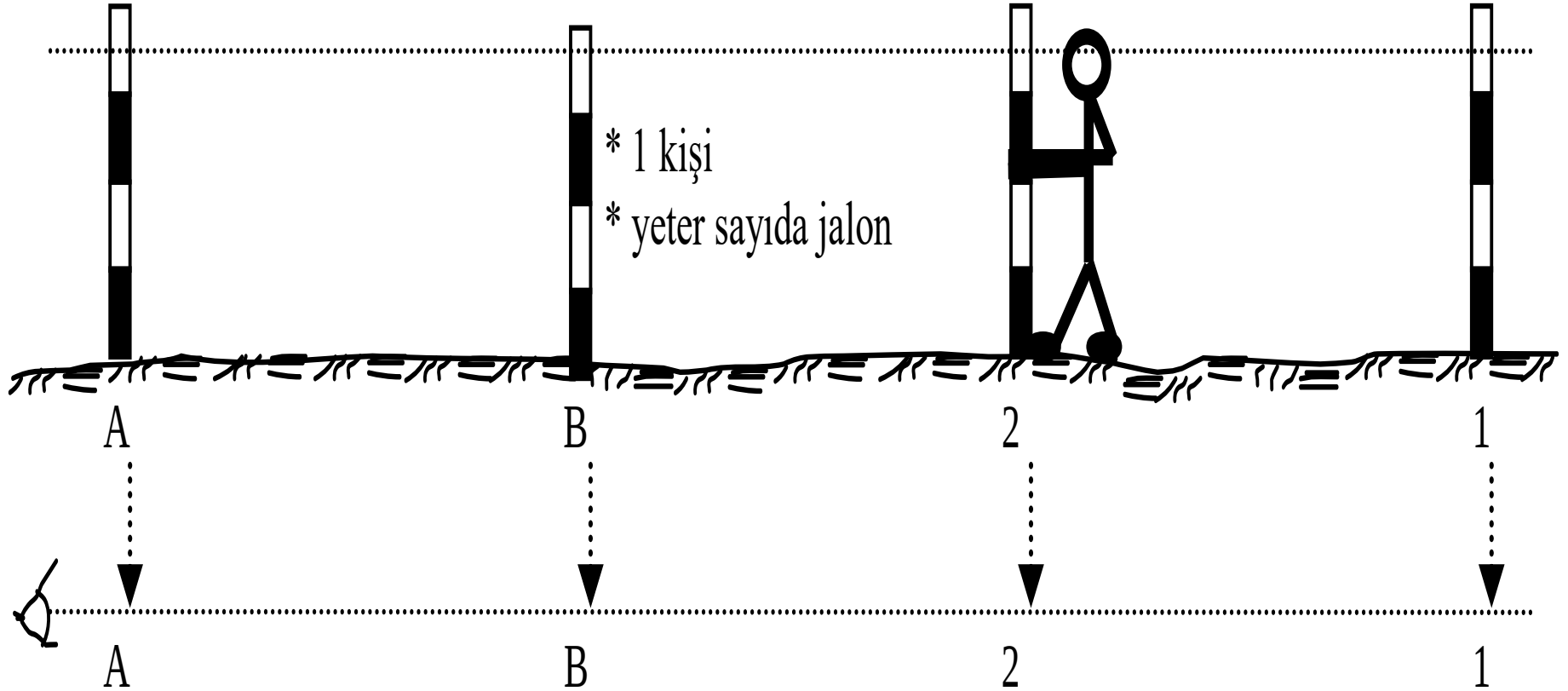
b) A ve B gibi iki jalonla işaretlenmiş bir doğrunun uzatılması:

İki uç noktası düşey jalonlarla belirlenmiş aralarında engel bulunmayan arazide bir doğruyun uzatılması işlemi bir kişi tarafından yapılabilir.

Elinde düşey olarak tuttuğu jalonla doğruyun uzatılacak tarafına geçen şahıs A ve B noktalarındaki jalonlarla aynı hizaya gelinceye kadar sağa sola hareket eder.

Elindeki jalon ile A ve B jalonlarının üst üste geldiği noktaya jalonu çakar.

Doğruların uzatılmasında yapılacak hatanın en aza indirilmesi için önce AB doğrusuna en uzak jalon, sonra sırası ile daha yakın jalonlar çakılır (Şekil 3.6).



