



FACHBEREICH FAHRZEUGTECHNIK UND FLUGZEUGBAU

Prof. Dr.-Ing. Dieter Scholz, MSME

Flugzeugsysteme SS 03

Datum: 02.07.2003

Bearbeitungszeit: 120 Minuten

Name:	Vorname:
Matrikelnummer.:	
Punkte:	von 55 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)

Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in deutscher Sprache.

1. safety
2. reliability
3. labor rate
4. aileron
5. artificial feel
6. vapor pressure
7. gasoline
8. lightning strike
9. unusable fuel
10. fuse
11. deicing
12. airspeed indicator

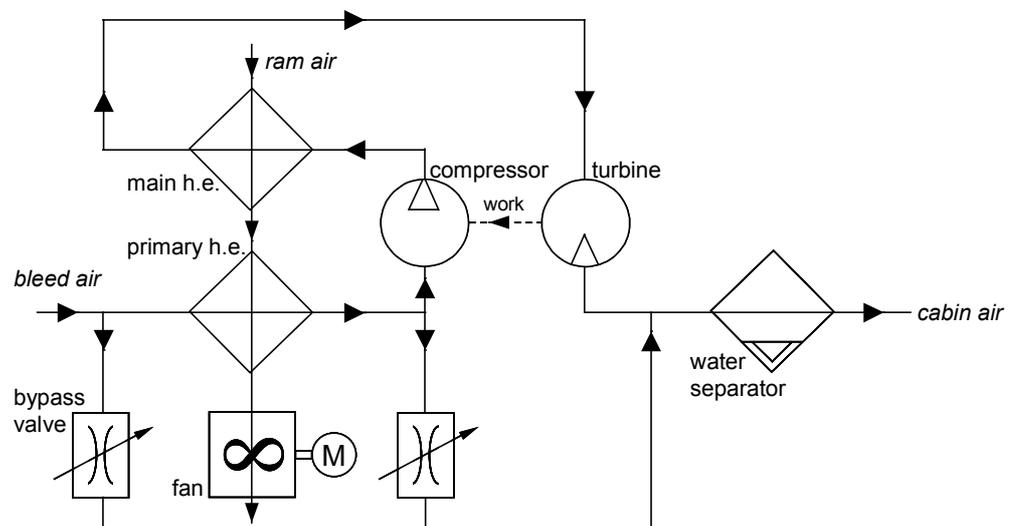
Nennen Sie die entsprechende Bezeichnung folgender Luftfahrtausdrücke in englischer Sprache. Schreiben Sie deutlich, denn falsche oder unleserliche Schreibweise ergibt Punktabzug!

1. Wartung
2. Masse
3. Kosten
4. Abschreibung
5. Regelung
6. Dampfdruck
7. Entzündungstemperatur
8. Wärmetauscher
9. Gebläse
10. Ventil
11. Gleichstrom
12. Sicherung

Flugzeugsysteme allgemein

- 1.) Wie wird der Kabinendruck heutiger Verkehrsflugzeuge geregelt?
 - konstanter Luftein- und -auslass mit Regelung der Kabinenluftmenge.
 - konstanter Luftauslass mit Regelung der zugeführten Luftmenge.
 - konstanter Lufteinlass mit Regelung der abgeführten Luftmenge.
- 2.) Die Kabinenhöhe nimmt ab, wenn ...
 - ...mehr Luft in die Kabine geführt wird als sie verlässt.
 - ...mehr Luft aus der Kabine abgelassen wird als ihr zugeführt wird.
 - ...mehr Luft aus der Kabine entweicht als aus ihr abgelassen wird.
- 3.) Erklären Sie das als "open bootstrap air cycle system" bekannte Prinzip eines Klimapacks!

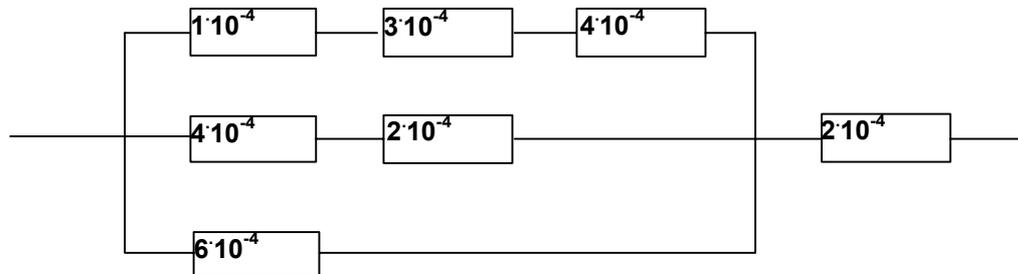
(Für diese Aufgabe gibt es 3 Punkte.)



