

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

İZ DÜŞÜM ÇİZİMLERİ

Ankara, 2012

-
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
 - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
 - **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1.NOKTANIN İZ DÜŞÜMÜ	3
1.1. İz düşüm	3
1.2. İz Düşüm Elemanları	4
1.2.1. Cisim	4
1.2.2. İz Düşüm Düzlemi	4
1.2.3. Bakış Noktası	5
1.2.4. İz Düşüm Işını	5
1.3. İz Düşüm Metotları	6
1.3.1. Merkezi (Konik) İz Düşüm:	6
1.3.2. Paralel İz Düşüm	7
1.3.3. Kotlu İz Düşüm	10
1.4. İz Düşüm Düzlemleri	12
1.4.1. Epür Düzlemi	12
1.4.2. Diedri Düzlemi	13
1.4.3. Alın Düzlemi	13
1.4.4. Yatay (Yer) Düzlemi	14
1.4.5. Profil Düzlemi	15
1.4.6. Yardımcı İz Düşüm Düzlemleri	17
1.4.7. İz Düşüm Düzlemlerinin Ara Kesitleri	19
1.5. Noktanın İz Düşümü	21
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	31
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	32
2. DOĞRUNUN İZ DÜŞÜMÜ	32
2.1. Düzleme Dik Doğrular	34
2.2. Düzleme Paralel Doğrular	36
2.3. Düzleme Açık Yapan Doğrular	38
UYGULAMA FAALİYETİ	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	47
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	49
3. DÜZLEMİN İZ DÜŞÜMÜ	49
3.1. Alın Düzlemine Dik Düzlemler	49
3.2. Yer (Yatay) Düzlemine Dik Düzlemler	50
3.3. Profil Düzlemine Dik Düzlemler	52
3.4. Gelişigüzel Düzlemler	53
UYGULAMA FAALİYETİ	55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	59
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	60
4. GEOMETRİK CİSİMLERİN İZ DÜŞÜMÜ	60
4.1. Düzlem Yüzeyle Cisimlerin İz Düşümü:	60
4.1.1. Paralel Ayrıtlı Cisimler:	61
4.2. Dönel Yüzeyle Cisimler	64
UYGULAMA FAALİYETİ	67

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	71
MODÜL DEĞERLENDİRME	72
CEVAP ANAHTARLARI	75
KAYNAKÇA	78

AÇIKLAMALAR

ALAN	İnşaat Teknolojisi
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	İz Düşüm Çizimleri
MODÜLÜN TANIMI	İz düşüm çizimleri ile ilgili becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	İz düşüm çizimleri yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli çizim ortamı sağlandığında teknik çizim kurallarına uygun olarak iz düşüm ile ilgili çizimleri yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Noktanın iz düşümünü teknik resim kurallarına uygun olarak çizebileceksiniz.2. Doğrunun iz düşümünü teknik resim kurallarına uygun olarak çizebileceksiniz.3. Düzlemin iz düşümünü teknik resim kurallarına uygun olarak çizebileceksiniz.4. Geometrik cisimlerin iz düşümünü teknik resim kurallarına uygun olarak çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam : Çizim atölyesi, projeksiyon ve epür düzleminin mevcut olduğu atölye. Donanım : Çizim masası, resim kâğıdı, yapıştırma bandı, temizlik araçları, T cetveli, gönye, pergel ve çizim kalemleri.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Birçok meslek dalında (mimari, makine parçaları imalatı, mobilyacılık, giyim endüstrisi, mühendislik vb.) hazırlanacak projeler için gerekli ön incelemeler yapılır, dokümanlar toplanır, ilk hazırlık çalışmalarından sonra yapılacak imalatın tasarımına geçilir. Bu modül, imalatların, tasarımların dolayısıyla teknik resmin temelini oluşturan iz düşün konusunu anlamanız ve ihtiyaç duyduğunuzda uygulayabilmeniz için hazırlanmıştır.

Çağımızda, cisimlerin anlatımı, teknik resim, perspektif ve fotoğraflarla birlikte en iyi iz düşün çizimleri ile yapılabilmektedir. Özellikle mimari ve mühendislikte iz düşümün önemi çok büyüktür. Sayfalar dolusu yazı ile zor anlatılan, bazen anlatılamayan bir parça ya da durum çok defa şematik bir perspektifle veya geometrik bir çizim ile çok daha rahat bir şekilde tanımlanabilmektedir. Bunun içindir ki teknik resim ve iz düşün ayrılmaz bir bütünün iki parçasıdır. Cisimlerin analizi bile artık bu bilimsel çizimlerle gerçekleştirilebilmektedir.

Bu modülü başarı ile tamamladığınızda iz düşün çizimlerini kuralına uygun olarak çizme yeterliğini kazanmış olacaksınız. Teknik resmin temellerinden olan iz düşün çizimlerini yapabilmek inşaat teknolojisinde her türlü imalatı gerçekleştirmede ilk adımdır. Bu adımı başarı ile atmanız modülü kavramak için göstereceğiniz çabaya bağlıdır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

- Gerekli çizim koşulları sağlandığında teknik resim kurallarına uygun olarak noktanın iz düşümünü çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Karanlık bir odada mum ışığında önce elinizin sonra da bardak, kitap gibi bir cismin duvarda yaptığı izi gözlemleyiniz. Elinizi ve cismi muma yaklaştırarak ve uzaklaştırarak izde gördüğünüz değişiklikleri not alarak arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle sınıfta paylaşınız.

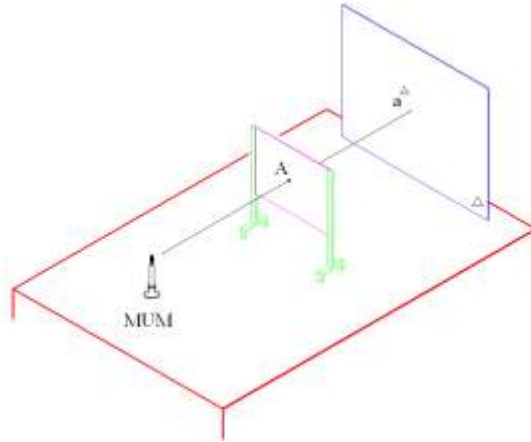
1.NOKTANIN İZ DÜŞÜMÜ

1.1. İz düşüm

➤ Tanımı

Uzaydaki bir cismin görüntüsünü bir düzlem üzerinde elde etmek için kabul edilen metoda iz düşüm metodu denilir.

İz düşüm: Bir cismin bir düzlem üzerine, ışınların etkisiyle düşürülen görüntüsüne, o cismin iz düşümü; görüntünün elde edilebilmesi için uygulanan metoda ise iz düşüm metodu denir. Bu metotta, cismin üzerindeki noktalardan geçirilerek uzatılan ışınlar (iz düşüm çizgileri) görüntünün elde edileceği düzlemi deler. Delme noktalarının meydana getirdiği şekil, cismin o düzlemdeki iz düşümü başka bir deyişle de görünüşüdür(Şekil 1.1).



Şekil 1.1: İz düşümün anlatılması

Şekil1.1'de görüldüğü gibi bir masa üzerine dik gelebilecek şekilde bir Δ düzlemi ve masanın öbür ucuna bir mum ışığı koyalım. Üzerinde A deliği bulunan ışık geçirmez bir düzlemi, mum ışığı ile Δ düzleminin arasında tutarsak ışığın A deliğinden geçip Δ düzleminin üzerine düştüğünü ve orada bir iz bıraktığını görürüz. İşte karanlıkta yapılan bu deney, iz düşümün temel prensibini açıkça ortaya koymaktadır.

➤ **Önemi**

İz Düşüm metodunun uygulamaları cisimlerin biçimlerinin teknik ve meslek resmi yönünden anlatılmasına hizmet eder. Günümüzde, cisimlerin anlatımı, teknik resim, perspektif ve fotoğraflarla birlikte en iyi şekilde tasarı geometri çizimleri ile yapılabilmektedir. Özellikle mühendislikte ve mimaride iz düşümün önemi çok büyüktür.

Bir teknik elemanın insanların ihtiyaçlarında kullanmak istediği herhangi bir şeyi düşünüp yaptırabilmesi için, yapacak olan kişiye gerçek örneğini vermesi veya küçük ölçekte modelini (maketini) yapması gerekir. Bu anlatım çok masraflı ve zaman alıcı olacağından çizimle anlatımda kolaylık sağlayan, teknik resim kuralları uygulanarak iş resimleri çizilmektedir. Teknik resim, tanımlanması istenen cisimlerin geometrik yapılarını, konusunu, şekil ve boyutlarını tam veya bir ölçek altında belirtir. Bu tanımlama, üç boyutlu cisimlerin iki boyutlu düzlemler üzerine uygun bir metotla çizilmelerini ve ölçülendirilmelerini gerektirir. İki boyutlu düzlem üzerinde yapılacak çizimin gerçekleştirilmesi ancak iz düşüm metotlarının uygulanması ile mümkün olur.

1.2. İz Düşüm Elemanları

Bir iz düşümün meydana gelebilmesi için şu unsurların birlikte bulunması ve kullanılması gerekir;

1.2.1. Cisim

İki nokta bir doğruyu, doğrular yüzeyi ve yüzeylerde cismi meydana getirir. Diğer bir deyişle uzunluğu, genişliği ve derinliği olup uzayda yer kaplayan nesnelere cisim denir.

1.2.2. İz Düşüm Düzlemi

İz düşüm düzlemi, metreyi birim olarak kabul eden milletlerde saydamsızdır ve bakış noktası cisimden sonra konur. İnç'i birim olarak kabul eden milletlerde saydamdır ve bakış noktası ile cisim arasına konur. İz düşüm düzlemi cisimden sonra konursa görüntü büyük; bakış noktası ile cisim arasına konursa görüntü küçük çıkar.

Uzaydaki bir cisim, bir düzlem önünde tutulup bu cisme karşıdan bakılacak olursa, cismin düzlem üzerine bir görüntüsü düşer. Cisimlerin düzlem üzerine ışık ışınları yolu ile düşürülen bu görüntüsüne iz düşüm denir. İz düşümün meydana geldiği düzleme de iz düşüm düzlemi denir.

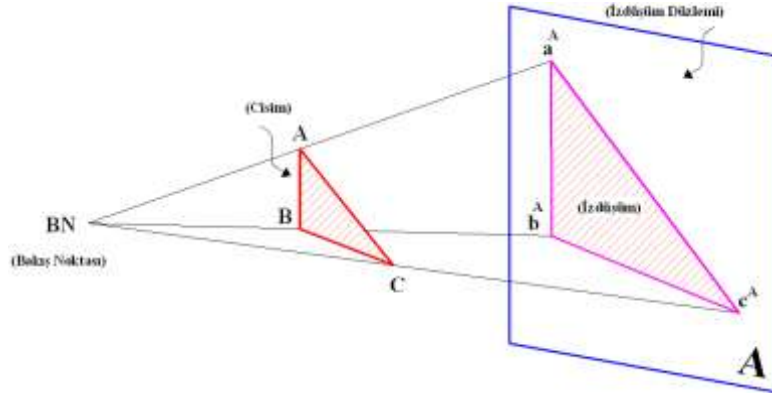
1.2.3. Bakış Noktası

İz düşüm ışınlarının çıktığı kabul edilen noktaya bakış noktası (odak noktası) denir. İz düşümler belirli kurallar, prensipler ve işlemler sonucunda meydana gelir. Bunların kâğıt üzerinde gösterilmesi ise iz düşüm yöntemleri aracılığıyla olur. İz düşüm çizimlerinde bakış noktasının ışık kaynağı yerine bir göz olduğu kabul edilmiştir. Buna göre kalem görüntüsünün düzlem üzerinde oluşabilmesi için ışık kaynağı veya bakış noktası, cisim ve düzlemin bulunması gerekir.

Bakış noktası olarak kabul edilen yer cisimden uzaklaştıkça görüntü küçülür ve cisme yaklaştıkça görüntü büyür.

1.2.4. İz Düşüm Işını

Bakış noktasından çıkarak geometrik cismin karakteristik özelliklerini yansıtacak her noktasından geçip iz düşüm düzlemine kadar uzanan ışınlardır. Bu ışınlar iz düşüm düzlemi üzerinde birleştirilerek görüntü elde edilmiş olur.



Şekil.1.2: İz düşümü oluşturan elemanlar

Şekil 1.2’de iz düşüm için gerekli olan unsurların bir arada verilmiş örneği görülmektedir. Bakış noktası, iz düşüm ışını, cisim ve iz düşüm düzlemi. Bu iz düşüm elemanlarından bir tanesinin bile olmaması halinde iz düşüm olayı gerçekleşmeyecektir.

Şekil 1.2’de görüldüğü gibi bir A, B, C üçgenini bakış noktasından (BN) gözleyerek “A” düzlemi üzerindeki iz düşümünün nasıl bulunduğunu görelim.

Burada noktayı, doğruyu, düzlemi veya cismin köşelerini belirleyen noktaları büyük harflerle ifade edeceğiz. (A, B, C, D veya I, II, III, IV gibi). “BN” bakış noktasından çıkan ışınların iz düşüm düzlemine geldiği kabul edilen noktalara da farklı isimler verilir. Bakış noktasından çıkan ışınlar cismin hangi noktasından geçerek geliyorsa, o noktanın harfini küçük harfle (a, b, c, d gibi) yazarız. Üzerine de üs olarak iz düşümün olduğu düzlemin ismi büyük harfle yazılarak ifade edilir (a^A, b^A, c^A gibi).

BN bakış (gözlem) noktasından çıkan ve A noktasından geçerek A iz düşüm düzlemini a^A noktasından deldiği düşünür. Bu nokta cismin A köşesinin A iz düşüm düzlemi üzerindeki iz düşümü olur ve a^A olarak adlandırılır. İz Düşüm için gerekli olan her noktadan geçirilen iz düşüm ışınlarının düzlemi deldiği kabul edilen diğer noktalar da aynı yöntemle isimlendirilir ve (a^A) , (b^A) , (c^A) olarak ifade edilir. Cismin diğer köşelerinden geçen ışınlar iz düşüm düzlemi üzerinde birleştirilir. Bu noktalar iz düşümü bulunacak geometrik cismin karakteristik noktaları olduğundan kendi aralarında ve uygun şekilde birleştirilecek olurlarsa, uzayda bulunan cismin (A) düzlemi üzerindeki iz düşümü bulunmuş olur.

1.3. İz Düşüm Metotları

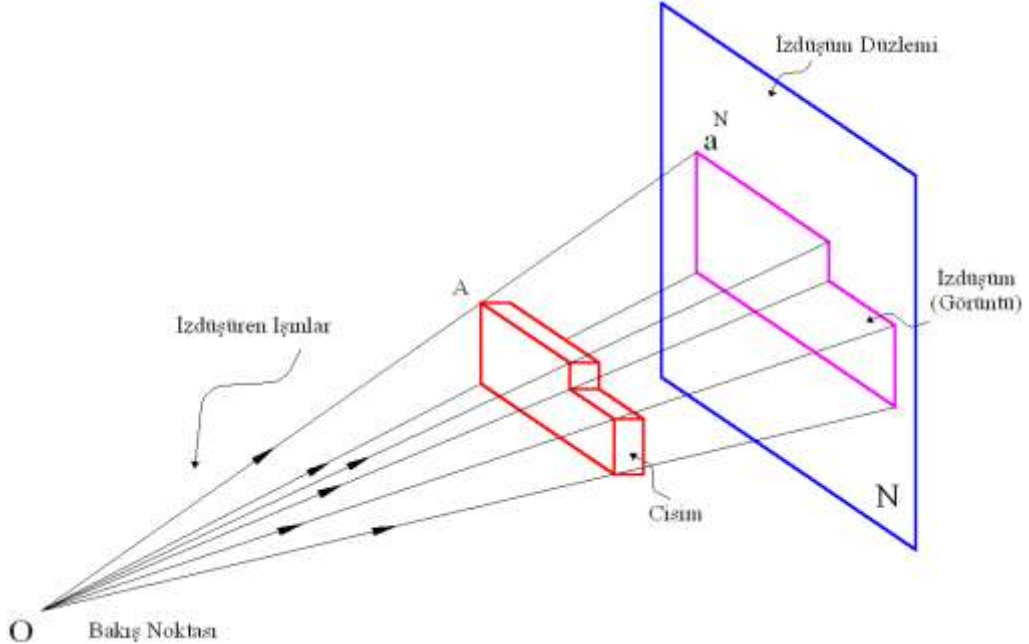
İz düşüm metodları kendi aralarında üç guruba ayrılmıştır.:

- Merkezi (konik) iz düşüm
- Paralel iz düşüm
- Kotlu iz düşümdür.

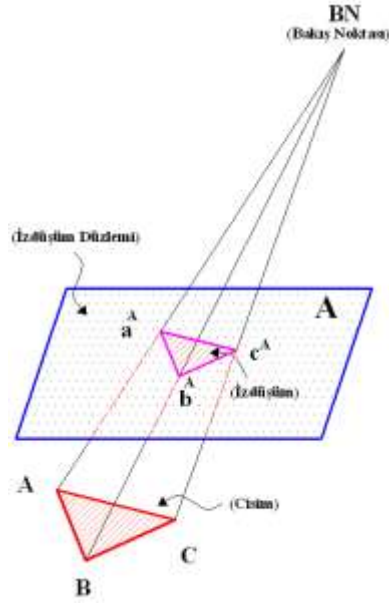
Bu iz düşüm metodları da kendi aralarında alt guruplara ayrılmışlardır. Şimdi bu iz düşüm metodlarını ayrı ayrı inceleyelim.

1.3.1. Merkezi (Konik) İz Düşüm:

Bir merkezden çıkan ışınların açı oluşturarak, cismin çevre ve kenarlarından geçerek, düzlem üzerinde bir görüntü meydana getirmesiyle oluşur. İz düşüm düzlemine sonsuz uzaklıkta olmayan bir gözlem noktasından ışınlar gönderilerek, bir cismin iz düşüm düzlemi üzerindeki görüntüsünü bulma yoluna **merkezi iz düşüm** adı verilir (Şekil 1.3).



Şekil 1.3: İz düşümü oluşturan elemanların merkezi iz düşümle gösterilmesi



Şekil 1.4: Merkezi konik iz düşüm (cisim iz düşüm düzleminin arkasında)

Bu iz düşüm metodunda, cismin boyutları ile iz düşümün boyutları birbirinden farklıdır. Görüntü büyüyüp küçüldüğünden teknik resimlerin çizilmesinde kullanılmaz. Meydana gelen görüntünün (iz düşümün) şekli ve büyüklüğü, o cismin şekline, duruşuna, iz düşüm merkezinin, cisim ve iz düşüm düzlemine uzaklığına bağlıdır. Merkezi (konik) iz düşüm, genellikle, dekor, afiş ve mimari çizimler için kullanılır.

Merkezi iz düşümde ışınlar, şekillerde görüldüğü gibi, iz düşüm düzlemlerinden pek uzakta olmayan, bakış noktasında birleştiklerinden birbirlerine paralel değildirler. Cismin, iz düşüm düzlemi üzerindeki görüntüsünün, biçim ve büyüklüğü, cismin kendi biçim ve duruşuna ek olarak, aynı zamanda cismin ve bakış noktasının iz düşüm düzleminden olan uzaklığına da bağlıdır.

Şekil 1.4'de olduğu gibi cisim düzlemin arkasında durursa iz düşümü gerçek ölçüsünden küçük olur. Cisim düzlemle gözlem noktasının arasında alınırsa iz düşümü gerçek ölçüsünden büyük olur. Bu iki değişik durum nedeni ile özellikle mimaride bu metod geniş bir kullanım alanı bulmaktadır.

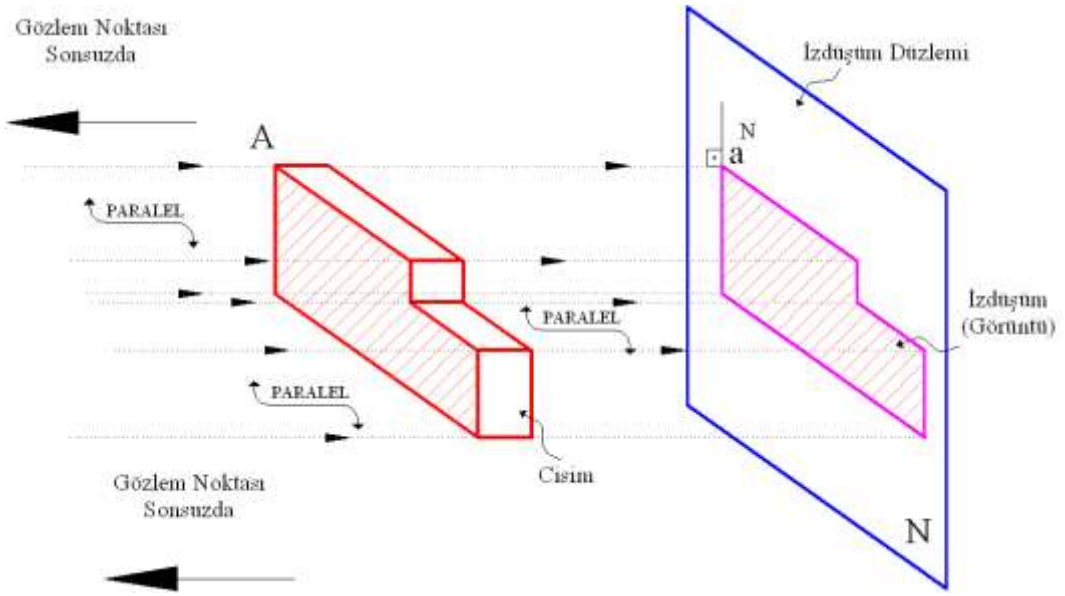
1.3.2. Paralel İz Düşüm

Bakış noktası cisme sonsuz uzaklıkta ise bakış noktasından çıkan ışınlar birbirine paralel olarak gelir. Bu ışınlarla elde edilen iz düşüme **paralel iz düşüm** denir. İz düşüren ışınların cisme ve iz düşüm düzlemlerine geliş açılarına göre paralel iz düşüm metodu ikiye ayrılır. Bunlar;

- Paralel dik iz düşüm
- Paralel eğik iz düşüm

1.3.2.1.Paralel Dik İz Düşüm:

Bu metotta ışınlar birbirine paralel olarak cismin çevre ve kenarlarından geçer ve düzlem üzerinde bir görüntü meydana getirir. Eğer ışınlar düzleme 90° 'lik bir açı altında geliyorsa, buna da **paralel dik iz düşüm** denir. Bu metotta iz düşüm ışınları birbirine paralel, iz düşüm düzlemine ise dik olarak gelir. Cismin duruşunun sabit olması halinde, düzlem ve cisim arasındaki mesafe değişse bile iz düşümde herhangi bir değişiklik meydana gelmez. Gelen ışınlar birbirine paralel kabul edilebileceğinden cismin iz düşümünde kendisine göre bir büyüme veya küçülme meydana gelmez.



Şekil 1.5: Paralel dik iz düşüm

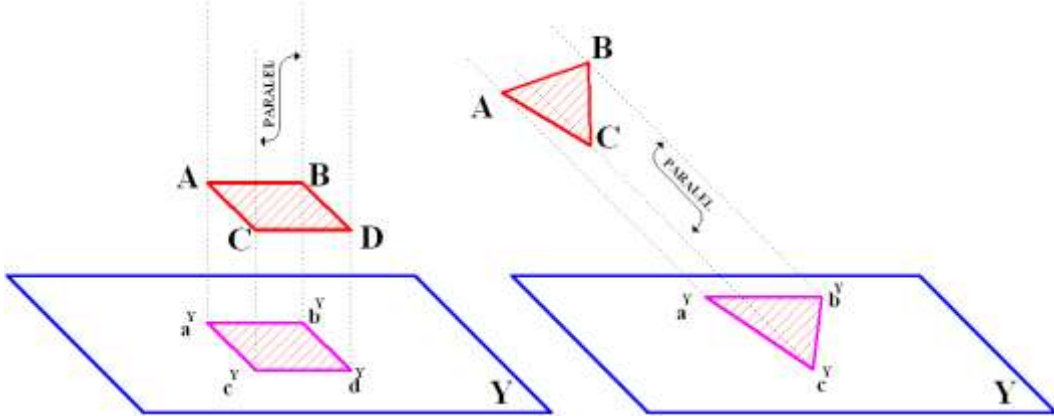
1.3.2.2.Paralel Eğik İz Düşüm:

Işınlar, iz düşüm düzlemine herhangi bir açıyla da gelebilir. Eğer ışınlar düzleme 90° den farklı bir açıda gelirse görüntüye **paralel eğik iz düşüm** denir. Bu metotta ışınlar birbirine paralel, iz düşüm düzlemine eğiktir. Cismin bir yüzü iz düşüm düzlemine paralel olduğu halde, ışınlar 90° 'den farklı bir açıyla iz düşüm düzlemine gelir.

Yukarıdaki Şekil 1.5'te görüleceği gibi cisme gelen ışınlar, sonsuzdan gelmektedir. Aynı zamanda cisim iz düşüm düzlemine paralel olarak durmaktadır. Böylelikle ışınlar cisme ve düzleme paralel olarak gelir ve iz düşüm düzlemindeki görüntü cisimle aynı büyüklükte olur.

Bu metotta iz düşümün gerçek büyüklükte çıkmasını temin için parça iz düşüm düzlemine paralel olarak tutulması gerekmektedir. Aksi halde gelen ışınların paralel olmasına rağmen cisim iz düşüm düzlemlerine paralel durmazsa elde edilecek iz düşüm cisimle aynı büyüklükte olmayacaktır. Şekil 1.5'te görüldüğü gibi **A, B, C, D** dörtgeni iz

düşüm düzlemine paralel konumdadır. İz düşümü de kendisi ile aynı büyüklüktedir. Fakat **A**, **B**, **C** üçgeni iz düşüm düzlemine eğik konumlu olduğundan onun iz düşümü kendi büyüklüğünden farklı çıkmaktadır(Şekil 1.6).



