1. ORİGAMİ UÇAK TASARIMCILARI

Aynı Kâğıt • Farklı Katlama • Farklı Uçuş

Katla • Tasarla • Uçur • Ölç • Geliştir

12 Bölümlük STEM Serisi 1. Bölüm

1 PROBLEM DURUMU

Origami, kâğıdı katlayarak yeni biçimler oluşturma sanatıdır. Peki aynı özellikteki kâğıttan farklı katlamalar yaparsak uçakların uçuşu değişir mi? Bu etkinlikte hem **tasarım** hem de **uçuş performansını** keşfedeceğiz.

2 BU ETKİNLİKTE

- Origami ile tasarım yapma
- Uçuş performansını gözlemleme
- Farklı katlamaları karşılaştırma
- Veriye göre geliştirme
- STEAM bağlantısı kurma

AYNI KÂĞIT SONSUZ OLASILIK!

3 ÜÇ FARKLI ORİGAMİ UÇAK

DAHA DÜZ UÇUŞ

DAHA DENGELİ UÇUŞ

DAHA UZUN MESAFE

Tasarım A
Daha sade katlama



Tasarım B
Daha dengeli görünüm



Tasarım C
Daha uzun kanatlı



4 NEYİ MERAK EDİYORUZ?

- Hangi katlama daha uzağa uçar?
- Hangi tasarım daha dengelidir?
- Simetri uçuşu etkiler mi?
- Estetik tasarım ile işlev birlikte olabilir mi?

5 DÜŞÜN

Aynı kâğıttan farklı katlamalar yaparsak uçuş performansı değişir mi?

6 STEAM İLE DAHA FAZLASINI KEŞFET!

BİLİM
- hava
- hareket
- denge

TEKNOLOJİ
- ölçme araçları
- gözlem

MÜHENDİSLİK
- tasarla
- test et
- geliştir

SANAT
- origami
- estetik
- yaratıcılık

MATEMATİK
- simetri
- açı
- uzunluk

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet TÜRK stemim.com | fenistik.com

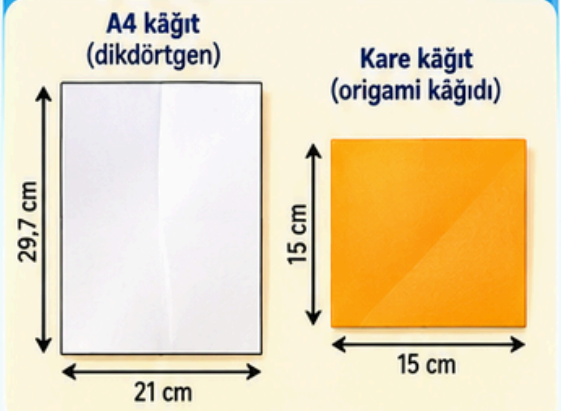
2 ORİGAMİ NEDİR?

Kesmeden ve yapıştırmadan, sadece katlayarak kâğıda yeni bir şekil kazandırma sanatıdır.

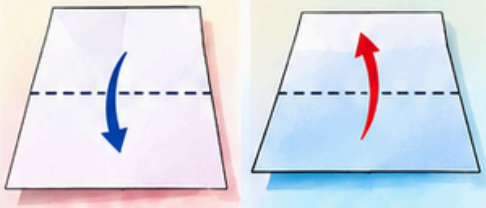
Basit bir düz kâğıt, doğru katlamalarla muhteşem bir tasarıma dönüşebilir!

Origami, Japonca kökenli bir kelimedir. **"Ori"** (katlamak) ve **"gami"** (kâğıt) kelimelerinden oluşur. Origami, kâğıdı kesmeden ve **yapıştırmadan** katlayarak farklı şekiller oluşturma sanatıdır.

KULLANILAN KÂĞIT ŞEKİLLERİ



TEMEL KATLAMA TÜRLERİ



Vadi katı
(İçe katlama)
Kesik çizgi aşağı doğru katlanır. Katlandığında iç bükey bir kat oluşur.

Tepe katı
(Dışa katlama)
Kesik çizgi yukarı doğru katlanır. Katlandığında dış bükey bir kat oluşur.

GEOMETRİK ÖZELLİKLER



Orta çizgi
Kâğıdın tam ortasını bulmak için kullanılır.



Simetri ekseni
Katların sağ ve sol kısmının eşit olmasını sağlar. Uçuş dengesi için çok önemlidir.

BASİT BİR KAT SIRASI (Örnek: Basit Uçak)

Bu yalnızca bir örnektir. Farklı katlama adımlarıyla çok daha farklı uçaklar tasarlanabilir.



AYNI KÂĞITTAN FARKLI TASARIMLAR



Klasik uçak
Düz uçuş, kolay yapım.

Delta uçak
Hızlı uçuş, daha dengeli.

Süzüen uçak
Daha uzun havada kalma süresi.

Düşünelim!

Tek bir düz kâğıt kaç farklı üç boyutlu biçime dönüşebilir?



