

MODÜLER ÖĞRETİM SİSTEMLİ UYGULAMA YAPRAKLI

TEKNİK RESİM

Modül : Geometrik Çizimler

Modül : Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri

Modül : Görünüş Çıkarma

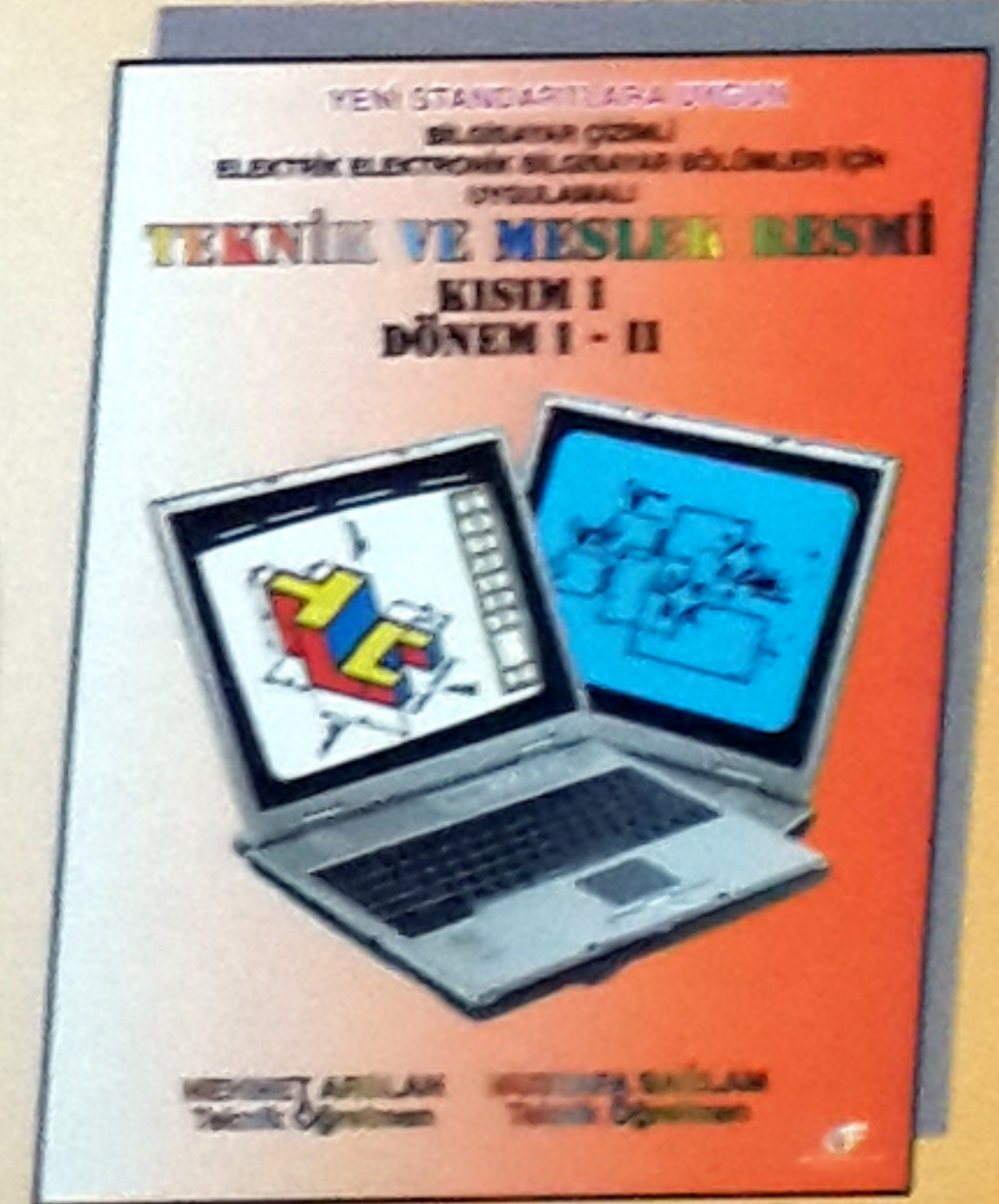
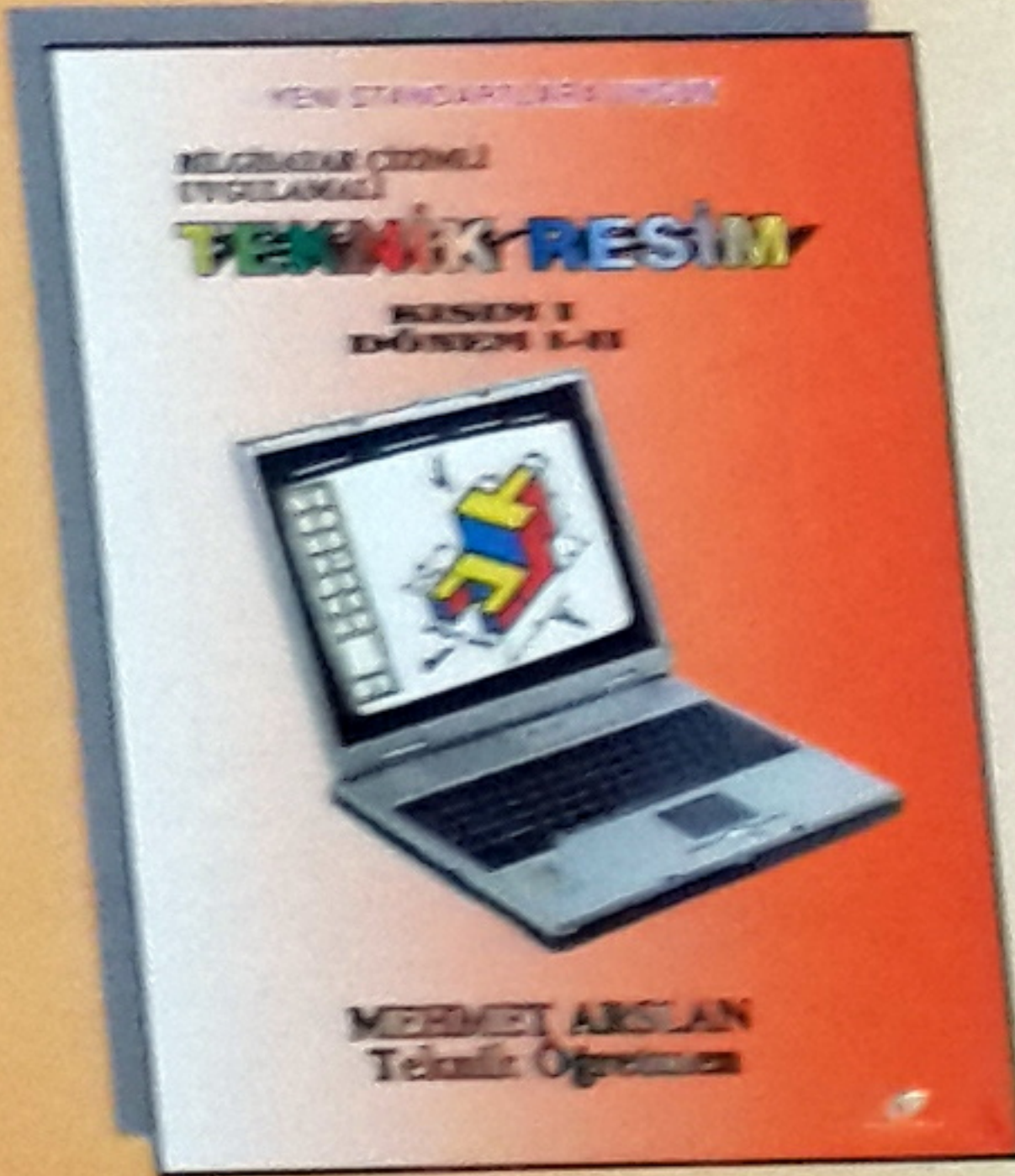
Modül : Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi



Bu eğitim CD'si Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylı Teknik Resim-Teknik ve Meslek Resim isimli kitaplarımızdan alıntı yapılarak hazırlanmıştır.
(Renkli-Sesli ve Hareketli.)

RENKLİ

TÜM PC'LERDE TEK TUŞLA TEKNİK RESİM



HABERLEŞME VE KİTAP İSTEME ADRESİ

Merkez : Merkezefendi Mah. Sabri Ülker Sk. No: 17

Şube : Seyitnizam Mah. G-39 Sk. No: 7 Topkapı / İSTANBUL

Tel: (0212) 558 94 41 - Tel&fax: (0212)582 04 55



e-kitabı

**Renkli Sesli Hareketli
Eğitim CD Cevap Anahtarlı**

www.arslanyayincilik.com

e-mail: arslan@arslanyayincilik.com

MEHMET ARSLAN
Teknik Öğretmen



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
MODÜLER ÖĞRETİM SİSTEMLİ
UYGULAMA YAPRAKLI
TEKNİK RESİM

Modül : Geometrik Çizimler

Modül : Görünüş Çıkarma

Modül : Ölçülendirme ve Yüzey İşlemleri

Modül : Kroki, Perspektif ve Yapım Resmi



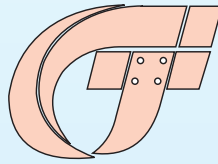
Mehmet ARSLAN

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 05.07.1995 gün ve 3292 sayılı kararı ile Anadolu Teknik Lise, Teknik Lise, Endüstri Meslek Lisesi, Mesleki Eğitim Merkezi Öğrencileri için Eğitim ve Öğretim açısından tavsiyesi uygun bulunmuştur.

Tebliğler Dergisi 1995 Eylül

Sayı : 2439

Sayfa : 745



ARSLAN YAYINCILIK

tlf.: (0212) 558 94 41

belgeç: (0212) 582 04 55

www.arslanyayincilik.com e-mail:arslan@arslanyayincilik.com

Topkapı - İSTANBUL

İÇİNDEKİLER

MODÜL	GEOMETRİK ÇİZİMLER	
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	
	1. Yazı ve rakam	7
	1.1. Teknik resmin endüstrideki yeri, önemi ve tanımı	7
	1.2. Çizim araç ve gereçleri	8
	1.3. Yazı ve rakamlar	14
	1.4. Çizgi ve çeşitleri	25
	1.5. Doğrularla ilgili geometrik çizimler	27
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	
	2. Doğrular, daireler ve düzlemler	33
	2.1. Açılarla ilgili geometrik çizimler	33
	2.2. Çokgenlerin çizimi	37
	2.3. Çember ve teğet doğrularla ilgili çizimler	43
	2.4. Oval çizimleri	47
	2.5. Elips çizimleri	47
MODÜL	GÖRÜNÜŞ ÇIKARMA	
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	
	1. Görünüş çıkarma	51
	1.1. İz düşün kavramının tanımı ve sınıflandırılması	51
	1.2. İz düşün düzlemlerinin tanımı ve çeşitleri	52
	1.3. Görünüşün tanımı	53
	1.4. Görünüş çeşitleri	54
	1.5. Görünüş çıkarmanın kuralları	61
	1.6. Tek görünüşle ifade edilen parçalar	61
	1.7. İki görünüşle ifade edilen parçalar	62
	1.8. Üç görünüşle ifade edilen parçalar	62
	1.9. Ortak görünüşlü parçalar	63
	1.10. Perspektif resimler ve model parçalar	67
	1.11. Eksik verilmiş görünüşler	99
	1.12. Yardımcı görünüşlere ihtiyaç duyulan parçalar	109
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	
	2. Kesit Görünüş	113
	2.1. Kesit almanın tanımı	113
	2.2. Kesit görünüş çeşitleri	113
	2.3. Kesit alma kuralları	118
MODÜL	ÖLÇÜLENDİRME VE YÜZEY İŞLEMLERİ	
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	
	1. Çizilen resmi ölçülendirmek	131
	1.1. Ölçülendirmenin önemi ve gereği	131
	1.2. Ölçülendirme kuralları	131
	1.3. Ölçülendirme elemanları	133
	1.4. Ölçülendirme sistemleri	139
	1.5. Ölçülendirmenin düzenlenmesi	140
	1.6. Ölçülerin yerleştirilmesi	141
	1.7. Ölçekler	149
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	
	2. Yüzey kalite işaretlerini çizmek	150
	2.1. Yüzey işleme işaretlerinin tanıtımı gereği ve önemi	150
	2.2. Yüzey pürüzlülüğü	151
	2.3. Resim üzerinde yüzey işleme işaretleri	153
	2.4. İmalat yöntemlerine göre yüzey kalite işaretleri	153
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 3	
	3. Toleranslar	157
	3.1. Toleransın tanımı ve önemi	157
	3.2. Toleransın sınıflandırılması	157
	3.3. Toleransı gerektiren sebepler	157
	3.4. Toleransın genel kavramları	157
	3.5. Tolerans çizelgelerinin okunması	161
	3.6. Resim üzerinde toleransları gösterme	163

MODÜL	KROKİ, PERSPEKTİF VE YAPIM RESMİ	
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	
	1. Kroki çizmek	167
	1.1. Krokinin tanımı ve önemi	167
	1.2. Kroki çeşitleri	167
	1.3. Kroki çiziminde kullanılan gereçler	167
	1.4. Krokide ölçek	167
	1.5. Kroki çalışmasında kullanılan çizginin özellikleri	167
	1.6. Kroki çizim uygulamaları	167
	ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	
	2. PERSPEKTİF RESİM ÇİZMEK	
	2.1. Perspektifin tanımı ve önemi	171
	2.2. Perspektif resim çeşitleri	171
	2.2.1. Aksonometrik perspektif	171
	2.2.2. Eğik perspektif	173
	2.2.3. Merkezi (konik) perspektif	174
	ÖĞRENME FAALİYETİ -3	
	3. YAPIM RESMİ ÇİZMEK	
	3.1. Yapım resminin tanımı ve önemi	183
	3.2. Yapım resminde olması gereken özellikler	183
	3.2.1. Görünüşler	183
	3.2.2. Kesitler	183
	3.2.3. Ölçüler ve toleranslar	184
	3.2.4. Yüzey kaliteleri	184
	3.3. Yapım resmi antetinin hazırlanması ve doldurulması	13

GEOMETRİK ÇİZİMLER ÖĞRENME FAALİYETİ - 1

1. YAZI VE RAKAM

1.1 TEKNİK RESMİN ENDÜSTRİDEKİ YERİ, ÖNEMİ VE TANIMI

Hazırlık çalışmaları

1. Teknik resim nedir? Araştırınız.
2. Teknik resim endüstride önemli midir? Araştırınız.

Ders araçları: 1. T cetveli 2. Pergel 3. 45° ve 60° gönyeler 4. 2H H B resim kalemleri 5. Silgi 6. Pistole 7. İletki 8. Cetvel

1.1.1 Teknik resmin tanımı

Teknik resim : İş parçalarının yapımı için gerekli olan bütün bilgilerin eksiksiz olarak uygulanması sonucu belli kurallarla çizgisel şekle dönüştürülmesi olayıdır. Şekillendirmelerde genellikle, özel alet ve takımlar kullanılır. Makine parçaları, teknik resim yardımıyla üretilir. Makine parçalarının ölçüleri ve özellikleri dikkate alınarak teknik resmi çizilir, çeşitli üretim kademelerinden geçirilerek kullanıma hazır hale getirilir.

1.1.2. Teknik resmin meslek resmi ile ilgisi

İş parçasının teknik resmi çizilir, modeli yapılır, dökülür, tesviye edilir, boyanır ve kullanıma hazır hâle getirilir. Üretimin gerçekleştirilmesi için üretim kademelerinin her birinde teknik resme ek bilgiler eklenir. Bu ek bilgiler, teknik resmi, meslek resmine dönüştürür. (modelcilik meslek resmi, dökümcülük meslek resmi, tesviyecilik meslek resmi gibi).

1.1.3. Teknik resmin endüstrideki yeri ve önemi

1. Teknik bir haberleşme dili olarak teknik resim

İnsanlar duygularını ve düşüncelerini bildirmek için kelimeler, yazılar veya işaretler kullanırlar. Biz buna dil (lisan) diyoruz. Her toplumun kendine has bir dili vardır. Farklı dillere sahip topluluklar biraraya geldiğinde anlaşılamazlar.

ISO (Uluslararası Standartlar Organizasyonu) teknik resim çizim yöntemlerini, işaret ve sembollerini, tüm dünya ülkelerine duyurur. Ülkeler ilgili yayınları kendi dillerine çevirir, yayımlar. Dünyanın herhangi bir ülkesinde çizilen bir resim bir başka ülke tarafından kolayca okunur ve anlaşılır hâle gelir.

2. Endüstriyel teknik resmin önemi

Üretilen iş parçasının teknik resmi resimhanede, üretim atölyelerinin her birinde, mühendisinden işçisine kadar tüm elemanlarca kolayca okunur ve anlaşılır bir biçimde çizilir.

Üretilen makine parçası, teknik elemanlarca tasarlanır, teknik resme gerekli bilgiler verilir ve makine parçasının teknik resmi çizdirilir. Teknik resmi verilen iş parçasının; üretim sayısı, malzemesi, işleme özellikleri dikkate alınarak yapım resmi çizilir.

Teknik resim, yapım resminin ve endüstriyel üretimin başlangıcını oluşturur. Sayfa 12'de iş parçalarının CNC (siensi) tezgâhları ile üretimi ve üretim aşamaları görülüyor. İnceleyiniz.

3. Standart dizaynın sağladığı fayda bakımından teknik resim

Firmaların, üretecekleri sanayi ürünlerini satabilmeleri, endüstriyel gelişmelere uyumları ile mümkün olabilir. Endüstriyel gelişmeler, ülke içinde TSE (Türk Standartları Enstitüsü), ülke dışında ISO tarafından yayımlanan kurallara uyularak sağlanabilir. Teknik resim, TSE tarafından (TS 88, TS 10845, TS 10848, TS 10841, TS 397, TS 10846, TS 10849) standartlaştırılmıştır. Bu standartlarda (ölçülendirme, görünüş çıkarma, kesit alma gibi) parçaların üretiminden önce üretim kolaylığı sağlamak ve dünya pazarında yer edinebilmek için resimlerin çizilmesi belli çizim kurallarına bağlanmıştır.

1.2 ÇİZİM ARAÇ VE GEREÇLERİ

Hazırlık çalışmaları

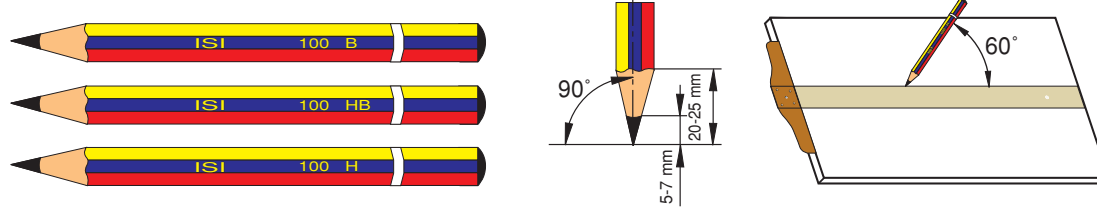
1. Teknik resim çizimlerinde alet kullanılır mı? Bunlar neler olabilir? Araştırınız.
2. T cetvelinin önemini araştırınız.
3. Teknik resim çizimlerinde kullanılan gönye çeşitleri nelerdir? Araştırarak öğreniniz.

1.2.1. Resim aletlerinin çeşitleri

1. Kurşun kalem ve çeşitleri : Teknik resim çizimlerinde çıkma uçlu versatil veya H,B serilerinde kurşun kalemler kullanılır. Bunlardan H serisi sert, B serisi yumuşak olup ince çizgi çizimleri için orta sert H, kalın ve koyu çizimler için orta yumuşak HB kalemleri kullanılır. Teknik resim çizimlerinde rapido adı verilen aynı kalınlık ve koyulukta kesintisiz çizgi çizmemizi sağlayan çini mürekkepli kalemlerde kullanılır.

Yumuşak				Orta sert				Sert			
...	4B	3B	2B	B	HB	F	H	2H	3H	4H	...

Yazılar için HB, uygulamalı çizimler için 2H, H, B kalemleri tercih edilmelidir.
Kurşun kalem sağ yönde hareket ederken 60° den fazla açı yaptırılmamalıdır.



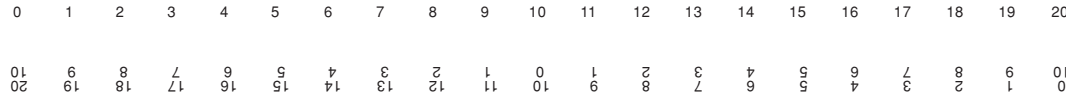
2. Silgiler ve çeşitleri : Kurşun kalem çizimleri için yumuşak silgi kullanılır.

3. Cetveller

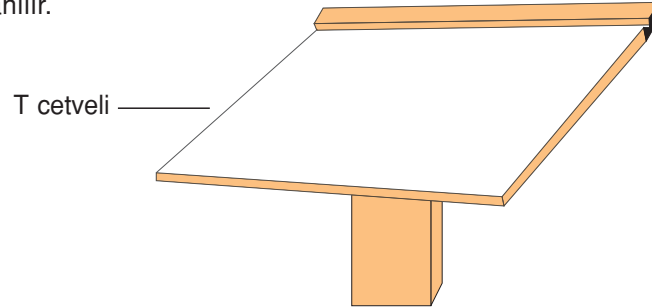
a. Düz cetvel : Düzgün doğruların resim kağıdı üzerine çizilmesinde kullanılır.



b. Duple desimetre : Eşkenar üçgen veya ikizkenar yamuk şeklinde üretilir. Cetvel kenarları; 1:2,5 - 1:5 - 1:10 - 1:20 - 1:50 - 1:100 ölçeğindedir.



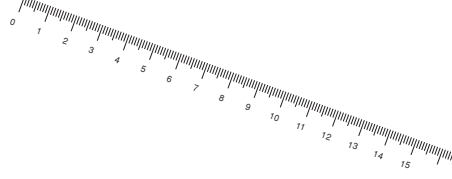
c. T cetveli : Resim masası üzerinde üst kenarıyla paralel düz çizgilerin, gönyeler yardımıyla dikey ve açılı çizgilerin çizilmesini sağlar. Yapımında plâstik veya ağaç malzeme kullanılır. T cetvelinin baş kısmı, resim masasının sol kenarına yerleştirilerek sol el yardımıyla hareket ettirilir. T cetveli resimlerin daha seri çizilmesi amacıyla kullanılır.



4. Gönyeler : T cetveli üzerinde hareket ettirilerek belli açılı doğruları (15° , 30° , 45° , 60° , 75° , 105° , 135° , 150°) ve dik çizgileri çizmek için kullanılır. Teknik resim çizimlerinde 45° ve 60° lik gönyeler kullanılır.

a. 45 derecelik gönye: Açıları $45^\circ \times 45^\circ \times 90^\circ$ olup 45° ve 90° lik açılı çizgilerin çiziminde kullanılır.

b. 60 derecelik gönye: Açıları $60^\circ \times 30^\circ \times 90^\circ$ olup 60° , 30° , 90° lik açılı çizgilerin çiziminde kullanılır.



a



b

5. Pergel ve takımları : Daire ve yay çizimleri için çeşitli özellikleri bulunan pergel ve takımları kullanılır.

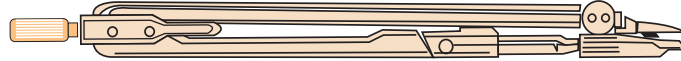
Nokta pergeli : Çapı 10 mm' den küçük dairelerin çizimine uygundur.

Bölme pergeli : Küçük uzunlukların ölçülmesi ve taşınmasını sağlar.

Sivri uçlu pergel : Ölçme ve taşıma işlemlerinde kullanılır.

Takma ayaklı pergel : Çapı 10 mm' den büyük daire ve yayların çizimine uygundur.

Tirlin : Çini mürekkebi ile yapılacak çizimler için pergel ayağına takılan daire ve yay çizimleri için kullanılan parçaya denir.



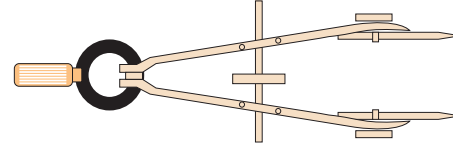
Takma ayaklı pergel



Nokta pergeli



Sivri uçlu pergel

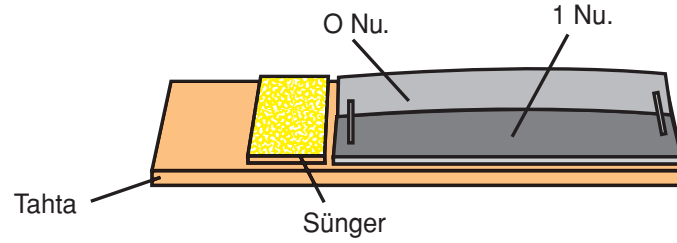


Bölme pergeli

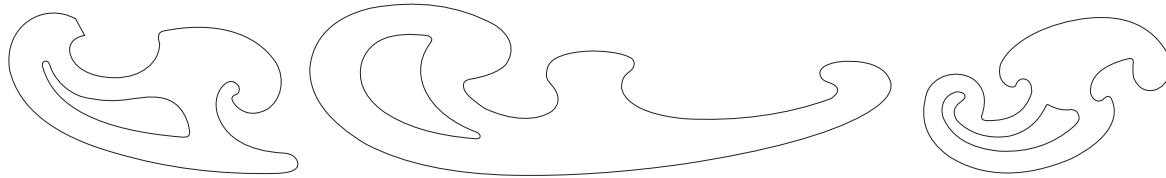


Tirlin

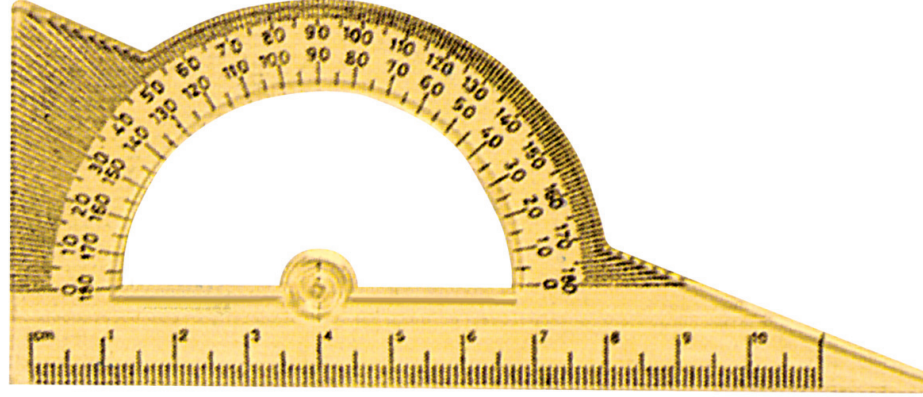
6. Zımpara tahtası : Kurşun kalem ve pergel uçlarını sivirtmeye yarar. Bir tahta üzerine sıfır ve bir numaralı zımpara kağıtları yapıştırılarak hazırlanır.



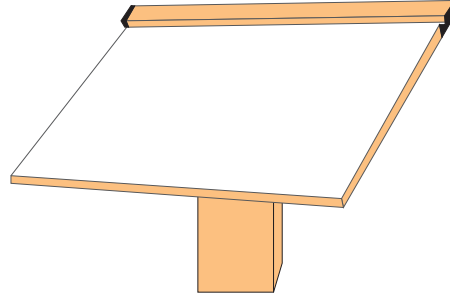
7. Pistole (eğri cetveli) : Pergel ile çizilemeyen eğrilerin çiziminde kullanılan ve birbirinden farklı pek çok çeşidi bulunan eğri cetvelidir.



8. İletki : Açıların ölçülmesi ve çizilmesi için derece bölüntülü iletkiler kullanılır. Bunlar genellikle ağaç ve plâstik malzemeden yapılmıştır. 180° ve 360°lik gönyeli tipleri bulunmaktadır.



9. Resim masası : Üzerine resim kağıdı bağlanan, çizim yapılırken kullanılan alettir. Hatasız çizim yapmak için üst yüzeyinin ve sol kenarının düzgün ve pürüzsüz olması istenir. Resim masası yapımında kavak ve ıhlamur ağacı, sunta, plâstik gibi malzemeler kullanılır.



1.2.2. Resim aletlerinin kullanılması ve bakımı

Resim aletleri, amacına uygun, özenli ve dikkatli kullanılmalı, bu aletlerin temiz ve düzenli tutulmasına özen gösterilmelidir.

Yerinde kullanılmayan resim aletleri, kısa sürede bozularak kullanım amacından (maket bıçağı ile bir kâğıt parçasının kesilmesinde kullanılan cetvelin ölçülerinde değişiklik olması, kenarlarının pütürlü hâle gelmesi gibi) uzaklaşabilir. Çizim sırasında kullanılan teknik resim aletlerinin (gönyeler, T cetvelleri, iletkiler, cetveller) kenar ve yüzeyleri resim kâğıtlarını kirletir.

Resim aletleri günlük kullanım sonunda temizlenmeli ve bir sonraki kullanıma hazır hâle getirilmelidir.

1.2.3. Teknik resimde kullanılan bilgisayar donanımı

Gelişen teknoloji, bilgisayarları günümüzün vazgeçilmez parçaları hâline getirmiştir. Bilgisayarlar çok değişik ve çeşitli programlar bulunmaktadır. Muhasebeciler eta, mikro; ajanslar ve matbaacılar FreeHand (Firihend); teknik ressamlar Auto Cat (otoket) gibi programları kullanır. Programın verimli olabilmesi amaca uygun donanıma sahip bilgisayarlarla mümkün olur. Muhasebe programlarında normal versiyonlu, Auto Cat programlarında (çizimlerin çok yer kaplaması nedeni ile) yüksek versiyonlu bilgisayarlar kullanılmalıdır. Auto Cat çizim programı için Pentium III - 800 MHz, 128 MB ana bellek, 133 MHz ram, 30 GB Harddisk, fax modem kartı, ses kartı, disket sürücü, CD sürücü, klavye, mouse (maus), Windows 98 özelliklerini taşıyan bilgisayar örnek olarak verebiliriz.

Değerlendirme çalışmaları

1. Resim aletlerinin çeşitleri nelerdir?
2. Resim masasını tanıtır.
3. T cetvelini tanıtır.
4. Pergel ve takımlarının isimlerini söyleyiniz.
5. Teknik resimde kullanılan pergel ve takımlarının isimlerini söyleyiniz.

Resim kâğıdı çeşitleri

Hazırlık çalışmaları

1. Resim kâğıdı çeşitlerini araştırarak öğreniniz.
2. Resim kâğıtlarının ölçüleri standart mıdır? Araştırınız.
3. Antette hangi bilgiler bulunur. Öğreniniz.

Resim kâğıdı çeşitleri

Teknik resim çizimlerinde çeşitli ölçülerde kâğıtlar kullanılır. Kâğıtların tabakasının bir metre karesinin ağırlığı, o kâğıtlara verilen numarayı gösterir. Örneğin; 90 numaralı kâğıdın tabakasının 1metre karesinin ağırlığı 90 gram, 80 numaralı kâğıdın tabakasının 1metre karesinin ağırlığı 80 gramdır.

1. Düz beyaz resim kâğıdı : Selülozlu maddelere keten, kenevir, pamuk gibi maddelerin ilâvesiyle yapılır. Daha çok kurşun kalem çalışmalarında kullanılan kaliteli bir kâğıttır. Diğer beyaz kâğıtlara nazaran daha sert ve yırtılmaya karşı daha dayanıklıdır.

2. Eskiz kâğıdı : Selülozlu maddelerden ya da katıklı odun hamurundan yapılır. Daha çok kurşun kalem çalışmalarında kullanılan orta kaliteli bir kâğıttır.

3. Aydinger : Genellikle önceden çizilmiş resimlerin kopya edilmesinde kullanılan yarı saydam, sert bir kâğıttır. Çizim çalışmalarında, çini mürekkebi ve kurşun kalem kullanılır. Aydinger rutubetli ortamda kabarır, yüksek ısıda şekil değiştirir. Rutubete ve sıcaklığa karşı korunmalıdır.

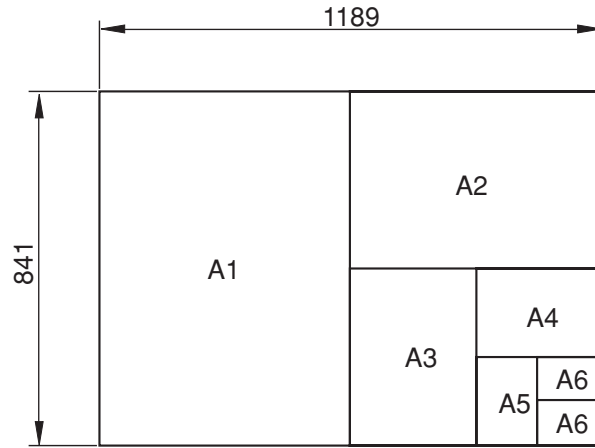
4. Ozalit kâğıdı : Resimlerin, kopya edilip çoğaltılmasında kullanılır. Güneş ışınları, kâğıt üzerinde kimyasal değişiklik yaptığından güneş ışığından korunmalıdır.

5. Muşamba kâğıt : Muşamba kâğıtlara yıpranmaması istenilen resimler çizilir. İçlerinde ince bez bulunduğu halde ışığı iyi geçirirler. Yırtılma ve silinmeye karşı dayanıklıdırlar. Çizim çalışmalarında, kurşun kalem ve çini mürekkebi kullanılır.

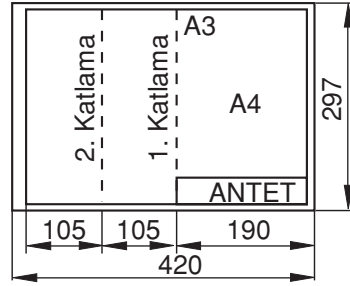
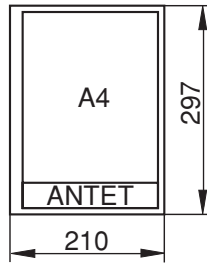
1.2.5. Resim kâğıdı ölçüleri (A 5, A 4, A 3 , A 2 , A 1 , A 0)

Resim kâğıtları, TS 88/1'e göre standartlaştırılmış olup 1 m² alanlı, dikdörtgen şekilli, 841x1189 mm boyutlarında, A0 resim kâğıdının yarı yarıya azalan ölçülerine göre hazırlanmıştır. Resim kâğıtları, enine veya boyuna kullanılırlar.

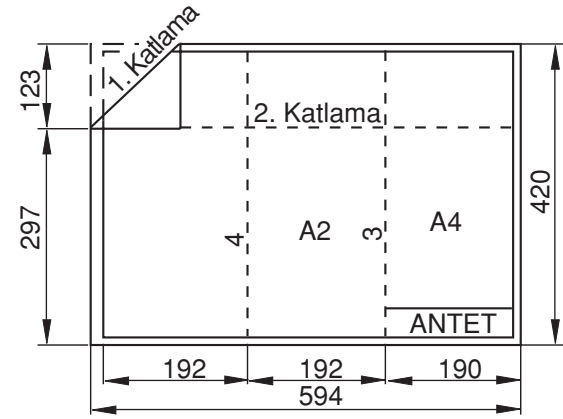
Simgesi	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Ölçüleri mm	841x1189	594x841	420x594	297x420	210x297	148x210	105x148
Çizim alan ölçüleri mm	831 x 1179	584 x 831	410 x 584	287 x 410	200 x 287	138 x 200	95 x 138



Resim kâğıtlarının katlanması

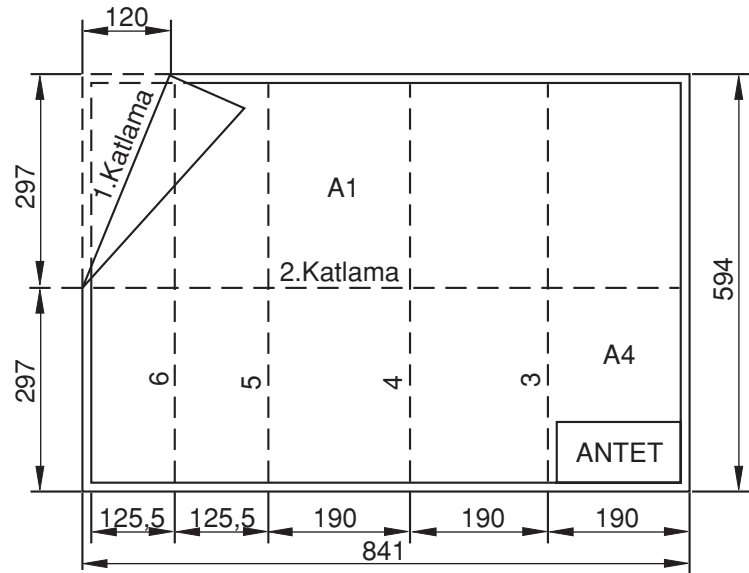


Ölçek : 1/10



Ölçek : 1/10

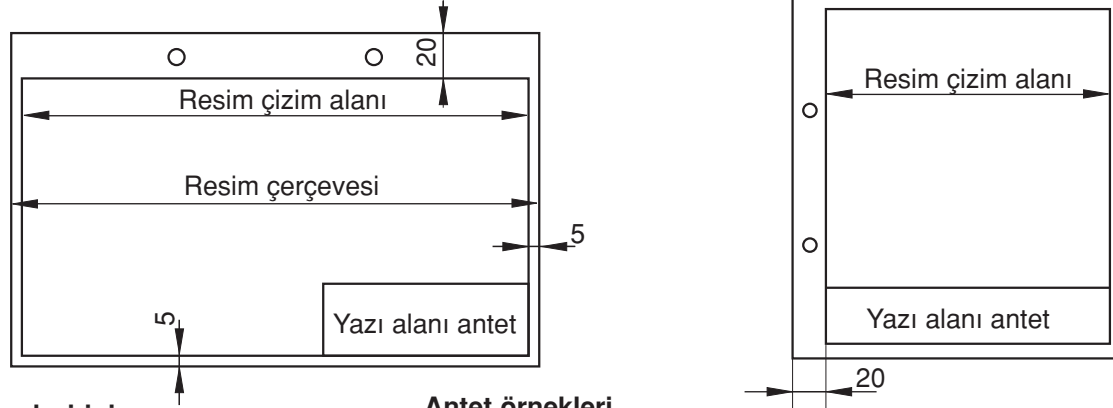
A1- A2- A3 resim yaprakları, antet kısmı öne gelecek şekilde katlanmalıdır. Katlamalar sonucu resim yaprakları, A4 (297x210) ölçüsünü alır.



Ölçek : 1/10

Yazı alanı (antetler)

Yazı alanı resim kâğıtlarının sağ alt köşesinde, sağ yatay ve dikey kenarlardan 5' er mm mesafede bulunur. Yazı alanlarında çizen kişinin, kurumun ve resmin adı, resim nu.sı, ölçek, gereç, tarih gibi bilgiler bulunur.



a. İş yerleri için

Antet örnekleri

1.	20	20	22	68	
		Tarih	Ad - İmza	Kurumun adı	40
	Çizen				
	Kontrol				
	Stant. kont.				
	Ölçek	Parçanın adı		Numara	
				40	

2.				Resimde verilmemiş toleranslar $\pm 0,05$ ' dir. Vida dişleri TS'a uygundur.
B	(Tarih)	1/2"iken M ₁₂ yapıldı	imza	
A	(Tarih)	Ø156 iken Ø160 yapıldı	imza	
	Tarih	Ad-imza	Kurumun adı	
	Çizen			
	Kontrol			
	Stant. kont.			
	Ölçek	Parçanın adı	Numara	B
			Tarih	A
			Bu yerine geçti.	
			Bunun yerine geçti.	

b. Okullar için

Çizen		Ölçek	Konu	Okul	
Sınıf Nu.					
Tarih					
Kontrol					
				Resim Nu.	

Değerlendirme çalışmaları

1. 70 gram kâğıt denildiğinde ne anlıyorsunuz?
2. Selülozlu maddelere, katık madde katılarak yapılan resim kâğıdı hangisidir?
3. Teknik resimlerin kopya edilmesinde kullanılan resim kâğıdının adını söyleyiniz.
4. İçinde ince bez bulunan, kaliteli ve dayanıklı resim kâğıdı hangisidir?
5. Resim kâğıdı ölçülerini şematik olarak gösteriniz.

1.3. YAZI VE RAKAMLAR

Hazırlık çalışmaları

1. Teknik resimde kullanılan yazı ve rakamların temel özelliklerini araştırınız.
2. Teknik resimde kullanılan yazı ve rakamların sola eğik olması istenir mi?

1.3.1. Yazılar

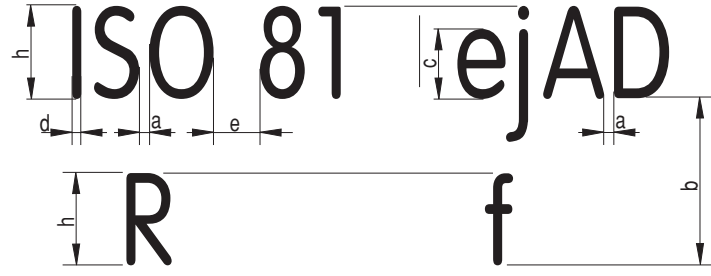
Teknik resimde kullanılan yazı ve rakamlar, 1974 yılında Dünya Standartları Organizasyonu'nun 3098 sayılı kararıyla standartlaştırılmış, Türk Standartları Enstitüsü tarafından 1978 yılından itibaren kararın yürürlüğe girmesi uygun görülmüştür.

1. Standart Biçimleri

Teknik resimde standart, kullanılan yazı ve rakamların özelliklerini belirtir.

Standart yazı ve rakamlar da aranan temel özellikler

1. Kolay okunmalı,
2. Örnek gösterilmeli,
3. Çoğaltılmaya uygun (şablon, mikrofilm vb.) olmalıdır.
- h. Büyük harf yüksekliği
- d. Harf çizgi kalınlığı
- a. Büyük harfler arası mesafe
- e. Sözcükler arası mesafe
- c. Küçük harf yüksekliği
- i. Küçük harf genişliği



Yazı yüksekliği (h): Teknik resimde kullanılan yazının büyük harfinin yüksekliğidir. Buna anma yüksekliği denir.

Küçük harf yüksekliği (c): Küçük harflerin (a,c,e,i,j,m,n,o,ö,r,s,ş,u,ü,v,z) yüksekliğidir. Üst uzantılı (b,d,f,h,k,l,t) ve alt uzantılı (j,p,y) olanların yüksekliği büyük harf yüksekliği kadar olmalıdır.

Harfler arası aralık (a): İki harf arasındaki aralığın ölçüsüdür. Bu ölçü çizgi kalınlığı ve yazı yüksekliğine göre değişir.

Sözcükler arası aralık (e): Sözcükler arasında bırakılması gereken mesafedir. $6/10.h$ formülü ile hesaplanır. Yaklaşık olarak bu boşluk bir harf genişliği kadardır.

Satırlar arası uzaklık (b): Yazılar yazılırken harflerin alt alta geldiği tabanları arasındaki mesafedir. En az $14/10.h$, en fazla $16/10.h$ formülü ile hesaplanır. Yaklaşık olarak yazı yüksekliğinin 1,5 katı kadardır.

Yazı kalınlığı (d): Harflerin çizgilerinin kalınlığıdır.

2. Ölçüleri

A tipi yazı

Ölçüler mm' dir.

Özellikler	Oran	Boyutlar							
Yazı yüksekliği									
Büyük harf yüksekliği	h	(14 / 14) h	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Küçük harf yüksekliği (Alt ve üst uzantısız)	c	(10 / 14) h	—	2,5	3,5	5	7	10	14
Harfler arasındaki aralık	a	(2 / 14) h	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8
Satırlar arasındaki en az aralık	b	(20 / 14) h	3,5	5	7	10	14	20	28
Kelimeler arasındaki en az aralık	e	(6 / 14) h	1,05	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4
Çizgi kalınlığı	d	(1 / 14) h	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4

B tipi yazı

Ölçüler mm' dir.

Özellikler	Oran	Boyutlar							
Yazı yüksekliği Büyük harf yüksekliği	h	(10 / 10) h	2,5	3,5	5	7	10	14	20
Küçük harf yüksekliği (Alt ve üst uzantısız)	c	(7 / 10) h	–	2,5	3,5	5	7	10	14
Harfler arasındaki aralık	a	(2 / 10) h	0,5	0,7	1	1,4	2	2,8	4
Satırlar arasındaki en az aralık	b	(14 / 10) h	3,5	5	7	10	14	20	28
Kelimeler arasındaki en az aralık	e	(6 / 10) h	1,5	2,1	3	4,2	6	8,4	12
Çizgi kalınlığı	d	(1 / 10) h	0,25	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2

En az satır aralık değerleri

Yazı tipi	En az satır aralığı	Oran	Boyutlar						
A	b	(22 / 14) h	3,85	5,5	7,7	11	15,4	22,0	30,8
B	b	(16 / 10) h	4,0	5,7	8,0	11,4	16,0	22,8	32,0

3. Çeşitleri

A tipi yazı I. Dik yazı

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

A tipi yazı 2. Eğik yazı

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

B tipi yazı I. Dik yazı

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

B tipi yazı 2. Eğik yazı

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

1.3.2. Rakamlar

1. **Standart biçimleri:** Rakamların standardının, yazıların standardına uygun ve aynı ölçülerde olması istenir.

2. **Dik ve eğik: a. Romen rakamları**

Dik Romen rakamları

I II III IV V VI VII VIII XI X L C D M

Eğik Romen rakamları

I II III IV V VI VII VIII XI X L C D M

b. **Lâtin rakamları**

Dik Lâtin rakamları

01234567789= /-+! " (/) - % : > & ; ,

Eğik Lâtin rakamları

01234567789= /-+! " (/) - % : > & ; ,

1.3.3. Yazı ve rakamlarla ilgili uygulamalar

Teknik resimde kullanılan standart yazı ve rakamları yazabilme ve okuyabilme alışkanlığını kazanabilmeniz çok önemlidir. Günlük yaşamınızda kendinizi ifade edebilmeniz, endüstriyel hayatta teknik resimleri hatasız okuyabilmeniz çizebilmeniz için yazı ve rakamları örneklerine uygun ve özenle yazmalısınız.

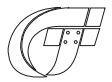
Değerlendirme çalışmaları

1. Teknik resimde kullanılan yazı ve rakamların temel özellikleri neler olmalıdır?
2. Yazı çeşitleri nelerdir?

Harf ve rakamların yanlarında bulunan boşlukları örneklerine uygun olarak doldurunuz.



Kar Demir
Kilim Kalıp



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;

Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.

O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;

O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!

Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?

Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl...

Hakkıdır, Hakk'a tapan, milletimin istiklâl!

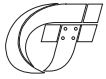
Mehmet Âkif Ersoy

Ne mutlu Türk'üm diyene!

Milletleri kurtaranlar yalnız ve ancak öğretmenlerdir.

Vatan bir bütündür, asla bölünemez.

Mustafa Kemal Atatürk



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

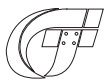
Resim Nu.

ATATÜRK'ÜN GENÇLİĞE HİTABESİ

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen; Türk istiklâlini, Türk cumhuriyetini, ilelebet, muhafaza ve müdafaa etmektir.

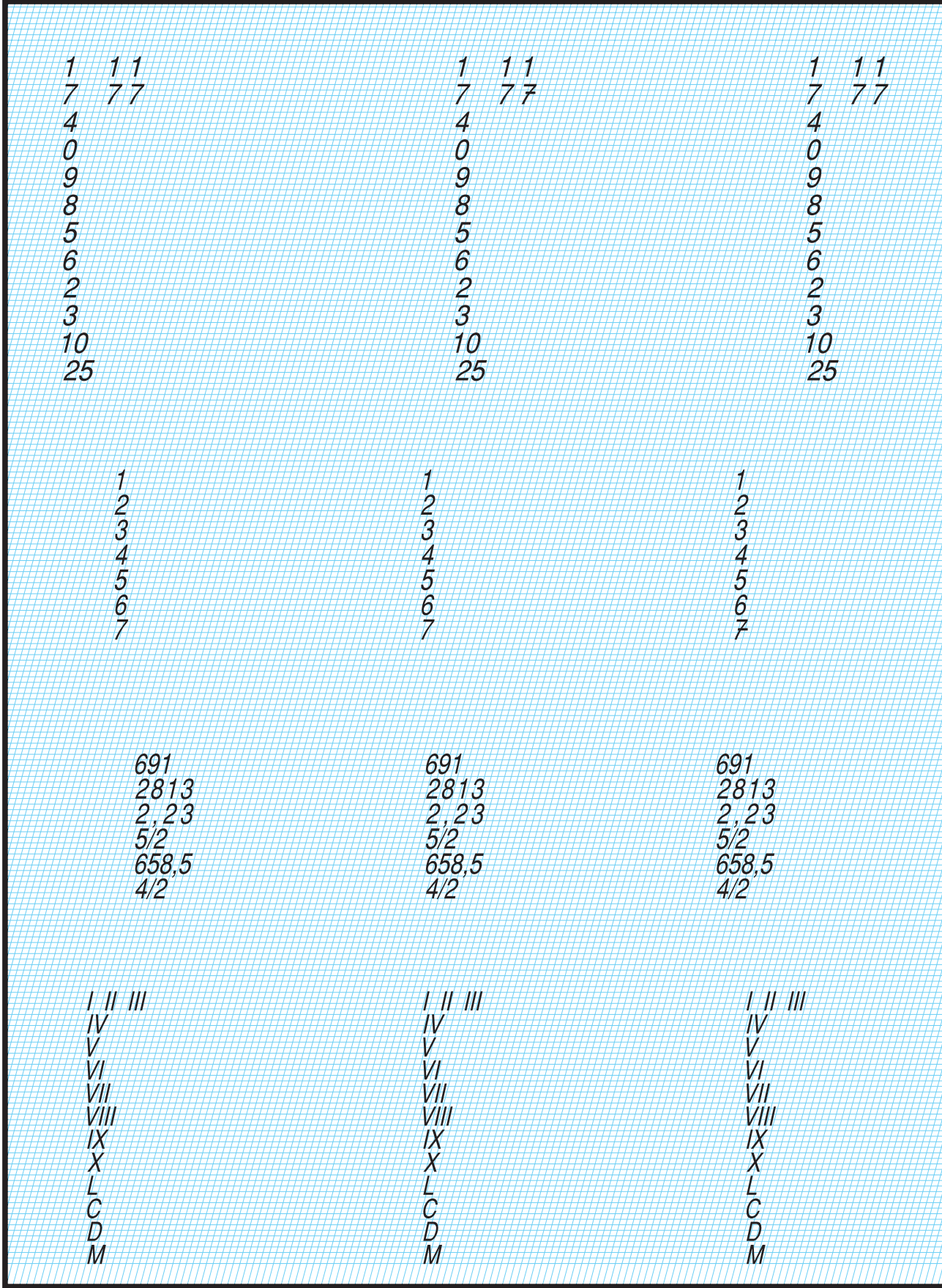
Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin, en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni, bu hazineden, mahrum etmek isteyecek, dahilî ve haricî, bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok nâmüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın, bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dahilinde, iktidara sahip olanlar, gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri, şahsî menfaatlerini, müstevlilerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi, vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır! Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asîl kanda mevcuttur!

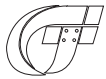


ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen		Ölçek	Konu	Okul	
Sın. Nu.					
Tarih					
Kontrol				Resim Nu.	



Eğik yazı ve rakamlar sağ yatayla 75° açı yapar.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

1.4. ÇİZGİ VE ÇEŞİTLERİ

Hazırlık çalışmaları

1. Teknik resim çizimlerinde çizgi kalınlıklarının önemini araştırınız.
2. Teknik resimde kullanılan çizgilerin kullanım yerlerini araştırarak öğreniniz.

1.4.1. Çizginin çizimdeki önemi

Bir teknik resmin tanımlanması ve doğru okunması, kullanılan çizgilerin hatasız ve kurallara uygun çizilmesine bağlıdır. Teknik resimde kullanılan çizgiler tam ve hatasız olmalı, üretimde çalışan herkes tarafından kolayca anlaşılmalıdır.

1.4.2. Çizgi Ölçüleri

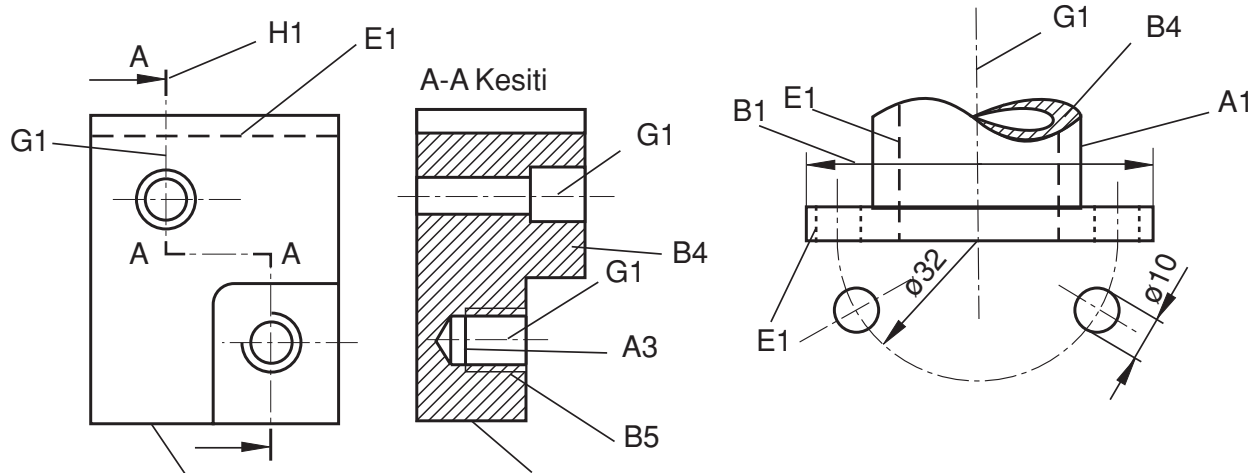
Teknik resimde kullanılan çizgilerin kalınlıkları TSE tarafından belirlenerek yayımlanmıştır. Çizgi ölçüleri, resim kâğıdına ve resmi çizilecek cismin büyüklüğüne göre belirlenir. Teknik ressamlar çizgi kalınlık ölçülerini dikkate alarak resimleri çizer.

A. Kalın sürekli çizgi (çizgi kalınlığı 0,5 - 1,0)	
B. İnce sürekli (cetvelle) çizgi (çizgi kalınlığı 0,25 - 0,35)	
C. İnce sürekli (serbest elle) çizgi (çizgi kalınlığı 0,25 - 0,35)	
D. İnce noktalı kesik (eksen çizgisi) çizgi (çizgi kalınlığı 0,25 - 0,35)	
E. İnce kesik çizgi (çizgi kalınlığı 0,35 - 0,5)	
F. Kalın noktalı kesik çizgi (çizgi kalınlığı 0,5 - 1,0)	
G. Uç ve yön değiştirme yerleri kalın, diğer yerleri ince noktalı kesik çizgi (çizgi kalınlığı 0,25 - 0,35)	
H. İnce zikzaklı (düz) çizgi (çizgi kalınlığı 0,25 - 0,35)	
J. İnce iki noktalı kesik çizgi (çizgi kalınlığı 0,25 - 0,35)	

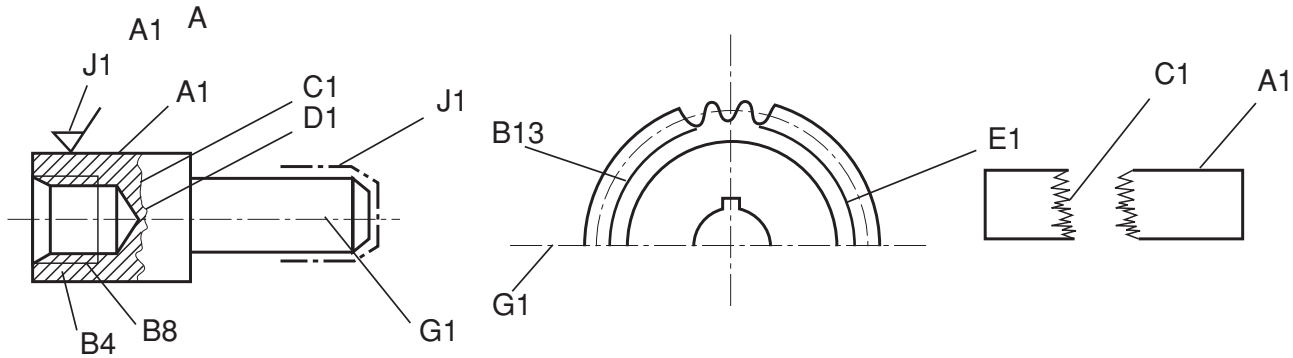
Teknik resimlerde kullanılan çizgi kalınlıkları, çizilecek resimlerin büyüklüklerine göre değişir. Aynı ölçek ile çizilen parçada kullanılan aynı tip çizgiler, kalınlıklarını tüm görünüşlerde korumalıdır.

1.4.3. Çizgi çeşitleri ve kullanıldığı yerler

Çizgi çeşitleri (TS 10845)	Çizgi kalınlık miktarları	Kullanma yerleri (TSE 88'e göre)
A Kalın sürekli çizgi 	0,5 - 1,0	1. Görünen kenarlar 2. Görünen çevreler 3. Vida uçları 4. Vida boyu sınırları 5. Diyagramların, haritaların, şemaların esas çizgileri



	Çizgi çeşitleri (TS 10845)	Çizgi kalınlık miktarları	Kullanma yerleri (TSE 88'e göre)	
B	İnce sürekli çizgi (cetvelle)	0,25 - 0,35	1. Ölçü çizgileri 2. Görünen ara kesitler 3. Ölçü bağlama çizgileri 4. Taramalar 5. Kılavuz çizgileri 6. Yerinde döndürülmüş kesit çevreleri 7. Sadeleştirilmiş eksenler 8. Görünen vida diş dipleri 9. Ölçü çizgilerinin sınırlandırılması 10. Bükme çizgileri	11. Düzlem yüzeyleri gösteren köşegen çizgiler 12. Açıklama çemberleri 13. Dişli çarkların diş dibi daireleri 14. Lif ve haddelme doğrultuları 15. Kontrol ölçülerinin çerçeveleri 16. Tabakaların yerleştirme doğrultuları (Örnek: trafo sacları) 17. Bölüntü (ağ) çizgileri 18. İz düşüm (taşırma) çizgileri
C	İnce sürekli çizgi (Serbest elle)		1. Sınırlama eksen çizgisiyle yapılmadığında, görünüş veya kesitleri sınırlayan çizgiler	
D	İnce zikzaklı çizgi (düz)			
E	Kalın kesik çizgi	0,5 - 1,0	1. Görünmeyen kenarlar	3. İşlenmiş yüzey sınırlarının gösterilmesi
F	İnce kesik çizgi	0,35 - 0,5	2. Görünmeyen çevreler	
G	İnce noktalı kesik çizgi (eksen çizgisi)	0,25 - 0,35	1. Eksen çizgileri 2. Yörüngeler, izler 3. Simetri çizgileri	4. Dişlilerin bölüm dairesi 5. Bölüm düzlemleri (şekil bölümü) 6. Delik eksen daireleri
H	Kesit eksen çizgisi	0,25 - 0,35	1. Kesit düzlemleri izlerinin gösterilmesi	
J	Kalın noktalı kesik çizgi	0,5 - 1,0	1. Özel işlemler yüzeylerinin sınırlarının gösterilmesi (örnek, ısıtma işlemi)	2. Kesitli düzlemlerinin gösterilmesi
K	İnce iki noktalı kesik çizgi	0,25 - 0,35	1. Komşu parçaların çevreleri 2. Ağırlık merkezi çizgileri 3. Hareketli parçaların sınır konumları 4. Kesit düzlemlerinin önünde bulunan kısımlar 5. Şekillendirilmiş parçaların başlangıç çevreleri	6. Değişik uygulamaların çevreleri 7. Özel alanların çerçevesi 8. Yarı mamül malzemelerin bitmiş şekli



Değerlendirme çalışmaları

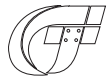
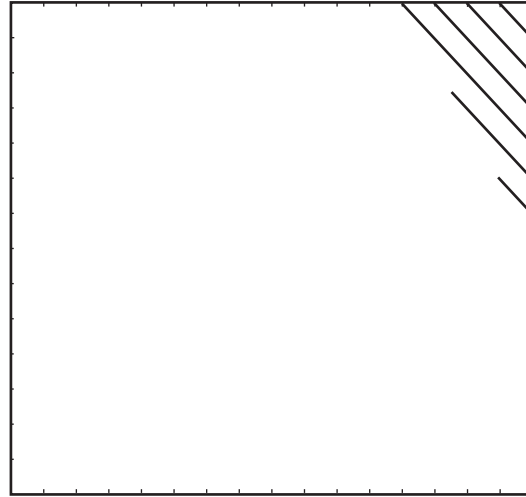
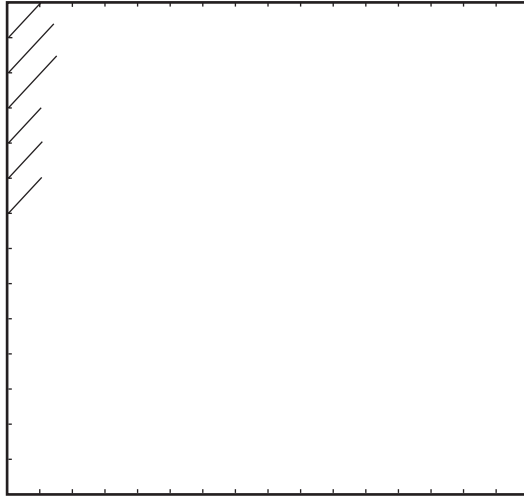
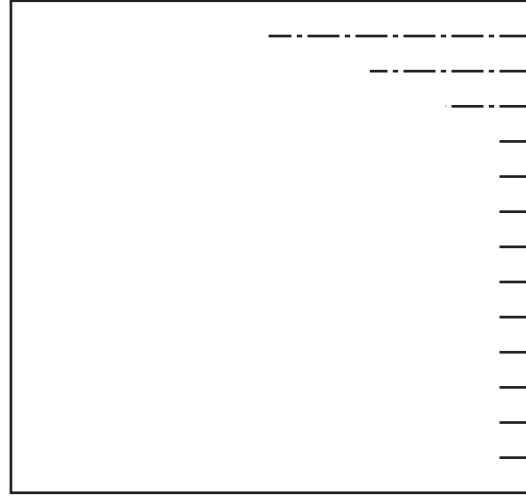
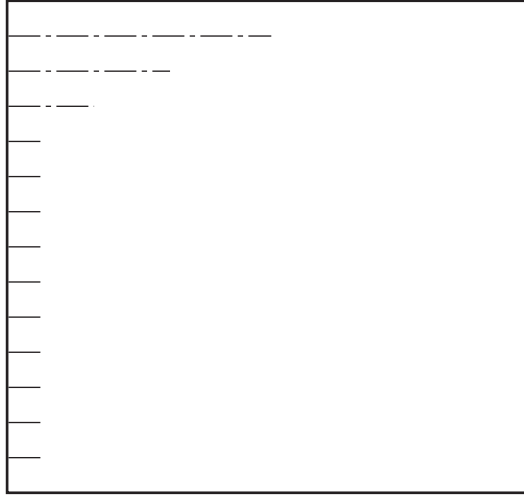
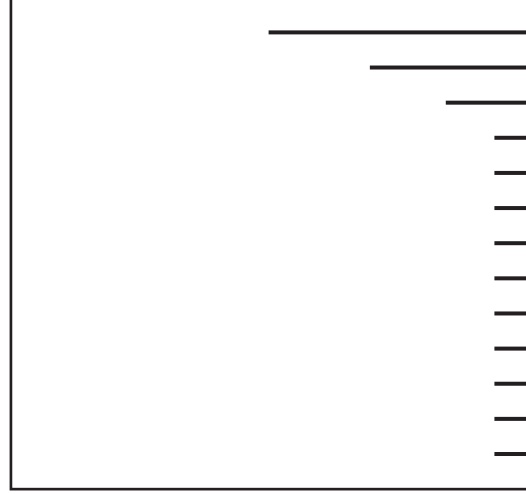
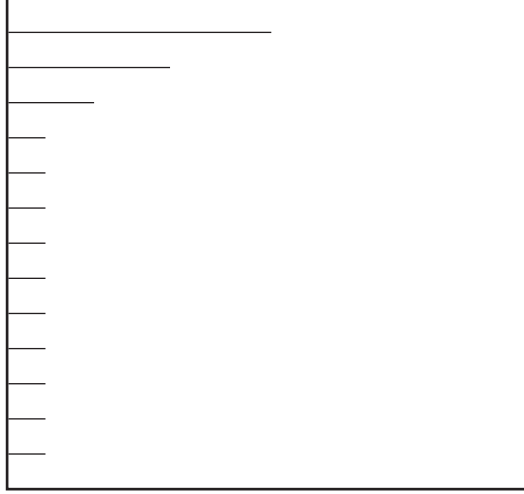
1. Çizgi çeşitleri nelerdir?
2. Kalın sürekli çizgi nerelerde kullanılır?
3. İnce sürekli çizgi nerelerde kullanılır?
4. Eksen çizgilerinin kullanım yerlerini söyleyiniz.

1.5. DOĞRULARLA İLGİLİ GEOMETRİK ÇİZİMLER

Eksik bırakılan çizgileri tamamlayınız.

İnce çizgi

Kalın çizgi

**ARSLAN
YAYINCILIK**

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

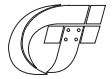
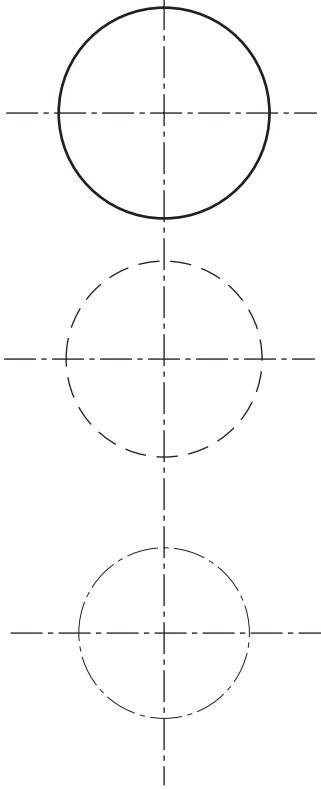
Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

Eksik bırakılan çizgi ve şekilleri tamamlayınız.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. DOĞRULAR, DAİRELER, DÜZLEMLER

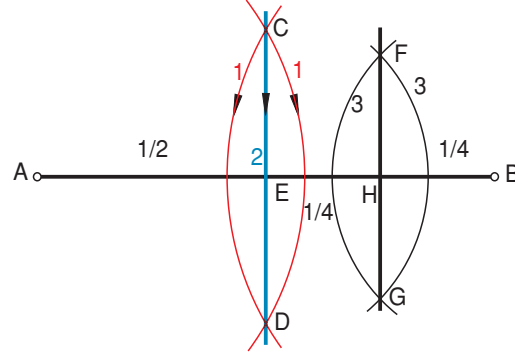
2.1 DOĞRULAR VE AÇILARLA İLGİLİ GEOMETRİK ÇİZİMLER

Hazırlık çalışmaları

1. Geometrik şekillerin çizimlerinde kullanılan aletler nelerdir? Araştırınız.
2. Çember, daire, üçgen, dörtgen kavramlarını araştırarak öğreniniz.

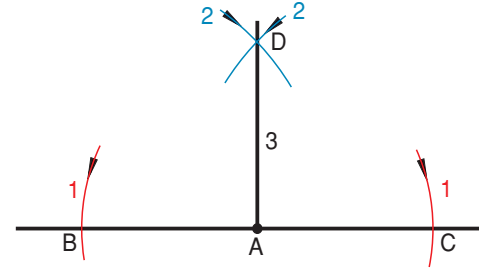
1. Bir doğru parçasını ikiye bölmek

1. Pergel aralığı AB doğru parçasının yarısından biraz fazla açılır, A ve B noktalarından çapraz yaylar çizilerek kesiştirilir, C ve D noktaları bulunur.
2. C ve D noktalarını birleştiren çizgi AB doğru parçasını iki eşit parçaya böler.
3. Aynı işlem EB doğru parçası için yapılırsa FG, EB doğru parçasını iki eşit parçaya böler.



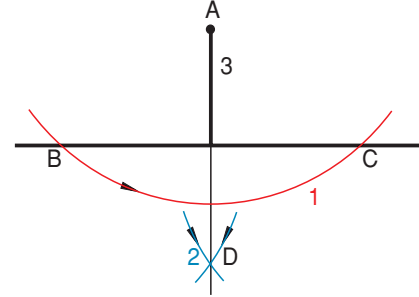
2. Doğrunun üzerindeki bir noktadan dikme çıkmak

1. Pergel yardımıyla, A noktasının her iki tarafı aynı yarıçaplı yaylarla işaretlenir. B ve C noktaları bulunur.
2. Pergel AB doğrusundan daha büyük açılır, B ve C noktalarından çapraz yaylar çizilir.
3. D ile A noktaları birleştirilir.



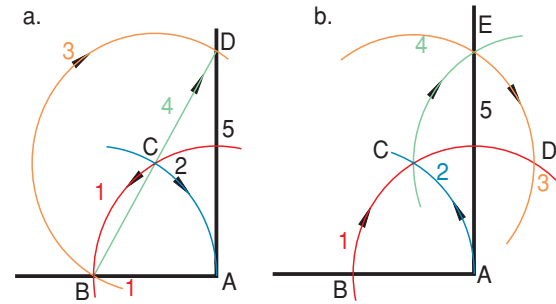
3. Doğruya dışındaki bir noktadan dikme inmek

1. A noktasından, doğruyu iki yerde kesen bir yay çizilir. B ve C noktaları bulunur.
2. Pergel BC doğru parçasının yarısından daha büyük açılır, B ve C noktalarından çapraz yaylar çizilir. D noktası bulunur.
3. A ve D noktaları birleştirilir.



4. Doğrunun ucundaki bir A noktasından dikme çıkmak

1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
 2. Aynı pergel aralığı ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası elde edilir.
 3. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir.
 4. B ile C noktaları birleştirilerek uzatılır, 3 numaralı yay kestirilir. D noktası bulunur.
 5. A ile D noktası birleştirilir.
1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
 2. Aynı pergel aralığı ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası elde edilir.
 3. Pergel açıklığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir. D noktası bulunur.
 4. Aynı pergel aralığı ile C ve D noktalarından çapraz yaylar çizilir. E noktası elde edilir.
 5. E ile A noktaları birleştirilir.



ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. DOĞRULAR, DAİRELER, DÜZLEMLER

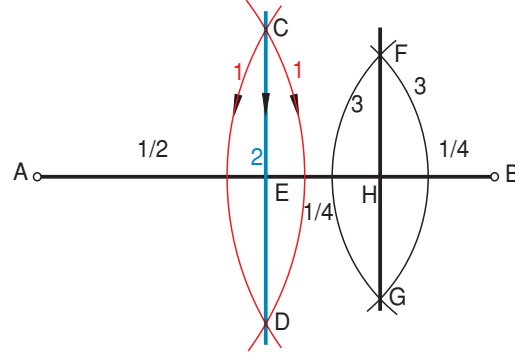
2.1 DOĞRULAR VE AÇILARLA İLGİLİ GEOMETRİK ÇİZİMLER

Hazırlık çalışmaları

1. Geometrik şekillerin çizimlerinde kullanılan aletler nelerdir? Araştırınız.
2. Çember, daire, üçgen, dörtgen kavramlarını araştırarak öğreniniz.

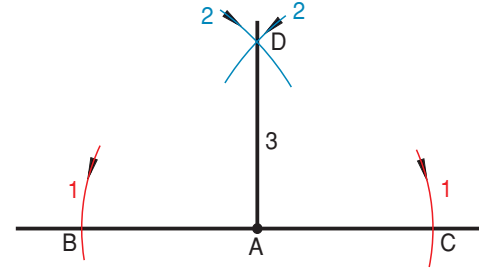
1. Bir doğru parçasını ikiye bölmek

1. Pergel aralığı AB doğru parçasının yarısından biraz fazla açılır, A ve B noktalarından çapraz yaylar çizilerek kesiştirilir, C ve D noktaları bulunur.
2. C ve D noktalarını birleştiren çizgi AB doğru parçasını iki eşit parçaya böler.
3. Aynı işlem EB doğru parçası için yapılırsa FG, EB doğru parçasını iki eşit parçaya böler.



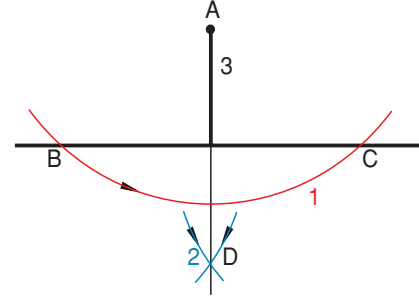
2. Doğrunun üzerindeki bir noktadan dikme çıkmak

1. Pergel yardımıyla, A noktasının her iki tarafı aynı yarıçaplı yaylarla işaretlenir. B ve C noktaları bulunur.
2. Pergel AB doğrusundan daha büyük açılır, B ve C noktalarından çapraz yaylar çizilir.
3. D ile A noktaları birleştirilir.



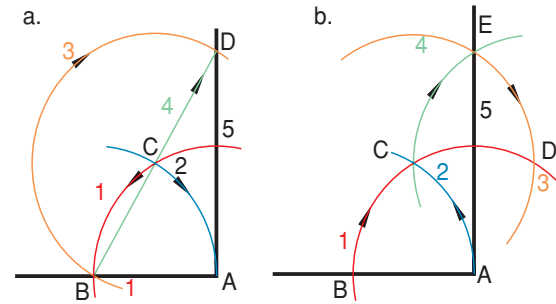
3. Doğruya dışındaki bir noktadan dikme inmek

1. A noktasından, doğruyu iki yerde kesen bir yay çizilir. B ve C noktaları bulunur.
2. Pergel BC doğru parçasının yarısından daha büyük açılır, B ve C noktalarından çapraz yaylar çizilir. D noktası bulunur.
3. A ve D noktaları birleştirilir.



4. Doğrunun ucundaki bir A noktasından dikme çıkmak

1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
 2. Aynı pergel aralığı ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası elde edilir.
 3. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir.
 4. B ile C noktaları birleştirilerek uzatılır, 3 numaralı yay kestirilir. D noktası bulunur.
 5. A ile D noktası birleştirilir.
1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
 2. Aynı pergel aralığı ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası elde edilir.
 3. Pergel açıklığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir. D noktası bulunur.
 4. Aynı pergel aralığı ile C ve D noktalarından çapraz yaylar çizilir. E noktası elde edilir.
 5. E ile A noktaları birleştirilir.



ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. DOĞRULAR, DAİRELER, DÜZLEMLER

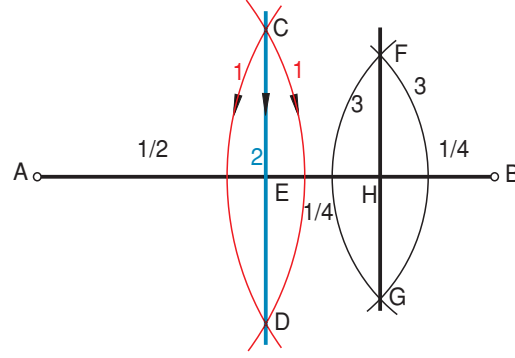
2.1 DOĞRULAR VE AÇILARLA İLGİLİ GEOMETRİK ÇİZİMLER

Hazırlık çalışmaları

1. Geometrik şekillerin çizimlerinde kullanılan aletler nelerdir? Araştırınız.
2. Çember, daire, üçgen, dörtgen kavramlarını araştırarak öğreniniz.

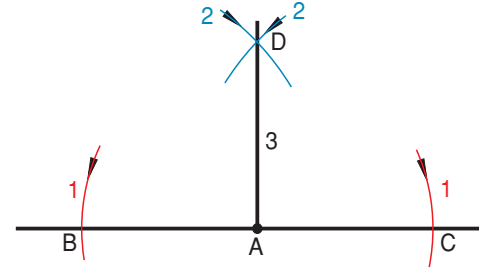
1. Bir doğru parçasını ikiye bölmek

1. Pergel aralığı AB doğru parçasının yarısından biraz fazla açılır, A ve B noktalarından çapraz yaylar çizilerek kesiştirilir, C ve D noktaları bulunur.
2. C ve D noktalarını birleştiren çizgi AB doğru parçasını iki eşit parçaya böler.
3. Aynı işlem EB doğru parçası için yapılırsa FG, EB doğru parçasını iki eşit parçaya böler.



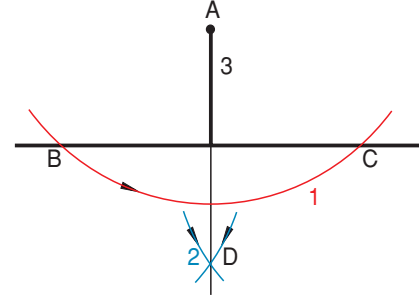
2. Doğrunun üzerindeki bir noktadan dikme çıkmak

1. Pergel yardımıyla, A noktasının her iki tarafı aynı yarıçaplı yaylarla işaretlenir. B ve C noktaları bulunur.
2. Pergel AB doğrusundan daha büyük açılır, B ve C noktalarından çapraz yaylar çizilir.
3. D ile A noktaları birleştirilir.



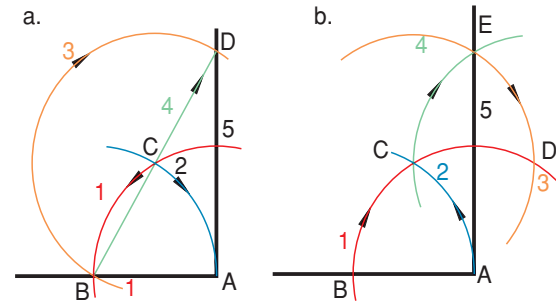
3. Doğruya dışındaki bir noktadan dikme inmek

1. A noktasından, doğruyu iki yerde kesen bir yay çizilir. B ve C noktaları bulunur.
2. Pergel BC doğru parçasının yarısından daha büyük açılır, B ve C noktalarından çapraz yaylar çizilir. D noktası bulunur.
3. A ve D noktaları birleştirilir.



4. Doğrunun ucundaki bir A noktasından dikme çıkmak

1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
 2. Aynı pergel aralığı ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası elde edilir.
 3. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir.
 4. B ile C noktaları birleştirilerek uzatılır, 3 numaralı yay kestirilir. D noktası bulunur.
 5. A ile D noktası birleştirilir.
1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
 2. Aynı pergel aralığı ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası elde edilir.
 3. Pergel açıklığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir. D noktası bulunur.
 4. Aynı pergel aralığı ile C ve D noktalarından çapraz yaylar çizilir. E noktası elde edilir.
 5. E ile A noktaları birleştirilir.



ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. DOĞRULAR, DAİRELER, DÜZLEMLER

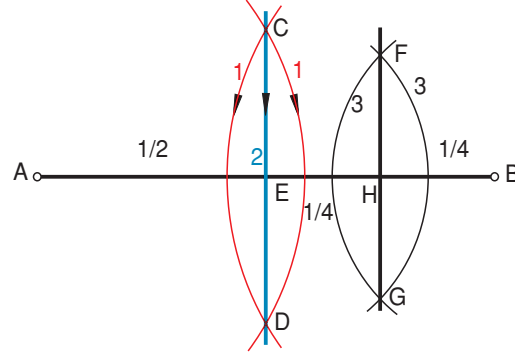
2.1 DOĞRULAR VE AÇILARLA İLGİLİ GEOMETRİK ÇİZİMLER

Hazırlık çalışmaları

1. Geometrik şekillerin çizimlerinde kullanılan aletler nelerdir? Araştırınız.
2. Çember, daire, üçgen, dörtgen kavramlarını araştırarak öğreniniz.

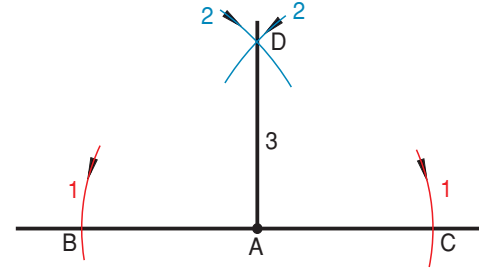
1. Bir doğru parçasını ikiye bölmek

1. Pergel aralığı AB doğru parçasının yarısından biraz fazla açılır, A ve B noktalarından çapraz yaylar çizilerek kesiştirilir, C ve D noktaları bulunur.
2. C ve D noktalarını birleştiren çizgi AB doğru parçasını iki eşit parçaya böler.
3. Aynı işlem EB doğru parçası için yapılırsa FG, EB doğru parçasını iki eşit parçaya böler.



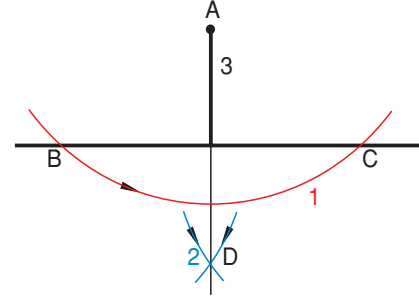
2. Doğrunun üzerindeki bir noktadan dikme çıkmak

1. Pergel yardımıyla, A noktasının her iki tarafı aynı yarıçaplı yaylarla işaretlenir. B ve C noktaları bulunur.
2. Pergel AB doğrusundan daha büyük açılır, B ve C noktalarından çapraz yaylar çizilir.
3. D ile A noktaları birleştirilir.



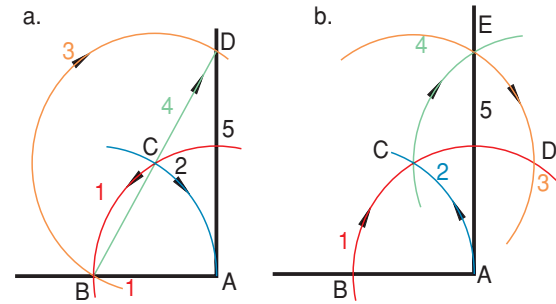
3. Doğruya dışındaki bir noktadan dikme inmek

1. A noktasından, doğruyu iki yerde kesen bir yay çizilir. B ve C noktaları bulunur.
2. Pergel BC doğru parçasının yarısından daha büyük açılır, B ve C noktalarından çapraz yaylar çizilir. D noktası bulunur.
3. A ve D noktaları birleştirilir.



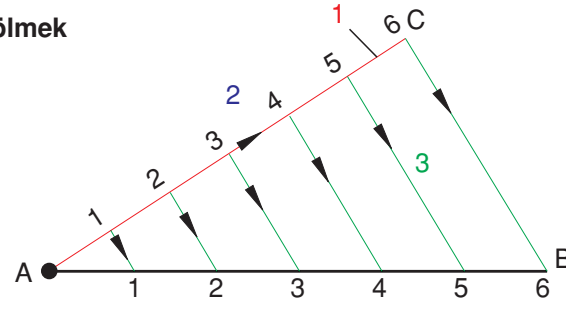
4. Doğrunun ucundaki bir A noktasından dikme çıkmak

1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
 2. Aynı pergel aralığı ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası elde edilir.
 3. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir.
 4. B ile C noktaları birleştirilerek uzatılır, 3 numaralı yay kestirilir. D noktası bulunur.
 5. A ile D noktası birleştirilir.
1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
 2. Aynı pergel aralığı ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası elde edilir.
 3. Pergel açıklığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir. D noktası bulunur.
 4. Aynı pergel aralığı ile C ve D noktalarından çapraz yaylar çizilir. E noktası elde edilir.
 5. E ile A noktaları birleştirilir.



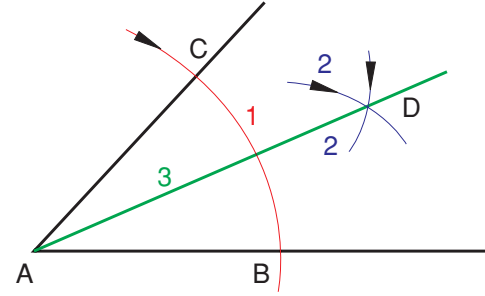
5. Doğru parçasını istenilen sayıda eşit parçalara bölmek

1. AB doğru parçasına, A noktasından açı yapan AC yardımcı doğrusu çizilir.
2. AC yardımcı doğrusu, AB doğru parçasının bölüm sayısı kadar parçalara ayrılır.
3. Yardımcı doğru parçası üzerinde işaretli noktalardan CB yardımcı doğru parçasına paraleller çizilir. AB doğru parçası, istenilen sayıda eşit parçalara bölünmüş olur.



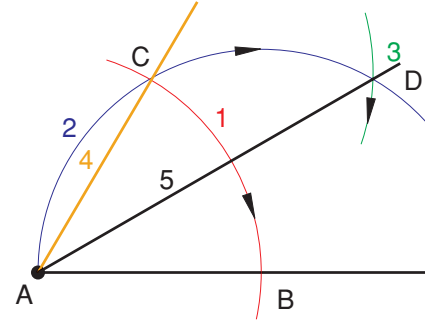
6. Hergangi bir açığı ikiye bölmek

1. A noktasından CB yayı çizilir.
2. Pergel CB uzunluğunun yarısından daha fazla açılır, C ve B noktalarından çapraz yaylar çizilir, D noktası bulunur.
3. A ve D noktası birleştirilir.



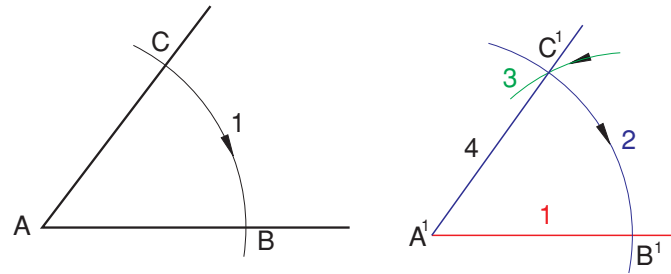
7. Pergel ile 30° ve 60°lik açı çizmek

1. A noktasından pergel ile bir yay çizilir, B noktası bulunur.
2. Pergel BA aralığında açılır. B noktasından bir yay çizilir, C noktası bulunur.
3. A ve B den gelen yayların kesiştiği C noktasından aynı pergel açıklığı ile bir yay çizilerek B noktasından çizilen yay kesiştirilir. D noktası bulunur.
4. A ile C noktası birleştirilirse 60°lik açı çizilir.
5. A ile D noktası birleştirilirse 30°lik açı çizilir.