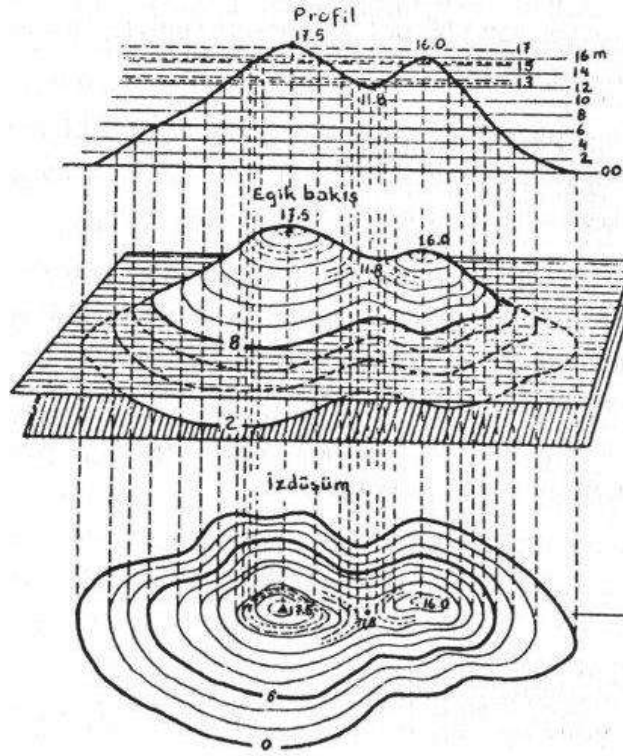
Şekil 1.6: Paralel dik ve eğik iz düşüm

1.3.2.3.Dik İz Düşüm Metodunun Bazı Önemli Sonuçları:

- Cisim iz düşüm düzlemine paralel olacak şekilde durursa, ışınlar iz düşüm düzlemine dik olduklarından ona paralel olan yüzeyler de dik olur. Böylelikle yüzeyinin de iz düşümü **Gerçek Büyüklükte** olur. “**GB**” ile ifade edilir.
- Eğer bir düzlem yüzey, iz düşüm düzlemine paralel tutulmazsa, bu yüzeyin iz düşümü gerçek büyüklükte olmaz. Bu yüzün iz düşümü, gerçek büyüklükte olmayıp daha küçük bir yüzey olur.
- Cismin yüzeylerinden biri iz düşüm düzlemine dik durursa bu yüzün iz düşümü bir çizgi olur. Buna -bu gibi çizgilere-yüzeylerin **Çizgi Görüntüleri** adı verilir. “**ÇG**” ile ifade edilir.
- Bir doğru çizgi uzayda iz düşüm düzlemine paralel konumlu ise iz düşümünün uzunluğu doğrunun **Tam Boyu** olur ve “**TB**” ile gösterilir.
- Eğer bir doğru çizgi, iz düşüm düzlemine dik konumlu ise bu doğrunun iz düşümü bir nokta olur. Bu noktaya doğrunun **Nokta Görüntüsü** ismini verilir ve “**NG**” ile gösterilir. Cismin derinlik ölçüsü, iz düşüm düzlemine dik durduğundan bu iz düşümde derinlik hiç görülmez.
 - İz düşüm düzlemine paralel olarak durmayan uzunlukların tam boylarını göremeyiz. Açıkça görülüyor ki yükseklik, genişlik ve derinlik (veya en, boy, yükseklik) doğrultuları birbirine dik olduğundan, bir cismin bu üç temel ölçüsünü bir tek iz düşüm düzlemi üzerinde tam boyda görmek mümkün değildir.

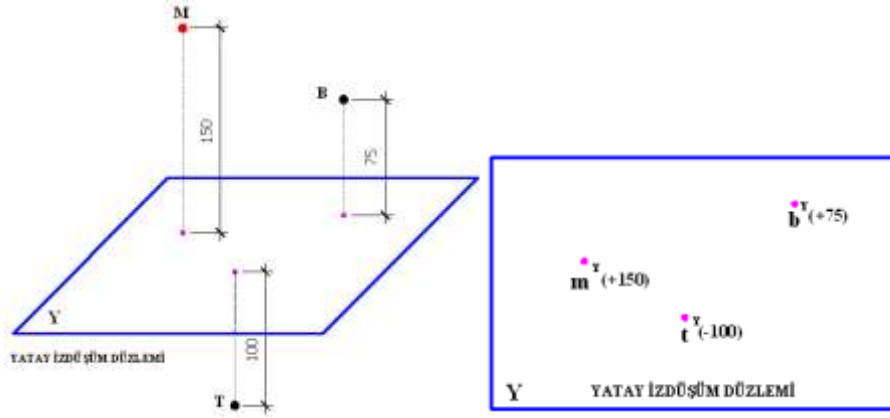
1.3.3.Kotlu İz Düşüm

Cismin uzaydaki yeri (veya noktaların yerleri) iz düşüm düzleminde çok yüksek, daha alçak veya düzlemin çok altında olabilir. Bu durumda noktanın uzaydaki yeri bir iz düşümü ile tanımlanamaz. Bir noktanın uzaydaki yeri sadece düzlem üzerindeki bir iz düşümü ile belirtilemez. Bu tip iz düşümlere en açık örnek olarak haritaları gösterebiliriz. Jeoloji (yeryüzü şekillerini inceleyen bilim dalı) haritaları tek görünüşlü olmalarına rağmen, farklı bir iz düşüm metoduna göre çizildikleri için üç boyutlu olarak okunabilmektedir. Böylelikle yükseklikler (dağlar, tepeler) ile deniz seviyeleri ince birer sınır çizgisi ile belirtilerek kotlandırılmış olur(Şekil 1.7).



Şekil 1.7: Jeoloji haritasında kotlu iz düşüm kavramı

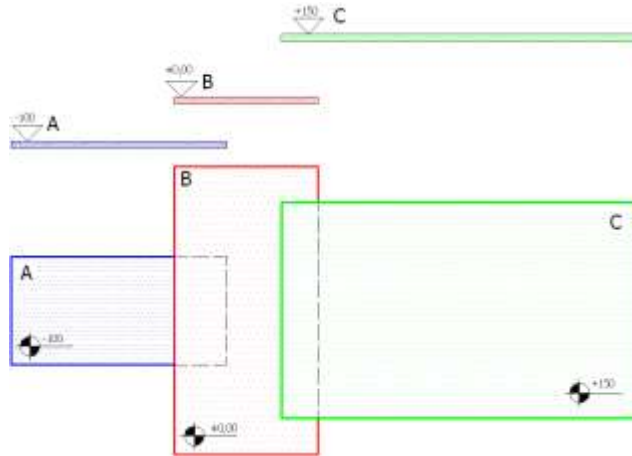
Uzayda bir (M) noktası alalım. Bu noktanın yatay iz düşümü (m^A) çizilecek olursa, yatay iz düşüm düzlemine olan uzaklığı belli olmaz. Ancak kot (yükseklik), m noktasının iz düşümü yanına yazılırsa, noktanın uzaydaki yeri belirtilmiş olur(Şekil 1.8).



Şekil 1.8: Noktaların uzaydaki konumlarının kotlu iz düşüm kavramı ile ifadesi

(M) noktasının (Y) düzlemine olan uzaklığı kot (yükseklik) adını alır. (Y) Düzleminin üst tarafındaki noktaların kotları (+), alt tarafındaki noktaların kotları ise (-) işareti alır.

Nokta yüzey veya cisimlerin bu şekilde tek görünüşte belirtilmesine **kotlu iz düşüm** adı verilir. Aynı usulle bir düzleme göre bir başka düzlemin konumu da ifade edilebilir. Bu takdirde kotun sembolü olan bazı işaretler kullanılır. Bunların şekli görünüş ve kesitleri de ayrı olur (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Düzlemlerin uzaydaki konumlarının kotlu iz düşüm kavramı ile ifadesi

Şekil 1.9'da (B) düzlemi, yatay iz düşüm düzlemi gibi, esas olarak kabul edilmiş ve (± 0.00) kotu ile ifade edilmiştir. Buna bağlı olarak (A) düzlemi bu düzlemden 1.00 m aşağıda olduğu için -1,00 kotu ile ifade edilmiştir. Aynı şekilde (C) düzlemi (A) düzleminin 1,50 m yukarıda olduğundan + 1,50 kotu ile durumu belirtilmiştir.

Bu şekilde nokta, yüzey veya cisimlerin tek görünüşle belirtilmesi mümkün olduğundan şehir planlarının ve haritaların, hazırlanmasında bu metot geniş ölçüde kullanılmaktadır.

Kısaca, yüksekliklerin noktaların yanına yazılarak uzaydaki yer tespitine yarayan metoda kotlu iz düşüm metodu denir.

1.4. İz Düşüm Düzlemleri

İz Düşüm düzlemlerini açıklamaları ile birlikte inceleyelim.

1.4.1. Epür Düzlemi

Bir cismin çizimle tam olarak ifade edilebilmesi için iki ya da daha fazla yönden bakıp, iz düşüm düzlemlerine düşürülen diklerle görünüşlerinin çizilmesi ve bu görünüşlerin uygun bir şekilde yerleştirilmesi gerekir. Cisimleri resimlendirmek için çok sayıda iz düşüm düzlemlerinin kullanılması gereklidir. Yukarıdaki diedri düzleminin açılmış haline ise epür (**epür düzlemi**) denilmektedir (Şekil 1.10).

Diedri şeklinde verilmiş olan perspektif iz düşümlerde noktanın, doğrunun ve düzlemlerin iz düşüm düzlemlerine olan gerçek mesafeleri tam olarak bulunamaz ve ölçülemez. Gerekli şartların sağlanabilmesi için, profil ve yatay düzlemleri 90° çevrilerek düzlem haline getirilecek olursa bu şekilde epür adı verilir.

Epürlerde düzlemleri sınırlayan çizgilere her zaman ihtiyaç olmadığından, çizilmeyebilir veya sadece koordinat eksenini olan (+) şeklindeki epür çizilebilir. Önemli olan koordinatları verilen bir noktanın perspektifini ve daha önemlisi de epürünü çizmektir. Çünkü teknik resimlerin çizilmesinde perspektiften çok epürlerin elde edilmesinden yararlanır.



Şekil 1.10: Epür düzlemi

1.4.2. Diedri Düzlemi

Genel olarak iz düşüm düzlemleri, dört ana bölgeye ayrılmıştır. Ülkemizde ve birçok Avrupa ülkesinde de I. Bölge denilen bölgede iz düşümler çizilmektedir. Bu birinci bölgenin açılmamış, yani kapalı haline “**diedri**” denilir (Şekil 1.11).



Şekil 1.11: Diedri düzlemi

Diedri adı verilen düzlemin, uzayda alın iz düşüm düzlemine dik olan yatay iz düşüm düzlemi, bu iki düzlemin ara kesiti etrafında 90° döndürülerek resim kâğıdına yatırılmıştır. İz düşüm düzlemlerinin bu açılmış haline epür, (açık iz düşüm düzlemleri) bu düzlemler üzerindeki görünüşlerin meydana getirdiği resme cismin epürü veya çok görünüşlü resmi adı verilir. Böylece tek bir düzlem (resim kâğıdı düzlemi) üzerinde sistemli bir şekilde sıralanmış, dik iz düşüm metoduna göre elde edilen görünüşlere çok görünüşlü resim denir.

1.4.3. Alın Düzlemi

Teknik resimde ikiden fazla görünüş çizilecekse, iz düşüm düzlemleri genel olarak birbirine dik alınır. Bu düzlemlerden, durgun su yüzeyine paralel olarak kabul edilenine **yatay (Y)**, buna dik olana da **alın (A)** ve her ikisine birden dik olana da **profil (P)** iz düşüm düzlemi adları verilir. Şekil 1.11’de bu düzlemler görülmektedir. İlerleyen konularda düzlemlerin elde edilişi daha farklı şekillerde anlatılacaktır.

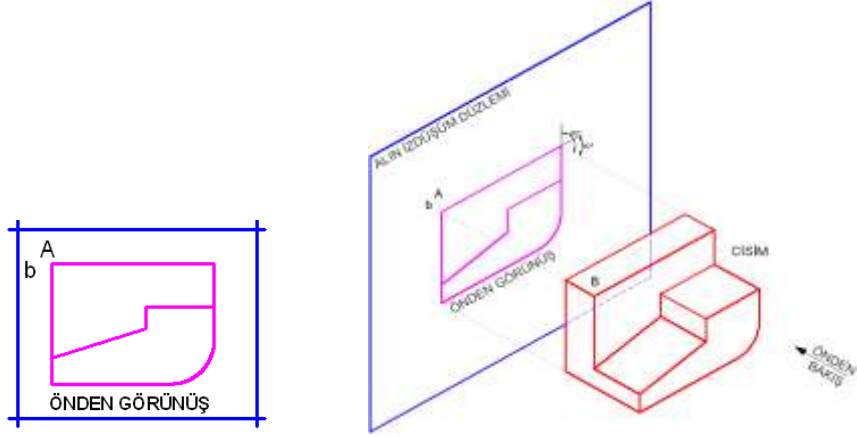
Buna göre;

Alın iz düşüm düzleminde **ön görünüş**

Profil iz düşüm düzleminde **sol yan görünüş**

Yatay iz düşüm düzleminde de **üst görünüş** çizilerek gösterilmiş olur.

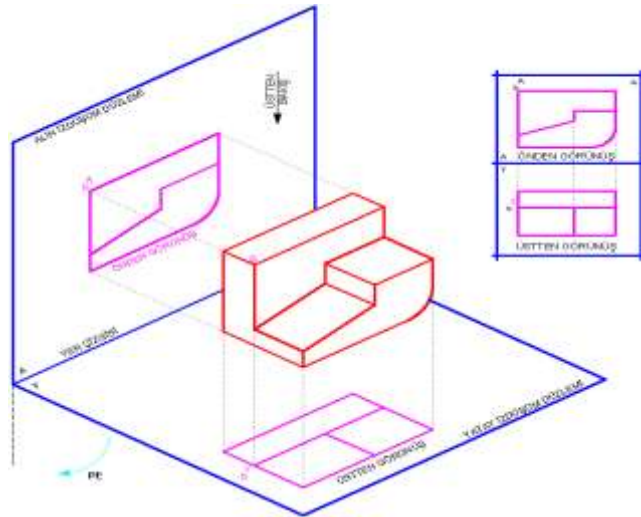
Alın iz düşüm düzlemi üzerindeki iz düşüme **alın iz düşümü** veya **cismin önden görünüşü** adı verilir Çünkü Şekil 1.12'deki önden görünüşte cismin derinliği hiç görülmediğinden Şekil 1.13'deki alın iz düşüm düzlemine dik konumlu olan yatay iz düşüm düzlemi üzerine bu derinlik tam boyda düşer. Önden görünüş cismin genişlik ve yükseklik ölçülerini, üstten görünüş ise cismin genişlik ve derinlik ölçülerini vermektedir.



Şekil 1.12: Bir cismin paralel dik iz düşüm metoduyla önden görünüşünün elde edilmesi

1.4.4. Yatay (Yer) Düzlemi

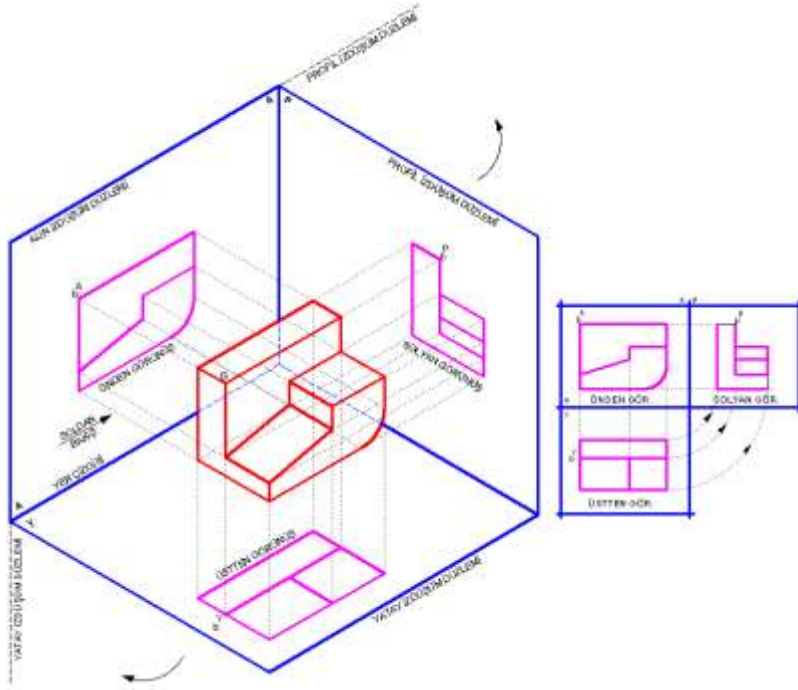
Şekil 1.13'te bir parçanın önden görünüşüne ek olarak üstten bakılarak, üstten görünüşünün nasıl elde edildiği perspektif olarak gösterilmiştir. Burada cismin derinliği de görülebilmektedir.



Şekil 1.13: Bir cismin önden ve üstten görünüşünün elde edilmesi

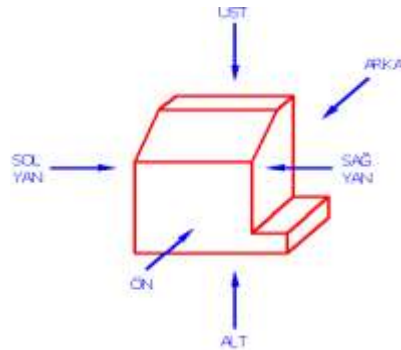
1.4.5. Profil Düzlemi

Ayrıca, perspektif görünüşte cisim ortadan kaldırılır ve yatay iz düşüm düzlemi okla gösterilen yönde ve alın iz düşüm düzlemi ile aynı hizaya gelinceye kadar açılırsa, Şekil 1.14' teki görünüşler elde edilmiş olur

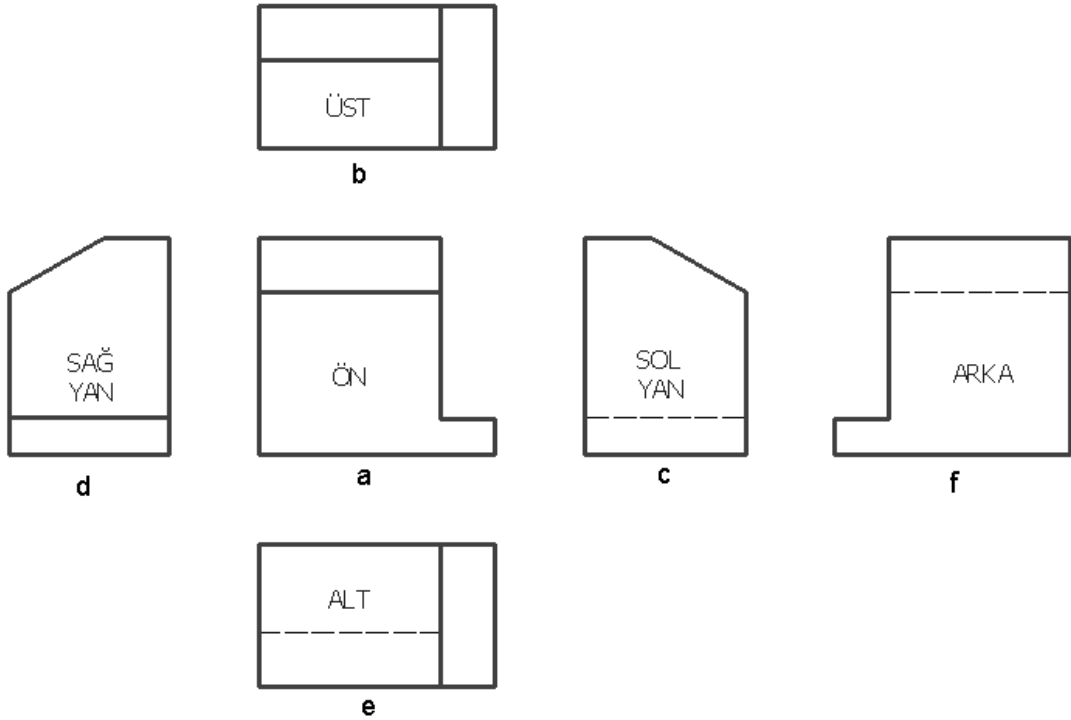


Şekil 1.14: Bir cismin önden üstten ve sol yandan görünüşünün elde edilmesi

Bazı hallerde cisimlerin belirtilmesinde bazen bu üç görünüş yeterli gelmeyebilir. Bu durumda cisme diğer yönlerden de bakılarak yeteri kadar görünüşü çizilir. En genel halde cisme her yönden (altı yönden) bakıldığı düşünülürse, bu takdirde, cismi Şekil 1.15 ve 1.16' da görüldüğü gibi iz düşüm düzlemlerinden meydana gelmiş bir küp veya dikdörtgen prizması içine alınmış gibi düşünülür. Bu küpün açılıp yüzeylerinin kağıt düzlemi içine getirilmesi ile cismin altı görünüşü elde edilir. Bu görünüşler daima şekil 1.16'daki sıraya göre yerleştirilir.



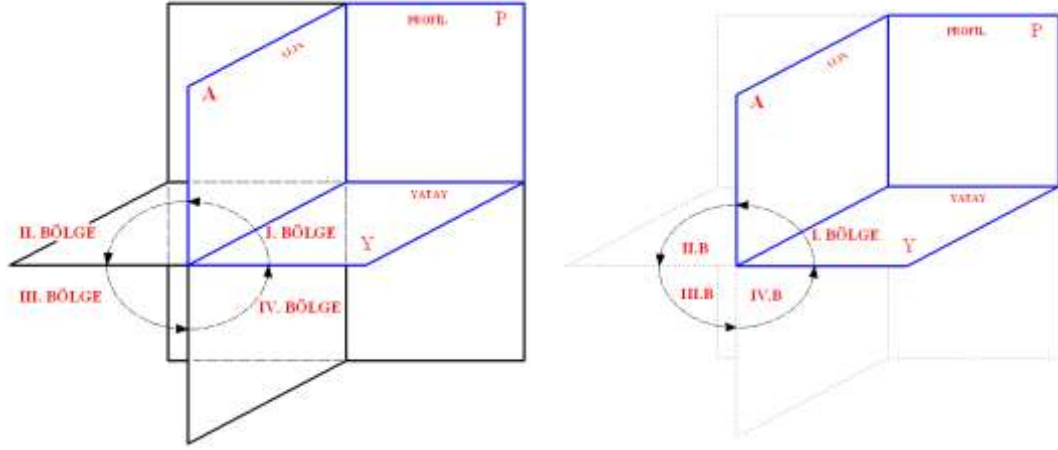
Şekil 1.15: Altı ayrı yönden görünüşün elde edileceği cismin perspektifi



Şekil 1.16: Bir cismin altı ayrı yönden görünüşü

- a) Cisme önden bakılarak alın düzleminde elde edilen görünüşe, **ön görünüş veya alın iz düşümü**,
b) Cisme üstten bakılarak yatay düzlemde elde edilen görünüşe, **üst görünüş veya yatay iz düşüm**,
c) Cisme soldan bakılarak profilde elde edilen görünüşe, **sol yan görünüş veya sol profil iz düşüm**,
d) Cisme sağdan bakılarak sağ profil düzleminde elde edilen görünüşe, **sağ yan görünüş veya sağ profil iz düşüm**,
e) Cisme alttan bakılarak üst düzlemde elde edilen görünüşe, **alt görünüş veya yatay alt iz düşüm**,
f) Cisme arkadan bakılarak ön alın düzleminde elde edilen görünüşe de **arka görünüş veya arka alın iz düşümü** adı verilir.

Uzayda, durgun su yüzeyine paralel olan sonsuz bir düzlem sınırsız diğer bir düzlemin dik olarak kestiği kabul edilir. Bu iki düzlem uzayda dört bölge meydana getirir.



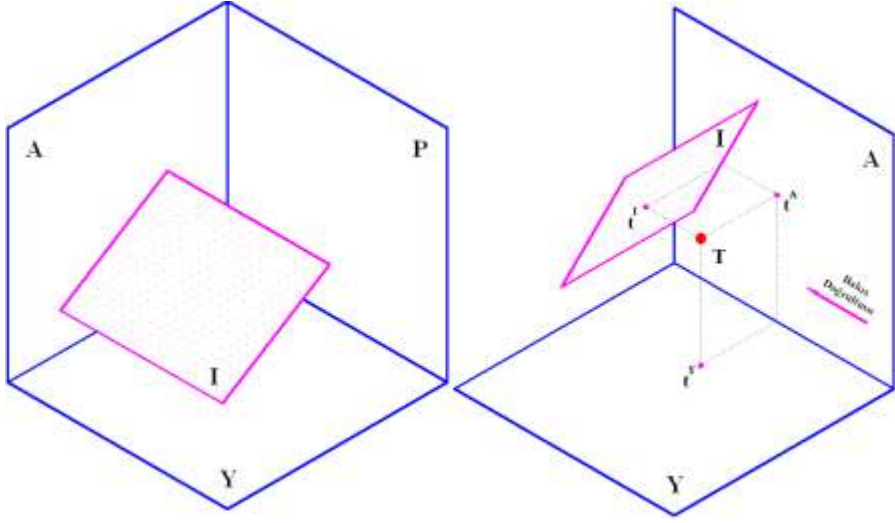
Şekil 1.17: Temel iz düşüm düzlemlerinin iki farklı şekilde gösterilmesi

Dik iz düşüm için kullanılan temel iz düşüm düzlemleri de uzayda birbirlerine dik olarak kabul edilir. Belli ve kesin bir sınırla belirtilmediklerinden Şekil 1.17’de görüldüğü gibi uzayda 4 bölge meydana getirirler. İz düşümü bulunacak olan cisim ve noktalar bu düzlemler arasında tutulmak suretiyle uzaydaki yerleri, konumları ve durumları belirlenmiş olur. Bu arada gerekirse gerçek boyları da bulunabilir.

