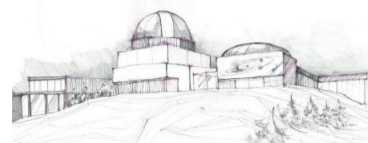




PATRZĄC W NIEBO



Rozmaitości ASTRONOMICZNE

Wiadomości ze świata nauki i techniki

Doniesienia z CERN ESA NASA

www.facebook.com/cwintpoland

Nr (187) 26/2019

Jak działa rakietą?



Jakie prawo fizyki pozwala wzbić się rakiemie w kosmos? Rakiety wyposażone są w ogromne zbiorniki paliwa i potężne silniki. Gdy rakietą startuje, napędzając ją paliwo zaczyna spalać się w komorze spalania. W czasie tego procesu w komorze wytwarzane są bardzo wysokie temperatury i ciśnienie. Powstający w reakcji spalania gaz z ogromną prędkością wydostaje się przez specjalne dysze silnikowe. Ogromne ilości spalin wydostające się z dysz z wielkim impetem uderzają z ogromną siłą w płytę startową. I tu znajduje się klucz do rozwiązania zagadki działania rakiety!

Rakiety działają, korzystając z siły odrzutu. Zgodnie z trzecią zasadą dynamiki Newtona, jeśli ciało A działa na ciało B pewną siłą, to ciało B działa na ciało A siłą o takiej samej wartości, takim samym kierunku, lecz o przeciwnym zwrocie. W skrócie: każdej akcji towarzyszy reakcja o tej samej sile, ale przeciwnym kierunku.

Siła reakcji, jaka powstaje zgodnie z trzecią zasadą dynamiki w wyniku oddziaływania układu napędowego pojazdu z innymi ciałami to siła ciągu. To ona powoduje ruch rakiety w stronę przeciwną do wypływających z niej gazów.

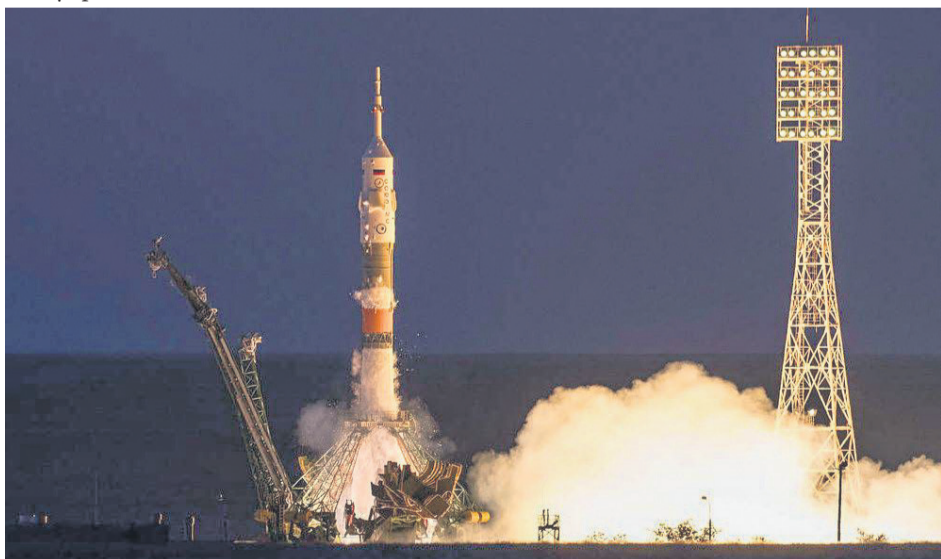
Wartość siły ciągu zależy od masy wyrzucanych gazów w ciągu jednej sekundy oraz ich prędkości. Rakiety, które latają w kosmos w ciągu sekundy są w stanie spalić setki kilogramów paliwa znajdującego się w ich ogromnych zbiornikach.

Jak przebiega start rakiety?

Gdy kończy się odliczanie w dół, a kontrola lotu wydaje polecenie zapłonu silników, rakietą budzi się do życia. Choć paliwo zaczyna spalać się z głośnym hukiem, a wokół wyrzutni pojawiają się pierwsze kłęby pary wodnej, przez moment rakietą nie porusza się. Monstrualny obiekt pozostaje nieruchomo na płycie startowej przez kilka sekund, w trakcie których spalana jest część paliwa – taka ilość, która sprawia, że rakietą staje się na tyle lekka, by móc oprzeć się sile grawitacji. Niedługo potem, w ciągu zaledwie jednej minuty rakietą przyspiesza od 0 do prędkości dźwięku, wynoszącej ponad 1200 kilometrów na godzinę.

