

Wadowicki Uniwersytet Dziecięcy w Wadowicach



Dlaczego samoloty latają?

Bartosz Pietraszewski V rok

Promotor : Łukasz Pietraszewski

Spis treści:

I.	Dlaczego samoloty latają – przypuszczenia, teorie i fakty	str. 2
II.	Latanie – odrobina historii	str. 2
III.	Hipoteza. Czy latanie to magia, czy tylko fizyka – dlaczego samolot unosi się w powietrze?	str. 3
IV.	Eksperyment	str. 3
V.	Opis badania	str. 3-4
VI.	Wynik badania	str. 4
VII.	Wnioski	str. 5
VIII.	Potwierdzenie tezy- skrzydła cisi bohaterowie	str. 6
IX.	Bibliografia	str. 7
X.	Metryczka	str. 8

I. Dlaczego samoloty latają – przypuszczenia, teorie i fakty

Dlaczego samoloty latają? – Pewnie nieraz spoglądając w niebo każdy z nas zastanawiał się, jak taka ogromna maszyna, ważąca kilkadziesiąt, kilkaset ton swobodnie szybuje wysoko po niebie. Jak to się dzieje, że nie spada, tylko mknie blisko 900 km/h. Oczywiście samoloty są różne. Małe kilkuosobowe, a także potężne Boeingi czy Airbusy, jednak każdy z nich unosi się w powietrzu, przewozi ludzi, zwierzęta, rośliny i towary. Jeśli widzimy potężnego Antonowa, który jest największym i najcięższym samolotem transportowym na świecie, jest wręcz niemożliwe, by taki kolos swobodnie wzbił się w niebo. A jednak... Czy wykorzystują do tego tylko swoje potężne silniki, czy też są jeszcze inne siły, które pomagają tym maszynom wzbić się w powietrze? A może to magia, o której nic nie wiemy, a jednak pozwala człowiekowi latać. Rozwiązaniu tej zagadki chcę poświęcić moją pracę

II. Latanie – odrobina historii

Zanim rozwiążemy zagadkę, postawioną w tytule mojej pracy, chcę przybliżyć trochę historii lotnictwa. Jak doszło do tego, że człowiek wzniósł się w powietrze, przy wykorzystaniu samolotów.

Od niepamiętnych czasów ludzie marzyli by wzbić się w powietrze, naśladując ptaki. Już w szkole uczyliśmy się o Dedalu i Ikarze, którzy chcąc wydostać się z niewoli, skonstruowali skrzydła na których wzbili się w powietrze niczym ptaki. Niestety dla Ikara lot ten skończył się tragicznie.

Z czasów nam bliższych, wielki konstruktor i wynalazca – Leonardo da Vinci w XV wieku opracował projekt śmigłowca i spadochronu, które tak naprawdę posłużyły późniejszym konstruktorom je udoskonalić i sprawić by wzniosły się w powietrze. Bo samemu Leonardowi pomimo wielu prób nie udało się latać swoimi wynalazkami.

W XIX wieku zwrócono się w stronę balonów, uważając, że to do nich należeć będzie niebo. Tutaj duże zasługi poczynili bracia Montgolfier. Jednak cały czas próbowano lotów z wykorzystaniem skrzydeł.

Nieocenione zasługi w tej dziedzinie należą do brytyjskiego inżyniera Sir Geорга Cayley. Wykonał on wiele modeli szybowców, gdzie dowiódł, że do wzniesienia się człowieka w powietrze, potrzebna jest siła nośna. Ciekawostką jest fakt, że obecne samoloty, które widzimy na niebie, oparte są na jego modelu szybowca z roku 1804! A 50 lat później wykonał pełnowymiarowy model szybowca, który wraz z pasażerem wzbił się w powietrze.

Zaczęto również coraz poważniej rozważać możliwość konstruowania silników, które pozwoliłyby unieść konstrukcje różnych maszyn latających w powietrze.

I tym sposobem dochodzimy do roku 1903, w którym amerykańscy bracia Orvill i Wilbur Wright odbyli pierwszy kontrolowany lot silnikowy. Stało się to 17 grudnia 1903 roku, a pierwszy lot miał długość 40 metrów i trwał ok. 12 sekund. Jednak stał się milowym krokiem w rozwoju lotnictwa i zapoczątkował erę samolotów, która trwa do dziś.