S	T	E	A	M
BİLİM (Hava ve hareket)	**TEKNOLOJİ** (Ölçüm ve analiz)	**MÜHENDİSLİK** (Tasarım ve test)	**SANAT** (Estetik ve yaratıcılık)	**MATEMATİK** (Geometri, açı, simetri)

Origami; bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematiği bir araya getiren harika bir **STEAM** etkinliğidir.

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni **Mehmet TÜRK**

STEMİM stemim.com | Fenistik fenistik.com

3. BİR KÂĞIT UÇAK NASIL UÇAR?

Kaldırma, ağırlık, hava direnci ve ileri hareketi keşfet!

Katla • Tasarla • Uçur • Ölç • Geliştir

12 Bölümlük STEM Serisi
3. Bölüm

1 PROBLEM DURUMU

Bir kâğıt uçak yalnızca tek bir etkiyle hareket etmez. Uçuş sırasında **kaldırma, ağırlık, hava direnci** ve **ileri hareket** gibi birden fazla etki birlikte çalışır.

Uçak neden hemen yere düşmez?

2 UÇUŞ SIRASINDA NELER OLUR?



3 DÖRT ETKİYİ TANIYALIM

KALDIRMA

Uçağın kanatları hava ile etkileşerek uçağı yukarı doğru destekler.

AĞIRLIK

kg

Yerçekimi uçağı her zaman aşağı doğru çeker.

HAVA DİRENCİ

Hava, uçağın hareketine karşı koyar ve uçağı yavaşlatır.

İLERİ HAREKET

Fırlatma, uçağa ileri yönde hareket kazandırır.

4 NE GÖZLÜYORUZ?

1. İleri hareket güçlü olursa uçak daha uzağa gider.
2. Kaldırma yeterli olursa uçak daha uzun süre havada kalır.
3. Ağırlık her zaman uçağı aşağı doğru çeker.
4. Hava direnci uçağı yavaşlatabilir.

5 DÜŞÜN

- **Uçuş sırasında hangi etkiler birlikte çalışır?**
- **Kaldırma olmasaydı ne olurdu?**

6 MİNİ DENEY

Aynı kâğıt uçağı farklı kuvvetlerle fırlat ve uçuşunu gözlemle.



Hafif fırlat | Orta kuvvette fırlat | Güçlü fırlat

- ✔ Uçuş mesafesini ve havada kalma süresini gözlemle.
- ✔ Hangi etkiler daha belirgin hâle geldi?
- ✔ Sonuçları sınıfça tartış.

7 STEAM İLE DAHA FAZLASINI KEŞFET!

BİLİM

- hava
- kuvvetler
- hareket

TEKNOLOJİ

- ölçme araçları
- zamanlama
- veri toplama

MÜHENDİSLİK

- daha iyi tasarım
- farklı kanat şekilleri
- test et ve geliştir

SANAT

- origami
- estetik
- yaratıcılık

MATEMATİK

- mesafe
- süre
- ortalama
- grafik

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet TÜRK | stemim.com | fenistik.com

4. KATLAMA HASSASİYETİ NEDEN ÖNEMLİ?

Katların eşitliği, keskinliği ve simetrinin uçuş kararlılığına etkisini keşfet!

Katla • Tasarla • Uçur • Ölç • Geliştir

12 Bölümlük STEM Serisi 4. Bölüm

1 PROBLEM DURUMU

Aynı kâğıttan, aynı modelde iki uçak yapılabilir. Ancak biri **dikkatli ve simetrik**, diğeri ise **özensiz ve asimetrik** katlanırsa, bu iki uçağın **uçuş performansı çok farklı olabilir.**

2 İKİ UÇAĞI KARŞILAŞTIRALIM

Düzgün katlanmış / simetrik



Hatalı katlanmış / asimetrik



3 NE GÖZLÜYORUZ?

1. Eşit katlar uçağın **dengesini** artırır.
2. Keskin kat izleri **şeklin korunmasına** yardım eder.
3. Simetri, uçağın **sağa sola sapmasını** azaltabilir.
4. Asimetrik katlama **uçuş yönünü bozabilir.**

4 MİNİ DENEY



5 DÜŞÜN

Sağ ve sol kanat aynı olmazsa uçak nasıl hareket eder?

Keskin kat izleri uçuşu etkiler mi?



6 STEAM İLE DAHA FAZLASINI KEŞFET!

BİLİM
- hava
- hareket
- denge

TEKNOLOJİ
- ölçme araçları
- gözlem

MÜHENDİSLİK
- tasarla
- test et
- geliştir

SANAT
- origami
- estetik
- yaratıcılık

MATEMATİK
- simetri
- açı
- uzunluk

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet TÜRK stemim.com | fenistik.com

5. KANAT ŞEKLİ UÇUŞU DEĞİŞTİRİR Mİ?

Geniş-kısa, uzun-dar ve süpürülmüş/delta benzeri origami kanatların davranışını keşfet!