Rakiety zbudowane są z dwóch lub trzech stopni, czyli osobnych zbiorników z paliwem oraz ze zdolnymi do ich spalania silnikami. Każdy kolejny stopień zaczyna działać, gdy paliwo w poprzednim stopniu zostanie całkowicie wykorzystane. Wtedy, jeden po drugim odpadają, aż statek znajduje się na odpowiedniej wysokości i jest w stanie poruszać się już bez rakiety.

Pierwsze elementy odpadają od rakiety po około dwóch minutach lotu. Wtedy odrzucane dopalacze rakiety pozwalają kontynuować pracę czterem silnikom drugiego stopnia. Podróż trwa dalej – mocne szarpnięcie zwiastuje odrzut drugiego stopnia. Dzieje się to w około 5. minucie, na wysokości 180 kilometrów ponad Ziemią. Od tego momentu sterowanie przejmuje trzeci i ostatni już stopień. Dzięki jego silnikom wynoszony w przestrzeń obiekt (np. statek załogowy lub towarowy albo sztuczny satelita) osiąga pierwszą prędkość kosmiczną. Po około 10 minutach lotu odłączany jest ostatni stopień rakiety. To moment, w którym obiekt umieszczony wcześniej na czubku potężnej rakiety rozpoczyna samodzielny lot w przestrzeni kosmicznej. Momenty, w których odpadają poszczególne stopnie rakiety i wysokości, na jakich to się dzieje, różnią się w zależności od rodzaju rakiety. W gruncie rzeczy większość startów przebiega jednak w bardzo podobny sposób.



» Źródło: NASA/Mark Garcia

Co to jest pierwsza i druga prędkość kosmiczna?

Pierwsza prędkość kosmiczna to prędkość, jaką należy nadać ciału względem przyciągającego je ciała niebieskiego, aby ciało to poruszało się po zamkniętej orbicie. Inaczej mówiąc, jest to prędkość, którą musi rozwinąć rakietą, by mogła wynieść statek kosmiczny na niską orbitę Ziemi. W przybliżeniu wynosi ona 28 tysięcy kilometrów na godzinę. Aby uzyskać taką prędkość, rakiety spalają ogromne ilości paliwa. Druga prędkość

kosmiczna to prędkość, jaką należy nadać statkowi kosmicznemu, by ten mógł nie tylko znaleźć się na niskiej orbicie ziemskiej, lecz także wyrwać się z grawitacyjnego uścisku planety i pomknąć w daleką przestrzeń kosmiczną. W przybliżeniu prędkość ta dla rakiety startującej z Ziemi wynosi około 40 tysięcy kilometrów na godzinę. Rakietą, która była w stanie osiągnąć taką prędkość była m.in. legendarna rakietą Saturn V, dzięki której pierwsi ludzie zdołali dotrzeć do Księżyca i wylądować na jego powierzchni.

Do czego można porównać działanie rakiety?

Aby lepiej zrozumieć zasady działania rakiety, można samodzielnie przeprowadzić prosty eksperyment z wykorzystaniem balonika. Wystarczy nadmuchać balonik i nie zawiązując u jego podstawy pętelki, puścić go tak, by swobodnie pomknął przed siebie. Powietrze wylatujące z balonika porusza się w jednym kierunku, a sam balonik leci dokładnie w przeciwną stronę! Gaz, który wcześniej wypełniał balonik z pewną prędkością, wydostaje się z niego, wprawiając balonik w ruch. Na podobnej zasadzie działają właśnie rakiety. Gazy, które wydostają się z ich silników sprawiają, że rakiety mkną w zupełnie przeciwnym kierunku – prosto w kosmos!

