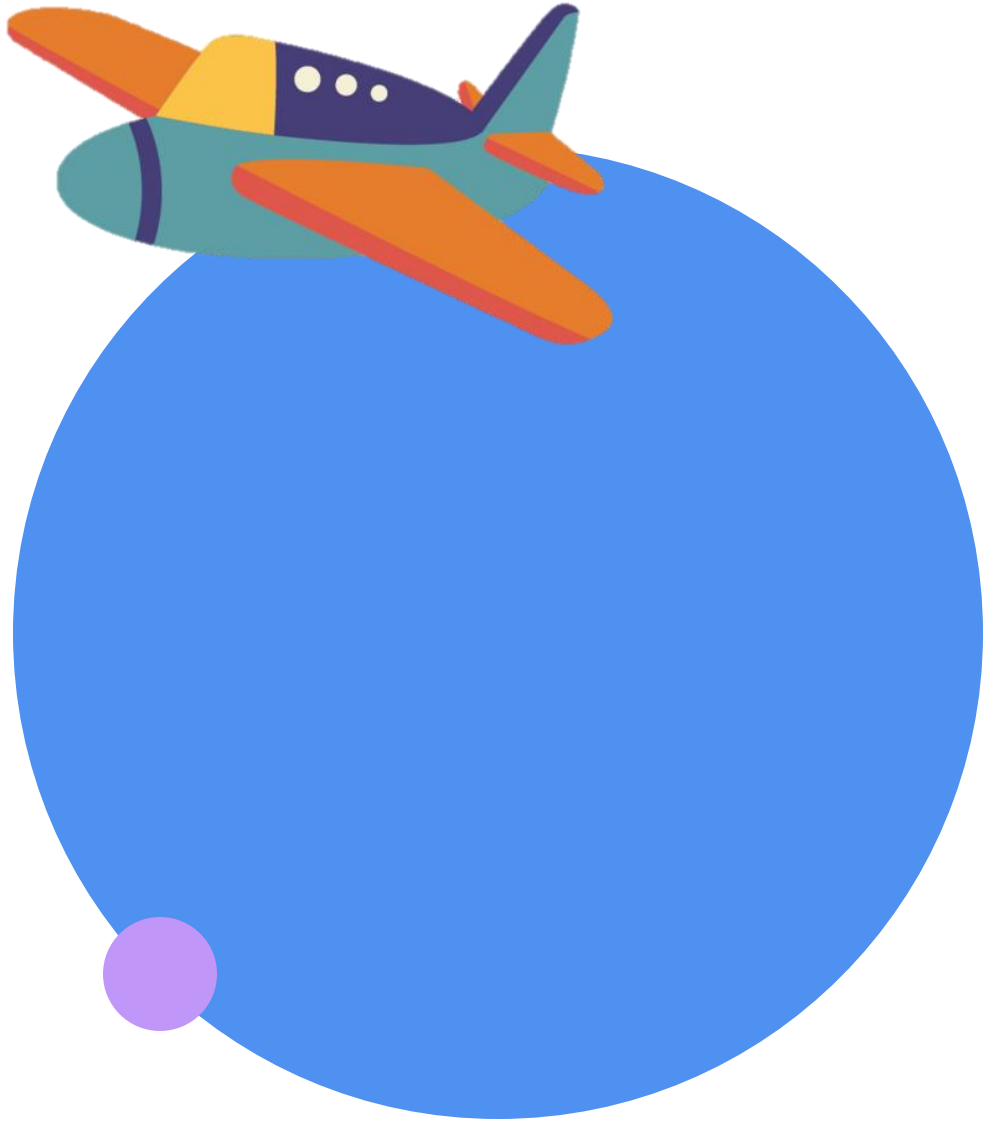


# Uzay ve Havacılık Malzemeleri

Doç.Dr. Cem AKÇA

[www.cemakca.com](http://www.cemakca.com)

[www.avesis.yildiz.edu.tr/akca](http://www.avesis.yildiz.edu.tr/akca)



# GİRİŞ



Havacılığın kuruluş ve gelişme dönemlerinde temel yaklaşımın ülkelerin savaşta üstünlük sağlama amacı olduğu yani havacılığın doğuşunun askerî bir faaliyet olduğu düşünülebilir.

Askerî amaçla yapılan havacılık faaliyetlerinin dışında kalan havacılık faaliyetlerine **sivil havacılık** faaliyetleri adı verilmektedir. Sivil havacılık faaliyetleri ticari ve ticari olmayan sivil havacılık faaliyetleri olmak üzere iki başlık altında incelenebilir.

