

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 철도차량 설계 시에 대차의 주요 기능 및 구비조건에 대하여 설명하시오.
2. 철도차량 차륜에 찰상(flat)이 발생하는 메커니즘(mechanism)에 대하여 점착력과 제동력을 상호 비교하여 설명하시오.
3. 차축에 작용하는 응력의 종류와 중공차축의 장·단점에 대하여 설명하시오.
4. 전기철도에서 전자기기나 정보통신간 상호 간섭문제가 대두되어 EMC(Electro-Magnetic Compatibility)에 대한 관심이 높아지고 있다. 전기철도에서 발생하는 내·외부 전기적 잡음(noise)의 종류와 방지대책에 대하여 설명하시오.
5. 고속철도 수송수요를 확대하기 위하여 2층 고속열차를 개발하고자 한다. 이때 고속대차의 사행동을 감소시키기 위한 설계 고려사항 10가지를 설명하시오.
6. 위험도 기반 안전관리(risk-based safety management)의 4단계를 설명하시오.
7. 위험도 평가방법을 정성적 및 정량적 평가방법으로 구분하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

8. 신뢰성 시험은 “제품의 수명 및 고장률을 평가하기 위한 시험으로 개발·제작과정에서 신뢰성 향상, 평가, 보증을 위하여 시행하는 모든 시험”을 의미한다. 개발품의 특성과 설계 및 개발단계에 따른 신뢰성 시험의 목적 4가지를 설명하시오.
9. 시스템 1은 그림 (1)과 같이 구성품 A, B, C가 직렬구조로 구성되어 있으며, 시스템 2는 그림 (2)와 같이 구성품 A, B, C가 병렬구조로 구성되어 있다. 구성품 A, B, C의 신뢰도가 각각 0.9 일 때 시스템 1과 시스템 2의 신뢰도를 계산하시오.



그림 (1)

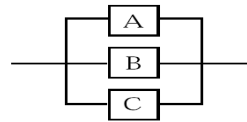


그림 (2)

10. 도시철도는 출퇴근 시간대에 수송수요가 피크(peak)에 달한다. 혼잡도 완화를 위한 대책을 설명하시오.
11. FMEA(Failure Modes and Effects Analysis) 및 FTA(Fault Tree Analysis)의 실시 절차와 차이점을 설명하시오.
12. 자중 120 ton인 기관차로 자중 40 ton인 객차 10량을 견인할 때 전제동의 경우 열차 전체 제동율을 계산하시오(단, 객차 전제동 시의 제동율은 75%, 기관차 제동율은 50%).
13. 시스템의 하위레벨에서부터 시스템레벨까지 도출된 물리아키텍처(physical architecture)가 주어진 일정, 비용, 성능 요구사항 및 위험수준의 충족여부를 검증하기 위한 검증 프로세스의 4가지 활동을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 소형궤도 차량시스템(PRT: Personal Rapid Transit)의 구동시스템에 대하여 설명하고 PRT 제어시스템과 기존 열차제어 시스템을 비교 설명하십시오.
2. 주행저항(running resistance)이란 열차가 주행할 때 그 진행방향과 반대로 작용하는 모든 저항을 총칭하여 말한다. 주행저항을 원인별로 분류하고 각 저항의 크기를 비교하여 설명하십시오.
3. 현대 철도차량 차체 설계 시에 전력비용의 절감을 위하여 경량화 설계가 필수적이다.
 - 1) 경량신소재 적용 시에 고려하여야 하는 소재 특성을 설명하고,
 - 2) 강재, 스테인레스강, 알루미늄합금 차체의 장·단점을 비교하여 설명하십시오.
4. 최근 발표에 따르면, 2027년에 완공될 일본의 초고속자기부상열차는 최고시속 505 km/h로 동경-나고야 구간을 40분에 운행할 예정이다. 이때 자기부상열차 추진에 사용되는
 - 1) 차상 1차식인 선형유도전동기(LIM : Linear Induction Motor) 방식과 지상 1차식인 선형동기전동기(LSM : Linear Synchronous Motor) 방식에 따른 추진원리를 설명하고,
 - 2) 부상방식에 대해서도 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 철도차량 구조체 제작에 적용되는 FSW(Friction Stir Welding : 마찰교번용접)를 설명하시오.
6. 운행중인 열차의 안전확보를 위해 일정간격을 유지하도록 선로를 일정한 거리로 분할하는 것을 폐색이라고 한다. 고정폐색과 이동폐색방식에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 차량과 전차선과의 상호작용에 의한 원활한 인터페이스를 확보하기 위하여 팬터그래프(pantograph)와 전차선간의 집전시스템이 중요하다. 이때 1) 이선율을 정의하고, 2) 이선에 의한 장애현상을 설명하고, 3) 이선율을 측정하는 방법 3가지를 설명하시오.
2. 열차가 곡선을 원활하게 주행하기 위해 캔트(cant)를 주는데 캔트와 속도의 관계를 설명하고 캔트 공식을 유도하시오.
3. 철도차량의 차륜과 레일의 접촉 기하학에 의하면 차축의 횡방향 운동에 의한 횡변위(y), 요잉변위(Ψ), 롤링 변위(Φ)가 서로 연성(coupling)이 되어 나타난다. 이와 같이 연성이 되는 이유를 설명하시오.
4. SIL(Safety Integrity Level)의 정의를 설명하고 철도 분야에서 하드웨어 및 소프트웨어 개발 시 어떻게 적용되는지 설명하시오.
5. 철도차량의 신기술 또는 부품 개발 시에 개발시험기간을 단축하기 위한 가속시험(accelerated test)에 대하여 1) 정의, 2) 필요성, 3) 종류, 4) 효과 및 문제점을 구분하여 설명하시오.
6. 주요 도시의 확장과 신도시, 공항까지 노선 연장 및 광역화에 따라 운행시간 단축을 위해 일반열차와 급행열차를 혼용운영하고 있다. 혼용운영에 따른 고려사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 교류구간을 운행하는 VVVF(Variable Voltage Variable Frequency) 전기동차의 주회로 동력전달순서에 대해 설명하고, 주회로기기 중 EGS(Emergency Ground Switch), MCB(Main Circuit Breaker), 교직절환기(AC/DC change-over switch), 주 휴즈(main fuse)의 기능에 대해 설명하시오.
2. 고무차륜형 경전철 차체의 하중시험 시 시험종류, 적용하중, 하중부하방법을 설명하시오.
3. 신선 건설 시 시스템의 신뢰성과 안전성을 확인하기 위하여 철도종합 시험운행 시행 지침에 따라 개통 시까지 단계별 시험을 하여야 한다. 단계별 시험의 종류와 주요 확인 사항에 대하여 설명하시오.
4. 철도차량 고속화에 따른 스프링하 질량(unsprung mass)의 영향과 스프링하 질량 경감방안에 대하여 설명하시오.
5. 위험관리는 위험을 식별 및 측정하여, 위험 처리를 위해 옵션을 선정, 개발 및 수행하기 위한 조직화된 프로세스이다. 이와같은 위험관리 프로세스 4가지 구성요소를 설명하시오.

