

국가기술자격 기술사 시험문제

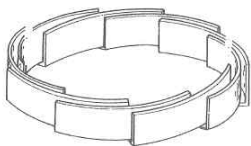
기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

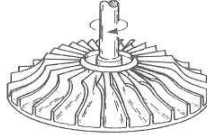
분야	기계	종목	항공기관기술사	수험 번호	성 명
----	----	----	---------	----------	--------

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

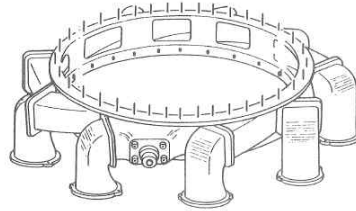
1. 항공기 왕복엔진에 적용되는 전자식 연료분사(fuel injection)방식의 개념과 장점에 대하여 설명하시오.
2. 항공기 왕복엔진의 주요 진동원인을 제시하고, 크랭크 회전과 관련한 정적평형(static balance)과 동적평형(dynamic balance)이란 무엇인지 설명하시오.
3. 프로펠러에서 동적 불균형(dynamic unbalance)의 발생 원인에 대하여 설명하시오.
4. 왕복엔진의 실린더 냉각핀(cylinder cooling fin)에 허용한계 이내의 경미한 균열이 발생하였을 경우, 조치사항에 대하여 설명하시오.
5. 그림과 같은 원심압축기 구성품의 명칭과 역할을 설명하고, 원심압축기가 고성능 대형 엔진보다는 소형엔진에 주로 사용되는 이유를 설명하시오.



(a)



(b)



(c)

6. 터보프롭 엔진에 고정터빈을 사용하는 경우, 감속기어(reduction gear)가 필요한 이유를 설명하시오.

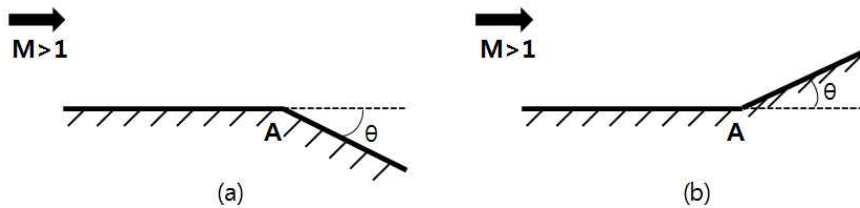
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

7. 터보팬 엔진 블레이드가 상온조건에서 회전할 때와 회전하지 않을 때 1차 고유진동수 변화를 비교하여 설명하시오.
8. 벨마우스 흡입구(bellmouth inlets)를 사용하는 목적과 그 용도에 대하여 설명하시오.
9. 가스터빈엔진 연소기(combustor)가 갖추어야 할 요구조건에 대하여 설명하시오.
10. 고정 정격엔진(flat rated engine) 또는 부분 스로틀 엔진(part throttle engine)에 대하여 설명하시오.
11. 최신 터보팬 엔진에서 적용하고 있는 'No Engine Bleed' 시스템의 장점을 설명하시오.
12. 다음 그림은 점 A의 모서리((a): 확대모서리, (b): 수축모서리)를 갖는 벽 위 초음속 ($M > 1$) 2차원 유동을 보여준다. 주어진 그림을 참조하여, 모서리 영향에 따른 충격파(혹은 팽창파) 및 유선(streamline)을 도식하고, 각 파동(wave) 전후의 유속 및 다양한 유동 물성 값의 변화에 대하여 설명하시오.



13. 로켓기관의 지상시험 방법을 고체추진제 로켓모터(SRM)와 액체추진제 로켓엔진(LRE)으로 구분하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

- 수평대향형 왕복엔진을 장착한 항공기의 조종사가 시동기 스위치(starter switch)를 ‘시동(start)’ 위치에 놓았음에도 시동기가 작동하지 않음을 발견하였다. 이때 예상되는 시동기 미작동의 원인을 제시하고, 고장탐구 및 정비방법에 대하여 설명하십시오.
- 항공기 왕복엔진의 유도계통(induction system)에서 발생할 수 있는 결빙(icing)의 유형과 이러한 결빙을 방지하거나 제거하는 방법에 대하여 설명하십시오.
- MSG-3 정비기법을 적용하여 운영하고 있는 엔진이 항공기에서 장탈되어 해당 공장으로 입고가 되었을 경우, 엔진형식에 따라 적용되는 엔진정비기법(Engine Maintenance Method)의 종류와 작업내용에 대하여 설명하십시오.
- 가스터빈엔진의 기본 사이클은 브레이튼 사이클(Brayton cycle)이다. 이상적인(ideal) 열역학적 사이클을 가정하여, 다음의 경우에 대하여 $T-s$ 선도를 도식하고 각 과정 및 특징에 대하여 설명하십시오. (T : 온도, s : 엔트로피)
 - 기본 사이클(basic cycle)
 - 재생 사이클(regenerative cycle) :
열교환기 추가, 배기(exhaust)열 회수 및 압축된 공기 예가열(pre-heat)
 - 재열 사이클(re-heat cycle) : 후기연소기 추가
 - 중간냉각 사이클(inter-cooled cycle) : 열교환기 추가, 압축과정 열의 일부를 제거

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 60,000rpm으로 회전하는 가스터빈엔진에서 터빈 블레이드의 1차 고유진동수가 4,000Hz이다. 터빈 앞에 위치하는 스트럿(strut)의 개수를 3개와 4개 중 어떤 개수로 선정해야 하는지와 그 이유를 설명하시오.
6. 우리나라 항공법상의 항공기 사고, 항공기 준사고 및 항공안전장애의 범주에 들어가는 엔진관련 결함(failure)에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