# Giriş – Tarihçe

Uçmanın askeri, ticari ve sosyal boyutlarının henüz gelişmediği dönemlerde bireysel olarak uçuş, hava aracı üretme ön plandadır. Uçakların keşfi ve yaygınlaşmasıyla birlikte bu amaç genele yayılmış ve seri üretimle uçak, balon, zeplin gibi hava araçlarının üretilip çeşitli amaçlarla kullanılması gündeme gelmiştir.



Havacılıkla ilgili ilk araştırma ve çalışmalar 13. ve 14. yüzyıllara dayanmaktadır. Ancak, bu dönemde bu alanda kayıt tutma geleneği yaygınlaşmadığından çok sayıda kaynak bulunmamakta, bu konudaki bilgiler bilim adamlarının eserlerinde yer almaktadır.

# Giriş – Tarihçe

Havacılıkta ilk denemelerin kim tarafından yapıldığı kesin olarak bilinmemekle birlikte 15. yüzyılda Leonardo da Vinci'nin bu alanda çalışmaları yaptığı ve eserler bıraktığı bilinmektedir. Da Vinci kuşların hareketleri ve beden-kas yapılarını inceleyerek uçuş mekaniğine esas oluşturacak yapı ve hareketleri anlamaya çalışmıştır.



Bu işleyişe uygun olarak havada kalabilecek mekanik araçlara ilişkin tasarımlar yapmıştır. Yine Leonardo da Vinci'nin yüksekten düşen insanların hareketini yavaşlatacak, günümüzdeki paraşütlere benzeyen tasarımları da bulunmaktadır.

# Giriş – Tarihçe

18. yüzyılda Montgolfier Kardeşler'in içi sıcak havayla doldurulmuş **balon**la yerden yükselip mesafe katetmeleri Avrupa'da büyük yankı uyandırmıştır. İnsanoğlu ilk kez havaya yükselebileceğini ve bundan çeşitli faydalar sağlayabileceğini öğrenmiş ve bu alandaki çalışmalar tarım, meteoroloji ve savaş gibi alanlara doğru yayılmaya başlamıştır.



1852 yılında Fransız Mühendis Hanri Giffrad tarafından yapılan kadar tam anlamıyla kumanda edilebilen bir balon üretilmemiştir. Bu tarihten sonra balonların pedal vs. donanımlarla kumanda edilmesini sağlayan yöntemler gelişmiş ve **güdümlü balon** olarak da adlandırılan **zeplinler** üretilmeye başlanmıştır.

# Giriş – Tarihçe



# Giriş – Tarihçe

18. yüzyılda Montgolfier Kardeşlerin içi sıcak havayla doldurulmuş **balon**la yerden yükselip mesafe katetmeleri Avrupa'da büyük yankı uyandırmıştır. İnsanoğlu ilk kez havaya yükselebileceğini ve bundan çeşitli faydalar sağlayabileceğini öğrenmiş ve bu alandaki çalışmalar tarım, meteoroloji ve savaş gibi alanlara doğru yayılmaya başlamıştır.



1852 yılında Fransız Mühendis Hanri Giffrad tarafından yapılana kadar tam anlamıyla kumanda edilebilen bir balon üretilmemiştir. Bu tarihten sonra balonların pedal vs. donanımlarla kumanda edilmesini sağlayan yöntemler gelişmiş ve **güdümlü balon** olarak da adlandırılan **zeplinler** üretilmeye başlanmıştır.



# Giriş – Sivil Havacılık

**Ticari sivil havacılık** faaliyetleri, kâr elde etme amacıyla yapılan tüm sivil havacılık faaliyetlerini kapsamaktadır. Ticari sivil havacılık faaliyetlerinin başında yolcu ve yük (kargo) taşımacılığı gelmektedir.



**Ticari olmayan sivil havacılık** faaliyetleri, kâr elde etme amacıyla yapılmayan tüm sivil havacılık faaliyetlerini kapsamaktadır. **Sportif havacılık** faaliyetleri, gösteri uçuş yapan bireysel ya da grup hâlindeki uçaklar bu faaliyetlere örnek olarak gösterilebilir.

# Giriş – Sivil Havacılık

## Görev 1

Sivil havacılık sektörünün başka diğer hangi sektörlerle ilişkili olduğunu araştırınız.

## Görev 2

Hava yolu ile yük taşımacılığının günümüz ekonomisindeki yerini analiz ediniz.



# Giriş - Kavramlar

Havacılıkta sıklıkla birbirleriyle karıştırılan iki unsur olan **uçuş emniyeti** ve **uçuş güvenliği** birbirleriyle alakalı olsalar da farklı kavramları ifade etmektedirler.



