

پروژه درس طراحی سازه‌های هوایی

قسمت ۳

مهلت تحویل: یک هفته پس از امتحان پایان ترم

برای هوایمیای مسافربری قسمت ۱، با در نظر گرفتن ایرفویل NACA23015، و برای بارگذاری روی بال بدست آمده در تمرین ۲، سازه بال مناسب برای هوایمیای مورد بررسی را طراحی کنید. به این ترتیب که:

الف) جنس اجزای مختلف را تعیین کنید.

ب) چیدمان سازه‌ای Wing Box شامل پارامترهای زیر را تعیین کنید:

۱. تعداد و موقعیت اسپارها

۲. نوع و تعداد تقویت‌کننده‌ها

۳. ضخامت پوسته

۴. ضخامت اسپارها

ج) چیدمان اولیه طراحی خود را تحلیل و از نظر استحکام بررسی کنید.

د) فاصله ریبها را تعیین و وضعیت صفحات مختلف را از نظر کمانش بررسی کنید.

ه) طراحی خود را با استفاده از یک نرم‌افزار اجزای محدود مدل کرده و صحت تحلیلهای انجام شده را بررسی کنید.

نحوه توزیع فشار روی مدل سه بعدی اجزای محدود بال

در بارگذاری بدست آمده در تمرین سری ۲، توزیع لیفت روی بال بصورت نشان داده شده در شکل ۱، بر روی مرکز ایرودینامیکی بدست آمد.

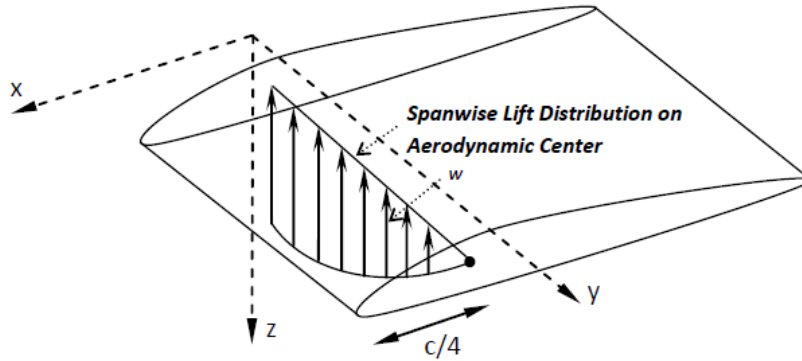


Figure 1 Spanwise Lift Distribution on Aerodynamic Center

همانطور که قبلا هم اشاره شد، در صورت اعمال بارگذاری به صورت نشان داده شده در شکل ۱ به مدل سه بعدی اجزای محدود بال، نتایج نادرست بدست خواهند آمد. به این دلیل، لازم است که این توزیع Spanwise را به توزیع فشار روی کل سطح تبدیل کنیم.

طبق استاندارد FAR، توزیع فشار در جهت Chord به صورت زیر مدل می شود:

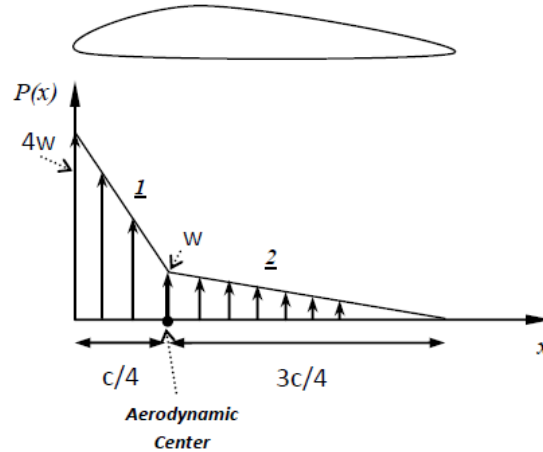


Figure 2 Chordwise Pressure Distribution on Wing

$$\begin{cases} 1: \frac{P(x)}{w} = 4 - 12 \frac{x}{c} \\ 2: \frac{P(x)}{w} = \frac{4}{3} \left(1 - \frac{x}{c} \right) \end{cases}$$

و همان مقدار بدست آمده در بارگذاری در هر مقطع است. همانطور که مشاهده می شود، با این انتخاب، مقدار متوسط تابع برابر با w و ممان مقطع حول $c/4$ برابر با صفر است.