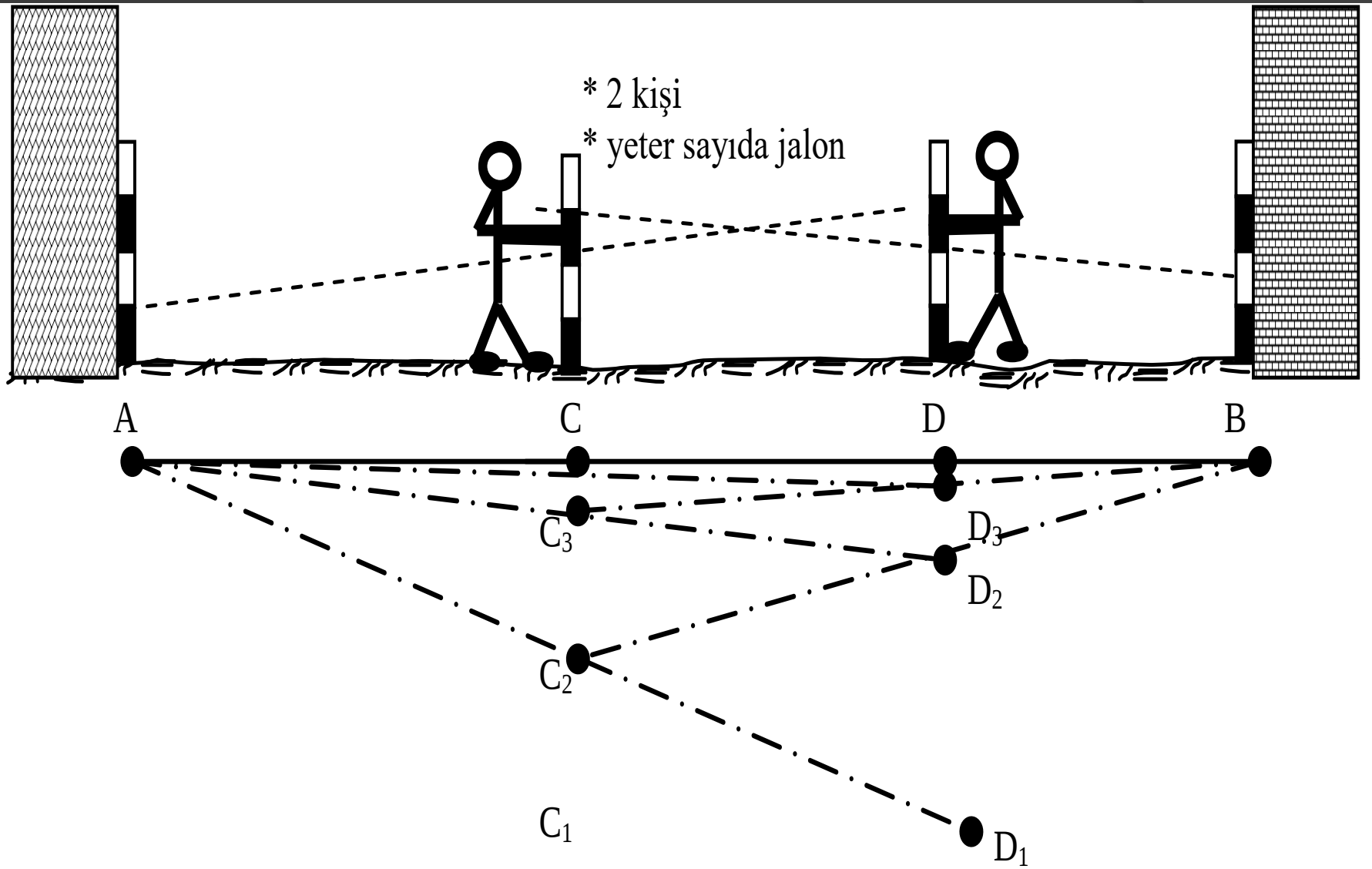
Şekil 3.6. Bir doğrunun uzatılması

c) A ve B gibi iki jalonla işaretlenmiş fakat yanına varılamayan veya arkasına geçilemeyen bir doğrunun ara noktalarının çakılması:

Bina gibi yapıların köşelerinde bulunduğu için yanına varılamayan veya arkasına geçilemeyen iki noktası belli bir doğruya ait ara noktaların işaretlenmesi gerekebilir (Şekil 3.7).

Bu işlemin yapılabilmesi için iki kişiye gereksinim vardır.

Yüzleri birbirine dönük olan bu kişiler biri diğerinin arkasında kalan A veya B jalonunu görebilecek ve mümkün olduğunca AB doğrusu üzerinde bulunacak şekilde ellerindeki jalonları C_1 ve D_1 noktasına dikerler (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Yanına varılamayan bir doğrunun ara noktalarının çakılması

İlk olarak D_1 'deki şahıs kendi jalonunun gerisinden bakarak vereceği işaretle C_1 noktasını AD_1 doğrusu üzerindeki C_2 'ye getirtir.

Bu kez C_2 'deki şahıs kendi jalonunun gerisinden bakarak vereceği işaretle D_1 noktasını BC_2 doğrusu üzerindeki D_2 'ye getirtir.

Bu şekilde işlemlere şahıslardan birinin C_n , D_n ve B noktalarındaki jalonları, diğerinin de D_n , C_n ve A noktalarındaki jalonları örtüşmüş olarak görmesine kadar devam edilir.