- 4.) Bei der Verteilung der elektrischen Leistung im Flugzeug unterscheidet man das "split-bus system" von dem "parallel system". Nennen Sie die Unterschiede!
- 5.) Was ist "Buyer Furnished Equipment" (BFE)?
- 6.) Die Erkennung von Übertemperaturen und/oder Feuer wird bei heutigen Flugzeugen durch
 - ... Thermoelemente gewährleistet.
 - ... Feuerwarnschleifen (continuous-loop detector) gewährleistet.
 - ... durch infrarotempfindliche Fotozellen gewährleistet.
- 7.) Der Vorteil von Gasdruckschleifen (pneumatic continuous-loop detector) besteht darin, dass
 - ... sie deutlich preisgünstiger als Halbleiterschleifen (electric continuous-loop detector) sind.
 - ... sie nicht so anfällig gegenüber Verschmutzungen sind.
 - ... sie sowohl örtliche Überhitzungen als auch flächige Feuer detektieren können, und dass es leichter festzustellen ist, ob sie beschädigt oder funktionsfähig sind.
- 8.) Die Rauchmelder moderner Verkehrsflugzeuge arbeiten ...
 - ... entweder als opto-elektronische (photoelectric type) oder als Ionisations-Rauchmelder (ionization type).
 - ... ausschließlich nach dem opto-elektronischen Prinzip.
 - ... rein biologisch oder rein optisch.
- 9.) Wie wird ein Brand in der Kabine bekämpft?
- 10.) Was versteht man unter einem künstlichen Gefühl?
- 11.) Nennen Sie drei Betankungsarten!
- 12.) Warum sind einige Flugzeuge mit einem Kraftstoffschnellablasssystem ausgestattet?
- 13.) Nennen Sie 5 Orte im Flugzeug an denen Kraftstoff untergebracht wird! Nennen Sie die Namen der Tanks an diesen Orten!
- 14.) Warum muss ein Kraftstofftank belüftet werden?
- 15.) Welche zwei Arten von "Verschmutzung" des Kraftstoffes kommen in den Tanks von Flugzeugen vor?
- 16.) Zeichnen Sie ein ganz einfaches Hydrauliksystem mit Hochdruckleitung, Rücklaufleitung, Reservoir, Pumpe, Druckspeicher, und Überdruckventil. (Für diese Aufgabe gibt es 3 Punkte.)
- 17.) Was ist der Unterschied zwischen "de-icing" und "anti-icing"?

- 18.) Was ist unterkühltes Wasser (supercooled water)? Welche Bedeutung hat es im Zusammenhang mit der Flugzeugvereisung. (Für diese Aufgabe gibt es 2 Punkte.)
- 19.) Was sind Regenschutzsysteme?
- 20.) Zeichnen Sie einen Kreis und kennzeichnen Sie daran, in welchen Richtungen die Positionslichter eines Flugzeugs in welcher Farbe zu sehen sind!
- 21.) Skizzieren Sie einen künstlichen Horizont im Cockpit eines Flugzeugs, das sich während eines Steigfluges in einer Rechtskurve befindet!
- 22.) Nennen Sie 4 funkbasierte Navigationssysteme der Luftfahrt!
- 23.) Wie heißt das bordautonome Langstreckennavigationssystem in Flugzeugen?
- 24.) Atmosphärische Luft ist ein Gasgemisch aus ca. 78% N₂, 21% CO₂ und 1% sonstiger Gase. Mit zunehmender Höhe ...
- ...verändert sich diese Zusammensetzung, so dass weniger Sauerstoff in der Luft enthalten ist.
 - ...bleibt diese Zusammensetzung gleich, nur die Partialdrücke der einzelnen Gase ändern sich aufgrund der Dichteabnahme mit der Höhe.
 - ...steht aufgrund des Ozongehaltes O₃ der oberen Atmosphärenschichten mehr Sauerstoff zur Verfügung.
- 25.) Was ist eine „Quick-Donning Mask“?
- 26.) Die chemische Sauerstoffproduktion für die Kabine beginnt, sobald ...
- ... die Sauerstoffmasken aus ihren Halterungen gefallen sind.
 - ... die Passagiere die Masken zu sich herangezogen haben.
 - ... die Piloten die Sauerstoffanlage aktiviert haben.
 - ... das Kabinenpersonal die Sauerstoffanlage aktiviert hat.
- 27.) Was sind möglichen "Quellen" des Sauerstoffs an Bord von Flugzeugen?
- 28.) Der so genannte „Drain-Mast“ eines Flugzeuges ist zur Verhinderung der Vereisung ...
- ... elektrisch beheizt.
 - ... mit Druckluft durchspült.
 - ... mit heißer Triebwerksluft ummantelt.
- 29.) Wie viel Wasser wird in Flugzeugen in etwa pro Stunde und pro Passagier verbraucht?
- 30.) Welche Aufgabe hat eine Auxiliary Power Unit (APU)?
- 31.) Was versteht man unter der „Badewannenkurve“?

