

Sınıf	4.sınıf
Ünite Adı	
STEM Planı Hazırlayan	Mehmet TÜRK
Kazanımlar	
Fen Bilimleri	F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar. Hava araçlarından uçağı tanır ve çalışma sistemi hakkında bilgi edinir.
Matematik	M.4.2.1.1. Üçgen, kare ve dikdörtgenin kenarlarını ve köşelerini isimlendirir. M.4.2.1.2. Kare ve dikdörtgenin kenar özelliklerini belirler. M.4.2.1.3. Üçgenleri kenar uzunluklarına göre sınıflandırır.
Teknoloji ve Mühendislik	Tasarımı için taslak çizimler yapar. Taslak, model, maket ve prototip kavramlarını örnekleyerek açıklar. Taslak çizimlerini bilgisayar yardımıyla iki boyutlu görsellere dönüştürür. Tasarım probleminin çözümüne yönelik araştırma basamaklarını uygular.
Sosyal Bilgiler	SB.4.4.3. Kullandığı teknolojik ürünlerin mucitlerini ve bu ürünlerin zaman içerisindeki gelişimini araştırır. SB.4.4.4. Çevresindeki ihtiyaçlardan yola çıkarak kendine özgü ürünler tasarlamaya yönelik fikirler geliştirir.
21.YY Becerileri	Bilgi ve İletişim Teknolojileri (ICT) Okuryazarlığı Üretkenlik ve Sorumluluk Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme

Giriş



Yukarıda verilen görsel öğrencilere gösterilir.

- Bu görselde gerçekleşen olay nedir?
- Bu olayı gerçekleştiren kişiyi biliyor musunuz?
- Olayda verilen Hezârfen Ahmed Çelebi hakkında kısa bilgiler verilerek dikkat çekme gerçekleştirilir.
- Uçma eylemini gerçekleştiren canlılar üzerine konuşulur.
- Uçma eylemi gerçekleştiren canlıların ne gibi avantajları olduğu üzerine sohbet edilir?,
- İnşaların uçabileceği araçlar tasarlamaya neden ihtiyaç duydukları üzerine kısa konuşmalar yapılır.

Aşağıda verilen metin okunur.