Daha önce de belirtildiği gibi resim çizerken cisim, iz düşüm düzlemi ile göz arasında tutulmalıdır. Bu durum ise I numaralı bölgeye uygun düşer. Bu nedenle bu metoda **I. Açık metodu** da denir. I. Bölgede düzlemler ışık geçirmez olarak kabul edilir. Memleketimizde ve Avrupa’da, metreyi uzunluk ölçüsü birimi olarak kabul eden diğer ülkelerde de genellikle bu metot kullanılmaktadır.

1.4.6.Yardımcı İz Düşüm Düzlemleri

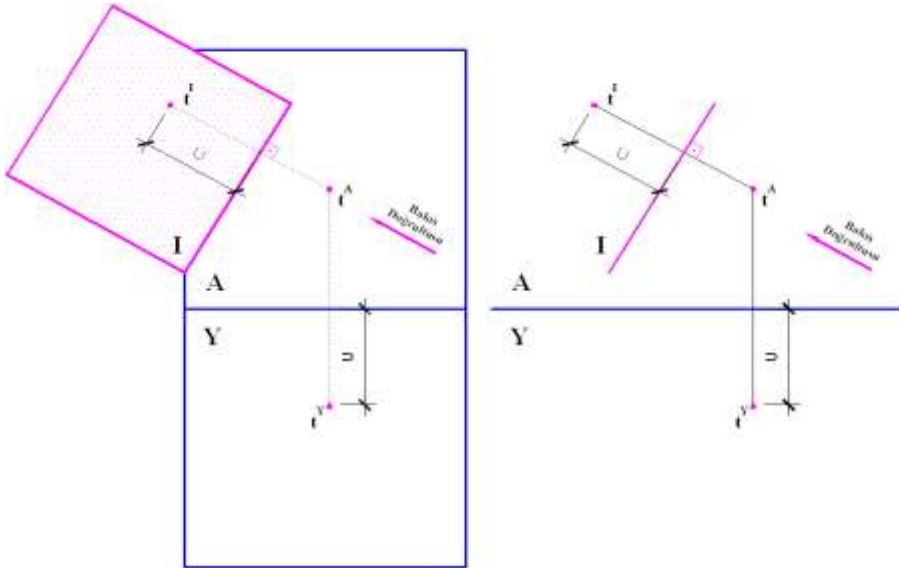
Bir parçanın uzaydaki durumunu açıkça belirten gerekli detaylarını (görünüşlerini) temel iz düşüm düzlemleri ile ve öğrendiğimiz altı düzlem üzerinde çizmek her zaman mümkündür. Ancak karışık şekilli parçaların bazı ayrıntılarını bilinen bu altı düzlemin dışında bir düzlem seçmek suretiyle daha iyi bir şekilde ve kısa yoldan anlatmak daha çok tercih edilmektedir. İşte temel iz düşüm düzlemlerinin dışında seçilen bu düzleme **yardımcı iz düşüm düzlemi** ve çizilen görünüş de **yardımcı iz düşüm** denir(Şekil 1.18).



Şekil 1.18: Yardımcı iz düşüm düzleminin iki farklı şekilde gösterilmesi

Yardımcı iz düşüm düzlemleri gelişigüzel çizilemez. Bu düzlemin temel iz düşüm düzlemlerinden birine (alın, yatay veya profile) **dik** olması gereklidir. Bu düzlem de gerektiğinde temel iz düşüm düzlemleri gibi 90° açılarak (yatırılarak) epür iz düşümü elde edilir.

Herhangi bir iz düşüm düzlemine paralel ya da çakışık olmayan doğru ve düzlemlerin gerçek büyüklüklerinin veya tam boylarının bulunabilmesi için yardımcı iz düşüm düzlemi metodu kullanılmaktadır.



Şekil 1.19: Yardımcı iz düşüm düzleminin epür şeklinde gösterilmesi

Yardımcı iz düşümü düzleminin, alın iz düşüm düzlemine dik konumda olması halini Şekil 1.19'da görmekteyiz. Uzayda bulunan herhangi bir (T) noktasının yardımcı iz düşüm metodu ile Diedri ve Epürü görülmektedir.

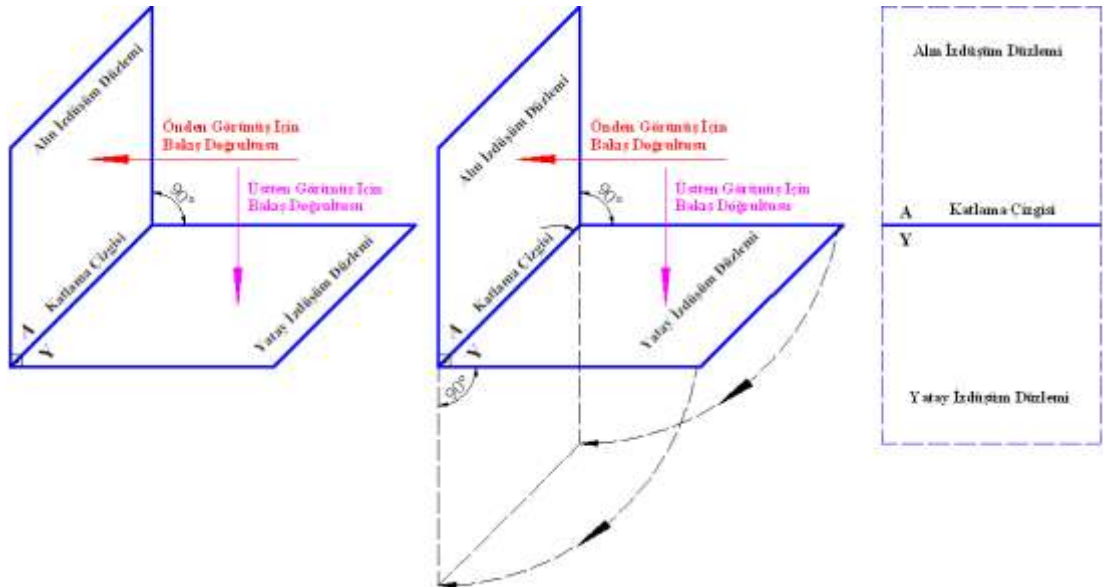
1.4.7. İz Düşüm Düzlemlerinin Ara Kesitleri

Kapalı durumda bulunan, yani birbirlerine 90° 'lik açı altında dik olarak duran iz düşüm düzlemlerine diedri denildiğini görmüştük. Bu düzlemler arasında bulunan bir noktanın elde edilen iz düşümüne de noktanın diedrideki iz düşümü diyeceğiz. Diedri veya epürde düzlemler arasındaki kesişme çizgilerine yer eksenini (ara kesit çizgisi) veya diğer bir deyimle katlama eksenini adı verilmektedir. Bu yer eksenleri, temel iz düşüm düzlemlerinin ayrılma bölgelerini belirtir ve bir iz düşüm düzleminde çalışırken diğer iz düşüm düzlemlerinin çizgi görüntüsü olarak kabul edilir.

Diedri konumunda temel iz düşüm düzlemlerinin birbirine dik olduklarını biliyoruz. Epürde yer eksenini veya katlama çizgileri, temel iz düşüm düzlemlerinin ayrılma bölgelerini belirtir. Teknik ve meslek resimleri çizilirken bu çizgiler yardımcı olarak çizilir veya var olduğu düşünülürse de, net olarak bitmiş resimlerde bu çizgiler ve diğer yardımcı çizgiler silinerek temizlenebilir.

Endüstride kullanılan teknik resimlerin çoğunda iz düşüm düzlemlerinin kesişmeleriyle meydana gelen ara kesit çizgilerinin gösterilmesi gerekmez. Birbirine dik ve bitişik iz düşüm düzlemlerinin ara kesiti olan bu çizgilere sadece **ara kesitler** veya **katlama çizgileri** adını vereceğiz.

Şekil 1.20'de ara kesit çizgileri veya katlama çizgilerinin nasıl oluştuğu anlatılmaya çalışılmıştır.

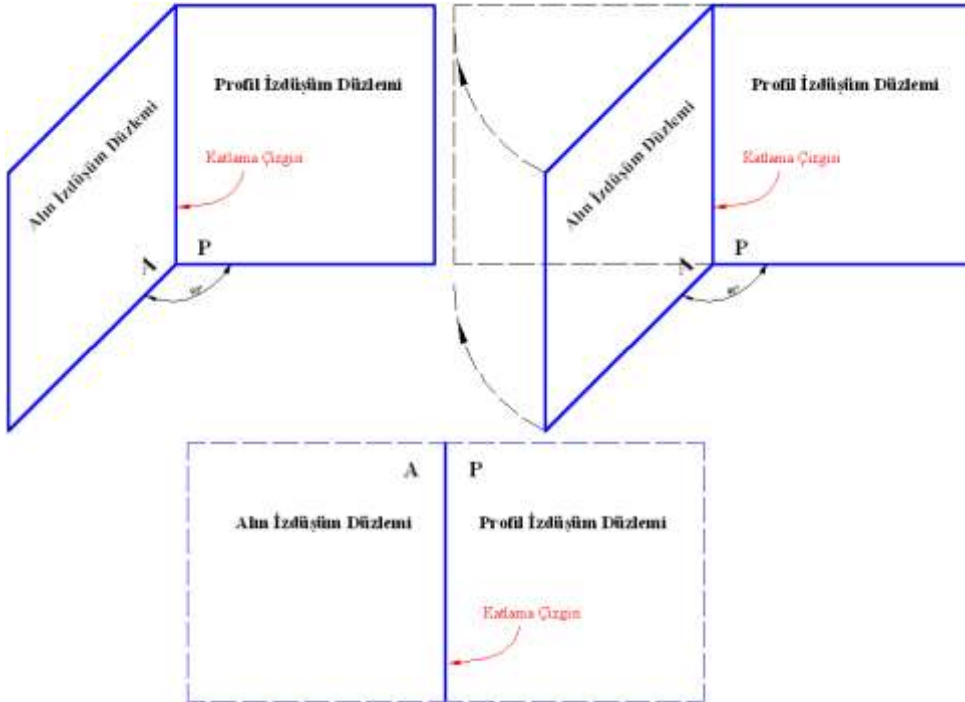


Şekil 1.20: Ara kesit çizgilerinin farklı hallerde gösterilmesi

Alın ve yatay iz düşüm düzlemleri arasındaki katlama çizgisi “ $\frac{A}{P}$ ” ile belirtilecektir. Burada “A” **alın iz düşüm düzleminin**, “Y” ise **yatay iz düşüm düzleminin** sembolleridir.

Şekil 1.20’de alın ve yatay iz düşüm düzlemlerinin açılmış hali gösterilmektedir. Şekildeki ön görünüşte, katlama çizgisi aynı zamanda yatay iz düşüm düzlemlerinin çizgi görüntüsüdür. Çünkü yatay düzlem uzayda alın düzlemine dik durduğundan, önden görünüş için olan bakış doğrultusu yatay düzleme paralel olur. Dolayısıyla bu düzlemin önden görünüşü çizgi görüntüsünde çıkar. Bu görünüşte katlama çizgisini alın düzleminin çizgi görüntüsü olarak kabul etmeliyiz. Çünkü bu iki düzlem uzayda birbirlerine dik olduklarından, yataya dik bakan şahıs alın iz düşüm düzlemini bir çizgi olarak görür.

Sol yan görünüşün üzerinde olan profil iz düşüm düzlemi. Bu düzlem uzayda hem yatay, hem de alın iz düşüm düzlemine diktir. Alınla profil iz düşüm arasındaki katlama çizgisi, “ $\frac{A}{P}$ ”, yatayla profil iz düşüm düzlemleri arasındaki ise “ $\frac{Y}{P}$ ” ile gösterilir. Profil iz düşüm düzlemi üzerindeki bir görünüşün incelenmesinde “ $\frac{A}{P}$ ” katlama çizgisi, alın düzleminin çizgi görüntüsü demektir. Çünkü ön görünüşün incelenmesi halinde, profil iz düşüm düzleminin çizgi görüntüsü olarak düşünülmalıdır (Şekil 1.21).



Şekil 1.21: Alın ve profil iz düşüm düzlemleri arasındaki ara kesit çizgilerinin gösterilmesi

1.5. Noktanın İz Düşümü

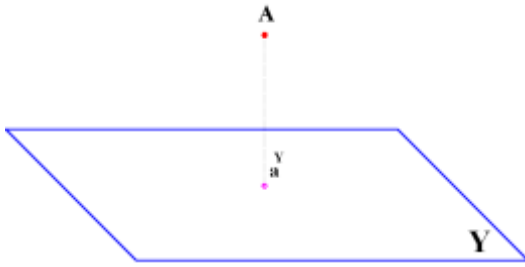
➤ Tanımı

Teknik resimde çizilen parçaların görünüşlerini tahlil edersek cisimlerin düzlemlerden, düzlemlerin doğrulardan, doğruların da noktalardan meydana geldiğini görürüz. Genel olarak iki nokta bir doğruyu, doğrular yüzeyleri, yüzeyler cisimleri şekillendirdiklerinden bir cismi, verilen görünüşlerini nokta nokta incelemek yolu ile canlandırabiliriz. Bu bakımdan iz düşümlerin incelenmesi nokta ile başlar.

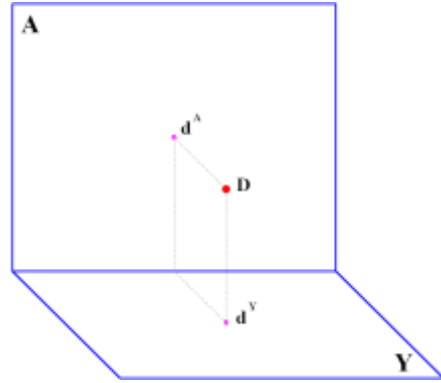
Noktanın teorik olarak bir ölçüsü olmayıp ancak uzayda bir yeri vardır. Noktanın yerini, birbirini kesen iki ya da daha fazla ışın tayin eder. Uygulamamızda noktayı kesişen iki kısa çizgi, bazen içi boş küçük bir daire ile göstereceğiz.

Şekil 1.22’te uzaydaki herhangi bir “A” noktasının yatay iz düşüm düzlemindeki iz düşümü görülmektedir ve “ a^Y ” olarak ifade edilmektedir.

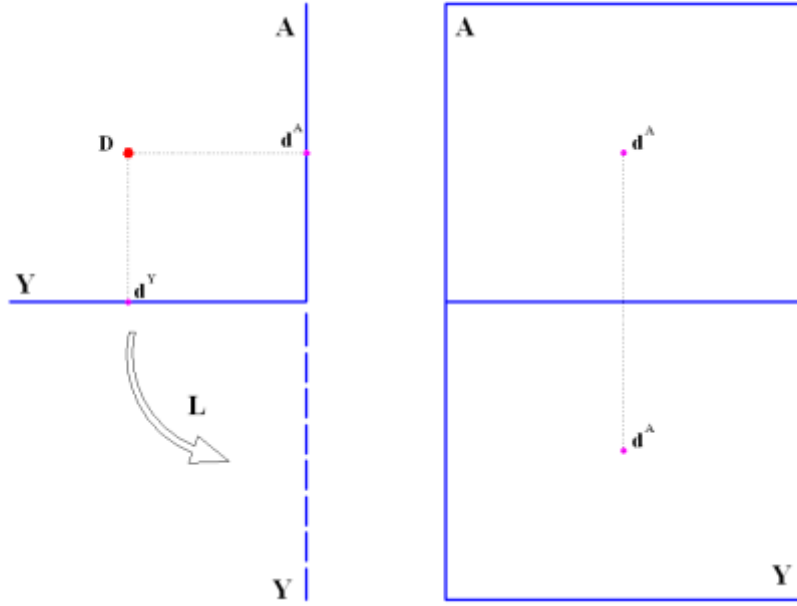
Uzaydaki noktalar büyük harflerle, iz düşümleri ise küçük harfleri ile gösterilir. Mesela: uzaydaki “D” noktasının üst görünüşü “ d^Y ”, ön görünüşü “ d^A ” ve yandan görünüşü “ d^P ” ile sembolize edilir(Şekil 1.23- 1.24).



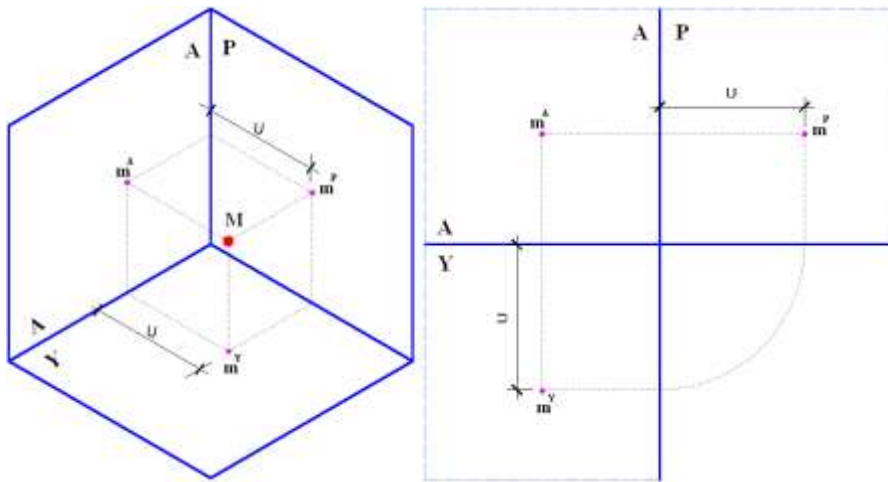
Şekil 1.22: Uzaydaki bir “A” noktasının yatay iz düşüm düzlemindeki görüntüsü



Şekil 1.23: Uzaydaki bir “D” noktasının diedri düzlemi üzerinde alın ve yatay iz düşüm düzlemlerindeki görüntüsü



Şekil 1.24: Uzaydaki bir “D” noktasının alın ve yatay iz düşüm düzlemlerinde diedri ve epür düzlemlerinde elde edilmesi



Şekil 1.25: Uzaydaki bir “M” noktasının diedri ve epürdeki üç esas görüntüsü

Şekil 1.25’te “M” noktasının üstten görünüşü “ m^Y ”, önden görünüşü “ m^A ” ve yandan görünüşü “ m^P ” ile gösterilmektedir.

Yatay ve profil iz düşüm düzlemleri alın iz düşüm düzlemine diktirler. Bu nedenle, “A” noktasının alın iz düşüm düzleminde olan uzaklığı “U”, hem yatay hem de profil iz

düşüm düzlemi üzerinde gerçek büyüklükte görülür. Dolayısıyla bu noktanın üstten görünüşü “ $\frac{A}{Y}$ ” katlama çizgisinden, yandan görünüşü “ $\frac{A}{P}$ ”_katlama çizgisinden aynı “U” uzaklığındadır.

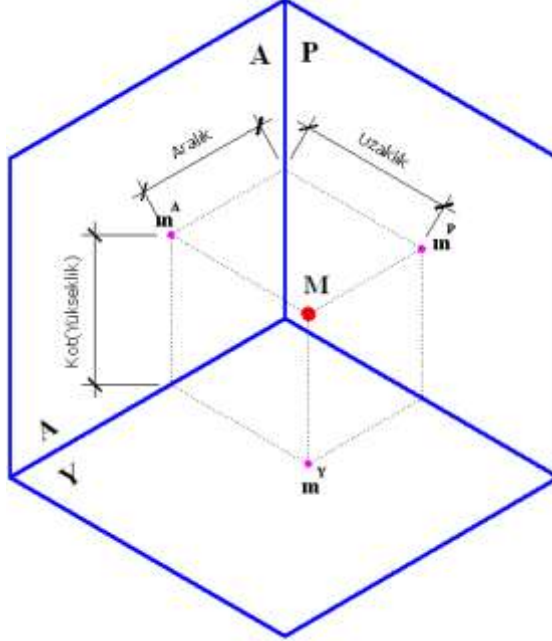
➤ **Önemi**

Herhangi bir cismin tasarlanması veya çizilmiş resminin okunması, bununla ilişkin noktalara ait görünüşlerin analiz edilmesi ile sağlanır. Bu şöyle bir sıra takip eder: İki nokta bir doğruyu, doğrular yüzeyi ve yüzeyler de cismi meydana getirir. Bu nedenle, iz düşüm tekniğinin ve teknik resmin prensiplerinin kavranılmasına noktanın iz düşümleri ile başlanır.

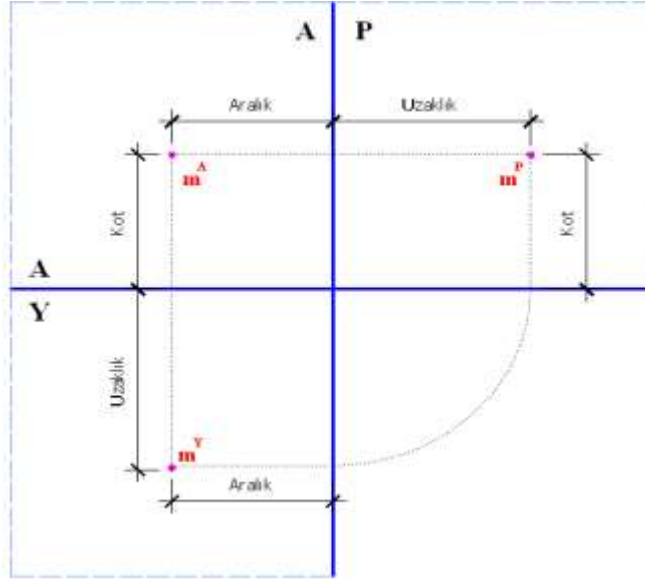
Şekil 1.26’da görüldüğü gibi üç bakış noktasından gönderilen ışınlar “M” noktasının yerini belirlemektedir. Aynı ışınlar noktanın iz düşümünü bulmamızı da sağlamaktadır. Bu ışınlara dikkat edildiğinde noktanın iz düşümünün de en kolay şekilde dik iz düşüm kurallarına göre elde edilebildiği açıkça görülür.

Bu arada noktanın yatay iz düşüm düzlemine olan uzaklığına **kot (K)**; alın iz düşüm düzlemine olan mesafesine **uzaklık (U)** ve profil iz düşüm düzlemine olan uzaklığına da **aralık (A)** adı verilmektedir.

Şekil 1.26 ve 1.27’de uzaydaki bir M noktasının diedrideki ve epürdeki kot, uzaklık ve aralık kavramları ile birlikte iz düşümleri görülmektedir.



Şekil 1.26: Uzaydaki bir “M” noktasının iz düşümlerinin diedride kot, aralık ve uzaklık kavramları ile birlikte gösterilmesi



Şekil 1.27: Uzaydaki bir "M" noktasının epürde kot, aralık ve uzaklık kavramları ile gösterilmesi

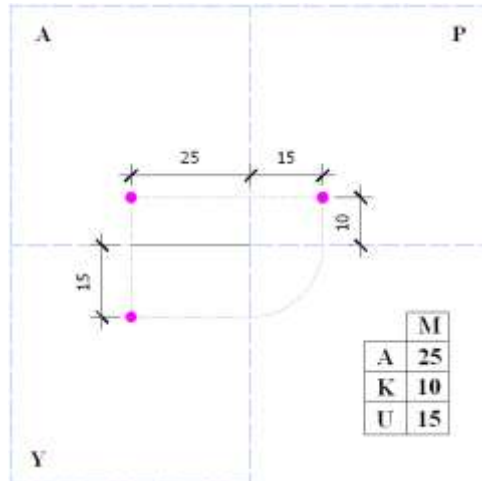
Kot, uzaklık ve aralık ölçülerinin görünüşünü şekil 1.28 ve 1.29'da açıkça izleyebilmekteyiz. Konuyu daha fazla açıklayacak olursak; bu ölçüleri rakamla göstermek gerektiği zaman noktanın yeri şuna benzer şekillerde belirtilir: **M**: (10, 25, 15)

Bu ifadeye **M** noktasının;

Aralığı : 25 birim,

Kotu : 10 birim,

Uzaklığı: 15 birim alınacak demektir.