**Uçuş emniyeti** uçuşun teknik herhangi bir sorun yaşanmadan, sağlıklı bir şekilde tamamlanmasını sağlayacak önlem, uygulama ve politikaları içerirken, **uçuş güvenliği** daha çok kötü niyetli faaliyetler, suç ve teröre karşı alınacak önlem ve uygulanacak prosedürleri içermektedir.

# Giriş - Kavramlar

Hava yolu taşımacılığında **uçuş operasyonu**, farklı birimlerden gelen bilgilerin uçuş hareket yönetim sistemi adı verilen bir havuzda toplandığı bir operasyonlar zinciridir. Bu havuz entegre bir havuz olup çeşitli operasyonel birimlerden gelen bilgilerin karşılıklı paylaşılmasıyla sahadaki elemanlara işlerini yürütme imkânı sağlar.



**Hava sahası** bir ülkenin egemen olduğu coğrafyanın üzerindeki havayı ifade eder. Hava trafiği ise bir ülke hava sahasında gerçekleşen hava aracı hareketleri olarak tanımlanabilir. Hava trafiğini izlemek ve hava sahası egemenliğini kontrol etmek, sivil havacılığın gündeme geldiği ilk yıllardan beri üzerinde durulan bir konudur.

# Giriş - Kavramlar

*Uçak üretimi* başlı başına stratejik bir sektör olarak büyük ülkelerin ekonomik ve siyasi manevralarında yer bulmaktadır.



Uçakların maliyeti, bir üreticinin yıllık uçak üretim kapasitesi ve yüksek sayıda satın alınan (ya da kiralanın) uçakların toplam ekonomi içindeki yeri, bu alanda ekonomik modeller geliştirilecek düzeydedir.

# Giriş - Kavramlar

**Havaalanları** sivil havacılık faaliyetlerinin yerde gerçekleşen bölümünün üzerinde icra edildiği alanlardır. Uçakların ve diğer hava araçlarının iniş – kalkış yaptıkları alanlar, çeşitli yer hizmetlerine tabi tutuldukları alanlar havaalanlarını oluşturur.



**Havalimanları** ise aynı amaca hizmet eden ancak kapasiteleri daha büyük olan havaalanlarıdır. Ayrıca, havalimanlarını havaalanlarından ayıran bir önemli unsur ise havalimanlarından uluslararası uçuşların yapılabilmesi olmasıdır.

# Giriş - Kavramlar

**Pist**, uçakların kalkış ve iniş yaptıkları alandır. Havaalanlarında birden fazla pist olabilir. Bunun nedeni hava trafiğinin yoğun olduğu durumlarda kalkış – iniş kapasitesini arttırmak olabilir. Ayrıca yine farklı meteorolojik koşullarda, farklı rüzgâr yönlerini kullanmak ya da çeşitli operasyonel nedenlerle havaalanlarında birden fazla pist bulunabilir.



**Taksi yolu** ise kalkış için sıra bekleyen uçakların piste doğru ilerleyecekleri ya da inişini tamamlamış uçakların apronda duracakları yere gidene kadar pisti işgal etmemek amacıyla kullandıkları yoldur.

# Giriş - Kavramlar

**Apron**, uçaklara temizlik, bakım, yakıt, yolcu ve yük indirme / bindirme gibi hizmetlerin verildiği, yolculara açık olmayan operasyonel saha olarak tanımlanabilir.

**Kontrol kulesi**, havaalanının ve havaalanının ilgili bulunduğu hava sahasının kontrolünden sorumlu olan birimdir.

**Hava trafik kontrolörleri**, kalkış – iniş trafiğini düzenler.



Kalkış yapan uçakları motor çalıştırıp, aprondan ayrılıp hava sahasını terk edinceye kadar iniş yapacak uçakları da havaalanının kapsadığı hava sahasına girişlerinden inişi tamamlayıp apronda park edinceye kadar yönlendirirler.



# Giriş – Uçak Üretimi

**Uçaklar**, uçuş emniyeti başta olmak üzere pek çok öncelik göz önünde bulundurularak üretilen hava araçlarıdır. Uçaklar **gövde** ve **motor** olmak üzere iki ana bileşenden oluşmaktadır. Gövdeler dar ve geniş olmak üzere büyüklüklerine göre sınıflandırılmaktadır.



Benzer bir sınıflandırma **tek koridor** ve **çift koridor** olarak da yine kabin büyüklüğüne göre yapılabilir. Ayrıca geniş gövdeli uçakların genellikle **uzun menzilli**, dar gövdeli uçakların ise orta ve **kısa menzilli** uçaklar olarak tanımlandıkları da büyüklükleri menzilleri ile kıyaslandığında görülmektedir.