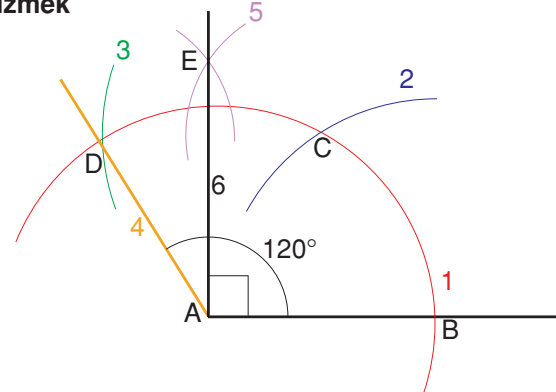
8. Bir açının bir yerden bir yere taşınması

1. Yatay bir doğru parçası çizilir.
2. Pergel AB aralığı kadar açılır, A' noktasından bir yay çizilir.
3. Pergel BC aralığı kadar açılır, B' noktasından bir yay çizilir. C' noktası bulunur.
4. A' ve C' noktaları birleştirilir.



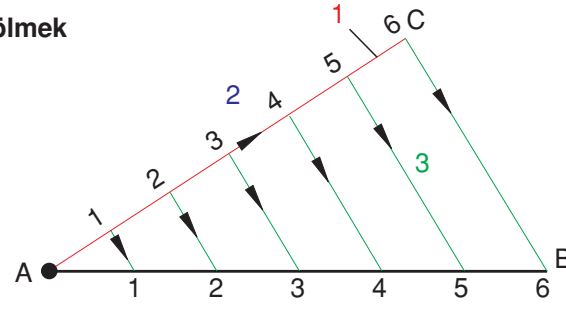
9. Pergel yardımı ile dik açı (90°) ve geniş açı (120°) çizmek

1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
2. Aynı aralıktaki pergel ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası bulunur.
3. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir, D noktası bulunur.
4. A ile D noktaları birleştirilir. 120° lik (geniş açı) açı çizilir.
5. Pergel CD mesafesinin yarısından biraz fazla açılır. C ve D noktalarından birer yay çizilir. Yayların kesiştiği E noktası bulunur.
6. E ile A noktası birleştirilir. 90° lik dik açı elde edilir.



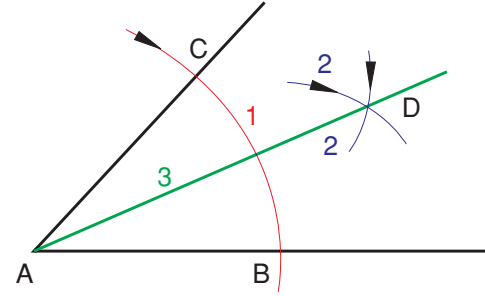
5. Doğru parçasını istenilen sayıda eşit parçalara bölmek

1. AB doğru parçasına, A noktasından açı yapan AC yardımcı doğrusu çizilir.
2. AC yardımcı doğrusu, AB doğru parçasının bölüm sayısı kadar parçalara ayrılır.
3. Yardımcı doğru parçası üzerinde işaretli noktalardan CB yardımcı doğru parçasına paraleller çizilir. AB doğru parçası, istenilen sayıda eşit parçalara bölünmüş olur.



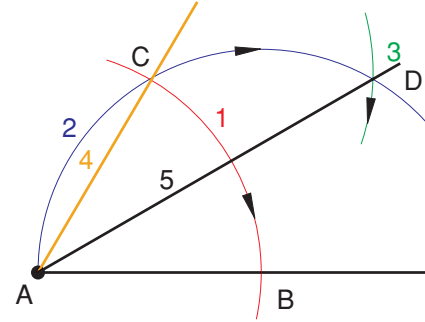
6. Hergangi bir açığı ikiye bölmek

1. A noktasından CB yayı çizilir.
2. Pergel CB uzunluğunun yarısından daha fazla açılır, C ve B noktalarından çapraz yaylar çizilir, D noktası bulunur.
3. A ve D noktası birleştirilir.



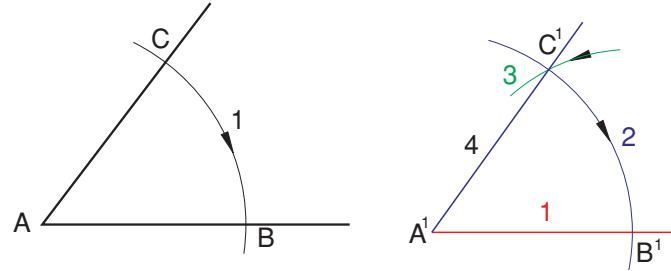
7. Pergel ile 30° ve 60°lik açı çizmek

1. A noktasından pergel ile bir yay çizilir, B noktası bulunur.
2. Pergel BA aralığında açılır. B noktasından bir yay çizilir, C noktası bulunur.
3. A ve B den gelen yayların kesiştiği C noktasından aynı pergel açıklığı ile bir yay çizilerek B noktasından çizilen yay kesiştirilir. D noktası bulunur.
4. A ile C noktası birleştirilirse 60°lik açı çizilir.
5. A ile D noktası birleştirilirse 30°lik açı çizilir.



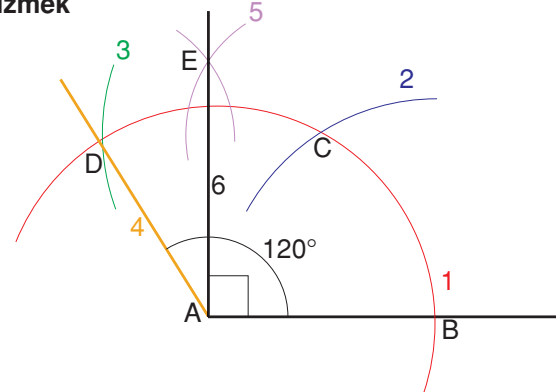
8. Bir açının bir yerden bir yere taşınması

1. Yatay bir doğru parçası çizilir.
2. Pergel AB aralığı kadar açılır, A' noktasından bir yay çizilir.
3. Pergel BC aralığı kadar açılır, B' noktasından bir yay çizilir. C' noktası bulunur.
4. A' ve C' noktaları birleştirilir.



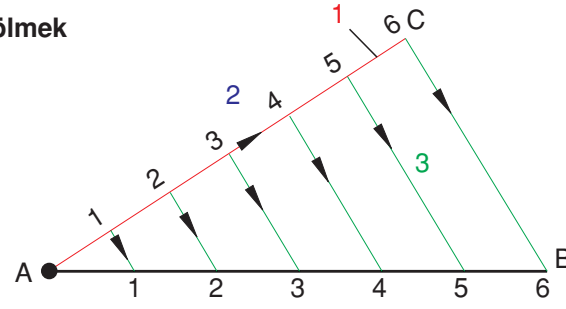
9. Pergel yardımı ile dik açı (90°) ve geniş açı (120°) çizmek

1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
2. Aynı aralıktaki pergel ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası bulunur.
3. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir, D noktası bulunur.
4. A ile D noktaları birleştirilir. 120° lik (geniş açı) açı çizilir.
5. Pergel CD mesafesinin yarısından biraz fazla açılır. C ve D noktalarından birer yay çizilir. Yayların kesiştiği E noktası bulunur.
6. E ile A noktası birleştirilir. 90° lik dik açı elde edilir.



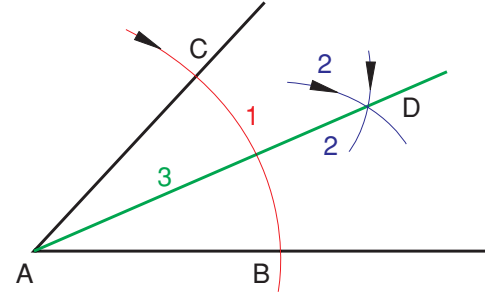
5. Doğru parçasını istenilen sayıda eşit parçalara bölmek

1. AB doğru parçasına, A noktasından açı yapan AC yardımcı doğrusu çizilir.
2. AC yardımcı doğrusu, AB doğru parçasının bölüm sayısı kadar parçalara ayrılır.
3. Yardımcı doğru parçası üzerinde işaretli noktalardan CB yardımcı doğru parçasına paraleller çizilir. AB doğru parçası, istenilen sayıda eşit parçalara bölünmüş olur.



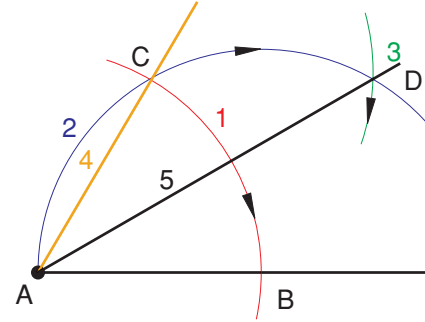
6. Hergangi bir açığı ikiye bölmek

1. A noktasından CB yayı çizilir.
2. Pergel CB uzunluğunun yarısından daha fazla açılır, C ve B noktalarından çapraz yaylar çizilir, D noktası bulunur.
3. A ve D noktası birleştirilir.



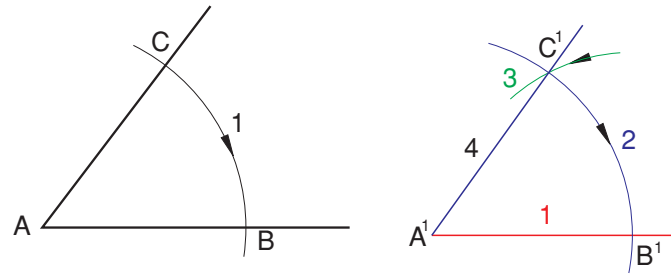
7. Pergel ile 30° ve 60°lik açı çizmek

1. A noktasından pergel ile bir yay çizilir, B noktası bulunur.
2. Pergel BA aralığında açılır. B noktasından bir yay çizilir, C noktası bulunur.
3. A ve B den gelen yayların kesiştiği C noktasından aynı pergel açıklığı ile bir yay çizilerek B noktasından çizilen yay kesiştirilir. D noktası bulunur.
4. A ile C noktası birleştirilirse 60°lik açı çizilir.
5. A ile D noktası birleştirilirse 30°lik açı çizilir.



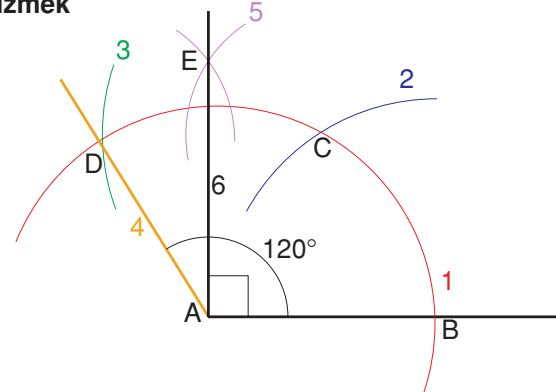
8. Bir açının bir yerden bir yere taşınması

1. Yatay bir doğru parçası çizilir.
2. Pergel AB aralığı kadar açılır, A' noktasından bir yay çizilir.
3. Pergel BC aralığı kadar açılır, B' noktasından bir yay çizilir. C' noktası bulunur.
4. A' ve C' noktaları birleştirilir.



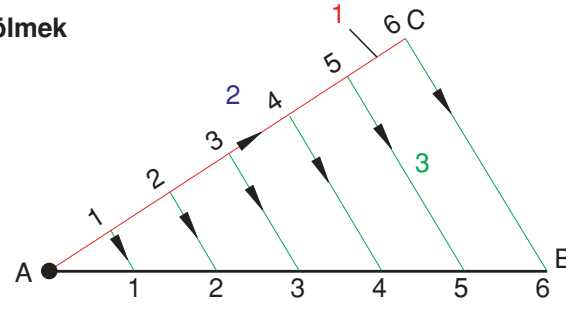
9. Pergel yardımı ile dik açı (90°) ve geniş açı (120°) çizmek

1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
2. Aynı aralıktaki pergel ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası bulunur.
3. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir, D noktası bulunur.
4. A ile D noktaları birleştirilir. 120° lik (geniş açı) açı çizilir.
5. Pergel CD mesafesinin yarısından biraz fazla açılır. C ve D noktalarından birer yay çizilir. Yayların kesiştiği E noktası bulunur.
6. E ile A noktası birleştirilir. 90° lik dik açı elde edilir.



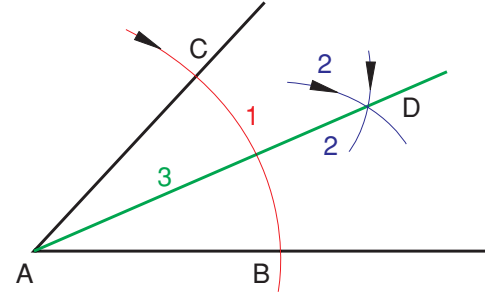
5. Doğru parçasını istenilen sayıda eşit parçalara bölmek

1. AB doğru parçasına, A noktasından açı yapan AC yardımcı doğrusu çizilir.
2. AC yardımcı doğrusu, AB doğru parçasının bölüm sayısı kadar parçalara ayrılır.
3. Yardımcı doğru parçası üzerinde işaretli noktalardan CB yardımcı doğru parçasına paraleller çizilir. AB doğru parçası, istenilen sayıda eşit parçalara bölünmüş olur.



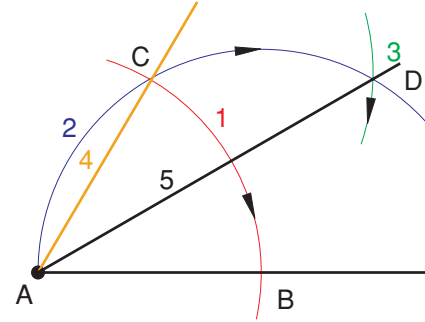
6. Hergangi bir açığı ikiye bölmek

1. A noktasından CB yayı çizilir.
2. Pergel CB uzunluğunun yarısından daha fazla açılır, C ve B noktalarından çapraz yaylar çizilir, D noktası bulunur.
3. A ve D noktası birleştirilir.



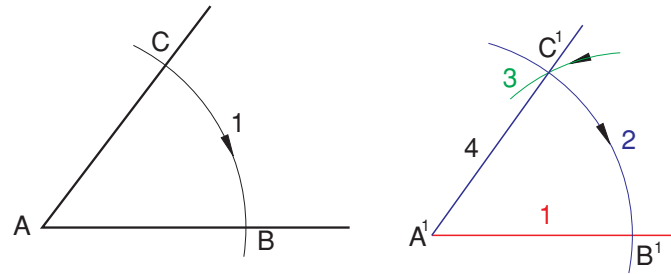
7. Pergel ile 30° ve 60°lik açı çizmek

1. A noktasından pergel ile bir yay çizilir, B noktası bulunur.
2. Pergel BA aralığında açılır. B noktasından bir yay çizilir, C noktası bulunur.
3. A ve B den gelen yayların kesiştiği C noktasından aynı pergel açıklığı ile bir yay çizilerek B noktasından çizilen yay kesiştirilir. D noktası bulunur.
4. A ile C noktası birleştirilirse 60°lik açı çizilir.
5. A ile D noktası birleştirilirse 30°lik açı çizilir.



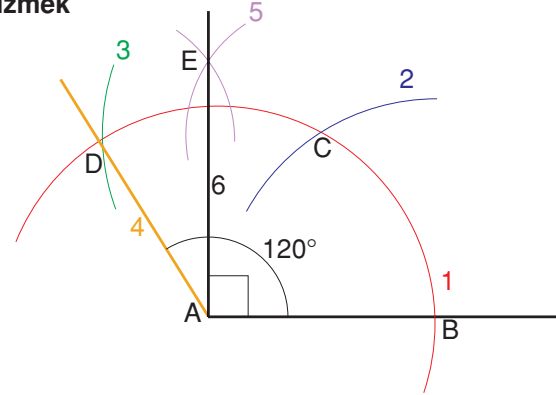
8. Bir açının bir yerden bir yere taşınması

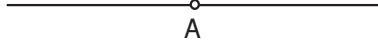
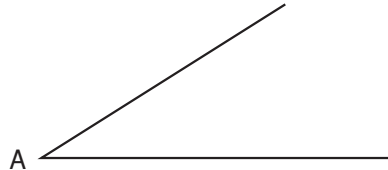
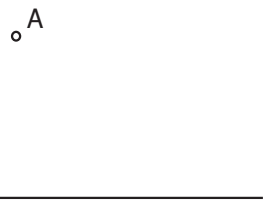
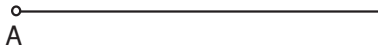
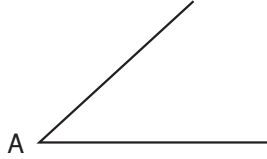
1. Yatay bir doğru parçası çizilir.
2. Pergel AB aralığı kadar açılır, A' noktasından bir yay çizilir.
3. Pergel BC aralığı kadar açılır, B' noktasından bir yay çizilir. C' noktası bulunur.
4. A' ve C' noktaları birleştirilir.



9. Pergel yardımı ile dik açı (90°) ve geniş açı (120°) çizmek

1. A noktasından bir yay çizilir, B noktası bulunur.
2. Aynı aralıktaki pergel ile B noktasından bir yay çizilir, C noktası bulunur.
3. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir, D noktası bulunur.
4. A ile D noktaları birleştirilir. 120° lik (geniş açı) açı çizilir.
5. Pergel CD mesafesinin yarısından biraz fazla açılır. C ve D noktalarından birer yay çizilir. Yayların kesiştiği E noktası bulunur.
6. E ile A noktası birleştirilir. 90° lik dik açı elde edilir.

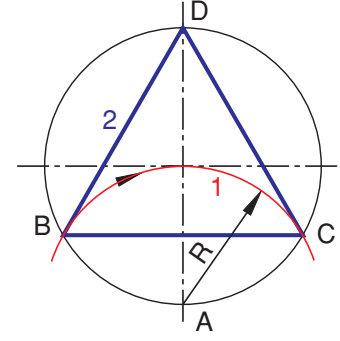


Doğru parçasını pergel yardımı ile dört eşit parçaya bölünüz. 		Doğru parçasını yardımcı doğru kullanarak yedi eşit parçaya bölünüz. 				
Doğrunun üzerindeki A noktasından dikme çıkınız. 		Açıyı iki eşit parçaya bölünüz. 				
Doğruya dışındaki A noktasından dikme ininiz. 		Tepe noktası A olacak şekilde doğrunun üzerine, pergel ile 30° ve 60°lik açı çizin. 				
Doğrunun ucundaki A noktasından dikme çıkınız. 		Açıyı yan boşluğa taşıyınız. 				
 ARSLAN YAYINCILIK	Çizen		Ölçek	Konu	Okul	
	Sın. Nu.					
	Tarih					
	Kontrol					
					Resim Nu.	

2.1. Çokgenlerin çizimi, 3, 4, 5, 6' genlerin çizimi

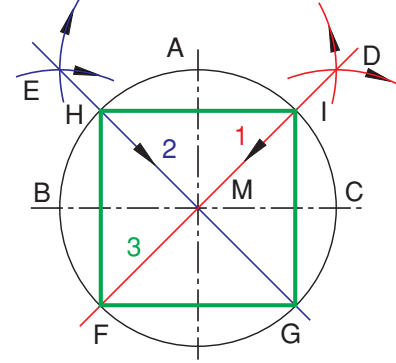
1. Daire içine 3' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A noktasından bir yay çizilir. Yayın daireyi kestiği B ve C noktaları bulunur.
2. D, C, B noktaları birleştirilir.



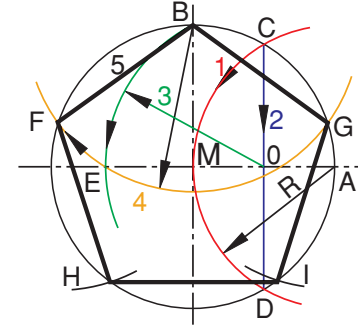
2. Daire içine 4' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A ve C noktalarından birbirini kesen çapraz yaylar çizilir. D ile M birleştirilerek uzatılır, I ve F noktaları bulunur.
2. Aynı işlem A ve B noktalarında yapılır. E ile M noktaları birleştirilerek uzatılır, H ve G noktaları bulunur.
3. H, I, F, G noktaları birleştirilir.



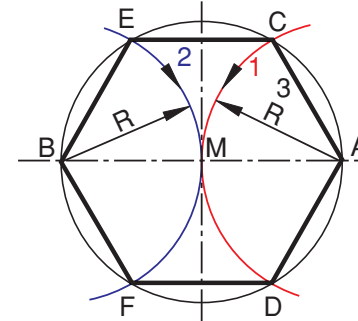
3. Daire içine 5' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır. A noktasından bir yay çizilir. C ve D noktaları bulunur.
2. C ve D noktaları birleştirilir. O noktası elde edilir.
3. Pergel O B aralığı kadar açılır. Bir yay çizilir. E noktası bulunur.
4. B E arası, daireyi beş eşit parçaya bölmek için kullanılır. Pergel yardımı ile B, F, H, I, G noktaları bulunur.
5. B, F, H, I, G noktaları birleştirilir.



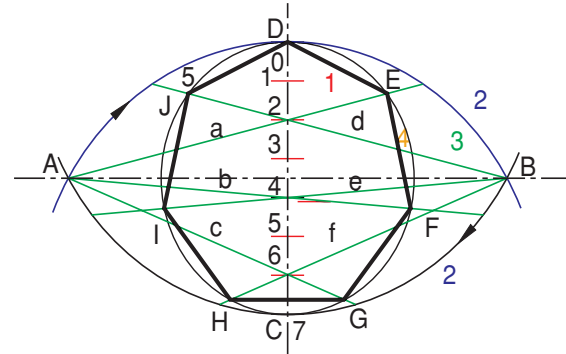
4. Daire içine 6' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A noktasından bir yay çizilir, C ve D noktaları bulunur.
2. Aynı işlem B noktasında yapılır, E ve F noktaları bulunur.
3. E, C, A, D, F, B noktaları birleştirilir.



5. Genel metot ile çokgen çizimi

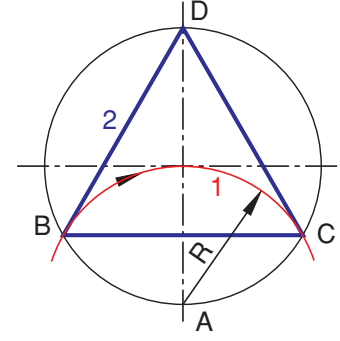
1. Dairenin çevresi, kaç bölünecekse C D çapı o sayıda eşit parçaya (örnekte yedi eşit parça) bölünür.
2. Pergel C D çapı kadar açılır, C ve D noktalarından birer yay çizilir, A ve B noktaları bulunur.
3. A ve B noktalarından dikey eksen üzerinde bulunan 2, 4, 6... bölme noktalarından a, b, c, d, e, f... çizgileri geçirilir.
4. Daire çevresi istenilen sayıda parçaya bölünür.
5. D, E, F, G, H, I, J... noktaları birleştirilir.



2.1. Çokgenlerin çizimi, 3, 4, 5, 6' genlerin çizimi

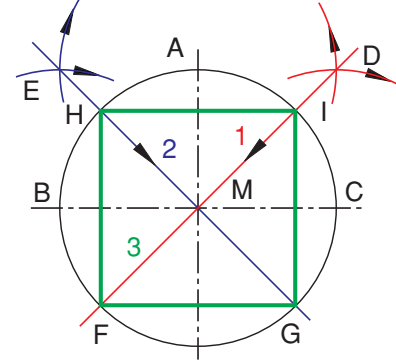
1. Daire içine 3' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A noktasından bir yay çizilir. Yayın daireyi kestiği B ve C noktaları bulunur.
2. D, C, B noktaları birleştirilir.



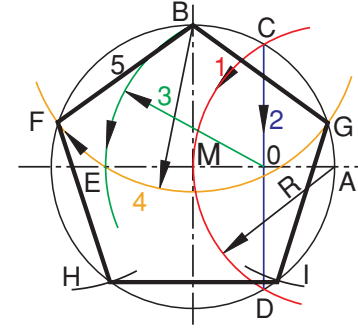
2. Daire içine 4' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A ve C noktalarından birbirini kesen çapraz yaylar çizilir. D ile M birleştirilerek uzatılır, I ve F noktaları bulunur.
2. Aynı işlem A ve B noktalarında yapılır. E ile M noktaları birleştirilerek uzatılır, H ve G noktaları bulunur.
3. H, I, F, G noktaları birleştirilir.



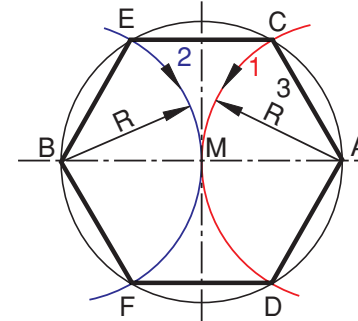
3. Daire içine 5' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır. A noktasından bir yay çizilir. C ve D noktaları bulunur.
2. C ve D noktaları birleştirilir. O noktası elde edilir.
3. Pergel O B aralığı kadar açılır. Bir yay çizilir. E noktası bulunur.
4. B E arası, daireyi beş eşit parçaya bölmek için kullanılır. Pergel yardımı ile B, F, H, I, G noktaları bulunur.
5. B, F, H, I, G noktaları birleştirilir.



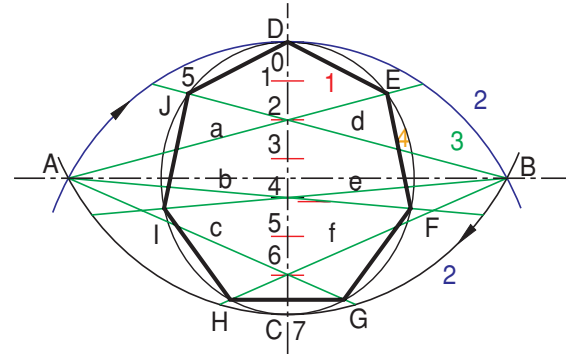
4. Daire içine 6' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A noktasından bir yay çizilir, C ve D noktaları bulunur.
2. Aynı işlem B noktasında yapılır, E ve F noktaları bulunur.
3. E, C, A, D, F, B noktaları birleştirilir.



5. Genel metot ile çokgen çizimi

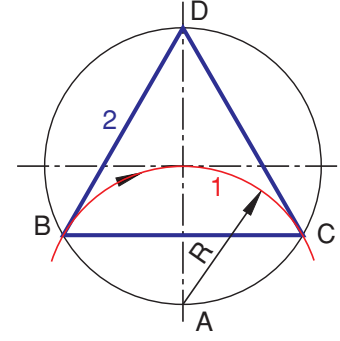
1. Dairenin çevresi, kaç bölünecekse C D çapı o sayıda eşit parçaya (örnekte yedi eşit parça) bölünür.
2. Pergel C D çapı kadar açılır, C ve D noktalarından birer yay çizilir, A ve B noktaları bulunur.
3. A ve B noktalarından dikey eksen üzerinde bulunan 2, 4, 6... bölme noktalarından a, b, c, d, e, f... çizgileri geçirilir.
4. Daire çevresi istenilen sayıda parçaya bölünür.
5. D, E, F, G, H, I, J... noktaları birleştirilir.



2.1. Çokgenlerin çizimi, 3, 4, 5, 6' genlerin çizimi

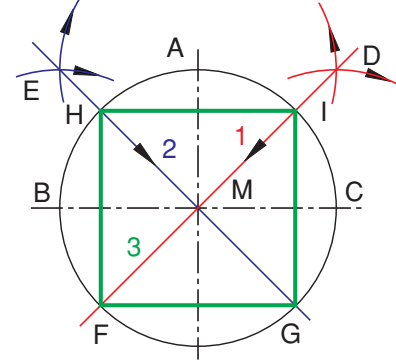
1. Daire içine 3' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A noktasından bir yay çizilir. Yayın daireyi kestiği B ve C noktaları bulunur.
2. D, C, B noktaları birleştirilir.



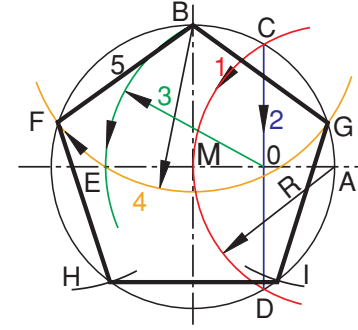
2. Daire içine 4' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A ve C noktalarından birbirini kesen çapraz yaylar çizilir. D ile M birleştirilerek uzatılır, I ve F noktaları bulunur.
2. Aynı işlem A ve B noktalarında yapılır. E ile M noktaları birleştirilerek uzatılır, H ve G noktaları bulunur.
3. H, I, F, G noktaları birleştirilir.



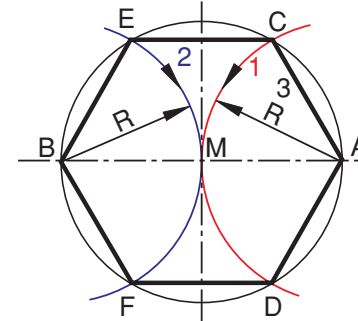
3. Daire içine 5' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır. A noktasından bir yay çizilir. C ve D noktaları bulunur.
2. C ve D noktaları birleştirilir. O noktası elde edilir.
3. Pergel O B aralığı kadar açılır. Bir yay çizilir. E noktası bulunur.
4. B E arası, daireyi beş eşit parçaya bölmek için kullanılır. Pergel yardımı ile B, F, H, I, G noktaları bulunur.
5. B, F, H, I, G noktaları birleştirilir.



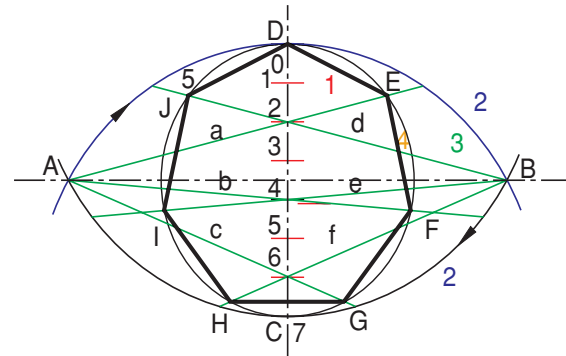
4. Daire içine 6' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A noktasından bir yay çizilir, C ve D noktaları bulunur.
2. Aynı işlem B noktasında yapılır, E ve F noktaları bulunur.
3. E, C, A, D, F, B noktaları birleştirilir.



5. Genel metot ile çokgen çizimi

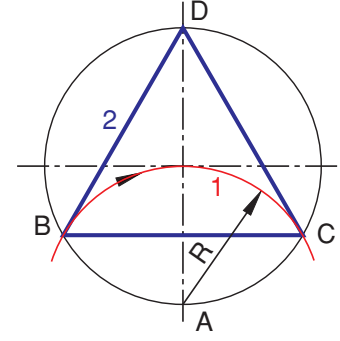
1. Dairenin çevresi, kaç bölünecekse C D çapı o sayıda eşit parçaya (örnekte yedi eşit parça) bölünür.
2. Pergel C D çapı kadar açılır, C ve D noktalarından birer yay çizilir, A ve B noktaları bulunur.
3. A ve B noktalarından dikey eksen üzerinde bulunan 2, 4, 6... bölme noktalarından a, b, c, d, e, f... çizgileri geçirilir.
4. Daire çevresi istenilen sayıda parçaya bölünür.
5. D, E, F, G, H, I, J... noktaları birleştirilir.



2.1. Çokgenlerin çizimi, 3, 4, 5, 6' genlerin çizimi

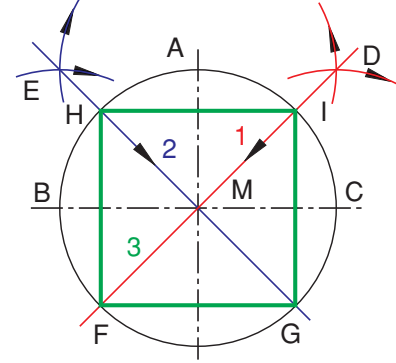
1. Daire içine 3' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A noktasından bir yay çizilir. Yayın daireyi kestiği B ve C noktaları bulunur.
2. D, C, B noktaları birleştirilir.



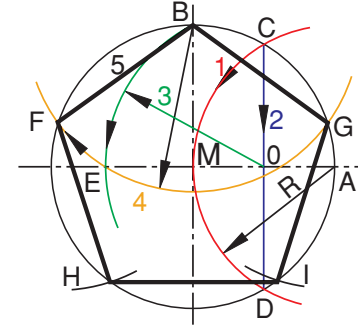
2. Daire içine 4' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A ve C noktalarından birbirini kesen çapraz yaylar çizilir. D ile M birleştirilerek uzatılır, I ve F noktaları bulunur.
2. Aynı işlem A ve B noktalarında yapılır. E ile M noktaları birleştirilerek uzatılır, H ve G noktaları bulunur.
3. H, I, F, G noktaları birleştirilir.



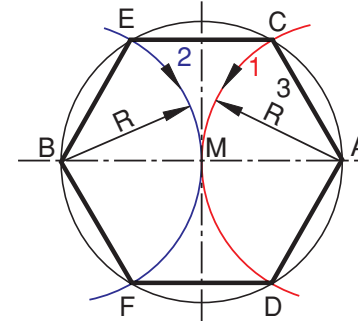
3. Daire içine 5' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır. A noktasından bir yay çizilir. C ve D noktaları bulunur.
2. C ve D noktaları birleştirilir. O noktası elde edilir.
3. Pergel O B aralığı kadar açılır. Bir yay çizilir. E noktası bulunur.
4. B E arası, daireyi beş eşit parçaya bölmek için kullanılır. Pergel yardımı ile B, F, H, I, G noktaları bulunur.
5. B, F, H, I, G noktaları birleştirilir.



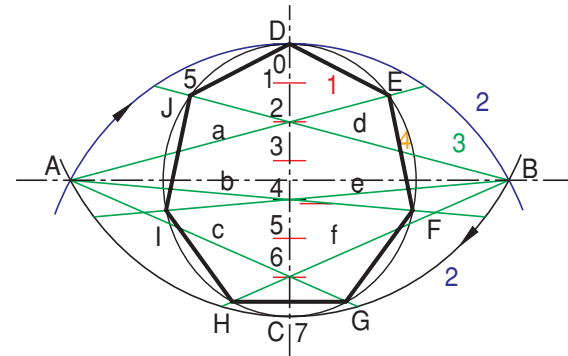
4. Daire içine 6' gen çizimi

1. Pergel yarıçap kadar açılır, A noktasından bir yay çizilir, C ve D noktaları bulunur.
2. Aynı işlem B noktasında yapılır, E ve F noktaları bulunur.
3. E, C, A, D, F, B noktaları birleştirilir.

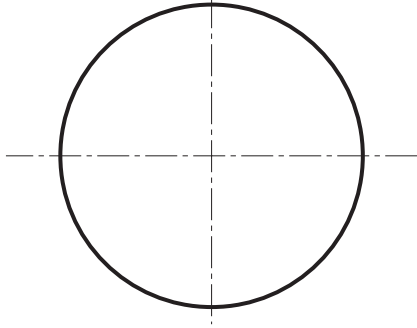


5. Genel metot ile çokgen çizimi

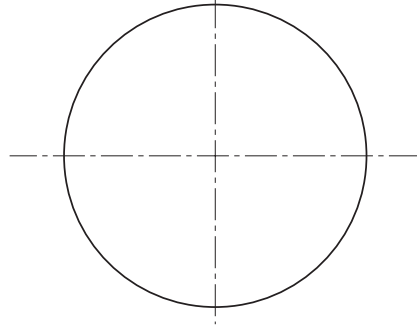
1. Dairenin çevresi, kaç bölünecekse C D çapı o sayıda eşit parçaya (örnekte yedi eşit parça) bölünür.
2. Pergel C D çapı kadar açılır, C ve D noktalarından birer yay çizilir, A ve B noktaları bulunur.
3. A ve B noktalarından dikey eksen üzerinde bulunan 2, 4, 6... bölme noktalarından a, b, c, d, e, f... çizgileri geçirilir.
4. Daire çevresi istenilen sayıda parçaya bölünür.
5. D, E, F, G, H, I, J... noktaları birleştirilir.



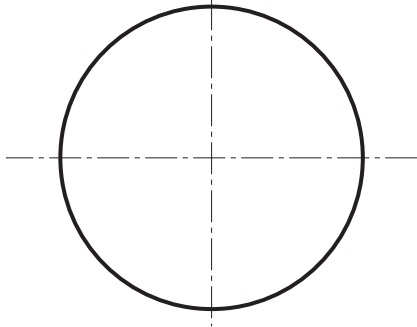
1. Çemberi 3'e bölünüz.



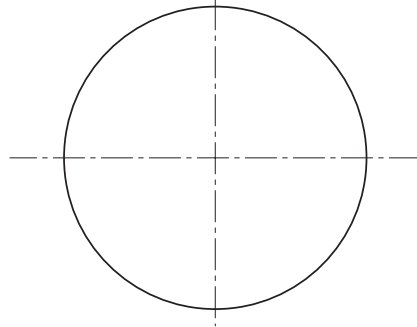
5. Daire içine 3' gen çiziniz.



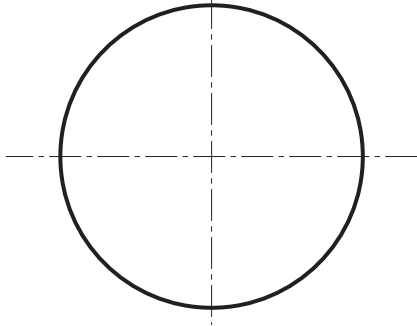
2. Çemberi 4'e bölünüz.



6. Daire içine 4' gen çiziniz.

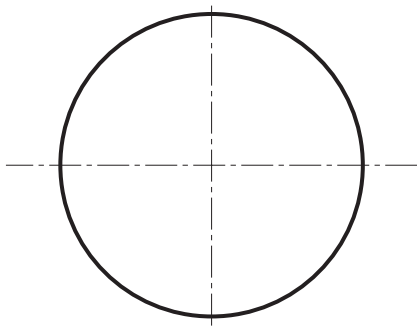


3. Çemberi 5'e bölünüz.

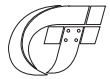


7. Çapı 42 mm olan bir daire içine 5' gen çiziniz.

4. Çemberi 6'ya bölünüz.



8. Çapı 40 mm olan bir daire içine 6' gen çiziniz.

ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

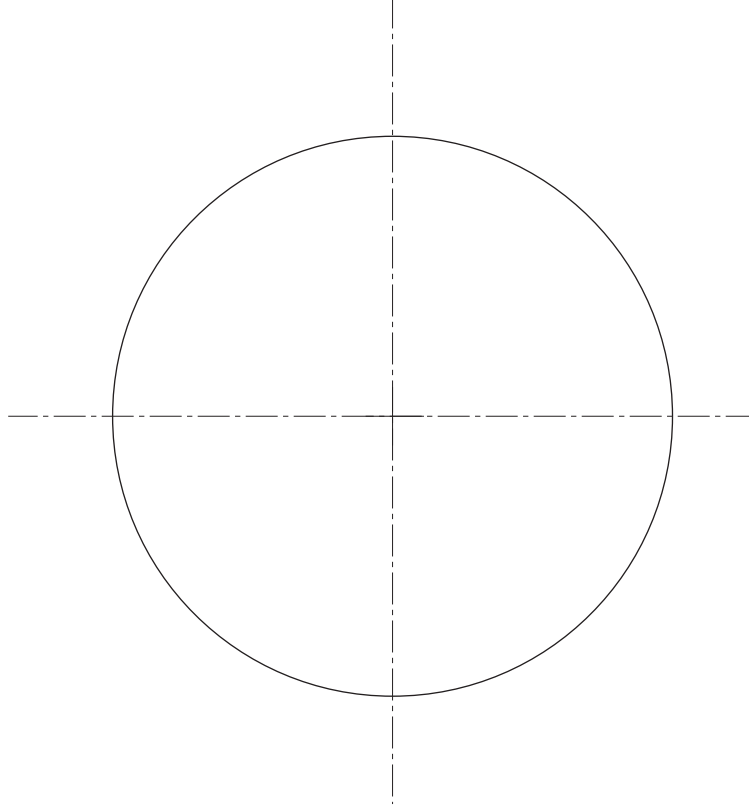
Ölçek

Konu

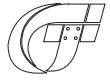
Okul

Resim Nu.

Daire içine genel metot ile dokuzgen çiziniz.



Çapı 80 mm olan bir daire içine çokgen metodu ile ongen çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

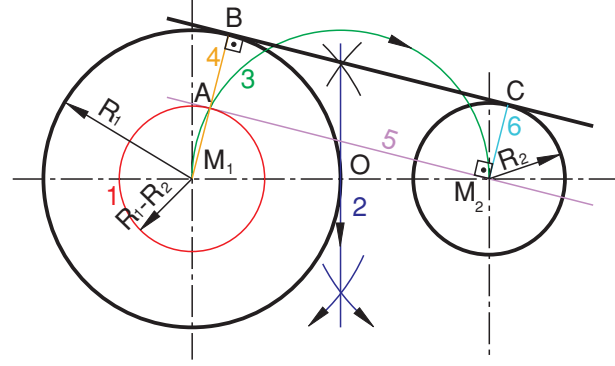
Okul

Resim Nu.

2.3. Çember ve teğet doğrularla ilgili çizimler

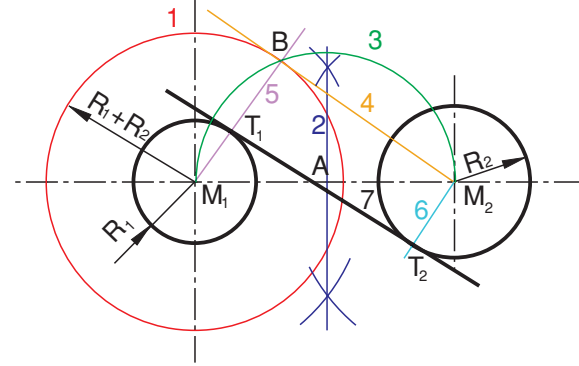
1. İki daireye dıştan ortak teğet çizmek

1. M_1 merkezinden iki daire farkı olan $R_1 - R_2$ dairesi çizilir.
2. M_1 ve M_2 daire merkezlerinin ortası bulunur.
3. Pergel O M_1 kadar açılır. M_1 M_2 daire merkezleri yay ile birleştirilir.
4. Yay $R_1 - R_2$ dairesini keser. M_1 ve A noktaları birleştirilir. Uzatılır. B noktası bulunur.
5. A ve M_2 noktaları birleştirilir.
6. M_2 'den A M_2 doğrusuna dik doğru çıkılır, C noktası bulunur.
7. B ve C noktalarından geçen doğru, R_1 ve R_2 dairesine teğet olur.



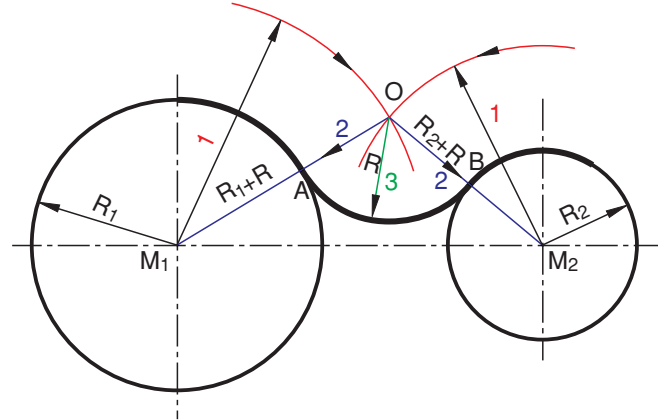
2. İki daireye içten ortak teğet çizmek

1. M_1 merkezinden R_1+R_2 dairesi çizilir.
2. M_1 ve M_2 merkezlerinin orta noktası olan A noktası bulunur.
3. Pergel A M_1 kadar açılır. M_1 ve M_2 daire merkezleri birleştirilir.
4. R_1+R_2 dairesinin 3 numaralı yayın kesim noktası B bulunur. B ile M_2 noktaları birleştirilir.
5. B ve M_1 noktaları birleştirilir. T_1 noktası bulunur.
6. M_2 merkezinden B M_2 ye dik inilir. T_2 noktası bulunur.
7. T_1 ve T_2 noktaları birleştirilir.



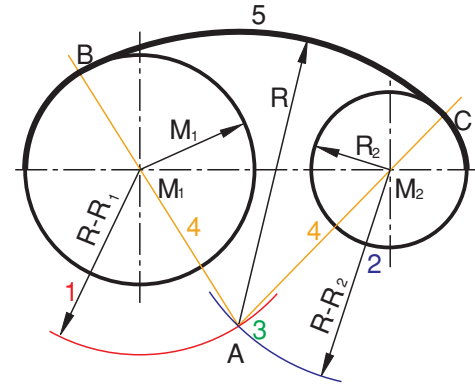
3. İki daireyi, R yayı ile içten birleştirmek

1. M_1 merkezinden R_1+R yarıçaplı, M_2 merkezinden R_2+R yarıçaplı yaylar çizilir.
2. Yayların kesim noktası O ile M_1 ve M_2 merkezleri birleştirilir, A ve B teğet noktaları bulunur.
3. Pergel O B aralığında açılır. A ve B noktaları birleştirilir.



4. İki daireyi R yayı ile dıştan birleştirmek

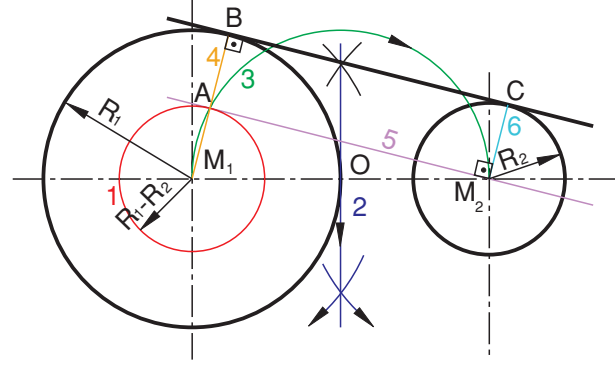
1. M_1 merkezinden $R-R_1$ yayı çizilir.
2. M_2 merkezinden $R-R_2$ yayı çizilir.
3. Yayların kesişme noktası A bulunur.
4. A noktasından M_1 ve M_2 merkezlerini kesen çizgiler çizilir, B ve C noktaları bulunur.
5. Pergel A B mesafesi kadar açılır, R yayı çizilir.



2.3. Çember ve teğet doğrularla ilgili çizimler

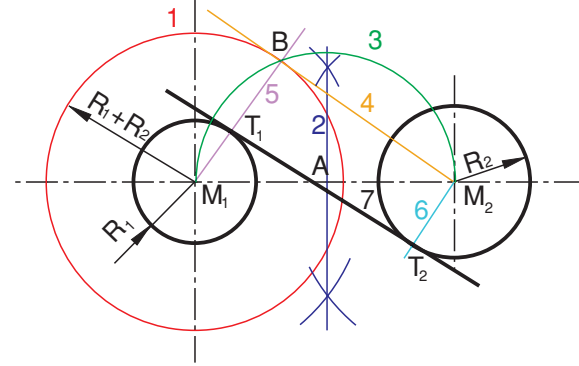
1. İki daireye dıştan ortak teğet çizmek

1. M_1 merkezinden iki daire farkı olan $R_1 - R_2$ dairesi çizilir.
2. M_1 ve M_2 daire merkezlerinin ortası bulunur.
3. Pergel O M_1 kadar açılır. M_1 M_2 daire merkezleri yay ile birleştirilir.
4. Yay $R_1 - R_2$ dairesini keser. M_1 ve A noktaları birleştirilir. Uzatılır. B noktası bulunur.
5. A ve M_2 noktaları birleştirilir.
6. M_2 'den A M_2 doğrusuna dik doğru çıkılır, C noktası bulunur.
7. B ve C noktalarından geçen doğru, R_1 ve R_2 dairesine teğet olur.



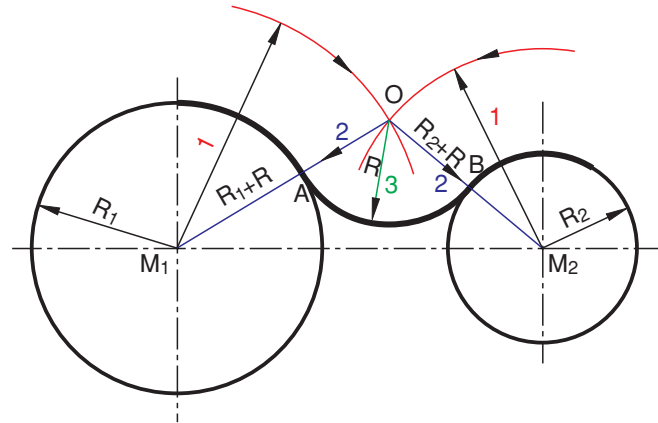
2. İki daireye içten ortak teğet çizmek

1. M_1 merkezinden R_1+R_2 dairesi çizilir.
2. M_1 ve M_2 merkezlerinin orta noktası olan A noktası bulunur.
3. Pergel A M_1 kadar açılır. M_1 ve M_2 daire merkezleri birleştirilir.
4. R_1+R_2 dairesinin 3 numaralı yayın kesim noktası B bulunur. B ile M_2 noktaları birleştirilir.
5. B ve M_1 noktaları birleştirilir. T_1 noktası bulunur.
6. M_2 merkezinden B M_2 ye dik inilir. T_2 noktası bulunur.
7. T_1 ve T_2 noktaları birleştirilir.



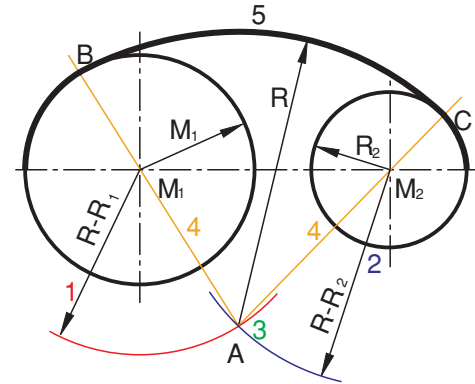
3. İki daireyi, R yayı ile içten birleştirmek

1. M_1 merkezinden R_1+R yarıçaplı, M_2 merkezinden R_2+R yarıçaplı yaylar çizilir.
2. Yayların kesim noktası O ile M_1 ve M_2 merkezleri birleştirilir, A ve B teğet noktaları bulunur.
3. Pergel O B aralığında açılır. A ve B noktaları birleştirilir.



4. İki daireyi R yayı ile dıştan birleştirmek

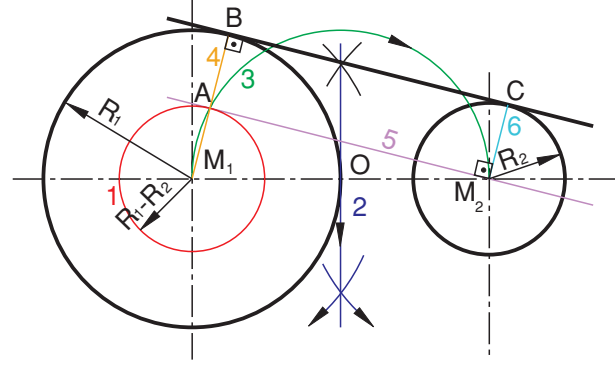
1. M_1 merkezinden $R-R_1$ yayı çizilir.
2. M_2 merkezinden $R-R_2$ yayı çizilir.
3. Yayların kesişme noktası A bulunur.
4. A noktasından M_1 ve M_2 merkezlerini kesen çizgiler çizilir, B ve C noktaları bulunur.
5. Pergel A B mesafesi kadar açılır, R yayı çizilir.



2.3. Çember ve teğet doğrularla ilgili çizimler

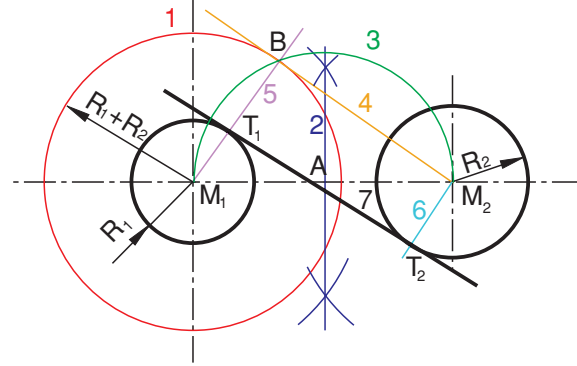
1. İki daireye dıştan ortak teğet çizmek

1. M_1 merkezinden iki daire farkı olan $R_1 - R_2$ dairesi çizilir.
2. M_1 ve M_2 daire merkezlerinin ortası bulunur.
3. Pergel O M_1 kadar açılır. M_1 M_2 daire merkezleri yay ile birleştirilir.
4. Yay $R_1 - R_2$ dairesini keser. M_1 ve A noktaları birleştirilir. Uzatılır. B noktası bulunur.
5. A ve M_2 noktaları birleştirilir.
6. M_2 'den A M_2 doğrusuna dik doğru çıkılır, C noktası bulunur.
7. B ve C noktalarından geçen doğru, R_1 ve R_2 dairesine teğet olur.



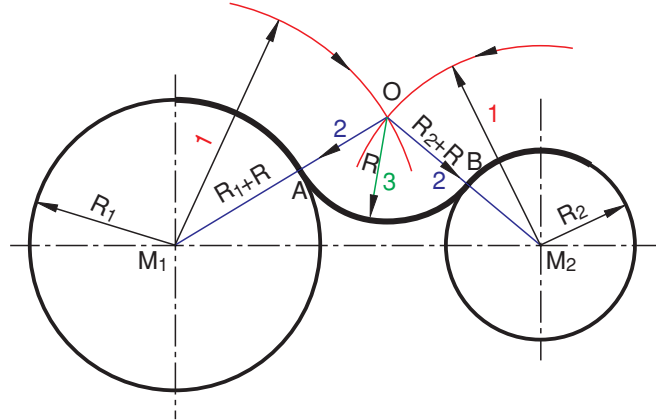
2. İki daireye içten ortak teğet çizmek

1. M_1 merkezinden $R_1 + R_2$ dairesi çizilir.
2. M_1 ve M_2 merkezlerinin orta noktası olan A noktası bulunur.
3. Pergel A M_1 kadar açılır. M_1 ve M_2 daire merkezleri birleştirilir.
4. $R_1 + R_2$ dairesinin 3 numaralı yayın kesim noktası B bulunur. B ile M_2 noktaları birleştirilir.
5. B ve M_1 noktaları birleştirilir. T_1 noktası bulunur.
6. M_2 merkezinden B M_2 ye dik inilir. T_2 noktası bulunur.
7. T_1 ve T_2 noktaları birleştirilir.



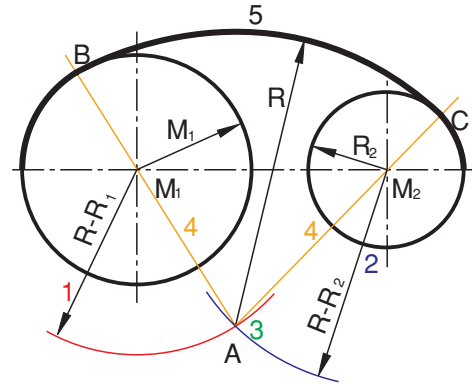
3. İki daireyi, R yayı ile içten birleştirmek

1. M_1 merkezinden $R_1 + R$ yarıçaplı, M_2 merkezinden $R_2 + R$ yarıçaplı yaylar çizilir.
2. Yayların kesim noktası O ile M_1 ve M_2 merkezleri birleştirilir, A ve B teğet noktaları bulunur.
3. Pergel O B aralığında açılır. A ve B noktaları birleştirilir.



4. İki daireyi R yayı ile dıştan birleştirmek

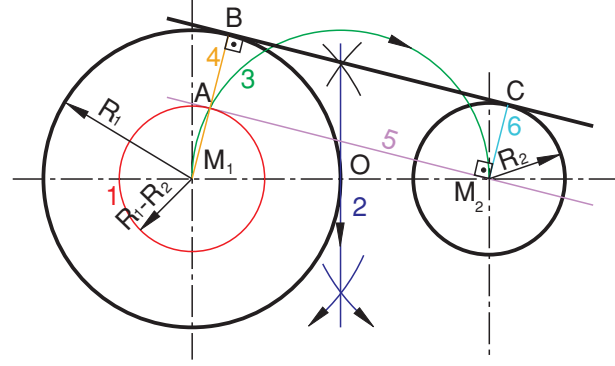
1. M_1 merkezinden $R - R_1$ yayı çizilir.
2. M_2 merkezinden $R - R_2$ yayı çizilir.
3. Yayların kesişme noktası A bulunur.
4. A noktasından M_1 ve M_2 merkezlerini kesen çizgiler çizilir, B ve C noktaları bulunur.
5. Pergel A B mesafesi kadar açılır, R yayı çizilir.



2.3. Çember ve teğet doğrularla ilgili çizimler

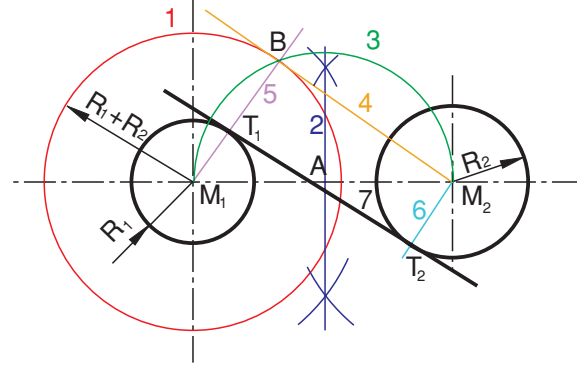
1. İki daireye dıştan ortak teğet çizmek

1. M_1 merkezinden iki daire farkı olan $R_1 - R_2$ dairesi çizilir.
2. M_1 ve M_2 daire merkezlerinin ortası bulunur.
3. Pergel O M_1 kadar açılır. M_1 M_2 daire merkezleri yay ile birleştirilir.
4. Yay $R_1 - R_2$ dairesini keser. M_1 ve A noktaları birleştirilir. Uzatılır. B noktası bulunur.
5. A ve M_2 noktaları birleştirilir.
6. M_2 'den A M_2 doğrusuna dik doğru çıkılır, C noktası bulunur.
7. B ve C noktalarından geçen doğru, R_1 ve R_2 dairesine teğet olur.



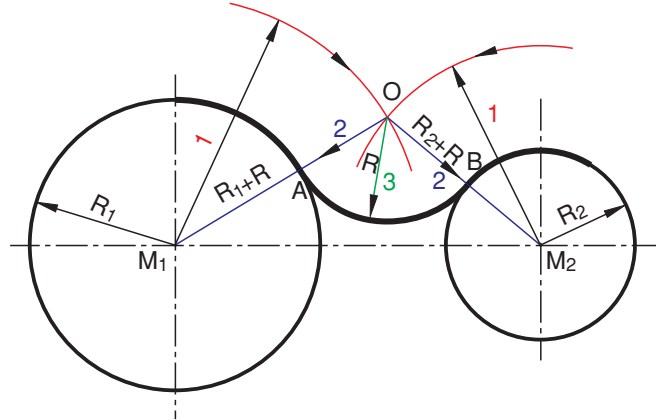
2. İki daireye içten ortak teğet çizmek

1. M_1 merkezinden $R_1 + R_2$ dairesi çizilir.
2. M_1 ve M_2 merkezlerinin orta noktası olan A noktası bulunur.
3. Pergel A M_1 kadar açılır. M_1 ve M_2 daire merkezleri birleştirilir.
4. $R_1 + R_2$ dairesinin 3 numaralı yayın kesim noktası B bulunur. B ile M_2 noktaları birleştirilir.
5. B ve M_1 noktaları birleştirilir. T_1 noktası bulunur.
6. M_2 merkezinden B M_2 ye dik inilir. T_2 noktası bulunur.
7. T_1 ve T_2 noktaları birleştirilir.



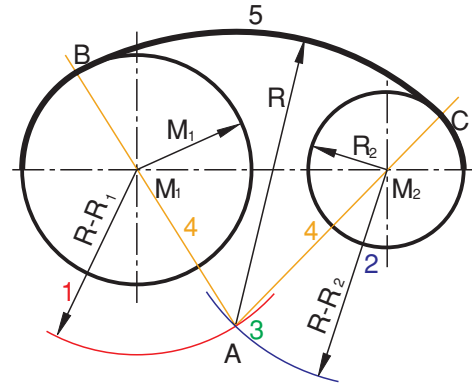
3. İki daireyi, R yayı ile içten birleştirmek

1. M_1 merkezinden $R_1 + R$ yarıçaplı, M_2 merkezinden $R_2 + R$ yarıçaplı yaylar çizilir.
2. Yayların kesim noktası O ile M_1 ve M_2 merkezleri birleştirilir, A ve B teğet noktaları bulunur.
3. Pergel O B aralığında açılır. A ve B noktaları birleştirilir.



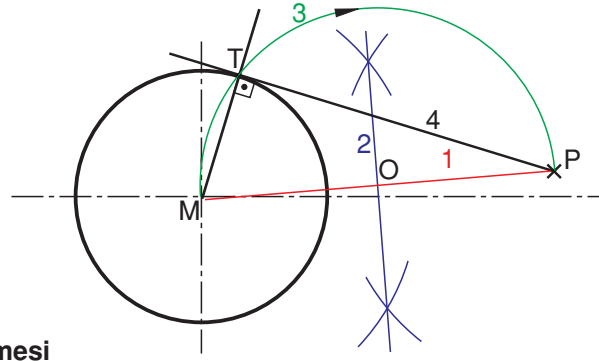
4. İki daireyi R yayı ile dıştan birleştirmek

1. M_1 merkezinden $R - R_1$ yayı çizilir.
2. M_2 merkezinden $R - R_2$ yayı çizilir.
3. Yayların kesişme noktası A bulunur.
4. A noktasından M_1 ve M_2 merkezlerini kesen çizgiler çizilir, B ve C noktaları bulunur.
5. Pergel A B mesafesi kadar açılır, R yayı çizilir.



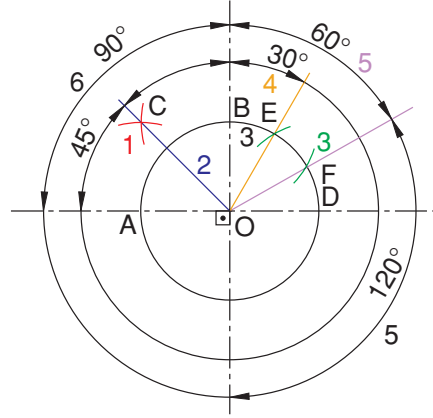
5. Daireye dışındaki bir noktadan teğet çizmek

1. M daire merkezi ile P noktası bir doğru ile birleştirilir.
2. MP doğrusu iki eşit parçaya bölünerek O noktası bulunur.
3. Pergel OM aralığında açılır, bir yay çizilir, T noktası bulunur.
4. P ve T noktalarından geçen doğru, daireye teğet olur.



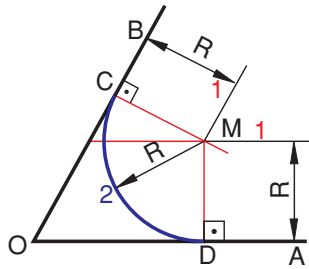
6. Pergel yardımıyla 30°, 45°, 90°, 120° gibi açıların çizilmesi

1. Pergel AB aralığının yarısından biraz fazla açılır. A ve B noktalarından çapraz yaylar çizilir. C noktası bulunur.
2. O ve C noktaları birleştirilir. Uzatılır, 45° lik açılar bulunur.
3. Pergel OB aralığında açılır. B ve D noktalarından çapraz yaylar çizilir. E ve F noktaları bulunur.
4. O ile E noktaları birleştirilir. Uzatılır. 30° lik açı bulunur.
5. O ile F noktaları birleştirilerek uzatılır. 60°lik ve 120° lik açılar bulunur.
6. Dairenin dörtte biri 90°dir.

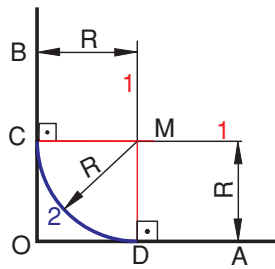


7. Açı kollarını R yayı ile birleştirmek

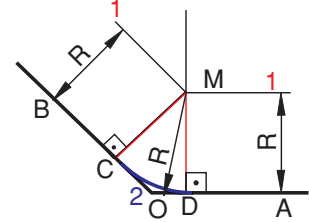
1. Dar, dik ve geniş açı kollarını R yayı ile birleştirmek için R ölçüsü, OA ve OB açı kollarına paralel olacak şekilde çizilir. M noktası bulunur.
2. Pergel MC mesafesi kadar açılarak C ile D noktaları birleştirilir.



Dar açı kollarını
R yayı ile birleştirmek



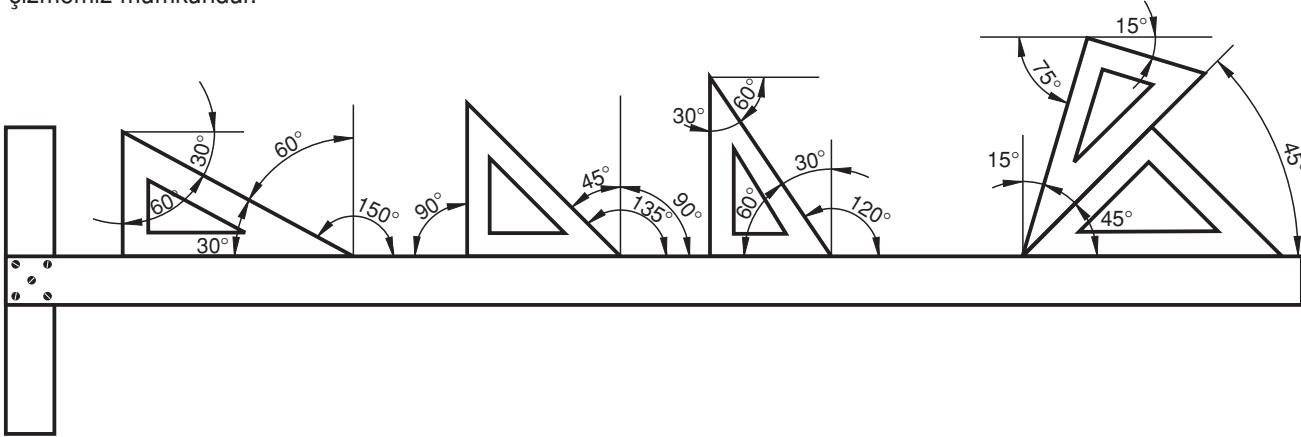
Dik açı kollarını
R yayı ile birleştirmek



Geniş açı kollarını
R yayı ile birleştirmek

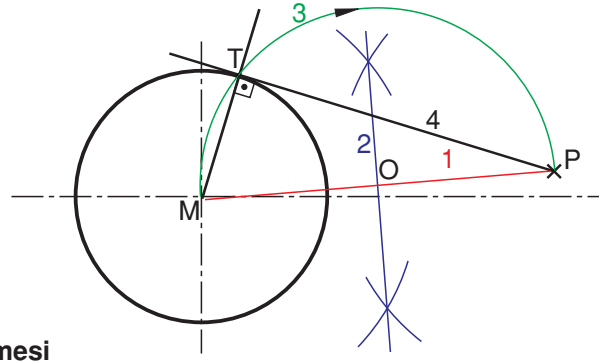
8. Gönyelerden yararlanarak 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°, 120° gibi açıların çizilmesi

Teknik resimde kullandığımız 45° ve 60°'lik gönyeler yardımıyla 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°, 120° gibi açıları çizmemiz mümkündür.



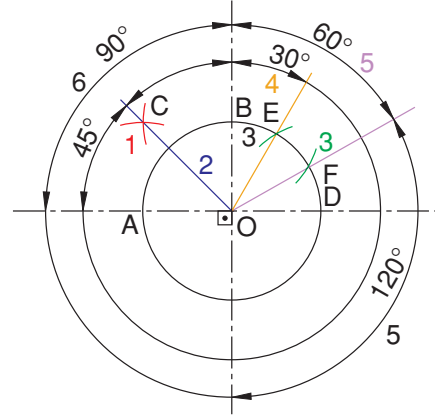
5. Daireye dışındaki bir noktadan teğet çizmek

1. M daire merkezi ile P noktası bir doğru ile birleştirilir.
2. MP doğrusu iki eşit parçaya bölünerek O noktası bulunur.
3. Pergel OM aralığında açılır, bir yay çizilir, T noktası bulunur.
4. P ve T noktalarından geçen doğru, daireye teğet olur.



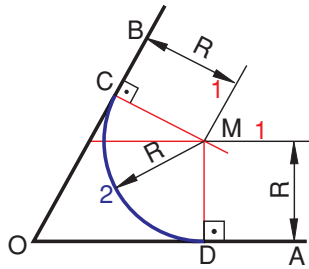
6. Pergel yardımıyla 30°, 45°, 90°, 120° gibi açıların çizilmesi

1. Pergel AB aralığının yarısından biraz fazla açılır. A ve B noktalarından çapraz yaylar çizilir. C noktası bulunur.
2. O ve C noktaları birleştirilir. Uzatılır, 45° lik açılar bulunur.
3. Pergel OB aralığında açılır. B ve D noktalarından çapraz yaylar çizilir. E ve F noktaları bulunur.
4. O ile E noktaları birleştirilir. Uzatılır. 30° lik açı bulunur.
5. O ile F noktaları birleştirilerek uzatılır. 60°lik ve 120° lik açılar bulunur.
6. Dairenin dörtte biri 90°dir.

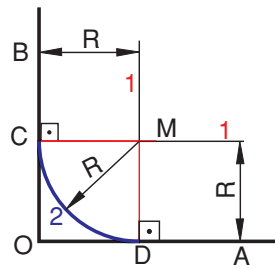


7. Açı kollarını R yayı ile birleştirmek

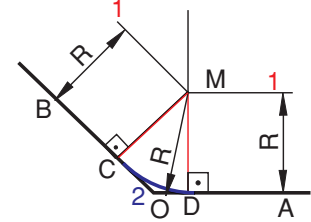
1. Dar, dik ve geniş açı kollarını R yayı ile birleştirmek için R ölçüsü, OA ve OB açı kollarına paralel olacak şekilde çizilir. M noktası bulunur.
2. Pergel MC mesafesi kadar açılarak C ile D noktaları birleştirilir.



Dar açı kollarını
R yayı ile birleştirmek



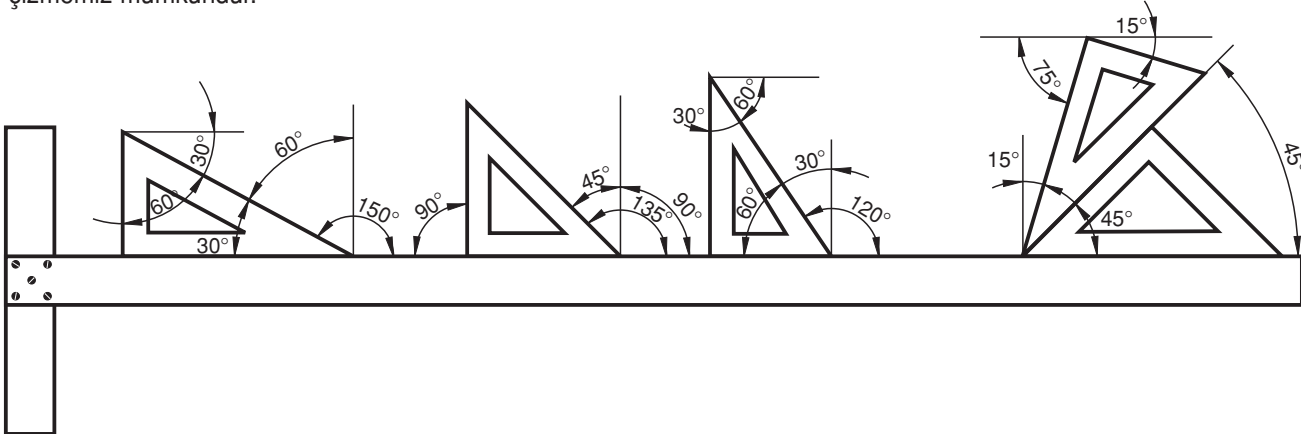
Dik açı kollarını
R yayı ile birleştirmek



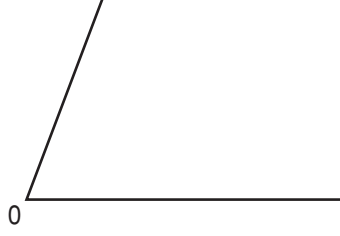
Geniş açı kollarını
R yayı ile birleştirmek

8. Gönyelerden yararlanarak 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°, 120° gibi açıların çizilmesi

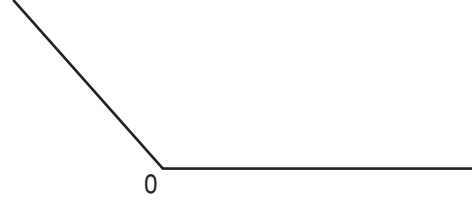
Teknik resimde kullandığımız 45° ve 60°'lik gönyeler yardımıyla 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°, 120° gibi açıları çizmemiz mümkündür.



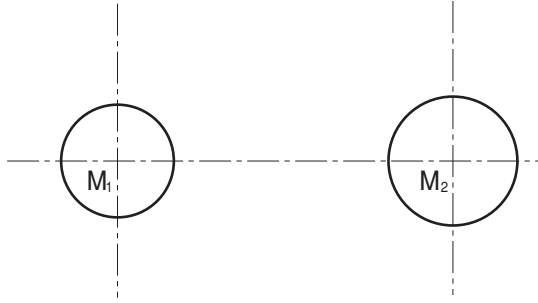
1. Açıkollarını R yayı ile birleştiriniz (R=18).



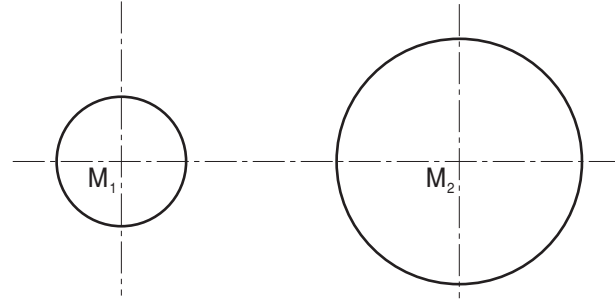
2. Açıkollarını R yayı ile birleştiriniz (R=20).



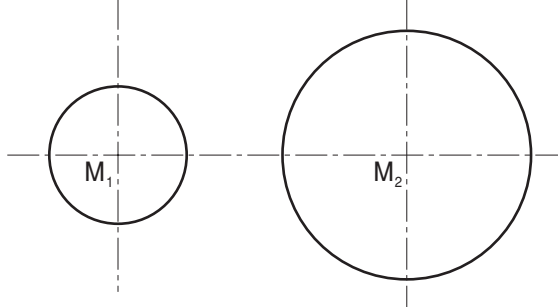
3. İki daireye, içten ortak teğet çiziniz.



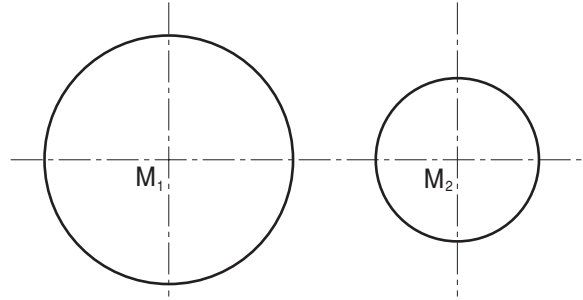
4. İki daireye, dıştan ortak teğet çiziniz.



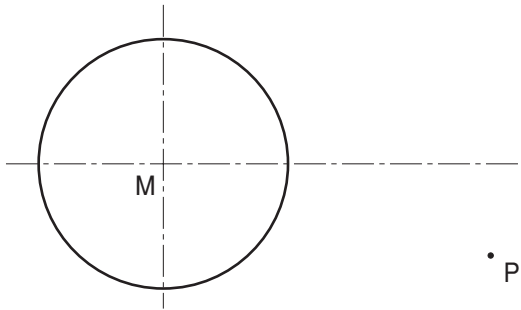
5. İki daireyi, R yayı ile dıştan birleştiriniz (R=50 mm).



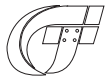
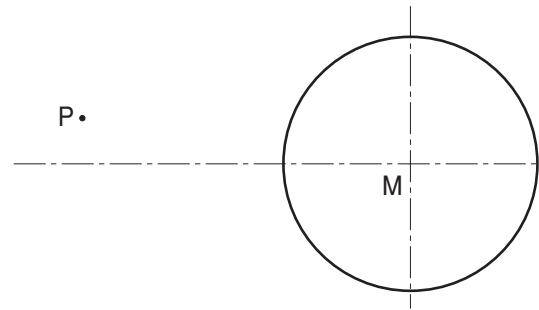
6. İki daireyi, R yayı ile içten birleştiriniz (R=25 mm).



7. Daireye, dışındaki P noktasından teğet çiziniz.



8. Daireye, dışındaki P noktasından teğet çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

2.4 Elips ve Oval Çizimleri

1. Elips çizimi

a. Çemberler yardımı ile elips çizimi

1. Elips çizilecek D ve d çaplı çemberlerin kenarları, istenildiği kadar eşit parçalara bölünür.
2. Büyük çemberin bölünen noktalarından yatay eksene dikler inilir.
3. Küçük çemberin kesilen noktalarından yatay eksene paraleller çizilir.
4. Yatay ve dikey çizgilerin kesim noktaları, pistole veya serbest el yardımı ile birleştirilir.

b. Dikdörtgen yardımı ile elips çizimi

1. Dikdörtgenin kenar ortayları olan AB ve CD eksen çizgileri çizilir.
2. Dikdörtgenin uzun kenarları EF ve GH ile CD ekseni aynı sayıda eşit parçalara bölünür.
3. A ve B noktalarından gelen çizgiler, CD eksenin bölüm noktalarından geçirilir. Dikdörtgenin kenar çizgileri ile birleşecek şekilde uzatılır. A ve B noktalarından gelen aynı numaralı çizgilerin kesim noktaları, pistole veya el ile birleştirilerek elips elde edilir.

2. Oval çizimi

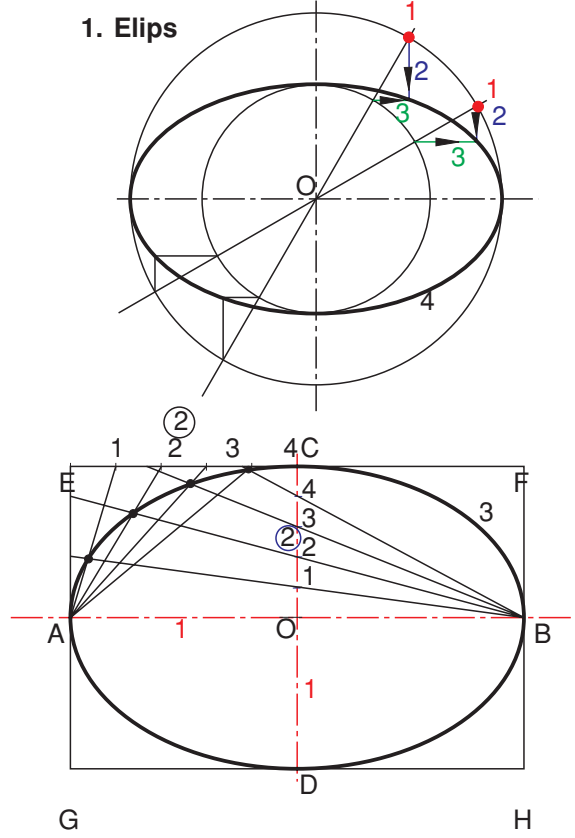
a. Çemberler yardımı ile oval çizimi

1. Yatay ve dikey eksenlerin kesim noktasına 2 R çapında bir çember çizilir.
2. Pergel aralığı bozulmadan çemberin yatay ekseni kestiği O1 ve O2 noktalarından iki çember daha çizilir.
3. Çemberlerin kesiştiği C1, C2 noktaları ile O1 ve O2 merkezleri, ince bir çizgi ile birleştirilerek dikey ekseni kesinceye kadar uzatılır.
4. B ve D noktaları bulunur.
5. Pergel DE aralığında açılır. EG yayı çizilir.
6. Pergel BF aralığında açılır. FH yayı çizilir.
7. Pergel O1E aralığında açılır. EH yayı çizilir.
8. Pergel O2G aralığında açılır. FG yayı çizilir.
9. Çemberler yardımı ile oval çizimi tamamlanır.

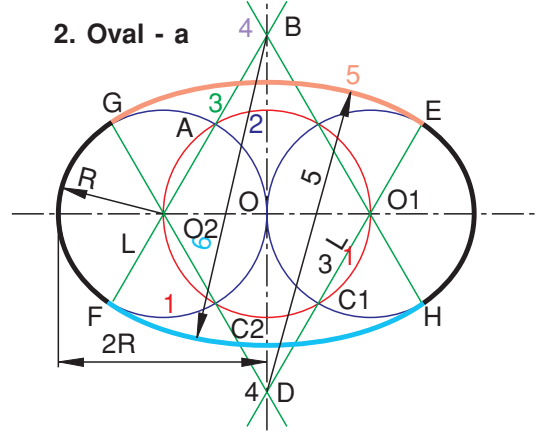
b. Büyük ve küçük çap yardımı ile oval çizimi

1. Eksenler üzerinde büyük ve küçük çaplar işaretlenir.
2. A ve B noktaları birleştirilir.
3. Pergel AO aralığında açılır. Çizilen yay yardımı ile E noktası bulunur.
4. Pergel OB aralığında açılır. Çizilen yay yardımı ile F noktası bulunur.
5. Pergel EF aralığında açılır. A noktasından bir yay çizilir. M1 noktası bulunur.
6. Aynı pergel aralığı ile M1 noktasından bir yay çizilir. G ve H noktaları bulunur.
7. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir. M2 noktası bulunur.
8. Aynı pergel aralığı ile M2 noktasından bir yay çizilir. I ve J noktaları bulunur.
9. HM1 ve GM1 noktaları birleştirilir. Uzatılır. Düşey eksen kestirilir.
10. JM2 ve IM2 noktaları birleştirilir. Uzatılır. Düşey eksen kestirilir. M3 ve M4 merkezleri bulunur.
11. Pergel M3G aralığında açılır. GI noktaları yay ile birleştirilir.
12. Pergel M4H aralığında açılır. HJ noktaları yay ile birleştirilir.
13. Pergel M1H aralığında açılır. GH yayı çizilir.
14. Pergel M2I aralığında açılır. IJ yayı çizilir. Oval tamamlanır.

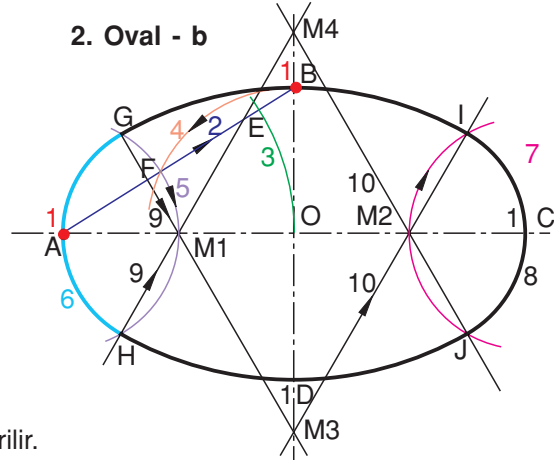
1. Elips



2. Oval - a



2. Oval - b



2.4 Elips ve Oval Çizimleri

1. Elips çizimi

a. Çemberler yardımı ile elips çizimi

1. Elips çizilecek D ve d çaplı çemberlerin kenarları, istenildiği kadar eşit parçalara bölünür.
2. Büyük çemberin bölünen noktalarından yatay eksene dikler inilir.
3. Küçük çemberin kesilen noktalarından yatay eksene paraleller çizilir.
4. Yatay ve dikey çizgilerin kesim noktaları, pistole veya serbest el yardımı ile birleştirilir.

b. Dikdörtgen yardımı ile elips çizimi

1. Dikdörtgenin kenar ortayları olan AB ve CD eksen çizgileri çizilir.
2. Dikdörtgenin uzun kenarları EF ve GH ile CD ekseni aynı sayıda eşit parçalara bölünür.
3. A ve B noktalarından gelen çizgiler, CD eksenin bölüm noktalarından geçirilir. Dikdörtgenin kenar çizgileri ile birleşecek şekilde uzatılır. A ve B noktalarından gelen aynı numaralı çizgilerin kesim noktaları, pistole veya el ile birleştirilerek elips elde edilir.

2. Oval çizimi

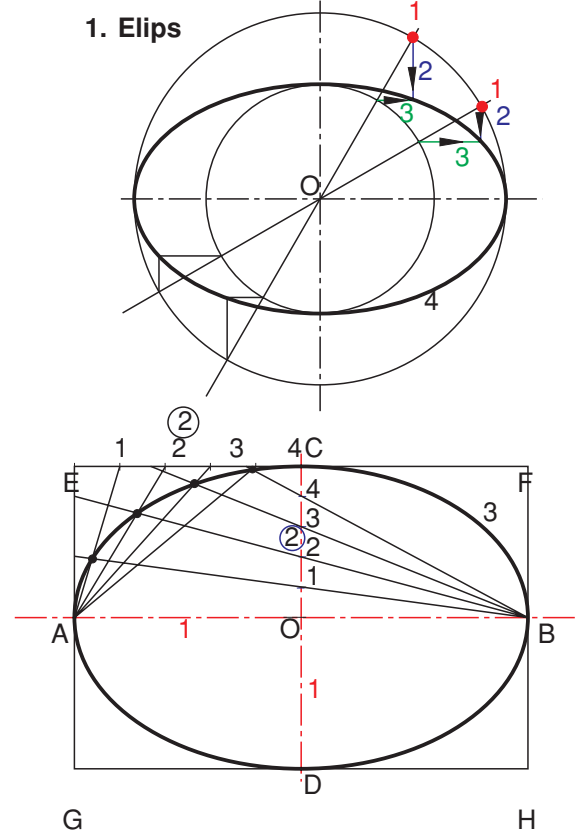
a. Çemberler yardımı ile oval çizimi

1. Yatay ve dikey eksenlerin kesim noktasına 2 R çapında bir çember çizilir.
2. Pergel aralığı bozulmadan çemberin yatay ekseni kestiği O1 ve O2 noktalarından iki çember daha çizilir.
3. Çemberlerin kesiştiği C1, C2 noktaları ile O1 ve O2 merkezleri, ince bir çizgi ile birleştirilerek dikey ekseni kesinceye kadar uzatılır.
4. B ve D noktaları bulunur.
5. Pergel DE aralığında açılır. EG yayı çizilir.
6. Pergel BF aralığında açılır. FH yayı çizilir.
7. Pergel O1E aralığında açılır. EH yayı çizilir.
8. Pergel O2G aralığında açılır. FG yayı çizilir.
9. Çemberler yardımı ile oval çizimi tamamlanır.

