

Roket Mühendisi mi Olmak İstiyorsunuz?

O Zaman Su Roketleriyle İşe Başlayın!



Eski zamanlar... Işık, televizyon, kasetçalar, kitap yok! İnsanların beslenme, barınma, uyuma gereksinimleri o zaman da var, ama bugünkünden biraz farklı. Birçoğu, gün boyunca av peşinde koştuğundan hava kararınca yorgunluktan uyuyakalıyor. Ama uyuyamayanlar da var. Onlar gökyüzündeki yıldızlara bakıp, neden orada olduklarını düşünüyorlar. Aralarında biri var. Bir serüven meraklısı... "Bir gün oraya, o karanlık, olağanüstü, sırlarla dolu boşluğa gideceğim" diyor. Arkadaşlarına göreyse o, bir deli. Büyüyünce ne olacaksın?" sorusuna "roket mühendisi" diye yanıt verdiyseniz bu duyguyu bilirsiniz. İnanmaz, şaşkın bakışlar, kendinizi garip

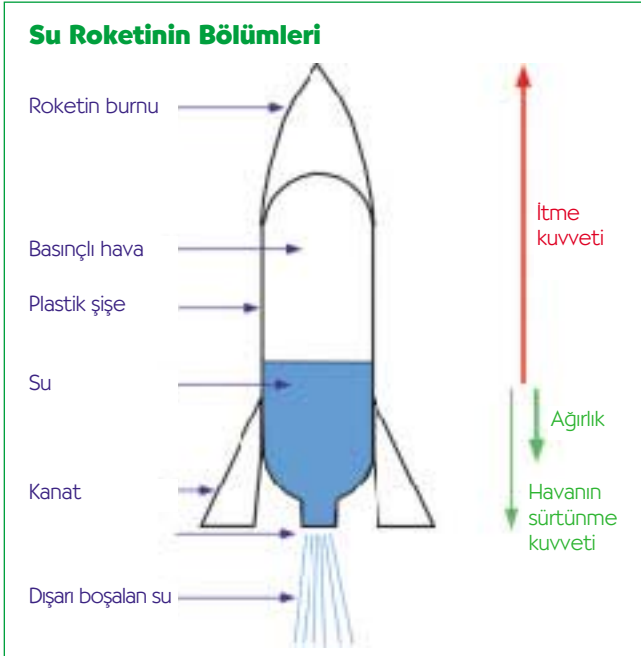
hissettirebilir. Boşverin... Şunu düşünün: Eski insanlarla başlayan uzayı keşfetme ve oraya gitmenin yollarını bulma merakı hâlâ sürüyor ve o zamandan bu zamana çok yol gitmişiz. Uzay bizim için artık ulaşılmaz değil. Elbette roketler sayesinde...

Bilimi bir köprü olarak düşünün. Merakları, düşleri ve inançları peşinde koşan insanların kurduğu bir köprü. Onlar bizi geçmişe, geleceğe, uzaya taşıyorlar. Taş taş üzerine koyarak yapıyorlar bunu. Cesaretle ve çok çalışarak. Roketlere uzanan köprünün bir ayağını da, bilimadamları Kepler ve Newton kurar. Kepler, gezegenlerin yörüngelerinin daire değil, elips biçiminde olduğunu keşfeder. Sonra Newton hareketle ilgili yasaları bularak büyük bir adım atar. İnsanların aklına takılan sorular yavaş yavaş yanıtlarını bulur. Çok sonra, bir yazar, köprünün diğer ayağını kurar. Jules Verne... "Ay'a Yolculuk" kitabıyla insanları öyle etkiler ki, artık "uzaya gitmek kaderimizdir". Böyle düşünür, Rus öğretmen Tsiolkovsky. O, uzaya gidilebileceğine inanır ve tüm temel hesaplamaları yapar. Bir roketin fırlatılmasında karşılaşılabilecek sorunları düşünür, bunların birçoğunu tahminlerle ortaya çıkarır ve çözer. Birçok roket tasarımı yapar. "Ay'a Yolculuk" kitabı, modern roket biliminin babası ABD'li Robert Goddard ve Alman bilimadamı Hermann Oberth'i de ateşler. Goddard roket tasarlar, yapar ve fırlatır. Oberth'in 1929 yılında yayımlanan etkileyici kitabıysa, roketlerin bir uzay taşıtı olarak görülmesini sağlar. Öğrencilerinden Wernher von Braun, kalabalık bir ekibin de yardımıyla Alman V-2 roketini geliştirir ve fırlatır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Alman, ABD'li ve Rus bilimadamları arasında müthiş bir rekabet göze çarpar. Zaman zaman da birlikte çalışırlar. Dünya yörüngesinde hareket eden ilk yapay uydu Sputnik I'i taşıyan roket, 1957 yılında Ruslar tarafından fırlatılır. Sonra roket teknolojisinde gelişmeler olur ve ilk astronotlar uzaya çıkar. 1961 yılında Rus Yuri Gagarin, Dünya'nın yörüngesini