Şekil 1.28: Uzaydaki bir "M" noktasının epürde kot, aralık ve uzaklık kavramlarının rakamsal ifadeleriyle gösterilmesi

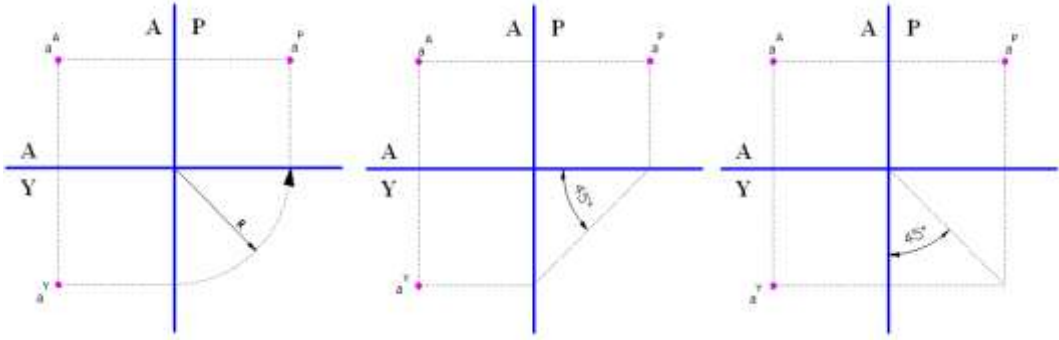
➤ **Böyle bir problemle karşılaştığımız zaman izleyeceğimiz işlem sırası şu şekilde olmalıdır:**

- Kâğıdımızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çizeriz.
- (O) başlama noktasından itibaren düşey ara kesit üzerinde noktanın kotunu üst tarafa doğru alırız. (Burada kot: 10 birim verildiği için yukarı istikamette 10 birim alınacaktır) Bulduğumuz noktayı işaretliyoruz.
- Bu noktadan sol tarafa doğru verilen noktanın (**A**) aralık değerini alıp (örnekte 25 birim olarak verildiği için 25 birim sola doğru alıyoruz.) gönyeler yardımıyla dik çıkararak işaretliyoruz. Bulduğumuz bu nokta,(iki yardımcı çizginin kesiştiği nokta) koordinatları verilen uzaydaki M noktasının alın iz düşüm düzlemindeki iz düşümü olduğundan "**m^A**" olarak işaretliyoruz.
- Bulduğumuz ve işaretlediğimiz "**m^A**" noktasından yatay ara kesit çizgisine doğru kot kadar gönyeler yardımıyla dik iniyoruz (Eğer bir yanlışlık yapılmamışsa yatay ara kesit çizgisi üzerinde olmamız lazım).
- Yatay ara kesit çizgisi üzerinden aşağıya doğru dik olarak (**U**) Uzaklık değerini (burada 15 birim verilmiştir) alıyoruz. Bulduğumuz bu noktayı da işaretliyoruz (Alın düzlemden indirilen aralık çizgisi ile uzaklık değerinin işaretlendiği yardımcı çizgilerin kesiştiği nokta). Bu nokta koordinatları verilen uzaydaki "**M**" noktasının yatay iz düşüm düzlemindeki iz düşümüdür. Burayı da **m^Y** olarak isimlendiriyoruz.
- Şu anda "**M**" noktasının hem alın, hem de yatay iz düşüm düzlemindeki görüntüsünü (**m^A**, **m^Y**) bulmuş durumdayız. "**m^Y**" noktasından düşey ara kesit çizgisine doğru gönyeler yardımıyla dik çıkararak arakesit çizgisini kestiği noktayı işaretliyoruz.
- 45°'lik gönye yardımıyla bulduğumuz bu noktadan profil iz düşüm düzlemine doğru 45°'lik bir doğru çizip, yatay ara kesit çizgisini kestiği noktayı buluyoruz.
- Bu noktadan üst tarafa doğru yine (**K**) kot değerini (10 birim) alıp işaretliyoruz. Bulduğumuz bu nokta koordinatları verilen uzaydaki "**M**" noktasının profil iz düşüm düzlemindeki iz düşümüdür. Burayı da "**m^P**" olarak isimlendiriyoruz.
- Bulduğumuz "**m^A**" noktası ile "**m^P**" noktasını bir yatay doğru ile birleştirerek resmi tamamlıyoruz (Şekil 1.28).

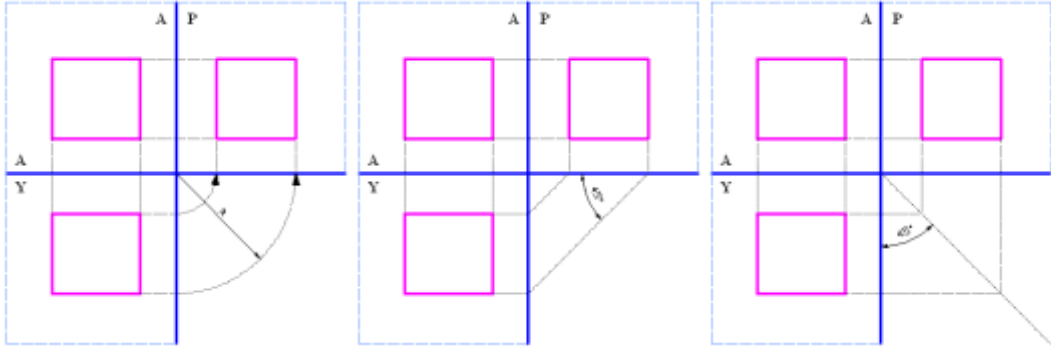
NOT:

45°'lik çizginin alternatifleri de vardır. Bunlara "**taşım çizgisi**" denilmektedir.

Epürlerin elde edilmesinde mesafeler genellikle yardımcı çizgilerle taşınarak bulunur. Bunun içinde yatay düzlemdeki uzaklıklar ile parçaya ait derinlik ölçüleri profil düzleme taşınırken çeyrek daire, eğik köşegen çizgileri veya yardımcı olarak çizilen 45° 'lik bir ara eksen çizgisi kullanılır. Bu işlemlerden hangisi kolayınıza giderse onu kullanabilirsiniz. Ancak daire çizmek her zaman kolay olmayacağı için 45° 'lik çizgiler kullanılması önerilir. Aşağıdaki Şekil 1.29 ve Şekil 1.30'da taşıma çizgisinin değişik şekilleri görülmektedir.



Şekil 1.29: Nokta görünüşlerinin epürde taşınmasında kullanılan üç değişik taşıma çizgisi



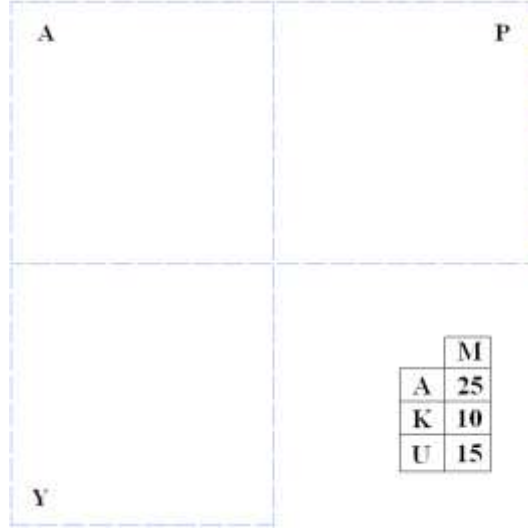
Şekil 1.30: Düzlem görünüşlerinin epürde taşınmasında kullanılan üç değişik taşıma çizgisi

➤ **Noktanın özel durumları**

- Verilen nokta, alın iz düşüm düzlemi üzerinde ise uzaklığı sıfıra eşittir. Bundan dolayı yatay iz düşümü, yatay ile alın arasındaki katlama çizgisi üzerinde bulunur.
- Nokta, yatay iz düşüm üzerinde ise kotu sıfıra eşittir ve alın iz düşümü alın ile yatay arasındaki katlama çizgisi üzerinde bulunur.
- Nokta, katlama çizgisi üzerinde ise noktanın alın ve yatay iz düşümleri aynı noktada birleşir. Her iki iz düşümünde katlama çizgisi üzerinde bulunur. Bu durumda noktanın kot ve uzaklığı sıfıra eşittir.

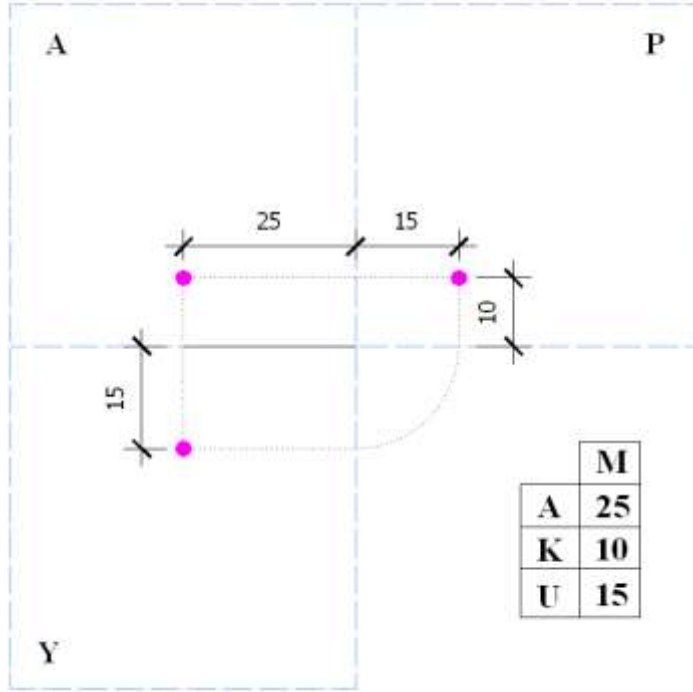
UYGULAMA FAALİYETİ

Soru: Aşağıda koordinatları verilen M noktasının iz düşümlerini bulunuz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırınız. ➤ Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çiziniz. ➤ Başlama noktasından itibaren düşey ara kesit üzerinde noktanın kotunu üst tarafa doğru alıp bulduğumuz noktayı işaretleyiniz. ➤ Verilen noktanın (A) aralık değerini alıp gönyeler yardımıyla dik çıkararak bulduğumuz noktayı işaretleyiniz. ➤ İşaretlediğimiz uzaydaki M noktasının alın iz düşüm düzlemindeki iz düşümü olduğundan “m ” olarak isimlendiriniz. ➤ Bulduğumuz ve işaretlediğimiz “m ” noktasından yatay ara kesit çizgisine doğru “kot” değeri kadar gönyeler yardımıyla dik indiriniz. ➤ Yatay ara kesit çizgisi üzerinden aşağıya doğru dik olarak (U) uzaklık değerini alıp bulduğumuz bu noktayı işaretleyiniz. ➤ İşaretlediğimiz uzaydaki “M” noktasının yatay iz düşüm düzlemindeki iz düşümü olduğundan bu noktayı da m olarak isimlendiriniz. ➤ m noktasından düşey ara kesit çizgisine dik bir çizgi çizerek bu kesişim noktasından 45°'lik gönye yardımıyla 45°'lik bir doğru ile profil düzleminin ara kesit çizgisini kestiği noktayı bulunuz. ➤ Bu noktadan üst tarafa doğru (K) kot değeri kadar alıp bulduğumuz noktayı işaretleyerek “m ” olarak isimlendiriniz. ➤ Bulduğumuz “m ” noktasının doğruluğunu teyit etmek için “m ” noktasından yatay bir doğru çizerek “m ” ile “m ” noktalarının birleştiğini görünüz. ➤ Şeklin doğruluğunu gördükten sonra kâğıdı köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp etrafın tertip ve düzenini sağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İş önlüğünüzü giyiniz. ➤ Çalışma ortamınızı ve çizim masanızı temiz tutmaya özen gösteriniz. ➤ Çizdiğiniz açık iz düşüm epür çizgi uzunluklarını eşit ayarlamaya özen gösteriniz. ➤ Nokta ve taşıma çizgilerinin kalınlıklarını birbirinden ayırt etmeyi unutmayınız. ➤ Yaptığınız çizimi verilen ölçü değerlerini dikkate alarak kontrol ediniz. ➤ Kağıdı masadan sökerken yırtılmamasına özen gösteriniz. ➤ İş güvenliği kurallarına uymayı ihmal etmeyiniz.

Noktanın iz düşümü ile ilgili uygulama sorusunun cevabı:



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı?		
2	Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çizdiniz mi?		
3	Başlama noktasından itibaren düşey ara kesit üzerinde noktanın kotunu üst tarafa doğru alıp, bulduğumuz noktayı işaretlediniz mi?		
4	Verilen noktanın (A) aralık değerini alıp gönyeler yardımıyla dik çıkarak bulduğumuz noktayı işaretlediniz mi?		
5	İşaretlediğimiz uzaydaki M noktasının alın iz düşüm düzlemindeki iz düşümü olduğundan " m^A " olarak isimlendirdiniz mi?		
6	Bulduğumuz ve işaretlediğimiz " m^A " noktasından yatay ara kesit çizgisine doğru "kot" değeri kadar gönyeler yardımıyla dik indiriniz mi?		
7	Yatay ara kesit çizgisi üzerinden aşağıya doğru dik olarak (U) Uzaklık değerini alıp bulduğumuz bu noktayı işaretlediniz mi?		
8	İşaretlediğimiz uzaydaki "M" noktasının yatay iz düşüm düzlemindeki iz düşümü olduğundan bu noktayı da m^Y olarak isimlendirdiniz mi?		
9	m^Y noktasından düşey ara kesit çizgisine dik bir çizgi çizerek, bu kesişim noktasından 45° lik gönye yardımıyla 45°'lik bir doğru ile profil düzleminin ara kesit çizgisini kestiği noktayı buldunuz mu?		
10	Bu noktadan üst tarafa doğru (K) Kot değeri kadar alıp bulduğumuz noktayı işaretleyerek " m^P " olarak isimlendirdik mi?		
11	Bulduğumuz " m^P " noktasının doğruluğunu teyit etmek için " m^A " noktasından yatay bir doğru çizerek " m^A " ile " m^P " noktalarının birleştiğini görebildiniz mi?		
12	Şeklin doğruluğunu gördükten sonra kâğıdı köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp, etrafın tertip ve düzenini sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Uzaydaki bir cismin görüntüsünü bir düzlem üzerinde elde etmek için kabul edilen metoda iz düşüm metodu denir.
2. () Herhangi bir noktadan gönderilen ışınların iz düşüm düzlemini deldiği kabul edilen noktaya, o noktanın yerden yüksekliği denir.
3. () İz düşüm kurallarından hiç birisini kullanmadan rahatlıkla imalat resmi çizilebilir.
4. () İz düşüm olayının gerçekleşebilmesi için cisim, iz düşüm düzlemi ve bakış noktasının mutlaka aynı anda bulunması gereklidir.
5. () Bir cisme belirli bir noktadan bakıldığında karşısında bulunan düzlemde beliren izine iz düşürücü ışın denir.
6. () Bütün iz düşüm şekillerinde cisim ile düzlem mutlaka birbirlerine paralel olmalıdır.
7. () Merkezi iz düşümde iz düşürücü ışınlar, iz düşümünü almak istediğimiz şeklin cismin tam merkezinden geçmesi gerekir.
8. () İmalat resimlerinde cisim hakkında en iyi bilgiyi verdiği için genellikle paralel eğik iz düşüm kullanılır.
9. () Merkezi iz düşümde cisme gelen ışınlar sonsuz uzaklıkta olmayan bir noktadan geldiği kabul edilir.
10. () Jeoloji haritaları paralel iz düşüm yöntemi ile çizilir.
11. () Dik iz düşüm için kullanılan temel iz düşüm düzlemlerinin uzayda birbirlerine dik olduğu kabul edilir.
12. () Kapalı konumda birbirlerine dik konumda bulunan iz düşüm düzlemlerine diedri düzlemi denir.
13. () Durgun su yüzeyine paralel olduğu kabul edilen düzleme alın iz düşüm düzlemi denir.
14. () Uzunluk ölçü birimi olarak metreyi kullanan Türkiye, Almanya, İtalya gibi ülkeler her zaman I. Bölgede iz düşümlerini çizerler.
15. () Epür düzlemi altı yüzü de kapalı olan bir iz düşüm düzlemine verilen adıdır.
16. () Yardımcı iz düşüm düzlemi hiçbir iz düşüm düzleminde gerçek boy ve düzlemle yaptığı açıyı bulamadığımız zaman kullandığımız zahiri (göreceli) bir düzlemdir.
17. () Birbirlerine dik ve bitişik düzlemlerin katlama çizgisi de denilen aralarındaki çizgiye ara kesit çizgisi denilir.
18. () Noktanın iz düşümünü çizebilmek için mutlaka diedri düzleminin olması gereklidir.
19. () Noktanın iz düşümü konusu doğru, düzlem ve cisimlerin iz düşümü konularının temelini oluşturduğu için çok önemlidir.
20. () Yardımcı iz düşüm düzlemi gelişigüzel çizilemez. Mutlaka iz düşüm düzlemlerinden birine dik olması gerekir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli çizim koşulları sağlandığında teknik resim kurallarına uygun olarak doğrunun iz düşümünü çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Doğru bir cisimi, (inşaat demiri, elektrik direği, ahşap bir sopa kalem v.b gibi) eğer tam karşıdan görmüyorsanız uzunluğunu belirleyebilir misiniz?
- Güneşli bir havada sokakta yürürken, gölgenizin boyu ile güneşin konumu arasında bir ilişki kurabilir misiniz? Mesela tam öğlen sularında güneş tepedeyken gölgenizin durumu ne şekildedir?
- Yukarıdaki soruları düşününüz ve gözlemleyiniz. Elde ettiğiniz sonuçları sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. DOĞRUNUN İZ DÜŞÜMÜ

➤ Tanımı

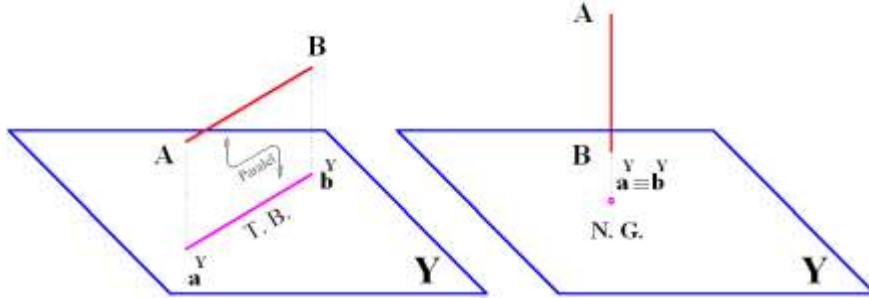
Hareket halindeki noktanın yön değiştirmeden meydana getirdiği yörüngeye **doğru** denir. Genel olarak doğruların boyları belirsizdir ve sadece iki noktanın bilinmesi ile uzaysal konumları belirlenmiş olur. Uygulamamızda, koordinatları verilen iki nokta ile belirlenen doğruların uzaydaki konumlarını inceleyeceğiz.

Teorik olarak bir doğru sonsuz uzunluktadır. Uygulamalarda çoğunlukla doğru parçaları olarak geçer. Problemler, kullanılan doğruların sınırlı olduğunu belirteceklerinden, doğru parçası veya sınırlı doğru terimi kullanılmayacaktır.

Doğrular uzayda değişik konumlarda bulunabilirler. Bu konumuzda doğruları iki ana grupta inceleyeceğiz:

- Özel konumlu doğrular: Temel iz düşüm düzlemlerine dik veya paralel olan doğrulara özel konumlu doğrular denir. Bu çeşit doğruları iki grupta inceleyeceğiz:
 - Temel iz düşüm düzlemlerine paralel konumlu doğrular.
 - Temel iz düşüm düzlemlerine dik konumlu doğrular.

Özel doğrular, paralel oldukları düzlemde tam boy verir, diğer düzlemlerdeki görüntüleri ise düzleme paralel veya nokta şeklindedir(Şekil 2.1).

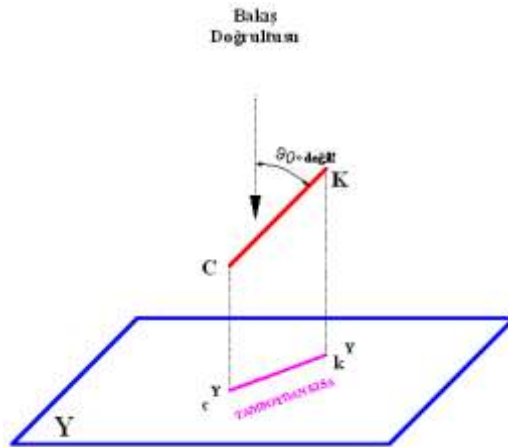


T. B.= Tam Boy

N. G.= Nokta Görüntü

Şekil 2.1: İz düşüm düzlemlerine paralel ve dik konumlu doğrular

- Gelişigüzel konumlu doğrular: Temel iz düşüm düzlemlerinden hiçbirine dik ya da paralel olmayan doğrulara “gelişigüzel konumlu doğrular” denir.



Şekil 2.2: İz düşüm düzlemine eğik doğru

Şekil 2.1’de iz düşüm düzlemine dik olan, bir doğru ve iz düşüm düzlemindeki görüntününün nokta görüntü (kısaca “NG”) olduğu gösterilmiştir. Yine şekil 2.1’de iz düşüm düzlemine paralel olan, bir doğru ve iz düşüm düzlemindeki görüntüsününün tam boyda (TB) olduğu gösterilmiştir. Şekil 2.2’de ise iz düşüm düzlemine eğik durumda, yatayla açı yapan ve bu nedenle de iz düşüm düzlemindeki görüntüsü tam boyundan kısa (KS) olan doğru gösterilmektedir. Gelişigüzel doğrularda ise bu özelliklerden hiçbiri olmadığından, temel iz düşüm düzlemlerinde tam boyda, nokta görüntüde ve gerçek açı verecek durumda görünmemektedir.

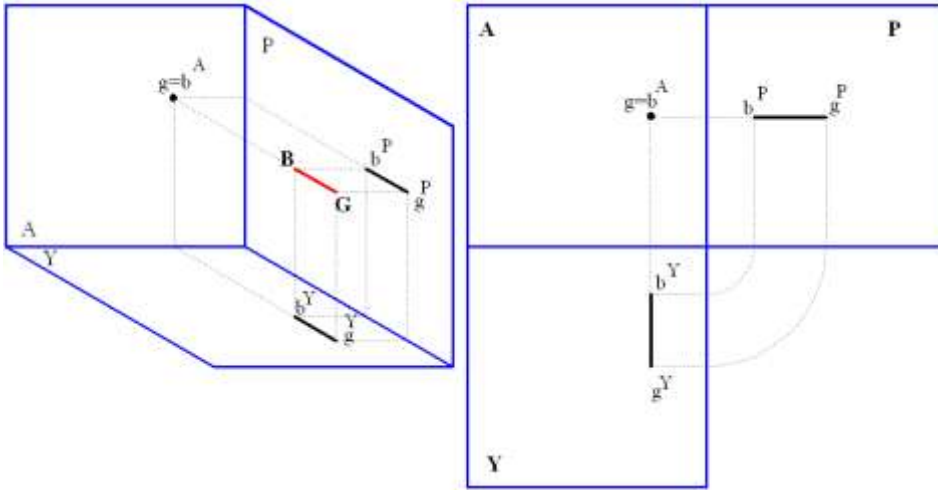
Ayrıca, görüldüğü üzere, temel iz düşüm düzlemlerinden birine dik olan doğrular; dik oldukları düzlemde nokta görüntüde, diğer düzlemlerdeki iz düşümü de tam boydadır. Temel iz düşüm düzlemlerinden birine paralel olan doğrular, paralel oldukları düzlemde tam boyda, diğer düzlemlerdeki iz düşümleri de eksen ve katlama çizgilerine paralel durumdadır.

2.1. Düzleme Dik Doğrular

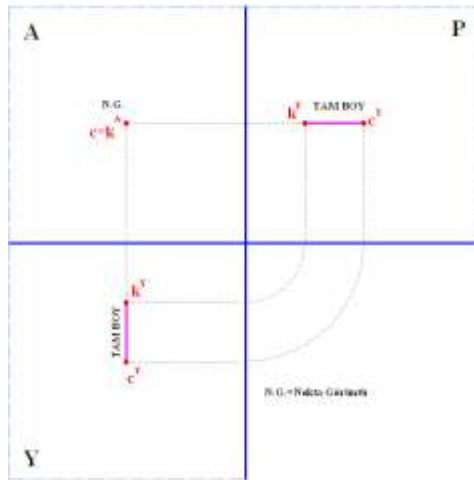
İz düşüm düzlemlerinin herhangi bir tanesine dik, öbür düzlemlere paralel konumlu olan doğrulara dik konumlu doğrular denilir. Bunlar üç ayrı şekilde karşımıza çıkabilir:

- **Alın iz düşüm düzlemine dik konumlu doğrular**

Alın da NG, profil ve yatayda TB verir(Şekil 2.3-2.4).



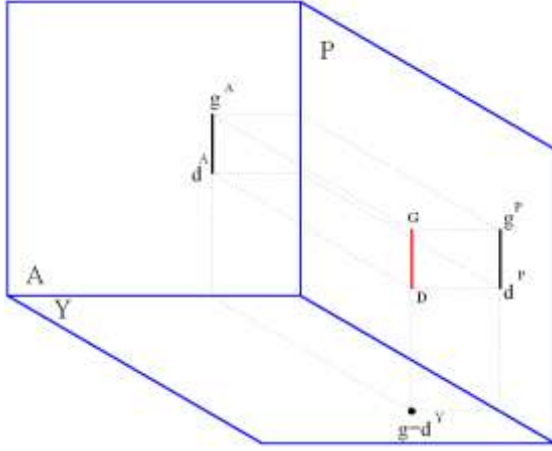
Şekil 2.3: Alın iz düşüm düzlemine dik "B-G" doğrusunun diedri ve epür görünüşleri



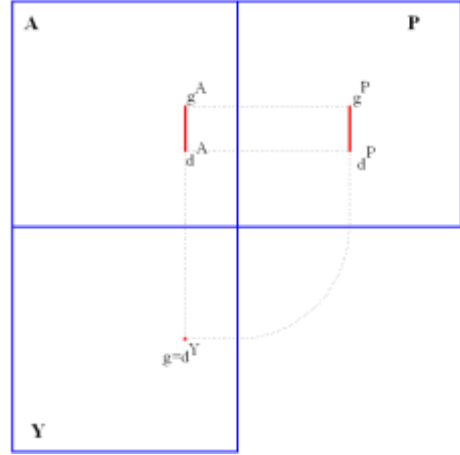
Şekil 2.4: Alın iz düşüm düzlemine dik "C-K" doğrusunun epür görünüşleri

➤ **Yatay İz Düşüm Düzlemine Dik Konumlu Olan Doğrular**

Bu doğrular yatayda (NG) nokta görüntüsü, profil ve alında (TB) tam boy verir(Şekil 2.5 - 2.6).