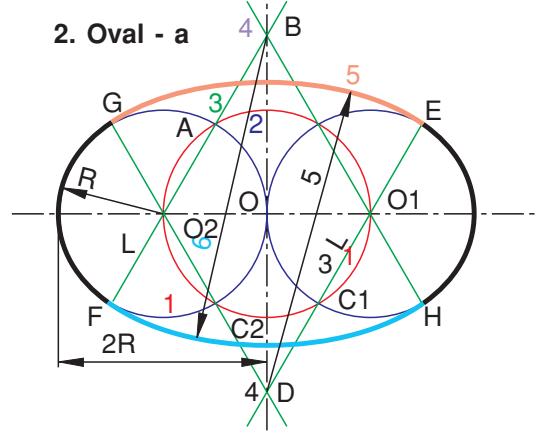
b. Büyük ve küçük çap yardımı ile oval çizimi

1. Eksenler üzerinde büyük ve küçük çaplar işaretlenir.
2. A ve B noktaları birleştirilir.
3. Pergel AO aralığında açılır. Çizilen yay yardımı ile E noktası bulunur.
4. Pergel OB aralığında açılır. Çizilen yay yardımı ile F noktası bulunur.
5. Pergel EF aralığında açılır. A noktasından bir yay çizilir. M1 noktası bulunur.
6. Aynı pergel aralığı ile M1 noktasından bir yay çizilir. G ve H noktaları bulunur.
7. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir. M2 noktası bulunur.
8. Aynı pergel aralığı ile M2 noktasından bir yay çizilir. I ve J noktaları bulunur.
9. HM1 ve GM1 noktaları birleştirilir. Uzatılır. Düşey eksen kestirilir.
10. JM2 ve IM2 noktaları birleştirilir. Uzatılır. Düşey eksen kestirilir. M3 ve M4 merkezleri bulunur.
11. Pergel M3G aralığında açılır. GI noktaları yay ile birleştirilir.
12. Pergel M4H aralığında açılır. HJ noktaları yay ile birleştirilir.
13. Pergel M1H aralığında açılır. GH yayı çizilir.
14. Pergel M2I aralığında açılır. IJ yayı çizilir. Oval tamamlanır.

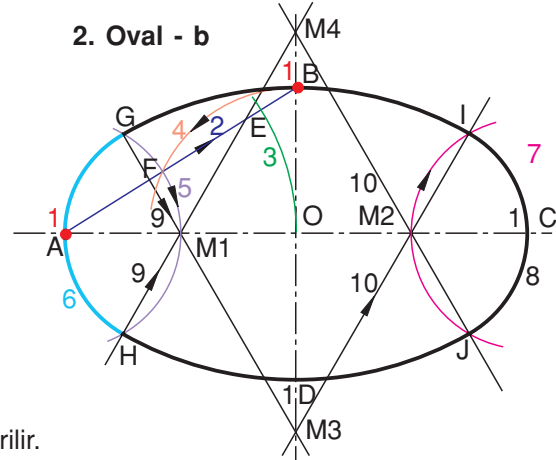
1. Elips



2. Oval - a



2. Oval - b



2.4 Elips ve Oval Çizimleri

1. Elips çizimi

a. Çemberler yardımı ile elips çizimi

1. Elips çizilecek D ve d çaplı çemberlerin kenarları, istenildiği kadar eşit parçalara bölünür.
2. Büyük çemberin bölünen noktalarından yatay eksene dikler inilir.
3. Küçük çemberin kesilen noktalarından yatay eksene paraleller çizilir.
4. Yatay ve dikey çizgilerin kesim noktaları, pistole veya serbest el yardımı ile birleştirilir.

b. Dikdörtgen yardımı ile elips çizimi

1. Dikdörtgenin kenar ortayları olan AB ve CD eksen çizgileri çizilir.
2. Dikdörtgenin uzun kenarları EF ve GH ile CD ekseni aynı sayıda eşit parçalara bölünür.
3. A ve B noktalarından gelen çizgiler, CD eksenin bölüm noktalarından geçirilir. Dikdörtgenin kenar çizgileri ile birleşecek şekilde uzatılır. A ve B noktalarından gelen aynı numaralı çizgilerin kesim noktaları, pistole veya el ile birleştirilerek elips elde edilir.

2. Oval çizimi

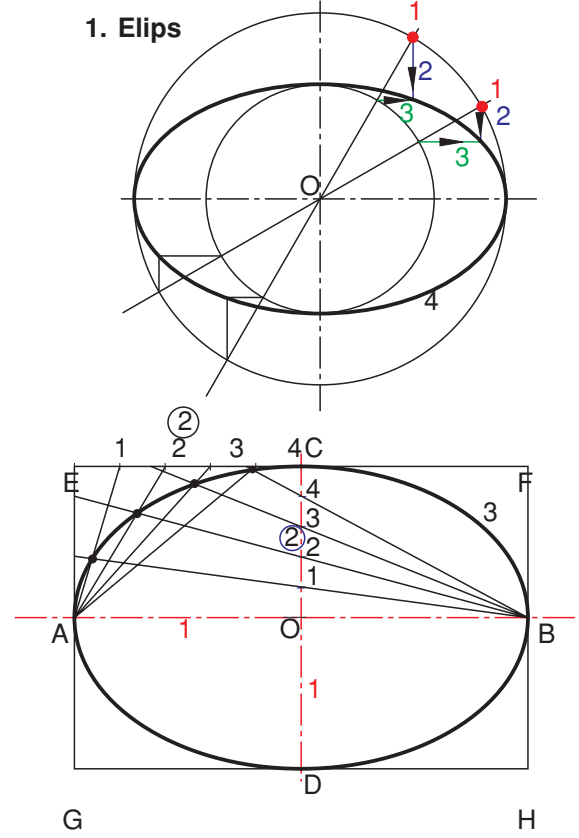
a. Çemberler yardımı ile oval çizimi

1. Yatay ve dikey eksenlerin kesim noktasına 2 R çapında bir çember çizilir.
2. Pergel aralığı bozulmadan çemberin yatay ekseni kestiği O1 ve O2 noktalarından iki çember daha çizilir.
3. Çemberlerin kesiştiği C1, C2 noktaları ile O1 ve O2 merkezleri, ince bir çizgi ile birleştirilerek dikey ekseni kesinceye kadar uzatılır.
4. B ve D noktaları bulunur.
5. Pergel DE aralığında açılır. EG yayı çizilir.
6. Pergel BF aralığında açılır. FH yayı çizilir.
7. Pergel O1E aralığında açılır. EH yayı çizilir.
8. Pergel O2G aralığında açılır. FG yayı çizilir.
9. Çemberler yardımı ile oval çizimi tamamlanır.

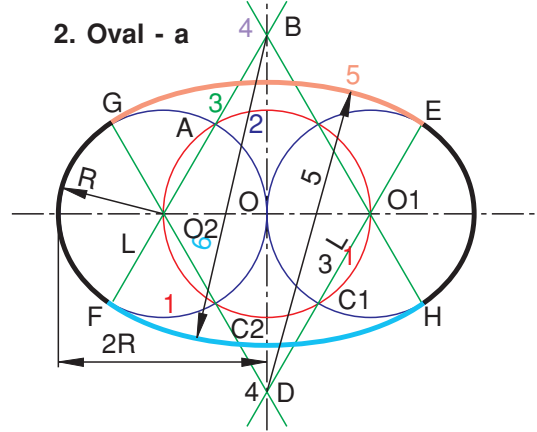
b. Büyük ve küçük çap yardımı ile oval çizimi

1. Eksenler üzerinde büyük ve küçük çaplar işaretlenir.
2. A ve B noktaları birleştirilir.
3. Pergel AO aralığında açılır. Çizilen yay yardımı ile E noktası bulunur.
4. Pergel OB aralığında açılır. Çizilen yay yardımı ile F noktası bulunur.
5. Pergel EF aralığında açılır. A noktasından bir yay çizilir. M1 noktası bulunur.
6. Aynı pergel aralığı ile M1 noktasından bir yay çizilir. G ve H noktaları bulunur.
7. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir. M2 noktası bulunur.
8. Aynı pergel aralığı ile M2 noktasından bir yay çizilir. I ve J noktaları bulunur.
9. HM1 ve GM1 noktaları birleştirilir. Uzatılır. Düşey eksen kestirilir.
10. JM2 ve IM2 noktaları birleştirilir. Uzatılır. Düşey eksen kestirilir. M3 ve M4 merkezleri bulunur.
11. Pergel M3G aralığında açılır. GI noktaları yay ile birleştirilir.
12. Pergel M4H aralığında açılır. HJ noktaları yay ile birleştirilir.
13. Pergel M1H aralığında açılır. GH yayı çizilir.
14. Pergel M2I aralığında açılır. IJ yayı çizilir. Oval tamamlanır.

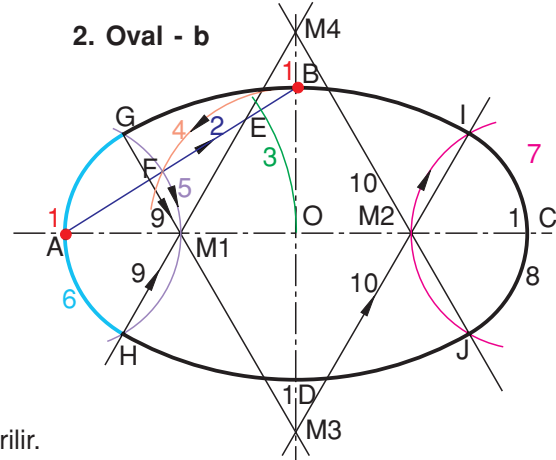
1. Elips



2. Oval - a



2. Oval - b



2.4 Elips ve Oval Çizimleri

1. Elips çizimi

a. Çemberler yardımı ile elips çizimi

1. Elips çizilecek D ve d çaplı çemberlerin kenarları, istenildiği kadar eşit parçalara bölünür.
2. Büyük çemberin bölünen noktalarından yatay eksene dikler inilir.
3. Küçük çemberin kesilen noktalarından yatay eksene paraleller çizilir.
4. Yatay ve dikey çizgilerin kesim noktaları, pistole veya serbest el yardımı ile birleştirilir.

b. Dikdörtgen yardımı ile elips çizimi

1. Dikdörtgenin kenar ortayları olan AB ve CD eksen çizgileri çizilir.
2. Dikdörtgenin uzun kenarları EF ve GH ile CD ekseni aynı sayıda eşit parçalara bölünür.
3. A ve B noktalarından gelen çizgiler, CD eksenin bölüm noktalarından geçirilir. Dikdörtgenin kenar çizgileri ile birleşecek şekilde uzatılır. A ve B noktalarından gelen aynı numaralı çizgilerin kesim noktaları, pistole veya el ile birleştirilerek elips elde edilir.

2. Oval çizimi

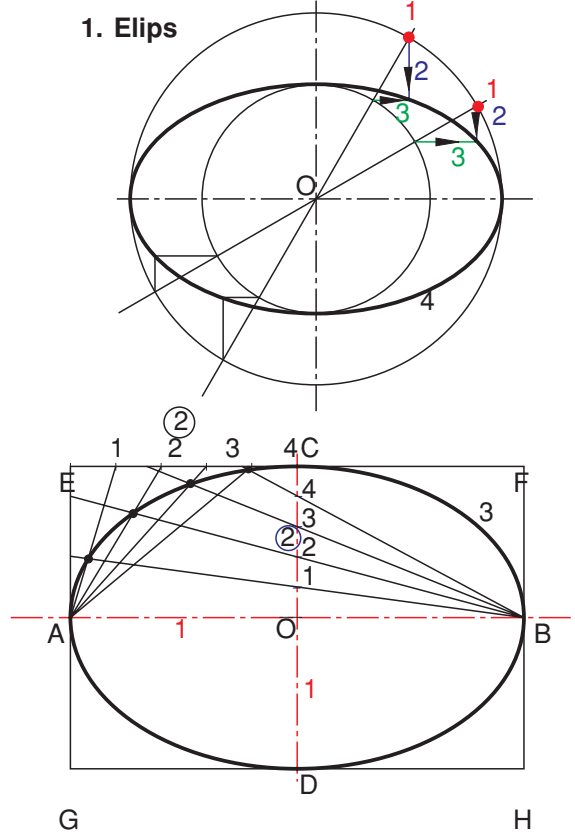
a. Çemberler yardımı ile oval çizimi

1. Yatay ve dikey eksenlerin kesim noktasına 2 R çapında bir çember çizilir.
2. Pergel aralığı bozulmadan çemberin yatay ekseni kestiği O1 ve O2 noktalarından iki çember daha çizilir.
3. Çemberlerin kesiştiği C1, C2 noktaları ile O1 ve O2 merkezleri, ince bir çizgi ile birleştirilerek dikey ekseni kesinceye kadar uzatılır.
4. B ve D noktaları bulunur.
5. Pergel DE aralığında açılır. EG yayı çizilir.
6. Pergel BF aralığında açılır. FH yayı çizilir.
7. Pergel O1E aralığında açılır. EH yayı çizilir.
8. Pergel O2G aralığında açılır. FG yayı çizilir.
9. Çemberler yardımı ile oval çizimi tamamlanır.

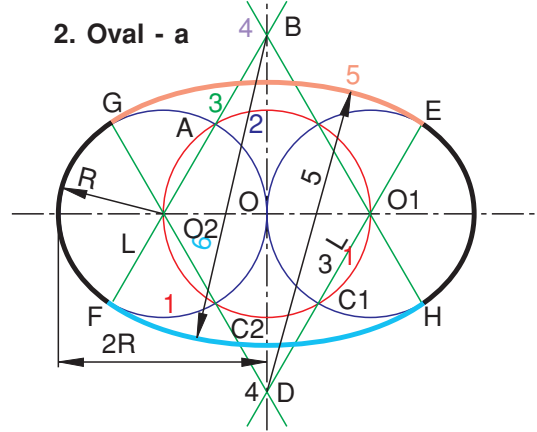
b. Büyük ve küçük çap yardımı ile oval çizimi

1. Eksenler üzerinde büyük ve küçük çaplar işaretlenir.
2. A ve B noktaları birleştirilir.
3. Pergel AO aralığında açılır. Çizilen yay yardımı ile E noktası bulunur.
4. Pergel OB aralığında açılır. Çizilen yay yardımı ile F noktası bulunur.
5. Pergel EF aralığında açılır. A noktasından bir yay çizilir. M1 noktası bulunur.
6. Aynı pergel aralığı ile M1 noktasından bir yay çizilir. G ve H noktaları bulunur.
7. Pergel aralığı bozulmadan C noktasından bir yay çizilir. M2 noktası bulunur.
8. Aynı pergel aralığı ile M2 noktasından bir yay çizilir. I ve J noktaları bulunur.
9. HM1 ve GM1 noktaları birleştirilir. Uzatılır. Düşey eksen kestirilir.
10. JM2 ve IM2 noktaları birleştirilir. Uzatılır. Düşey eksen kestirilir. M3 ve M4 merkezleri bulunur.
11. Pergel M3G aralığında açılır. GI noktaları yay ile birleştirilir.
12. Pergel M4H aralığında açılır. HJ noktaları yay ile birleştirilir.
13. Pergel M1H aralığında açılır. GH yayı çizilir.
14. Pergel M2I aralığında açılır. IJ yayı çizilir. Oval tamamlanır.

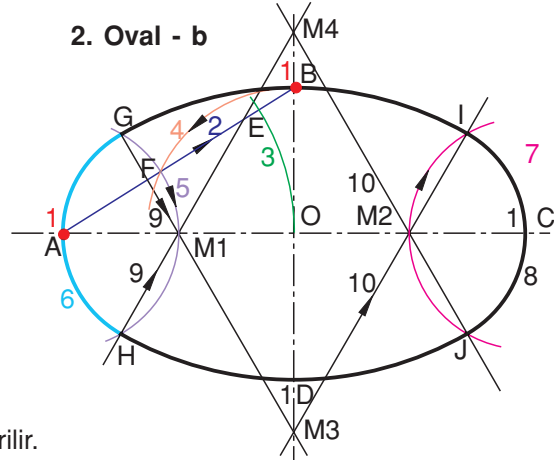
1. Elips



2. Oval - a

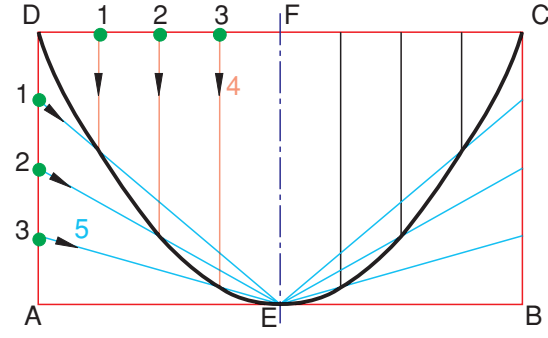


2. Oval - b



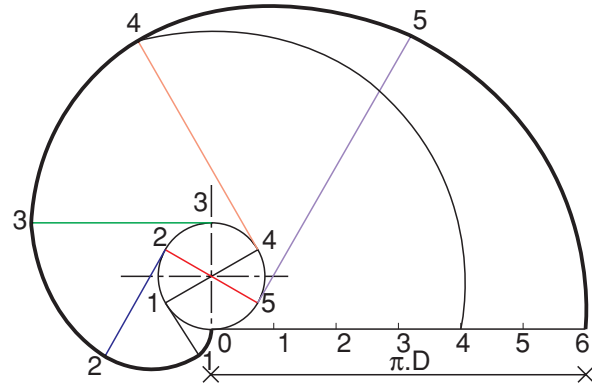
3. Paralelkenar metodu ile parabol çizimi

1. AB CD dikdörtgeni çizilir.
2. AB ve DC kenarlarının orta noktaları EF dikey eksenine ile birleştirilir.
3. DF ve AD doğruları aynı sayıdaki parçalara bölünür.
4. DF üzerindeki bölmelerden EF eksenine paralel çizgiler çizilir.
5. AD üzerindeki bölme noktaları E tepe noktası ile birleştirilir.
6. Aynı numaralı çizgilerin kesiştiği noktalar uygun bir şekilde birleştirilir, parabolün diğer yarısı da aynı yöntemle çizilir.



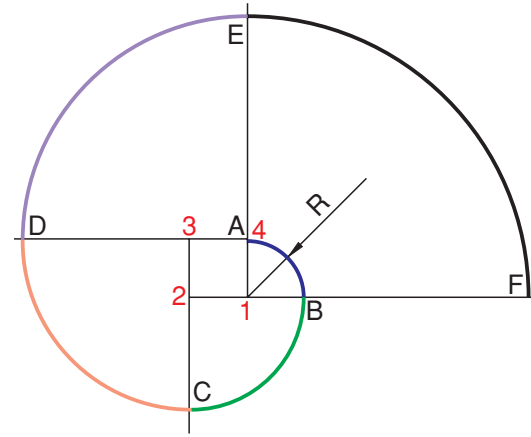
4. Evolvent eğrisi çizimi

1. Şekil de verilen daire altı eşit parçaya bölünür. 1-4, 2-5, 0-3 noktaları birleştirilir. 2-5 doğrusuna dik 2-2 doğrusu, 0-3 doğrusuna dik 3-3 doğrusu, 1-4 doğrusuna dik 4-4 doğrusu, 2-5 doğrusuna dik 2-2 doğrusu çizilir. Pergel 1-1 aralığında açılır, 1-2 yayı; 2-2 aralığında açılır, 2-3 yayı; 3-3 aralığında açılır, 3-4 yayı; 4-4 aralığında açılır, 4-5 yayı; 5-5 aralığında açılır, 5-6 yayı çizilir. Evolvent eğrisi tamamlanır.



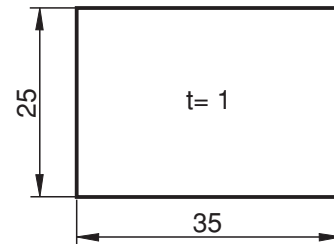
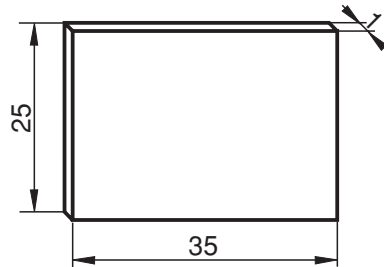
5. Spiral çizimi

1. Kare ya da dikdörtgenin kenarlarına 1, 2, 3, 4 numaraları verilir.
2. Pergel R kadar açılır, 1 numaradan AB yayı çizilir.
3. Pergel 2B aralığında açılır. BC yayı çizilir.
4. Pergel 3 ve C arası kadar açılır, 3 numaradan CD yayı çizilir.
5. Pergel 4 ve D arası kadar açılır, 4 numaradan DE yayı çizilir.
6. Bu çizime, spiralin istenilen sayıdaki spiralleri elde edilinceye kadar devam edilir.



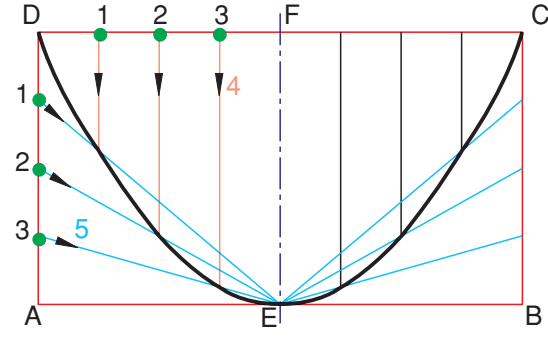
C. Çeşitli çember ve yaylardan oluşan sac parçalarının çizimi

Kalınlığı değişmeyen prizmatik ve silindirik sac parçalar, kalınlık miktarı yazılmak suretiyle tek görünüşle ifade edilebilirler.



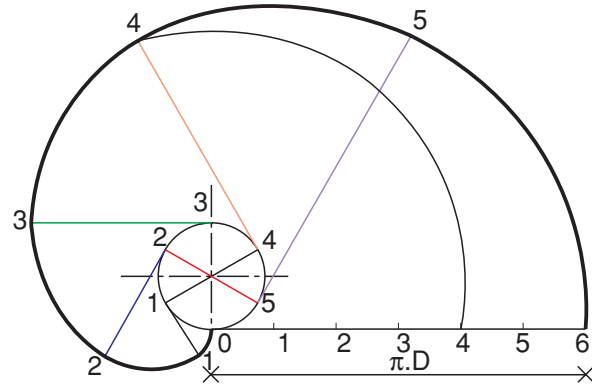
3. Paralelkenar metodu ile parabol çizimi

1. AB CD dikdörtgeni çizilir.
2. AB ve DC kenarlarının orta noktaları EF dikey eksenine ile birleştirilir.
3. DF ve AD doğruları aynı sayıdaki parçalara bölünür.
4. DF üzerindeki bölmelerden EF eksenine paralel çizgiler çizilir.
5. AD üzerindeki bölme noktaları E tepe noktası ile birleştirilir.
6. Aynı numaralı çizgilerin kesiştiği noktalar uygun bir şekilde birleştirilir, parabolün diğer yarısı da aynı yöntemle çizilir.



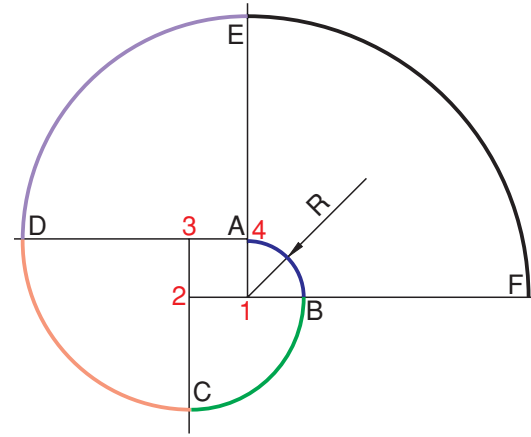
4. Evolvent eğrisi çizimi

1. Şekil de verilen daire altı eşit parçaya bölünür. 1-4, 2-5, 0-3 noktaları birleştirilir. 2-5 doğrusuna dik 2-2 doğrusu, 0-3 doğrusuna dik 3-3 doğrusu, 1-4 doğrusuna dik 4-4 doğrusu, 2-5 doğrusuna dik 2-2 doğrusu çizilir. Pergel 1-1 aralığında açılır, 1-2 yayı; 2-2 aralığında açılır, 2-3 yayı; 3-3 aralığında açılır, 3-4 yayı; 4-4 aralığında açılır, 4-5 yayı; 5-5 aralığında açılır, 5-6 yayı çizilir. Evolvent eğrisi tamamlanır.



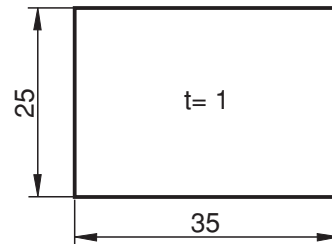
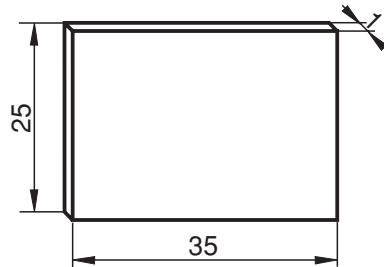
5. Spiral çizimi

1. Kare ya da dikdörtgenin kenarlarına 1, 2, 3, 4 numaraları verilir.
2. Pergel R kadar açılır, 1 numaradan AB yayı çizilir.
3. Pergel 2B aralığında açılır. BC yayı çizilir.
4. Pergel 3 ve C arası kadar açılır, 3 numaradan CD yayı çizilir.
5. Pergel 4 ve D arası kadar açılır, 4 numaradan DE yayı çizilir.
6. Bu çizime, spiralin istenilen sayıdaki spiralleri elde edilinceye kadar devam edilir.



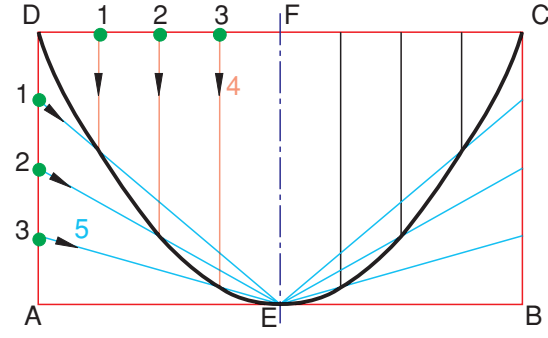
C. Çeşitli çember ve yaylardan oluşan sac parçalarının çizimi

Kalınlığı değişmeyen prizmatik ve silindirik sac parçalar, kalınlık miktarı yazılmak suretiyle tek görünüşle ifade edilebilirler.



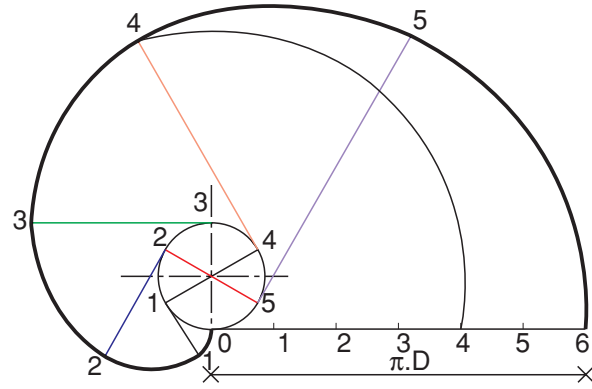
3. Paralelkenar metodu ile parabol çizimi

1. AB CD dikdörtgeni çizilir.
2. AB ve DC kenarlarının orta noktaları EF dikey eksenine ile birleştirilir.
3. DF ve AD doğruları aynı sayıdaki parçalara bölünür.
4. DF üzerindeki bölmelerden EF eksenine paralel çizgiler çizilir.
5. AD üzerindeki bölme noktaları E tepe noktası ile birleştirilir.
6. Aynı numaralı çizgilerin kesiştiği noktalar uygun bir şekilde birleştirilir, parabolün diğer yarısı da aynı yöntemle çizilir.



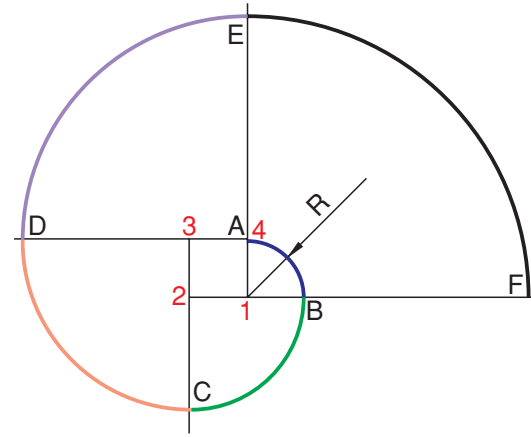
4. Evolvent eğrisi çizimi

1. Şekil de verilen daire altı eşit parçaya bölünür. 1-4, 2-5, 0-3 noktaları birleştirilir. 2-5 doğrusuna dik 2-2 doğrusu, 0-3 doğrusuna dik 3-3 doğrusu, 1-4 doğrusuna dik 4-4 doğrusu, 2-5 doğrusuna dik 2-2 doğrusu çizilir. Pergel 1-1 aralığında açılır, 1-2 yayı; 2-2 aralığında açılır, 2-3 yayı; 3-3 aralığında açılır, 3-4 yayı; 4-4 aralığında açılır, 4-5 yayı; 5-5 aralığında açılır, 5-6 yayı çizilir. Evolvent eğrisi tamamlanır.



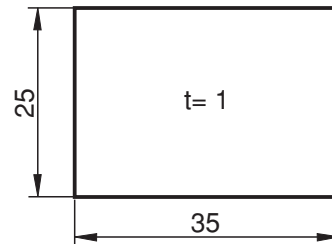
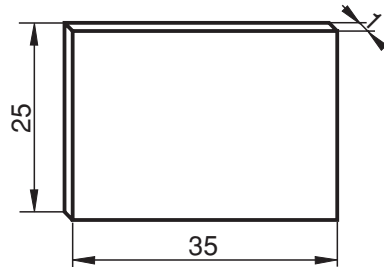
5. Spiral çizimi

1. Kare ya da dikdörtgenin kenarlarına 1, 2, 3, 4 numaraları verilir.
2. Pergel R kadar açılır, 1 numaradan AB yayı çizilir.
3. Pergel 2B aralığında açılır. BC yayı çizilir.
4. Pergel 3 ve C arası kadar açılır, 3 numaradan CD yayı çizilir.
5. Pergel 4 ve D arası kadar açılır, 4 numaradan DE yayı çizilir.
6. Bu çizime, spiralin istenilen sayıdaki spiralleri elde edilinceye kadar devam edilir.

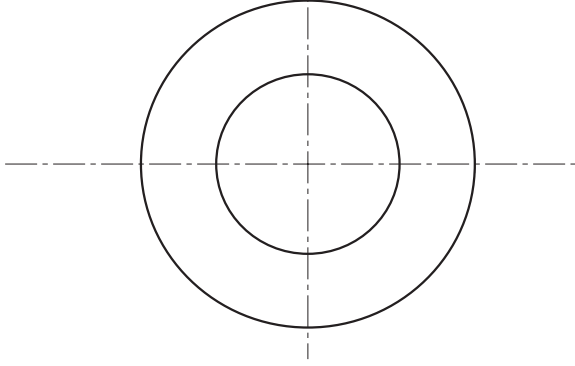


C. Çeşitli çember ve yaylardan oluşan sac parçalarının çizimi

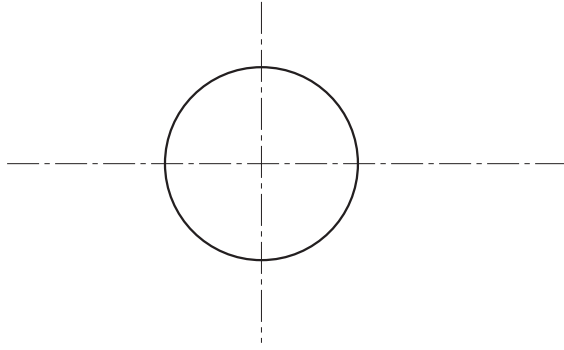
Kalınlığı değişmeyen prizmatik ve silindirik sac parçalar, kalınlık miktarı yazılmak suretiyle tek görünüşle ifade edilebilirler.



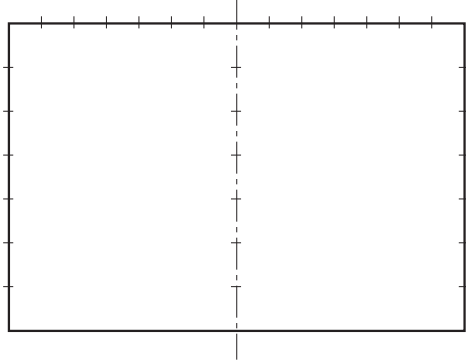
1. Çemberler yardımı ile elips çiziniz (Çemberi on iki eşit parçaya bölünüz.).



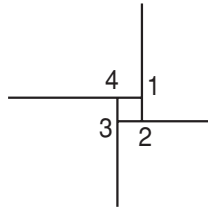
2. Çember yardımı ile oval çiziniz.



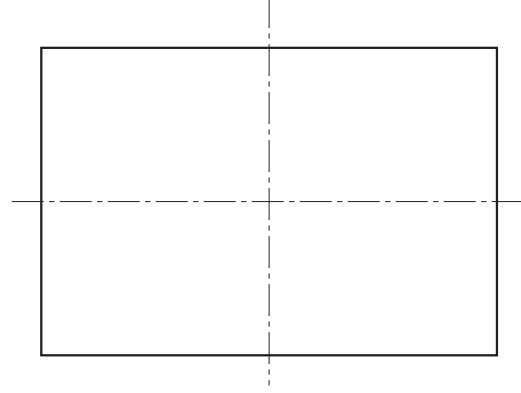
3. Verilen nokta ve doğru yardımı ile parabol çiziniz.



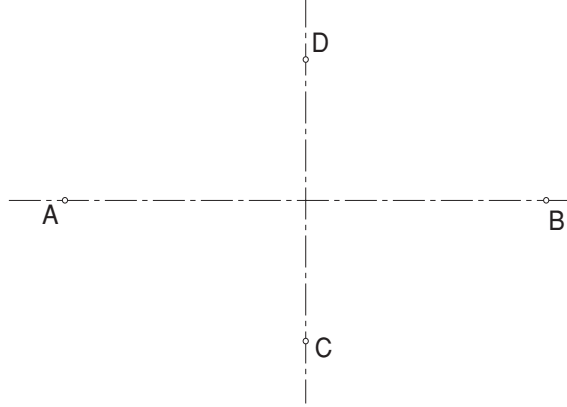
4. Verilen kare yardımı ile 2 spirli spiral çiziniz.



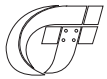
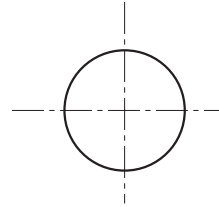
5. Dikdörtgen yardımı ile elips çiziniz (4'e bölerek).



6. Büyük ve küçük çapları bilinen ovali çiziniz.



7. Verilen daire yardımı ile evolvent eğrisi çiziniz (d=20).



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

GÖRÜNÜŞ ÇIKARMA

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1 1. GÖRÜNÜŞ ÇIKARMAK

Hazırlık çalışmaları

1. Bir ışık kaynağı ve bir duvar arasında yer alan bir cismin gölgesini ve hareketlerini, cismin yer ve konumunu değiştirerek inceleyiniz.
2. İz düşümün anlamını araştırınız.

1.1 İz düşüm kavramının tanımı ve çeşitleri

İz düşümün tanımı

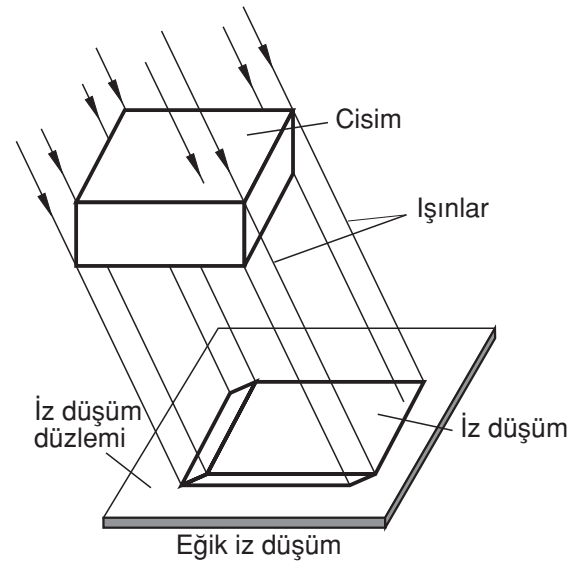
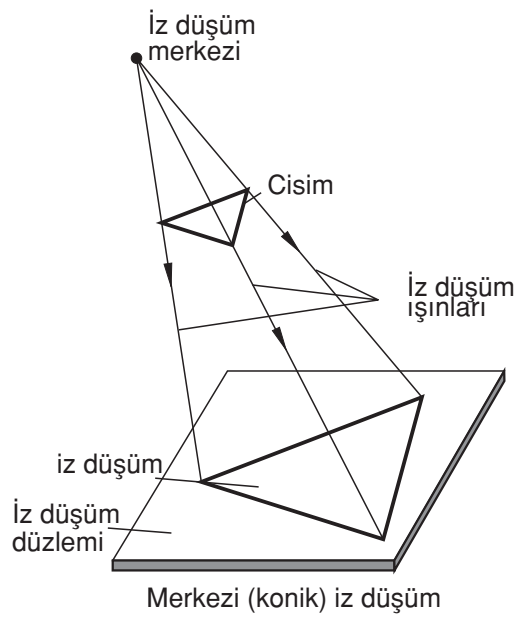
İz düşüm: Bir cismin bir düzlem üzerine ışınların etkisiyle düşürülen görüntüsüne, o cismin iz düşümü, görüntünün elde edilebilmesi için uygulanan metoda ise iz düşüm metodu denir.

İz düşüm çeşitleri

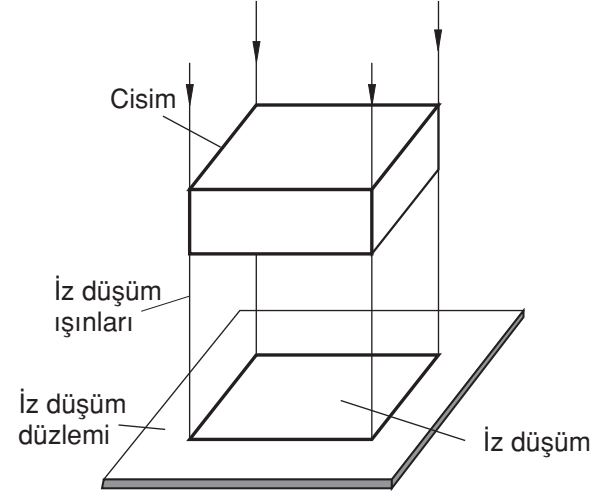
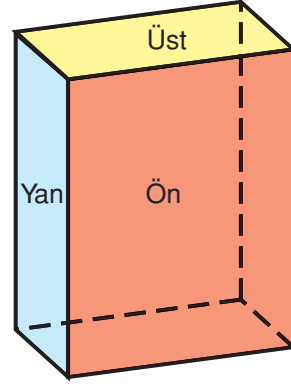
1. Merkezî (konik) iz düşüm : Bir merkezden çıkan ışınların, açı oluşturarak cismin çevre ve kenarlarından geçmesi, düzlem üzerinde bir görüntü meydana getirmesiyle oluşur. Meydana gelen görüntünün (iz düşüm) şekil ve büyüklüğü o cismin şekline, duruşuna, iz düşüm merkezinin, cisim ve iz düşüm düzlemine uzaklığına bağlıdır. Merkezî iz düşüm; genellikle dekor, afiş ve mimarî çizimler için kullanılır.

2. Paralel iz düşüm : Bu metotta ışınlar, birbirine paralel olarak cismin çevre ve kenarlarından geçer ve düzlem üzerinde bir görüntü meydana getirir. Eğik ve dik iz düşüm olmak üzere iki şekilde incelenir.

a. Eğik iz düşüm : Bu metotta ışınlar birbirine paralel, iz düşüm düzlemine eğiktir. Cismin bir yüzü iz düşüm düzlemine paralel olduğu hâlde, ışınlar 90° 'den farklı bir açıyla iz düşüm düzlemine gelir.



b. Dik iz düşüm : Bu metotta iz düşüm ışınları, birbirine paralel, iz düşüm düzlemine ise dik olarak gelirler. Cismin duruşunun sabit olması hâlinde, düzlem ve cisim arasındaki uzaklık değişse bile iz düşümde herhangi bir değişiklik meydana gelmez.



1.2. İz düşüm düzlemlerinin tanımı ve çeşitleri

Tanımı : İz düşümün elde edildiği düzlemlere iz düşüm düzlemi denir.

1. Alın (düşey) düzlem

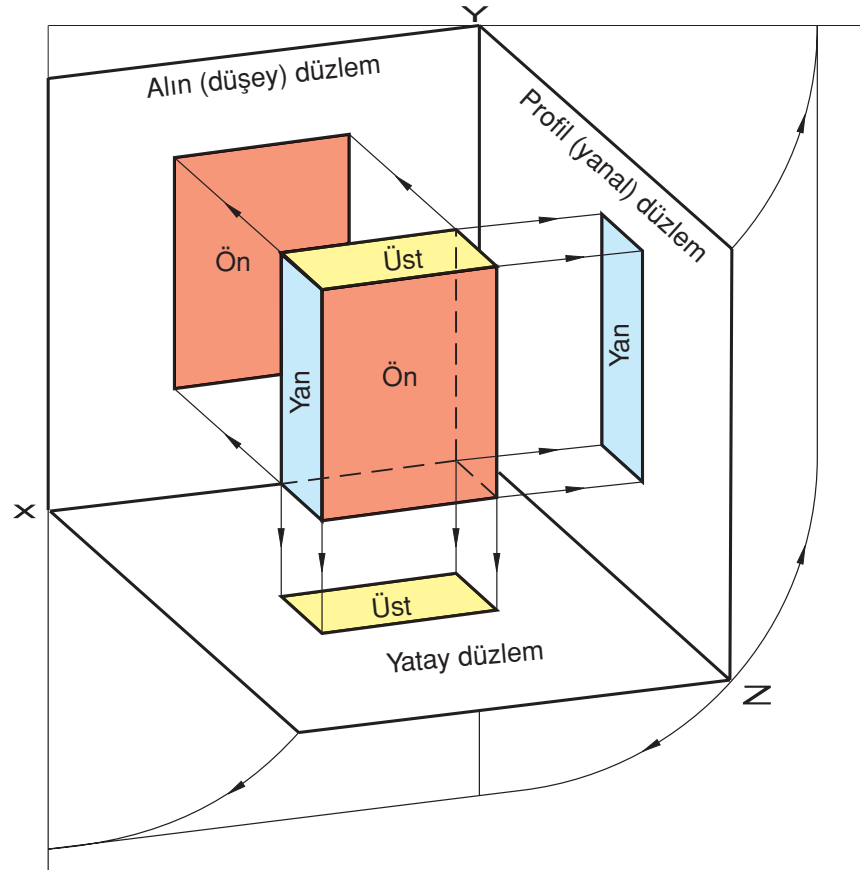
Cisme karşıdan bakıldığında elde edilen iz düşüm düzlemidir. Yatay eksene dikey durumdadır.

2. Yatay düzlem

Cismin üst konumundan bakıldığında elde edilen iz düşüm düzlemidir. Yataya paralel durumdadır.

3. Profil (yanal) düzlem

Cisme sol yandan bakıldığında elde edilen iz düşüm düzlemidir.



1.3. Görünüşün tanımı ve çeşitleri

Görünüş : İz düşüm düzlemlerinde, iz düşümlerin belli kurallara göre çizilmesi ile oluşan şekillere denir.

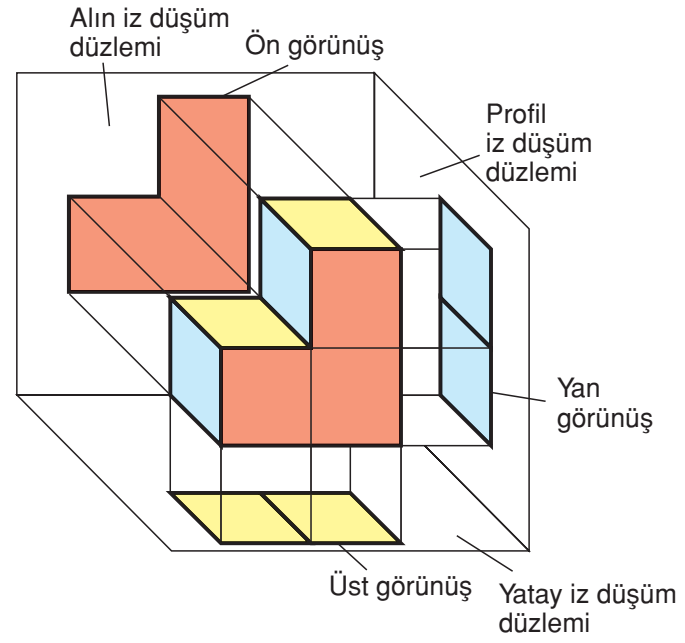
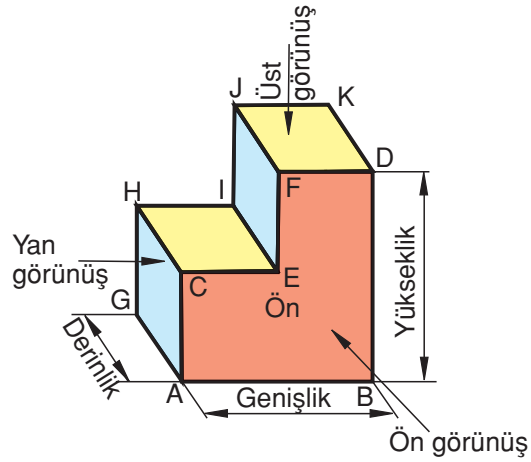
Cisimlerin iz düşümlerinin oluşturduğu düzlemlerde görünüşler meydana gelir.

Ön görünüş: Alın (düşey) iz düşüm düzleminde meydana gelir.

Sol yan görünüş: Sol profil (yanal) iz düşüm düzleminde oluşur.

Üst görünüş: Yatay iz düşüm düzleminde meydana gelir.

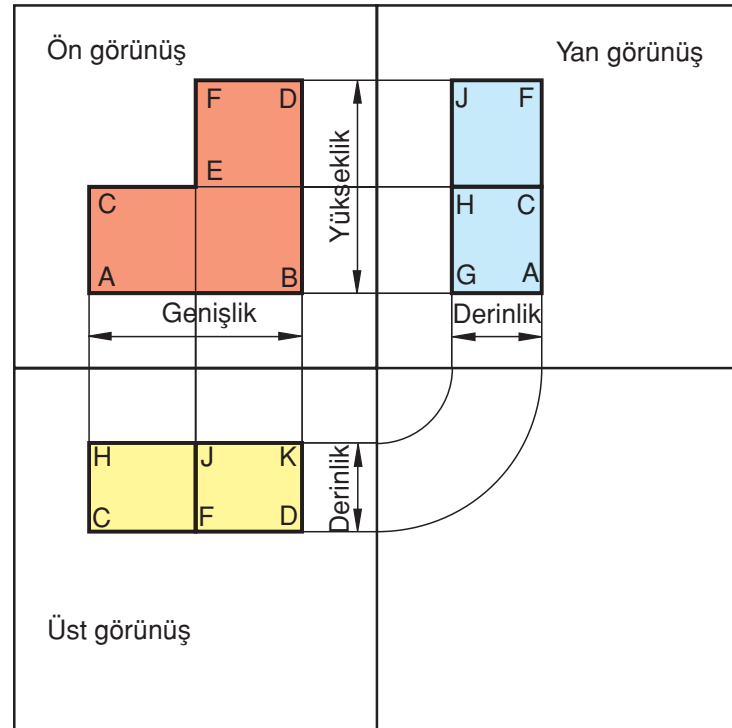
Çok detaylı parçaların çiziminde ön, yan, üst görünüşe yardımcı, sağ yan görünüş, arkadan görünüş, alttan görünüş de çizilebilir.

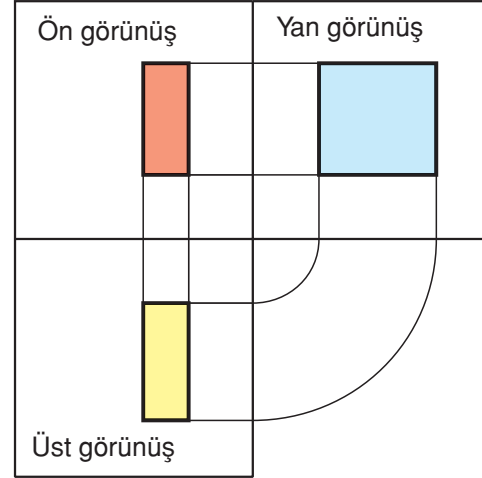
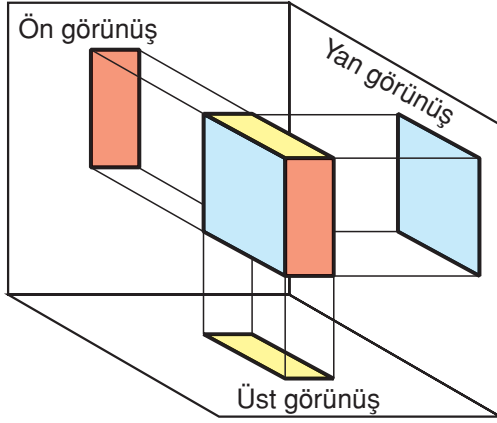


Yukarıdaki iş parçasının
Düşey düzlemde : Ön görünüşü,
Yanal düzlemde : Yan görünüşü,
Yatay düzlemde : Üst görünüşü görülüyor

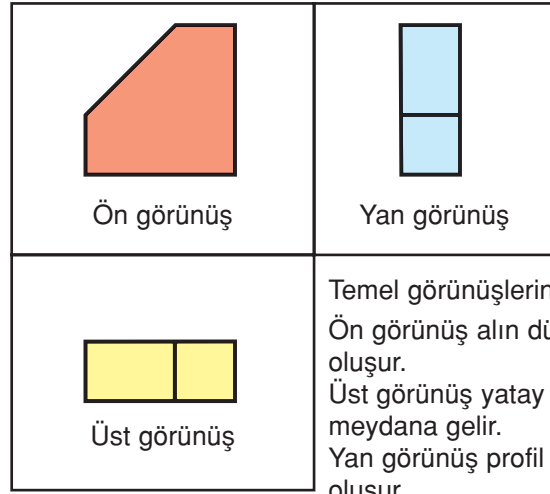
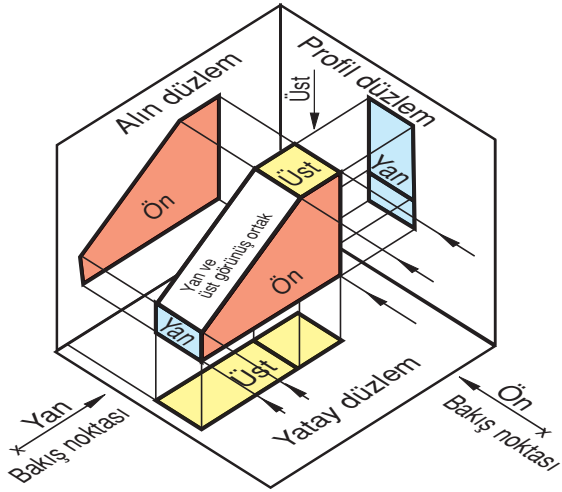
İş parçaları, bazı geometrik cisimlerin birleşmesinden meydana gelir.

İş parçalarının resimlerinin çiziminde, genellikle ön görünüş, sol yan görünüş ve üst görünüş kullanılır.



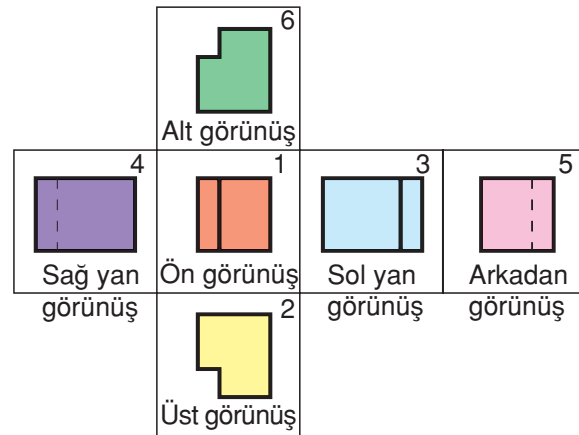
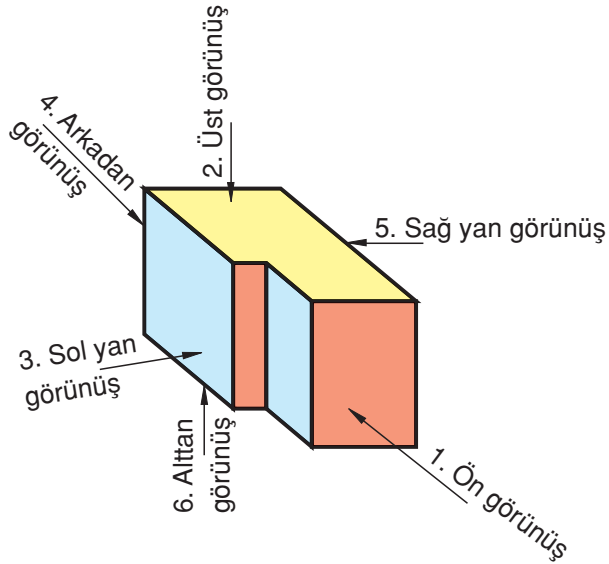


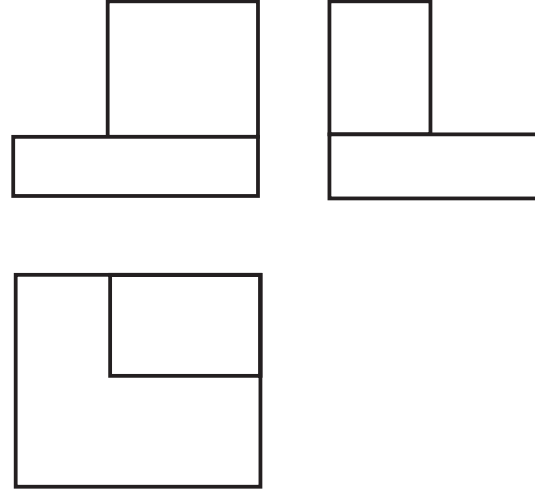
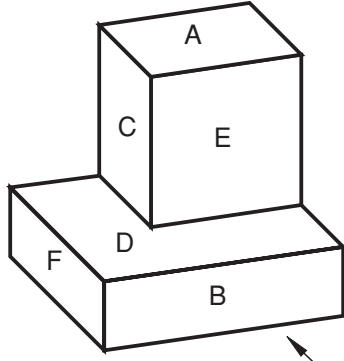
E. Resim metodu : E metodunda kullanılan düzlemler saydam olmadığı için düzlemlerin arka kısmı görülmez. Görünüşü çizilecek parça bakış noktası ile düzlem arasında bulunur.



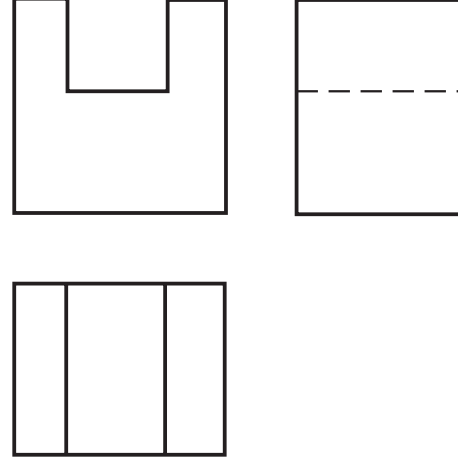
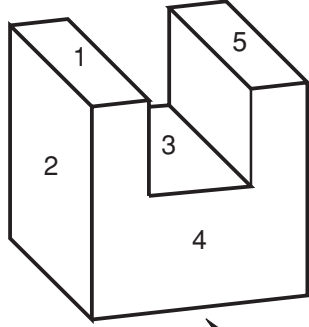
Temel görüşlerin yerleri
Ön görünüş alın düzlemde oluşur.
Üst görünüş yatay düzlemde meydana gelir.
Yan görünüş profil düzlemde oluşur.

1.4. Görünüş Çeşitleri

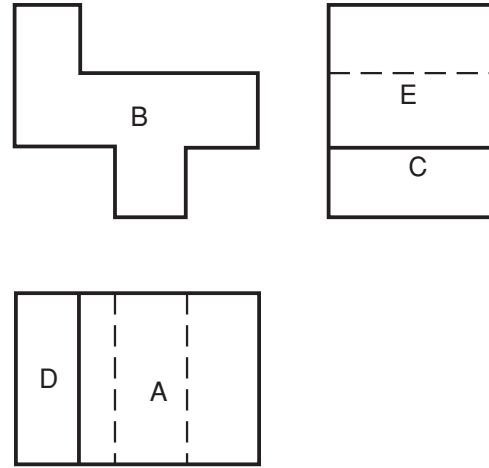
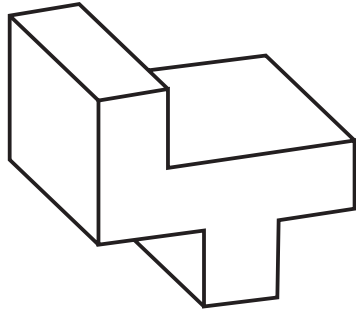




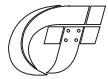
Parçanın üzerindeki harfleri, görünüşlerinin üzerinde ait olduğu yerlere yazınız.



Parçanın üzerindeki rakamları, görünüşlerinin üzerine ait olduğu yerlere yazınız.



Görünüşlerin üzerindeki harfleri, parça üzerinde ait olduğu yerlere yazınız.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

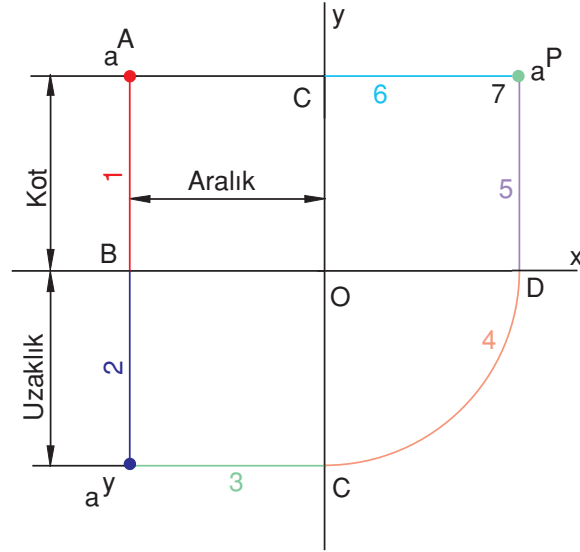
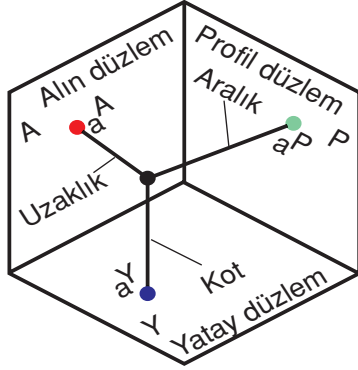
Resim Nu.

Nokta, doğru parçası ve düzlemlerin iz düşümlerinin çizimi

a noktasının iz düşümü

a noktasının koordinatları

Kot	Uzaklık	Aralık
23	23	22



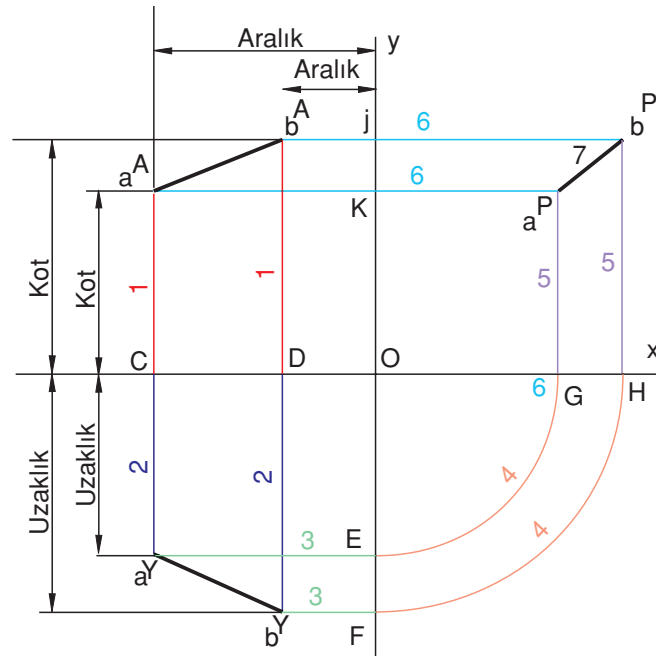
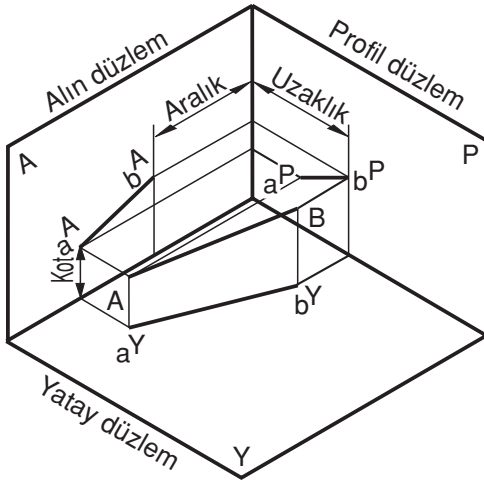
Noktanın iz düşümünün çizimi, iz düşümlerin çizimlerinin temelini oluşturur. Koordinatları verilen a noktasının iz düşümlerinin çizim sırası aşağıda verilmiştir.

1. Verilen a^A noktasından x eksenine kot kadar inilir, B noktası bulunur.
2. B noktasından uzaklık kadar inilir, a^Y iz düşümü elde edilir.
3. a^Y noktasından y eksenine dik çizilir, C noktası bulunur.
4. Pergel O C mesafesi kadar açılır. Bir yay çizilir. D noktası elde edilir.
5. D noktası yardımı ile x ekseninden dik çıkılır.
6. a^A noktasından y eksenine aralık çizilir.
7. a^A ve D noktalarından gelen çizgilerin kesim noktası olan a^P iz düşümü bulunur.

Doğru parçasının iz düşümü

Uzaydaki bir ab doğrusunun düzlemlerdeki iz düşümleri

	Kot	Aralık	Uzaklık
a	25	30	24
b	32	12	32



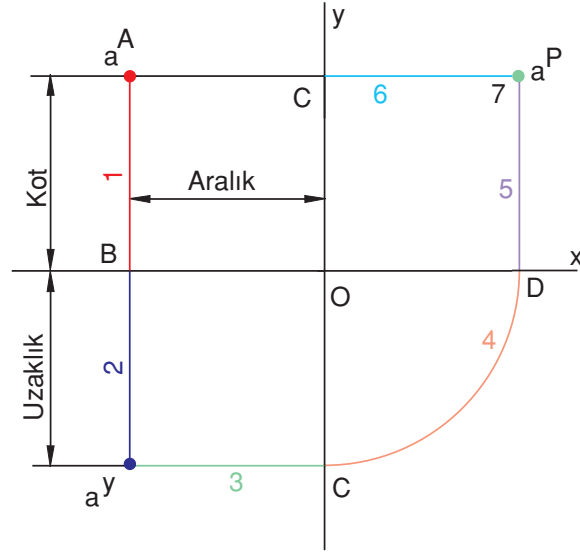
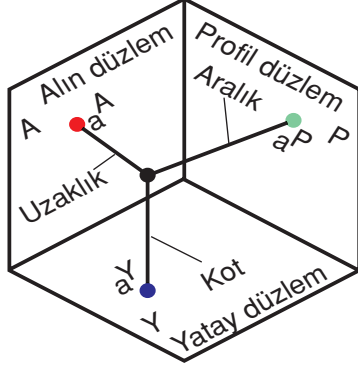
1. ab doğru parçasının a^A ve b^A uçlarından x eksenine kotlar kadar inilir, C ve D noktaları elde edilir.
2. C ve D noktalarından uzaklıklar kadar inilir, a^Y , b^Y iz düşümü bulunur.
3. a^Y ve b^Y iz düşümünün uç noktalarından x eksenine paraleller çizilerek y ekseninde E ve F noktaları elde edilir.
4. Pergel OE mesafesi kadar açılır, x ekseninde G noktası bulunur. F kadar açılır, x ekseninde H noktası bulunur.
5. G ve H noktaları yardımıyla x ekseninden dikler çıkılır.
6. a^A ve b^A noktalarından x eksenine uzaklıklar çizilir, uzatılır, G ve H noktalarından gelen çizgilerle kestirilir.
7. a^P b^P iz düşümü bulunur.

Nokta, doğru parçası ve düzlemlerin iz düşümlerinin çizimi

a noktasının iz düşümü

a noktasının koordinatları

Kot	Uzaklık	Aralık
23	23	22



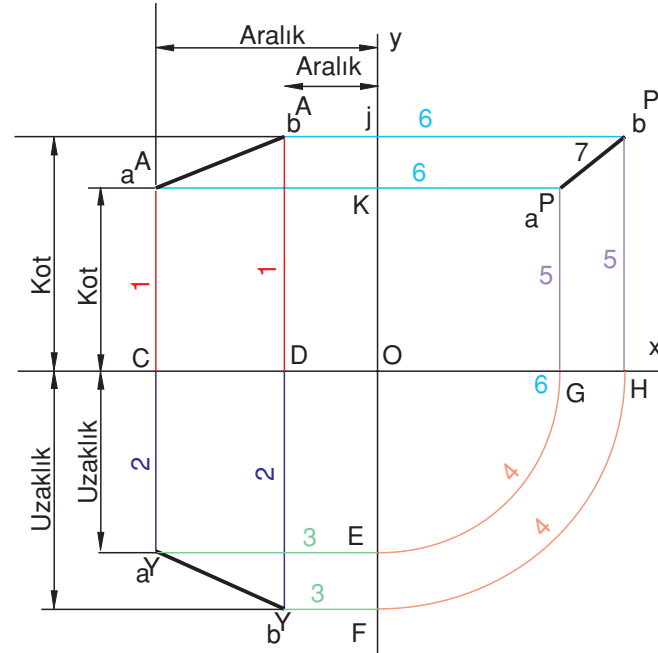
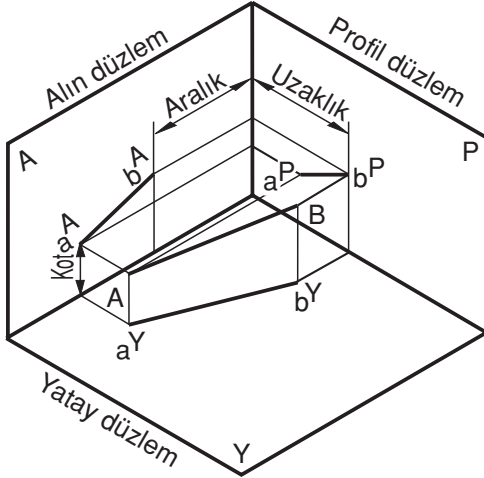
Noktanın iz düşümünün çizimi, iz düşümlerin çizimlerinin temelini oluşturur. Koordinatları verilen a noktasının iz düşümlerinin çizim sırası aşağıda verilmiştir.

1. Verilen a^A noktasından x eksenine kot kadar inilir, B noktası bulunur.
2. B noktasından uzaklık kadar inilir, a^Y iz düşümü elde edilir.
3. a^Y noktasından y eksenine dik çizilir, C noktası bulunur.
4. Pergel O C mesafesi kadar açılır. Bir yay çizilir. D noktası elde edilir.
5. D noktası yardımı ile x ekseninden dik çıkılır.
6. a^A noktasından y eksenine aralık çizilir.
7. a^A ve D noktalarından gelen çizgilerin kesim noktası olan a^P iz düşümü bulunur.

Doğru parçasının iz düşümü

Uzaydaki bir ab doğrusunun düzlemlerdeki iz düşümleri

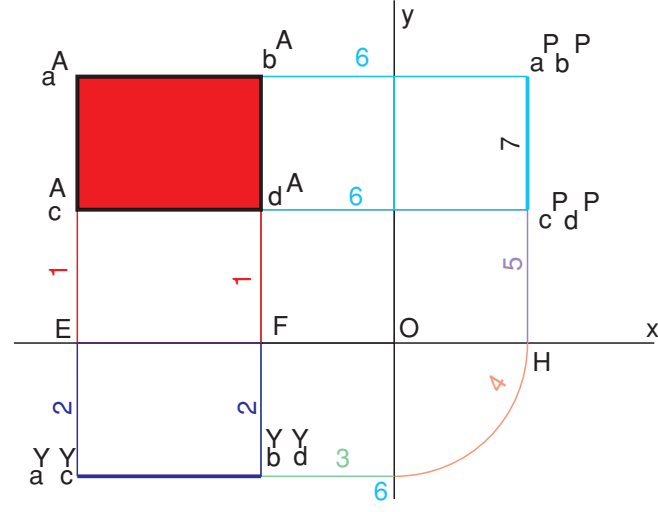
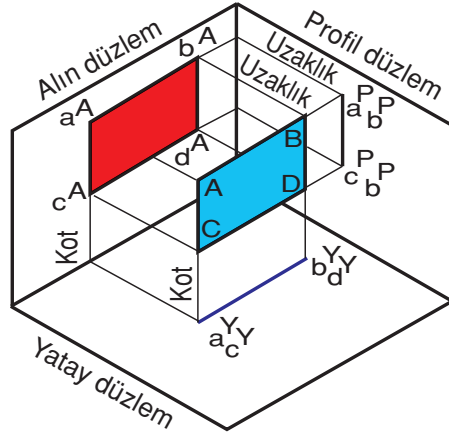
	Kot	Aralık	Uzaklık
a	25	30	24
b	32	12	32



1. ab doğru parçasının a^A ve b^A uçlarından x eksenine kotlar kadar inilir, C ve D noktaları elde edilir.
2. C ve D noktalarından uzaklıklar kadar inilir, a^Y , b^Y iz düşümü bulunur.
3. a^Y ve b^Y iz düşümünün uç noktalarından x eksenine paraleller çizilerek y ekseninde E ve F noktaları elde edilir.
4. Pergel OE mesafesi kadar açılır, x ekseninde G noktası bulunur. F kadar açılır, x ekseninde H noktası bulunur.
5. G ve H noktaları yardımıyla x ekseninden dikler çıkılır.
6. a^A ve b^A noktalarından x eksenine uzaklıklar çizilir, uzatılır, G ve H noktalarından gelen çizgilerle kestirilir.
7. a^P b^P iz düşümü bulunur.

Düzlemin iz düşümü

	Kot	Aralık	Uzaklık
a	35	42	13
b	35	18	13
c	17	42	13
d	17	18	13

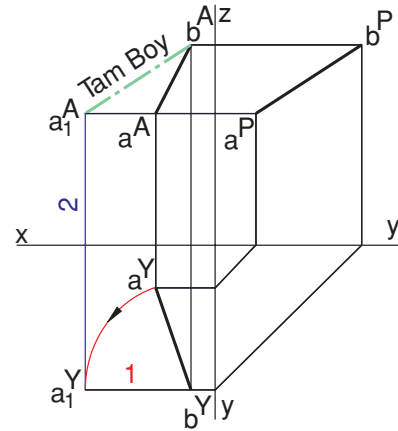


Düzlemlerin iz düşümlerinin çizimin de, nokta ve doğruların iz düşümlerinin çizimi temel olarak alınır. ABCD cisminin alın, profil ve yatay düzlemlerde oluşan iz düşümleri ve çizim sırası aşağıda verilmiştir.

1. a^A, b^A, c^A, d^A düzleminde c^A kenarından ve d^A kenarından kotlar inilir, x ekseninde E ve F noktaları bulunur.
2. E ve F noktalarından uzaklıklar kadar inilir; düzlemin a^Y, c^Y, b^Y, d^Y iz düşümü elde edilir.
3. b^Y, d^Y uç noktalarından x eksenine paralel çizilir, y ekseninde G noktası bulunur.
4. Pergel OG mesafesi kadar açılır, x ekseninde H noktası bulunur.
5. H noktasından y eksenine paralel çıkılır.
6. a^A, b^A, c^A, d^A düzleminde b^A ve d^A uçlarından y eksenine aralıklar çizilir, uzatılır, H noktasından gelen çizgi kestirilir.
7. a^P, b^P, c^P, d^P iz düşümü bulunur.

Doğru Parçaları ve düzlemlerin gerçek büyüklüklerinin bulunması**1. Döndürme metodu****a. Döndürme metodu ile doğrunun tam boyunun çizimi**

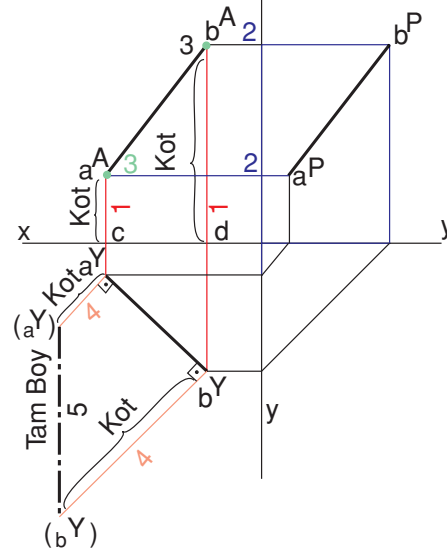
1. Şekilde görülen $a^Y b^Y$ doğrusunun a^Y noktası b^Y noktası etrafında x eksenine paralel oluncaya kadar döndürülür. a_1^Y noktası bulunur.
2. a_1^Y noktasından a^P noktasından gelen yataya paralel doğruya dik çıkılır.
3. Alın iz düşümünde $a_1^A b^A$ arası birleştirilir. Tam boy elde edilir.



2. Yatırma metodu

Doğrunun tam boyunun bulunması

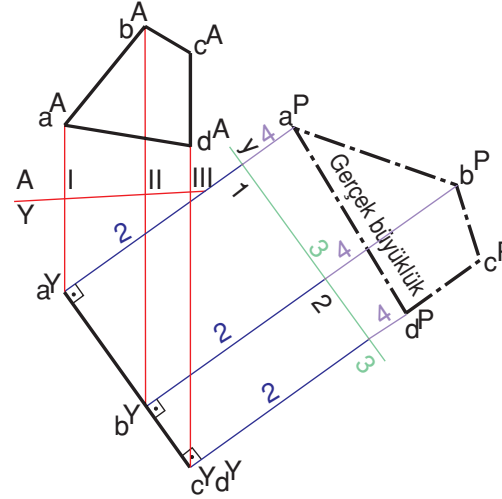
1. Yatay iz düşümde $a^Y b^Y$ doğru parçasının a^Y ve b^Y uçlarından dikler çıkılır.
2. Profildeki $a^P b^P$ doğrusundan y eksenine paralel çizgiler çizilir.
3. Yatay ve profilden gelen $a^Y b^Y$ ve $a^P b^P$ noktalarının kesim noktaları bulunur.
4. $a^Y b^Y$ doğrusunun a^Y noktasından $a^A c$ ve b^Y noktasından $b^A d$ kadar dikler inilir, (a^Y) (b^Y) noktaları bulunur.
5. (a^Y) (b^Y) noktaları birleştirilir. Tam boy bulunur



3. Yardımcı iz düşüm metodu

b. Düzlemin gerçek büyüklüğünün çizimi.

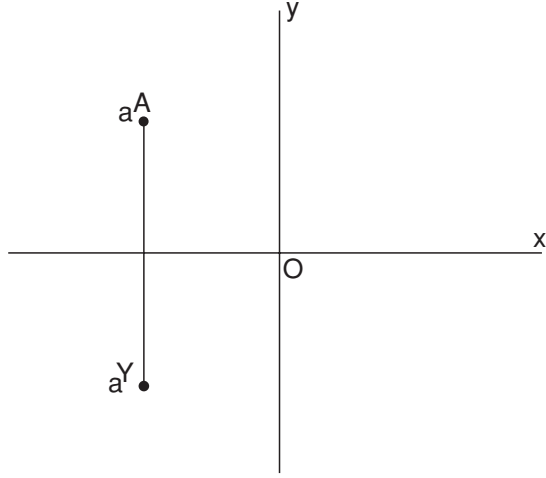
1. Yardımcı iz düşüm metodunda yatay düzlemde cismin çizgi görüntüsüne gereksinim vardır. a^A, b^A, c^A, d^A düzleminden yataya dikler inilir. Yatayda bulunan doğrunun a^Y, b^Y, c^Y, d^Y noktaları bulunur.
2. Düşey çizgileri kesen a^Y, b^Y, c^Y, d^Y noktalarından dikler çıkılır.
3. a^Y, b^Y, c^Y, d^Y düzlemine paralel y eksenini çizilir. $①$ $②$ $③$ noktaları bulunur.
4. y eksenini üzerinde $①$ 'den alında bulunan a^A I mesafesi kadar çıkılır.
y eksenini üzerinde $②$ 'den alında bulunan b^A II mesafesi kadar çıkılır.
y eksenini üzerinde $③$ 'ten alında bulunan c^A III mesafesi kadar çıkılır.
y eksenini üzerinde $③$ 'ten alında bulunan d^A III mesafesi kadar çıkılır.
5. Bulunan a^P, b^P, c^P, d^P noktaları birleştirilir. Gerçek büyüklük bulunur.



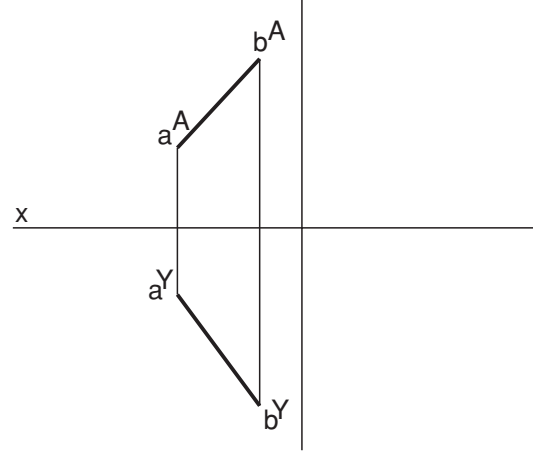
Değerlendirme Çalışmaları

1. İz düşüm nedir?
2. İz düşüm çeşitleri nelerdir?
3. Paralel iz düşüm çeşitlerini söyleyiniz.
4. İz düşüm düzlemlerini tanıtınız. Çeşitlerini söyleyiniz.

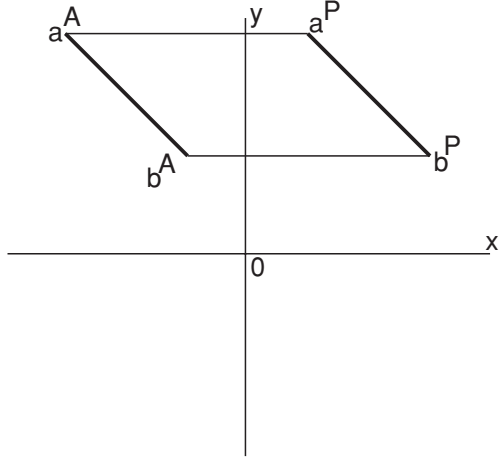
Noktanın a_P iz düşümünü çiziniz.



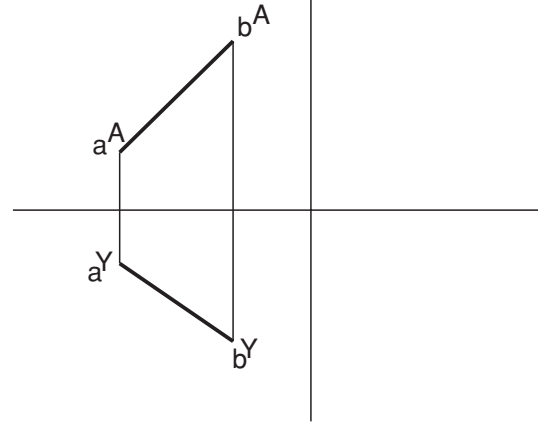
Doğrunun profildeki iz düşümünü ve döndürme metodu ile alında tam boyunu bulunuz.



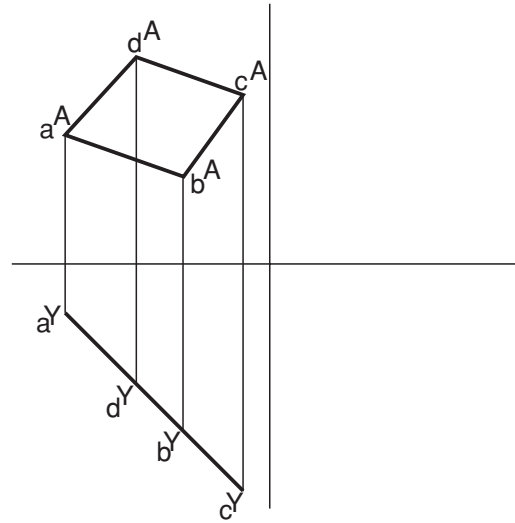
a b doğru parçasının yataydaki iz düşümünü çiziniz.



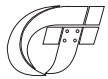
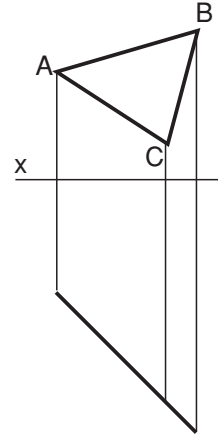
Alın ve yatay düzlemde iz düşümü verilen doğrunun, profil düzlemdeki iz düşümünü ve yatırma metodu ile yatay düzlemde tam boyunu bulunuz.



Düzlemin profildeki iz düşümünü çiziniz.



A B C düzleminin gerçek büyüklüğünü yardımcı iz düşüm metodu ile çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

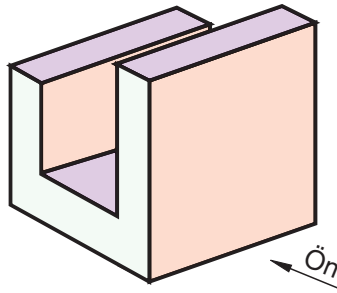
Resim Nu.

1.5. GÖRÜNÜŞ ÇIKARMANIN KURALLARI

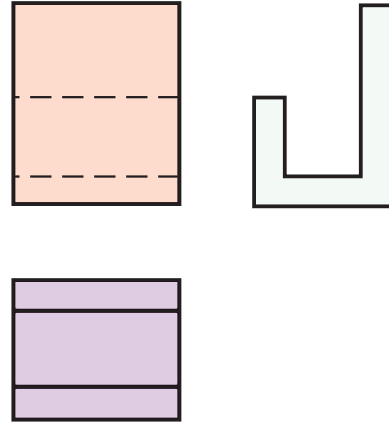
A. Görünüş çıkarmak için

1. Parça konumu tespiti : Teknik resimde bir parçanın en kısa yoldan en iyi şekilde anlatılabilmesi o parçanın konumuna bağlıdır. Bir cismin tanıtımı için esas görünüş olan ön görünüş kullanılır. Diğer görünüşler yardımcı niteliktedir.

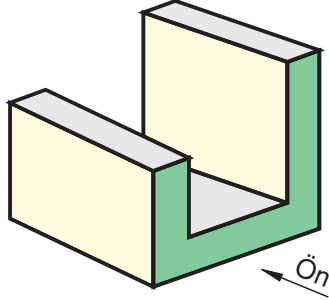
Üretilcek iş parçasının teknik resminin resimhanede, üretim atölyelerinin her birinde, mühendisinden işçisine kadar tüm elemanlarca kolayca okunur ve anlaşılır bir biçimde çizilmesi gerekir. Görünüşlerde görünmeyen kenarlar mümkün olduğu kadar az olmalı, görünüşler göze hoş görünecek şekilde seçilmelidir.



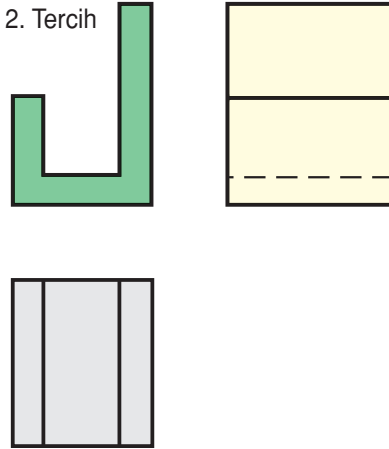
1. Tercih



Şekil 'deki 1. tercihte perspektifi verilen parçanın ön görünüşünde görünmez kısımlar bulunmaktadır.



2. Tercih



Şekil de 2. Tercihte perspektifi verilen parçanın ön görünüşünde görünmez kısımlar bulunmamaktadır. Görünmez kısımlar azalarak yan görünüşe geçmiştir.

2. Görünüş çeşitleri ve sayısının tespiti

Görünüşler, parçayı hiçbir yanlış anlamaya meydan vermeyecek şekilde göstermek için yeterince ve en az sayıda olmalıdır.

a. Tek görünüşle ifade edilen parçalar

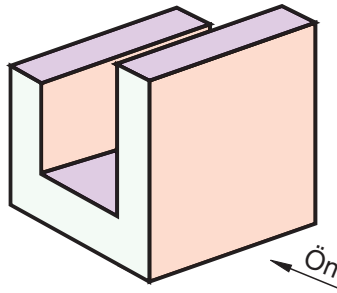
Kalınlığı değişmeyen sacdan yapılmış parçalar, silindir, prizma, küre gibi geometrik cisimler, tek görünüşle ifade edilebilir.