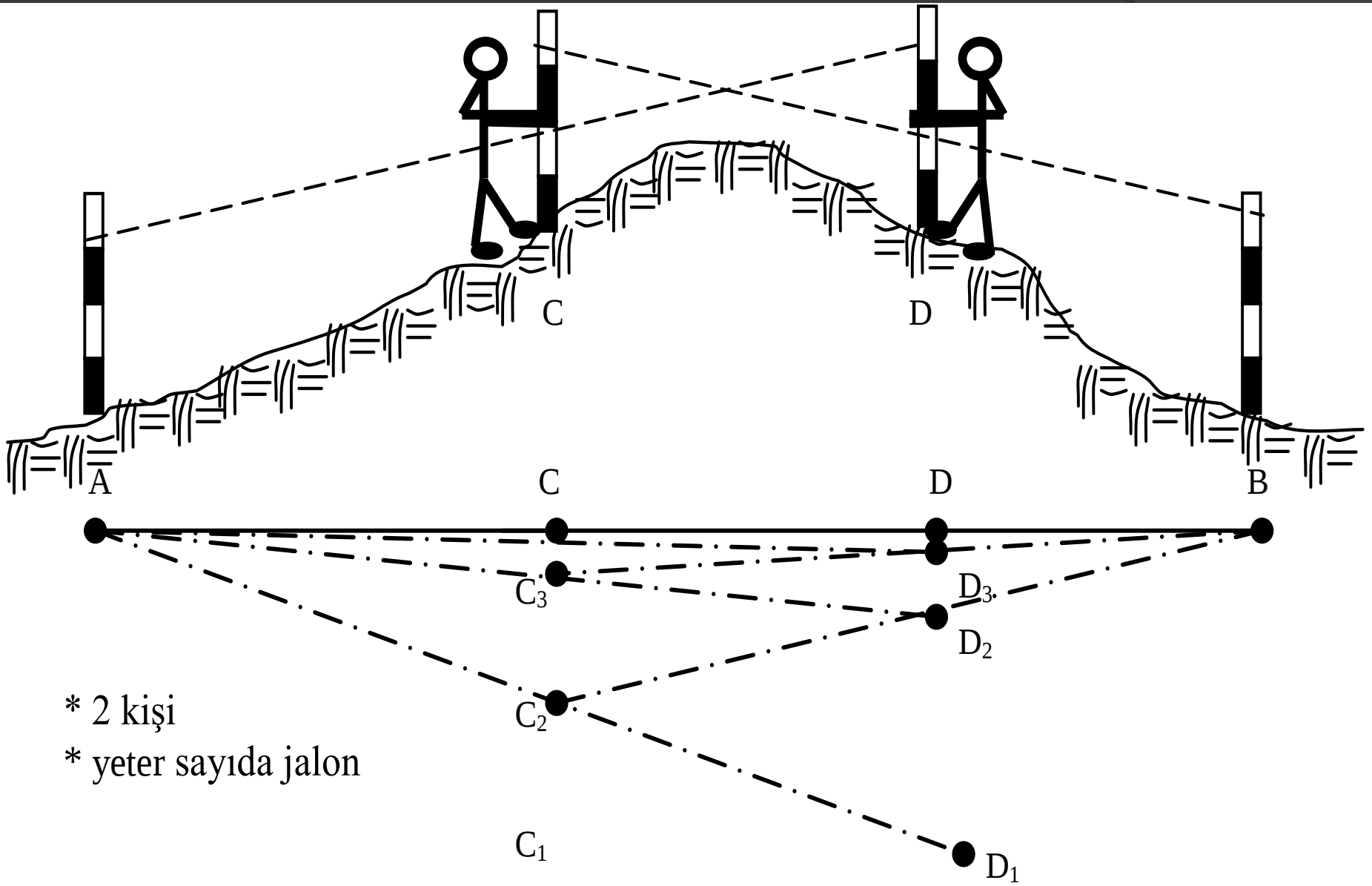
Burada çakılan C_nD_nB ve D_nC_nA doğrularında C_n ve D_n noktaları ortak olduğundan AC_nD_nB jalonları da bir doğruyu göstermiş ve dolayısıyla AB doğrusunun C ve D ara noktaları araziye çakılmış olur.

3.3.2. Üzerinde Engel Bulunan Doğruların Çakılması

a) A ve B gibi iki jalonla işaretlenmiş bir doğrunun üzerinde görüşe engel fakat üzerinde yürünebilen bir tepe bulunması halinde ara noktalarının çakılması:

Bu durum için yapılacak işlemler yukarıda açıklanan **üzerinde engel bulunmayan** iki uç noktası jalonlarla işaretlenmiş fakat yanına varılamayan veya arkasına geçilemeyen bir doğrunun **ara noktalarının çakılmasına benzemektedir.**

Fakat burada **dikkat edilmesi gereken en önemli nokta;** seçilen C_1 noktasından B ve D_1 noktasından da A jalonunun görülebilmesidir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Arada bir tepenin bulunması halinde ara noktalarının çıkarılması

Ellerinde C ve D jalonları bulunan iki kişi tepenin üstüne yakın bir yerde, mümkün olduğunca AB doğrusu üzerinde bulunacak ve yüzleri birbirine dönük olarak biri diğerrinin arkasında kalan A veya B jalonunu görebilecek şekilde ellerindeki jalonları C_1 ve D_1 noktasına dikerler.

Sırasıyla D_1 ve C_1 jalonlarındaki şahıslar birbirlerine yönlendirerek AB doğrusu üzerindeki C_n ve D_n noktalarını tespit ederek doğruya C ve D ait ara noktaları çıkarlar.

b) A ve B gibi iki jalonla işaretlenmiş bir doğrunun üzerinde görüşe engel ve üzerinde yürünemeyen bir yapının bulunması halinde ara noktalarının çakılması:

Ölçme işlerinde doğrultu üzerinde bina gibi engeller bulunabilir.