# Giriş – Uçak Üretimi

Uçağın gövde yapısı belirlenip üretildikten sonra uçağa takılacak motorlar da üretici şirketlerden temin edilerek uçağa monte edilir. Böylelikle **gövde - motor bütünlüğü**nde uçak tamamlanmış olur. Uçak üretiminde kullanılan malzemeler hafiflik ve dayanıklılık gibi özelliklere sahip olmalıdır.



Bu özelliklere sahip olarak üretilen alaşımlar ile uçağın tümünde kullanılan malzeme, tesisat, donanım ve elektronik sistemlerin en son teknolojik gelişmeleri bünyesinde barındıran bir yapıda olmaları gerekmektedir.

# Giriş – Uçak Üretimi

Uçak üretiminde kullanılan malzeme, ekipman ve bileşenler çeşitli testlerden geçirilmiş, dayanıklılık, esneklik, yüksek basınç ve düşük sıcaklıklarda özelliğini kaybetmeme gibi özelliklere sahip olmalıdır.



Uçak üretimi yüksek teknoloji, yüksek mühendislik bilgi ve birikimi ile büyük miktarda yatırım ve sermaye gerektirdiği için uçak üretimi önde gelen ülkelerin belirli üreticileri ile sınırlı kalmaktadır.

# Giriş – Uçak Üretimi

Ekonomi ve sanayide son yıllarda önemli hamleler yapmış ülkeler de uçak üretimi sektörüne girmiş olsalar da bu uçaklar menzil ve kapasite olarak Avrupalı ve Amerikalı üreticilerle kıyaslandığında henüz gelişme aşamasında oldukları görülebilir.



# Giriş – Uçak Üretimi

Ekonomi ve sanayide son yıllarda önemli hamleler yapmış ülkeler de uçak üretimi sektörüne girmiş olsalar da bu uçaklar menzil ve kapasite olarak Avrupalı ve Amerikalı üreticilerle kıyaslandığında henüz gelişme aşamasında oldukları görülebilir.



# Giriş – Sivil Havacılık

## Görev 3

Havaalanlarındaki güvenlik uygulamalarını analiz ediniz.

## Görev 4

Uçuş emniyeti ve uçuş güvenliğinin ilgili olduğu noktaları tartışınız.



## Görev 5

Dünyada öne çıkmış belli başlı uçak modelleri ve üreticilerini araştırınız.

# Hava Araçları ve Özellikleri

Sivil havacılık faaliyetleri çeşitli hava araçları kullanılarak yapılır. Bu araçlar yolcu ve yük taşıma amaçlı olarak tasarlanmış araçlar olup, farklı uçuş prensiplerine dayanırlar. Günlük yaşantımızda sivil havacılık faaliyetlerinde karşımıza çıkan temel hava aracı **yolcu uçağı** olmakla birlikte **helikopterler** de yolcu taşınmasında kullanılmaktadır.



Hava araçlarının tarihsel gelişimi de incelendiğinde bu araçların öncelikle askerî nedenlerle üretildiklerini, savaş sonrası dönemlerde de yolcu ve yük taşınmasına uygun hâle gelecek şekilde yenilendiklerini görmek mümkündür.

# Hava Araçları ve Özellikleri

**Askerî havacılık**, savunma gibi askerî nedenlerle savaş için üretilmiş hava araçlarını kullanırken, ticari havacılık işletmeleri yolcu ve yük taşımada kullanılacak hava araçlarına yönelmiştir. Bunların dışında **sportif ve gösteri amaçlı** olarak sayılabilecek, gövde ve motor özellikleri farklılık gösteren hava araçları da vardır.



Havacılığın tarihsel gelişiminde büyük yer tutan balonlar ise uçakların gelişimi karşısında önemini kaybetmiş olsalar da turistik ve meteorolojik olarak kullanım alanı bulmaktadırlar.



# Hava Araçları ve Özellikleri

**Uçaklar**, havacılık faaliyetlerinin yürütüldüğü temel araçlardır. Havadan daha ağır olup kanatlarını yalayan hava akımlarının **aerodinamik etkisiyle** uçan, hafif metallerden üretilmiş hava araçlarıdır. Havanın kanatları alt ve üstünden farklı hız ve sürelerde geçişine ek olarak motor gücünün sağladığı ivmeyle havada hareket ederler.



Havacılıkta uçuş emniyetini arttırmaya yönelik arayışlar ile makine, motor, elektronik gibi endüstrilerdeki gelişimler, uçakları teknolojik olarak geliştirmiş, emniyetin yanında uçucu ekiplerin işlerini kolaylaştırıcı bir yapıya olanaklı kılmıştır.

