

AB-721 Desempenho de Aeronaves - Decolagem

Flávio Ribeiro

Departamento de Mecânica do Voo
Divisão de Engenharia Aeroespacial
Instituto Tecnológico de Aeronáutica



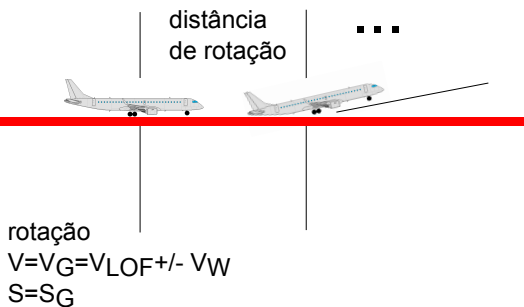
2019

Decolagem

Corrida em pista

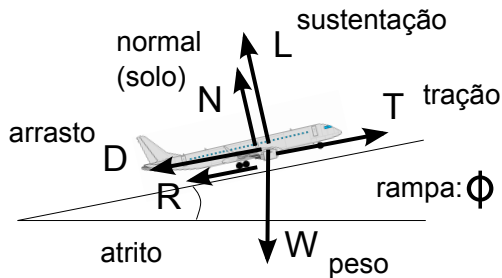


$V=0\text{m/s}$
 $S=0\text{m}$
 $T=T_{\text{max}}$



Corrida em pista

Forças agindo na decolagem:

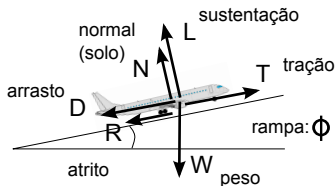


no eixo horizontal: $m \dot{V} = T - D - R - W \sin \phi$

no eixo vertical: $0 = N + L - W \cos \phi$

Corrida em pista

Forças agindo na decolagem:



Resultante normal: $N = W \cos \phi - L$

Força de atrito: $R = \mu_r N = \mu_r (W \cos \phi - L)$

Coefficiente de atrito dinâmico μ_r : pista / pneus do trem de pouso (Ex: 0,016 - 0,020 para pista seca)

Corrida em pista

Para encontrar a distância percorrida:

$$\dot{V} = \frac{dV}{dt} = \frac{dV}{dx} \frac{dx}{dt} = \frac{dV}{dx} V \Rightarrow dx = \frac{V}{\dot{V}} dV$$

Integrando:

$$S_G = \int_0^{V_G} \left(\frac{V}{\dot{V}} \right) dV$$

Da equação da velocidade:

$$\dot{V} = \frac{T - D - \mu_r(W \cos \phi - L) - W \sin \phi}{m}$$

Portanto, a distância percorrida será:

$$S_G = \int_0^{V_{LOF}} \left(\frac{mV}{T - D - \mu_r(W \cos \phi - L) - W \sin \phi} \right) dV$$

C_L de mínima distância percorrida

Pode-se ajustar o C_L durante a corrida na pista através da deflexão dos flapes. Para mínima distância de corrida na pista, o denominador do integrando deve ser maximizado, ie.:

$$\frac{d}{dC_L} (T - D - \mu_r(W \cos \phi - L) - W \sin \phi) = 0$$
$$-\frac{1}{2}\rho V^2 S(2kC_L) + \mu_r \frac{1}{2}\rho V^2 S = 0$$

Logo, $C_{L\min S_G} = \frac{\mu_r}{2k}$

comprimento de pista balanceado

Para a decolagem de aeronaves com mais de um motor, considera-se a falha pelo menos um dos motores durante a decolagem.

A velocidade crítica de falha do motor $V_{EF\ crit}$ é definida como a velocidade em que, havendo falha de um dos motores, o comprimento total para a decolagem (até atingir altitude de 35ft) - com um motor inoperante no segundo trecho - é o mesmo do comprimento total se a decolagem for abortada - com o segundo trecho de frenagem.

Este comprimento de pista é chamado de comprimento de pista balanceado.

- ▶ $V_{EF} < V_1$: decolagem é abortada
- ▶ $V_{EF} > V_1$: prossegue-se com a decolagem

comprimento de pista balanceado

