

هل يمكن للطائرة أن تتوقف في الهواء؟

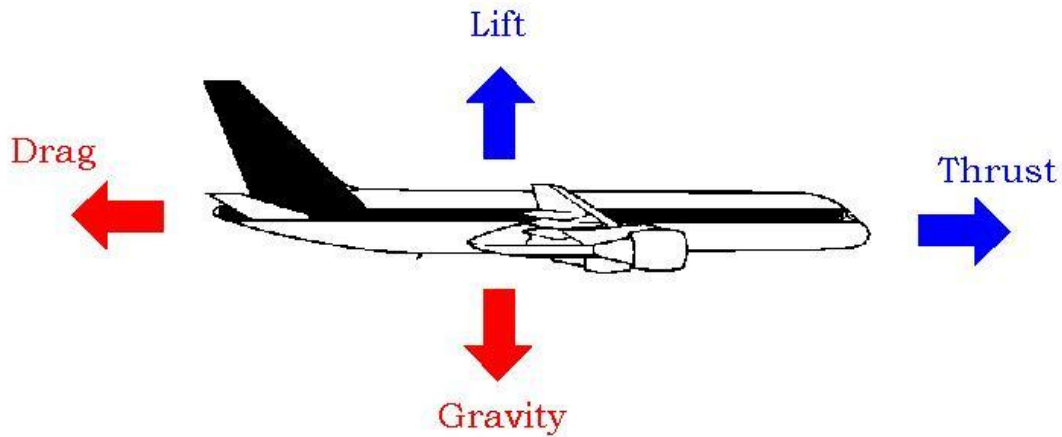
م.رامز النويصري

هو السؤال الذي سأله لي أحد الأقرباء، وكان ينتظر مني إجابة يكسب بها الرهان، بالاعتماد على رؤيته لطائرة توقفة في الهواء من منزله، فوق أحد المطارات. ورغم أن السؤال يعكس طرافة الموقف، إلا أنه ظل عالقاً برأسي. فما كان مني إلا إخراج في هذا الموضوع.

بالنظر لتوزيع القوى الأساسية المؤثرة على الطائرة، يمكن للطائرة أن تتوقف في الهواء، وذلك بشرط أن تتساوى هذه القوى جميعاً، وهي: الرفع (Lift)، وزن الطائرة (Gravity)، الدفع (Thrust)، الكبح/الإعاقة (Drag). بحيث:

الوزن = الرفع

الدفع = الكبح



ولكن هل يمكن أن يحدث هذا؟، لا أعتقد. فالقوى المؤثرة على الطائرة ليست قوة مطبقة أو عاملة بشكل مستقل، إنما هي مجموعة من القوة الناتجة عن حركة الهواء على الطائرة -أو العكس-

فعلى سبيل المثال؛ تنتج قوة الرفع عن فرق الضغط الناتج عن حركة الهواء أعلى وأسفل الجناح، كما ينتج عن ذلك احد مركبات قوى الرفع.

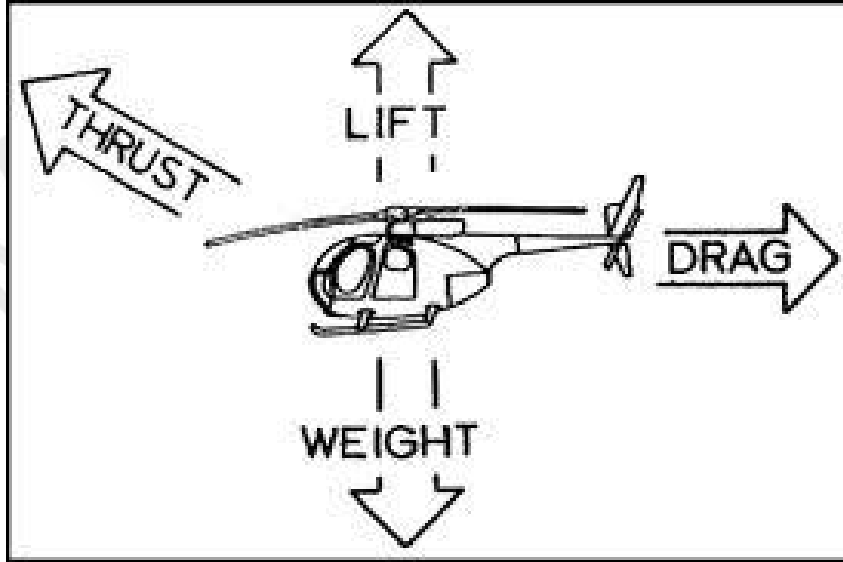
كما إن هذه القوة ليست ثابتة، إنما هي قوة متغيرة مع الزمن، فوزن الطائرة مثلاً، يتغير خلال الطيران، تلبية لحاجة الدفع المطلوب لحركة الطائرة، المر الذي يجعل من الهواء قادراً على المرور أسفل وأعلى الجناح لإنتاج الرفع اللازم لحمل الطائرة. كما متطلبات استقرار الطائرة، تستلزم أن تتغير هذه القوى بشكل يلائم وضعية الطائرة وأطوار التحليق طوال الرحلة. إذن يمكننا القول، أنه لا يمكن للطائرة التوقف في الهواء، وبالتالي:

