

Míssil de água



Palavras-chave

- Míssil
- Pressão
- Ação / mecanismo de reação
- Física

A ciência por detrás

Introdução:

No Vídeo, observamos que, ao colocar ar no foguetão, a tampa da garrafa sai e a garrafa descola, expulsando a água que contém. Mas qual é a razão para isto acontecer?

O ar da garrafa exerce cada vez mais pressão sobre as paredes da garrafa e também sobre a água da garrafa. Quando a pressão do ar sobre a água se torna demasiado grande, a tampa da garrafa é ejetada e a água escapa rapidamente. Isto faz o foguetão descolar. Quando o foguetão se esvazia completamente, regressa à Terra. O princípio físico utilizado no foguetão de água é o princípio de ação/reação.

História:

O princípio da ação-reação foi afirmado por Isaac Newton e é conhecido como a terceira lei de Newton. Diz Isaac Newton:

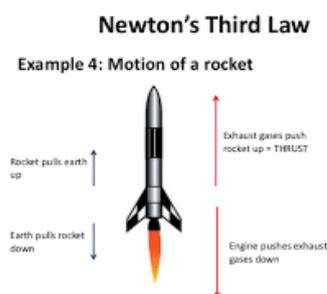
Se um objeto A exerce uma força sobre o objeto B, então o objeto B deve exercer uma força de igual magnitude e direção oposta sobre o objeto A. Esta lei representa uma certa simetria na natureza: as forças ocorrem sempre aos pares, e um corpo não pode exercer uma força sobre outro sem experimentar uma força em si.

Explicação do fenómeno:

a) Terceira lei de Newton

O modo de propulsão do foguetão é devido ao ar inicialmente contido no tanque. O princípio utiliza as propriedades do ar, que são a sua compressibilidade e elasticidade.

A energia que transferimos dos nossos bíceps, após a insuflação, para o ar contido na garrafa, será utilizada para ejetar a massa de água contida na garrafa (assim como a massa de ar comprimido). É a ejeção para baixo de um fluido que faz com que o veículo se mova para cima.



Credit :jjcastronomy

b) Pressão

Quando o ar é injetado no cilindro, a pressão no interior do cilindro aumenta. A 'bar' é uma unidade que mede a pressão do ar (1 bar é cerca de 1 kg/cm²)

Uma pressão mais elevada significa mais energia armazenada. Isto significa que a quantidade de água na garrafa sairá mais rapidamente e, portanto, a garrafa irá cada vez mais depressa. Há um limite para a pressão na garrafa, não podemos colocar mais

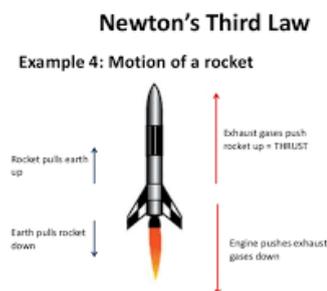
Se um objeto A exerce uma força sobre o objeto B, então o objeto B deve exercer uma força de igual magnitude e direção oposta sobre o objeto A. Esta lei representa uma certa simetria na natureza: as forças ocorrem sempre aos pares, e um corpo não pode exercer uma força sobre outro sem experimentar uma força em si.

Explicação do fenómeno:

c) Terceira lei de Newton

O modo de propulsão do foguetão é devido ao ar inicialmente contido no tanque. O princípio utiliza as propriedades do ar, que são a sua compressibilidade e elasticidade.

A energia que transferimos dos nossos bíceps, após a insuflação, para o ar contido na garrafa, será utilizada para ejetar a massa de água contida na garrafa (assim como a massa de ar comprimido). É a ejeção para baixo de um fluido que faz com que o veículo se mova para cima.



Credit :jjcastronomy

d) Pressão

Quando o ar é injetado no cilindro, a pressão no interior do cilindro aumenta. A 'bar' é uma unidade que mede a pressão do ar (1 bar é cerca de 1 kg/cm²)

Uma pressão mais elevada significa mais energia armazenada. Isto significa que a quantidade de água na garrafa sairá mais rapidamente e, portanto, a garrafa irá cada vez mais depressa. Há um limite para a pressão na garrafa, não podemos colocar mais

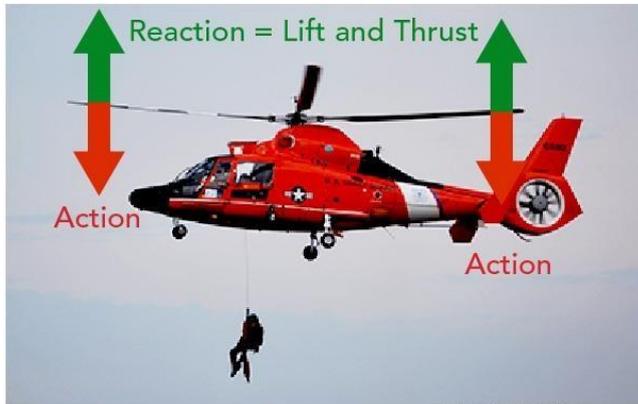
de 8 bar numa garrafa, caso contrário pode explodir. No nosso exemplo não podemos escolher quando a rolha expulsa, precisamos de um lançador mais avançado que impeça a rolha de sair da garrafa e de uma bomba com a qual temos um manómetro para verificar a pressão.

Exemplos do dia a dia

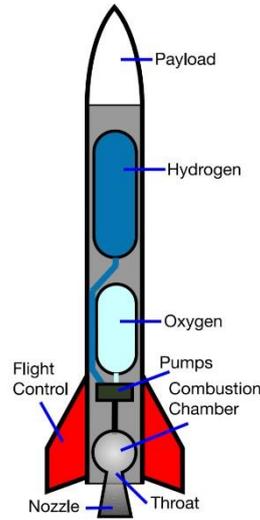
O míssil de água utiliza o princípio da ação-reação, mas muitos outros objetos à nossa volta também o utilizam.

Para os foguetes Ariane, é o mesmo fenómeno: o motor ejeta gases a alta velocidade em direção ao solo (esta é a ação) e, em reação, o foguetão sofre um impulso na direção oposta. Pode então descolar do solo se este impulso for maior do que o seu peso. Além disso, este modo de funcionamento funciona tão bem na atmosfera como num vácuo (falamos de propulsão anaeróbica, isto é, sem ar) e a propulsão é tanto mais forte quanto o caudal (massa de gás ejetado a cada segundo) e a velocidade de ejeção de gás são elevados.

Para produzir estes gases, cada fase do foguete transporta o seu próprio combustível e oxidante, que queimam juntos numa câmara de combustão; os gases são então acelerados por expansão num bocal. Quanto maior for a pressão e a temperatura de combustão, maior é a velocidade de ejeção. Isto é uma vez e meia mais elevado em motores criogénicos (utilizando hidrogénio e oxigénio líquido) do que em motores convencionais (utilizando propulsão sólida). Os aviões voam gerando elevadores através das suas asas; da mesma forma, os helicópteros também precisam de elevadores para voar e pairar no ar. Neste último, os rotores (ou lâminas) conseguem este impressionante feito. Os rotores empurram o ar para baixo, permitindo que o helicóptero se desloque para cima contra a força da gravidade.



©2021 Let's Talk Science



Financiado pela União Europeia. Os pontos de vista e as opiniões expressas são as do(s) autor(es) e não refletem necessariamente a posição da União Europeia ou da Agência de Execução Europeia da Educação e da Cultura (EACEA). Nem a União Europeia nem a EACEA podem ser tidos como responsáveis por essas opiniões.

Código do Projeto: 2021-1-FR01-KA220-SCH-000027775