1.5. GÖRÜNÜŞ ÇIKARMANIN KURALLARI

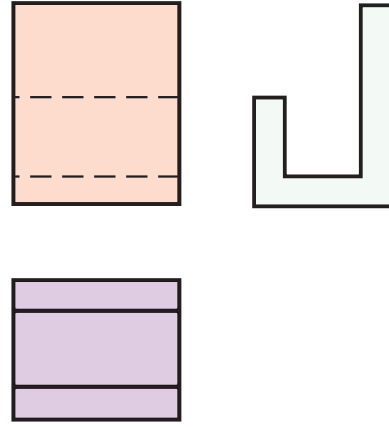
A. Görünüş çıkarmak için

1. Parça konumu tespiti : Teknik resimde bir parçanın en kısa yoldan en iyi şekilde anlatılabilmesi o parçanın konumuna bağlıdır. Bir cismin tanıtımı için esas görünüş olan ön görünüş kullanılır. Diğer görünüşler yardımcı niteliktedir.

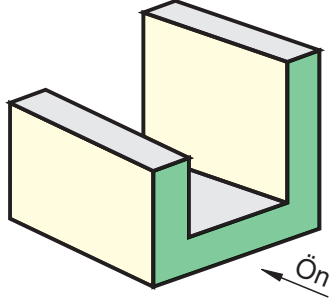
Üretilcek iş parçasının teknik resminin resimhanede, üretim atölyelerinin her birinde, mühendisinden işçisine kadar tüm elemanlarca kolayca okunur ve anlaşılır bir biçimde çizilmesi gerekir. Görünüşlerde görünmeyen kenarlar mümkün olduğu kadar az olmalı, görünüşler göze hoş görünecek şekilde seçilmelidir.



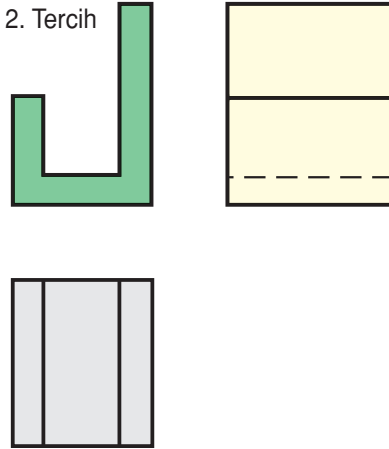
1. Tercih



Şekil 'deki 1. tercihte perspektifi verilen parçanın ön görünüşünde görünmez kısımlar bulunmaktadır.



2. Tercih



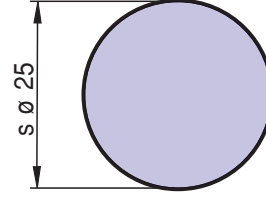
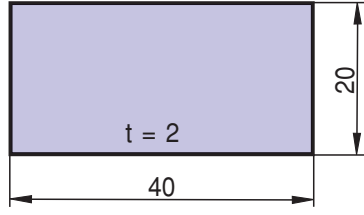
Şekil de 2. Tercihte perspektifi verilen parçanın ön görünüşünde görünmez kısımlar bulunmamaktadır. Görünmez kısımlar azalarak yan görünüşe geçmiştir.

2. Görünüş çeşitleri ve sayısının tespiti

Görünüşler, parçayı hiçbir yanlış anlamaya meydan vermeyecek şekilde göstermek için yeterince ve en az sayıda olmalıdır.

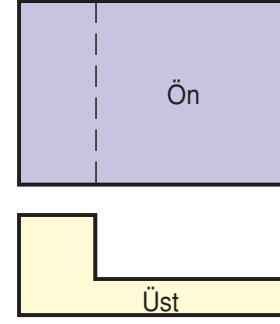
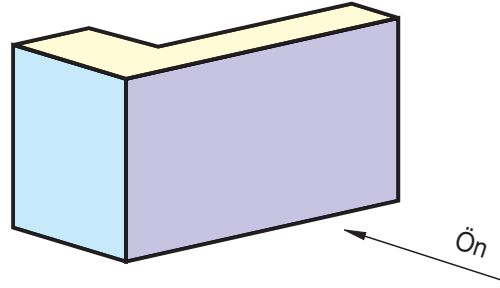
a. Tek görünüşle ifade edilen parçalar

Kalınlığı değişmeyen sacdan yapılmış parçalar, silindir, prizma, küre gibi geometrik cisimler, tek görünüşle ifade edilebilir.



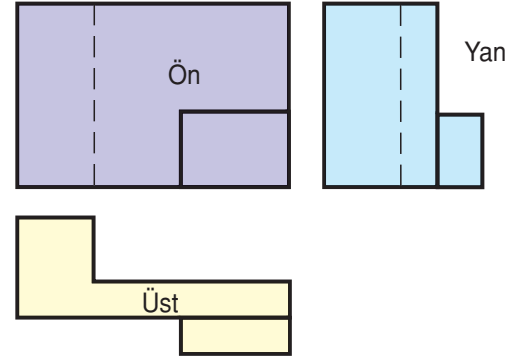
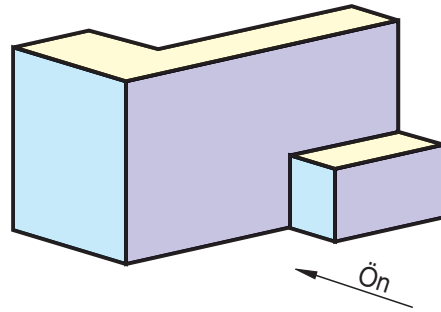
b. İki görünüşle ifade edilen parçalar

Genel olarak cisimler iki görünüş ile ifade edilirler.

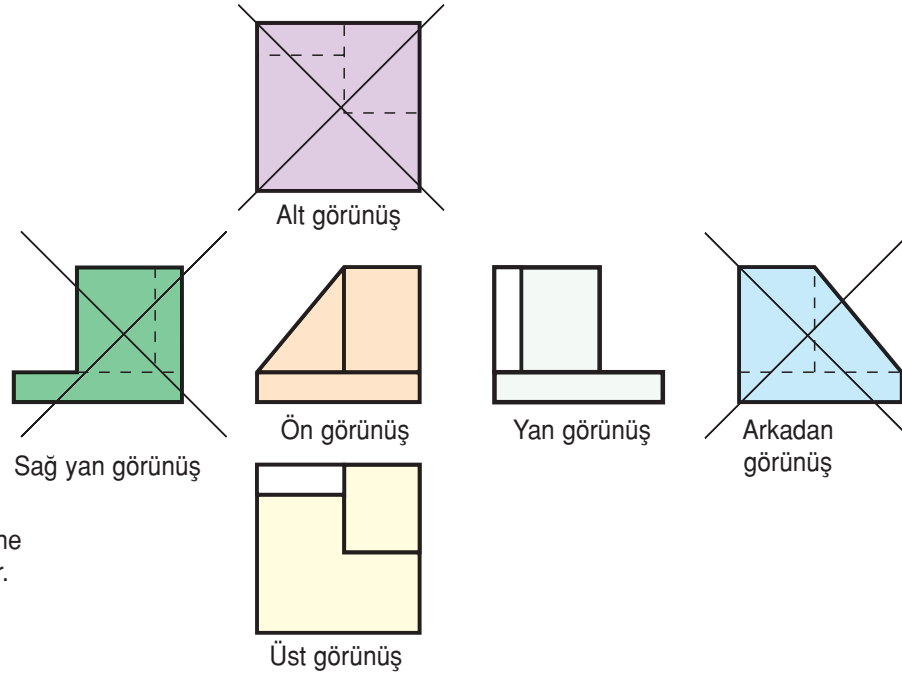
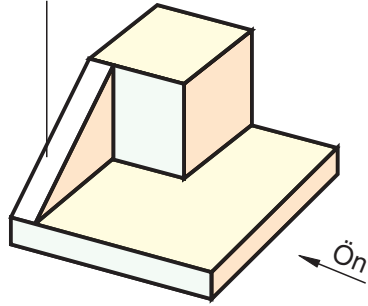


c. Üç görünüşle ifade edilen parçalar

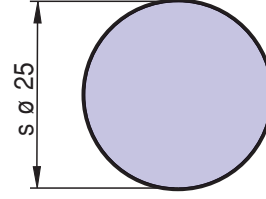
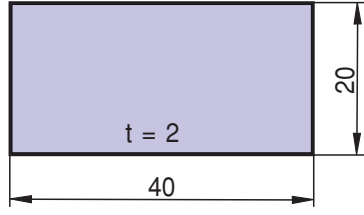
İki görünüş ile ifade edilemeyen iş parçalarının çiziminde kullanılır. Bunlar genellikle ön, yan ve üst görünüşlerdir. Görünüşlerin seçiminde görünmez kısımların aza indirilmesi, girinti ve çıkıntıların gösterilmesi çok önemlidir.



Yan ve üst görünüşte ortak

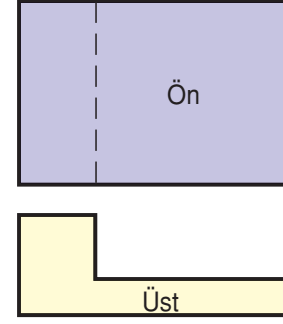
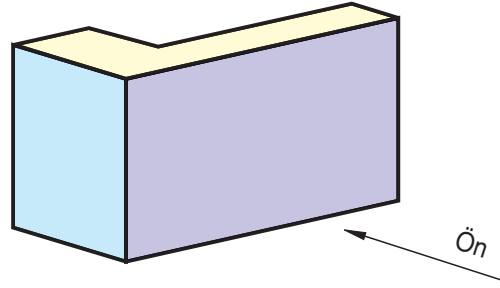


Perspektifi verilen parçanın altı yerine üç görünüş ile ifade edilişi görülüyor.



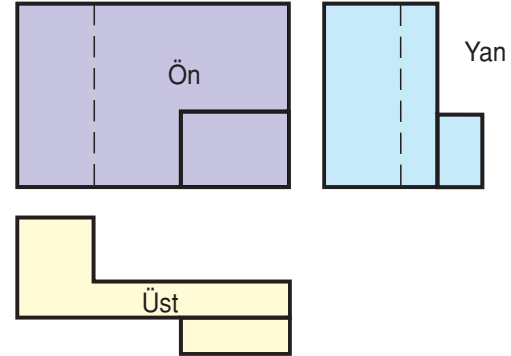
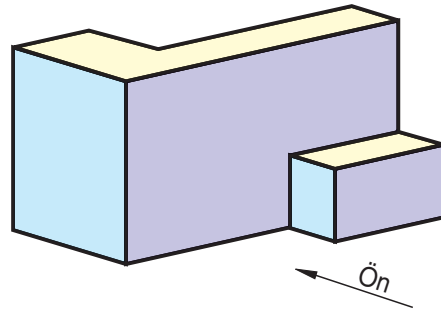
b. İki görünüşle ifade edilen parçalar

Genel olarak cisimler iki görünüş ile ifade edilirler.

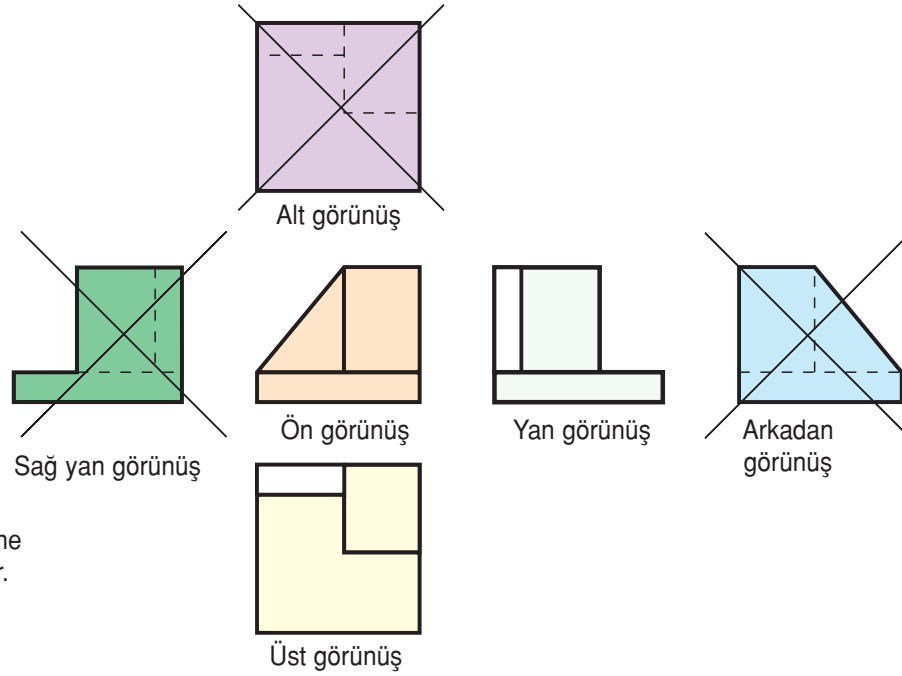
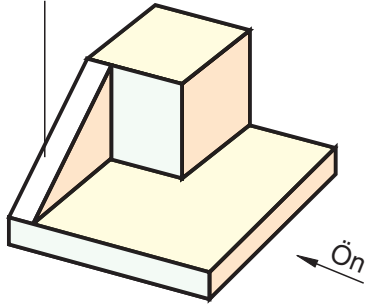


c. Üç görünüşle ifade edilen parçalar

İki görünüş ile ifade edilemeyen iş parçalarının çiziminde kullanılır. Bunlar genellikle ön, yan ve üst görünüşlerdir. Görünüşlerin seçiminde görünmez kısımların aza indirilmesi, girinti ve çıkıntıların gösterilmesi çok önemlidir.



Yan ve üst görünüşte ortak



Perspektifi verilen parçanın altı yerine üç görünüş ile ifade edilişi görülüyor.

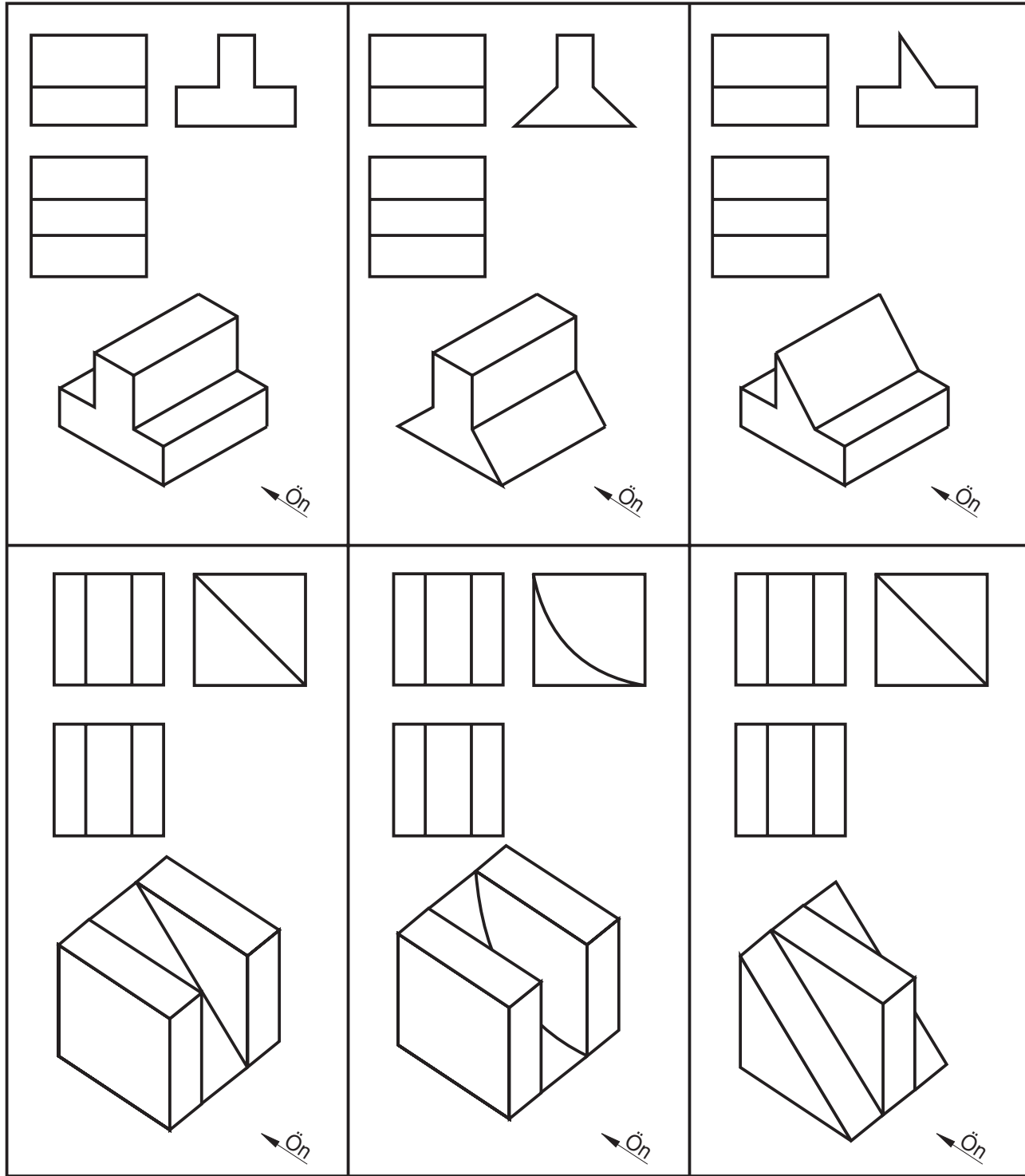
ORTAK GÖRÜNÜŞLÜ PARÇALAR

1.6 GÖRÜNÜŞLERİ ORTAK OLAN PARÇALARIN ÇİZİMİ

İstenen özelliklerdeki iş parçalarının üretimi, yeterli sayıda görüşlerine ve ölçülerinin tamlığına bağlıdır. Yetersiz sayıda görüşle anlatılan iş parçalarının üretimi mümkün olamaz.

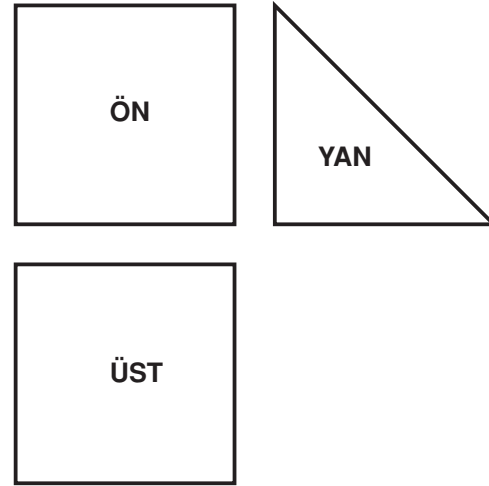
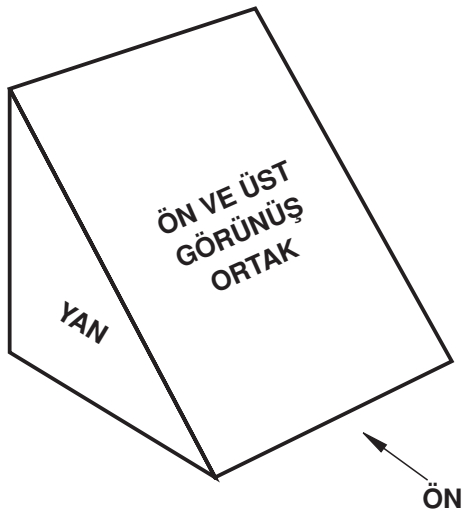
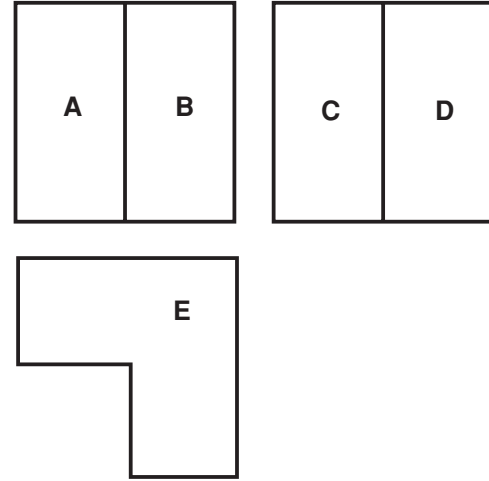
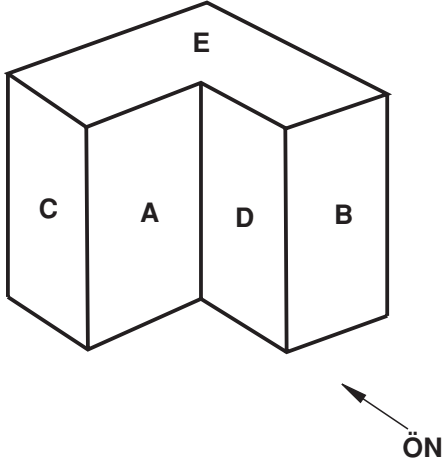
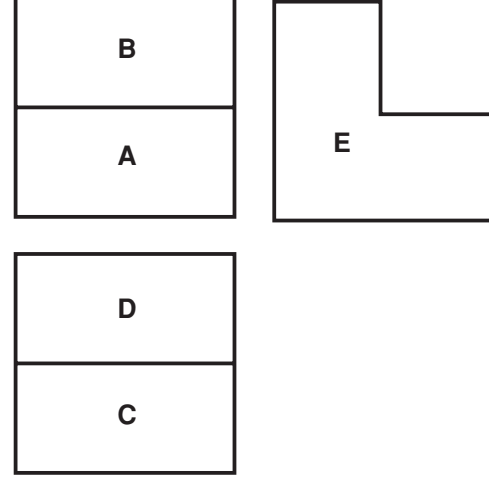
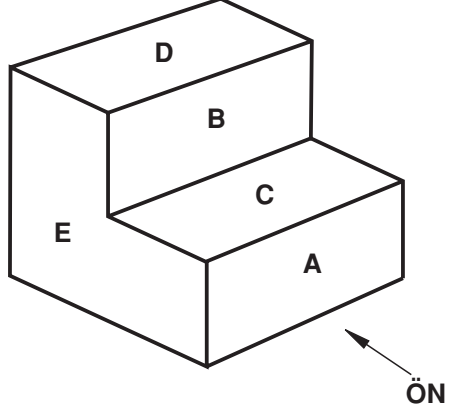
a. İki görüşü ortak, üçüncü görüşü farklı olan parçaların çizimi

Aşağıda görülen cisimlerin ön ve üst görüşleri ortak olup yan görüşleri farklıdır.

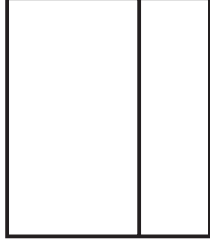


b. İki görünüşü aynı olan parçaların üçüncü görünüşlerinin çizimi

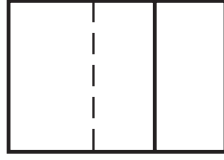
Geometrik cisimler köşe veya kenar ortayların birleşim yerlerinde değişiklik yapılarak iki görünüşü aynı olan parçalara dönüştürülebilir. İki görünüş yardımıyla üçüncü görünüşleri çizilebilir.



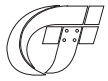
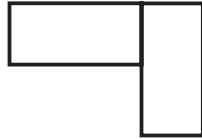
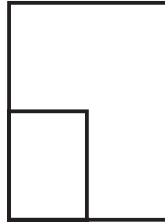
Ön ve üst görünüşleri ortak verilen parçanın 3 çeşit sol yan görünüşünü çiziniz.



Ön ve yan görünüşleri ortak verilen parçanın 3 çeşit üst görünüşünü çiziniz.



Üst ve yan görünüşleri ortak verilen parçanın 3 çeşit ön görünüşünü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

1.7. PERSPEKTİF RESİMLER VE MODEL PARÇALAR

A. Düzgün Geometrik Parçalardan Görünüş Çıkarmak

Aşağıda perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görüşlerini çizelim:

1. Şekilde görüldüğü gibi artı şekilli 1 ve 1a numaralı kotlama çizgileri çizilir.
2. Yatay ve dikey kotlama çizgilerine paralel ve eşit uzaklıkta 2 ve 2a yardımcı çizgiler çizilir.

ÖN GÖRÜNÜŞ

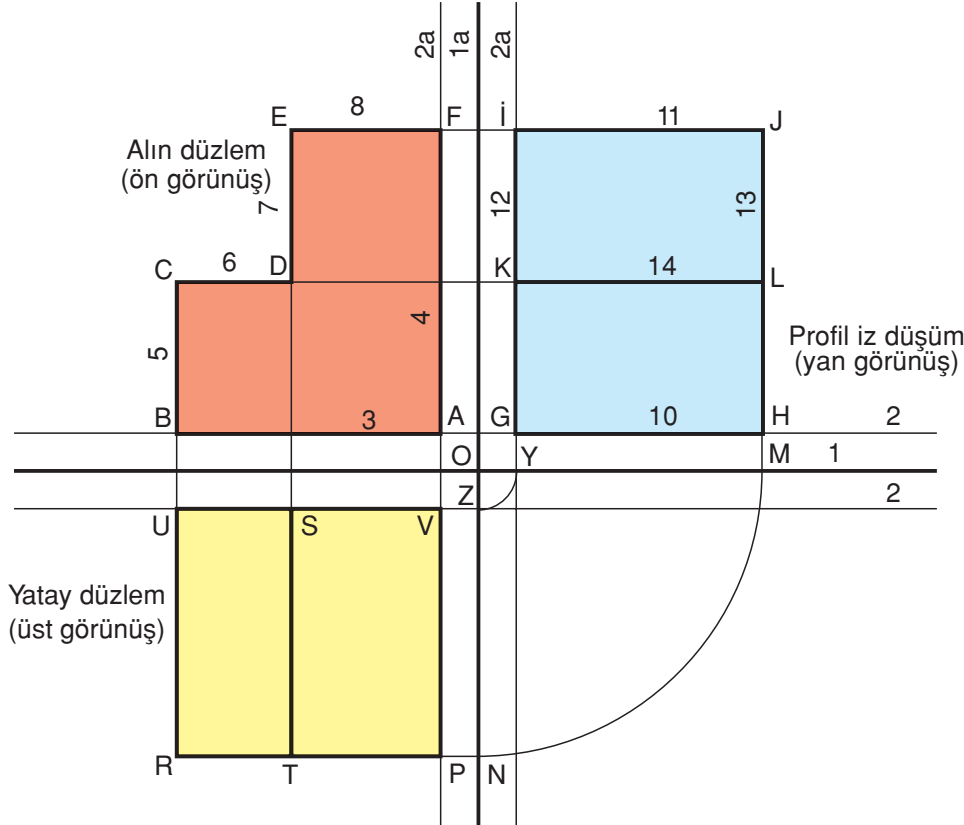
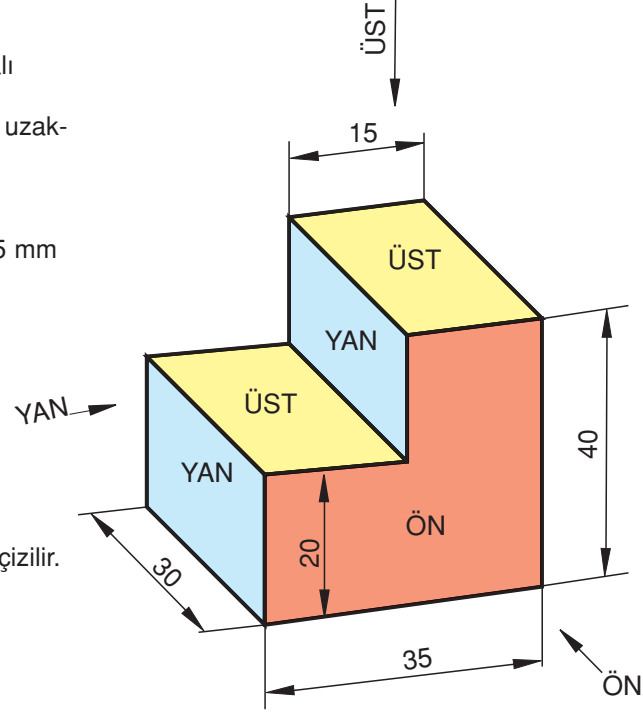
3. Alın düzlemde 2 numaralı yatay çizgi üzerinde 35 mm alınır, A ve B bulunur.
4. A ucundan 40 mm dik çıkılır.
5. B ucundan 20 mm dik çıkılır.
6. C noktasından yataya paralel 20 mm çizilir.
7. D noktasından yataya dik 20 mm çıkılır.
8. E ve F noktaları birleştirilir.
9. Ön görünüş bulunur.

YAN GÖRÜNÜŞ

10. Profil düzlemde BA doğrusunun uzantısı 30 mm çizilir.
11. EF doğrusunun uzantısı 30 mm alınır.
12. G ile İ noktaları birleştirilir.
13. H ile J noktaları birleştirilir.
14. CD uzantısı KL bulunur.
15. Yan görünüş çıkarılır.

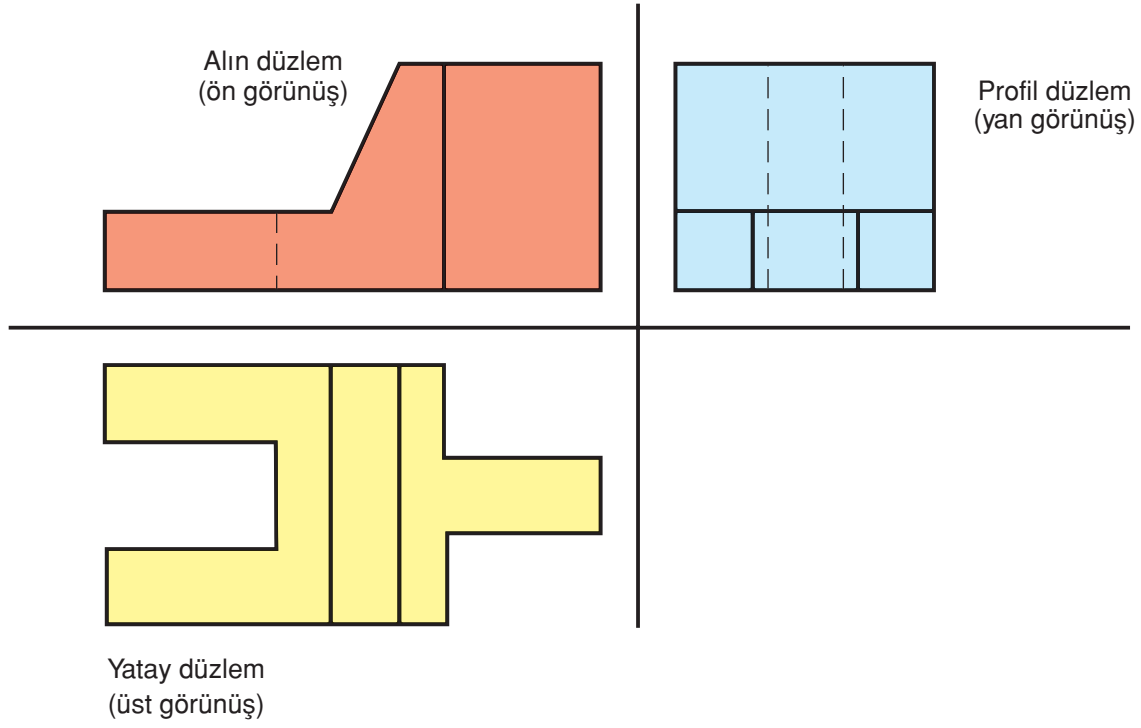
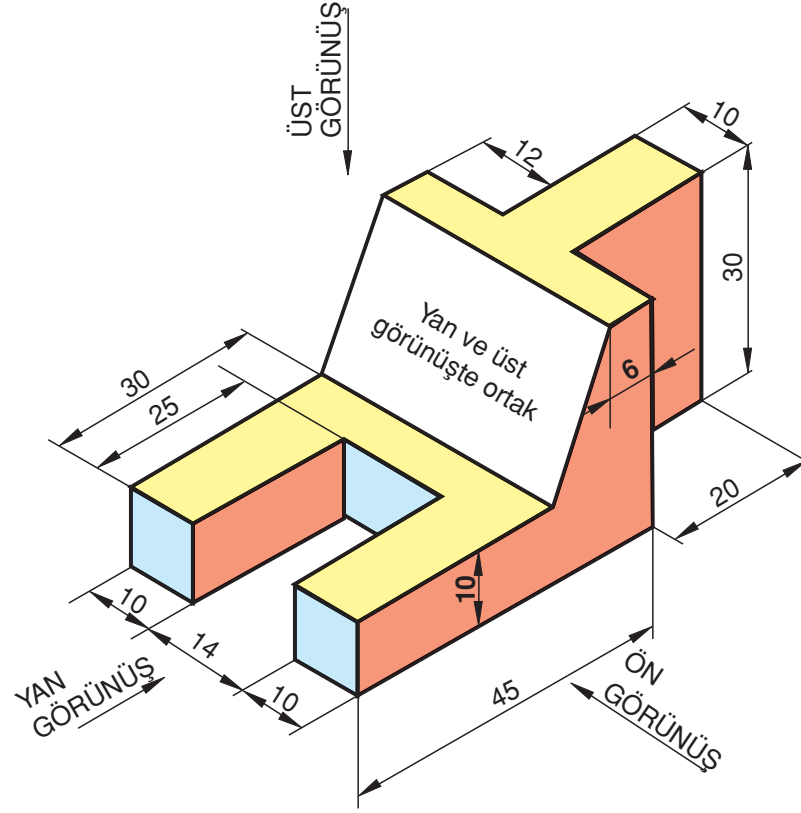
ÜST GÖRÜNÜŞ

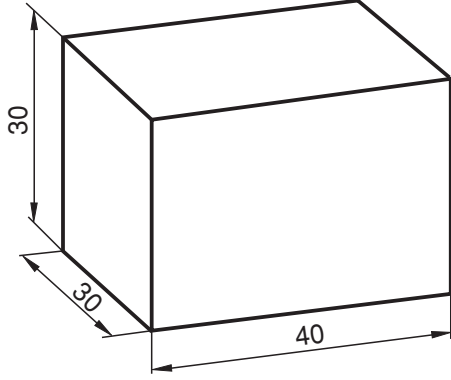
Ön ve yan görünüş yardımıyla üst görünüş çıkarılır.



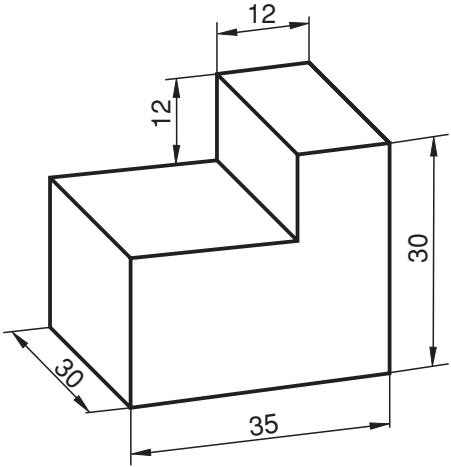
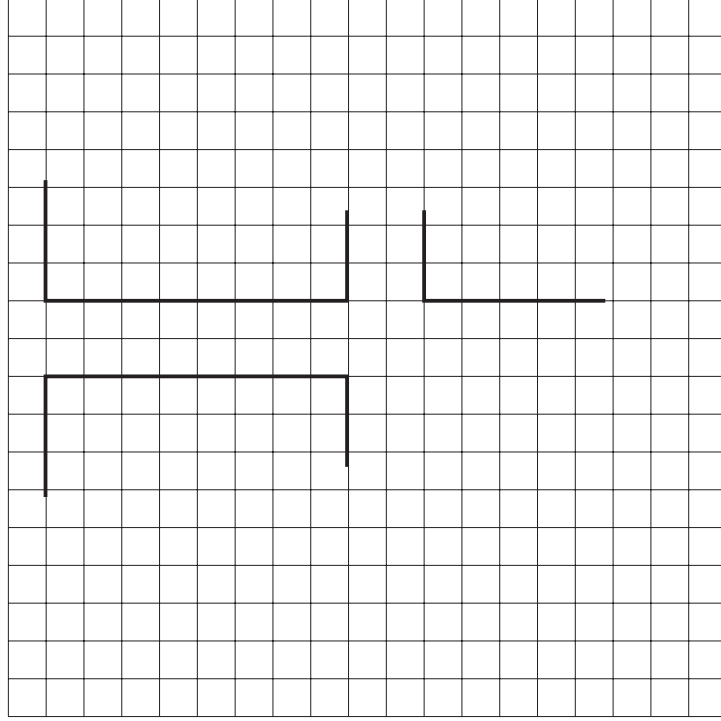
Perspektif resimlerden görünüş çıkarma.

Şekilde perspektif resmi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşleri çıkarılmıştır. Dikkatle inceleyiniz.

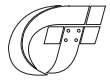
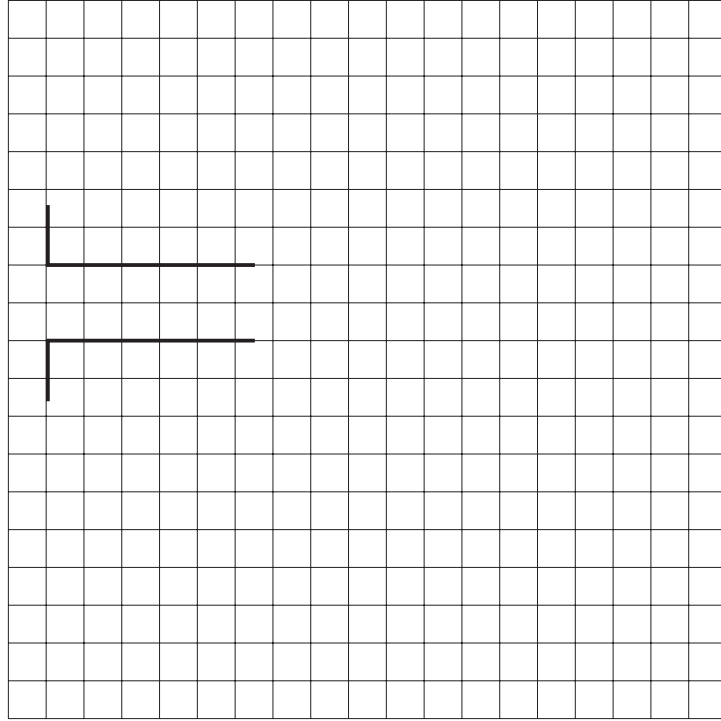




Perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşünü çiziniz.



Perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşünü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

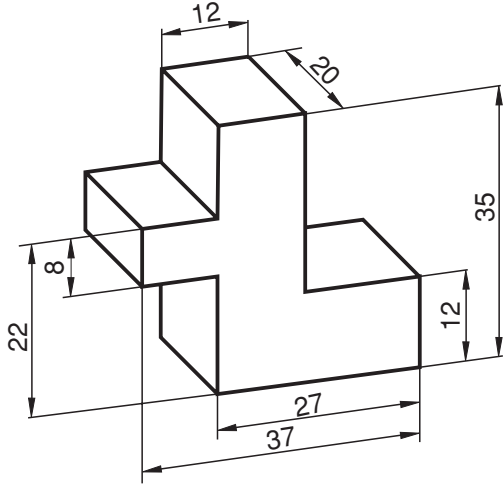
Kontrol

Ölçek

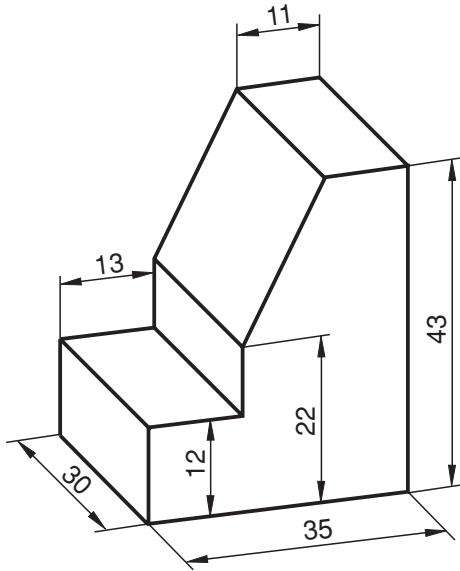
Konu

Okul

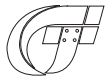
Resim Nu.



Perspektifi verilen parçanın ön,
yan ve üst görünüşünü çiziniz.



Perspektifi verilen parçanın ön,
yan ve üst görünüşünü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

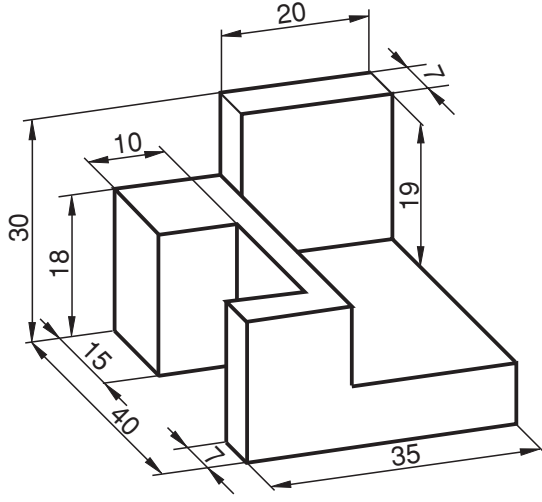
Kontrol

Ölçek

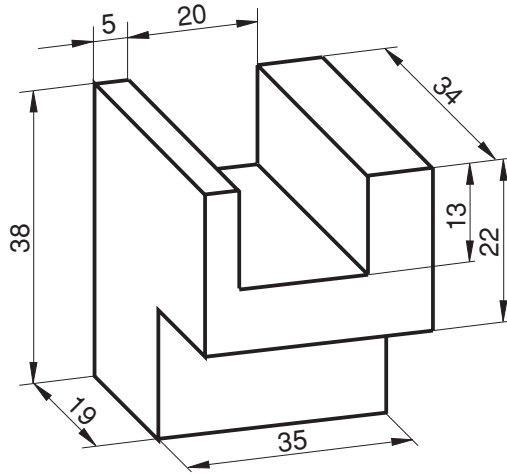
Konu

Okul

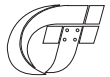
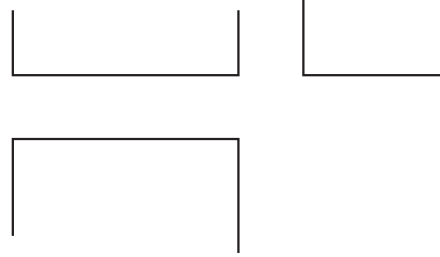
Resim Nu.



Perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşünü çiziniz.



Perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşünü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

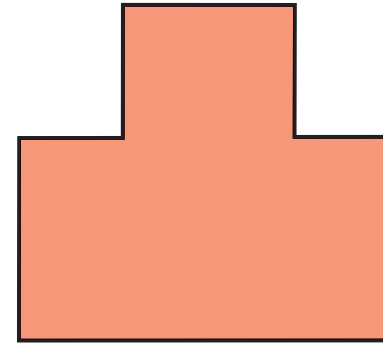
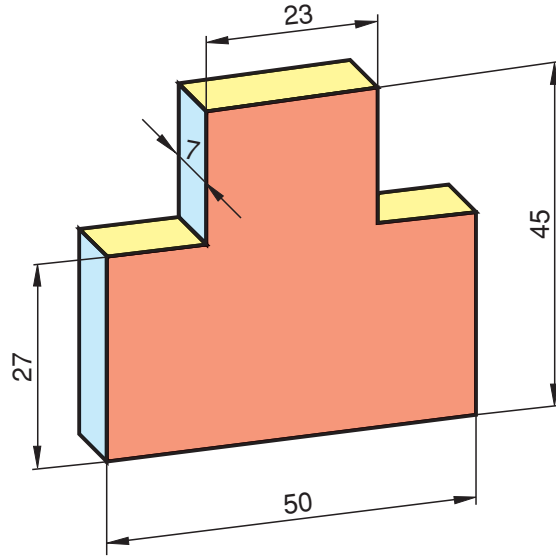
Konu

Okul

Resim Nu.

Tek görünüşle ifade edilen parçaların çizim uygulamaları

Bir doğru parçası, kendi doğrultusu dışında hareket ettirildiğinde düzlemi meydana getirir. Bir düzlemin oluşabilmesi için en az bir nokta ile bir doğru parçasının uçlarının birleştirilmesi gerekir.

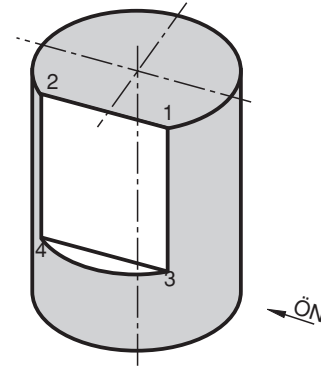


Kalınlık 7

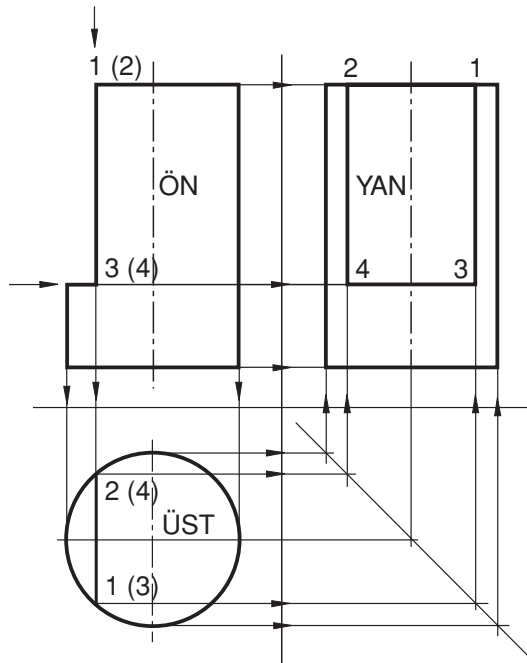
Şekilde görülen doğru çizgilerden meydana gelen parça, kalınlık miktarı yazılmak suretiyle tek görünüşle anlatılabilir.

Silindirik parçalardan görünüş çıkarmak

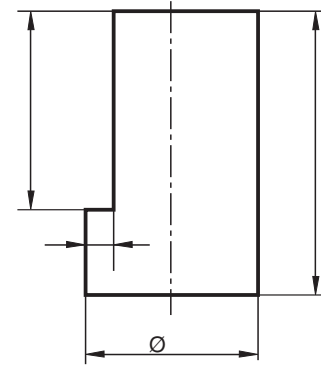
Perspektifi verilen silindirik parçaların görünüşleri, düzgün geometrik parçalarda olduğu gibi çıkarılır



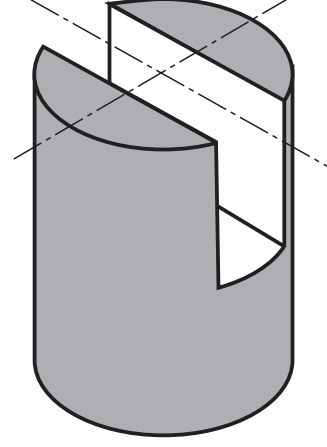
Yapılan işlemler sonucu ön, yan ve üst görünüş elde edilir.



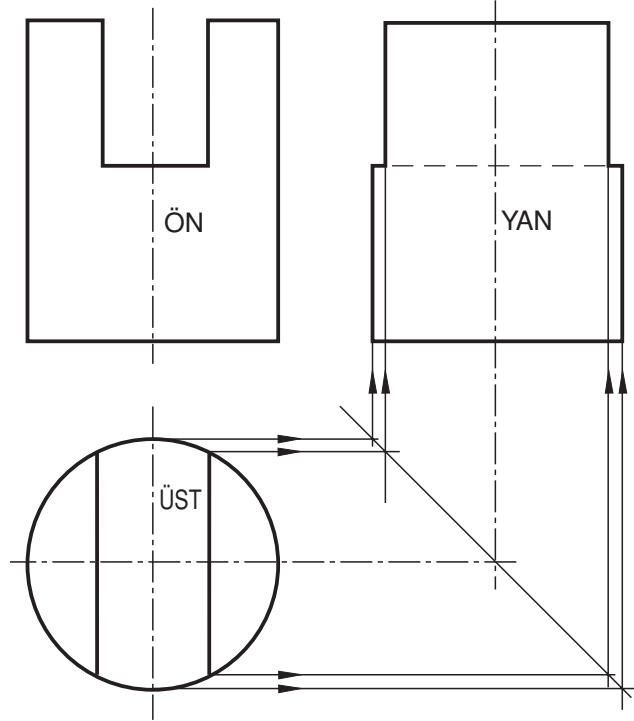
Silindirik parça, çap ($\varnothing$) işareti kullanılarak tek görünüşle anlatılabilir.



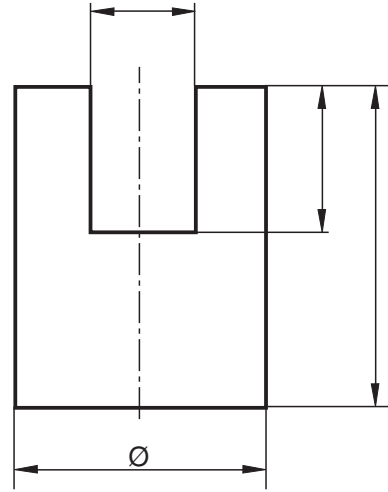
Aşağıda perspektifi verilen parçanın üç görünüşünü inceleyiniz.

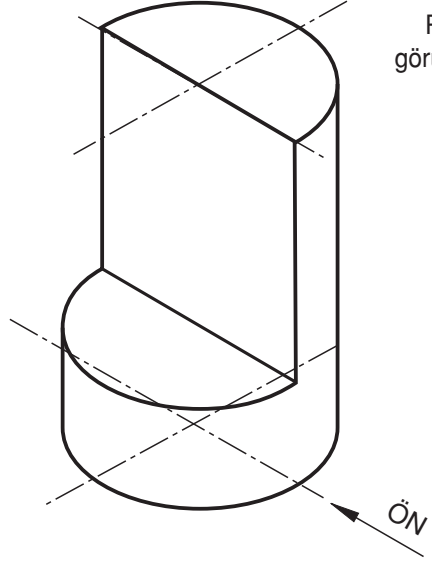


Çizim sonunda silindirik parçanın ön, yan ve üst görünüşleri elde edilir.

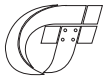
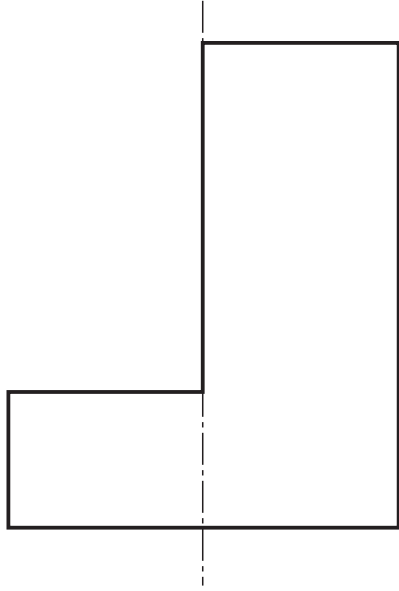


Silindirik parça, çap ($\varnothing$) işareti kullanılarak tek görünüşle anlatılabilir.





Perspektifi ve ön görünüşü verilen parçanın yan ve üst görünüşünü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

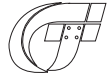
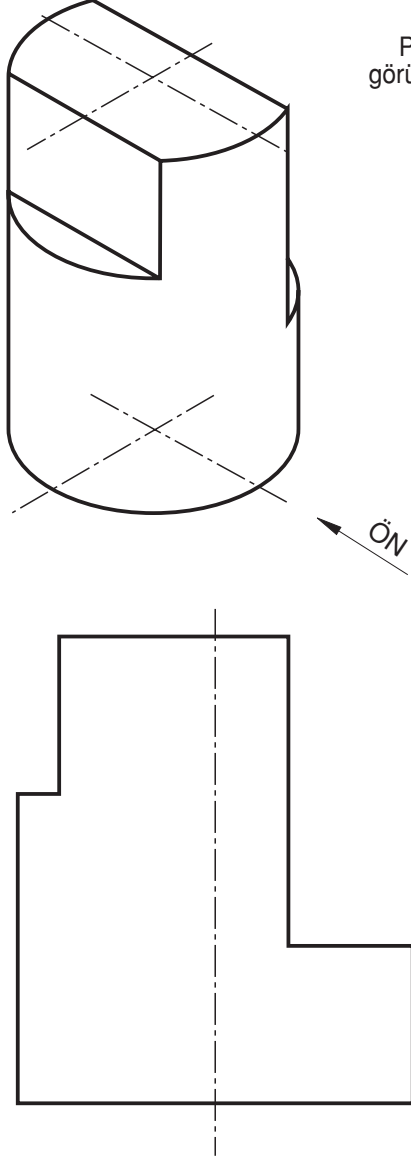
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.



ARSLAN
YAYINCILIK

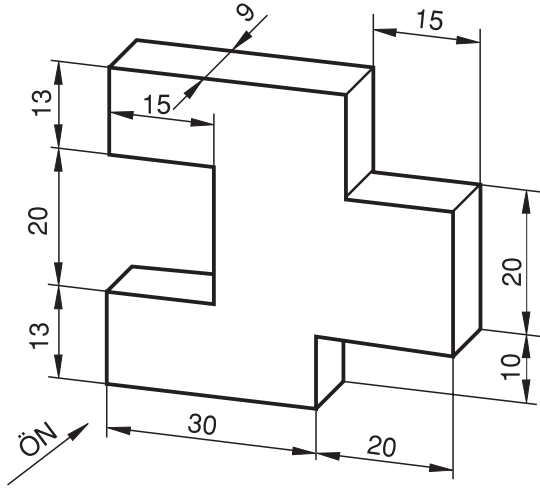
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

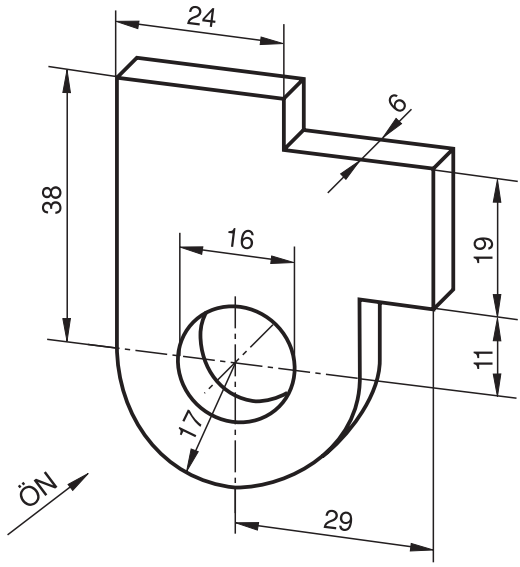
Konu

Okul

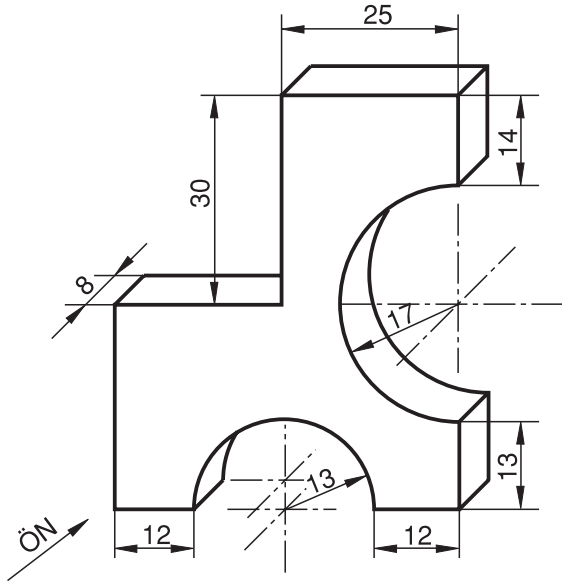
Resim Nu.



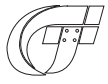
Şekildeki parçayı tek görünüşle anlatan görünüşü çiziniz.



Şekildeki parçayı tek görünüşle anlatan görünüşü çiziniz.



Şekildeki parçayı tek görünüşle anlatan görünüşü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

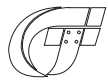
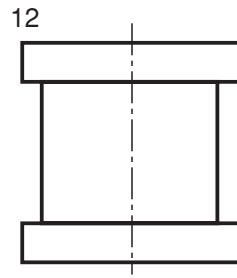
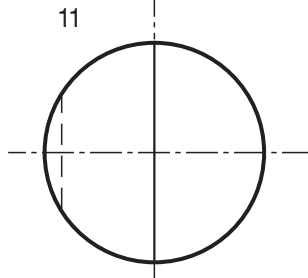
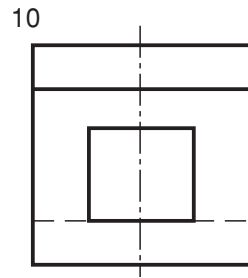
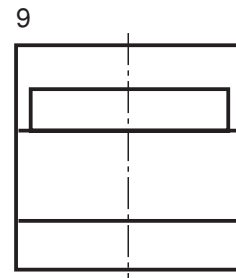
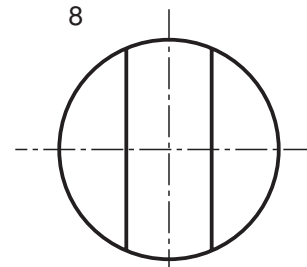
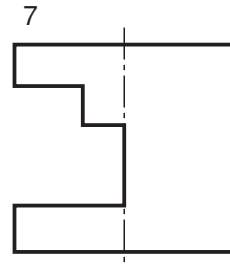
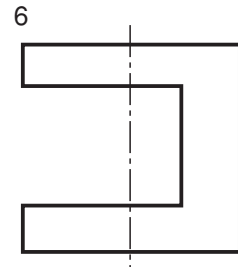
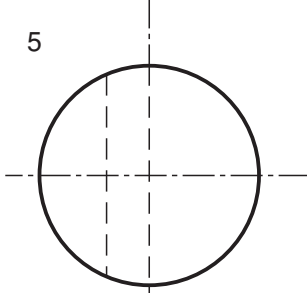
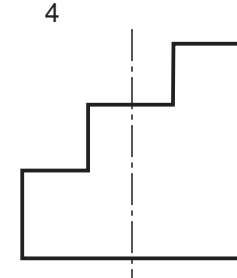
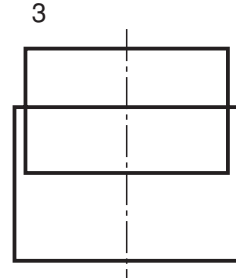
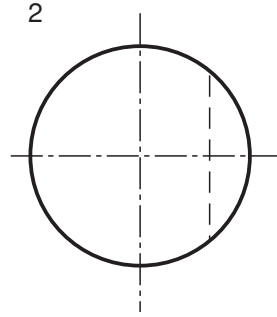
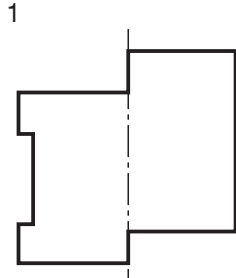
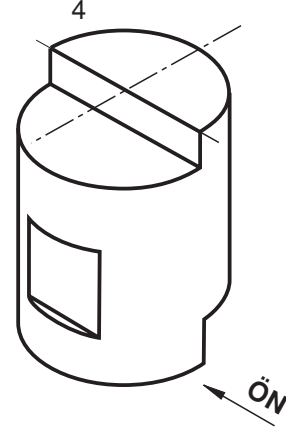
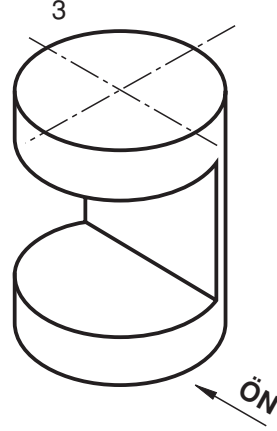
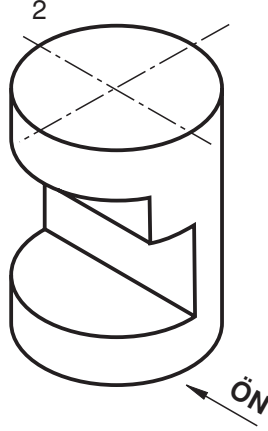
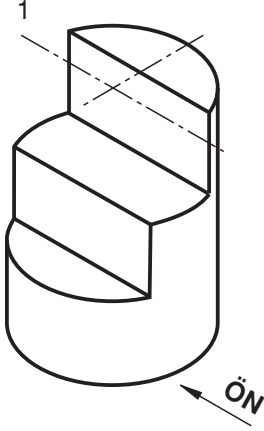
Konu

Okul

Resim Nu.

Perspektifi verilen iş parçalarının ön, yan ve üst görüşlerini bularak numaralarını çizelgedeki yerlerine yazınız.

R.Nu.	1	2	3	4
Ön				
Yan				
Üst				



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

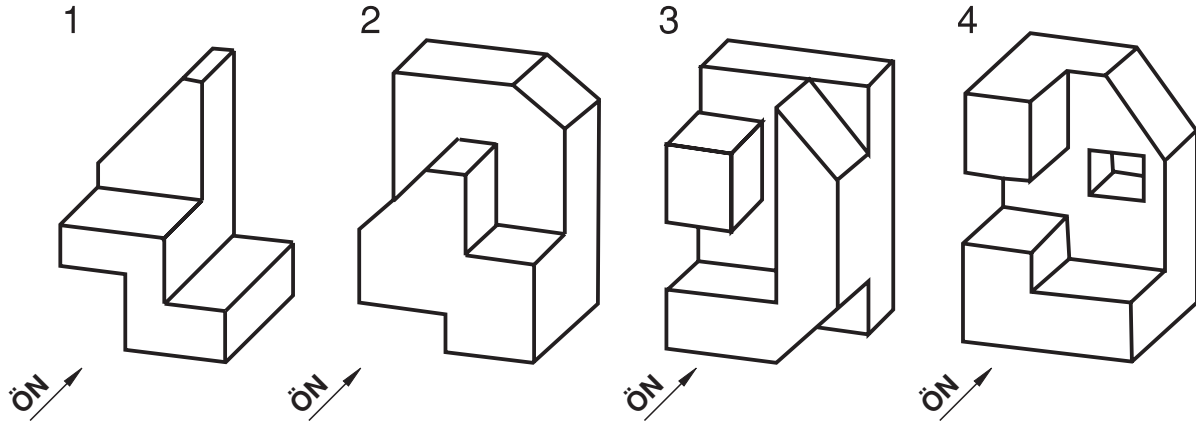
Ölçek

Konu

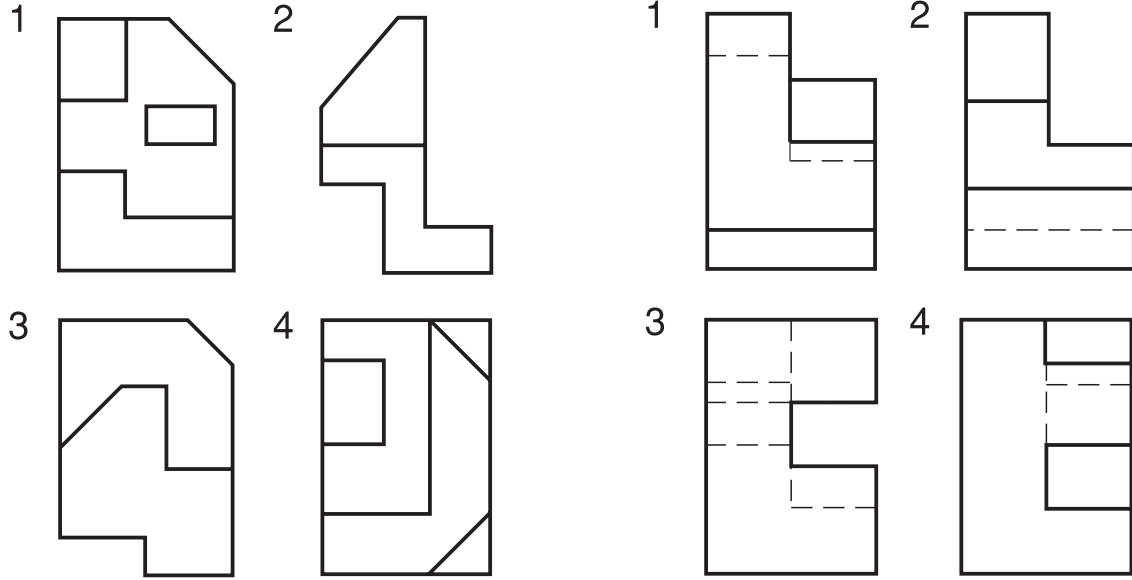
Okul

Resim Nu.

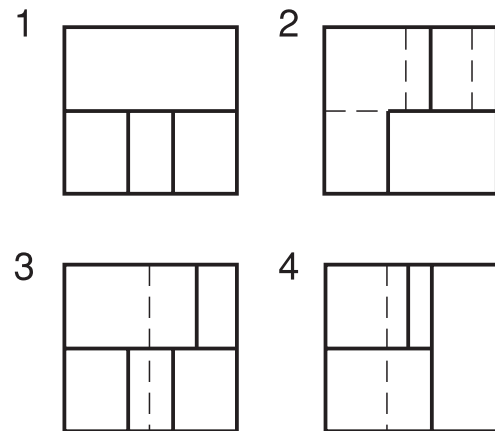
Perspektif resimler ve numaraları



Perspektifi verilen iş parçalarının ön, yan ve üst görünüşlerini bularak numaralarını çizelgedeki yerlerine yazınız.
Ön görünüşler ve numaraları Yan görünüşler ve numaraları



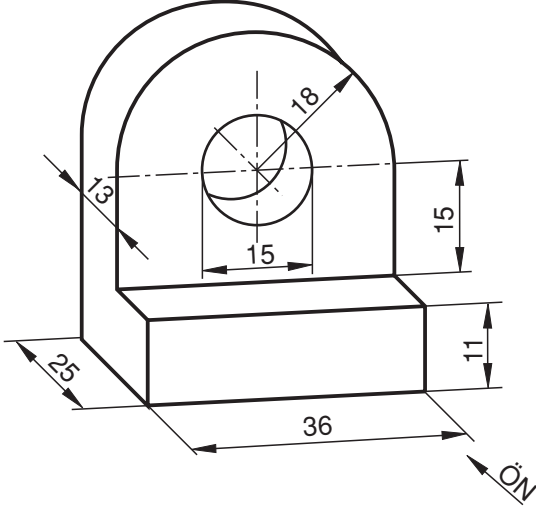
Üst görünüşler ve numaraları



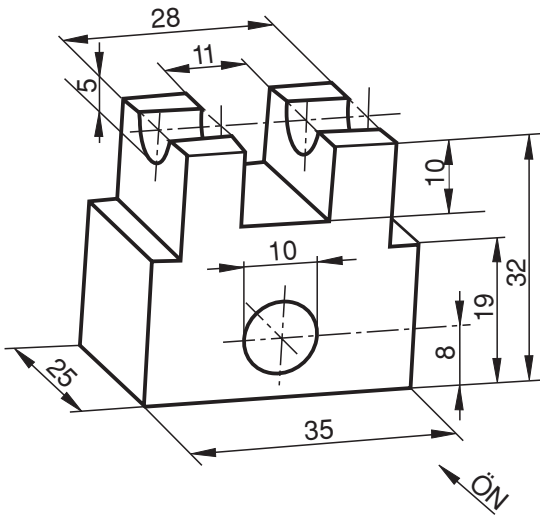
Perspektif resimlerinin numaraları aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Ön, yan ve üst görünüşlerinin numaralarını, ait olduğu perspektif numaralarının altına yazınız.

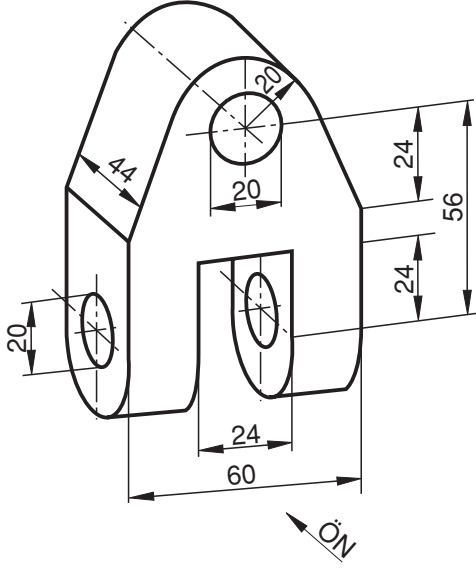
R.Nu.	1	2	3	4
ÖN				
YAN				
ÜST				



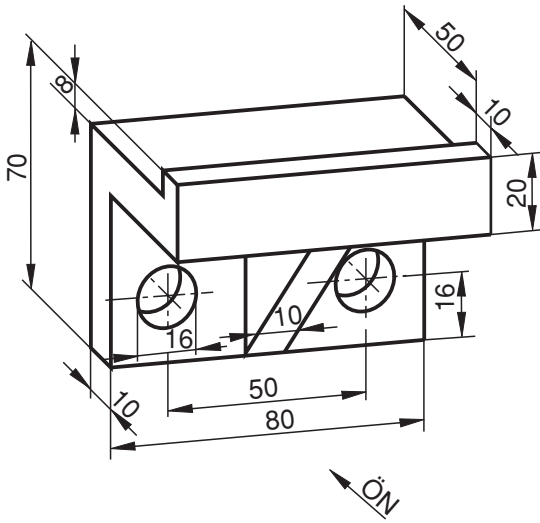
Perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşlerini 1/1 ölçeğinde çiziniz.



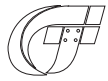
Perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşlerini 1/1 ölçeğinde çiziniz.



Perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşlerini 1/2 ölçeğinde çiziniz.



Perspektifi verilen parçanın ön, yan ve üst görünüşlerini 1/2 ölçeğinde çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

Konu

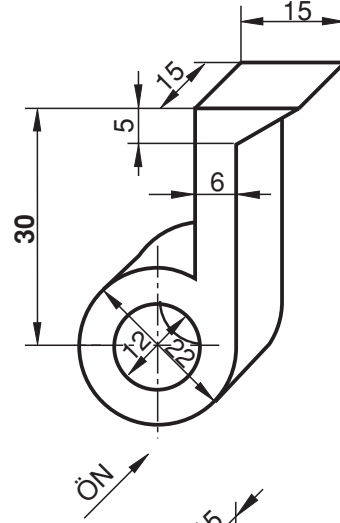
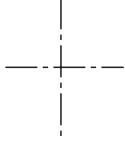
Okul

Resim Nu.

Perspektiflerden Görünüş Çıkarma

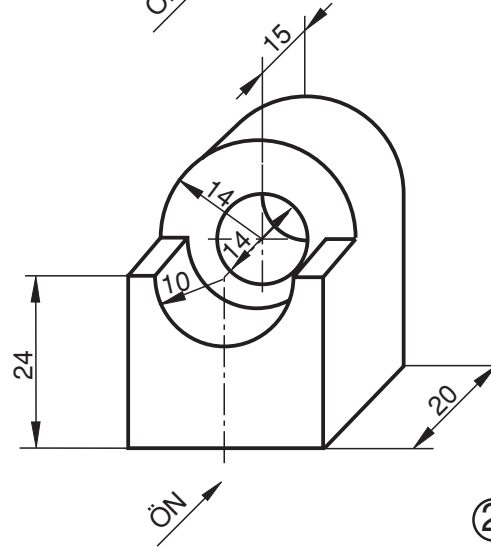
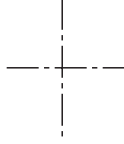
Perspektiflerin görünüşlerini 1/1 ölçeğinde çiziniz.

①



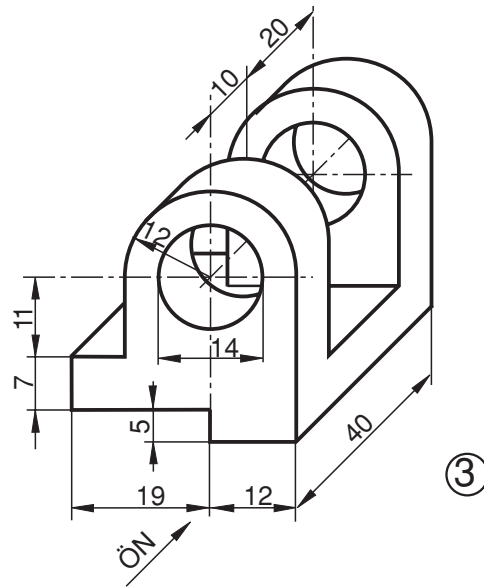
①

②

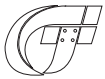


②

③



③

**ARSLAN
YAYINCILIK**

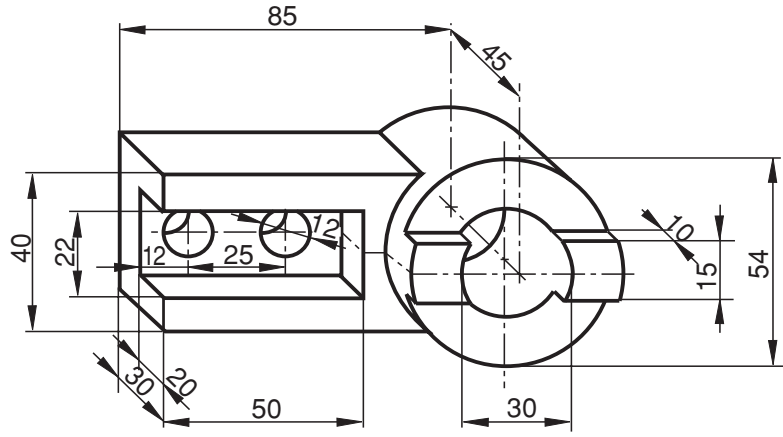
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

Konu

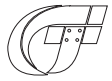
Okul

Resim Nu.



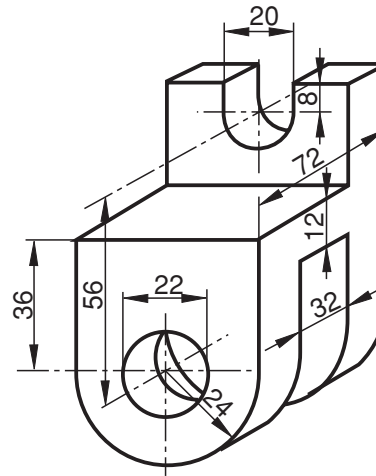
Ölçek : 1/2

Yukarıdaki manivelâ göbeğinin ön, üst
ve yan görünüşlerini 1/1 ölçeğinde çiziniz.



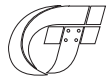
ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen		Ölçek	Konu	Okul	
Sın. Nu.					
Tarih				Resim Nu.	
Kontrol					



Ölçek : 1/2

Mafsal gövdesinin ön, üst ve yan görünüşlerini 1/1 ölçeğinde çiziniz. Görünüşleri ölçeklendiriniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

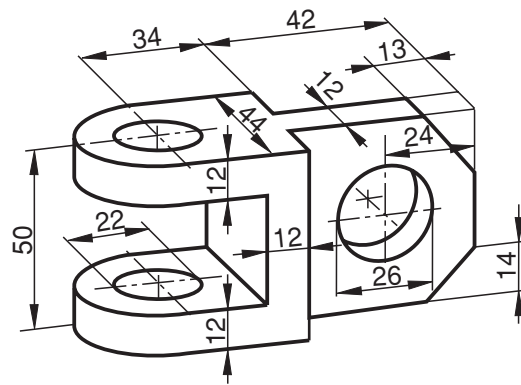
Kontrol

Ölçek

Konu

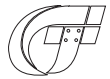
Okul

Resim Nu.



Ölçek : 1/2

Yukarıdaki iş parçasının ön, üst ve yan görüşlerini 1/1 ölçeğinde çizin. Görünüşleri ölçeklendiriniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

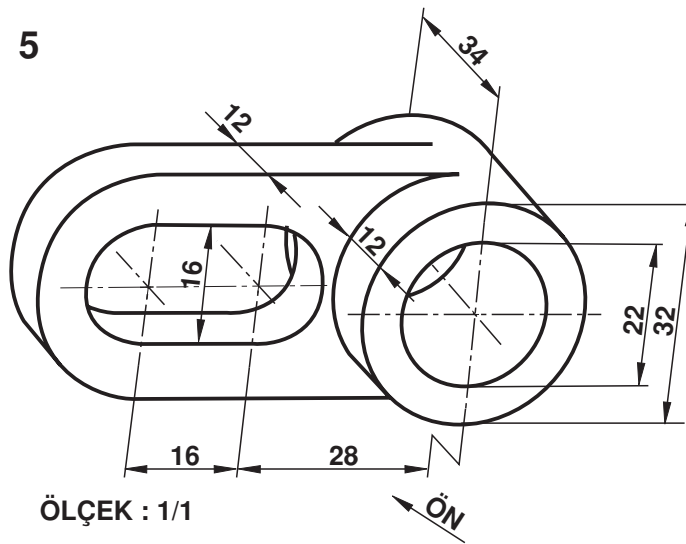
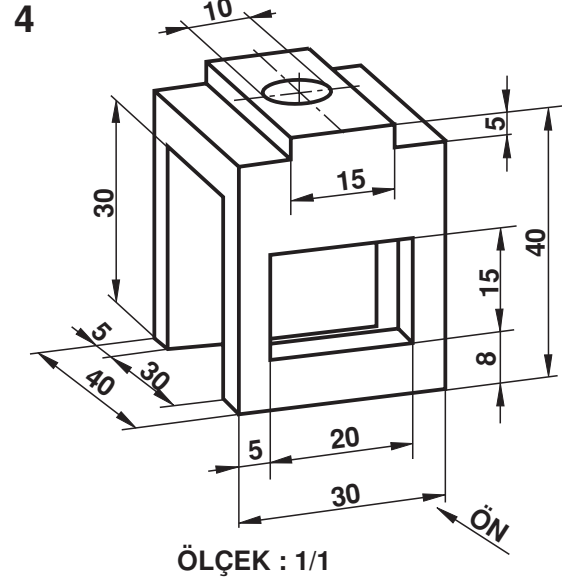
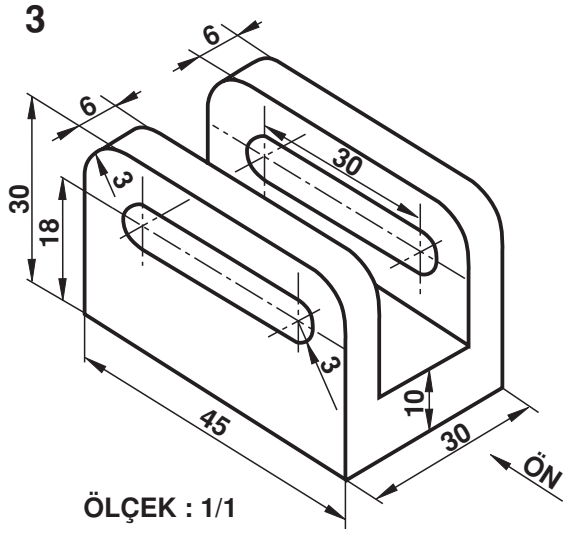
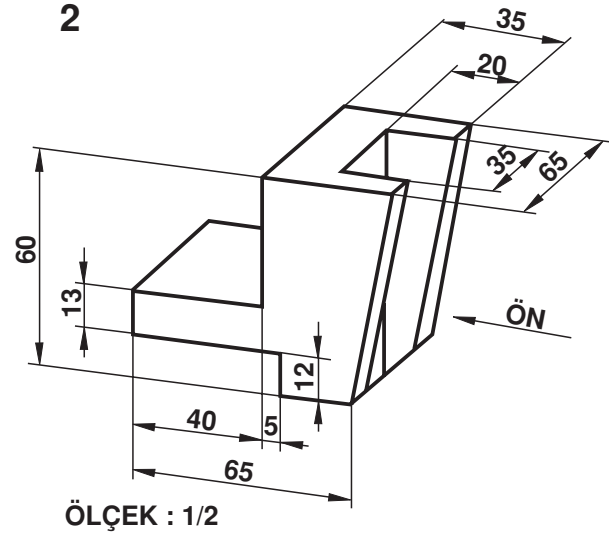
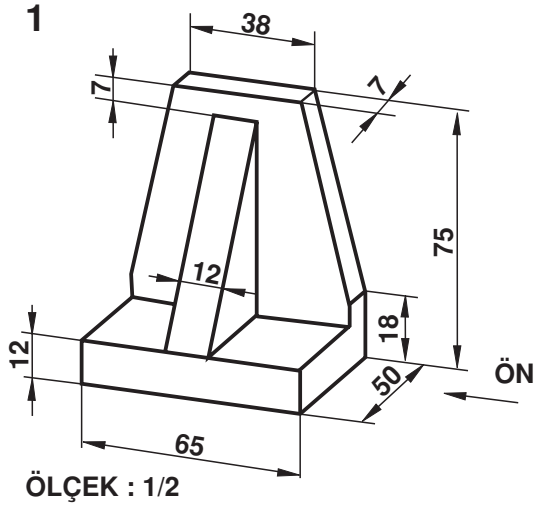
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

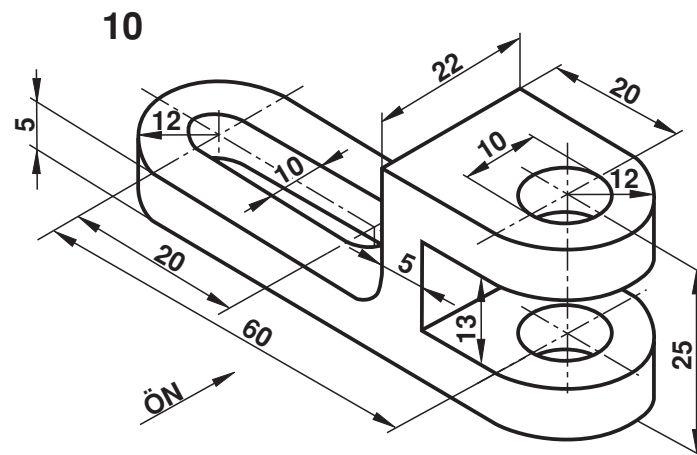
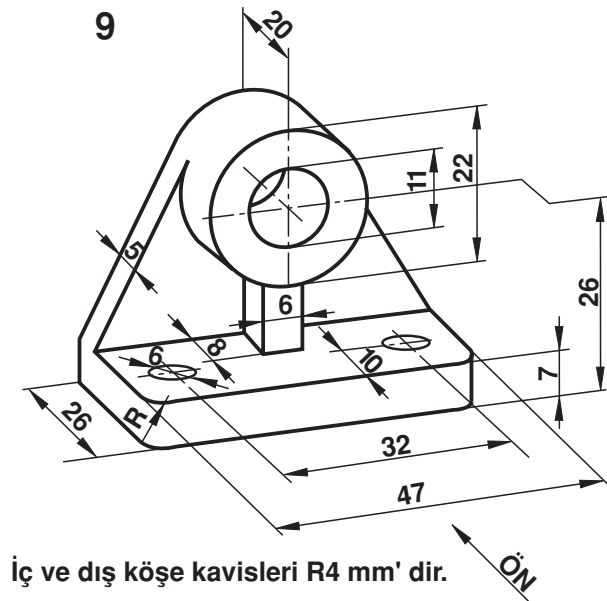
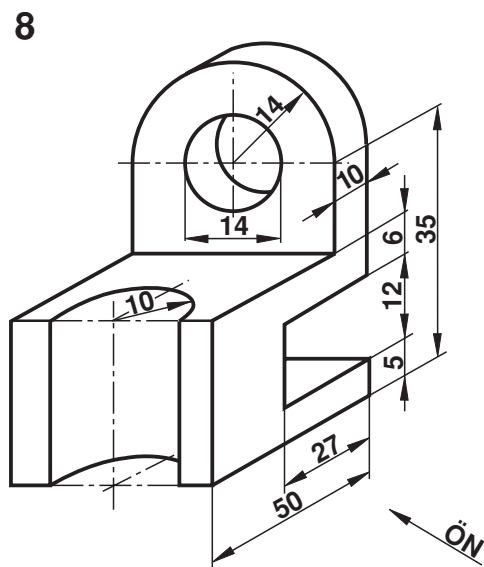
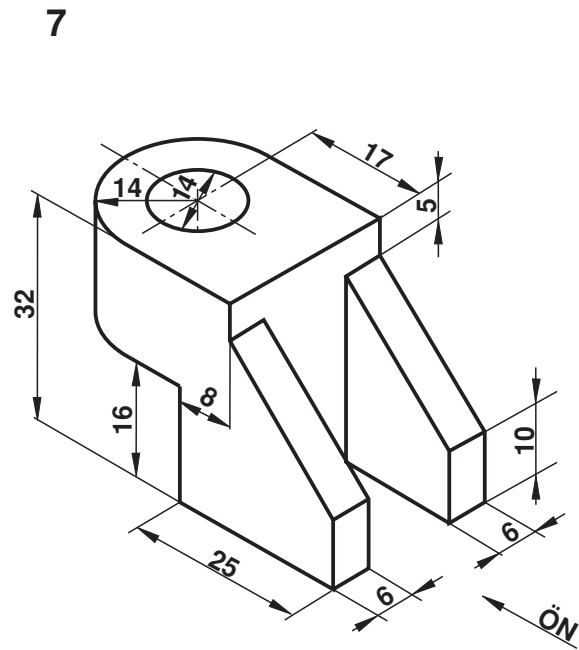
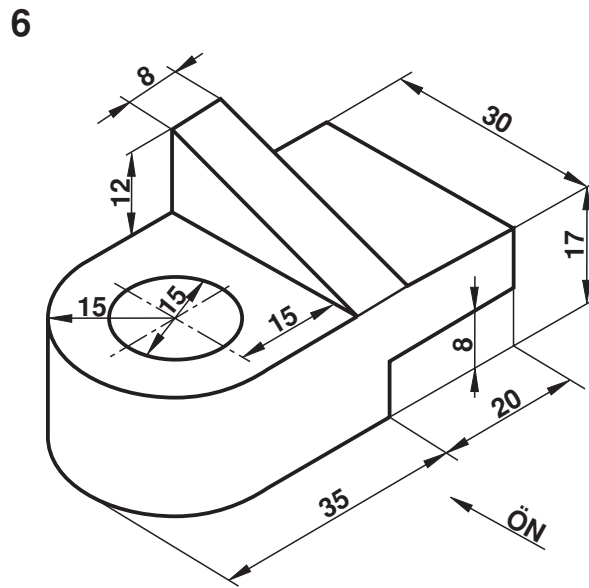
Konu

Okul

Resim Nu.