Katla • Tasarla • Uçur • Ölç • Geliştir

12 Bölümlük STEM Serisi 5. Bölüm

1 PROBLEM DURUMU

Aynı kağıttan farklı kanat şekillerine sahip uçaklar yapabiliriz. Kanat şekli, uçağın **dengesini**, **süzülmesini ve uçuş mesafesini** değiştirebilir.

Hangi kanat daha dengeli, hangisi daha uzağa uçabilir?

2 ÜÇ KANAT ŞEKLİNİ KARŞILAŞTIRALIM

Geniş-Kısa Kanat

Üstten Görünüm



Uzun-Dar Kanat

Üstten Görünüm



Süpürülmüş / Delta Kanat

Üstten Görünüm



3 NE GÖZLÜYORUZ?

1. Kanat şekli uçağın **dengesini** etkiler.
2. Kanat şekli süzülme süresini ve uçuş mesafesini değiştirebilir.
3. Bazı kanatlar daha kolay dönebilir.
4. Daha büyük yüzey alanı her zaman daha uzağa uçacağı anlamına gelmez.

4 MİNİ DENEY

1. Aynı tür kağıttan üç farklı kanat tasarımı katla.
2. Aynı fırlatma çizgisinden uçur.
3. Uçuş mesafesini ve dengesini gözlemle.
4. Sonuçları karşılaştır ve değerlendir.



5 DÜŞÜN

Hangi kanat daha dengeli, hangisi daha uzağa uçabilir?



6 STEAM İLE DAHA FAZLASINI KEŞFET!

BİLİM

- hava
- hareket
- denge

TEKNOLOJİ

- ölçme araçları
- gözlem

MÜHENDİSLİK

- tasarla
- test et
- geliştir

SANAT

- origami
- estetik
- yaratıcılık

MATEMATİK

- kanat açıklığı
- alan
- simetri

6 GENİŞ Mİ, DAR Mİ?

Kanat alanı ve kanat açıklığı uçuş davranışını etkiler.

Büyük kanat her zaman daha iyi uçuş anlamına gelir mi?

GENİŞ KANAT

Büyük kanat alanı – geniş kanat açıklığı



- Daha yavaş uçuş
- Daha dengeli
- Daha uzun havada kalma süresi
- Kısa mesafelerde iyi performans

Örnek kullanım:
Dengeli ve uzun sürede havada kalan uçuş.

ORTA KANAT

Orta büyüklükte kanat alanı



- Orta hız
- Dengeli uçuş
- Hem mesafe hem denge için iyi bir seçenek

Örnek kullanım:
Günlük tasarımlarda en dengeli sonuç.

UZUN / DAR KANAT

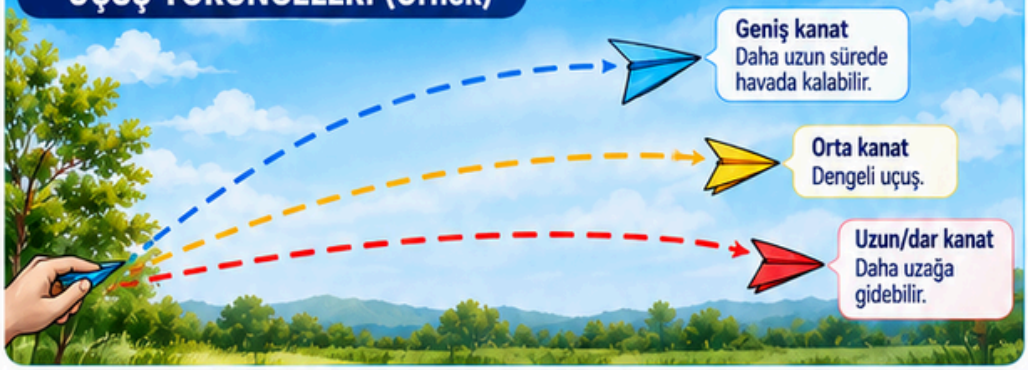
Küçük kanat alanı – dar kanat açıklığı



- Daha hızlı uçuş
- Daha uzağa gidebilir
- Dengelemesi daha zor
- Rüzgâra daha duyarlı

Örnek kullanım:
Uzak mesafe ve hızlı uçuşlar.

UÇUŞ YÖRÜNGELERİ (Örnek)



ÜSTTEN GÖRÜNÜŞ



ÖZELLİK KARŞILAŞTIRMASI

Özellik	Geniş kanat	Orta kanat	Uzun/dar kanat
Kanat alanı	Büyük	Orta	Küçük
Kanat açıklığı	Geniş	Orta	Dar
Uçuş hızı	Düşük	Orta	Yüksek
Denge	Yüksek	Orta	Düşük
Uçuş mesafesi	Kısa-Orta	Orta	Uzun
Havada kalma süresi	Uzun	Orta	Kısa

Düşünelim!

Büyük kanat her zaman daha iyi uçuş anlamına gelir mi?

