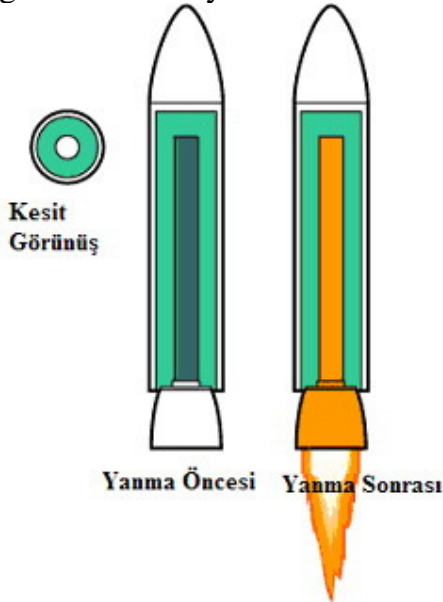


ROKETLER UZAYDA NASIL UÇUYOR?

Roketler uzayda Newton'un "her etkiye karşı eşit ve zıt bir tepki vardır" yasasına uygun şekilde hareket eder. Uzay aracının minik roketinden gaz çıkarken araç da gazın zıt yönünde hareket eder. Araç böylece yavaşlatılır, hızlandırılır veya istenilen yöne döndürülür.

Katı yakıtlı roketler

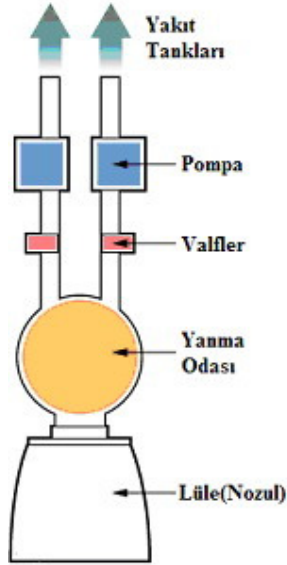
Katı yakıtlı roket yakıtını ateşleyince oluşan sıcak gazlar, eksozdan (lüle) çıkarken bir "etki" oluşturur. Newton yasasına göre oluşan tepki de zıt yönde roketi hareket ettirir. Kış olimpiyatındaki bir kayakçı tüfeğiyle yere yatmadan ayakta ateş etse kayakları geriye kayar. Uzayda yer çekimi olmadığı için bir astronot tüfekte ateş etse, tepki nedeniyle kendisi uzayın derinliklerine itilir. Katı yakıtlı roketlerde, yanıcı madde ve oksijen yakıtın içinde birlikte bulunur. Yakıt ateşlenince sıcaklık artar ve yakıtın içindeki oksijen içeren madde bozunur ve saf oksijen gazı bırakır. Saf oksijen yanındaki yanıcı maddeyi yakar. Böylece tüm yanıcı madde ve oksijen içeren madde bitinceye kadar yanma sürer. Yanıcı madde olarak alüminyum tozu, oksijen içeren madde olarak potasyum nitrat ve yapıştırıcı olarak kauçuk kullanılabilir. Gerekli oksijen yakıtın içinde olduğu için yakıt uzayda rahatça yanar. Katı yakıtlı roketler ise yakıtıyla depolandığı ve hemen kullanılabilirdiği için silah olarak kullanılır. Katı yakıtlı roket bir kez ateşlenince yakıt bitinceye kadar durdurulamaz. Uzaya çıkmak için bu nedenle genellikle sıvı yakıtlı roket kullanılır.



Katı yakıtlı bir roket

Sıvı yakıtlı roketler

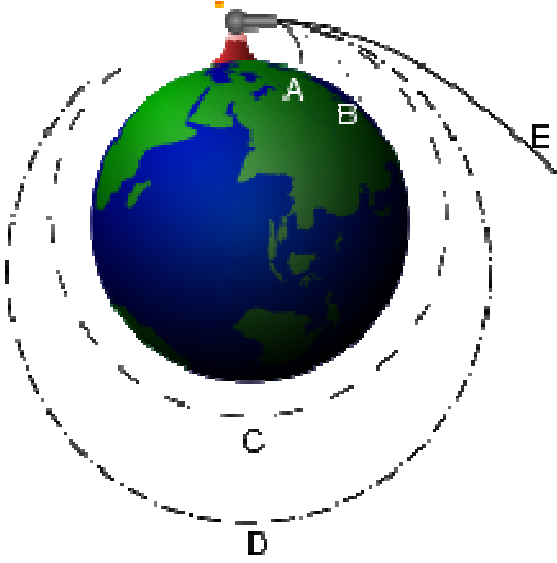
Sıvı yakıtlı roketlerde alkol, gazyağı, sıvılaştırılmış hidrojen gibi yakıtlar ile sıvı oksijen kullanılır. Boru ve pompalarla yanma odasına akıtılan sıvı yakıt, oksijenle yanar. Gazlar ne kadar sıcaksa roketten o kadar hızlı çıkar ve roket de o derece hızla itilir. Oksijen ve hidrojenin basıncı yükseltilerek alev sıcaklığı ve roketin hızı artırılır. Sıvı yakıtlı roketlerin hızı yakıt miktarı ile kontrol edilir. Ancak oksijen ve hidrojen rokete kalkıştan hemen önce doldurulur. Sıvı oksijen -183 derecede sıvı hidrojen -253 derecede saklandığı için uzun süre rokette bekletilmeleri tehlikelidir. Soğuk gazlar yanınca +3300 dereceye çıkar. Lüle sıcaktan erimesin diye, çevresindeki ince borularda sıvı yakıt dolaştırılır.



