

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	항공	자격 종목	항공기체기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 항공기에서 발생하는 공탄성학적 불안정성인 발산(Divergence)에 대해 설명하시오.
2. 항공기 구조동역학에서 Hamilton 의 원리에 대하여 간단히 설명하시오.
3. 항공기 구조의 진동모드가 복소수이면 모드가 실수일 때와 다른 점은 무엇인지 구조의 운동관점에서 설명하시오.
4. 항공기의 병진운동(항법)을 설계할 때 항공기를 질점으로 모델링한다. 크기가 수십 m 에 이르는 대형 항공기를 질점으로 모델링해도 오차가 발생하지 않는 이유를 설명하시오.
5. 항공법에서 요구하는 “부품등제작자증명(Parts Manufacturer Approval)”에 대하여 설명하시오.
6. 항공기의 선형화된 횡방향 운동방정식에 의해 설명될 수 있는 3 가지 운동특성을 설명하시오.
7. 형식증명의 “동등수준의 안전성 확인(Equivalent Safety Level of Safety Finding)”에 대하여 설명하시오.
8. 비행기의 회전속도 VR 는 비행기가 활주로면 또는 수면과 접촉된 상태에서 비행기를 이륙시키기 위하여 조종하는 속도이다. 단발 육상비행기의 회전속도 VR 과 실속속도 $VS1$ 와의 관계에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	항공	자격 종목	항공기체기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

9. 어떤 날개의 0° (영) 양력받음각이 -1° 이고, 받음각이 8° 일 때, 얇은 날개이론(thin airfoil theory)에 의한 양력계수를 구하시오.
10. 피토관을 이용하여 측정하는 아음속 항공기의 등가대기속도(EAS) V_E 와 진대기속도(TAS) V_T 를 설명하고, 상호관계를 설명하시오.
11. 선형진동계에서 감쇠행렬 C 가 음한정일 때 계가 불안정함을 보이고, 이러한 계의 예를 설명하시오.
12. Kutta-Joukowski Theory 에 대해 간단히 설명하시오.
13. 수직충격파 후의 압력, 밀도, 온도, 정체압력, 정체밀도, 정체온도의 변화를 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

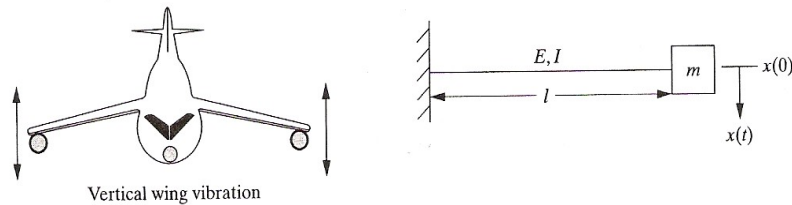
제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	항공	자격 종목	항공기체기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음 그림과 같이 날개 끝에 연료탱크를 장착한 항공기 날개를 고려해 보자. 연료탱크는 각각 1000 kg 의 질량을 갖는다. 항공기 날개를 외팔보로 모델링할 수 있다면 날개의 고유진동수를 계산하시오.

(단, 여기서 공기의 영향은 무시할 수 있으며, 보의 물리적 매개변수인 관성모멘트 $I=5.2 \times 10^{-5} m^4$, 영계수 $E=6.9 \times 10^9 N/m^2$, $l=4m$ 이다.)



2. 다음과 같은 상태방정식으로 표시되는 항공시스템의 전달함수를 구하시오.

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} u(t)$$

$$y(t) = [1 \quad 3] \mathbf{x}(t)$$

3. 날개 설계시 고려할 수 있는 다음 각 내용들을 설명하시오.

- (a) 고양력장치는 날개 형상변화, 날개주위 공기의 유동변화를 이용한다. 형상변화와 유동변화의 어떤 특성이 양력증대효과를 주는가를 예를 들어서 설명하시오.
- (b) 항력발산마하수를 높이기 위하여 날개 설계시에 고려할 수 있는 방법들을 설명하시오.

2 - 1

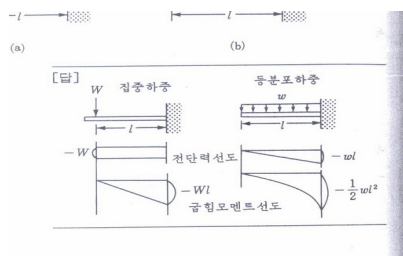
기술사 제 89 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

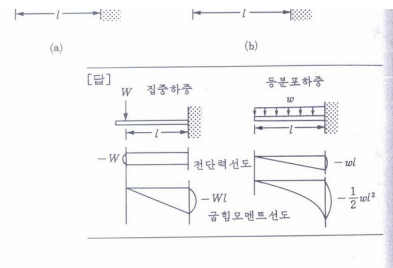
국가기술자격 기술사시험문제

분야	항공	자격 종목	항공기체기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

- 등속 수평비행을 기준으로 비행기의 총중량이 10% 증가하였다. 이때 유도항력은 얼마나 증가하며, 날개면적을 유지하면서 유도항력을 같도록 하기 위해서 날개의 변형할 값과 방법을 설명하시오.
- 항공기 구조설계의 페일세이프설계(fail-safe design), 안전수명설계(safe-life design) 및 손상허용설계(damage-tolerance design)에 대해 각각 설명하시오.
- 그림(a)의 집중하중과 그림(b)의 등분포하중에 대한 전단력선도와 굽힘모멘트선도를 그림으로 나타내시오.
(단, 수직상방향과 시계방향이 양의 방향이며, 벽면부의 값은 수식으로 표기하시오.)



