

**MAKİNE TASARIMINDA 3DS MAX  
PROGRAMININ KULLANIMI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kenan YAĞMURLU

Danışman

Prof. Dr. Abdurrahman KARABULUT

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Haziran 2017

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MAKİNE TASARIMINDA 3DS MAX PROGRAMININ**  
**KULLANIMI**

**Kenan YAĞMURLU**

**Danışman**

**Prof. Dr. Abdurrahman KARABULUT**

**Makine Mühendisliği**

**Haziran 2017**


## TEZ ONAY SAYFASI

Kenan YAĞMURLU tarafından hazırlanan "Makine Tasarımında 3ds Max Programının Kullanımı" adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 30/06/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği **Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Abdurrahman KARABULUT  
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi



**Başkan** : Prof. Dr. İbrahim MUTLU  
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi



**Üye** : Doç. Dr. Mustafa AYDIN  
Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi



Afyon Kocatepe Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun  
...../...../..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Hüseyin ENGİNAR  
Enstitü Müdürü

## BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi

**Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;**

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

**beyan ederim.**

30/06/2017

**Kenan YAĞMURLU**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### MAKİNE TASARIMINDA 3DS MAX PROGRAMININ KULLANIMI

Kenan YAĞMURLU

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Abdurrahman KARABULUT

Bu çalışmada, 3ds Max programının, eğitim alanında ders notlarının anlatımını kolaylaştıracak biçimde kullanımı üzerinde durulmuştur. Bu program bilindiği gibi birkaç alanda kullanılmaktadır. Bunların başında ise eğitim ve öğretim konuları gelmektedir. Öğrencilerin, ders notlarını görsel ortamda takip etmesi, dersin anlaşılmasına büyük fayda sağlamaktadır. Bununla birlikte öğretim görevlisinin zamandan kazanması, konuları açık ve net bir şekilde öğrencilere ulaştırması bu program sayesinde mümkündür. Mühendislik bölümlerinde okutulan teknik resim dersinin tahtaya çizilmesi zaman alıcıdır ve resmi gerçek yönüyle tahtaya yansıtmak da zordur. Bu program sayesinde parçaların en ince ayrıntılarını ve bütün yönlerini hem görüntü olarak hem de canlandırılmış resim olarak öğrenciye anlatmak mümkündür. Bu çalışmada, teknik resim kurallarına uygun olarak iki ve üç boyutlu animasyonlara yer verilmiştir. 3ds Max' in kamera özelliğinden faydalanarak çizimlerin istenilen açıda hareketleri gözlenmiş ve bu sayede hareketlerin algılanamadığı yerler açıklığa kavuşturulmuştur. Bu program sayesinde, dersin daha iyi, doğru ve hızlı olarak öğrencilere ulaştırılması amaçlanmıştır. Teknik resim dersinde anlatılan bir çok makine parçasının çizimi yapılmış, dersle ilgili videolar hizmete sunulmuştur.

**2017, xi+82 sayfa**

**Anahtar Kelimeler:** 3ds Max Programında Animasyon, Çizgisel Animasyon, Render, Kamera Ekleme

## **ABSTRACT**

M.Sc. Thesis

### **THE USE OF 3DS MAX PROGRAM IN MACHINE DESIGN**

Kenan YAĞMURLU

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department Mechanical Engineering

**Supervisor:** Prof. Abdurrahman KARABULUT

In this study, 3ds Max program was used to make it easier to express the notes of the training areas. As it is known, this program uses several fields. The top of these are education and training topics. The fact that the students follow the lecture notes in the visual environment is of great benefit in understanding the course. It is, however, possible for the teacher to win the time and to communicate clearly and clearly to the students through this program. It is also difficult to reflect the technical picture controller in the engineering department. With this program it is possible to tell the students the details and all aspects of the pieces both as images and as animated pictures. In this study, two and three dimensional animations were placed according to the technical drawing rules. Utilizing 3ds Max's camera features, the movements were observed at the desired angle and places where the movements were not detected. This program is intended to be delivered to students. A lot of the machine parts described in the technical drawing lesson were drawn and the videos related to the lesson were presented to the service.

**2017, xi+82 pages**

**Keywords:** Animation In 3ds Max Program, Lineer Animation, Render, Add Camera

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarında dolayı tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Abdurrahman KARABULUT, araştırma ve yazım süresince emeği geçen fakülte ęretim elemanlarına ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı aileme teşekkür ederim.

Kenan YAğMURLU

Afyonkarahisar, 2017

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ .....	3
3. MATERYAL VE METOT .....	10
3.1 Materyal.....	10
3.1.1 Programın Algoritması .....	10
3.2 Metot .....	12
3.2.1 Bir doğrunun ucundan dik çıkma işlemi.....	13
3.2.2 Bir doğrunun altı eş parçaya bölünmesi işlemi.....	14
3.2.3 Daire içine eşkenar beşgen çizimi işlemi.....	15
3.2.4 Daire içine eşkenar dokuzgen çizimi işlemi .....	16
3.2.5 Daire içine eşkenar yedigen çizimi işlemi .....	17
3.2.6 Daire içine eşkenar onbirgen çizimi işlemi.....	18
3.2.7 Helis adımı açılım işlemi .....	19
3.2.8 İki daireye dıştan teğet çizme işlemi.....	22
3.2.9 Işınlardan yardımcıyla görünüş çıkartma işlemi .....	23
3.2.10 Noktanın izdüşümü işlemi .....	24
3.2.11 Doğrunun izdüşümü işlemi .....	25
3.2.12 Yardımcı düzlem yöntemiyle tam boy bulunması işlemi .....	26
3.2.13 Yardımcı düzlem yöntemiyle eğik yüzeye dik bakma işlemi.....	30
3.2.14 Cismin izdüşümü işlemi.....	31
3.2.15 Cisme bakış açısı işlemi.....	33
3.2.16 Görünüş çıkarma işlemi .....	33
3.2.17 İzometrikte elips çizimi işlemi.....	34
3.2.18 Elips çizimi yöntemiyle perspektif çizimi işlemi .....	36



3.2.19 Perspektifi anlama işlemi.....	37
3.2.20 Ölçülendirme işlemi.....	39
3.2.21 Tam kesit alma işlemi.....	40
3.2.22 Kademeli kesit alma işlemi.....	41
3.2.23 Yüzey işleme gösterimi işlemi.....	42
3.2.24 Açılım alma işlemi.....	44
3.2.25 Koninin açılım işlemi.....	44
4.BULGULAR .....	46
4.1 Kapı Sistemi Mekanizması Animasyon İşlem Sırası .....	46
4.2 Krank-Biyel Mekanizması Animasyon İşlem Sırası .....	61
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	77
6. KAYNAKLAR.....	79
ÖZGEÇMİŞ.....	82

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

---

d = Daire çapı  
h = Yükseklik  
L = Uzunluk  
s = Yanal uzunluk

### Kısaltmalar

---

1 = Noktasal vertex ayarları  
2 = Çizgisel vertex ayarları  
3 = Yüzeysel vertex ayarları  
4 = Çoklu yüzey vertex ayarları  
5 = Nesne vertex ayarları  
S = Kenetleme komutu  
Z = Çizimi ortalama  
G = Grid  
Alt+W = Tam ekran  
Ctrl+O = Kayıtlı dosya çağırma  
Ctrl+S = Kaydetme  
C = Kamera bakışı  
P = Perspektif bakış  
T = Üst bakış  
L = Sol bakış  
F = Ön bakış

---

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 3.1 Bir doğrunun ucundan dik çıkma. ....	13
Şekil 3.2 Bir doğrunun altı eş parçaya bölünmesi. ....	14
Şekil 3.3 Daire içine eşkenar beşgen çizimi. ....	15
Şekil 3.4 Daire içine eşkenar dokuzgen çizimi. ....	16
Şekil 3.5 Daire içine eşkenar yedigen çizimi. ....	17
Şekil 3.6 Daire içine eşkenar onbirgen çizimi. ....	18
Şekil 3.7 Helis adımı açılımı. ( a) Helis adımı. b) Dairenin sekiz eş parçaya bölünmesi. c) Noktanın ön düzleme taşınması. d) Noktaların yatayda taşınması ve numaralandırılması. e) Yatayda taşınan çizgilerin numaralandırılması. f) Helis açılımının tamamlanması.) ....	19
Şekil 3.7 (Devam) Helis adımı açılımı. ( a) Helis adımı. b) Dairenin sekiz eş parçaya bölünmesi. c) Noktanın ön düzleme taşınması. d) Noktaların yatayda taşınması ve numaralandırılması. e) Yatayda taşınan çizgilerin numaralandırılması. f) Helis açılımının tamamlanması.).....	20
Şekil 3.7 (Devam) Helis adımı açılımı. ( a) Helis adımı. b) Dairenin sekiz eş parçaya bölünmesi. c) Noktanın ön düzleme taşınması. d) Noktaların yatayda taşınması ve numaralandırılması. e) Yatayda taşınan çizgilerin numaralandırılması. f) Helis açılımının tamamlanması.).....	21
Şekil 3.7 (Devam) Helis adımı açılımı. ( a) Helis adımı. b) Dairenin sekiz eş parçaya bölünmesi. c) Noktanın ön düzleme taşınması. d) Noktaların yatayda taşınması ve numaralandırılması. e) Yatayda taşınan çizgilerin numaralandırılması. f) Helis açılımının tamamlanması.).....	22
Şekil 3.8 İki daireye dıştan teğet çizme. ....	23
Şekil 3.9 Işınlardan yardımıyla görünüş çıkartma. ....	24
Şekil 3.10 Noktanın izdüşümü. ....	25
Şekil 3.11 Doğrunun izdüşümü. ....	26
Şekil 3.12 Yardımcı düzlem yöntemiyle tam boy bulunması. ( a) Uzaydaki düzlemler. b) Yataya paralel çizgiyle yatay düzlemde “z” noktasının bulunması. c) Yatayda bulunan çizgiye dik, yardımcı düzlem atanması. d) Cismin çizgi	

hâli. e) Bulunan çizgiye paralel yardımcı düzlem atanması. f) Cismin tam boyu.).....	27
<b>Şekil 3.12</b> (Devam) Yardımcı düzlem yöntemiyle tam boy bulunması. ( a) Uzaydaki düzlemler. b) Yataya paralel çizgiyle yatay düzlemde “z” noktasının bulunması. c) Yatayda bulunan çizgiye dik, yardımcı düzlem atanması. d) Cismin çizgi hâli. e) Bulunan çizgiye paralel yardımcı düzlem atanması. f) Cismin tam boyu.) .....	28
<b>Şekil 3.12</b> (Devam) Yardımcı düzlem yöntemiyle tam boy bulunması. ( a) Uzaydaki düzlemler. b) Yataya paralel çizgiyle yatay düzlemde “z” noktasının bulunması. c) Yatayda bulunan çizgiye dik, yardımcı düzlem atanması. d) Cismin çizgi hâli. e) Bulunan çizgiye paralel yardımcı düzlem atanması. f) Cismin tam boyu.) .....	29
<b>Şekil 3.13</b> Yardımcı düzlem yöntemiyle eğik yüzeye dik bakma. ( a) Eğik kesilmiş silindir. b) Eğik yüzeye paralel yardımcı düzlem atanması. c) Yataydaki noktaların taşınması. d) Gerçek büyüklüğün bulunması.).....	30
<b>Şekil 3.13</b> (Devam) Yardımcı düzlem yöntemiyle eğik yüzeye dik bakma. ( a) Eğik kesilmiş silindir. b) Eğik yüzeye paralel yardımcı düzlem atanması. c) Yataydaki noktaların taşınması. d) Gerçek büyüklüğün bulunması.).....	31
<b>Şekil 3.14</b> Cismin izdüşümü.....	32
<b>Şekil 3.15</b> Cisme bakış açısı.....	33
<b>Şekil 3.16</b> Görünüş çıkarma. ( a) Cisim köşegenlerinin rakamsal ifadeleri. b) Cismin, alın, yatay ve profil düzlemine karşılık gelen rakamsal ifadeleri.).....	33
<b>Şekil 3.16</b> (Devam) Görünüş çıkarma. ( a) Cisim köşegenlerinin rakamsal ifadeleri. b) Cismin, alın, yatay ve profil düzlemine karşılık gelen rakamsal ifadeleri.).....	34
<b>Şekil 3.17</b> İzometrikte elips çizimi. ( a) Elipsin çizileceği yardımcı çizim. b) Dar açılarının birleştirilmesi. c) Geniş açıdan karşı kenara doğru çıkma. d) Geniş açıdan karşı kenara doğru çıkma. e) Dar açı yayı. f) Geniş açı yayı. g) Dar açı yayı. h) Geniş açı yayı. ı) Yöntemin tüm yüzeye uygulanması.).....	34
<b>Şekil 3.17</b> (Devam) İzometrikte elips çizimi. ( a) Elipsin çizileceği yardımcı çizim. b) Dar açılarının birleştirilmesi. c) Geniş açıdan karşı kenara doğru çıkma. d) Geniş açıdan karşı kenara doğru çıkma. e) Dar açı yayı. f) Geniş açı yayı. g) Dar açı yayı. h) Geniş açı yayı. ı) Yöntemin tüm yüzeye uygulanması.)....	35

<b>Şekil 3.18</b> Elips çizimi yöntemiyle perspektif çizimi. ( a) Yardımcı düzlem. b) Elips çizimi. c) Noktaların taşınması. d) Yay çizimi. e) Noktaların taşınması. f) Yay çizimi. g) Resmin tamamlanması.) .....	36
<b>Şekil 3.18</b> (Devam) Elips çizimi yöntemiyle perspektif çizimi. ( a) Yardımcı düzlem. b) Elips çizimi. c) Noktaların taşınması. d) Yay çizimi. e) Noktaların taşınması. f) Yay çizimi. g) Resmin tamamlanması.).....	37
<b>Şekil 3.19</b> Perspektifi anlama.....	38
<b>Şekil 3.20</b> Ölçülendirme.....	39
<b>Şekil 3.21</b> Tam kesit alma.....	40
<b>Şekil 3.22</b> Kademeli kesit alma.....	41
<b>Şekil 3.23</b> Yüzey işleme gösterimi. ( a) Yüzey işlemenin ifade edileceği parçalar. b) Dış yüzey gösterimi. c) İç yüzey gösterimi. d) Genel gösterim. e) Farklı değerlerle gösterim.) .....	42
<b>Şekil 3.23</b> (Devam) Yüzey işleme gösterimi. ( a) Yüzey işlemenin ifade edileceği parçalar. b) Dış yüzey gösterimi. c) İç yüzey gösterimi. d) Genel gösterim. e) Farklı değerlerle gösterim.) .....	43
<b>Şekil 3.24</b> Açılım alma.....	44
<b>Şekil 3.25</b> Koninin açılımı.....	45
<b>Şekil 4.1</b> 3ds Max programının temel görünümü.....	46
<b>Şekil 4.2</b> Kayıtlı dosyaların çağırılması.....	46
<b>Şekil 4.3</b> Parçanın 3ds Max ortamındaki konumu.....	47
<b>Şekil 4.4</b> İstenilen pencerenin tam ekrana büyütülmesi.....	47
<b>Şekil 4.5</b> Parçaya istenilen renklerin verilmesi.....	48
<b>Şekil 4.6</b> Şekli ekrana ayarlama işlemi.....	48
<b>Şekil 4.7</b> Parçaların konumlandırılması.....	49
<b>Şekil 4.8</b> Parçaların kendi koordinat noktalarının ayarlanması.....	50
<b>Şekil 4.9</b> Video ayarlarının yapılması.....	51
<b>Şekil 4.10</b> Parçaların hareket kaydını alma işlemi.....	52
<b>Şekil 4.11</b> Parçaların video kaydı için taşınması işlemi.....	53
<b>Şekil 4.12</b> Parçanın hareketine verilen bekleme süresinin ayarlanması.....	53
<b>Şekil 4.13</b> Parçaların video kaydı için döndürülmesi işlemi.....	54
<b>Şekil 4.14</b> Aynı hareketi verilecek parçaların tekrarlanması işlemi.....	54

Şekil 4.15	Render alma işlemi için arka plan ayarlanması.....	55
Şekil 4.16	Render alma işleminde arka plan renginin ayarlanma yer. ....	56
Şekil 4.17	Video arka planının renk seçimi. ....	57
Şekil 4.18	Video kaydını başlatmak için kullanılan “Render” butonu.....	57
Şekil 4.19	Render tipinin ayarlanması. ....	58
Şekil 4.20	Video kalitesinin seçimi. ....	59
Şekil 4.21	Dosya kaydının yerinin belirlenmesi. ....	59
Şekil 4.22	Video uzantısının belirlenmesi.....	59
Şekil 4.23	Render alma işleminin başlatılması. ....	60
Şekil 4.24	3ds Max programının temel görünümü.....	61
Şekil 4.25	Kayıtlı dosyaların çağırılması. ....	61
Şekil 4.26	Parçaların 3ds Max ortamındaki konumu. ....	62
Şekil 4.27	Parçaya istenilen renklerin verilmesi. ....	63
Şekil 4.28	Parçanın konumlandırılması işlemi.....	64
Şekil 4.29	Parçaların kendi koordinat noktalarının ayarlanması.....	65
Şekil 4.30	Gölgelendirme işlemi. ....	65
Şekil 4.31	Video ayarlarının yapılması. ....	66
Şekil 4.32	Parçaların hareket kaydını alma işlemi. ....	66
Şekil 4.33	Parçaların video kaydı için taşınması işlemi.....	67
Şekil 4.34	Parçaların video kaydı için döndürülmesi işlemi. ....	68
Şekil 4.35	Parçanın hareket hızının ayarlanması işlemi.....	69
Şekil 4.36	Render alma işlemi için arka plan ayarlanması.....	70
Şekil 4.37	Render alma işleminde arka plan renginin ayarlanma yeri.....	71
Şekil 4.38	Video arka planının renk seçimi. ....	72
Şekil 4.39	Video kaydını başlatmak için kullanılan “Render” butonu.....	72
Şekil 4.40	Render tipinin ayarlanması. ....	73
Şekil 4.41	Video kalitesinin seçimi.....	74
Şekil 4.42	Dosya kaydının yerinin belirlenmesi. ....	74
Şekil 4.43	Video uzantısının belirlenmesi.....	75
Şekil 4.44	Render alma işleminin başlatılması. ....	76

## ÇİZELGELER DİZİNİ

**Sayfa**

<b>Çizelge 3.1</b> 3ds Max programında işlem basamakları. ....	11
----------------------------------------------------------------	----

## 1. GİRİŞ

Düşüncelerin sanal ortama aktarılması ve bunun en iyi şekilde sonuçlandırılması için en iyi programların kullanılması gerekmektedir. En iyi sonuç demek bakıldığında karakterin gölgesine ve bulunduğu ortamın ışık yansımalarına kadar mükemmel olması demektir.

Bu ve bunun gibi sonuçlar elde etmek için çeşitli programlar mevcuttur. Biz bu tezimizde 3ds Max programını ele alacağız.

3ds Max Programıyla oyunlar, çizgi animasyonları, 3D filmler, iç mimar ve mimari tasarımların görselliği, reklamlar ve birçok alanda çeşitli işler yapılmıştır. Bazı sektörler kendi işlerinin daha iyi anlatılması için yine aynı programa başvurmuştur.

Bu tezde ise teknik resim konularının karmaşıklığını en aza indirme düşüncesiyle 3ds Max programından faydalanılarak konunun en anlaşılır hale getirilmesi amaçlanmıştır. Animasyonlarda çizim kuralları ve çizim sırası gibi özellikler yer almıştır. Bir öğrencinin kalem tutmasından pergel kullanmasına kadar olan aşamaların sırasıyla öğretilmesi de amaçlardan biridir.

Bir çok alanda kullanılan bu program, görsel amacı ve anlama yeteneğini geliştirmek amacıyla teknik resme uygun olarak kullanılması hedeflenmektedir. 3ds Max ten faydalanılarak çizimlerin animasyon şeklinde uyarlanması yapıp, makine parçalarının çizim metodu, görünüş çıkarma, perspektif, montaj ve sistemin çalışma şekli olarak animasyonların elde edilmesi ve eğitim amaçlı kullanılması hedeflenmiştir. Eğitimin etkili olması için görsellik günümüzde önem kazanmıştır. Sınıftaki ders sırasında öğretim elemanının materyal kullanımı dersin daha etkili olmasına fayda sağlayacaktır. Makine ile ilgili görsel resimlerin el ile çizilmesi hem zor hem de zaman alıcı bir iştir. 3ds Max programı çok amaçlı bir programdır. Öğretim elemanının makine parçalarını tanıtımında kullanabileceği bir programdır. Bu amaçla teknik resim dersinde çizim tekniğinin daha etkili anlatılabilmesi, öğrenciye doğru ve hızlı bilgi verilmesi açısından bu programın dersle ilgili yönü üzerinde çalışılarak çizilen resimlerin hazırlanması, animasyonlarının oluşturulması, aynı resimlerin tekrar gösterilmesi, benzer çalışmaların ve resimlerin gruplaştırılarak öğrencinin anlaması açısından bol örneklerin



oluşturulması, dersin daha etkili olmasını sağlayacaktır. 3ds Max programı değişik alanlarda kullanıldığı gibi eğitimde de kullanılmaktadır. Bizim çalışmamız renklendirilmiş resimlerin çizimi, çizgi tonları, çizimlerin işlem sırası, başlangıçtan sona kadar kademe kademe işlemlerin yapılması, manuel el ile yapılan çalışmanın ekranda otomatik olarak ve hızlı bir şekilde çizim animasyonundan oluşmaktadır. Bu çalışmada teknik resmin temel parçaların animasyonu hazırlanarak derste öğrencilere gösterilmesi planlanmıştır.

Teknik resim dersi zor bir derstir. Öğrenciye doğru bilgi anlatılması, kurallara uygun çizim yaptırılması oldukça zordur. Sınıfta öğretim elemanı, parçaları veya teknik resimle ilgili bilgileri tahtaya çizerek anlatmaktadır. Bu durum hem zaman alıcı hem de bazı zorluklarla karşı karşıya kalmaya sebeptir. Günümüzde iletişim araçlarının artmasıyla beraber elle yapılabilen işlemlerin cihaz kullanarak yapılması daha doğru bir seçenek olacaktır. Bu program yardımıyla yapılan çalışmalar kayıt altına alınacağından çoğaltılabilir, saklanabilir ve çok sayıda kullanımı mümkün olabilir. Böylece bilimsel bir doküman haline gelebilir. Bu açıdan eğitime katkısı olacaktır. Bununla birlikte her geçen gün yapılan çalışma geliştirilebilir ayrıca daha etkili, açıklayıcı ve anlaşılır hale getirilebilir. Bu çalışmaya benzer birçok çalışma mevcuttur. Her yapılan çalışma ciddi ustalık isteyen programın kullanımıyla farklı animasyonlar oluşturulması mümkün olduğundan bir çalışma diğerinden farklılık arz etmektedir. Bizim yapacağımız çalışmada mevcut çalışmalarını inceleyerek teknik resim dersinde öğrencilerin daha fazla istifade edebileceği bir model oluşturulması planlanmıştır. Günümüzde iletişim araçları eğitim alanında çok fazla kullanılmamaktadır. Aslında elimizdeki dokümanlar ve cihazlar oldukça çok sayıdadır. Genelde öğretim elemanları klasik metotları tercih etmektedir. Gerçekte konuyu öğrenciye en iyi şekilde anlatmanın yolu o alandaki iletişim araçlarını kullanmaktan geçer. İletişim araçlarını kullanmamanın mutlaka bazı sebepleri vardır. Öğretim elemanının kendini yetiştirmesi ve yenilemesi, teknolojik alanları takip etmesi, derslerde yeni teknolojiyi kullanması şarttır. Bu çalışmada, dersin daha etkili anlatımını sağlayacak olan önemli bir doküman elde edilmesi gerçekleştirilecektir.

## 2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Geçmiş günlerde 3ds Max programıyla ilgili yapılan tezler ve araştırmalar aşağıda belirtilmiştir. Genelde 3ds Max programının, özellikleri üzerinde durulmuştur.

Bellia (2015) çalışmasında, iç mekân gün ışığının kullanılabilirliğini değerlendirmek, bir ortamın özelliklerini görsel konfor ve aydınlatma sistemlerinin enerji performanslarını tanımlama açısından son derece önemlidir. Gün ışığı faktörüne dayanan statik hesaplama yaklaşımının eleştirilmesi iklim tabanlı gün ışığı modellenmesinin (CBDM) geliştirilmesine yol açar. Dinamik simülasyonlar, özel yazılım kullanımı sayesinde gerçekleştirilir ve bir hesaplama aracının seçimi veya başka bir çıktı çıkışı farklı sonuçlar verebilir. Bu nedenle, bu yazının amacı, iki farklı yazılım olan Daysim ve 3ds Max Design® ile gerçekleştirilen dinamik gün ışığı simülasyonlarının sonuçlarını karşılaştırmak ve 4 farklı şehirde bulunan ve 4 ana yöne göre maruz bırakılan basit bir ofise atıfta bulunmaktır. Sonuçlardaki farklılıkların çeşitli faktörlere bağlı olarak az ya da çok önemli olduğunu ortaya koymaktadır: açık gün ışığı koşulları, pencerenin yönelimi ve dikkate alınan iç noktaların hesaplanmasıdır.

Bousquet (2011) çalışmasında, 3ds Max ile animasyon yapmak, gerçek eğlencenin nereden geldiğini gösterir. Modelinizde veya çevresinde dolaşabilir ya da nesnelere sersemletebilirsiniz. Malzemeleri ve değiştiricileri bile canlandırabilirsiniz. Bu bölümde, 3ds Max'in güçlü animasyon araç setini, sahnenizi en aza indirmek için nasıl kullanacağınızı öğreneceksiniz.

Bousquet (2008) çalışmasında, karakterlerin animasyonu 3ds Max'in oyunlar ve yayın alanlarında birincil kullanımlarından biridir. Bu astar bir karakter animatörü olmak için bilmeniz gereken her şeyi öğrenecek olsa da ana araç olan Biped ile başlayabilirsiniz.

Bousquet (2007) çalışmasında, MAXScript'teki olasılıklar, 3ds Max 4'te ActiveX denetimlerinin sunulması ile büyük ölçüde genişletildi ve şimdi 3ds Max 9'da, .NET denetimleri ve .NET'in genel olarak tanıtımı ile daha da genişletildi.

Brooker (2009) çalışmasında, mental ray, gittikçe daha kolay kullanımı ve 3ds Max'e daha tutarlı bir şekilde entegre hale geldikçe, faydaları giderek daha belirgin ve anlaşılır hale gelmektedir. Bu faydalar, belki de 3ds Max'in tasarım lezzetinde yer alan aydınlatma analizi asistanı'nda en açık şekilde gösterilmektedir. Mental ray'ın aydınlatmaya fiziksel yaklaşımından tam olarak yararlanan aydınlatma analiz asistanı, aslında aydınlatma analizini çok basit bir işlem haline getiren bir iletişim kutusuna kolaylıkla gruplandırılmış birkaç özelliğten oluşur.

Brooker (2009) çalışmasında, aydınlatma, bir kitapta, materyaller, oluşturma ve birleştirme gibi birkaç ilgili alana dökülmeden kapsamlı bir şekilde kapatılamaz. Bir önceki bölümde bu alanların tümüne biraz derinlemesine baktık, ancak bu alanları kapsamlı bir şekilde incelemedik ve bu alanlardan herhangi birine ilgi duyanlar için birçok kitap var. Aydınlatma sanatçısına özel olarak ek üçüncü parti oluşturucular var, bunları MAXScript tartışmasına geçmeden önce bu bölümde inceleyeceğiz ve hangi üçüncü parti eklentilerin ve kaynakların mevcut olduğunu 3ds Max kullanıcısıyla inceleyeceğiz.

Byrne (2012) çalışmasında, iş akışınızı iyileştirecek araçları denemek önerilir, bu bölümde 3D ana makinelere, modelleme araçlarına, dijital heykel araçlarına ve bazı 3D'yi hareketli grafiklerinize dahil etmek için kullanılan diğer seçeneklere bakılır. Temel 3D yazılımlar arasında Photoshop, After Effects, Zaxwerks, Trapcode ve Illustrator bulunmaktadır.

Daniele (2006) çalışmasında, 3ds Max kullanıcı ara yüzü çok büyük ve karmaşıktır. MAXScript olmadan görevler kolayca monoton ve sıkıcı hale gelebilir. Üstelik üretim hattında herhangi bir özel komut dosyası bulunmayan sanatçılar, teknik yönetmenler ve stüdyolar, daha az verimli, daha yavaş ve bunu yapanlarla daha az rekabet edebiliyorlar.

Daniele (2009) çalışmasında, bu bölümde, karmaşık ağlar oluşturmak için değiştiricileri kullanmanın faydalarını keşfedeceğiz. Son bölümde ana hatlarıyla anlattığım tekniklerin gücü olsa dahi, 3ds Max'in modiferleri kullanılarak işini yapmasına izin vermek, daha kısa sürede daha net sonuçlara örnek olacaktır. Ayrıca, bir modifikatör kullanarak en iyi seçim olmayacağı durumlarını da tartışacağız.

Draper (2006) çalışmasında, bu yazıda yer değiştirme haritası kullanılarak üretilecek 'genel' bir yanardağ oluşturacağız. İlk bakışta bu etkinin üretilmesi oldukça kolaydır; bununla birlikte, DVD-ROM'da bulunan kaynak materyalin yakından incelenmesi durumunda durum böyle değildir. Bu nedenle, yapıdan sonra, tamamen yeni bir sahnede 3ds Max'e geri yüklenecek ve tekrar içe aktarılacak olan istenen yer değiştirme haritasını oluşturmak için 3ds Max ve Adobe Photoshop'un (veya eşdeğer paketin) bir kombinasyonunu kullanacağız. Haritanın parlaklığına bağlı olarak düz bir düzlemin belirli alanlarını kaldırın veya yerinden oynatın. Yer değiştirme prosedürünün ardından, şimdi yanardağ şeklindeki uçak nesnesi için iki farklı malzemenin kombinasyonu kullanılarak malzeme üreteceğiz. Son olarak, sahneyi daha dramatik hale getirmek için birkaç post efektini eklemeyen önce sahneye bir günbatımı arka planı atayacağız, onu paralel olarak aydınlatacağız ve daha sonra yanardağın yanına arka plan haritasının bir kısmını render üstünde bazı ağaçların arkasında tekrar birleştireceğiz.

Draper (2006) çalışmasında, lava akışı için birkaç ana tip vardır - en yaygın olanı yavaş hareket eden ve 'şişen' Pahoehoe tipi veya kayalık, çatlak ve sık kırılan katı bloklar oluşturan 'kayalık' A türüdür. Bu yazıda, yüzey boyunca sürünen animasyonlu malzeme ve animasyon yaratarak Pahoehoe lavantasını simüle edeceğiz. Verilen, 3ds Max CD-ROM'unda zaten bu etkinin mevcut bir örneği var; bununla birlikte, tam olarak bu efektin nasıl çalıştığını göstermez, esas olarak deformasyon ve animasyonlu bir nesne kullanarak ileri fırlayan lavı gösterir. Bu yazıda, lavı sahnenin hemen karşısındaki genişleyen ve hareketli hale getireceğiz. Seyahat ederken havaya maruz kalan alanlar, istenen efekti elde etmek için karmaşık bir malzeme ağacı kurarak ve malzeme harmanlama yöntemiyle oluşturulacak ilgili yerlerde sertleşecek gibi gözükecektir. Bu lav yüzey boyunca ilerledikçe çevredeki alanları ve 3ds Max'in GI'sini aydınlatacak, sahnedeki geometri sayısı o kadar yüksek olmadığı için üretebileceğiz, böylece oluşturma süreleri o kadar da etkilenmeyecektir.

Draper (2006) çalışmasında, uzun süredir çok sayıda sigara eğitimi ile ilgili konular bulunmaktadır; bunlardan biri 3ds Max ile birlikte gelen bir öğreticiye dâhildir. Bununla birlikte, bunların hiçbirisi çok sayıda duman akışı ile ilgilenmiyor. Bu nedenle, bu öğreticide, çoklu duman akışlarını vereceğiz. Daha fazla yumurtlayan parçacıklar için bir vericiyi, parçacıkların bir araya gelmesiyle birlikte tek bir akışın yanındaki soluk ve

uzun soluklu akış üretmek için bir sigaranın ucundaki çok hareketli noktalardan yayacağız.

Bu akışların her biri, Uzay Çözgü kullanarak hareket ve şekillerini kontrol edecek olan ek olaylara geçirilecektir.

Gahan (2012) çalışmasında, bu bölüm, yeni başlayanlara, 3ds Max kullanıcı ara yüzüne, araçlara ve bazı işlemlere genel bir bakış sağlamak için hazırlanıyor. Kapsayacağımız sürüm Max 2011'dir, daha önceki bir sürüme sahipseniz, bu bilgilerin birçoğu hala doğru olacaktır.

Lapidus (2012) çalışmasında, yazdıklarımın hepsinde 3ds Max öğretimi, bir çok problemi çözmek için tasarlanmıştı. 3ds Max ile çalışmanın en önemli yararlarından biri, Modify Panel ile yapabileceklerinizin çok yönlülüğüdür. Bu programı yıllarca öğrettikten ve diğer eğitmenlerle birlikte çalıştıktan sonra pek çok insanın çeşitli değiştiricileri kullanmadığı ortaya çıktı. Çeşitli kaynak malzemelere baktığımda fark etmiş olduğum diğer şey, bir yazılım programını öğrenmek için uygulanan geleneksel anlamda animasyonun her zaman çok az uygulanmasıdır. Bu dersle birlikte aldığım yaklaşım, öğrencilerime hareket, ağırlık ve animasyon zamanlamaları oluştururken mümkün olan akışkanlığı arttırmak için kullanılacak 17 değişik düzenleyiciye bakmaktı.

Ott, Wanlass, Livingston (2009) çalışmasında, bu derste sahnemizi oluşturmak için hazırlanacağız. 3ds Max 2010 katman sistemini kullanma gibi diğer bazı 3ds Max dosyalarından daha küçük varlıklarımızı sahnemize nasıl birleştirebileceğimiz gibi bazı organizasyon konularını tartışacağız. Ardından, ilk iki projedeki bilgimizi, planlarımızı ilerlemek için görev yapacak basit bir alan oluşturmak için kullanacağız. Ve son olarak, modüler bir şekilde çalışmanın neden bu kadar önemli olduğunu tartışacağız.

Ott, Wanlass, Livingston (2009) çalışmasında, önceki derslerde, Autodesk® 3ds Max® yazılımının varsayılan tarama çizgesi oluşturucusunu, bitmiş çalışmalarımızın tüm aydınlatma ve efektler uygulandıktan sonra nasıl görüneceğini hızlı bir şekilde izlemek için kullandık. Bu işlem gölgelerimizi ve FX'imizi görüntüleme alanındaki gerçek zamanlı olarak izlemekten daha yavaş ancak aynı zamanda final resmi üzerinde daha

ince bir kontrol yapmamızı sağlayacak ve aynı zamanda animasyonları doğrudan bir film dosyasına dönüştürmemize izin verecektir. Çoğu oyun gerçek zamanlı olarak render olsa da, 3ds Max yazılımının tarama çizimi hala görüntüleri pazarlama ve üretim öncesi görselleştirme için kullanılmaktadır.

Ott, Wanlass, Livingston (2009) çalışmasında, bu derste, Autodesk® 3ds Max® 2010 yazılımını kullanarak ilkel yaratmanın temellerini öğreneceksiniz. Temel ilkel şekiller başta olmak üzere 3D sanat yaratmaya başlamanız için gerekli temel bilgileri ele alacağız. İlkeleri keşfetmeye ve anlamaya başlarken ve 3D ile nasıl ilgili olduklarını anlayınca, görüntüleme bölmesinde gezinebilir ve temel şekilleri oluşturabilirsiniz.

3ds Max ve 3D modelleme ile ilgili temel ilkeler nelerdir? Standart ilkeler ve genişletilmiş ilkeler nasıl oluşturulur? Yarattığınız ilkelerin parametrelerini değiştirme. Sahnenizdeki ilkeleri nasıl taşıyabilir, döndürebilir ve ölçekleyebilirsiniz?

Ott, Wanlass, Livingston (2009) çalışmasında, bu derste, standart ilkelerin ötesine geçeceğiz ve Autodesk® 3ds Max® 2010 yazılımında düzenlenebilir poligon nesnelere için araçlar sunmaya başlayacağız. Oyunlarda kullanmak için 3ds Max'de oluşturduğunuz hemen hemen her nesne köşeler, kenarlar ve çokgenlerden oluşur ve bu bileşenleri yönetmek, başarılı 3D modellemenin anahtarıdır.

3D modelleme iş akışının bu önemli bölümünü keşfetmeye başlarken, düzenlenebilir çokgen nesnelere kullanarak hayal edebileceğiniz herhangi bir şey oluşturmak için gerekli yöntemleri görmeye başlayacaksınız.

Bu derste şunları öğreneceksiniz:

Düzenlenebilir bir çokgen nesne nedir ve ilkelerden nasıl farklıdır?

İlkel nesne düzenlenebilir bir çokgen nesnesine nasıl hızlı bir şekilde dönüştürürler?

Alt nesnelere modları arasında hızlı ileri ve geri hareketi nasıl yapılır?

Ott, Wanlass, Livingston (2009) çalışmasında, bu noktaya kadar, modellerimizi izlemek için Autodesk® 3ds Max® yazılımında varsayılan aydınlatma ile uğraştık. Bununla birlikte, kendi özel ışıklandırma eklemeye genel sahnemizin görünümünü büyük ölçüde artıracaktır. Harika bir aydınlatma, bir şeyin inandırıcı görünmesi ve sevimsiz görünmesi arasındaki farktır. Bu dersimizde, 3ds Max 2010'da bulunan farklı ışık türlerinden ve güzel sonuç almak için bunların nasıl kullanılacağı hakkında

konusacağız. İşlenmiş aydınlatmayla gerçek zamanlı aydınlatmayı tartışacağız. Bundan sonra, bir sonraki dersimizde ayrıntı vermeye başlamadan önce bazı temel render efektlerini kullanarak bunları inşa edeceğiz.

Bu derste şunları öğreneceksiniz:

3ds Max 2010'da ne gibi farklı ışık türleri mevcut?

Sahnenize nasıl ışık eklenir?

Işıklarınız için temel gölgeleri etkinleştirme.

Gerçek zamanlı görüntü portu, yumuşak gölgelerini ve ortam tikanıklığını kullanma.

Işıklarınızı ve gölgelerinizi daha iyi görünümü sonuçlar elde etmek için düzeltme.

Çevre ortam ışığını ekleme.

Ott, Wanlass, Livingston (2009) çalışmasında, oyunlar Vakfı Autodesk ve 3ds Max® 2010'a hoş geldiniz. Bu kitapta ve aşağıdaki derslerde, bir oyun sanatçısı olarak çalışırken gerçekleştirmeyi bekleyebileceğiniz türden görevlerin süreçlerini adım adım ele alacaksınız. Bu kitap yeni başlayanlara yönelik 3B sanatçı için hazırlanmış olsa da, bu dersleri takip ederek sizi yeni başlayanlar seviyesinin ötesine geçireceğiz ve oyunlar için 3D modelleme konusunda yazılımları daha rahat bir konuma getireceksiniz. Bu kitapta geniş bir yelpazede konular bulunmaktadır, ancak size birçok disiplinin örneklemesini vermeniz ve sizin için en uygun disiplinlerden birini bulmanızı sağlamalıdır. Modalaştırma sahne, donanma, animasyon, düzey oluşturma veya karakter yaratma, bu kitap karar vermenize yardımcı olması için bu alanların çoğunu kapsar. Ancak, ilk adımı atmadan önce, bir oyun sanatçısı olmanın ardındaki yazılım ve endüstri hakkında biraz bilgi sahibi olmak önemlidir.

Bu derste şunları öğreneceksiniz:

Oyun endüstrisine giriş.

Bu kitabın dışındaki ek öğrenim.

Autodesk 3ds Max ile nereden yardım alabilirim?

Ott, Wanlass, Livingston (2009) çalışmasında, planlamamız son derste tamamlandı ve çevre modelleme zor bir engeldir, çevre varlıklarımızı modellemeye başlayabiliriz. Bu derste öncelikle oyunlar için çokgen modellemeye odaklanacağız. Zemin platformunun bir bölümünü, basit bir mimari kemer ve bir gökyüzü kubbe üzerinde gerçekleştirilecek eylemlerin bir bölümünü oluşturacağız. Ayrıca platform ve diğer kafeslere modüler,

tekrar kullanılabilir ayrıntılar ekleme hakkında konuşacağız. Eldeki bu becerilerle, ayrıntı ekleyebilir ve uygun gördüğünüz ortamın geri kalanını kurabilirsiniz.

Bu derste şunları öğreneceksiniz:

Parçaları bir araya getirmek için ızgarayla çalışmak.

Oyunlarda kullanılan ortak kutu modelleme teknikleri.

Pah aracı ile güzel kenarlar oluşturma.

Ayrıntı eklemek için kenar döngüler ve kenar halkaları kullanma.

Sahnemiz için gökyüzü kubbesi nasıl oluşturulur?

Varlıkları tek bir MAX dosyasına birleştirmek.

Wenfeng (2004) çalışmasında, yüzey tasarımı ve yapı tasarımı, ürün tasarımının iki yönüdür. Ürün bilgileri yalnızca ikisi de organik olarak birleşmişse kusursuz bir şekilde tanımlanabilir. Bir ürünün performansının ve dekorasyonundaki görünümünün etkisi, mühendislikte ve piyasada çok dikkat çekmiştir. Mevcut CAD sistemi, halen tecrübe ve el sanatı ile tasarlanmış yüzey tasarımı için yeterli değildir. Bu dava yeni pazar gelişimine uymuyor. Bu problemle uğraşmak için, bu makalede, haritalama temelli görünüm özelliklerinin, resmin desteklenmiş bir tasarımın ve yüzey tasarımının bir sunumu ayrıntılı olarak anlatılmaktadır. Makalenin sonunda yüzey tasarımının bir tasarım sistemi ve uygulamanın bir örneği verilir.

Xiao (2007) çalışmasında, tipik olarak 3ds Max, yalnız başına kullanılmaz, bunun yerine çeşitli diğer programları içeren bir üretim hattının bir parçası olarak kullanılır. Verileri dışarı çıkarıp alabilmenin yanı sıra, sahneleri içeri ve dışarı almanız da önemlidir. Bu bölüm size bu görevleri nasıl yerine getireceğini öğretecektir.

Xiao (2011) çalışmasında, bilgisayar teknolojisinin hızla gelişmesi ile sanal gerçeklik teknolojisi çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu makale, sanal alanda sanal gerçeklik teknolojisinin teknik çözüm ve gerçekleştirme yöntemleri hakkında araştırmalar yapar. 3ds Max modelleme aracını kullanarak modelleme yapmasına rağmen, Virtools'a dayalı sanal gerçeklik teknolojisi, sanal sahnelerde 3D sanal mülkiyet dolaşımı sergileme sistemi geliştirmek için kullanıcılar ve sanal nesnelere arasındaki etkileşimi fark eder.



### **3. MATERYAL VE METOT**

Çok değişik alanlarda kullanılan 3ds Max programının ana yapısı çok karışıktır. Bu çalışmada programın eğitim alanındaki kullanımı ve teknik resim çizimlerinin oluşturulmasında nasıl bir yol takip edileceği gösterilecektir.

#### **3.1 Materyal**

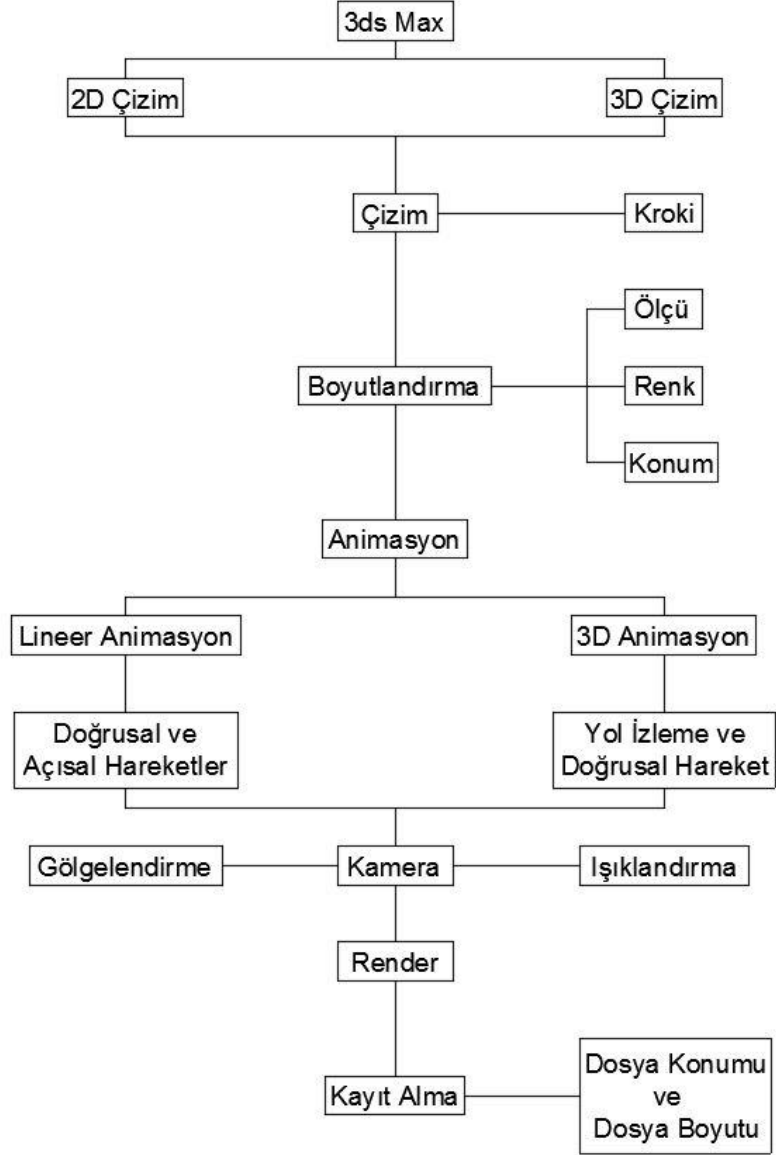
Teknik resim dersinde kullanılan ders materyali bir dönemde işlenen tüm konular sınıfta anlatılacak şekilde tasarımı yapılacaktır. Uygulanacak olan teknik resim, gerek lineer animasyon gerek görünüş çıkarma gerekse de montajlama olarak kullanılacaktır. Bu bölümde 3ds Max programının ana yapısı açıklanacaktır. Bu program çok değişik alanlarda kullanılmaya müsait olduğundan sadece bizim çalışmamıza bakan yönü açıklanacaktır.

##### **3.1.1 Programın Algoritması**

Şimdiye kadar 3ds Max' in yapabildiği ve hangi konularda eğimli olduğ u anlatılmıştır. Bu algorithmada, 3ds Max programında teknik resim ve makine tasarımında kullanılan işlem basamakları anlatılacaktır.

Bir çok çizim programı gibi temel unsurlar içeren bu program öncelikle çizim işleminden başlar. Çizgi boyutlandırılması, parça renklendirilmesi, hareketler derken animasyonu yapılacak makine parçaları oluşturulmuş olur. Daha sonra istenilen parçaya gereken hareketler verilir ve gerekirse kamera veya ışıklandırmalara başvurulur. Son olarak Render alınır ve işlem tamamlanır.

Aşağıdaki diyagram işlem basamaklarını göstermektedir.



**Çizelge 3.1** 3ds Max programında işlem basamakları.

Şekilde görüldüğü gibi 3ds Max iki ve üç boyutlu olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Düzlemsel ve üç boyutlu çizimler üzerinde çalışma imkanı sunuyor. Bu programın temel öğe çizimleri oluşturulduktan sonra hareket verme imkanı vardır. Animasyon çok çeşitli olarak uygulanmaktadır. Canlı türlerinin hareketine yakın bir hareket verilmektedir. Bu özellikler günümüzde değişik alanlarda kullanılmaktadır.

### 3.2 Metot

Bir teknik resmi çizmek için ilk zamanlarda başta kalem ve silgi olmak üzere, T cetvel, gönyeler, pergel, daire şablonu ve pistole gibi ekipmanlar kullanılırdı. Halen okullarda bu materyaller kullanılsa da AutoCAD programının çıkması ve geliştirilmesiyle bu materyaller zamanla pek tercih edilmemeye başlandı.

İki boyutlu çizimlerin de yetersiz kaldığı durumlarda üç boyutlu çizimler ihtiyaç haline geldi. Daha sonra AutoCAD ortamında çizilen üç boyutlu çizimler görsellikte yetersiz kalınca SolidWorks programı geliştirilip üç boyutlu çizim konusunda daha kullanışlı bir hale getirildi. Şu anda çizilen her ne olursa olsun görsellik önem arz etmeye başladı. Çizimlere atanan malzeme türleri, zeminde kullanılan beton, çim, kum v.b görsel efektlerle beraber alınan Renderlar daha etkili oldu.

Ancak SolidWorks programı da ışık yansımaları ve seri hareketlerde yetersiz kalınca 3DS Max programı bu sorunu da ortadan kaldırdı. 3DS Max programıyla mimari yapıların görselliği dışında çizgi animasyonları ve oyun konusunda da oldukça etkili sonuçlar elde edildi. Ve bu durum, “3DS Max ile neden makine tasarımı yapılmasın?” sorusunu da beraberinde getirdi.

Lineer animasyonda, çizgilerin kağıt üzerine çizildiği gibi olması ön planda tutulmaktadır. Bu sayede öğrenci çizgi sırası dâhil tüm detayını kavramış olacaktır. Görünüş çıkarma yönteminde ön, üst ve yan görünüşlerin farklı renklerde olması öğrencinin algı yönünü geliştirmiş olup teknik resimde görünüş çıkarma konusunu daha kolay ve çabuk kavramış olacaktır. Bu görünüş çıkarma konusu farklı metotlar kullanılarak öğrencilere sunulacaktır. Bu metotlar arasında katı model haldeki parçanın hareket ederek görünüşlerin ekrana gelmesi, parçaya bakış açısı ile ilgili kamera konulup parça üzerinde gezdirilmesi veya çizgiler yardımıyla görünüşlerin bakış yönünün gösterilmesi gibidir. Bu çalışmanın eğitim amaçlı olmasından program yardımıyla bilgileri öğrenciye aktarmak ve bilgileri çok kişinin kullanımına sunmak, kayıt altına almak ve değiştirebilme gibi durumlardan dolayı ders konularını öğrencinin teknolojiyi kullanarak öğrenmesi hedeflenmiştir.

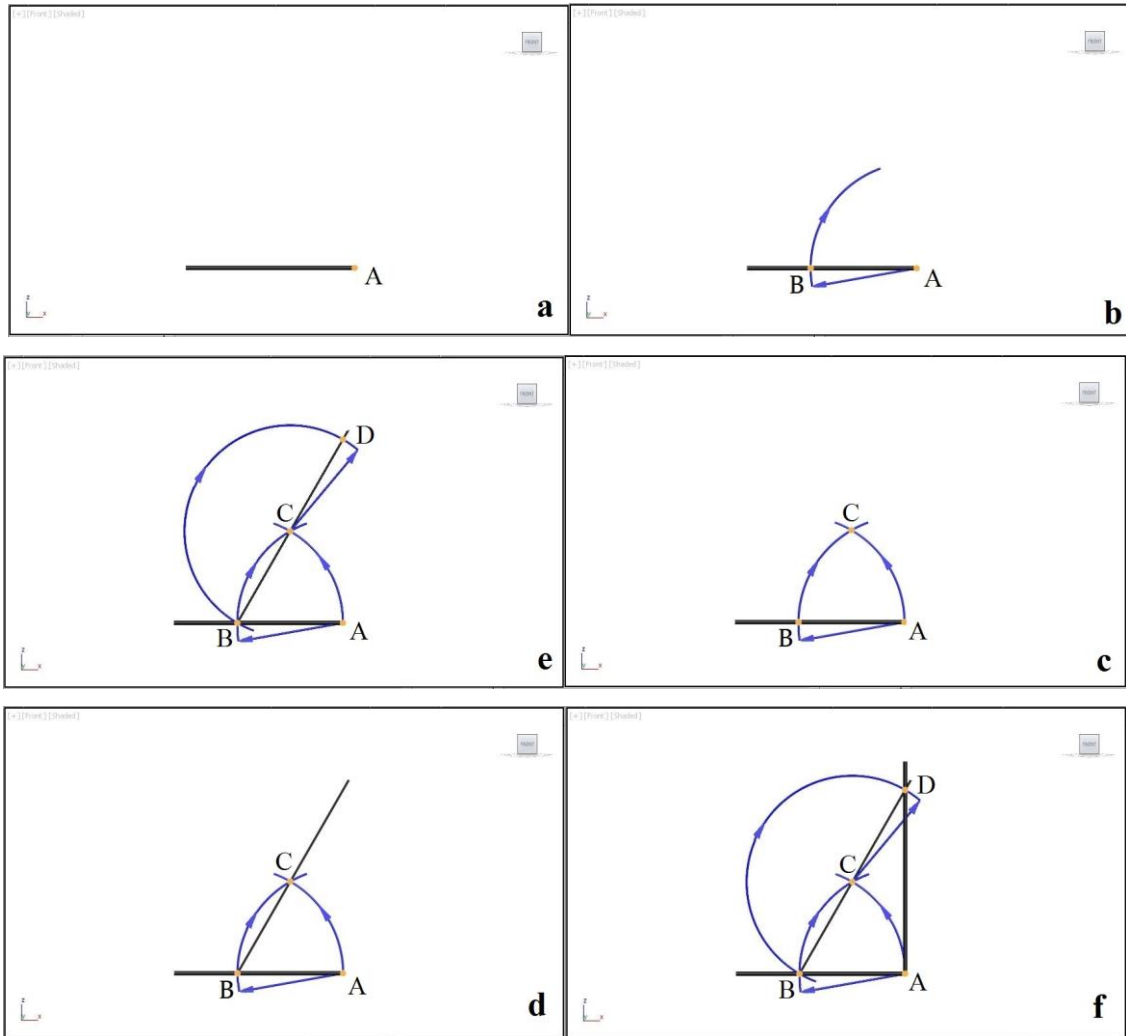
Makine parçalarının tasarımı ve çizimi, 3ds Max programı ile değişik metotlar kullanılarak elde edilmiştir.

Aşağıda teknik resimlerin 2D olarak animasyon işlemleri ve bir basit mekanizmanın 3ds Maxte yapım aşamaları gösterilmiştir.

Söz konusu 3D mekanizma SolidWorks yardımıyla çizilip “step” formatında kaydedildikten sonra 3ds Max programıyla açılır, daha sonra aşağıdaki adımlar doğrultusunda animasyon işlemleri yapılır.

### 3.2.1 Bir doğrunun ucundan dik çıkma işlemi

Herhangi bir doğrunun ucundan dik çıkma işleminin pergel yardımıyla nasıl yapılacağı aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

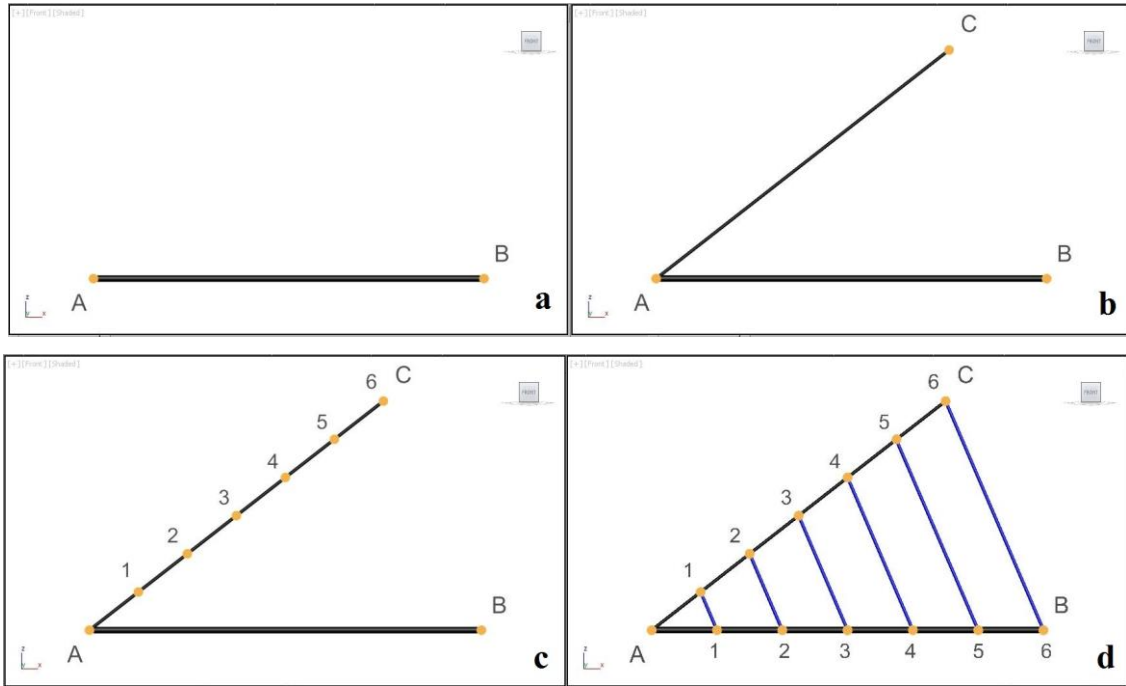


Şekil 3.1 Bir doğrunun ucundan dik çıkma.

Uç noktasından dik bir doğru çıkacağımız doğru parçası çizilir ve bir ucu isimlendirilir (Şekil 3.1a). “A” noktasından herhangi bir yarıçapta yay çizilir ve “B” noktası bulunur (Şekil 3.1b). Daha sonra “B” noktasından aynı yarıçapta bir yay daha çizilir ve “C” noktası bulunur (Şekil 3.1c). “B” ve “C” noktaları birleştirilerek uzatılır (Şekil 3.1d). Daha sonra pergeli, “C” noktasından “B” noktası kadar açılır ve uzatılan doğru parçası ile kesiştirilir. Burada “D” noktası elde edilir (Şekil 3.1e). Bulunan “D” noktası “A” noktasının tam dikine konumlanmış olacaktır. Bu iki nokta birleştirilerek istenilen sonuç elde edilmiş olur (Şekil 3.1f).

### 3.2.2 Bir doğrunun altı eş parçaya bölünmesi işlemi

Uzunluk ölçüsü tam sayıya eşit olmayan bir çizginin, yardımcı çizgiyle nasıl bulunacağı aşağıdaki şekillerde adım adım gösterilmiştir.



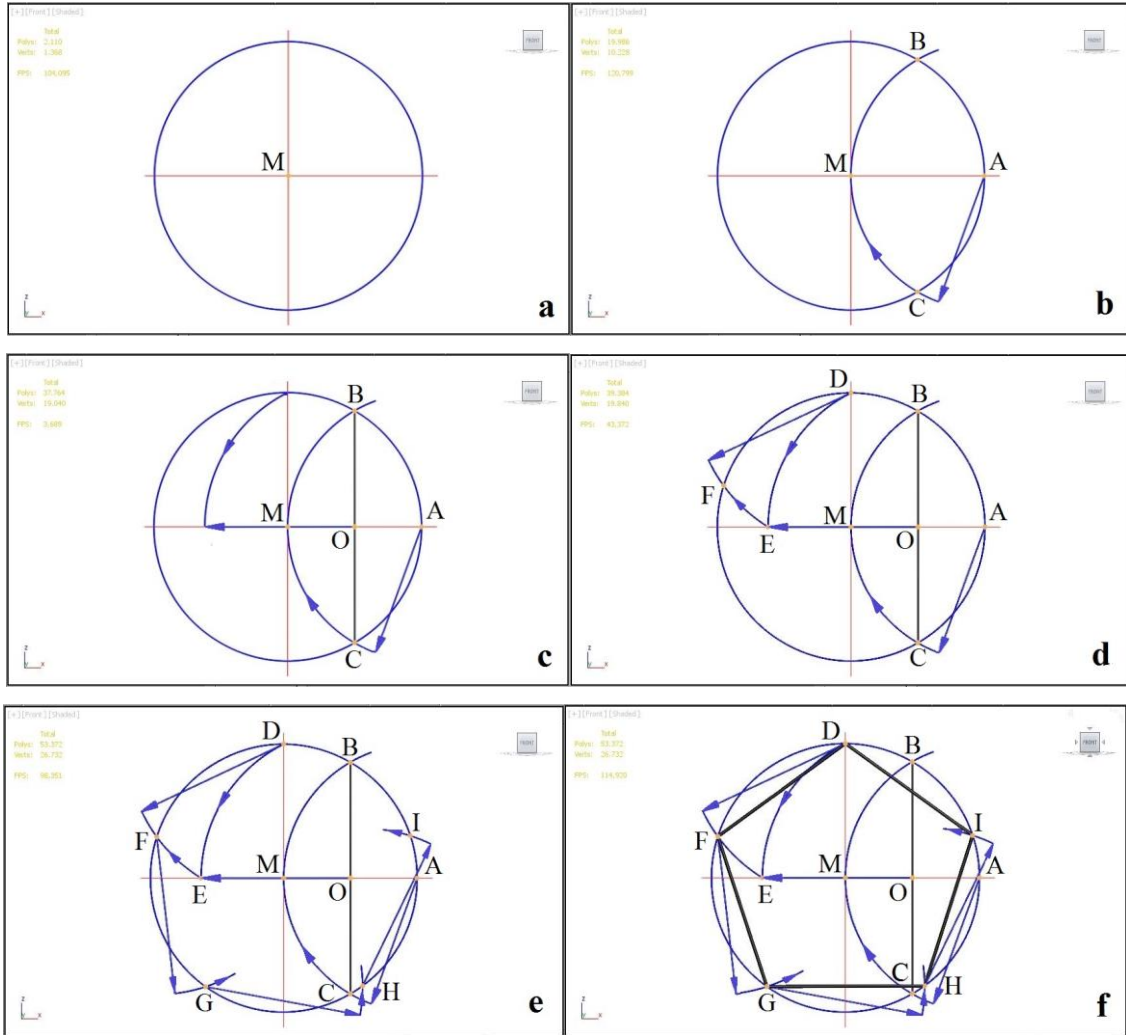
Şekil 3.2 Bir doğrunun altı eş parçaya bölünmesi.

“A-B” isimli bir doğru parçası çizilir. Bu doğru parçasının herhangi bir tam sayıya, tam olarak bölünmediğini kabul edelim. Örneğin; 71mm uzunluğunda olsun. Bu ölçü 6’ya bölündüğünde devirli bir sonuç elde edilir ve bu doğru parçası 6 eş parçaya bölünememiş olur (Şekil 3.2a). Bu sebepten dolayı “A-B” doğru parçasına herhangi bir açıda 6’ya tam bölünecek olan 60mm uzunluğunda bir doğru parçası daha çizilir (Şekil

3.2b). Çizilen bu doğru parçası bir cetvel yardımıyla kolayca 6 eş parçaya bölünür ve isimlendirilir (Şekil 3.2c). En son “6” numaralı nokta ile “B” noktası birleştirilir. Diğer noktalardan ise ilk çizilen “6-B” doğrusuna paralel olarak çizgiler çizilmeye devam edilir. Böylelikle “A-B” doğru parçası yardımcı çizgi sayesinde 6 eş parçaya bölünmüş olur (Şekil 3.2d).

### 3.2.3 Daire içine eşkenar beşgen çizimi işlemi

Bir daire içerisine eşkenar beşgen çizme işlemi aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



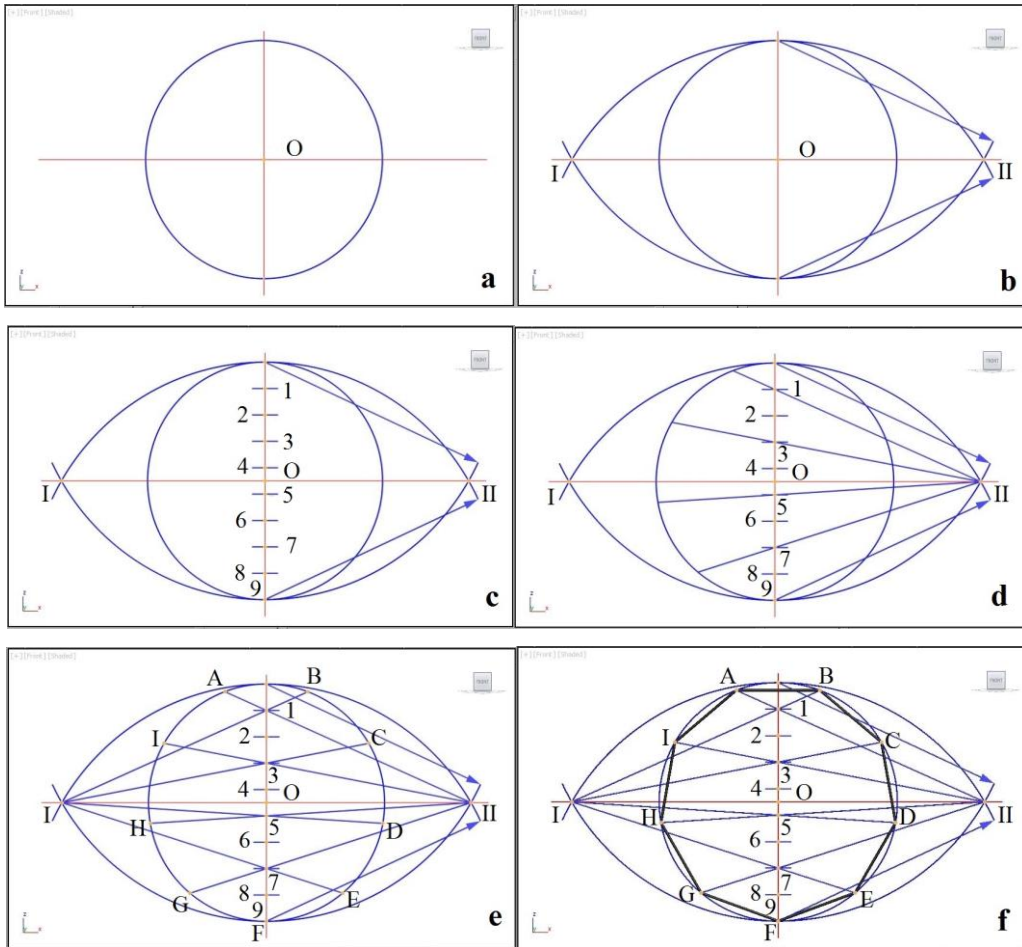
Şekil 3.3 Daire içine eşkenar beşgen çizimi.

Eşkenar beşgen çizilecek daire çizilir (Şekil 3.3a). “A” noktasından pergeli yardımı ile daire yarıçapı kadar bir yay çizilir. Bu yayın daireyi kestiği noktalar isimlendirilir ve

birleştirilir (Şekil 3.3b). “O” noktasını merkez olarak, “D” noktasından yatay eksene kadar bir yay çizilir (Şekil 3.3c). “D” noktasını merkez olarak “E” noktasından daireyi kesecek bir yay çizilir (Şekil 3.3d). Bu uzunluk sabit kalacak şekilde sırasıyla “F,G,H” noktaları merkez kabul edilerek diğer noktaları belirleyen yaylar çizilir (Şekil 3.3e). Son olarak, belirlenen beş nokta cetvel yardımıyla birleştirilerek eşkenar beşgen tamamlanmış olur (Şekil 3.3f).

### 3.2.4 Daire içine eşkenar dokuzgen çizimi işlemi

Geometrik şekillerin çizimi için bir çok metot vardır. Eğitimde anlaşılır şekilde bir metoda dayalı bir usul veya yöntem belirlenerek çizimin yapılması konunun anlaşılmasına yardımcı olabilir. Daire içine eşkenar dokuzgen çizim işlemi, dışta belirlenen noktalar yardımıyla bulunmuştur. Yöntem ve çizim aşamaları aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

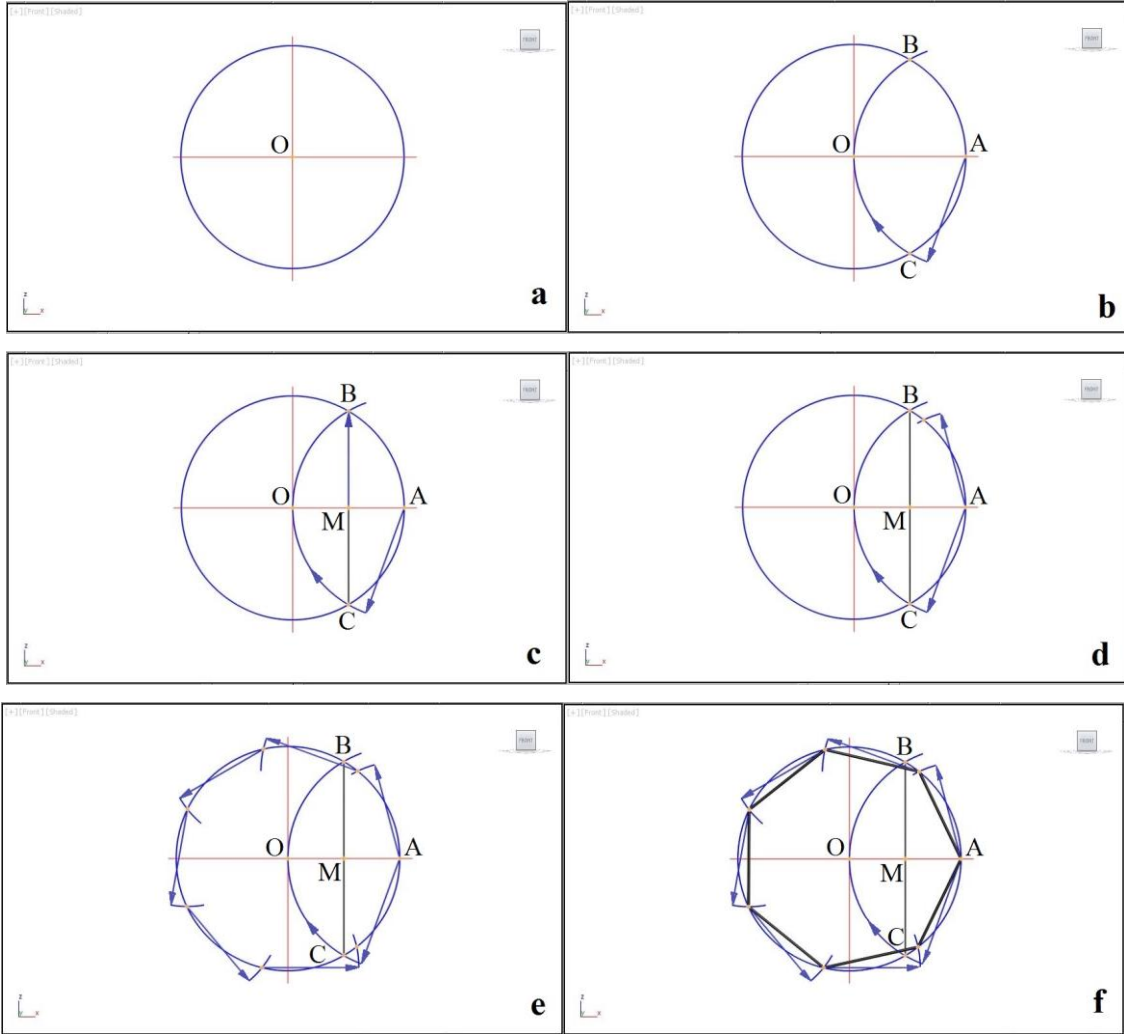


Şekil 3.4 Daire içine eşkenar dokuzgen çizimi.

“O” merkezli daire çizilir (Şekil 3.4a). Bir pergeli ile dairenin alt ve üst noktalarından daire çapı kadar yaylar çizilir ve “I” ve “II” noktaları bulunur (Şekil 3.4b). Daire çapı dokuz eş parçaya bölünür (Şekil 3.4c). “II” numaralı noktadan 1,3,5,7 ve 9 noktaları birleştirilir ve çemberi kesene kadar uzatılır (Şekil 3.4d). Aynı işlemler “I” noktası için de yapılır ve kesişen tüm noktalar isimlendirilir (Şekil 3.4e). En son bulunan noktalar birleştirilerek eşkenar dokuzgen elde edilmiş olur (Şekil 3.4f).

