

Slanke vleugels

In figuur 1 zie je twee vliegtuigen, de Schleicher ASH 31 Glider en de Piper Cherokee. De **slankheid** van een vliegtuig wordt vaak uitgedrukt in een getal S . In figuur 1 zie je van beide vliegtuigen de bijbehorende waarde van S . De Schleicher heeft een hogere waarde van S , wat wil zeggen dat die slanker is dan de Piper.

figuur 1

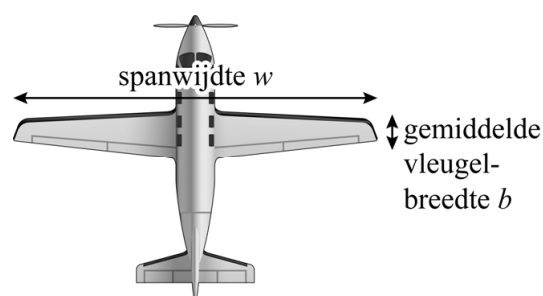


S wordt berekend met de volgende formule:

$$S = \frac{w}{b} \quad (\text{formule 1})$$

Hierin is w de spanwijdte in meters en b de gemiddelde vleugelbreedte in meters. Zie figuur 2.

figuur 2



In deze opgave berekenen we de vleugeloppervlakte van een vliegtuig met de volgende formule:

$$A = w \cdot b \quad (\text{formule 2})$$

Hierin is A de vleugeloppervlakte in m^2 , w de spanwijdte in meters en b de gemiddelde vleugelbreedte in meters.

- 3p 17 De Schleicher ASH 31 Glider heeft een spanwijdte van 21 meter. Bereken de vleugeloppervlakte van dit vliegtuig. Geef je antwoord in een geheel aantal m^2 .

Uit formule 2 volgt:

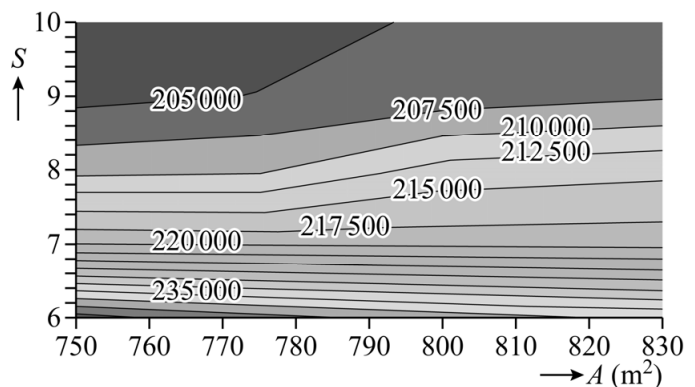
$$b = \frac{A}{w} \quad (\text{formule 3})$$

De Piper Cherokee met slankheid 5,6 heeft een vleugeloppervlakte van 15,1 m². Door gebruik te maken van formule 1 en formule 3 kun je de spanwijdte van dit vliegtuig berekenen.

- 4p 18 Bereken de spanwijdte van de Piper Cherokee in meters. Geef je antwoord in één decimaal.

De getallen in figuur 3 geven het brandstofverbruik V (in kg) weer voor een vlucht van 11 000 km afhankelijk van de vleugeloppervlakte A en de slankheid S . Figuur 3 staat vergroot weergegeven op de uitwerkbijlage.

figuur 3



De lijnen die alle punten met gelijk brandstofverbruik met elkaar verbinden, worden **isolijnen** genoemd. Tussen twee opeenvolgende isolijnen zit steeds een verschil van 2500 kg.

In figuur 3 kun je bijvoorbeeld aflezen dat een vliegtuig met een vleugeloppervlakte van 795 m² en een slankheid van 8 op een vlucht van 11 000 km 212 500 kg brandstof verbruikt. Mark zegt:

“Als dit vliegtuig 25 m² minder vleugeloppervlakte zou hebben en de slankheid zou toenemen tot 9, dan zou dat flink wat brandstof besparen.”

- 3p 19 Bereken hoeveel kg brandstof dit vliegtuig zo aan brandstof zou kunnen besparen op een vlucht van 11 000 km. Je kunt bij het beantwoorden van deze vraag gebruikmaken van de figuur op de uitwerkbijlage.

Het vergroten van de slankheid van een vliegtuig is de moeite waard: een ontwerper van vliegtuigen kan bij een gegeven vleugeloppervlakte veel toekomstig brandstofverbruik besparen door de slankheid van het vliegtuig groter te maken.

Bekijk in figuur 3 het gebied tussen $S=6$ en $S=7$. Op de verticale lijn met $A=760$ liggen de isolijnen ongeveer even ver van elkaar.

Voor $A=760$ en S tussen 6 en 7 geldt daarom dat het verband tussen V en S lineair is.

- 4p 20 Stel een formule op die V uitdrukt in S voor $A=760$ en S tussen 6 en 7. Je kunt hierbij gebruikmaken van de figuur op de uitwerkbijlage.