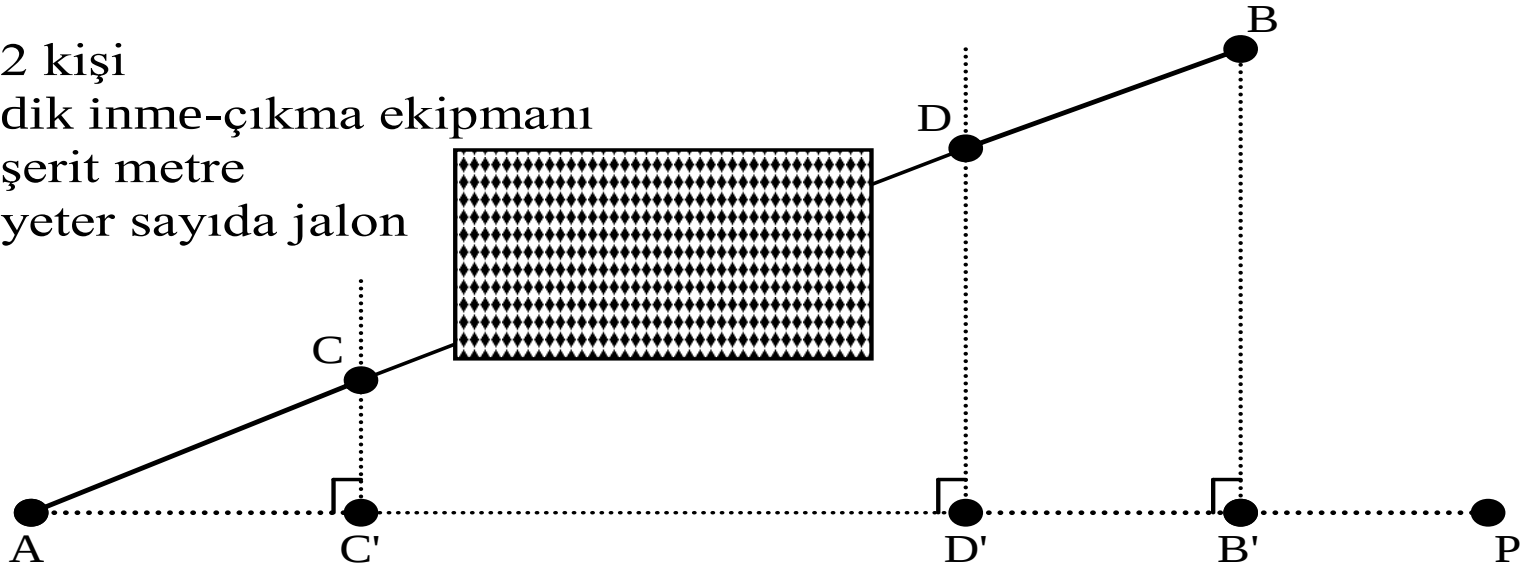
Bu durumda AB doğrusu üzerinde ara noktaların çakılabilmesi için **iki farklı yöntem** kullanılabilir.

1. yöntem:

Dik inip çıkmaya yarayan aletler kullanarak ve bazı uzunluklar ölçülüp basit hesaplamalar yaparak doğru üzerine ara noktalar çakılıp ölçülebilir.

Bunun için AB doğrusunun dışında ölçmelere ve görüşe engel olmayan bir P noktası alınarak AP doğrusu jalonlanır (Şekil 3.9).

- * 2 kişi
- * dik inme-çıkma ekipmanı
- * şerit metre
- * yeter sayıda jalon



Şekil 3.9. Üzerinde engel bulunan bir doğruya ait ara noktalarının çakılması

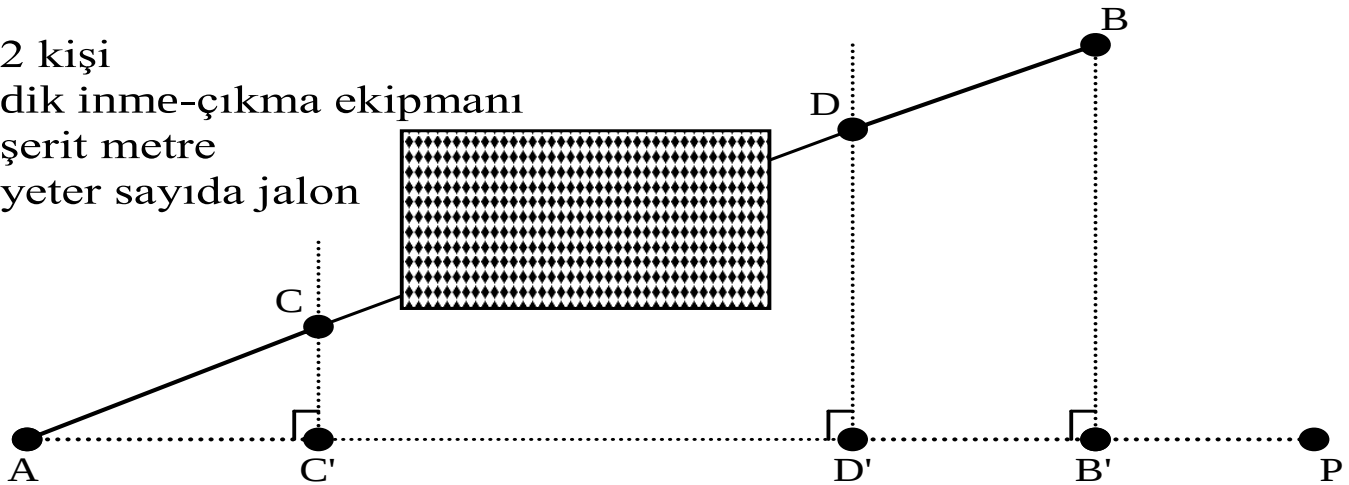
Dik inme ve çıkmaya yarayan araçlar kullanılarak B noktasından AP doğrusuna dik inilerek AP doğrusunu kestiği nokta (B') bulunur.

B' noktasının A ve B noktalarına olan uzaklıkları ölçülür.

AB' doğrusu üzerinde AB doğrusu üzerindeki engele isabet etmeyecek şekilde istenilen sayıda ara nokta belirlenir (C' ve D' gibi) ve bu noktalardan dikler çıkılır.

Bu diklerin AB doğrusunu keseceği noktaların (C ve D gibi) yerleri oluşan benzer dik üçgenlerde Tales teoremi yardımıyla hesaplanır.