turlar. Bir ay geçmeden Mercury Redstone 3 roketi, ABD'li Alan Shepard'ı uzaya taşır. Uzaydan Dünya'ya bakmak kimbilir ne zevklidir! Saturn V, Ay'a yapılan Apollo uçuşları için kullanılır. 1975'te Rusların Soyuz uzay aracı, Dünya'nın yörüngesinde ABD'li Apollo'yla karşılaşır. Bu iki araç, uzayda buluşmanın nasıl bir şey olduğunu tüm dünyaya gösterirler. Uzay araçları birbirine bağlandığında Amerikalı ve Rus astronotlar, bu tarihi anı el sallayarak ölümsüzleştirirler.

Aklınıza tüm bunların bir parçası olmak, mühendis olup roket yapmak, bilimadamı olup uzayla ilgilenmek ya da astronot olup uzayda yolculuk yapmak gibi küçük bir fikir geldiyse, hemen onu "büyütün". Uzayla, roketlerle ilgili kitaplar okuyun, belgeseller, filmler izleyin. Etkinliklere katılın, topluluklara üye olun, gözlemevlerine gidin. Bilimadamlarıyla konuşun. Fikrinizi büyütüp geliştirmek için su roketleri yapın. Hemen şimdi! Yani roketlerin nasıl çalıştığını öğrendikten biraz sonra...

Roketler Nasıl Çalışır?



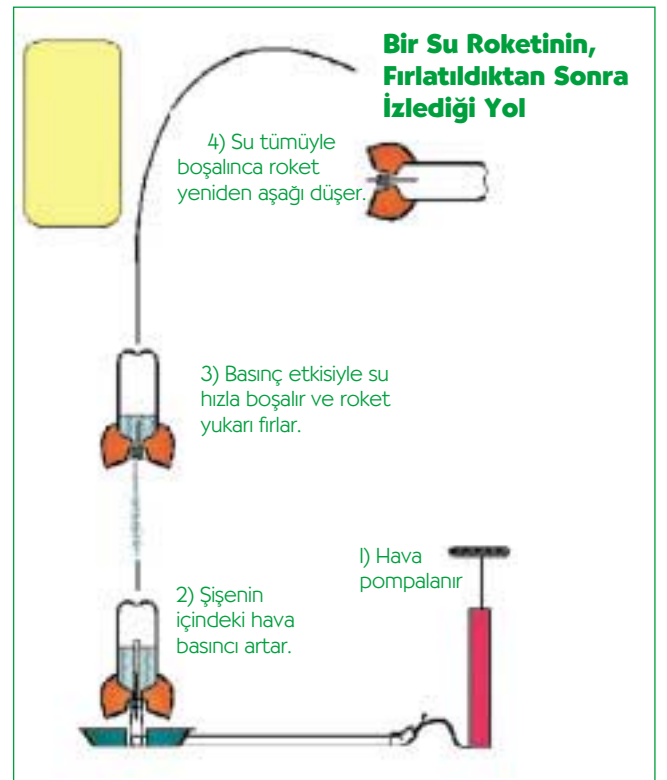
Roketler, Newton'un hareket yasalarına göre çalışır. Newton'un hareketle ilgili 3 temel yasası var. Birincisi, "bir cisim hareketsizse, hareketsiz kalmayı sürdürür ve hareketliyse de dışarıdan bir kuvvet uygulanmadığı sürece, bir doğru boyunca ve aynı hızda hareket etmeyi sürdürür" der. Bu nedenle bir roketin fırlatılması için bir kuvvet uygulanmalıdır. İkinci yasada ünlü $F = m \cdot a$ formülü ortaya çıkar: "Bir cismin ivmesiyle ona uygulanan kuvvet orantılıdır. Bir cismin ivmelenmesini



sağlayan kuvvetle, cismin kütlesi de orantılıdır." Roketi fırlatacak kuvveti motor üretir. Motoru da yakıt ateşler. Ama burada iki önemli nokta var. Roket motoru tarafından üretilen kuvvet, yakıtın kütlesine ve yakıtın yanması sırasında çıkacak gazın hızına bağlıdır. Üçüncü yasa, "her etki için buna eşit ve ters yönde tepki vardır" diyerek noktayı koyar. Roketin yukarı doğru fırlaması için yerçekimini aşması gerekir. Yani motorun kuvveti, yerçekiminden büyük ve ters yönde olmalıdır. Bu temel bilgileri öğrendiyse artık başlayabilirsiniz.