### 3.2.5 Daire içine eşkenar yediggen çizimi işlemi

Daire içine eşkenar yediggen çizme işleminin, pergeli yardımıyla nasıl çizileceği adım adım aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



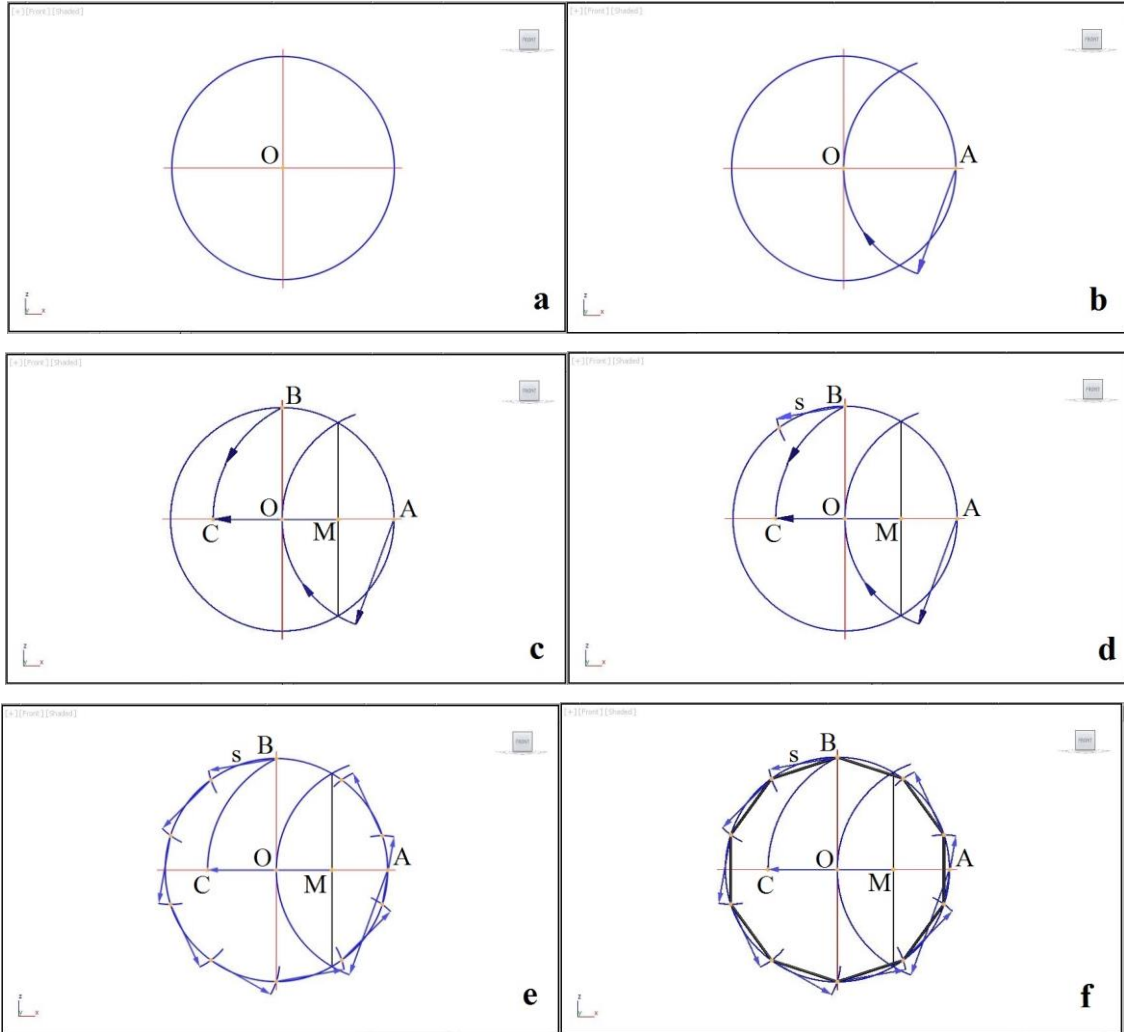
Şekil 3.5 Daire içine eşkenar yediggen çizimi.



“O” merkezli daire çizilir (Şekil 3.5a). “A” noktasından daire yarıçapı kadar bir yay çizilir ve “B” ve “C” noktaları bulunur (Şekil 3.5b). “B” ve “C” noktaları birleştirilerek “M” noktası bulunur (Şekil 3.5c). Burada “M-B” arası mesafe yedigenin bir kenarının uzunluğunu verir. O ölçü pergel ile alınarak “A” noktasından bir yay çizilir (Şekil 3.5d). Aynı uzunluk hiç bozulmadan tüm daire etrafında uygulanır (Şekil 3.5e). Bulunan yedi nokta birleştirilerek istenilen sonuç elde edilmiş olur (Şekil 3.5f).

### 3.2.6 Daire içine eşkenar onbirgen çizimi işlemi

Daire içine eşkenar onbirgen çizimi işleminin, pergel yardımıyla nasıl çizileceği adım adım aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

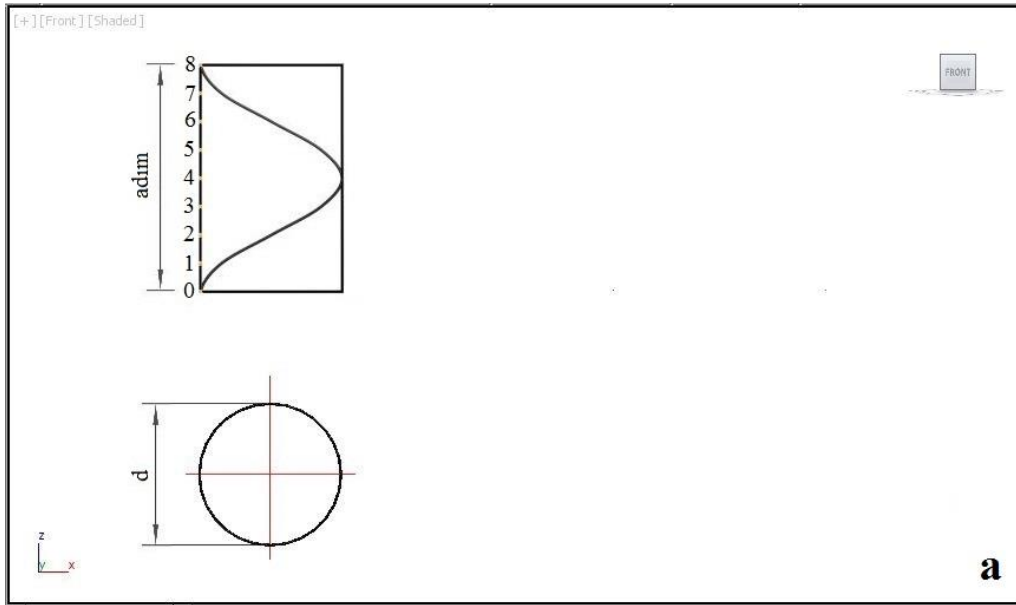


Şekil 3.6 Daire içine eşkenar onbirgen çizimi.

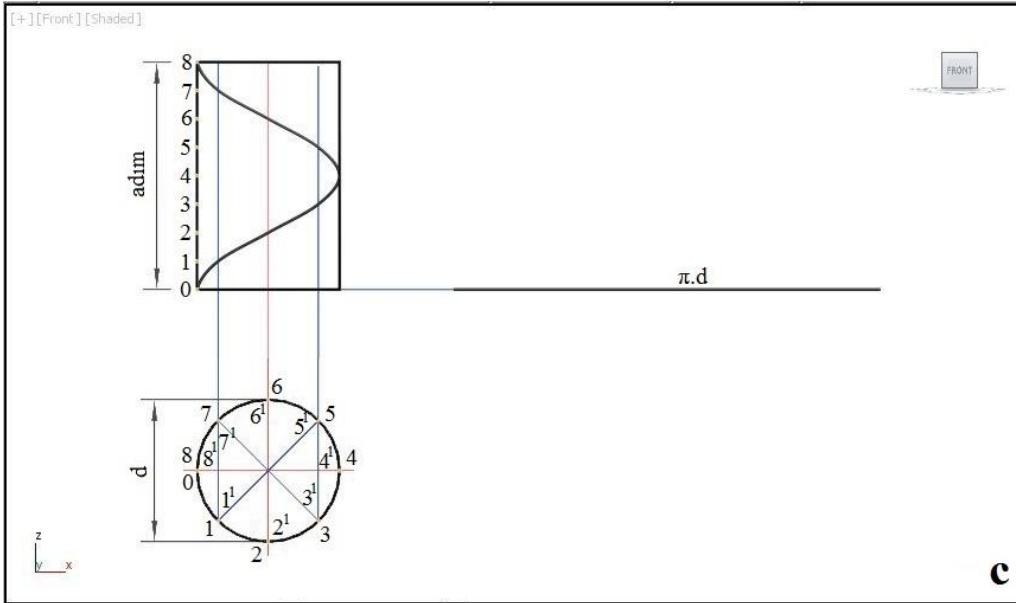
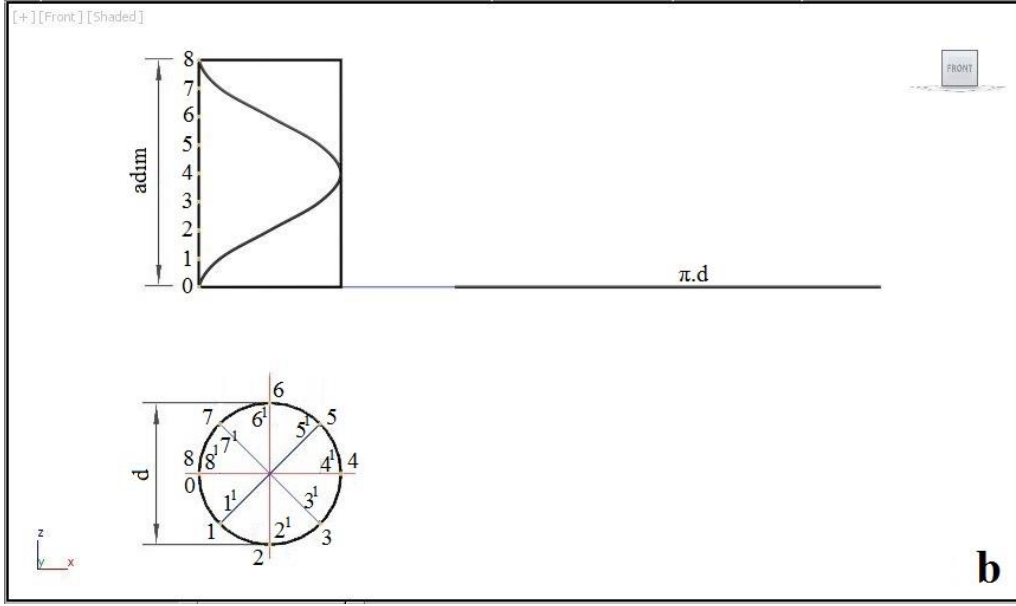
“O” merkezli daire çizilir (Şekil 3.6a). “A” noktasından daire yarıçapı kadar bir yay çizilir (Şekil 3.6b). Daire üzerinde kesişen iki nokta birleştirilerek “M” noktası bulunur. Pergel ile “M” noktasından “B” kadar açılarak bir yay çizilir ve “C” noktası bulunur (Şekil 3.6c). “O-C” arası mesafe onbirgenin bir kenar uzunluğunu verir. Bu uzunluk pergel ile alınarak, “B” noktasından bir yay çizilir (Şekil 3.6d). Aynı uzunluk hiç bozulmadan tüm daire etrafında uygulanır (Şekil 3.6e). Bulunan onbir nokta birleştirilerek istenilen sonuç elde edilmiş olur (Şekil 3.6f).

### 3.2.7 Helis adımı açılım işlemi

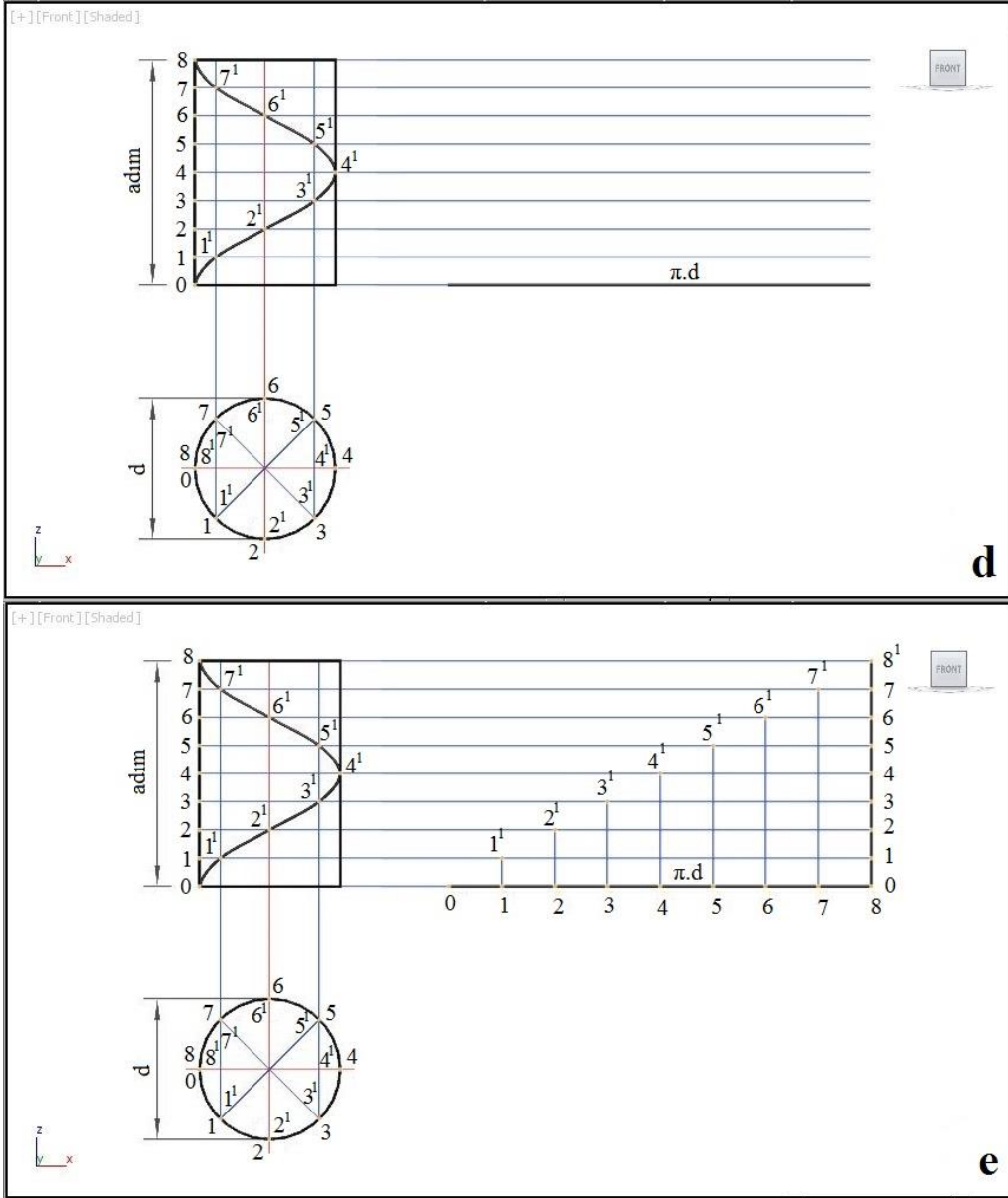
Bir ipi bir silindir üzerine helisel olarak bir tam tur olacak şekilde saralım. Bu ipi açtığımızda nasıl görüntü elde edeceğimiz aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir. Bu helis adımı açılım işlemidir.



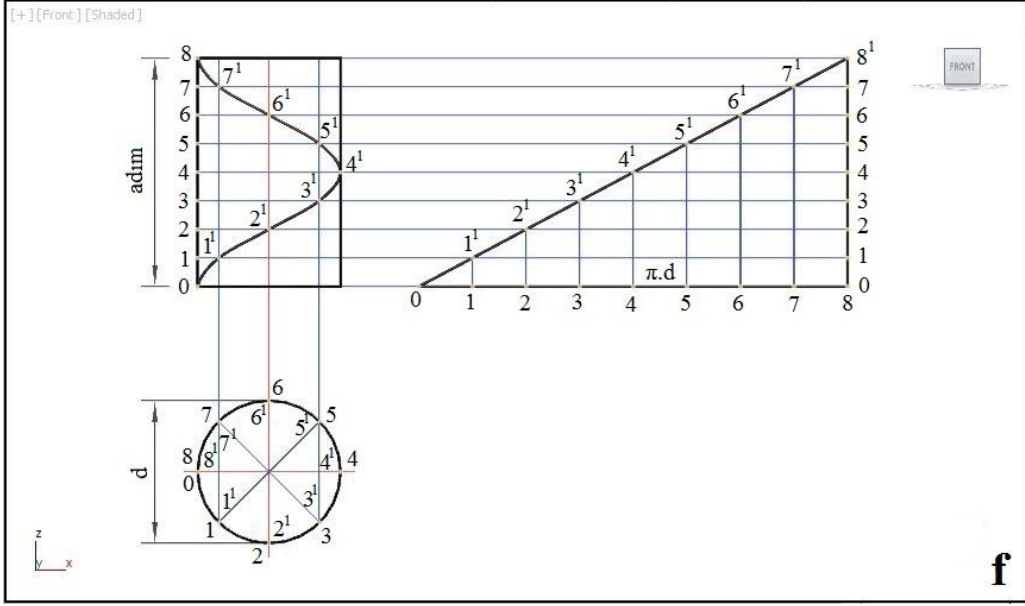
**Şekil 3.7** Helis adımı açılımı. ( a) Helis adımı. b) Dairenin sekiz eş parçaya bölünmesi. c) Noktanın ön düzleme taşınması. d) Noktaların yatayda taşınması ve numaralandırılması. e) Yatayda taşınan çizgilerin numaralandırılması. f) Helis açılımının tamamlanması.)



**Şekil 3.7** (Devam) Helis adımı açılımı. ( a) Helis adımı. b) Dairenin sekiz eş parçaya bölünmesi. c) Noktanın ön düzleme taşınması. d) Noktaların yatayda taşınması ve numaralandırılması. e) Yatayda taşınan çizgilerin numaralandırılması. f) Helis açılımının tamamlanması.)



**Şekil 3.7** (Devam) Helis adımı açılımı. ( a) Helis adımı. b) Dairenin sekiz eş parçaya bölünmesi. c) Noktanın ön düzleme taşınması. d) Noktaların yatayda taşınması ve numaralandırılması. e) Yatayda taşınan çizgilerin numaralandırılması. f) Helis açılımının tamamlanması.)

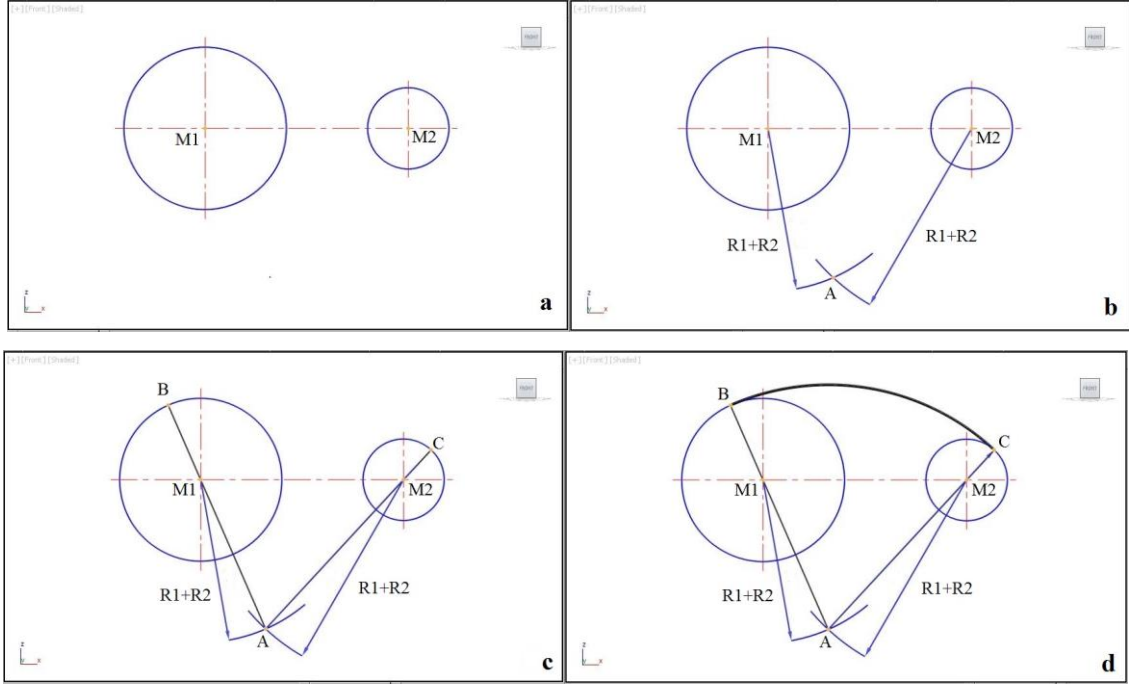


**Şekil 3.7** (Devam) Helis adımı açılımı. ( a) Helis adımı. b) Dairenin sekiz eş parçaya bölünmesi. c) Noktanın ön düzleme taşınması. d) Noktaların yatayda taşınması ve numaralandırılması. e) Yatayda taşınan çizgilerin numaralandırılması. f) Helis açılımının tamamlanması.)

Bir silindir etrafında 1 tam tur olacak şekilde helis çizgisi olduğu kabul edilir. Bu silindir yüksekliği de 8 eş parçaya bölünür (Şekil 3.7a). Silindir açılımı “ $\pi \cdot d$ ” formülü ile çizilir ve silindir üst görünüşü 8 eş parçaya bölünüp isimlendirilir (Şekil 3.7b). Üst görünüşteki noktalar silindire taşınır (Şekil 3.7c). Silindir yüksekliğini böldüğümüz 8 nokta yatayda taşınır. Ön görünüşte dikey ve yatay olarak çizdiğimiz çizgilerin kesişim noktaları isimlendirilir (Şekil 3.7d). Silindir açılımı olarak çizdiğimiz uzunluk ta 8 eş parçaya bölünür ve her bir rakam aynı rakam çizgisiyle kesiştirilir (Şekil 3.7e). Bulunan bu noktalar birleştirilerek helis adımının açılımı bulunmuş olur (Şekil 3.7f).

### 3.2.8 İki daireye dıştan teğet çizme işlemi

Farklı çaplardaki iki dairenin, bir yay ile teğet olarak birleştirme işlemi aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

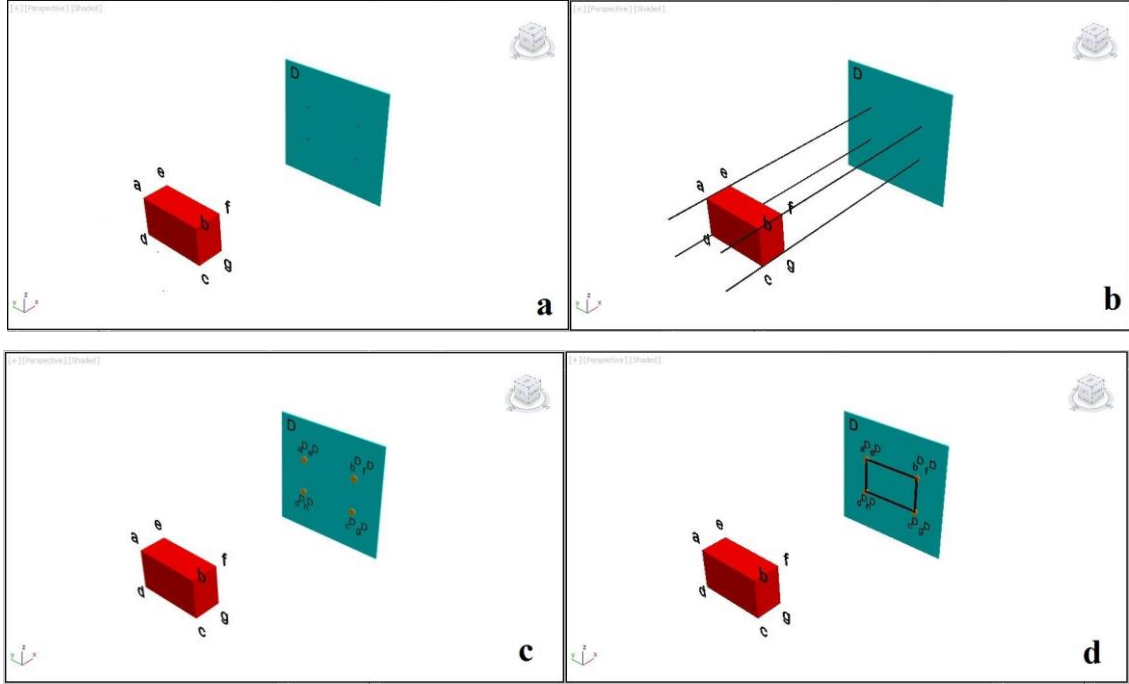


**Şekil 3.8** İki daireye dıştan teğet çizme.

Dıştan teğet olarak birleştirilecek olan iki farklı daire çizilir (Şekil 3.8a). M1 merkezinden, M2 merkezli dairenin çapı ile M1 merkezli dairenin yarıçapının toplamı kadar bir yay çizilir. M2 merkezinden M1 merkezli dairenin çapı ile M2 merkezli dairenin yarıçapı toplamı kadar bir yay daha çizilir. Kesişen bu nokta “A” olarak isimlendirilmiştir (Şekil 3.8b). “A” noktası ve M1 merkezi birleştirilip uzatılınca “B”, M2 merkezi ile birleştirilip uzatılınca “C” teğet noktaları bulunmuş olur (Şekil 3.8c). Daha sonra “A” noktasından, bulunan iki teğet noktaları bir yay ile birleştirilir (Şekil 3.8d).

### 3.2.9 Işıklar yardımıyla görünüş çıkartma işlemi

Katı bir cismin görünüşünü çıkarmak için o cismin köşelerine ışıklar gönderilir. Bu sayede noktasal değerlere ulaşılır. Bu noktalar birleştirildiğinde cisme baktığımız yönün görüntüsünü elde etmiş oluruz. Bu işlemler aşağıdaki şekillerde adım adım gösterilmiştir.

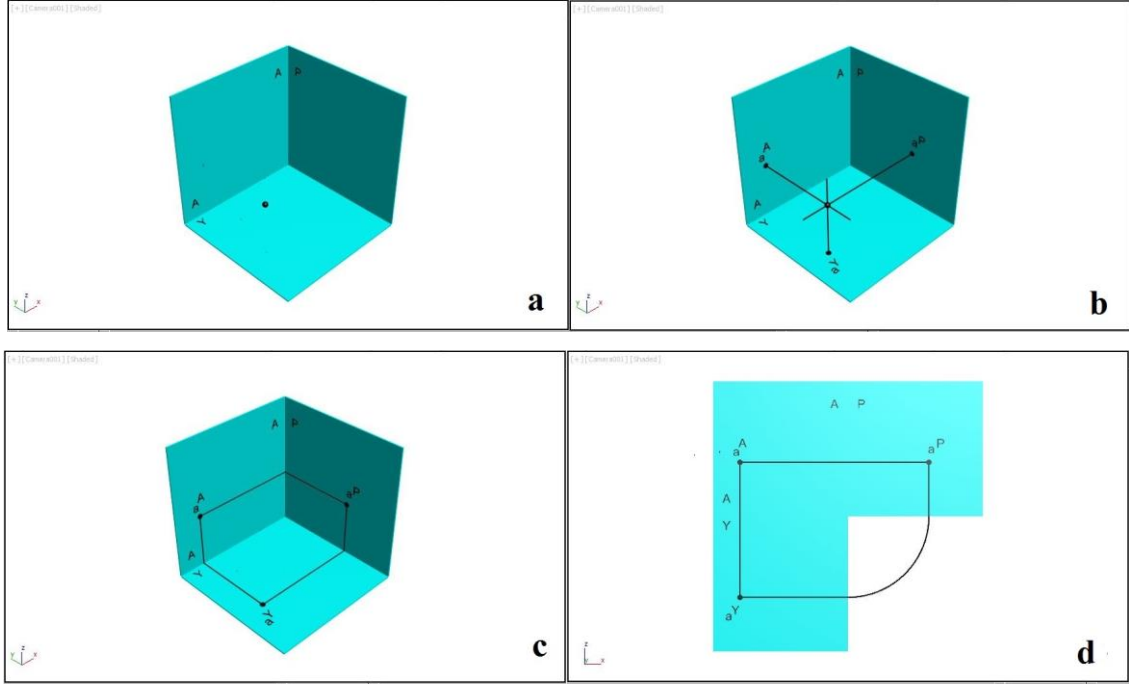


**Şekil 3.9** Işınlar yardımıyla görünüş çıkartma.

Görünüşü çıkarılacak olan cisim, bir düzlem önüne yerleştirilir (Şekil 3.9a). Cismin köşe noktalarından birbirlerine paralel olan ışınlar gönderilir (Şekil 3.9b). Gönderilen ışınlar düzlem üzerinde nokta halini ve geçtikleri köşenin isimlerini alırlar (Şekil 3.9c). Bu noktalar birleştirildiğinde ışınların gelmiş oldukları yöne dik olan düzlemin görüntüsünü almış olur (Şekil 3.9d).

### 3.2.10 Noktanın izdüşümü işlemi

Uzayda bir noktanın olduğunu düşünelim. Bu noktaya üç yönden bakılmak istenirse bakacağımız yöne dik olarak düzlemler konulur. Daha sonra bu noktaya ışınlar gönderilir ve düzlem üzerindeki yerleri belirlenir. Bu işlemler aşağıdaki şekillerde adım adım gösterilmiştir.



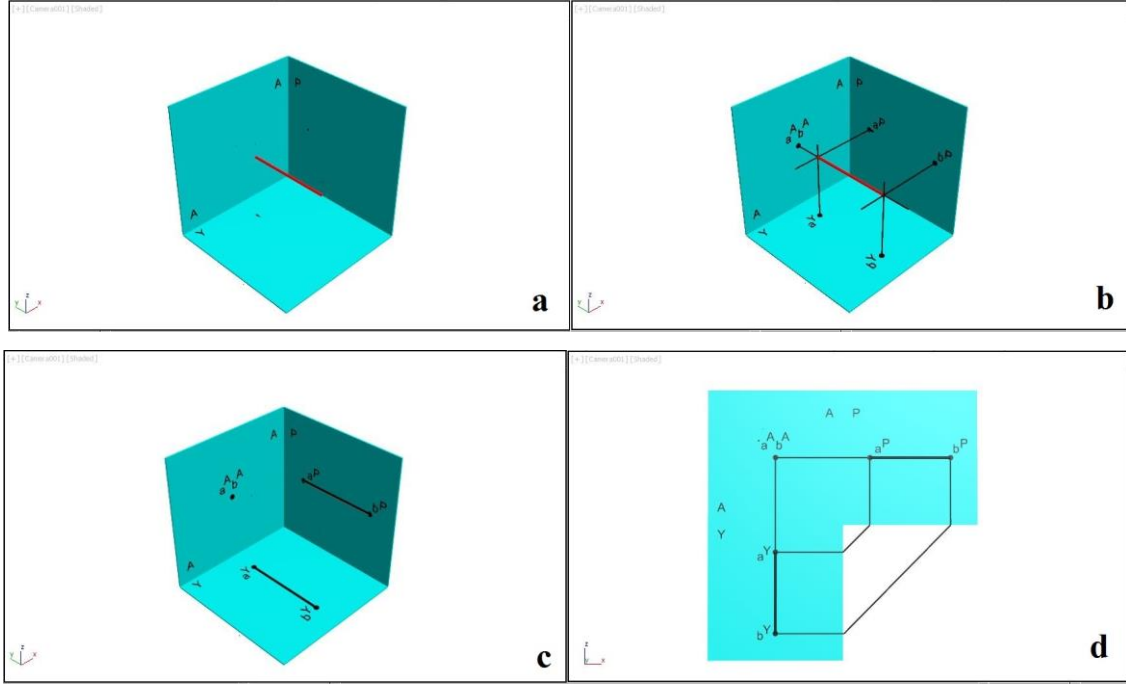
**Şekil 3.10** Noktanın izdüşümü.

Alın, profil ve yatay düzlemde, uzayda duran bir nokta olduğu kabul edilir (Şekil 3.10a). Bu noktadan alın, yatay ve profil düzlemlerine dik olacak şekilde birer ışın gönderilir. Düzlem üzerinde noktalar belirir ve bu noktalar isimlendirilir (Şekil 3.10b). Beliren noktalar birleştirildiğinde uzaydaki noktanın eksene olan uzaklıkları belirlenmiş olur (Şekil 3.10c). Alın, yatay ve profil düzlemleri iki boyutlu olarak açıldığında Şekil 3.10d' deki görüntü elde edilir.

### 3.2.11 Doğrunun izdüşümü işlemi

Uzayda bir doğrunun olduğunu düşünelim. Bu doğruya üç yönden bakılmak istenirse bakacağımız yöne dik olarak düzlemler konulur. Daha sonra bu doğruya ışınlar gönderilir ve düzlem üzerindeki yerleri belirlenir. Bu işlemler aşağıdaki şekillerde adım adım gösterilmiştir.



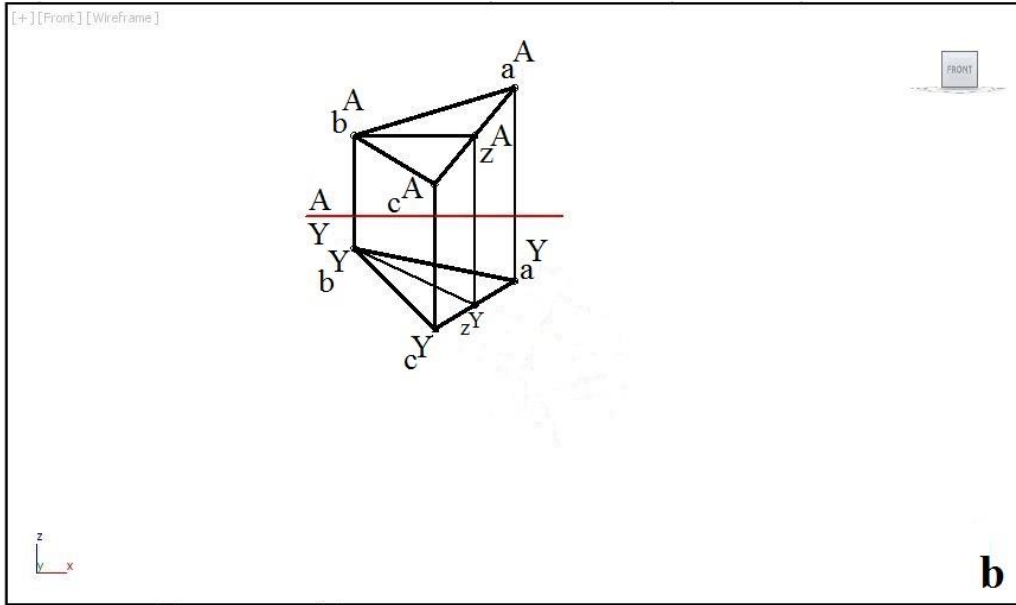
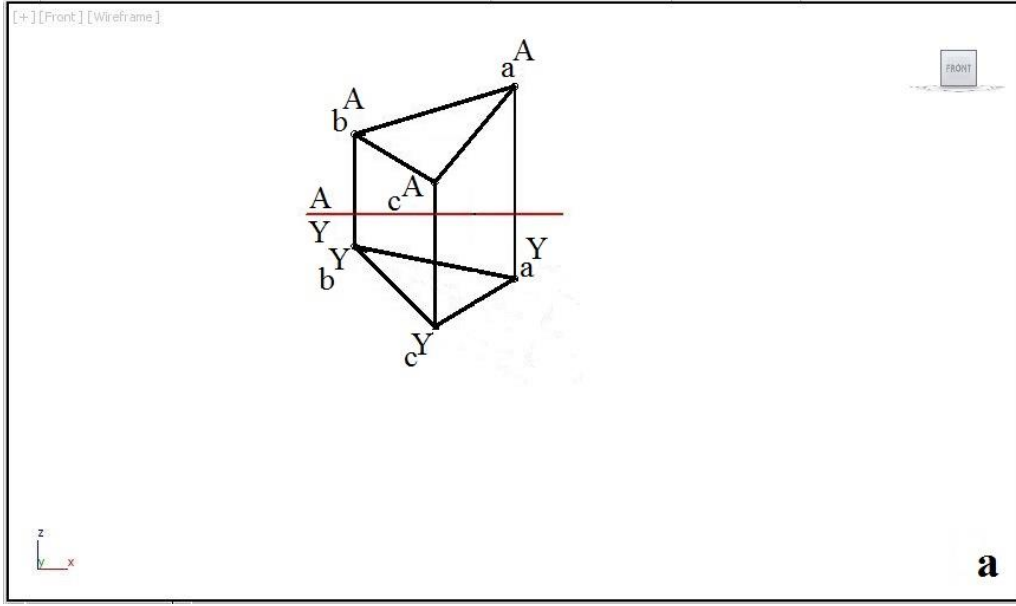


**Şekil 3.11** Doğrunun izdüşümü.

Alın, profil ve yatay düzlemde uzayda duran bir doğru parçası olduğu kabul edilir (Şekil 3.11a). Bu doğru parçasından alın, yatay ve profil düzlemlerine dik olacak şekilde birer ışın gönderilir. Düzlem üzerinde noktalar belirir ve bu noktalar isimlendirilir (Şekil 3.11b). Beliren noktalar birleştirildiğinde uzaydaki doğru parçasının eksenine olan uzaklıkları belirlenmiş olur (Şekil 3.11c). Alın, yatay ve profil düzlemleri iki boyutlu olarak açıldığında Şekil 3.11d'deki görüntü elde edilir.

