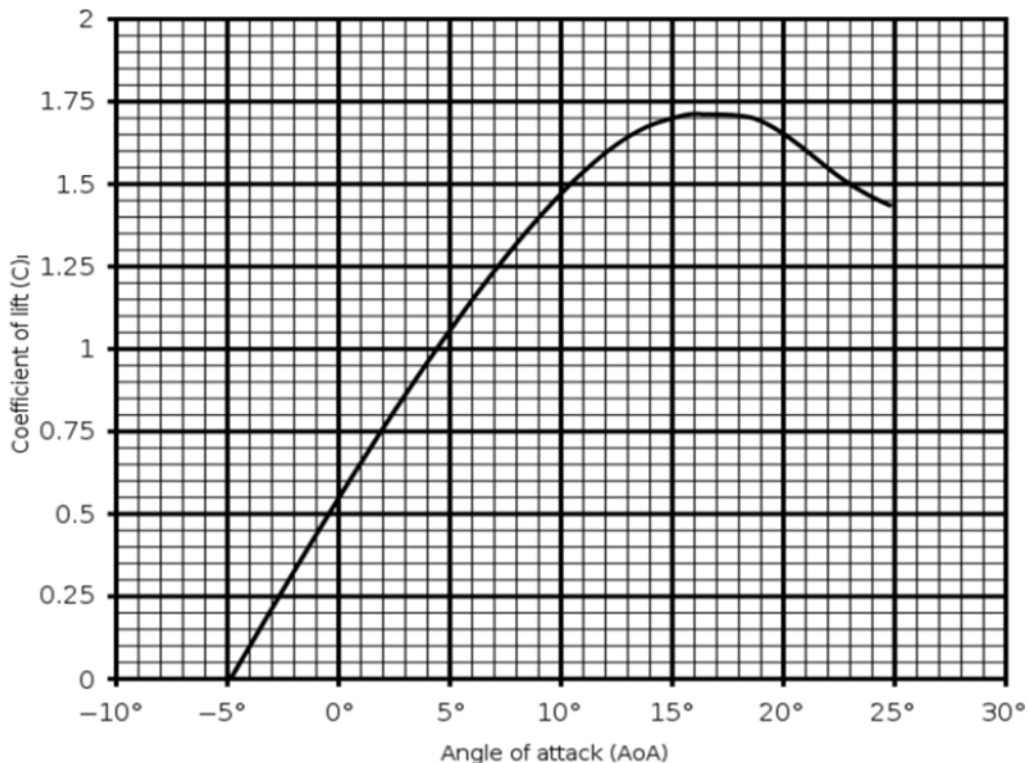


۱- یک هواپیمای جت تجاری با حداکثر وزن برخاست ۶۷۵۰ کیلوگرم در ارتفاع ۳۵ هزار پایی با سرعت ثابت ۷۴۰ کیلومتر بر ساعت پرواز می کند. شکل ۱ منحنی ضریب برآ بر حسب زاویه حمله را برای این هواپیما نشان می دهد.

الف) اگر مساحت بال این هواپیما ۲۴ مترمربع و فاصله دو سر بال ۱۴ متر باشد، ضریب برآ (C_L)، زاویه حمله و ماخ پروازی هواپیما را در این حالت محاسبه کنید. (راهنمایی: از جدول استاندارد هوا چگالی در ارتفاع پروازی را به دست آورید).

ب) اگر ضریب پسای (C_D) این هواپیما از رابطه $C_D = 0.02 + \frac{C_L^2}{0.85\pi AR}$ قابل محاسبه باشد، نیروی پیشرانش موردنیاز در این حالت را محاسبه کنید. در رابطه بالا AR نسبت منطری بال است.

ج) با توجه به شکل ۱ حداقل سرعت هواپیما در ارتفاع ۵۷ هزار پایی و سطح دریا را محاسبه کنید.



شکل ۱ - منحنی ضریب برآ بر حسب زاویه حمله

۲- جریان غیر لزج حول یک سیلندر را در نظر بگیرید. این سیلندر در یک جریان یکنواخت کاملاً افقی با سرعت U_∞ قرار گرفته است. اگر v_r و v_θ مؤلفه‌های سرعت جریان روی سطح سیلندر در دستگاه قطبی باشد به طوری که $v_r = 0$ و $v_\theta = -2U_\infty$ ، رابطه ضریب فشار (C_p) را حول سیلندر و ضریب برای سیلندر را محاسبه کنید.

راهنمایی: برای محاسبه ضریب فشار، از معادله برنولی برای یک نقطه در دوردست جریان و یک نقطه روی سیلندر استفاده کنید.

۳- کشتی‌های هوایی آلمانی زپلین که در جنگ جهانی اول مورد استفاده قرار می‌گرفتند دارای حجم m^3 ۱۵۰۰۰ و حداکثر قطر $14m$ بودند. یکی از این زپلین‌ها را در نظر بگیرید که با سرعت 30 m/s در ارتفاع استاندارد $1000m$ پرواز می‌کند. (چگالی هوا را می‌توانید از جدول‌های ارتفاع استاندارد پیدا کنید). زاویه حمله این زپلین کوچک است، به طوری که ضریب برای آن 0.05 است (برای حداکثر سطح مقطع). اگر این زپلین در حال پرواز مستقیم و افقی بدون شتاب باشد وزن کل آن را حساب کنید.