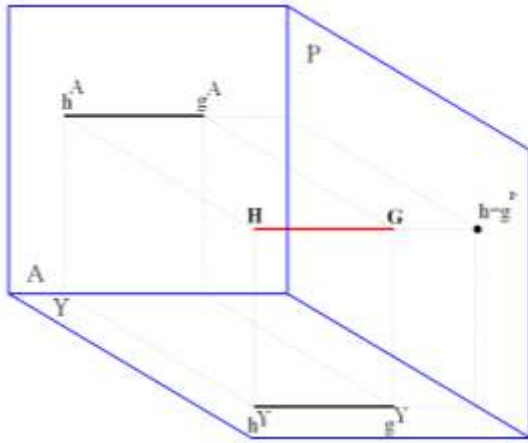
Şekil 2.5:Yatay iz düşüm düzlemine dik "G-D" doğrusunun epür görünüşleri



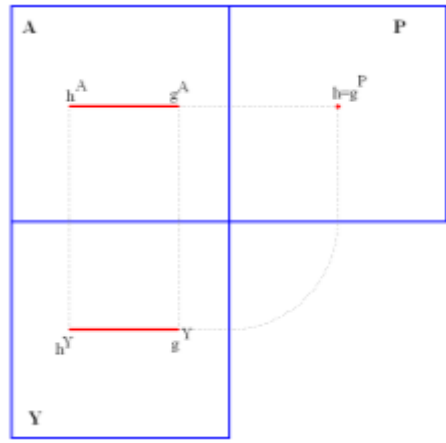
Şekil 2.6:Yatay iz düşüm düzlemine dik "G-D" doğrusunun epür görünüşleri

➤ **Profil İz Düşüm Düzlemine Dik Konumlu Olan Doğrular**

Bunlar profil de (NG) nokta görüntüsü veren doğrulardır. Yatayda ve alın iz düşüm düzleminde (TB) tam boy olur(Şekil 2.7 -2.8).



Şekil 2.7:Profil iz düşüm düzlemine dik "H-G" doğrusunun diedri görünüşleri



Şekil 2.8:Profil iz düşüm düzlemine dik "H-G" doğrusunun epür görünüşü

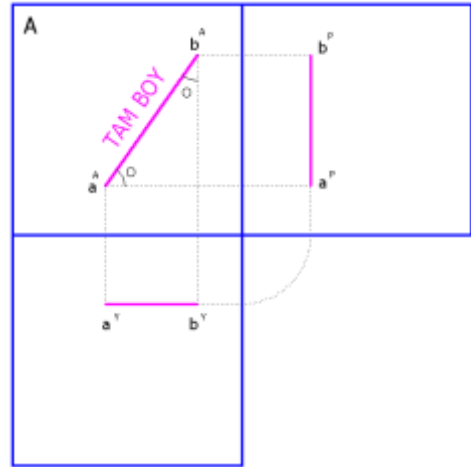
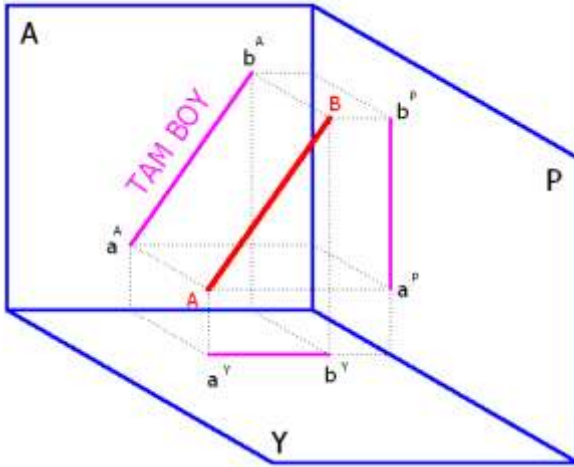
Yukarıdaki şekil 2.7 ile şekil 2.8 arasındaki şekillerde görüldüğü gibi herhangi bir iz düşüm düzlemine dik olan doğrular “NG” diğer iki iz düşüm düzleminde ise “TB” dir. Doğrunun dik konumda olduğu iz düşüm düzleminde “NG” olduğu için doğruyu sınırlayan C ve K noktaları üst üste görülür ve $c \equiv k^A, h \equiv g^P$ veya $g \equiv d^Y$ olarak ifade edilir. Diğer düzlemlerdeki iz düşümler ise daha önceki konularda anlatıldığı gibi doğrunun sınır noktaları küçük harflerle yazılıp, iz düşümünün bulunduğu düzlemin adı üs olarak büyük harfle üzerine yazılır. (k^A, g^P, d^Y) gibi.

2.2. Düzleme Paralel Doğrular

Temel iz düşüm düzlemlerine paralel doğrular: Alın, yatay veya profil iz düşüm düzlemlerinden birine paralel konumdadurlar ve paralel oldukları düzlemlere göre adlandırılır.

➤ Alın doğrusu

Alın iz düşüm düzlemine paralel veya çakışık olan doğruya denir. Şekil 2.9 ve 2.10’da görüldüğü gibi bu doğrunun profildeki ve yataydaki iz düşümleri mutlaka alın ara kesit çizgisine paralel olur. Doğru alın iz düşümünde “TB” da görünür. Epürde de doğrunun alınla yatayla ve profile yaptığı açığı okumak ve “TB” da görmek mümkündür.

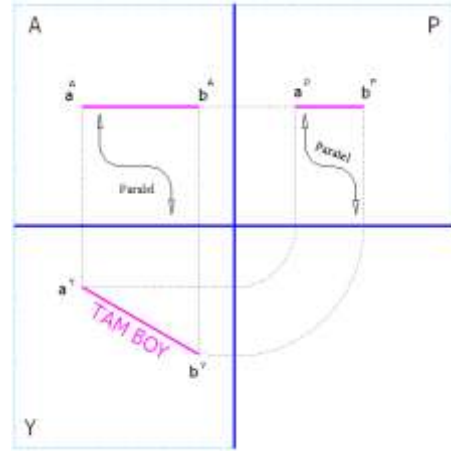
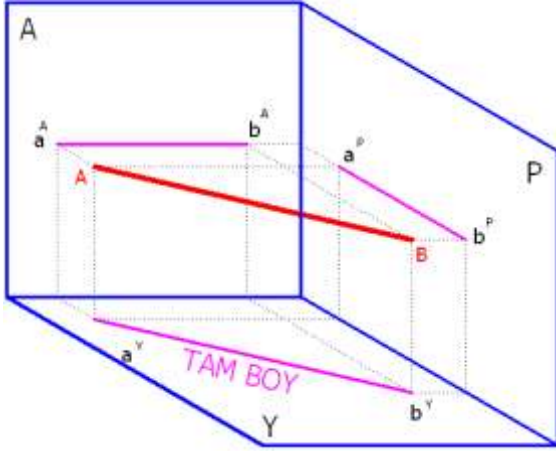


Şekil 2.9: Alın Doğrusunun diedri görünüşü

Şekil 2.10: Alın doğrusunun epür görünüşü

➤ Yatay doğrusu

Yatay iz düşüm düzlemine paralel veya çakışık olan doğruya denir. Yatay doğrunun alındaki ve profildeki iz düşümleri yatay iz düşüm düzlemine diedri ve epürde de mutlaka paralel olur. Yatayda TB’da bulunan doğru alın ve profile yaptığı açıları da verir. Bu durumu Şekil 2.11 ve Şekil 2.12’yi inceleyerek de görebiliriz.

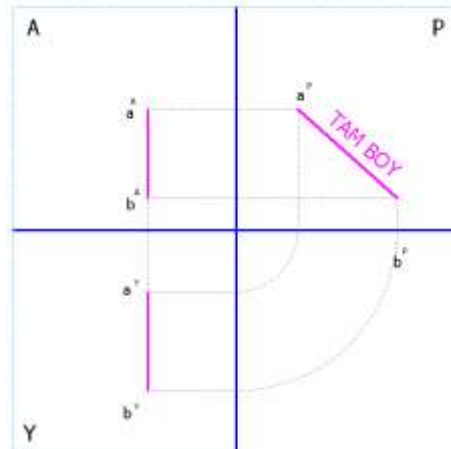
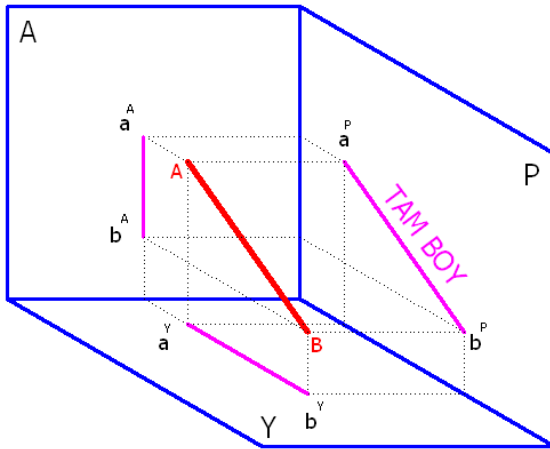


Şekil 2.11: Yatay doğrusunun diedri görünüşü Şekil 2.12: Yatay doğrusunun epür görünüşü

Bakış doğrultusu, üst görünüş için yatay iz düşüm düzlemine dik olduğundan, yatay bir doğruya da diktir. Bu sebepten yatay bir doğrunun üstten görünüşü **TB'** da olur. Üst görünüşte, aln ve profil iz düşüm düzlemleri çizgi görüntüsündedir. Yatay bir doğru, üstten görünüşte **TB'** da olur. Bu doğrunun aln ve profil iz düşüm düzlemleri ile uzayda yaptığı açının gerçek değerlerini ancak üstten görünüş verebilir.

➤ Profil doğrusu

Profil iz düşüm düzlemine paralel veya çakışık olan doğruya denir. Profil doğrusunun alındaki ve yataydaki iz düşümleri profil iz düşüm düzlemine mutlaka paralel olur. Doğru profil iz düşüm düzleminde "**TB**" da bulunur. Aln ve yatayla yaptığı açıyı da profil iz düşüm düzleminde okuyabiliriz.



Şekil 2.13: Profil doğrusunun diedri görünüşü Şekil 2.14: Profil doğrusunun epür görünüşü

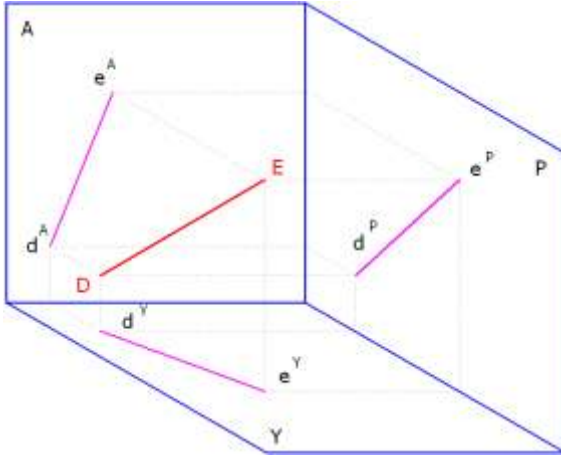
Bakış doğrultusu, eğer uzayda bir doğruya dik alınırsa o bakışla elde edilen iz düşüm doğrusunun tam boyunu (**TB**) verir. Şekil 2.13 ve 2.14'te profil iz düşüm düzlemine paralel bir doğru görülmektedir. Bu doğrunun sol yan görünüşü için bakış doğrultusu, profil iz düşüm düzlemine dik olduğundan, doğruya da diktir. Bu sebepten doğrunun düzlem üzerindeki iz düşümünün uzunluğu doğrunun kendi uzunluğuna eşittir.

2.3. Düzlemle Açı Yapan Doğrular

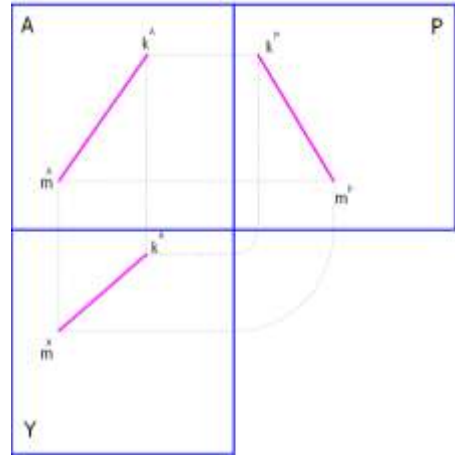
Temel iz düşüm düzlemlerinden hiçbirine dik ya da paralel olmayan doğrulara **gelişigüzel konumlu doğrular** veya **düzlemle açı yapan doğrular** denilir. Bu doğrular, ara kesit çizgisine de dik ya da paralel olmazlar. Bir başka deyişle esas iz düşüm düzlemlerinin hepsine eğik konumda duran doğrulara gelişigüzel doğrular denilir.

Doğrunun konumunu anlatmak için iki görünüş yettiği halde gelişigüzel konumlu doğruların özel durumları nedeni ile üçüncü görünüşünün de çizilmesi gerekir.

Şekil 2.15 ve 2.16' da iz düşüm düzlemleri arasına yerleştirilmiş bir gelişigüzel konumlu bir "D-E" doğrusunun alın, yatay ve profil iz düşümlerini görmekteyiz.



Şekil 2.15: Gelişigüzel konumlu "D-E" doğrusunun Diedri görünüşü



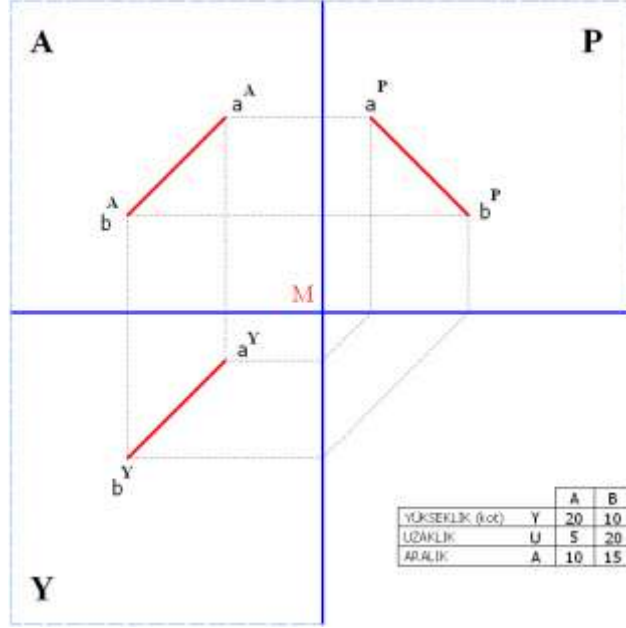
Şekil 2.16: Gelişigüzel konumlu "M-K" doğrusunun epür görünüşü

Şekildeki "D-E" doğrusu iz düşüm düzlemlerine eğik durmaktadır. Bakış doğrultusu iz düşüm düzlemine dik olduğundan doğruya eğiktir. Böylece, "D-E" doğrusunun düzlem üzerindeki iz düşümünün uzunluğu doğrunun kendi uzunluğundan kısa olur.

Temel iz düşüm düzlemlerinin hiçbirine paralel olmayan doğruların iz düşümleri hiçbir zaman TB vermez.

Bu tür doğruların özellikle **TB** çizimleri önem göstermektedir. Bunları çözmek için de genellikle yardımcı iz düşüm düzlemleri yöntemi kullanılır.

Şimdi buraya kadar anlattığımız konular ışığında, noktanın iz düşümü konusundaki bilgilerimizi de kullanarak gelişigüzel konumda bulunan “A-B” doğrusunun alın, profil ve yatay iz düşüm düzlemlerindeki iz düşümlerinin nasıl elde edildiğini kademe kademe anlatmaya çalışalım(Şekil 2.17).



Şekil 2.17: Nokta kotları verilmiş “A-B” gelişigüzel konumlu doğrusunun çizilmiş hali

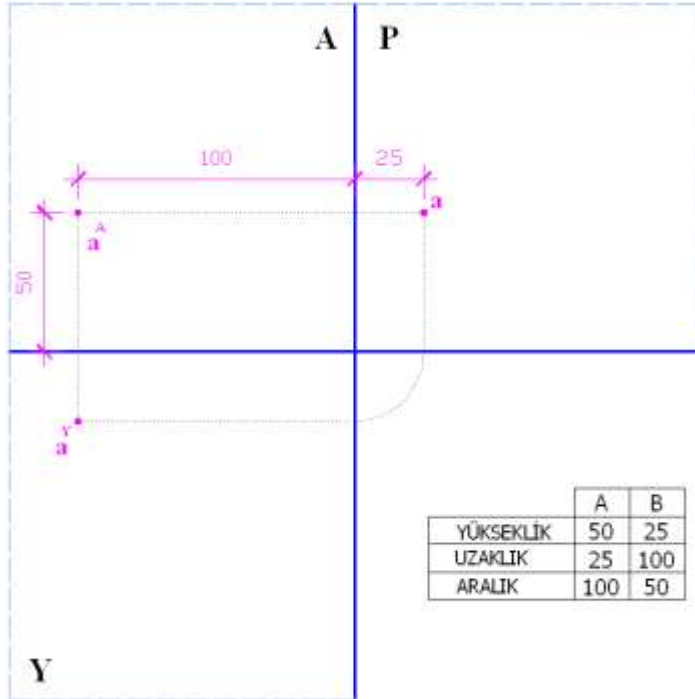
➤ **Kot-aralık-uzaklık** ile ilgili problemleri çözerken uyulacak işlem sırası şöyledir:

- Unutulmaması gereken en önemli husus alınan bütün rakamsal değerlerin (20, 10, 15, vb.) katlama çizgileri diye adlandırdığımız eksen çizgilerinin kesişme noktası (M) merkez kabul edilerek bu noktadan başlamalıdır.
- Alınan bütün uzunluklar, alındığı ara kesit(katlama çizgisi) çizgilerine dik olmalıdır.
- Karşılaştığımız problem bazen bir noktanın, bazen bir doğrunun, bazı hallerde düzlem, hatta geometrik bir cisim olabilir. Bu hallerde noktaları teker teker ele alıp, alın, profil ve yatay iz düşüm düzlemlerinde noktaların yerlerini belirledikten sonra bunları birbirleriyle birleştirerek doğruyu veya düzlemi oluşturmalıyız.
- Öncelikle “A” noktasından başlayalım; “yükseklik=20” değeri için “M” noktasından yukarıya doğru eksen üzerinde 20 birimlik değer alınır ve bulunan nokta işaretlenir.

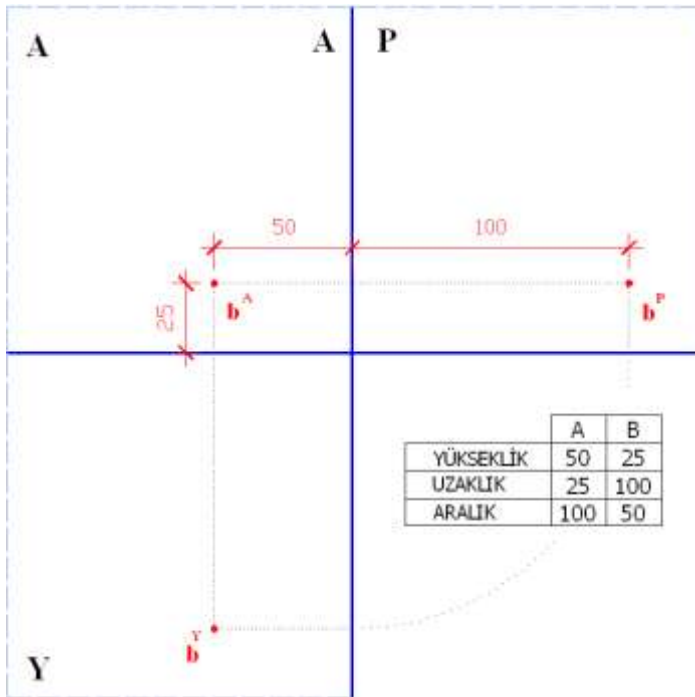
- “Uzaklık=5” değeri için daha önce düşey eksen üzerinde kot değeri için bulunduğumuz noktadan “profil düzlemine” doğru (sağ tarafa) 5 birim uzaklık alınarak bir nokta ile işaretlenir. Bulduğumuz bu nokta \mathbf{a}^P noktasıdır.
- “Aralık=10” değeri için yine 3. maddede bulunduğumuz düşey eksen üzerindeki yükseklik değerinin (yük.=20) olduğu noktadan itibaren “alın düzlemine” doğru (sol tarafa) 10 birim mesafe alınarak uzatılır ve \mathbf{a}^A noktasının yeri işaretlenir.
- Bulduğumuz \mathbf{a}^A noktasından katlama çizgisine bir gönye yardımıyla dik inilir. Yatay eksenle kesiştiği noktadan itibaren (aşağıya) yatay iz düşüm düzlemine doğru uzaklık değeri olan 5 birim alınarak yatay iz düşüm düzleminde de \mathbf{a}^Y noktası bulunmuş olur.
- Aynı işlemler B noktasının iz düşümleri için de yapılır. Sırasıyla önce “**M**” noktasından itibaren yükseklik (kot) 10 birim, sonra profil düzlemine doğru uzaklık olan 20 birim alınıp işaretlenir ve \mathbf{b}^P noktası bulunur. Daha sonra da düşey ara kesit çizgisinden sol tarafa alın iz düşüm düzlemine doğru aralık 15 birim alınarak işaretlenir, \mathbf{b}^A noktasının yeri bulunmuş olur. Bu noktadan yatay ara kesit çizgisine dik inilir. Dik indiğimiz noktadan uzaklık değeri olan 5 birim alınır ve son olarak \mathbf{b}^Y noktası bulunmuş olur.
- Bulduğumuz noktalardan \mathbf{a}^A ve \mathbf{b}^A birleştirilir, doğrunun alın iz düşüm düzlemindeki iz düşümü bulunur. Sonra \mathbf{a}^Y ile \mathbf{b}^Y birleştirilir, doğrunun yatay iz düşüm düzlemindeki iz düşümü bulunur. Son olarak \mathbf{a}^P ve \mathbf{b}^P birleştirilir, doğrunun profil iz düşüm düzlemindeki iz düşümü bulunur.

Yukarıda maddelerle anlattığımız çalışma, bu şekilde verilen nokta, doğru veya düzlemlerin iz düşümlerinin bulunmasında uygulanılacak genel bir işlem sırasısıdır. Uygulanacak işlemler hepsinde de aynı yolları izlemektedir.

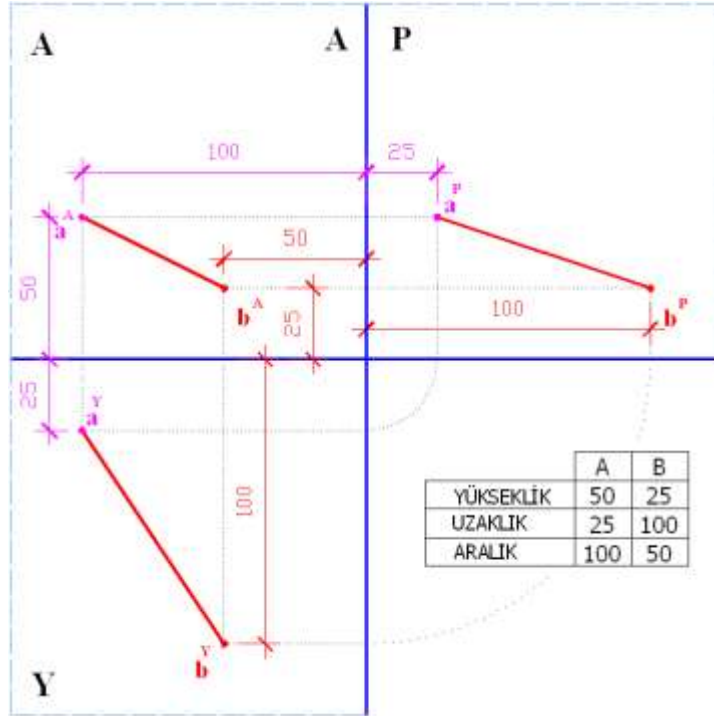
Aşağıda da yine şekil 2.18-2.21’e kadar A ve B şeklinde verilen iki noktanın koordinatları bölümler halinde gösterilmiştir. Yukarıdaki şekil ve metinde anlattığımız konuların çizim aşamalarının kademe kademe gösterildiği şekilleri dikkatle inceleyiniz.



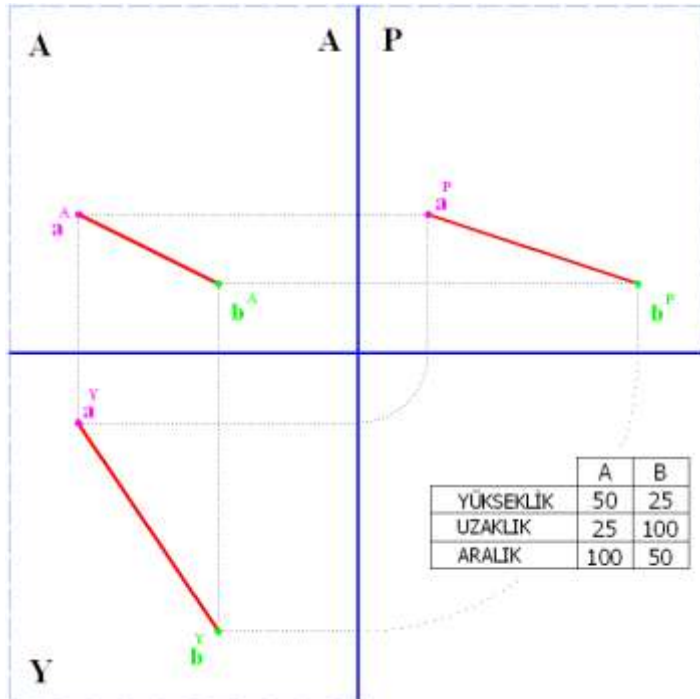
Şekil 2.18: Koordinatları verilen A noktasının iz düşümlerinin bulunması



Şekil 2.19: Koordinatları verilen B noktasının iz düşümlerinin bulunması



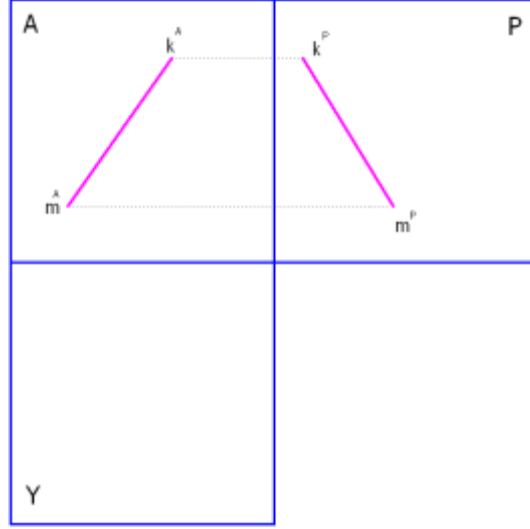
Şekil 2.20: A ve B noktalarının koordinatları ile birlikte gösterilmesi



Şekil 2.21: A-B doğrusunun iz düşüm düzlemlerindeki görüntülerinin bitmiş hali

UYGULAMA FAALİYETİ

Soru: Aşağıda iki görünüşü verilen m-k doğrusunun eksik olan üçüncü görünüşünü iz düşüm kurallarına göre tamamlayınız.