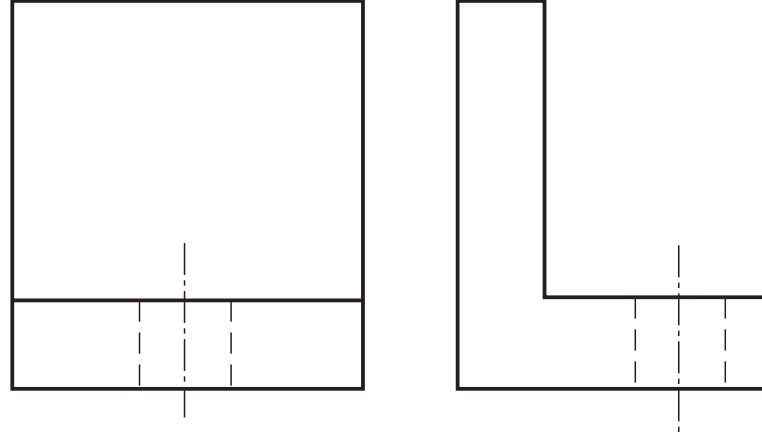


Perspektifleri verilen parçaların görünüşlerini 1/1 ölçeğinde çiziniz.



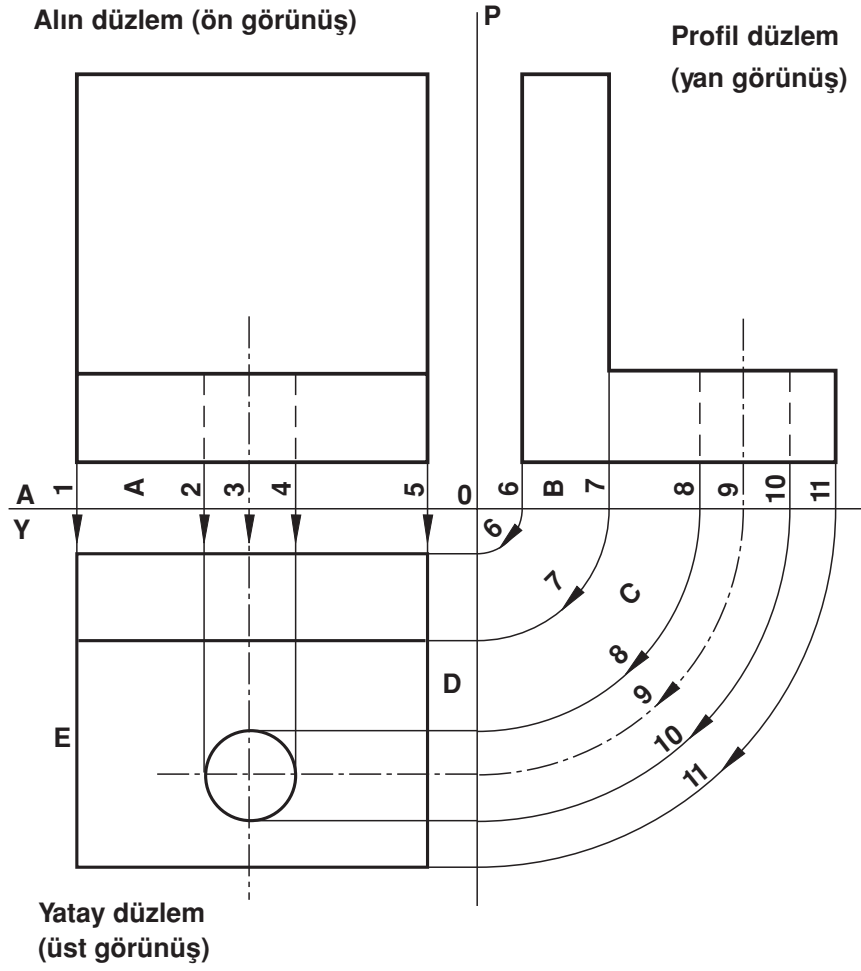
Perspektifleri verilen parçaların görünüşlerini 1/1 ölçeğinde çiziniz.

1.8. Eksik verilmiş görünüşler



Alın düzlem (ön görünüş)

Profil düzlem
(yan görünüş)

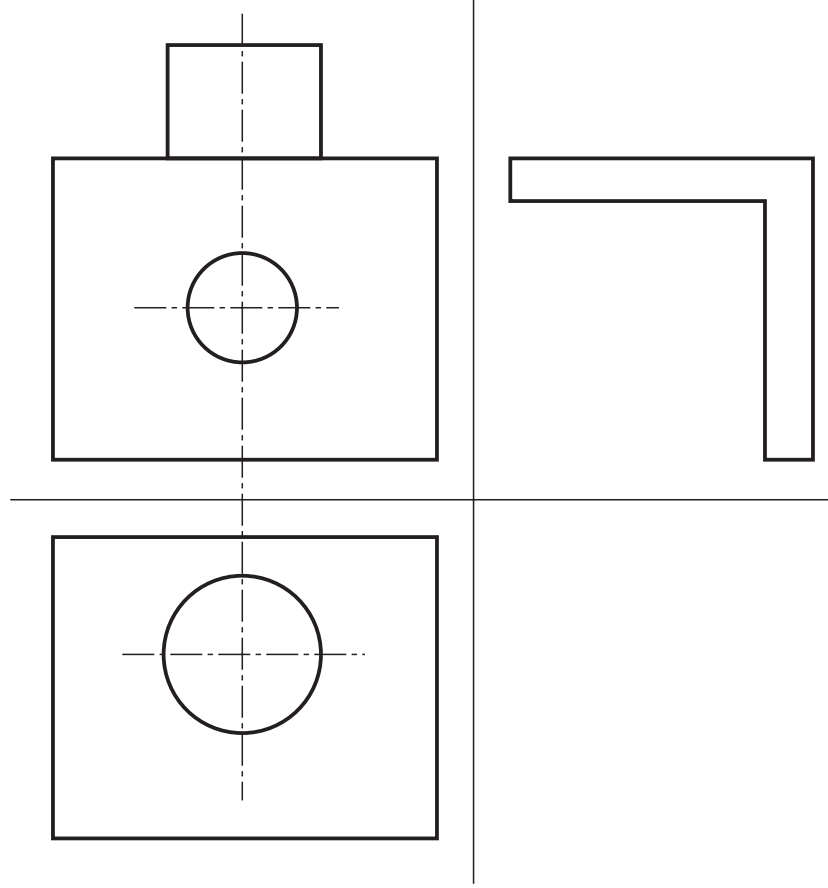


Yatay düzlem
(üst görünüş)

Şekilde ön ve yan görünüşleri verilen parçanın üst görünüşünü çizelim.

- Alın düzlemde bulunan ön görünüşten yatay düzleme sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 nu. lı kenar çizgileri inilir.
Not : Bir görünüşteki eksen çizgileri, diğer görünüşlere taşınırken eksen çizgisi olarak taşınır.
- Profil düzlemde bulunan yan görünüşün 6, 7, 8, 9, 10, 11 numaralı çizgileri yatay eksene indirilir.
- Pergel sırasıyla yatay eksende 0-6, 0-7, 0-8, 0-9, 0-10, 0-11 mesafesi kadar açılarak yatay eksenden dikey eksene taşıma çizgileri çizilir.
- Dikey eksenden yatay eksene paralel, yatay düzleme 6, 7, 8, 9, 10, 11 nu. lı çizgiler taşınarak alın düzlemde gelen 1, 2, 3, 4, 5 nu. lı çizgiler kesiştirilir.
- Kesişen çizgilerden yararlanarak üst görünüş çıkarılır.

Üç görünüşü verilen parçanın, görünüşlerindeki eksik kısımları tamamlayalım.

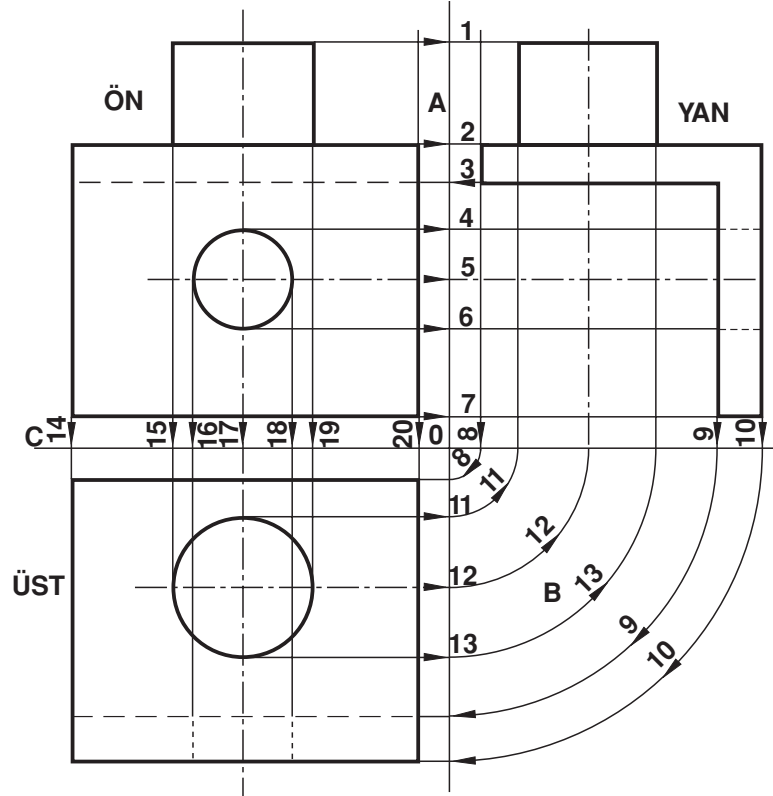


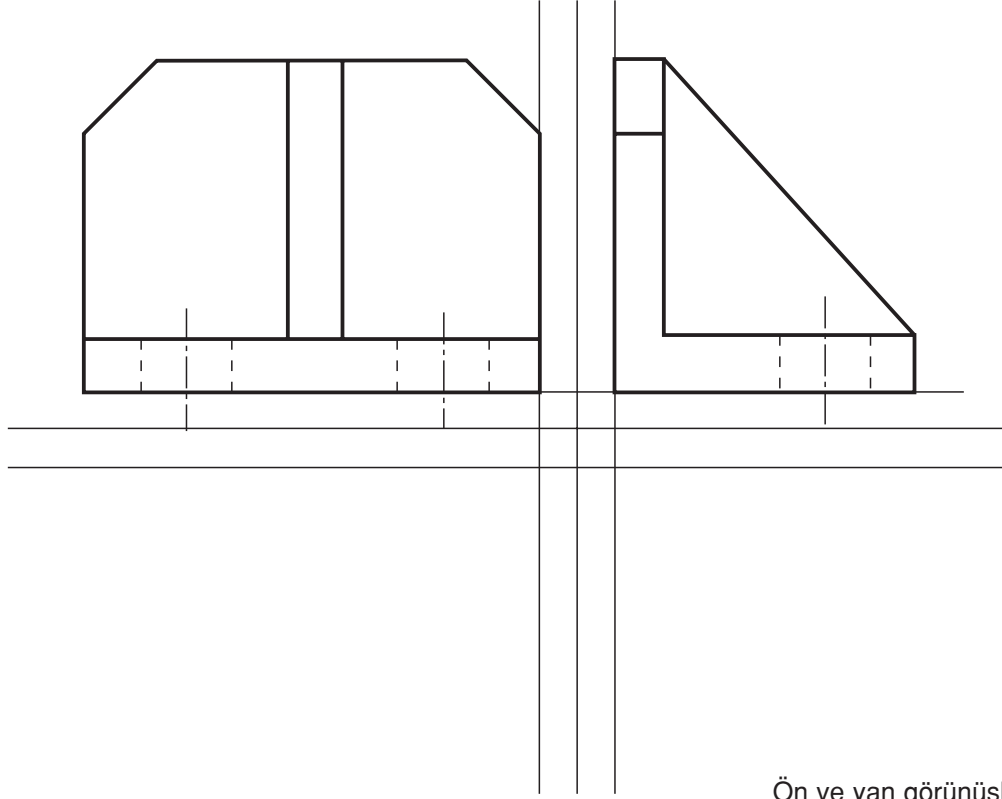
Görünüşlerde bulunan girinti ve çıkıntılar, yardımcı taşıma çizgileri ile görünüşler arasında taşınır.

A. Ön ve yan görünüş arasında 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

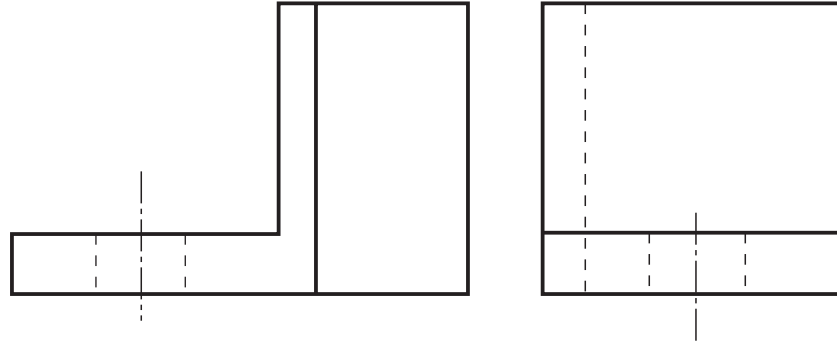
B. Yan ve üst görünüş arasında 8, 9, 10, 11, 12, 13,

C. Ön ve üst görünüş arasında 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 numaralı yardımcı çizgiler ok yönünde taşıma işlevi görürler. Oluşan şekiller koyulaştırılarak görünüşlerdeki eksik kısımlar tamamlanır.

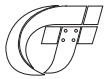




Ön ve yan görüşleri verilen
parçanın üst görünüşünü çiziniz.



Ön ve yan görüşleri verilen
parçanın üst görünüşünü çiziniz.



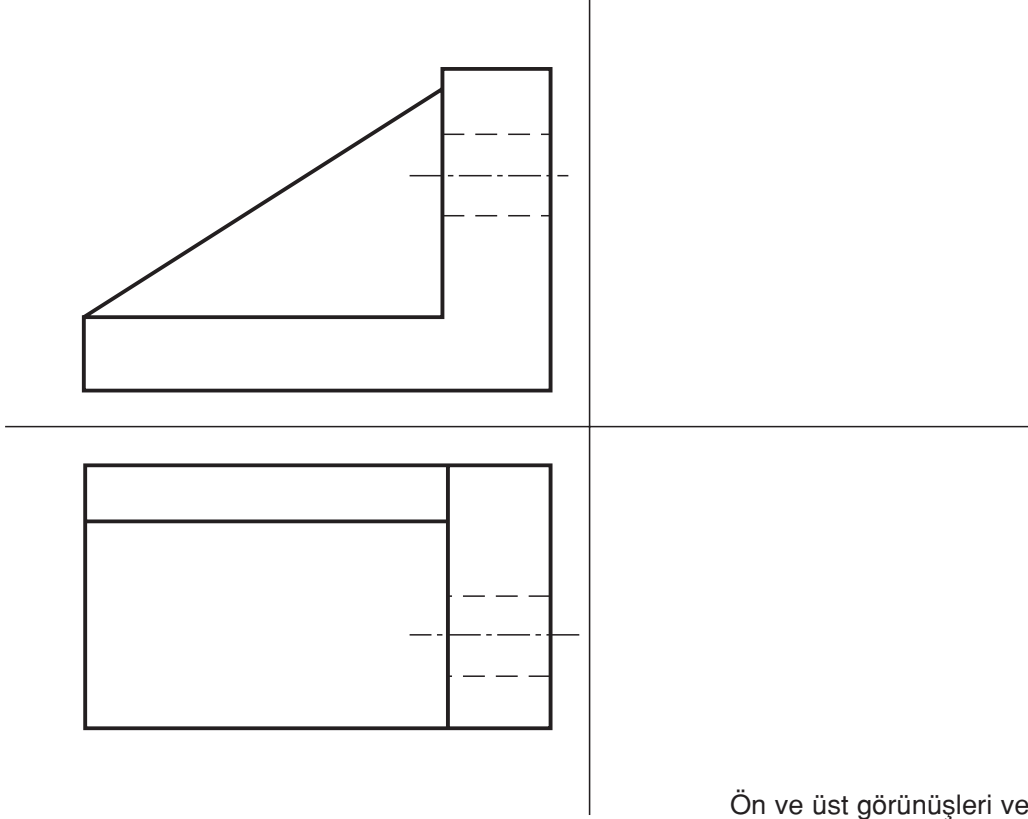
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

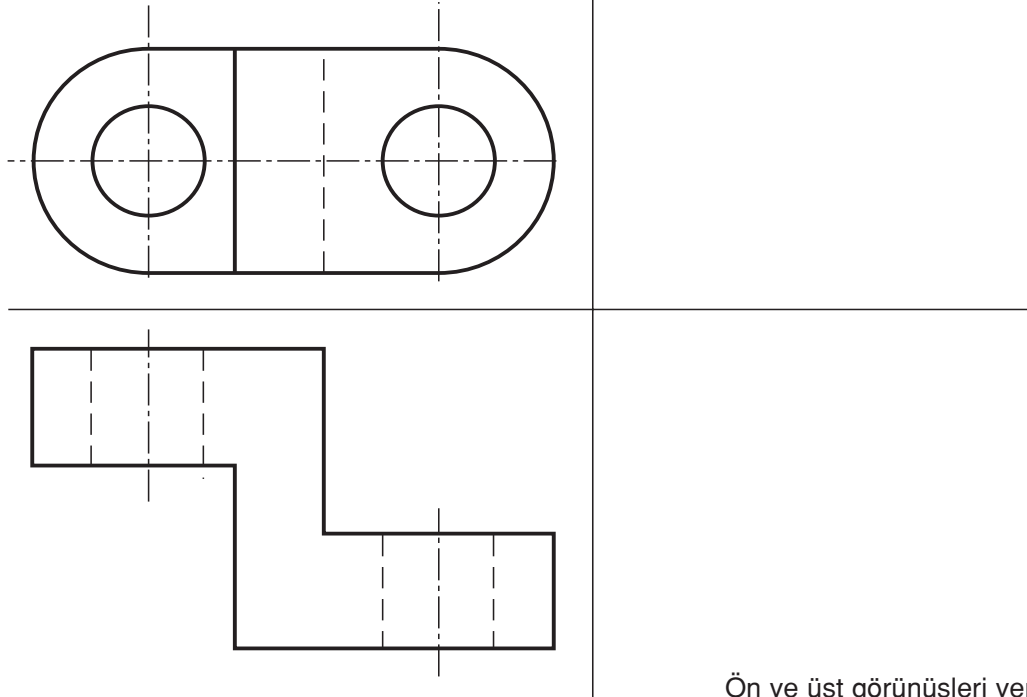
Konu

Okul

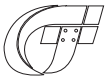
Resim Nu.



Ön ve üst görünüşleri verilen parçanın
yan görünüşünü çiziniz.



Ön ve üst görünüşleri verilen parçanın
yan görünüşünü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

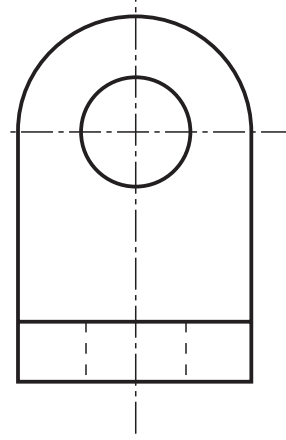
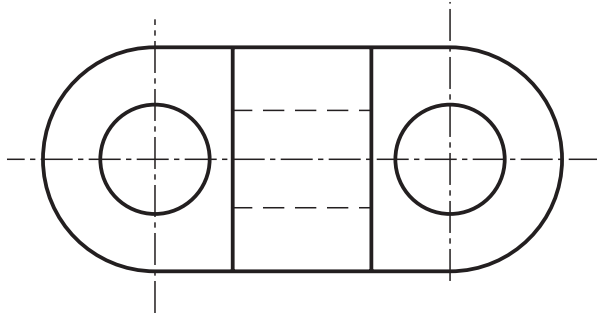
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

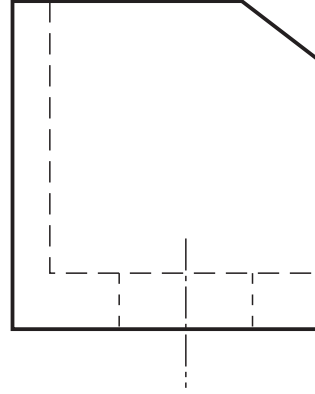
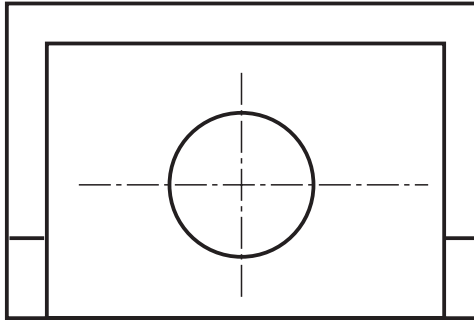
Konu

Okul

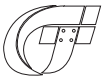
Resim Nu.



Üst ve yan görünüşleri verilen parçanın
ön görünüşünü çiziniz.



Üst ve yan görünüşleri verilen parçanın
ön görünüşünü çiziniz.



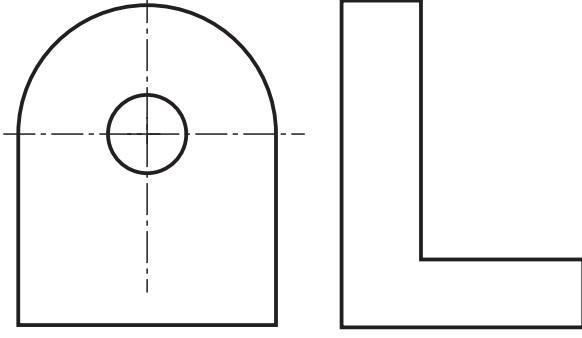
ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

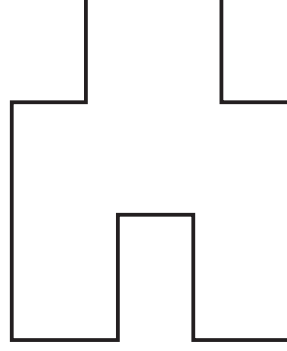
Ölçek	
-------	--

Konu	
------	--

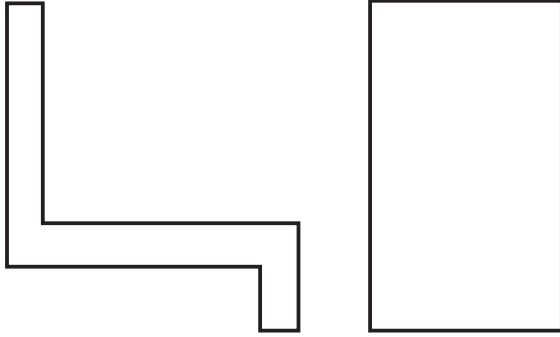
Okul	
Resim Nu.	



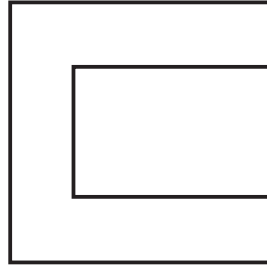
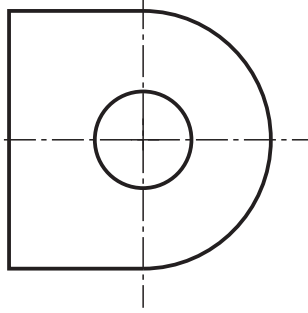
Bağlama köşebendinin ön ve yan görünüşünü tamamlayarak üst görünüşü çiziniz.



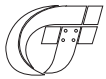
Çatal çenenin üst görünüşünü tamamlayarak yan görünüşünü çiziniz.



Ray kılavuzunun yan görünüşünü tamamlayarak üst görünüşünü çiziniz.



Şekildeki parçanın ön ve üst görünüşlerini tamamlayarak yan görünüşünü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

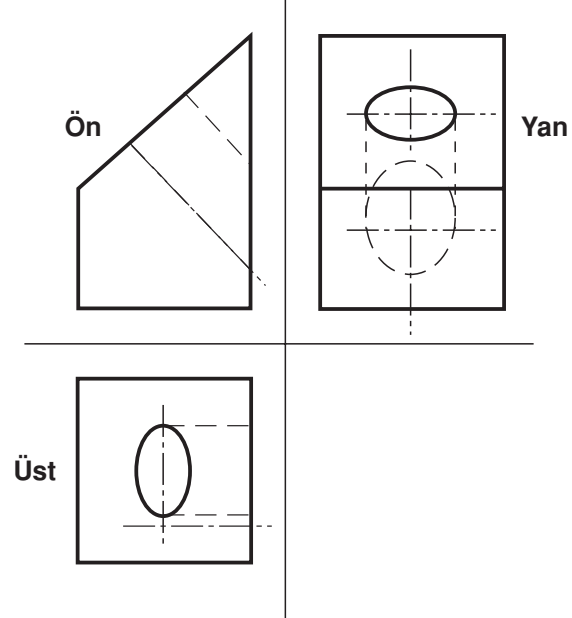
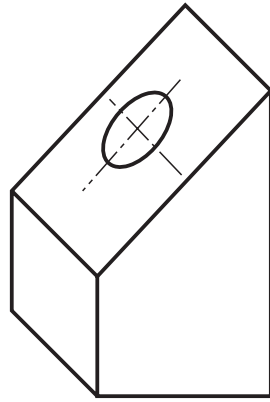
Okul

Resim Nu.

1.12. Yardımcı görünürlere ihtiyaç duyulan uygun parçaların çizimi

Bazı cisimlerin yüzeyleri, iz düşüm düzlemlerine eğik konumda olabilir. Bu cisimlerin görünürleri çizildiğinde parçanın gerçek biçim ve boyutlarda olmadığı görülür. Üç görünüşle ifade edilemeyen bu cisimlerin üretilebilmesi için yardımcı görünüş ya da görünürlüğünün çizilmesi zorunludur.

Aşağıda eğik yüzeyli bir parçanın perspektifi, ön, yan ve üst görünürleri verilmiştir. Perspektif ve görünürlükler incelendiğinde parçanın üretilebilmesi için bir görünüşe daha gereksinim duyulduğu görülür.



Yardımcı görünürlüğün elde edilmesi

a. Yardımcı iz düşüm metoduyla yardımcı görünürlüğün elde edilmesi

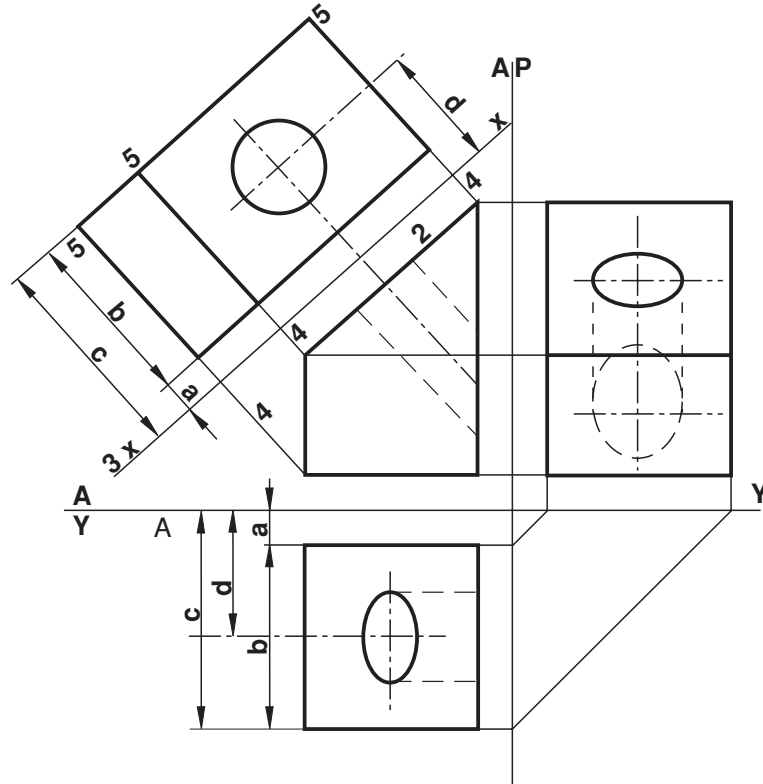
Yardımcı iz düşüm metodu

Yardımcı iz düşüm metodu, eğik yüzeylerin yardımcı görünürlüğünün çiziminde kullanılır.

Verilen parçanın görünürleri çizilir, çizim sonrası eğik yüzeyin bulunduğu görünüşten yararlanılarak, yardımcı görünüş elde edilir.

Perspektifi verilen parçanın, yardımcı iz düşüm metoduyla, yardımcı görünürlüğünü çizelim (Şekil 9.48).

1. Parçanın üç görünüşü çizilir.
2. Eğik yüzeyin ön görünüşte (alın düzleminde) olduğu görülür.
3. Alın iz düşüm düzlemi ile yardımcı iz düşüm düzleminin ara kesit çizgisi olan xx eksenini eğik düzleme paralel olarak çizilir.
4. Eğik yüzeyin köşe noktalarından xx eksenine dikey yardımcı doğrular çıkılır.
5. Yatay iz düşümde bulunan görünüşün xy eksenine olan mesafeleri alın iz düşümde xx eksenine dik, dikey yardımcı çizgiler üzerinde işaretlenir.
6. İşaretlenen noktalar birleştirilerek yardımcı görünüş elde edilir.



b. Yatırma metoduyla yardımcı görünüşün elde edilmesi

Yatırma metodu

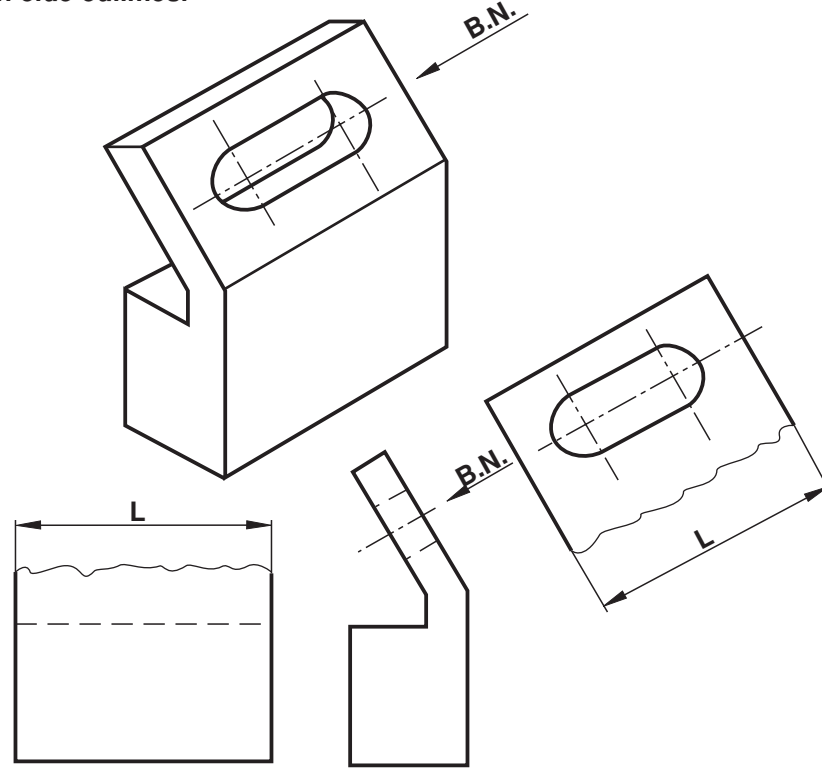
Yatırma metodu, yardımcı iz düşüm metodunda olduğu gibi eğik yüzeylerin yardımcı görünüşlerinin çiziminde kullanılır.

Görülmesi istenen yüzeylere dik bir bakış noktası seçilir. Sadece istenen yüzeyler çizilir. Yapılan çizimler sonucu, eğik yüzeyin gerçek biçim ve boyutları çıkarılır.

Şekilde verilen perspektifin eğik yüzeyinin yardımcı görünüşünü, yatırma metoduyla çizelim:

Eğik yüzeye okla işaretli, bakış noktası seçilir.

Ön, yan ve yardımcı görünüş çizilir.



c. Döndürme metoduyla yardımcı görünüşün elde edilmesi

Döndürme metodu

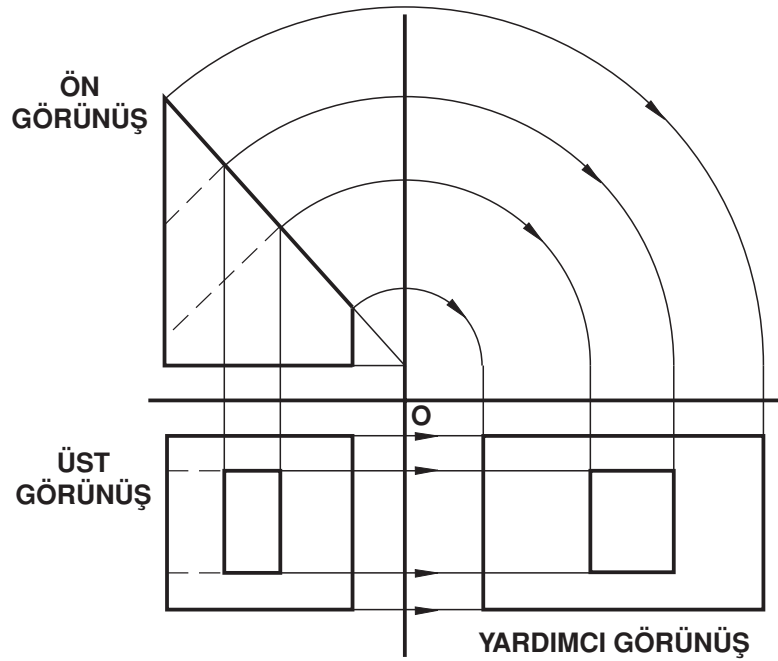
Döndürme metodunda, cismin gerçek büyüklüğü bulunacak eğik yüzeyi, normal iz düşüm düzlemlerinden birine paralel oluncaya kadar bir eksen etrafında döndürülür.

Şekilde görülen eğik yüzeyli ön görünüşün taban çizgisi uzatılır. Eğik yüzey çizgi görüntüsü ile kesilir.

O kesişme noktası, döndürme işleminin yapılacağı merkez olarak kullanılır.

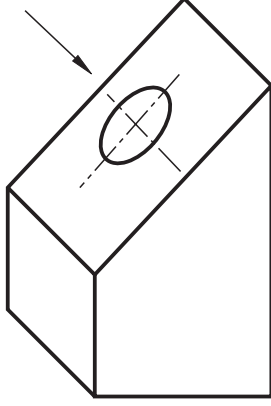
Pergel, O kesişme noktasından eğik yüzey üzerindeki elemanlar kadar açılır, yatay taban uzantısına kadar taşınır.

Üst görünüşün üzerindeki elemanlar ile O merkezi yardımıyla taşınan çizgiler şekildeki gibi kesiştirilir. Eğik yüzeyin gerçek büyüklüğü bulunur.

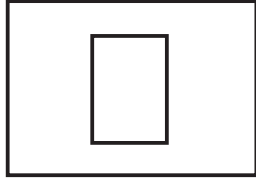
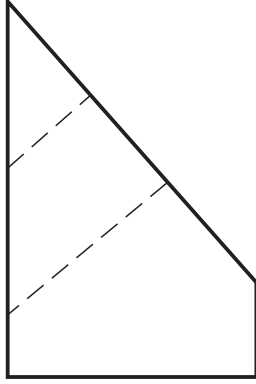


Değerlendirme çalışmaları

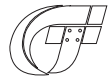
1. Görünüş çıkarmak için parça konumunun önemini anlatınız.
2. Görünüş çeşitlerini söyleyiniz.
3. Tek görünüşle ifade edilebilen cisimler hangileridir?
4. Yardımcı görünüş niçin kullanılır? Metotları nelerdir?



Perspektifi verilen parçanın görünüşlerini ve bakış doğrultusuna göre eğik yüzeyin yardımcı görünüşünü çiziniz.



Ön ve üst görünüşleri verilen parçanın eğik yüzeyinin gerçek büyüklüğünü döndürme metodu yardımıyla bulunuz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. KESİT GÖRÜNÜŞ

Hazırlık çalışmaları

1. Kesit kelimesinin anlamını araştırınız.
2. Teknik resimde kesit önemli midir? Araştırınız.

2.1. Kesit almanın tanımı

Cisimlerin, iç kısımlarında kalan detaylarının en iyi şekilde görünür duruma getirilerek, anlaşılmasını ve ölçülendirilmesini kolaylaştırmak amacıyla cismin kesilmiş gibi varsayılan yüzey görünüşünün çizilmesine kesit alma denir. İş parçalarının üretiminde, görünen dış yüzeyler görünüşlerle, iç yüzeyler ise görünmez çizgilerle anlatılır. İç kısımların detaylı olması durumunda görünmez çizgiler, parçanın anlatımında yetersiz kalabilir. Bu nedenle cisimlerin iç kısımlarını daha iyi belirtmek için teknik resimler, cismin bir kesit düzlemiyle ikiye bölündüğünü varsayıp, kesildiğini kabul ederek iç yüzeyin görünüşünü çizerler.

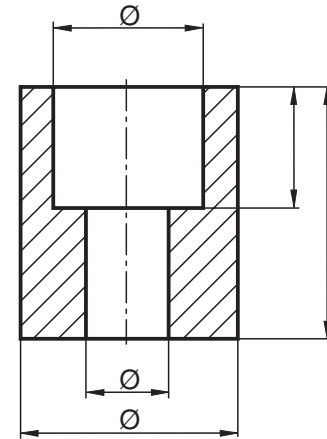
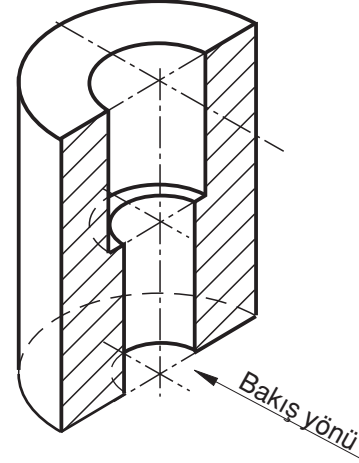
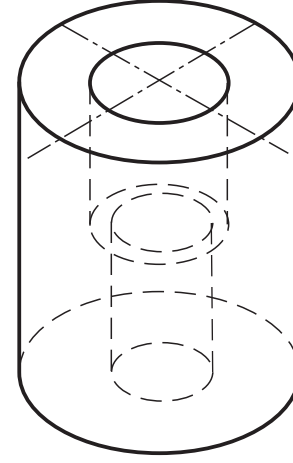
2.2. Kesit görünüş çeşitleri

1. Tam kesit : Bir kesicinin cismi, bir testere gibi ortadan ikiye ayırdığı varsayılır. Kesicinin önündeki parça çıkarılıp atılır, geriye cismin iç yapısını gösteren yarım parça kalır. Kesicinin parçanın içindeki temas ettiği varsayılan yüzeyleri, tarama kurallarına göre taranır.

İç kısmında kademeli boşluk bulunan silindirik parçanın tam kesitini çizelim.

Silindirik parçanın yarısı kesilerek atıldığında, kalan yarım parçanın perspektif olarak kesitini inceleyiniz.

Şekilde, silindirik parçanın bakış yönüne göre tam kesiti görülüyor. Parça, $\emptyset$ (çap) işareti yardımıyla tek görünüşle anlatılabilir. Parçaların kesiti 45° eğiklikte, sürekli orta kalınlıkta çizgi ile taranır.



ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. KESİT GÖRÜNÜŞ

Hazırlık çalışmaları

1. Kesit kelimesinin anlamını araştırınız.
2. Teknik resimde kesit önemli midir? Araştırınız.

2.1. Kesit almanın tanımı

Cisimlerin, iç kısımlarında kalan detaylarının en iyi şekilde görünür duruma getirilerek, anlaşılmasını ve ölçülendirilmesini kolaylaştırmak amacıyla cismin kesilmiş gibi varsayılan yüzey görünüşünün çizilmesine kesit alma denir. İş parçalarının üretiminde, görünen dış yüzeyler görünüşlerle, iç yüzeyler ise görünmez çizgilerle anlatılır. İç kısımların detaylı olması durumunda görünmez çizgiler, parçanın anlatımında yetersiz kalabilir. Bu nedenle cisimlerin iç kısımlarını daha iyi belirtmek için teknik resimler, cismin bir kesit düzlemiyle ikiye bölündüğünü varsayıp, kesildiğini kabul ederek iç yüzeyin görünüşünü çizerler.

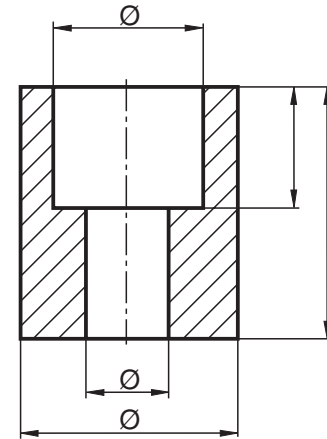
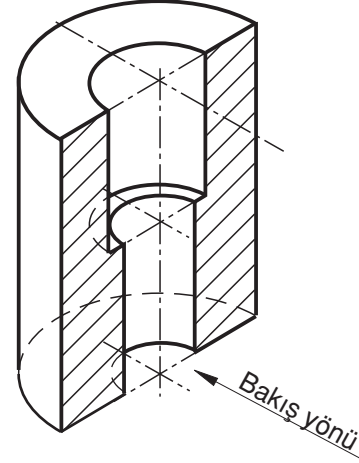
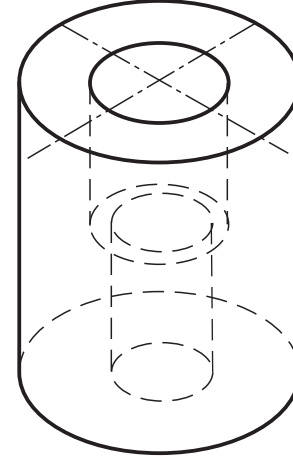
2.2. Kesit görünüş çeşitleri

1. Tam kesit : Bir kesicinin cismi, bir testere gibi ortadan ikiye ayırdığı varsayılır. Kesicinin önündeki parça çıkarılıp atılır, geriye cismin iç yapısını gösteren yarım parça kalır. Kesicinin parçanın içindeki temas ettiği varsayılan yüzeyleri, tarama kurallarına göre taranır.

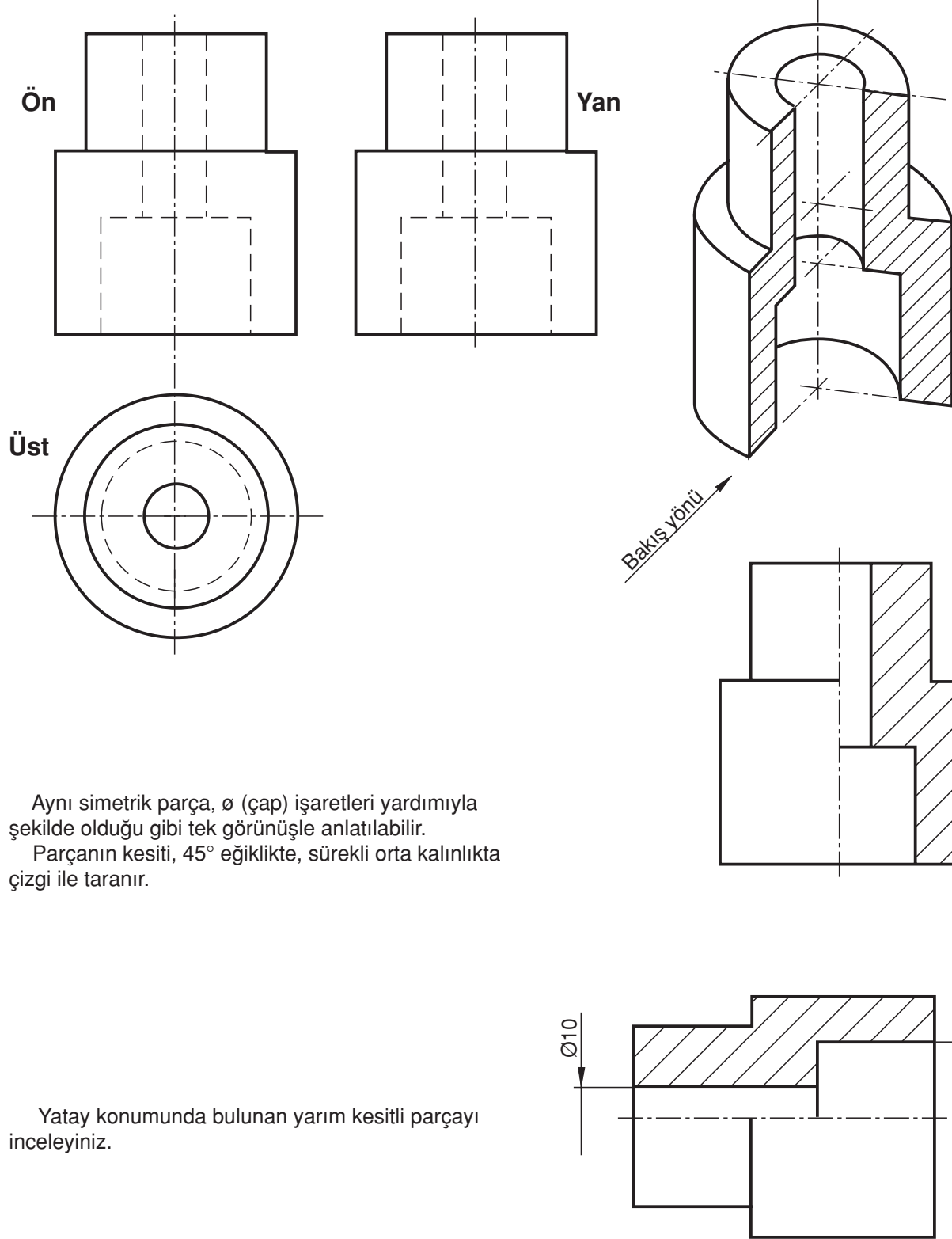
İç kısmında kademeli boşluk bulunan silindirik parçanın tam kesitini çizelim.

Silindirik parçanın yarısı kesilerek atıldığında, kalan yarım parçanın perspektif olarak kesitini inceleyiniz.

Şekilde, silindirik parçanın bakış yönüne göre tam kesiti görülüyor. Parça, $\emptyset$ (çap) işareti yardımıyla tek görünüşle anlatılabilir. Parçaların kesiti 45° eğiklikte, sürekli orta kalınlıkta çizgi ile taranır.



2. Yarım kesit : Simetrik olan parçalarda, cismin dörtte biri kesilip atılmış gibi kabul edilir. Yarım kesitte görünüşün yarısı parçanın dış kısmını, diğer yarısı iç kısmını gösterir.
 Şekildeki kademeli silindirik parçanın dörtte biri kesilip atılıyor. Kalan parçaya bakış yönünde bakıldığında parçanın yarım kesitli hâli görülüyor.
 Bakış yönüne göre bakılan silindirik parçanın yarım kesitini dikkatle inceleyiniz.



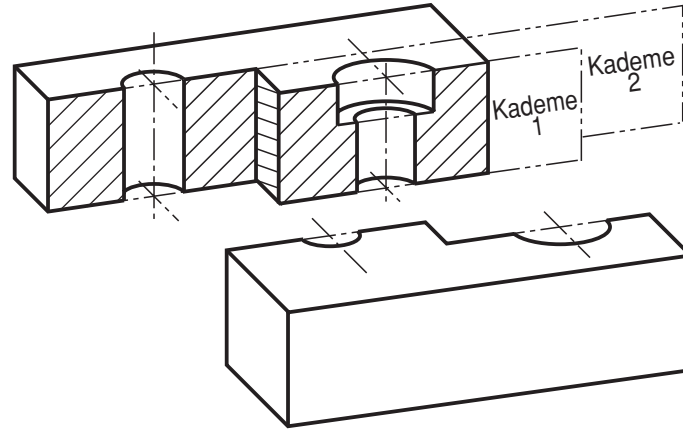
Aynı simetrik parça, $\varnothing$ (çap) işaretleri yardımıyla şekilde olduğu gibi tek görünüşle anlatılabilir.
 Parçanın kesiti, 45° eğiklikte, sürekli orta kalınlıkta çizgi ile taranır.

Yatay konumunda bulunan yarım kesitli parçayı inceleyiniz.

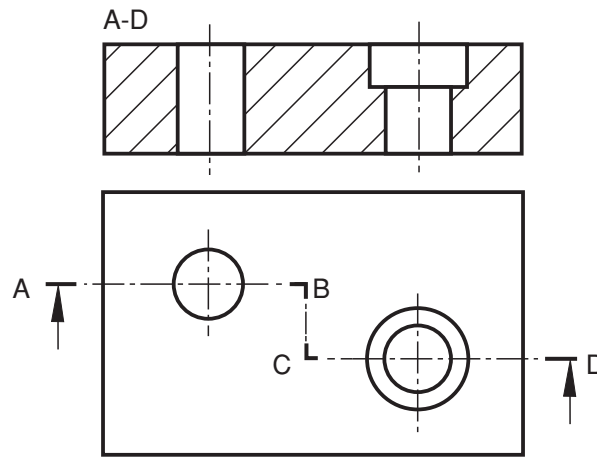
The drawing consists of two views of a mechanical part. The top view is a cross-section showing a rectangular block with a central rectangular hole. The hole has a flat bottom and vertical sides. The bottom view is a top view showing the same rectangular block with a central rectangular hole. The hole has rounded ends and a flat bottom. The drawing uses standard engineering conventions, including a dashed line for the hidden edge of the hole in the top view and a break symbol on the left side of the top view.

[illegible]

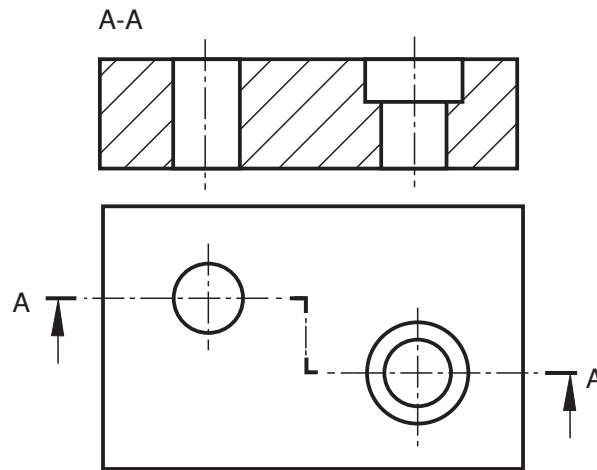
4. Kademeli kesit : Parça içinde bulunan boşlukların gösterilebilmesi için, kesici düzlemin parçayı en az iki kademede kestiği, ön tarafta kalan parçanın atıldığı düşünülmektedir. Kademeli kesit, parça içinde bulunan aynı eksen üzerinde bulunmayan iç boşlukların gösterilebilmesi için kullanılır. Kesit düzlemleri kademeli olarak geçirilir, bu kısımların kesitleri tek görünüşte toplanır.



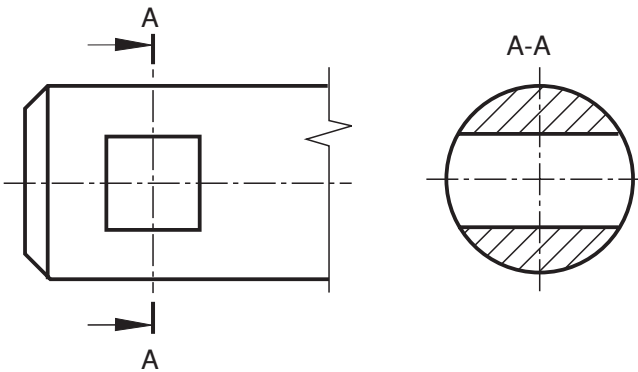
Kesit yüzeyleri, 45° açılı, orta kalınlıkta sürekli çizgi ile taranır. Şekilde parçanın A-D kademeli kesiti görülmüyor. Parçaya üstten bakıldığında, kesit alınmadan önce AB-BC-CD yoluyla kesileceği düşünülmektedir.



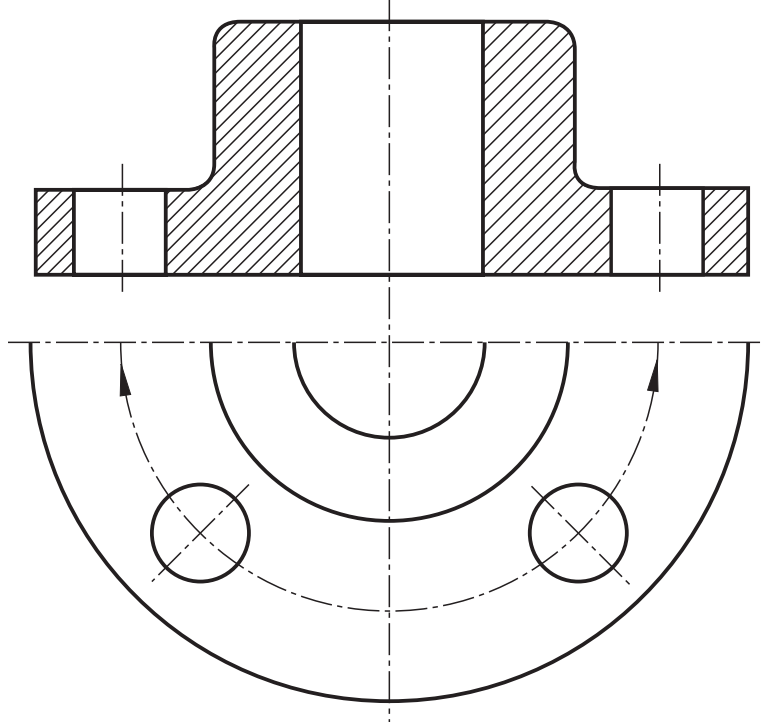
Aynı parçanın kesilme yolu A-A şeklinde gösterilebilir.



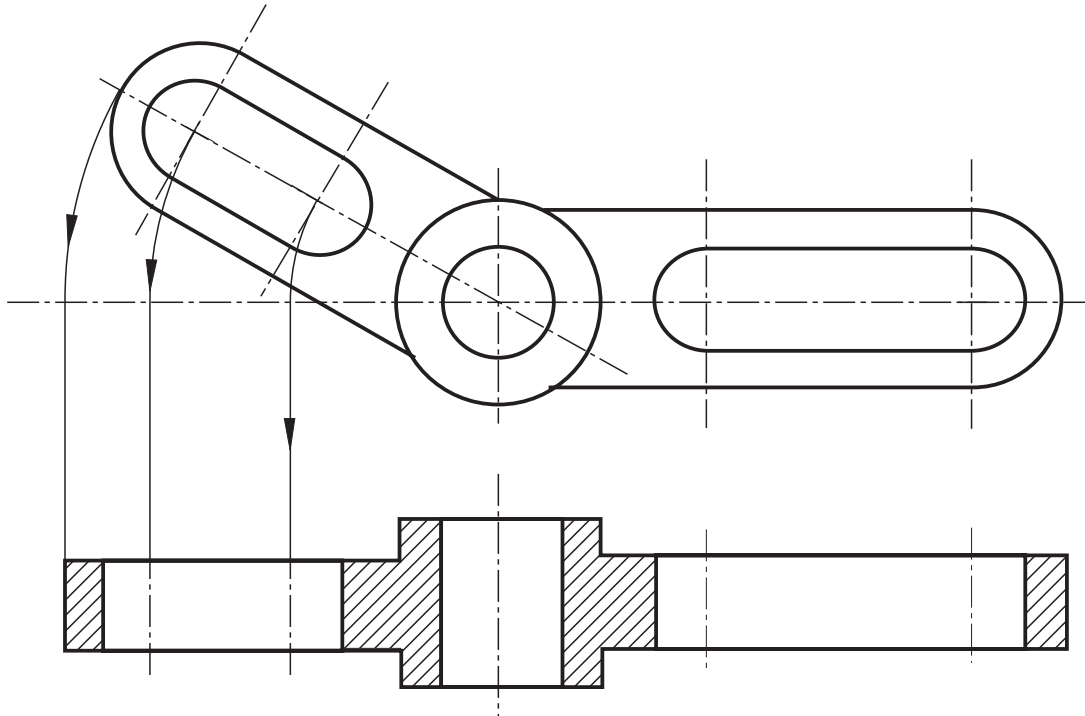
Şekilde görülen pimin A-A kesitini inceleyiniz.



5. Döndürülmüş kesit : Dairesel parçaların delik ve kesitleri, parça döndürülmüş gibi varsayılarak gösterilir. Flanşların ve benzeri parçaların kesitleri, delik kesit yüzeyinde gibi farzedilerek çizilmektedir.



Ekseni kaçık olan parçaların kesitleri, görünüş döndürülmüş gibi düşünülerek çizilir.



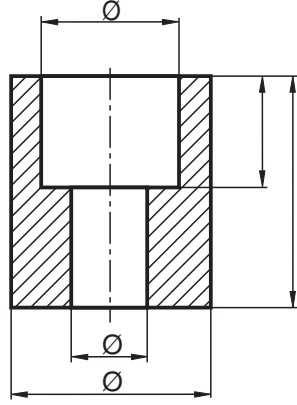
2.3. Kesit alma kuralları

1. Tarama çizgileri : Kesit alanlarının taranmasında 45° eğiklikte, sürekli orta kalınlıkta çizgi kullanılır. Tarama çizgileri arasındaki mesafe, taranacak alanın büyüklüğüne bağlı olarak değişir. İş parçalarının bütün olan kesit alanları aynı yönde taranır. Boş olan kısımlar taranmaz.

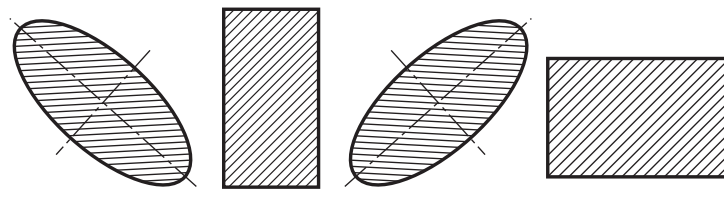
2. Tarama açıları : Taramalar, orta kalınlıkta çizgi ile eşit aralıklarla ve eksenlere göre 45° eğimle yapılmalıdır.

3. Tarama yönleri: Parçanın kesit alanları aynı yönde, komşu parçaların kesit alanları farklı yönlerde taranır. Tarama çizgilerinin aralıkları, taranmış yüzeyin büyüklüğü ile orantılı olmalıdır.

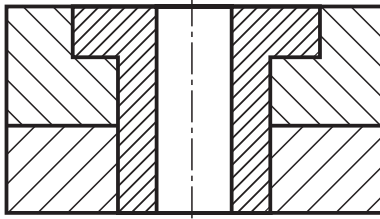
Tarama Çizgileri



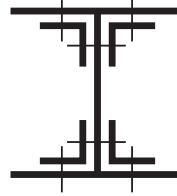
Tarama Açıları



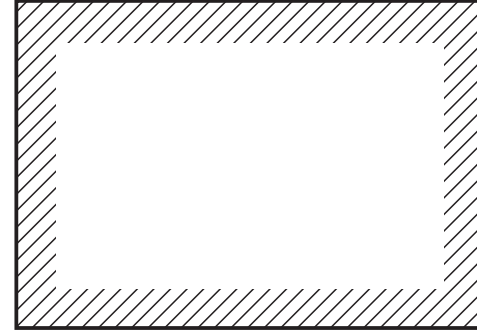
Tarama Yönleri



İnce kısımların kesit yüzeyleri karalanır. Bu tür kesitlerin arası taranmaz.

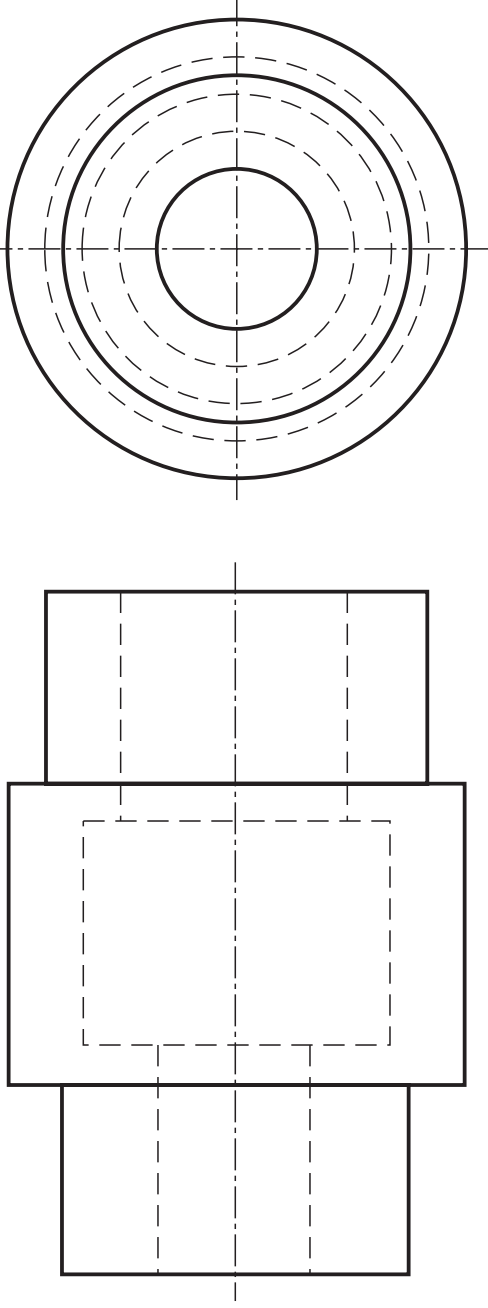


Büyük kesitli yüzeylerin iç kısımları taranmayarak boş bırakılır.



Uluslararası pazarlarda malzemelerin tanıtımında kullanılan tarama sembolleri

Sembol / Dil	Türkçe	İngilizce	Almanca	Fransızca
U	Genel	Universal	Allgemein universal	Universal
S	Katı	Solid	Fest	Soide
L	Sıvı	Liquid	Flüssig	Liquide
G	Gaz	Gaseous	Gasförmig	Gazeux
N	Doğal malzeme	Natural material	Naturstoff	Materiel naturel
M	Metal	Metal	Metall	Metal
P	Plâstik	Plastic	Plastik	Plastique



Şekilde ön ve yan görünüşleri
verilen parçanın üst görünüşünü
tam kesit olarak çiziniz.



Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

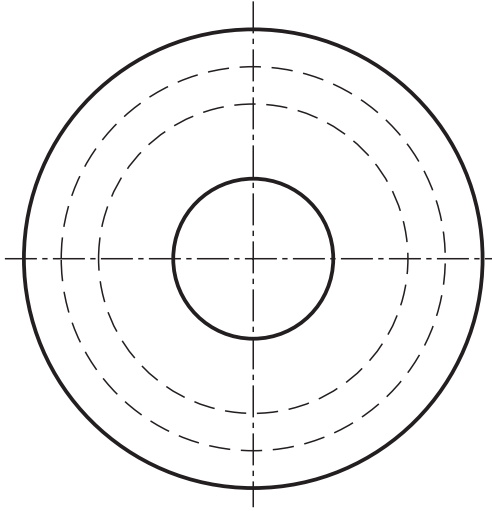
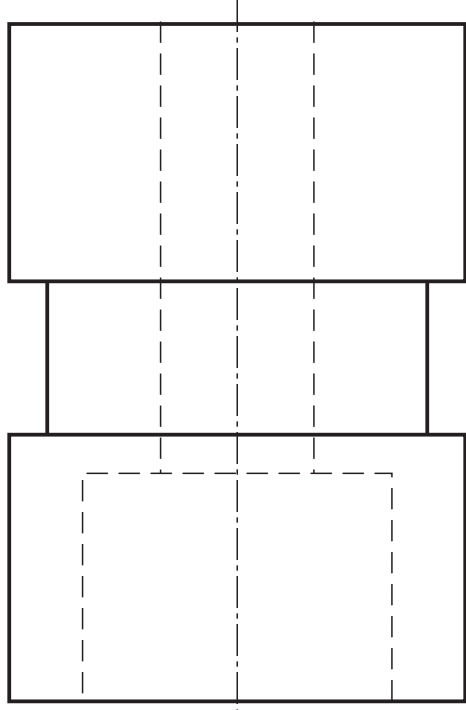
Ölçek	
-------	--

Konu	
------	--

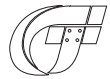
Okul	
------	--

Resim Nu.	
-----------	--

Ön ve üst görüşleri verilen parçanın yan görünüşünü tam kesit olarak çiziniz.



Not : Kesitlerin çizimi sırasında görünmeyen kısımlarda, zorunlu kalınmadıkça görünmez çizgi kullanılmaz.
Diğer görüşlerin anlatımının yetersiz kalması durumunda kullanılabilir.



ARSLAN
YAYINCILIK

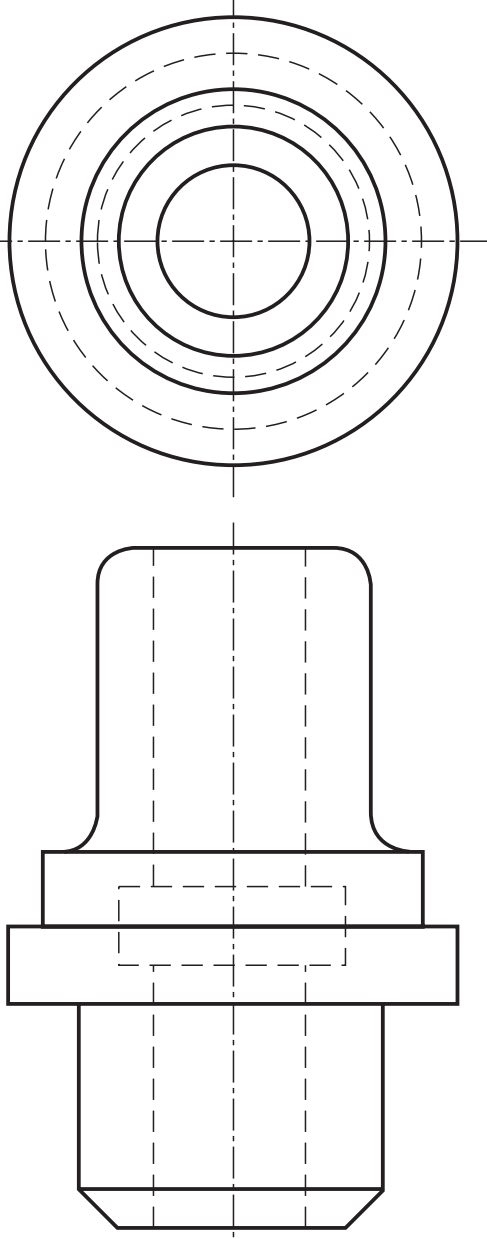
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

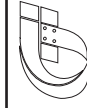
Konu

Okul

Resim Nu.



Ön ve yan görünüşleri verilen
parçanın üst görünüşünü
yarım kesit alarak çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

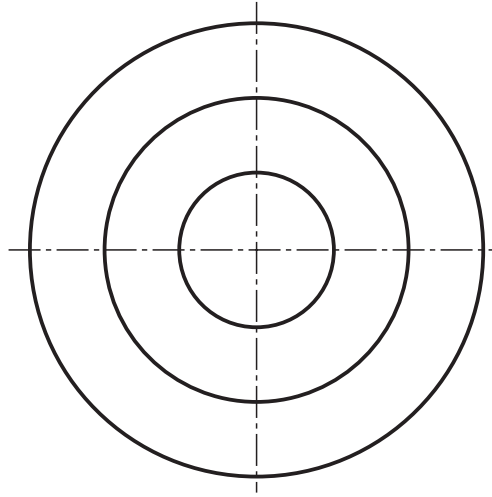
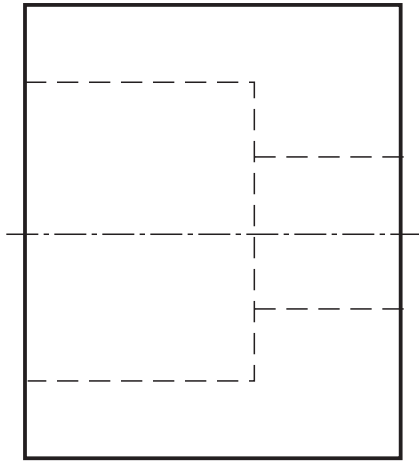
Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.



Ön ve üst görünüşleri verilen parçanın yan görünüşünü yarım kesit olarak çiziniz.

- Kesit alma sırasında genel kurallara mutlaka uyunuz.**
- Kesit alanlarının taranmasında eksene göre 45° eğiklikte sürekli ince çizgi kullanınız.
 - İş parçalarının bütün olan kesit alanını aynı yönde, farklı olanı farklı yönde tarayınız.
 - Tarama sırasında ölçü ve rakamların bulunduğu kısımları boş bırakınız.
 - Dar kesitleri taramayınız, içini karalayınız.



Çizen
Sın. Nu.
Tarih
Kontrol

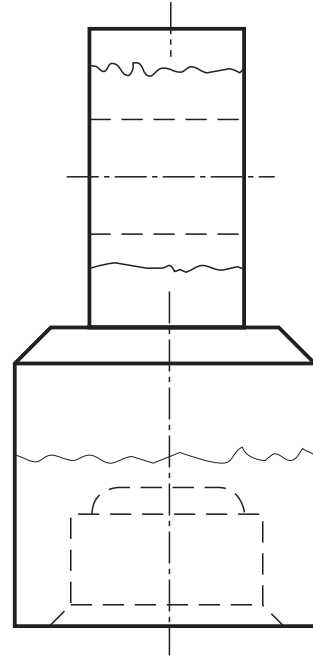
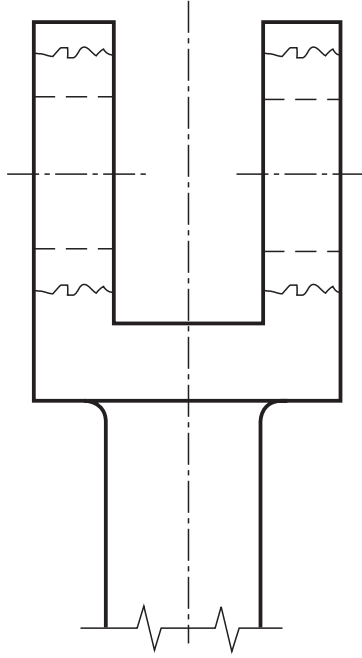
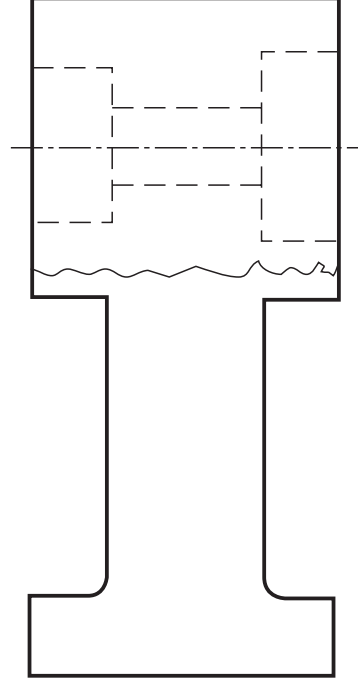
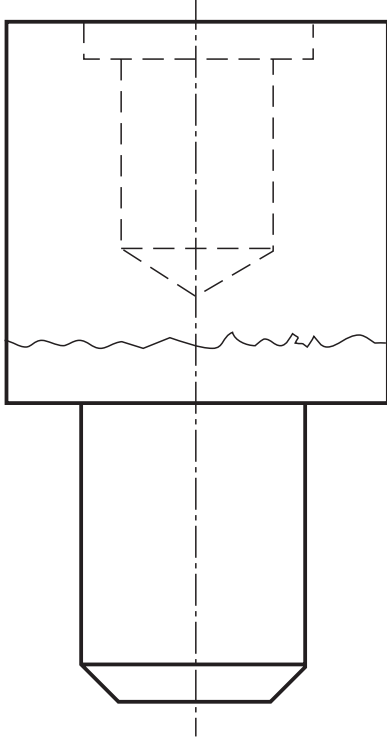
Ölçek

Konu

Okul

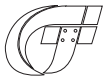
Resim Nu.

Aşağıda görünüşleri verilen parçaların uygun yerlerinden kısmî (bölgesel) kesit alınız.



Yaprak ölçüsü 22.5x29.7 cm

TSE 88 A4



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

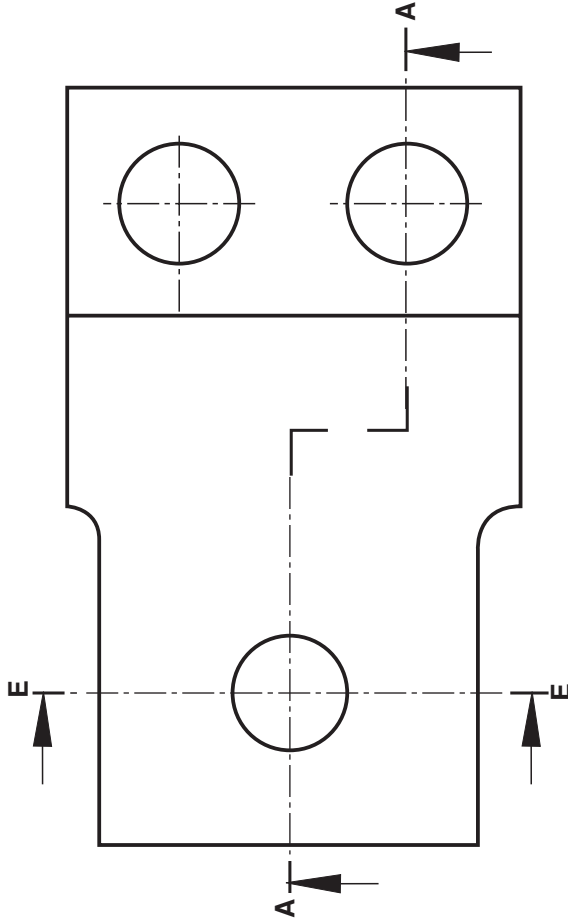
Kontrol

Ölçek

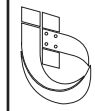
Konu

Okul

Resim Nu.



Üst görünüşü verilen parçanın A-A eksenine göre kademeli kesit olarak ön görünüşünü, E-E eksenine göre tam kesit olarak yan görünüşünü çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen
Sın. Nu.
Tarih
Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

ÖLÇÜLENDİRME VE YÜZEY İŞLEMLERİ

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1 1. ÇİZİLEN RESMİ ÖLÇÜLENDİRMEK

Hazırlık çalışmaları

1. Ölçülendirilmiş bir teknik resmi inceleyiniz.
2. Ölçü çizgisi, ölçü oku, ölçü sınır çizgisi, ölçü rakamları nerelerde kullanılır? Araştırınız.
3. Ölçülendirme uygulamalarında ok kullanılır mı? Öğreniniz.

1.1. Ölçülendirmenin gereği ve önemi

Resim üzerinde, resmin boyutlarını gösteren mesafelerin yazılmasına, deliklerin yerlerinin ve ölçülerinin belirtilmesine, üretilecek iş parçalarının üzerine harf, rakam ve üretim bilgilerinin eklenmesine ölçülendirme denir.

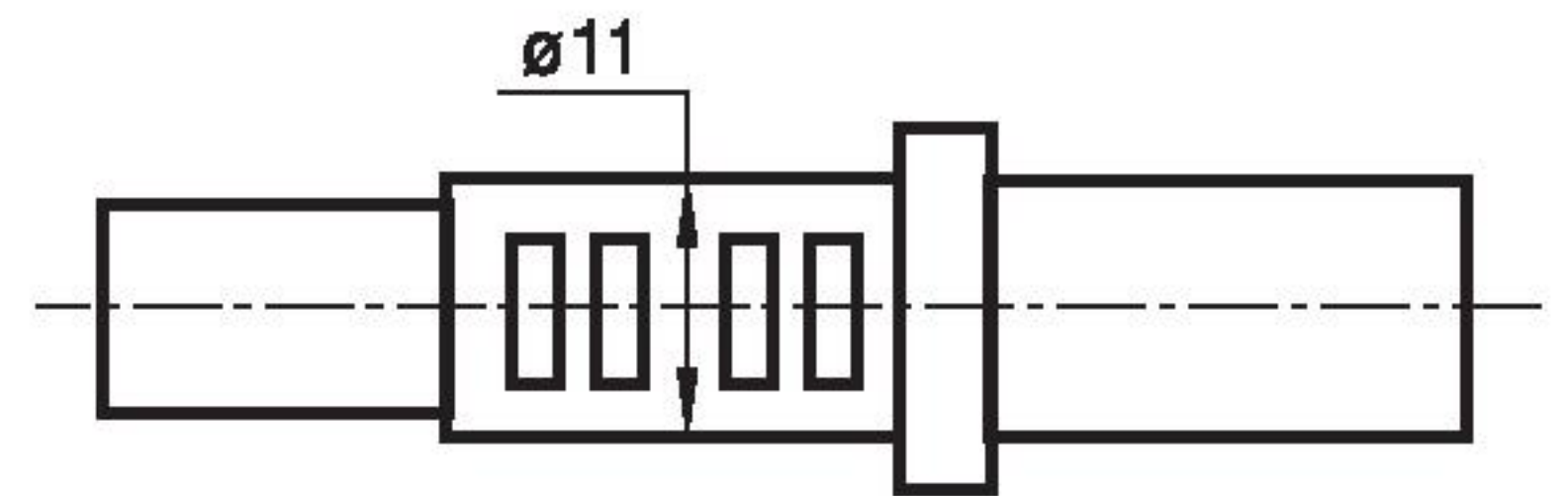
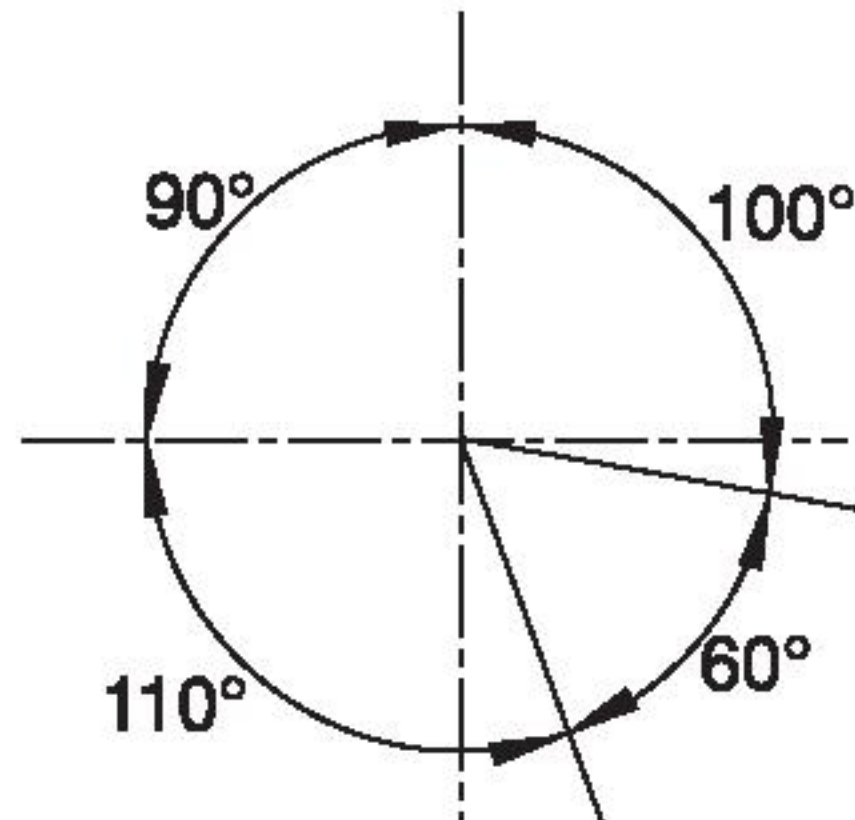
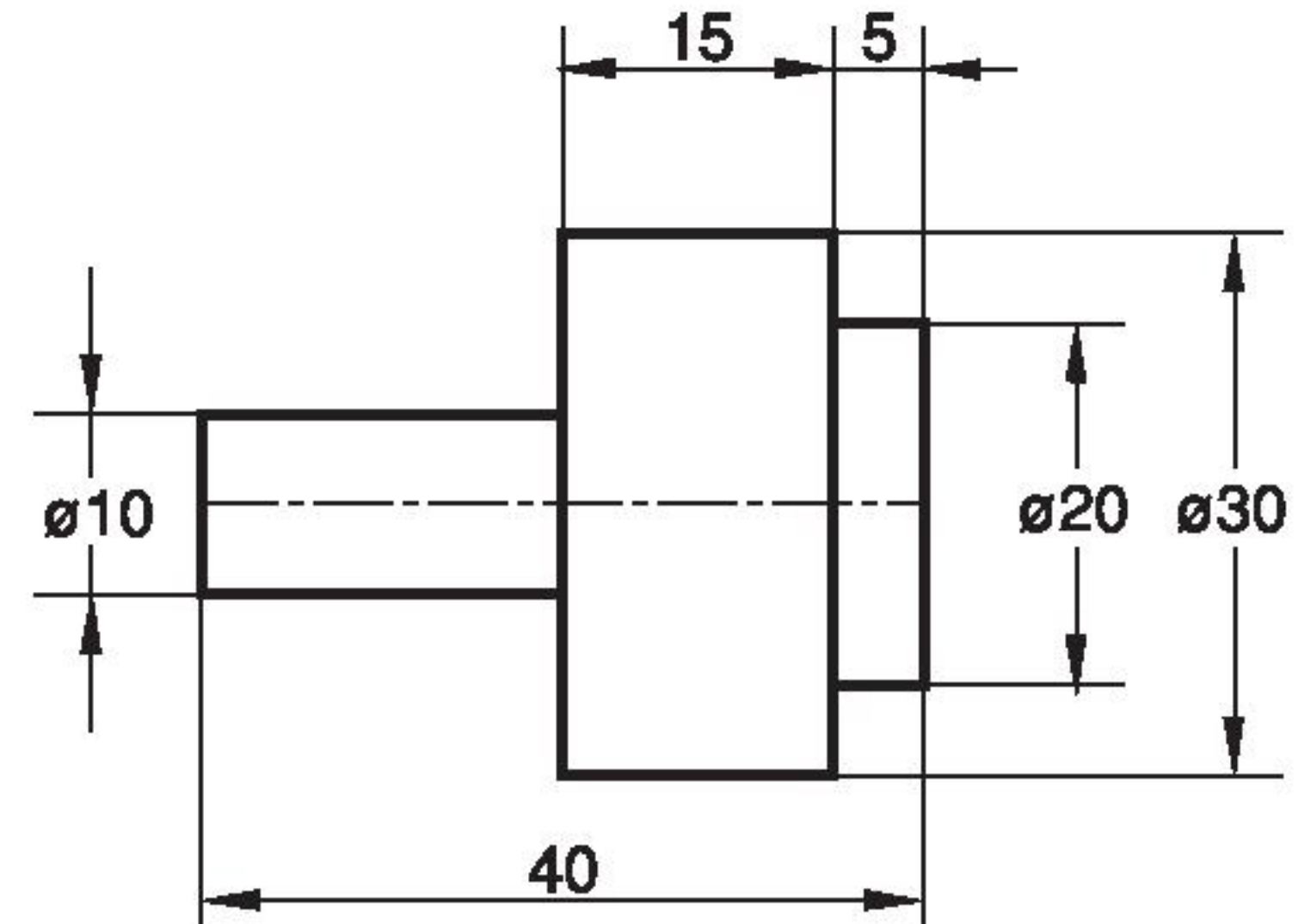
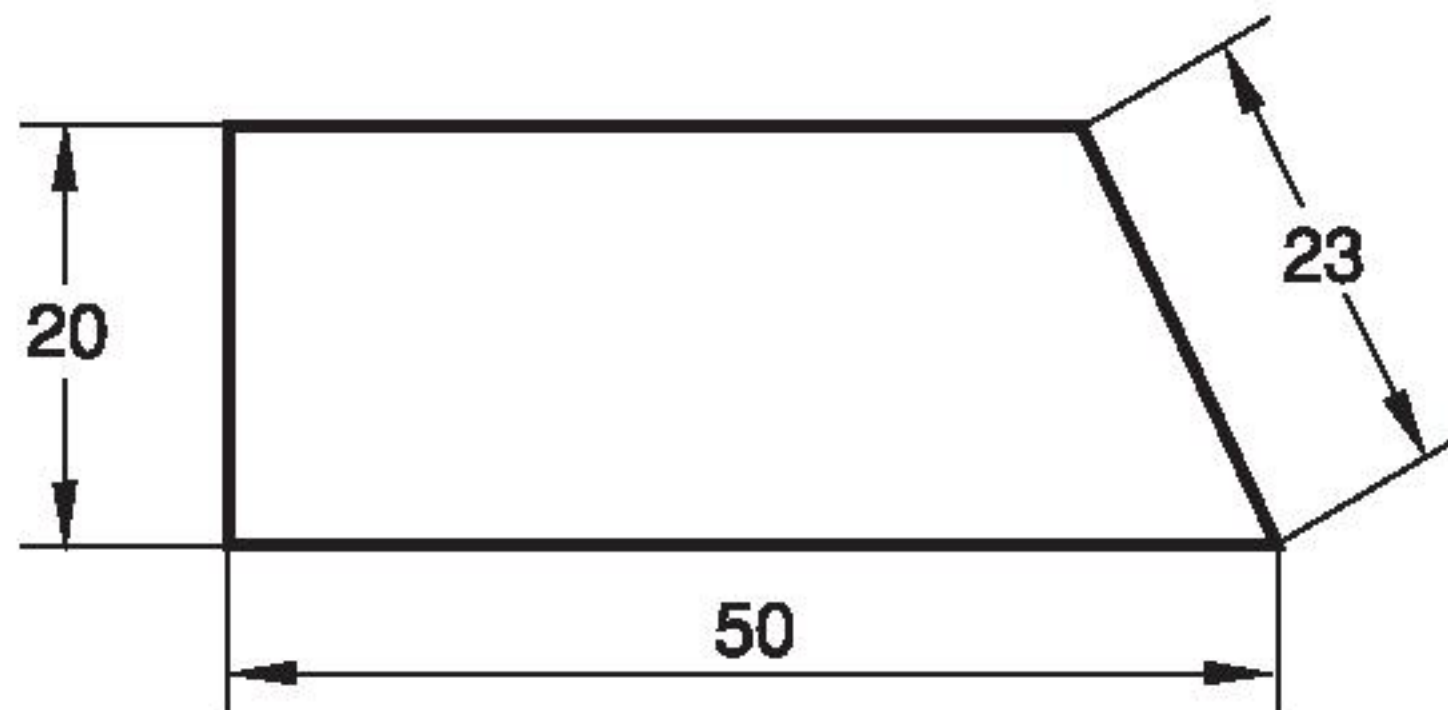
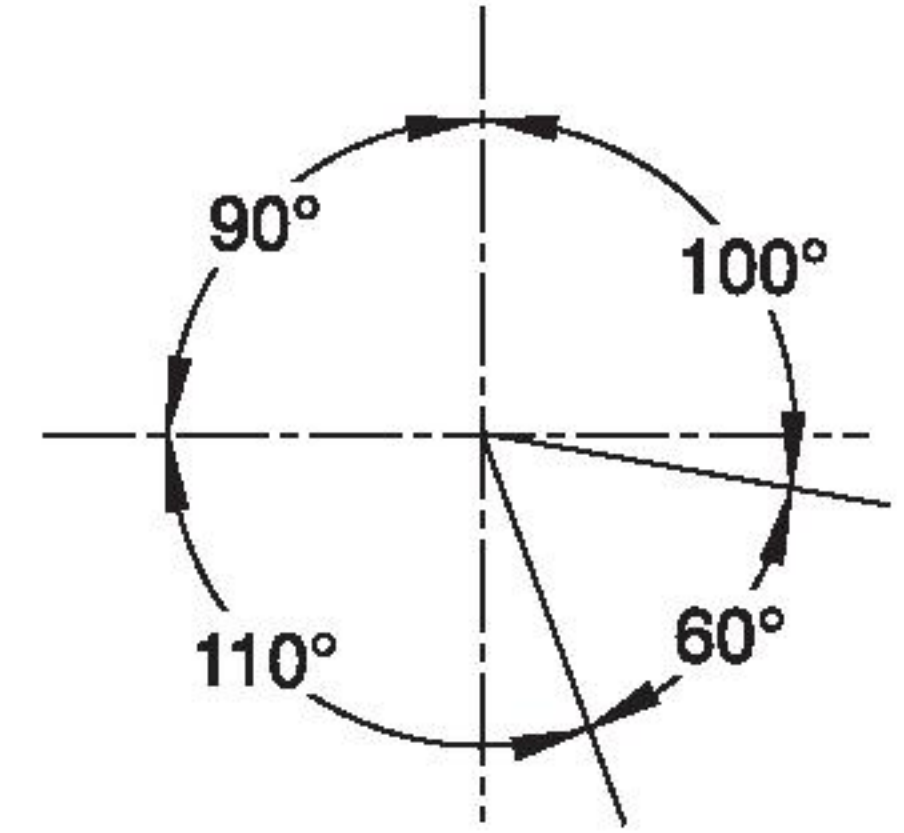
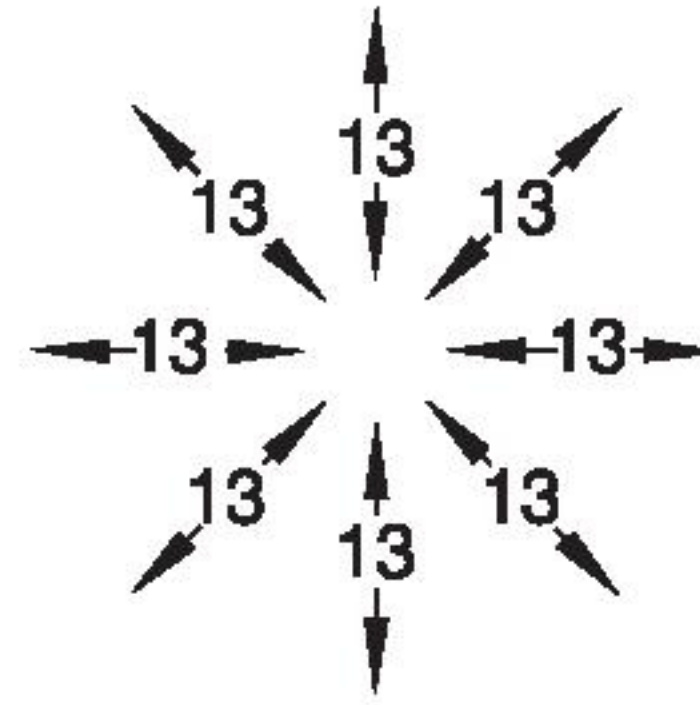
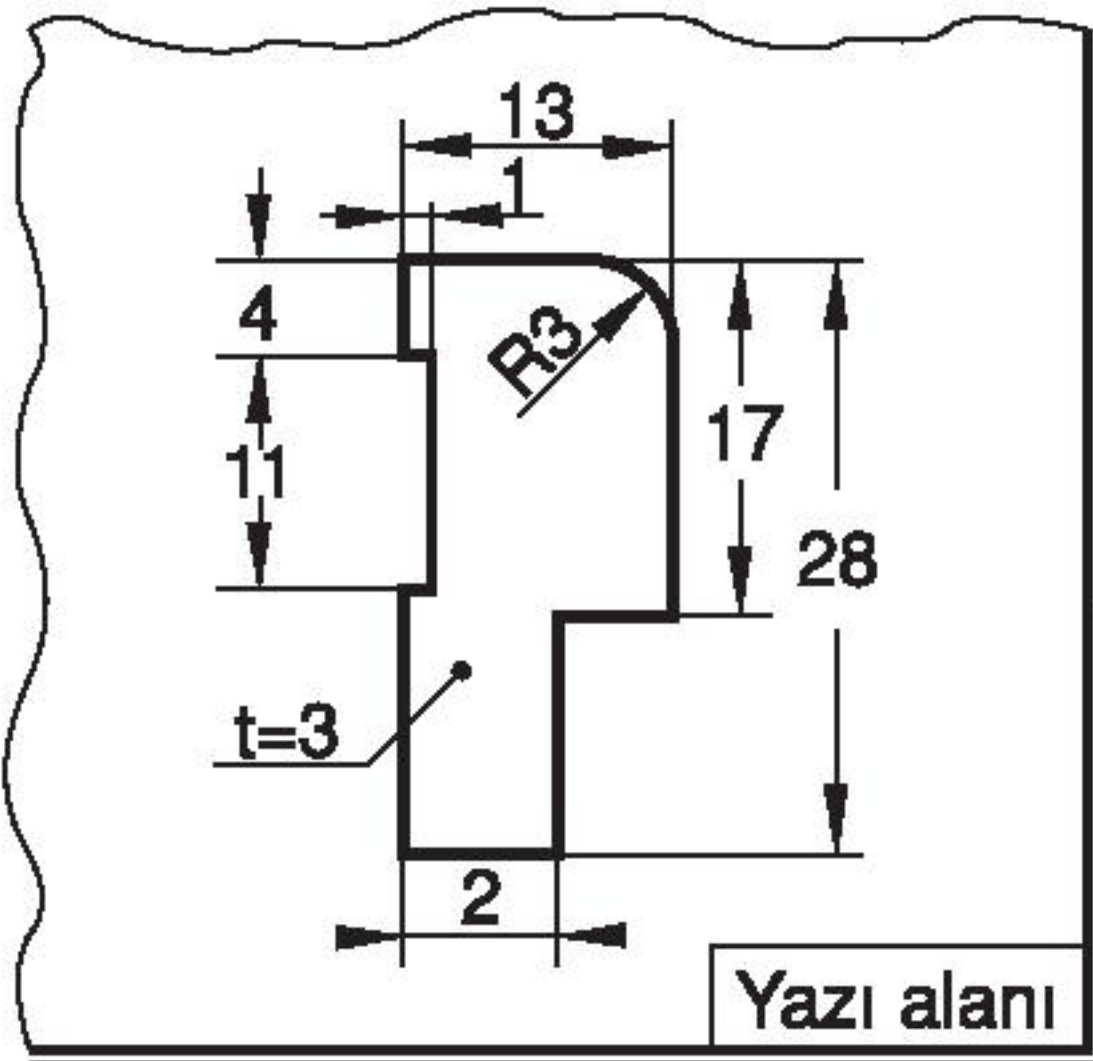
Tasarlanan bir iş parçasının gerektiği gibi üretilmesi, en önemli etkenlerden birisi olan ölçülendirmenin gereği gibi yapılmasına bağlıdır. Ölçülendirmede tüm bilgiler eksiksiz olmalı, kurallara göre yapılmalı, üretimde herhangi bir tereddüde yol açmamalıdır.

