

§17-Klausur Flugmechanik 1 SS 2000

Datum: 13.07.2000

Bearbeitungszeit: 180 Minuten

Name:

Vorname:

Matrikelnummer.:

Punkte:

von 56 Punkten.

Note:

Aufgabe 1

(16 Punkte)

Ein Strahlflugzeug beginnt seinen Reiseflug in 30000 ft. Der Reiseflug soll unter Bedingungen durchgeführt werden, die zur maximalen Reichweite führen. Fluggeschwindigkeit und Auftriebsbeiwert sollen während des Reisefluges konstant gehalten werden. Das Flugzeug hat die Flügelfläche 126 m² und bei Reiseflugbeginn die Masse 52920 kg. Der spezifische Kraftstoffverbrauch beträgt 16 mg/(Ns). Das Flugzeug soll eine Strecke von 3200 km zurücklegen. Die Polare des Flugzeugs ist gegeben durch die Gleichung

$$C_D = 0.020 + 0.044 C_L^2 \quad .$$

- 1.) Bestimmen Sie die Reisefluggeschwindigkeit!
- 2.) Bestimmen Sie die Reiseflugmachzahl bei Beginn des Reisefluges!
- 3.) Bestimmen Sie die Gleitzahl im Reiseflug!
- 4.) Bestimmen Sie die für die angegebene Strecke benötigte Kraftstoffmasse.

Aufgabe 2

(40 Punkte)

Ein Flugzeug mit der Flächenbelastung 528 kg/m² hat die Polare

$$C_D = 0.018 + 0.045 C_L^2 + 0.03 C_L^4 \quad .$$

Das Verhältnis von Standschub T_0 zu Gewicht ist 0.31. Für jede Flughöhe kann das Triebwerkskennfeld in Abhängigkeit von der wahren Eigengeschwindigkeit V durch die Gleichung

$$\frac{T}{T_0} = \frac{1}{p + qV}$$

angenähert werden. Zur Bestimmung von p und q sind in den angegebenen Höhen h jeweils für zwei verschiedene Geschwindigkeiten V_1 und V_2 die zugehörigen Schubverhältnisse $(T/T_0)_1$ und $(T/T_0)_2$ angegeben:

h in ft	V_1 in m/s	$(T/T_0)_1$	V_2 in m/s	$(T/T_0)_2$
0	100	0.73	220	0.56
13000	100	0.51	220	0.41
26000	100	0.33	220	0.28

Das Flugzeug führt einen Steigflug so aus, daß die Äquivalentgeschwindigkeit von 130 m/s konstant bleibt.

- 1.) Berechnen Sie die wahren Fluggeschwindigkeiten V in den drei angegebenen Höhen!
- 2.) Berechnen Sie die Parameter p und q sowie die Schubverhältnis T/T_0 während des Steigfluges in den drei angegebenen Höhen!
- 3.) Berechnen Sie die Steigzeit auf 19500 ft unter Vernachlässigung der Beschleunigung des Flugzeugs und unter der Annahme, daß der Steigflug mit geringem Steigwinkel durchgeführt wird! Es darf die Annahme getroffen werden, daß sich die Steiggeschwindigkeit in den Stufen zwischen 0 ft und 13000 ft sowie zwischen 13000 ft und 26000 ft linear ändert.
- 4.) Berechnen Sie die zurückgelegte Entfernung in nautischen Meilen beim Steigflug auf 19500 ft bei Windstille!
- 5.) Berechnen Sie die Abhängigkeit der Steiggeschwindigkeit von der wahren Fluggeschwindigkeit in einer Flughöhe von 13000 ft und stellen Sie die Abhängigkeit in einem Diagramm dar!
Hinweis: Berechnen Sie die Steiggeschwindigkeit dabei für die wahren Fluggeschwindigkeiten 100 m/s, 120 m/s, 170 m/s, 240 m/s und 260 m/s.