



STUDIENDEPARTMENT FAHRZEUGTECHNIK UND FLUGZEUGBAU

Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME

Flugzeugsysteme SS 2006

Datum: 28.06.2006

Bearbeitungszeit: 100 Minuten

| | | |
|------------------|-----------------|-------|
| Name: | Vorname: | |
| Matrikelnummer.: | | |
| Punkte: | von 64 Punkten. | Note: |

Hinweise:

- Die Bearbeitung der Klausur erfolgt ohne Unterlagen.
- Geben Sie die Aufgabenzettel ab - sie enthalten einige Ihrer Antworten.
- Soweit nichts anderes angegeben ist, bringt jede richtige beantwortete Aufgabe einen Punkt.
- Zu einer Multiple-Choice-Aufgabe kann jede der angebotenen Aussagen richtig oder falsch sein. Es können daher mehrere angebotene Aussagen oder auch keine der angebotenen Aussagen zu einer Aufgabe richtig sein. Eine Aufgabe ist dann korrekt gelöst, wenn jede der angebotenen Aussagen korrekt als richtig bzw. falsch erkannt wurde!

Luftfahrtausdrücke (6 Punkte)

- 1.) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in deutscher Sprache.
1. oxygen
 2. check valve
 3. pressure relief valve
 4. priority valve
 5. ram air
 6. aileron
 7. stick
 8. exhaust
 9. global positioning system
 10. fuse
 11. emergency
 12. to extinguish

- 2.) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in englischer Sprache. Schreiben Sie deutlich, denn falsche oder unleserliche Schreibweise ergibt Punktabzug!
1. Kraftstoff
 2. Instrumentenlandesystem
 3. Trägheitsnavigationssystem
 4. Steuerhorn
 5. Knüppel
 6. Seitenruderpedal
 7. künstliches Gefühl
 8. Vorflügel
 9. Landeklappen
 10. Anzeige
 11. Sicherheit
 12. Verteiler

Flugzeugsysteme allgemein

- 3.) Welches Flugzeugsystem (englische Bezeichnung und Nummer des ATA-Kapitels) hat folgende ATA-Definition?

Those units and components which store, regulate, and deliver oxygen to the passengers and crew, including bottles, relief valves, shut-off valves, outlets, regulators, masks, walk-around bottles, etc.

- 4.) Ordnen Sie durch Verbindungslinien die Teile (links) dem entsprechenden Flugzeugsystem (rechts) zu!

| | |
|---------------|-----------------------|
| reservoir | fire protection |
| lavatory | electrical power |
| inverter | flight controls |
| spoiler | hydraulic power |
| bottle | equipment/furnishings |
| parking brake | landing gear |

- 5.) Was versteht man nach ATA unter "cabin systems"?
- 6.) Erklären Sie das Grundprinzip der FBW Flugsteuerung!
- 7.) Was bedeutet VFR? Was bedeutet IFR?
- 8.) Mit Hilfe welcher Navigationshilfen wird die Navigation über die Luftstraßen durchgeführt?

- 9.) Berechnen Sie: $R(t) + F(t) =$
- 10.) Was versteht man unter *schlafender Fehler* (*dormant failure*)?
- 11.) Was ist der Unterschied zwischen *Zuverlässigkeit* (*reliability*) und *Verfügbarkeit* (*availability*)?
- 12.) Was sind *trade-off studies*?
- 13.) Welche Aufgabe hat ein *shut-off valve*?
- 14.) Welches System generiert die automatische Ansage im Cockpit "*don't sink, don't sink, ...*"?
- 15.) Welche Form haben i.d.R. die Behälter für das Feuerlöschmittel über den Abfallbehältern in den Toiletten?
- 16.) Es wird über lange Zeit ein Kurvenflug nach links durchgeführt. Das Seitenruder steht auf neutral. Das Flugzeug hat eine positive Spiralstabilität. In welche Richtung muss das Querruder betätigt werden um den Hängewinkel konstant zu halten?
- 17.) Bei welcher Kabinenhöhe fallen die Sauerstoffmasken in der Kabine automatisch aus ihren Behältern?
- 18.) Wozu dient das Funksystem ACARS (Aircraft Communication Addressing and Reporting System)?
- 19.) Mit welcher Frequenz werden Flugzeugdrehstrombordnetze betrieben?
- 20.) Beschreiben Sie kurz das Prinzip und die einzelnen Schritte beim Löschen eines Feuers am Triebwerk (im Flug)!
- 21.) Erklären Sie die Begriffe "reversible Flugsteuerung" und "irreversible Flugsteuerung"!
- 22.) Ein Belüftungstank (surge vent tank) ...
- ... nimmt aus den Haupttanks eingedrungenen Kraftstoff auf.
 - ... ist offen zur Außenluft.
 - ... wird zu etwa $\frac{3}{4}$ gefüllt, wenn die Tanks das angegebene maximale Kraftstoffvolumen aufnehmen sollen.
 - ... führt seinen Kraftstoff an die Haupttanks zurück.
- 23.) Nennen Sie zwei Aufgaben eines Druckspeichers (Akkumulators) im Hydrauliksystem!

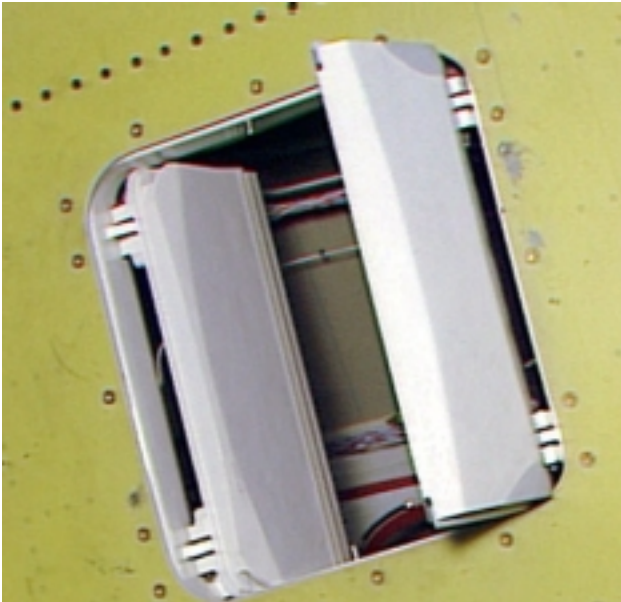
- 24.) Nennen Sie drei physikalische Prinzipien, die zur Enteisung bzw. Eisverhütung an Flugzeugen während des Fluges eingesetzt werden!
- 25.) Welche Dichte hat Kerosin?
- 26.) Wieviel Satelliten muß ein GPS-Gerät mindestens empfangen, um eine Position im Raum (Standort und Höhe) zu berechnen?
- 27.) O In der Regel werden sowohl die Räder am Bugfahrwerk wie auch am Hauptfahrwerk gebremst um eine optimale Bremswirkung zu erzielen.
O Aufgrund der Zulassungsvorschriften (FAR/CS- 25) müssen grundsätzlich zwei Räder an jedem Fahrwerksbein vorhanden sein.
O Schmelzsicherungen dienen dazu bei extrem hohen Reifentemperaturen eine Reifenexplosion zu vermeiden.
O In der Regel kommen Diagonalreifen (tube type) zum Einsatz.
- 28.) Woher kommt bei den meisten Passagierflugzeugen der Sauerstoff für die Sauerstoffmasken, die in der Kabine über den Sitzen installiert sind?
- 29.) Woher kommt das Abwasser, welches das Flugzeug über Abflusstutzen (drain masts) nach außen verlässt?
- 30.) Wie könnte ein innovatives Abwassersystem funktionieren und welche Vorteile wären damit verbunden?
- 31.) Welche Anforderungen werden an die Temperaturregelung eines Flugzeugs gestellt?
- 32.) Was versteht man unter Hochdruckwasserabscheidung?
- 33.) Welchen Anteil am Kraftstoffverbrauch für den gesamten Flug hat die Klimaanlage?
- 34.) Nennen Sie die Bezeichnung des Universalcontainers für Großraumflugzeuge!
- 35.) Es gibt zwei grundsätzlich unterschiedliche Arten von Notrutschen. Welche?
- 36.) Nennen Sie drei Funktionen, die die Spoiler übernehmen und die entsprechende Bezeichnung (in englisch oder deutsch) der Spoiler in dieser Funktion!

Flugzeugsysteme des Airbus A321

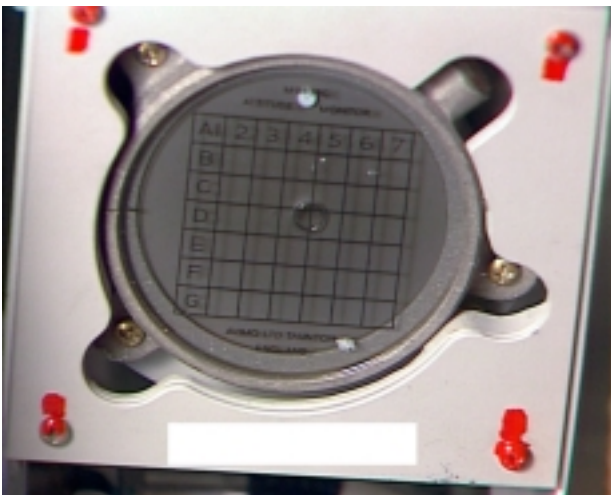
37.) Welche Aufgabe hat das gezeigte Panel? Wo befindet es sich? Welche Aufgabe haben die gezeigten vier Knöpfe?



