



Dr. Tuncay Baydemir [ *Bilim ve Teknik Dergisi*

**“Çok gezegenli canlılar olmak ve zihnimizi  
Dünya'nın ötesine açmak için elimizden geleni yapmalıyız  
- ve bunu şimdi yapmalıyız.”**

**Elon Musk**

SpaceX CEO'su Elon Musk, Ay'a ve en nihayetinde Mars'a insan taşımak için kullanılacak “Starship” (Yıldız Gemisi) isimli uzay aracını tanıttı. Musk'ın açıklaması akıllardaki soruların bir kısmını çözüme kavuştururken yeni soruları da beraberinde getirdi.

Elon Musk SpaceX'in Boca Chica, Texas'taki tesislerinde paslanmaz çelik kaplı roket gövdesinin önünde yaptığı açıklama ile uzaya insan taşıma hayallerinin gerçekleştirilebilir hale büründüğünü belirtti.

Bilim kurgu filmlerini andıran bu yeni nesil roketle önce Ay'a sonrasında ise Mars'a seyahat edilmesi planlanıyor.



# SPACEX

'in 11 yıl önce yörüngeye gönderdiği *Falcon 1* roketi özel bir şirket tarafından fırlatılan ilk sıvı yakıtlı roketi. Şirketin katettiği aşamayı göstermek için Musk'ın konuşması sırasında *Starship*'in yanında *Falcon 1* roketi de bulunuyordu. *Falcon 1*'in yörüngeye yerleşmesinden sonra geçen yaklaşık 10 yıllık süreçte şirket kendi kendine yeryüzüne iniş gerçekleştirebilen roketler de geliştirdi.

*Falcon 1*

SpaceX'in astronotları Dünya yörüngesine ve ötesine taşımak için tasarladığı yeni nesil uzay aracı *Crew Dragon*.

Kargo görevlerini başarıyla gerçekleştiren *Dragon* uzay aracının geliştirilmiş versiyonu olan araç kargo ile birlikte yedi mürettebat taşıma kapasitesine sahip ve yeniden kullanılabilir.





SpaceX bünyesinde gerçekleşen her bir başarı Musk'ı Mars hedefine biraz daha yaklaştırdı. Anlaşılan o ki uzay yolculuğunun herhangi bir hava yolculuğu gibi gerçekleştirilebilmesinin mümkün kılınması için tüm imkânlar seferber edildi.

Starship gemisinin prototipi olan *Mark 1*, SpaceX tarafından birleştirilen birbirinin aynısı iki roketin birincisi. Diğer roket, *Mark 2* ise şirketin fırlatma testlerinin çoğunu gerçekleştirdiği Florida'daki tesislerde bulunuyor.

**SpaceX**

SpaceX, uzay teknolojilerinde atılımlar gerçekleştirmek üzere kuruldu. Nihai hedef ise insanların başka gezegenlere seyahat etmelerini ve bu gezegenlerde yaşamalarını sağlamak.

**FALCON 1**

*Falcon 1*, özel bir şirket tarafından geliştirilerek Dünya yörüngesine ulaşmayı başaran ilk sıvı yakıtlı roket. Aynı zamanda, SpaceX tarafından üretilen ilk roket. 2006-2009 yılları arasında uçuşlar gerçekleştiren bu öncü roket yörünge altı görevler gerçekleştirdi. Yük taşıma kapasitesi ise 670 kg'dı.

**FALCON 1**

*Falcon 1* Uçuş 5, Dünya yörüngesine ticari bir uydu gönderen ilk özel geliştirilmiş sıvı yakıtlı roket.

*Falcon 1* beşinci ve son uçuşuyla Malezya gözlem uydusu olan RazakSAT'ı yörüngeye gönderdi.

