

افسون ریاضیات

کشف جذابیت‌های ریاضیات



تنوینی پاپاس

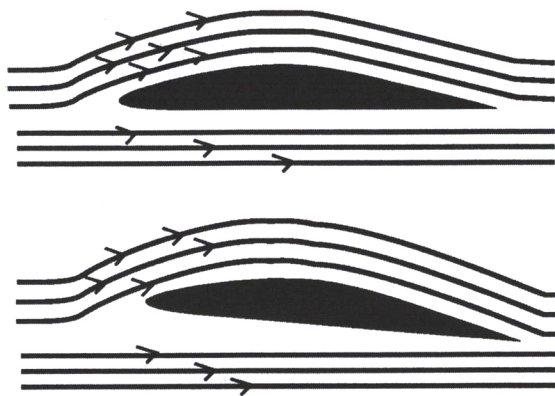
ترجمه عباس علی کتیرانی

مسابقات ماریار

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار
۹	ریاضیات در زندگی روزمره
۳۹	جهان جادویی ریاضیات
۶۹	ریاضیات و هنر
۱۰۳	جادوی اعداد
۱۲۵	جادوی ریاضیات در طبیعت
۱۴۹	تردستی‌های ریاضی در گذشته
۱۷۹	ریاضیات نغمه خود را می‌نوازد
۱۹۵	انقلاب کامپیوتر
۲۲۹	ریاضیات و رازهای زندگی
۲۴۹	ریاضیات و معماری
۲۷۱	افسون منطق، سرگرمی و بازی
۳۱۷	پاسخ‌ها
۳۲۱	کتابشناسی
۳۲۱	نمایه

به عنوان یک ماده به حساب نمی‌آورد، زیرا قابل دیدن نیست. با این وجود هوا نیز محیطی فراگیر مانند آب است. بال یک هواپیما، همچنین خود هواپیما، با عبور از میان هوا آن را می‌شکافد یا برش می‌دهد. دانیل برنولی (۱۷۸۲ تا ۱۷۰۰)، دانشمند سوئیسی، کشف کرد که با افزایش سرعت گاز یا سیال، فشار آن کاهش می‌یابد. اصل برنولی^۱ بیان می‌کند چگونه شکل بال باعث ایجاد نیروی بالابرنده می‌شود. سطح بالای بال منحنی است و این انحنا سرعت هوا را افزایش می‌دهد، بنابراین فشار هوایی که از روی آن می‌گذرد کاهش می‌یابد. از آنجا که سطح زیر بال این خمیدگی را ندارد، سرعت هوای گذرنده از زیر آن کمتر و بنابراین فشار آن بیشتر است. فشار هوای بیشتر در زیر بال، به فشار هوای کمتر در بالای بال نیرو وارد می‌کند و هواپیما را در هوا بالا می‌برد. وزن (نیروی کششی گرانش) نیروئی قائم است که با نیروی بالابر هواپیما خنثی می‌شود.



شکل بال باعث می‌شود که طول قسمت بالای آن بیشتر باشد، در نتیجه هوا در بالای بال با سرعت بیشتری حرکت می‌کند و فشار هوای بالا کمتر از فشار هوای زیر بال می‌شود. فشار بیشتر زیر بال، آن را به سوی بالا می‌راند.

هنگامی که بال زاویه پرشیب‌تری دارد، طول بالای بال باز هم بیشتر می‌شود، بنابراین نیروی بالابرنده نیز افزایش می‌یابد.

مقاومت هوا و رانش نیز نیروهایی افقی هستند که در پرواز تأثیر دارند. نیروی رانش هواپیما را به جلو و نیروی مقاومت هوا آن را به عقب می‌راند. یک پرنده با بال زدن نیروی رانش ایجاد می‌کند، در حالی که هواپیما را ملخ یا نیروی جت به پیش می‌راند. برای حفظ ارتفاع و پرواز هواپیما در مسیری مستقیم، باید تمام نیروهایی که به آن

• لئوناردو داوینچی پرواز پرندگان را مورد بررسی علمی قرار داد و طرح‌های گوناگونی از ماشین‌های پرنده کشید (۱۵۰۰).

• جوانی بورلی^۱، ریاضیدان ایتالیایی، ثابت کرد که عضلات انسان ضعیف‌تر از آن است که بتواند پرواز کند (۱۶۸۰).

• ژان پیلتر^۲ روزیه^۲ و مارکی دارلان^۳ فرانسوی نخستین صعود را با بالن هوای گرم انجام دادند (۱۷۸۳).