Dominika Jasińska

www.astronomia.media.pl, www.apogeegames.pl

Miesięcznik ASTRONOMIA - interesujące artykuły, wspaniałe zdjęcia i mapy nieba



WAKACJE Z CWINT

AKADEMIA
MŁODYCH
ODKRYWCÓW

WSZECHŚWIAT BEZ TAJEMNIC

AKADEMIA MŁODYCH ODKRYWCÓW CWINT – ZAPRASZA

Zapraszamy dzieci i młodzież na cykl warsztatów mających na celu zaciekawienie Kosmosem oraz wiedzą o zjawiskach zachodzących w makro i mikro świecie. Spotkania warsztatowe w CWINT to propozycja dla ambitnych, młodych ludzi, którzy chcieliby w sposób gruntowny uporządkować i poszerzyć swoją wiedzę z przyrody, astronomii, fizyki i matematyki. Wakacje z CWINT to propozycja dla wszystkich tych którzy są ciekawi świata, zachwyciło ich piękno nocnego nieba i chcieliby wiedzieć dużo, dużo więcej na temat Układu Słonecznego, konstelacji, galaktyk i wspólnie razem z nami odkrywać tajemnice Kosmosu! Warsztaty to cykl 5 trzygodzinnych spotkań oraz dodatkowych otwartych obserwacji wieczornonocnych. Warsztaty będą prowadzone w dwóch grupach wiekowych: dzieci młodsze (3-5 klasa SP) oraz dzieci starsze (6-8 klasa SP) i młodzież ze szkół średnich.

Warsztaty będą obejmowały następujące części tematyczne:

- **Obserwujemy i badamy Słońce** - plamy, protuberancje, wyznaczenie liczby Wolfa i prędkości wirowania Słońca
- **O kalendarzu i czasie** - ZEGARY SŁONECZNE
- **STELLARIUM** - obsługa komputerowej mapy nieba
- Poznajemy obsługę sprzętu astronomicznego - teleskopy, lunety, okulary teleskopowe, kolimatory, filtry, lornetki, montaż azymutalny, paralaktyczny
- **Uczymy się podstaw astronomii** - mechanika nieba, Trzy Prawa Keplera
- **Poznajemy uzrękające i zadziwiające zjawiska w Układzie Słonecznym**
 - obiekty Układu Słonecznego (US): planety wewnętrzne, zewnętrzne, pasy asteroid, księżyce, komety - podstawowe parametry fizyczne, skala odległości i „wielkości”, orbity planet, miejsce Układu Słonecznego w Galaktyce Drozdzie Mlecznej
 - osobliwości US: niesamowite pierścienie Saturna, Wielka Czerwona Plama na Jowiszu, tajemniczy pas Planetoid, Góra Olimp - największy wulkan na Marsie, burzliwa powierzchnia Słońca
- **O oku, widzeniu i kolorach**
 - natura światła, widmo fal elektromagnetycznych
 - rozszczepienie światła, tęcza
 - budowa oka, widzenie dzienne i nocne
 - błękit dziennego ziemskiego nieba, kolor nieba na Merkury i Wenus
- **Patrzac w nocne NIEBO** - rozpoznajemy gwiazdozbiory i obiekty „głębokiego nieba”
- **Metody wyznaczania odległości do gwiazd** - paralaksa heliocentryczna
- **Doświadczenia: wahadło Foucaulta** - dowód na ruch obrotowy Ziemi
- **Księżyc i misje księżycowe APOLLO** - 50 rocznica lądowania na Księżycu
 - Rozpoznajemy na Księżycu krater, morza i oceany
 - Lokalizujemy miejsca lądowań misji księżycowych Apollo
- **Grawitacja i nieważkość** - testy modeli rakiety z silnikami o różnej mocy
- **Odkrywamy Tajemnice Wszechświata** - Wielki Wybuch, ewolucja gwiazd, nasza galaktyka Droga Mleczna, supernowe, czarne dziury, ciemna materia

Podczas nocnych obserwacji będziemy rozpoznawać, lokalizować i obserwować:

- gwiazdozbiory i asteryzmy
- gromady kuliste i otwarte, gwiazdy zmienne i podwójne,
- mgławice, galaktyki
- planety: Jowisz, Saturn, Merkury, Wenus, Uran, Neptun
- Międzynarodową Stację kosmiczną ISS, flary Iridium

TERMINY WARSZTATÓW: LIPIEC (8-12, 15-19, 22-26), SIERPIEŃ (5-9, 12-16)
MIEJSCE: Obserwatorium Astronomiczne CWINT, Parzynów 67, 63-507 Kobyła Góra
SZCZEGÓŁY: www.cwint.org.pl, www.facebook.com/cwintpoland
ZAPISY, INFORMACJE: CWINT, pd@cwint.pl, 601-97-70-54