DENE VE KEŞFET

1. Aynı kağıttan üç farklı kanat şekli yap.



2. Aynı yerden fırlat ve mesafeleri ölç.



3. Uçuşları karşılaştır ve tabloyu doldur.



4. Hangi kanat senin için en iyi sonucu verdi? Nedenini yaz.



BİLİM TEKNOLOJİ MÜHENDİSLİK SANAT MATEMATİK

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni **Mehmet TÜRK**

STEMİM stemim.com | Fenistik fenistik.com

7. AĞIRLIK MERKEZİ VE DENGE

Uçağın ön–arka kütle dağılımının uçuş kararlılığına etkisini keşfet!

Katla • Tasarla • Uçur • Ölç • Geliştir

12 Bölümlük STEM Serisi 7. Bölüm

1 PROBLEM DURUMU

Aynı kâğıttan yapılan uçaklarda yalnızca kanat şekli değil, **ağırlığın nerede** toplandığı da **uçuşu etkiler.** Uçağın burnu çok ağır ya da kuyruğu çok ağır olursa uçuş dengesi değişebilir.



2 ÜÇ UÇAĞI KARŞILAŞTIRALIM

Burun ağır	Dengeli	Kuyruk ağır
		
• Burun aşağı eğilebilir • Daha hızlı alçalabilir	• Daha kararlı uçuş • Daha dengeli süzülme	• Sallanabilir • Kolayca yön değiştirebilir
		

3 NE GÖZLÜYORUZ?

1. Ağırlık merkezi **öne** kayarsa uçak daha **çabuk aşağı yönelebilir.**
2. Ağırlık merkezi uygun yerdeyse uçuş daha dengeli olabilir.
3. Ağırlık merkezi arkaya kayarsa uçak sallanabilir veya dengesizleşebilir.
4. Uçuş performansı yalnızca ağırlığa değil, katlama ve kanat şekline de bağlıdır.

4 MİNİ DENEY

1. Aynı modelden üç uçak yap.
2. Birinin burnuna küçük bir ataş ekle.
3. Birini olduğu gibi bırak.
4. Birinin arka kısmına küçük ağırlık ekleyip uçuşları karşılaştır.



Ağırlıkları küçük ve güvenli tut.

5 DÜŞÜN

Ağırlık merkezi neden uçağın dengesi için önemlidir?

- Hangi model daha düz uçtu?
- Hangisi daha erken aşağı indi?
- Hangisi daha çok sallandı?



6 STEAM İLE DAHA FAZLASINI KEŞFET!

BİLİM	TEKNOLOJİ	MÜHENDİSLİK	SANAT	MATEMATİK
• hava • denge • kuvvetler	• ölçme araçları • gözlem	• tasarla • test et • geliştir	• origami • estetik • yaratıcılık	• simetri • ölçme • karşılaştırma

8. SANAT + GEOMETRİ: KATLAMANIN ESTETİĞİ

STEAM'in A boyutunu keşfet: simetri, desen, renk, oran ve görsel tasarım

Katla • Tasarla • Uçur • Ölç • Geliştir

12 Bölümlük STEAM Serisi 8. Bölüm

1 PROBLEM DURUMU

Origami uçaklar sadece uçmak için değil, aynı zamanda **güzel ve düzenli görünmek** için de tasarlanabilir. Simetri, desen, renk seçimi ve katlama düzeni uçağın **estetiğini** etkiler. Bu etkinlikte hem görsel tasarımı hem de **uçuş performansını** düşünerek daha etkileyici uçaklar tasarlayacağız.

2 ESTETİK UNSURLARI TANIYALIM

SİMETRİ



Sağ ve sol tarafın dengeli olmasıdır.

RENK UYUMU



Birlikte güzel duran renklerin seçimidir.

DESEN



Uçağa karakter katan süslemelerdir.

ORAN



Kanat, burun ve gövde uzunluklarının dengesidir.

TEKRAR



Aynı şekil, renk veya desenin tekrarlanmasıdır.

DÜZEN



Tüm tasarımın uyumlu ve dengeli olmasıdır.

3 GEOMETRİ NEREDE?



4 RENKLİ ORİGAMİ MODELLERİ

Simetrik Desenli Tasarım



Dengeli ve dikkat çekici görünüm

Sıcak Renkli Tasarım



Enerjik ve canlı görünüm

Soğuk Renkli Tasarım



Sakin ve modern görünüm

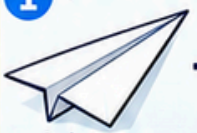
5 NE GÖZLÜYORUZ?

1. Simetrik katlama uçağın görünümünü düzenler.
2. Desenler görsel illgiyi artırır.
3. Renk seçimi tasarımı dikkat çekici yapar.
4. Estetik ve işlev birlikte düşünülebilir.

6 MİNİ ETKİNLİK

Aynı uçak modelini üç farklı şekilde tasarla ve görünüşlerini ve uçuşlarını karşılaştır.

