

# Cessna

In figuur 1 staat een foto van een Cessna, een eenmotorig vliegtuig.

figuur 1

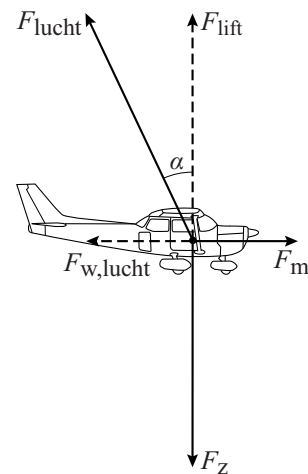


In tabel 1 staan gegevens van deze Cessna.

tabel 1

Cessna	
lengte	7,3 m
spanwijdte	10,7 m
hoogte	3,0 m
tankinhoud	75 L
kruissnelheid (constant)	198 km h <sup>-1</sup> = 55,0 m s <sup>-1</sup>
max. vliegbereik	678 km
max. motorvermogen	100 pk (hp)

figuur 2



## Vliegen

Op een horizontaal rechtdoor vliegend vliegtuig werken drie krachten: de zwaartekracht  $F_z$ , de motorkracht  $F_m$  en de kracht die de lucht op het vliegtuig uitoefent:  $F_{\text{lucht}}$ . Deze  $F_{\text{lucht}}$  hangt af van de stand van de vleugels.  $F_{\text{lucht}}$  kan ontbonden worden in twee componenten. De component tegengesteld aan de vliegrichting is gelijk aan  $F_{w,\text{lucht}}$ . De component loodrecht op de vliegrichting wordt liftkracht  $F_{\text{lift}}$  genoemd.  $F_{\text{lucht}}$  maakt een hoek  $\alpha$  met  $F_{\text{lift}}$ .

Zie figuur 2. Deze figuur is niet op schaal.

Deze Cessna vliegt met zijn kruissnelheid op een constante hoogte. Het motorvermogen is dan 70% van het maximale motorvermogen. De beladen Cessna heeft op dat moment een massa van 710 kg.

5p 4 Bereken de grootte van hoek  $\alpha$  in deze situatie.

De formule voor de liftkracht  $F_{\text{lift}}$  is:

$$F_{\text{lift}} = \frac{1}{2} \rho A_{\text{vleugel}} C_{\text{lift}} v^2$$

Hierin is:

- $\rho$  de dichtheid van lucht;
- $A_{\text{vleugel}}$  de vleugeloppervlakte: de onderoppervlakte van beide voorvleugels samen;
- $C_{\text{lift}}$  de liftcoëfficiënt;
- $v$  de snelheid ten opzichte van de lucht.

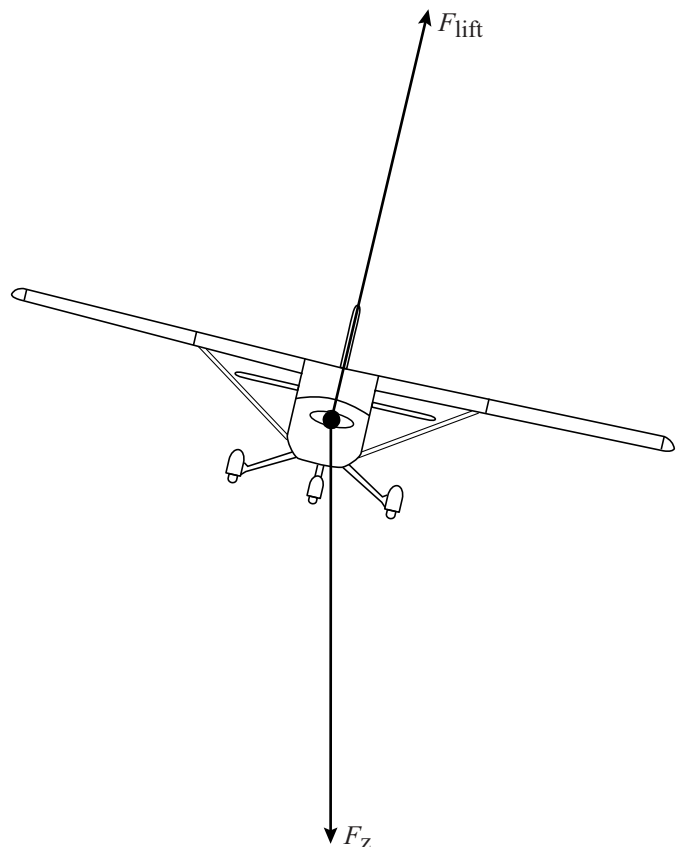
3p 5 Leid met behulp van deze formule de eenheid van  $C_{\text{lift}}$  af.

Op de uitwerkbijlage staan op schaal een zij-, boven- en vooraanzicht getekend van de Cessna.

4p 6 Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage en tabel 1 de grootte van  $C_{\text{lift}}$  voor de Cessna op kruissnelheid.

Om een bocht te maken, laat de piloot het vliegtuig een beetje overhellen naar één kant. Hierbij verandert de grootte van de liftkracht niet. Zie figuur 3 voor een tekening in vooraanzicht. Deze figuur staat ook op de uitwerkbijlage.

**figuur 3**



Als de piloot daarbij verder niets aanpast, gebeuren er twee dingen met het vliegtuig:

- het maakt een bocht,
- het verliest hoogte.

3p 7 Leg met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage voor beide uit wat de natuurkundige oorzaak is.