

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. ICAO가 정의한 국제표준대기(ISA; international standard atmosphere)의 해면 고도에서의 압력, 밀도, 온도의 표준 값을 제시하고, 대류권(troposphere)에서의 대기 특성과 상태식을 설명하십시오.
2. 항공기 실속(stall) 현상을 날개 주위의 대기 흐름 관점에서 1) 개념, 2) 발생 원인, 3) 실속 방지를 위한 일반적인 방법(설계 또는 장치 적용)에 대하여 설명하십시오.
3. 항공기 정적 세로안정성(static pitch stability)에서 정적 여유(static margin)를 받음각에 따른 C_{ma} (피칭모멘트 기울기)와 C_{La} (양력곡선 기울기) 관계를 이용하여 수식으로 설명하고, 세로안정성이 안정한(stable) 조건을 설명하십시오.
4. 탠덤(tandem) 로터 헬리콥터의 장단점을 설명하십시오.
5. 내구성 시험에서 시험 하중을 생성하는 과정을 순서대로 쓰시오.
6. 항공기 속도 마하수(Mach number)를 가로축, 받음각에 따른 양력곡선 기울기(lift curve slope, C_{La})를 세로축으로 하여 이들 관계(Mach number vs. C_{La})의 일반적인 경향을 가로-세로 그래프로 표시하고 설명하십시오.
7. 이착륙 비행에서 이륙 및 착륙 활주거리를 짧게 하기 위한 방법을 각각 설명하십시오.
8. 보-기둥(beam-column)의 좌굴 하중을 높이는 방법에 대하여 설명하십시오.

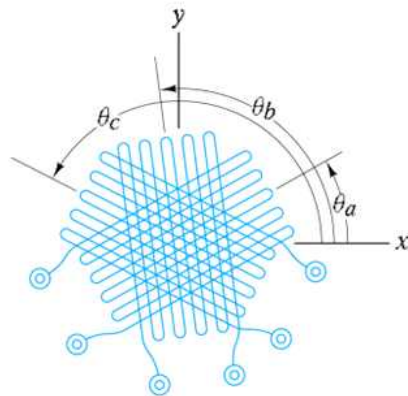
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

9. 알루미늄 합금과 탄소 섬유 복합재료의 비강성(specific stiffness)을 비교하여 설명하시오.
10. 구형(spherical) 및 원통형(cylindrical) 압력 용기에 작용하는 응력 성분에 대하여 설명하시오.
11. 안정 플랫폼(stable platform) 방식의 관성 항법 장치와 스트랩다운(strapdown) 방식의 관성 항법 장치의 기본적인 차이점을 설명하시오.
12. 평면 변형도 상태의 기체 표면에 다음과 같은 스트레인 게이지 로제트(rosette)를 부착하여 주 변형도 ϵ_1 , ϵ_2 를 구하는 과정을 설명하시오.



13. 항공기를 조립하기 위한 금속의 접합 방식 중 리베팅 및 브레이징(brazing)에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

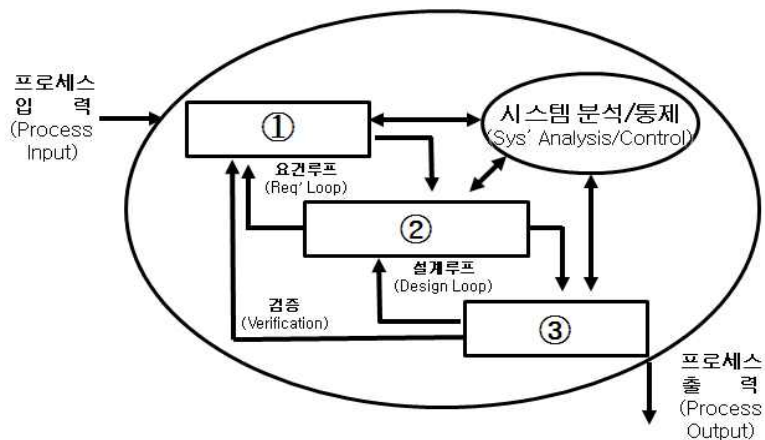
기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 항공기 에어포일(airfoil) 개념을 그림으로 표현하고 그 의미를 설명하시오. 또한, <NACA 23015>와 <NACA 64₁-212>의 특성을 설명하시오.
2. 다음의 체계공학(system engineering) 절차(process) 흐름도의 빈 칸 ①, ②, ③을 채우고, ‘시스템 분석 및 통제(system analysis and control)’에서 수행하는 업무를 쓰시오.