	<p style="text-align: center;">Hezârfen Ahmed Çelebi</p> <p>Hezârfen Ahmed Çelebi: Gökyüzüne Kanat Açan İnsan Yıl 1632, Osmanlı İmparatorluğu'nun ihtişamlı başkenti İstanbul. Tarihi Yarımada'nın zarif silüetinde, Galata Kulesi tüm görkemiyle yükseliyor. Bu devasa yapının tepesinde, meraklı kalabalık heyecanla bekliyor. Hepsi, cesur bir adamın, Hezârfen Ahmed Çelebi'nin, gerçekleştirmeyi planladığı inanılmaz gösteriyi izlemek için toplanmış durumda.</p> <p>Hezârfen Ahmed Çelebi, adı gibi bin hüner sahibi olan bir bilge ve mucitti. Bilim ve mühendislik alanında kendini geliştirmiş, Leonardo da Vinci'nin tasarımlarını incelemiş ve uçma fikrine kendini adanmıştı. Yıllarca süren çalışmalarının ardından, kuşların uçuşlarını gözlemlemiş ve insanın da uçabileceği fikrini aklına koymuştu.</p> <p>Ahmed Çelebi, kendi yaptığı kanatları sırtına bağladı ve Galata Kulesi'nin tepesine çıktı. Derin bir nefes alarak, gözlerini Haliç'in sakin sularına ve İstanbul'un nefes kesen manzarasına çevirdi. Aşağıda toplanmış olan kalabalığın heyecanlı uğultuları arasında, tarih yazılmak üzereydi.</p> <p>Bir an için zaman durdu. Hezârfen Ahmed Çelebi, ayaklarını yerden kesip kendini boşluğa bıraktı. Rüzgar, kanatlarını doldurdu ve Ahmed, kuşların özgürlüğünü tattı. Galata Kulesi'nden başlayan bu olağanüstü uçuş, Boğaz'ın serin rüzgarıyla birleşerek onu Süleymaniye Camii'nin ihtişamlı kubbesine doğru yönlendirdi.</p> <p>Uçuşu, İstanbul'un semalarında süzülerek devam etti. Ahmed Çelebi, denizin ve kara parçalarının üzerinden geçerek Üsküdar'a kadar uçtu. Yere iniş yaptığında, hem kendi halkı hem de dönemin padişahı IV. Murad, bu inanılmaz başarıyı hayranlıkla karşıladı. Halk, Hezârfen Ahmed Çelebi'yi bir kahraman ilan etti.</p> <p>Hezârfen Ahmed Çelebi'nin hikayesi, Osmanlı İmparatorluğu'nun bilim ve keşif tarihine altın harflerle kazındı. Onun cesareti ve hayalleri, insanın sınırlarını zorlamaya ve gökyüzüne kanat açmaya devam edenlere ilham kaynağı oldu.</p> <p>Bugün bile, Hezârfen Ahmed Çelebi'nin Galata Kulesi'nden başlayan uçuşu, insanın hayal gücünün ve azminin bir sembolü olarak hatırlanmaktadır. Onun hikayesi, rüzgarın özgürlüğü ve insanın uçma tutkusuyla birleşerek nesiller boyu anlatılmaya devam ediyor.</p>
Keşfetme	<p>Öğrenciler gruplara ayrılarak 4 grup oluşturulur.</p> <p>Fen Bilimleri Entegrasyonu</p> <p>İnsanlar günümüzde hangi hava araçlarını kullanmaktadırlar? Kullanılan hava araçlarından uçak nasıl uçabiliyor? Vb. sorular ile öğrencilerin uçmanın içerisinde yatan bilime merak duymaları sağlanır.</p> <ul style="list-style-type: none">• Uçak uçma prensibi olarak bilinen Bernoulli İlkesini deneyimlemeleri için bir adet a4 kağıdı öğrencilere dağıtılır.• Öğrenciler kağıdı iki eliyle tutarak kağıdı çenelerine yerleştirip var gücüyle üfleme hareketi yaparlar.• Gözlem olarak kağıdın yukarı yükselerek düzleştiğini gözlemlemeleri istenir.• Öğrencilerin gözlemleri sonucu bu olayın nasıl gerçekleştiğine dair fikir istenir.• Fikirler üzerine konuşulurken aşağıda hazırlanmış düzenek üzerinden detaylı inceleme yapılır.



<https://www.youtube.com/watch?v=kgFhNuLznHE&t=182s>

Yukarıda verilen model gruplar tarafından deneyimlenmesi sağlanır.

- Deneyimlerini grupça tartışarak not etmeleri istenir.
- Deneyimlerini diğer gruplarla paylaşmaları istenir.

Matematik Entegrasyonu

Sınıfa getirilen uçak modelleri üzerinden uçakta kullanılmış geometrik şekilleri öğrencilerin keşfetmeleri sağlanır.

Üçgen-kare-dikdörtgen şekillerin keşfedilmesinden sonra bu şekillerin pekiştirilmesi ve öğrenilmesi adına çizim robotumuz ile uygulamalar yapacağız.



Aşağıda verilen kodlarla çizimlerin gerçekleştirilmesi için gerekli uygulamalar kullanılır.

```
robot başladıığında
5 santimetre için ileri hareket ettirin
1 saniye bekle
90 derece için sol dönüşünü yapın
5 santimetre için ileri hareket ettirin
1 saniye bekle
90 derece için sol dönüşünü yapın
5 santimetre için ileri hareket ettirin
1 saniye bekle
90 derece için sol dönüşünü yapın
5 santimetre için ileri hareket ettirin
durdur tümü
```

Kare şekil için yukarıdaki kod

```
robot başladığında
5 santimetre için ileri hareket ettirin
120 derece için sol dönüşünü yapın
1 saniye bekle
5 santimetre için ileri hareket ettirin
120 derece için sol dönüşünü yapın
1 saniye bekle
5 santimetre için ileri hareket ettirin
120 derece için sol dönüşünü yapın
1 saniye bekle
durdur tümü
```