- * 2 kişi
- * dik inme-çıkma ekipmanı
- * şerit metre
- * yeter sayıda jalon



Şekil 3.9. Üzerinde engel bulunan bir doğruya ait ara noktalarının çakılması

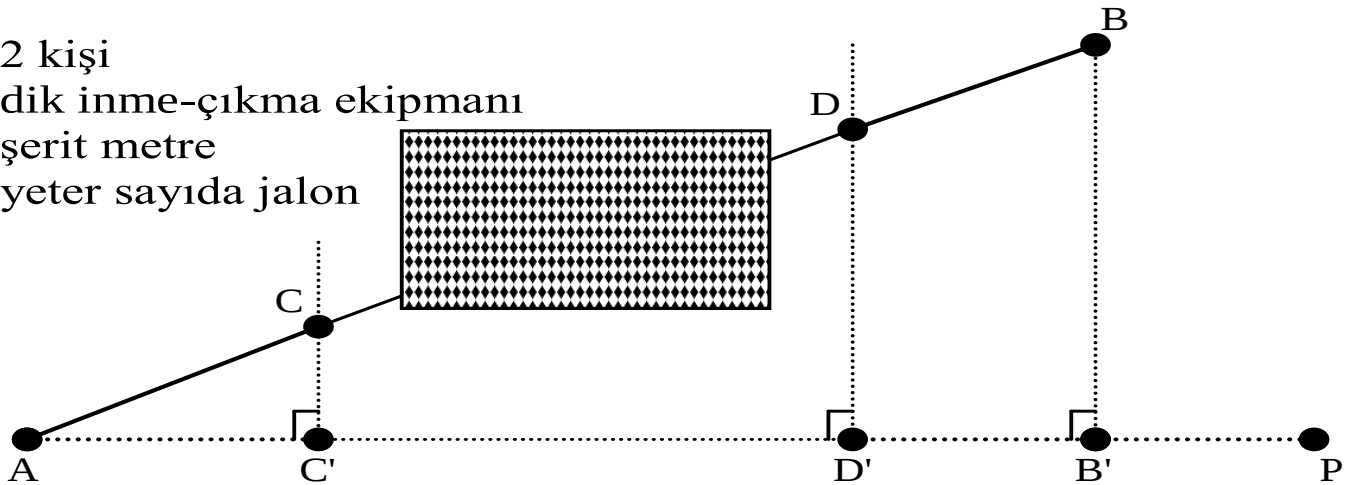
$$\frac{\overline{BB'}}{\overline{AB'}} = \frac{\overline{CC'}}{\overline{AC'}} = \frac{\overline{DD'}}{\overline{AD'}} = n \quad \text{olduğundan,}$$

$$\overline{BB'} = n * \overline{AB'}$$

$$\overline{CC'} = n * \overline{AC'}$$

$$\overline{DD'} = n * \overline{AD'} \quad \text{bağlantıları elde edilir.}$$

- * 2 kişi
- * dik inme-çıkma ekipmanı
- * şerit metre
- * yeter sayıda jalon



Şekil 3.9. Üzerinde engel bulunan bir doğruya ait ara noktalarının çakılması

Daha önce ölçülen BB' ve AB' uzunlukları yardımıyla n değeri hesaplanabilir.

Yine benzer şekilde bağıntılardaki AC' ve AD' uzunlukları ölçüldükten sonra CC' ve DD' hesaplanır.

C' ve D' noktalarından çıkılan dikler üzerinde hesaplanan bu değerler kadar ölçülüp işaretlendiğinde AB doğrusu üzerinde C ve D ara noktalarının yerleri bulunmuş olur.

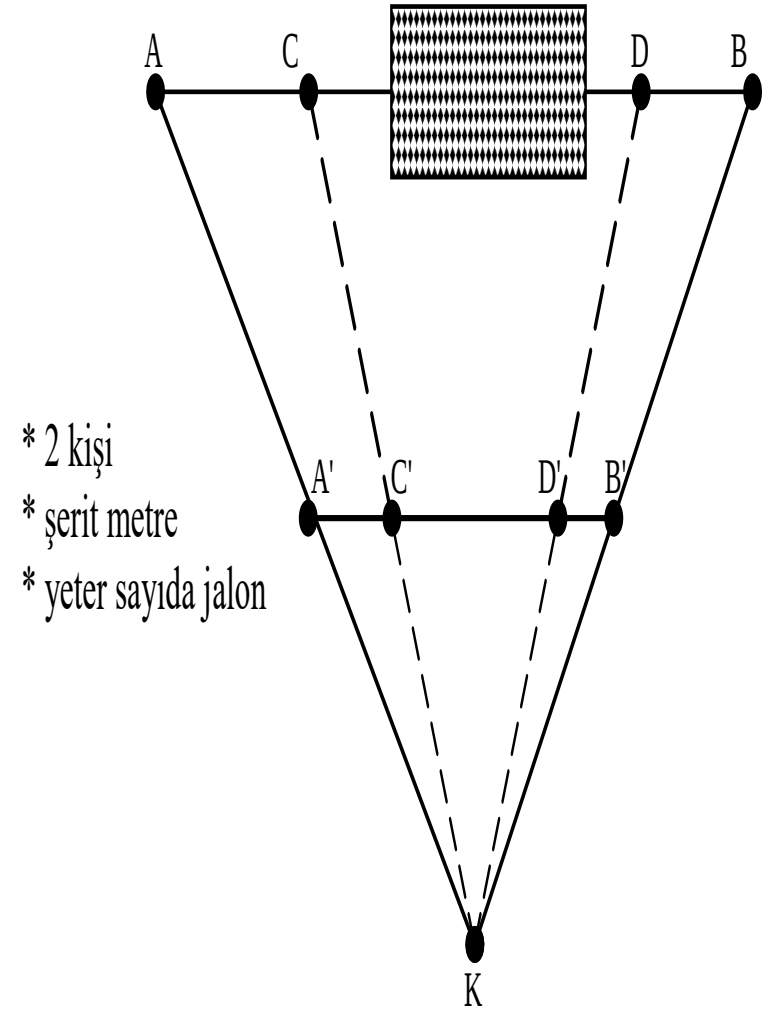
Böylece üzerinde engel bulunan A ve B noktası ile verilen doğru C ve D gibi ara noktalarının bulunması yoluyla araziye çakılmış olur.

