

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

제 1 교시

(시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 차세대 견인전동기의 한 종류인 직접 구동 모터(Direct Drive Motor)에 대하여 설명하시오.
2. 중량 60 톤의 기관차가, 반경 $r=1000\text{m}$ 의 곡선 rail 을 일정속도 100km/h 로 주행하고 있을 때, rail 의 전측압(全側壓)을 구하시오.
3. 가. 견인전동기의 최대 출력토크(회전력)가 $57.8\text{kgf}\cdot\text{m}$ 이다. 이때 차륜직경 820mm , 치차비(Gear ratio) 5.6, 전동기 수 4 개, 치차전달효율 0.97 인 경우 전동차의 인장력(견인력)을 구하시오.
나. 만일 위의 인장력을 가지는 동력차(중량 40 톤) 2 대와 동력이 없는 부수차(중량 30 톤) 3 대로 이루어진 편성열차가 각 차량당 20 톤의 승객하중을 싣고 직선평탄선로를 주행하는 경우, 열차의 가속도를 구하시오.
(단, 회전관성질량은 동력차는 14%, 부수차는 총질량의 6%로 한다. 관성질량 외 열차저항은 무시한다.)
4. 철도차량성능시험 시행지침에 의한 일반철도차량(동력차)의 운행선로 시운전 대상항목 10 가지를 나열하시오.
5. 철도차량의 방향을 전환하거나 한 선에서 다른 선으로 전환하기 위한 전향설비 4 가지를 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회		제 1 교시		(시험시간: 100 분)	
분야	기계	자격 종목	철도차량기술사	수험 번호	성명

6. 철도운영노선의 소요차량수의 증감인자를 설명하시오.
7. 철도차량에 적용되는 출입문 형식 3 가지를 간단히 설명하시오.
8. 차륜 답면 형상에서 요구되는 조건과 차륜과 레일 접촉에서 발생하는 크리이프 힘(Creep Force)을 간단하게 설명하시오.
9. 철도차량의 견인장치 중 VVVF(Variable Voltage Variable Frequency) 인버터 제어회로에 사용되는 디지털 제어방식과 아날로그 제어방식의 특징에 대해 아래표를 참조하여 간략히 비교 설명하시오.

항목	아날로그 제어	디지털 제어
안정성 . 온도		
조정		
부품점수		
분해능(전압.주파수.속도)		
연산속도		
내노이즈성		

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

제 1 교시

(시험시간: 100 분)

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

10. 철도차량구조설계를 입증하는 구조체 강도 시험에서 스트레인 게이지로 응력을 측정하기 위한 측정점을 선정하는 원칙을 설명하시오.
11. ATP(Automatic Train Protection)의 속도코드방식과 차내연산방식에 대하여 설명하시오.
12. 자기조향대차의 조향방식을 분류하고 각각에 대해 조향 원리를 간단히 설명하시오.
13. 철도 차량 안전기준에 관한 규칙에 따라 철도차량의 차륜과 플랜지를 유지 관리해야 하는 주요 부위와 수치에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

제 2 교시

(시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음 그림은 Cant(칸트)에 대한 것이다. Cant(칸트)에 대한 질문에 답하시오.

(보기)

W =차량중량, m =차량의 질량(W/g)
 g =중력가속도(9.8m/sec^2)
 G =좌우차륜접촉점간거리($1,500\text{mm}$), C =칸트, v =열차속도, b =편심량
 H =중심의높이($2,000\text{mm}$)
 J =편심률(G 와 b 의비)
 Co =평형칸트

가. Cant(칸트)에 대하여 간단히 설명하시오.