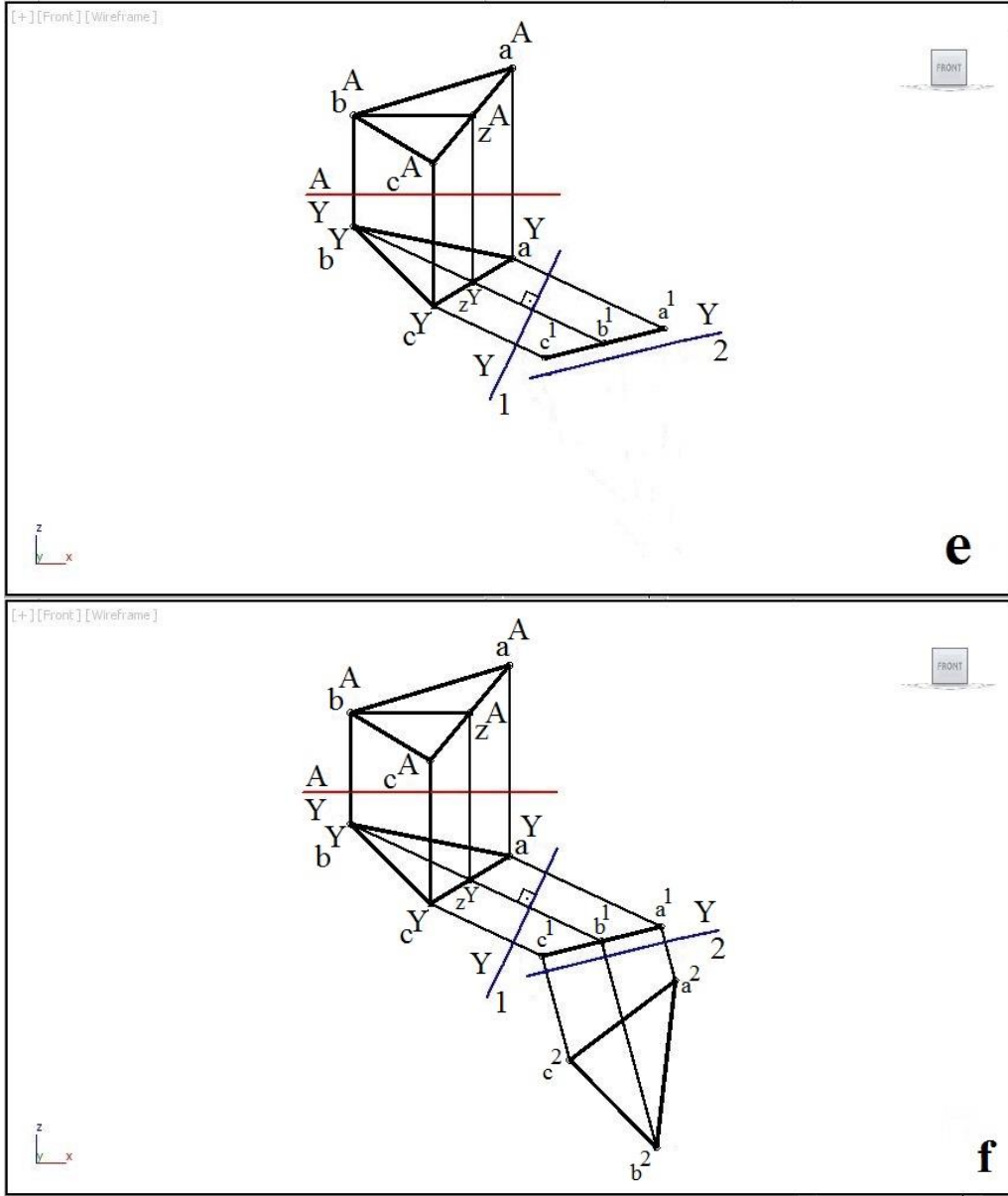
### 3.2.12 Yardımcı düzlem yöntemiyle tam boy bulunması işlemi

Tasarı geometri dersi olarak bilinen ve içeriğinde oldukça karmaşık bir yapıyı bulunduran bu ders, anlatılması ve anlaşılması zor olan konular içerir. Bir cisme ön ve üst düzlemden bakıldığında farklı açıda görünen cismin tam boyunun bulunması işlemi ele alınmıştır. Bu konu, aşağıdaki şekillerde adım adım anlatılarak basite indirgenmiştir.



**Şekil 3.12** Yardımcı düzlem yöntemiyle tam boy bulunması. ( a) Uzaydaki düzlemler. b) Yataya paralel çizgiyle yatay düzlemde “z” noktasının bulunması. c) Yatayda bulunan çizgiye dik, yardımcı düzlem atanması. d) Cismin çizgi hâli. e) Bulunan çizgiye paralel yardımcı düzlem atanması. f) Cismin tam boyu.)





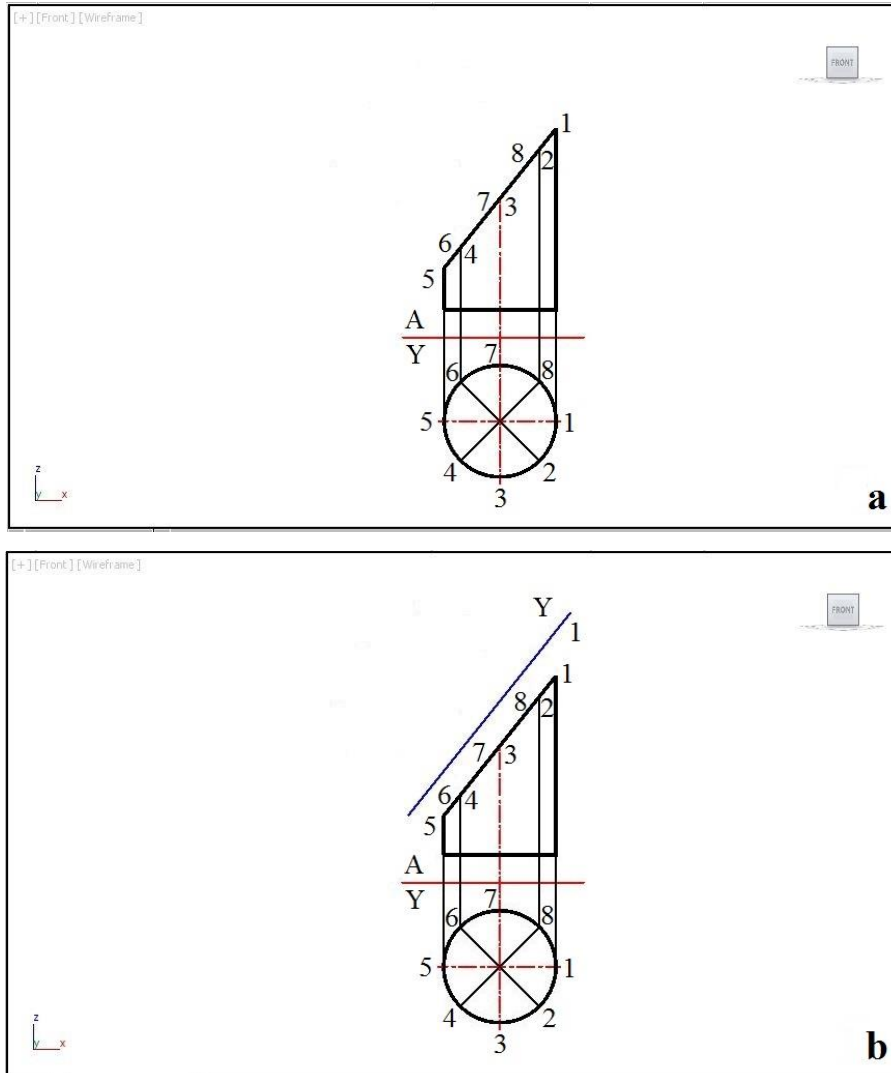
**Şekil 3.12** (Devam) Yardımcı düzlem yöntemiyle tam boy bulunması. ( a) Uzaydaki düzlemler. b) Yataya paralel çizgiyle yatay düzlemde “z” noktasının bulunması. c) Yatayda bulunan çizgiye dik, yardımcı düzlem atanması. d) Cismin çizgi hâli. e) Bulunan çizgiye paralel yardımcı düzlem atanması. f) Cismin tam boyu.)

Ön ve üst görünüşte açılı konumlarda bir düzlemin olduğunu düşünelim (Şekil 3.12a). Ön görünüşteki düzlemin “b” noktasından yataya paralel olarak karşı kenara çizgi çizilir ve “z” noktası bulunur. Bu nokta üst görünüşteki kenara dikey olarak taşınır ve “b” noktası birleştirilir (Şekil 3.12b). “b-z” doğrusu uzatılır ve bu doğruya dik “Y/1” yardımcı düzlemi çizilir (Şekil 3.12c). “Y/1” düzleminden sonra işaretlenen “a,b,c” noktalarının mesafeleri, “A/Y” düzleminden itibaren ön görünüşteki noktaların mesafesine eşittir. “Y/1” düzleminden sonra bulunan bu noktalar birleştirilir (Şekil

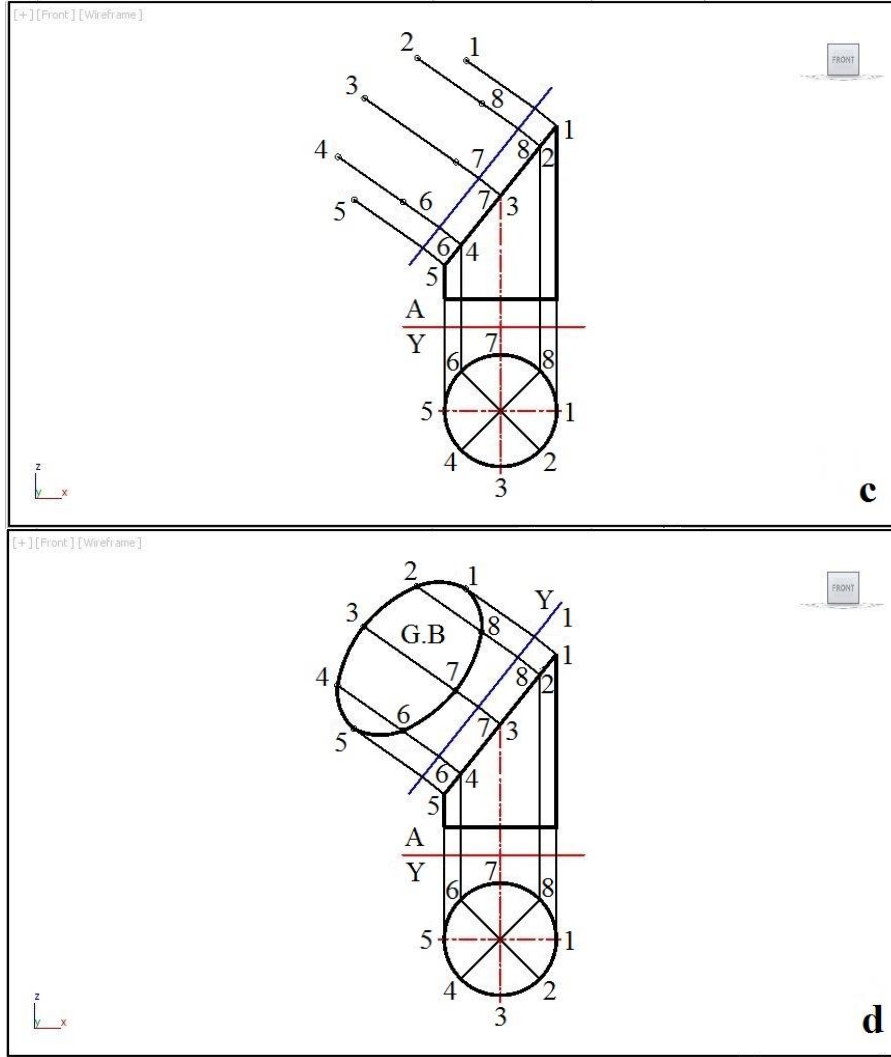
3.12d). Bulunan bu doğruya paralel tekrar bir “Y/2” yardımcı düzlemi çizilir (Şekil 3.12e). “Y/2” den sonra bulunan “a,b,c” noktaları “Y/1” den önceki mesafelerle eşittir. Bulunan bu noktalar birleştirildiğinde düzlemin gerçek büyüklüğü elde edilmiş olur (Şekil 3.12f).

### 3.2.13 Yardımcı düzlem yöntemiyle eğik yüzeye dik bakma işlemi

Bir silindirin, eğik bir düzlemde kesildiğini düşünelim. Kesilen bu yüzeyin gerçek büyüklüğünün bulunması işlemi aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.



**Şekil 3.13** Yardımcı düzlem yöntemiyle eğik yüzeye dik bakma. ( a) Eğik kesilmiş silindir. b) Eğik yüzeye paralel yardımcı düzlem atanması. c) Yataydaki noktaların taşınması. d) Gerçek büyüklüğün bulunması.)

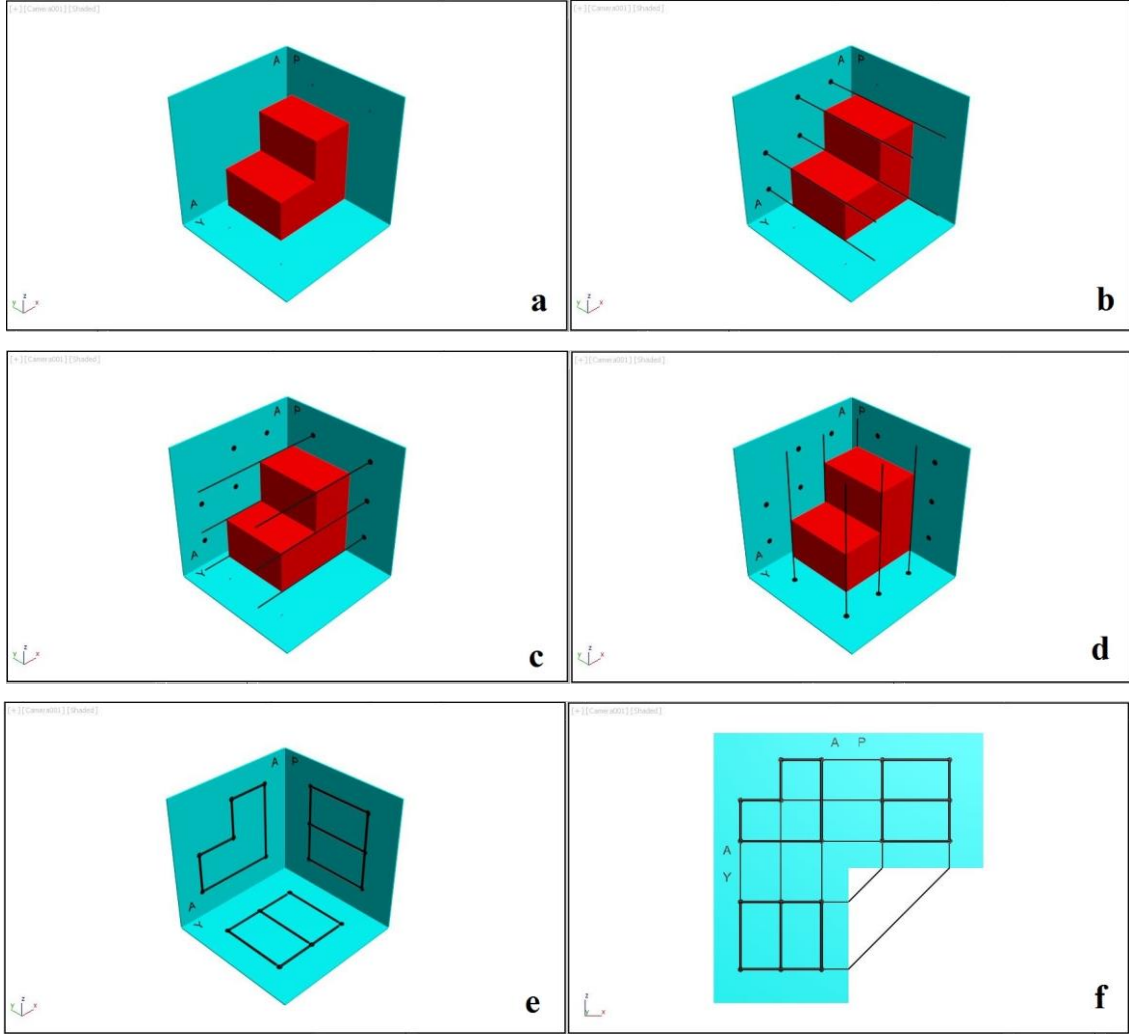


**Şekil 3.13** (Devam) Yardımcı düzlem yöntemiyle eğik yüzeye dik bakma. ( a) Eğik kesilmiş silindir. b) Eğik yüzeye paralel yardımcı düzlem atanması. c) Yataydaki noktaların taşınması. d) Gerçek büyüklüğün bulunması.)

Açılı olarak kesilmiş bir silindirin ön ve üst görünüşü verilmiştir (Şekil 3.13a). Silindirin kesik yüzeyine paralel olarak “Y/1” yardımcı düzlemi çizilir (Şekil 3.13b). “A/Y” düzleminden üst görünüşteki silindirin noktalarına olan mesafeleri “Y/1” den sonrasına taşınır ve aynı isimlerle isimlendirilir (Şekil 3.13c). Beliren bu noktalar birleştirildiğinde kesik yüzeyin gerçek büyüklüğü (G.B) bulunmuş olur (Şekil 3.13d).

### 3.2.14 Cismin izdüşümü işlemi

Katı model cisminin izdüşüm yöntemiyle bulunması işlemi aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir.

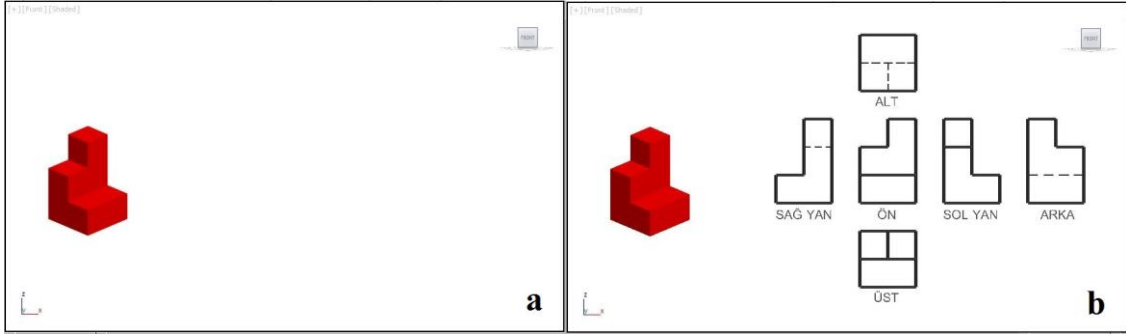


**Şekil 3.14** Cismin izdüşümü.

Alın, profil ve yatay düzlemde uzayda duran bir cisim olduğu kabul edilir (Şekil 3.14a). Bu cisme alın düzlemine dik olacak şekilde her köşesinden geçecek şekilde birer ışın gönderilir. Düzlem üzerinde noktalar belirir ve bu noktalar isimlendirilir (Şekil 3.14b). Aynı ışınlar bu kez profil düzlemine gönderilir ve düzlem üzerinde noktalar belirir. Bu noktalar isimlendirilir (Şekil 3.14c). Bu kez ışınlar yatay düzlemine dik olacak şekilde gönderilir ve beliren noktalar isimlendirilir (Şekil 3.14d). Beliren tüm noktalar kendi içerisinde birleştirildiğinde uzaydaki cismin görünüşleri belirlenmiş olur (Şekil 3.14e). Alın, yatay ve profil düzlemler iki boyutlu olarak açıldığında Şekil 3.14f’ deki görüntü elde edilir.

### 3.2.15 Cisme bakış açısı işlemi

Cismin görünüşünü çıkarmak veya anlatmak için birçok yöntem vardır. Işımlar gönderilerek, numaralandırarak, döndürülerek, taranarak, renklendirilerek v.b. Aşağıdaki şekillerde cisim her defasında istenilen görünüşte döndürülerek yerini almasıyla anlatılmıştır.

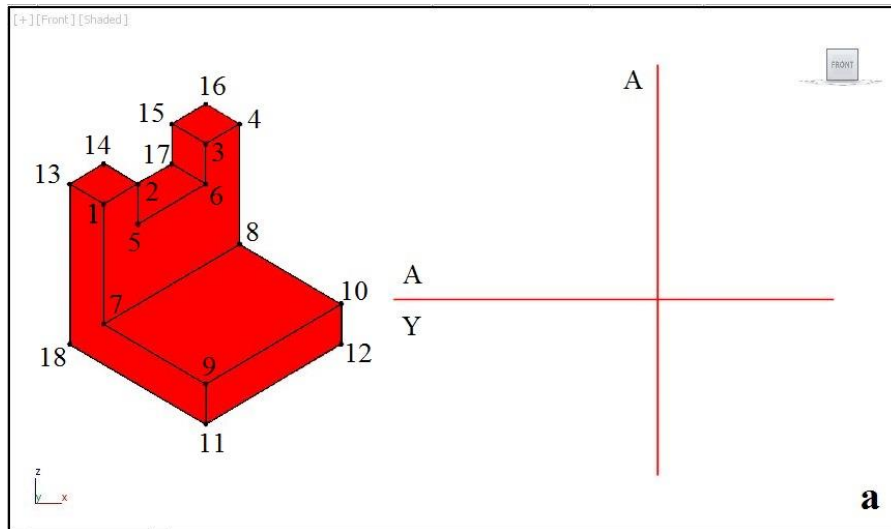


Şekil 3.15 Cisme bakış açısı.

Başlangıçta belirli bir şekle getirilmiş cismin perspektif görüntüsü verilmiştir (Şekil 3.15a). Bu cismin altı görünüşü de şekildeki gibi gösterilmiştir (Şekil 3.15b).

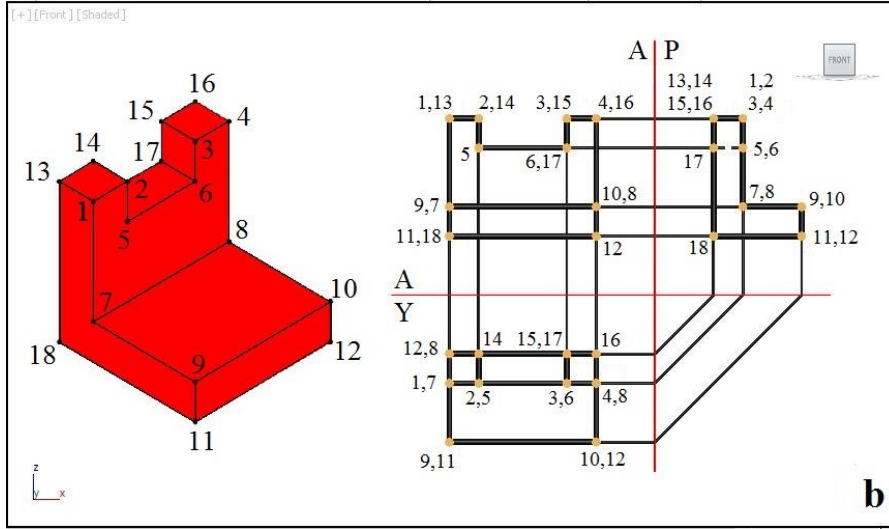
### 3.2.16 Görünüş çıkarma işlemi

Görünüş çıkarmak için birçok yöntem olduğundan bahsetmiştik. Aşağıdaki şekillerde bu, numaralandırılarak anlatılmıştır.



Şekil 3.16 Görünüş çıkarma. ( a) Cisim köşegenlerinin rakamsal ifadeleri. b) Cismin, alın, yatay ve profil düzlemine karşılık gelen rakamsal ifadeleri.)



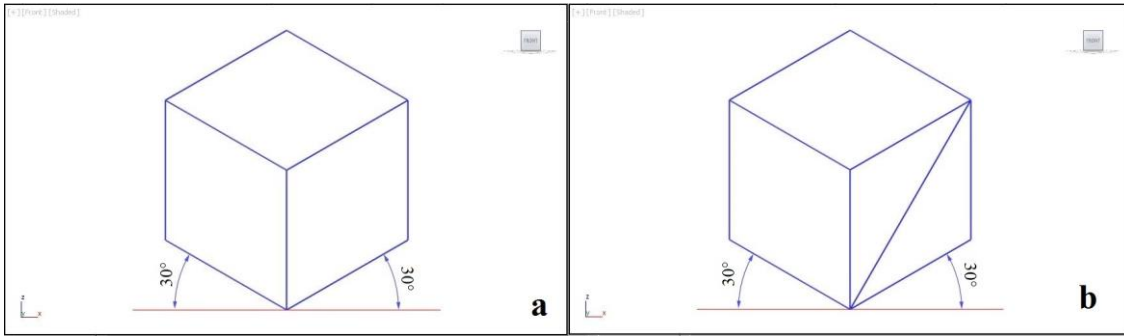


**Şekil 3.16** (Devam) Görünüş çıkarma. ( a) Cisim köşegenlerinin rakamsal ifadeleri. b) Cismin, alın, yatay ve profil düzlemine karşılık gelen rakamsal ifadeleri.)

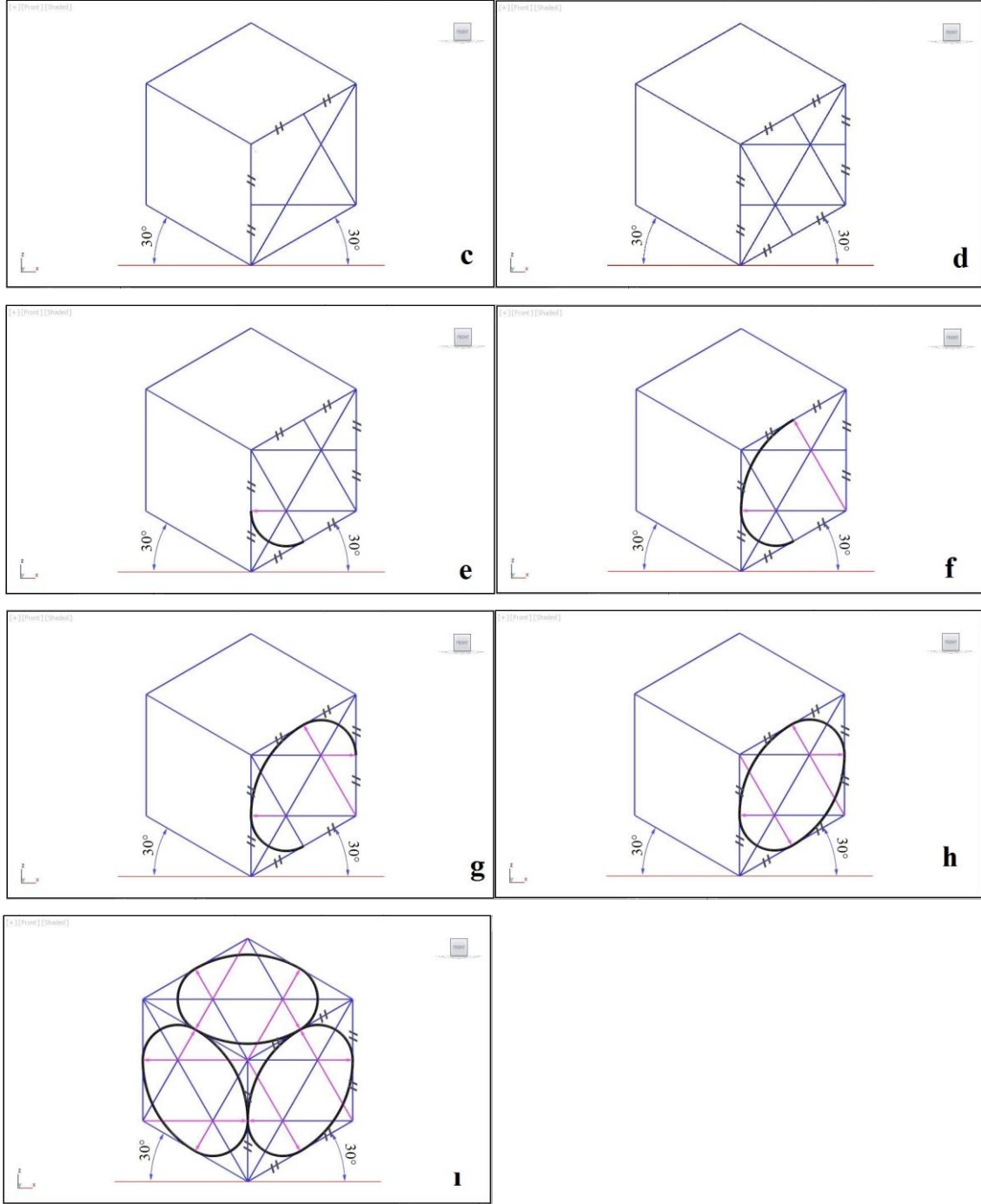
Başlangıçta belirli bir şekle getirilmiş cismin perspektif görüntüsü verilmiştir (Şekil 3.16a). Bu cismin ön görünüşü noktasal ifadelerle belirlenip birleştirilmiştir ve taşıma çizgileriyle diğer görünüşleri bulunmuştur (Şekil 3.16b).

### 3.2.17 İzometrikte elips çizimi işlemi

Bir daire perspektif açıdan elips görüntüsünü alır. Ancak bunu çizmek oldukça zordur. Aşağıdaki şekillerde bu, yöntemler ile adım adım anlatılmıştır.



**Şekil 3.17** İzometrikte elips çizimi. ( a) Elipsin çizileceği yardımcı çizim. b) Dar açılardan birleştirilmesi. c) Geniş açıdan karşı kenara doğru çıkma. d) Geniş açıdan karşı kenara doğru çıkma. e) Dar açı yayı. f) Geniş açı yayı. g) Dar açı yayı. h) Geniş açı yayı. i) Yöntemin tüm yüzeye uygulanması.)



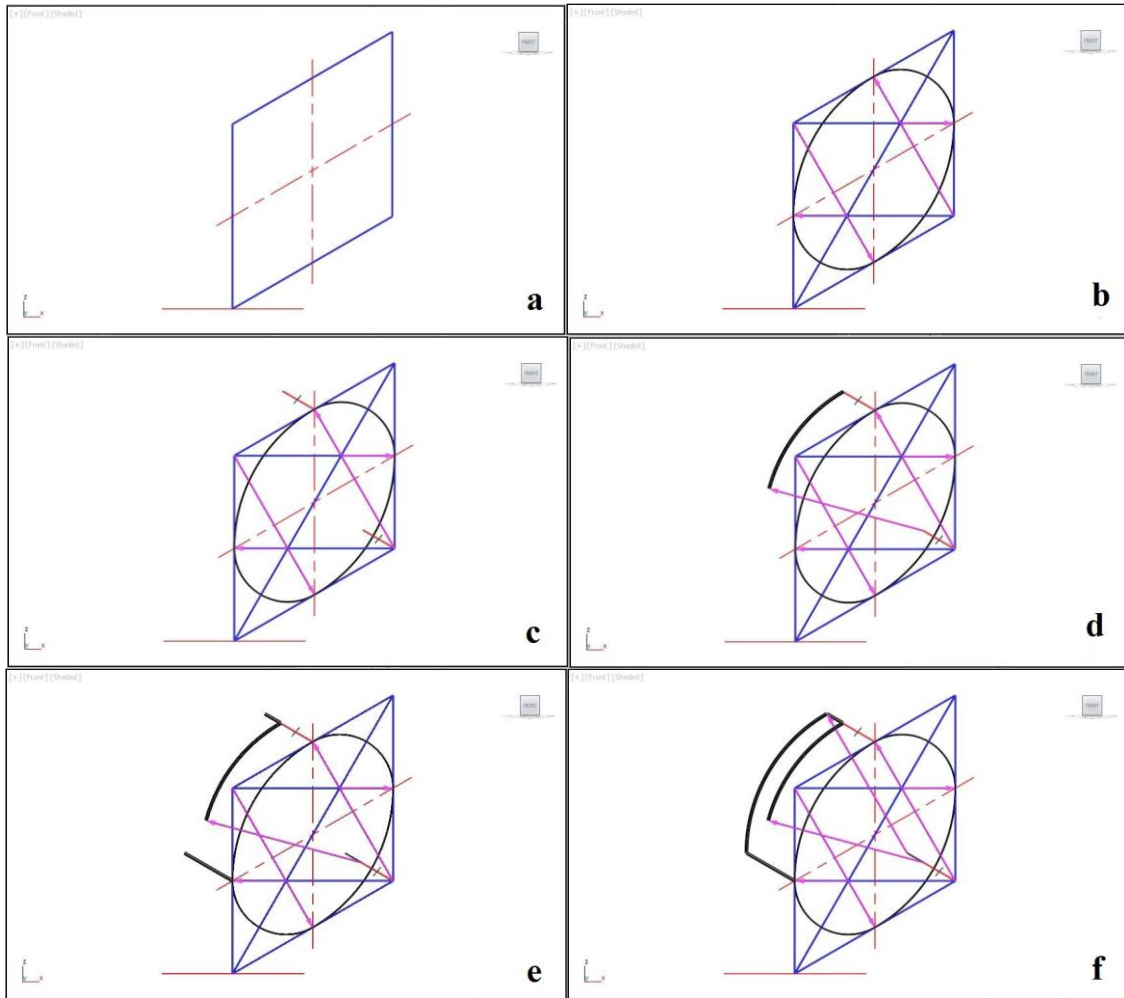
**Şekil 3.17** (Devam) İzometrikte elips çizimi. ( a) Elipsin çizileceği yardımcı çizim. b) Dar açılar birleştirilmesi. c) Geniş açıdan karşı kenara doğru çıkma. d) Geniş açıdan karşı kenara doğru çıkma. e) Dar açı yayı. f) Geniş açı yayı. g) Dar açı yayı. h) Geniş açı yayı. i) Yöntemin tüm yüzeye uygulanması.)

İzometrik perspektif, cismin iki kenarının da tabanla  $30^\circ$ 'lik açı yapmasına denir. İlk önce izometrik perspektif kuralına göre ve istenilen ölçülerde bir küp çizilir (Şekil 3.17a). Elipsi oluşturmak istediğimiz yüzeyin dar açı köşeleri yardımcı çizgi ile birleştirilir (Şekil 3.17b). Daha sonra geniş açılı kenardan karşı kenar çizgilerin tam

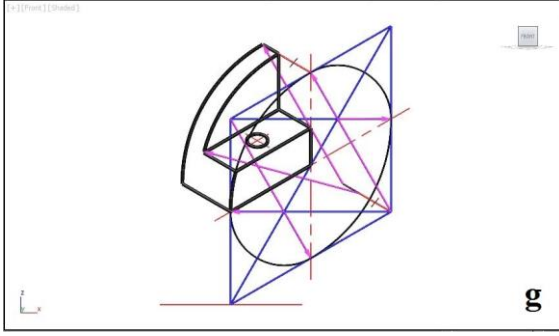
ortasına çizgi çizilir (Şekil 3.17c). Aynı işlem diğer geniş açılı köşe için de yapılır (Şekil 3.17d). Üç çizginin kesiştiği noktayı merkez kabul ederek, önce dar açılı yay çizilir (Şekil 3.17e). Sonra geniş açılı nokta merkez kabul edilerek diğer büyük yay çizilir (Şekil 3.17f). Diğer üç çizginin kesiştiği noktadan dar açılı yay çizilir (Şekil 3.17g). Aynı işlem geniş açılı köşeden tekrar çizilir ve ön görünüşteki elips çizimi tamamlanmış olur (Şekil 3.17h). Ön görünüş için uygulanan tüm yöntemler üst ve yan görünüş için de uygulanır (Şekil 3.17ı).

### 3.2.18 Elips çizimi yöntemiyle perspektif çizimi işlemi

İçerisinde dairesel şekiller bulunan bir parça, yine elips çizimi yöntemiyle çizilir. Aşağıdaki şekillerde bu, adım adım anlatılmıştır.



**Şekil 3.18** Elips çizimi yöntemiyle perspektif çizimi. ( a) Yardımcı düzlem. b) Elips çizimi. c) Noktaların taşınması. d) Yay çizimi. e) Noktaların taşınması. f) Yay çizimi. g) Resmin tamamlanması.)

