

## Questão 1-

(LISTA 3)

- Envergadura é a maior distância em linha reta entre as pontas das asas.
- Diedro é o ângulo de inclinação da asa em relação a um plano horizontal.
- Enflechamento se dá por existir uma angulação da asa a partir de sua raiz, em vez de em uma direção reta lateral.
- Alongamento é uma relação de proporção entre a envergadura e a corda da asa.

## Questão 2-

- O diedro pode ser positivo, negativo ou nulo. Para o diedro positivo o comportamento da aeronave é caracterizado estável, pois a aeronave tende a voltar ao equilíbrio espontaneamente. Para o diedro negativo o comportamento é instável, pois se a aeronave for tirada do estado inicial o desequilíbrio tende a aumentar. Para o diedro nulo o comportamento é indiferente, isto é, não retorna e nem se afasta do estado inicial.
- A asa com enflechamento consegue atingir velocidades mais altas e uma melhor eficiência aerodinâmica em alta velocidade quando comparada a asa reta, enquanto a asa reta precisa de menor velocidade para decolar e possui menor ângulo de ataque. O enflechamento pode ser positivo ou negativo. O positivo é mais comumente utilizado por ser mais estável, enquanto o negativo, por ser mais instável, é mais manobrável.
- Alongamento elevado possui um melhor desempenho do que o alongamento baixo. No entanto, o aumento excessivo pode ocasionar problemas na estrutura da aeronave, devido a grande envergadura da asa. O alongamento baixo pode proporcionar voo de alta velocidade, mas aumenta o arrasto induzido.

### Questão 3-

Os elementos do vetor de estados  $x$  são:  $x = [U \ V \ W \ \phi \ \theta \ \psi \ P \ Q \ R \ p_N \ p_E \ h]^T$

→  $U \ V \ W$ : velocidade terrestre representada no sistema do corpo  $S_b$ ;

→  $\phi \ \theta \ \psi$ : ângulos de Euler;

→  $P \ Q \ R$ : velocidade angular, sistema do corpo;

→  $p_N \ p_E \ h$ : posição NED, com direção "down" com sinal trocado (altitude)

Os elementos do vetor de entrada  $u$  são:  $u = [thl \ el \ al \ rdr]$

→  $thl$ : percentual de acionamento do motor (throttle)

→  $el$ : profundor (elevator)

→  $al$ : aileron

→  $rdr$ : leme (rudder)

### Questão 4-

Elas afetam por meio dos coeficientes adimensionais de força e momento. Por exemplo, o aileron gera um  $C_L$ , que é convertido em torque  $\bar{L}$ , gerando uma aceleração angular e, assim, gerará uma velocidade angular que afeta o ângulo de rolamento  $\phi$ .

### Questão 5-

Afeta por meio da influência em fornecer a força de empuxo na entrada do modelo e fornecer momento.

### Questão 6-

①  $C_L(\beta)$  é um coeficiente descrito por meio da relação do torque em torno do eixo  $x$  de  $S_w$  gerado devido ao ângulo de derrapagem  $\beta$ . O enflexamento e o diêdro da asa.



## Questão 7-

- $C_h(rdr)$ : gera um momento de rotação  $N$ , que afeta a guinada  $\Psi$  e a derrapagem  $\beta$ .

Fisicamente, altera-se o formato da empenagem vertical e, assim, aumenta a força de sustentação. A força gerada está atrás do CG, gerando um efeito de braço de alavanca, que se converte em momento  $N$ .

- $C_l(rdr)$ : gera um momento de rotação  $\bar{L}$ , que afeta o rolamento  $\phi$ . Fisicamente, o leme costuma estar acima do CG e, assim, gera-se um efeito de braço de alavanca no eixo  $y$ .

## Questão 8-

A margem estática está negativa. Isso significa que o CG está muito para trás ou que a força de sustentação está muito para frente. É mais fácil mudar a posição do CG, isto é, instalar os equipamentos na fuselagem de forma que leve o CG mais para frente.