

# ROKET MOTORU 1 (kuramlar)

**R**oket, belirli bir miktar yararlı yük taşımak üzere kendisine uçuş olanı verecek olan itici gücü oluşturmak için gerekli bütün ayrıntıları kendi gövdesinde bulunduran ve yüksek bir hız ile devinimde bulunabilen bir uçuş cisimidir. Roketin devinime geçmesi için her hangi bir atmosfer gerekseme yoktur. Bu, roket motorunu jet motorundan ayıran başlıca noktadır. Jet motoru ile donatılmış bir uçuş cisiminin uçuş yüksekliği veya tavan (plafond) ile uçuş hızı, atmosferin yoğunluğu tarafından sınırlandırılmıştır. Roket motorunda ise böyle bir sınırlandırma söz konusu değildir. Bu nedenden ötürü bir roket motoru ile donatılmış uçuş cisiminin uzaya ulaşması her zaman için olanaklıdır.

İlkel roketler, eski çağlarda Çinliler tarafından bilinmekteydi ve askeri amaçlar kullanılmaktaydı. Roket ile ilk kez havalanmayı başarmış olan, 16. yüzyılda yaşamış olan türk LAGARİ HASAN ÇELEBİ'dir. Çağdaş roket sisteminin geliştirilmesinde TSIOLKOVSKY (1857 - 1935), GODDARD (1882 - 1945 ve OBERTH (1894 - ) adlı bilginlerin büyük hizmetleri olmuştur.

Roket (ve jet) motorlarının kuramı, NEWTON (1642 - 1727) tarafından ortaya atılmış bulunan etki (action) ve tepki (reaction) prensibine dayanmaktadır:

«Her etki eşit bir tepki ile dengelenir.»

Şekil No. 1 üzerinden bu kuralın şematik gösterilmiş bir uygulamasını izlemek olanaklıdır. Bir balonun içerisinde kapalı bulunan bir gazın basıncı, balonun her tarafında eşittir. Balona bir delik açılarak bu gazın belirli bir yönde serbest bırakılması halinde balon devinimde bulunur. Gazın devinimi burada etki, balonun ise ters yönde devinimi tepkidir. Bu durum Şekil No. 1 a üzerinde gösterilmiştir.

Bir top namlusunun geri tepmesi, aynı kuralın başka türlü gelişen bir uygulamasıdır. (Şekil No. 1 b). Mermi kütlesinin (m), belirli bir ilk hız (v) ile namludan çıkabilmesi için, yanma kamarası görevini yapan namlunun içinde yanar barut hakkının, yine belirli bir süre (t) içerisinde basıncı bir gaz kuvvetini (F) oluşturabilmesi zorunludur. Bu gaz basıncı kuvvetinin (F), zaman süresiyle (t) çarpımına iç tepki (impulse) (J) denir. Kuvvetin (F), kitle (m) çarpı ivme (a) değerine eşit olduğu ve ivme (a) çarpı zaman süresi (t) mermi ilk hızından (v) başka bir şey olmadığı göz önünde bulundurulması halinde iç tepkinin (J), mermi kütlesinin (m) ilk hız (v) ile çarpımından başka bir şey olmadığı anlaşılır:

$$J = F.t = m.a.t = m.v.$$

Balistik biliminde m.v değerine mermi devinim boyutu denir.

Roket deviniminde de benzer koşullar egemendir (Şekil No. 1 c ve 1 d). Basıncı sıcak gazların bir yanma kamarasında üretilmesi halinde kamara gövdesinin her tarafında (bundan önce balonda da görüldüğü gibi) aynı boyutta bir basıncı oluşturulur. Gövdenin bir tarafında bir deliğin açılması halinde denge bozulur ve yanma gazları, sesden üstün bir hız ile bu delikten çıkarak, gaz çıkış yönüne ters çalışacak olan bir tepki meydana getirerek roketi devinime geçirirler. Bu tepkiden oluşan itiş gücü, zaman biriminde memeden çıkan gaz kütlesinin (m), memeden çıkan gazın çıkış hızıyla (v) çarpımından elde edilen sonuca eşit olduğundan, yukarıda açıklanan mermi devinim boyutundan (m.v) ayrımsızdır. Şu halde bir roketin itiş gücü, saniyede roketten çıkan propellant (roket yakıt) kütlesinin, propellantın çıkış hızına olan çarpımının değerine doğrudan doğruya bağlıdır. İtiş gücünü arttırmak için ya propellant kütlesini veya da propellant ilk hızını arttırmak yeterlidir.