1. Aynı modeli katla.



Sade tasarım

2. Desen ekle.



Desenli tasarım

3. Renk geçişi yap.



Renk geçişli tasarım

4. Görünüş ve uçuşlarını karşılaştır.



7 DÜŞÜN

Güzel görünen bir uçak aynı zamanda iyi uçabilir mi? Tasarımda estetik ve işlev nasıl birlikte düşünülebilir?



8 STEAM İLE DAHA FAZLASINI KEŞFET!

BİLİM

- hava direnci
- aerodinamik
- denge

TEKNOLOJİ

- tasarım araçları
- dijital çizim
- renk simülasyonu

MÜHENDİSLİK

- prototip üret
- test et
- geliştir

SANAT

- renk
- desen
- estetik tasarım

MATEMATİK

- geometri
- simetri
- oran
- ölçme

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet TÜRK stemim.com | fenistik.com

9 ADİL BİR UÇUŞ DENEYİ NASIL YAPILIR?

Değişkenleri kontrol etme ve bilimsel süreç becerileri.

Hem kâğıdı hem fırlatma biçimini değiştirirsek hangi özelliğin sonucu etkilediğini anlayabilir miyiz?

NEDEN ADİL DENEY?

Bir tasarımın gerçekten daha iyi uçup uçmadığını anlamak için, sadece bir özelliği değiştirip diğerlerini aynı tutmamız gerekir. Böylece sonucu etkileyen faktörü doğru belirleyebiliriz.

DEĞİŞKENLER NELERDİR?

Bağımsız değişken	Bilerek değiştirdiğimiz özellik (ör. kanat şekli, katlama şekli)
Bağımlı değişken	Ölçtüğümüz sonuç (ör. uçuş mesafesi, uçuş süresi)
Kontrol değişkenleri	Aynı tuttuğumuz özellikler (ör. kâğıt türü, fırlatma biçimi, başlangıç çizgisi, ortam)

SADECE BİR ŞEYİ DEĞİŞTİR!

Adil deney

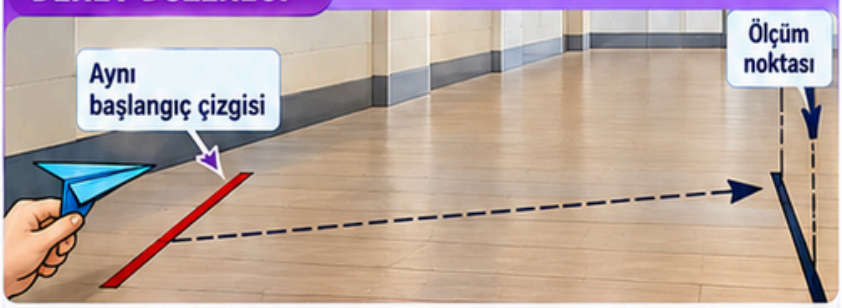
- Aynı kâğıt
- Aynı başlangıç çizgisi
- Aynı fırlatma biçimi
- Aynı ortam

Sadece kanat şekli değiştirildi.

Adil olmayan deney

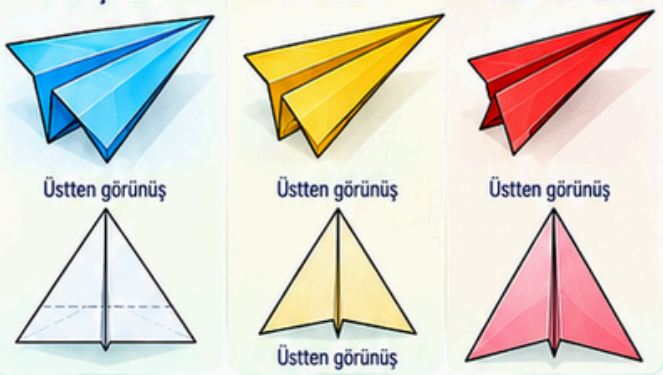
- Farklı kâğıt
- Farklı fırlatma biçimi
- Farklı ortam

DENEY DÜZENEĞİ



Aynı kâğıt	Aynı fırlatma biçimi	Aynı ortam	Ölçülen
A4 (80 g/m²)	Omuz hizasından, aynı güçle	Kapalı alan (rüzgârsız)	• Uçuş mesafesi (m) • Uçuş süresi (s)

ÖRNEK DENEY: KANAT ŞEKLİNİN ETKİSİ



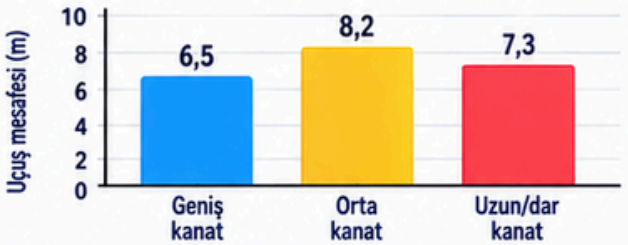
DENEYİN ADIMLARI

1. Üç farklı kanat şekli tasarla (aynı kâğıtla).
2. Her modeli 3 kez uçur ve mesafeyi ölç.
3. Verileri tabloya kaydet.
4. Ortalamaları hesapla.
5. Sonuçları karşılaştır.