나. Cant(칸트) 산식($Co=11.8 \frac{v^2}{R} - C'$)을 유도하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

제 2 교시

(시험시간: 100 분)

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

2. 철도차량의 고속화에 따르는 문제점에 대한 대책을 요약하시오.
3. 고속철도차량에 작용하는 공기(空氣) 저항 저감 방안을 설명하시오.
4. KTX 열차의 안전설비에 대하여 설명하시오.
5. 철도차량의 LCC(Life Cycle Cost)에 대하여 설명하시오.
6. 철도차량분야에 적용될 수 있는 제어기술분야 5 가지의 특징을 제어기술측면에서 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

제 3 교시

(시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 철도차량 설계 제작시에 철도차량 재료로서의 구비조건을 나열하고 설명하시오.
2. 철도차량 차체에 알루미늄 합금을 적용시 장단점을 설명하시오.
3. 최근 개정된 철도차량안전기준 16 조의 표준충돌사고각본에서는 차체구조의 충돌안전도 설계를 요구하고 있는데, 충돌안전도 설계를 평가하는 항목과 각 항목의 안전성 확보 원리에 대하여 설명하시오.
4. 전동차 VVVF 인버터제어장치에 사용되는 스위칭 소자인 GTO 소자와 IGBT 소자의 특징에 대하여 설명하시오.
5. 철도차량의 견인장치 중 인버터(Inverter) 보호 기능, 유도전동기의 보호 기능에 대하여 각 보호 기능을 나열하고 이를 간략히 설명하시오.
 - 1) 인버터 보호기능
 - 2) 유도전동기 보호기능
6. 재료 또는 구조물에 존재하는 결함을 검출하기 위한 비파괴검사(Non-Destructive Testing)의 종류 및 검사 종류별로 검사방법, 필요장비, 특징, 장.단점 등을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회

제 4 교시

(시험시간: 100 분)

분야	기계	자격 종목	철도차량기술사	수험 번호	성명
----	----	----------	---------	----------	----

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 동력차의 성능을 나타내는 전기차의 견인력을 정의하고, 그 종류에 대하여 설명하시오.
2. 평탄 직선상에서 량당 20ton 의 승객이 탑승한 전동열차의 초기 기동가속도가 40km/h 까지는 3.0km/h/s 로 일정하게 운전할 때,
 - 1) 최대 승객 하중으로 출발시 견인전동기 1 대의 견인력을 구하시오.
 - 2) 최대 승객 하중조건에서 M car(1 량) 고장일때 35% 구배에서 견인 가능 여부와 기동가속도를 구하시오.
 - 3) 정상차량 1 편성(8 량)이 고장차량 1 편성(8 량)을 구원연결하여 35% 구배에서 견인 가능 여부와 기동가속도를 구하시오.

여기에서, w : 최대승객 승차시 총중량(8 량/편성)=424ton

W_e : 차량의 관성질량=차종별 총공차 중량×차종별 관성질량 보상계수

M 차의 총공차 중량(4 량) : 152 ton

T 차의 총공차 중량(4 량) : 112 ton

M 차의 관성질량 보상계수 : 14%

T 차의 관성질량 보상계수 : 6%

a : 최대가속도=3.0km/h/s

R_s : 열차 출발 주행저항(4.0kgf/ton)

K_s : 구배저항

N_m : 견인 전동기 수량 : 16 대

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 83 회		제 4 교시		(시험시간: 100 분)			
분야	기계	자격 종목	철도차량기술사	수험 번호		성 명	

3. 차량 경량화 설계의 필요성과 그 방법론에 대하여 구체적 예를 들어 설명하시오.
4. 철도차량구조 설계에는 다양한 경량신소재가 적용되고 있다. 신소재 적용 시 고려해야 할 소재특성에 대하여 분석하고, 알루미늄합금 소재 특성의 장단점을 강재와 비교하여 설명하시오.
5. 도시철도차량 중 VVVF 전동차에 적용되는 HRDA 형 공기제동장치에 대하여 설명하시오.
6. 전동차 주회로 시스템 방식 중 Unit 방식(2Pair 1Single)과 단독 M 차 방식(Single)에 대하여 설명하고, 두 방식의 장.단점에 대해 설명하시오.