2. yöntem:

Bu yöntemde dik inme ve çıkma araçlarına gereksinim yoktur.

İlk yönteme benzer şekilde AB doğrusu dışında A ve B noktalarını görebilen bir K noktası bulunur.

KA ve KB uzunlukları ölçülerek orta noktaları olan A' ve B' noktaları işaretlenir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Üzerinde engel bulunan bir doğruya ait ara noktalarının çakılması

Bu durumda;

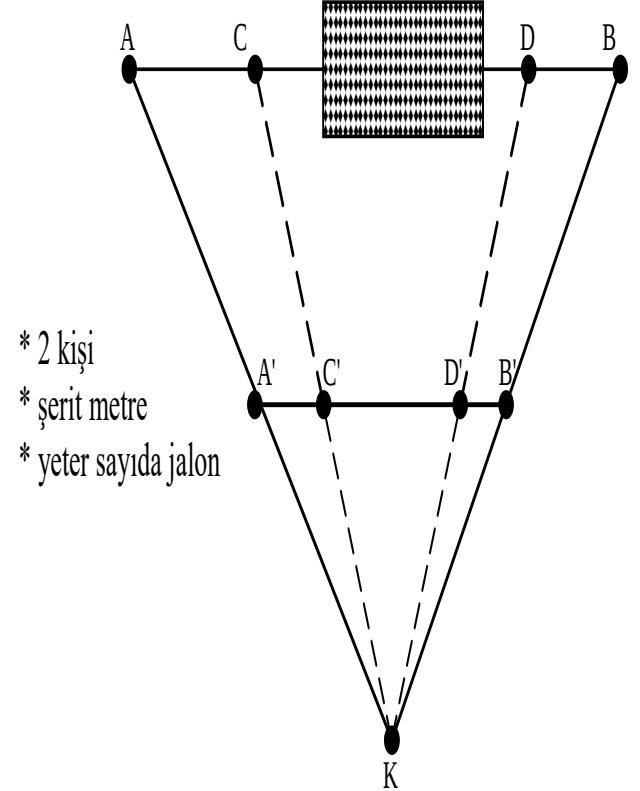
$$\frac{\overline{KA'}}{\overline{KA}} = \frac{\overline{KB'}}{\overline{KB}} = \frac{1}{2} \quad \text{oranı bulunur.}$$

Burada **A'B' doğrusu AB doğrusuna paraleldir.**

A'B' doğrusu üzerinde alınacak C' ve D' gibi noktaların K noktasına olan uzaklıkları ölçülür.

KC' ve KD' doğrultuları uzatılarak ölçülen değerlerin K noktasından itibaren iki katı alınarak bu doğrultuların AB doğrusunu kestiği C ve D gibi noktaları bulunur.

Böylece üzerinde engel bulunan A ve B noktası ile verilen doğru C ve D gibi ara noktalarının bulunması yoluyla araziye çakılmış olur.



Şekil 3.10. Üzerinde engel bulunan bir doğruya ait ara noktalarının çakılması

3.3.3. Verilen İki Doğrunun Kesim Noktasının Bulunması

a) Kesim noktasının iki doğrunun arasında olması durumu:

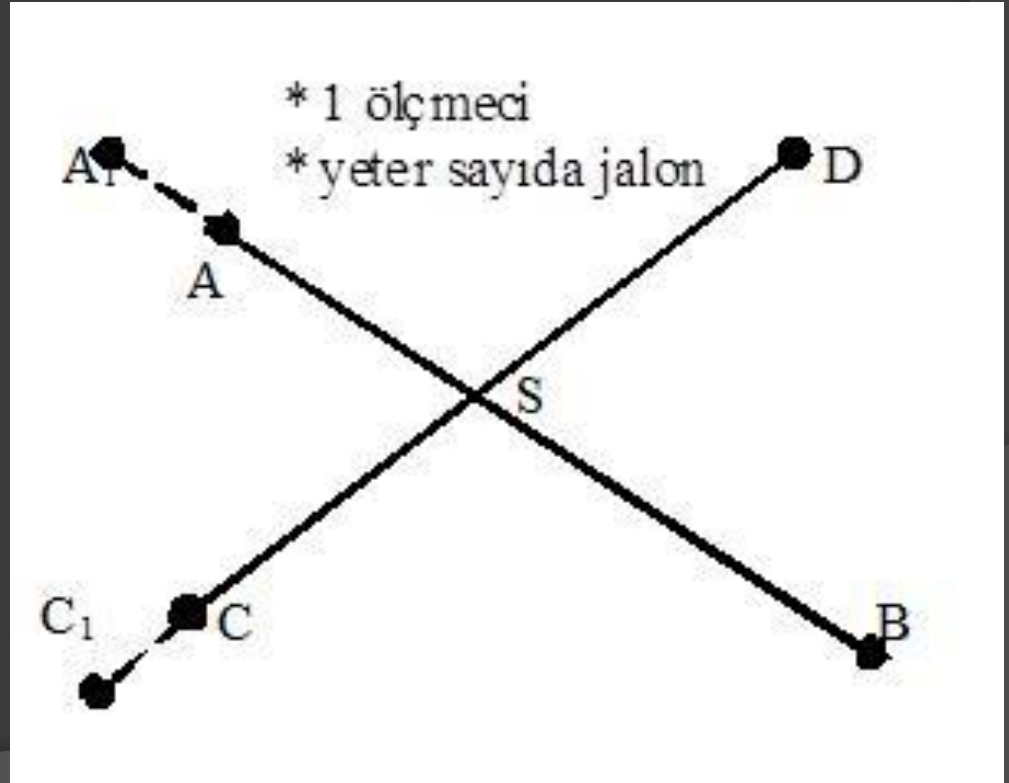
Bu durum için bir elemanla AB ve CD doğruları uzatılarak A_1 ve C_1 noktalarına birer jalon çakılır.

