

Laboratório dinâmica dos fluidos

Etapa 1

Daniel Farkat Alves Fontes - 15/0122331

Victor Augusto pereira da Silva - 15/0047525

Arthur Pereira Teodoro - 17/0056384

Tema escolhido:

Experimento em túnel de vento.

Objetivos do experimento:

Nesse experimento será efetuado um ensaio em túnel de vento, a fim de visualizar o comportamento das linhas de emissão do fluido. Para este experimento será feito o uso de um perfil de aerofólio, com ar fluindo em sua superfície e um mecanismo para mudança do ângulo de ataque (em relação ao vento relativo). Sendo o último um acessório no estudo do que é previsto.

Escopo do experimento :

Será necessário primeiramente dimensionar o túnel de vento, para que assim seja possível construir o protótipo de aerofólio que será testado no experimento. Em seguida serão fixadas ao corpo do objeto pequenas fitas para visualização das linhas de corrente e de emissão.

No segundo momento será necessário criar um mecanismo para alteração do ângulo de ataque do aerofólio, dentro do túnel de vento, a fim de ser possível analisar o comportamento das linhas de emissão.

Finalizando o experimento, será necessário acoplar o aerofólio dentro do túnel de vento e analisar o comportamento das linhas de emissão com a variação do ângulo de ataque.

Laboratório dinâmica dos fluidos

Etapa 2

Daniel Farkat Alves Fontes - 15/0122331

Victor Augusto pereira da Silva - 15/0047525

Arthur Pereira Teodoro - 17/0056384

- **Teoria do experimento;**

Por meio do experimento será utilizado um túnel de vento para fazer a medição de pressão e velocidade de um perfil de asa e observar o comportamento das linhas de corrente no ângulo de stall, nesse ângulo é esperado encontrar um turbilhonamento do ar devido ao descolamento da camada limite do aerofólio, esse descolamento implica na perda de sustentação da asa e muitos acidentes aeronáuticos já aconteceram devido ao stall.

Nesse experimento também será utilizada a equação de Bernoulli:

$$\frac{P}{\rho} + gh + \frac{V^2}{2} = constante$$

(ao longo de uma mesma linha de corrente)

Com o intuito de medir a velocidade no extradorso da asa e avaliar o seu comportamento, espera-se que a velocidade aumente no extradorso da asa mostrando assim um efeito similar ao que acontece no tubo de venturi. De uma forma simples, podemos explicar a sustentação na asa de uma aeronave por meio da diferença de pressão entre o intradorso e o extradorso da asa, essa diferença de pressão ocorre pois na parte superior do aerofólio ocorre um aumento na velocidade devido ao seu formato, esse incremento na velocidade provoca uma redução na pressão, assim na parte inferior do aerofólio a pressão se mantém igual, logo a pressão embaixo é superior à de cima, criando assim a sustentação, a sustentação pode ser encontrada utilizando a fórmula:

$$L = \frac{1}{2} \cdot C_L \cdot \rho \cdot S \cdot V^2$$

L ("Lift"): Força aplicada na asa

ρ : Densidade do ar

C_L : Coeficiente de sustentação

S ("Surface"): Área da superfície da asa

V: Velocidade verdadeiro

Mas o objetivo desse experimento não é encontrar a sustentação pois seria necessário um tempo maior de trabalho e programação para que isso fosse feito.

- **Procedimentos experimentais, onde as seguintes informações deverão ser colocadas:**

- **Estimativa do tempo necessário para a montagem e execução do procedimento;**

De acordo com o cronograma planejado será necessário aproximadamente 7 semanas e aproximadamente 24 horas totais dividido entre as 7 semanas, a horas são apenas uma estimativa, podendo variar tanto para mais ou para menos.

- **Membro do grupo responsável pelo procedimento de montagem e execução;**

Arthur:

Auxílio em obter o perfil de asa em isopor e manutenção das medidas para realizar o experimento;

Montagem do aerofólio para o experimento, será necessário a manutenção das medidas e é necessário prender as linhas de barbante na parte superior do perfil da asa (Extradorso);

Será Responsavel pela foto do experimento, filmagem.

Daniel:

Auxílio em obter o perfil de asa em isopor e manutenção das medidas para realizar o experimento;

construção do mecanismo para alteração do ângulo de ataque;

Montagem do experimento e execução do mesmo;

Responsável por fazer o envio dos experimentos via github.

Victor:

Construção do mecanismo para alteração do ângulo de ataque;

Montagem do aerofólio para o experimento, será necessário a manutenção das medidas e é necessário prender as linhas de barbante na parte superior do perfil da asa (Extradorso).

○ Cronograma estimado para a montagem e realização do experimento completo;

planejamento e preparação	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5	semana 6	semana 7
o que será feito	Obtenção de materiais	Dimensionamento do tunel de vento e Obtenção do aerofólio	Construção do mecanismo para alteração do angulo de ataque do aerofólio.	Primeiro Ensaio do experimento	Segundo ensaio do Experimento	Terceiro Ensaio do experimento(caso necessário) Produção do relatório da etapa 3	Produção do relatório da etapa 3
quantas horas serão necessárias	2 horas necessárias	5 horas	3 horas	2 horas	2 horas	10 horas	5 horas
	Isopor Fio de rabiola Palitos de Madeira Fita métrica	Fita métrica Isopor Folha de					

- **Determinação dos dados a serem medidos e/ou calculados;**

Os dados a serem medidos com esse experimento será a Pressão e a velocidade do escoamento sobre a asa utilizando a equação de bernoulli.

- **Resultados esperados**

Com o experimento esperamos adquirir um maior conhecimento empírico que se embase em toda teoria aprendida em sala de aula, ele em si, como processo, terá maior importância do que os dados colhidos. Haverá rigor, na medida do aceitável, na quantificação das variáveis devido a instrumentação. No entanto aproximações podem ser feitas ao decorrer do experimento, tanto para efeitos de progresso como por efeitos de limitações já esperadas.

Se o planejamento for bem executados é esperado que a pressão e velocidade sejam medidas. Devemos encontrar uma pressão no extradorso menor para que se dê o efeito de sustentação, e como a pressão diminui (pressão e velocidade são diretamente proporcionais), também é esperado que a velocidade no extradorso aumenta.

Pela mudança do ângulo no bordo de ataque, dependendo do ângulo, haverá uma mudança nas pressões. Essas mudanças deverão ser medidas para que se comprove a maior sustentação gerada com sua mudança. A inclinação gera uma maior sustentação até certo ângulo, passado ele vamos poder observar os efeitos do descolamento da camada limite e o estol (perda de sustentação).