

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 2차원 직각좌표계 (x, y) 면에서, 포텐셜 유동의 속도 포텐셜 함수가 $\phi = xy$ 이다. 유동함수 ψ 를 구하시오.
- 아음속 풍동의 수축부 입구에 비해 시험부의 단면적비는 1/5로 수축된다. 이때 두 지점간의 벤츨리메터에 의한 수두차가 $0.1m$ 일 때 시험부의 속도 V 를 구하시오.
(단, 공기밀도 $\rho = 1.23kg/m^3$ 이고, 벤츨리메터 액체밀도 $\rho_w = 1,000kg/m^3$, 중력가속도 $g = 9.8m/sec^2$ 이다.)
- 비압축성 얇은 날개이론이 적용되는 2차원 날개가 있다. 받음각 4° 에서 양력계수는 0.657이다. 받음각 7° 에서 양력계수를 구하시오.
- 등엔트로피 유동에서 음속을 유도하시오.
- 중량이 W 인 항공기가 순항상태에서 실속속도가 V_{so} 이다. 착륙 시에 플랩에 의해서 날개 면적은 10% 증가하고, 공력계수도 10% 증가하였으며, 밀도도 30% 증가하였고, 중량은 20% 감소하였다. 착륙 시의 실속속도를 구하시오.
- 항공기의 이륙활주거리와 착륙활주거리를 짧게 하기 위한 방법들을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

7. FAR Part 23급 항공기에 적용되는 경량 비행기의 중심축, 조종면(Control Surface), 안정성(Stability)을 정리한 아래 표의 ①~④를 채우시오.

운동(기동)	중심축	조종면	안정성(Stability)
Pitch	Y축	Elevator	①
Roll	X축	②	③
Yaw	Z축	④	방향안정성(Directional Stability)

8. 국제표준대기(ISA ; International Standard Atmosphere)를 기준으로 대류권(troposphere)에서의 압력, 밀도, 온도 상태식을 제시하고 고도 5,000m에서 온도(℃)를 계산하시오.

9. 아래와 같은 항공기 조건에서 X-축인 동체기준선(FS, Fuselage Station) 20.0ft 지점에서 2,500lbs의 중량을 제거했다면 새로운 CG의 위치는 X-축 어느 지점에 위치하는지 계산하시오. (단, 항공기 동체기준선(FS)의 시작점은 0.0ft임)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 항공기 총중량 : 45,000lbs CG 위치 : FS 40ft |
|--|

10. 항공기나 인공위성에서는 하나의 부품이 고장 날 경우를 대비하여 잉여(Redundant) 부품을 사용하는 방식으로 시스템의 신뢰도를 향상시킨다. 히터의 전원을 ON/OFF 하기 위한 릴레이는 잉여 부품을 직렬로 연결해야 하는지, 또는 병렬로 연결해야 하는지 선택하고 그 이유를 설명하시오.

(단, 릴레이는 전원을 인가하지 않는 경우에 항상 닫히는 Normally Closed 방식임)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

11. 우주 추진기관에 많이 사용되는 액체 추진시스템은 크게 추진제 탱크와 로켓 엔진으로 구성된다. 단일추진제 추진기관(Mono-propellant Propulsion System)과 이원추진제 추진기관(Bi-propellant Propulsion System)의 구성상 차이점과 주로 사용되는 용도를 설명하시오.
12. 절대상승한계(Absolute Ceiling)와 실용상승한계(Service Ceiling)에 대하여 설명하시오.
13. 다음과 같은 조건에서 비행기의 지상 착륙활주거리(S_{GL})를 근사식을 이용하여 계산하시오.(단, 국제표준대기의 해면고도 조건 적용)

- 비행기 중량 : $W = 40,000\text{lbs}$
- 날개면적 : $S = 880\text{ft}^2$
- 착륙조건(Flap down)에서 양력계수 : $C_L = 2.1$
- 접지속도(Touch down speed) : $V_{TD} = 1.3V_S$
(여기서, V_S 는 실속속도)
- 지상활주에서의 평균가속력 : $F_m = 3,250\text{lbs}$

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 초음속 비행기의 T_1, V_1, p_1 인 비행조건을 1/10 축소모델로 온도가 T_2 인 조건에서 시험할 때, V_2 와 p_2 의 관계식을 각각 구하시오.
(단, 점성계수는 $\sqrt{T}$ 에 비례한다.)
2. 엔진 노즐출구에서 과소 팽창된 완전기체가 유출될 때의 배압(p_b) 조건에 대해 설명하고, 출구 이후 영역에서 유동특성, 압력, 온도, 전압력(Total Pressure), 전온도(Total Temperature)의 변화를 설명하시오.
3. 탠덤(tandem) 로터 헬리콥터와 동축(Coaxial) 로터 헬리콥터의 장점과 단점을 설명하시오.
4. 군용 항공기의 기체구조건전성 프로그램(ASIP, Aircraft Structural Integrity Program)은 MIL-STD-1530C 문서에서 단계별로 업무(Tasks)를 제시하고 있다. MIL-STD-1530C 의 제정 목적과 각각의 단계별 주요 업무 활동을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. SAWE(Society of Allied Weight Engineers) RP-7 문서에 근거한 항공기 중량 구분은 다음의 표와 같다. 각각의 중량 개념에 대하여 설명하시오.