III. Hipoteza. Czy latanie to magia, czy tylko fizyka?

Znając już historię lotnictwa, pora przyrzeć się zjawiskom, które tym wszystkim maszynom z przeszłości jak i współczesnym samolotom pozwalają wzbić się w powietrze. Jak wspomniałem w poprzednim rozdziale, Sir George Cayley w swoich badaniach dowiódł, że potrzebna jest siła nośna aby samolot mógł wznieść się w powietrze. Ale na samolot jak i każdego z nas działa siła grawitacji, która jest skierowana w dół. Aby samolot mógł wzbić się w powietrze, musi działać dodatkowo siła podnosząca go w górę.

Ale jak powstaje taka siła, która kilkaset ton wynosi w niebo a potem przez długie godziny utrzymuje samolot w powietrzu i jeszcze pozwala bezpiecznie wylądować? Czy jest to coś magicznego, niewytłumaczalnego, czy też prawa fizyki, które możemy zaobserwować?

IV. Eksperyment.

Aby zbadać jakie siły działają na samolot, postanowiłem wykonać eksperyment z suszarką i piłeczką pingpongową, aby przyrzeć się tym zjawiskom.

Ja nie miałem jeszcze okazji podróżować w powietrzu, ale parę razy widziałem na żywo, jak samolot zanim wzbije się w powietrze rozpędza się na pasie startowym. Gdy wydaje się, że zaraz ten pas się skończy, samolot unosi się do góry.

V. Opis badania

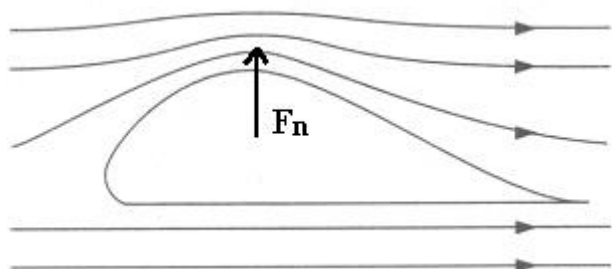
Do doświadczenia potrzebna jest suszarka do włosów i plastikowa piłeczka pingpongowa. Po włączeniu urządzenia i skierowaniu strumienia powietrza do góry wkładamy w ten strumień piłeczkę pingpongową. Piłeczka unosi się kilka – kilkanaście centymetrów nad wylotem powietrza suszarki. Nie spada nawet wtedy, kiedy suszarkę lekko pochylimy...



<https://mail.google.com/mail/u/0?ui=2&ik=c1424edf53&attid=0.0&permmsgid=msg-f:1765244360772633867&th=187f6864b99d450b&view=att&disp=safe/> krótki filmik z eksperymentu

VI. Wynik badania

Kiedy suszarka jest wyłączona, piłeczka leży na dyszy wylotu powietrza, działa tu siła grawitacji. Gdy tylko włączymy suszarkę, strumień powietrza unosi ją do góry. Powietrze opływa piłeczkę ze wszystkich stron w taki sposób, że ciśnienie nad nią jest trochę niższe niż pod nią (dokładnie opisuje to prawo Bernoulliego, o którym mówi się na studiach fizycznych). Wysokość unoszenia się piłeczki zależy oczywiście od jej masy i od szybkości strumienia powietrza. Podobnie jest ze startującym samolotem. Im większy i cięższy, tym dłuższa jest jego droga po pasie startowym, tak by mógł się odpowiednio rozpędzić i wzbić się w powietrze.



Podobne jak na piłeczkę, powietrze działa na skrzydła samolotu. Na grafice widzimy profil skrzydła oraz strumienie powietrza, które opływają to skrzydło podczas startu. Nie jest ono

idealnie płaskie, gdyż w jego górnej powierzchni widzimy wybrzuszenie. Oczywiście skrzydła są specjalnie profilowane oraz ustawione pod odpowiednim kątem, aby podczas startu zużyć jak najmniej paliwa a jak najlepiej wykorzystać prawa fizyki, by wznieść się w powietrze.

VII. Wnioski

Samoloty potrafią latać, ponieważ posiadają odpowiednio wyprofilowane skrzydła oraz napęd. Na skrzydła działa siła nośna, która jest tym większa im większa jest prędkość samolotu. Jeżeli siła nośna jest większa od siły ciężkości samolotu, wówczas może on wznieść się w powietrze i latać..