- 32.) Ein Subsystem hat eine Fehlerrate λ von 10^{-4} pro Flugstunde. Berechnen Sie die Mean Time Between Failures (MTBF)!
- 33.) Gegeben sind die Ausfallwahrscheinlichkeiten der Subsysteme. Berechnen Sie die Ausfallwahrscheinlichkeit des Gesamtsystems! (Für diese Aufgabe gibt es 3 Punkte.)



- 34.) Drei Systemvarianten sind gegeben: A, B und C. Sie sollen mit Hilfe der Nutzwertanalyse bewertet werden. Aufgabe ist, die beste Variante auszuwählen. Merkmale der Systeme sind (Gewichtungsfaktoren in Klammern): Masse (3), Zuverlässigkeit (2), Wartbarkeit (2) und Preis (3). Die Systeme werden hinsichtlich ihrer Merkmale mit Zahlen von 1 bis 10 bewertet (1 schlecht; 10 sehr gut). Die Bewertung der Merkmale der Systeme ist in der Tabelle angegeben. Welche Systemvariante ist die beste? (Für diese Aufgabe gibt es 2 Punkte.)

	A	B	C
Masse	5	1	8
Zuverlässigkeit	7	5	4
Wartbarkeit	2	7	3
Preis	4	6	3

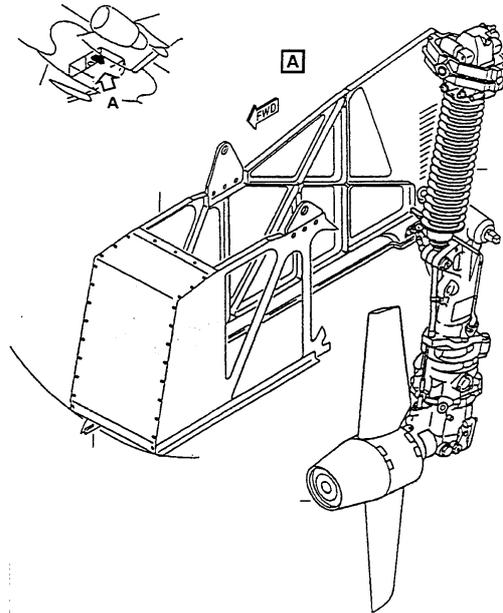
- 35.) Es sollen die direkten Betriebskosten eines Systems berechnet werden (in US\$ pro Jahr) aus der Abschreibung, den Kraftstoffkosten für den Transport der Systemmasse und den Wartungskosten. Der Systempreis beträgt 100000 US\$ und wird über 15 Jahre mit einem Restwert von 10% abgeschrieben. Es fallen für das System pro Jahr 100 Wartungsstunden à 69 US\$ an. Die Materialkosten belaufen sich auf 1100 US\$ pro Jahr. Das System hat eine Masse von 100 kg. Während der 10 Stunden des Fluges entfallen 140 kg Kraftstoff auf den Transport der Systemmasse. Das Flugzeug führt unter gegebenen Einsatzbedingungen 430 Flüge pro Jahr durch. Der Kraftstoff kostet 0,2 US\$/kg. (Für diese Aufgabe gibt es 2 Punkte.)

Flugzeugsysteme des Airbus A321

- 36.) Welche Schutzfunktionen bieten die Steuergesetze (flight control laws) während des Reisefluges in der Längsbewegung der A321?

37.) Nennen Sie die Quellen elektrischer Leistung (electrical power sources) der A321!

38.) Welches Teil ist hier gezeigt?



39.) Was ist die Aufgabe der Power Transfer Unit?

40.) Welche Bedeutung hat "free fall extension" bzw. "gravity gear extension"?