제46회 보험계리사 및 손해사정사 제2차 시험문제 - 총평
(2023년도 시행)
[자동차 구조 및 정비이론과 실무]

먼저 1년간 시험 준비하시느라 수고한 수험생 여러분들의 노고에 박수를 보내드립니다. 정말 수고 많으셨습니다.
차량손해사정사 "자동차 구조 및 정비이론과 실무"과목을 강의하게된 첫해인 저로써는 많은 의미가 있는 시험이였습니다.

출제 경향을 보면,
예상했던 것과 같이 판금·도장, 친환경 자동차 문제가 5개문항이 출제되어, 총 65점의 배점으로 출제되었습니다.

구분	기관	전기	섀시	판금	도장	친환경차	계
문항수	1	x	1	2	1	2	7
배점	20	0	15	25	10	30	100
계	1문/20점	·	1문/15점	3문/35점		2문/30점	7문/100점

각 파트별로 살펴보면,
기관 파트는 대기환경과 연관하여 디젤차량의 유해 배출 가스 저감과 관련한 문제가 출제 되었습니다. 이는 날로 심각해지는 대기 오염에 관한 문제로 출제된 유형으로 앞으로도 충분히 반복되어 출제 될 것이라 생각합니다. 아쉬운 점이 있다면, 우리 강의에서는 언급하지 않아 다소 긴장되었을 것이며, 모든 수험생들이 서술하기 힘들었을 거라 생각되고, 시험의 결과를 가져오는 변별력을 주지는 못했을 것 이라 판단됩니다.

전기 파트는 출제되지 않았으며, 앞으로도 별도의 전기 문제를 출제하기보다는, 자율주행 시스템 또는 ADAS와 연관지어 출제될 것이라 예상합니다.

판금 파트는 무려 2문항이 출제되었으며, 차량 손해사정사로서, 주로 경험할 수 있는 충돌 사고와 차체 복원에 관한 용접 문제가 출제되었습니다.

도장 파트는 수용성 도장의 특성에 관하여 출제될 거라 예상하였으나, 다소 기초적인 문제로 출제되었습니다.

친환경 자동차는 우리 수험생에게는 다소 유리한 방향으로 출제 되었다고 판단됩니다.
1번 문항은 우리 교재와 강의 전범위에서 지속적으로 강조했던 부분이였으며, 전기자동차의 고전압 배터리 팩에 관한 기본적인 문제로 출제되었습니다.

우리 강의와 교재에서의 적중률를 판단해 본다면, 5번문항을 제외한 전 문항에서 일부 또는 100% 적중하였다 생각합니다.

금 번 시험의 난위도를 본다면, 특A, A, B 순으로 판단할 때 A~B 사이 수준이라 판단되며, 교재와 강의을 성실히 공부한 수험생이라면 80점이상은 충분히 받았을거라 생각되고, 평균 70점내외가 되었을거라 판단됩니다.(우리 수험생의 경우)

정말 수고 많으셨고, 좋은 결과가 있기를 기원드립니다.
다시 한번 수고하셨다는 말씀을 드리며, 2023년 기출문제 풀이에서 만나 뵙겠습니다.
감사합니다.

2023. 7. 25. 이패스손사 자동차분야 전임 강사 윤조현 드림

제46회 보험계리사 및 손해사정사 제2차 시험문제
(2023년도 시행)
[자동차 구조 및 정비이론과 실무]

1. 자율주행자동차는 인간의 개입 정도에 따라 자동화 단계를 5단계로 구분하고 있다. 각 단계별 특징 및 내용에 대하여 약술하시오. (10점)

- 1단계: 속도 및 제동 등을 일부 제어하는 단계로써, 스마트크루즈 컨트롤을 예로 들 수 있다. (운전자 보조)
- 2단계: 속도와 방향을 함께 제어하는 단계로써, 고속도로 주행 보조 및 원격 스마트 주차 보조를 예로 들 수 있다. (부분 자동화)
- 3단계: 운전자 개입이 줄고 도로 상황에 맡게 스스로 제어하는 단계로써, 스스로 차로 변경 및 혼잡한 교통 상황 시 자동으로 저속주행이 가능하다. (조건부 자동화)
- 4단계: 일정 구간에서 운전자가 목적지만 설정하면 운전자 개입 없이 자율주행 되는 단계로써, 시스템이 정해진 도로 조건하에서 자율주행 되는 것을 말한다. (고도 자동화)
- 5단계: 운전자의 개입 없이 시스템 자체가 100% 완전 자율주행 단계로써, 모든 도로와 조건에서 자율주행 되는 것을 말한다. (완전 자동화)