- ① 공허중량(Weight Empty), ② 기본중량(Basic Weight),
③ 운영중량(Operating Weight), ④ 이륙총중량(Take-off Gross Weight),
⑤ 착륙총중량(Landing Gross Weight)

6. 항공기의 동적 안정성(Dynamic Stability)을 세로방향 동안정성(Longitudinal Dynamic Stability)과 가로-방향 동안정성(Lateral-Directional Dynamic Stability)으로 구분하여 각각의 모드(Mode)별 특성을 간단히 설명하시오.

국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분 야	기 계	종 목	항공기체기술훈사	수 험 번 호		성 명	
--------	--------	--------	----------	------------------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

- 비파괴검사(NDI, Non-Destructive Inspection) 종류를 5가지 제시하고 각각의 장점과 단점을 설명하십시오.
- 밀도 ρ 인 고도 h 에서 기준면적이 S , 중량이 W 인 항공기가 활공각 γ 로 무동력 하강 비행 즉 활공비행을 하고, 항공기의 항력계수는 유해항력계수(C_{D0})와 양력계수(C_L)에 의해 $C_D = C_{D0} + KC_L^2$ 로 표현된다. 이 때, 운동방정식을 세우고 최대활공거리일 때의 활공각(γ), 활공속도(V), 활공거리(Sl)를 $h, C_{D0}, K, \rho, S, \gamma, W$ 로 표시하십시오.
- 타원날개(elliptical wing), 후퇴날개(swept wing), 전진날개(forward swept wing), 삼각날개(delta wing), 가변날개(variable wing) 각각의 장점과 단점을 설명하십시오.
- 항공기 개발 과정에서 필수적으로 요구되는 체계안전성(System Safety) 업무와 관련하여 ① 주요 문서(지침서, 규격서 등)를 3개 제시하고, ② 위험도 관리 절차(Risk Management Process)를 4단계로 구분하여 설명하십시오.
- 최근(2016.6.21) 미국 연방항공청(FAA)에서는 미국내 공역(NAS, National Airspace System) 내에서 운용하는 소형무인기(sUAS, Small Unmanned Aircraft Systems)에 대한 회람서(Advisory Circular, AC 107-2)를 발행하였다. 이 문서에 언급된 주요 sUAS 대상, 범위, 운용제한(operational limitations) 조건 등에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 항공우주 분야의 시스템 개발에는 소음에 의한 영향 평가를 위하여 음향 시험을 수행한다. 소리의 세기(I)는 단위 면적당 일률로 표기하며 소리의 수준(β , Sound Level)은 데시벨(dB)을 사용한다. 발사체의 소음이 150데시벨이라면 이는 주거지역내 공사장 생활소음 규제기준(주간)인 70데시벨과 비교할 때 몇 배의 세기인지 계산하시오.

(단, 소리의 수준 $\beta = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}$, 기준 세기 $I_0 = 1 \times 10^{-12} W/m^2$)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 아음속 얇은 날개이론이 적용되는 비틀림이 없는 3차원 날개의 양력계수 변화율 관계식을 유도하고, 다음 조건일 때 받음각 7° 에서 양력계수와 유도항력계수(Induced Drag Coefficient)를 구하십시오.

가로세로비(AR) 4.0, 스펀 효율계수(e) 1.0
 영양력 받음각(Zero Lift Angle of Attack) -2°

2. 질량 $m=1$ 인 물체가 윗 끝이 고정된 탄성계수 $k=1.0$, 제동이 속도에 비례하는 제동 상수 $c=2.0$ 인 용수철과 제동장치에 부착되어 있다. $y(t)$ 는 평형상태로부터 움직인 거리일 때 $y(0)=1.0$, $y'(0)=1.0$ 인 초기조건과 $1N$ 의 힘을 $t=0.0 \sim 1.0 \text{ sec}$ 동안 주었다면 물체의 거동에 대한 해를 구하십시오.(단위는 모두 생략함)
3. 수직분리축소기법(RVSM, Reduced Vertical Separation Minimum)의 개념 및 도입효과, 수직분리축소기법 이행을 위한 주요 필수요건에 대하여 설명하십시오.
4. 국내 항공법과 시행령에서 명시하고 있는 ‘신고를 필요로 하지 아니하는 초경량비행 장치의 범위’와 항공법 시행규칙에서 명시하고 있는 ‘무인비행장치’ 중 ‘무인동력비행 장치’에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 구조물 부식(Corrosion, 腐蝕)의 종류를 제시하고, 부식 방지를 위한 일반적인 방법에 대하여 설명하시오. 또한 갈바닉(Galvanic) 부식 방지를 위한 설계 고려사항을 설명하시오.
6. 항공기 연료계통(fuel system)을 구성하는 주요 하부 체계를 설명하고, 항공기 개발시에 연료계통 담당 엔지니어로서 고려해야 할 주요 사항을 설명하시오.