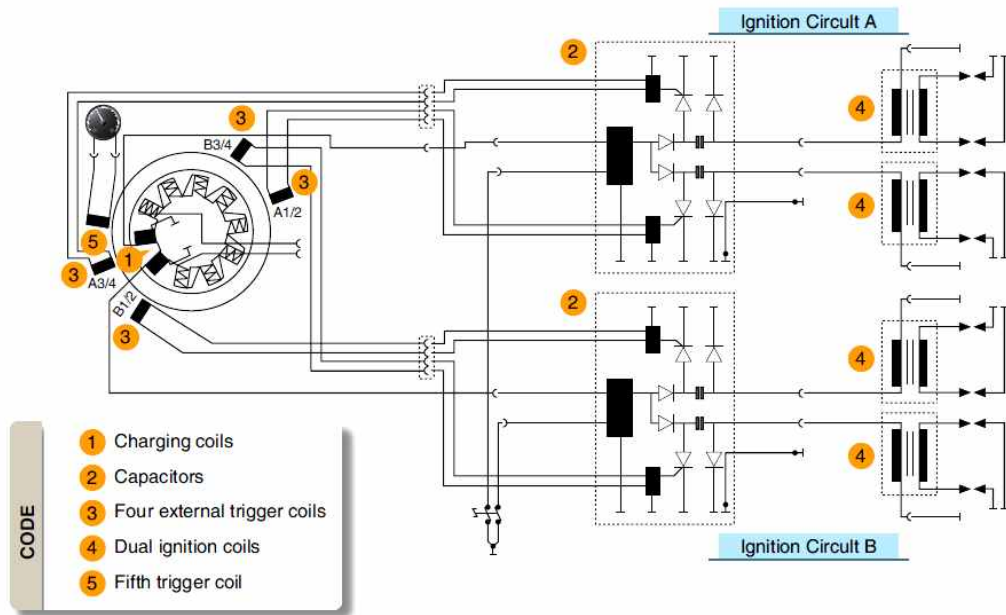
기술사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 다음 그림은 경량항공기(light-sport aircraft)에 주로 사용되는 전형적인 4 기통, 4-행정 로텍스 수평 대향형 엔진(rotax horizontally opposed engine)의 전기계통의 배선도이다. 배선도에 표시된 번호를 참조하여 점화과정을 설명하시오.



- 원심압축기의 공력 성능에 영향을 주는 내부손실과 외부손실의 종류와 발생 원인을 설명하시오.
- 최신 항공기에 사용되고 있는 전기적 역추력 작동계통(electrical thrust reverser actuation system)에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 터보제트(turbojet)엔진, 램제트(ramjet)엔진 및 스크램제트(scramjet)엔진의 개략적인 내부 단면도(cross-sectional view)를 도시하고 각각에 대하여 설명하시오.
(흡입구와 배기노즐 포함)
5. 로켓의 비행분리(flight separation)장치의 설계에 있어 주요 고려사항을 제시하고 비행 분리장치의 개념과 방법에 대하여 설명하시오.
6. 국토교통부 장관이 지정한 항공기용 부품(엔진부품 포함)은 항공기의 안전성에 중대한 영향을 미치기 때문에 항공기 등과 마찬가지로 법적인 안전성 인증(기술표준품 형식 인증)을 받아야 한다. 이때, 기술표준품 형식승인을 얻고자 하는 자가 기술표준품 형식 승인 신청서 및 기술표준품 형식승인 적합성 확인서와 함께 제출해야 하는 첨부 서류를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

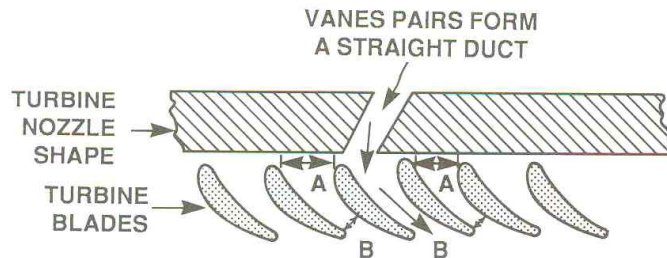
기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 항공기 왕복엔진용 프로펠러의 방빙(anti-icing)계통과 제빙(de-icing)계통을 구분하여 설명하시오.
2. 항공기 왕복엔진에서 발생할 수 있는 후화(after firing)의 원인에 대하여 설명하시오.
3. 최근 상용항공기 터보팬 엔진의 세브론 형상 나셀(chevron shape nacelle)에 대하여 설명하시오.
4. 연소기 라이너(liner)의 냉각방법인 막냉각(film cooling), 침출냉각(transpiration cooling), 충돌냉각(impingement cooling)의 원리 및 장·단점을 설명하시오.
5. 다음 그림과 같은 유형의 터빈 블레이드(turbine blade)에 대하여 설명하시오.



(A > B)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 110 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 제어체적(control volume)과 모멘텀(momentum) 법칙을 사용하여 로켓기관의 추력 공식을 유도하면 다음과 같이 간단히 나타낼 수 있다.

$$F = \dot{m} u_j + (P_e - P_a)A_e$$

F : 추력 $\dot{m}$: 배기가스 질유량 u_j : 배기제트 속도

P_e : 노즐출구압력 P_a : 대기압력 A_e : 노즐출구면적

여기서, 두 번째 압력항만 보면 $P_e > P_a$ 조건을 만들어주면 추력(F)이 항상 될 것처럼 보이나 결과적으로 얻게 되는 추력 값은 예상과는 다르다. 최적화(optimum)된 추력을 생성시키기 위한 노즐출구압력(P_e) 조건은 무엇이며 그 이유를 설명하시오.