Üretilen iş parçalarının görünüşleri üzerinde gerekli tüm ölçülerin ve yapım bilgilerinin bulunmasına büyük özen gösterilmeli, üretilecek parçaların hesaplanması işçiye bırakılmamalıdır.

1.2. Ölçülendirme kuralları

1. Bir okuma doğrultusuna göre ölçülendirme

Ölçü rakamları, ölçü çizgilerinin orta yerleri açık bırakılarak yazı alanı okuma doğrultusunda okunacak şekilde yazılır.



Açı ölçülerini, ölçü çizgileri koparılmaksızın da yazı alanı okuma doğrultusunda yazabiliriz.

Ölçüleri, uzatılmış ve yatay olarak çizilmiş bir ölçü çizgisi üzerinde de verebiliriz.

ÖLÇÜLENDİRME VE YÜZEY İŞLEMLERİ

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1 1. ÇİZİLEN RESMİ ÖLÇÜLENDİRMEK

Hazırlık çalışmaları

1. Ölçülendirilmiş bir teknik resmi inceleyiniz.
2. Ölçü çizgisi, ölçü oku, ölçü sınır çizgisi, ölçü rakamları nerelerde kullanılır? Araştırınız.
3. Ölçülendirme uygulamalarında ok kullanılır mı? Öğreniniz.

1.1. Ölçülendirmenin gereği ve önemi

Resim üzerinde, resmin boyutlarını gösteren mesafelerin yazılmasına, deliklerin yerlerinin ve ölçülerinin belirtilmesine, üretilecek iş parçalarının üzerine harf, rakam ve üretim bilgilerinin eklenmesine ölçülendirme denir.

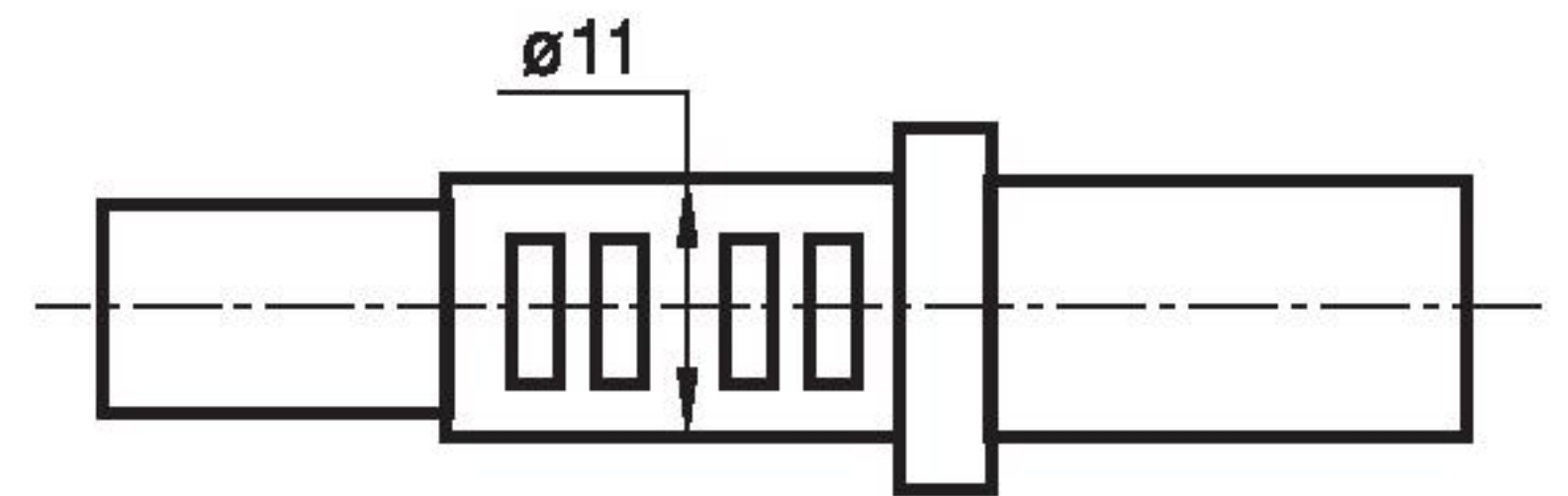
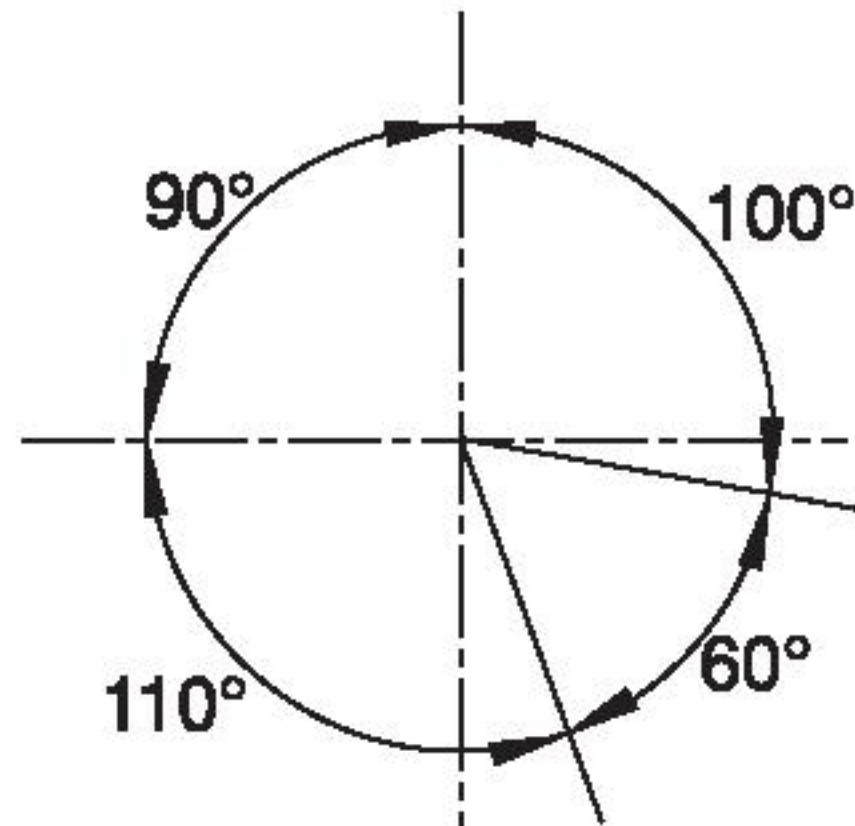
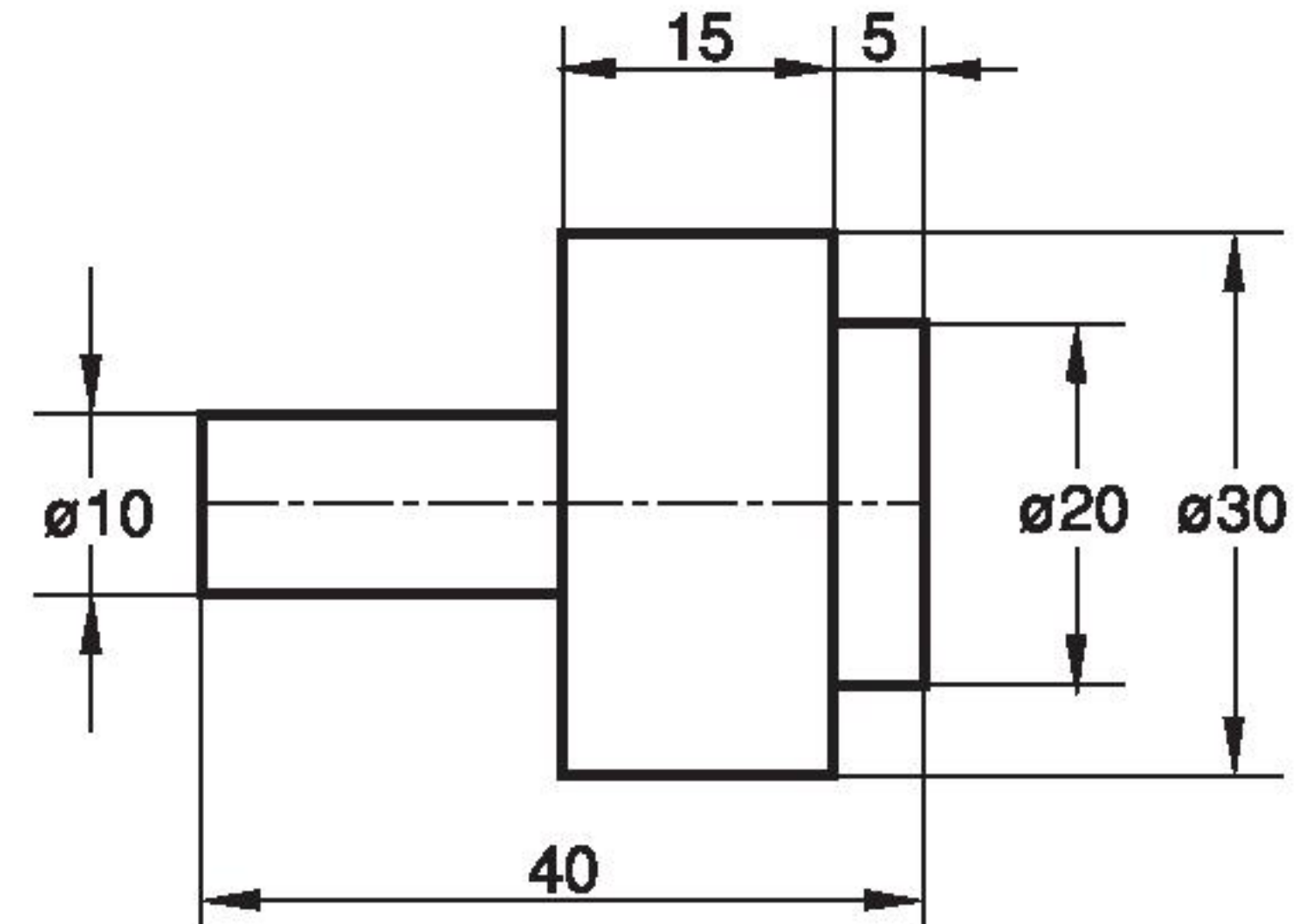
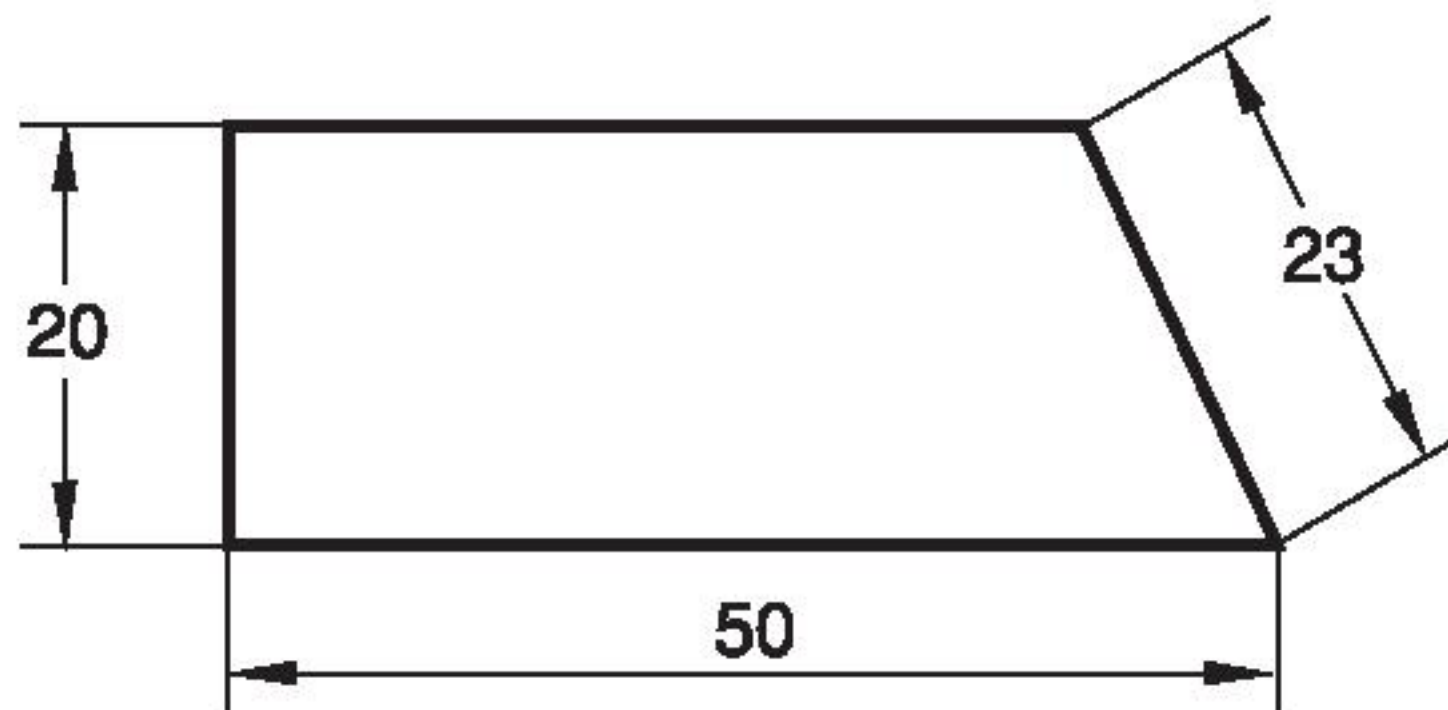
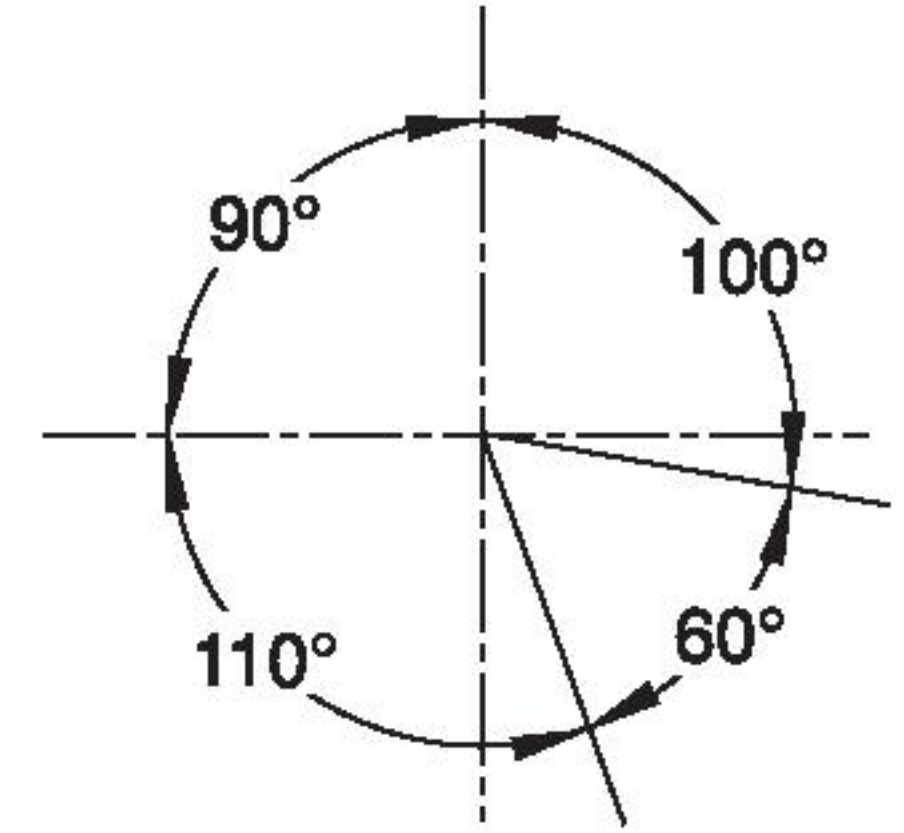
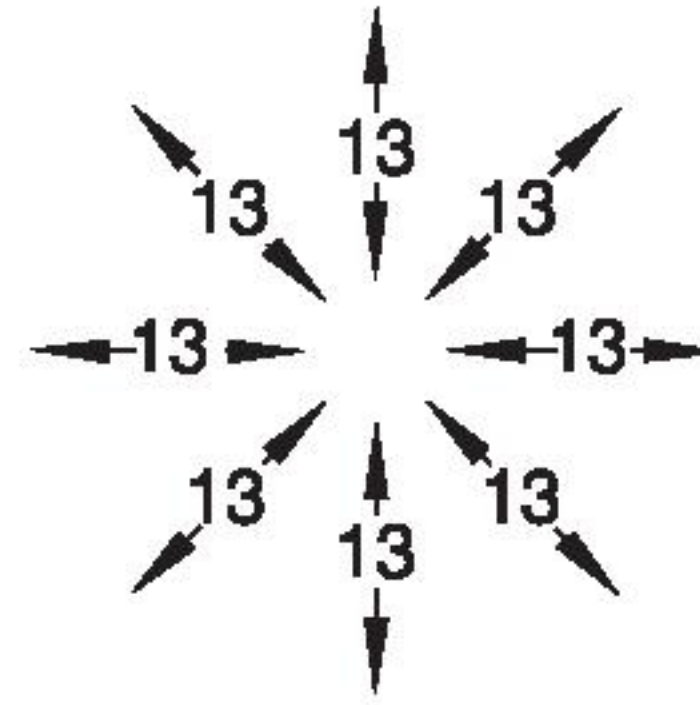
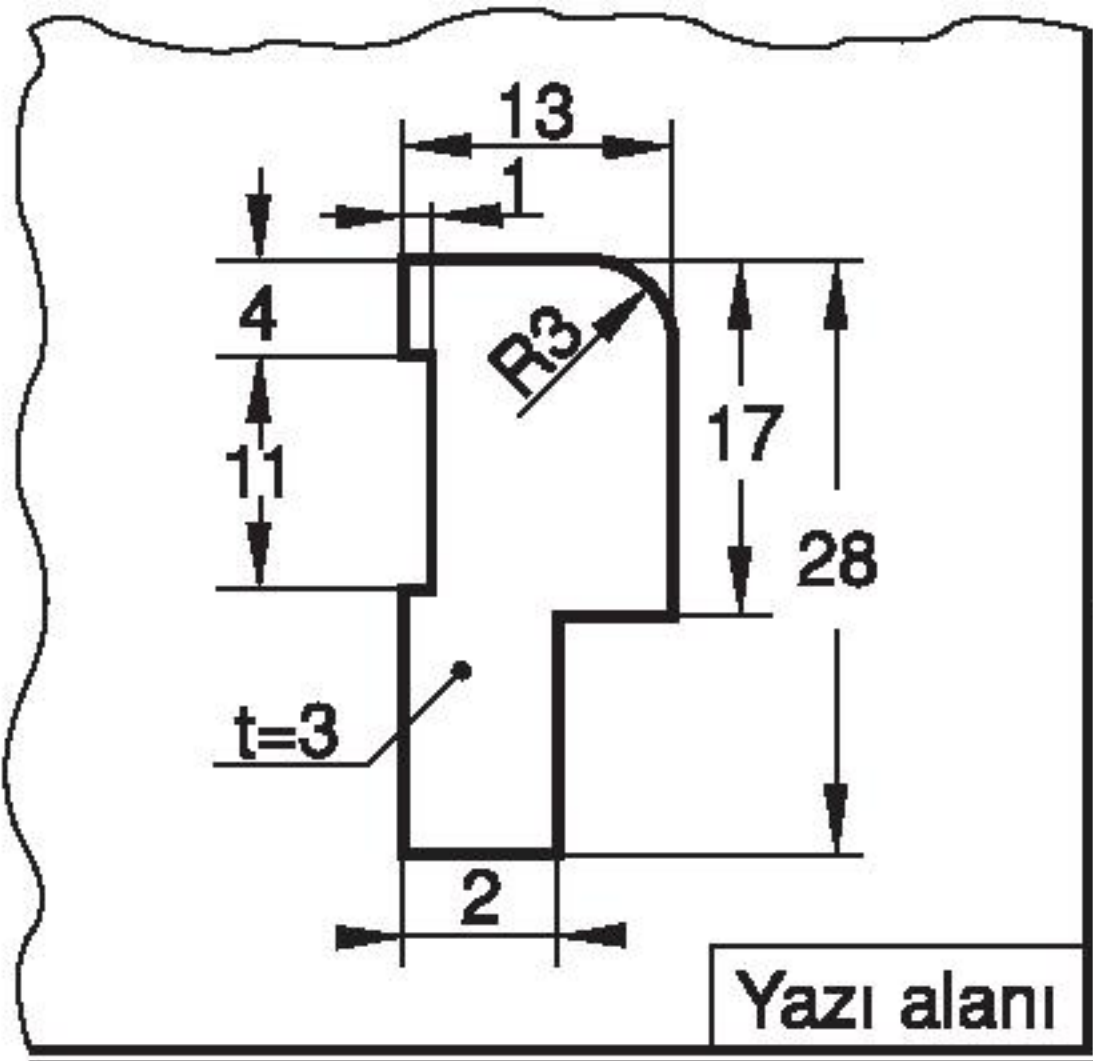
Tasarlanan bir iş parçasının gerektiği gibi üretilmesi, en önemli etkenlerden birisi olan ölçülendirmenin gereği gibi yapılmasına bağlıdır. Ölçülendirmede tüm bilgiler eksiksiz olmalı, kurallara göre yapılmalı, üretimde herhangi bir tereddüde yol açmamalıdır.

Üretilen iş parçalarının görünüşleri üzerinde gerekli tüm ölçülerin ve yapım bilgilerinin bulunmasına büyük özen gösterilmeli, üretilecek parçaların hesaplanması işçiye bırakılmamalıdır.

1.2. Ölçülendirme kuralları

1. Bir okuma doğrultusuna göre ölçülendirme

Ölçü rakamları, ölçü çizgilerinin orta yerleri açık bırakılarak yazı alanı okuma doğrultusunda okunacak şekilde yazılır.

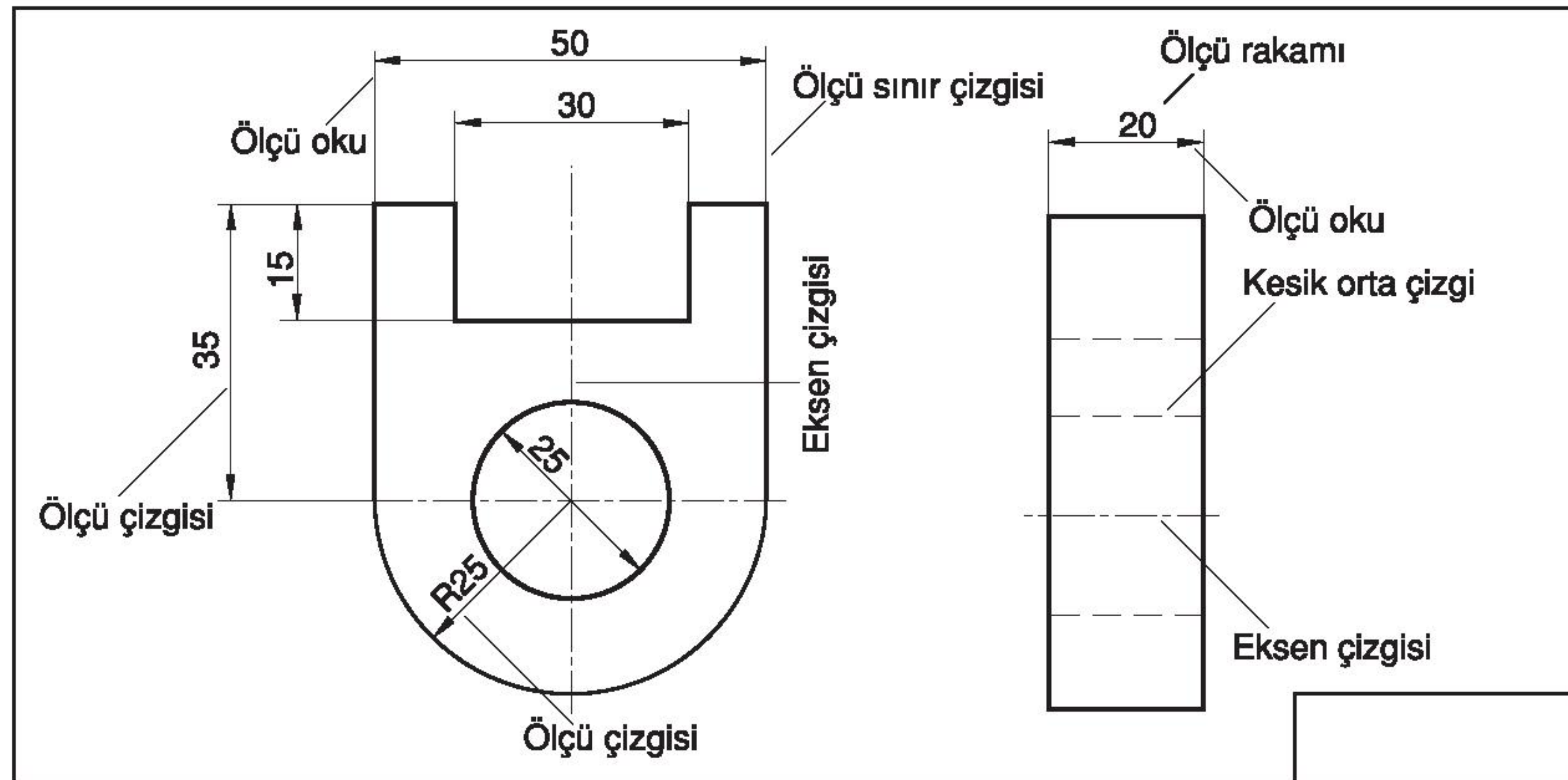


Açı ölçülerini, ölçü çizgileri koparılmaksızın da yazı alanı okuma doğrultusunda yazabiliriz.

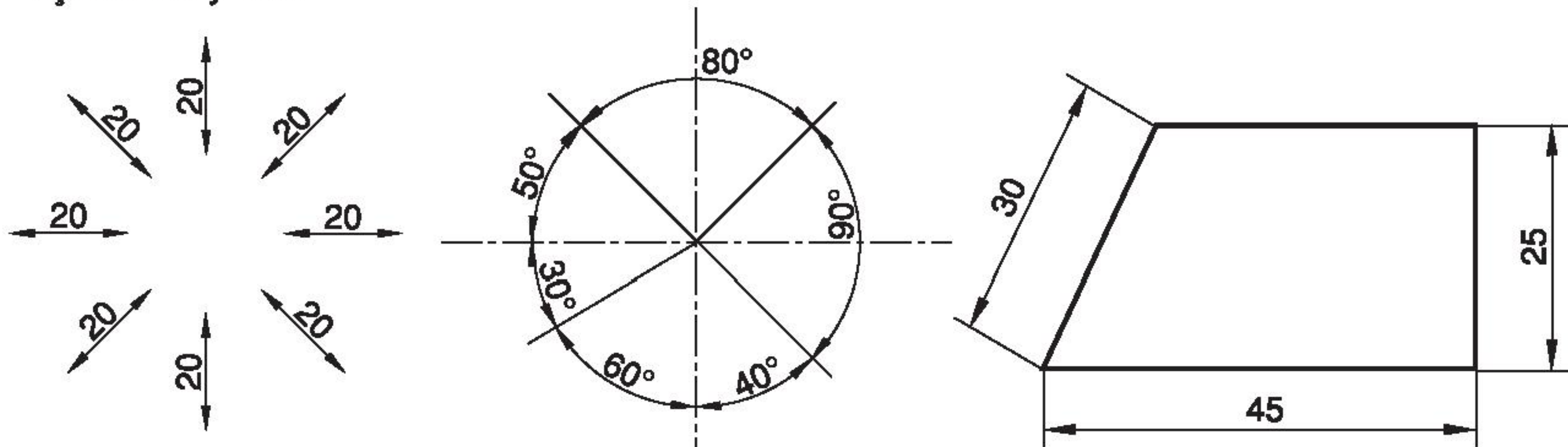
Ölçüleri, uzatılmış ve yatay olarak çizilmiş bir ölçü çizgisi üzerinde de verebiliriz.

2. İki esas okuma doğrultusuna göre ölçülendirme

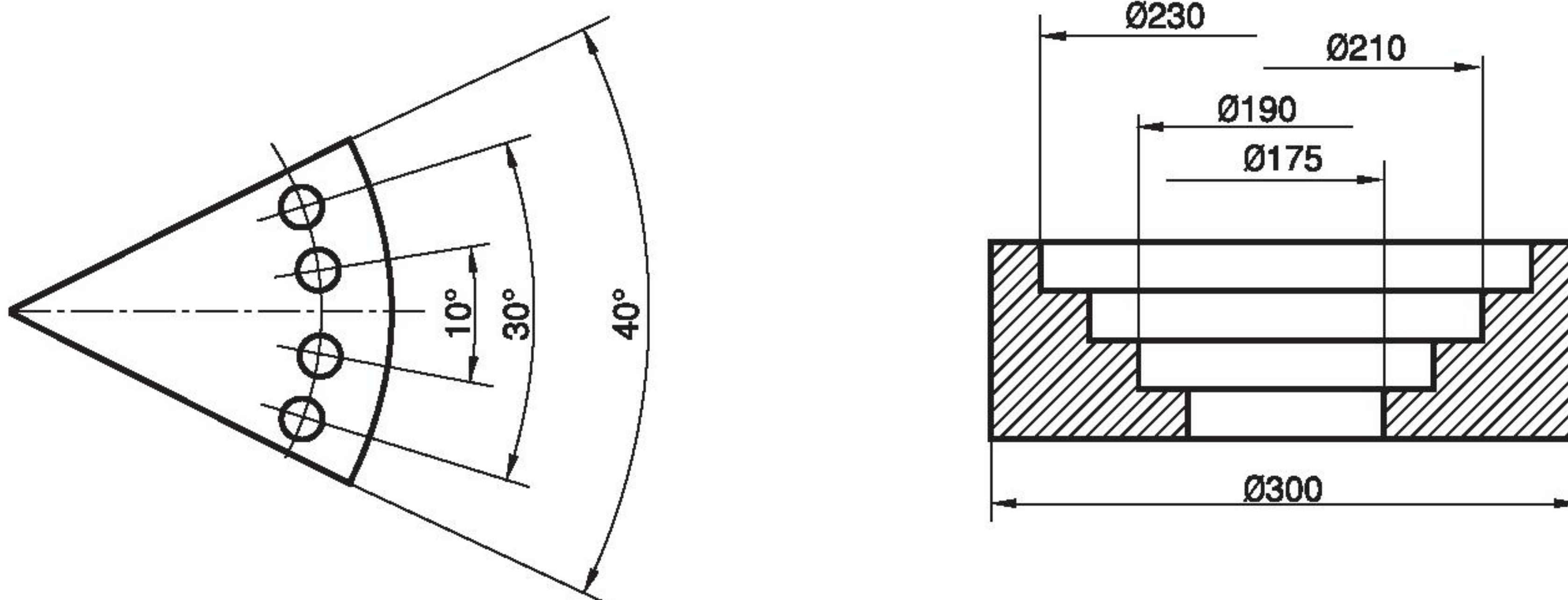
- a. Ölçülendirmede kullanılan rakamlar, alt ve sağ esas okuma doğrultusunda bakarak okunacak konumda (TS11398) yazılmalıdır.
- b. Ölçü rakamları, ölçü çizgisinin ortasına ve 1 mm üzerine yazılır.



Paralel ölçülendirmede ölçü rakamları, ölçü çizgisinin üst ortasına ve ölçü çizgisine paralel konumda açık olarak yazılır.



Açılı ve silindirik parçalar şekilde görüldüğü gibi ölçülendirilir.



Ölçü çizgisi üzerindeki yer yeterli olmadığında, ölçü rakamı bir klavuz çizgisinin yanına veya ölçü çizgisinin uzantısı üzerine yazılmalıdır

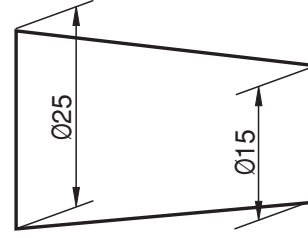
1.3. Ölçülendirme elemanları

1. Ölçü sınır çizgisi

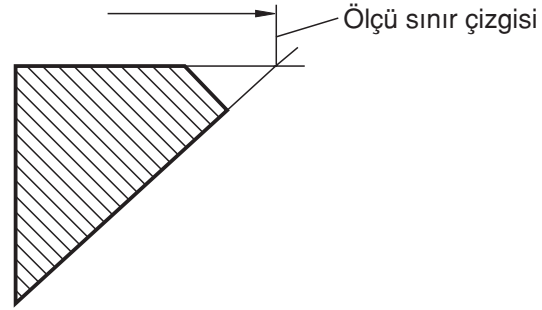
Ölçü sınır çizgisinin çiziminde sürekli ince çizgi kullanılır. Çizgi kalınlığı 0,25 mm olup ölçülendirilecek elemana dik ve birbirine paralel çizilmelidir. Ölçü sınır çizgileri, ölçü çizgilerinin 1-2 mm dışına taşmalıdır.



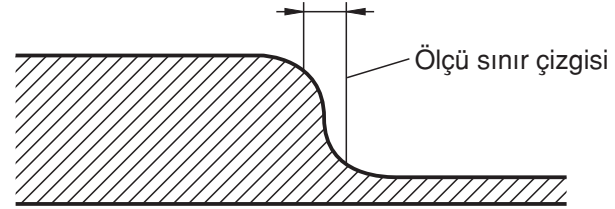
Konik resimlerde ölçü sınır çizgileri ölçü elemanına eğik ve birbirine paralel çizilir.



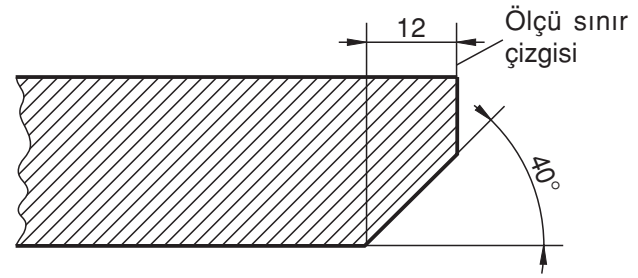
Birbirini kesen çevre uzantıları şekilde görüldüğü gibi çizilmelidir.



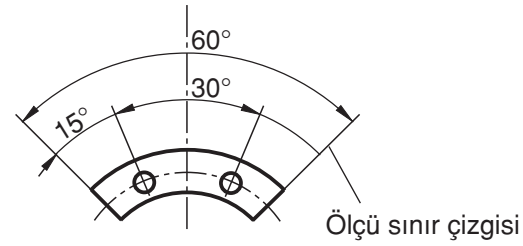
Kavisli köşelerde kullanılan ölçü sınır çizgileri, burada kullanılan çizgilerin kesişme noktalarında olmalıdır.



Açıların ölçü sınır çizgileri şekilde görüldüğü gibi çizilmelidir.



Açıların ölçülendirilmesinde kullanılan ölçü sınır çizgileri açı kollarının uzantısında bulunur.



2. Ölçü çizgisi

Ölçü sınır çizgisinin çiziminde sürekli ince çizgi kullanılır. Çizgi kalınlığı 0,25 mm olup uçları oklarla sınırlandırılmıştır. Ok uçları, ölçü çizgilerine temas etmelidir. Ölçü çizgileri, ölçülendirilen uzunluğa paralel ve görünüşten yaklaşık 7-8 mm uzakta bulunmalıdır.

Ölçü çizgileri ölçü verilen kenara paralel çizilmelidir.

İlk ölçü çizgileri parçanın 7-8 mm dışına çıkmalı, sonra gelen ölçü aralıkları 5'er mm olmalıdır. Ölçü sınır çizgileri ölçü çizgilerinin uç noktaları ile çakışmalı, 1-2 mm civarında dışına çıkmalıdır.

Ölçü verilemeyecek kadar dar olan parçalarda parçanın dışına bir ok çizilir.

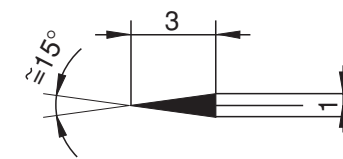
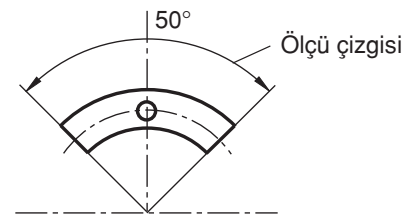
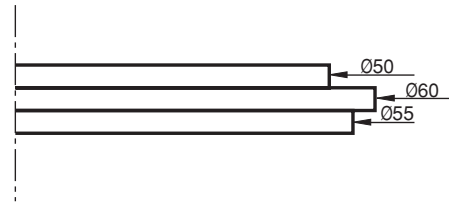
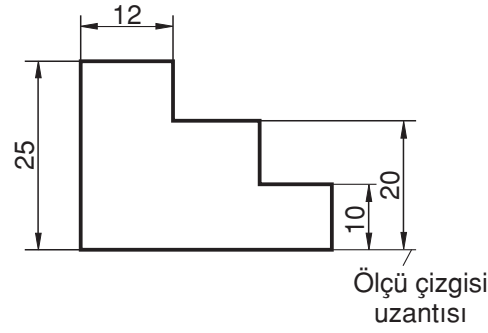
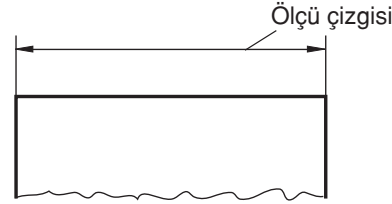
Açı ve yay ölçü çizgileri, yayın merkezi etrafında, ölçü sınır çizgileri arasında yer alır.

3. Ölçü okları biçimi ve ölçüsü

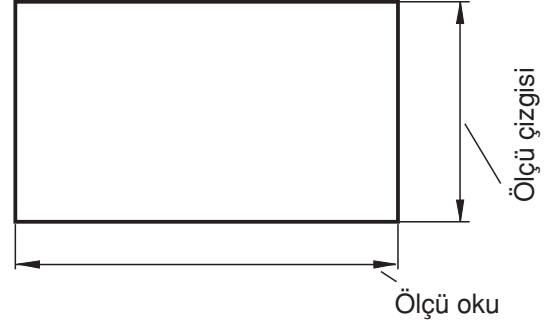
- İçerideki ikizkenar oklar, makine teknik resimlerin çiziminde,
- İçerideki boş ikizkenar oklar bilgisayarlı resimlerin çizimlerinde,
- İçerideki boş eşkenar oklar mimarî inşaat resimlerinin çizimlerinde,
- Eğik çizgi inşaat ile ilgili teknik resimlerin çizimlerinde,
- İçerideki dolu nokta veya daire, yer darlığı nedeniyle teknik resim çizimlerinde,
- İçerideki boş daire, ölçülendirmede başlangıç noktasının belirtilmesinde kullanılır.

Makine teknik resminde kullanılan ölçü okları

d= Ok taban yüksekliğinin yarısı kadardır. Pratik ok uzunluğu genellikle ok taban yüksekliğinin üç katı kadar alınır.

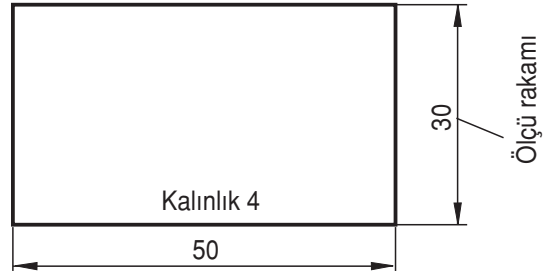


Ok başları ölçü çizgilerini sınırlar, ölçünün nereden nereye verildiğini gösterir. Okların kenar boyutları çizilen resimlerin büyüklüklerine göre değişir. Ölçü oklarının önce dış hatları çizilir, sonra içleri karalanır.

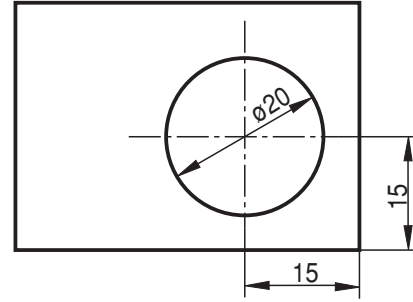


4. Ölçü rakamları

Ölçü rakamlarının düzgün ve okunaklı yazılması çok önemlidir. Ölçü rakamları, ölçü çizgisinin tam ortasına ve 1 mm üst tarafına yazılır. Sac ve lâmalarda kalınlık ölçülerini göstermek için ikinci bir görünüşe gerek yoktur. Böyle parçaların ön görünüşlerine şekilde görüldüğü gibi kalınlık (t) yazılarak kalınlık ölçüsü belirtilir. Ölçü rakamları, antete göre karşidan ve sağdan okunacak şekilde yazılmalıdır.

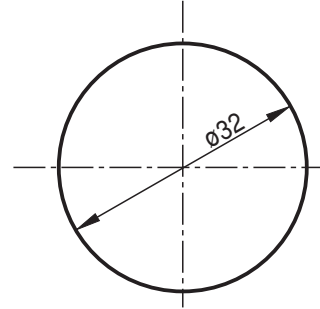


Görünüşlerin daha kolay okunmasını sağlayacak ölçülerin dışındaki tüm ölçüler, görünüşlerin dışında kullanılmalıdır. Şekilde, görünüşün kolay okunması için dairenin ölçülendirilmesi görülmüyor.

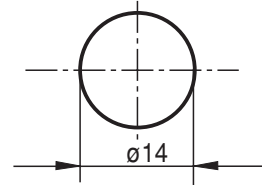


Dairelerin görünüşlerinin ölçülendirilmesi

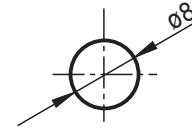
Büyük çaplı daireler Şekil de görüldüğü gibi ölçülendirilir.



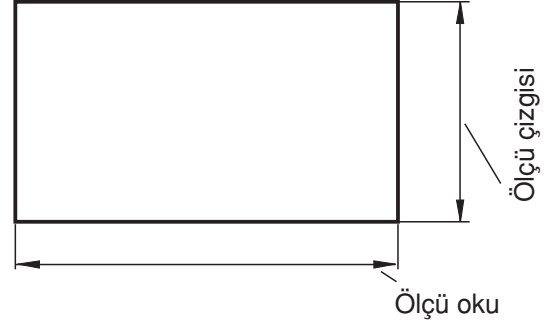
Orta büyüklükteki daireler Şekil de görüldüğü gibi ölçülendirilir.



Küçük çaplı daireler Şekil de görüldüğü gibi ölçülendirilir.

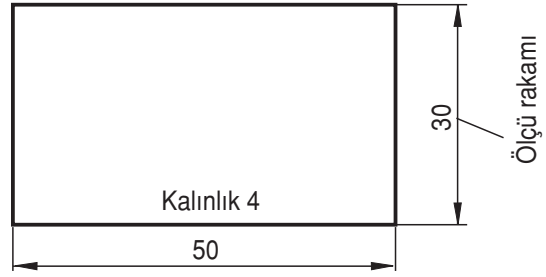


Ok başları ölçü çizgilerini sınırlar, ölçünün nereden nereye verildiğini gösterir. Okların kenar boyutları çizilen resimlerin büyüklüklerine göre değişir. Ölçü oklarının önce dış hatları çizilir, sonra içleri karalanır.

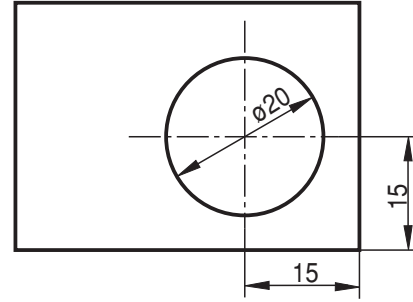


4. Ölçü rakamları

Ölçü rakamlarının düzgün ve okunaklı yazılması çok önemlidir. Ölçü rakamları, ölçü çizgisinin tam ortasına ve 1 mm üst tarafına yazılır. Sac ve lâmalarda kalınlık ölçülerini göstermek için ikinci bir görünüşe gerek yoktur. Böyle parçaların ön görünüşlerine şekilde görüldüğü gibi kalınlık (t) yazılarak kalınlık ölçüsü belirtilir. Ölçü rakamları, antete göre karşidan ve sağdan okunacak şekilde yazılmalıdır.

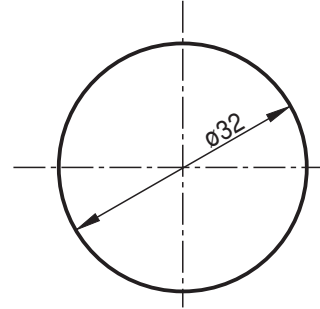


Görünüşlerin daha kolay okunmasını sağlayacak ölçülerin dışındaki tüm ölçüler, görünüşlerin dışında kullanılmalıdır. Şekilde, görünüşün kolay okunması için dairenin ölçülendirilmesi görülmüyor.

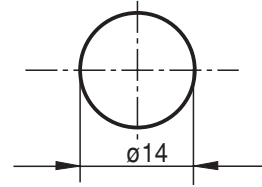


Dairelerin görünüşlerinin ölçülendirilmesi

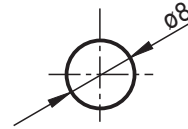
Büyük çaplı daireler Şekil de görüldüğü gibi ölçülendirilir.



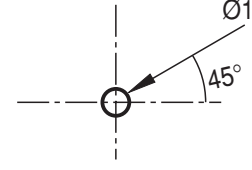
Orta büyüklükteki daireler Şekil de görüldüğü gibi ölçülendirilir.



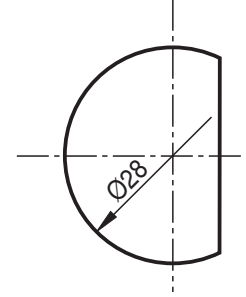
Küçük çaplı daireler Şekil de görüldüğü gibi ölçülendirilir.



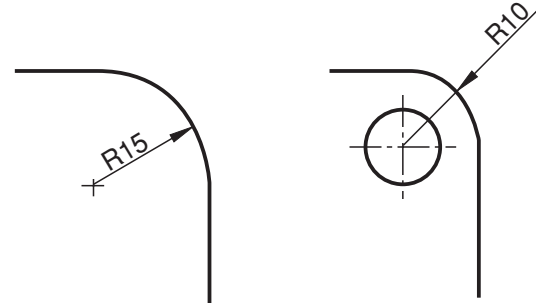
Çok küçük çaplı daireler Şekil de görüldüğü gibi ölçülendirilir. Ölçü çizgisi yatay eksenle 45° açı yapar.



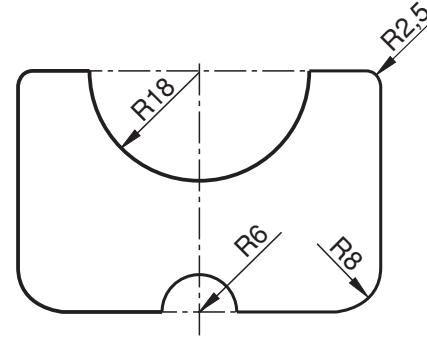
Belirli bir bölümü dairesel olan bir parçanın görünüşü şekilde görüldüğü gibi ölçülendirilir.



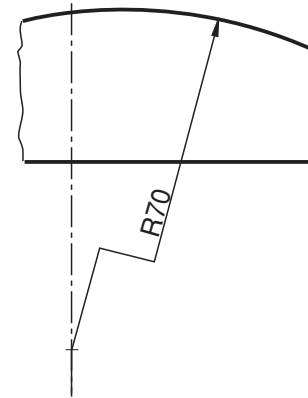
Kavisli köşelerin ölçülendirilmesi, şekilde görüldüğü gibi yapılır.



Şekildeki görünüşte bulunan köşelerin ve dairesel boşlukların ölçülendirilmesini inceleyiniz.



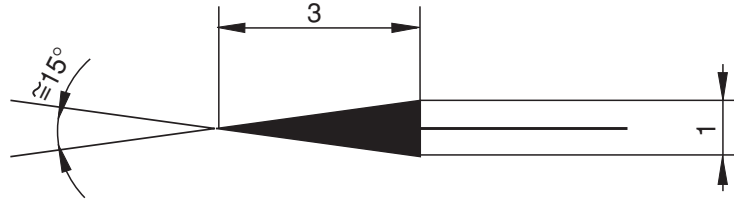
Merkezî çizim alanının dışında bulunan ve gösterilmesi zorunlu olan büyük yarı çapların ölçü çizgileri, dik açılı kırık iki paralel doğru parçası ile çizilir. Ölçü rakamı yarıçapın geometrik merkez noktası doğrultusunda yay tarafında bulunan doğru parçası üzerinde gösterilir.



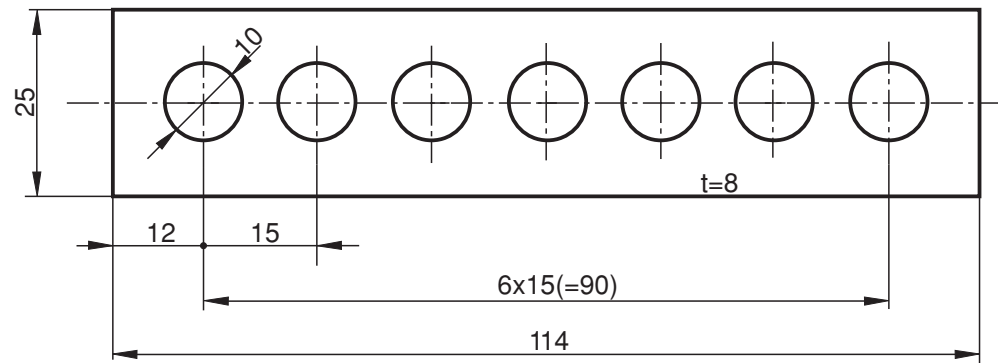
Technical drawing of a mechanical part showing three views: front, side, and top.

- Front View:** Shows a 5x45 chamfer on the top edge and a 5x5 square feature on the right side.
- Side View:** Shows a 5x45 chamfer on the top edge.
- Top View:** Shows two holes with a thickness $t=10$.

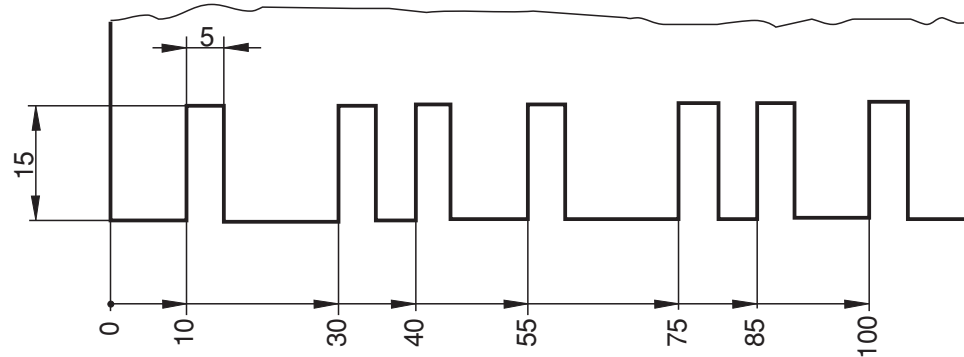
d. Ölçülendirmede kullanılan okun uzunluğu, taban yüksekliğinin üç katı kadar olmalı ve içi karalanmalıdır.



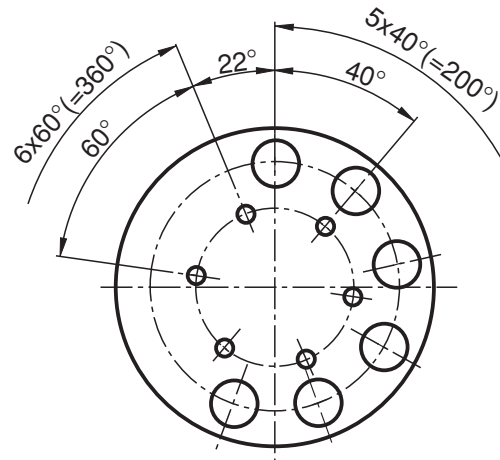
e. Birden fazla olan eşit aralıklı elemanların ölçülendirilmesinde, yalnız bir eleman ölçülendirilir. Genel ölçüleri ilâve edilir.



f. Eşit aralıklı olmayan elemanlar şekilde görüldüğü gibi ölçülendirilir. Ölçünün başlangıç noktası, sıfır ölçüsü ve koyu bir nokta ile belirtilir.

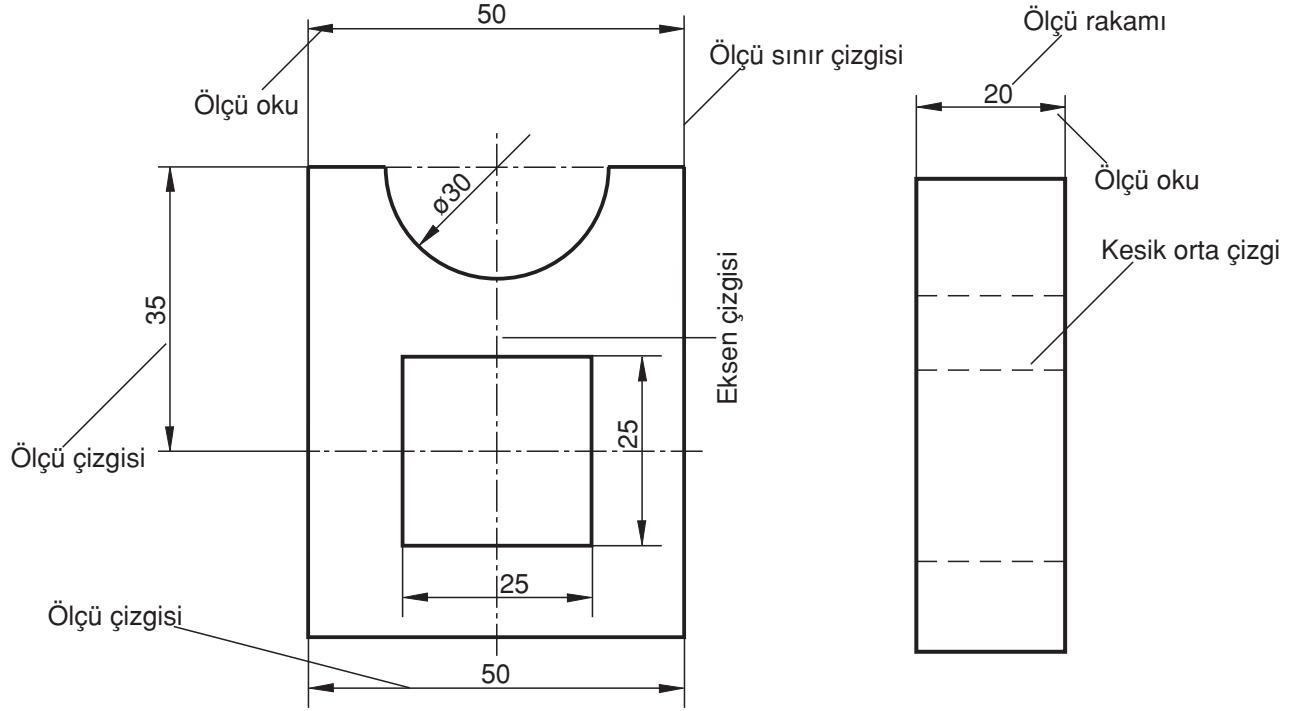


g. Açı ve yayların ölçülendirilmesinde, açı ve yaylara paralel ölçü çizgileri kullanılır. Ölçü çizgilerinin uçları oklarla sınırlandırılır. Açılarının ölçülendirilmesi şekilde görüldüğü gibi yapılır.

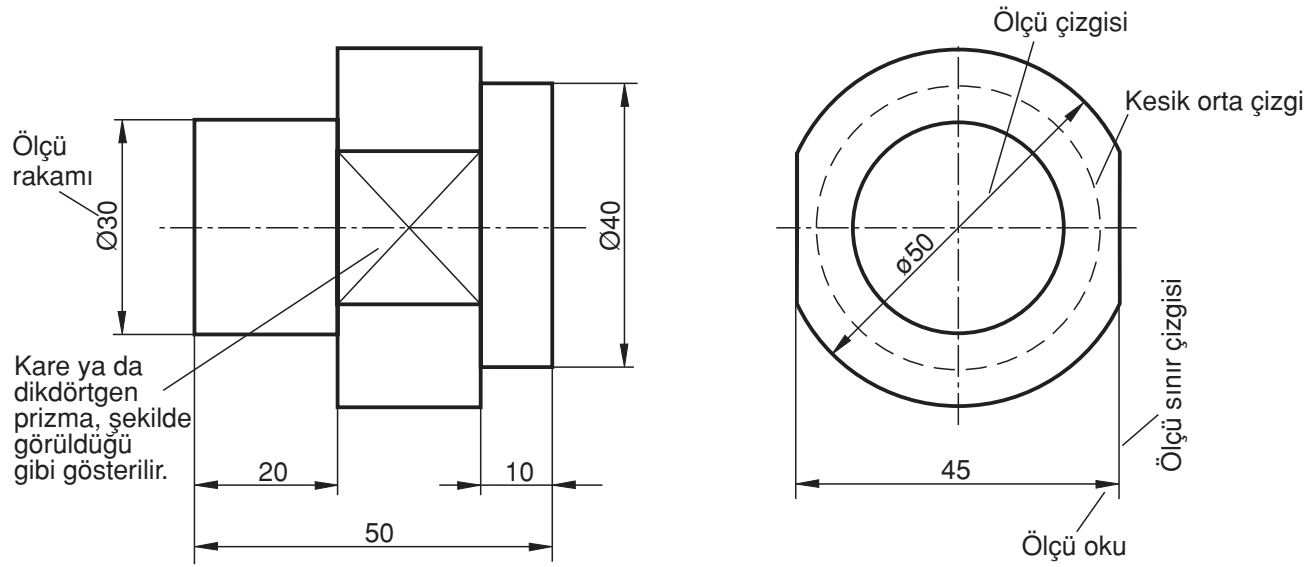


1.4. Ölçülendirme sistemleri

Teknik resimde ölçüler kurallara uygun yerleştirilmelidir. Şekilde, ön ve yan görünüşleri verilen parçanın ölçülendirilmesi görülüyor.

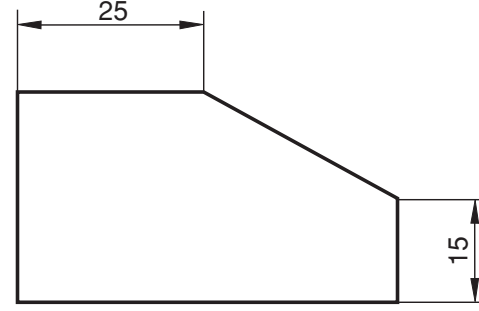


Şekilde, ön ve yan görünüşleri verilen parçanın ölçülendirilmesi görülüyor.

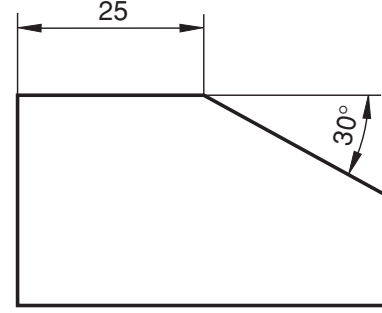


1.6. Ölçülerin yerleştirilmesi

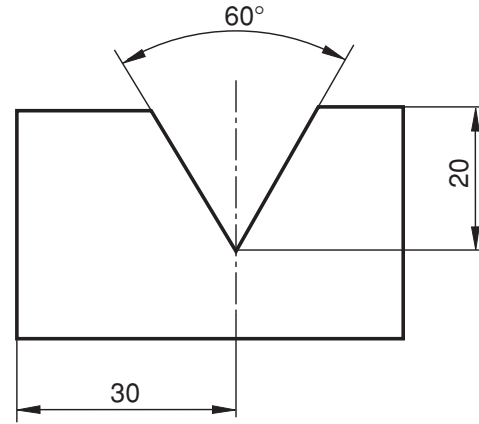
Şekildeki parçanın ölçülendirilmesini inceleyiniz.



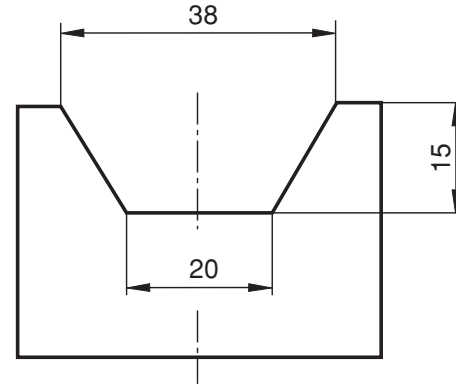
Açılar şekilde görüldüğü gibi ölçülendirilir.



Kesilen parçaların iç kısımlarında kalan açılı boşluklar şekilde görüldüğü gibi ölçülendirilir.



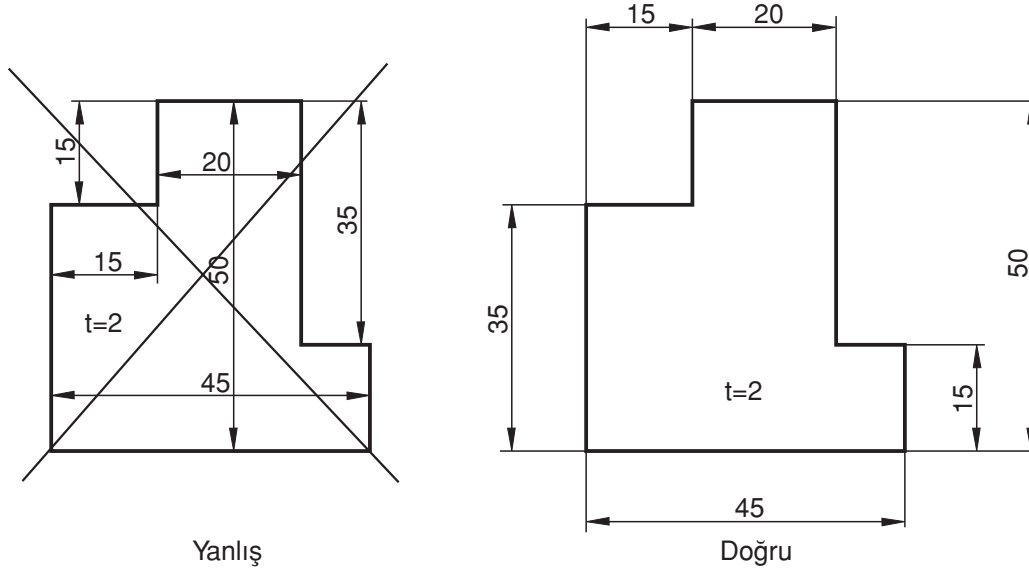
Şekildeki parçanın ölçülendirilmesini inceleyiniz.



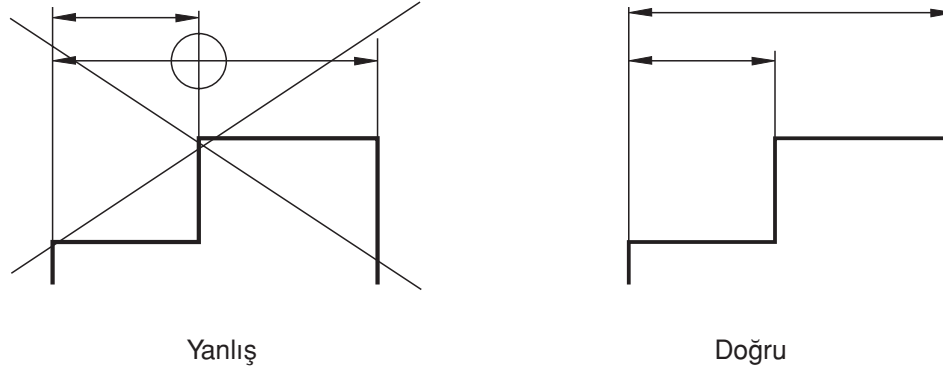
Değerlendirme çalışmaları

1. Ölçülendirmenin gereği ve önemini anlatınız. Ölçülendirme metodlarını söyleyiniz.
2. Ölçülendirme elemanları nerelerde kullanılır? Özellikleri nelerdir?
3. Teknik resimde kullanılan ölçü oku hakkında bilgi veriniz.

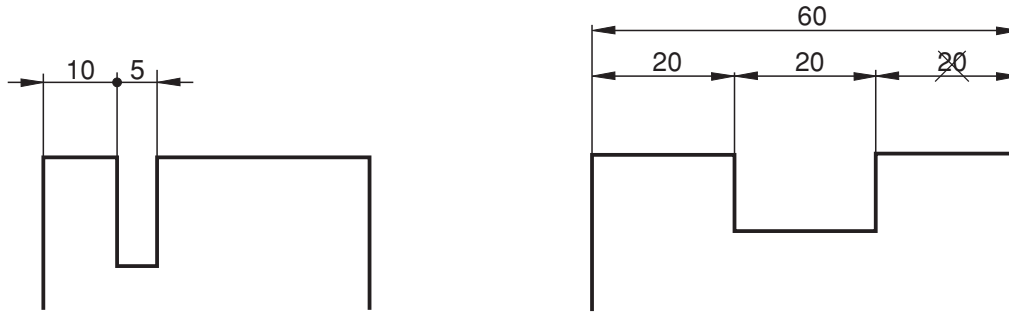
Ölçülendirmede genel kural uygulamaları



Küçük ölçüler görünüşe, büyük ölçüden daha yakın olmalıdır. Ölçü çizgileri ile ölçü sınır çizgileri zorunlu kalınmadıkça kesiktirilmemelidir.

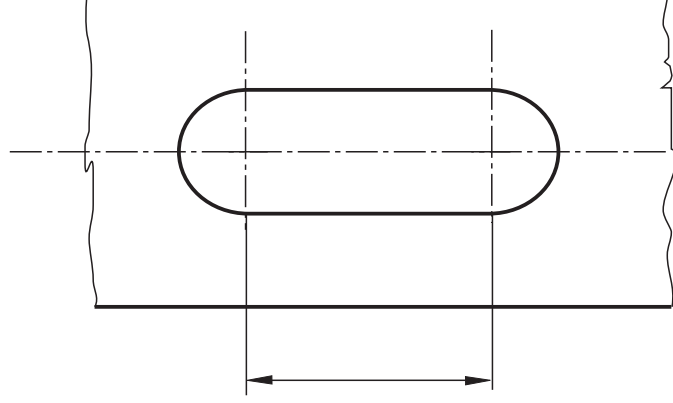


Küçük aralıklar şekilde görüldüğü gibi ölçülendirilebilir. Görünüşlerde gereksiz ve fazla ölçülerden kaçınmak gerekir.

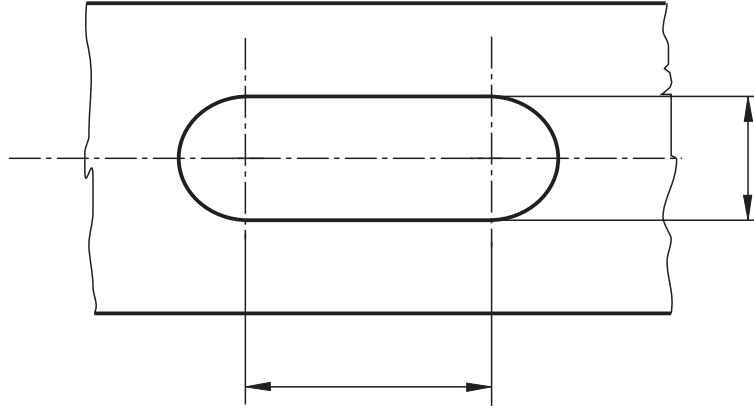


Şekil de görülen parçanın toplam ölçüsü 60 mm verilmiştir. İki ölçü toplamının $20+20=40$ mm olduğu görülüyor. Kalan aralığın 20 mm olduğu hesaplanabildiğinden ölçülendirilmesine gerek bulunmamaktadır.

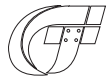
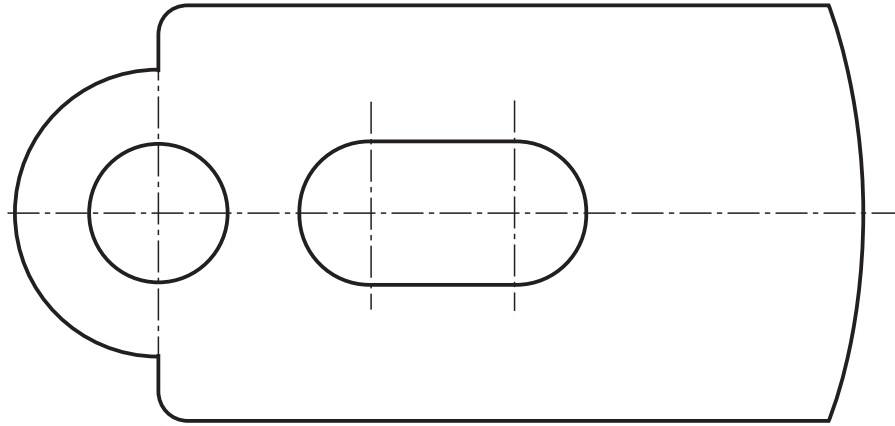
Ölçülerin yazılması gereken yerlere ölçü rakamlarını yazınız.



Ölçülerin yazılması gereken yerlere ölçü rakamlarını yazınız.



Aşağıdaki görünüşü, ölçülendirme kurallarına göre ölçülendiriniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

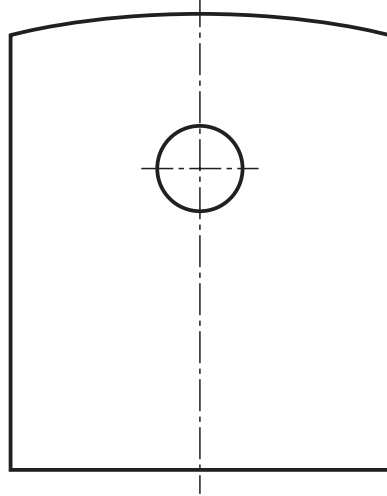
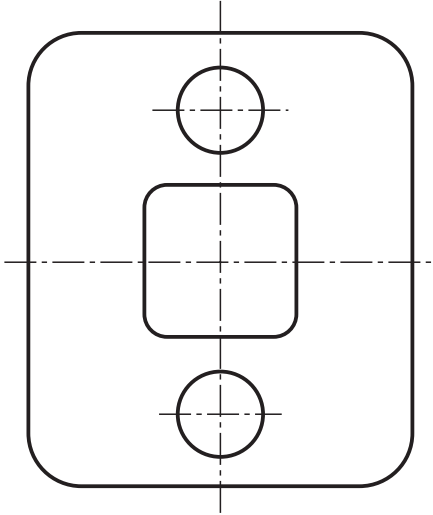
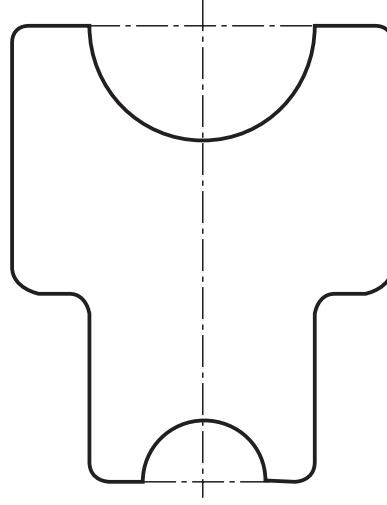
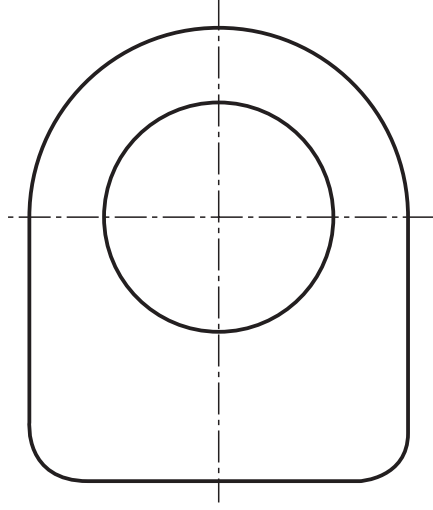
Ölçek

Konu

Okul

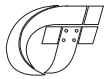
Resim Nu.

Aşağıdaki görünüşleri; ölçülendirme kurallarına göre ölçülendiriniz.



Yaprak ölçüsü 22.5x29.7 cm

TSE 88 A4



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

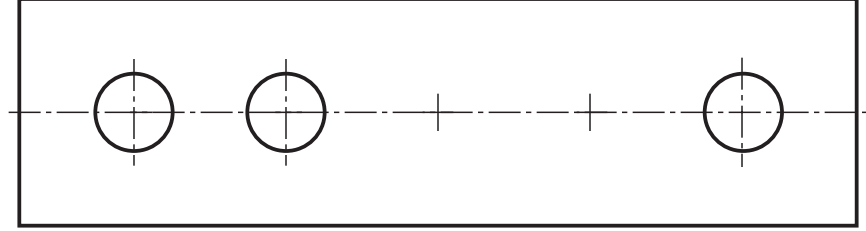
Ölçek

Konu

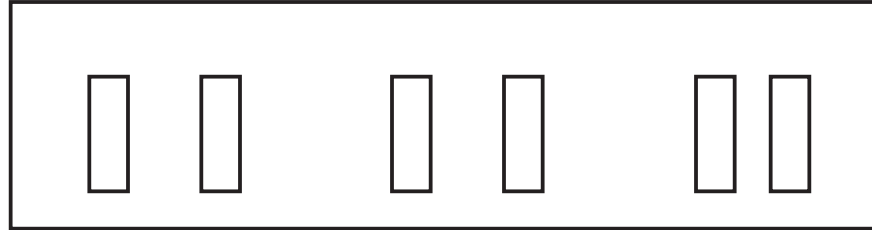
Okul

Resim Nu.

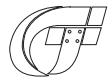
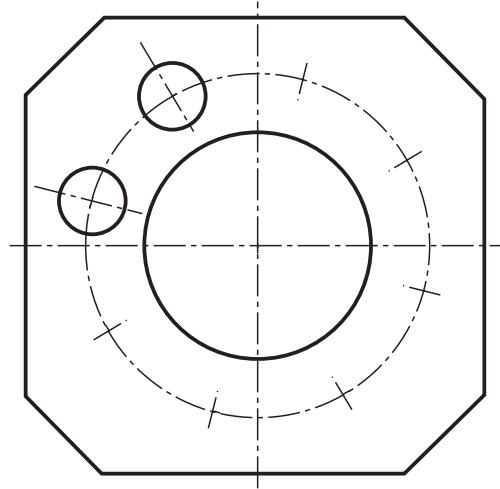
Verilen görünüşü, eksik kısımlarını tamamlayarak ölçülendiriniz.



Verilen görünüşü, eksik kısımlarını tamamlayarak ölçülendiriniz.



Verilen görünüşü, eksik kısımlarını tamamlayarak ölçülendiriniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

1.7. ÖLÇEKLER

Hazırlık çalışmaları

1. Ölçek kelimesinin anlamını öğreniniz.
2. Çok büyük ya da çok küçük iş parçalarının teknik resminin küçültülerek ya da büyütülerek çizilebilmeleri mümkün olabilir mi? Araştırınız.
3. Gerçek büyüklük ölçeği nedir? Araştırınız.

A. Tanımı ve önemi

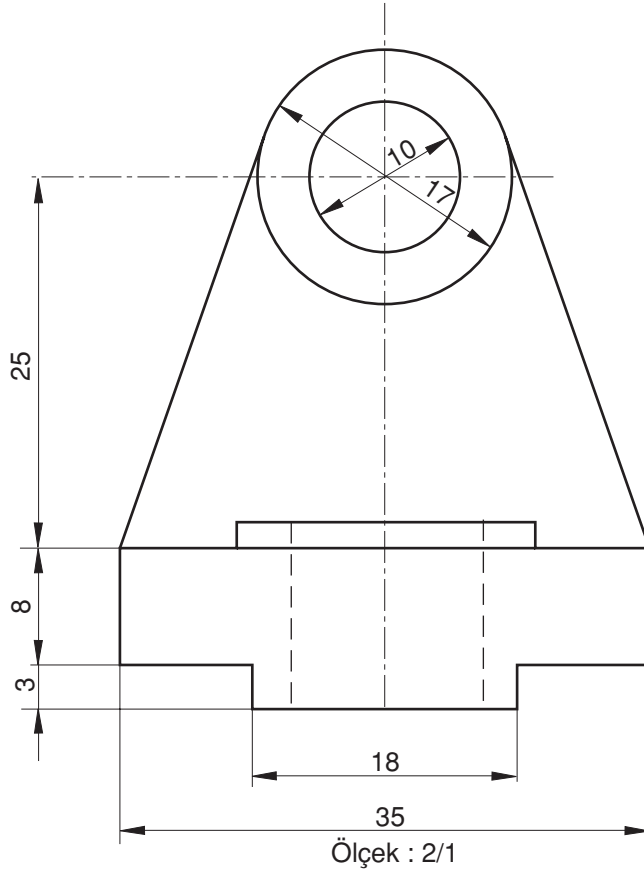
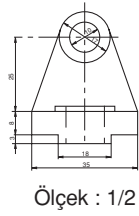
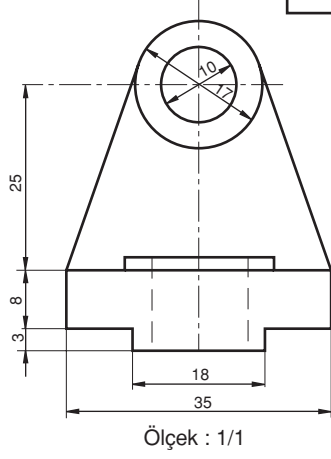
Üretimi düşünülen iş parçalarının ölçüleri çok büyük ya da çok küçük olabilir. Büyük iş parçalarının standart ölçülerdeki resim kağıtlarına çizilmeleri mümkün olamadığı için küçültülerek, çok küçük iş parçalarının ölçülendirilmesi ve okunmasının kolaylaştırılması için ise büyütülerek çizilmeleri gerekir.

Teknik resmi çizilen cisimlerin boyutlarının, gerçek boyutlarına oranına ölçek denir.

B. Ölçek çeşitleri

1. **Gerçek büyüklük ölçeği** : Resim cismin büyüklüğündedir. Gerçek büyüklük ölçeği 1/1'dir.
2. **Büyültme ölçekleri** (2/1, 5/1, 10/1, 20/1, 50/1, 100/1, 200/1): Küçük iş parçalarının resimlerinin çizilmesi ve okunmasını kolaylaştırmak için kullanılır.
3. **Küçültme ölçekleri** (1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/200): Büyük iş parçalarının resimlerinin, standart ölçeklerdeki resim kağıtlarına sığmaması nedeniyle küçültülerek çizilmeleri gerekir.