Elinde jalon bulunan şahıs S kesim noktası civarına gelir.

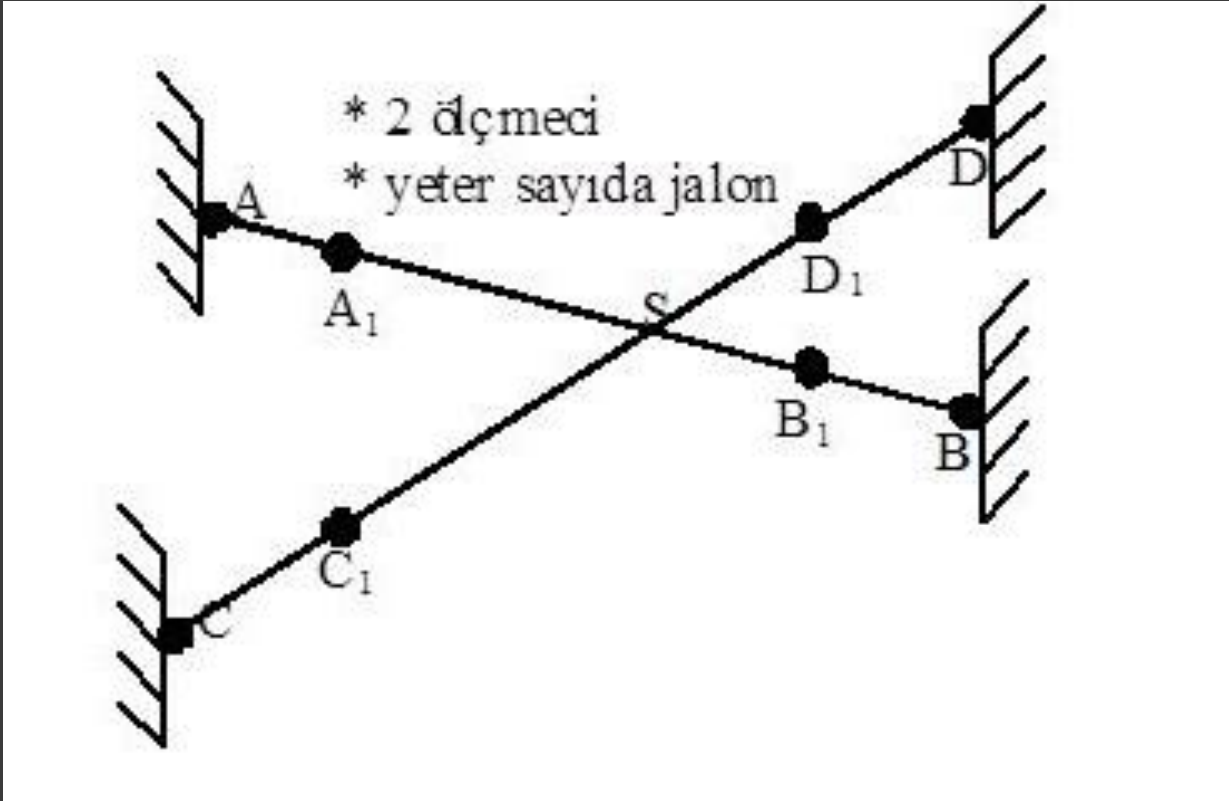
Önce AA_1 ve sonra CC_1 doğrultusuna girerek aranan S noktasını bulmaya çalışır.

Elindeki jalonu, aynı anda SCC_1 doğrusuna ait S, C ve C_1 ve SAA_1 doğrusuna ait S, A ve A_1 jalonlarını üst üste çakışmış olarak gördüğünde sabitler.

Böylece AB ve CD doğrularının kesim noktası (S) bulunmuş olur (Şekil 3.11a).



Her iki doğruya ait uç noktaların arkasına geçilememesi durumunda doğruların uzatılması mümkün olmayacaktır. Bu durumda yukarıda arkasına geçilemeyen bir doğrunun ara noktalarının çakılmasında açıklandığı gibi önce AB doğrusuna ait A_1 ve B_1 ara noktaları sonra CD doğrusuna ait C_1 ve D_1 ara noktaları iki ölçmecî tarafından çakılır. Sorun bir önceki duruma dönüştüğünde S kesim noktası bir önceki işlemin aynısını yapılarak bulunur (Şekil 3.11b).