ÖRNEK VERİ TABLOSU

Model	1. Deneme (m)	2. Deneme (m)	3. Deneme (m)	Ortalama (m)
Geniş kanat	6,2	6,8	6,5	**6,5**
Orta kanat	8,1	8,4	8,0	**8,2**
Uzun/dar kanat	7,3	7,6	7,1	**7,3**

ÖRNEK GRAFİK: ORTALAMA UÇUŞ MESAFESİ



NELERE DİKKAT EDELİM?

- Aynı kâğıt türünü kullan.
- Aynı başlangıç çizgisinden fırlat.
- Aynı fırlatma biçimini uygula.
- Aynı ortamda (rüzgârsız) yap.
- En az 3 deneme yap ve ortalama al.
- Tek bir değişkeni değiştir.

NE ÖĞRENDİK?

- Değişkenleri kontrol etmek, adil bir karşılaştırma yapmamızı sağlar.
- Veri toplamak ve tablo/grafik kullanmak, daha güvenilir sonuçlara ulaşmamıza yardım eder.
- Aynı kâğıtla bile farklı kanat geometrileri farklı uçuş sonuçları verebilir.

DÜŞÜNELİM!

- Hem kâğıdı hem fırlatma biçimini değiştirirsek hangi özelliğin sonucu etkilediğini anlayabilir miyiz?
- Adil bir deney yapmadan, hangi modelin daha iyi uçtuğunu söylemek doğru olur mu? Neden?
- Sen hangi değişkeni değiştirmek isterdin? Yeni bir deney tasarla.

BİLİM (Hipotez ve deney) | **TEKNOLOJİ** (Ölçüm ve analiz) | **MÜHENDİSLİK** (Tasarım ve test) | **SANAT** (Tasarım ve estetik) | **MATEMATİK** (Veri, grafik, oran)

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni Mehmet TÜRK

STEMİM stemim.com | Fenistik fenistik.com

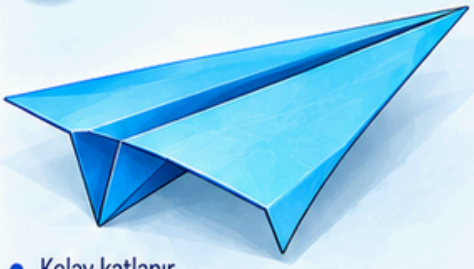
10 HANGİ ORİGAMİ UÇAK DAHA İYİ?

"En iyi"nin tek ölçüte bağlı olmadığını keşfedelim.

En uzağa uçan model, en dengeli uçan model de mi?

A KLASİK MODEL

Dengeli ve stabil uçuş



- Kolay katlanır.
- Dengeli uçuş sağlar.
- Havada kalma süresi orta düzeydedir.

B UZUN MESAFE MODELİ

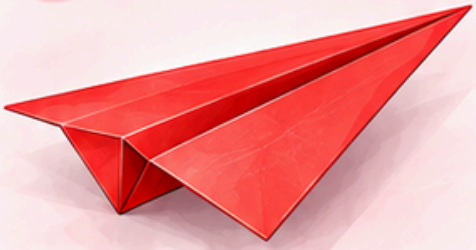
Dar ve uzun kanat yapısı



- Daha uzağa uçma potansiyeli yüksektir.
- Hızlı uçuş yapar.
- Dengesi biraz daha zordur.

C DELTA MODEL

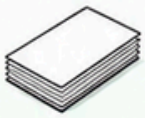
Geniş kanat ve kararlı uçuş



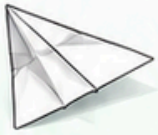
- Geniş kanat alanına sahiptir.
- Havada daha uzun kalır.
- Yavaş ama kararlı bir uçuş sergiler.

NASIL TEST EDELİM?

1. Aynı kâğıt türünü kullan (A4 80 g/m²).



2. Her modeli aynı talimatla katla.



3. Aynı başlangıç çizgisinden fırlat.



4. Aynı fırlatma biçimini uygula.



5. Her modeli en az 5 kez dene ve ortalama al.



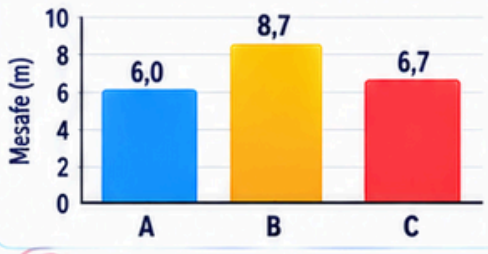
ÖLÇECEĞİMİZ ÖZELLİKLER

- Uçuş mesafesi (metre)
- Havada kalma süresi (saniye)
- Sapma (sağa/sola, metre)
- Katlama hassasiyeti ve estetik (1–5 puan)
- Tutarlılık (denemeler arası fark – küçük olmalı)

ÖRNEK VERİ TABLOSU

Model	Uçuş mesafesi (m)						Havada kalma süresi (s)						Sapma (m) (+) sağ / (–) sol						Katlama hassasiyeti (1–5)	Estetik tasarım (1–5)
	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	Ort.	1	2	3	4	5	Ort.		
A	5,8	6,1	6,0	6,4	5,9	**6,0**	2,1	2,3	2,0	2,2	2,1	**2,1**	0,4	–0,3	0,2	–0,1	0,3	**0,1**	4	4
B	8,2	8,7	9,1	8,5	8,9	**8,7**	1,6	1,7	1,5	1,8	1,7	**1,7**	1,2	1,0	–1,1	0,8	1,3	**1,0**	3	4
C	6,5	6,8	7,0	6,7	6,6	**6,7**	3,4	3,2	3,6	3,3	3,5	**3,4**	0,2	–0,1	0,1	0,3	–0,2	**0,1**	5	5

ORTALAMA UÇUŞ MESAFESİ



ORTALAMA HAVADA KALMA SÜRESİ



ORTALAMA SAPMA



SONUÇLARI NASIL YORUMLAYALIM?

- Model B en uzağa uçtu ancak havada kalma süresi daha kısaydı.
- Model C en uzun süre havada kaldı ve en dengeli uçuşu yaptı.
- Model A tüm alanlarda orta düzeyde bir performans gösterdi.
- Hangi modelin "daha iyi" olduğu, hangi ölçütün sizin için önemli olduğuna bağlıdır.

DÜŞÜNELİM!

- En uzağa uçan model, en dengeli uçan model de mi?
- Sadece mesafeye baksaydık hangi modeli seçerdik?
- Uzun süre havada kalması mı, düz gitmesi mi, yoksa görünümü mü senin için daha önemli? Neden?
- Model B'nin sapmasının fazla olmasının nedeni ne olabilir?
- Sen kendi kriterlerine göre "en iyi" uçağı seç. Hangi modeli seçtin? Gerekçelerini yaz.

BİLİM (Hipotez ve deney) | **TEKNOLOJİ** (Ölçüm ve analiz) | **MÜHENDİSLİK** (Tasarım ve test) | **SANAT** (Tasarım ve estetik) | **MATEMATİK** (Veri, grafik, oran)

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni **Mehmet TÜRK**

STEMİM stemim.com | Fenistik fenistik.com

11 GÖREV: KENDİ ORİGAMİ UÇAĞINI TASARLA!

Kriter ve sınırlılıklarla özgün STEAM tasarımı oluştur.

Tek bir kâğıttan hem estetik hem dengeli hem de uzun mesafe uçabilen bir tasarım nasıl geliştirirsin?

1 PROBLEM DURUMU

Tek bir A4 kâğıt kullanarak mümkün olduğunca uzun mesafeye uçabilen, dengeli ve estetik bir origami uçak tasarla.

2 TASARIM KRİTERLERİ

- ☐ Uzun mesafe uçabilsin.
- ☐ Dengeli ve kararlı uçsun.
- ☐ Estetik ve özgün bir tasarıma sahip olsun.
- ☐ Katlama hassasiyeti yüksek olsun.

3 SINIRLILIKLAR

- ☐ Sadece 1 adet A4 kâğıt (80 g/m²) kullan.
- ☐ Kesme, yapıştırma, zımbalama yok.
- ☐ Ek malzeme kullanma yok.
- ☐ Uçak elden fırlatılarak uçurulacak.
- ☐ Aynı başlangıç çizgisinden fırlatılacak.

4 ARAŞTIR VE FİKİR ÜRET

- Hangi kanat şekli daha iyi olabilir?
- Ağırlık merkezi nerede olmalı?
- Hangi katlama tekniklerini kullanabilirim?
- Hangi renk ve desen tasarımımı güçlendirir?

5 TASARIMINI PLANLA

- Aşağıdaki alana tasarımının adını yaz.
- Üstten, yandan ve önden görünüş şeklini çiz.
- Kanat açıklığı, gövde uzunluğu, kanat alanı gibi ölçüleri belirt.
- Renk ve desen tasarımını planla.
- Ağırlık merkezi tahminini işaretle.

TASARIM ADI: .....

Üstten görünüş	Yandan görünüş	Önden görünüş

ÖLÇÜLER (cm)

Kanat açıklığı	:	.....
Gövde uzunluğu	:	.....
Kanat alanı (yaklaşık)	:	.....
Diğer ölçü	:	.....

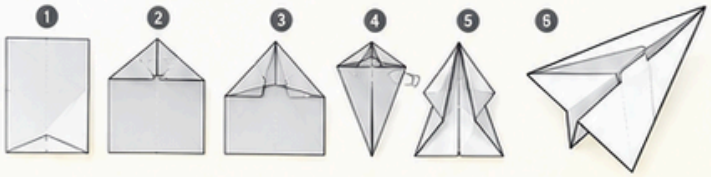
AĞIRLIK MERKEZİ (Tahmin)

Ağırlık merkezi (tahmini nokta) işaretle.

