

Dinâmica de Máquinas – Trabalho Intermediário 4

Questões propostas

Seja o modelo dinâmico de uma asa de avião em escala reduzida tal como ilustrado na figura abaixo. Nesse modelo, os movimentos de flexão e torção são considerados ao se modelar a asa como estando conectada a uma referência rígida (no caso, o corpo da aeronave) através de uma mola linear, de rigidez k_1 , e de uma mola torcional, de rigidez k_2 . Usando como coordenadas generalizadas o movimento vertical do ponto de conexão das molas, descrito por $x(t)$, e a rotação desse ponto, descrita por $\theta(t)$, determinar:

- 1) As equações de movimento através das equações de Lagrange;
- 2) A forma matricial das equações de movimento, após a linearização;

Observar que o ponto G é o centro de massa da asa, ao passo que e indica a distância entre o ponto de rotação e o centro de massa. Considere o movimento em torno da condição de equilíbrio elástico, de modo a eliminar a força gravitacional. Represente a massa da asa por m e o seu momento de inércia de massa em torno de G por I .

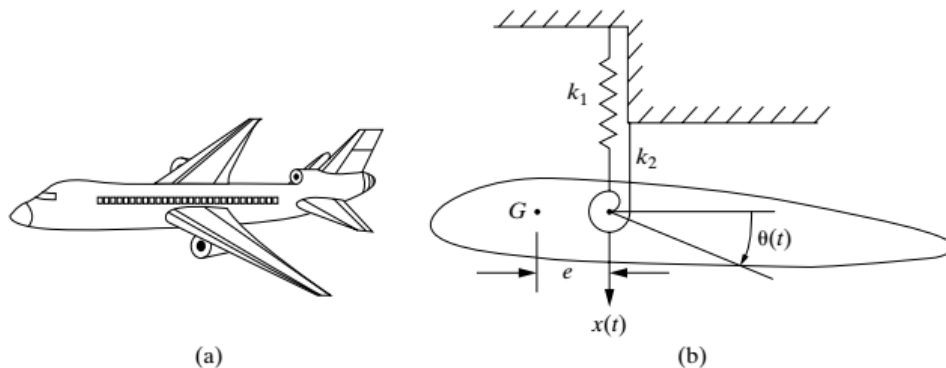


Figura 1: (a) avião em voo; (b) modelo de asa de avião

Adicionalmente, pela via numérica, determinar:

- 3) A variação de $x(t)$ e $\theta(t)$ caso a asa sofra uma força impulsiva modelada por $f(t) = \delta(t)$ N, com condições iniciais nulas. Considerar, nesse caso, as equações de movimento linearizadas. Empregar, nesse caso, os seguintes valores: $m = 10$ kg, $I = 5$ kg.m², $e = 0,1$ m, $k_1 = 1000$ N/m e $k_2 = 1000$ N.m/rad.

Data de entrega: até 12/06/17, segunda, às 9:30 horas.