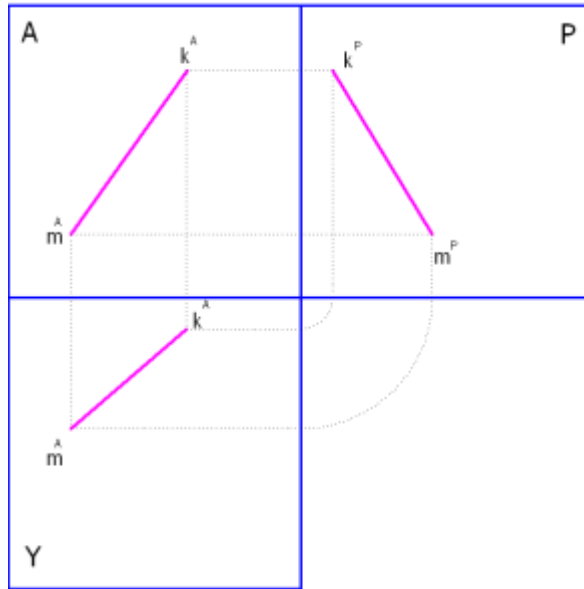
UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırınız.➤ Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çiziniz.➤ Başlama noktasından itibaren düşey ara kesit üzerinde A ve B noktasının kotlarını üst tarafa doğru alıp, bulduğumuz noktaları işaretleyiniz.➤ Verilen noktaların (A) aralık değerlerini alıp gönyeler yardımıyla dik çıkararak bulduğumuz noktaları işaretleyiniz.➤ İşaretlediğimiz uzaydaki A ve B noktasının alın iz düşüm düzlemindeki iz düşümleri olduğundan “a ” ve “b ” olarak isimlendiriniz.➤ Bulduğumuz ve işaretlediğimiz “a ” ve “b ”noktasından yatay ara kesit çizgisine doğru “kot” değeri kadar gönyeler yardımıyla dikler indiriniz.➤ Yatay ara kesit çizgisi üzerinden aşağıya doğru dik olarak (U) uzaklık değerlerini alıp bulduğumuz bu noktaları işaretleyiniz.➤ İşaretlediğimiz uzaydaki A ve B noktasının yatay iz düşüm düzlemindeki iz düşümleri olduğundan bu noktayı da a ve b olarak isimlendiriniz.➤ A ve b noktalarından düşey ara kesit çizgisine dik çizgiler çizerek, bu kesişim noktalarından 45°'lik gönye yardımıyla 45°'lik doğrular ile profil düzleminin ara kesit çizgisini kestiği noktaları bulunuz.➤ Bu noktadan üst tarafa doğru (K) kot değeri kadar alıp bulduğumuz noktaları işaretleyerek “a ” ve “b ” olarak isimlendiriniz.➤ Bulduğumuz “a ” ve “b ” noktaları ile “a ” ve “b ” noktalarını taşıma çizgileri ile birleştirerek şekil üzerinde bulmuş olduğunuz noktaların doğruluğunu tespit ediniz.➤ Alın, profil ve yatay iz düşüm	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz.➤ Çalışma ortamınızı ve çizim masanızı temiz tutmaya özen gösteriniz.➤ Çizdiğiniz açık iz düşüm epür çizgi uzunluklarını eşit ayarlamaya özen gösteriniz.➤ Doğru çizgisi ile taşıma çizgilerinin kalınlıklarını birbirinden ayırt etmeyi unutmayınız.➤ Yaptığınız çizimi verilen ölçü değerlerini dikkate alarak kontrol ediniz.➤ Kağıdı masadan sökerken yırtılmamasına özen gösteriniz.➤ İş güvenliği kurallarına uymayı ihmal etmeyiniz.

düzlemlerinde bulmuş olduğunuz “a ” ve “b ”, “a ve b ” ile “a ” ve “b ” noktalarını birbirleri ile birleştirerek “A-B” doğrusunun iz düşüm düzlemleri üzerindeki görüntülerini bulunuz.

➤ Şeklin doğruluğunu gördükten sonra kâğıdı köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp, etrafın tertip ve düzenini sağlayınız.

Doğrunun iz düşümü ile ilgili uygulama çalışmasının cevabı:



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı ?		
2	Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çizdiniz mi?		
3	Başlama noktasından itibaren düşey ara kesit üzerinde A ve B noktasının kotlarını üst tarafa doğru alıp, bulduğumuz noktaları işaretlediniz mi?		
4	Verilen noktaların (A) aralık değerlerini alıp gönyeler yardımıyla dik çıkarak bulduğumuz noktaları işaretlediniz mi?		
5	İşaretlediğimiz uzaydaki A ve B noktasının alın iz düşüm düzlemindeki iz düşümleri olduğundan “ a^A ” ve “ b^A ” olarak isimlendirdiniz mi?		
6	Bulduğumuz ve işaretlediğimiz “ a^A ” ve “ b^A ” noktasından yatay ara kesit çizgisine doğru “kot” değeri kadar gönyeler yardımıyla dikler indiniz mi?		
7	Yatay ara kesit çizgisi üzerinden aşağıya doğru dik olarak (U) uzaklık değerlerini alıp bulduğumuz bu noktaları işaretlediniz mi?		
8	İşaretlediğimiz uzaydaki A ve B noktasının yatay iz düşüm düzlemindeki iz düşümleri olduğundan bu noktayı da a^Y ve b^Y olarak isimlendirdiniz mi?		
9	a^Y ve b^Y noktalarından düşey ara kesit çizgisine dik çizgiler çizerek, bu kesişim noktalarından 45° lik gönye yardımıyla 45°'lik doğrular ile profil düzleminin ara kesit çizgisini kestiği noktaları buldunuz mu?		
10	Bu noktadan üst tarafa doğru (K) kot değeri kadar alıp bulduğumuz noktaları işaretleyerek “ a^P ” ve “ b^P ” olarak isimlendirdiniz mi?		
11	Bulduğumuz “ a^P ” ve “ b^P ” noktaları ile “ a^A ” ve “ b^A ” noktalarını taşıma çizgileri ile birleştirerek şekil üzerinde bulmuş olduğunuz noktaların doğruluğunu görebildiniz mi?		
12	Alın, profil ve yatay iz düşüm düzlemlerinde bulmuş olduğunuz “ a^A ” ve “ b^A ”, “ a^Y ve b^Y ” ile “ a^P ” ve “ b^P ” noktalarını birbirleri ile birleştirerek “A-B” doğrusunun iz düşüm düzlemleri üzerindeki görüntülerini buldunuz mu?		
13	Şeklin doğruluğunu gördükten sonra kâğıdı köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp, etrafın tertip ve düzenini sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi hareket halindeki noktanın yön değiştirmeden meydana getirdiği yörüngenin adıdır?

- A) Düzlem
- B) Doğru
- C) Seri halde nokta
- D) Geometrik cisim

2. Düzleme dik konumda bulunan bir doğru iz düşüm düzleminde aşağıdakilerden hangisi gibi görünür?

- A) Tam boy
- B) Kısa boy
- C) Olduğundan daha uzun
- D) Nokta görüntü

3. Gelişigüzel konumlu bir doğrunun uzaydaki konumunu aşağıdaki düzlemlerden hangisinde en iyi şekilde görebiliriz?

- A) Diedri düzlemi
- B) Epür düzlemi
- C) Alın düzlemi
- D) Profil düzlemi

4. İz düşürücü ışınlar doğruya 90° dışında bir açıyla gelirse doğrunun iz düşümü aşağıdaki ifadelerden hangisi ile belirtilir?

- A) TB
- B) NG
- C) KS
- D) GB

5. Bir iz düşüm düzleminin adı ile anılan doğru, adı ile anıldığı düzleme hangi konumda olur?

- A) Dik
- B) Paralel
- C) Açılı
- D) Eğik

6. Alın iz düşüm düzlemine dik konumda bulunan “T-R”, doğrusunun alın iz düşüm düzlemindeki isimlendirmesi aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilir?

- A) $r = t^A$
- B) $T = R^A$
- C) $T \equiv R^A$
- D) $t \equiv r^A$

7. Gelişigüzel konumlu doğrular hangi düzlemde tam boy olarak gözükür?

- A) Alın iz düşüm düzlemi
- B) Yatay iz düşüm düzlemi
- C) Profil iz düşüm düzlemi
- D) Hiçbiri

8. Yatay iz düşüm düzlemine paralel veya çakışık konumlu olan bir doğrunun diğer iki düzlemdeki görüntüsü nasıl olur?

- A) Alında: kısa profile: nokta görüntüsünde
- B) Alında: paralel profile: eğik görüntüde
- C) Alında: paralel profile: paralel görüntüde
- D) Alında: nokta profile: tam boy görüntüsünde

9. Profil iz düşüm düzleminde tam boy olarak görünen eğik konumlu bir doğrunun diğer düzlemlerde yaptığı açı hangi düzlemde okunabilir?

- A) Alın iz düşüm düzlemi
- B) Yatay iz düşüm düzlemi
- C) Profil iz düşüm düzlemi
- D) Hiçbiri

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli çizim koşulları sağlandığında teknik resim kurallarına uygun olarak düzlemin iz düşümünü çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

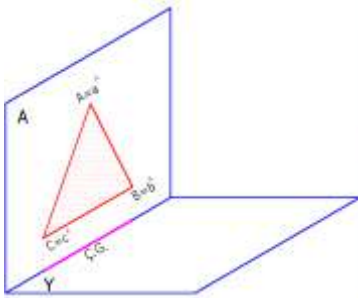
- Elinizde tuttuğunuz kâğıdı ileri doğru tutarak değişik konumlarda neler gördüğünüzü not alınız. Bu konuyu diğer düzlemlere uyguladığınızı düşünerek hangi sonuçlarla karşılaşacağınızı tahmin etmeye çalışınız.

3. DÜZLEMİN İZ DÜŞÜMÜ

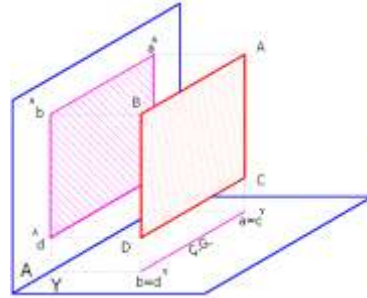
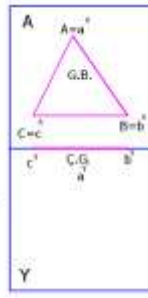
3.1. Alın Düzlemine Dik Düzlemler

➤ Tanımı

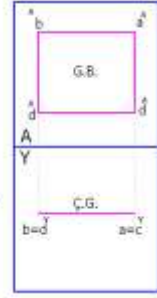
Alın iz düşüm düzlemine paralel ya da çakışık konumlu olan düzlemlere alın düzlemi denir. Bu düzlemlerin alındaki iz düşümü **GB** olur. Alına çakışık veya paralel konumlu olabilir. Yatay iz düşüm düzleminde ve profil iz düşüm düzleminde ise **ÇG** olur(Şekil 3.1-3.2).



Şekil 3.1: Alın düzlemine çakışık düzlem

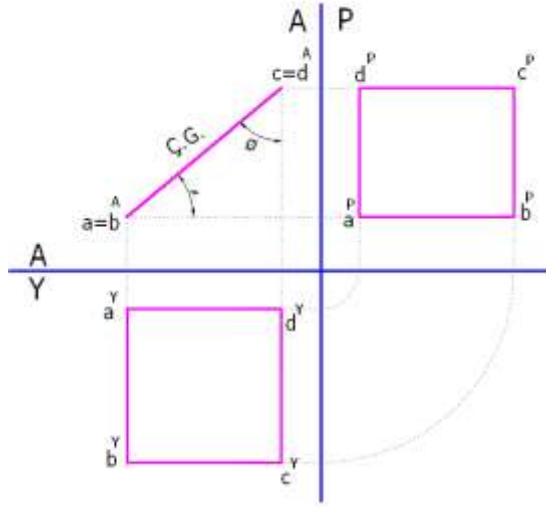


Şekil 3.2: Alın düzlemine paralel düzlem



➤ Konumları

Alın iz düşüm düzlemine dik konumlu düzlemler, alında **ÇG** verir. Profil ve yatay iz düşüm düzlemlerinde gelişigüzel konumda bulunur. Alın iz düşüm düzleminde, düzlemin yatayla ve profile yaptığı açılar da görünür (Şekil 3.3).

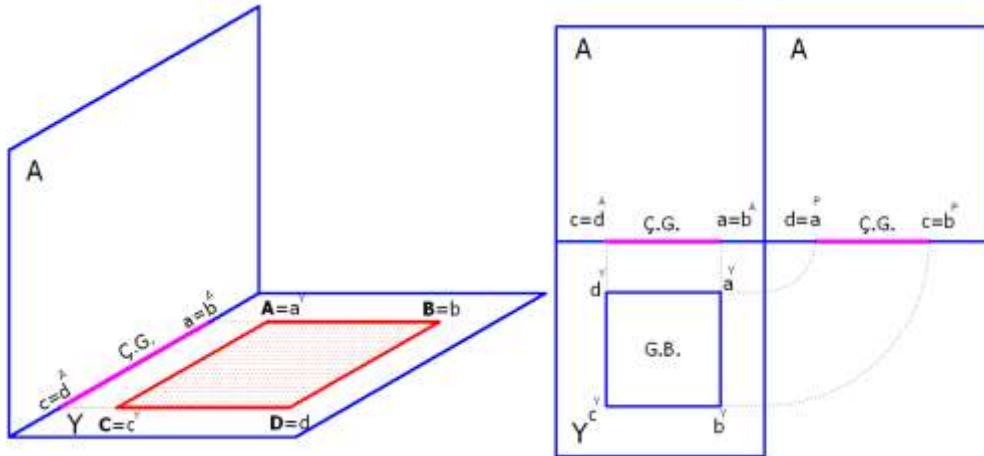


Şekil 3.3: Alına dik konumlu düzlemin epür görünüşü

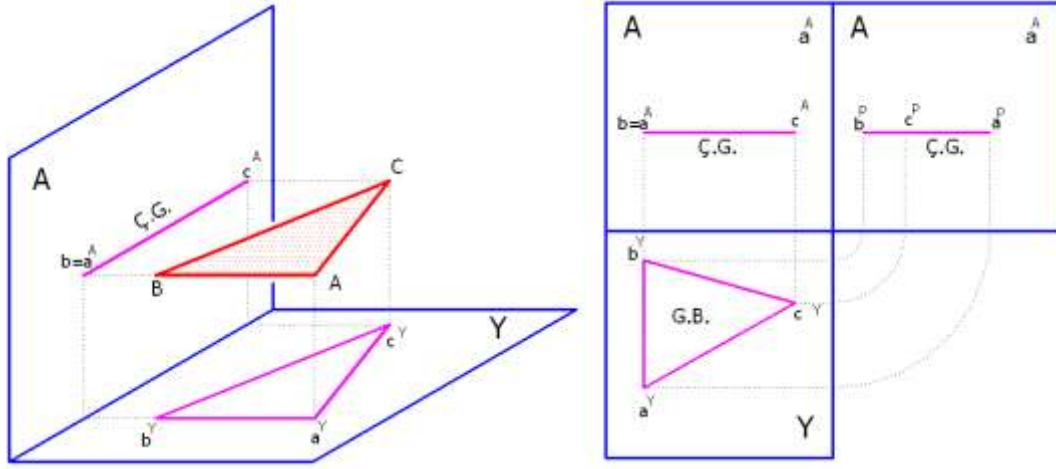
3.2. Yer (Yatay) Düzlemine Dik Düzlemler

➤ Tanımı

Yatay iz düşüm düzlemine paraleldir ve yatayda **GB** verir. Alında ve profilede (**ÇG**) çizgi görüntüsündedir. Yataya çakışık veya paralel konumlu olabilir (Şekil 3.4 -3.5).



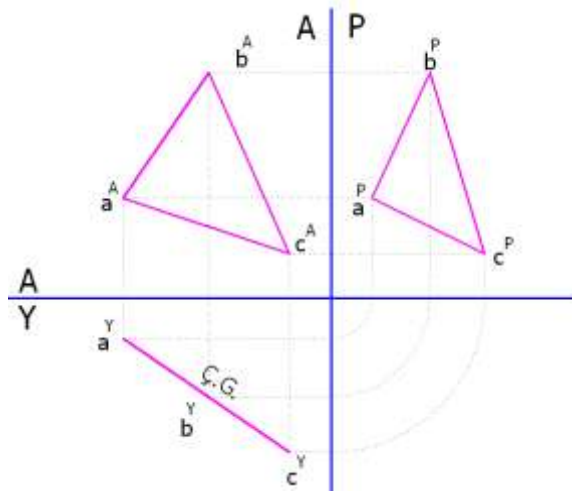
Şekil 3.4: Yatay düzlemine çakışık düzlem



Şekil 3.5: Yatay düzlemine paralel düzlem

➤ **Konumları**

Yatay iz düşüm düzlemine dik konumlu düzlemler yatayda çizgi görüntüsü (ÇG) verir. Alın ve profil iz düşüm düzlemleri ile yaptıkları açılar okunabilir. Alında ve profilde gelişigüzel konumda bulunur(Şekil 3.6).

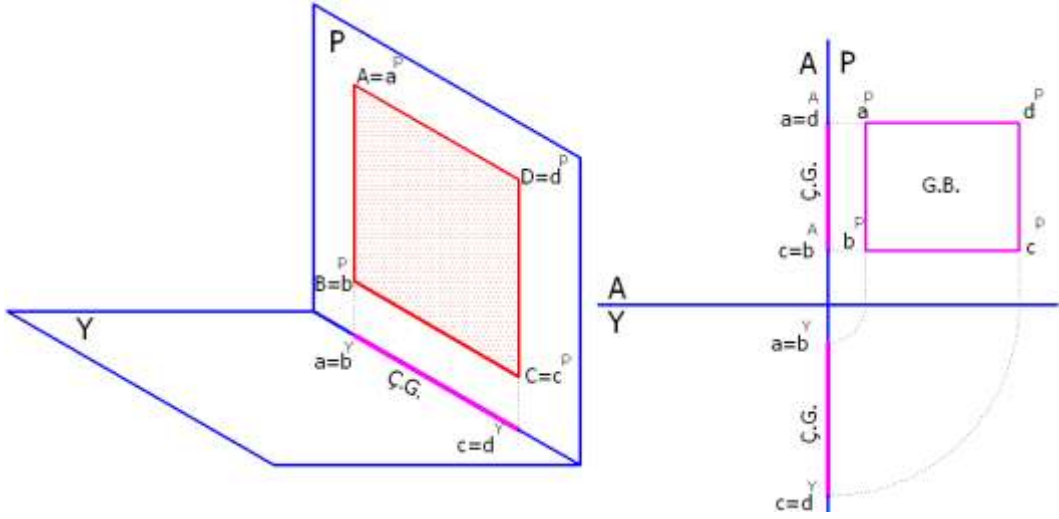


Şekil 3.6: Yatay düzlemine dik konumlu düzlem

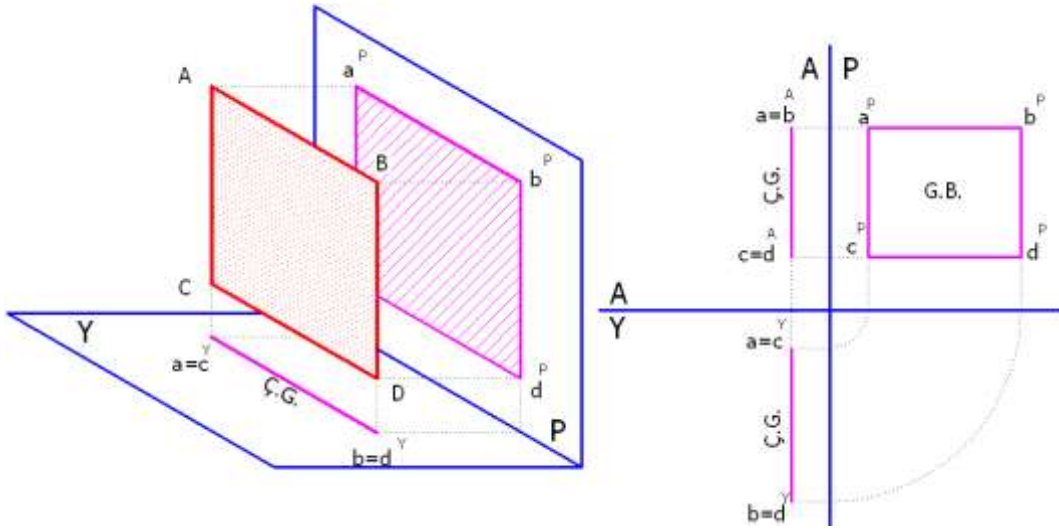
3.3. Profil Düzlemine Dik Düzlemler

➤ Tanımı

Profil düzlemi: Profil iz düşüm düzlemine paralel konumlu olan düzleme denir. Bu düzlem profilde (GB), alında ve yatayda (ÇG) görülür. Profil iz düşüm düzlemine paralel konumlu olan düzlemler uzayda veya profile çakışık durumlarda bulunabilir(Şekil 3.7-3.8).



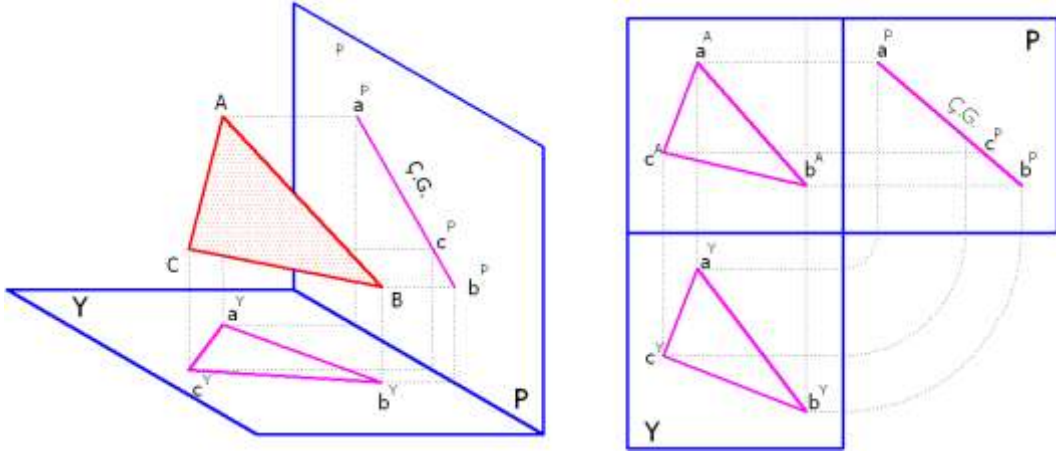
Şekil 3.7: Profil düzlemine çakışık konumlu düzlemler



Şekil 3.8: Profil düzlemine paralel konumlu düzlemler

➤ Konumları

Profil iz düşüm düzlemine dik konumda düzlemler profil düzleminde (ÇG) verirler. Yatay ve alın düzlemleri ile yaptığı açılar okunabilir. Yatayda ve alında gelişigüzel konumda bulunurlar(Şekil 3.9).

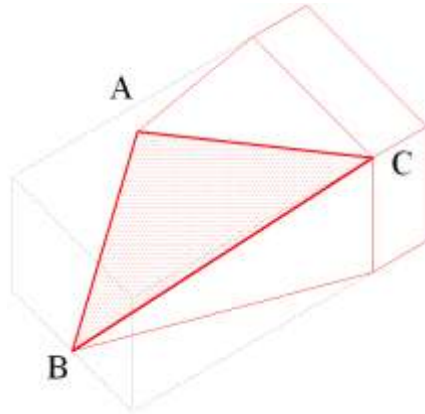


Şekil 3.9: Profil düzlemine dik konumlu düzlemler

3.4. Gelişigüzel Düzlemler

➤ Tanımı

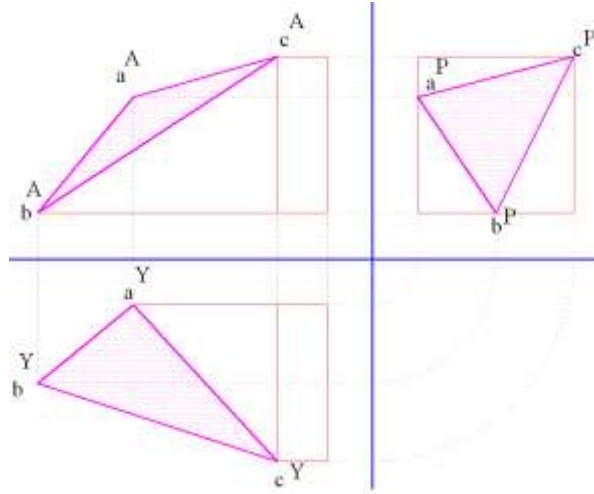
Temel iz düşüm düzlemlerinin hiçbirine paralel veya dik olmayan düzlemlerdir. Bu düzlemlerin hiçbir iz düşümü gerçek büyüklüğü vermez (Şekil 3.10).