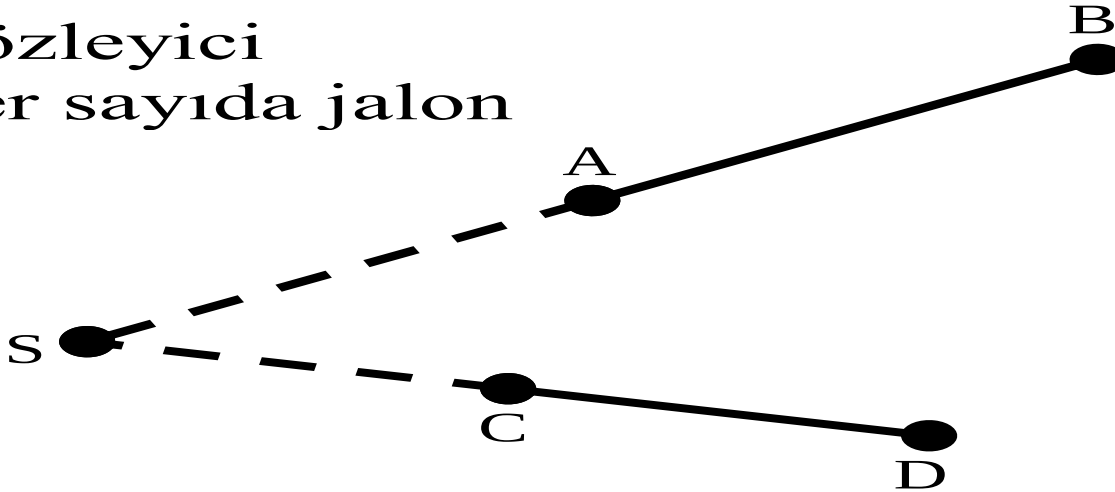


b) Kesim noktasının iki doğrunun uzanımlarında olması durumu:

Bu durumda iki doğrunun birbirlerine olan açlarına göre kesim noktası iki şekilde bulunur.

Eğer iki doğru birbirini dik veya dike yakın bir şekilde kesiyorsa; (Şekil 3.12a) elinde jalon tutan hareketli şahıs AB ve CD doğrusunun uzanımı olan S noktasının yaklaşık olarak yerini belirler.

- * 1 gözleyici
- * yeter sayıda jalon



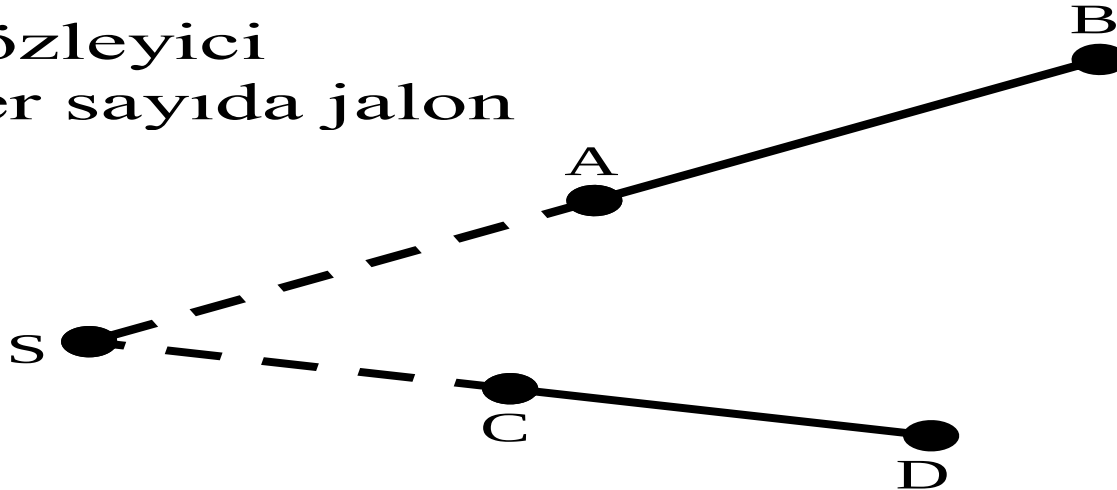
a) Dik veya dike yakın açı altında

Önce AB doğrusuna girerek durumu bozmadan yüzünü CD doğrusuna çevirip CD doğrultusunu gözlemler.

İleri geri ve sağa sola hareketle S kesim noktasını belirler.

Bu durumda SAB doğrusuna ait S, A ve B jalonlarını ve aynı zamanda da SCD doğrusuna ait S, C ve D jalonlarını üst üste çakışmış olarak görülür.

- * 1 gözleyici
- * yeter sayıda jalon



a) Dik veya dike yakın açı altında

3.4. DOĞRULARIN ÇAKILMASINDA KULLANILAN İŞARETLER

Doğruların çakılması işlemlerinde gözleyicinin yardımcısı doğruyu üzerine getirirken vereceği işaretlerin kolay anlaşılır ve çok açık olması gerekir.

Bu işlemler sırasında kullanılan işaretler:

a) Sağ veya sol kolun yanlara kaldırılması:

Gözleyicinin sağ veya sol kolunu yanlara açması yardımcının sağa veya sola hareket etmesi gerektiğini gösterir.

Kolun gövde ile yaptığı açı yapılması gereken hareketin az veya çok olduğunu belirtir.

b) Sağ veya sol kolun uzanmış olarak kaldırılması:

Gözleyicinin kollarını uzanmış olarak kaldırması yapılan hareketin devam etmesi gerektiğini anlatır.

c) Sağ kolun yukarıdan sola ve sol kolun aşağıdan sağa doğru döndürülmesi:

Bu hareket jalonun düşey konumda tutulması için yardımcının yapılması gereken eğme hareketini gösterir.

Bu hareketin tersi (sol kolun yukarıdan sağa ve sağ kolun aşağıdan sola doğru döndürülmesi) yapılması gereken eğme hareketinin diğer yönde olduğunu belirtir.

d) Her iki kolun yukarıdan aşağıya indirilmesi:

Gözleyicinin her iki kolunu yukarıdan aşağıya indirerek kollarını gövdesine yapıştırması jalonun çakılmasını işaret eder.

Doğruların çakılması sırasında gözleyici ile yardımcı arasındaki uzaklığın fazla olması halinde gözleyicinin, yardımcıya görüş kolaylığı sağlamak için elinde beyaz bir kağıt veya mendil tutması yararlı olur.