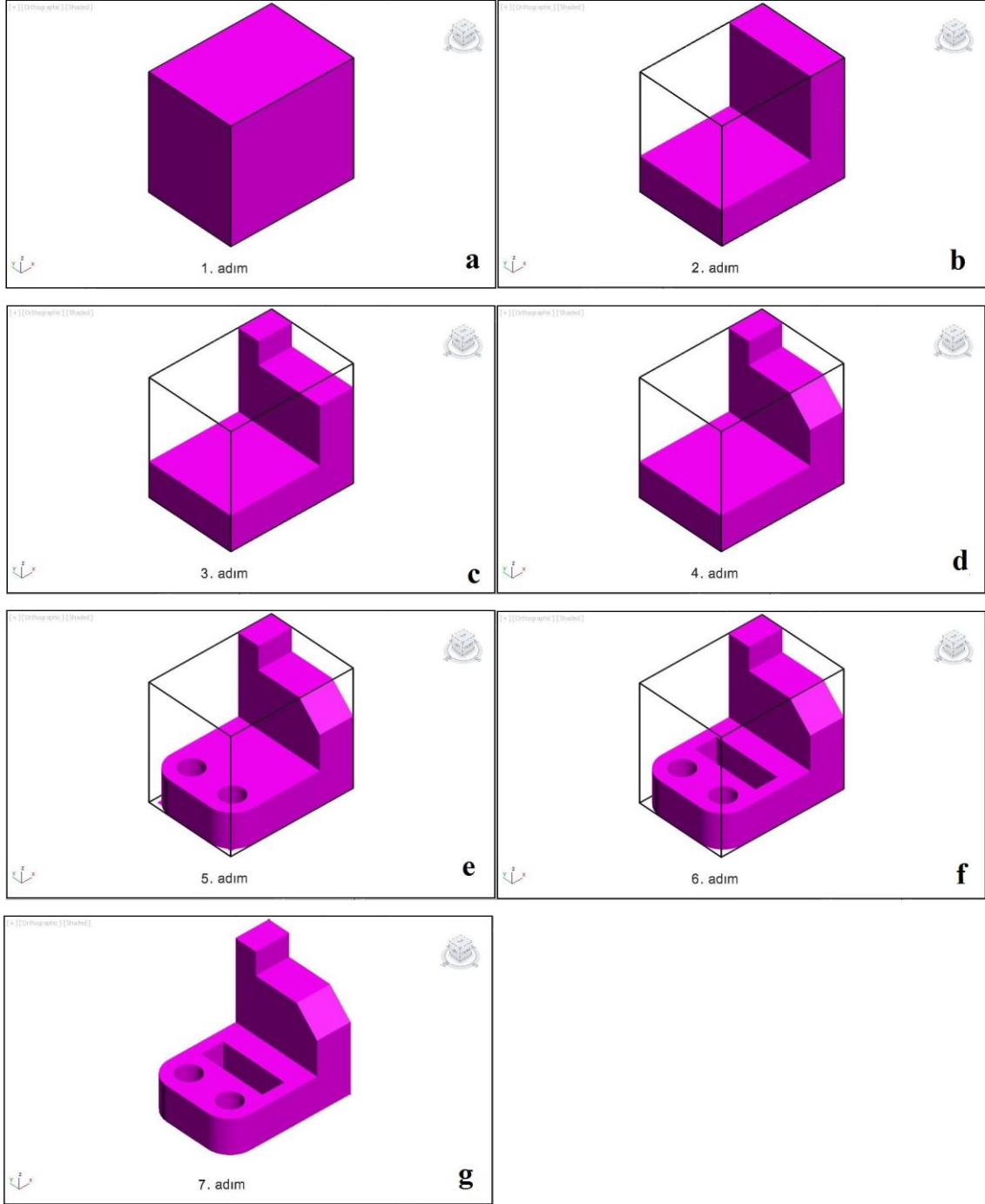


**Şekil 3.18** (Devam) Elips çizimi yöntemiyle perspektif çizimi. ( a) Yardımcı düzlem. b) Elips çizimi. c) Noktaların taşınması. d) Yay çizimi. e) Noktaların taşınması. f) Yay çizimi. g) Resmin tamamlanması.)

Daire şekilli bir parça çizilmek isteniyorsa öncelikle hangi bakış açısından olacaksa o yönde izometrik olarak bir kare çizilir (Şekil 3.18a). Bildiğimiz elips çizme metodu bu düzlemde uygulanır. Ancak bu ana çizimiz değildir bu sebepten dolayı ince çizgi ile çizilir (Şekil 3.18b). Radiuslu dairenin yüzeyine kadar üst ve sağ alt köşe noktaları istenilen ölçü kadar ince çizgilerle taşınır. Bu, çizilecek ilk yay'ın merkezini belirler (Şekil 3.18c). Sağ alt köşeyi taşıdığımız noktadan tekrar istenilen ölçüde yay çizilir. Bu, ana çizgidir (Şekil 3.18d). Bir sonraki yay'ı çizmek için aynı çizgiler tekrar istenilen ölçüde aynı yöne taşınır (Şekil 3.18e). Yeni taşınan çizgiden tekrar ana çizgi olan yay çizilir (Şekil 3.18f). Diğer kenarlar resme uygun olarak birleştirilir. Parçanın üst yüzeyindeki daireyi çizmek için yine elips çizme metodu uygulanır (Şekil 3.18g).

### 3.2.19 Perspektifi anlama işlemi

Perspektif olarak çizilmesi gereken bir parçanın anlatılabilmesi için çeşitli yöntemler vardır. Aşağıdaki şekillerde bu, küp halindeki bir parçanın aşama aşama işlenmiş olarak anlatılmasıyla ele alınmıştır.



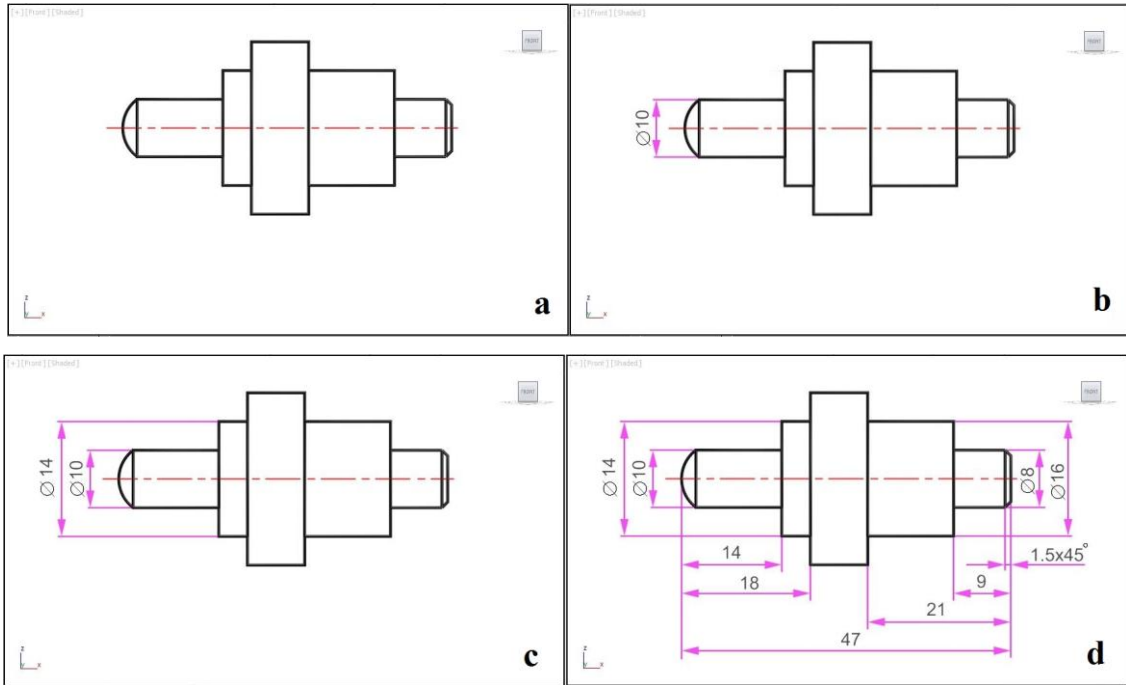
**Şekil 3.19** Perspektifi anlama.

Başlangıçta elimizde bir dikdörtgen prizma şeklinde parça olsun. Bu parça, istenilen ölçü ve şekillerde oyma, delme, ya da kesme işlemine maruz kalsın (Şekil 3.19a). Bir freze yardımıyla ilk oyma işlemi yapılır. Burada parça “L” şeklini alır (Şekil 3.19b). Üst yüzeyden istenilen derinlik ve ölçüde bir parça daha alınır (Şekil 3.19c). Parçanın şekline göre pah oluşturma işlemi uygulanır (Şekil 3.19d). Bir matkap ucu yardımıyla

delikler delinir ve köşe radiusları oluşturulur (Şekil 3.19e). Daha sonra dikdörtgen şeklindeki delik delinir (Şekil 3.19f). Parçanın bitmiş hali elde edilmiş olur (Şekil 3.19g).

### 3.2.20 Ölçülendirme işlemi

Çizimi tamamlanan parçaların imalatta işlenebilmesi için resim üzerinde ölçüler verilmesi gerekir. Bu ölçüler belirli kurallar çerçevesinde olmalıdır. Aşağıdaki şekillerde kurallara ve işlem sırasına göre işlem basamakları adım adım anlatılmıştır.

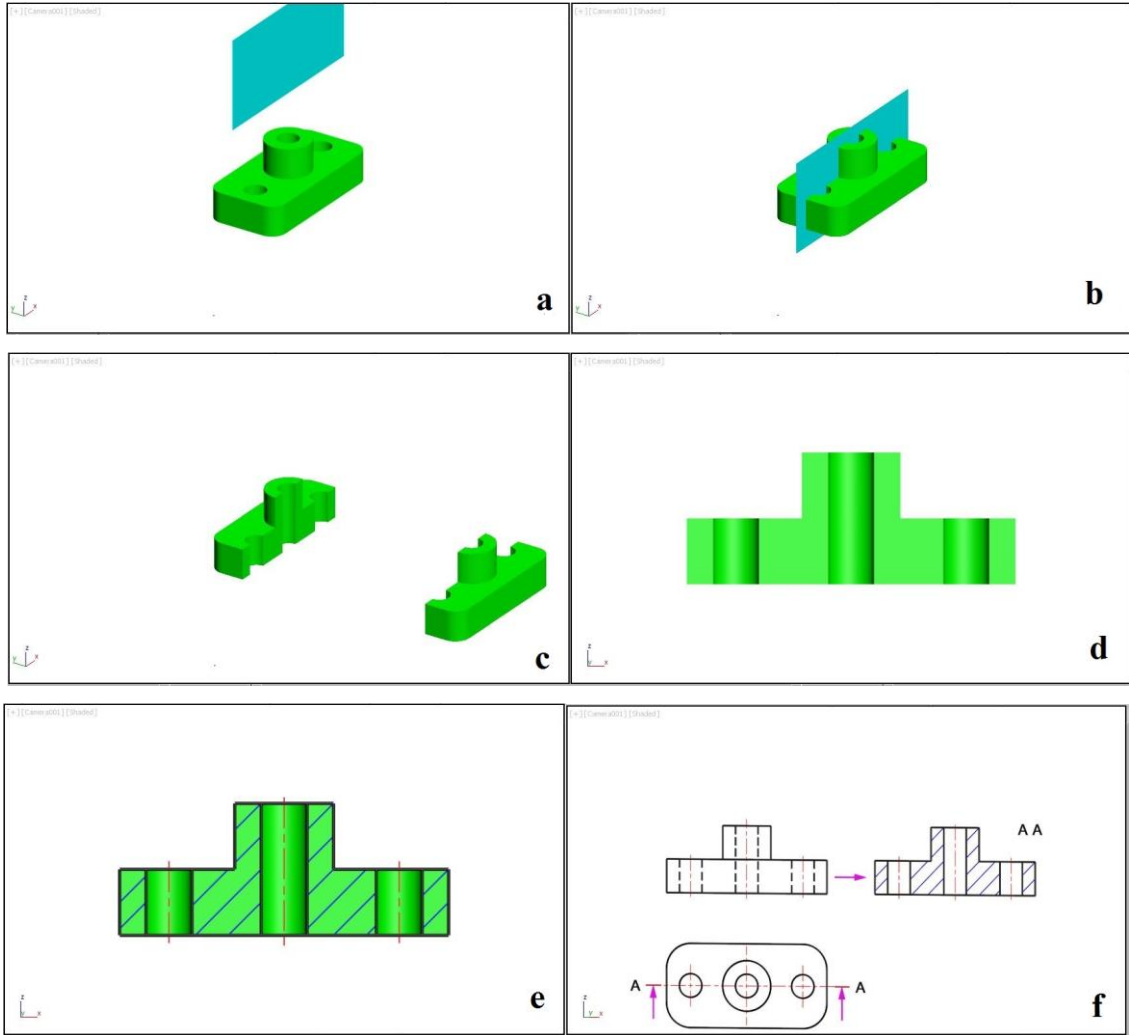


Şekil 3.20 Ölçülendirme.

Herhangi bir parça çizilir ve tüm işlemler bittikten sonra ölçü verme işlemi başlar (Şekil 3.20a). Ölçüler öncelikle en küçük çap veya uzunluktan başlar (Şekil 3.20b). Bir sonraki ölçü bunu takip eder. Bazı özel durumlar dışında ölçü çizgileri birbirini kesemez (Şekil 3.20c). Diğer ölçüler bu kurallara göre sırasıyla verilir. Her ölçü çizgisi arasındaki mesafe aynı olmalıdır (Şekil 3.20d).

### 3.2.21 Tam kesit alma işlemi

İçerisinde delik bulunduran parçalarda, delik ölçülerinin ve şekillerinin nasıl olacağını anlatabilmek için parça üzerinde kesit işlemi uygulanır. Çeşitli kesit yöntemleri arasında tam kesit, aşağıdaki şekillerde parça üzerinde uygulanmıştır ve kesit alındıktan sonraki teknik resim görüntüsü elde edilmiştir.



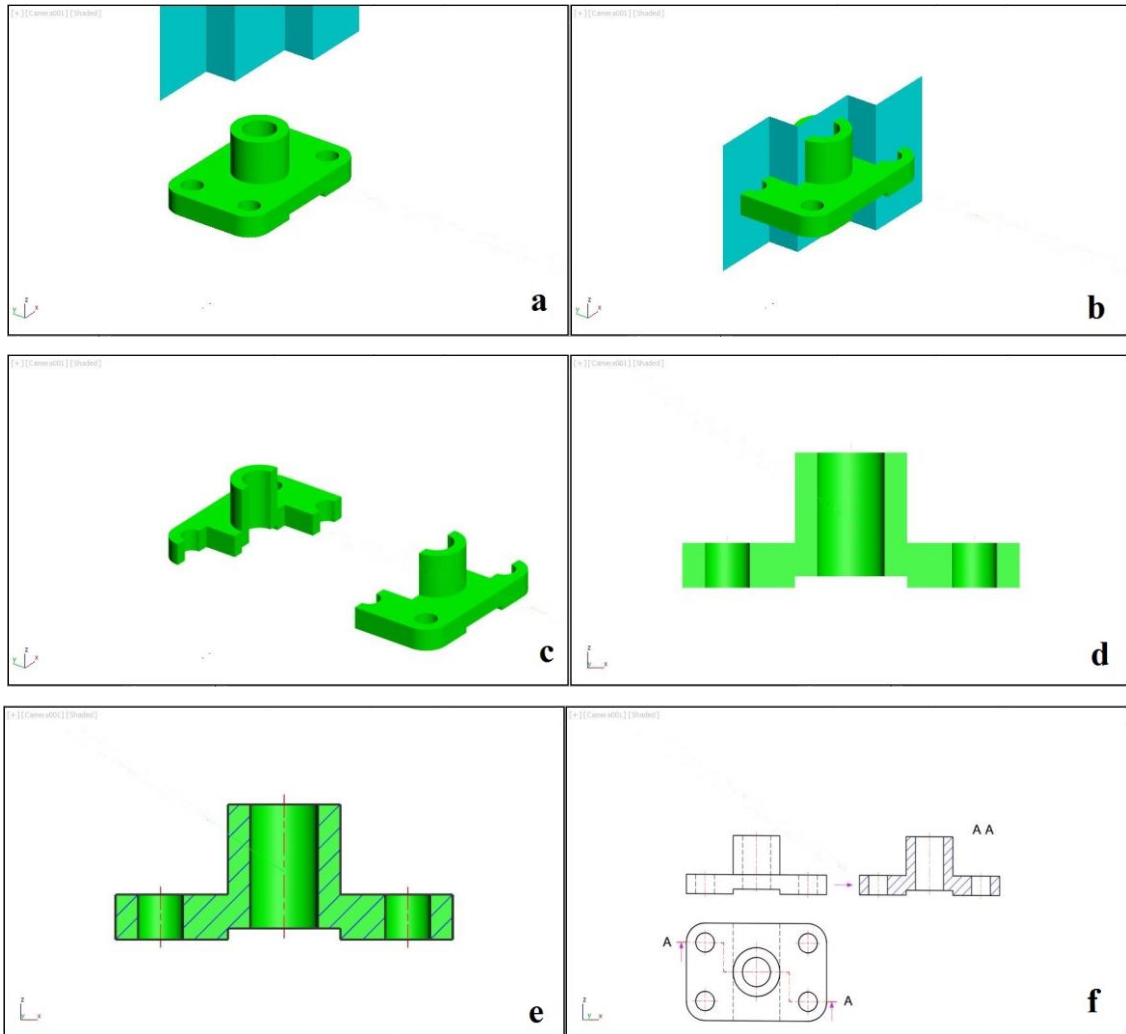
Şekil 3.21 Tam kesit alma.

Elimizde delikli bir parça varsa ve bu deliklerin rahat bir şekilde görünmesini istiyorsak kesit alma yöntemine başvururuz. Bu kesit alma yöntemi çeşitlilik gösterir. Burada “Tam Kesit” yöntemini ele alacağız. Elimizde 3 delikli parçamız olsun (Şekil 3.21a). Her bir dairenin tam ortasından geçecek düz bir yüzey ile parçayı kestiğimizi düşünelim (Şekil 3.21b). Parça ikiye ayrılınca delikler daha net görünmüş olur (Şekil 3.21c). Kesilen yüzeye dik baktığımızda delikler ve yüzey net bir şekilde görünür (Şekil 3.21d).

Kesit alındığı için düzlemin, parçayı keserken değdiği yüzeyler taranır. Delikler ise sürekli kalın çizgi ile çizilir (Şekil 3.21e). Parçanın ön ve üst görünüşleri teknik resim kuralarına göre çizilir. Dikkat edilecek olursa ön görünüşte delikler kesikli ve ince çizgilerle ifade edilmiş. Ancak üst düzlemde belirtildiği gibi kesit alınırsa sonuç “AA” kesitindeki gibi olur (Şekil 3.21f).

### 3.2.22 Kademeli kesit alma işlemi

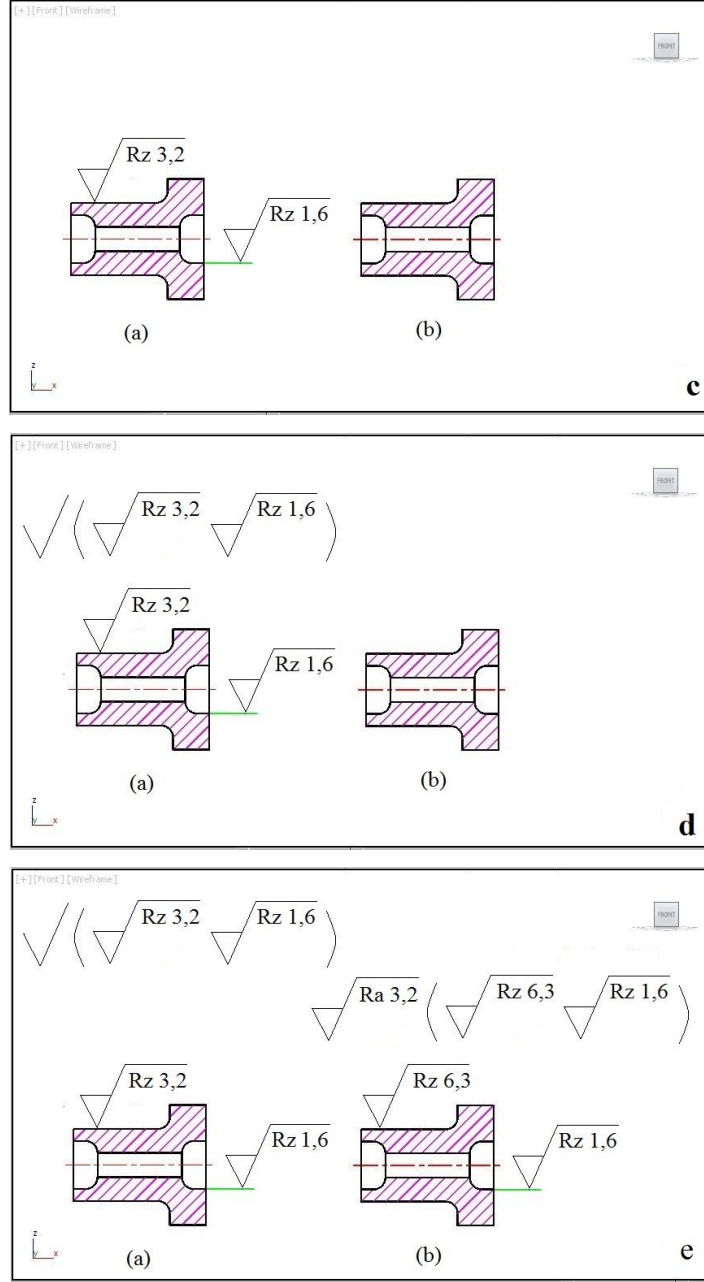
İçerisinde delik bulunduran parçalarda, delik ölçülerinin ve şekillerinin nasıl olacağını anlatabilmek için parça üzerinde kesit işlemi uygulanır. Çeşitli kesit yöntemleri arasında kademeli kesit, aşağıdaki şekillerde parça üzerinde uygulanmıştır ve kesit alındıktan sonraki teknik resim görüntüsü elde edilmiştir.



Şekil 3.22 Kademeli kesit alma.



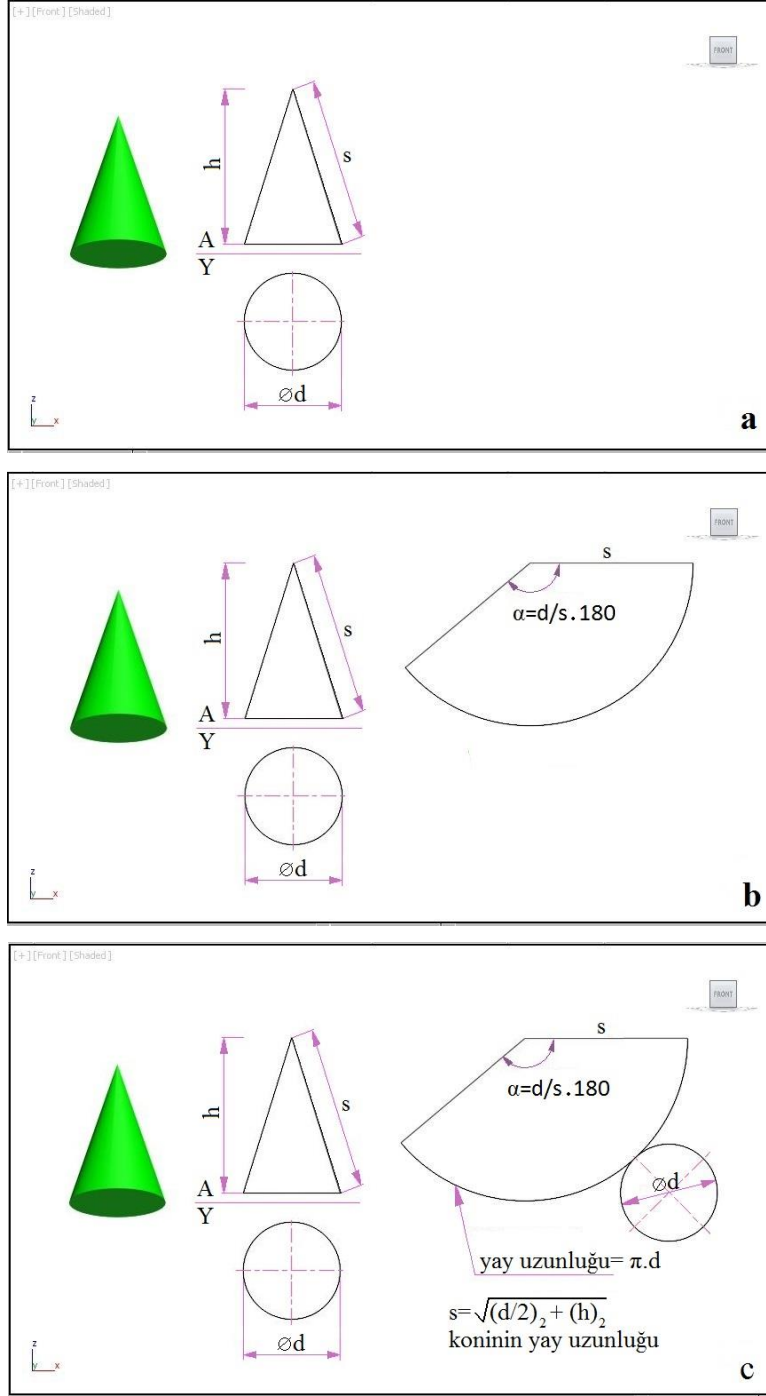




**Şekil 3.23 (Devam)** Yüzeysel işleme gösterimi. ( a) Yüzeysel işlemenin ifade edileceği parçalar. b) Dış yüzey gösterimi. c) İç yüzey gösterimi. d) Genel gösterim. e) Farklı değerlerle gösterim.)

Tam kesit olarak çizilmiş resimde, yüzeysel işleme işaretleri gösterilecektir (Şekil 3.23a). Yüzeysel işleme değeri o yüzeye ait pürüzlülük değerini gösterir ve değerler çizginin altına konumlandırılır (Şekil 3.23b). Delik içerisinde yeterli yer olmadığı durumda ince bir çizgi ile ölçü değeri dışarı taşınabilir (Şekil 3.23c). Yukarıdaki ifade de ise parantez içine alınan değerlerin resim üzerinde gösterildiğini, dışındaki ifade ise değer verilmeyen diğer yüzeylerin tamamının değerini ifade eder (Şekil 3.23d). Aynı resim





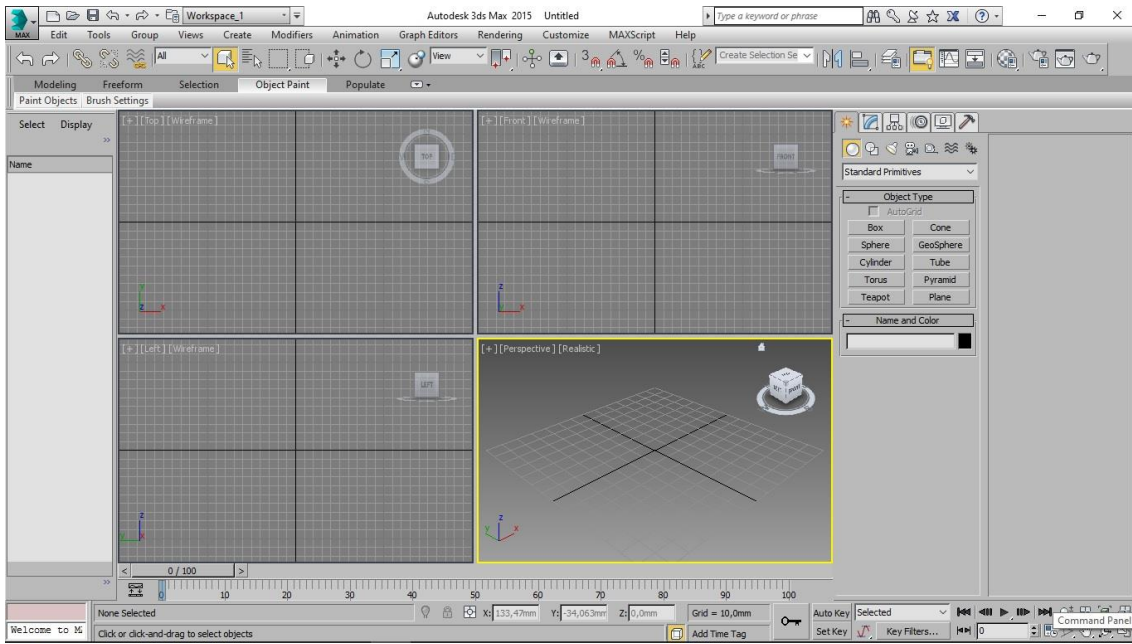
Şekil 3.25 Koninin açılımı.

Bir koninin 3D görüntüsü, ön ve üst görünüşü verilmiştir. Resimde  $h$ , koni yüksekliğini,  $s$ , koni yanal uzunluğunu ve  $d$ , taban çapını ifade ediyor (Şekil 3.25a). “ $s$ ” ölçüsü kadar bir doğru parçası çizilir. Resimde belirtilen formül bize koninin açılım halindeki açı değerini verir (Şekil 3.25b). Dış yay uzunluğu taban çapı açılımına eşittir (Şekil 3.25c).

## 4.BULGULAR

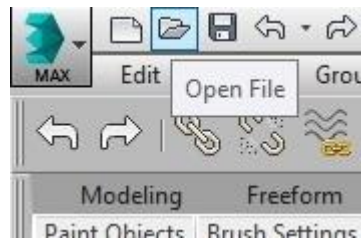
### 4.1 Kapı Sistemi Mekanizması Animasyon İşlem Sırası

Bu anlatımda bir kapı sisteminin 3ds Max ortamında nasıl konumlandırıldığı, renklendirildiği ve nasıl animasyon haline getirilip, nasıl video alındığı konularına değinilecektir.



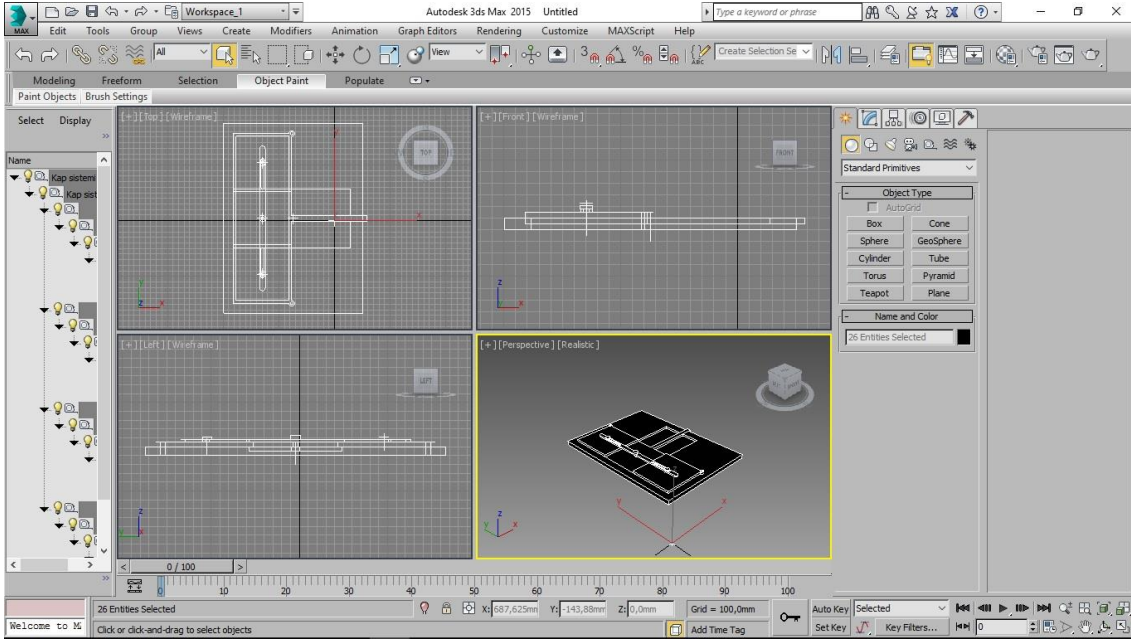
Şekil 4.1 3ds Max programının temel görünümü.

3ds Max programı açılır. Programın ilk hali 4 parçadır. Bunlar; ön, üst, yan ve perspektif görünüşleridir. Çalışma sayfasının bu şekilde olması parçanın aynı anda tüm hareketlerini görmemize olanak sağlar (Şekil 4.1).



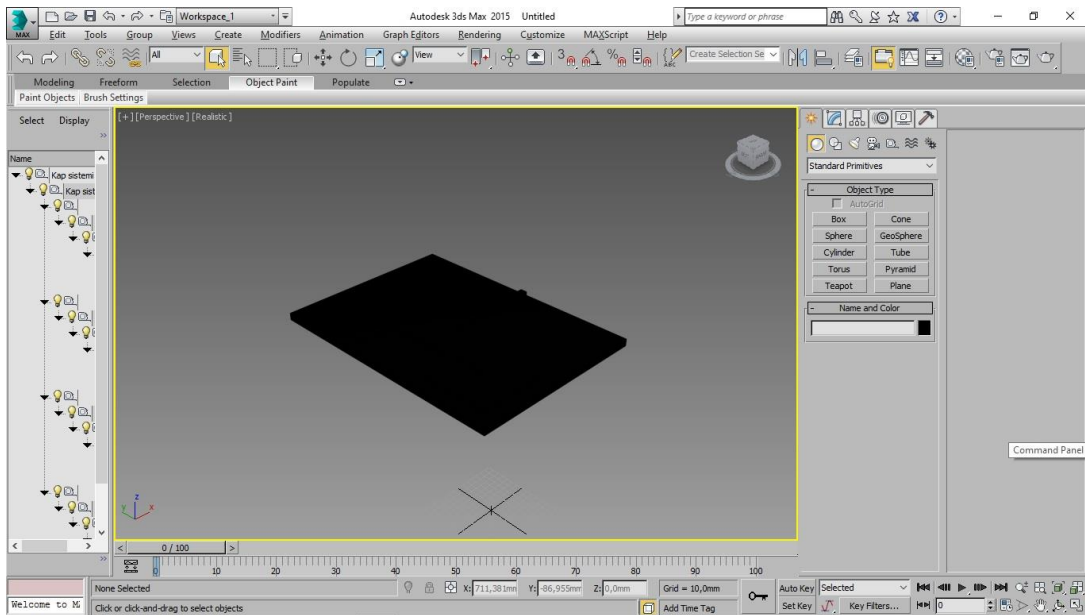
Şekil 4.2 Kayıtlı dosyaların çağırılması.

“Open File” komutu ile çalışma yapacağımız parça çağırılır. 3ds Max ile veya başka bir format olan “Step” uzantılı 3 boyutlu bir dosyayı da çağırabiliriz (Şekil 4.2).



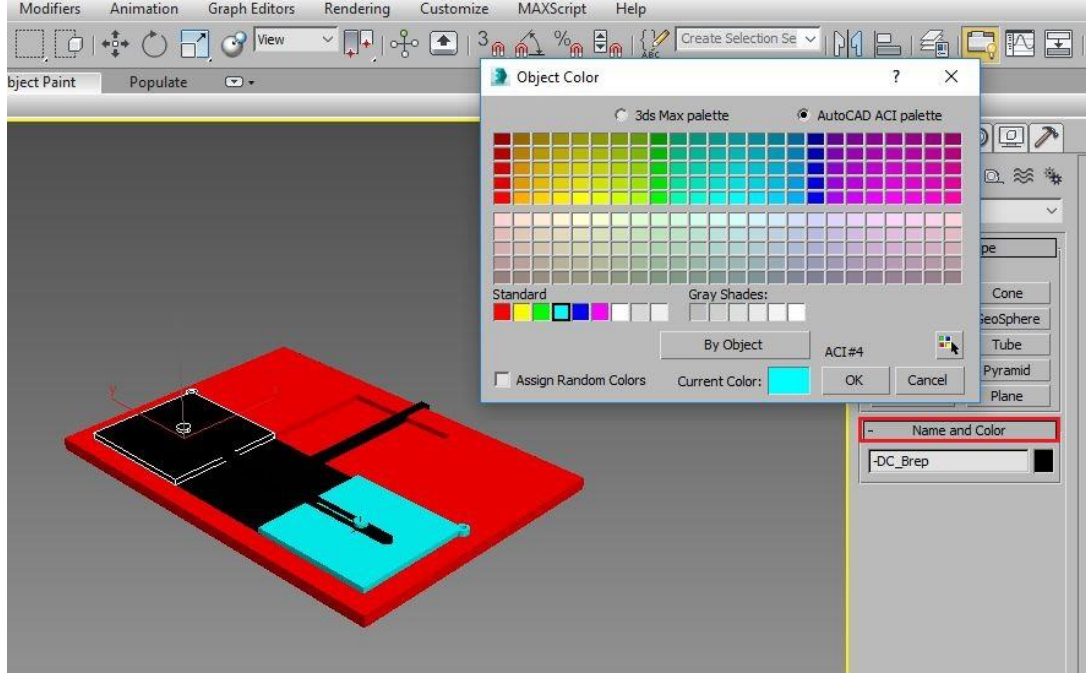
Şekil 4.3 Parçanın 3ds Max ortamındaki konumu.

Daha önce SolidWorks programında çizilip “Step” olarak kaydedilen montaj resmi, şekildeki gibi yerleşir. Bu yerleşme herhangi bir koordinat noktasında gelir. Bunun orijine göre tekrar konumlandırılması gerekir. Bu işlemleri yapmak için her parçanın orijin noktasına göre uzaklıkları kontrol edilip rakamsal değerlerle yerlerine konumlandırılır (Şekil 4.3).