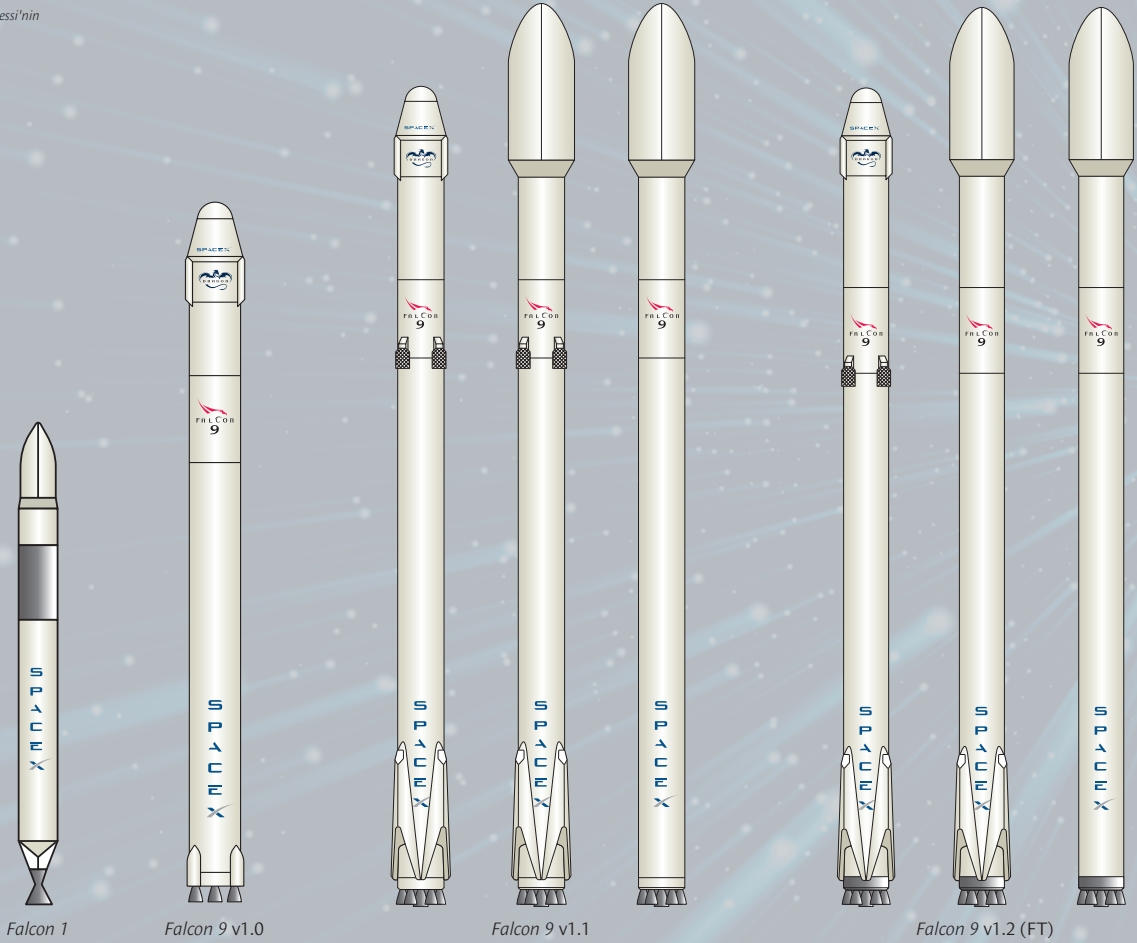
**Falcon 1**

Yükseklik	: 21 m
Çap	: 1,7 m
Ağırlık	: 28 ton
Özellik	: İki kademeli
Yük Kapasitesi	: 670 kg (Alçak Dünya Yörüngesi) - 450 kg (Güneş Eşzamanlı Yörünge)
Toplam Görev Sayısı	: 5
Motor Türü ve Sayısı	: 1 adet Merlin 1C motoru (1. kademe) ve 1 adet Kestrel motoru (2. kademe)
İtme Kuvveti	: 450 kN (1. kademe), 31 kN (2. kademe)

**Falcon 9**

Yükseklik	: Falcon 9 FT - 70 m, Falcon 9 v1.0 - 54,9 m; Falcon 9 v1.1 - 68,4 m
Çap	: 3,7 m
Ağırlık	: 549 ton
Özellik	: İki kademeli
Yük Kapasitesi	: 22.800 kg (Alçak Dünya Yörüngesi) - 8300 kg (Güneş Eşzamanlı Yörünge), 4020 kg (Mars)
Toplam Görev Sayısı	: 74
Motor Türü ve Sayısı	: 9 adet Merlin 1D + motoru (1. kademe) ve 1 adet Merlin 1D Vacuum + motoru (2. kademe)
İtme Kuvveti	: 7607 kN (1. kademe), 934 kN (2. kademe)
* Farklı versiyonlar için verilen bilgiler değişiklik gösterebilir	

Lucabon, Markus Söynervirta, Craigboy ve Rressi'nin çizimleri temel alınarak yeniden çizilmiştir.