Eşkenar üçgen için yukarıdaki kod

```
robot başladığında
3 santimetre için ileri hareket ettirin
90 derece için sol dönüşünü yapın
1 saniye bekle
4 santimetre için ileri hareket ettirin
150 derece için sol dönüşünü yapın
1 saniye bekle
5 santimetre için ileri hareket ettirin
1 saniye bekle
durdur tümü
```

Dik üçgen kodları yukarıda

```
robot başladığında
5 santimetre için ileri hareket ettirin
90 derece için sol dönüşünü yapın
1 saniye bekle
15 santimetre için ileri hareket ettirin
90 derece için sol dönüşünü yapın
1 saniye bekle
5 santimetre için ileri hareket ettirin
90 derece için sol dönüşünü yapın
1 saniye bekle
15 santimetre için ileri hareket ettirin
90 derece için sol dönüşünü yapın
durdur tümü
```

Dikdörtgen çizim kodları yukarıda verilmiştir.

Keşfetme deneyimlenen bilgileri anlatmak için açıklama basamağına geçilir.

Açıklama

Bernouilli İlkesi Nedir? Bernouilli İlkesi Örnekleri Nelerdir?

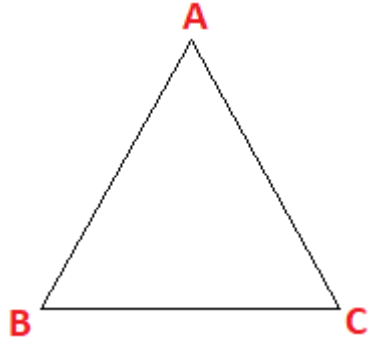
Fırtınalı günlerde bina kapılarının sertçe kapanması, çatıların uçması, rüzgârlı ve yağmurlu havalarda kullanılan şemsiyenin ters dönmesi gibi olaylar akışkanların sürati ile basıncı arasında ilişki olduğunu gösterir mi? Bu sorunun cevabı, Hollandalı bilim insanı Daniel Bernouilli'nin ortaya koyduğu Bernouilli ilkesinde saklıdır.

Fırtınalı havalarda çatıların üzerinden ve duvarların yüzeyinden geçen havanın sürati artar. Bernouilli ilkesine göre çatılara ve duvarların yüzeyine etki eden açık hava basıncı azalır. Binaların içindeki durgun havanın basıncı, dışarıdaki açık havanın basıncından büyük olur. Bunun sonucunda binaların kapı ve pencereleri sertçe kapanabilir. Çatı boşluğundaki hava basıncının dış basınçtan çok büyük olması durumunda ise çatılar uçabilir.

Geometrik Cisimler ve Şekiller

Üçgen

Doğrusal olmayan üç noktanın birleştirilmesi ile ortaya çıkan geometrik şekle **üçgen** denir. Üçgenlerde, 3 köşe, 3 kenar ve 3 açı bulunur. Üçgenler köşelerindeki noktalara verilen isimle adlandırılır.

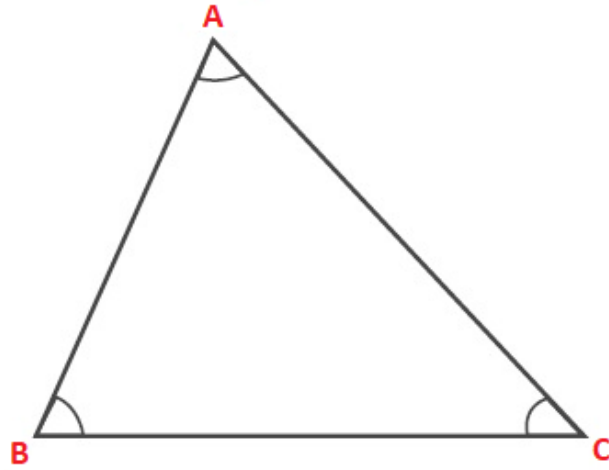


İsmlendirilmesi	Sembol ile Gösterimi
ABC üçgeni	\widehat{ABC}
ACB üçgeni	\widehat{ACB}
BCA üçgeni	\widehat{BCA}
BAC üçgeni	\widehat{BAC}
CBA üçgeni	\widehat{CBA}
CAB üçgeni	\widehat{CAB}