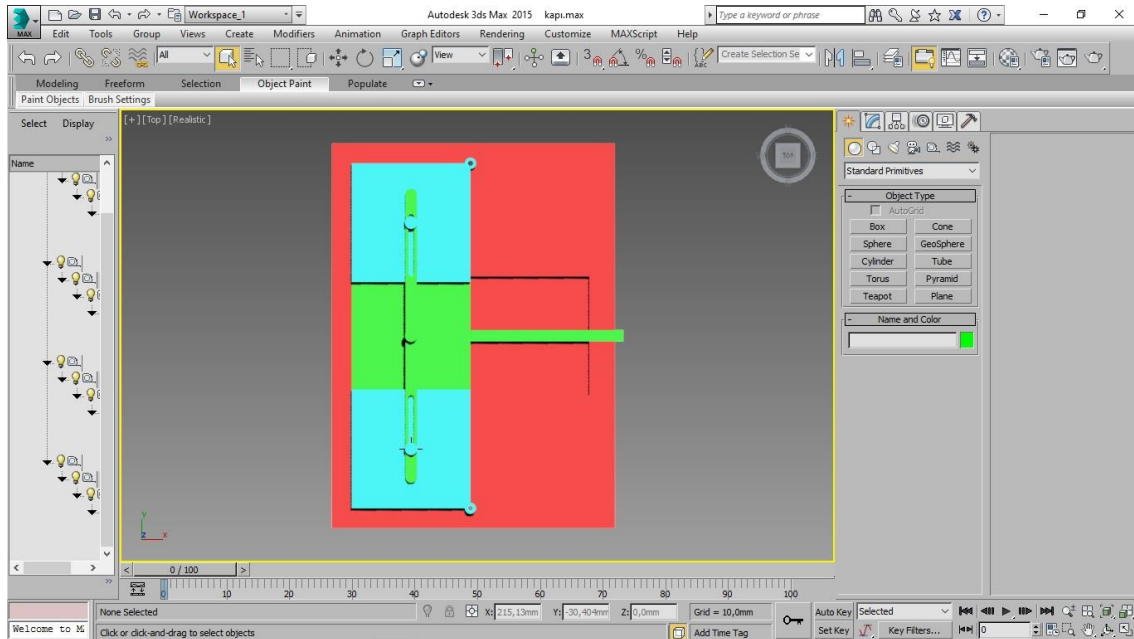
Şekil 4.4 İstenilen pencerenin tam ekrana büyütülmesi.

“Perspective” penceresi tıklanarak klavyeden “Alt+W” tuş kombinasyonu ile tam ekran elde edilir. Eski konum için yine aynı kombinasyon kullanılır (Şekil 4.4).



Şekil 4.5 Parçaya istenilen renklerin verilmesi.

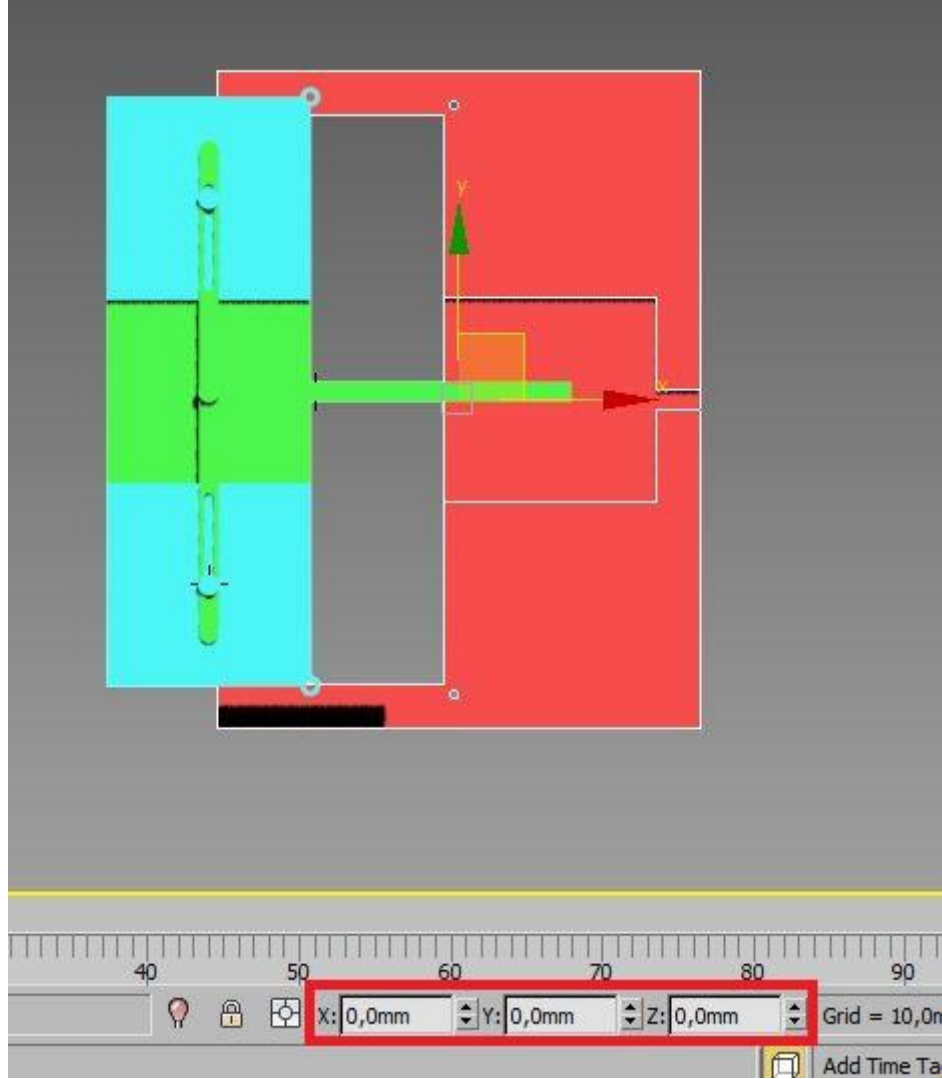
Parçalara istenilen rengi vermek için parça seçili iken “Name and Color” sekmesindeki renk butonu tıklanarak renk seçimi yapılır (Şekil 4.5).



Şekil 4.6 Şekli ekrana ayarlama işlemi.



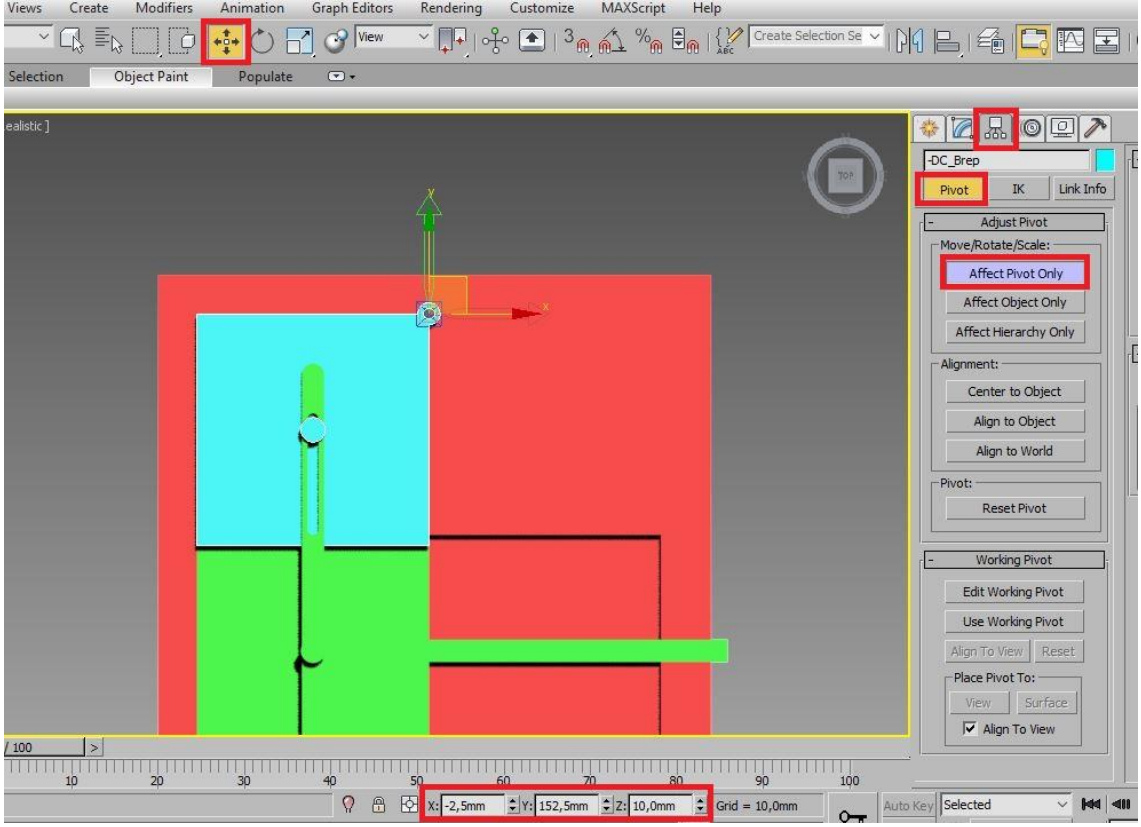
3ds Max ortamına parçalar üst yani “Top” düzlemine yerleştigiinden klavyeden “T” tuşuna basılarak parçaya dik bakılır. Ardından “Z” tuşu ile parça ekrana tam olarak ayarlanır. Ekranda beliren karesel yardımcı çizgileri kaybetmek için klavyeden “G” tuşuna basılır. Bu işlemlerden sonra “Şekil 4.6” daki görüntü elde edilir.



Şekil 4.7 Parçaların konumlandırılması.

Montaj resmi 3ds Max ortamına rastgele bir konumda yerleştiği için ölçüsel olarak hareket vermemiz zor olacaktır. Bu sebepten dolayı her parçayı orijin noktasına uygun olarak taşımamız gerekir. Bunu yapmak için öncelikle ana parça seçilir ve aşağıdaki x, y, z koordinatlar penceresine “0,0,0” değerleri girilir. Böylece ana parçanın kendi koordinat noktası bu referansa göre konumlanır. Taşıma işlemi, her parça için uygun koordinat değerlerince taşınır (Şekil 4.7).



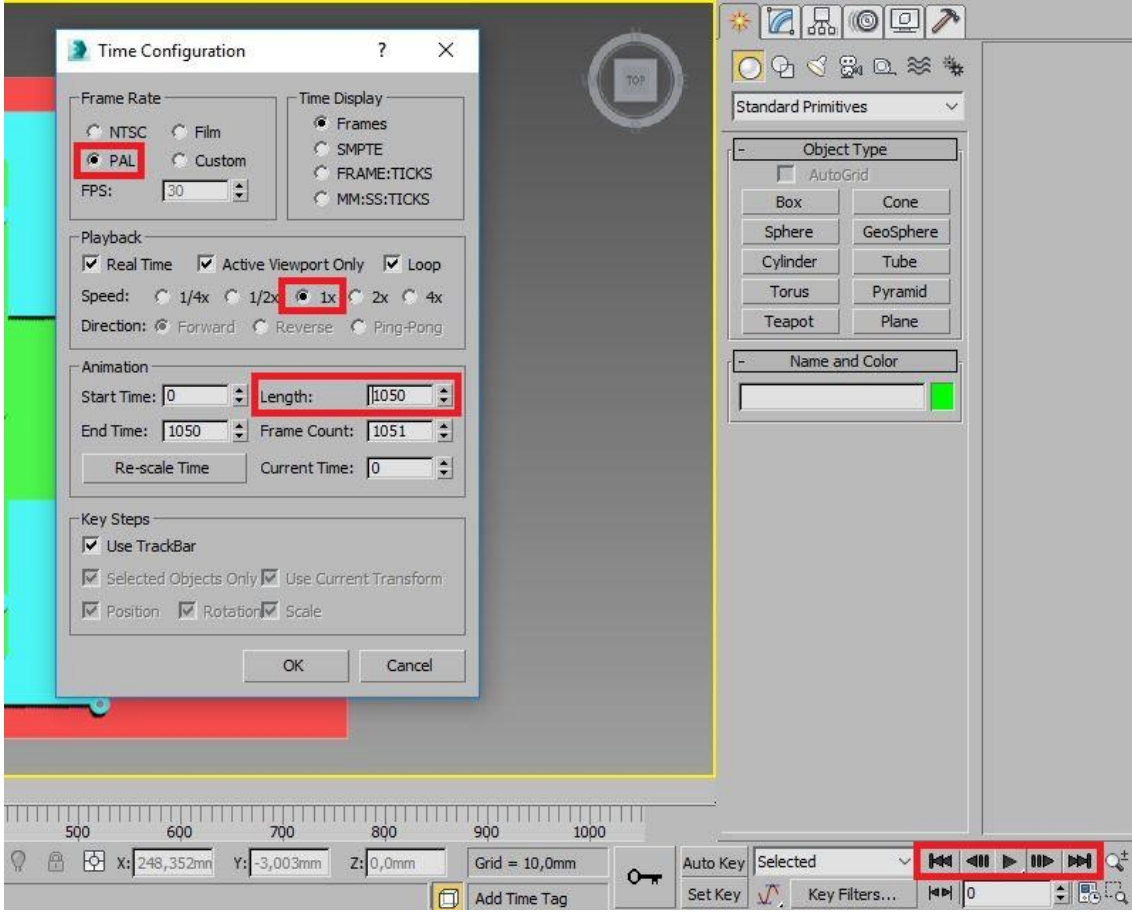


Şekil 4.8 Parçaların kendi koordinat noktalarının ayarlanması.

Her parçanın kendine ait koordinat noktası vardır. Bu koordinatları parçanın hareket edeceği noktaya taşımamız gerekir. Bunun için parça seçili iken; “Hierarchy” bölümündeki “Pivot/Affect Pivot Only” seçeneği aktif konuma getirilir. Koordinatı istediğimiz noktaya taşıyabilmek için yine aşağıdaki “x,y,z” kordinatlar penceresine değerler girilir.

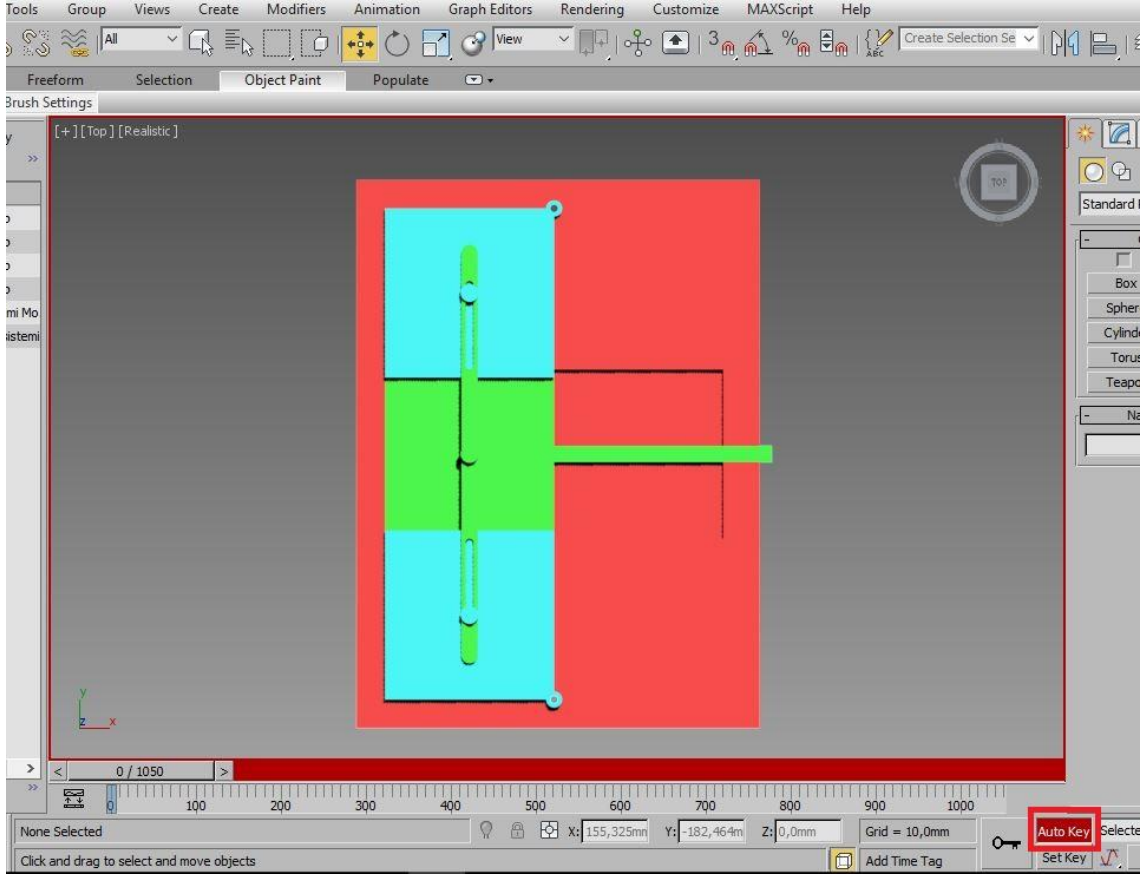
Seçili mavi parçanın koordinat noktasını, döndürme merkezi için sağ üst köşedeki deliğe merkezlemek gerekir. Bunun için aşağıdaki x’ e “-2,5”, y’ye ise “152,5” ölçüleri girilir. Bu işlem yapılırken “Move” komutunun aktif olduğuna dikkat edilmelidir.

Diğer mavi parça için gerekli koordinat değerleri girilerek koordinat noktası taşınır (Şekil 4.8).



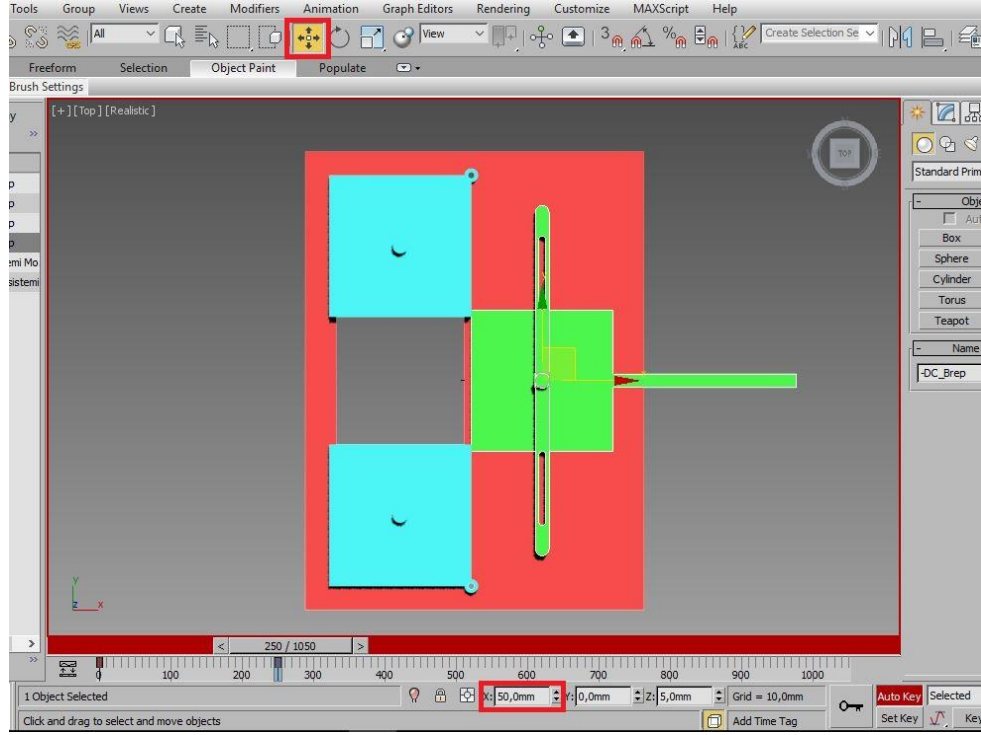
Şekil 4.9 Video ayarlarının yapılması.

Animasyon işleminden önce zaman çizelgesinin ayarlanması gerekir. Bunun için sağ alt köşede bulunan “Play-Stop” butonları üzerinde sağ tıklanarak resimdeki pencere açılır. Buradan “PAL”, “1x” seçilir ve zaman aralığı istediğimiz değerde ayarlanır. Bunu 1050sn olarak tercih ediyoruz ve işlemi sonlandırıyoruz (Şekil 4.9).



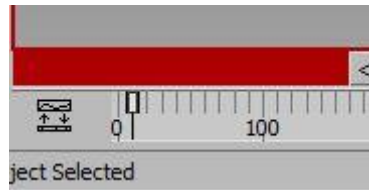
Şekil 4.10 Parçaların hareket kaydını alma işlemi.

Animasyon yapmak için gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra animasyon işlemi kayda almak için “Auto Key” aktif konuma getirilmeli (Şekil 4.10).



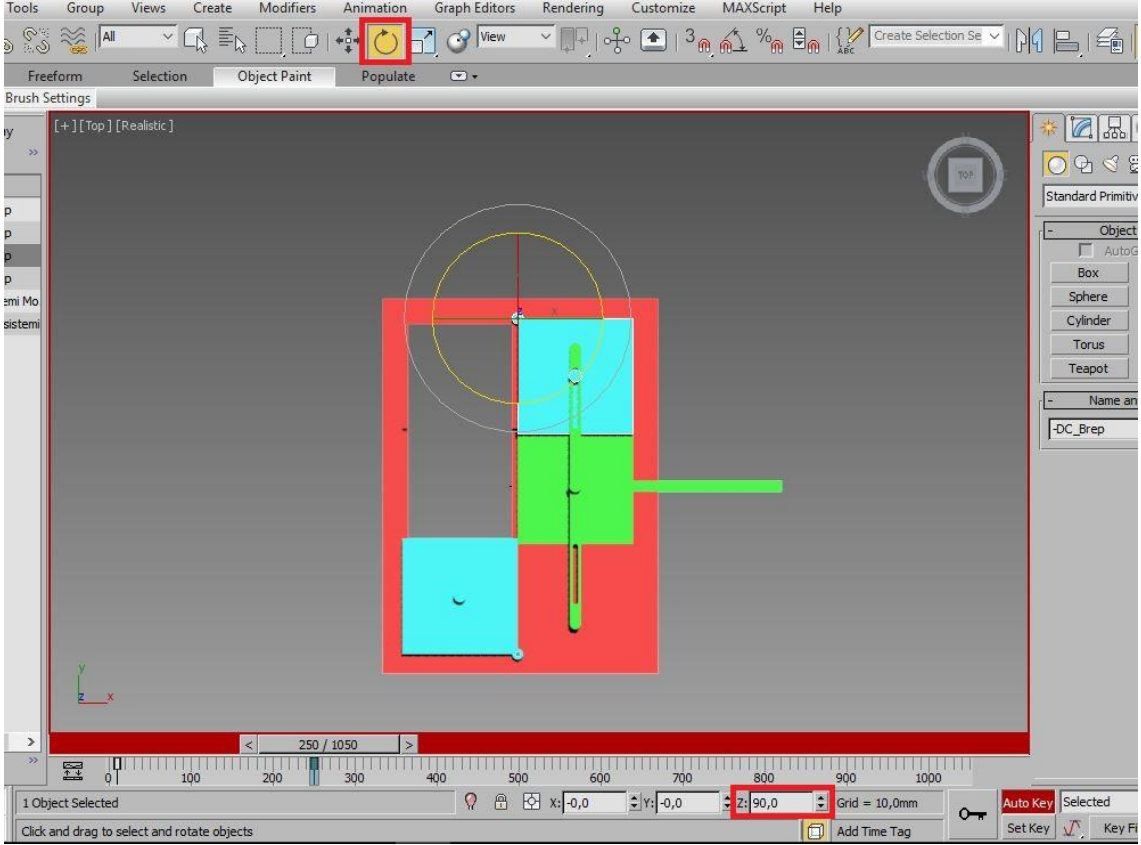
Şekil 4.11 Parçaların video kaydı için taşınması işlemi.

Öncelikle yeşil parçanın doğrusal hareketini verelim. Parça seçili iken “Move” komutu aktif hale getirilir. Zaman çubuğu istenilen ayarda ilerletilir. Örneğin; 250sn. Bu aşamadan sonra parçanın kaç mm ilerleyeceğini aşağıdaki “x” koordinat penceresine yazıyoruz. Parça şekildeki gibi “0” noktasından 50mm x yönünde ilerlemiş durumdadır (Şekil 4.11).



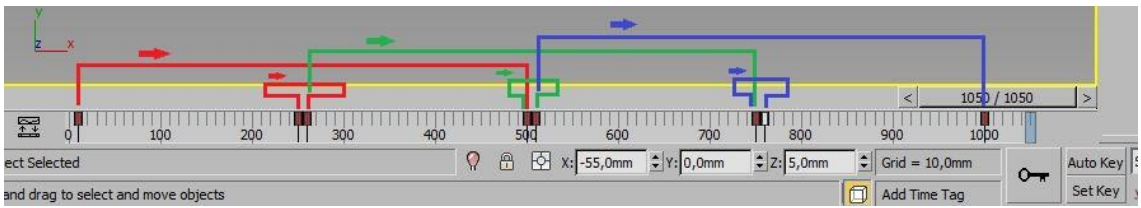
Şekil 4.12 Parçanın hareketine verilen bekleme süresinin ayarlanması.

Hareketin ilk 10sn beklemesi için ilk zaman ayar kutucuğu 10sn ileri alınır. Bu işlem sonucu parça 10-250sn aralığında “+x” yönünde hareket etmiştir (Şekil 4.12).



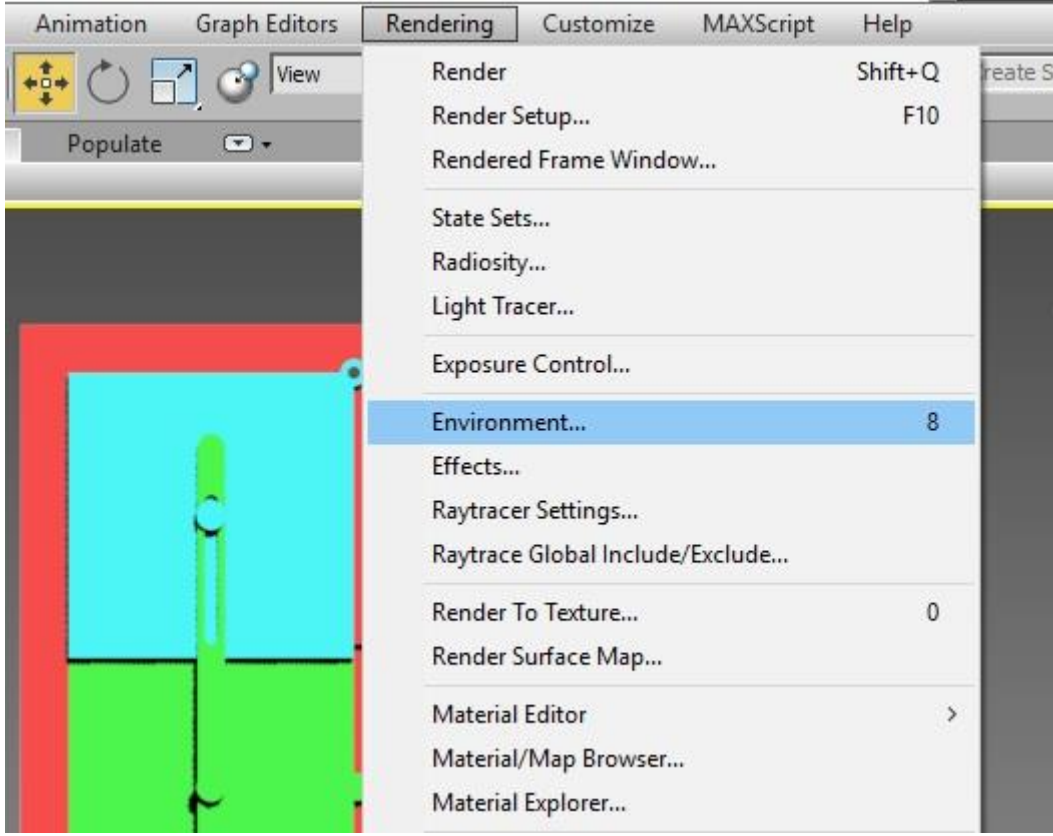
Şekil 4.13 Parçaların video kaydı için döndürülmesi işlemi.

Zaman çubuğu başa getirilir. Üstteki mavi parça seçilir ve bu kez “Rotate” komutu aktif hale getirilir. Yine aynı zaman aralıkları için bu kez 90° döndürme işlemi uygulanır. Aynı işlem alttaki mavi parçaya da uygulanır (Şekil 4.13).



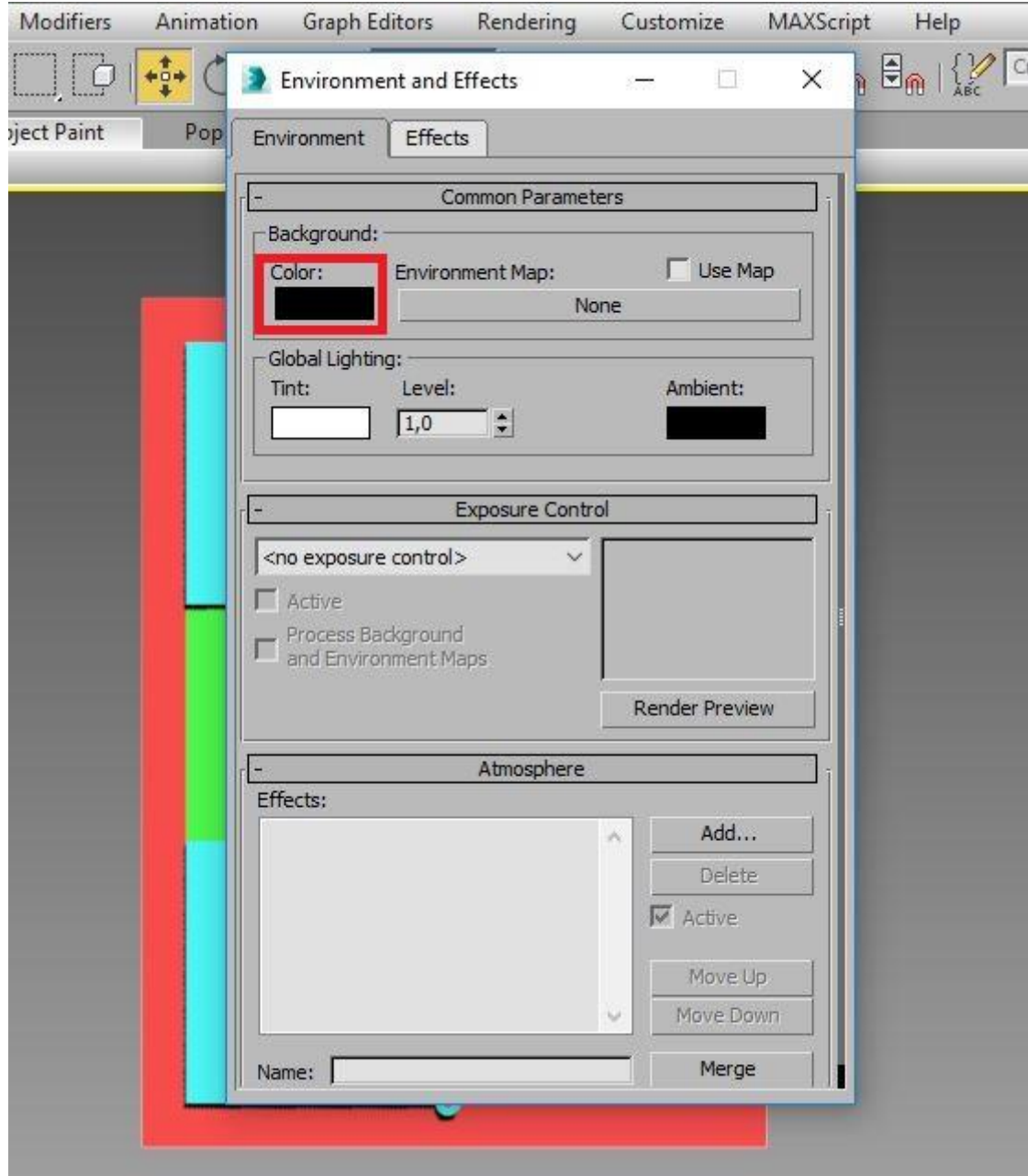
Şekil 4.14 Aynı hareketi verecek parçaların tekrarlanması işlemi.

Yeşil parçanın aynı aralıkta tekrar geri gelmesi için zaman ayar kutucukları kopyalanır. Ters bir hareket olduğu için 1. Kutucuk bir sonraki 2. Konuma kopyalanır. Yine aradaki 10sn lik bekleyiş için zamanın bittiği kutucuk 10sn ara ile tekrar kopyalanır. Kopyalama işlemi “Shift+Mouse Sol Tuş” kombinasyonu ile taşınarak yapılır. Aynı işlem mavi parçalar için de uygulanır. Başta belirlediğimiz 1050 sn’lik zaman aralığı neticesinde kapı sistemi 2 kez açılıp kapanmış olacaktır (Şekil 4.14).



Şekil 4.15 Render alma işlemi için arka plan ayarlanması.

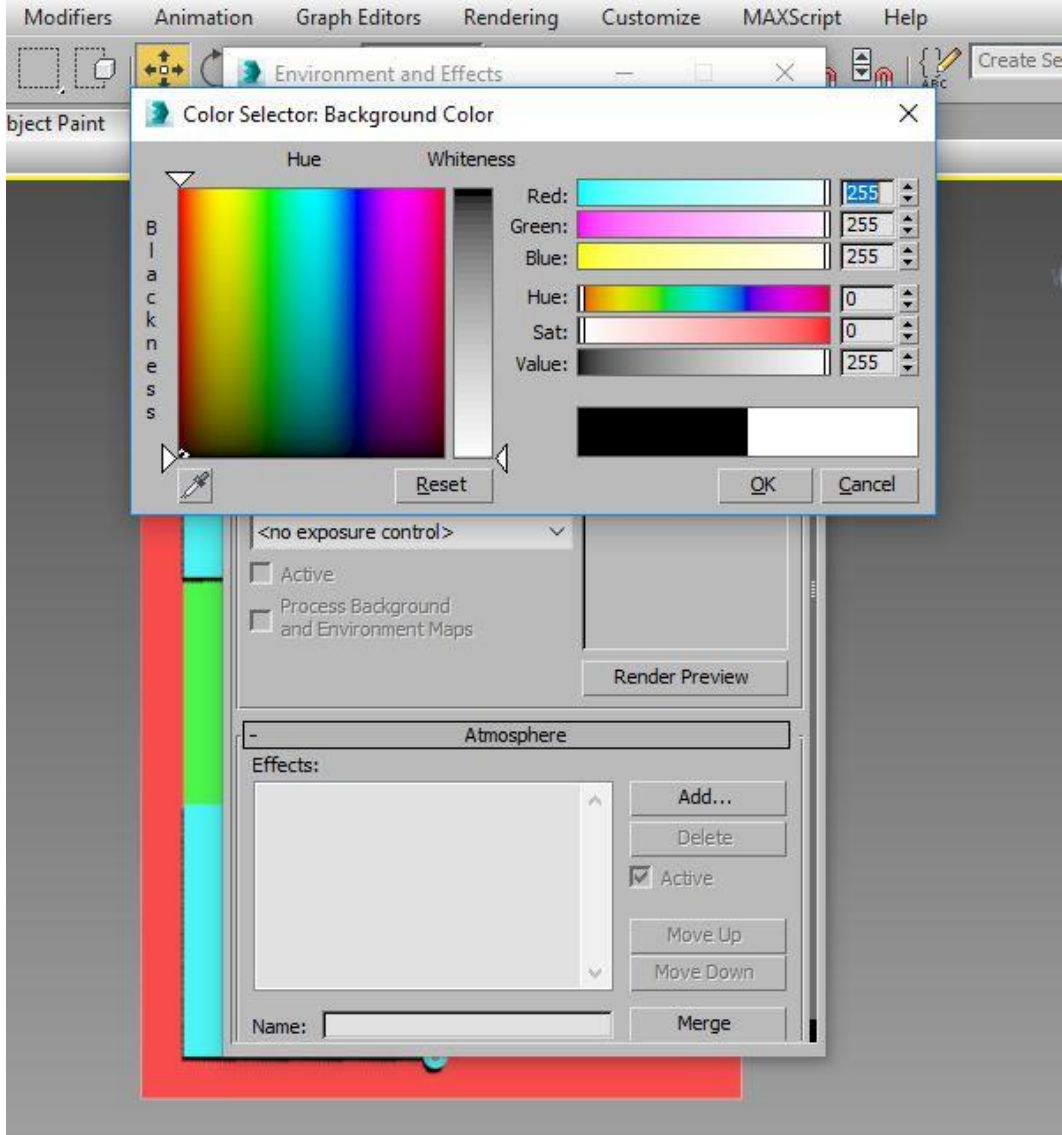
Animasyon işlemleri tamamlandıktan sonra video kaydı işlemine başlanır. Öncelikle “Rendering” menüsü altından “Environment” seçeneği tıklanır (Şekil 4.15).



Şekil 4.16 Render alma işleminde arka plan renginin ayarlanma yer.

Açılan pencerede “Color” bölümündeki renk seçeneğine tıklanır (Şekil 4.16).





Şekil 4.17 Video arka planının renk seçimi.