2. 자동차의 선회주행 시 발생되는 사이드 슬립 앵글(Side Slip Angle)을 정의하고, 선회 특성의 종류별로 현상 및 원인에 대하여 서술하시오. (15점)

■정의

사이드 슬립 앵글이란, 선회주행 시 타이어가 향해 있는 방향과 실제로 이동하는 방향의 차이에서 발생하는 각도로써, 슬립 앵글이 작으면 코너링 포스도 작고, 슬립 앵글이 크면 코너링 포스 역시 크게 된다.

■선회 특성의 종류별 현상, 원인

①언더스티어: 운전자가 주행하고자 하는 조향 선회 각보다 더 작은 조향각으로 선회 주행하게 되어 회전반경이 크게 되는 현상으로, 앞바퀴 접지 능력이 감소하거나 잃게 되어 예상한 조향 능력에 비해 방향 전환이 잘되지 않아 발생한다.

②오버스티어: 운전자가 주행하고자 하는 조향 선회 각보다 더 큰 조향각으로 선회 주행하게 되어 회전반경이 작게 되는 현상으로, 뒷바퀴에 원심력이 타이어 접지 능력을 초과하게 되면 발생한다.

※코너링 포스의 원리: 선회 주행하는 자동차의 타이어가 원심력에 대항하여 미끄러지면서, 지면을 지지하는 힘은 타이어가 실제 진행하는 방향에 직각으로 작용하게 되는데, 이것을 코너링 포스라고 한다.

3. 전기자동차에 사용되는 고전압 배터리 시스템(Battery Pack)의 구성 장치 종류 및 종류별 주요 기능에 대하여 서술하시오. (20점)

① 배터리 팩: 배터리 모듈을 연결한 고전압 배터리 전체를 말하고, 방진・방수 기능을 갖추고 있다.

② 배터리 모듈: 배터리 셀을 직렬로 연결한 배터리 단위이다.

③ CMU: 셀 모니터링 장치로써, 전기적 에너지와 화학적 에너지 상호 변환하는 고전압 배터리 최소 구성단위인 셀을 셀 밸런싱으로 셀간의 전압편차가 생기지 않도록 셀을 동일 전압으로 매칭할 수 있도록 셀 정보를 제공하는 기능을 한다.

④ BMS: 배터리의 상태를 판단하고 관리・제어하는 것으로써, 전류, 전압, 온도를 측정하고, 배터리 가용 파워를 예측하고 과충전・과방전 예방과 배터리 보호를 위한 입・출력 에너지 제한값을 산출 후, 차량 제어기로 정보를 제공한다.

⑤ PRA: 돌입전류를 예방하는 프리차저 릴레이를 포함한 각종 배터리 시스템의 전원을 차단하고 연결하는 통합 릴레이 장치이다.

⑥ SOC: 사용 가능한 배터리 용량을 백분율(%)로 나타내는 것으로써, 배터리의 전류, 전압, 온도를 측정하여 SOC를 계산하고 적정 SOC 영역을 유지하도록 관리한다.

⑦ 안전플러그: 배터리 팩의 고전압 회로를 수동 차단하는 기능을 한다. 주로 전기차 충돌 사고 시, 고전압 부품 정비 시 안전 플러그를 제거한다.

⑧ 냉각 라인: 배터리 팩 최 밑단에 냉각수가 흐를 수 있도록 설치되어 배터리 열상승이 없도록 제한하고, 배터리가 적정 온도 상태에서 안정적으로 충・방전 될 수 있도록 한다.

4. 자동차 차체수리 작업에 사용되는 플라즈마 아크(Plasma Arc) 용접의 장점과 단점에 대하여 약술하시오. (10점)

■ 장점

① 용접부가 대기 상태에 노출되지 않아 기계적 성질이 좋다.

② 높은 에너지 밀도로 좁고 용입이 깊은 키 홀 용접이 가능하다.

