



Projecto “Com a Cabeça na Lua”
OASA - Observatório Astronómico de Santana Açores

Vaivém espacial

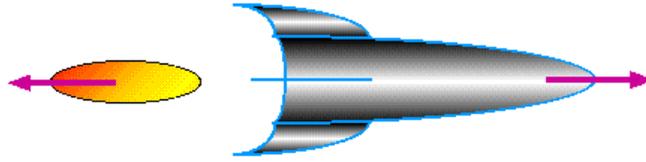
Fundamentos Teóricos



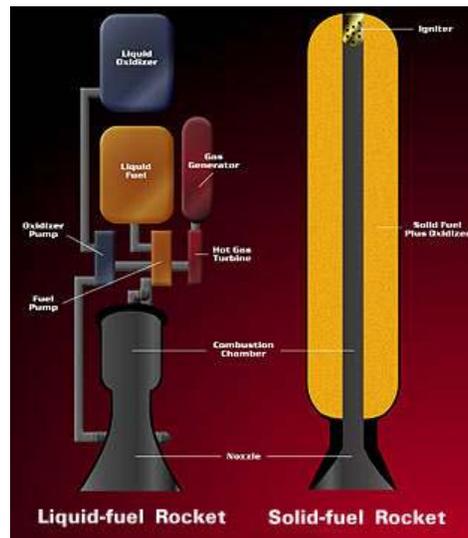
Vaivém espacial no momento do seu lançamento

Já alguns anos atrás as naves (foguetões) lançadas para o espaço eram constituídas por várias partes, sendo uma das mais importantes o módulo que transportava os astronautas e que os trazia de volta à Terra. No entanto, esse módulo, após a 1ª viagem deixava de ter utilidade implicando sempre novos gastos monetários. Assim foi construída uma nave que pudesse fazer um grande número de voos sendo sempre reaproveitada. Foi por esta razão que nasceu o vaivém espacial – é lançado como os antigos foguetões mas aterra como um avião.

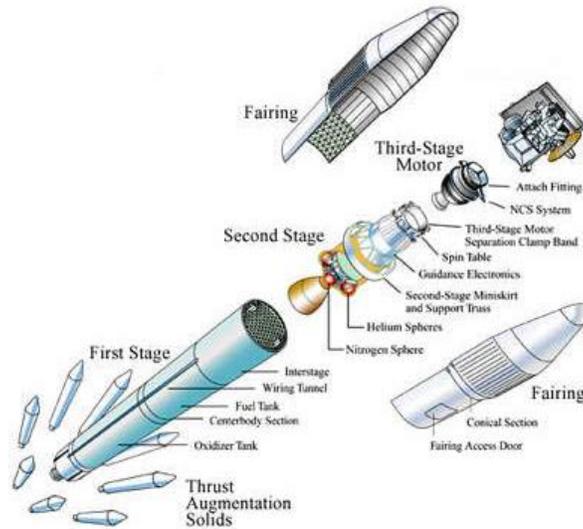
O termo foguetão aplica-se a um motor que impulsiona um veículo expelindo gases de combustão através de queimadores situados em sua parte traseira. Difere de um motor a jacto por transportar seu próprio oxidante, o que lhe permite operar na ausência de ar. Os motores de foguetões tem vindo a ser utilizados amplamente em voos espaciais, nos quais a sua grande potência e capacidade de operar no vácuo são essenciais, mas também podem ser empregues em mísseis, aviões e automóveis.



O princípio básico para a propulsão de foguetões é a terceira lei de Newton - *para cada acção há uma reacção igual e oposta* -, cujo efeito pode ser observado por exemplo numa mangueira de água: quando a água sai com força pelo bocal, a mangueira é impulsionada para trás. Reduzindo-se o diâmetro de saída, esse impulso será ainda mais forte. No foguetão, quando os gases queimados escapam através de um jacto forte por um bocal comprimido, o engenho é impulsionado na direcção oposta. O impulso depende apenas da massa e da velocidade dos gases expelidos.



Os motores de foguetões podem utilizar combustível sólido ou líquido. Os combustíveis sólidos contêm um oxidante intimamente misturado. O motor consiste num invólucro e no combustível, com um sistema de ignição para dar início à combustão e uma cavidade central para assegurar uma combustão completa e gradual. Os motores de combustível líquido são mais complexos, já que o combustível e o oxidante são armazenados separadamente e depois misturados na câmara de combustão, mas são mais controláveis do que os motores de combustível sólido. O oxigénio e o hidrogénio liquefeitos são os combustíveis líquidos mais comuns.



O foguetão de vários estágios

A maior parte da estrutura dos veículos espaciais é destinada ao transporte de combustível e oxidante. Acontece que uma boa quantidade desse propelente é consumida no percurso menor da viagem: aquele feito dentro dos limites da atmosfera terrestre. De fato, é durante esse percurso que é consumida considerável quantidade de energia, principalmente para levantar do solo um veículo com o peso de milhares de toneladas.

Assim, vencido essa primeira etapa, o foguetão passa a carregar um peso inútil correspondente à estrutura destinada, no início, ao transporte daquele combustível. Este fato faz logo pensar num sistema que permita abandonar parte dessa estrutura. Recorre-se então ao sistema de foguetão de vários estágios: o veículo é subdividido em dois, três e até quatro elementos, tendo cada um a propriedade de se destacar do restante do foguetão assim que o combustível por ele armazenado chega ao fim.

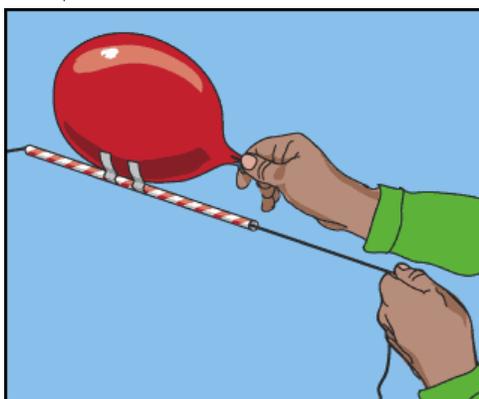
Material do Kit:: modelo de vaivém para recortar colorir e colar, balão, palhinha de plástico e fio.

Material adicional necessário: fita-cola, tesoura, cola e lápis de cor.

Procedimentos para montagem e utilização

Construindo este modelo que o Kit te apresenta poderás compreender melhor o lançamento de um vaivém e a lei que relaciona o par de forças acção/reacção.

1. Recorta e decora a imagem do vaivém e de seguida cola o modelo de forma a obteres algo semelhante a um vaivém espacial;
2. enche o balão com ar e, utilizando fita-cola, une a parte inferior do vaivém ao balão;
3. utilizando ainda fita-cola fixa os dois à palhinha;
4. introduz o fio na palhinha e prende o fio a um local fixo de forma a que fique bem esticado;



5. solta o ar do balão e poderás observar que o vaivém se começa a deslocar em consequência do ar que está a sair ;
6. mede a distância que o vaivém atingiu e o tempo que demorou até parar;
7. experimenta encher mais e menos ar no balão e voltar a repetir a experiência. Que conclusões?

Para saber mais :

www.highway2space.com

<http://spaceflight.nasa.gov/shuttle>

www.gsfc.nasa.gov/gsfcservice/gallery/fact_sheets/general/goddard/goddard.htm



Patrocínio da Direcção Regional da Ciência e Tecnologia