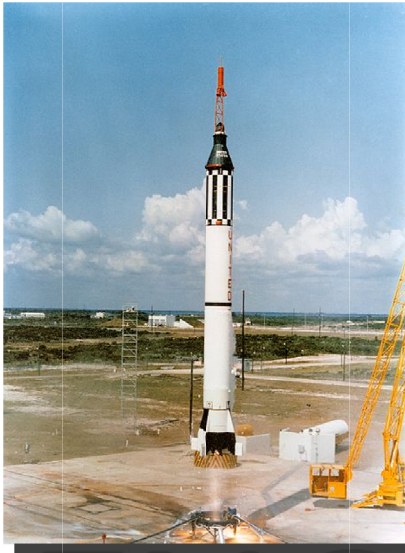


Com s'assemblen els coets que llences per Sant Joan a les aeronaus espacials?



Un coet Redstone. Part del programa Mercury.
Fotografia Wikipedia (CC)

Els coets poden ser aeronaus espacials, míssils de combat o focs d'artifici. Què tenen en comú? La manera d'enlairar-se. Les aeronaus espacials són màquines amb un motor de combustió, la producció energètica del qual serveix per escalfar i expandir uns gasos, que són llençats a través d'un tub propulsor i que aconseguen fer enlairar l'artefacte cap a munt. Aquests tipus de motors, anomenats de propulsió, són diferents als motors de rotació elèctrics, de vapor o els que trobem als cotxes, ja que posen un objecte en moviment llençant altres objectes en sentit contrari al sentit d'avançament.

Quin és el principi que prediu que si uns gasos surten disparats en un sentit, el coet avançarà en sentit contrari? La tercera llei de Newton o llei d'acció i reacció. Aquesta llei diu que sempre que un cos faci una força sobre un altre, aquest segon cos també realitzarà una força igual i de sentit contrari sobre el primer. Aquestes dues forces es troben en una mateixa direcció o recta, però com s'apliquen a cossos diferents, no s'anul·len. Tu també ho fas! T'has preguntat com camines? Els nostres peus fan una força cap endarrere sobre el terra i el terra fa una força cap endavant sobre nosaltres.

Succeeix el mateix als focs d'artifici. La reacció química de combustió que es produeix en encendre la metxa que tenen a la part posterior, llença gasos en un sentit, cap amunt, i això fa que l'objecte, en aquest cas el coet, es mogui cap al sentit contrari, cap avall. Si mireu imatges d'enlairaments de coets, veureu que aquests sempre van acompanyats d'una gran quantitat de fum i gasos que surten cap al terra. Tot i així, sí que existeixen algunes diferències entre els focs d'artifici de curta vida, i les naus espacials o vehicles que viatjaran per l'espai durant un determinat temps no tan curt, i aquesta és el combustible que consumeixen. Els primers utilitzen combustibles sòlids generats amb combinacions de níquel, carboni i sofre. Els segons, en canvi, funcionen amb combustibles líquids com ara benzina o querosè i oxigen líquid, per exemple.

Els coets s'enlairen llençant gasos i no qualsevol altre material com podrien ser pilotes, per impedir tenir objectes volant per l'espai, però en realitat també avançarien llençant qualsevol conjunt de matèria amb una determinada massa. En un futur, pot ser seran partícules més petites, com ara els ions, els que faran enlairar-se els coets.

Què fa un professional de l'enginyeria?

Els enginyers i enginyeres que treballen amb coets desenvolupen i milloren els motors de reacció. Proven diferents tipus de combustible o investiguen la possibilitat de llençar diferents materials, com ara ions, per fer avançar aquestes naus. També són els encarregats de dissenyar l'estructura externa dels coets per tal de que siguin més aerodinàmiques, d'assegurar-se de que el llançament es realitzarà correctament i de programar les sondes o artefactes que s'envien amb els coets.

T'has preguntat alguna vegada...

- ▶ Amb quins elements es fa la pólvora?
- ▶ Per què quan algú dispara una escopeta ha d'anar molt en compte de no fer-se mal amb l'efecte de retrocés?

Enllaços:

- ▶ <http://ca.wikipedia.org/> paraula clau Coet
- ▶ <http://ca.wikipedia.org/> paraules clau Lleis de Newton
- ▶ <http://www.youtube.com/> paraules clau NASA Constellation Program
- ▶ <http://www.youtube.com/> paraules clau Diverticiencia. Experimento cohete volador

L'experiència

Construïm un coet - Experiment d'exterior -

Material necessari:

1. Una ampolla de 2 litres de plàstic (Si voleu podeu decorar-la com un veritable coet)
2. Una bomba d'aire per inflar rodes de bicicletes
3. Un tap de suro perforat
4. Trípod



Procediment:

És convenient fer aquest experiment al pati:

- i. Omplim l'ampolla d'aigua fins a la meitat.
- ii. Tapem l'ampolla amb el tap de suro que prèviament hem foradat per poder introduir la bomba d'aire sense que surti l'aigua.
- iii. Posem l'ampolla cap per avall dins del trípod i amb la bomba connectada.
- iv. Amb cura de no tombar l'ampolla, cal anar introduint aire al seu interior amb la bomba d'inflar rodes de bicicleta, fins que el tap de suro no pugui resistir la pressió interior. Just en aquest moment, l'aigua sortirà disparada cap al terra i el coet s'enlairarà cap al cel, de la mateixa manera que en un coet real els gasos són llençats cap al terra i el coet s'enlaira cap amunt.