Sıvı yakıtlı roket

Yer çekiminden kurtulmak için roket ne kadar hızlı olmalı?

Bir taş atınca birkaç metre sonra yere düşer. Mermi daha hızlıdır ve birkaç yüz metre sonra düşer. Çok daha hızlı bir cisim atılsa yere düşmeden dünyanın etrafında dönebilir. Hatta ondan da hızlı bir cisim yer çekiminden kurtulup uzayda kaybolur. Yer çekiminden kurtulmak için gereken hız saniyede 11.2 kilometredir yani saatte 40 bin kilometredir. Bu hıza "kaçış hızı" deniliyor.



A ve B hızında cisimler yere düşer
E hızındaki cisim yer çekiminden kurtulur

Uzay araçları yer çekiminden kurtulduktan sonra motorlar durdurulur. Uzayda son hızları ne ise o hızla yörüngede dönerler. Ancak uzayda az da olsa bazı gazlar vardır bu nedenle uydu yavaşlar ve yörüngeden sapar. Uydular küçük roketleriyle tekrar yörüngeye sokulabilir diye bir miktar yakıt taşır. Yakıtı biten uydu yavaşlar ve atmosferde yanar. Yakıtı biten uydu yerine önceden yenisi gönderilir. Bu güne kadar 4000 roket atılarak uzaya uydu gönderilmiştir. Çoğu ömrünü doldurup yanmıştır.

Dünya'nın kendi etrafındaki dönme hızı ne kadar?

Dünyanın kendi etrafında dönme hızı yolcu uçaklarından ve sesten daha fazladır. Dünya saatte 1670 kilometre hızla döner. Ekvator 40,000 kilometredir ve dünya 24 saatte bir döner. Hız için 40,000'i 24'e bölersek 1670 km/saat çıkar. Uçakta kapılar kapalı olduğundan 1000 kilometre hızı hissetmeyiz. Dünyanın güneş etrafındaki hızı saatte 100,000 kilometredir. Dünyanın kendi etrafındaki ve güneş etrafındaki hızını da atmosfer bizimle döndüğü için hissetmeyiz. Türksat gibi uyduların ekvator yakınından atılma nedeni dünyanın dönüş hızının ekvatorunda yüksek oluşudur. Roketin hızına dünyanınki eklenince yakıt tasarrufu yapılır.

Uydular ne kadar yükseğe çıkar?

Alçak yörüngedeki uydular dünyadan 200-1200 kilometre yukarda döner. Yüksek yörüngedeki haberleşme uyduları ekvatorundan 36,000 kilometre yukarda sabit dururlar yani dünya ile aynı hızda dönerler. Uzay istasyonunun hızı saatte

28 bin kilometredir ve 90 dakikada bir tur atar. Ay dünyanın doğal uydusudur ve dünyadan yaklaşık olarak 380,000 kilometre uzakta saatte 1000 kilometre hızla tur atar.

Geleceğin roketleri ne tür yakıtla uçacak?

Katı ve sıvı yakıtlı roketlere kimyasal yakıtlı roket denilir. Geleceğin roketleri elektrotermal, elektrostatik, elektromanyetik, güneş ışınımlı ve nükleer motorlar kullanacak. Bu motorların bazıları halen kullanılıyor ama daha gelişmeleri gerekiyor. Uzayda hareket edebilmek için roketten dışarıya hızlı maddelerin çıkması gerekir. Bugünün roketleri çok yakıt yaktığı için gidilecek uzaklıklar sınırlı. Uzay mekiği 1000 ton katı ve 730 ton sıvı yakıt kullanıyor. Gelecekte az miktarda madde ile elektrik, nükleer veya güneş enerjisiyle aşırı yüksek sıcaklık ve hızlara ulaşırsa daha uzaklara gidilebilir. Belki de yakıt olarak uzaydaki kalıntıları kullanmak mümkün olacak.

Roketler bin yıl önce silah olarak kullanılmaya başladı ve ikinci dünya savaşında atom bombasından sonra en ölümcül silah oldu. Şimdilik gezegenleri tanımamızı sağlıyor. Umarız gelecek nesilleri yeni dünyalara taşır.

Prof. Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü