



FACHBEREICH FAHRZEUGTECHNIK UND FLUGZEUGBAU

Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME

Flugzeugsysteme WS 03/04

Datum: 04.02.2004

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

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

Hinweise:

- Die Bearbeitung der Klausur erfolgt ohne Unterlagen.
- Geben Sie die Aufgabenzettel ab - sie enthalten Ihre Antworten.
- Bei den Multiple-Choice-Aufgaben kreuzen Sie bitte die angebotenen richtigen Aussagen an.
- 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!
- Soweit nichts anderes angegeben ist, bringt jede richtige beantwortete Aufgabe einen Punkt.

Luftfahrtausdrücke (6 Punkte)

- 1.) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in deutscher Sprache.
1. equipment
 2. aircraft system
 3. secondary power system
 4. certification
 5. payload system
 6. ventilation
 7. humidification
 8. heat exchanger
 9. essential
 10. drive (als Substantiv)
 11. seat pitch
 12. beverage

- 2.) Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in englischer Sprache. Schreiben Sie deutlich, denn falsche oder unleserliche Schreibweise ergibt Punktabzug!
1. Zapfluft
 2. Wechselstrom
 3. Schleudersitz
 4. Sitzkissen
 5. Strahlung
 6. Feuerlöscher
 7. Dampfdruck
 8. Widerstand
 9. Tröpfchen
 10. durchsichtig
 11. Bugfahrwerk
 12. Druckabfall

Flugzeugsysteme allgemein

- 3.) Ein Flugzeug kann ganz grob in drei Funktionsbereiche unterteilt werden. Welche sind das?
- 4.) Welches Flugzeugsystem (englische Bezeichnung und Nummer des ATA-Kapitels) hat folgende ATA-Definition?

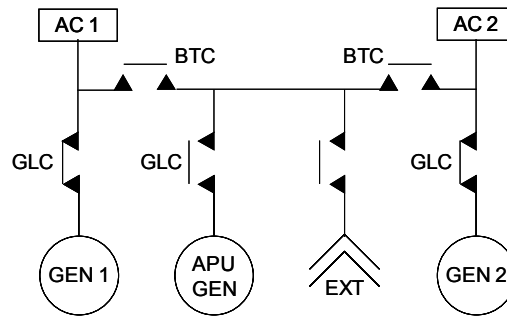
Those units and components (ducts and valves) which deliver large volumes of compressed air from a power source to connecting points for such other systems as air conditioning, pressurization, deicing, etc.

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

accumulator	water/waste
wardrobe	hydraulic power
galley	flight controls
reservoir	electrical power
slat	equipment/furnishings
drain mast	auto flight

- 6.) Was versteht die deutsche Luftfahrtindustrie unter "Kabinensystemen"?

- 7.) Welchen Weg nimmt ein Luftteilchen, das in das Strahltriebwerk eines herkömmlichen Passagierflugzeugs eintritt und durch das Auslassventil im Heck der Kabine das Flugzeug wieder verlässt?
- 8.) Warum wird die Kabinenluft im Klimaaggregat entfeuchtet?
- 9.) Wie kann es dazu kommen, dass es im Flugzeug "regnet"?
- 10.) Welche Art eines elektrischen Bordnetzes ist hier gezeigt?



- 11.) Was versteht man unter einem VSCF System?
- 12.) Beim Nachweis der Notevakuierung gegenüber den Behörden gilt:
 - Die Notevakuierung muss gelingen obwohl 50% der Türen blockiert sind.
 - Die Cockpitbesatzung kann auch über ein Seil das Cockpit verlassen.
 - Die Notevakuierung muss innerhalb von 90 Sekunden erfolgen.
- 13.) Nennen Sie drei grundlegende Aufgaben des Kraftstoffsystems!
- 14.) Wie kann Wasser in den Kraftstoff gelangen?
- 15.) Wie viel Prozent des Tankvolumens muss für eine (Temperatur-)Ausdehnung des Kraftstoffes zur Verfügung stehen?
- 16.) Was versteht man unter einem "Integraltank"?
- 17.) Aus welchem Tank wird im Flug der Kraftstoff zuerst entnommen, aus dem Mitteltank (center tank) oder aus den Flügeltanks (wing tanks)? Begründung!
- 18.) Wozu sind die Kraftstofftanks mit einem Belüftungssystem ausgestattet?
- 19.) Wenn man mehrere baugleiche Hubschrauber zur Verfügung hat und mit einem der Hubschrauber eine Strecke überwinden will, die weiter ist als die Reichweite des Hubschraubers, wie kann man dieses Ziel erreichen?

- 20.) Was ist der Unterschied zwischen einem "servo valve" und einem "selector valve"?
- 21.) Welche Gemeinsamkeit in der Funktion haben ein "pressure relief valve" und ein "priority valve"? Wo liegt der Unterschied?
- 22.) Wie kommt es zur Vergaservereisung (bei Kolbenmotoren kleinerer Flugzeuge)?
- 23.) Ausschnitt aus dem Skript:

In order to **calculate** the **total water catch** of the wing, let us cut off a piece of a wing with a span-wise extension Δy and maximum thickness t . This piece of wing will fly at a speed v through a unit volume of air with a certain mass of supercooled water. The mass of supercooled water per volume is called *liquid water content* (LWC) and is something like a density we name ρ_{LWC} . We consider $t \cdot \Delta y$ being the area of an imaginary sieve at an angle perpendicular to its flight path. The mass flow rate of supercooled water through the sieve would be

The impingement of water on the leading edge of the wing will, however, be different from the flow through the sieve ... A **simplified method to calculate the water catch efficiency** E_m is presented here ... as a function of aircraft speed v and wing thickness t

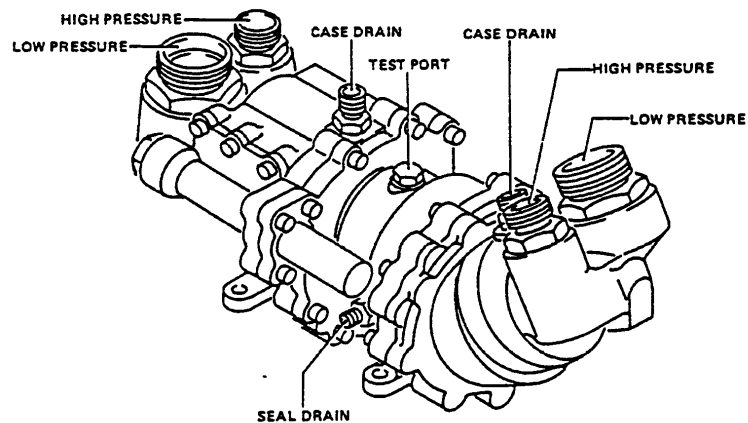
$$E_m = 0.00324 \left(\frac{v}{t} \right)^{0.613} \quad \text{for } v \text{ in m/s and } t \text{ in m .}$$

- a) Ergänzen Sie den Ausschnitt aus dem Skript um die fehlende Formel für den Massenstrom!
- b) Ein (einfacher) Flügel nutzt ein Profil NACA 0012. Die Profiltiefe des Rechteckflügels beträgt 2 m. Das Flugzeug fliegt mit 150 m/s. Wie viel Prozent des unterkühlten Wassers, das in Richtung der Frontfläche des Flügels auf diesen zuströmt trifft den Flügel schließlich?
- 24.) Nennen Sie je einen entscheidenden Vor- und Nachteil für ein "evaporative antiicing system"!
- 25.) Mit zunehmender Höhe sinkt der Druck und damit die Anzahl der Sauerstoffmoleküle in einem definierten Volumen. Dies kann dadurch ausgeglichen werden, dass Atemluft mit mehr als 21% Sauerstoff eingeatmet wird. Warum kann man trotzdem mit einer Sauerstoffmaske nicht in beliebig hohe Flughöhen vorstoßen?
- 26.) Was versteht man unter einem "diluter-demand system"?

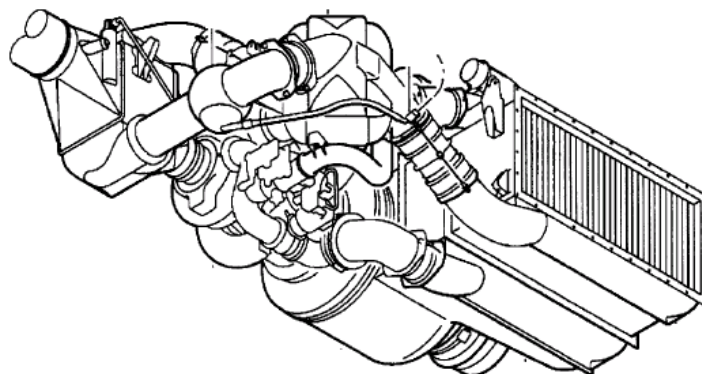
- 27.) Wie lautet die chemische Formel, die die Sauerstofferzeugung in einem chemischen Sauerstoffgenerator beschreibt?
- $2 \text{NaClO}_3 + \text{heat} \rightarrow 2 \text{NaCl} + 3 \text{O}_2$
 - $2 \text{NaClO}_3 \rightarrow 2 \text{NaCl} + 3 \text{O}_2 + \text{heat}$
 - $\text{NaClO}_3 + \text{Fe} \rightarrow \text{NaCl} + \text{FeO} + \text{O}_2 + \text{heat}$
 - $\text{NaClO}_3 + \text{Fe} + \text{heat} \rightarrow \text{NaCl} + \text{FeO} + \text{O}_2$
- 28.) Wie kann man an Bord Sauerstoff erzeugen? Wie wird ein derartiges System genannt?
- 29.) Warum reicht es aus, wenn das "intermediate pressure valve" (IP valve) des Zapflußsystems als Rückschlagventil ausgeführt wird, statt in der Form eines Schaltventiles mit den Stellungen "auf" und "zu"?
- 30.) Aus welchen drei Subsystemen besteht das "water/waste" System?

Flugzeugsysteme des Airbus A321

- 31.) Welches Teil ist hier gezeigt?



- 32.) Welches Teil ist hier gezeigt?



- 33.) Welche Spannung hat das Gleichstrombordnetz?

- 34.) Wie wird die kleine Feuerlöschanlage über dem Abfallbehälter in der Toilette ausgelöst?
- 35.) Wie kann Druck im Roten Hydrauliksystem aufgebaut werden?
- 36.) Was passiert, wenn im Langsamflug der mit α_{FLOOR} bezeichnete Anstellwinkel überschritten wird?
- 37.) Was versteht man unter dem "Flare Mode"?
- 38.) Welche Funktion hat der rote Knopf auf jedem Sidestick?
- 39.) Beschreiben Sie kurz das mechanische Prinzip mit dem die Vorflügel (slats) ausgefahren werden!
- 40.) Was versteht man unter "magnetic level indicating"?
- 41.) Was wird auf der "fuel page" des ECAM systems angezeigt?
- Kraftstoffmasse an Bord (Fuel On Bord, FOB)
 - Kraftstoffmassen im linken Flügeltank (left wing tank)
 - Kraftstoffmassen im Mitteltank (center tank)
 - Kraftstoffmassen im rechten Flügeltank (right wing tank)
 - Kraftstoffmassen im Tank des Höhenleitwerkes
 - Kraftstoffdurchflußrate (fuel flow)
 - Kraftstofftemperatur
- 42.) Wie kann Druck im Blauen Hydrauliksystem aufgebaut werden?
- 43.) Wie wird der E-Motor der E-Pumpe im Gelben Hydrauliksystem gekühlt?
- 44.) Wo befindet sich das Bedienpanel zum Einfahren der Stauluftturbine (Ram Air Turbine, RAT)?
- 45.) Kann ein Mechaniker die innere Leckage der Hydraulikkomponenten im linken Flügel ermitteln, ohne eine dieser Komponenten auszubauen?
- ja
 - nein
- 46.) Bei der Power Transfer Unit (PTU) der A321 handelt es sich um
- eine unidirektionale PTU
 - eine bidirektionale PTU
 - eine tridirektionale PTU
 - einen Zwittertyp

- 47.) Nennen Sie zwei Schalter auf dem Overhead Panel, bei denen erst eine mechanische Sicherung angehoben werden muss bevor der entsprechende Schalter betätigt werden kann!
- 48.) Was bedeuten die Abkürzungen EFIS, ECAM, EIS, EFCS?
- 49.) Wie können die Piloten bei Ausfall der beiden Cabin Pressure Controllers (CPC) den Druck in der Kabine regeln?
- 50.) Der Pilot ist an der Information des Kraftstoffsystems auf dem System Display des ECAM Systems interessiert. Wie kann er sich diese Information anzeigen lassen?