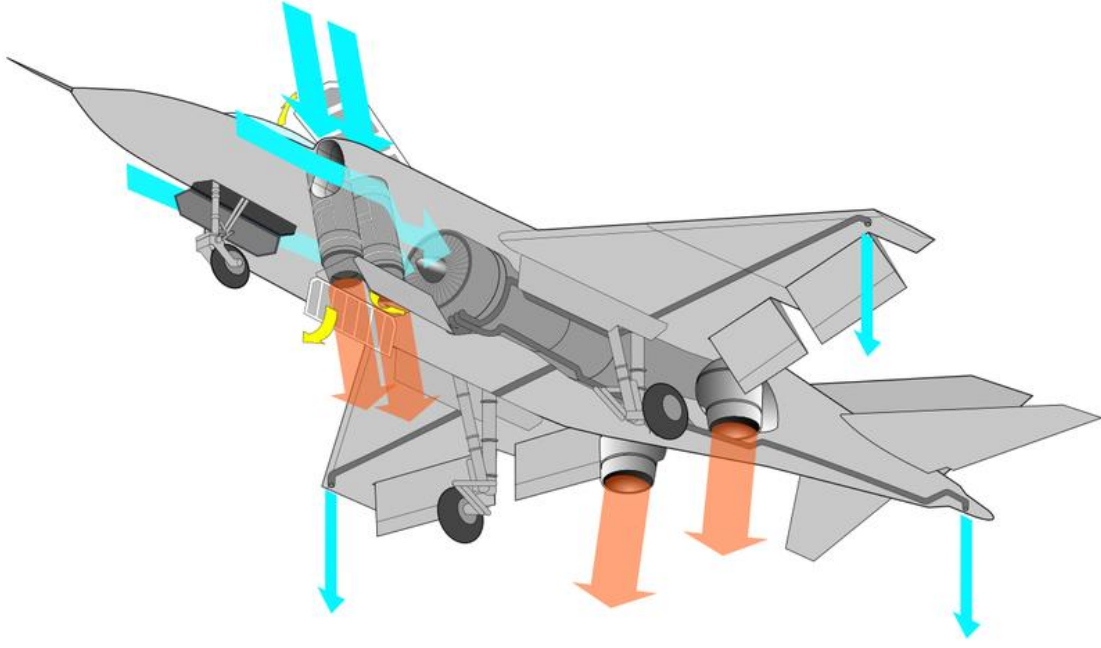
الرفع \neq الوزن

الدفع \neq الرفع

فنحن للطيران، نحتاج لقوة رفع أكبر لحمل الطائرة، في مقابل وزنها، والذي يتغير مع الزمن، ومعه تتغير قوة الرفع. نحتاج دفعاً أكبر للتغلب على قوى الإعاقة، التي تتغير بتغير الرفع، وبالتالي تتغير معها قوة الدفع المطلوبة.

لكن هل هذا يعني انه بالمطلق، لا توجد طائرات تتوقف في الهواء؟، على العكس توجد بعض الطائرات يمكنها هذا، كالمروحيات (Helicopter)، وطائرات الإقلاع العمودي (VTOL- Vertical Take-Off and Landing aircraft). حيث يمكن عند الحاجة، توجيه قوة الدفع لمقابلة الوزن ومساواته، أو زيادته لحمل الطائرة للأعلى.





الطائرة Yak 38

لكن ما الذي جعل هذا القريب يعتقد بوقوف الطائرة؟، هذا ما يعرف بالسرعة النسبية، أو أحد أوجه تطبيقات السرعة النسبية (Relative Velocity)، التي تدرس العلاقة بين سرعة جسمين. أو إنها (السرعة التي يغير فيها جسم وضعه بالنسبة إلى جسم آخر). فكون الشخص الناظر للطائرة ساكناً في مكانه، بمعنى أن سرعته صفر، والطائرة تتحرك بسرعة، ونظراً للمسافة التي تفصل بينهما، ومقدار الإزاحة الناتجة، يظن الناظر أن الطائرة ثابتة في مكانها. لكنه لو تحرك بسرعة سيكتشف إن الطائرة تتحرك أيضاً

والله أعلم

جميع الحقوق محفوظة

مدونة [My Aviation](#)

[منتدى خط الطيران](#)