3. 항공기 구조 시험에서 액추에이터(actuator) 하중 700 N을 100 N, 200 N, 240 N, 160 N의 4점 하중으로 분배하는 2단 레버 휘플트리(whiffletree)를 구성하시오.

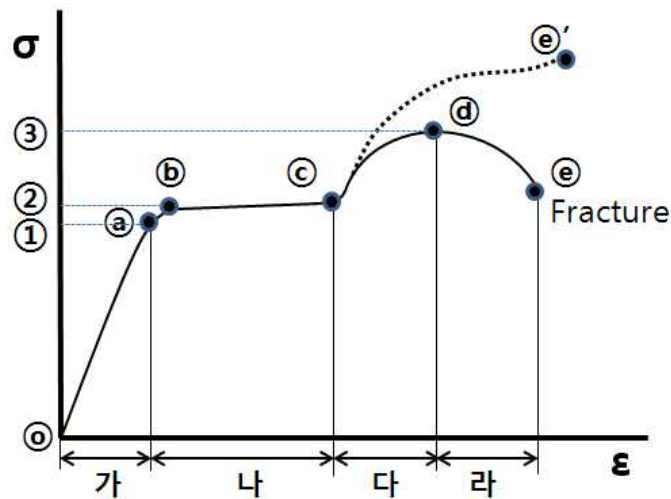
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

4. 단순 인장을 받는 전형적인 구조용 강(鋼)의 응력-변형률 선도에서 다음을 설명하시오.



- 1) 그림에 표시된 [가, 나, 다, 라]
- 2) 그림에 표시된 [①~②, ②~③]
- 3) 그림에 표시된 [①, ②, ③]
- 4) 일반적인 응력 상태에서 ②에 대한 대표적인 기준식(criteria)을 쓰시오.
5. 다음 그림과 같이 비행기가 상승각 γ 를 유지하면서 등속상승비행을 할 때 다음 물음에 답하시오.
 - 1) X축 및 Z축에 대한 힘의 방정식을 유도하시오.
 - 2) 유도된 식을 이용하여 최대 상승각 속도(best angle of climb speed) V_x 를 얻기 위한 조건을 적으시오.

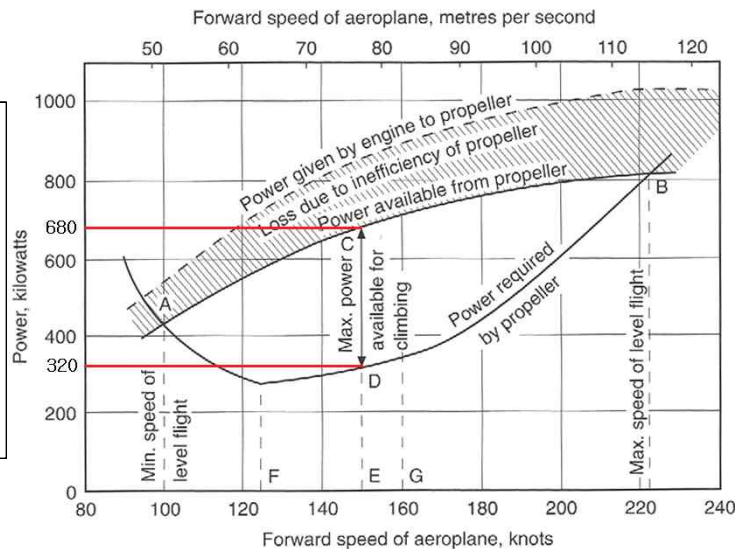
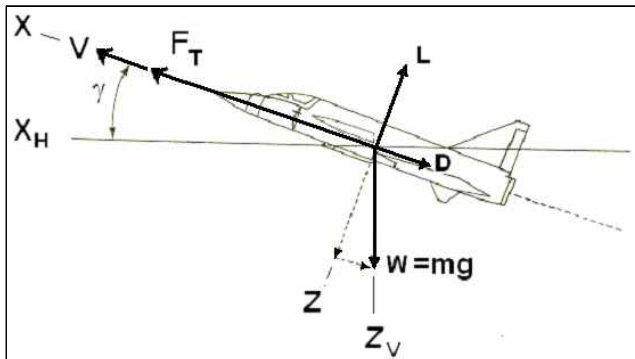
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험번호	성명
----	----	----	---------	------	----