Şekil 3.10: Gelişigüzel konumlu düzlemin perspektif görünüşü

➤ Konumları

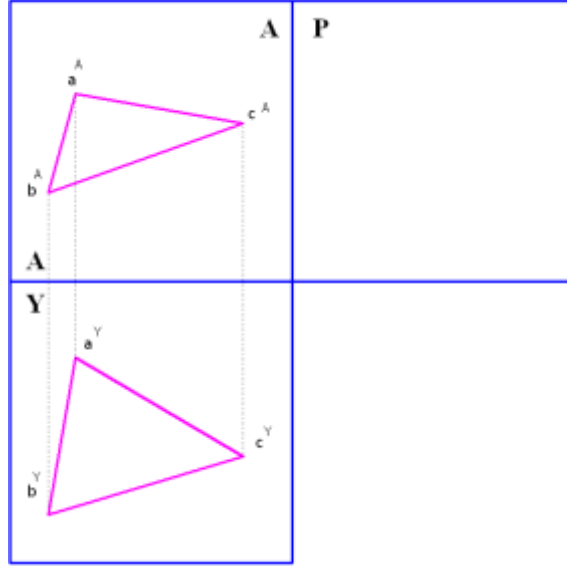
Temel iz düşüm düzlemlerine dik ya da paralel konumlu olmayan düzlemlere denir. Hiçbir temel iz düşüm düzleminde (**GB**) gerçek büyüklük ve çizgi görüntüsü (**ÇG**) vermez ve bu düzlemlerle yaptıkları açılar okunamaz. Her üç düzlemde de değişik bir iz düşüm verirler (Şekil 3.11).



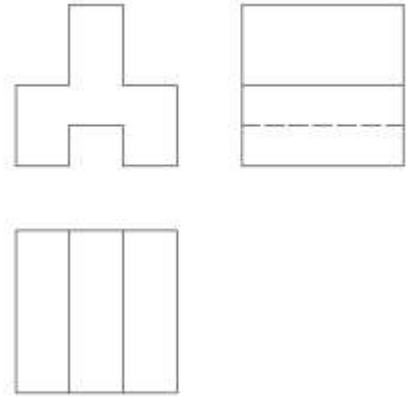
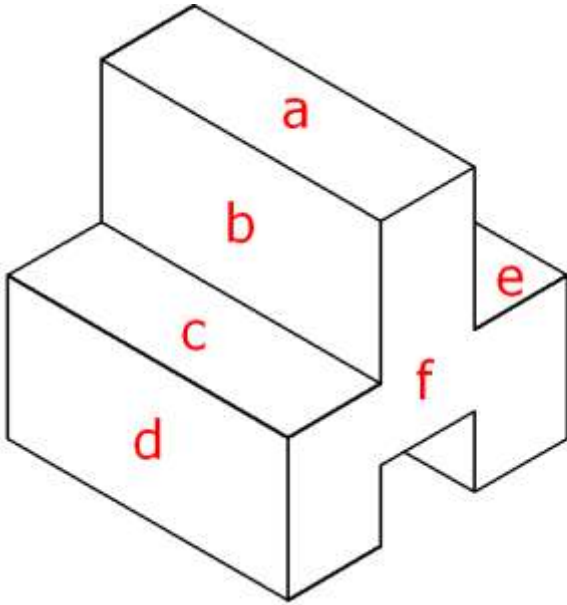
Şekil 3.11: Gelişigüzel konumlu düzlemin epür görünüşü

UYGULAMA FAALİYETİ

Soru 1: Aşağıda iki görünüşü verilen A, B, C düzleminin eksik olan üçüncü görünüşünü iz düşüm kurallarına göre tamamlayınız.

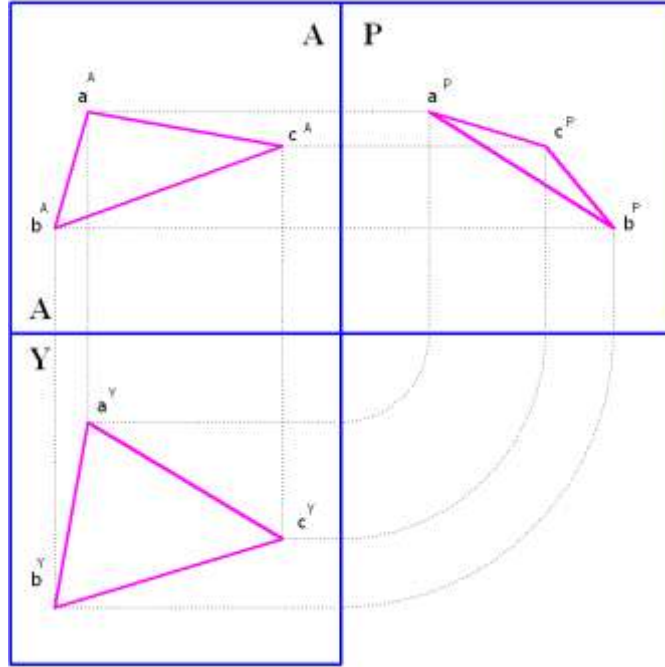


Soru 2: Şekil üzerinde verilen harfleri yandaki görüntüler üzerinde uygun olan yerlere yazınız.

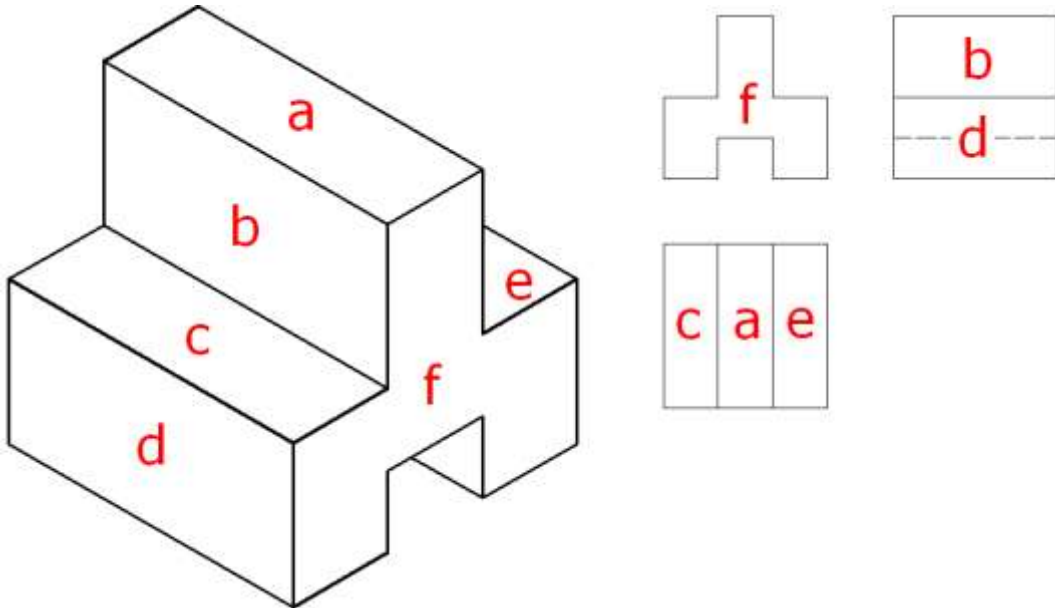


İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırınız. ➤ Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çiziniz. ➤ İz düşümünü çizeceğiniz gelişigüzel konumlu A, B, C üçgeninin alın iz düşüm düzlemindeki görünüşünü çiziniz. ➤ A, B, C üçgeninin köşe noktalarının alın iz düşüm düzlemindeki görünüşlerini “a, b ve c ” olarak isimlendirip; noktaları birbirleri ile birleştirerek üçgenin görüntüsünü alın da elde ediniz. ➤ Alın iz düşüm düzleminde doğru taşıma çizgileriyle üçgenin köşe noktalarından taşıdığımız görüntüyü yatay iz düşüm düzlemine çiziniz. ➤ A, B, C üçgeninin köşe noktalarının iz düşüm düzlemindeki görünüşlerine “a, b ve c ” olarak isimlendirip; noktaları birbirleri ile birleştirerek üçgenin görüntüsünü yatay da elde ediniz. ➤ Alın ve yatay iz düşüm düzlemlerindeki görüntüyü taşıma çizgileri kurallarına uygun olarak profil düzlemine hem yatay iz düşüm düzleminde, hem de alın iz düşüm düzleminde taşıyınız. ➤ Düzlemlerin iz düşümü konusunda çok önemli olan aynı noktaların farklı iz düşüm düzlemlerinde taşıma çizgileri ile taşınıp birbirleri ile kesiştirilmesine dikkat ediniz. ➤ Profil iz düşüm düzleminde yataydan ve profilden taşıdığınız nokta iz düşümlerini a, b ve c noktaları birbirleri ile birleştirerek üçgenin görüntüsünü profilde elde ediniz. ➤ Şeklin doğruluğunu kontrol edip, doğru ise kâğıdın köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp, etrafın tertip ve düzenini sağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İş önlüğünüzü giyiniz. ➤ Çalışma ortamınızı ve çizim masanızı temiz tutmaya özen gösteriniz. ➤ Çizdiğiniz açık iz düşüm epür çizgi uzunluklarını eşit ayarlamaya özen gösteriniz. ➤ Düzlem ile düzleme ait taşıma çizgilerinin kalınlıklarını birbirinden ayırt etmeyi unutmayınız. ➤ Yaptığınız çizimi verilen ölçü değerlerini dikkate alarak kontrol ediniz. ➤ Kağıdı masadan sökerken yırtılmamasına özen gösteriniz. ➤ İş güvenliği kurallarına uymayı ihmal etmeyiniz.

Düzlemin iz düşümü ile ilgili Soru 1'in cevabı



Düzlemin iz düşümü ile ilgili Soru 2'nin cevabı



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri Evet, kazanamadığınız becerileri Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Resim kâğıdını kuralına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı ?		
2	Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çizdiniz mi?		
3	İz düşümünü çizeceğiniz gelişi güzel konumlu A, B, C üçgeninin alın iz düşüm düzlemindeki görünüşünü çizdiniz mi?		
4	A, B, C üçgeninin köşe noktalarının alın iz düşüm düzlemindeki görünüşlerini “ a^A , b^A ve c^A ” olarak isimlendirip noktaları birbirleri ile birleştirerek üçgenin görüntüsünü alın da elde edebildiniz mi?		
5	Alın iz düşüm düzleminde doğru taşıma çizgileriyle üçgenin köşe noktalarından taşıdığınız görüntüyü yatay iz düşüm düzlemine çizdiniz mi?		
6	A, B, C üçgeninin köşe noktalarının iz düşüm düzlemindeki görünüşlerine “ a^Y , b^Y ve c^Y ” olarak isimlendirip noktaları birbirleri ile birleştirerek üçgenin görüntüsünü yatay da elde edebildiniz mi?		
7	Alın ve yatay iz düşüm düzlemlerindeki görüntüyü taşıma çizgileri kurallarına uygun olarak profil düzlemine hem yatay iz düşüm düzleminde, hem de alın iz düşüm düzleminde taşıdınız mı?		
8	Düzlemlerin iz düşümü konusunda çok önemli olan aynı noktaların farklı iz düşüm düzlemlerinde taşıma çizgileri ile taşınıp birbirleri ile kesiştirilmesine dikkat ettiniz mi?		
9	Profil iz düşüm düzleminde yataydan ve profilden taşıdığınız nokta iz düşümlerini “ a^P , b^P ve c^P ” noktaları birbirleri ile birleştirerek üçgenin görüntüsünü profilde elde edebildiniz mi?		
10	Şeklin doğruluğunu kontrol edip, doğru ise kâğıdın köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp, etrafın tertip ve düzenini sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

1. () Esas iz düşüm düzlemlerinden herhangi birine paralel olan düzlemler paralel olduğu düzlemin adı ile anılır.
2. () Yatay iz düşüm düzlemine paralel olan düzlem her zaman yatay düzlemde gerçek büyüklük olarak görülmeyebilir.
3. () Temel iz düşüm düzlemlerine paralel veya dik konumlu olmayan düzlemlere özel düzlemler denilir.
4. () Alın iz düşüm düzlemine paralel konumlu olan düzlemler yatayda çizgi görüntüsü (**ÇG**) verir.
5. () Temel iz düşüm düzlemlerinden birine dik olup, diğerlerine paralel olmayan düzlemlerin görüntülerinden biri çizgi görüntüsündedir.
6. () Temel iz düşüm düzlemlerinden herhangi birine dik veya paralel olmayan düzlemlerin gerçek büyüklük ve çizgi görüntüsünün görülmesi mümkün değildir.
7. () Bir düzlemin temel iz düşüm düzlemleri ile yaptığı gerçek açı ancak gerçek büyüklüğün "**GB**" görüldüğü düzlemde okunabilir.
8. () Alın iz düşüm düzlemine çakışık konumlu olan düzlemlerin yatay ve profildeki görüntüleri gerçek büyüklüğünden daha küçüktür.
9. () Yatay iz düşüm düzlemine dik konumlu olan düzlemler yatayda çizgi görüntüsü "**ÇG**" verir. Alın ve profil iz düşüm düzlemi ile yaptıkları açılar okunabilir.
10. () Bir doğrunun kendi doğrultusunda olmaksızın hareket halindeyken yön değiştirmeden meydana getirdiği şekle doğru parçası denir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Gerekli çizim koşulları sağlandığında teknik resim kurallarına uygun olarak geometrik cisimlerin iz düşümünü çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Birbirine genelde benzemekle birlikte küp ile kare tabanlı prizmanın farkını söyleyebilir misiniz?
- Koni nedir? Araştırınız. Etrafınızda koniye benzer şekiller için örnekler veriniz.

4. GEOMETRİK CİSİMLERİN İZ DÜŞÜMÜ

Uygulamalarda daha çok geometrik cisimlerin iz düşümleri hakkında bilgi verilecektir. Bu guruba giren cisimler geometrik özelliklere sahiptir. Çizimleri belli kurallara dayandığından dolayı daha kolaydır. Ayrıca bu cisimlerin ölçülmesi, teknik resimlerinin yapılması, doğru ve noktalar yardımıyla iz düşümlerinin bulunması da mümkündür.

- Geometrik cisimler de kendi aralarında iki guruba ayrılır:
 1. Düzlem yüzeyli cisimler
 2. Dönel yüzeyli cisimler

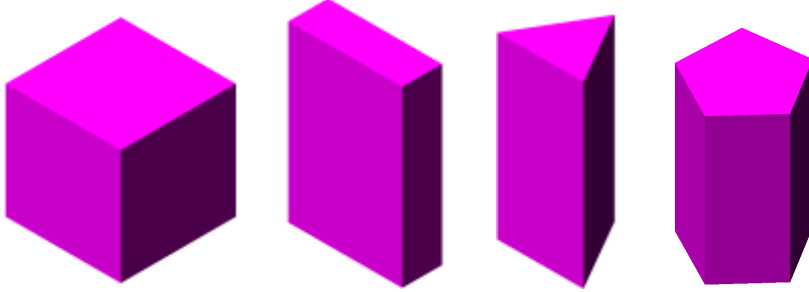
4.1. Düzlem Yüzeyli Cisimlerin İz Düşümü:

Bu cisimler, düzlemsel yüzeylerden meydana gelir. Özelliklerine göre iki çeşide ayrılırlar:

1. Paralel ayrıtlı cisimler
2. Merkezi ayrıtlı cisimler

4.1.1. Paralel Ayrıtlı Cisimler:

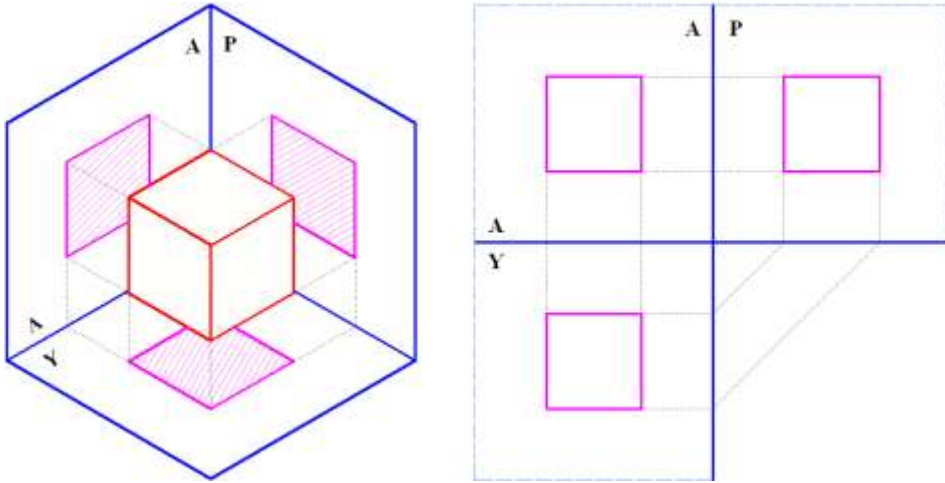
Taban ve taban haricindeki bütün ayrıtları paralel olan ayrıtlı cisimlere denir. Bütün yüzeyleri ve ayrıtları paralel olan cisimlerdir. Bunlar: Küp, kare prizma, üçgen prizma, beşgen prizmadır(Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Paralel ayrıtlı cisimlerden küp, dikdörtgen prizma, üçgen prizma ve beşgen prizma

➤ Küpün İz Düşümü

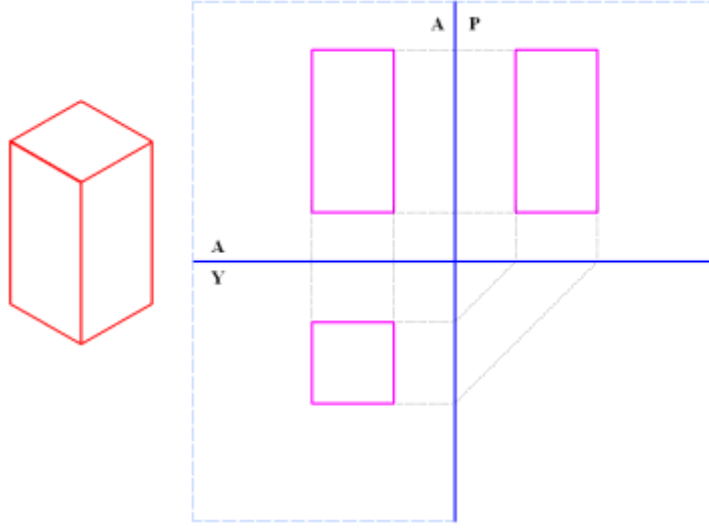
Geometrik cisimlerden biri olan küp, temel iz düşüm düzlemleri arasına, tabanı yatay iz düşüm düzlemine paralel olacak şekilde yerleştirilir. Bu küpün iz düşümlerini elde etmek için ya ayrıtlarını birer doğru kabul edip dik ışınlarla iz düşümlerini buluruz ya da her köşeye bir harf vererek düzlemlere dik ışınlar göndererek çizeriz. Bu gruba giren geometrik cisimler genellikle tek görünüşle de anlatılabilmektedir (Şekil 4.2).



Şekil.4.2: Küpün iz düşümleri

➤ Kare Tabanlı Prizmanın İz Düşümü

Bu prizmanın iz düşümünü bulmak için köşelerini harflendirerek ve ışınlar göndererek diedrisini ve epürünü çizeriz. Alındaki iz düşümü ile ifade edilen prizmanın tabanı kare olduğu için profildeki görüntüsü de alındaki aynı olacaktır(Şekil 4.3).

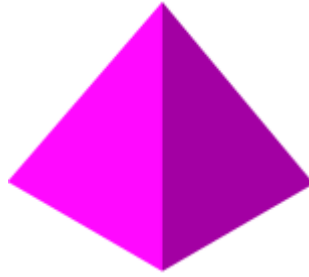


Şekil.4.3: Kare tabanlı prizma

4.1.2. Merkezi Ayrıtlı Cisimler

Taban ayrıtlarının dışında kalan ayrıtları bir noktada (bir merkezde) birleşen geometrik cisimlere denilir. Örnek verecek olursak üçgen tabanlı piramitler, dörtgen tabanlı piramitler, kare tabanlı piramitler, altıgen tabanlı piramitlerdir(Şekil 4.4).

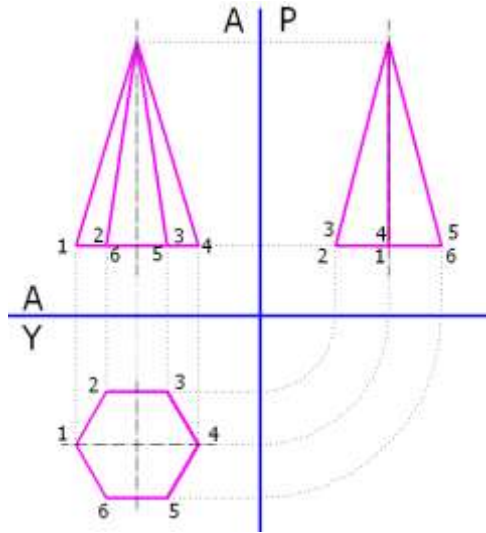
Tabanı, iz düşüm düzlemleriyle açı yapan veya bu düzlemlere paralel olan piramitlerin iz düşümü çizilirken önce piramit ayrıtlarının uçları işaretlenir. Daha sonra bu noktaların üç düzlemdeki izleri bulunur. Bu noktalar birleştirildiğinde piramidin iz düşümleri çizilmiş olur.



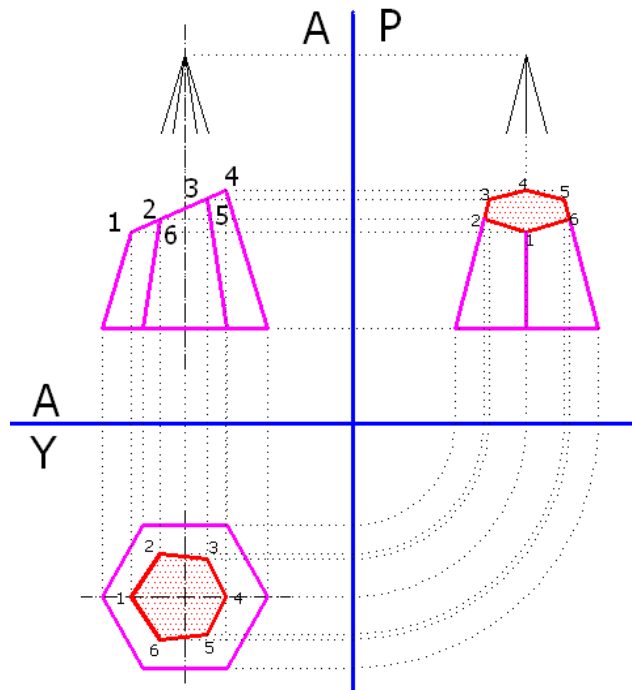
Şekil.4.4: Merkezi ayrıtlı cisimlerden kare tabanlı piramit

➤ Altıgen tabanlı piramidin iz düşümü

Bu piramidin iz düşümünü bulmak için köşelerini harflendirerek ve ışınlar göndererek diedrisini ve epürünü çizeriz. Alındaki iz düşüm ile ifade edilen piramidin tabanı altıgendir (Şekil 4.5).



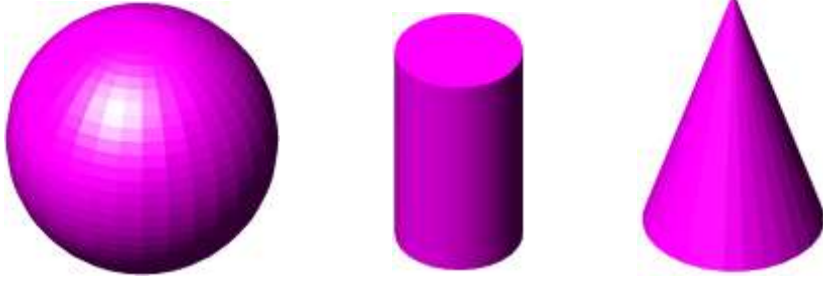
Şekil.4.5: Altıgen tabanlı piramidin iz düşümü



Şekil.4.6: Tabana eğik kesilmiş altıgen piramidin iz düşümü

4.2. Dönel Yüzeyle Cismiler

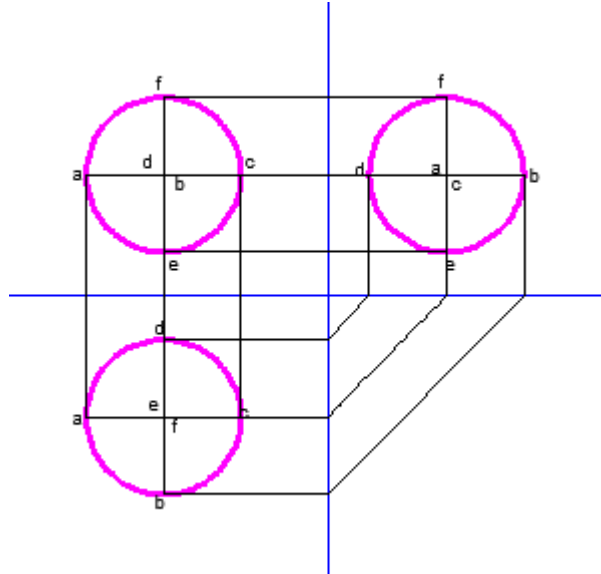
Bu gruptaki cisimler; silindir, koni ve küredir. Dönel yüzeyle cisimlerin gerçek büyüklüklerini ancak açınımlarını çizerek bulabiliriz. İz düşümlerini çizerken kenar ayrıtı üzerinde taban ve tavan merkezlerinde harflendirme yaparak ışınlar gönderilir(Şekil 4.7).