**FALCON 9**

*Falcon 9* 1. kademe, başarıyla Atlantik Okyanusu'na indi.

*Falcon 9* tekrar kullanılabilir test aracı en yüksek uçuşunu gerçekleştirdikten sonra güvenli bir şekilde inmeyi başardı.

**DRONE GEMİLER**

SpaceX, otonom gemiler üzerine gerçekleştirilmesi planlanan uzay aracı iniş denemelerinin ilk aşamasına başladı.

**FALCON 9**

Aralık 2015'te Falcon 9 roketi yörüngeye 11 haberleşme uydusu yerleştirdi ve yeryüzüne döndü. Başarılı bir şekilde belirlenen bölgeye inişini gerçekleştiren ilk yörünge sınıfı roket oldu. Böylece Haziran 2015'te patlamayla sonuçlanan Falcon 9 uçuşunun izlerini biraz olsun sildi.

Roketlerin tekrar tekrar kullanılabilmesinin önünü açan bu başarılı deneme yeni bir dönemin de başlangıcı olarak kabul ediliyor.

**FALCON 9**

*Falcon 9* roketi tarafından ISS'ye fırlatılan *Dragon* uzay aracı ISS'ye başarıyla ulaştı ve roketin 1. kademesi başarılı bir şekilde drone gemisine iniş gerçekleştirdi.

**FALCON 9**

Gerçekleştirilen ilk uçuş denemesinde hedeflenen görevlerin tümü başarıyla gerçekleştirildi. Daha fazla yük taşınabilmesi için yapılan çalışmalar sonucu geliştirilen *Falcon 9* yörünge altına 13.150 kg yük taşıma kapasitesine sahipti.

**DRAGON**

*Dragon*, alçak Dünya yörüngesinden yeniden giriş yapan ilk özel geliştirilmiş uzay aracı. *Dragon*, 8 Aralık 2010'da başarılı ilk uçuşunu Cape Canaveral Hava Kuvvetleri İstasyonu'ndan gerçekleştirdi.

<b>Falcon Heavy</b>	
Yükseklik	: 70 m
Çap	: 5,7 m
Toplam Genişlik	: 12,2 m
Ağırlık	: 1421 ton
Özellik	: İki kademeli
Yük Kapasitesi	: 63.800 kg (Alçak Dünya Yörüngesi) – 26.700 kg (Güneş Eşzamanlı Yörünge), 16.800 kg (Mars), 3500 kg (Plüton)
Toplam Görev Sayısı	: 3
Motor Türü ve Sayısı	: 9 adet Merlin 1D motoru (1. kademe) ve 1 adet Merlin 1D Vacuum motoru (2. kademe), 18 Merlin 1D motoru (güçlendirici başına 9 motor)
İtme Kuvveti	: 22.819 kN (1. kademe), 934 kN (2. kademe)
	* Farklı versiyonlar için verilen bilgiler değişiklik gösterebilir

**DRAGON**

ISS'ye ulaşım kenetlenen ilk özel uzay aracı.

22 Mayıs 2012 tarihinde *Dragon* uzay aracı ISS'ye başarıyla gönderildi. Lazer sistemiyle ilgili bazı problemlere rağmen 25 Mayıs'ta güvenli bir şekilde istasyona ulaşan *Dragon*, daha sonra birden fazla kargo gönderimi görevi gerçekleştirebilmek için yeniden tasarlandı.

**GRASSHOPPER**

*Grasshopper* roket prototipi ile 744 m yüksekliğe uçuş ve iniş başarıyla gerçekleştirildi. *Grasshopper* programı ile SpaceX'e dikey inişlerde tecrübe kazandıran bir prototip roket geliştirildi. Diğer programlar kadar ilgi görmese de *Grasshopper* programı *Falcon 9*'un tekrar kullanılabilirliğinin temelini oluşturması açısından önem taşıyor. 2012 ve 2013 yıllarında sekiz test uçuşunun gerçekleştirildiği program *Falcon 9*'un geliştirilmesine odaklanmak amacıyla sonlandırıldı.