Açılarına Göre Üçgenler

Dar Açılı Üçgen:

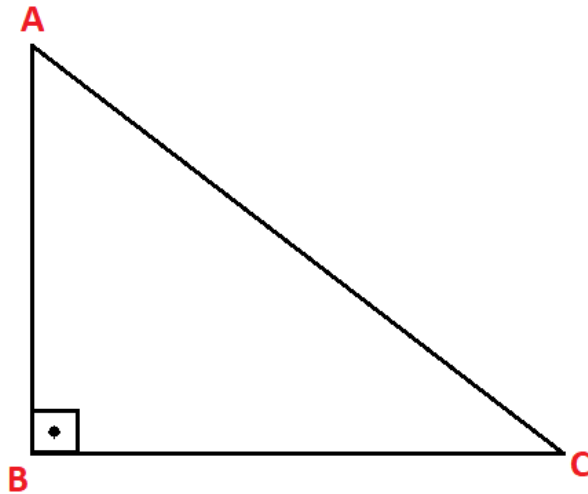
Üç açısı da dar açı olan üçgenlere dar açılı üçgen denir. Dar açılı üçgenlerin açıları 90 dereceden küçüktür.



Açısına göre dar açılı olan bir üçgen, kenarlarına göre çeşit kenar, ikiz kenar veya eş kenar olabilir.

Dik Açılı Üçgen:

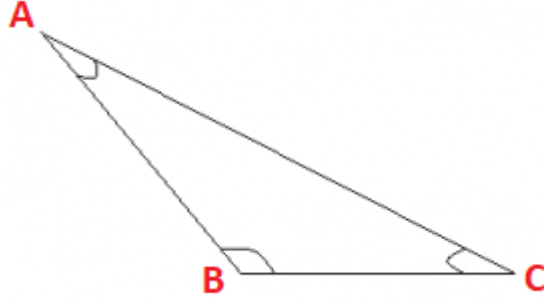
Açılarından bir tanesi dik (90 derece) olan üçgenlere dik açılı üçgen denir. Dik açılı üçgende bir açı 90° diğer açılar dar açı olmak zorundadır.



Açısına göre dik açılı olan bir üçgen, kenarlarına göre çeşit kenar veya ikiz kenar olabilir, eş kenar olamaz.

Geniş Açılı Üçgen:

Açılarından bir tanesi geniş açı (90 dereceden büyük 180 dereceden küçük) olan üçgene geniş açılı üçgen denir. Geniş açılı bir üçgende bir açı geniş diğer iki açı dar açılı olmak zorundadır.

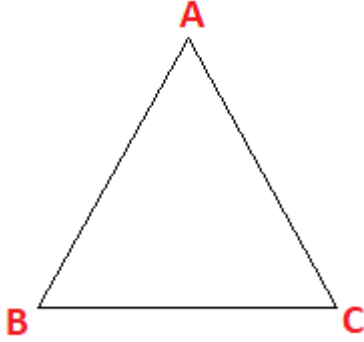


Açısına göre geniş açılı olan bir üçgen, kenarlarına göre çeşit kenar veya ikiz kenar olabilir, eşkenar olamaz.

Kenarlarına Göre Üçgenler

Eşkenar Üçgen:

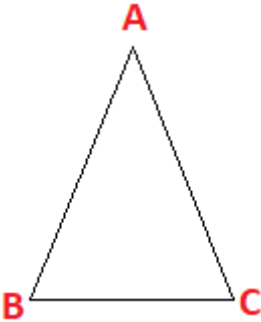
Bütün kenar uzunlukları eşit olan üçgenlere eşkenar üçgen denir.



Kenarlarına göre eş kenar olan bir üçgen açılarına göre sadece dar açılı olabilir, dik açılı ve geniş açılı olamaz.

İkizkenar Üçgen:

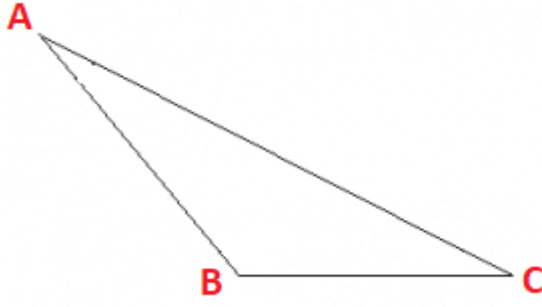
İki kenar uzunluğu eşit olan üçgenlere ikizkenar üçgen denir.