- 상승률(rate of climb) V_V 를 속도 V , 무게 W , 추력 F_T , 항력 D 의 항으로 나타내고, 동력과 상승률의 관계를 설명하시오.
- 최대상승률 속도(best rate of climb speed) V_Y 는 어떤 조건에서 얻을 수 있는지 설명하고, $W = 50 \text{ kN}$ 일 때 다음의 오른쪽 그림으로부터 최대상승률 속도를 구하시오.
- '1)'에서 유도된 식으로부터 수평비행을 위한 힘의 조건을 구하고, 수평비행이 가능한 구간, 최소 및 최대 수평 비행속도($V_{H,min}$, $V_{H,max}$)를 구하시오.



- 무인항공기(UAV, unmanned aerial vehicle) 개발 시, 유인항공기와 비교하여 추가적으로 고려해야 할 기능들과 고려하지 않아도 될 기능들을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

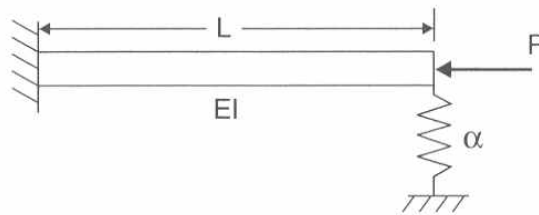
기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 항공기 탑재 소프트웨어 개발 시, 국제적인 표준인 DO-178(software consideration in airborne systems and equipment certification) 문서를 소개하고, 탑재장비의 고장이 항공기 비행 안전성에 미치는 심각성을 나타내는 소프트웨어 안전수준을 5개로 분류하여 고장상태를 설명하시오.
2. FAR Part 25.803(또는 KAS Part 25.803) 및 Appendix J(부록 J)에서 제시한 비상탈출(emergency evacuation) 시험 조건과 절차들 중에서 ① 내·외부 조명 조건, ② 착륙장치 상태, ③ 건강한 사람으로 구성된 대표적인 승객하중(A representative passenger load of persons in normal health), ④ 비상 탈출구(exit) 조건, ⑤ 기타 조건 등을 제시하고 설명하시오.
3. 다음 그림과 같이 굽힘 강성 EI , 길이 L 인 균일 보의 왼쪽 끝단은 고정되어 있으며, 오른쪽 끝단은 압축 하중 P 와 선형 스프링에 연결되어 있다.
(단, 스프링 상수는 α 이다.)



- 1) 좌굴 하중에 관한 특성 방정식을 구하시오.
- 2) 스프링 상수 $\alpha \rightarrow \infty$ 인 경우, 좌굴 거동에 대하여 설명하시오.