(a)



(b)

국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	항공	자격 종목	항공기체기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 항공기 구조진동을 해석하는 기법 중 Galerkin 방법이란 무엇인지 기술하시오.
- 민간 비행기의 설계시 기준이 되는 감항분류 보통(N), 실용(U), 국기(A) 및 커뮤터(C)에 대하여 설명하시오.
- 다음 내용을 설명하거나 해를 구하시오.
 - 포텐셜 유동에 대한 가정과 지배방정식을 구하고, 포텐셜 해로부터 압력을 구하는 과정을 설명하시오.
 - 가로세로비($\frac{b}{c}$)가 2 인 타원형 날개의 스펠 효율 계수 $\frac{C_L}{C_D}$ 가 1 이다. 사용된 날개의 양력계수 변화율은 얇은 날개이론에 따르고($\frac{dC_L}{d\alpha} = \pi \rho V c$), 유도각 스펠 효율계수는 $\frac{C_L}{C_D}$ 이라고 가정한다. 이 3 차원 날개의 양력계수 변화율을 구하고, 이때의 유도항력계수를 구하시오.
- 항공기 형식증명시 적합성 실증을 위한 엔지니어링 인증시험에 대하여 구체적으로 설명하시오.
- 등속 수평비행 하는 비행기가 최소동력으로 비행할 수 있는 저항계수와 양력계수 조건을 구하시오.

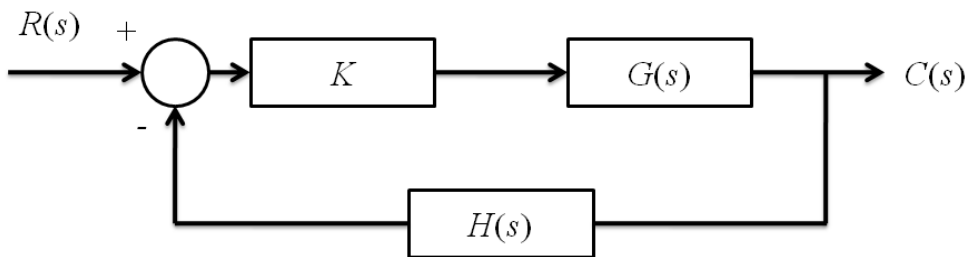
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	항공	자격 종목	항공기체기술사	수험 번호	성 명
----	----	----------	---------	----------	--------

6. 다음과 같은 비행제어 시스템이 있다고 가정할 때, Routh-Hurwitz Array 를 사용하여 이 제어계가 안정할 K 의 범위를 구하시오. (단, $G(s)=\frac{1}{s(s+1)(s+2)}$ 이고, $H(s)=\frac{s+3}{s+4}$ 이다.)



국가기술자격 기술사시험문제

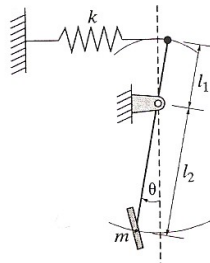
기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	항공	자격 종목	항공기체기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 항공기 착륙장치의 성능향상을 위해 완충장치의 감쇠력을 조절할 수 있는 방법이 필요하다. 이 방법의 종류를 제시하고 간단히 설명하시오.
2. 항공기 설계시, 손상허용설계를 적용하는 과정에 대하여 설명하시오.
3. 다음 해를 구하시오.
 - (a) $10m/sec$ 속도로 비행하는 비행체를 $1/4$ 축소모델로 풍동시험하고자 한다. 풍동시험부의 풍속을 구하시오. (단, 동점성 계수는 같은 조건이다.)
 - (b) 아음속 풍동의 입구(1 점)와 비교하여 시험부(2 점)의 단면적이 $1/4$ 로 수축된다. 이 때 두 지점간의 압력차가 $\triangle p$ 일 때 시험부의 속도 V 를 구하시오. (단, 밀도는 ρ 이다.)
4. 항공기의 러더(Rudder)의 운동을 1 자유도 시스템으로 모델링할 수 있다. 여기서 연결봉은 질량이 없는 축으로 가정하고 페달은 축의 끝에 있는 집중질량으로 고려한다. 또 조종면의 반력을 스프링 힘으로 모델링할 수 있다. 이와 같은 경우 페달의 운동 θ 에 대한 운동방정식을 유도하시오. 또한 이 시스템의 고유진동수를 m, k, l_1, l_2 를 이용하여 구하시오. (단, $\theta = 0$ 일 때 스프링은 변형이 없는 것으로 가정한다.)



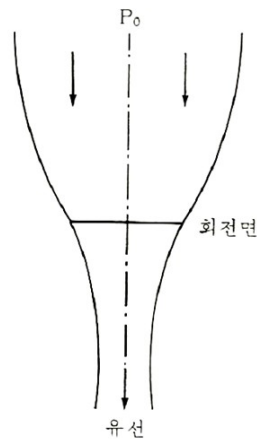
국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 89 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	항공	자격 종목	항공기체기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----------	---------	----------	--	--------	--

5. 호버링 상태의 헬리콥터 로터 추력을 구하는 운동량이론(연속방정식, 모멘텀방정식, 베르누이 방정식)을 사용하여, 로터 회전면에서 유도속도 v_i 와, 가속된 후류속도 v_f 관계를 구하시오. (단, 유동단면에서 v_i 와 v_f 는 일정하다.)



6. 항공기 구조부재에 사용되는 복합소재의 종류를 나열하고 각각의 특성에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사시험문제