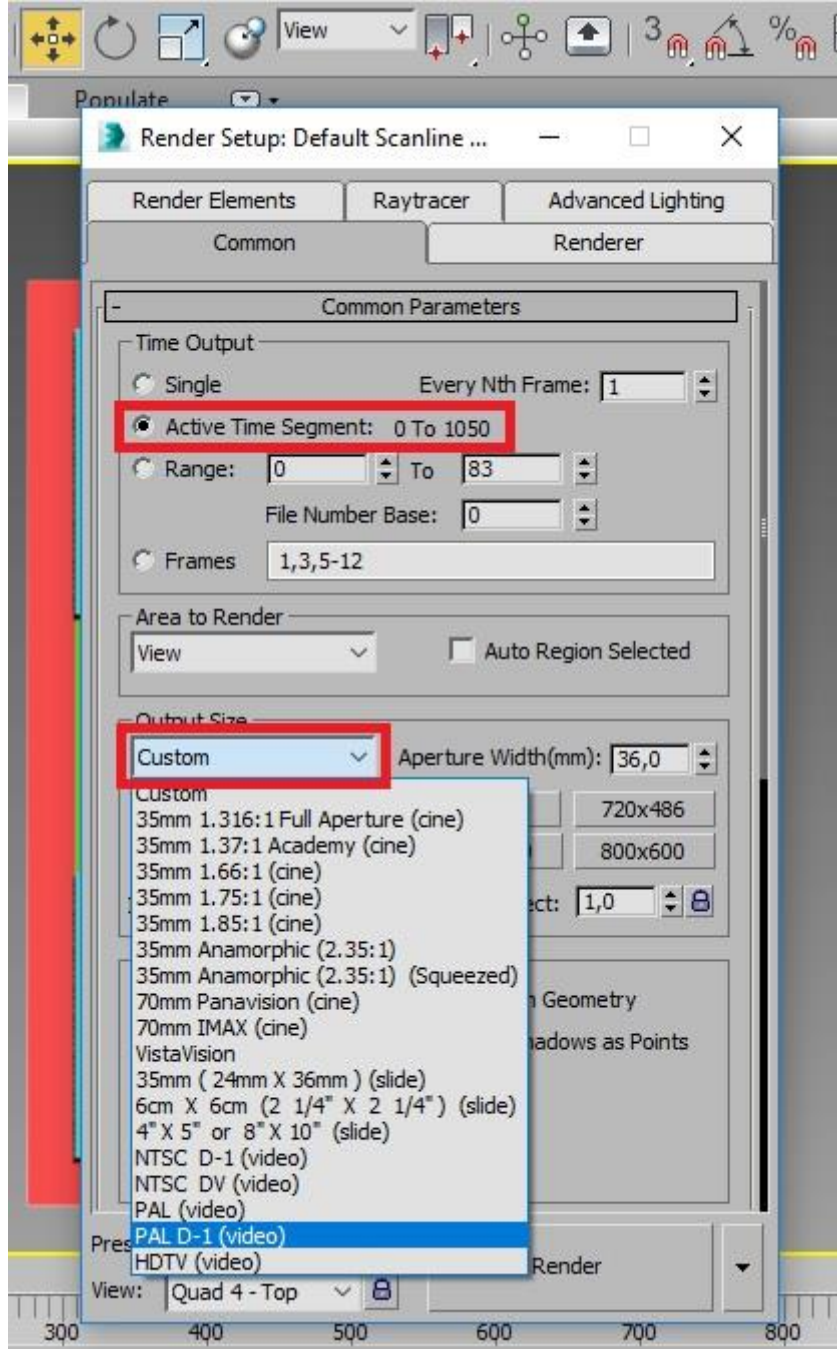
Açılan pencereden beyaz renk ayarlanır ve işlem tamamlanır (Şekil 4.17).



Şekil 4.18 Video kaydını başlatmak için kullanılan “Render” butonu.

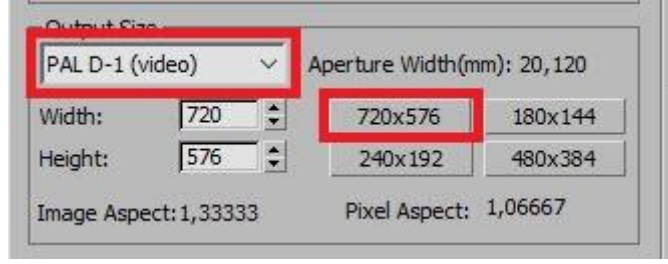
Render alma işlemi için sağ üst köşede bulunan “Render Setup” seçeneği aktif hale getirilir (Şekil 4.18).





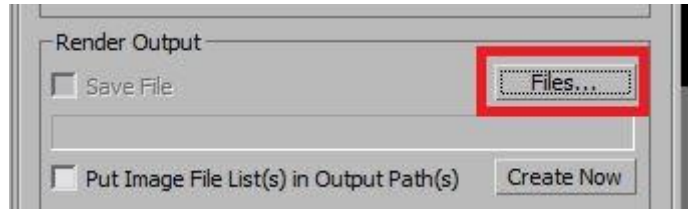
Şekil 4.19 Render tipinin ayarlanması.

Açılan pencereden “Active Time Segment” seçilir. Bu daha önce 1050sn olarak ayarladığımız animasyon uzunluğunun tamamını kapsar. Daha sonra “Custom” menüsü altında “PAL D-1” seçeneği seçilir (Şekil 4.19).



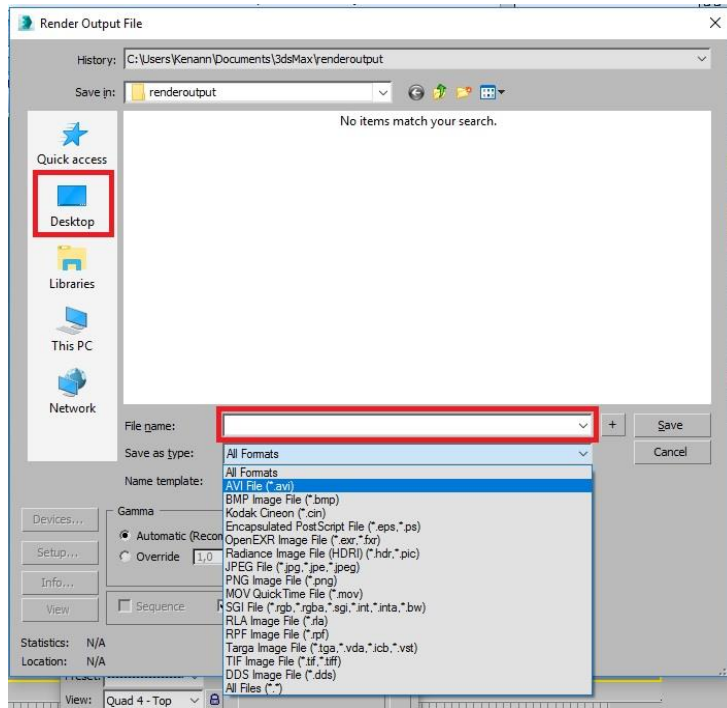
Şekil 4.20 Video kalitesinin seçimi.

Video boyutu olarak “720x576” işaretlenir (Şekil 4.20).



Şekil 4.21 Dosya kaydının yerinin belirlenmesi.

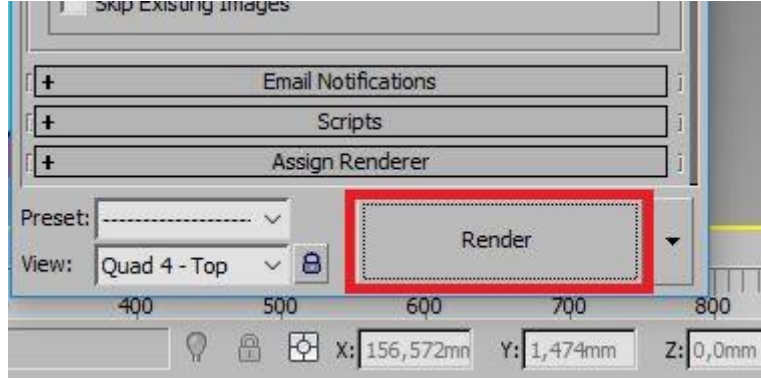
Video kayıt yeri için “Render Output” bölümünden “Files” butonu tıklanarak kayıt yapacağımız yer ve uzantısı seçilir (Şekil 4.21).



Şekil 4.22 Video uzantısının belirlenmesi.

Video kaydı için kayıt yeri, dosya ismi ve uzantı ”AVI File (\*.avi)” seçilerek işlem

tamamlanır (Şekil 4.22).



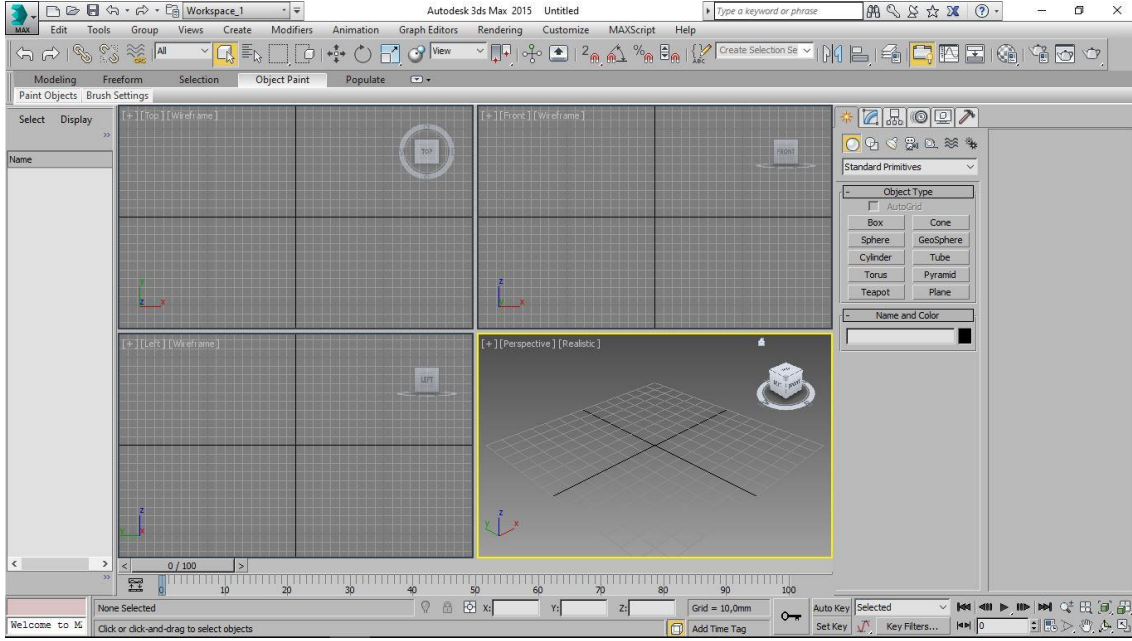
Şekil 4.23 Render alma işleminin başlatılması.

Son olarak en altta bulunan “Render” butonu tıklanarak render alma işlemi başlatılmış olacaktır.

Render alma işlemi her sn için bir resim çekme işlemidir. Bu işlem belirlediğimiz 1050sn’lik uzunluk için 1050 defa resim alması demektir. Bu işlem sonunda zemini beyaz olacak şekilde video oluşturulmuş olacaktır (Şekil 4.23).

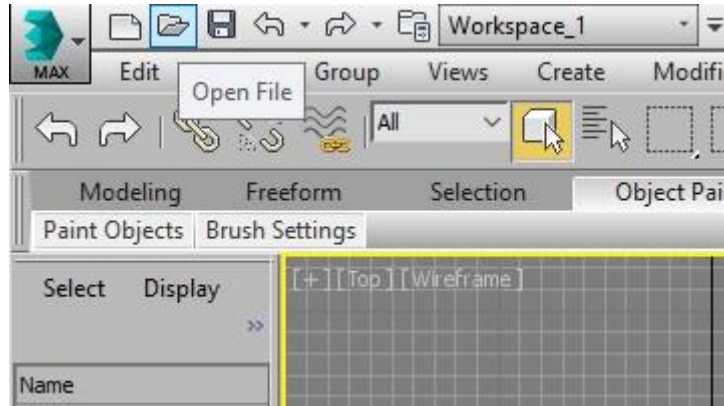
## 4.2 Krank-Biyel Mekanizması Animasyon İşlem Sırası

Bu anlatımda bir krank-biyel mekanizmasının 3ds Max ortamında nasıl konumlandırıldığı, renklendirildiği ve nasıl animasyon haline getirilip, nasıl video alındığı konularına değinilecektir.



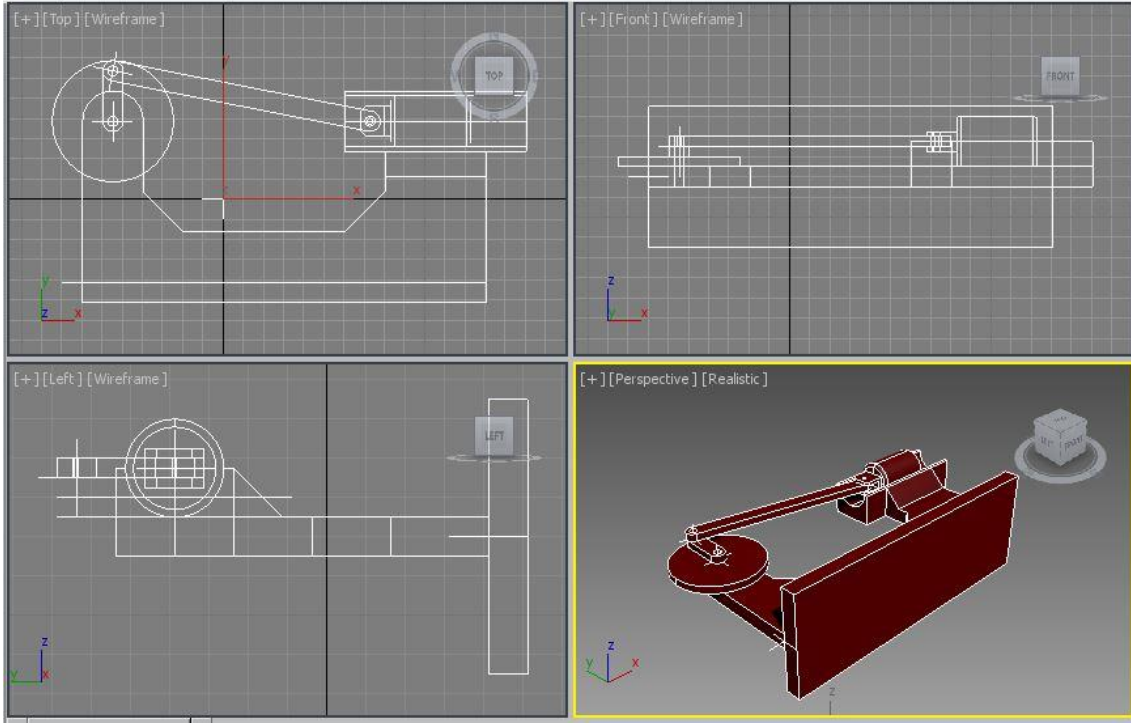
Şekil 4.24 3ds Max programının temel görünümü.

3ds Max programı açılır. Programın ilk hali 4 parçadır. Bunlar; ön, üst, yan ve perspektif görüşleridir (Şekil 4.24).



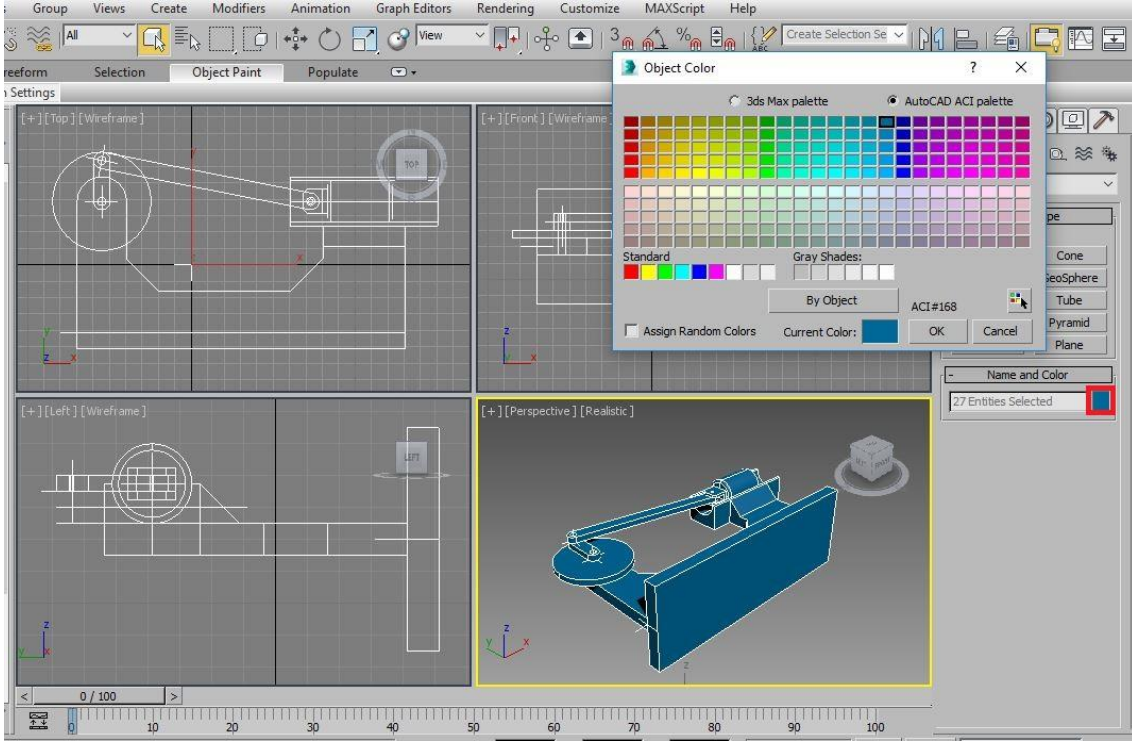
Şekil 4.25 Kayıtlı dosyaların çağırılması.

Daha önce Solidworks programında çizilip uzantısı “step” olarak kaydedilen montaj resmi “Open File” komutuyla çağırılır (Şekil 4.25).



**Şekil 4.26** Parçaların 3ds Max ortamındaki konumu.

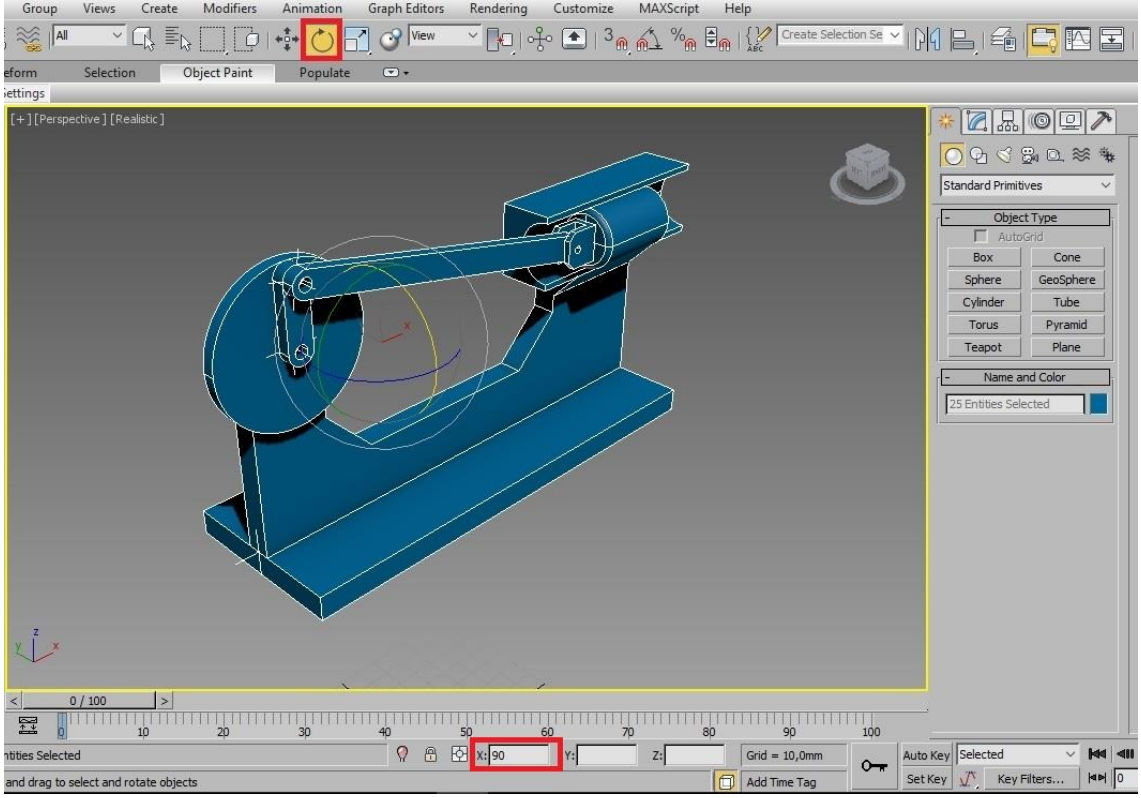
Daha önce SolidWorks programında çizilip “Step” olarak kaydedilen montaj resmi, şekildeki gibi yerleşir. Bu yerleşme herhangi bir koordinat noktasında gelir. Bunun orijine göre tekrar konumlandırılması gerekir. Bu işlemleri yapmak için her parçanın orijin noktasına göre uzaklıkları kontrol edilip rakamsal değerlerle yerlerine konumlandırılır (Şekil 4.26).



Şekil 4.27 Parçaya istenilen renklerin verilmesi.

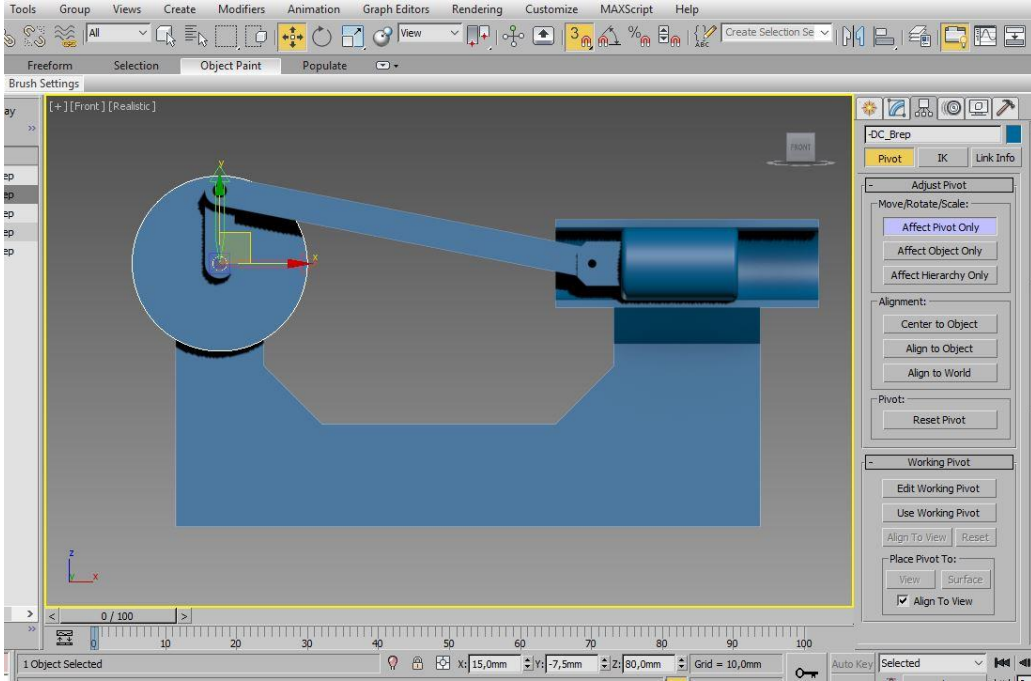
Parça seçili iken “Name and Color” bölgesinden işaretli yer tıklanarak parça rengi değiştirilebilir (Şekil 4.27).





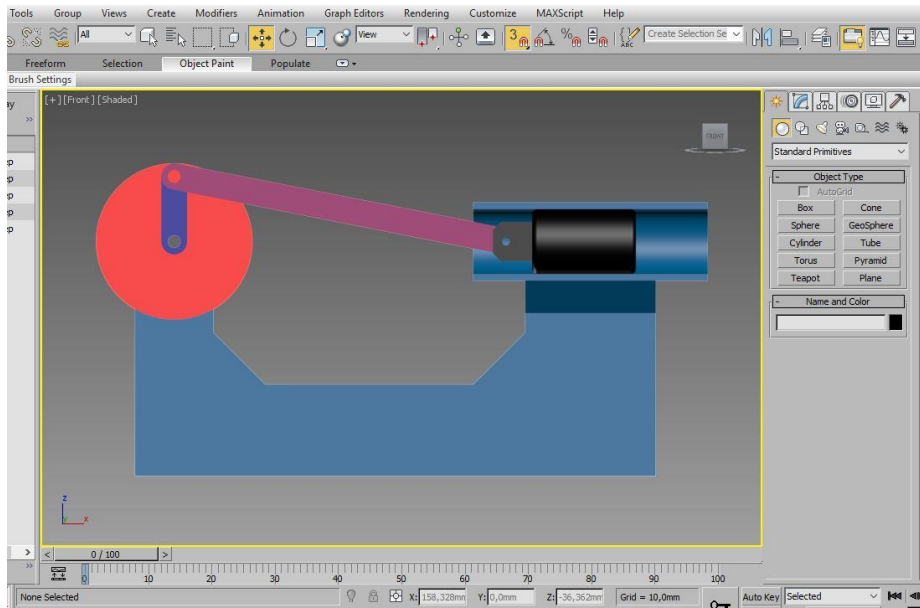
Şekil 4.28 Parçanın konumlandırılması işlemi.

Parçayı istenilen konumda döndürmek için, parça seçili iken “Rotate” komutuna basılıp parça üzerinde beliren yön çizgileriyle parçaya yön verilir. İstenilen açı değeri alt satırda yazılır. Ekrandaki grid çizgilerini gidermek için, klavyeden “G” tuşuna basılır (Şekil 4.28).



Şekil 4.29 Parçaların kendi koordinat noktalarının ayarlanması.

Her parça için döndürme veya taşıma işlemleri merkez koordinattan ayarlanır. Bu işlem, parça seçili iken “Hierarchy” bölümünden “Pivot” ve “Effect Pivot Only” seçilerek koordinat taşıma işlemi gerçekleştirilir. Koordinat işleminden sonra klavyeden “Z” tuşuna basılarak parça ekrana ortalanır (Şekil 4.29).

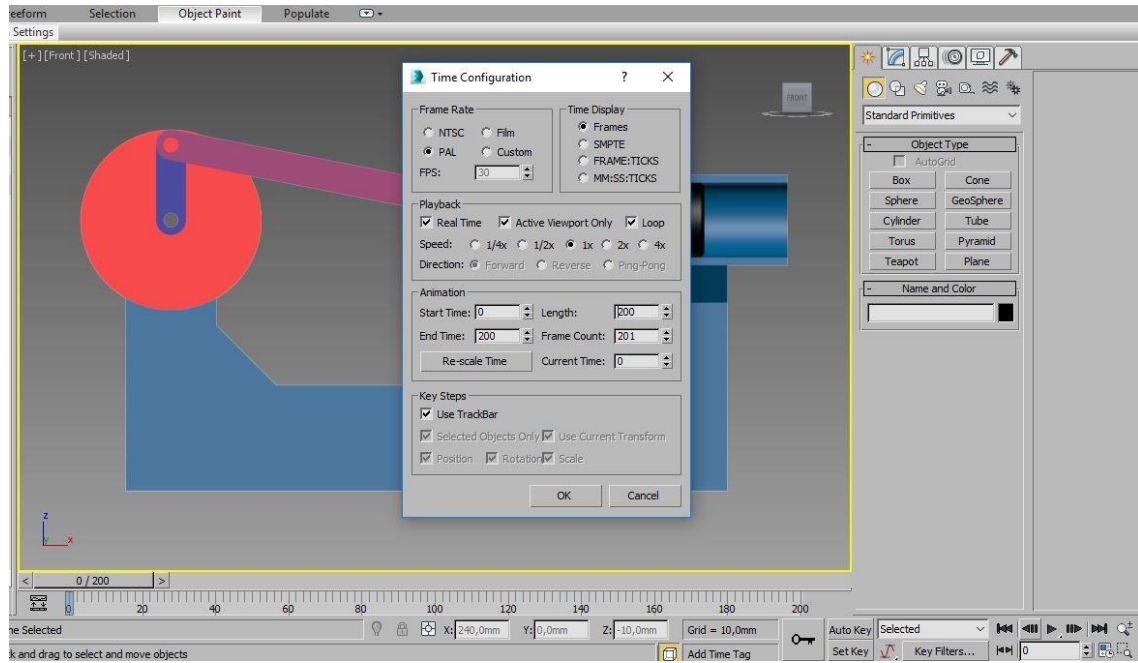


Şekil 4.30 Gölgeleme işlemi.

Resim üzerindeki gölgelemeyi kaybetmek için “Realistik” butonundan “Shaded”

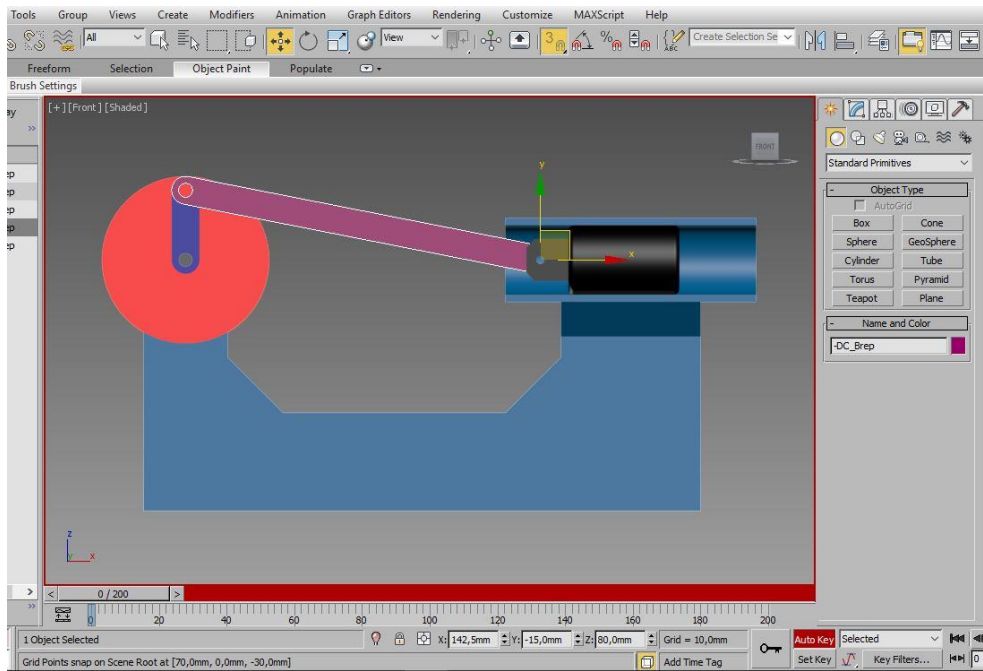


seçilir (Şekil 4.30).



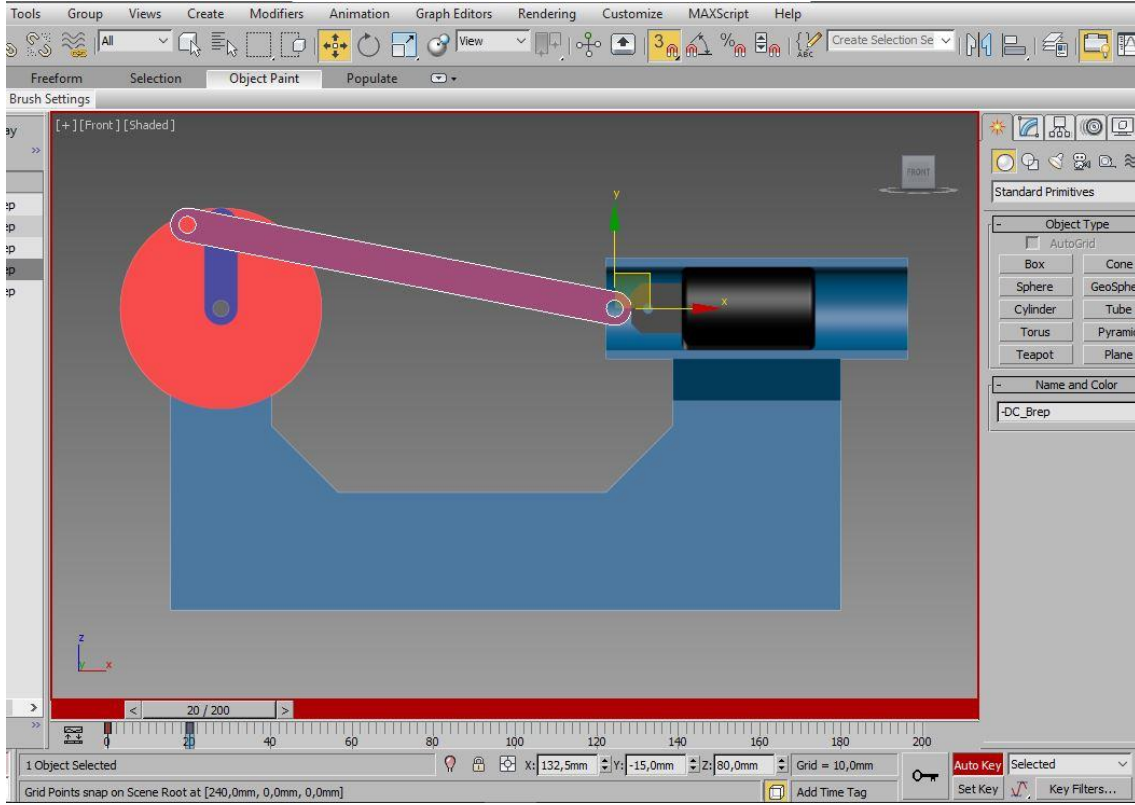
Şekil 4.31 Video ayarlarının yapılması.

Animasyon işlemine başlamadan önce animasyon “Play-Stop” butonları üzerinde sağ tıklanarak resimde görülen diyalog kutusu açılır. Burada “PAL” seçilerek animasyon uzunluğu kısmı istediğimiz aralıkta ayarlanır ve işlem tamamlanır (Şekil 4.31).



Şekil 4.32 Parçaların hareket kaydını alma işlemi.

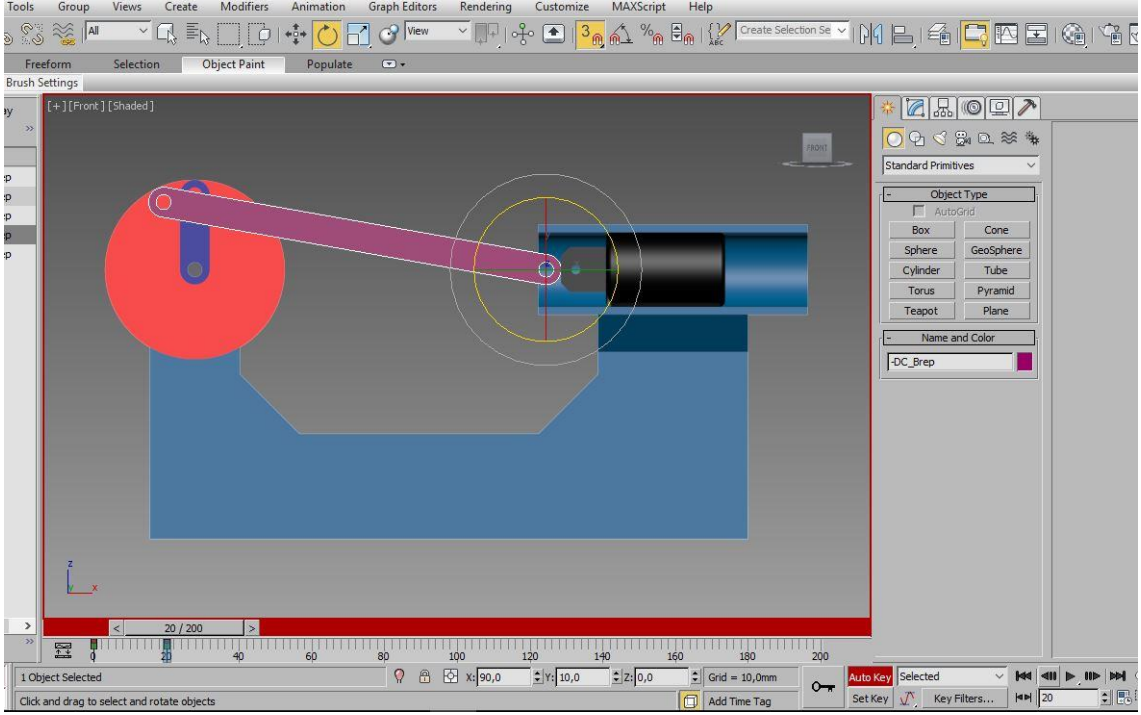
Hareket vermek istediğimiz parça seçili iken, animasyon hazırlama bölümünden “Auto Key” açık konuma getirilir (Şekil 4.32).