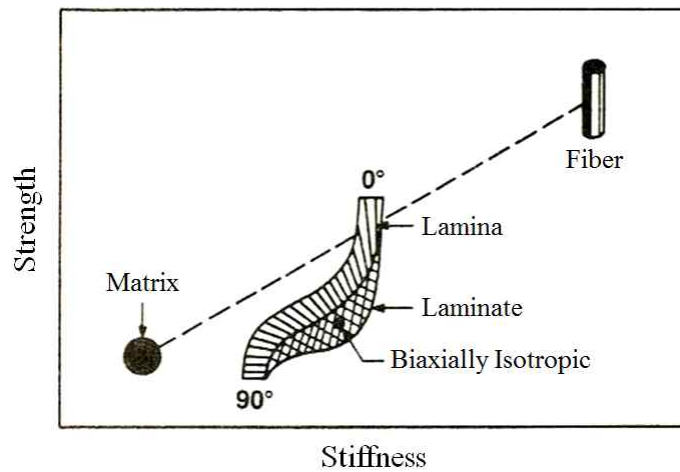
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

4. 다음 그림을 참조하여 직교 이방성 복합재료의 섬유(fiber), 모재(matrix), 단층(lamina), 적층판(laminate)의 주요 특성을 설명하시오.



5. 자동비행조종장치(AFCS)의 신뢰성 확보를 위해 개발된 fail safe system, fail passive system, fail operational system을 개조식으로 설명하시오.

- 1) Fail Safe System
- 2) Fail Passive System
- 3) Fail Operational System

6. 위성항행시스템(CNS/ATM)의 장점을 기존항행시스템과 비교하여 설명하고, 위성항행시스템의 구성요소들을 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

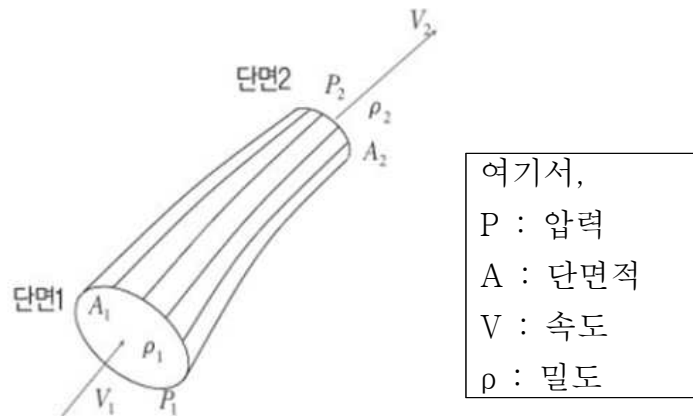
제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 비점성(inviscid)과 비압축성(incompressible) 유체 흐름의 속도와 압력의 관계를 나타내는 베르누이 방정식에 대하여 다음의 유관내 흐름도를 이용하여 설명하시오. 그리고, 이를 근거로 해면고도로 비행하는 항공기의 피토관에서 측정된 전압(total pressure)이 2300 lb/ft^2 일 때, 이 항공기의 속도를 구하시오.

(단, 해면에서 표준대기압력은 2116 lb/ft^2 이다.)



- 다음 선회 비행에 대한 질문에 답하시오.

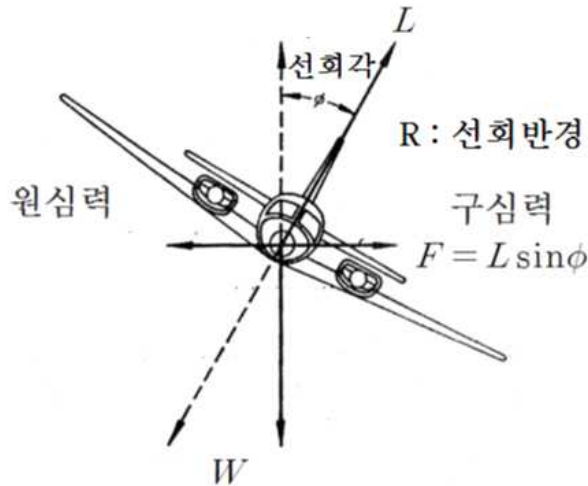
- 비행기가 힘의 평형을 유지하면서 비행속도의 변화가 없는 정상 선회(steady turning) 비행 시, 다음의 그림을 이용하여 ① 선회 반경(R)을 유도하고, ② 힘의 불균형으로 인하여 정상 선회를 벗어난 경우의 비행 특성을 설명하시오. 그리고, ③ 선회율(Ω)을 비행기 속도(V)와 하중계수(n)를 이용하여 식을 유도하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------