38.) Welches Teil ist hier gezeigt?



39.) Welche Aufgabe hat das hier gezeigte Teil?



- 40.) Welches Gerät ist in der Lage, hydraulische Leistung in hydraulische Leistung zu wandeln?
- 41.) Welcher Parameter wird mit dem Seitenruder kommandiert?
- 42.) Zapfluft aus dem Verdichter der Triebwerke gelangt nach längerem Weg schließlich über die Klimaanlage in die Kabine. Auf diesem Weg strömt die Luft durch verschiedene Wärmetauscher. Darunter befinden sich:
- precooler,
 - aftercooler,
 - primary heat exchanger,
 - secondary heat exchanger,
 - main heat exchanger,
 - reheater,
 - recooling,
 - condenser.
- 43.) Über welches Gerät können die Piloten den Flugplan eingeben?
- 44.) Alle Generatoren der A321 produzieren Drehstrom. Welche Geräte sorgen dafür, dass auch Gleichstrom zur Verfügung steht? Wie viele derartiger Geräte gibt es an Bord?
- 45.) Welche Komponenten sind zum Feuerschutz in den Toiletten (lavatories) eingebaut?
- 46.) Nenne Sie drei verschiedene Computer des Flugsteuerungssystems!
- 47.) Warum wird der maximal mögliche Seitenruderausschlag bei hohen Fluggeschwindigkeiten begrenzt?
- 48.) Die elektrisch betriebenen Pumpen des Kraftstoffsystems befinden sich in den Flügeltanks. Auf welche Weise gelangt der Kraftstoff aus dem center tank zu den Triebwerken?
- 49.) Durch welche Komponenten kann im "gelben" Hydrauliksystem Druck aufgebaut werden?
- 50.) Die *Ram Air Turbine* kann nur am Boden eingefahren werden,
 Wenn das Fahrwerk per Schwerkraft ausgefahren wurde (gravity gear extension), dann muss es in jedem Fall bis zur Landung ausgefahren bleiben.
 Wenn im *Integrated Drive Generator* (IDG) das Öl überhitzt oder der Öldruck abfällt, dann muss der IDG (durch Druck auf den IDG pushbutton) abgekuppelt werden vom Antrieb durch das Triebwerk. Ein Einkuppeln ist dann nur am Boden möglich.

- 51.) Das Flugzeug ist mit Scheibenwischern ausgerüstet.
 Eine Flüssigkeit kann auf die Scheiben gesprüht werden, um die Scheiben in Verbindung mit den Scheibenwischern zu reinigen.
 Nur die Heckscheibe ist elektrisch beheizbar.
- 52.) Im Cockpit sind sechs Bildschirme (Cathode Ray Tubes, CRT) installiert, die normalerweise vier verschiedene Funktionen übernehmen. Nennen Sie die vier unterschiedlichen Bezeichnungen der Bildschirme in diesen vier Funktionen!
- 53.) Welches Ventil muß geöffnet werden, wenn das rechte air conditioning pack durch Zapfluft aus dem linken Triebwerk versorgt werden soll?
- 54.) Der Spülvorgang in den Toiletten wird durch einen Computer überwacht. Zuständig dafür ist die Flush Control Unit (FCU).
 Die Piloten können die gewünschte Flughöhe über die Flight Control Unit (FCU) eingeben.
 Eine Fuel Level Sensing Control Unit (FLSCU) ist ein Bestandteil des Kraftstoffsystems.
- 55.) Sie fliegen mit Autopilot und wollen die Machzahl ändern. Wo geben Sie dies ein?
- 56.) Über welches Eingabegerät kann am Boden das trimmbare Höhenleitwerk (THS) entsprechend dem Schwerpunkt des Flugzeugs eingestellt werden?
- 57.) Welche Funktion(en) hat der rote Knopf am Side Stick?
- 58.) Welcher Computer berechnet die Anti-Skid Funktion?
- 59.) Wo im Cockpit wird die Stellung der Landeklappen angezeigt?
- 60.) Wo wird der Druck der Reservoirs der Hydrauliksysteme angezeigt?