• سر جرج کیلی^۴، مخترع انگلیسی، سطح مقطع آیرودینامیکی برای هواپیما طراحی کرد، نخستین مدل هواپیمای بدون موتور (گلایدر) را ساخت و به پرواز درآورد (۱۸۰۴) و علم آیرودینامیک را پایه‌گذاری کرد.

• اتو لیلیتال^۵ آلمانی روشی برای اندازه‌گیری نیروی بالابرنده بال‌های آزمایشی ابداع کرد و نخستین پروازهای موفق با گلایدرهای سرنشین‌دار را در سال‌های ۱۸۹۱ تا ۱۸۹۶ میلادی انجام داد.

• در سال ۱۹۰۳ م. اورویل و ویلبر رایت نخستین پروازها را با هواپیمای موتوری ملخ‌دار انجام دادند. آنها با استفاده از تونل‌های باد و دستگاه‌های اندازه‌گیری، نیروی بالابرنده و نیروی مقاومت هوای وارد بر باله‌ها را آزمایش کردند و تکنیک‌های پرواز و ماشین‌های پرنده خود را تا آنجا کامل کردند که توانستند در سال ۱۹۰۵ پروازی به مدت ۳۸ دقیقه و به مسافت ۳۰ کیلومتر انجام دهند!

این‌گونه از زمین بلند می‌شویم:

برای آنکه پرواز کنیم، باید نیروهای افقی و عمودی به تعادل درآیند. گرانش (نیروی قائم روبه پایین) ما را روی زمین نگه می‌دارد. برای غلبه بر نیروی گرانش، باید نیروی بالابرنده (نیروی قائم رو به بالا) را به وجود آورد. شکل بال‌ها و طراحی هواپیماها در ایجاد این نیرو عامل مهمی هستند. مطالعه چگونگی طراحی بال‌ها و پرواز پرندگان در طبیعت کلید حل این مشکل است. به نظر می‌رسد تبدیل ظرافت و زیبایی پرواز پرندگان به اعداد، بی‌حرمتی به آنان است، اما بدون تجزیه و تحلیل ریاضی و فیزیکی مؤلفه‌های پرواز، هواپیماهای کنونی هرگز از زمین بر نمی‌خاستند. انسان اغلب هوا را

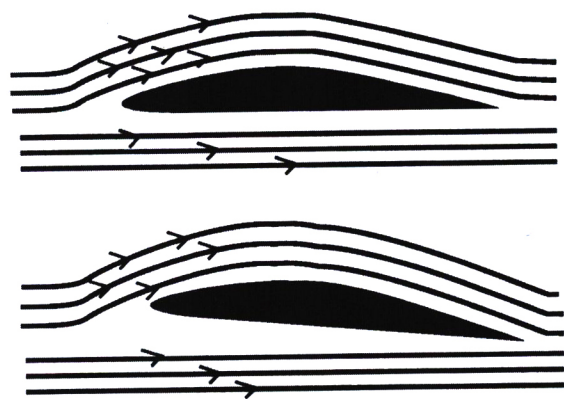
۱. Giovanni Borelli
۴. Sir George Cayley

۲. Joan pilatre de Rozier
۵. Otto Lilienthal

۳. Marquis d'Arlandes

۱. قوانین حاکم بر جریان هوا برای هواپیماها، در مورد بسیاری از ابعاد زندگی ما مانند آسمان‌خراش‌ها، پل‌های معلق، بعضی دیسک‌گردان‌های کامپیوتر، پمپ‌های آب و گاز و توربین‌ها نیز صادق است.

به عنوان یک ماده به حساب نمی‌آورد، زیرا قابل دیدن نیست. با این وجود هوا نیز محیطی فراگیر مانند آب است. بال یک هواپیما، همچنین خود هواپیما، با عبور از میان هوا آن را می‌شکافد یا برش می‌دهد. دانیل برنولی (۱۷۸۲ تا ۱۷۰۰)، دانشمند سوئسی، کشف کرد که با افزایش سرعت گاز یا سیال، فشار آن کاهش می‌یابد. اصل برنولی^۱ بیان می‌کند چگونه شکل بال باعث ایجاد نیروی بالابرنده می‌شود. سطح بالای بال منحنی است و این انحنا سرعت هوا را افزایش می‌دهد، بنابراین فشار هوایی که از روی آن می‌گذرد کاهش می‌یابد. از آنجا که سطح زیر بال این خمیدگی را ندارد، سرعت هوای گذرنده از زیر آن کمتر و بنابراین فشار آن بیشتر است. فشار هوای بیشتر در زیر بال، به فشار هوای کمتر در بالای بال نیرو وارد می‌کند و هواپیما را در هوا بالا می‌برد. وزن (نیروی کششی گرانش) نیروئی قائم است که با نیروی بالابر هواپیما خنثی می‌شود.