# Hava Araçları ve Özellikleri

Gerek meteorolojik bilgiler gerek hava sahasına ilişkin bilgiler gerekse de uçağın mekanik aksamına ilişkin bilgiler doğru ve gerçek zamanlı bir şekilde uçuş ekiplerine hatta uçağı yerde takip eden hava trafik sorumlularına iletilmektedir.



Uçağın kullanılmasının kolaylaştırılmasına yönelik çeşitli mekanik ve elektronik aksam da uçuş ekiplerine çeşitli kolaylıklar sağlamaktadır. Ticari, askerî, sportif amaçla kullanılmak üzere tasarlanıp üretilen uçaklar olduğu gibi kişisel kullanım amacıyla üretilen uçaklar da vardır.

# Hava Araçları ve Özellikleri

*Ticari yolcu uçakları*, iş, turizm vb. nedenlerle seyahat etmek isteyen yolcuların hava yoluyla taşınması amacıyla tasarlanıp üretilmiş uçaklardır. Temel amaçları yolcu taşımaktır. Uçak teknolojilerindeki gelişime bağlı olarak uçakların yolcu kapasiteleri ve menzilleri giderek gelişmektedir.



Hava yollarına uçak üretimi yapan şirketlerin de araştırma geliştirme faaliyetleri daha yüksek kapasiteli, daha uzun menzile duraklama yapmaksızın uçabilen, daha az yakıt ve enerji tüketen uçakları üretmeye yönelmiş durumdadır.

# Hava Araçları ve Özellikleri

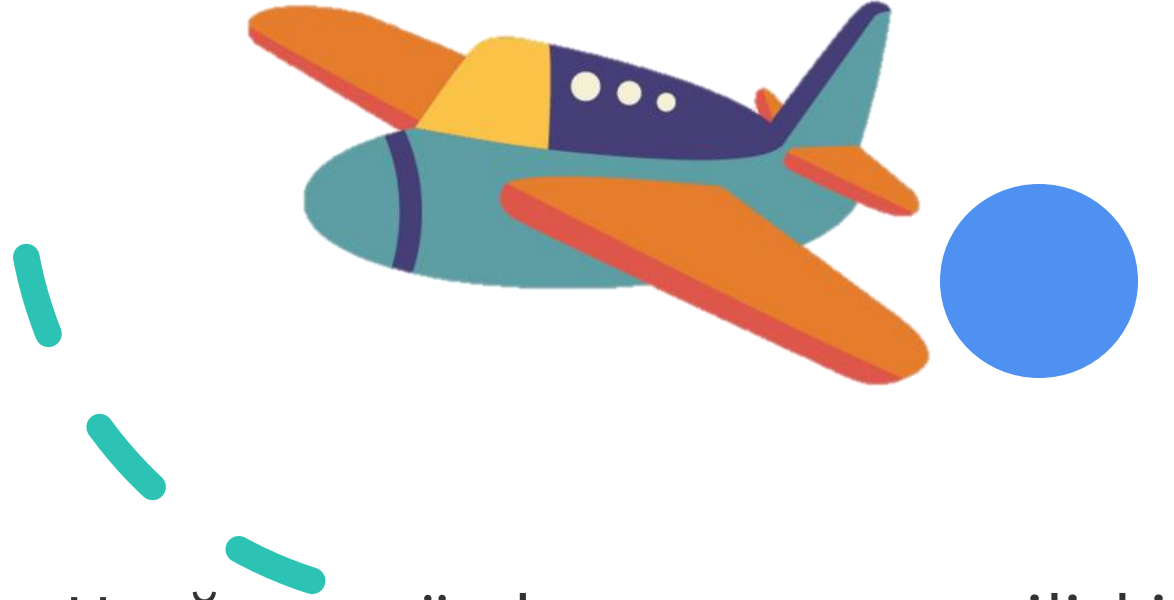
Bir *yolcu uçağı*, gövde, motor ve iç tasarım olmak üzere üç ana unsurun birleştirilmesiyle meydana gelir. Uçak tasarımında öncelikle uçağın gövde yapısına karar verilmelidir. Uçaklar ***dar gövdeli*** ya da ***geniş gövdeli*** olarak büyüklüklerine göre bir sınıflandırmaya tabi tutulurlar.



***Tek koridorlu*** veya ***çift koridorlu*** olarak da adlandırılabilen bu ayırım uçağın büyüklüğü ile ilgilidir. Uçakların menzillerine göre sınıflandırılması ise ***kısa, orta ve uzun menziller*** şeklindedir.