**FALCON 9**

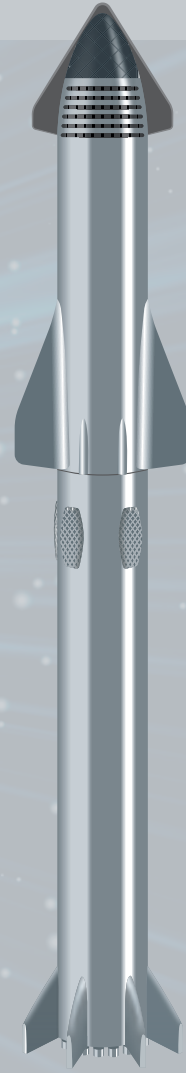
*Falcon 9*, yer eş zamanlı yörüngeye, yani yaklaşık 36.000 km yüksekliğe ulaştı.



Falcon 9 Block 5

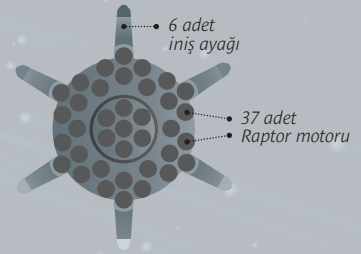
Falcon Heavy

FH B5



Starship

<b>Starship</b>	
Yükseklik	: 118 m
Çap	: 9 m
Ağırlık	: 5000 ton (yaklaşık)
Özellik	: İki kademeli
Yük Kapasitesi	: 100.000-150.000 kg (Alçak Dünya Yörüngesi)
Motor Türü ve Sayısı	: 37 adet Raptor motoru (1. kademe) ve 6 adet Raptor motoru (2. kademe)
İtme Kuvveti	: 72 MN (1. Kademe), 10,8 MN (2. Kademe)



Starship - alttan görünüş

**FALCON 9**

SpaceX, yörünge sınıfı roketi *Falcon 9*'un tekrar uçuşunu gerçekleştirdi. Yükünü teslim ettikten sonra *Falcon 9*, başarıyla ikinci defa Dünya'ya geri döndü.

**DRAGON**

*Dragon* uzay aracı ISS'ye ikinci defa uçuş gerçekleştiren ilk ticari araç oldu.

**FALCON HEAVY**

*Falcon Heavy*'nin ilk uçuşu. Şimdiye kadar geliştirilmiş en güçlü roket olmasının yanında büyük miktarda yük taşıma kapasitesine sahip *Falcon Heavy*, Ay ve Mars gibi uzak mesafe görevlerini başarıyla gerçekleştirebilecek şekilde tasarlandı. İlk uçuş denemesinin ardından başarıyla Cape Canaveral Hava Kuvvetleri İstasyonu'na indi.

**FALCON 9**

SpaceX, roketin beşinci ve son versiyonunu (Block 5 Booster) açıkladı. En yüksek sayıda tekrar kullanım için tasarlanan roketin (hedef en az 10 uçuş) *Dragon* kapsüllerini kullanarak NASA astronotlarını ISS'ye taşıması hedefleniyor. Roketin ilk versiyonu Bangladeş'in ilk iletişim uydusunu uzaya fırlatmak için üretilmişti.

**CREW DRAGON**

*Crew Dragon*, ISS'ye başarılı bir şekilde kilitlendi ve yörüngedeki laboratuvara otonom şekilde bağlanan ilk Amerikan uzay aracı oldu.

*Crew Dragon* programının amacı ISS'ye mürettebat götürmek ve bu sayede Rus uzay aracı Soyuz'a olan bağımlılığı ortadan kaldırmak.

**STARHOPPER**

SpaceX'in Mars yolculuğu için geliştirmeye devam ettiği *Starship*'in küçük boyutlardaki prototipi *Starhopper* ile test uçuşları gerçekleştirildi



Grasshopper programı ile yapılan çalışmalarda roketlerin dikey doğrultuda güvenli kalkış ve inişleri ile ilgili önemli gelişmeler kaydedildi.

Roketlerin tekrar kullanılabilirliğini sağlayan bu başarılı program neticesinde uzay yolculuklarının maliyeti azaltılabildi.

Musk, yaptığı sunumda *Mark 1*'in ilk uçuşunun 1-2 ay içerisinde gerçekleştirileceğini müjdedi. Texas'taki ilk uçuşun yörünge altı yüksekliğe (yaklaşık 19,5 km) olması planlanıyor. Sonraki 6 aylık süre içerisinde de yörünge uçuşunun gerçekleştirilmesi hedefleniyor.