Gerçek büyüklük ölçeği	1/1
Büyültme ölçekleri	2/1-5/1-10/1-20/1-50/1
Küçültme ölçekleri	1/2-1/5-1/10-1/20-1/50-1/100 1/200-1/500-1/1000-1/2000 vs.



Değerlendirme çalışmaları

1. Ölçek nedir?
2. Büyültme ölçeklerinin oranları nelerdir?
3. Küçültme ölçeklerinin oranları nelerdir?
4. Gerçek büyüklük ölçeği oranı nedir?

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

YÜZEY KALİTE İŞARETLERİNİ ÇİZMEK

Hazırlık çalışmaları

1. Yüzey işleme işaretlerinin kullanım amacı ne olabilir? Araştırınız.
2. Talaş alınmış ve alınmamış iş parçaları bularak inceleyiniz.

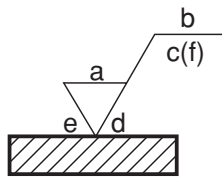
2.2. Yüzey işleme işaretlerinin tanımı ve önemi

Makine parçaları, genellikle dökülerek ya da dövülerek şekillendirilir. Elde edilen parçaların kullanım yerlerindeki ölçü ve özellikleri dikkate alınarak gerekli yerleri plânya, freze, torna vb. tezgâhlarda işlenir, iş görebilir hale getirilir. Bu gibi parçaların işlenecek kısımlarının, hangi ölçülerde ve hangi kalitede işleneceği resim üzerinde gösterilir.

Parça yüzeylerinin talaş kaldırılmasında seçilen yöntemleri ve kaliteleri belirtmek için resim üzerine konulan sembollere ve tamamlayıcı işaretlere yüzey işleme işaretleri denir.

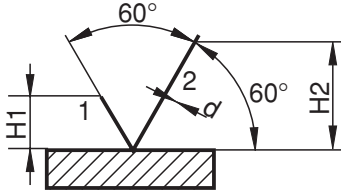
Ülkemizde kullanılan yüzey kaliteleri ISO (Dünya Standartları Organizasyonu) tarafından ülkemize tavsiye edilmiş, TSE (Türk Standartları Enstitüsü) tarafından kabul edilerek 2040 numarayla yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

2.3. Talaş kaldırılan ve kaldırılmayan yüzeylerin kalitelerinde kullanılan işaretlerin tanıtımı



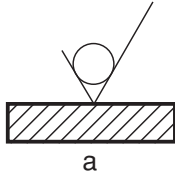
Sembollerde kullanılan bilgiler şunlardır:

- a. Ra pürüzlük değeri (mikrometre, mikroinç veya N1, N2 arası pürüzlülük sınıfının numarası)
- b. Yapım yöntemi, işleme veya kaplama
- c. Esas uzunluk
- d. İşleme izlerinin yönleri
- e. İşlenecek aşırı kalınlık
- f. Pürüzlülüğün diğer değerleri (parantez içinde)

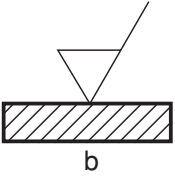


TS 2040'a göre yüzey işleme sembolleri, yüzeyle 60° lik açılar yapan iki çizgiden ibaret olup çizgi uzunlukları 1/2 oranındadır.

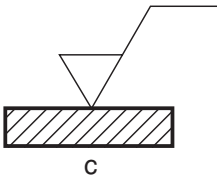
Çizgi kalınlığı (d) :	0,35	0,5	0,7	1	1,4	2
H1 yüksekliği :	5	7	10	14	20	28
H2 yüksekliği :	10	14	20	28	40	56
Rakamlar ve büyük harf yüksekliği (h) :	3,5	5	7	10	14	20



a. Şekil de bulunan yüzey işleme işareti hazırlanan iş parçalarının, talaş kaldırılması istenmeyen yüzey ve kısımlarında kullanılır. Esas sembole iki çizgi arasına bir daire eklenerek hazırlanır.



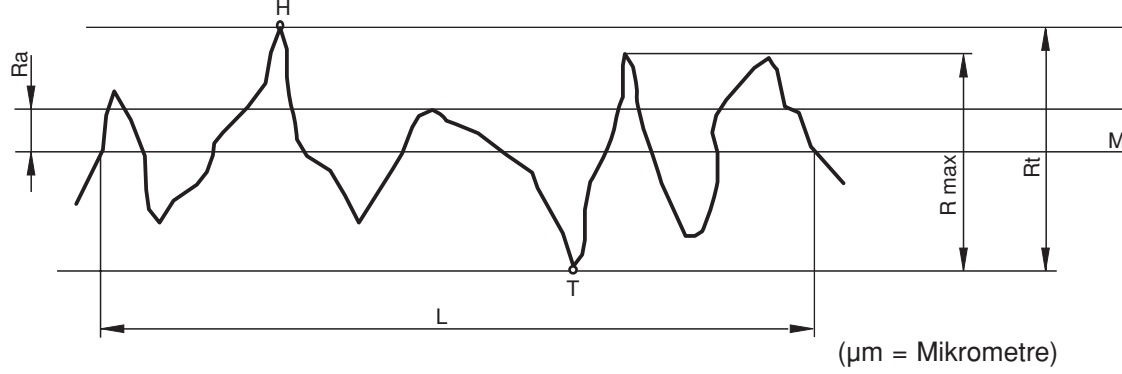
b. Şekil de bulunan yüzey işleme işareti talaş kaldırılmış ya da kaldırılması istenen yüzey ve kısımlarda kullanılır. Esas sembole bir çizgi eklenerek elde edilir.



c. Şekil de bulunan yüzey işleme işareti yüzey durumlarının üretim metodu ve belli özelliklerinin gösterilmesinde kullanılır. Esas sembolün uzun çizgisine bir çizgi eklenerek hazırlanır. Çizgi üzerine gerekli bilgi yazılır.

2.1. Yüzey Pürüzlülüğü

Bir yüzeyin kalitesini belirleyen izlerin, girinti ve çıkıntıların değerine pürüzlülük denir.



Rt = Pürüzlülük yüksekliği (µm)
M = Profil ortalama çizgisi (µm)
Rmax = En büyük pürüz derinliği (µm)
Ra = Ortalama pürüzlülük değeri (µm)
L = Uzunluk (mm)
H = Ölçülmüş profil (µm)
T = Profil alt noktası (µm)

Talaş kaldırılarak işlenen sınıf numaraları
Hassas yüzey - N1, N2, N3
İnce yüzey - N4, N5, N6
Orta yüzey - N7, N8, N9
Kaba yüzey - N10, N11, N12

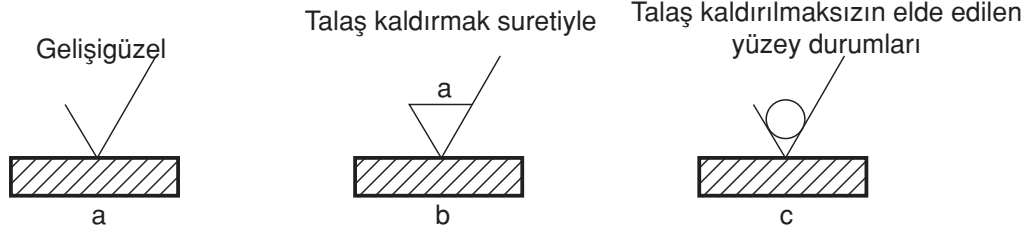
Talaş kaldırılmadan işlenen sınıf numaraları
N5 - N12 arası yüzey kalitesi ve 0,4 - 50 µm pürüzlük değeri

1. Pürüzlülüğün sınıflandırılması

YÜZEY DURUMU	YÜZEY SINIF NUMARASI	ORTALAMA PÜRÜZLÜLÜK DEĞERİ Ra (µm = mikrometre)	SEMBOLÜ
Talaş kaldırılmadan şekillendirilen yüzeyler	N ₅ -N ₁₂ arası yüzey kaliteleri	0,4 - 5,0 µm değerlerin pürüzlüklere haiz yüzeyler	N ₁₂ N ₅ veya 5,0 0,4
Talaş kaldırılarak şekillendirilen kaba yüzeyler	N ₁₂	50 µm	N ₁₂ veya 50
	N ₁₁	25 µm	N ₁₁ veya 25
	N ₁₀	12,5 µm	N ₁₀ veya 12,5
Talaş kaldırılarak şekillendirilen orta yüzeyler	N ₉	6,3 µm	N ₉ veya 6,3
	N ₈	3,2 µm	N ₈ veya 3,2
	N ₇	1,6 µm	N ₇ veya 1,6
Talaş kaldırılarak şekillendirilen ince yüzeyler	N ₆	0,8 µm	N ₆ veya 0,8
	N ₅	0,4 µm	N ₅ veya 0,4
	N ₄	0,2 µm	N ₄ veya 0,2
Talaş kaldırılarak şekillendirilen hassas yüzeyler	N ₃	0,1 µm	N ₃ veya 0,1
	N ₂	0,05 µm	N ₂ veya 0,05
	N ₁	0,025 µm	N ₁ veya 0,025

2. Pürüzlülük değerleri

Yüzey işleme işaretlerinin gösterilmesinde pürüzlülük değeri Ra, yükseklik Rt ile gösterilir. Yüzey pürüzlülüğü yüzey kontrol aleti olan profilmetre ile ölçülür. Çizelge de ortalama pürüzlülük değerleri (Ra) ve bunları karşılayan sınıf numaraları görülmektedir.



Yüzey pürüzlülüğü ile ilgili pürüzlülük sınıfı değerleri N1 den N12 ye kadar (TS 2040) olup bunların mikrometre μm ve inç karşılık değerleri çizelge de verilmiştir.

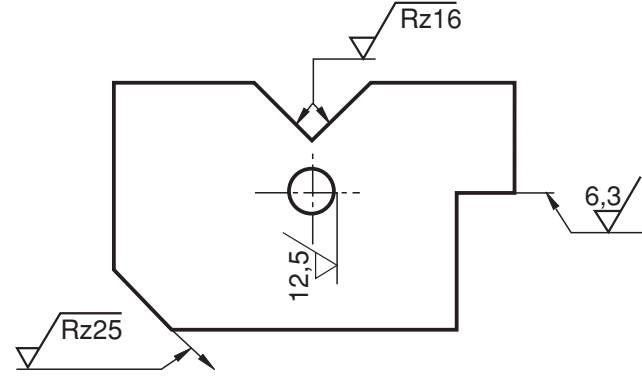
Pürüzlülük sınıfı numarası		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
Pürüzlülük değeri Ra	μm	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50
	μ inç	1	2	4	8	16	32	63	125	250	500	1000	2000

Yüzey işleme yönlerinin gösterilmesi

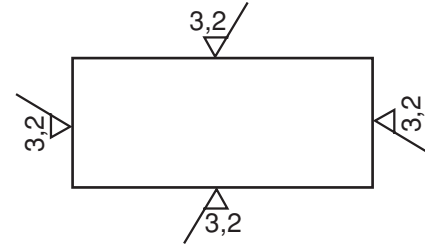
Sembol	=	$\perp$	X
Resim			
Bilgi	İz düşüm düzlemine paralel izler	İz düşüm düzlemine dik izler	Eğik çapraz izler
Sembol	M	C	R
Resim			
Bilgi	Çok yönlü izler	Dairesel izler	Radyal izler

2.4. İmalat yöntemlerine göre yüzey kalite işaretleri

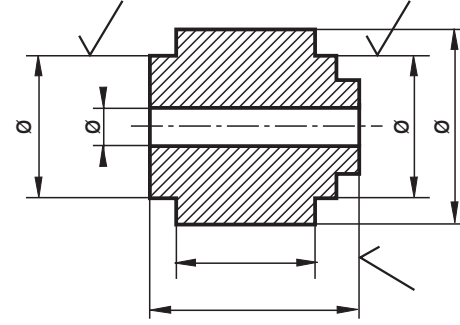
Yüzey işleme sembolleri için resim üzerinde yer yok ise oklarla dışarıya çıkılır veya o yüzey oklarla gösterilerek yüzey kaliteleri yazılır.



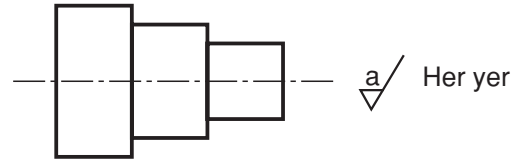
Parça hangi konumda olursa olsun yüzey kalitelerinde kullanılan üçgenin kenar uzantısı yüzeye göre sağ tarafta bulunur.



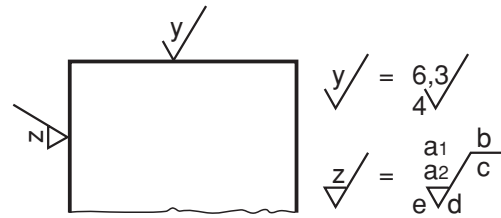
Yüzey işleme sembolleri zorunlu durumlarda ölçü sınır çizgileri üzerinde de gösterilebilir.



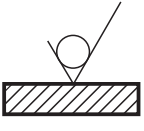
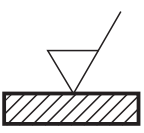
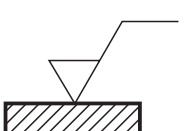
İş parçasının bütün yüzeyleri aynı kalitede işleniyorsa görünüşün yanına yüzey işleme işareti koyulur. Her yer kelimesi yazılır.



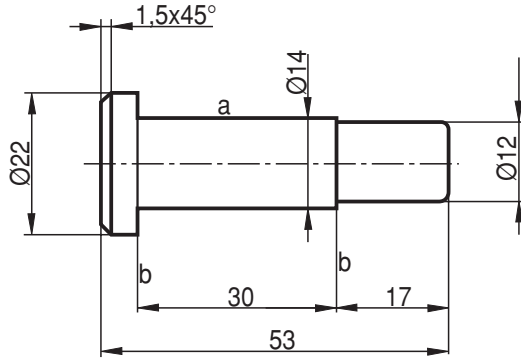
Yüzey üzerinde karmaşık belirtmelerden kaçınmak için sadeleştirilmiş yüzey işleme işareti kullanılır.



Yüzey işleme işaretlerini aynen çizerek anlamını yazınız.

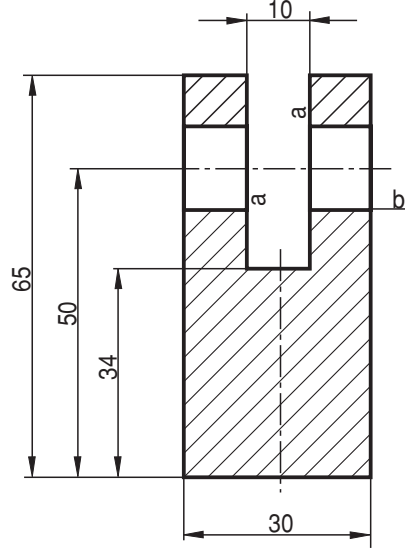
Verilen sembol	Çizimi	Anlamı
		
		
		

Yüzey işleme işareti üzerinde bulunan harflerin yerine hangi bilgilerin kullanılacağını yazınız.



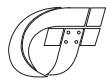
Yanda verilen parçanın, yüzey durumları işaretlenmiştir. a, b ile gösterilen yüzeyleri N10 kalitesinde (veya $Ra=12,5 \mu m$), diğer yüzeyler N8 kalitesinde (veya $Ra=3,2 \mu m$) işlenecektir.

Buna göre, parça üzerindeki genel yüzey göstermelerini yapınız.



Yanda verilen parçanın yüzey durumları işaretlenmiştir. a, b ile gösterilen yüzeyleri N7 kalitesinde (veya $Ra=1,6 \mu m$), diğer yüzeyler N10 kalitesinde (veya $Ra=12,5 \mu m$) işlenecektir.

Buna göre, parça üzerindeki genel yüzey göstermelerini yapınız.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 3

3. TOLERANSLAR

Hazırlık çalışmaları

1. İşlenerek kullanıma hazır duruma gelen iş parçalarının kullanım yerine uyumu önemli midir? Araştırınız.

3.1. Toleransın tanımı ve önemi

Üretilmek istenen iş parçaları ile üretilen iş parçaları ölçüleri arasında çeşitli değerlerde farklılıklar görülür.

İki ya da daha fazla iş parçasının uyum içinde çalışmalarını aksatmayacak şekilde, istenmeyerek oluşturulan ölçü ve şekil değişikliklerine tolerans denir. Üretimi yapılacak parçanın resmi çizilir. Resimde, parçanın tolerans bilgileri standartlara uygun olarak belirtilir. Parçanın üretimi gerçekleştirilir ve kullanıma hazır hâle getirilir. Toleranslar millerde küçük, deliklerde büyük harflerle gösterilir.

3.2. Toleransı gerektiren sebepler

1. Yapımda makine ve avadanlık hataları

Üretimi yapılacak parçanın en az hata ile üretimi istenir. Üretimde, makine ve avadanlıklar kullanılır. Ancak belli bir zaman sonunda üretimde kullanılan makine ve avadanlıklar gerek aşınma, gerek yıpranma ve yorulma nedeniyle hatalı sonuçlara neden olur. Önemli olan hatalı üretimlerin ölçülerinin, tolerans sınırları içinde kalabilmesidir.

2. Ölçü aletlerindeki hatalar

Üretim sırasında ölçü aletleri kullanılır. Ölçü aletleri belli bir kullanım sonunda yıpranır, hatalı ölçmelere sebep olur. Ölçme aletlerinin vermiş olduğu hataların, tolerans sınırları içinde kalması son derece önemlidir.

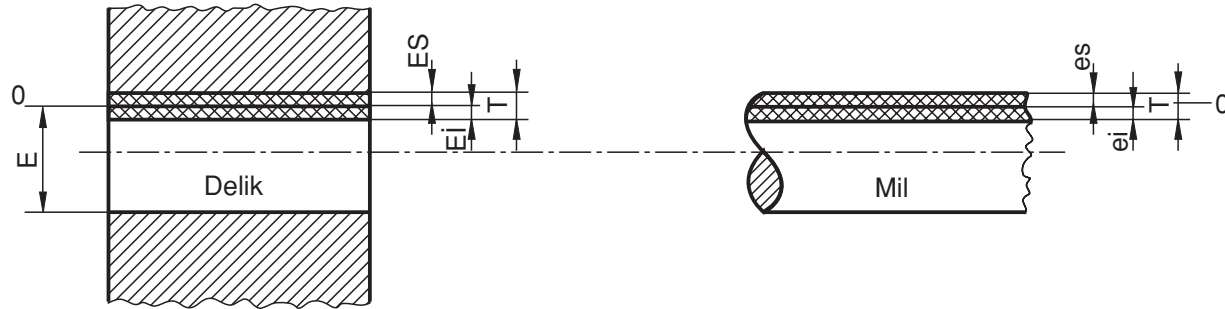
3. Isı ve ışık hataları

Metaller ısıyı iyi iletirler. Isı farklılıkları sonucu metallerin ölçülerinde değişiklikler olur. Isının yükselmesi sonucu metaller genleşir, ölçüleri büyür, ısının düşmesi sonucu metallerin dokuları sıklaşır, ölçüleri küçülür. Üretimi yapılacak parçaların oda sıcaklığında (18°C) ya da oda sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta üretilmeleri gerekir. Üretim alanının ısklandırmasının az olması, görüşü engeller, fazla olması gözü kamaştırır, hatalı ölçümlere neden olur. Parçaların hatalı üretilmemesi için üretim alanının ısısını ve ısklandırmasını sık sık kontrol etmek gerekir.

4. Kişisel hatalar

Kişilerin mesleğini severek yapmaları, huzurlu olmaları, sağlıklı ve mutlu bir yaşam sürmeleri üretimin kalitesi açısından büyük önem taşır. Çalışanların mesleklerinde iyi olmamaları, bilgi ve becerilerinin yetersiz olması, çalışmalarında yeterli özeni göstermemeleri gibi nedenler toleransı gerektiren sebeplerdendir.

3.3. Toleransın genel kavramları



- 0 = Ölçülerin değerlendirildiği esas ölçüden geçen sıfır çizgisi
- T = Tolerans, en büyük ölçü ile en küçük ölçü arasındaki fark
- E = Esas ölçü (anma ölçüsü)
- EI = Delikte sapmanın alt değeri
- ES = Delikte sapmanın üst değeri
- ei = Mildeki sapmanın alt değeri
- es = Mildeki sapmanın üst değeri

ÖĞRENME FAALİYETİ - 3

3. TOLERANSLAR

Hazırlık çalışmaları

1. İşlenerek kullanıma hazır duruma gelen iş parçalarının kullanım yerine uyumu önemli midir? Araştırınız.

3.1. Toleransın tanımı ve önemi

Üretilmek istenen iş parçaları ile üretilen iş parçaları ölçüleri arasında çeşitli değerlerde farklılıklar görülür.

İki ya da daha fazla iş parçasının uyum içinde çalışmalarını aksatmayacak şekilde, istenmeyerek oluşturulan ölçü ve şekil değişikliklerine tolerans denir. Üretimi yapılacak parçanın resmi çizilir. Resimde, parçanın tolerans bilgileri standartlara uygun olarak belirtilir. Parçanın üretimi gerçekleştirilir ve kullanıma hazır hâle getirilir. Toleranslar millerde küçük, deliklerde büyük harflerle gösterilir.

3.2. Toleransı gerektiren sebepler

1. Yapımda makine ve avadanlık hataları

Üretimi yapılacak parçanın en az hata ile üretimi istenir. Üretimde, makine ve avadanlıklar kullanılır. Ancak belli bir zaman sonunda üretimde kullanılan makine ve avadanlıklar gerek aşınma, gerek yıpranma ve yorulma nedeniyle hatalı sonuçlara neden olur. Önemli olan hatalı üretimlerin ölçülerinin, tolerans sınırları içinde kalabilmesidir.

2. Ölçü aletlerindeki hatalar

Üretim sırasında ölçü aletleri kullanılır. Ölçü aletleri belli bir kullanım sonunda yıpranır, hatalı ölçmelere sebep olur. Ölçme aletlerinin vermiş olduğu hataların, tolerans sınırları içinde kalması son derece önemlidir.

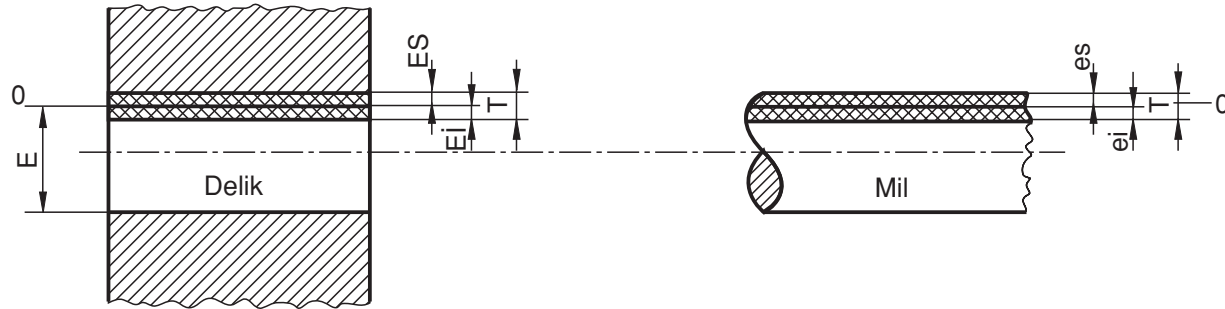
3. Isı ve ışık hataları

Metaller ısıyı iyi iletirler. Isı farklılıkları sonucu metallerin ölçülerinde değişiklikler olur. Isının yükselmesi sonucu metaller genleşir, ölçüleri büyür, ısının düşmesi sonucu metallerin dokuları sıklaşır, ölçüleri küçülür. Üretimi yapılacak parçaların oda sıcaklığında (18°C) ya da oda sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta üretilmeleri gerekir. Üretim alanının ısklandırmasının az olması, görüşü engeller, fazla olması gözü kamaştırır, hatalı ölçümlere neden olur. Parçaların hatalı üretilmemesi için üretim alanının ısısını ve ısklandırmasını sık sık kontrol etmek gerekir.

4. Kişisel hatalar

Kişilerin mesleğini severek yapmaları, huzurlu olmaları, sağlıklı ve mutlu bir yaşam sürmeleri üretimin kalitesi açısından büyük önem taşır. Çalışanların mesleklerinde iyi olmamaları, bilgi ve becerilerinin yetersiz olması, çalışmalarında yeterli özeni göstermemeleri gibi nedenler toleransı gerektiren sebeplerdendir.

3.3. Toleransın genel kavramları



- 0 = Ölçülerin değerlendirildiği esas ölçüden geçen sıfır çizgisi
- T = Tolerans, en büyük ölçü ile en küçük ölçü arasındaki fark
- E = Esas ölçü (anma ölçüsü)
- EI = Delikte sapmanın alt değeri
- ES = Delikte sapmanın üst değeri
- ei = Mildeki sapmanın alt değeri
- es = Mildeki sapmanın üst değeri

Yaprak ölçüsü 22.5x29.7 cm

TSE 88 A4

ÖĞRENME FAALİYETİ - 3

3. TOLERANSLAR

Hazırlık çalışmaları

1. İşlenerek kullanıma hazır duruma gelen iş parçalarının kullanım yerine uyumu önemli midir? Araştırınız.

3.1. Toleransın tanımı ve önemi

Üretilmek istenen iş parçaları ile üretilen iş parçaları ölçüleri arasında çeşitli değerlerde farklılıklar görülür.

İki ya da daha fazla iş parçasının uyum içinde çalışmalarını aksatmayacak şekilde, istenmeyerek oluşturulan ölçü ve şekil değişikliklerine tolerans denir. Üretimi yapılacak parçanın resmi çizilir. Resimde, parçanın tolerans bilgileri standartlara uygun olarak belirtilir. Parçanın üretimi gerçekleştirilir ve kullanıma hazır hâle getirilir. Toleranslar millerde küçük, deliklerde büyük harflerle gösterilir.

3.2. Toleransı gerektiren sebepler

1. Yapımda makine ve avadanlık hataları

Üretimi yapılacak parçanın en az hata ile üretimi istenir. Üretimde, makine ve avadanlıklar kullanılır. Ancak belli bir zaman sonunda üretimde kullanılan makine ve avadanlıklar gerek aşınma, gerek yıpranma ve yorulma nedeniyle hatalı sonuçlara neden olur. Önemli olan hatalı üretimlerin ölçülerinin, tolerans sınırları içinde kalabilmesidir.

2. Ölçü aletlerindeki hatalar

Üretim sırasında ölçü aletleri kullanılır. Ölçü aletleri belli bir kullanım sonunda yıpranır, hatalı ölçmelere sebep olur. Ölçme aletlerinin vermiş olduğu hataların, tolerans sınırları içinde kalması son derece önemlidir.

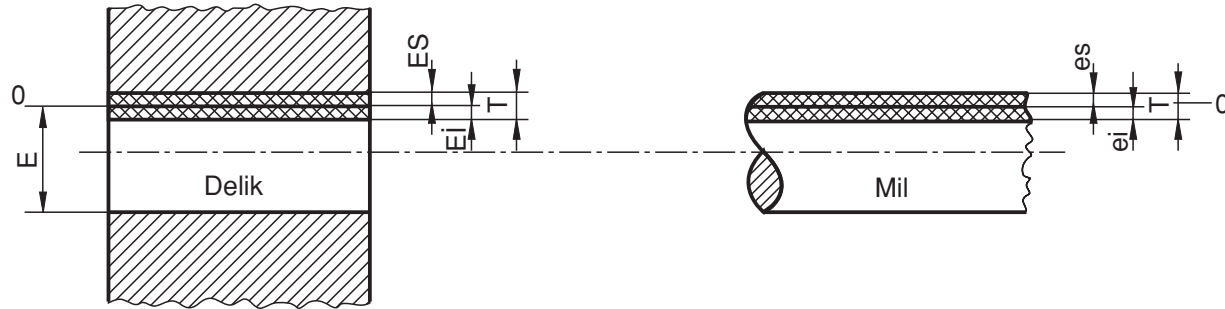
3. Isı ve ışık hataları

Metaller ısıyı iyi iletirler. Isı farklılıkları sonucu metallerin ölçülerinde değişiklikler olur. Isının yükselmesi sonucu metaller genleşir, ölçüleri büyür, ısının düşmesi sonucu metallerin dokuları sıklaşır, ölçüleri küçülür. Üretimi yapılacak parçaların oda sıcaklığında (18°C) ya da oda sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta üretilmeleri gerekir. Üretim alanının ısklıandırmasının az olması, görüşü engeller, fazla olması gözü kamaştırır, hatalı ölçümlere neden olur. Parçaların hatalı üretilmemesi için üretim alanının ısısını ve ısklıandırmasını sık sık kontrol etmek gerekir.

4. Kişisel hatalar

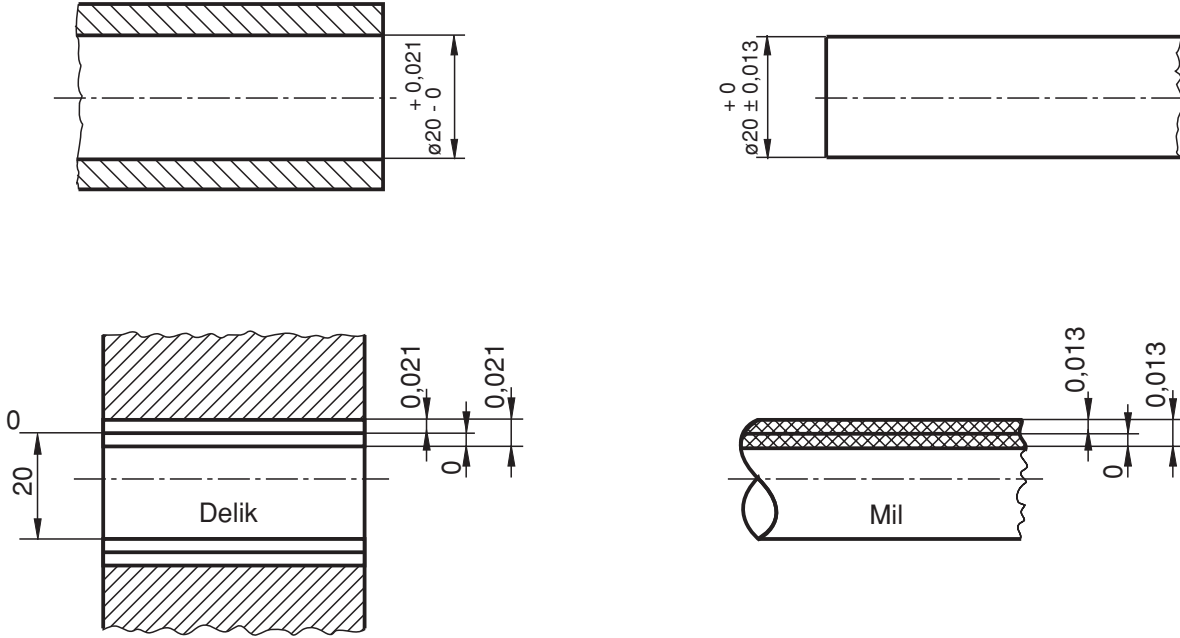
Kişilerin mesleğini severek yapmaları, huzurlu olmaları, sağlıklı ve mutlu bir yaşam sürmeleri üretimin kalitesi açısından büyük önem taşır. Çalışanların mesleklerinde iyi olmamaları, bilgi ve becerilerinin yetersiz olması, çalışmalarında yeterli özeni göstermemeleri gibi nedenler toleransı gerektiren sebeplerdendir.

3.3. Toleransın genel kavramları



- 0 = Ölçülerin değerlendirildiği esas ölçüden geçen sıfır çizgisi
- T = Tolerans, en büyük ölçü ile en küçük ölçü arasındaki fark
- E = Esas ölçü (anma ölçüsü)
- Eİ = Delikte sapmanın alt değeri
- ES = Delikte sapmanın üst değeri
- ei = Mildeki sapmanın alt değeri
- es = Mildeki sapmanın üst değeri

Şekildeki delik ve milin tolerans ölçülerini hesaplayalım



1. Nominal (anma) ölçüsü

Resim üzerindeki parçanın esas ölçüsüdür. N harfi ile gösterilir. Şekil de verilen deliğin nominal (anma) ölçüsü : N = 20 mm' dir.

2. Sınır ölçüleri

Şekildeki deliğin 20 olarak verilen ölçüsü, deliğin esas boyut ölçüsüdür. Esas boyut ölçüsünün önündeki değerlerin, esas boyut ölçüsüne eklenip çıkarılması ile sınır ölçüleri elde edilir. Şekildeki deliğin en büyük sınır ölçüsü $20+0,021=20,021$ mm bulunur. Şekildeki deliğin en küçük sınır ölçüsü ise $20-0=20$ mm' dir.

3. Tolerans

En büyük sınır ölçüsünden, en küçük sınır ölçüsü çıkarılarak elde edilir. Tolerans T harfi ile gösterilir.

Şekildeki deliğin toleransı:

En büyük (maksimum) ölçü = $20+0,021= 20,021$ mm

En küçük (minimum) ölçü = $20 - 0 = 20$ mm

Tolerans (T)= $20,021-20 = 00,021$ mm olur.

4. Tolerans sembollerinin tanımı

Toleranslar rakam ve sembollerle gösterilir. Toleransların gösterilmesinde kullanılan semboller anma ölçülerinden hemen sonra kullanılır. Şekilde görülen 24 anma ölçüsünün sebolü f7' dir.

24 f7

Sapma ölçüsü

24 f7 $\left(\begin{smallmatrix} -0,020 \\ -0,041 \end{smallmatrix} \right)$ bulunur.

En büyük ve en küçük sınır ölçü değerleri

24 f7 $\left(\begin{smallmatrix} 23,980 \\ 23,959 \end{smallmatrix} \right)$ bulunur.

5. Boşluk ve sıkılıklar

Birbirine alıştırılan miller ve deliklerin meydana getirdiği geçmelerde sıkılık veya boşluk meydana gelir. Sıkılıklar S, boşluklar B ile gösterilir.

6. En büyük (maksimum) boşluk

Delğin en büyük ölçüsü ile milin en küçük ölçüsü arasındaki farktır. EBB ile gösterilir. Şekile bakıldığında delğin en büyük ölçüsünün 20+0,021 mm, milin en küçük ölçüsünün 20-0,013 mm olduğu görülür.

$$\text{En büyük boşluk (EBB)} = (20+0,021) - (20-0,013)$$

$$\text{EBB} = 20,021 - 19,987$$

$$\text{EBB} = 0,034 \text{ mm olur.}$$

7. En küçük (minimum) boşluk

Delğin en küçük ölçüsü ile milin en büyük ölçüsü arasındaki farktır. (EKB) ile gösterilir. Şekile bakıldığında delğin en küçük ölçüsünün 20-0 mm, milin en büyük ölçüsünün 20+0 mm olduğu görülür.

$$\text{En küçük boşluk (EKB)} = (20-0) - (20+0)$$

$$\text{EKB} = 20 - 20$$

$$\text{EKB} = 0 \text{ mm olur.}$$

8. En küçük sıkılık

Delğin en büyük ölçüsü ile milin en küçük ölçüsü arasındaki farktır. (EKS) ile gösterilir. Şekile bakıldığında delğin en büyük ölçüsünün 20+0,021 mm, milin en küçük ölçüsünün 20-0,013 mm olduğu görülür.

$$\text{Şekilde en küçük sıkılık (EKS)} = (20+0,021) - (20-0,013)$$

$$\text{EKS} = 20,021 - 19,987$$

$$\text{EKS} = 0,034 \text{ mm olur.}$$

9. En büyük sıkılık

Delğin en küçük ölçüsü ile milin en büyük ölçüsü arasındaki farktır. (EBS) ile gösterilir. Şekile bakıldığında delğin en büyük ölçüsünün 20-0 mm, milin en büyük ölçüsünün 20+0 mm olduğu görülür.

$$\text{Şekilde en büyük sıkılık (EBS)} = (20-0) - (20+0)$$

$$\text{EBS} = 20 - 20$$

$$\text{EBS} = 0 \text{ mm olur.}$$

ISO (Uluslararası Standartlar Organizasyonu) alıştırma sisteminde 1'den 500 mm'ye kadar olan çaplar için toleranslar standartlaştırılmıştır. Bu sisteme göre çaplar 13 ana gruba ayrılmıştır.

1 3 mm	3 6 mm	50 80 mm	80 120 mm
6 10 mm	10 18 mm	120 180 mm	180 250 mm
18 30 mm	30 50 mm	250 315 mm	315 400 mm
			400 500 mm

Bu sistemde ölçülere ait tolerans birimini bulmak için;

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + 0,001 \times D \text{ formülü uygulanır.}$$

Burada,

i = Tolerans miktarı (µm)

D = Çap miktarı (mm)dir.

Formülde D (çap), hesaplanacak çap grubunun baş ve sonundaki çapların geometrik ortalamasıdır.

Örneğin ; 30 mm'den 50 mm'ye kadar olan çaplar için;

$$D = \sqrt{30 \times 50} = \sqrt{1500} \approx 38,74 \text{ mm' dir}$$

Çapı tolerans formülündeki yerine koyarsak

$$i = 0,45 \sqrt[3]{D} + 0,001 \times D$$

$$i = 0,45 \sqrt[3]{38,74} + 0,001 \times 38,74$$

$$i = 0,45 \cdot 3,38 + 0,001 \times 38,74$$

$$i = 1,521 + 0,038$$

$$i \approx 1,55 \text{ µm bulunur (1µm=1 mikrometre = 0,001 mm dir).}$$

ISO alıştırma sisteminde toleransların büyüme sırasına göre 18 alıştırma kalitesi kabul edilmiş olup

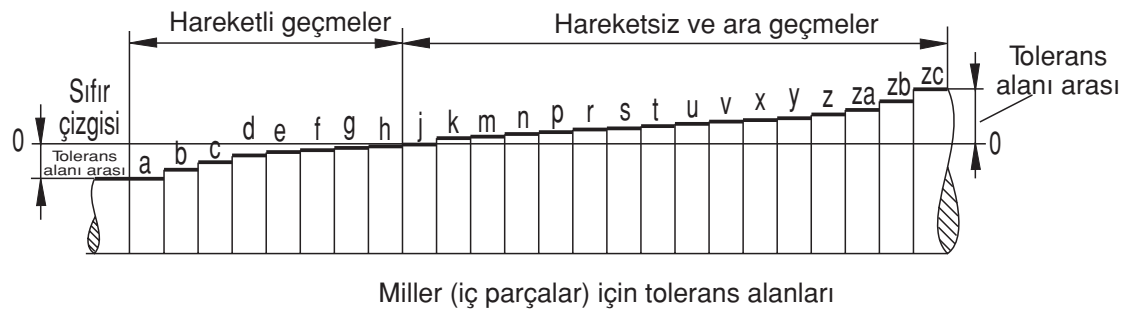
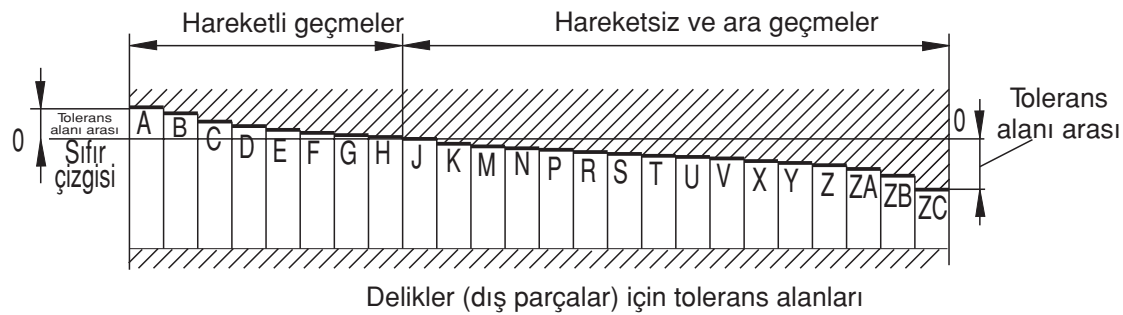
1'den 7'ye kadar olanlar masterlar,
5'den 11'e kadar olanlar makine yapımı,
12'den 18'e kadar olanlar kaba yapım toleransları için kullanılır.

Temel Tolerans Sırası	IT 5	IT 6	IT 7	IT 8	IT 9	IT 10	IT 11	IT 12	IT 13	IT 14	IT 15	IT 16	IT 17	IT 18
Tolerans Birimi Kat Sayısı	≈ 7	10	16	25	40	64	100	160	250	400	640	1000	1600	2500

Örnek: Formülle bulduğumuz i tolerans birimi değerini 30-50 mm arasında çaplara ait 8. kalitede alıştırma toleransının bulunması istenirse 8. kaliteye ait tolerans birimi kat sayısı 25 bulunur. i tolerans birimi $1,55 \mu m$ ile çarpılır. $25 \times 1,55 = 38,75 \mu m$ bulunur.

ISO alıştırma sisteminde delikler ve miller için ayrı tolerans alanları kabul edilmiştir. Tolerans alanlarının sıfır çizgisine göre çeşitli durumlarıyla elde edilen geçmeler harflerle belirtilmiştir.

Bu sistemde delik parçalara ait olan toleranslar A'dan ZC'ye kadar büyük harflerle, millere ait olan toleranslar a'dan zc'ye kadar küçük harflerle gösterilir.



Herhangi bir boyuta verilecek toleransı belirtmek için bu tolerans alanını belirten harfin yanına kalitenin numarası yazılır.

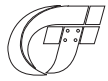
Örneğin; burada f5 alıştırma işareti, milin toleransının f geçmesinin 5. kalite alıştırmasına uygun olduğunu anlatır. Bu alıştırma uygun tolerans değeri çizelgeden bulunur.

ISO nun alıştırma sistemine göre hareketli geçmeleri, normal mil sisteminde a'dan h' ye, normal delik sisteminde A' dan H' ye kadar ayrılmış olup hareketsiz ve sıkı geçmeler için normal mil sisteminde h' den zc' ye, normal delik sisteminde H' den zc' ye kadar ayrılmıştır.

3.5. Tolerans çizelgelerinin okunması

Yaprak ölçüsü 22.5x29.7 cm

TSE 88 A4



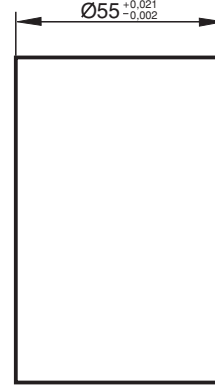
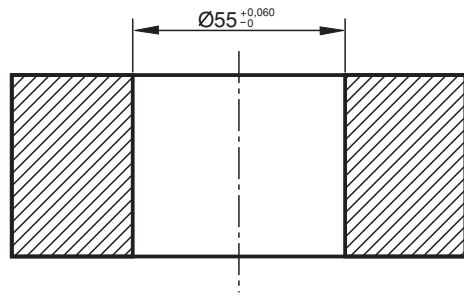
ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen		Ölçek	Konu	Okul	
Sın. Nu.					
Tarih					
Kontrol				Resim Nu.	

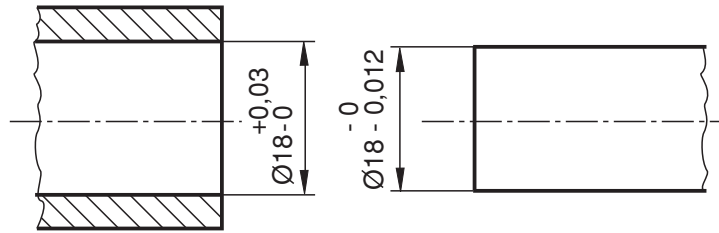
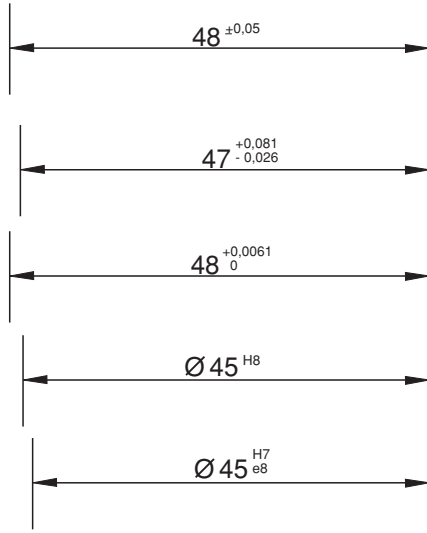
55 mm çapındaki bir mil ve deliğe ait alıştırma işareti $\varnothing 55_{h9}^{E9}$ verildiğine göre mile ve deliğe ait çeşitli ölçülerinin aşağıdaki izelge yardımıyla bulalım.

Deliiğin alıştırma işareti E9 olduğundan E9 sütunun da 55 çapını içine alan 50-80 ap grubu doğrultusunda +134, +60 mikron değerleri bulunur.
Bu değerler deliğe ait yukarı l farkının $A_0=0,134$, deliğe ait aşağı l farkının $A_u=0,060$ mm olduğu anlaşılır.
Mil e ait alıştırma işareti h9 olduğuna göre 50-80 ap grubu doğrultusundaki 0, -74 mikron değerleri bulunur.
Bu değerler mile ait yukarı l farkı $A_0=0$, aşağı l farkı -74 mikron bulunur. Bu değerlere ait yukarı l farkının $A_0=0$ mm, mile ait aşağı l farkının $A_u=-0,074$ mm olduğu anlaşılır.

 ARSLAN YAYINCILIK	çizen		lek	Konu	Okul	
	Sın. Nu.					
	Tarih					
	Kontrol				Resim Nu.	



Aşağıda verilmiş toleranslı ölçüleri ve şekilleri yan tarafa aynen çiziniz.



Verilen mil ve deliğin

a. En büyük sınır ölçüsü

b. En küçük sınır ölçüsü

c. Toleransı

T=.....

d. Nominal (anma) ölçüsü N=.....

e. En büyük (maksimum) boşluk

EBB=.....

EBB=.....

EBB=.....

f. En küçük (minimum) boşluk

EKB=.....

EKB=.....

EKB=.....

g. En küçük sıklık

EKS=.....

EKS=.....

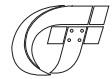
EKS=.....

h) En küçük (minimum) boşluk

EKB=.....

EKB=.....

EKB=.....



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

Çapları ve alıştırma işaretleri verilen mil ve deliklerin, çeşitli tolerans ölçülerini çizelge yardımıyla bulunuz.

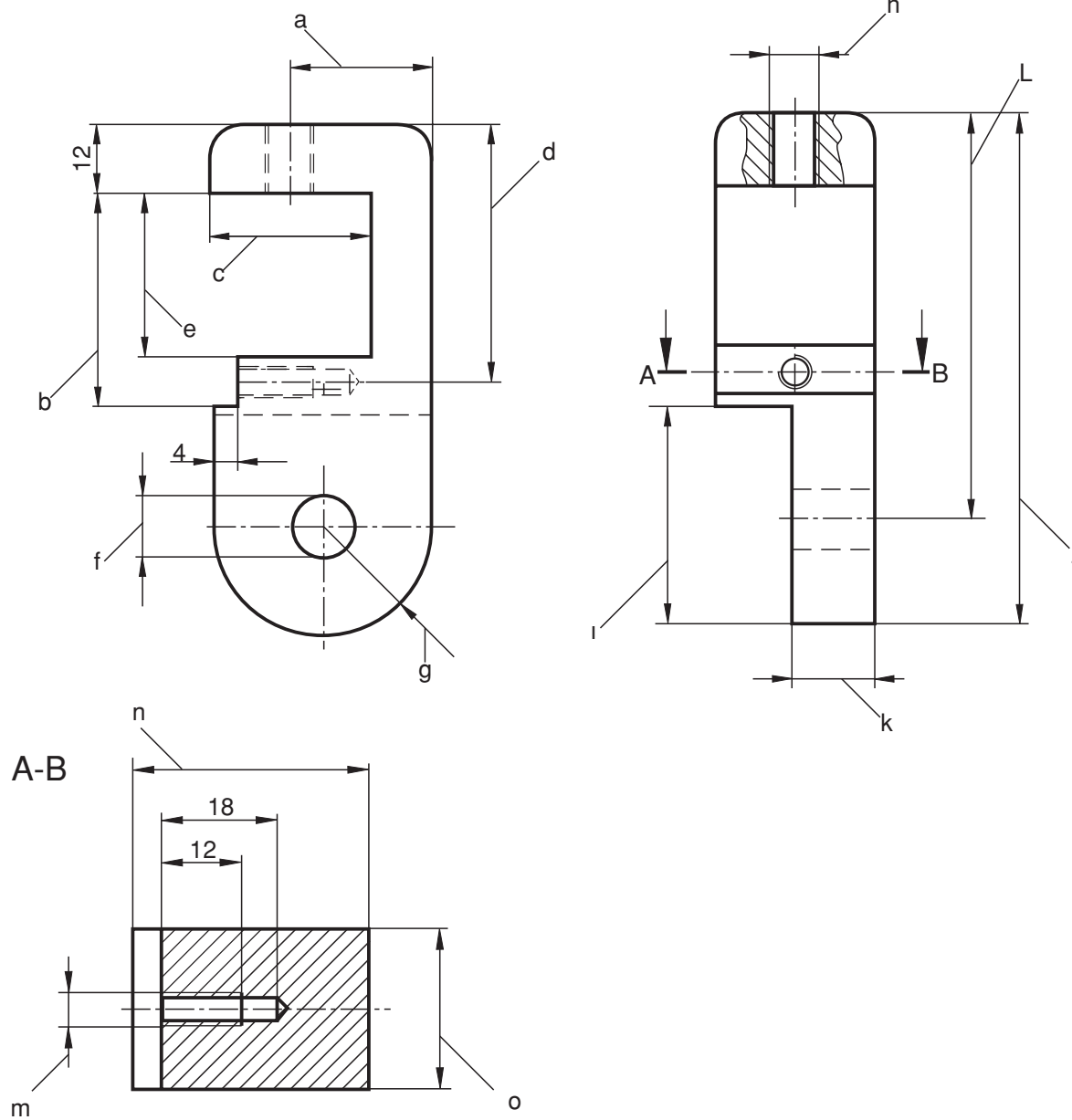
1. $\varnothing 90$
H8
J6

3. $\varnothing 190$
D10
K6

2. $\varnothing 110$
C11
S6

Şekilde görülen parçada, harflerle belirtilen yerlere aşağıdaki tolerans ölçülerini yazınız.

a. 23 $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$ b. 34 $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,02 \end{smallmatrix}$ c. 26 h_{11} d. 42 $\begin{smallmatrix} +0,08 \\ -0,08 \end{smallmatrix}$ e. 26 $\begin{smallmatrix} +0,04 \\ -0,02 \end{smallmatrix}$ f. 10H7 g. R 18 $\begin{smallmatrix} -0,05 \end{smallmatrix}$ h. M8
i. 36 $\begin{smallmatrix} +0,05 \end{smallmatrix}$ j. 84 $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$ k. 12,5 $\begin{smallmatrix} +0,02 \\ -0,02 \end{smallmatrix}$ l. 66 $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$ m. M₅ n. 36 $\begin{smallmatrix} +0,05 \\ 0 \end{smallmatrix}$ o. 25 $\begin{smallmatrix} +0,03 \\ -0,01 \end{smallmatrix}$



Yaprak ölçüsü 22.5x29.7 cm

TSE 88 A4



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

KROKİ, PERSPEKTİF VE YAPIM RESMİ

ÖĞRENME FAALİYETİ -1

1- KROKİ ÇİZMEK

1.1. Krokinin tanımı ve önemi

Bir konu veya nesnenin başlıca özelliklerini yansıtacak biçimde hazırlanmış taslağına **kroki** denir. Teknik resimde kroki, bir makina parçasının çizim aletleri kullanılmadan serbest elle çizilen resmine denir. Krokisi çizilen teknik resim parçasının üretilebilmesi için çizilen krokinin tam ve içerdiği bilgilerin yeterli olması görünüşlerin, ölçülendirmenin, yüzey kalitelerinin, toleransların, antet bilgilerinin eksik olmaması gerekmektedir. Çizilen kroki makina parçasının üretiminin ilk aşamasını oluşturur. Makine ressamı kroki resimden faydalanarak teknik resmi çizer, makine imalatçısına verir.

1.2. Kroki çeşitleri

- a) Dik izdüşüm krokisi
- b) Aksonometrik iz düşüm krokisi
- c) Eğik iz düşüm krokisi
- d) Merkezi (konik) iz düşüm krokisi

1.3. Kroki çiziminde kullanılan gereçler

Kağıt, kurşun kalem, silgi, ölçme ve kontrol aletleri (çelik cetvel, kumpast, mikrometre v.b...) gibi gereçler kullanılmaktadır.

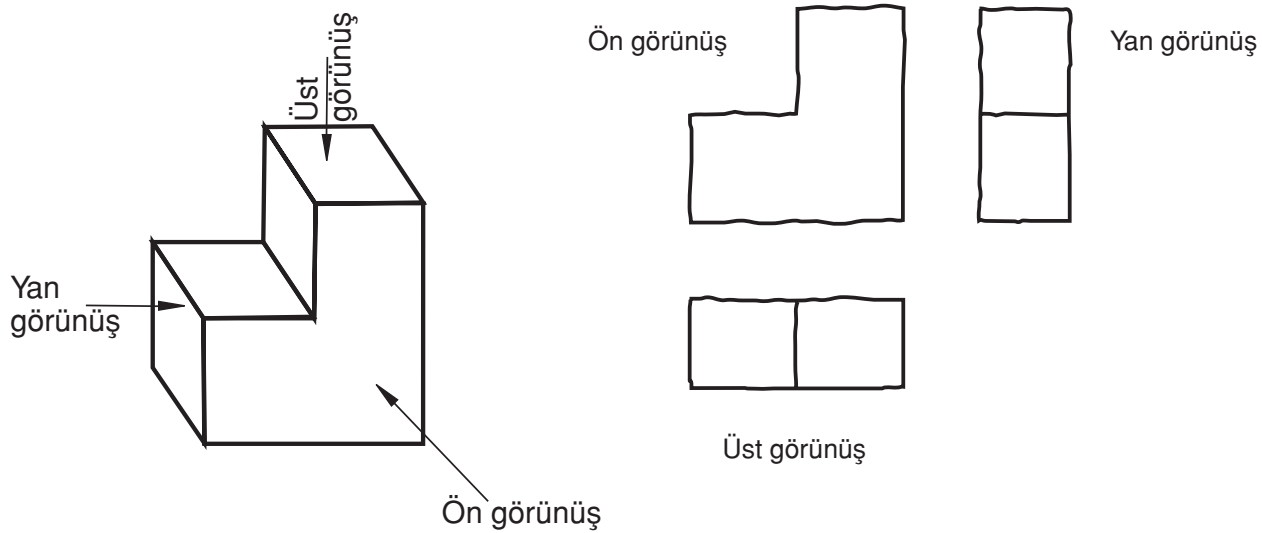
1.4. Kroki ölçek

Krokiler serbest elle çizilir. Herhangi bir ölçek kullanılmaz.

1.5. Kroki çalışmasında kullanılan çizginin özellikleri

Teknik resimde kullanılan çizgi çeşitlerinin kroki resimlerde de kullanılması gerekmektedir.

1.6. Kroki çizim uygulaması



KROKİ, PERSPEKTİF VE YAPIM RESMİ

ÖĞRENME FAALİYETİ -1

1- KROKİ ÇİZMEK

1.1. Krokinin tanımı ve önemi

Bir konu veya nesnenin başlıca özelliklerini yansıtacak biçimde hazırlanmış taslağına **kroki** denir. Teknik resimde kroki, bir makina parçasının çizim aletleri kullanılmadan serbest elle çizilen resmine denir. Krokisi çizilen teknik resim parçasının üretilebilmesi için çizilen krokinin tam ve içerdiği bilgilerin yeterli olması görünüşlerin, ölçülendirmenin, yüzey kalitelerinin, toleransların, antet bilgilerinin eksik olmaması gerekmektedir. Çizilen kroki makina parçasının üretiminin ilk aşamasını oluşturur. Makine ressamı kroki resimden faydalanarak teknik resmi çizer, makine imalatçısına verir.

1.2. Kroki çeşitleri

- a) Dik izdüşüm krokisi
- b) Aksonometrik iz düşüm krokisi
- c) Eğik iz düşüm krokisi
- d) Merkezi (konik) iz düşüm krokisi

1.3. Kroki çiziminde kullanılan gereçler

Kağıt, kurşun kalem, silgi, ölçme ve kontrol aletleri (çelik cetvel, kumpast, mikrometre v.b...) gibi gereçler kullanılmaktadır.

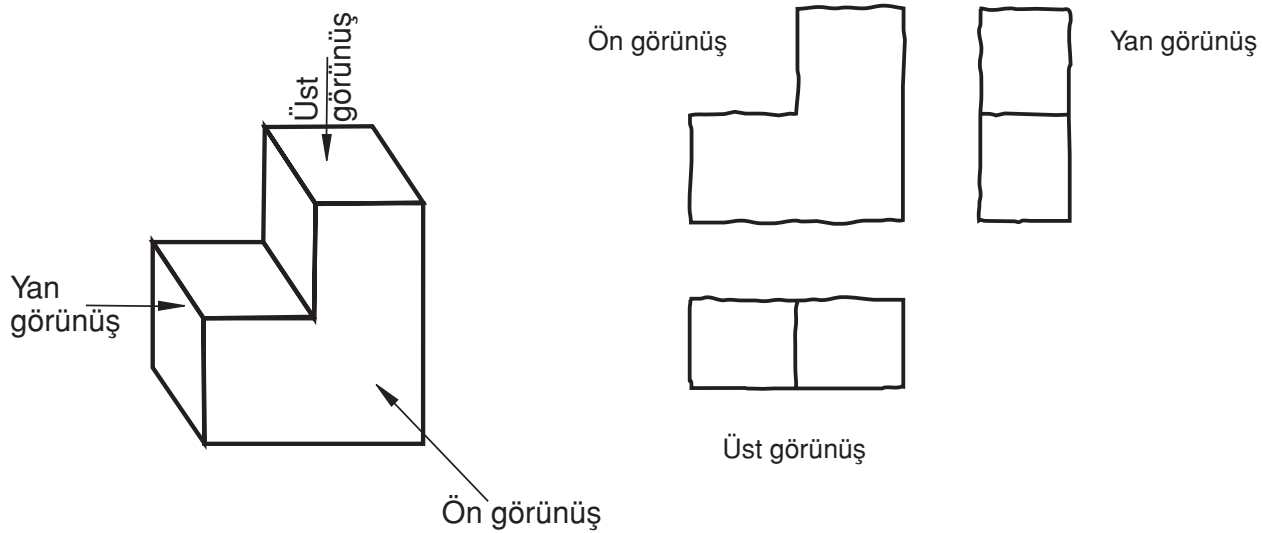
1.4. Kroki ölçek

Krokiler serbest elle çizilir. Herhangi bir ölçek kullanılmaz.

1.5. Kroki çalışmasında kullanılan çizginin özellikleri

Teknik resimde kullanılan çizgi çeşitlerinin kroki resimlerde de kullanılması gerekmektedir.

1.6. Kroki çizim uygulaması



KROKİ, PERSPEKTİF VE YAPIM RESMİ

ÖĞRENME FAALİYETİ -1

1- KROKİ ÇİZMEK

1.1. Krokinin tanımı ve önemi

Bir konu veya nesnenin başlıca özelliklerini yansıtacak biçimde hazırlanmış taslağına **kroki** denir. Teknik resimde kroki, bir makina parçasının çizim aletleri kullanılmadan serbest elle çizilen resmine denir. Krokisi çizilen teknik resim parçasının üretilebilmesi için çizilen krokinin tam ve içerdiği bilgilerin yeterli olması görünüşlerin, ölçülendirmenin, yüzey kalitelerinin, toleransların, antet bilgilerinin eksik olmaması gerekmektedir. Çizilen kroki makina parçasının üretiminin ilk aşamasını oluşturur. Makine ressamı kroki resimden faydalanarak teknik resmi çizer, makine imalatçısına verir.

1.2. Kroki çeşitleri

- a) Dik izdüşüm krokisi
- b) Aksonometrik iz düşüm krokisi
- c) Eğik iz düşüm krokisi
- d) Merkezi (konik) iz düşüm krokisi

1.3. Kroki çiziminde kullanılan gereçler

Kağıt, kurşun kalem, silgi, ölçme ve kontrol aletleri (çelik cetvel, kumpast, mikrometre v.b...) gibi gereçler kullanılmaktadır.

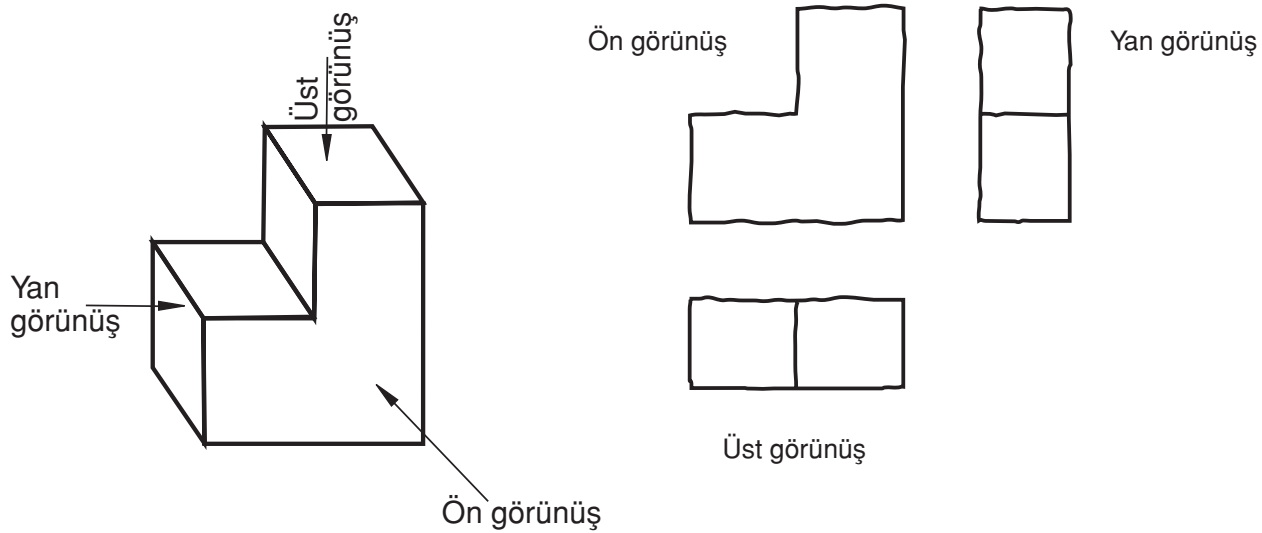
1.4. Kroki ölçek

Krokiler serbest elle çizilir. Herhangi bir ölçek kullanılmaz.

1.5. Kroki çalışmasında kullanılan çizginin özellikleri

Teknik resimde kullanılan çizgi çeşitlerinin kroki resimlerde de kullanılması gerekmektedir.

1.6. Kroki çizim uygulaması



KROKİ, PERSPEKTİF VE YAPIM RESMİ

ÖĞRENME FAALİYETİ -1

1- KROKİ ÇİZMEK

1.1. Krokinin tanımı ve önemi

Bir konu veya nesnenin başlıca özelliklerini yansıtacak biçimde hazırlanmış taslağına **kroki** denir. Teknik resimde kroki, bir makina parçasının çizim aletleri kullanılmadan serbest elle çizilen resmine denir. Krokisi çizilen teknik resim parçasının üretilebilmesi için çizilen krokinin tam ve içerdiği bilgilerin yeterli olması görünüşlerin, ölçülendirmenin, yüzey kalitelerinin, toleransların, antet bilgilerinin eksik olmaması gerekmektedir. Çizilen kroki makina parçasının üretiminin ilk aşamasını oluşturur. Makine ressamı kroki resimden faydalanarak teknik resmi çizer, makine imalatçısına verir.

1.2. Kroki çeşitleri

- a) Dik izdüşüm krokisi
- b) Aksonometrik iz düşüm krokisi
- c) Eğik iz düşüm krokisi
- d) Merkezi (konik) iz düşüm krokisi

1.3. Kroki çiziminde kullanılan gereçler

Kağıt, kurşun kalem, silgi, ölçme ve kontrol aletleri (çelik cetvel, kumpast, mikrometre v.b...) gibi gereçler kullanılmaktadır.

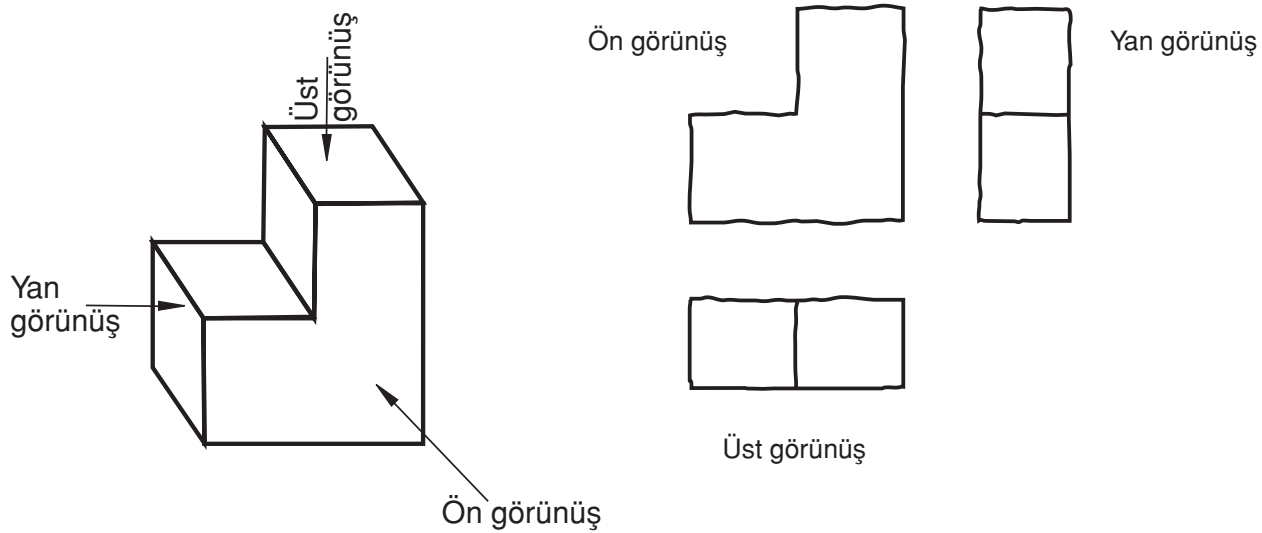
1.4. Kroki ölçek

Krokiler serbest elle çizilir. Herhangi bir ölçek kullanılmaz.

1.5. Kroki çalışmasında kullanılan çizginin özellikleri

Teknik resimde kullanılan çizgi çeşitlerinin kroki resimlerde de kullanılması gerekmektedir.

1.6. Kroki çizim uygulaması



KROKİ, PERSPEKTİF VE YAPIM RESMİ

ÖĞRENME FAALİYETİ -1

1- KROKİ ÇİZMEK

1.1. Krokinin tanımı ve önemi

Bir konu veya nesnenin başlıca özelliklerini yansıtacak biçimde hazırlanmış taslağına **kroki** denir. Teknik resimde kroki, bir makina parçasının çizim aletleri kullanılmadan serbest elle çizilen resmine denir. Krokisi çizilen teknik resim parçasının üretilebilmesi için çizilen krokinin tam ve içerdiği bilgilerin yeterli olması görünüşlerin, ölçülendirmenin, yüzey kalitelerinin, toleransların, antet bilgilerinin eksik olmaması gerekmektedir. Çizilen kroki makina parçasının üretiminin ilk aşamasını oluşturur. Makine ressamı kroki resimden faydalanarak teknik resmi çizer, makine imalatçısına verir.

1.2. Kroki çeşitleri

- a) Dik izdüşüm krokisi
- b) Aksonometrik iz düşüm krokisi
- c) Eğik iz düşüm krokisi
- d) Merkezi (konik) iz düşüm krokisi

1.3. Kroki çiziminde kullanılan gereçler

Kağıt, kurşun kalem, silgi, ölçme ve kontrol aletleri (çelik cetvel, kumpast, mikrometre v.b...) gibi gereçler kullanılmaktadır.

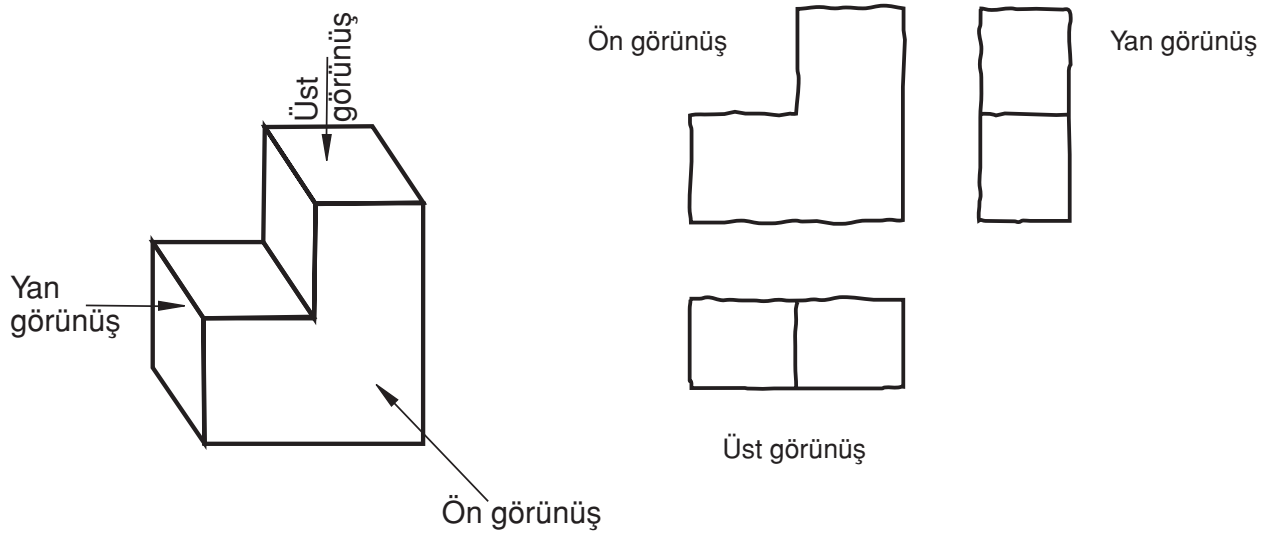
1.4. Kroki ölçek

Krokiler serbest elle çizilir. Herhangi bir ölçek kullanılmaz.

1.5. Kroki çalışmasında kullanılan çizginin özellikleri

Teknik resimde kullanılan çizgi çeşitlerinin kroki resimlerde de kullanılması gerekmektedir.

1.6. Kroki çizim uygulaması



KROKİ, PERSPEKTİF VE YAPIM RESMİ

ÖĞRENME FAALİYETİ -1

1- KROKİ ÇİZMEK

1.1. Krokinin tanımı ve önemi

Bir konu veya nesnenin başlıca özelliklerini yansıtacak biçimde hazırlanmış taslağına **kroki** denir. Teknik resimde kroki, bir makina parçasının çizim aletleri kullanılmadan serbest elle çizilen resmine denir. Krokisi çizilen teknik resim parçasının üretilebilmesi için çizilen krokinin tam ve içerdiği bilgilerin yeterli olması görünüşlerin, ölçülendirmenin, yüzey kalitelerinin, toleransların, antet bilgilerinin eksik olmaması gerekmektedir. Çizilen kroki makina parçasının üretiminin ilk aşamasını oluşturur. Makine ressamı kroki resimden faydalanarak teknik resmi çizer, makine imalatçısına verir.

1.2. Kroki çeşitleri

- a) Dik izdüşüm krokisi
- b) Aksonometrik iz düşüm krokisi
- c) Eğik iz düşüm krokisi
- d) Merkezi (konik) iz düşüm krokisi

1.3. Kroki çiziminde kullanılan gereçler

Kağıt, kurşun kalem, silgi, ölçme ve kontrol aletleri (çelik cetvel, kumpast, mikrometre v.b...) gibi gereçler kullanılmaktadır.

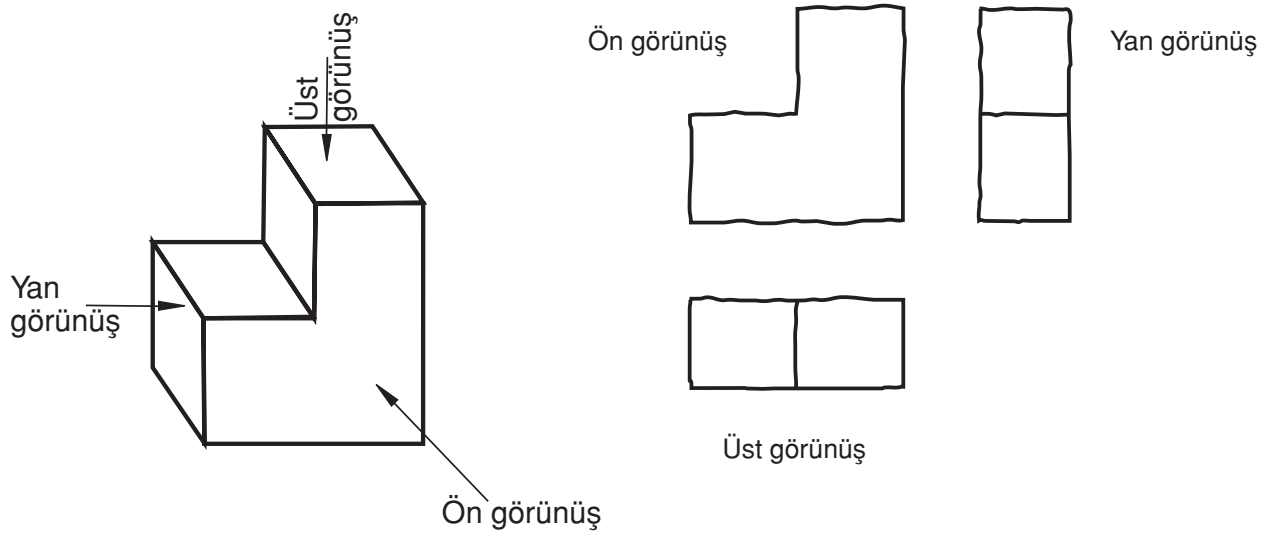
1.4. Kroki ölçek

Krokiler serbest elle çizilir. Herhangi bir ölçek kullanılmaz.

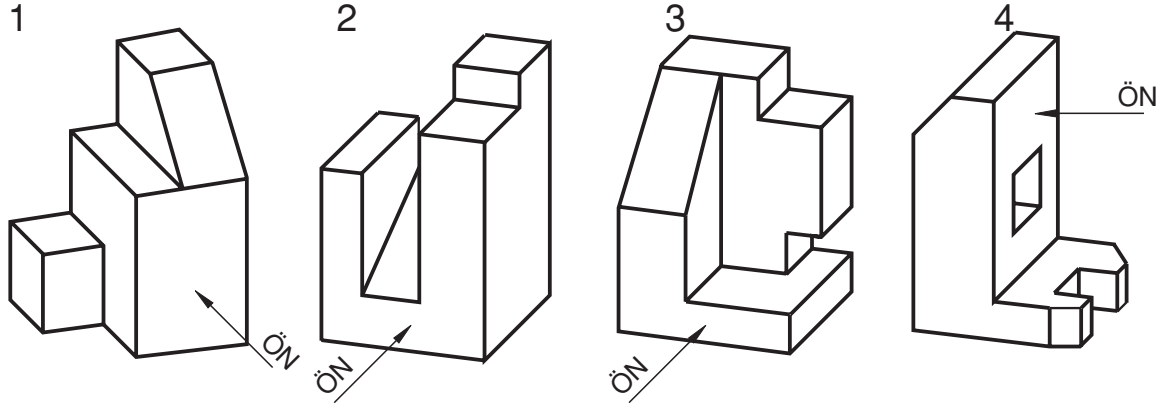
1.5. Kroki çalışmasında kullanılan çizginin özellikleri

Teknik resimde kullanılan çizgi çeşitlerinin kroki resimlerde de kullanılması gerekmektedir.

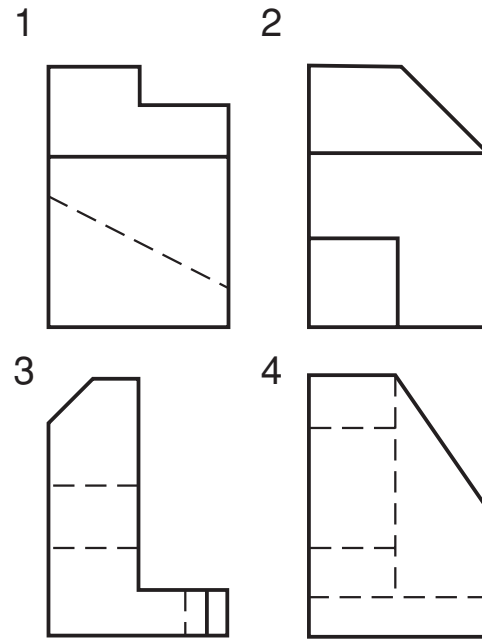
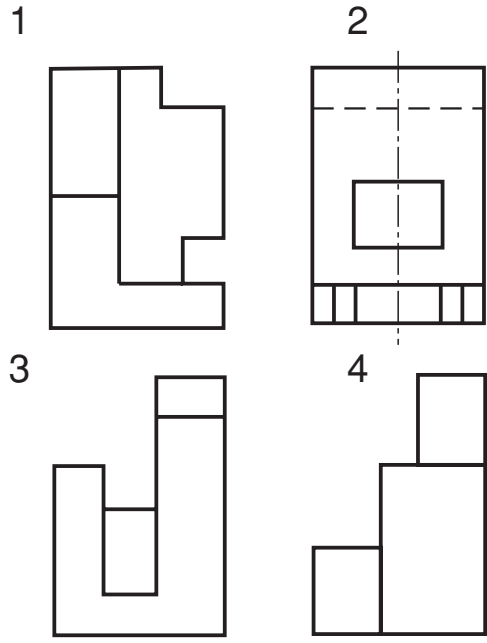
1.6. Kroki çizim uygulaması



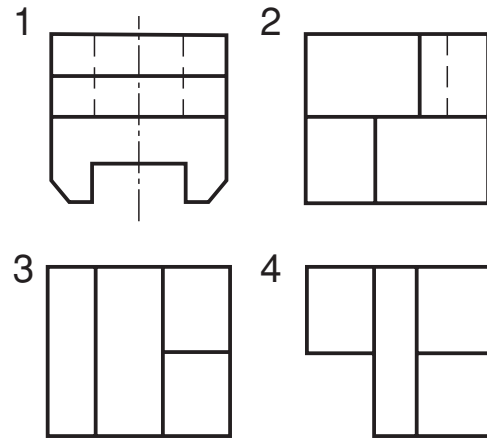
Perspektif resimler ve numaraları



Perspektifi verilen iş parçalarının ön, yan ve üst görünüşlerini bularak numaralarını çizelgedeki yerlerine yazınız.
Ön görünüşler ve numaraları Yan görünüşler ve numaraları



Üst görünüşler ve numaraları

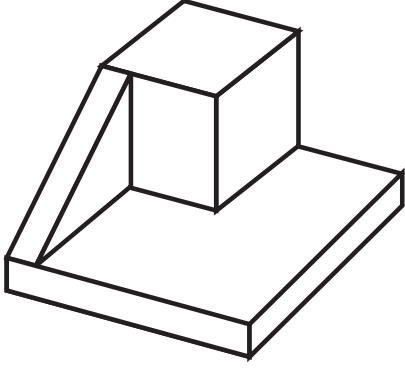


Perspektif resimlerinin numaraları aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

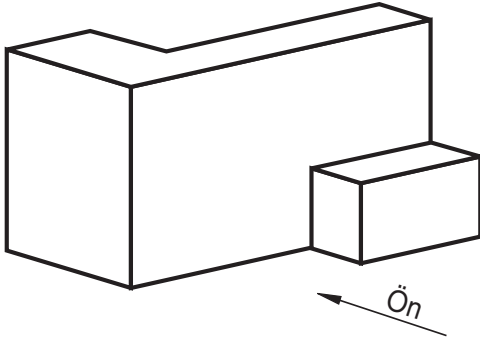
Ön, yan ve üst görünüşlerin numaralarını, ait olduğu perspektif numaralarının altına yazınız.

R. Nu.	1	2	3	4
ÖN				
YAN				
ÜST				

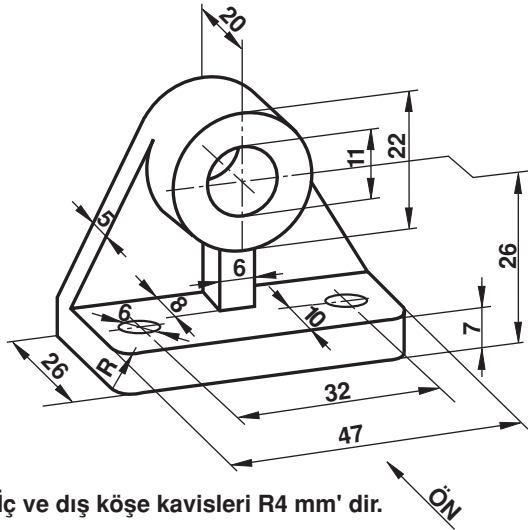
Perspektifi verilen parçaların görünüşlerini kroki olarak çiziniz.



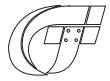
Perspektifi verilen parçaların görünüşlerini kroki olarak çiziniz.



Perspektifi verilen parçaların görünüşlerini kroki olarak çiziniz.



İç ve dış köşe kavisleri R4 mm' dir.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen

Sın. Nu.

Tarih

Kontrol

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. PERSPEKTİF RESİM ÇİZMEK

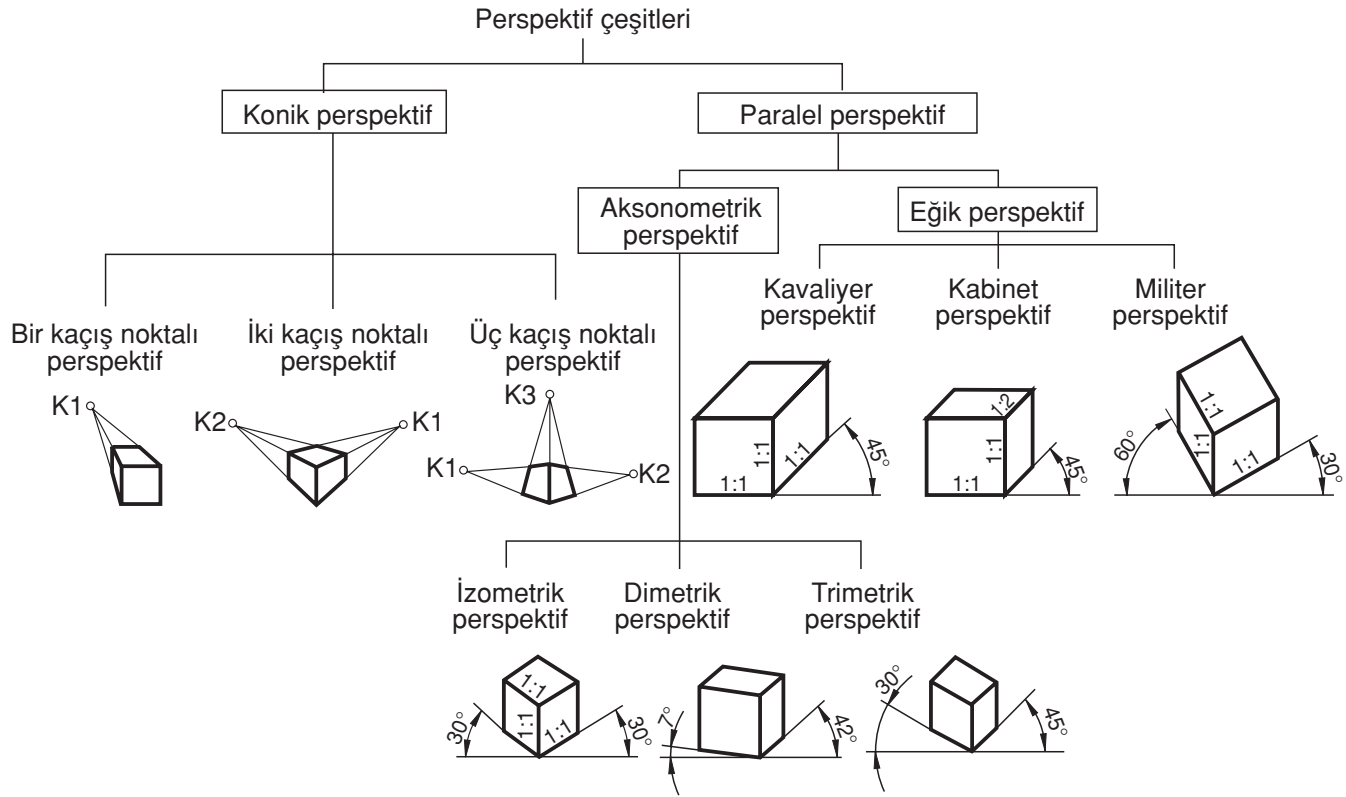
Hazırlık çalışmaları

1. Perspektif kelimesinin anlamını araştırınız.
2. Perspektif çeşitlerini öğreniniz.

2.1. Perspektifin tanımı, önemi ve çeşitleri

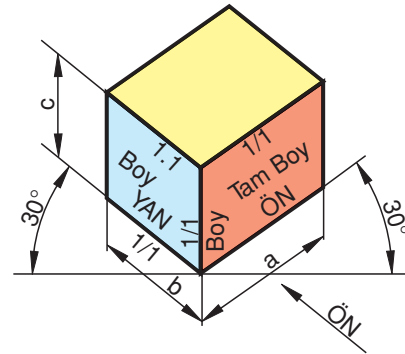
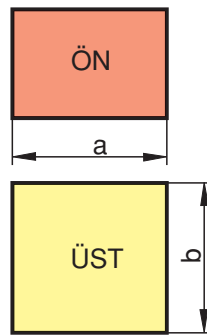
Cisimlerin üç boyutunun (hacimsel) anlatımının tek görünüşle ifade edilmesi için çizilen resimlerine perspektif resimler denir. Daha önceki konularımızda cisimleri, görünüşleri yardımıyla anlatmıştık. Ancak teknik resim bilgisi yeterli olmayan kişilerin, görünüşleri okuyarak üretime gereken katkıda bulunması mümkün olmayabilir. Resimlerin daha kolay okunması için perspektif resimler kullanılır.