# Hava Araçları ve Özellikleri

Kesin bir kural olmamakla birlikte geniş gövdeli ve çift koridorlu uçaklar genellikle uzun menzilli uçaklardır. Orta ve kısa menzilli uçaklarda ise daha çok dar gövde – tek koridor kombinasyonuna rastlanılmaktadır.



Uçağın gövde yapısına ilişkin tespitlerin yapılmasının ardından uçağı uçuracak motor ve/veya motorlara ilişkin belirlemelerin yapılması gerekir. Uçaklarda kullanılan motorlar havada ihtiyaç duyulan **itiş gücünü** sağlamak amacıyla oldukça yüksek performansa sahip motorlardır.

# Hava Araçları ve Özellikleri

Motorlar, farklı sıcaklık ve basınç koşullarında sorunsuz hizmet verebilmeleri amacıyla yüksek teknolojiyle üretilip özel bir dizi teste tabi tutulurlar. Belirli düzeyde uzmanlığa sahip uçak motoru üreticileri arasından seçim yapıldıktan sonraki aşama ise uçağın iç tasarımıdır.



Uçağın iç tasarımı kullanım amacına göre farklılık gösterebilir. **Gövde** içerisindeki alanın tamamı kargo taşımacılığına uygun şekilde tasarlanabileceği gibi bir miktar yük ve büyük çoğunlukla yolcu taşımak için de tasarımlar yapılabilir.

# Hava Araçları ve Özellikleri

Günlük hayatta karşımıza çıkan yolcu uçaklarında rastlanılan bu tasarım, hava yolu şirketinin konumlandırıldığı pazar ve müşteri yapısına, yolcu ve şirket öncelikleri ile hava yolu yönetiminde uygulanan politikalara göre farklılıklar gösterebilir. Örneğin, kabinin tamamı standart koltuklardan oluşabilir.



Kabinin bir bölümünün konforlu seyahat etmek isteyen yolcular için özel tasarlandığı bir bölümünde ise standart yolcu koltuklarının olduğu ya da farklı konfor düzeylerine karşılık gelen birden fazla koltuk konfigürasyonu olduğu uçak içi koltuk tasarımları da söz konusudur.

# Hava Araçları ve Özellikleri

**Özel uçaklar**, kullanım amaçları nedeniyle kişiye özel tasarlanan ve bireysel olarak mülk edinilip kullanılan uçaklardır. Yapıları gereği çok sayıda yolcu taşımak yerine az sayıda yolcuyu yüksek konfor ve fonksiyonellikle taşımaya yarayan uçaklardır. Gövde büyüklükleri ve menzilleri yolcu uçaklarına göre daha kısıtlıdır.



Tercihlere göre geniş gövdeli ve uzun menzilli uçaklar da olabilirler. Ancak yüksek maliyetleri, daha fazla sayıda havaalanına inip kalkabilme imkânları, yakıt tüketimleri ve kapasiteleri nedeniyle orta menzil ve küçük ile orta büyüklükteki uçaklara bu kategoride daha fazla rastlanılmaktadır.



# Hava Araçları ve Özellikleri

**Askerî uçaklar**, askerî güvenlik ve diğer operasyonları yerine getirmek amacıyla üretilen uçaklardır. Savaşmak, çeşitli askerî görevleri yerine getirmek amacıyla yolcu uçaklarından farklı tasarım ve teknik özelliklerle üretilirler.



Havacılığın ilk yıllarında ön planda olan askerî havacılık faaliyetleri zamanla yerini ticari havacılığa bırakmış olsa da askerî havacılık alanı yeni bir uzmanlaşma ve uçak üreticileri için farklı bir rekabet alanı olmuştur.

# Hava Araçları ve Özellikleri

Ülkelerin askerî üstünlük ve ulusal güvenlik gibi hassas konulara daha esnek bütçeler ayırması uçak üreticilerini de bu alanda gelişim ve yatırımlara teşvik etmektedir.



Askerî havacılık teknolojisindeki gelişmeler çoğu zaman ticari hava aracı üreticilerinin de işine yaramakta, ticari amaçla üretilen araç ve ekipman da askerî projelerde kullanım alanı bulabilmektedir.

# Hava Araçları ve Özellikleri

**Sportif amaçlı kullanılan uçaklar**, gövde ve motorlarında çeşitli değişiklikler yapılarak modifiye edilmiş uçaklardır. Bu uçakların gövde ve motor yapıları normalden daha yüksek hız, basınç gibi koşullara dayanacak şekilde geliştirilmiştir. Söz konusu uçaklar gösterilerde ve yarışlarda kullanılmaktadır.



Özel amaçlı kullanılan uçakların başında **zirai ilaçlama uçakları** gelmektedir. Benzer bir amaçla kullanılan diğer bir uçak türü de **yangın söndürme uçakları**dır.