Explicació:

Els coets s'enlairen gràcies a la tercera llei de Newton o llei d'acció-reacció. Llencen una determinada substància cap al terra, l'aire, a gran velocitat i això fa que existeixi una força igual a la que pateix aquesta substància al ser llençada, que els fa ascendir cap a munt. En aquest experiment, el paper de l'aire el fa l'aigua. Tenim una ampolla plena d'aigua i aire. Anem afegint aire fins que l'ampolla ja no pot contenir més barreja de líquid i gas. Just en aquest moment, l'aigua surt disparada cap al terra i la nostra ampolla-coet s'enlaira.

Construïm un coet - Experiment d'interior -

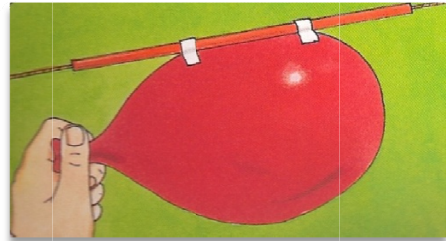
Material necessari:

1. Un globus
2. Una canya de plàstic com les que fem servir per prendre un refresc
3. Una corda prima i llarga, que pugui passar i lliscar per dins d'una canya de plàstic.
4. Cinta adhesiva
5. Dues cadires o dos suports alternatius.

Procediment:

Un cop tenim tot el material preparat, comencem l'experiment:

- i. Lliguem un extrem de la corda al respatller d'una cadira.
- ii. Amb la cinta adhesiva, lliguem el globus a la canya de plàstic. Fem passar dos trossos de cinta al voltant de la canya que subjectin el globus.
- iii. Fem passar la canya de plàstic per l'altre extrem de la corda.
- iv. Lliguem l'extrem lliure de la corda a un punt més alt d'una segona cadira o a qualsevol altre punt de suport: el pom d'una porta, per exemple.
- v. Inflam el globus però no el lliguem. En comptes de lligar-lo, aguantem l'extrem per on hem bufat amb els dits aconseguint que no surti l'aire.
- vi. Deixem el globus de cop i observem què passa.
- vii. Observarem que el globus surt disparat cap al sentit contrari al que deixa anar l'aire. Seria com un petit coet que està fixat a moure's en una direcció o recta determinada fixada per la corda.



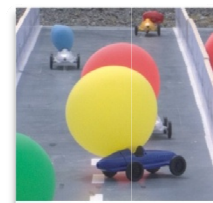
Explicació:

En omplir el globus d'aire hem fet que la pressió de l'aire dins del globus sigui més gran que la de l'exterior, per això quan deixem anar el globus l'aire surt amb força cap a fora. La força que fa aquest aire en sortir, en un determinat sentit de la corda és la força d'acció, la força de reacció fa que el globus surti disparat en l'altre sentit de la corda.

Gràcies a que la canya facilita el moviment al llarg de la corda, el nostre "coet casolà", es mourà suaument per la corda fins que es quedi sense aire a l'interior.

Si repetim l'experiment amb una corda més grossa, observarem que augmenta la fricció entre la canya i la corda i el nostre coet s'atura abans. Es poden fer diferents proves amb diferents cordes, inflant més o menys el globus, posant més o menys desnivell, etc.

Existeixen joguines que fan servir aquest principi per fer moure petits coets de plàstic, cotxes o altres vehicles. Ho podeu trobar a: <http://www.dieters-holzspielzeug.de/index.php>



Extensió:

Pot ser interessant construir una joguina semblant a les que podeu trobar a nivell comercial. Necessiteu un capça de galetes o similar, dues varetes de fusta o metall, quatre CDs que es puguin foradar per la part central, un globus, una cartolina per fer de "boquilla", tisores i taps o plastilina.



- i. Amb la caixa feu l'estructura del cotxe.
- ii. Feu dos petits forats a les parts inferior de davant i de darrera, per fer passar els eixos de les rodes.
- iii. Introduïu els eixos de les rodes. És preferible que no surtin excessivament pels costats, si ho fa, podeu tallar-los.
- iv. Feu un forat al centre dels CDs (Assegureu-vos que el forat el feu al bell mig)
- v. Introduïu els CDs als extrems dels eixos.
- vi. A la part del darrera del cotxe, retalleu un forat prou gran com per posar la "boquilla". Aquesta es pot aconseguir fent una cilindre amb cartolina.
- vii. Col·loquem el globus a l'interior del cotxe, enganxat a la "boquilla".

Ja ho tenim llest per bufar, tapar, deixar anar l'aire i a rodar!!

Si feu diferents models, podeu fer una carrera de cotxes al pati!!