

**§17-Klausur Flugmechanik 1 SS 02**

Datum: 24.06.2002

Bearbeitungszeit: 180 Minuten

Name:

Vorname:

Matrikelnummer.:

Punkte:

von 45 Punkten.

Note:

**1. Klausurteil**

**(keine Hilfsmittel - 35 Minuten - 18 Punkte)**

1.1) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in englischer Sprache!  
Schreiben Sie so deutlich, dass ich die korrekte Rechtschreibung beurteilen kann!

1. Flugmechanik
2. Flugleistung
3. Böe
4. Auftrieb
5. Widerstand
6. Gleitzahl
7. Polare
8. Staudruck
9. Flügel
10. Horizontalflug
11. Kurvenflug
12. Gipfelhöhe

- 1.2) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in deutscher Sprache!
1. angle of attack
  2. sideslip
  3. lift curve slope
  4. elevator deflection
  5. payload
  6. stall
  7. chord
  8. centre of gravity
  9. specific fuel consumption
  10. longitudinal static stability
  11. static margin
  12. static margin, stick fixed
- 1.3) Was versteht man unter der "*coffin corner*"?
- 1.4) Wie ist der Neutralpunkt (*aerodynamic centre*) definiert?
- 1.5) Was kennzeichnet den Neutralpunkt bei losem Ruder (*neutral point stick free*)?
- 1.6) Berechnen Sie die Temperatur der Internationalen Standardatmosphäre (ISA) in einer Höhe von 2000 m!
- 1.7) Für den Start wurde die Startbahn mit der Bezeichnung 03 gewählt. Der Wind kommt mit 30 kt aus 60°. Berechnen Sie die Seitenwindkomponente des Windes beim Start!
- 1.8) Von einem Jet sind bekannt: Gleitzahl  $E = 20$ , Auftrieb unter gegebenen Bedingungen im Horizontalflug  $L = 1000000$  N, Standschub  $T_{TO} = 250000$  N, bei üblicher Reisefluggeschwindigkeit beträgt der Schub in
- |          |   |                        |
|----------|---|------------------------|
| 10000 ft | : | 40 % des Standschubes  |
| 20000 ft | : | 30 % des Standschubes  |
| 33000 ft | : | 20 % des Standschubes. |
- Berechnen Sie die (absolute) Gipfelhöhe des Flugzeuges!
- 1.9) Nenne Sie die BREGUETsche Reichweitengleichung und benennen Sie die Parameter der Gleichung!
- 1.10) Wann ist es leichter, bei gegebener Steigleistung, einen voraus liegenden Berg zu überfliegen, bei Rückenwind oder bei Gegenwind? Begründen Sie Ihre Antwort mit einer Skizze!
- 1.11) Wie viel beträgt das Lastvielfache im koordinierten Kurvenflug bei einem Hängewinkel von 60° ?
- 1.12) Zeichnen Sie ein typisches V-n Diagramm! Beschriften Sie das Diagramm!
- 1.13) Wie ändert sich das Nickmoment um den Schwerpunkt eines bezüglich der Längsbewegung stabilen Flugzeuges mit zunehmendem Anstellwinkel?

## 2. Klausurteil (mit Hilfsmitteln - 145 Minuten - 27 Punkte)

### Aufgabe 2.1 (5 Punkte)

Berechnen Sie die Druckhöhe an einem Flugplatz in 8000 ft Höhe, wenn das QNH 1003,25 hPa beträgt und die Temperatur in der jeweiligen Höhe 20 K über der Temperatur der Standardatmosphäre liegt!

### Aufgabe 2.2 (3 Punkte)

Ein Propellerflugzeug ist durch folgende Daten gekennzeichnet:

- Leistung: 200 kW
- Propellerwirkungsgrad: 0,8
- Flügelfläche: 20 m<sup>2</sup>
- Nullwiderstandsbeiwert: 0,03

Schätzen Sie die maximale wahre Geschwindigkeit ab für einen Horizontalflug in 10000 ft! Sie dürfen den induzierten Widerstand vernachlässigen (Näherungsgleichung).

### Aufgabe 2.3 (6 Punkte)

- Das Flugzeug aus Aufgabe 2.2 hat eine maximale Abflugmasse von 1400 kg. In Meereshöhe bei Standardbedingungen wird eine Überziehgeschwindigkeit von 70 kt ermittelt ("clean"). Berechnen Sie aus den Angaben den maximalen Auftriebsbeiwert!
- Bei einer Geschwindigkeit von 100 kt soll ein Kurvenradius von 350 m erreicht werden. Berechnen Sie den erforderlichen Hängewinkel!
- Berechnen Sie die Überziehgeschwindigkeit bei einem Kurvenflug wie in b)!

### Aufgabe 2.4 (7 Punkte)

Das Flugzeug aus Aufgabe 2.2 und 2.3 fliegt bei Standardbedingungen in einer konstanten Reiseflughöhe von 10000 ft bei konstanten 120 kt (TAS). Das Flugzeug startet mit maximaler Abflugmasse. Bei Erreichen der Reiseflughöhe sind 30 kg Kraftstoff verbraucht. Bei Verlassen der Reiseflughöhe sind insgesamt 170 kg Kraftstoff verbraucht worden. Weitere Daten:

- Spezifischer Kraftstoffverbrauch: 0.07 mg/(Ws)
  - Oswald-Faktor:  $e = 0,8$
  - Streckung:  $A = 8$ .
- Berechnen Sie die maximale Gleitzahl!
  - Wie weit kann in Reiseflughöhe geflogen werden?

### Aufgabe 2.5 (2 Punkte)

Ein Jet hat eine Flächenbelastung von 650 kg/m<sup>2</sup> und ein Schub-Gewichtsverhältnis von 0,25. Der maximale Auftriebsbeiwert im Start beträgt 2,0. Welche Startrollstrecke erwarten Sie bei Standardbedingungen (ISA)? Nutzen Sie vereinfachende Annahmen und rechnen Sie mit einer Näherungsgleichung.

### Aufgabe 2.6 (4 Punkte)

Aufgrund einer Vertikalböe ändert sich der Anstellwinkel eines Flugzeugs, was zu einer Änderung des Lastvielfachen führt. Folgende Parameter sind gegeben (Standardbedingungen in Meereshöhe):

Vertikalböe mit 50 ft/s, Fluggeschwindigkeit: 250 kt, Auftriebsgradient:  $2\pi$   
Flächenbelastung: 650 kg/m<sup>2</sup>, Mittlere aerodynamische Flügeltiefe: 4 m.

Berücksichtigen Sie die Abminderung der Vertikalböe (nach JAR23 / FAR 23) aufgrund ihrer "1-cos"-Form. Berechnen Sie die Änderung des Lastvielfachen!