Su Roketleri Yaparken

Su roketleri, roketlerle uğraşmanın eğlenceli ve basit bir yoludur. Boş bir plastik şişe, şişenin ağzına takılacak bir tıkaç, biraz su ve bisiklet pompasıyla harikalar yaratabilirsiniz. Şişenin 1/3'ünü suyla doldurun. Sonra tıkaçta delik açın. Bisiklet pompasının hortumunun ucu, deliğin içinden geçebilsin. Hortum ucunun takılı olduğu





tıkacı, şişenin ağzına yerleştirin ve iyice itin. Dikkat edin, kaçak olmasın. Şişeyi ters çevirin. Yani tabanı yukarı baksın. Çünkü taban, roketin burnu olacak. Şişeyi dik tutacak bir rampa ya da dayanak bulun. Artık pompayla hava basabilirsiniz. Gözünüz tıkaçta olsun. Tıkaç fırlayana kadar pompalamayı sürdürün. Sıkıştırılmış hava basınç kazanacak, kuvvetle suyu dışarı doğru itecek ve roketiniz hızla yukarı fırlayacak. Belki biraz da ıslanacaksınız.

Tasarımlarınız için İpuçları

Roketlerin gövdeleri, havanın uyguladığı sürtünme kuvvetini azaltmak için genellikle ince, uzun boru biçimindedir. Roketinizin burnuna külah biçimi vermeyi, tabanına kanatlar yerleştirmeyi de deneyin. Roketnin büyüklüğüne nasıl karar vereceksiniz? Genelde yakıt, roketin ağırlığının % 90'dır. Eğer roket yükü fazlaysa, bu daha fazla yakıt ve daha büyük roket demektir. Örneğin, uzaya büyük bir yapay uydu gönderilecekse, büyük bir roket yapmak gerekir. Su roketlerindeyse suyun itici gücünün etkili olması



için hafif malzemeler kullanılmalıdır. Suyun hacmini de roketin 1/3'ü olarak belirledik. Neden? Su roketlerinde bu hacim miktarı en uygundur. Su, boşaldıkça, geriye itme kuvveti oluşturacak depolanmış basınçlı hava kalır. Bu, roketi fırlatacak kuvvet için yeterlidir. Eğer suyun miktarını artırırsanız, şişede su daha çok yer kaplar. Bu da daha az hava basıncı ve roketi fırlatacak daha az kuvvet demektir. Daha çok suyla, roketin ağırlığı artar. Bu durumda fırlatma için daha fazla kuvvet gerekir ve roket fazla ilerleyemez. O zaman az su koyalım diye düşünenler deneyip görebilirler. Roket kalkmayabilir bile! Newton'un ikinci yasasını hatırlayın! Başka ne ayrıntılar olabilir?

Son bir iki sözümüz var roket mühendisi olmak isteyenlere: Bilim köprüsünde ayıklanacak taşlar da var. Roketlerin ilk kullanımları daha çok savaş amaçlıymış ne yazık ki. Bilimin karanlık yanı... Bunları da öğrenin. Her şeyin eskiyeceğini, yerine bir yenisinin geleceğini de. Roketler de eskidi. Artık içinde yolcu taşıyan uzay araçları var. Belki siz de



böyle bir uzay aracı tasarlarsınız. Belki de roket mühendisi olmayacaksınız. Bilimadamı ya da astronot da. Jules Verne'i hatırlayın. Bu durumda düşlerinizi başkalarına aktarın ya da kâğıtlara geçirin; müzik, resim, şiir ya da yazı olarak. Yolunuz açık olsun!

Tuğba Can

Kaynaklar

www.foge.org/rocketryintroduction.pdf
<http://materials.npl.co.uk/waterrockets/>
ilewg.jsc.nasa.gov/education/EPO/explore/rockets.pdf
www.jsc.nasa.gov/er/seh/03_Rocket_History.pdf