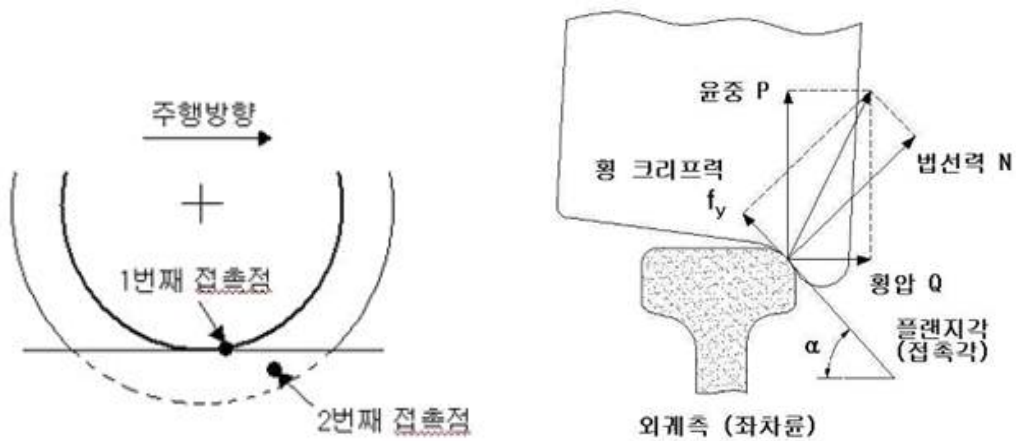
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 104 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 나달(nadal)식은 탈선안전도를 추정하는 기본적인 수식이다. 이때 나달식은 (1) 2점 접촉, (2) 양의 공격각이라는 2가지 가정을 전제로 하고 있다.



즉, 1번째 접촉점은 차륜담면과 레일 두부이고, 2번째 접촉점은 차륜의 플랜지부와 레일 게이지 코너(corner)이다. 이때, 2번째 접촉점이 앞에 놓여 있고 1번째 접촉점은 순간회전중심(instantaneous center of rotation)이라고 가정할 때, 횡 크리프력(f_y), 윤중(P), 법선력(N), 횡압(Q), 플랜지 각(α)을 사용하여 탈선계수(Q/P)를 유도하시오.