Şekil.4.7: Dönel yüzeyle cisimlerden küre, silindir ve koni

➤ Kürenin iz düşümü

Kürenin üç temel iz düşüm düzlemindeki iz düşümü de daire şeklindedir. İz düşümün çizilmesi için önce küre merkezi iz düşüm düzlemlerinde bulunur ve pergeli küre yarıçapı kadar açılarak daireler çizilir(Şekil 4.8).



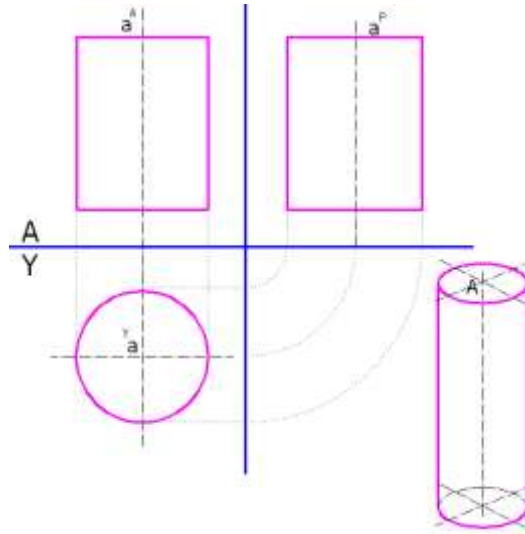
Şekil 4.8: Kürenin iz düşümü

➤ Silindirin iz düşümü

Tabanı düzlemlerden birine paralel veya eksenini düzlemlerden biriyle açı yapan silindir iz düşümlerini çizmek için önce taban çaplarının çemberi kestiği noktalar harf veya rakamla işaretlenir. İz düşümleri çizilen bu noktalar eğri veya doğru çizgilerle birleştirilerek silindir iz düşümü tamamlanır.

Silindir iz düşümünü işlem basamakları olarak ele alacak olursak;

1. Kâğıdınızın uygun bir yerine iz düşüm eksenlerini çiziniz.
2. Silindirin taban yüzeyini, yatay düzlem üzerine çiziniz.
3. Önden bakıldığı zaman silindiri çevreleyen dikdörtgeni düşey düzlem üzerine; yatay iz düşüme göre çiziniz.
4. İz düşüm kurallarına göre profil düzlemdeki şekli çiziniz.



Şekil 4.9: Silindirin iz düşümü

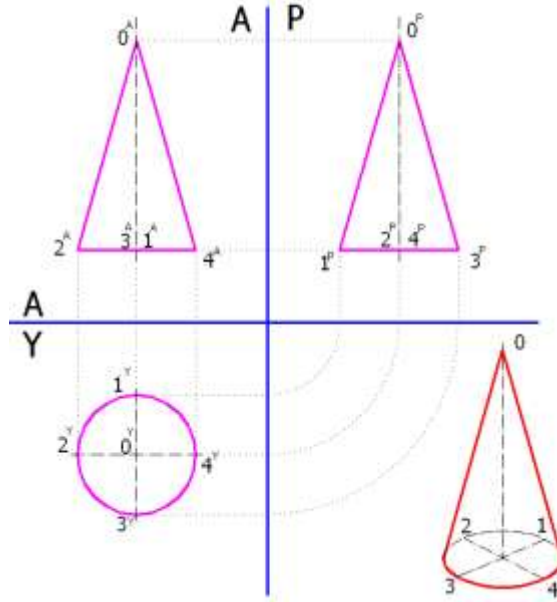
➤ Koninin iz düşümü

Koni iz düşümünün çiziminde, koni taban çemberinin çaplarını kestiği noktalar harf veya rakamlarla işaretlenir. Bu noktaların iz düşüm düzlemlerindeki izleri bulunup doğru veya eğri çizgilerle birleştirilerek iz düşüm tamamlanır.

Tabanı temel iz düşüm düzlemlerinden birine paralel olan koninin iz düşümleri, paralel olduğu düzlemde daire, diğer düzlemlerde ise ikizkenar veya eşkenar üçgen şeklinde olur.

Koninin iz düşümünü işlem basamakları olarak ele alacak olursak;

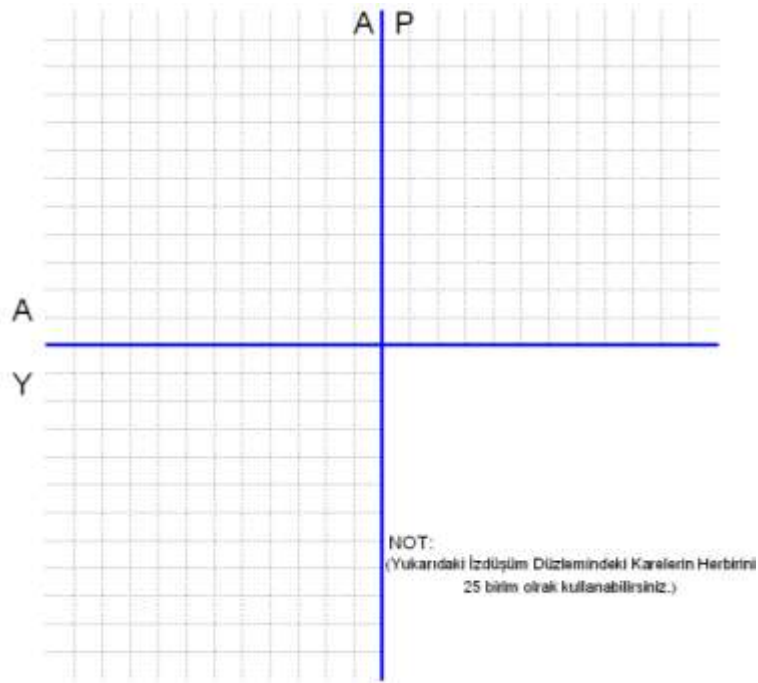
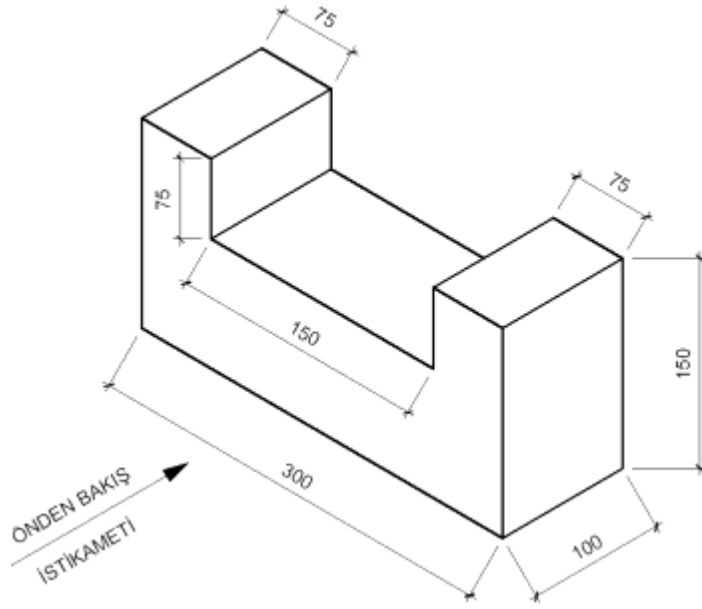
1. Kâğıdınızın uygun bir yerine iz düşüm eksenlerini çiziniz.
2. Koninin taban yüzeyini, yatay düzlem üzerine çiziniz.
3. Önden bakıldığı zaman koniyi çevreleyen üçgeni düşey düzlem üzerine; yatay iz düşüme göre çiziniz.
4. İz düşüm kurallarına göre profil düzlemdeki şekli çiziniz.



Şekil 4.10: Koninin iz düşümü

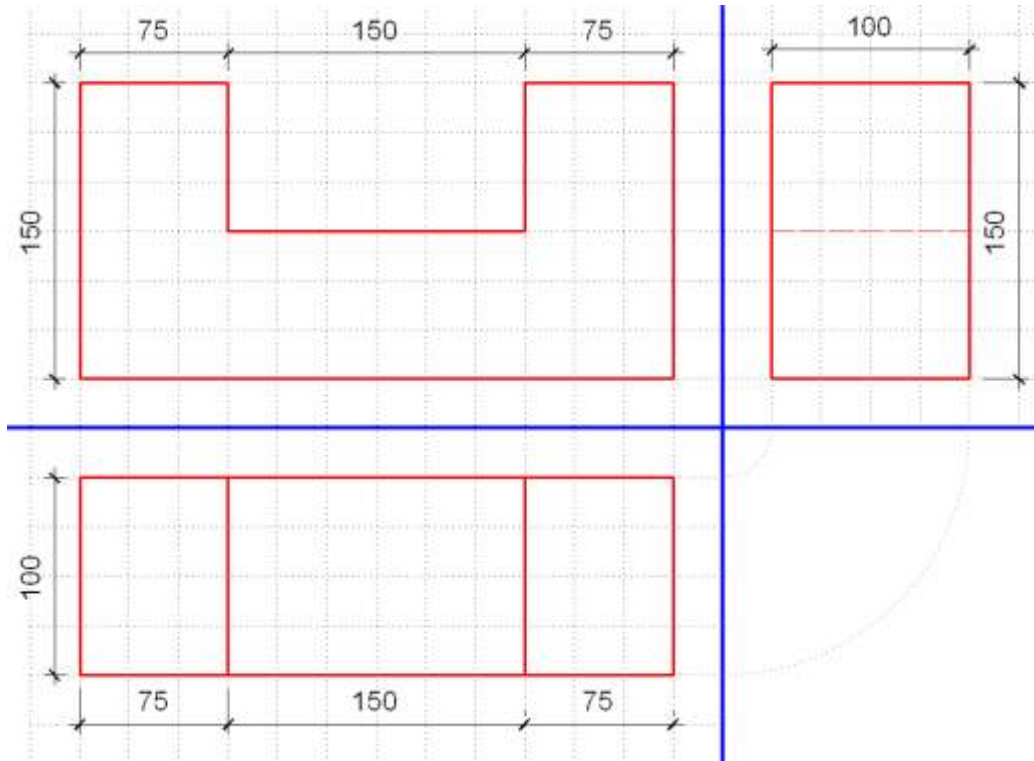
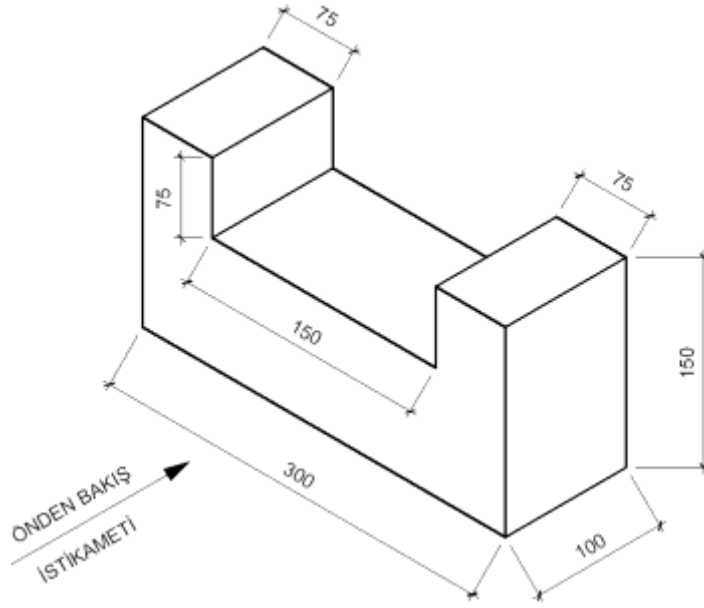
UYGULAMA FAALİYETİ

Soru: Perspektifi verilen geometrik cismin epür düzlemindeki üç iz düşümünü ölçülerine dikkat ederek çiziniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırınız. ➤ Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çiziniz. ➤ İz düşümünü çizeceğiniz düzgün yüzeyli çokgenin üstten görünüşünü yatay iz düşüm düzlemine, kenarları katlama çizgilerine paralel olacak şekilde yerleştiriniz. ➤ Çizmiş olduğunuz çokgenin yatay iz düşüm düzlemindeki köşe noktalarını “a, b, c” gibi isimlendiriniz. Çokgenin köşe noktalarını yatay iz düşüm düzleminden alın iz düşüm düzlemine doğru taşıma çizgileriyle taşıyınız. ➤ Çokgeninin önden görünüşünü kenar noktaları düşey ara kesit çizgilerine paralel olacak şekilde aşağıdaki yatay düzleminden taşıdığınız taşıma çizgilerine de uyarak yerleştiriniz. ➤ Düzgün yüzeyli çokgenin alın iz düşüm düzlemindeki köşe noktalarına a, b, c ... gibi; üst üste gelen ve arkada kalıp gözükmeyen noktaların isimlerini de $a \equiv f A$, $b \equiv e A$, $c \equiv d A$... olacak şekilde veriniz. ➤ Alın ve yatay iz düşüm düzlemlerindeki görüntüleri taşıma çizgileri kurallarına uygun olarak profil düzlemine hem yatay iz düşüm düzleminden hem de alın iz düşüm düzleminden köşe noktalarının isimlerine dikkat ederek taşıyınız. ➤ Birbirleriyle alakalı olan noktalardan (a ile a, b ile b, c ile c) gelen taşıma çizgilerini profil iz düşüm düzleminde birleştirerek kesişim noktalarına a, b, c... gibi isimler vererek adlandırınız. ➤ Şeklin doğruluğunu kontrol edip, doğru ise fazlalık çizgileri siliniz. ➤ Kâğıdın köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp, etrafın tertip ve düzenini sağlayınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ İş önlüğünüzü giyiniz. ➤ Çalışma ortamınızı ve çizim masanızı temiz tutmaya özen gösteriniz. ➤ Çizdiğiniz açık iz düşüm epür çizgi uzunluklarını eşit ayarlamaya özen gösteriniz. ➤ Geometrik cisimler ile bu cisimlere ait taşıma çizgilerinin kalınlıklarını birbirinden ayırt etmeyi unutmayınız. ➤ Yaptığınız çizimi verilen ölçü değerlerini dikkate alarak kontrol ediniz. ➤ Kâğıdı masadan sökerken yırtılmamasına özen gösteriniz. ➤ İş güvenliği kurallarına uymayı ihmal etmeyiniz.

Geometrik cisimlerin iz düşümü ile ilgili sorunun cevabı:



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırdınız mı ?		
2	Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çizdiniz mi?		
3	İz düşümünü çizeceğiniz düzgün yüzeyle çokgenin üstten görünüşünü yatay iz düşüm düzlemine, kenarları katlama çizgilerine paralel olacak şekilde yerleştirdiniz mi?		
4	Çizmiş olduğunuz çokgenin yatay iz düşüm düzlemindeki köşe noktalarını " $a^Y, b^Y, c^Y \dots$ " gibi isimlendirdiniz mi?		
5	Çokgenin köşe noktalarını yatay iz düşüm düzleminde alın iz düşüm düzlemine doğru taşıma çizgileriyle taşıdınız mı?		
6	Çokgeninin önden görünüşünü kenar noktaları düşey ara kesit çizgilerine paralel olacak şekilde aşağıdaki yatay düzleminden taşıdığınız taşıma çizgilerine de uyarak yerleştirdiniz mi?		
7	Düzgün yüzeyle çokgenin alın iz düşüm düzlemindeki köşe noktalarına $a^A, b^A, c^A \dots$ gibi; üst üste gelen ve arkada kalıp gözükmeyen noktaların isimlerini de $a \equiv f^A, b \equiv e^A, c \equiv d^A \dots$ olacak şekilde verdiniz mi?"		
8	Alın ve yatay iz düşüm düzlemlerindeki görüntüleri taşıma çizgileri kurallarına uygun olarak profil düzlemine hem yatay iz düşüm düzleminde, hem de alın iz düşüm düzleminde köşe noktalarının isimlerine dikkat ederek taşıdınız mı?		
9	Birbirleriyle alakalı olan noktalardan (a^A ile a^Y, b^A ile b^Y, c^A ile $c^Y \dots$) gelen taşıma çizgilerini profil iz düşüm düzleminde birleştirerek kesişim noktalarına $a^P, b^P, c^P \dots$ gibi isimler vererek adlandırdınız mı?		
10	Şeklin doğruluğunu kontrol edip, doğru ise fazlalık çizgileri sildiniz mi?		
11	Kâğıdın köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp, etrafın tertip ve düzenini sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "**Hayır**" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "**Evet**" ise "**Ölçme ve Değerlendirme**"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

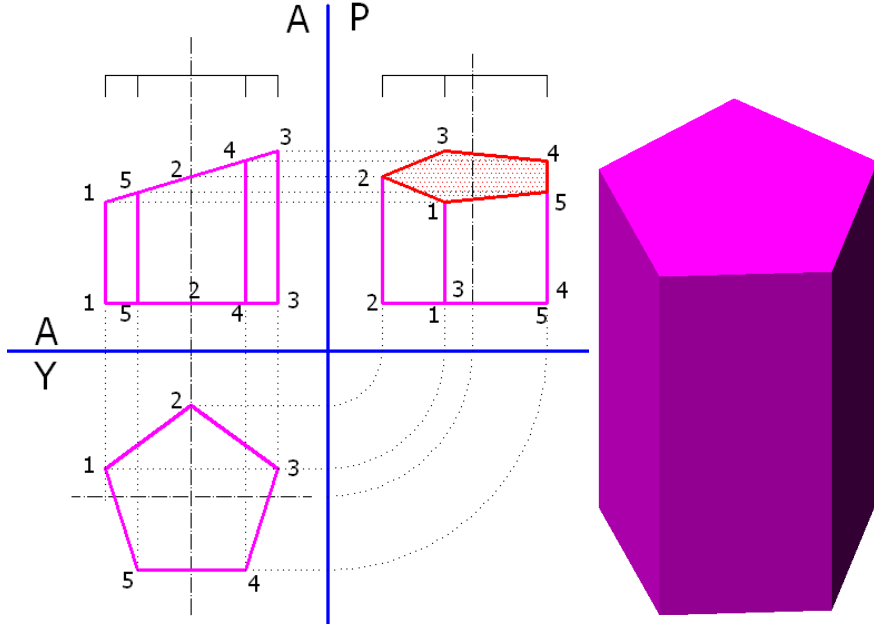
1. Uzayda yer kaplayan ve kütlesi olan nesnelere ne denir?
A) Şekil
B) Hacim
C) Kütle
D) Cisim
2. Katı cisimler kaç değişik şekilde incelenebilir?
A) 1
B) 2
C) 3
D) 4
3. Aşağıdaki cisim gruplarından hangisi düzlem yüzeyli cisimlerden değildir?
A) Paralel ayrıtlı cisimler
B) Merkezi ayrıtlı cisimler
C) Sivri ayrıtlı cisimler
D) Dönel yüzeyli cisimler
4. Aşağıdakilerden hangisi dönel yüzeyli cisim değildir?
A) Koni
B) Küre
C) Kare piramit
D) Silindir
5. Tabana eğik kesilmiş prizma veya benzeri geometrik cisimlerin profil iz düşüm düzlemindeki iz düşümleri çizilirken dikkat edilmesi gereken en önemli husus aşağıdakilerden hangisidir?
A) Alın ve yatay düzlemlerdeki açılara dikkat etmek gerekir.
B) Cismin aralık, uzaklık, kot ölçülerine dikkat etmek gerekir
C) Cismin üst görünüşteki konumuna dikkat etmek gerekir.
D) Alın ve yatay düzlemde kesilen kısmın noktalarının profil düzlemindeki kesişimlerini iyi belirlemek gerekir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Soru: 6 cm çapındaki daire içine çizilmiş, 8 cm yüksekliğindeki düzgün beşgen prizmanın tabandan 3 cm yükseklikte yataya 30° eğik kesilmesiyle elde edilen şeklin iz düşümünü açık epür düzlemi üzerine kurallarına uygun olarak çiziniz.



NOT: Bu çalışma için gerekli olan süre 40 dakikadır.

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Resim kâğıdını kurallarına uygun olarak masaya yapıştırıldı mı?		
2	Kâğıdınızın uygun yerine açık iz düşüm epürünü çizildi mi?		
3	Kesik iz düşümünü çizeceğiniz beşgen prizmayı çizebilmek için gerekli olan 6 cm çapındaki daireyi yatay iz düşüm düzlemine, kurallarına uygun olarak çizildi mi?		
4	Çizmiş olduğunuz dairenin içine teknik resim kurallarına göre düzgün beşgen çizildi mi?		
5	Çizdiğiniz beşgenin köşe noktalarını yatay iz düşüm düzleminden alın iz düşüm düzlemine doğru taşıma çizgileriyle taşındı mı?		
6	Düzgün beşgen prizmanın önden görünüşünü kenar noktaları düşey ara kesit çizgilerine paralel olacak şekilde, aşağıdaki yatay düzleminden taşıdığınız taşıma çizgilerine de uyarak yerleştirdiniz mi?		
7	Düzgün beşgen prizmanın alın iz düşüm düzlemindeki köşe noktalarına a^A, b^A, c^A ... gibi; üst üste gelen ve arkada kalıp gözükmeyen noktaların isimlerini de $a \equiv f^A, b \equiv e^A, c \equiv d^A$... olacak şekilde verdiniz mi?		
8	Alın ve yatay iz düşüm düzlemlerindeki görüntüleri taşıma çizgileri kurallarına uygun olarak profil düzlemine hem yatay iz düşüm düzleminden, hem de alın iz düşüm düzleminden köşe noktalarının isimlerine dikkat ederek taşıdınız mı?		
9	Birbirleriyle alakalı olan noktalardan (a^A ile a^Y, b^A ile b^Y, c^A ile c^Y ...) gelen taşıma çizgilerini profil iz düşüm düzleminde birleştirerek kesişim noktalarına a^P, b^P, c^P ... gibi isimler vererek adlandırdınız mı?		
10	Epür düzlemindeki çizimi ve isimlendirmesi tamamlanan düzgün beşgen prizmanın alın iz düşüm düzlemindeki görünüşü üzerinde tabandan 3 cm yükseklik alıp işaretlediniz mi?		
11	İşaretlediğiniz bu noktaya bu çizim üzerinde daha önce vermediğiniz başka bir isim verdiniz mi?		
12	30°'lik gönye yardımıyla yataya eğik bir çizgiyle düzgün beşgen prizmanın alın iz düşüm düzleminde kesilen yeri belirlediniz mi?		

13	Düzgün beşgen prizmanın alın iz düşüm düzleminde gözükken kenar ayrıtlarının 30°'lik eğik çizgi ile kesilen köşelerine de yeni isimler verdiniz mi?		
14	Alın iz düşüm düzleminde kesilen kenar ayrıtlarından ve yatay iz düşüm düzlemindeki kenar noktalarından taşıma çizgisi kurallarına uygun olarak profil iz düşüm düzlemine kesilen noktalar taşıdınız mı?		
15	Birbirleriyle alakalı noktaları birleştirerek profil iz düşüm düzlemi üzerinde yeni görüntü buldunuz mu?		
16	Şeklin doğruluğu kontrol edilip, doğru ise fazlalık çizgilerini sildiniz mi?		
17	Kâğıdın köşelerini yırtmadan masadan çıkarıp, etrafın tertip ve düzenini sağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı kontrol ediniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Yanlış
6	Yanlış
7	Yanlış
8	Yanlış
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru
12	Doğru
13	Yanlış
14	Doğru
15	Yanlış
16	Doğru
17	Doğru
18	Yanlış
19	Doğru
20	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ – 2’NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	A
4	C
5	B
6	A
7	D
8	C
9	C

ÖĞRENME FAALİYETİ – 3’ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Yanlış
4	Doğru
5	Doğru
6	Doğru
7	Yanlış
8	Yanlış
9	Doğru
10	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ – 4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	C
4	C
5	D

KAYNAKÇA

- ASLAN Mehmet, **Uygulamalı Teknik Resim**, Acar Matbaacılık, İstanbul, 1999.
- DANIŞ İsmet, **İnşaat Teknik Resmi Temel Ders Kitabı**, Mesleki Ve Teknik Öğretim (MEB)Yayınları, İSTANBUL, 1981.
- DİNÇEL Kemal,Zafer IŞIK, **Ağaç İşleri Teknik Resmi**, MEB Yayınları, Ankara, 1989.
- HORNİNGER H, **Tasarı Geometri Dersleri I-II**, İTÜ Kütüphanesi Matbaa Teknisyenleri Basımevi, İstanbul, 1962.
- KARABAY Macit, Necmettin DERİCİOĞLU, **Teknik Tasarı Geometri**, San Matbaası, 1966.
- KARATEPE İ. Cavit,Salih UÇAR , Mustafa KAVAL, Özkan TÜMAY ,**Osanor (Okul Sanayi Ortaklaşa Eğitimi) Projesi Mak. Ress. Böl. Tasarı Geometri**, Mesleki ve Teknik Açık Öğretim Okulu Matbaası, Ankara.
- KONAK Kemal, Zeki UĞUZ, Muammer BATANCI, Ali ÖZER, Duran DİNÇER. **Yapı Meslek Liseleri Yapı Res. Böl. İş Ve İşlem Yaprakları Sınıf_I**, Yük. Tek. Öğrt. Okulu Matbaası, ANK, 1975.
- MEB Komisyonu, **Taşçılık, Duvarcılık Teknik ve Meslek Resmi**, MEB Yayınları, Ankara, 1990.
- NOĞAY Sami, **Çıraklık Eğitim Merkezleri İçin Teknik Resim**, Ankara, 1990.
- NOĞAY Sami, **Endüstri Meslek Liseleri İçin Uygulamalı Teknik Resim**, ANKARA, 1990.
- ŞAHİNLER Orhan, **Perspektif**, Baha Matbaası, Ankara, 1992.