I w tym etapie podróży lotniczej dzieje się największa magia, która tak naprawdę jest połączeniem kilku praw fizyki. Otóż podstawowym zadaniem samolotu jest pokonać siły grawitacji. Rozpędzając się do lotu i zwiększając prędkość, która waha się od 177 do 330 km/h (mam na myśli duży samolot pasażerski, a prędkość ta jest zależna od wielkości maszyny i warunków atmosferycznych) silniki zasysają powietrze.(portal **-samoloty.pl**) Powietrze które spotyka się ze skrzydłem podczas startu, opływa go z dołu jak i z góry. Z uwagi na fakt, że na górnej części skrzydła, cząstki powietrza mają dłuższą drogę do pokonania niż pod skrzydłem aby się spotkać w jego tylnej części, to poruszają się szybciej. W efekcie na powierzchni skrzydła tworzy się niższe ciśnienie niż pod jego powierzchnią, gdzie mamy nadciśnienie, które z kolei wypycha samolot w górę. Ta ogromna różnica ciśnień w połączeniu z odpowiednią prędkością startową sprawia, że samolot pokonuje grawitację i unosi się do góry. Tak powstaje siła nośna, która działa na samolot podczas całego lotu.

Co do zasady starty i lądowania w lotnictwie odbywają się pod wiatr. Wynika to z tego, że dla wytworzenia siły nośnej samolotu liczy się prędkość względem powietrza. Dlatego jeśli samolot porusza się po ziemi z prędkością 200 km/h, a do tego ma wiatr idealnie przeciwny o prędkości 30 km/h, to jego prędkość względem powietrza wynosi łącznie 230 km/h.

To wznoszenie trwa do ustalonej wysokości i nabrania odpowiedniej prędkości. Wówczas samolot osiąga wysokość przelotową, zazwyczaj pomiędzy 10 a 12 tys km, oraz prędkość ok 900 km/h. Na takiej wysokości panuje odpowiednie ciśnienie i temperatura, można również wykorzystać prądy powietrza aby jak najlepiej wykorzystać moc samolotu i nie tracić dużo paliwa. – **Tomasz Rożek „ Nuka – to lubię”**

Przy lądowaniu działają mechanizmy odwrotne. Zmniejsza się siła nośna, na rzecz grawitacji. Następuje wówczas kontrolowany ruch samolotu w kierunku ziemi.

VIII. Potwierdzenie tezy. Skrzydła – cisi bohaterowie

W rozdziale III mojej pracy, postawiłem pytanie, czy latanie to magia czy też fizyka? Jak już sprawdziłem podczas eksperymentu, jest to działanie kilku praw fizyki, które połączone razem umożliwiają start i lot samolotu. Wszystko to bez pomocy skrzydeł nie byłoby jednak możliwe. Niestety zarówno ptak, jak i samolot bez skrzydeł nie polecą. I tak jak skrzydła ptaków składają się z różnych rodzajów mięśni i piór, tak też skrzydła mają wiele funkcji i elementów bez których lot byłby niemożliwy.

Konstruktorzy i inżynierowie cały czas pracują nad optymalnym kształtem skrzydeł. To dzięki nim samolot pokonuje opór powietrza, na jego powierzchnię oddziałują różne siły, które pozwalają unieść samolot w górę. Lecz nie same prawa fizyki tylko decydują o tym czy samolot poleci czy nie.

Skrzydła to tak naprawdę skomplikowane mechanizmy, posiadające różne urządzenia, jak lotki, które pozwalają sterować samolotem. Są tam też klapy, spojłery czy sloty. Za pomocą tych urządzeń o dziwnych nazwach piloci mogą sterować samolotem, przygotować samolot do wznoszenia czy też lądowania. Jeśli kiedyś będę miał okazję lecieć samolotem, na pewno wybiorę miejsce przy oknie. Tata opowiadał mi, że to co dzieje się ze skrzydłami samolotu podczas różnych etapów lotu jest fascynujące.

Nie należy zapominać, że w skrzydłach umieszczone są zbiorniki paliwa, a pod nimi znajdują się silniki. Czyli można bez przesady powiedzieć, że wszystko co potrzebne aby samolot mógł się wznieść mają skrzydła. Chociaż piloci, urządzenia nawigacyjne oraz całe oprogramowanie i elektronika a także koła znajdują się w kadłubie.

Pomimo, że samolot to bardzo skomplikowana maszyna, pełna elektroniki, przyrządów, zegarów, których raczej nie zobaczymy podczas lotu, to jednak na skrzydła zawsze możemy spoglądać. To tacy cisi bohaterowie, którzy umożliwiają nam szybkie podróże dalekie i bliskie. Pomyślmy o nich, gdy wsiądziemy do samolotu udając się w podróż

IX. Bibliografia

Podczas poszukiwań materiałów do mojej pracy, korzystałem z następujących pozycji:

- Tomasz Rożek – „Nauka – to lubię;
- Focus – artykuł Tomasza Rożka „Dlaczego samolot lata. To wcale niebanalne pytanie”
– artykuł z dnia 11.05.2020;
- portal – samoloty.pl;
- Kłopoty z powietrzem-wykład na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu –fizyka.umk.pl

X. Metryczka