شکل بال باعث می‌شود که طول قسمت بالای آن بیشتر باشد، در نتیجه هوا در بالای بال با سرعت بیشتری حرکت می‌کند و فشار هوای بالا کمتر از فشار هوای زیر بال می‌شود. فشار بیشتر زیر بال، آن را به سوی بالا می‌راند.

هنگامی که بال زاویه پرنده‌تری دارد، طول بالای بال باز هم بیشتر می‌شود، بنابراین نیروی بالابرنده نیز افزایش می‌یابد.

مقاومت هوا و رانش نیز نیروهایی افقی هستند که در پرواز تأثیر دارند. نیروی رانش هواپیما را به جلو و نیروی مقاومت هوا آن را به عقب می‌راند. یک پرنده با بال زدن نیروی رانش ایجاد می‌کند، در حالی که هواپیما را ملخ یا نیروی جت به پیش می‌راند. برای حفظ ارتفاع و پرواز هواپیما در مسیری مستقیم، باید تمام نیروهایی که به آن

• لئوناردو داوینچی پرواز پرندگان را مورد بررسی علمی قرار داد و طرح‌های گوناگونی از ماشین‌های پرنده کشید (۱۵۰۰).

• جووانی بورلی^۱، ریاضیدان ایتالیایی، ثابت کرد که عضلات انسان ضعیف‌تر از آن است که بتواند پرواز کند (۱۶۸۰).

• ژان پیلاتر^۲ روزیه^۳ و مارکی دارلان^۳ فرانسوی نخستین صعود را با بالن هوای گرم انجام دادند (۱۷۸۳).

• سر جرج کیلی^۴، مخترع انگلیسی، سطح مقطع آیرودینامیکی برای هواپیما طراحی کرد، نخستین مدل هواپیما بدون موتور (گلایدر) را ساخت و به پرواز درآورد (۱۸۰۴) و علم آیرودینامیک را پایه‌گذاری کرد.

• اتو لیلیتال^۵ آلمانی روشی برای اندازه‌گیری نیروی بالابرنده بال‌های آزمایشی ابداع کرد و نخستین پروازهای موفق با گلایدرهای سرنشین‌دار را در سال‌های ۱۸۹۱ تا ۱۸۹۶ میلادی انجام داد.

• در سال ۱۹۰۳ م. اورویل و ویلبر رایت نخستین پروازها را با هواپیما موتوری ملخ‌دار انجام دادند. آنها با استفاده از تونل‌های باد و دستگاه‌های اندازه‌گیری، نیروی بالابرنده و نیروی مقاومت هوای وارد بر باله‌ها را آزمایش کردند و تکنیک‌های پرواز و ماشین‌های پرنده خود را تا آنجا کامل کردند که توانستند در سال ۱۹۰۵ پروازی به مدت ۳۸ دقیقه و به مسافت ۳۰ کیلومتر انجام دهند!

این‌گونه از زمین بلند می‌شویم:

برای آنکه پرواز کنیم، باید نیروهای افقی و عمودی به تعادل درآیند. گرانش (نیروی قائم روبه پایین) ما را روی زمین نگه می‌دارد. برای غلبه بر نیروی گرانش، باید نیروی بالابرنده (نیروی قائم رو به بالا) را به وجود آورد. شکل بال‌ها و طراحی هواپیماها در ایجاد این نیرو عامل مهمی هستند. مطالعه چگونگی طراحی بال‌ها و پرواز پرندگان در طبیعت کلید حل این مشکل است. به نظر می‌رسد تبدیل ظرافت و زیبایی پرواز پرندگان به اعداد، بی‌حرمتی به آنان است، اما بدون تجزیه و تحلیل ریاضی و فیزیکی مؤلفه‌های پرواز، هواپیماهای کنونی هرگز از زمین برنمی‌خاستند. انسان اغلب هوا را

۱. قوانین حاکم بر جریان هوا برای هواپیماها، در مورد بسیاری از ابعاد زندگی ما مانند آسمان‌خراش‌ها، پل‌های معلق، بعضی دیسک‌گردان‌های کامپیوتر، پمپ‌های آب و گاز و توربین‌ها نیز صادق است.

1. Giovanni Borelli
4. Sir George Cayley

2. Joan pilatre de Rozier
5. Otto Lilienthal

3. Marquis d'Arlandes