# Hava Araçları ve Özellikleri

**Helikopterler**, taşıma kuvveti kazanabilmek için pervanelere ihtiyaç duyan, dikey kalkış/iniş yapabilen hava araçlarıdır. Pervaneler **pal** adı verilen ve uçak kanadının uçuş sağlama prensibine benzer şekilde hareket eden kanatlardan oluşur.



Pervanenin dönmesiyle oluşan basınç farkı helikopterin havada kalmasını sağlar. Havada kalmayı başaran hava aracının herhangi bir yöne gitmesi için pervanenin dönme düzlemi o yöne doğru eğilir. Böylelikle helikopteri yönlendirmek mümkün olur.

# Hava Araçları ve Özellikleri

Bir diğerk pervane de kuyrukta yer alır. Bu pervanenin görevi ise sürekli dönmekte olan ana pervanenin havada herhangi bir noktaya sabit olmaya helikopteri de döndürmek istemesiyle ortaya çıkan **momentuma** karşı koymaktır.



Helikopterler iniş-kalkış için küçük alanları kullanmaları ve özellikle dar alanlara dikey iniş/kalkış yapabilmeleri nedeniyle tercih edilirler. Taşıma kapasitelerinin sınırlı olması da kapasite kullanımını açısından fayda sağlar.

# Hava Araçları ve Özellikleri

**Ticari helikopterler**, yolcu ve yük taşıma amaçlı olarak kullanılan helikopterlerdir.

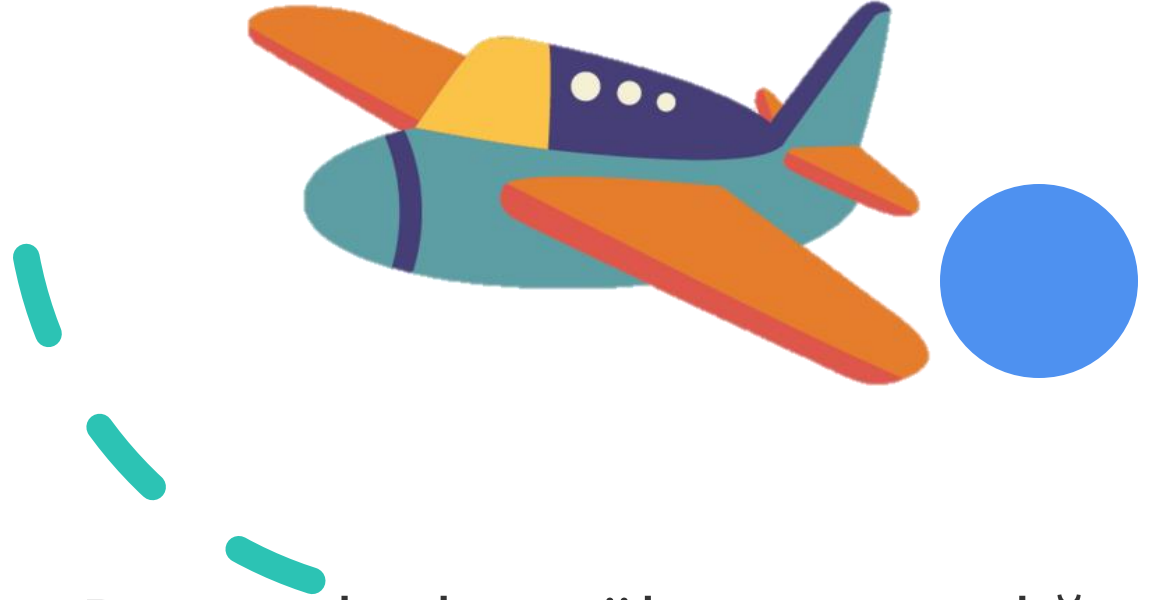
Yolcu taşımacılığında tıpkı özel uçaklarda olduğu gibi iş adamları ya da devlet adamları tarafından hızlı ve kolaylıkla iniş-kalkış yapabilen araçlar olmaları nedeniyle tercih edilmektedirler.



Özellikle önemli tesislerin ya da özel kullanılacak kişinin kullanacağı yerin yakınında hatta bahçesinde veya çatısında **heliport** adı verilen iniş-kalkış alanları kolaylıkla inşa edilebilir böylelikle bu hizmete erişim imkânı sağlanmış olur.