Şekil 4.33 Parçaların video kaydı için taşınması işlemi.

Animasyon aralık çubuğu istediğimiz aralığa getirilerek parçaya yapmamız gereken işlem uygulanır. Bu işlem taşıma, kopyalama veya döndürme işlemi olabilir. Yaptığımız işlem belirlediğimiz aralıkta hareket edecektir.

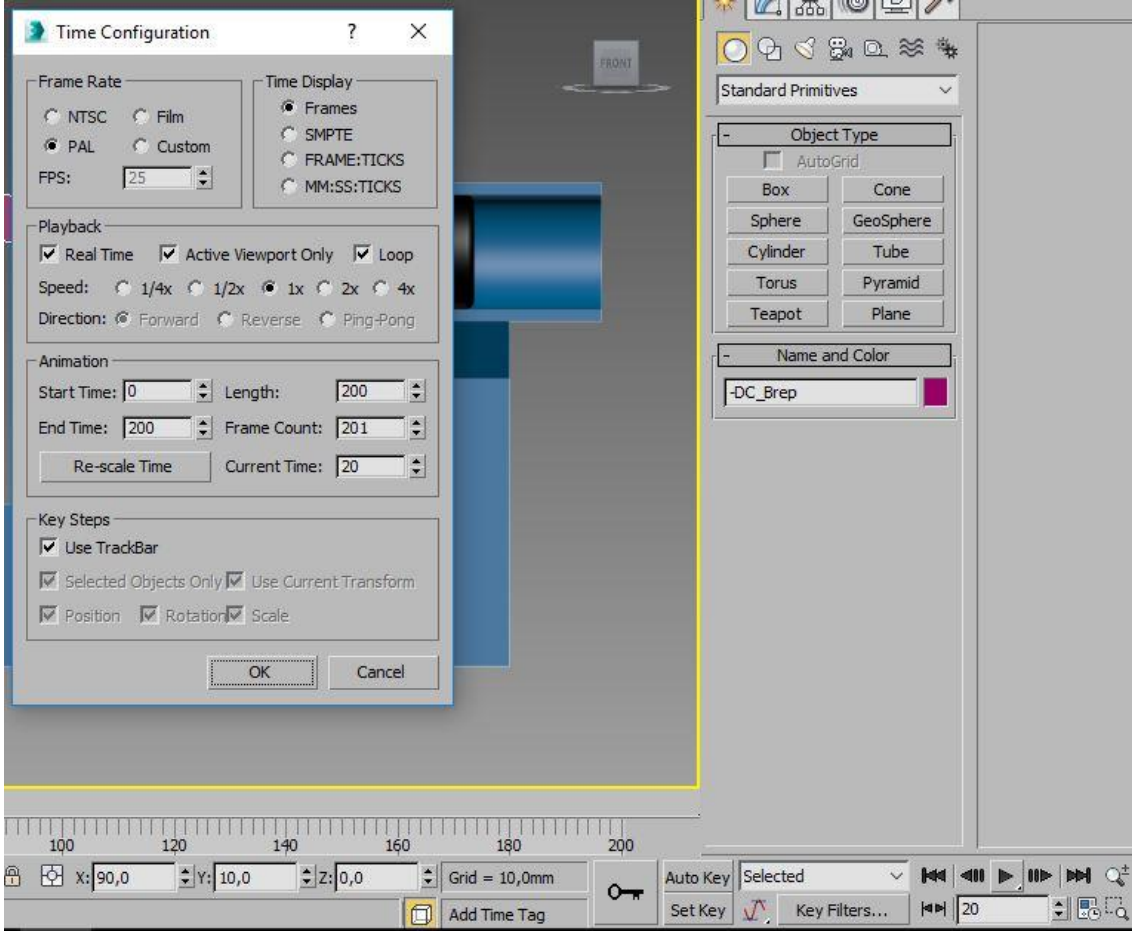
Resimde seçili olan pembe parçaya “0-20” frame aralığında “x” yönünde “-10mm” taşıma işlemi uygulanmıştır. 142,5mm den “-10mm” için 132,5 yazılmıştır (Şekil 4.33).



Şekil 4.34 Parçaların video kaydı için döndürülmesi işlemi.

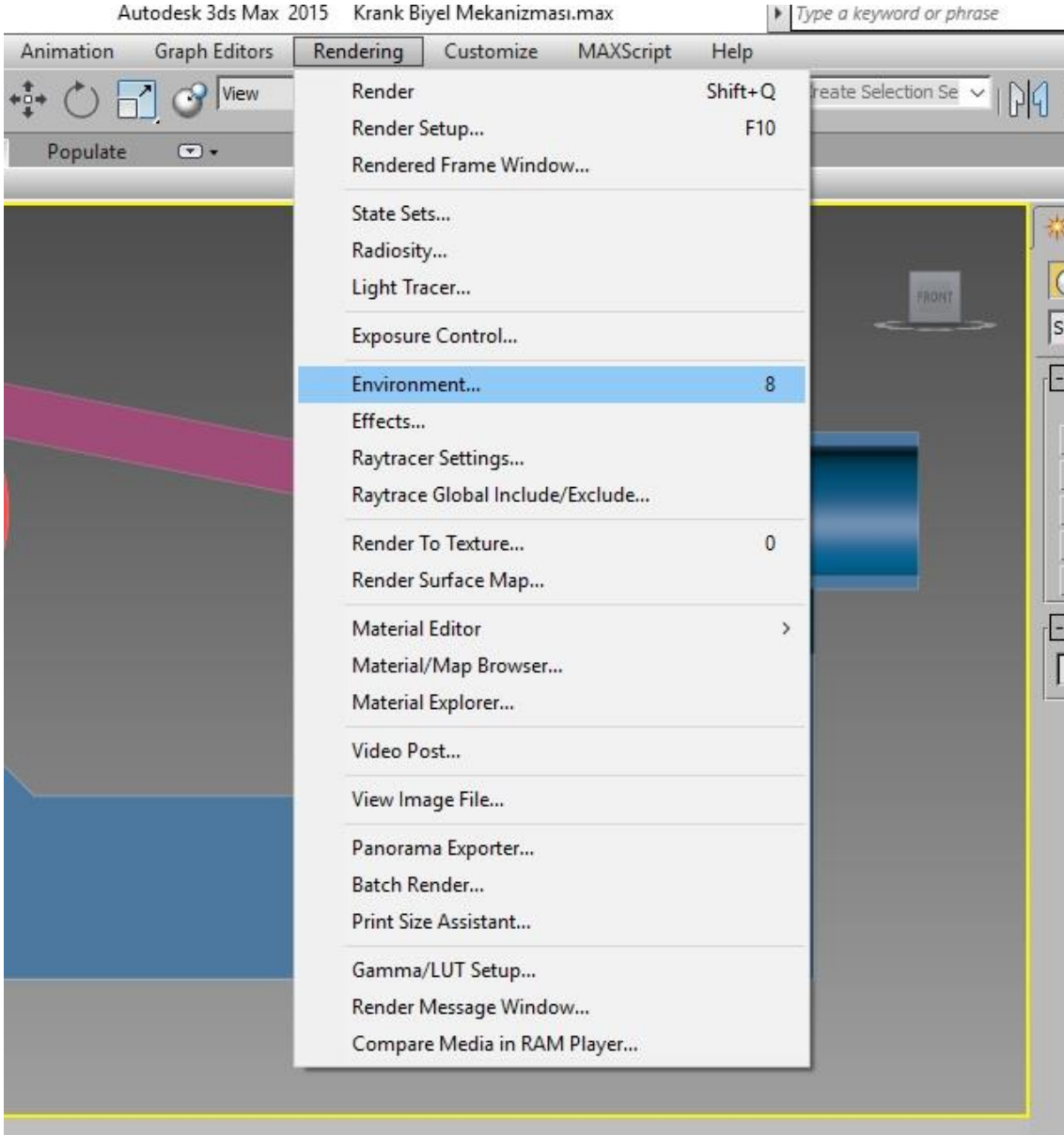
Aynı frame aralığında aynı parçaya döndürme işlemi de uygulanabilir. Seçili olan pembe parçaya “10°” açı verilmiştir. Bu yapılan işlemler sonucu parça ilerleyerek dönme hareketi oluşturacaktır (Şekil 4.34).

İlerleme ve dönme işlemleri sürekli uygulanarak parçaya tam tur atılır.



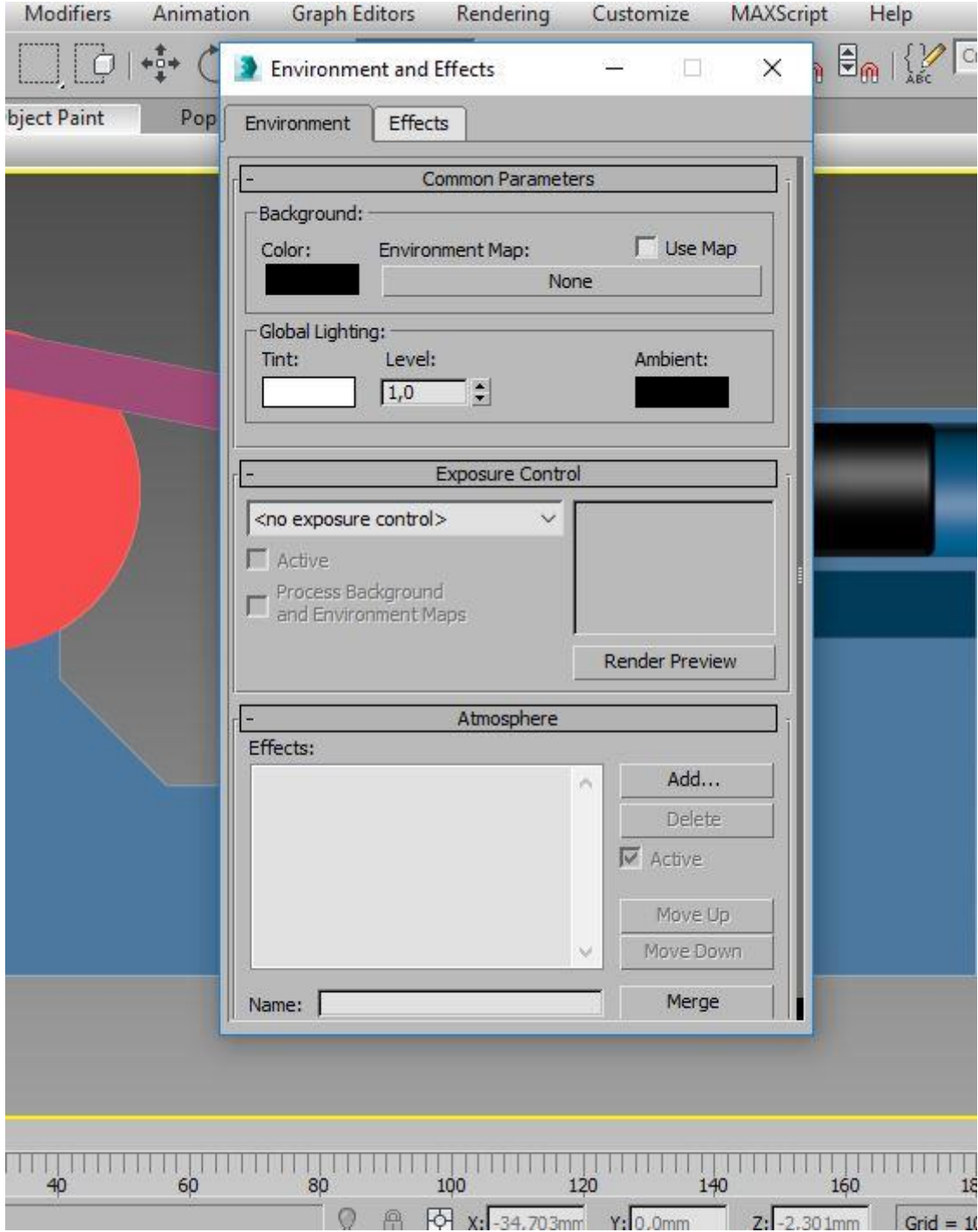
Şekil 4.35 Parçanın hareket hızının ayarlanması işlemi.

Tüm hareketleri tamamlanan parçayı oynatmak için “Play” tuşuna basılır. Hareket hızını ayarlamak için ise aynı buton üzerinde sağ tuş ile açılan pencereden “Speed” bölümündeki hızlar değiştirilir (Şekil 4.35).



Şekil 4.36 Render alma işlemi için arka plan ayarlanması.

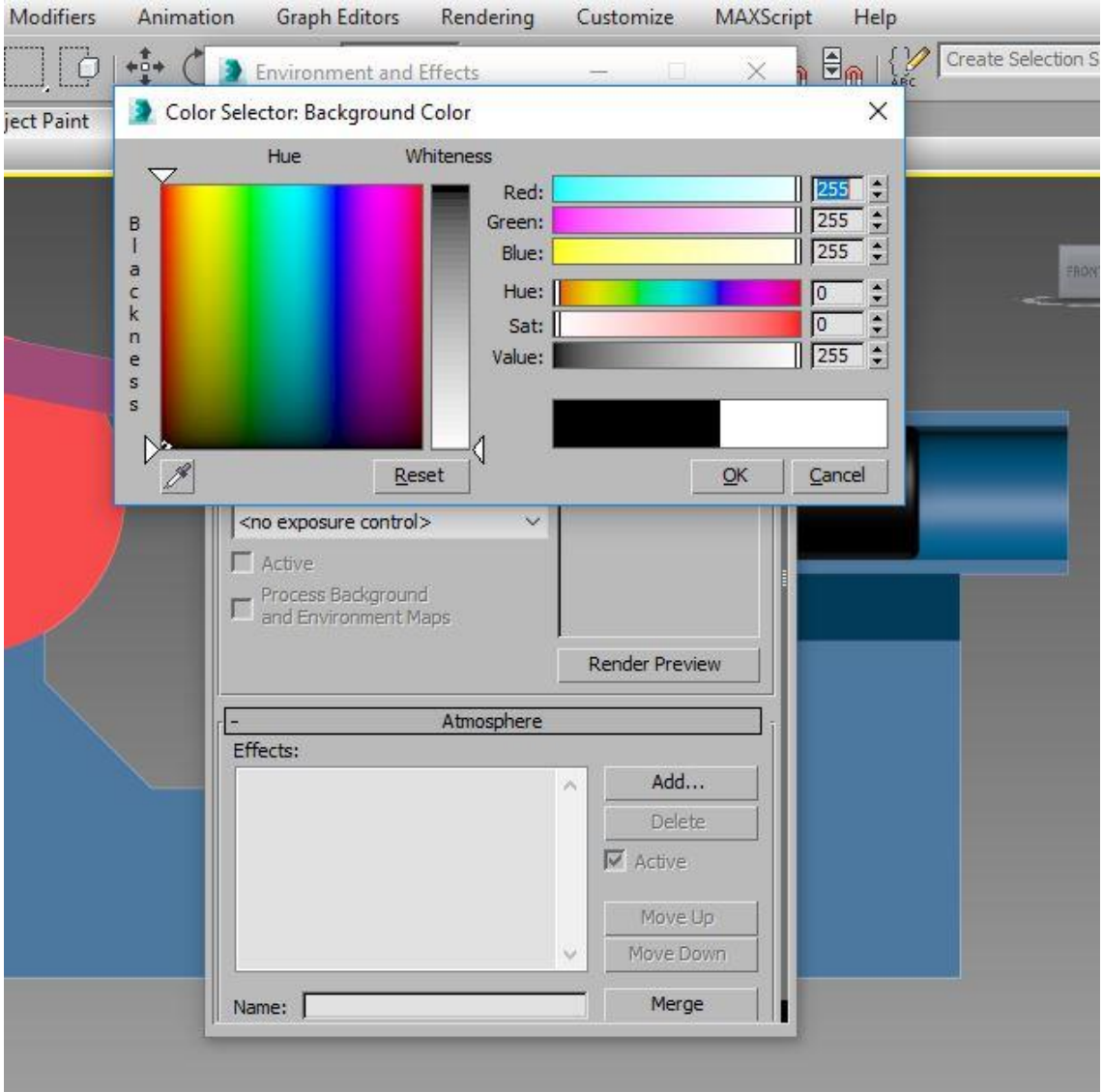
Animasyon işlemi tamamlandıktan sonra video kaydı işlemine başlanır. Öncelikle “Rendering” menüsü altından “Environment” seçeneği tıklanır (Şekil 4.36).



Şekil 4.37 Render alma işleminde arka plan renginin ayarlanma yeri.

Açılan pencerede “Color” bölümündeki renk seçeneğine tıklanır (Şekil 4.37).





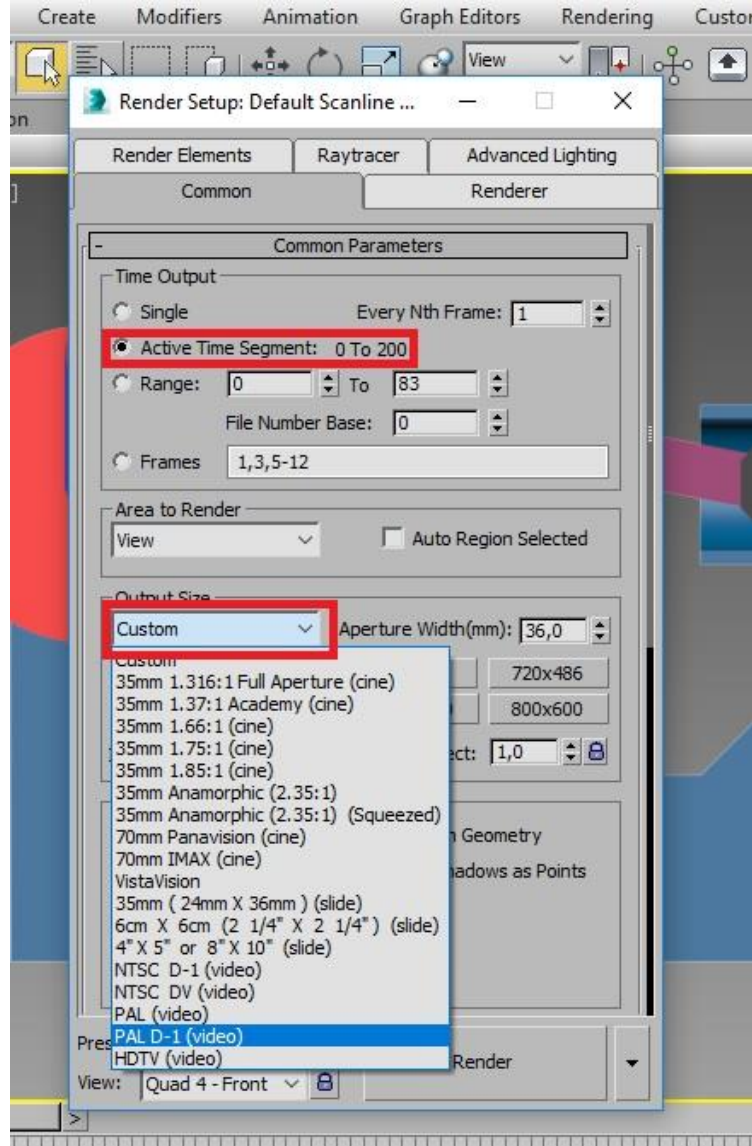
Şekil 4.38 Video arka planının renk seçimi.

Açılan pencereden beyaz renk ayarlanır ve işlem tamamlanır (Şekil 4.38).



Şekil 4.39 Video kaydını başlatmak için kullanılan “Render” butonu.

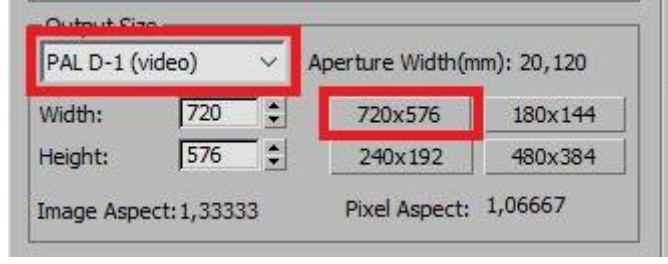
Render alma işlemi için sağ üst köşede bulunan “Render Setup” seçeneği aktif hale getirilir (Şekil 4.39).



Şekil 4.40 Render tipinin ayarlanması.

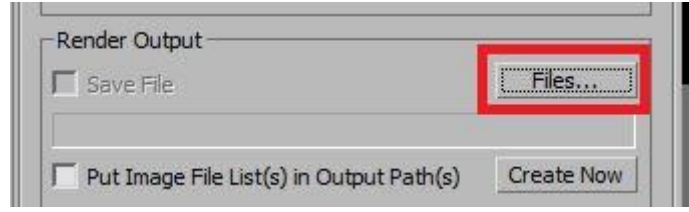
Açılan pencereden “Active Time Segment” seçilir. Bu, daha önce 160sn olarak ayarladığımız animasyon uzunluğunun tamamını kapsar. Daha sonra “Custom” menüsü altında “PAL D-1” seçeneği seçilir (Şekil 4.40).





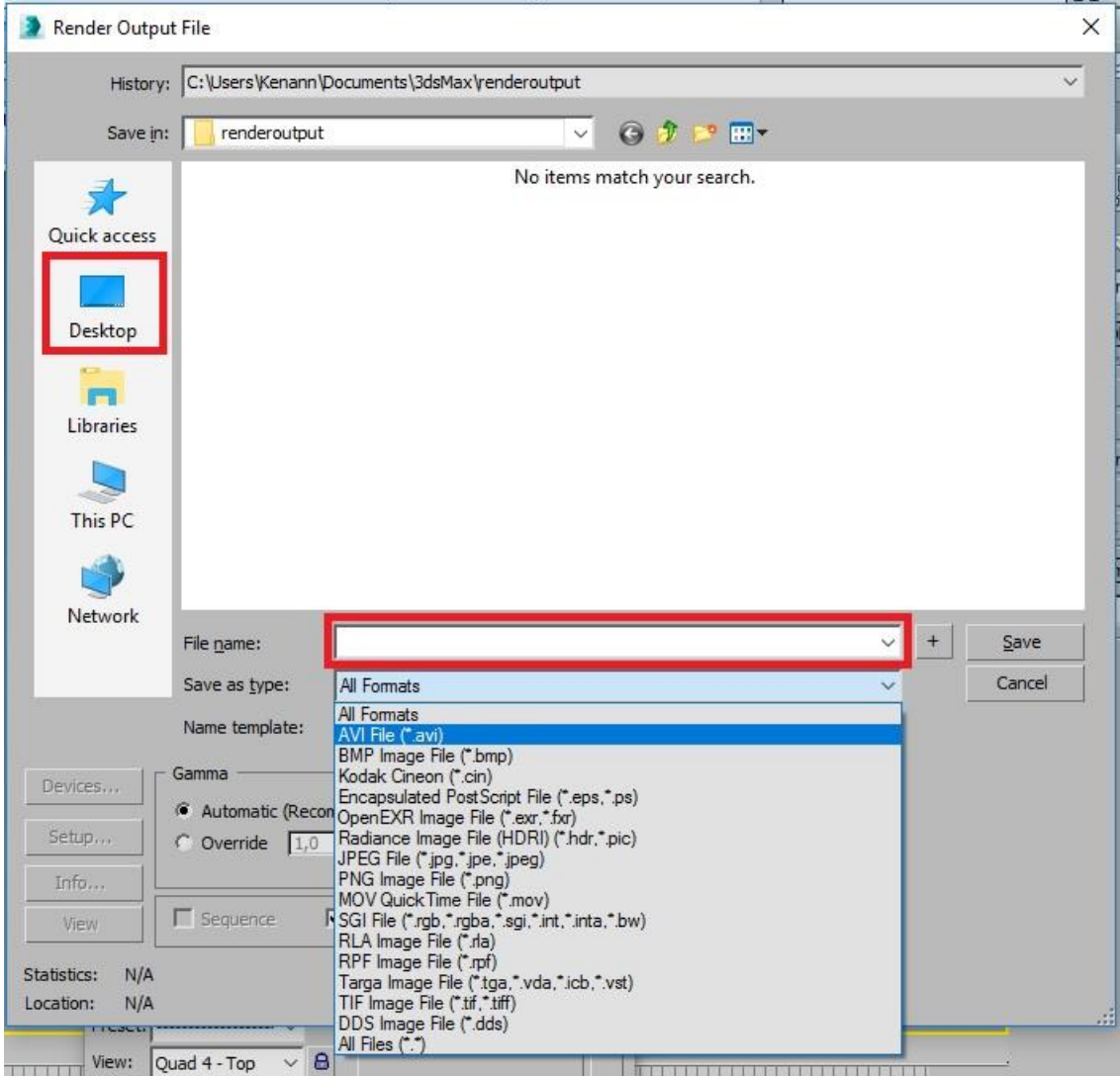
Şekil 4.41 Video kalitesinin seçimi.

Video boyutu olarak “720x576” işaretlenir (Şekil 4.41).



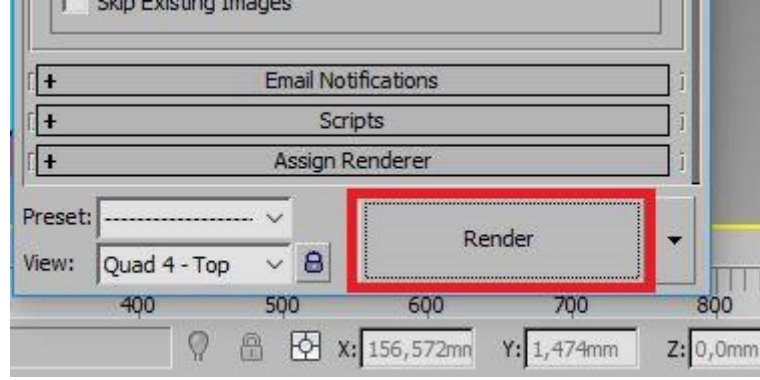
Şekil 4.42 Dosya kaydının yerinin belirlenmesi.

Video kayıt yeri için “Render Output” bölümünden “Files” butonu tıklanarak kayıt yapacağımız yer ve uzantısı seçilir (Şekil 4.42).



**Şekil 4.43** Video uzantısının belirlenmesi.

Video kaydı için kayıt yeri, dosya ismi ve uzantısı “AVI File (\*.avi)” seçilerek işlem tamamlanır (Şekil 4.43).



**Şekil 4.44** Render alma işleminin başlatılması.

Son olarak en altta bulunan “Render” butonu tıklanarak render alma işlemi başlatılmış olacaktır (Şekil 4.44).

Render alma işlemi her sn için bir resim çekme işlemidir. Bu işlem belirlediğimiz 160sn’ lik uzunluk için 160 defa resim alması demektir. Bu işlem sonunda zemini beyaz olacak şekilde video oluşturulmuş olacaktır.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde doküman kullanarak ders işlenmesi daha etkili olduğu birçok çalışmayla ispatlanmıştır. Teknolojik ders malzemesi kullanımı da aynı şekilde ders etkisini verimli hale getirmektedir. Bu çalışmada teknik resim dersinde öğrencilere konuları anlatmak zordur. Öğretim elemanı da ders sırasında oldukça zorlanmaktadır. Resimlerin tahtaya çizilerek anlatılması hem zaman alıcı hem de ölçülü ve uygun boyutta çizimi zordur. 3ds Max programı çok fonksiyonlu bir programdır ve birçok alanda kullanılmaktadır. Biz de teknik resim dersinin daha etkili anlatılması için şekillerin izahında, boyutların gösterilmesinde, görünüşlerin çıkartılmasında, kesitlerinde, ölçülendirilmesinde, perspektiflerinin çizilmesinde birçok teknik resim konusunun anlatılmasında bu programı kullanarak konuları doğru olarak hızlı olarak ve daha anlaşılır bir şekilde öğrenciye bilgilerin aktarılmasını hedeflemekteyiz. Konular kolaydan zora doğru ve konu sırasına göre sıralanmıştır. İlk olarak geometrik çizimler anlatılmıştır. Geometrik çizimlerde mesela bir beşgen çizimi beş etaptan oluşmaktadır. Her etap sırasıyla yerine getirilir. İstenen beşgen geometrisi oluşturulur. Öğretim elemanı videoda öğrencilere beşgen çizimini sıralamasına göre tarif eder ve işlem sırasını anlatarak geometrik şekli tamamlar. Diğer şekiller için de bu metot kullanılarak geometrik şekiller oluşturulur. Bu konuda böyle olduğu gibi diğer konularda da 3ds Max programı yardımıyla işlem sırasına göre şeklin oluşması sağlanmış olur. Bu çalışmada önemli parçalara ait örnekler tez içerisinde yer almaktadır. Aynı zamanda o parçaların videosu da mevcuttur.

Bu çalışmada öğretim elemanının teknik resim dersini daha kolay yolla öğrencilere şekillerin nasıl oluşturulduğunu anlatması ve öğrencilere doğru ve hızlı bilgilerin verilmesi amaçlanmıştır. Buradan şu sonuçlara varılabilir;

- Öğretim elemanı, şekil çizmekten kurtulmuş olur.
- Öğretim elemanı konuya tam hâkim olmasa dahi istenen şekli öğrencilere anlatabilir.
- Zamandan tasarruf sağlar çünkü daha hızlı ders işleme imkânı sağlar.
- En zor parçaları kolay bir şekilde öğrenciye anlatma imkânı sağlıyor.

Öğrencilerin teknik resim dersini anlamakta çok zorlandığını biliyoruz. 3ds Max programı yardımıyla hazırlanan ders dokümanları sayesinde dersi daha iyi anlama

fırsatına kavuşuyor. Ayrıca öğrencilere bu dokümanlar verilebilir, öğrenciler evlerinde yapacakları uygulama sırasında da görsel olarak bu dokümanlardan faydalanabilirler. Günümüzde gelişen teknoloji ve iletişim sayesinde bu dokümanlar öğrenciler arasında paylaşılabilir. Teknik resim dersinde öğretilen bilgilerin pekişmesi için uygulaması yapılmalıdır. Teknik resim konularının öğrenilmesi bu yolla gerçekleşir. Öğrenciler uygulama sırasında yaptıkları resmin doğru ve yanlışlıklarından şüphelenirler ve çoğunlukla teknik resim kurallarını uygulamadan kısa yollardan resim çizmeye çalışırlar. Bu tür çalışma sonucunda teknik resimdeki kurallar uygulanmadığı için doğru ve kalıcı bilgiler öğrenci zihinine tam olarak yerleşmez.

3ds Max programı ile oluşturulan bu doküman bazı iletişim cihazları, bunların başında telefon kullanılarak hazırlanan videolar her an el altında bulunmasından çalışma sırasında öğrencilerin bu bilgileri kullanması da kolaylaşacaktır. 3ds Max programı sayesinde oluşturulan işlemler öğrencinin resim çizme zevkini artıracaktır. Hatta bir çok öğrenci sıkılarak resim çizmektedir. 3ds Max programı sayesinde oluşturulan dokümanlar kullanıldığında öğrencilerin resme karşı ilgileri artacak ve zorlanmadan istenilen parçayı çizmeye cesaret kazanacaklardır.

Sonuç olarak bu dokümanlar hocaların işini kolaylaştıracak ve öğrencilerin de ders anlamasını basite indirgeyecektir. Böylece ders verimliliği artacaktır. Bazı öğrencilerin korktuğu bir ders olmaktan çıkacak, teknik resim dersi sevilen bir ders haline gelecektir.

## 6. KAYNAKLAR

- Bellia, L. Pedace, A. and Fragliasso, F. (2015). The impact of the software's choice on dynamic daylight simulations' results: A comparison between Daysim and 3ds Max Design. *Solar Energy*, **122**: 249-263.
- Boardman, T., 3ds Max 5 Temel Başvuru Kılavuzu, Alfa basım yayım dağıtım Ltd. Şti., 1. Baskı, İstanbul 2003.
- Bousquet, M., 3ds max 7, Karakter Animasyonu, Alfa basım yayım dağıtım Ltd. Şti., 1. Baskı, İstanbul 2005.
- Bousquet, M. (2011). 7-Animation. How to Cheat in 3ds Max 2011, 155-173.
- Bousquet, M. (2008). Chapter 8-Character animation. How to Cheat in 3ds Max 2009, 143-162.
- Bousquet, M. (2007). Chapter 9-ActiveX, and .NET (dotNet). 3ds Max MAXScript Essentials (Second Edition), 235-285.
- Bozkurt, L., 3D Studio MAX Modelleme, Pusula yayıncılık, 2. Baskı, İstanbul 2005.
- Brooker, D. (2009). Chapter 12-Lighting Analysis. Essential CG Lighting Techniques with 3ds Max (Third Edition), 225-236.
- Brooker, D. (2009). Chapter 18-Looking Further. Essential CG Lighting Techniques with 3ds Max (Third Edition), 349-363.
- Byrne, B. (2012). 3-The Tools of 3D. 3D Motion Graphics for 2D Artists, 11-29.
- Daniele, T. (2006). Chapter 3-The 3ds Max Interface. 3ds Max 8 MAXScript Essentials, 87-106.
- Daniele, T. (2009). Chapter 4-Modifiers-Letting Max Do the Work for You. Poly-Modeling with 3ds Max, 55-65.
- Draper, P. (2006). Chapter 20-Volcanic terrain. Deconstructing the Elements with 3ds Max (Second Edition), 233-248.
- Draper, P. (2006). Chapter 21-Lava. Deconstructing the Elements with 3ds Max (Second Edition), 249-260.

- Draper, P. (2006). Chapter 27-Cigarette smoke. *Deconstructing the Elements with 3ds Max (Second Edition)*, 323-330.
- Gahan, A. (2012). Chapter 1-Introduction to 3ds Max and Basic Modeling Terms. *3ds Max Modeling for Games*, 1-25.
- Kanbur, N., *3D Studio Max Görselleştirme ve Modelleme*, pusula yayıncılık, 11. Baskı, İstanbul 2010.
- Karabulut, A., *Teknik Resim ve Uygulamaları*, Bilal ofset, 2. Baskı, Denizli 2015.
- Lapidus, R. (2012). Chapter 14-Animating with the Morph Modifier. *Tradigital 3ds Max*, 217-231.
- Ott, D., Wanlass, T. and Livingston, A. (2009). Lesson 12-Environment Planning and Organization. *Autodesk 3ds Max 2010 Foundation for Games*, 259-267.
- Ott, D., Wanlass, T. and Livingston, A. (2009). Lesson 17-Rendering. *Autodesk 3ds Max 2010 Foundation for Games*, 325-331.
- Ott, D., Wanlass, T. and Livingston, A. (2009). Lesson 03-Primitives. *Autodesk 3ds Max 2010 Foundation for Games*, 43-69.
- Ott, D., Wanlass, T. and Livingston, A. (2009). Lesson 05-Editable Polygon Objects. *Autodesk 3ds Max 2010 Foundation for Games*, 97-121.
- Ott, D., Wanlass, T. and Livingston, A. (2009). Lesson 16-Introduction to Lighting and FX. *Autodesk 3ds Max 2010 Foundation for Games*, 315-323.
- Ott, D., Wanlass, T. and Livingston, A. (2009). Lesson 01-Introduction to Modeling for Games. *Autodesk 3ds Max 2010 Foundation for Games*, 13-19.
- Ott, D., Wanlass, T. and Livingston, A. (2009). Lesson 13-Modeling a Game Environment. *Autodesk 3ds Max 2010 Foundation for Games*, 269-289.
- Özsağlam, M. Y. ve Bayraktar, C., *3ds Max Particle-Reactor-Karakter Animasyonu*, Seçkin yayıncılık ve San. Tic. A.Ş., 1. Baskı, Ankara 2012.
- Wenfeng, L. Zhenyu, W. and Dingfang, C. (2004). Modeling and simulation of product's surface design. *Computers & Industrial Engineering*, **46**: 267-273.
- Xiao, Y. (2007). Chapter 7-File Handling, and Working with Directories. *3ds Max MAXScript Essentials (Second Edition)*, 193-221.

Xiao, Y. (2011). Research and Practice on Application of Virtual Reality Technology in Virtual Estate Exhibition. *Procedia Engineering*, **15**: 1245-1250.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Kenan YAĞMURLU  
Doğum Yeri ve Tarihi : Seyhan/ADANA 05.01.1987  
Yabancı Dili : İngilizce  
İletişim (Telefon/e-posta) : 506 280 4771 / kenanyagmurlu@gmail.com

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Adana Merkez Endüstri Meslek Lisesi, Makine Ressamlığı  
Dalı (2001-2004)  
Ön Lisans : Çukurova Üniversitesi, Makine Resim Konstrüksiyon Bölümü  
(2004-2006)  
Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Makine Resim Konstrüksiyon  
Öğretmenliği (2007-2011)  
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine  
Mühendisliği Ana Bilim Dalı (2015-2017)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Setkon Mekanik - 2010  
Öncü Krom Çelik - 2011  
Dehşetiler Makina - 2016