*Starship* insanları uzaya taşınması planlanan roketin sadece yarısı. Son şekli verildiğinde 37 adet Raptor motoru ile donatılmış "*Super Heavy*" adlı roket güçlendiricisinin üstünde yer alacak. *Super Heavy*'nin NASA'nın *Saturn V* roketinin iki katı kadar itme gücü üreteceği öngörülüyor. Raptor motoru ise SpaceX'in *Falcon 9* roketlerinde kullanılan motorların iki katı kadar itme gücü ürettiği ve yapılmış en güçlü roket motorları arasında sayılıyor. *Starship*'in yörünge altı denemesinde üç, yörünge denemesinde ise altı adet Raptor motoru kullanılacak.

*Starship*, şu andaki hâliyle bile oldukça büyük ve ihtisamlı duruyor. 50 m yüksekliğindeki parlak uzay aracı, 9 m çapa ve yakıt dolu hâliyle 140 ton ağırlığa sahip. *Super Heavy* güçlendirici ile birleştirildiğinde ise yaklaşık 5000 ton ağırlığında devasa bir uzay gemisi olacak. Her şey planlandığı gibi giderse *Starship*, en büyük ve en güçlü roket unvanını da ele geçirecek.

SpaceX yaz aylarında *Starship*'in üçte biri boyutlarında ve sadece bir Raptor motoruna sahip iki *Starhopper* aracıyla başarılı denemeler gerçekleştirdi. *Starship* denemeleri için gerekli izin başvurularının yapılması ile de Raptor motoru üretimine hız verildi. Hâlihazırda 12 adet Raptor motorunun üretimi tamamlanmış. SpaceX yetkilileri motor üretim sürecini hızlandırmak için çalışmalara devam ettiklerini belirtiyorlar.

SpaceX araştırmacıları hedeflerine ilerlerken pek çok zorlukla mücadele etmek zorundalar. Elbette gerçekleştirilen çok sayıdaki denemelerin bir kısmı başarısızlıkla sonuçlandı ve öyle sonuçlanmaya da devam edecek gibi görünüyor. Günümüzde geline noktaya bakıldığında ise büyük aşamaların kaydedildiğini ve uzay yolculuğu çalışmalarının hız kazandığını belirtmek yanlış olmaz.

Falcon Heavy Uçuş Denemesi



Şirketin önünde gerçekleştirilmesi gereken önemli bir görev daha var. NASA astronotlarını *Crew Dragon* kapsüllerıyla Uluslararası Uzay İstasyonu'na (ISS: International Space Station) başarılı bir şekilde götürmek. Elbette ki yapılan her deneme, gerçekleştirilen her başarılı görev SpaceX'i nihai amacını gerçekleştirmeye biraz daha yaklaştırıyor.

SpaceX'in Falcon 9 roketi 8 Nisan 2016 tarihinde Atlantik Okyanusu açıklarındaki "Of Course I Still Love You" (Elbette Seni Hala Seviyorum) isimli otonom drone gemisine ilk başarılı inişini gerçekleştirdi.



Öncelikli olarak Ay'a gerçekleştirilmesi planlanan uzay seyahati için bazı koltuklar çoktan ayırtıldı bile. Musk, her şeyin planlandığı gibi gitmesi durumunda bu uçuşun 2023 yılında gerçekleştirilebileceğini iddia ediyor. *Starship* prototipleri ile yapılan denemeler sürecin nasıl ilerleyeceğini daha net bir şekilde gösterecek. Ancak, sonuç ne olursa olsun, gelinen noktadan bakıldığında Kızıl Gezegen Mars artık eskisi kadar uzak görünmüyor.

#### Kaynaklar

- <https://www.wired.com/story/elon-musk-just-unveiled-starship-spacexs-human-carrying-rocket/>
- <https://www.spacex.com>
- <https://www.nytimes.com/2019/09/28/science/elon-musk-spacex-starship.html>
- <https://www.space.com/40547-spacex-rocket-evolution.html>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/SpaceX\\_launch\\_vehicles#Grasshopper](https://en.wikipedia.org/wiki/SpaceX_launch_vehicles#Grasshopper)
- <https://www.youtube.com/watch?v=5UUtNR6BhJE>