# Hava Araçları ve Özellikleri

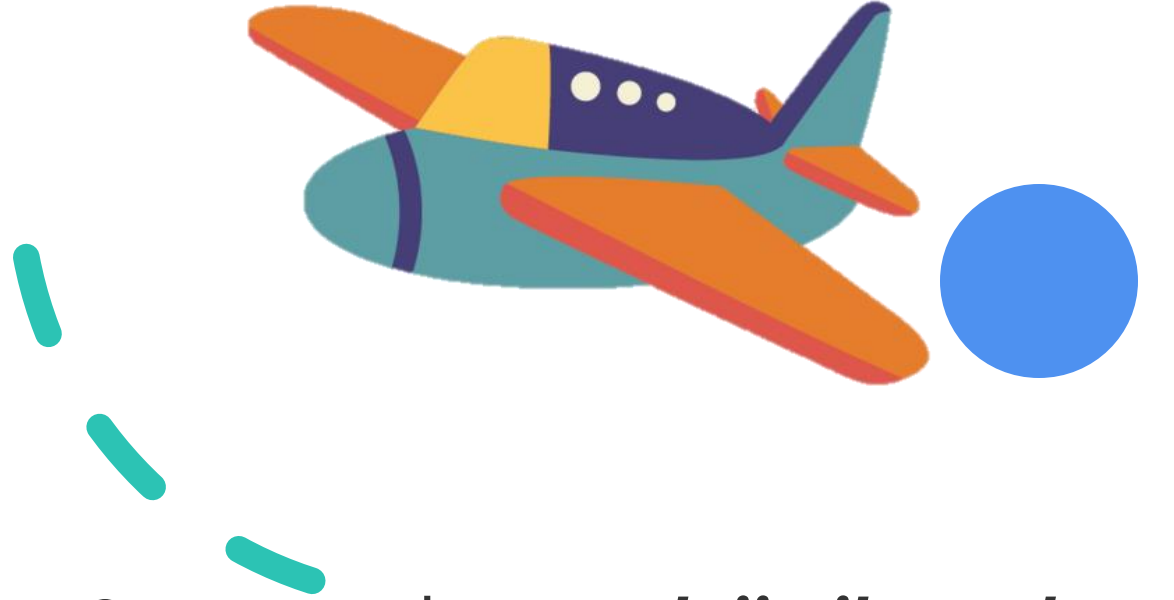
Yük taşımacılığında daha çok kara yolu taşımacılığı tercih edilmekteyse de hava yoluyla bazı yüklerin taşınması söz konusu olabilir. Ancak hava yoluyla taşınan yükler de hava kargo şirketleri tarafından kargo uçaklarında ya da yolcu uçaklarının kargo bölümlerinde taşınmaktadır.



Bu nedenle yük taşımacılığında helikopterler sıkça tercih edilen araçlar değildir. Buna karşılık, taşınacak yükün özellikleri, özellikle hacim ile ilgili sorunlar olduğunda ya da kalkış–varış noktalarındaki erişim, açık alan sorunları nedeniyle helikopterler tercih edilebilmektedir.

# Hava Araçları ve Özellikleri

Askerî stratejinin temel başarı faktörleri arasında hızlı hareket etmek ve esneklik olması sebebiyle askerî operasyonlarda helikoptere ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle az sayıda askerî personelin bir noktadan bir operasyon noktasına (ya da tam tersine) taşınması söz konusu olduğunda helikopterlerin kısıtlı alanlara pratik iniş-kalkış yapmaları önemli bir avantaj sağlar.



Operasyonlara **lojistik destek** sağlamak için küçük kapasiteli, esnek operasyon yapan helikopterler tercih edilmektedir. Tank, zırhlı araç vb. araçların taşınması için geliştirilmiş ve zaman ve maliyet avantajı sağlayan helikopterler de tüm ülkelerin ordularında kullanılmaktadır.



# Hava Araçları ve Özellikleri

Havacılığın tarihsel gelişiminde önemli bir role sahip olan balonlar günümüzde farklı bir konum almıştır. Havacılığın emekleme dönemlerinde, özellikle dünya savaşları sırasında gözlem ve meteorolojik amaçlı kullanılan balonlar uçakların gelişmesiyle eski önemini kaybetmiş durumdadır.



İçindeki ısıtılmış havanın yükselmesi prensibiyle havada duran balonlar, uçaklara kıyasla daha zor kumanda edilebilmeleri ve hız konusunda uçakların oldukça gerisinde kalmaları nedeniyle daha az tercih edilir olmuşlardır.

# Giriş – Sivil Havacılık

## Görev 6

Hava yolu şirketlerinin filolarındaki uçakların özelliklerini inceleyiniz.

## Görev 7

Turistik amaçlı kullanılan hava araçlarının nasıl kullanıldığını araştırınız.



## Görev 8

Askerî hava araçlarının ülke savunmasındaki rolünü araştırınız.