Perspektif resim çeşitleri genellikle kataloglarda, patent, makine, inşaat ve mobilya üretim resimlerinde kullanılır.



1. Aksonometrik perspektif : İş parçalarının düşey kenarları, görünüşlerde olduğu gibi yatay eksene dik, yatay kenarları birbirine paralel çizilerek hazırlanır. Daha çok makine resimlerinin çiziminde kullanılır. İzometrik, dimetrik ve trimetrik perspektif olarak 3'e ayrılır.

a. İzometrik perspektif : Bütün kenarlar 1/1 oranında alınır, a ve b kenarları yatayla 30'ar derecelik açılar yapar.



İzometrik perspektifin genel özellikleri
 $a = 1/1$, $b = 1/1$, $c = 1/1$
 $\mu = 30^\circ$, $\beta = 30^\circ$

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. PERSPEKTİF RESİM ÇİZMEK

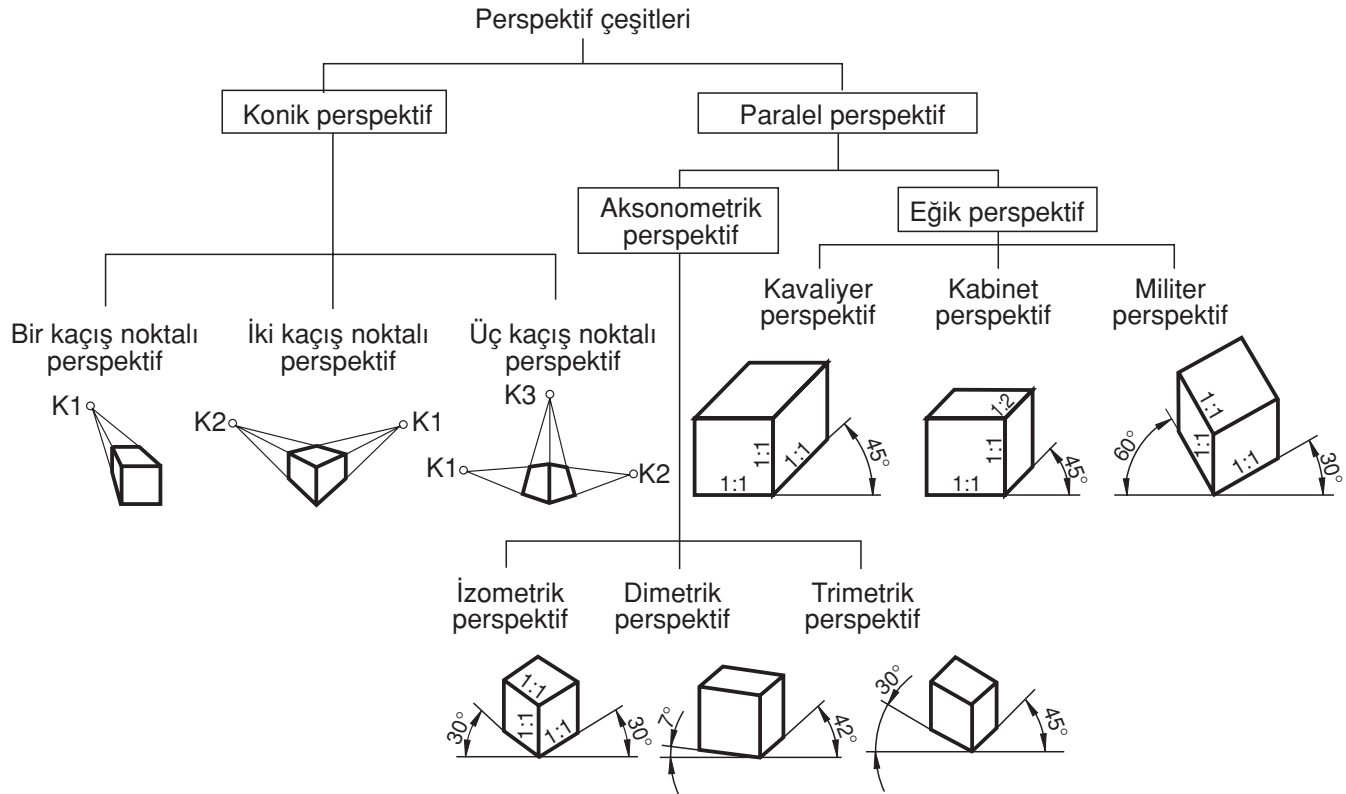
Hazırlık çalışmaları

1. Perspektif kelimesinin anlamını araştırınız.
2. Perspektif çeşitlerini öğreniniz.

2.1. Perspektifin tanımı, önemi ve çeşitleri

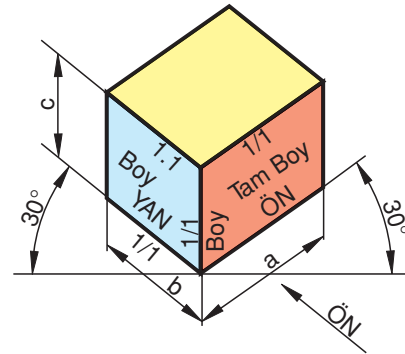
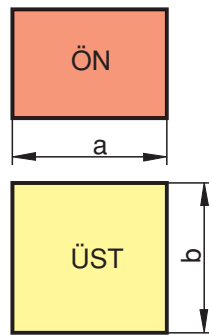
Cisimlerin üç boyutunun (hacimsel) anlatımının tek görünüşle ifade edilmesi için çizilen resimlerine perspektif resimler denir. Daha önceki konularımızda cisimleri, görünüşleri yardımıyla anlatmıştık. Ancak teknik resim bilgisi yeterli olmayan kişilerin, görünüşleri okuyarak üretime gereken katkıda bulunması mümkün olmayabilir. Resimlerin daha kolay okunması için perspektif resimler kullanılır.

Perspektif resim çeşitleri genellikle kataloglarda, patent, makine, inşaat ve mobilya üretim resimlerinde kullanılır.



1. Aksonometrik perspektif : İş parçalarının dikey kenarları, görünüşlerde olduğu gibi yatay eksene dik, yatay kenarları birbirine paralel çizilerek hazırlanır. Daha çok makine resimlerinin çiziminde kullanılır. İzometrik, dimetrik ve trimetrik perspektif olarak 3'e ayrılır.

a. İzometrik perspektif : Bütün kenarlar 1/1 oranında alınır, a ve b kenarları yatayla 30'ar derecelik açılar yapar.



İzometrik perspektifin genel özellikleri
 $a = 1/1$, $b = 1/1$, $c = 1/1$
 $\mu = 30^\circ$, $\beta = 30^\circ$

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

2. PERSPEKTİF RESİM ÇİZMEK

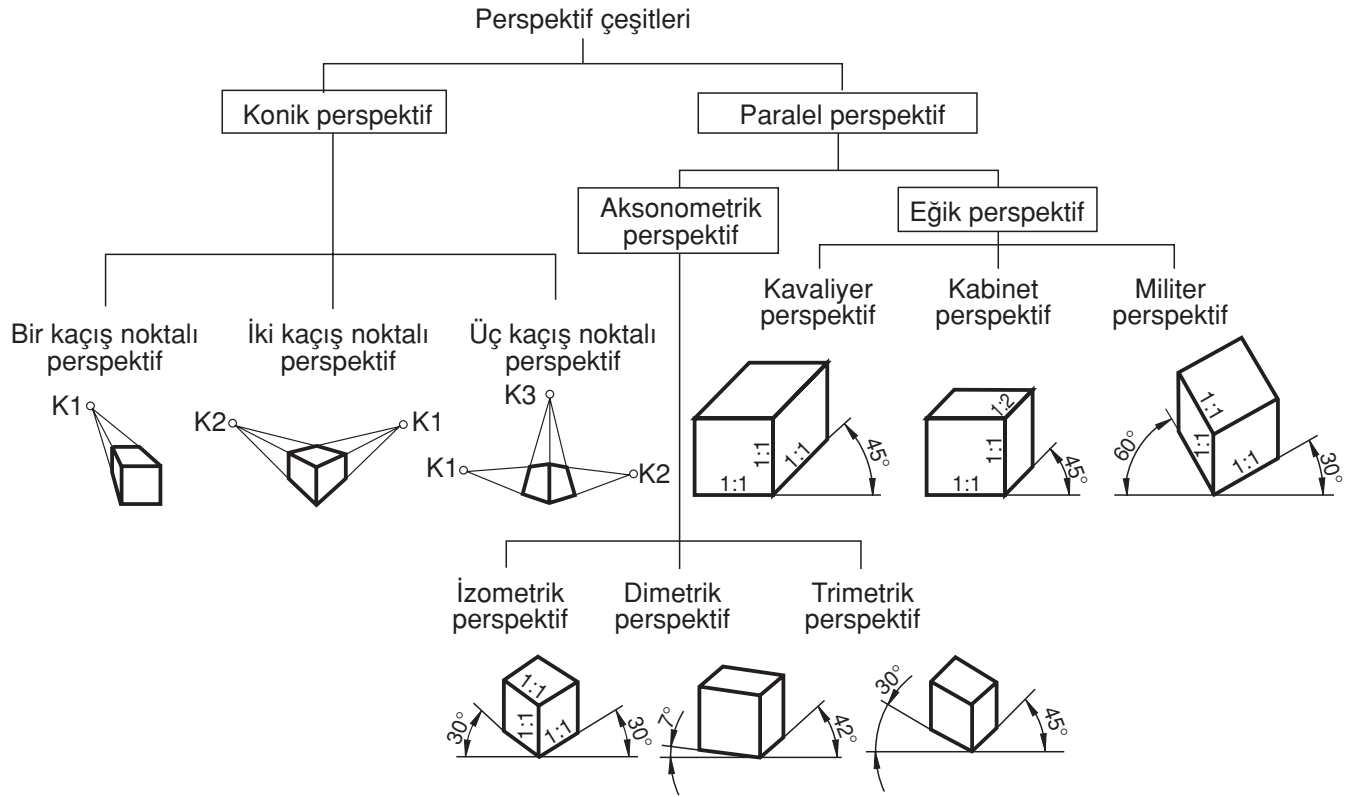
Hazırlık çalışmaları

1. Perspektif kelimesinin anlamını araştırınız.
2. Perspektif çeşitlerini öğreniniz.

2.1. Perspektifin tanımı, önemi ve çeşitleri

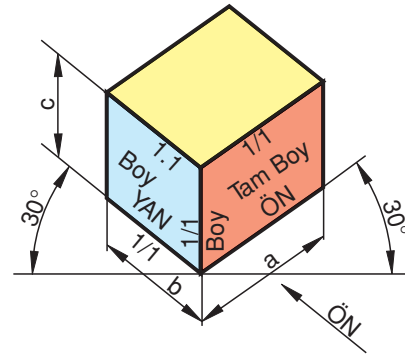
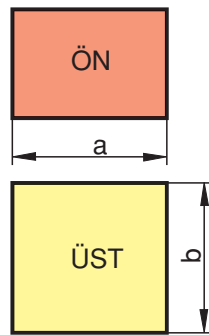
Cisimlerin üç boyutunun (hacimsel) anlatımının tek görünüşle ifade edilmesi için çizilen resimlerine perspektif resimler denir. Daha önceki konularımızda cisimleri, görünüşleri yardımıyla anlatmıştık. Ancak teknik resim bilgisi yeterli olmayan kişilerin, görünüşleri okuyarak üretime gereken katkıda bulunması mümkün olmayabilir. Resimlerin daha kolay okunması için perspektif resimler kullanılır.

Perspektif resim çeşitleri genellikle kataloglarda, patent, makine, inşaat ve mobilya üretim resimlerinde kullanılır.



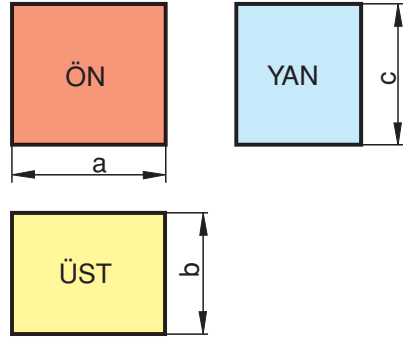
1. Aksonometrik perspektif : İş parçalarının dikey kenarları, görünüşlerde olduğu gibi yatay eksene dik, yatay kenarları birbirine paralel çizilerek hazırlanır. Daha çok makine resimlerinin çiziminde kullanılır. İzometrik, dimetrik ve trimetrik perspektif olarak 3'e ayrılır.

a. İzometrik perspektif : Bütün kenarlar 1/1 oranında alınır, a ve b kenarları yatayla 30'ar derecelik açılar yapar.



İzometrik perspektifin genel özellikleri
 $a = 1/1$, $b = 1/1$, $c = 1/1$
 $\mu = 30^\circ$, $\beta = 30^\circ$

b. Dimetrik perspektif : Düşey kenarlar ile ön görünüşteki yüzey kenarları 1/1 oranında, derinlemesine giden kenarlar 1/2 oranında alınır.



Dimetrik perspektifin genel özellikleri

$$a = 1/1, b = 1/2, c = 1/1$$

$$\mu = 7^\circ, \beta = 42^\circ$$

Dairelerin izometrik perspektifi

1. Kübün yüzeylerinin kenar ortayları çizilir.
 2. A ve B noktaları birleştirilir. C ve D noktaları bulunur.
 3. Pergel C E mesafesi kadar açılır. r yayı çizilir.
 4. Pergel D F mesafesi kadar açılır. r yayı çizilir.
 5. Pergel G F mesafesi kadar açılır. R yayı çizilir.
 6. Pergel H I mesafesi kadar açılır. R yayı çizilir.
- Kübün yüzeylerinde dairelerin izometrik perspektifi elde edilir.

Dairelerin dimetrik perspektifi

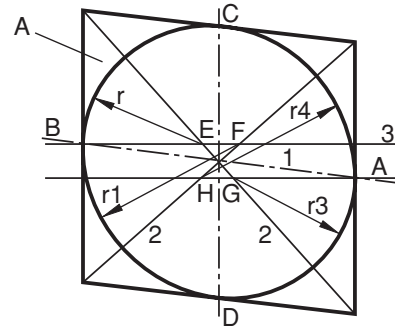
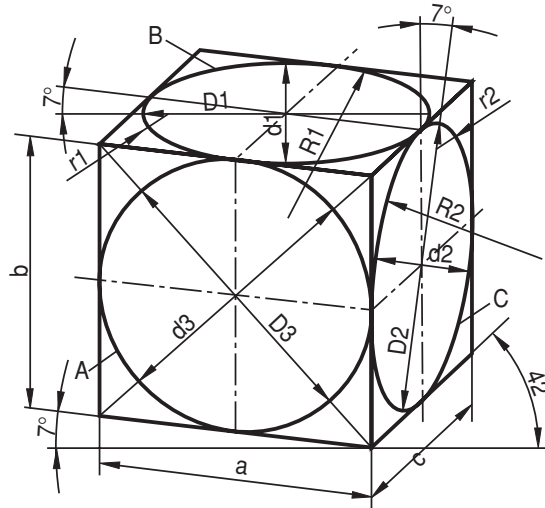
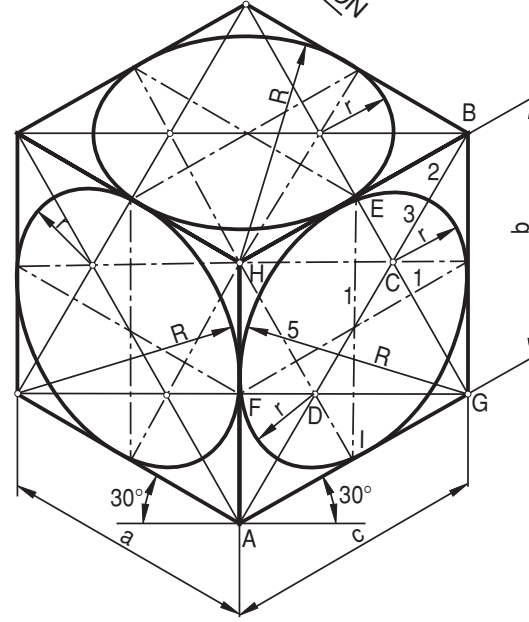
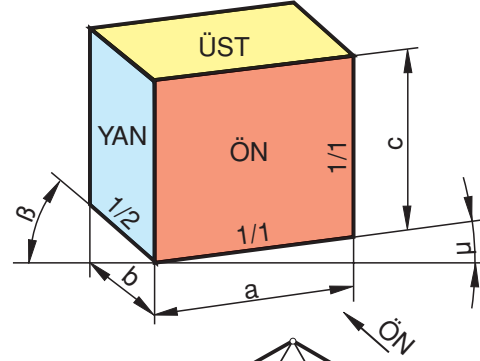
$$R = d \times 1,59$$

Üst daire merkezinden yatay eksene dik bir eksen inilir. Dikey eksenin yatay eksenini kestiği noktadan R yayı çizilir.
 $r = d \times 0,059$

D3 ve d3 yayları, b/2 ve a/2'nin başlangıç noktasından yataya çizilen paralel ve dikler yardımıyla oluşturulan dörtgenin uç noktaları yardımıyla çizilir.

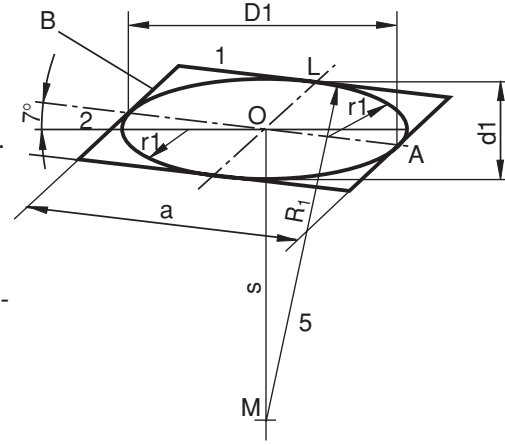
Kübün A yüzeyinin dimetrik perspektifi

1. Şekildeki yüzeyin dimetrik perspektifini çizmek için şeklin kenarortayları çizilir. A B C D noktaları bulunur.
2. Eşkenarın köşeleri karşılıklı doğrularla birleştirilir.
3. B noktasından yatay eksene paralel çizilir. E ve F noktaları bulunur. E merkezine göre r yarı çaplı yay, F merkezine göre r1 yarı çaplı yay, G merkezine göre r3 yarı çaplı yay, H merkezine göre r4 merkezli yarı çaplı yay çizilir. Elips tamamlanır.

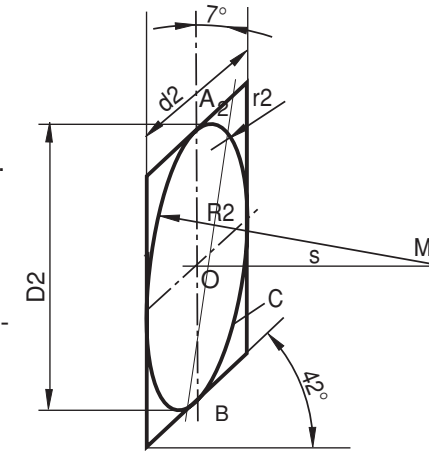


Kübün B yüzeyinin dimetrik perspektifi

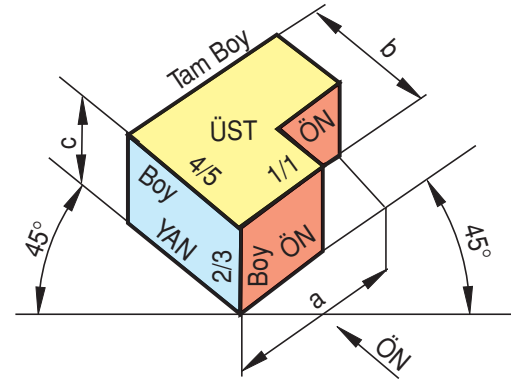
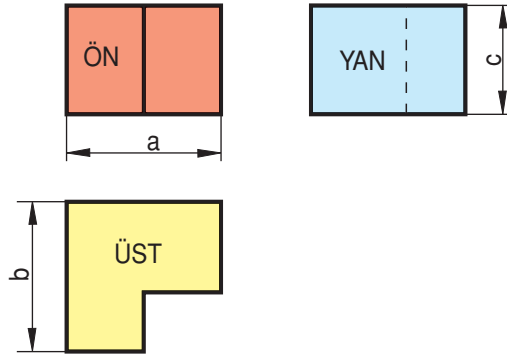
1. Küb kenarları 1/1 ve 1/2 oranındadır.
2. O merkezinden dar açılı kısımdan 7° eğimli elips ekseni çizilir.
3. Bu eksene dik ve O noktasından geçen s doğrusu çizilir.
4. Geniş açılı bölgede, köşelerin orta dikmeleri çizilir.
5. s doğrusu üzerinde M noktası bulunur.
6. Perspektif eksenleri üzerinde işaretlenen D1 ve d1 ölçülerinin sınır noktalarından geçen R1 ve r1 yarı çaplı yaylar çizilir. Pistole yardımı ile elips tamamlanır.

**Kübün C yüzeyinin dimetrik perspektifi**

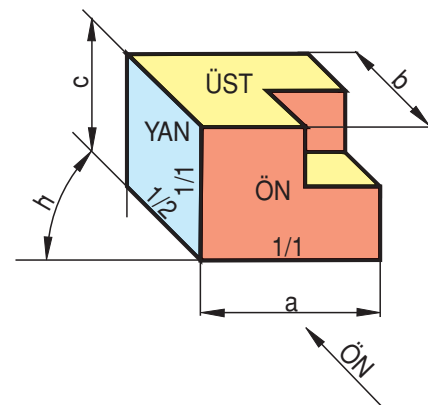
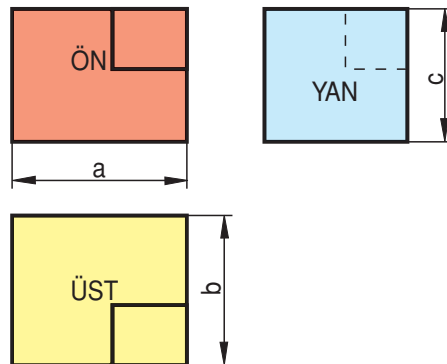
1. Küb kenarları 1/1 ve 1/2 oranındadır.
2. O merkezinden dar açılı kısımdan 7° eğimli elips ekseni çizilir.
3. Bu eksene dik ve O noktasından geçen s doğrusu çizilir.
4. Geniş açılı bölgede, köşelerin orta dikmeleri çizilir.
5. s doğrusu üzerinde M noktası bulunur.
6. Perspektif eksenleri üzerinde işaretlenen D2 ve d2 ölçülerinin sınır noktalarından geçen R2 ve r2 yarı çaplı yaylar çizilir. Pistole yardımı ile elips tamamlanır.



c. Trimetrik perspektif : Perspektif eksenlerinin resim düzlemiyle yaptığı açılar, değişik ölçülerde olabileceği gibi kenarların kısalma ölçüleri de farklı oranlarda olabilir.

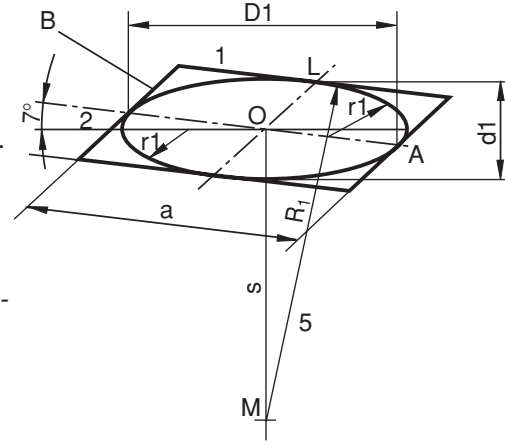


2. Eğik (kavaliyer) perspektif : Ön görünüşün yatay ve dikey kenarları 1/1 ölçeğinde, yan ve üst görünüşlerin derinlemesine giden kenarları birbirine paralel 1/2, 1/3 ve 3/4 oranında küçültülerek çizilir. μ açısı 30° , 45° veya 60° alınır.

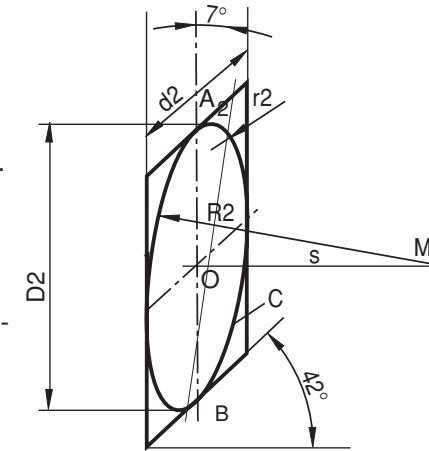


Kübün B yüzeyinin dimetrik perspektifi

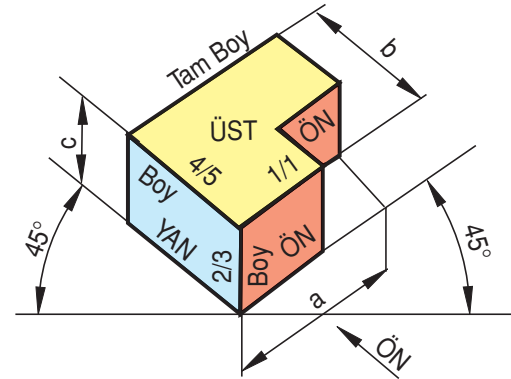
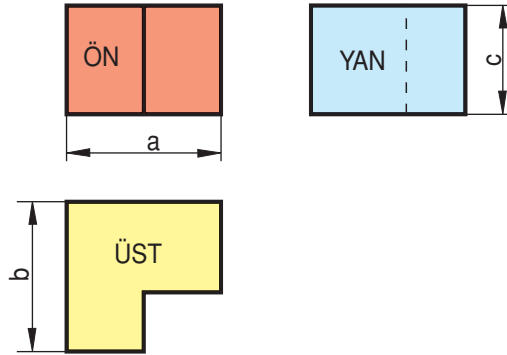
1. Küb kenarları 1/1 ve 1/2 oranındadır.
2. O merkezinden dar açılı kısımdan 7° eğimli elips ekseni çizilir.
3. Bu eksene dik ve O noktasından geçen s doğrusu çizilir.
4. Geniş açılı bölgede, köşelerin orta dikmeleri çizilir.
5. s doğrusu üzerinde M noktası bulunur.
6. Perspektif eksenleri üzerinde işaretlenen D1 ve d1 ölçülerinin sınır noktalarından geçen R1 ve r1 yarı çaplı yaylar çizilir. Pistole yardımı ile elips tamamlanır.

**Kübün C yüzeyinin dimetrik perspektifi**

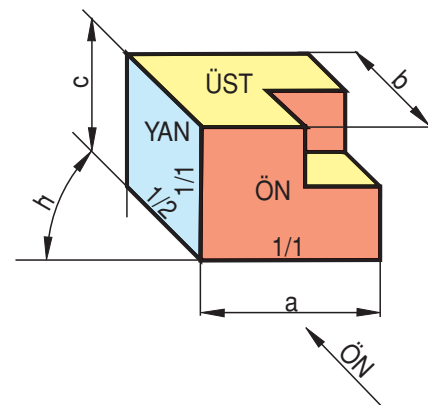
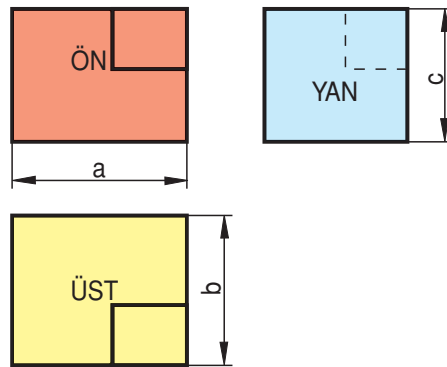
1. Küb kenarları 1/1 ve 1/2 oranındadır.
2. O merkezinden dar açılı kısımdan 7° eğimli elips ekseni çizilir.
3. Bu eksene dik ve O noktasından geçen s doğrusu çizilir.
4. Geniş açılı bölgede, köşelerin orta dikmeleri çizilir.
5. s doğrusu üzerinde M noktası bulunur.
6. Perspektif eksenleri üzerinde işaretlenen D2 ve d2 ölçülerinin sınır noktalarından geçen R2 ve r2 yarı çaplı yaylar çizilir. Pistole yardımı ile elips tamamlanır.



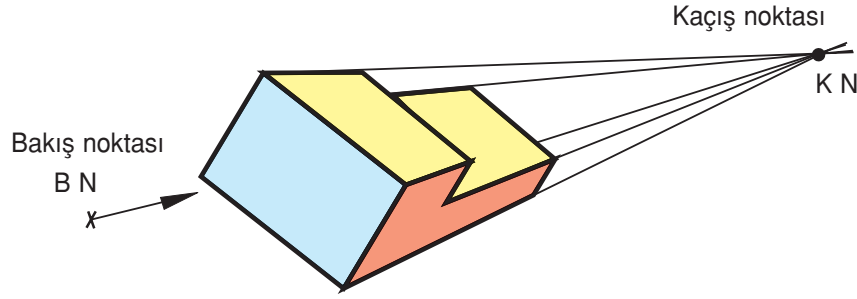
c. Trimetrik perspektif : Perspektif eksenlerinin resim düzlemiyle yaptığı açılar, değişik ölçülerde olabileceği gibi kenarların kısalma ölçüleri de farklı oranlarda olabilir.



2. Eğik (kavaliyer) perspektif : Ön görünüşün yatay ve dikey kenarları 1/1 ölçeğinde, yan ve üst görünüşlerin derinlemesine giden kenarları birbirine paralel 1/2, 1/3 ve 3/4 oranında küçültülerek çizilir. μ açısı 30° , 45° veya 60° alınır.

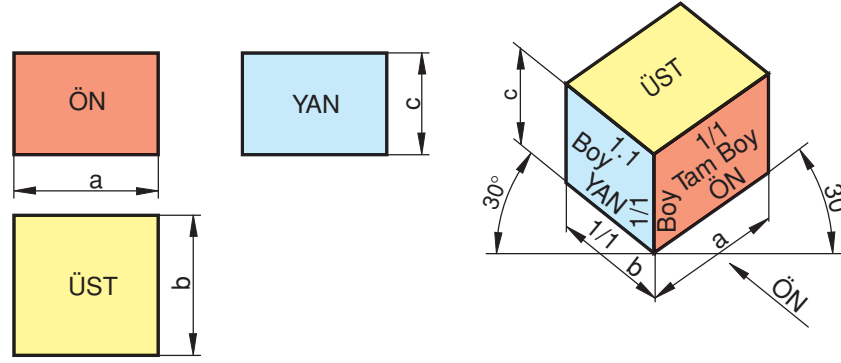


3. Merkezî (konik) perspektif: Genellikle ağaç işleri, mobilya, dış mimarî, iç mimarî ve kataloglarda kullanılan bir perspektif çeşididir.



2.2. Basit geometrik cisimlerin izometrik, dimetrik, eğik perspektiflerinin çizimi

İzometrik perspektif : Ön, yan ve üst görünüşleri verilen parçanın izometrik perspektifi şekilde görüldüğü gibi çizilir.

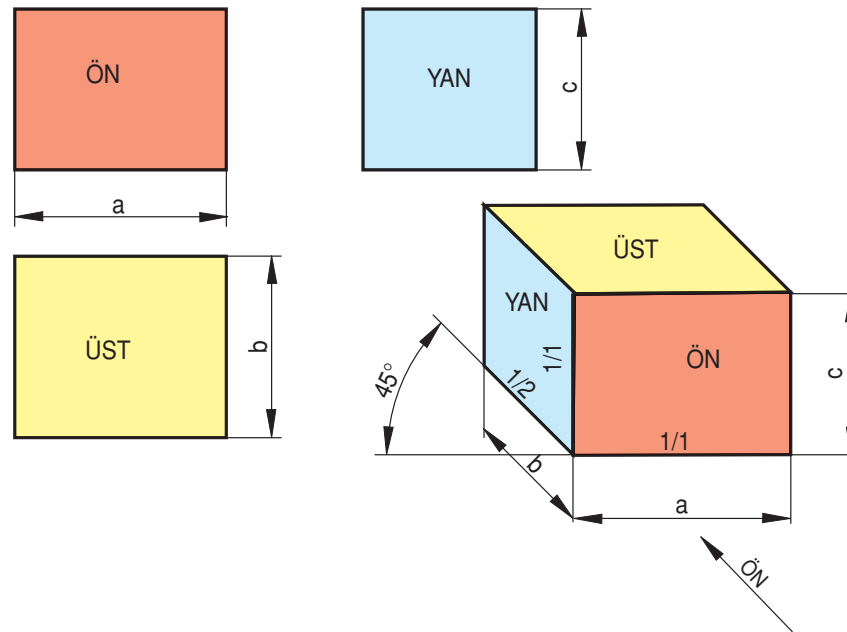


İzometrik perspektifin genel özellikleri

$$a = 1/1, b = 1/1, c = 1/1$$

$$\mu = 30^\circ, \beta = 30^\circ$$

Eğik (kavaliyer) perspektif : Ön, yan ve üst görünüşleri verilen parçanın eğik perspektifi şekilde görüldüğü gibi çizilir.



Görünüşleri verilen parçanın üzerindeki ölçülere göre dimetrik perspektifini çizelim, perspektifi ölçülendirelim.

Dimetrik perspektif : Yatayla derinlemesine giden 42° lik açı üzerindeki kenarlar $1/2$, diğer kenarlar $1/1$ oranında alınır. Verilen parçanın dimetrik perspektifini çizebilmek için yatay çizgi üzerinde 7° ve 42° lik açılar alınır ve O noktası ile birleştirilir.

Ön görünüşün derinlemesine giden 1 nu. lı kenarı 42° lik açı üzerinde $1/2$ oranında küçültülür. O noktasından 2, A uç noktasından 3 nu. lı dik kenarlar çıkılır.

Yan görünüşün 4 nu. lı kenarı, 7° lik açı üzerine yerleştirilir. F'den 5 nu. lı kenar çizgisi çıkılır. B ucundan O F'ye paralel 6 nu. lı çizgi çizilir. I ucundan 4 nu. lı dik çizgi çıkılır. G ile H uçları birleştirilir. B uç noktasından O A'ya paralel 8 nu. lı çizgi çizilir.

C uç noktasından B l'ye paralel 9 nu. lı çizgi çizilir. I uç noktasından B C'ye paralel 10 nu. lı çizgi çizilir.

H uç noktasından I J'ye paralel 11 nu. lı çizgi çizilir. K ile J noktaları birleştirilir.

C uç noktasından dik çıkılır 13 bulunur.

D uç noktasından O A'ya paralel 14 bulunur.

D uç noktasından O F'ye paralel 15 bulunur.

E uç noktasından D L'ye paralel 16 nu. lı çizgiler çizilir.

L ile M uçları birleştirilir.

L uç noktasından dik çıkılır, 17 bulunur.

M uç noktasından dik çıkılır 18 nu. lı çizgiler elde edilir.

N ile R uçları birleştirilir.

N uç noktasından O F'ye paralel 19 bulunur.

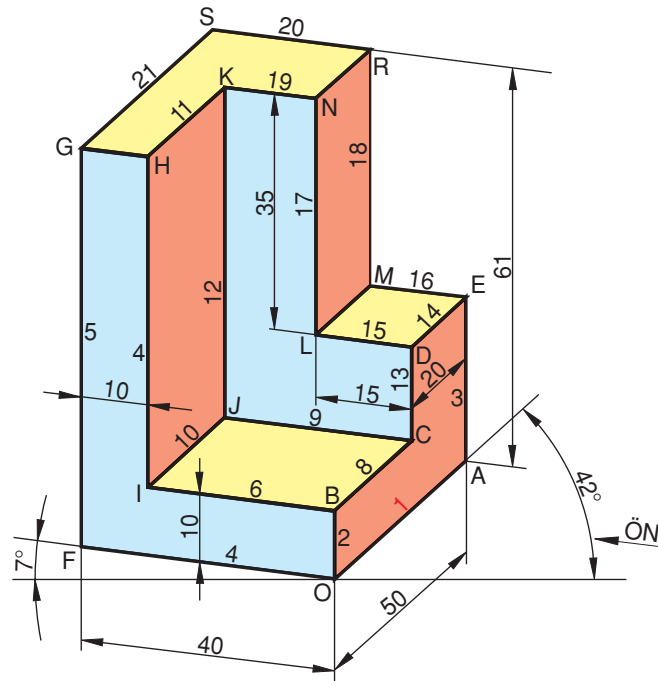
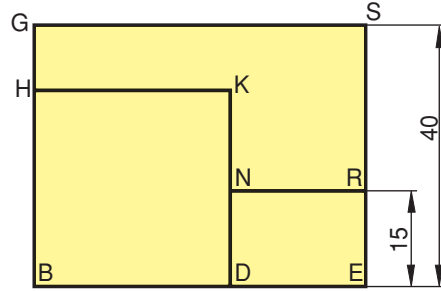
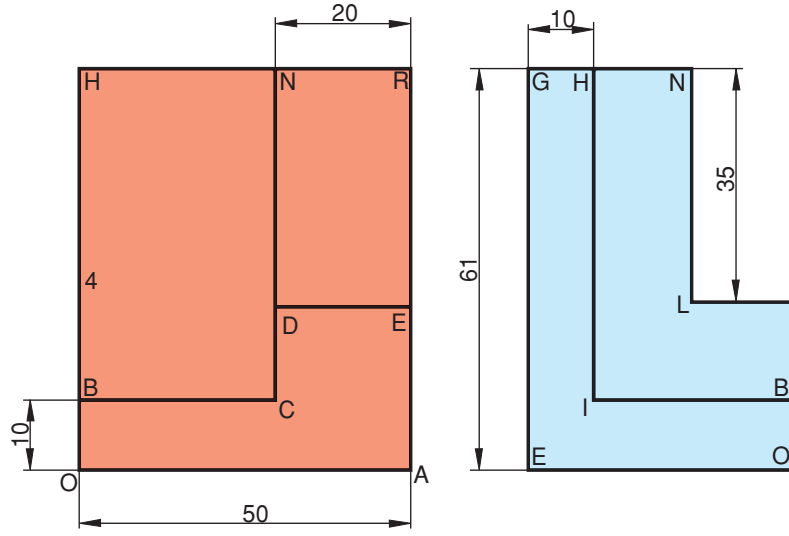
R uç noktasından N K doğrusuna paralel 20 bulunur.

S uç noktasından K H doğrusuna paralel 21 nu. lı çizgi çizilir. Perspektif koyulaştırılır. Görünüşlerde verilen ölçülere göre parçanın ölçülendirilmesi yapılır

Not : Perspektif çizim sırasında değişiklik yapılabilir.

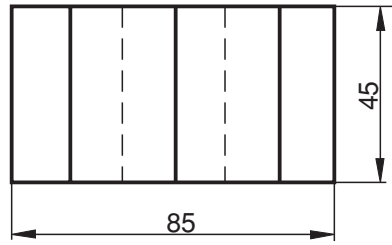
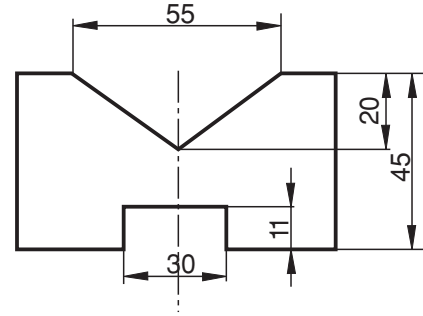
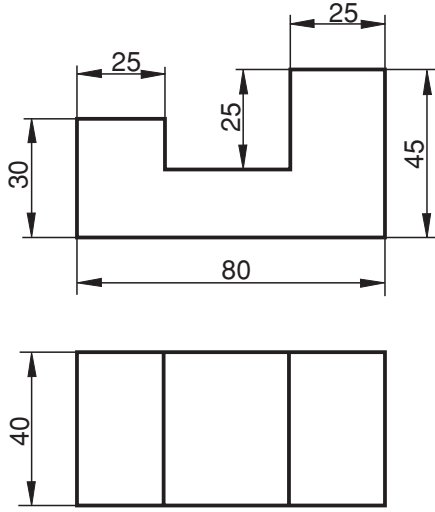
Değerlendirme çalışmaları

1. Perspektif tanımı yapınız.
2. Perspektif çeşitlerini söyleyiniz.
3. Aksonometrik perspektif çeşitleri nelerdir?
4. İzometrik, dimetrik ve eğik perspektifin özelliklerini söyleyiniz.

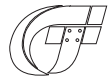


Yaprak ölçüsü 22.5x29.7 cm





Görünüşleri verilen parçaların, üzerindeki ölçülere göre eğik perspektiflerini çiziniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

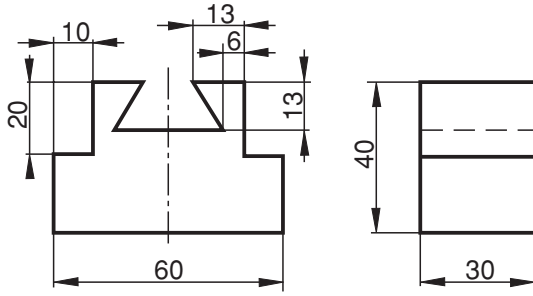
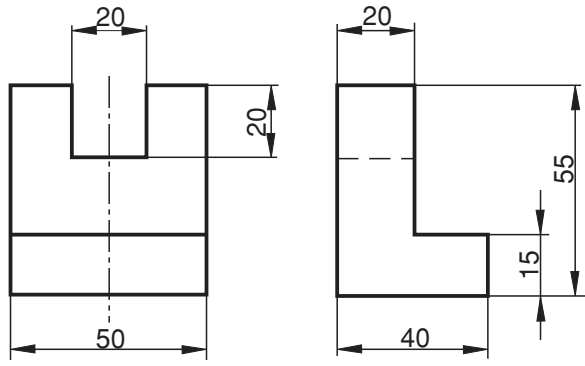
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

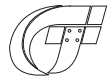
Konu

Okul

Resim Nu.



Görünüşleri verilen parçaların, üzerindeki ölçülere göre izometrik perspektiflerini çiziniz.
Perspektifleri ölçülendiriniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

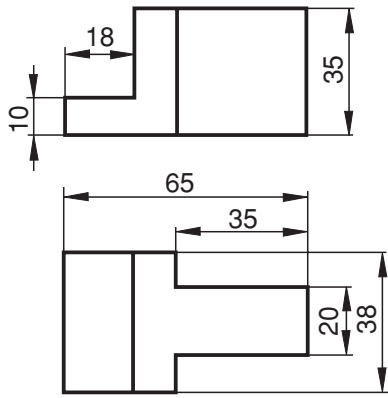
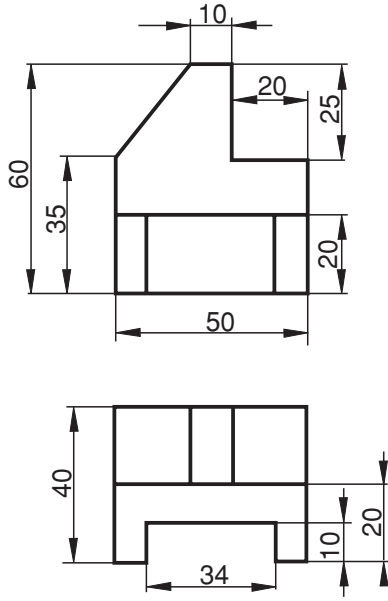
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

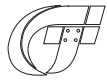
Konu

Okul

Resim Nu.



Görünüşleri verilen parçaların, üzerindeki ölçülere göre dimetrik perspektiflerini çizin.
Perspektifleri ölçülendiriniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.

3. YAPIM RESMİ

A. Yapım resmi tanımı ve önemi

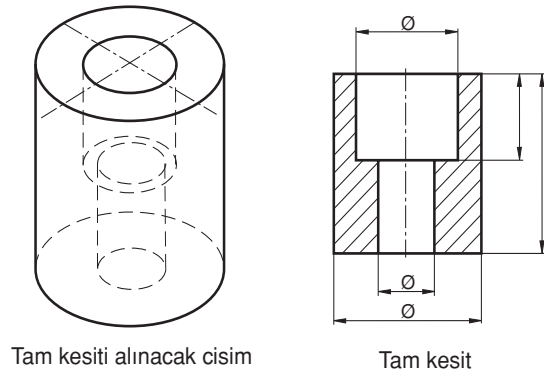
Bir makine üretimi için bütün bilgileri eksiksiz olarak belirten teknik resimlere yapım resmi denir. Yapım resimleri, detay ve komple resimler olarak ikiye ayrılır.

B. Yapım resminde olması gereken özellikler

1. Yeterli sayıda görünüş: Teknik resimde bir parçanın en kısa yoldan en iyi şekilde anlatılabilmesi yeterli sayıda görünüşle mümkün olabilir. Kalınlığı değişmeyen sacdan yapılmış parçalar, silindir, prizma, küre gibi geometrik cisimler tek görünüşle ifade edilir. Girinti ve çıkıntı miktarı arttıkça görünüş sayısı da buna bağlı olarak artar.

2. Gerekli çeşitte kesit: Kesit, cisimlerin iç kısımlarında kalan detayların en iyi şekilde görünür duruma getirilerek, anlatılmasını ve ölçülendirilmesini kolaylaştırmak amacıyla cismin kesilmiş gibi varsayılan yüzeyinin görünüşüne denir.

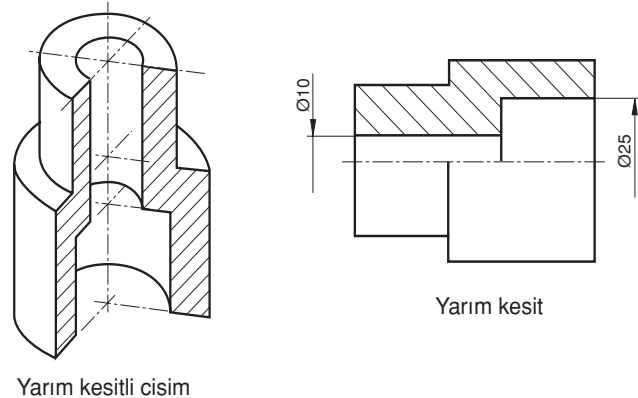
a. Tam kesit



Tam kesiti alınacak cisim

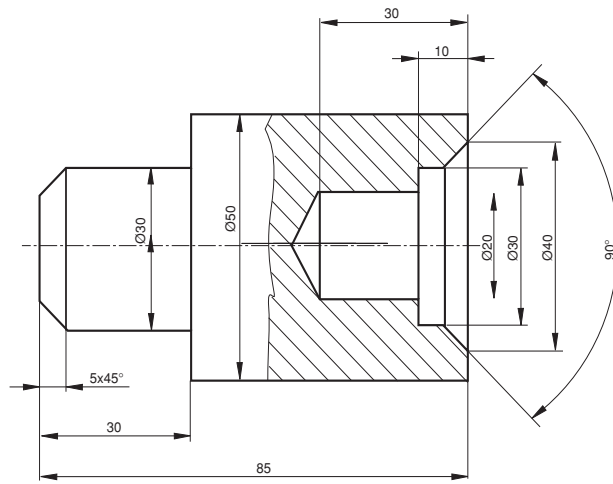
Tam kesit

b. Yarım kesit

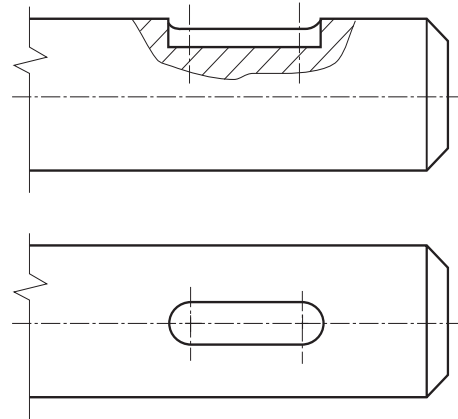


Yarım kesit

c. Bölgesel (kısmi) kesit



Şekilde tek görünüşle anlatılabilen silindirik parçanın kısmi kesit alınan kısmını inceleyiniz.



Şekilde ön ve üst görünüşü verilen pim üzerinde bulunan girintili kısım, kısmi (bölgesel) kesitle anlatılmaktadır.

3. YAPIM RESMİ

A. Yapım resmi tanımı ve önemi

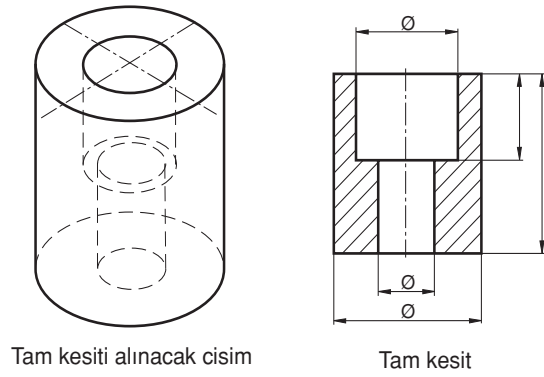
Bir makine üretimi için bütün bilgileri eksiksiz olarak belirten teknik resimlere yapım resmi denir. Yapım resimleri, detay ve komple resimler olarak ikiye ayrılır.

B. Yapım resminde olması gereken özellikler

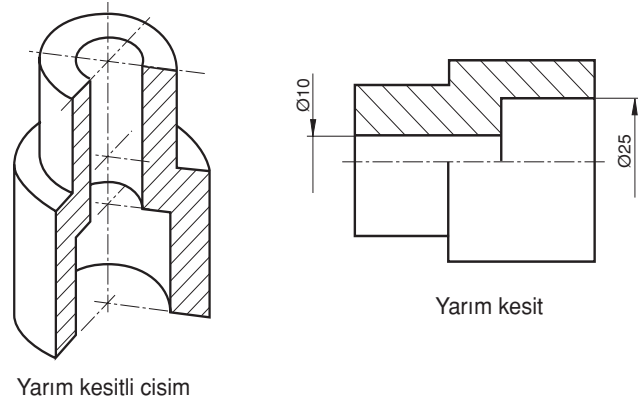
1. Yeterli sayıda görünüş: Teknik resimde bir parçanın en kısa yoldan en iyi şekilde anlatılabilmesi yeterli sayıda görünüşle mümkün olabilir. Kalınlığı değişmeyen sacdan yapılmış parçalar, silindir, prizma, küre gibi geometrik cisimler tek görünüşle ifade edilir. Girinti ve çıkıntı miktarı arttıkça görünüş sayısı da buna bağlı olarak artar.

2. Gerekli çeşitte kesit: Kesit, cisimlerin iç kısımlarında kalan detayların en iyi şekilde görünür duruma getirilerek, anlatılmasını ve ölçülendirilmesini kolaylaştırmak amacıyla cismin kesilmiş gibi varsayılan yüzeyinin görünüşüne denir.

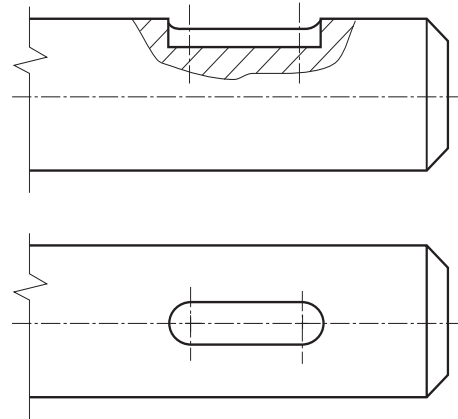
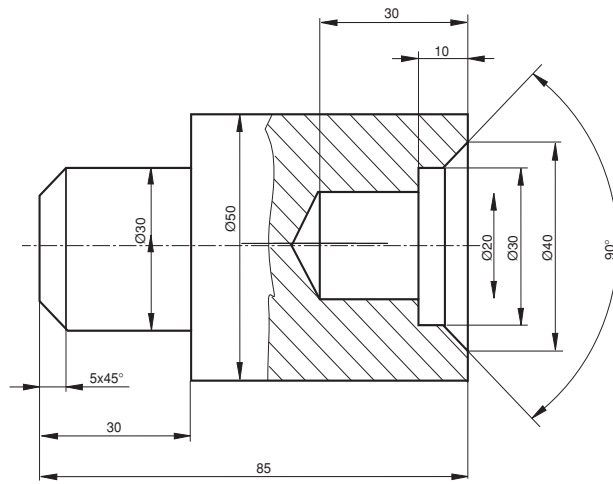
a. Tam kesit



b. Yarım kesit



c. Bölgesel (kısmi) kesit



Şekilde ön ve üst görünüşü verilen pim üzerinde bulunan girintili kısım, kısmi (bölgesel) kesitle anlatılmaktadır.

3. YAPIM RESMİ

A. Yapım resmi tanımı ve önemi

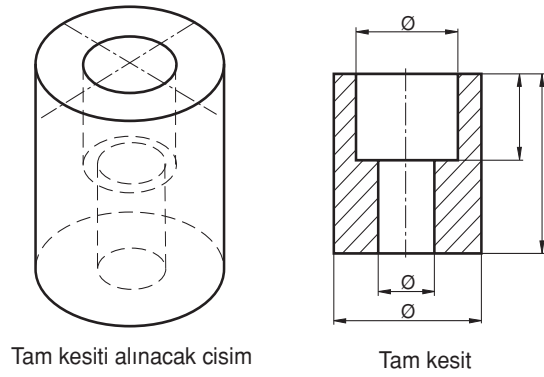
Bir makine üretimi için bütün bilgileri eksiksiz olarak belirten teknik resimlere yapım resmi denir. Yapım resimleri, detay ve komple resimler olarak ikiye ayrılır.

B. Yapım resminde olması gereken özellikler

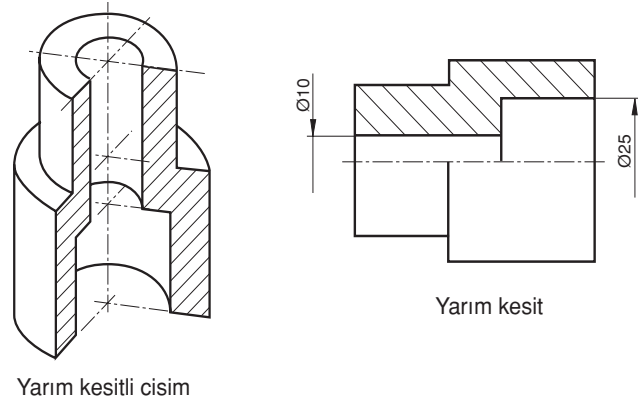
1. Yeterli sayıda görünüş: Teknik resimde bir parçanın en kısa yoldan en iyi şekilde anlatılabilmesi yeterli sayıda görünüşle mümkün olabilir. Kalınlığı değişmeyen sacdan yapılmış parçalar, silindir, prizma, küre gibi geometrik cisimler tek görünüşle ifade edilir. Girinti ve çıkıntı miktarı arttıkça görünüş sayısı da buna bağlı olarak artar.

2. Gerekli çeşitte kesit: Kesit, cisimlerin iç kısımlarında kalan detayların en iyi şekilde görünür duruma getirilerek, anlatılmasını ve ölçülendirilmesini kolaylaştırmak amacıyla cismin kesilmiş gibi varsayılan yüzeyinin görünüşüne denir.

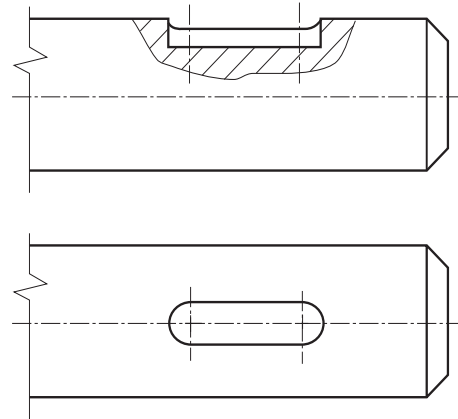
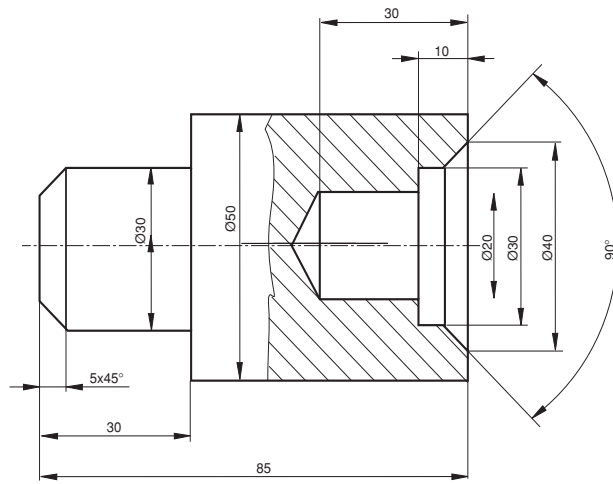
a. Tam kesit



b. Yarım kesit



c. Bölgesel (kısmi) kesit



Şekilde ön ve üst görünüşü verilen pim üzerinde bulunan girintili kısım, kısmi (bölgesel) kesitle anlatılmaktadır.

3. YAPIM RESMİ

A. Yapım resmi tanımı ve önemi

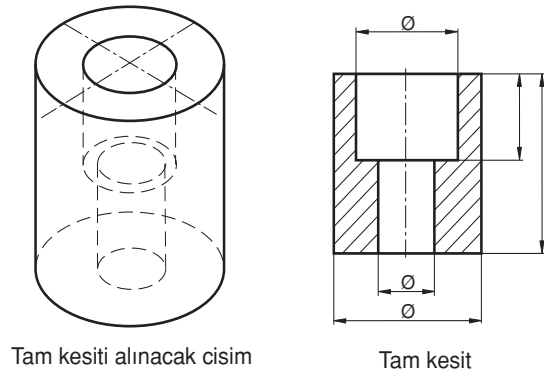
Bir makine üretimi için bütün bilgileri eksiksiz olarak belirten teknik resimlere yapım resmi denir. Yapım resimleri, detay ve komple resimler olarak ikiye ayrılır.

B. Yapım resminde olması gereken özellikler

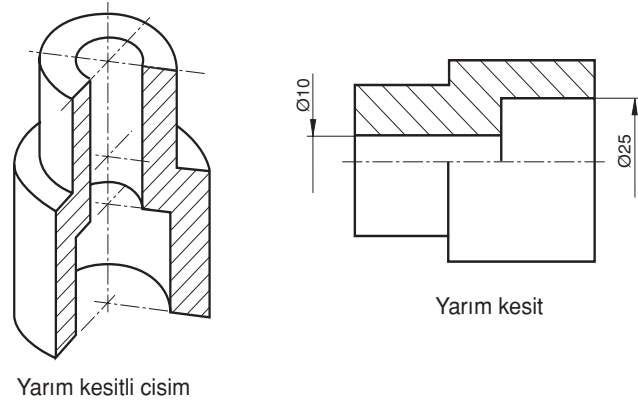
1. Yeterli sayıda görünüş: Teknik resimde bir parçanın en kısa yoldan en iyi şekilde anlatılabilmesi yeterli sayıda görünüşle mümkün olabilir. Kalınlığı değişmeyen sacdan yapılmış parçalar, silindir, prizma, küre gibi geometrik cisimler tek görünüşle ifade edilir. Girinti ve çıkıntı miktarı arttıkça görünüş sayısı da buna bağlı olarak artar.

2. Gerekli çeşitte kesit: Kesit, cisimlerin iç kısımlarında kalan detayların en iyi şekilde görünür duruma getirilerek, anlatılmasını ve ölçülendirilmesini kolaylaştırmak amacıyla cismin kesilmiş gibi varsayılan yüzeyinin görünüşüne denir.

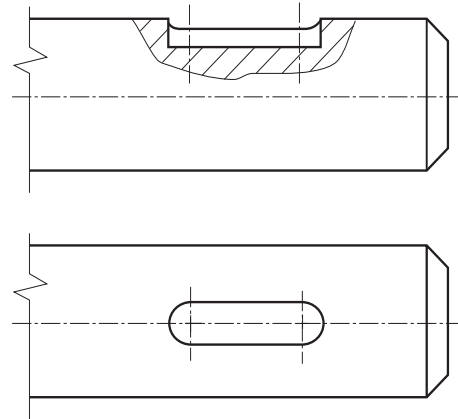
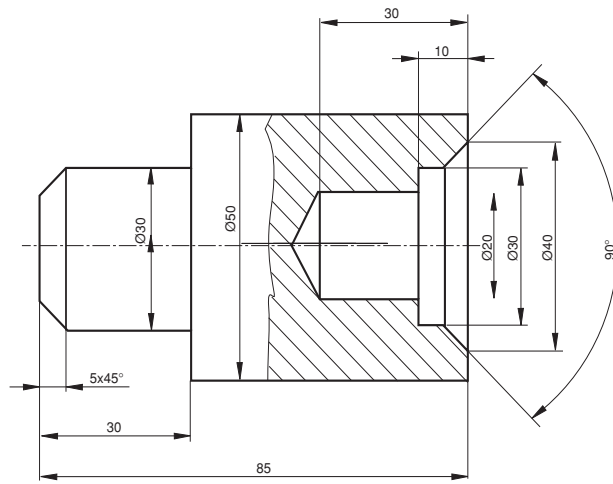
a. Tam kesit



b. Yarım kesit

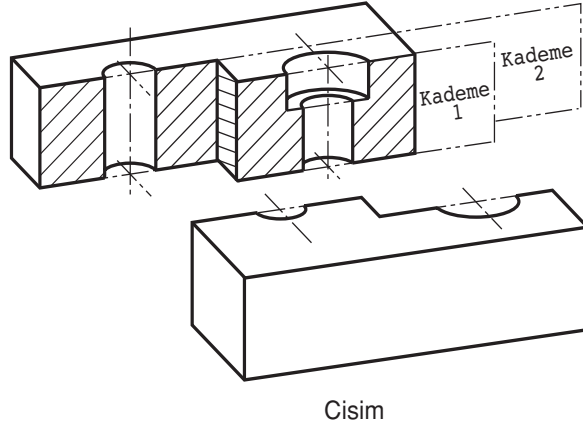


c. Bölgesel (kısmi) kesit

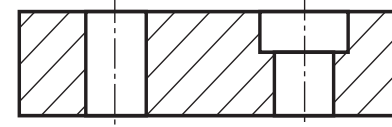


Şekilde ön ve üst görünüşü verilen pim üzerinde bulunan girintili kısım, kısmi (bölgesel) kesitle anlatılmaktadır.

d. Kademeli kesit



A-A



Kesit

Kademeli kesildiği düşünülen parçanın iç boşluklarının gösterilebilmesi için çizilen görünüşü inceleyiniz.

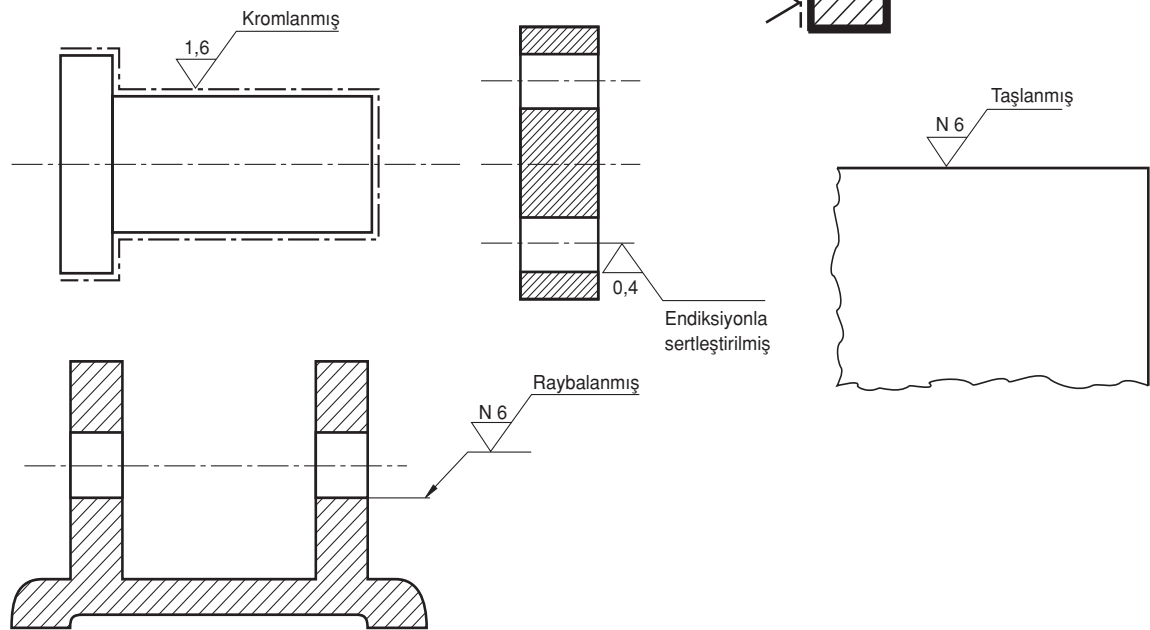
3. Yeterli ve uygun yerlere konulmuş ölçüler: İş parçalarının resmi çizilir. Resim üzerinde boyutlarını gösterir mesafeler, deliklerin yerleri, ölçüleri, yüzeylerin işleme payları yer alır. Bu bilgilerin teknik resim üzerinde eksiksiz olarak bulundurulması olayına ölçülendirme denir.

Tasarlanan bir iş parçasının gerektiği gibi üretilmesi, ölçülendirmenin gereği gibi yapılmasına bağlıdır.

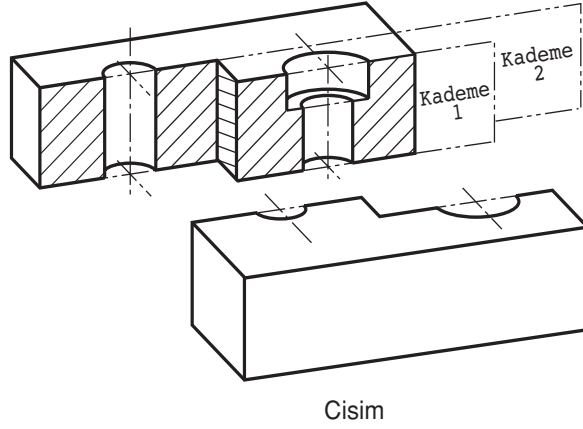
4. Yüzey kalitesini belirleyen işleme işaretleri: İş parçaları, döküm, dövme, kesme, talaş kaldırma gibi üretim metodlarıyla üretilir. Yüzeylerde kullanılan işleme işaretleri, yüzeylerin hangi metodlarla hangi kalitede isteneceğini (TS 2040) gösterir.

Özel işlem görmüş yüzeyler, şekilde görüldüğü gibi açıkça yazılarak gösterilir.

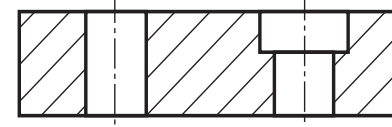
Aşağıda verilen özel işlem görmüş yüzeylerin resimlerini dikkatle inceleyiniz.



d. Kademeli kesit



A-A



Kesit

Kademeli kesildiği düşünülen parçanın iç boşluklarının gösterilebilmesi için çizilen görünüşü inceleyiniz.

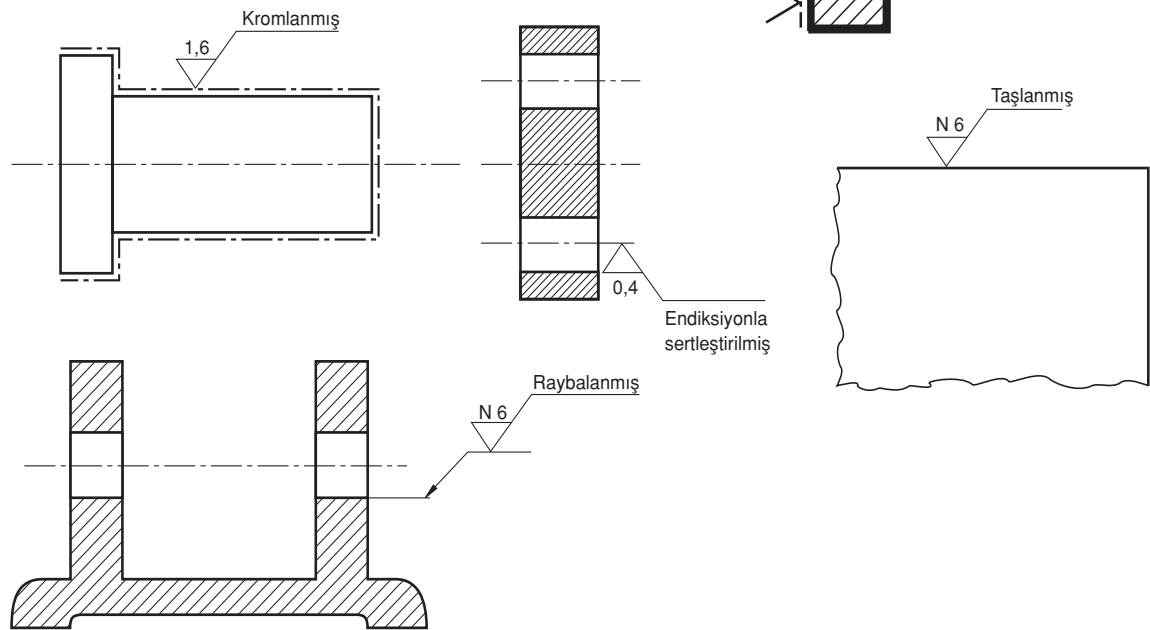
3. Yeterli ve uygun yerlere konulmuş ölçüler: İş parçalarının resmi çizilir. Resim üzerinde boyutlarını gösterir mesafeler, deliklerin yerleri, ölçüleri, yüzeylerin işleme payları yer alır. Bu bilgilerin teknik resim üzerinde eksiksiz olarak bulundurulması olayına ölçülendirme denir.

Tasarlanan bir iş parçasının gerektiği gibi üretilmesi, ölçülendirmenin gereği gibi yapılmasına bağlıdır.

4. Yüzey kalitesini belirleyen işleme işaretleri: İş parçaları, döküm, dövme, kesme, talaş kaldırma gibi üretim metodlarıyla üretilir. Yüzeylerde kullanılan işleme işaretleri, yüzeylerin hangi metodlarla hangi kalitede isteneceğini (TS 2040) gösterir.

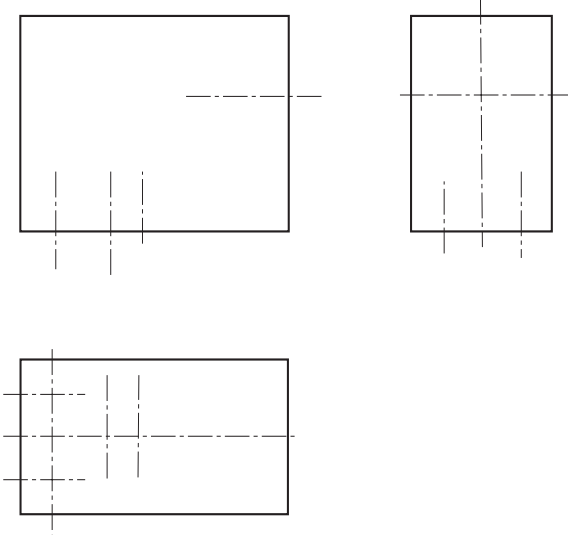
Özel işlem görmüş yüzeyler, şekilde görüldüğü gibi açıkça yazılarak gösterilir.

Aşağıda verilen özel işlem görmüş yüzeylerin resimlerini dikkatle inceleyiniz.

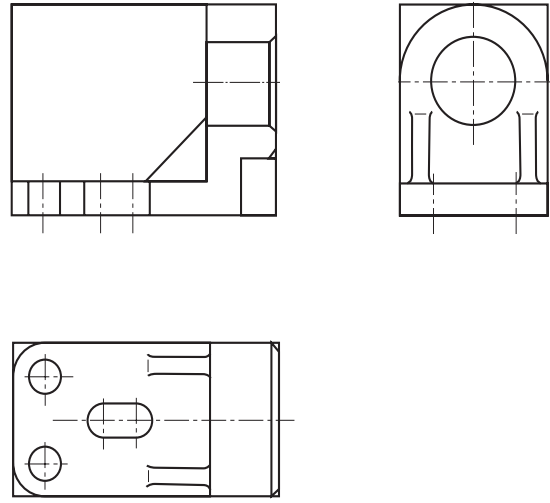


Yapım resmi çiziminde işlem sırası

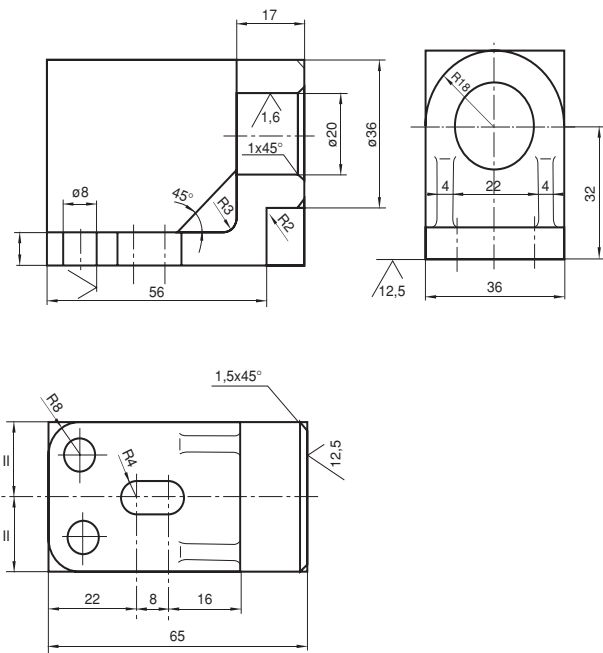
1. Çizime eksenlerden başlanır.



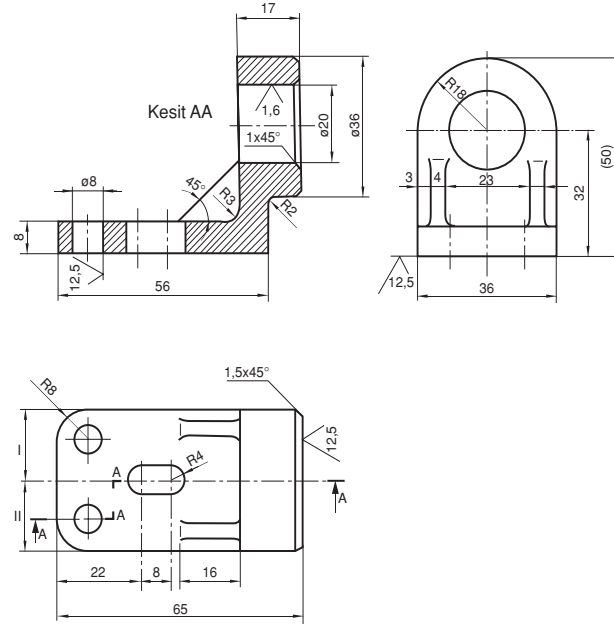
2. Yaylar ve çemberler çizilir.

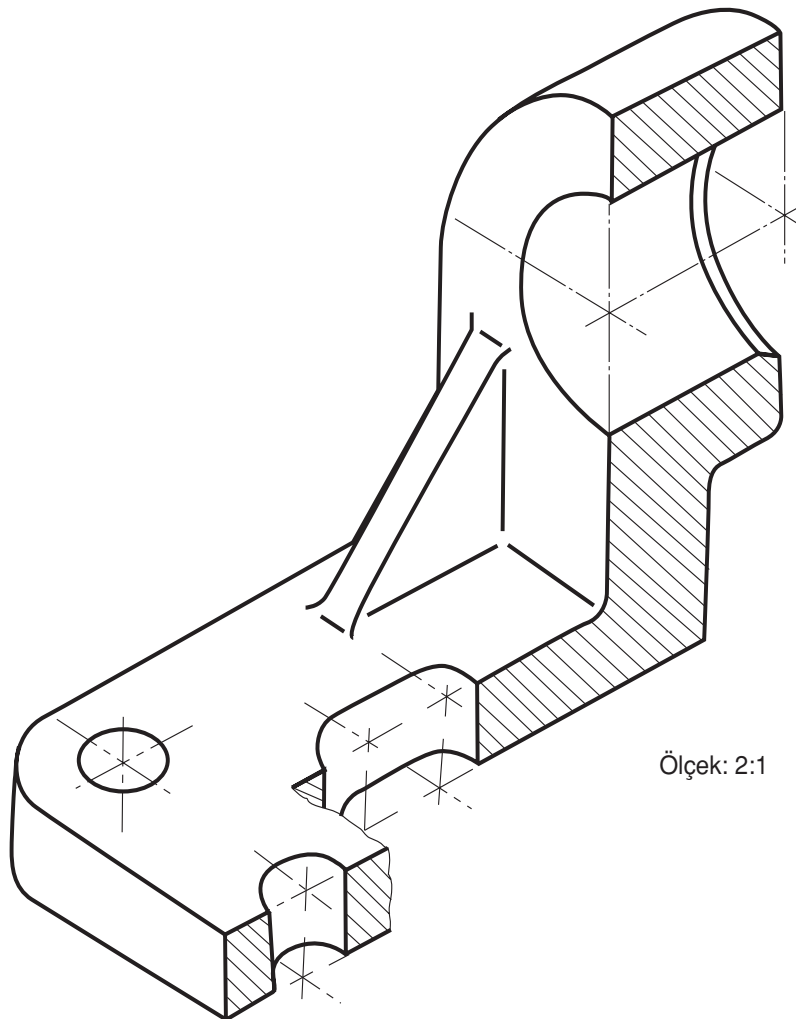


3. Yatay, dikey, eğik çizgiler, ölçü sınır ve ölçü çizgileri çizilir.



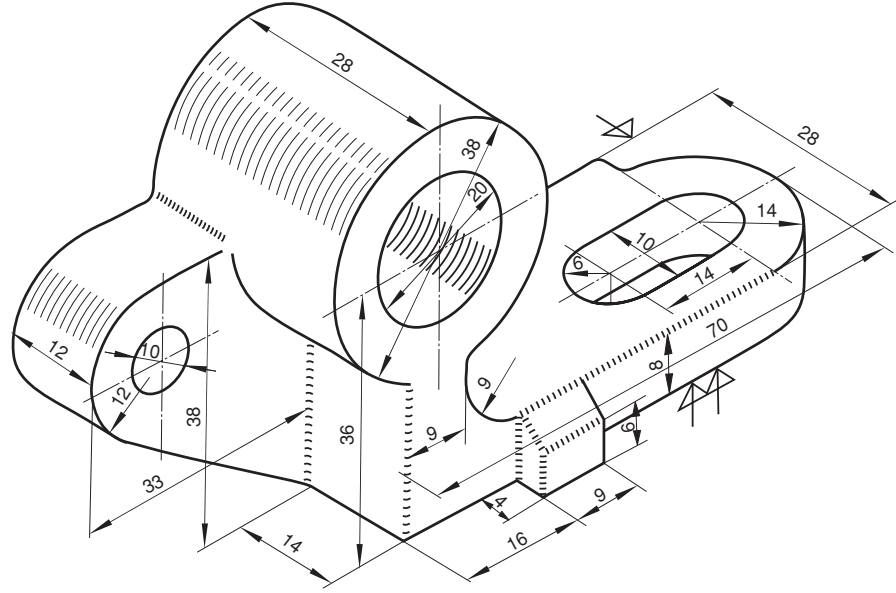
4. Ölçü okları konur, ana çizgiler kalınlaştırılır.



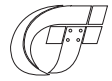


Yaprak ölçüsü 22.5x29.7 cm

TSE 88 A4



Mesnetin üç görünüşlü yapım resmini çiziniz. Ölçülendiriniz.



ARSLAN
YAYINCILIK

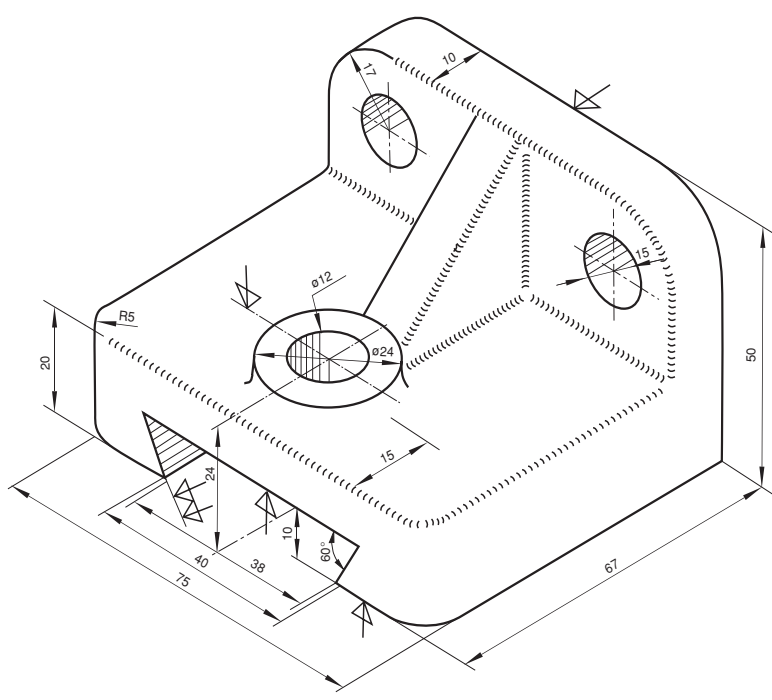
Çizen	
Sın. Nu.	
Tarih	
Kontrol	

Ölçek

Konu

Okul

Resim Nu.



Şekilde görülen gezer gövdenin yapım resmini 1:2 ölçeğinde çiziniz. En uygun görünüşten kesit alınız.
Parça 18 kg/mm² dayanımlı gri dökme demir.

Çizen		Ölçek	Konu	Okul	
Sın. Nu.					
Tarih					
Kontrol				Resim Nu.	

TERİMLER SÖZLÜĞÜ

alın düzlem	: Ön görünüşün yerleştirildiği düzlem.
dikey eksen çizgisi	: Dikey, noktalı kesik ince çizgi.
feder	: Çeşitli makine parçalarının tablalarına gereçten tasarruf etmek ve dış dirence karşı dayanımı artırmak amacı ile konulan parça.
flanş	: İki parçanın birbirine bağlanmasında kullanılan birleştirici eleman.
kesit alma	: Cisimlerin, iç detaylarının görünür duruma getirilmesi amacıyla, cismin kesilmiş gibi varsayılp, kesilen görünüşünün çizilmesi metodu.
kısmî (bölgesel) kesit	: İş parçalarının belirli bölgelerinin kesilmiş gibi varsayılarak iç detaylarının gösterilmesinde uygulanan kesit alma metodu.
ozalit kâğıdı	: Yüzeyi ışığa karşı duyarlı bir madde ile kaplı olan ve resim kopya edilip çoğaltılmasında kullanılan bir kâğıt çeşidi.
nebatî	: Bitki kökenli, bitkisel.
ölçek	: İş parçası boyutlarının, kendi resminin boyutlarına oranı.
ölçülendirme	: Resim üzerinde boyutları gösteren mesafelerin, rakamlar, üretim bilgileri, yapım bilgileri halinde bulunması.
ölçü çizgisi	: Ölçülerin verildiği mesafe uzunluklarını göstermekte kullanılan, uçlarında ok bulunan ince çizgi.
ölçü oku	: Ölçülerin verildiği mesafeleri sınırlamak amacıyla ölçü çizgisi ucuna konulan ok.
ön görünüş	: Alın düzleme yerleştirilen görünüş.
ölçü sınırı çizgisi	: İş parçalarının mesafe uzunluklarını sınırlamakta kullanılan, iş parçalarından uzatılarak ölçü çizgisine temas ettirilen ince çizgi.
profil düzlem	: Yan görünüşün yerleştirildiği düzlem.
pürüzlülük	: Bir yüzeyin kalitesini belirleyen izlerin, girinti ve çıkıntıların değeri.
perspektif	: İş parçalarının, üç görünüşünü tek görünüşle, kurallara uygun anlatabilen görünüş çeşidi.
tam kesit	: Bir kesicinin cismi, bir testere gibi ortadan ikiye böldüğü düşünülerek iç detayların görünür hale getirilmesinde uygulanan kesit alma metodu.
üst görünüş	: Yatay düzleme yerleştirilen görünüş.
tolerans	: Üretilmek istenen iş parçası ile üretilen iş parçası arasında, parçanın çalışmasında herhangi bir sakınca meydana getirmeyen ölçü farkı.
iz düşüm	: Bir cismin, bir düzlem üzerine düşürülen görüntüsü.
yan görünüş	: Profil düzleme yerleştirilen görünüş.
yatay düzlem	: Üst görünüşün yerleştirildiği düzlem.
yatay eksen çizgisi	: Yatay, noktalı kesik ince çizgi.
yardımcı görünüş	: Üç görünüşle anlatılamayan, eğik yüzeyli parçalarda parçanın üretimini kolaylaştıran dördüncü görünüş.
yarım kesit	: Simetrik parçaların dörtte birinin kesilip atılarak iç detaylarının görünür hale getirilmesinde uygulanan kesit alma metodu.
yüzey işleme işareti	: İş parçalarının hangi kalitede ve hangi ölçülerde işleneceğinin resim üzerinde gösterilmesinde kullanılan işaret.

KAYNAKÇA

BAĞCI Mustafa, Makine Teknik Resim, Milli Eğitim Yayınevi, İstanbul 1995
FIRTH B, WILLIGEN V-E. Draving Technology, Proficiency Course, Londra 1995
İPLİKÇİOĞLU, KOPARAL, Teknik Resim I, Koparal, İstanbul 1990
KUTKA, MARKU, RIEß, Fachzeichnen Metall, Publishing CO, Köln 1990
TS 88, Teknik Resim Genel Kurallar, TSE, Ankara 1993
TS 10841, Teknik Resim Yazılar, TSE, Ankara 1993
TS 10845, Teknik Resim Çizgiler, TSE, Ankara 1993
TS 10846, Teknik Resim Çizgiler, TSE, Ankara 1993
TS 10848, Teknik Resim İz Düşümler, TSE, Ankara 1993
TS 10849, Teknik Resim Normal İz Düşümde Gösterilmiş Kesitler, TSE, Ankara 1993
TS 450, Teknik Resim Toleranslar Lineer ve Açısal Boyutlar, TSE, Ankara 1993
TS 2040, Teknik Resim Resimler Üzerindeki Yüzey Durumları, TSE, Ankara 1995
TS 5319, Taramalar Kesit Yüzeyinin ve Malzemenin Gösterilmesi, TSE, Ankara 1997
TS 11397, Teknik Resim Ölçülendirme, TSE, İstanbul 1994
TS 1845, Toleranslar, TSE, İstanbul 1996