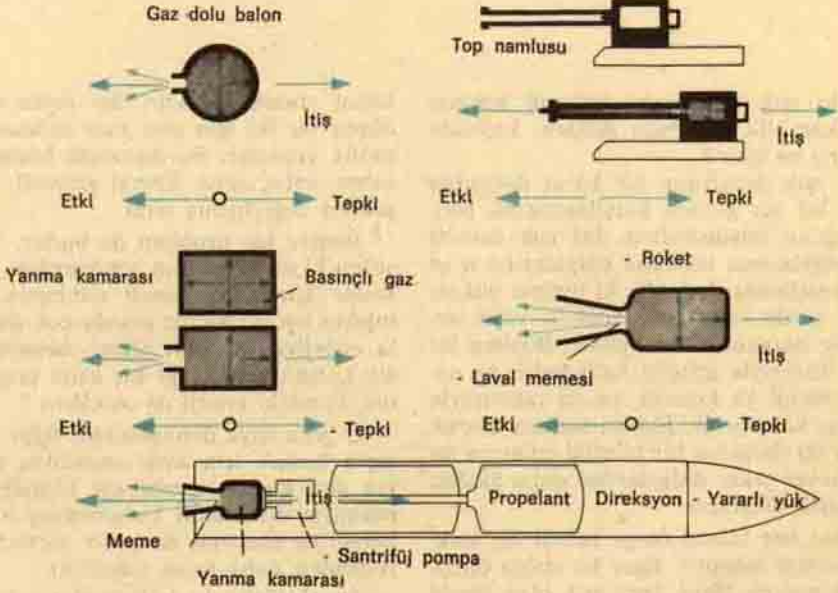
Roketlerde itiş gücünün bir tepkiden meydana gelmesinden ötürü, dayanılması gereken her hangi başka bir çevreye de gerekseme yoktur, sandalda kürk çekerken, küreğin suya daldırılması gibi ve ya jet motorunda havanın önden emilerek arkadan bırakılması gibi. Bu nedenden roket motorunun boşlukta, dolayısıyla uzaya çalışması dahi olağandır. Şekil No. 2 üzerinde pervaneli motorun, jet motorunun ve roket motorunun çalışmaları şematik olarak gösterilmiştir. Pervaneli motorlarda büyük hava kütleleri oldukça düşük bir ivme ile devinimi sağlar. Jet motorunda ise hava ve yanma gazlarından oluşan gaz kütlesi oldukça yüksek bir ivme ile uçan cisim devinime getirir. Roket motorunda ise durağan propellant kütlesi çok büyük bir meme çıkış değerine ivmelendirilmektedir.

Roket motorunda propellantın tüm olarak itiş gücüne dönüştürülmesi sonunda maksimum devinim hızı elde edilmiş olur. Bu maksimum hız, memeden çıkan kitle zerrecıklarının çıkış hızına ve roketin, aşağıda açıklanan kitle oranına bağlıdır.

Roketin, yörüngeye girdikten sonraki kitlesinin (yararlı yükün), roketin ilk devinin anındaki kitlesine (yararlı yük + propellant) olan oranına *kitle oranı* denir.

Roket hızının artırılması, kademeli yapılan roket motoru yakışlariyle olağandır. Her kademe, belirli bir propellant miktarına iye olan bir roket mo torundan oluşur. Son kademede ise yararlı yük (uzay gemisi) bulunur. Kade me propellantının tükenmesiyle birlikte kademelerin gereksiz olan ağırlığı, me kanik bir şekilde ana roketin gövdesinden çözülerek atılır. Bu şekilde ana roket, yararı olmayan ağırlıkları taşımaktan kurtulmuş olur. Sonunda yalnız uzay gemisi yörüngede kalır.

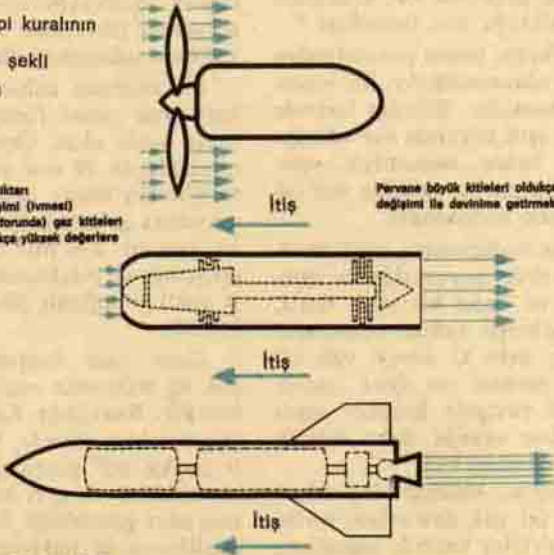
WIE FUNKTOINIERT DAS'tan  
Çeviren : ISMET BENAYYAT



NEWTON'un tepki kuralının  
üç uygulama şekli  
İtiş gücü

zaman birimindeki kitle miktarı  
x gaz kitlesinin hız değişimi (ivmesi)  
Gaz türbinlerinde (jet motorunda) gaz kitlesi  
(hava + yanma gazı) oldukça yüksek değerlere  
hızlandırılmaktadır.

Pervane büyük kitleleri oldukça düşük bir hız  
değişimi ile devrimine getirmektedir.



Roket ile duran propellant kitlesi çok büyük  
meme çıkış değerlerine hızlandırılmaktadır.