Kenarlarına göre ikiz kenar olan bir üçgen, açılarına göre dar açılı, dik açılı veya geniş açılı olabilir.

Çeşitkenar Üçgen:

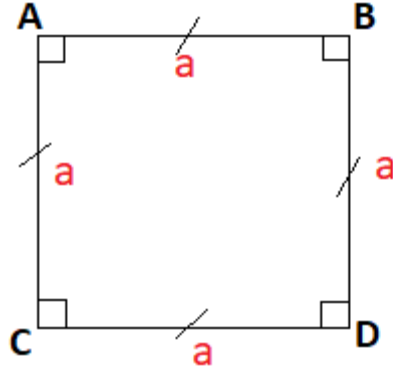
Bütün kenar uzunlukları farklı olan üçgenlere çeşitkenar üçgen denir.



Kenarlarına göre çeşit kenar olan bir üçgen açlarına göre dar açılı, dik açılı veya geniş açılı olabilir.

Kare

Dört kenar uzunluğu ve dört açısı birbirine eşit geometrik şekillere **kare** denir. Açılarının ölçüsü 90 derecedir. İç açılarının toplamı 360 derecedir. Kareler köşelerindeki noktalara verilen harfler ile adlandırılırlar.



Dört kenarının uzunlukları birbirine eşittir.

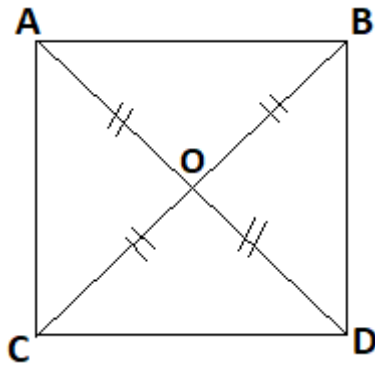
$$|AB| = |BC| = |CD| = |DA| = a$$

Açıları birbirine eşit ve 90°'dir.

$$s(\hat{A}) = s(\hat{B}) = s(\hat{C}) = s(\hat{D}) = 90^\circ$$

İç açılarının ölçüleri toplamı 360°'dir.

$$s(\hat{A}) + s(\hat{B}) + s(\hat{C}) + s(\hat{D}) = 360^\circ$$



• Birbirine eşit uzunlukta iki köşegeni vardır.

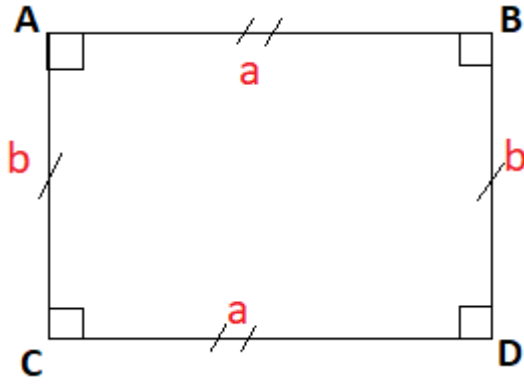
$$|AD| = |BC|$$

• Köşegenler birbirini ortalar ve dik keser.

$$|AO| = |OD| = |BO| = |OC|$$

Dikdörtgen

Karşılıklı kenarları birbirine eşit, dört açısı da birbirine eşit ve 90 derece olan geometrik şekle dikdörtgen denir.



Karşılıklı kenarların uzunlukları eşittir.

$$|AB| = |CD| = a$$

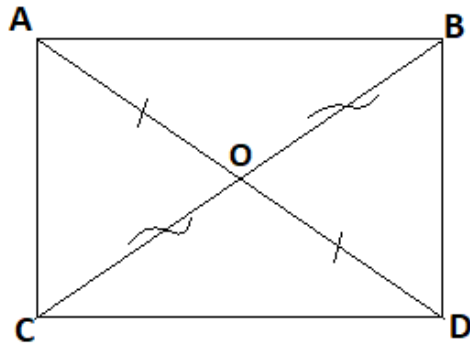
$$|BC| = |AD| = b$$

Açıları birbirine eşit ve 90'ar derecedir.

$$s(\hat{A}) = s(\hat{B}) = s(\hat{C}) = s(\hat{D}) = 90^\circ$$

İç açılarının ölçüleri toplamı 360° dir.

$$s(\hat{A}) + s(\hat{B}) + s(\hat{C}) + s(\hat{D}) = 360^\circ$$



• Birbirine eşit uzunlukta iki köşegeni vardır.

$$|AC| = |BD|$$

• Köşegenler birbirini ortalar.

$$|AO| = |OD| = |BO| = |OC|$$

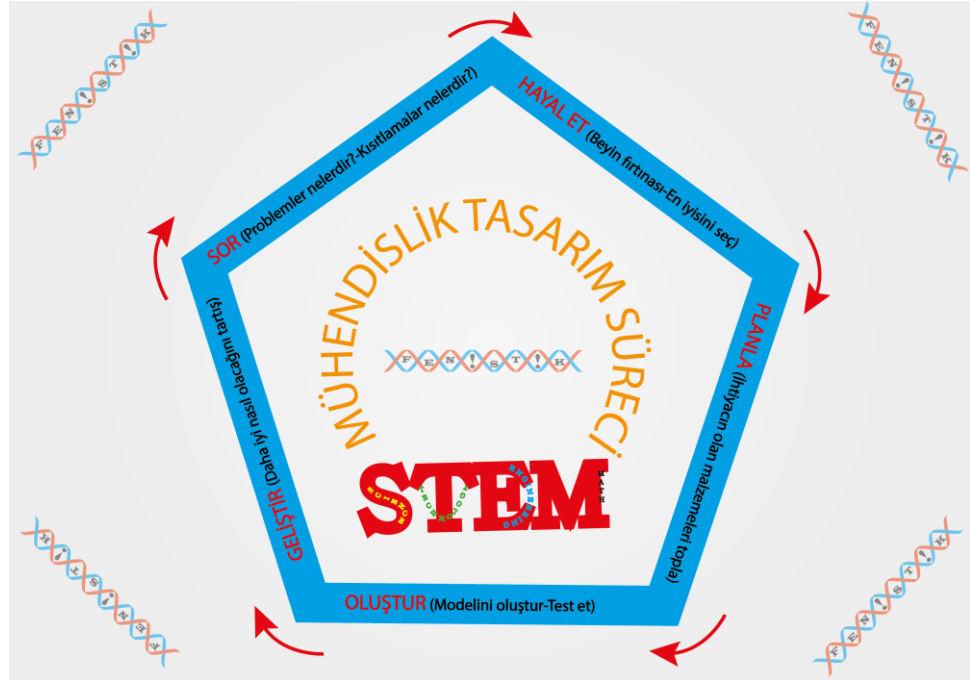
Mühendislik ve Tasarım Süreçleri

Problem durumu: Gökyüzüne Kanat Açan Proje: Anadolu'nun Küçük Yolcu Uçağı Türkiye'nin kırsal ve uzak bölgelerinde yaşayan insanlar için ulaşım, hayatın en büyük zorluklarından biridir. Dağlar, vadiler ve engebeli araziler, bu bölgelerde yaşayanları diğer yerleşim yerlerine bağlayan yolların inşasını zorlaştırır ve pahalı hale getirir. Ancak, bu zorluklar bir mühendislik ekibinin yeni ve iddialı bir proje üzerinde çalışmaya başlamasıyla değişmek üzereydi.

Projenin Başlangıcı

2023 yılının ilkbaharında, İstanbul Teknik Üniversitesi'nden mezun bir grup genç mühendis, Türkiye'nin dört bir yanından gelen yeteneklerle birlikte, Anadolu'nun ulaşım sorunlarını çözmek için bir araya geldi. Ekip lideri Murat, çocukluğundan beri uçmaya ve mühendisliğe olan tutkusu ile tanınıyordu. Bu projede, Murat ve ekibi, Türkiye'nin kırsal ve uzak bölgeleri arasında daha hızlı ve etkin bir ulaşım sağlamak amacıyla küçük bir yolcu uçağı tasarlamayı hedefliyordu. Sizde Murat ile birlikte aynı ekipte yer alsaydınız nasıl bir uçak tasarlardınız?

