



Flugmechanik mit Labor (FML) SS 2011

Datum: 06.07.2011

Bearbeitungszeit: 180 Minuten

Name:	Vorname:	
Matrikelnummer.:		
Punkte:	von 54 Punkten.	Note:

1. Klausurteil

(keine Hilfsmittel - 50 Minuten - 24 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. Knüppelkraft
 2. Stabilitätsreserve
 3. Scharniermoment
 4. Ausschlagwinkel des Höhenruders
 5. Ausschlagwinkel der Trimmklappe
 6. Einstellwinkel des Höhenleitwerks
 7. statisch
 8. dynamisch
 9. rollen
 10. nicken
 11. gieren
 12. Nurflügler
- 1.2) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in deutscher Sprache!
1. neutral point
 2. aerodynamic center
 3. stick free
 4. downwash angle
 5. angle of attack
 6. controllability
 7. stability
 8. longitudinal motion
 9. lateral motion
 10. wing tip
 11. tail volume coefficient
 12. center of gravity

1.3) Ein Nurflügler ist statisch längs stabil, wenn der der Nickmomentenbeiwert bei Nullauftrieb

C_{M0} ist.

Weiterhin muss der Schwerpunkt liegen.
(Ergänzen Sie!)

1.4) Ein C_{M0} so wie in Aufgabe 1.3 verlangt, kann erreicht werden durch

a)

b)

c)

1.5) Das Problem des Entenflugzeugs ist

1.6) Der Neutralpunkt des Flugzeuges ist die Lage des Schwerpunktes, die zu

..... führt.

1.7) Welchen Wert hat der Sicherheitsfaktor im Flugzeugbau zwischen der höchsten anzunehmenden Last und der Bruchlast (oder der Last starker Deformation)?

1.8) Wie ist das Lastvielfache definiert?

1.9) Skizzieren Sie ein Manöverlastdiagramm!

1.10) Für welches positive Lastvielfache müssen Nutzflugzeuge (utility aircraft) ausgelegt werden?

1.11) Skizzieren Sie eine 1-cos-Böe! In welchem Zusammenhang ist diese von Bedeutung?

1.12) Was versteht man unter "screen height"? Welche Werte nimmt die "screen height" ein beim Start bzw. bei der Landung entsprechend den unterschiedlichen Zulassungsvorschriften?

1.13) Erklären Sie den Begriff Phygoide!

Fragen zum Vorlesungsteil "Flugbetrieb"

1.14) Was ist ein Großkreis? Welche Kreise auf dem Gitternetz der Erde sind Großkreise?

1.15) Beschreiben Sie den Einfluss der Reiseflughöhe auf die Flugzeit!

1.16) Was versteht man unter "contingency fuel"?

Fragen zur Vortragsreihe

1.17) Erklären Sie (auch mit Hilfe von Formeln) warum man beim "Air-to-Air Refueling" von zivilen Flugzeugen Kraftstoff sparen kann?

1.18) Nennen Sie drei Flugversuche, die Teil der Zulassung eines Militärtransporters sind, nicht aber eines Passagierflugzeugs!

1.19) Bringen Sie die folgenden Geschwindigkeiten während der Startphase in die richtige Reihenfolge: V_{LOF} , V_{MCG} , V_2 , V_{MBE} , V_1 , V_R , V_{MU} , $V_{max,tire}$!

1.20) Der Airbus A400 M hat eine FBW-Steuerung mit Flight Envelope Protection. Wie wird die Überziehgeschwindigkeit im Flugversuch gemessen?

2. Klausurteil (mit Hilfsmitteln - 130 Minuten - 30 Punkte)

Aufgabe 2.1 (3 Punkte)

CS 25.841 Pressurised cabins

(a) Pressurised cabins ... must be equipped to provide a cabin pressure altitude of not more than 2438 m (8000 ft) at the maximum operating altitude of the aeroplane under normal operating conditions.

Ein Flugzeug ist zugelassen für Flüge in FL390. Welche Druckdifferenz muss der Rumpf mindestens aushalten können?

Aufgabe 2.2 (5 Punkte)

Die Überziehgeschwindigkeit eines Flugzeuges betrage in Meereshöhe 50 m/s. Verstärktes Schütteln wurde bei einer Machzahl von 0,85 festgestellt. Berechnen Sie die "Coffin Corner". Geben Sie dazu die Höhe und die wahre Eigengeschwindigkeit der "Coffin Corner" an.

Aufgabe 2.3 (4 Punkte)

Ein Flugzeug soll in 8000 m Höhe mit $M = 0,5$ fliegen. Es werden Studien zum Antriebssystem gemacht und dabei untersucht

- Jet mit Nebenstromverhältnis 5,2
- Turboprop
- Prop am Kolbenmotor

Berechnen Sie (nach Skript) den prozentualen Abfall an Schub, äquivalenter Leistung bzw. Wellenleistung zwischen Meereshöhe und der Höhe von 8000 m? Welches der Antriebssysteme zeigt den geringsten prozentualen Abfall?

Aufgabe 2.4 (7 Punkte)

Ein viersitziges Propellerflugzeug (PA28) hat eine Wellenleistung in Meereshöhe von 134 kW und kann im Reiseflug nur mit 75% davon kontinuierlich belastet werden. Der Propellerwirkungsgrad beträgt im Reiseflug 0,8. Der Nullwiderstandsbeiwert: 0,03 und der Oswaldfaktor 0,7. Die Flügel­fläche: 16 m² und die Spannweite: 10,7 m. Die maximale Startmasse 1150 kg. Berechnen Sie die Höchstgeschwindigkeit des Flugzeugs in kt bei maximaler Startmasse in Meereshöhe

- mit Näherungslösung,
- mit einer exakten Lösung der Leistungsgleichung.

Aufgabe 2.5 (6 Punkte)

Es handelt sich um das Flugzeug aus Aufgabe 2.4. Hier fehlende Parameter und Annahmen bitte aus Aufgabe 2.4 entnehmen.

- a) Bei welcher wahren Eigengeschwindigkeit erreicht das Flugzeug seinen steilsten Steigwinkel gemäß dem in der Vorlesung aufgezeigten Lösungsweg?
- b) Berechnen Sie die Überziehgeschwindigkeit bei einem maximalen Auftriebsbeiwert von 1,4 (ohne ausgefahrene Klappen).
- c) Welche Geschwindigkeit würden Sie für das steilste Steigen in der Praxis empfehlen? (Begründung!)

Aufgabe 2.6 (5 Punkte)

Es handelt sich um das Flugzeug aus Aufgabe 2.4. Hier fehlende Parameter und Annahmen bitte aus Aufgabe 2.4 entnehmen.

Der Flugzeughersteller überlegt, ob aus dem Flugzeug nach Aufgabe 2.4 ein kleiner Jet gebaut werden soll. Dabei sollen an der Struktur und an der Form und damit auch an der Aerodynamik keine großen Änderungen vorgenommen werden. Man hofft auch die maximale Startmasse auf dem gleichen Wert belassen zu können. Mit welcher wahren Eigengeschwindigkeit müsste das Flugzeug in Meereshöhe mit maximaler Startmasse jetzt fliegen, um nach Breguet die größte Reichweite zu erzielen? Welche Geschwindigkeit ergibt sich analog für eine (ohne Druckkabine) maximale Höhe von 10000 ft? Beurteilen Sie die Umbaupläne!