③ 빠른 용접 속도와 안정적인 아크 발생을 한다.

■ 단점

① 용접할 모재의 표면이 깨끗하여야 한다.(청결도에 따라 용접에 영향이 크다)

② 설치 비용이 비교적 높다.

5. 내연기관의 배출가스 후처리 장치 중 LNT(Lean NOx Trap) 촉매 시스템의 구성요소와 정화원리, NOx 재생과정 및 탈황과정에 대하여 서술하시오. (20점)

■ 구성요소와 정화원리

① 구성요소

산화촉매(Oxidation Catalytic Converter), DPF(Diesel Particulate Filter), LNT(Lean NOx Trap), 탄화수소(HC)

② 정화원리

배기가스에 있는 질소산화물(NOx)을 일시적으로 흡장(occlusion) 한 후, 연료량이 많은 상태에서 연소(rich bum)하여 산소(O_2)를 환원하는 원리이다.

■ NOx 재생과정 및 탈황과정

① 재생과정

- 엔진 연소 시 배출되는 질소산화물(NOx) 흡장(occlusion) → 연료 추가 분사 또는 배기가스 재순환장치(EGR) 이용한 산화물질 남김 → 추가된 연료 또는 남게 된 산화물질이 NOx와 반응하여 산화・재생(Regeneration)됨

② 탈황과정

- DPF 재생을 위한 후분사 → LNT NOx 저감을 위한 후분사 → LNT 탈황을 위한 재 후분사

- 670℃ 이상의 매우 높은 온도에서 탈황을 위한 후분사가 이루어지기 때문에 DPF 재생을 다 하고 나서도 후 분사를 지속적으로 하게 된다. 이로 인한 후 분사량이 지나치게 늘어나게 되어 엔진오일에 경유가 혼합되는 경우, 마치 엔진오일이 비정상적으로 많아지는 현상과 잦은 연료 분사로 연비저하 등의 단점으로 작용한다.

6. 사고차량의 차체수리를 위한 충돌 손상분석의 4요소와 사용되는 계측기의 종류별 용도에 대하여 서술하시오. (15점)

■ 충돌 손상분석의 4요소

[파손점부터 차체 전반 힘의 확산 추적·확인부터 시작하여]

- 1차적인 「외부 파손」 - 육안으로 보이는 충돌점파손
- 2차적인 「외부 파손」 - 충돌점의영향으로 유리파손, 외부패널의변형파손
- 크러쉬포인트(crush point, weak point)
  - 충격에 의한 「외부 파손」 최대한 경감시키기 위해 충격 흡수 설계적 관점의 흡수점
  - ①구멍(hole), ②곡면(킥업,모서리), ③주름, ④단면적변화, ⑤겹쳐진 패널
- 「내부 파손」 - 스웨이(sway, 사이드웨이), 새그(sag), 트위스트(twist), 콜랩스(collapse), 다이아몬드(diamond) 변형

■ 계측기

- 트램게이지(Tramgauge): 대각선 방향의 차체 변형 확인
- 센터링 게이지(centering gauge): 센터라인 변형 확인, 바디와 프레임의 비틀림 변형 측정, 프레임 상하 좌우 휨 측정

7. 자동차의 상도도장에서 솔리드(Solid)도장, 메탈릭(Metallic)도장, 펄-마이카(Pearl-Mica) 도장의 방법 및 특징에 대하여 약술하시오. (10점)

- 솔리드 도장
  - 1코트(하도 도장 이후 바로 착색하여 도료를 도포하는 도장)
  - 반짝이는 소재가 전혀 들어가 있지 않는 단순 단색(빨강색, 검은색)

- 메탈릭 도장
  - 2코트 (하도 도장, 착색안료+알루미늄입자, 클리어)
  - 솔리드 컬러에 은빛 알루미늄입자(분말소재)를 첨가하여 반짝이는 색상(메탈릭 블루/레드)

- 펄-마이카 도장
  - 3코트 (하도, 중도 착색도료+펄안료or알루미늄 입자, 상도 펄안료, 클리어)
  - 마이카(운모) 미세 입자가 함유된 펄이 들어간 색상(전범위 색상에 적용된 펄안료)

(상기 답안은 여러 형태로 변형되어 표현될 수 있어, 참고 답안으로만 활용 바랍니다)