Derinleştirme



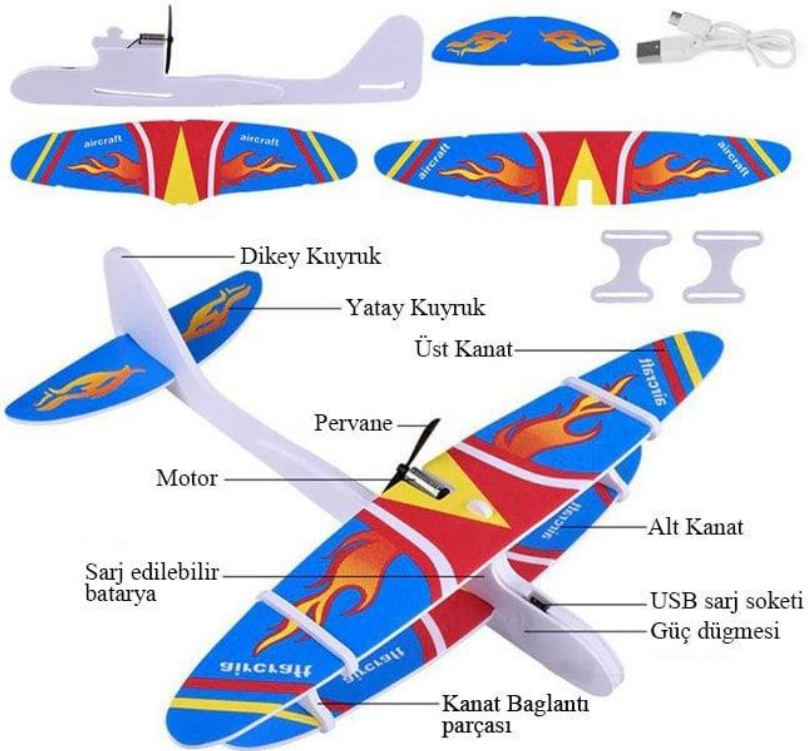
Yukarıda verilen tasarım sürecine göre uçak tasarımını belirleyiniz.

Uçağın gövde ve elektronik kısmı verilecektir.

Uçak için kanat tasarımlarını öğrenciler gerçekleştirecektir.



Yukarıda örnek bir model verilmiştir.



Değerlendirme	Puanlama Anahtarı			
	Tasarlanan uçakların uçuş mesafelerini belirlemek ve geliştirmek adına bir yarışma düzenlenecektir.			
	Düzenlenen yarışmaya grup olarak katılım sağlanacaktır.			
	En uzak mesafe kat eden uçak tasarımını yapan grup yarışmayı kazanacaktır.			
	Nitelikler	Geliştirilmeli (1)	İyi (2)	Çok İyi (3)
	modeli ana hatlarıyla oluşturma (20 puan)	Model tamamlanmamış.	model tamamlanmış.	model estetiklik katılmış.
	modelin kullanılabilirlik özelliği (20 puan)	modelin kullanılabilirlik özelliği yetersiz	modelin kullanılabilirlik özelliği yeterli	modelin kullanılabilirlik özelliği çok yeterli.
	Yaratıcılık ve özgünlük (20 puan)	Özgün ve estetik değil	Kısmen özgün ve estetik	Tamamen özgün ve estetik
Araştırma Süreci (Bilgiye ulaşma, kaynak gösterme) (20 puan)	Araştırma süreci iyi şekilde planlanmamış	Araştırma süreci planlanmış fakat bazı bilgiler yeterince araştırılmamış	Araştırma süreci planlanmış, bilgilere yeterince ulaşılmış	
modeli tanıtım sunumu gerçekleştirme (20 puan)	Modeli tanıtımı yapılamadı.	model tanıtımı yapıldı.	Modeli tanıtım süreci tüm ayrıntılarıyla yapıldı.	