RENK VE DESEN TASARIMI

6 PROTOTİP OLUŞTUR

Tasarımını adım adım katla.



7 TEST ET VE VERİ TOPLA

Uçağını en az 3 kez uçur ve verileri kaydet.

Deneme No	Uçuş mesafesi (m)	Havada kalma süresi (s)	Sapma (m)
1			
2			
3			
Ortalama			

8 SONUÇLARI DEĞERLENDİR

- Tasarımın kriterleri ne kadar karşıladı? .....
- Hangi yönleri iyi çalıştı? Hangi yönleri geliştirilebilir? .....
- Ağırlık merkezinin konumu uçuşu nasıl etkiledi? .....
- Bir sonraki tasarımında neyi değiştirmek istersin? .....

9 TASARIMINI SUN

- Tasarımının adını, özelliklerini ve sonuçlarını arkadaşlarınla paylaş.
- Neden bu tasarımı seçtin?
- Tasarımının estetik ve işlevsel yönlerini açıkla.
- Hangi bilimsel ilkelere dayandığını belirt.

.....

.....

BİLİM (Hava ve hareket) | **TEKNOLOJİ** (Tasarım araçları) | **MÜHENDİSLİK** (Tasarım ve test) | **SANAT** (Estetik ve tasarım) | **MATEMATİK** (Ölçü, veri ve analiz)

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni **Mehmet TÜRK**

STEMİM stemim.com | Fenistik fenistik.com

12 UÇUR • ÖLÇ • KARŞILAŞTİR • GELİŞTİR

Veri topla, analiz et ve daha iyi bir tasarım geliştir.

Hangi değişiklik uçağının performansını gerçekten geliştirdi? Bunu hangi veriye dayanarak söylüyorsun?

1 UÇUR

Uçağını aynı koşullarda en az 5 kez uçur.



- Aynı başlangıç çizgisi
- Aynı fırlatma biçimi
- Aynı ortam (rüzgarsız)
- Aynı kâğıt türü

2 ÖLÇ

Her uçuşta şu verileri kaydet.



Uçuş mesafesi (metre)



Havada kalma süresi (saniye)



Sapma (metre) (sağa/sola)

3 KARŞILAŞTIR

İlk tasarımınla geliştirilmiş tasarımını karşılaştır.



İlk model — Geliştirilmiş model

- Ortalama değerleri karşılaştır.
- Grafiklerle göster.
- Hangi model hangi ölçütte daha iyi?

4 GELİŞTİR

Verilere göre tasarımında değişiklik yap.



- Neyi değiştirdin?
- Neden değiştirdin?
- Performansı nasıl etkiledi?
- Yeni tasarımını tekrar test et!

İLK TASARIM – DENEY SONUÇLARI

Deneme No	Uçuş mesafesi (m)	Havada kalma süresi (s)	Sapma (m)
1			
2			
3			
4			
5			
Ortalama	—	—	—

GELİŞTİRİLMİŞ TASARIM – DENEY SONUÇLARI

Deneme No	Uçuş mesafesi (m)	Havada kalma süresi (s)	Sapma (m)
1			
2			
3			
4			
5			
Ortalama	—	—	—

GRAFİKLE KARŞILAŞTIRALIM

Ortalama Uçuş Mesafesi (m)



Ortalama Havada Kalma Süresi (s)



Ortalama Sapma (m)



SONUÇLARI YORUMLA

- Hangi model daha uzağa uçtu?
- Hangi model daha uzun süre havada kaldı?
- Hangi model daha dengeliydi?
- Genel olarak hangi model senin için daha iyi? Neden?

.....

.....

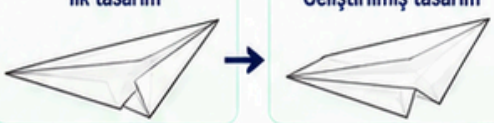
.....

.....

YENİDEN TASARIM

Verilere göre uçağında hangi değişiklikleri yaptın? Çiz ve açıkla.

İlk tasarım → Geliştirilmiş tasarım



Yaptığım değişiklikler:

- .....
- .....
- .....

GENEL DEĞERLENDİRME

- Uçağının performansını gerçekten geliştiren değişiklik hangisiydi?

.....

.....

- Bunu hangi veriye dayanarak söylüyorsun?

.....

.....

- Bir sonraki tasarımında neyi denemek istersin?

.....

.....

BİLİM (Veri toplama ve analiz) | **TEKNOLOJİ** (Ölçüm araçları) | **MÜHENDİSLİK** (Tasarım ve test) | **SANAT** (Tasarım ve estetik) | **MATEMATİK** (Grafik, ortalama, yorumlama)

STEM Atölyesi | Fen Bilimleri Öğretmeni **Mehmet TÜRK**

STEMİM stemim.com | Fenistik fenistik.com