- 2) 항공기 등급별 한계하중계수(Limit Load Factor)는 N(normal)=3.2~3.8, T(transport)=2.5, U(utility)=4.4, A(acrobatic)=6.0이다. 정상 선회비행 시 롤 각(roll angle)이 다음 표와 같을 경우, 항공기는 수평비행 시와 비교하여 몇 배의 하중을 받게 되는지 계산하시오. 그리고 각 roll maneuver가 가능한 등급의 항공기는 어느 것인지 표에 기입하시오.

Roll Angle	하중계수	운용이 가능한 항공기
60 도		
80.406 도		

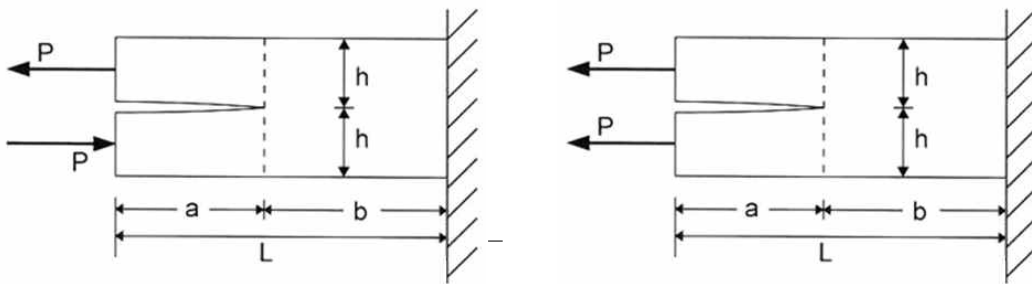
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

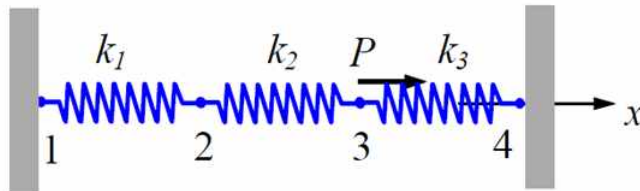
분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

3. 손상 허용 설계에서는 파괴 역학의 방법을 적용하여 초기 손상의 확장 평가를 수행한다.
이에 대한 단순화된 예로써, 다음 두 구조물의 균열 길이 a 의 진전 여부를 판단하시오.



4. 다음 스프링 시스템의 강성 행렬 및 변위를 구하시오.

(단, k 는 스프링 상수, P 는 하중, u 는 변위이다.)



$$k_1 = 100 \text{ N/mm}, k_2 = 200 \text{ N/mm}, k_3 = 100 \text{ N/mm}$$

$$P = 500 \text{ N}$$

$$u_1 = u_4 = 0$$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	기계	종목	항공기체기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	---------	----------	--	--------	--

5. 피토-정압 시스템을 간결한 그림을 그려서 설명하고, 피토-정압관이 막힘으로 인하여 조종석에서 사용할 수 없는 비행 정보들은 무엇인지 쓰시오.
6. 민간항공기와 군용항공기의 궁극적인 목표는 비행안전성을 갖는 것이나, 감항성 (airworthiness)의 접근 방법과 개념은 다소 상이하다. 감항성 측면에서 ① 민간 및 군용항공기의 주요 접근 방법과 개념의 차이, ② 군용항공기에서만 고유하게 적용되는 주요 감항인증 기준을 설명하시오.