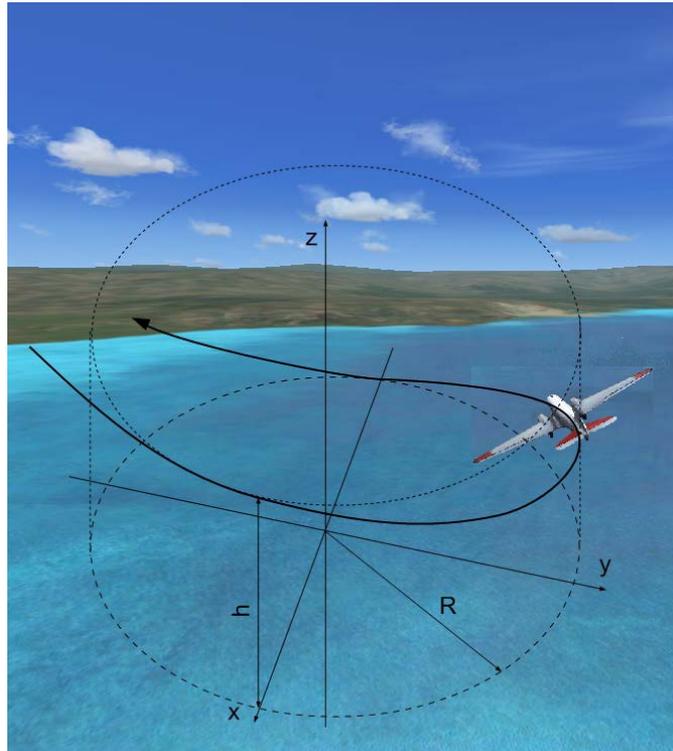
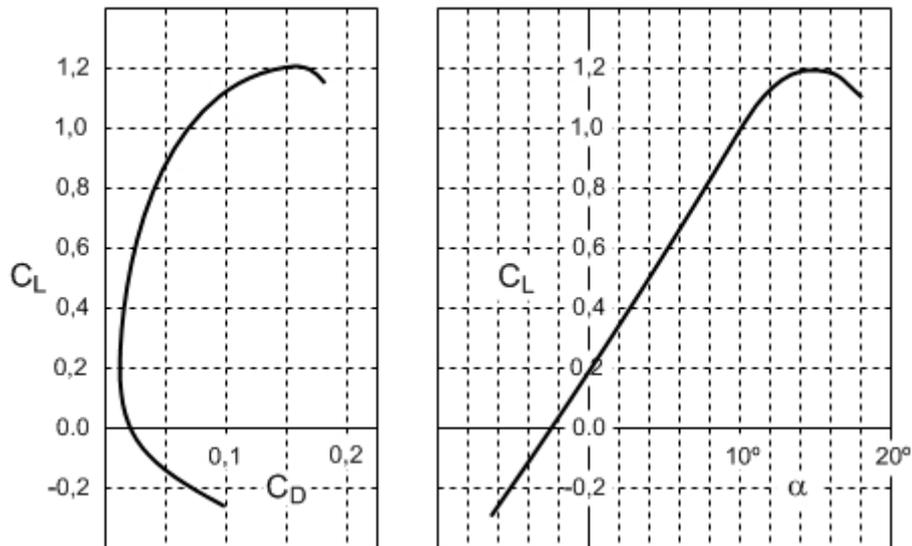


**1ª Questão**

Um DC3 em manobra de preparação para aterrissagem ao nível do mar ( $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$ ) percorre uma trajetória espiral descendente conforme mostrado na figura. A aeronave realiza uma curva descendente de  $180^\circ$  completando meia volta de uma espiral de raio  $R$  e passo  $2h$ . Os coeficientes de sustentação e arrasto da aeronave são apresentados no diagrama. O raio de curvatura da espiral vale  $\sigma = R/\cos(\alpha)$ , onde  $\tan(\alpha) = h/\pi R$ . Considere que a velocidade do vento é desprezível, de tal forma que a velocidade relativa do vento está na direção tangencial à espiral. A direção normal à curva é horizontal radial.

São dados o peso da aeronave carregada  $W = 25.200 \text{ lbf}$ , envergadura  $s = 29,0 \text{ m}$ , área alar  $S = 91,7 \text{ m}^2$ , velocidade de cruzeiro  $V_C = 240 \text{ km/h}$ , velocidade máxima  $V_D = 380 \text{ km/h}$  e redução de altitude na manobra  $h = 1.000 \text{ m}$ .



O regulamento aeronáutico estabelece que o fator de carga  $n$  nunca exceda aos seguintes limites:

- i) fator de carga máximo  $n_1 = 2,1 + 24.000/(W + 10.000)$ , com  $W$  em  $lbf$ ;
- ii) fator de carga máximo  $n_2 = 0,5n_1$ , com  $n_1 \leq 2,1$  para  $V_D$ ;
- iii) fator de carga negativo com  $n_3 = 1,0$ .

Pede-se:

- a) desenhar o envelope de manobra da aeronave, com os limites inferiores positivos e negativos dados por  $L = nW = \frac{1}{2}\rho V^2 S C_L$  quando  $C_L = C_{L_{max}}$  na condição de estol;
- b) determinar o ângulo de rolagem  $\beta$ , e o menor raio  $R$  da manobra em velocidade constante  $V_A$  e indicar essa condição no envelope de carga;
- c) determinar a sustentação  $L$  e o arrasto  $D$  da aeronave (desprezar a sustentação da calda);
- d) determinar o empuxo do motor para que a velocidade permaneça constante em  $V_A$ .