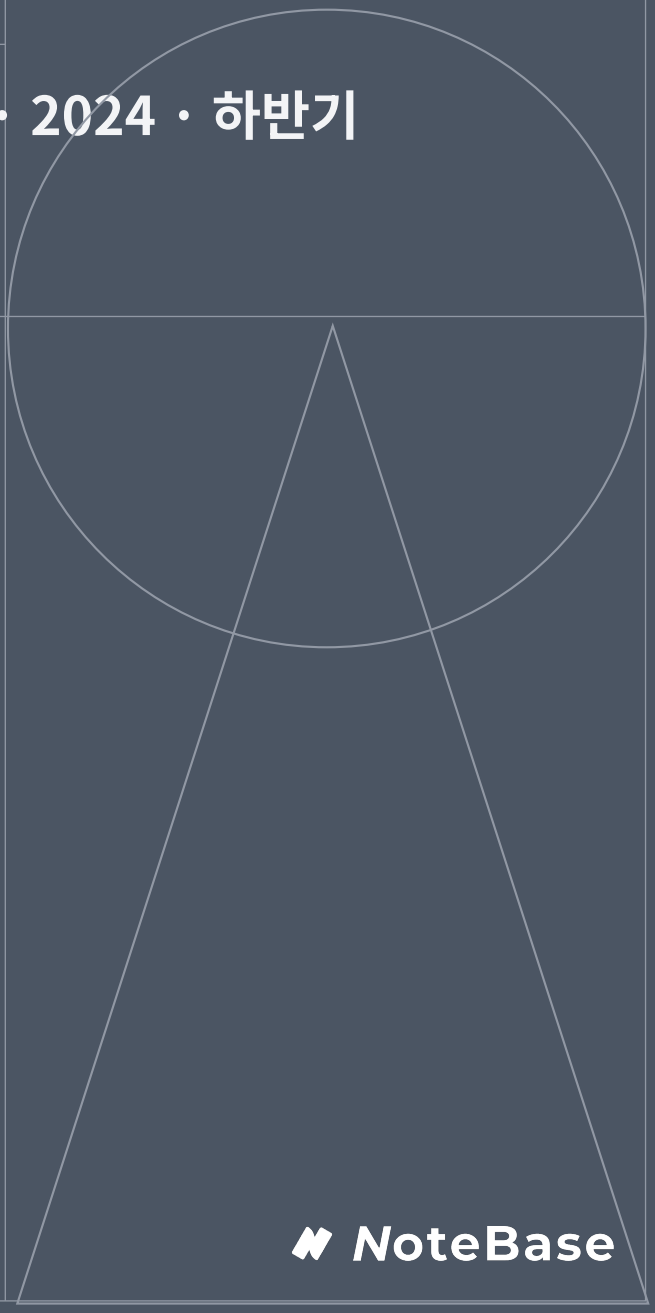
기출OX 해설집

공무원/해경/순경 · 기관학 · 2024 · 하반기



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/순경 · 기관학 · 2024 · 하반기

공무원/해경/순경 · 기관학 · 2024 · 하반기

문 1. 다음 중 과급기의 서징(Surging) 현상 방지에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 송풍기(Blower)의 저항을 줄인다.

② 송풍기(Blower)의 서징 선을 이동시킨다.

③ 과급기의 앞과 뒤에 죄임을 둔다.

④ 송풍기(Blower)의 흡입 측 공기의 일부를 방출한다.

정답 4번

출제 포인트

과급기 송풍기의 서징 방지 방법과 공기를 방출해야 하는 위치를 묻는 문제이다.

핵심 개념

서징은 송풍기의 유량이 지나치게 작고 압력비가 높은 불안정 영역에 들어가 공기 흐름과 압력이 주기적으로 크게 변동하는 현상이다. 방지의 핵심은 운전점을 서징 선에서 멀어지게 하거나 서징 선 자체를 이동시키는 것이다. 공기를 방출하는 방식은 과급기 토출 측의 압축공기를 빼내어 송풍기를 통과하는 유량을 확보하는 방식이다.

선지별 해설

① O — 송풍기와 공기 통로의 저항을 줄이면 같은 압력 조건에서 유량이 증가하여 운전점이 서징 영역에서 멀어진다.
② O — 송풍기의 설계나 유동 조건을 개선하여 서징 선을 저유량 쪽으로 이동시키면 안정 운전 범위가 넓어진다.
③ O — 과급기의 앞뒤에 죄임을 두어 유동과 압력 변동을 억제하고 운전 상태를 조절하는 것은 서징 방지 방법에 해당한다.
④ X — 틀린 부분은 '흡입 측 공기의 일부를 방출한다'이다. 흡입 측 공기가 아니라 토출 측의 압축공기 일부를 방출해야 송풍기를 지나는 유량이 확보되고 토출 측 압력이 낮아져 서징 선에서 멀어진다.

오답 포인트

④는 '공기의 일부를 방출한다'는 동작만 보면 그럴듯하지만 방출 위치를 흡입 측으로 바꾸어 놓았다. 서징 방지용 블리드의 대상은 송풍기를 이미 통과한 토출 측 압축공기이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

서징 방지 선지는 운전 유량을 늘리는지, 토출 측 압력을 낮추는지, 또는 서징 선과 운전점 사이의 여유를 넓히는지로 판단한다. 공기 방출 위치가 나오면 토출 측인지 확인한다.

암기 포인트

서징 방지 블리드는 흡입 측이 아니라 토출 측이다.

NoteBase

문 2. 다음 <보기> 중 왕복펌프의 종류로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 버킷 펌프
㉡ 벌류트 펌프
㉢ 다이어프램 펌프
㉣ 피스톤 펌프
㉤ 터빈 펌프
㉥ 플런저 펌프

① 3개
② 4개
③ 5개
④ 6개

정답 2번

출제 포인트

왕복펌프와 원심펌프를 작동 방식에 따라 구분하고, 왕복펌프에 해당하는 항목의 수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

왕복펌프는 피스톤·플런저·다이어프램 등의 왕복 운동으로 액체를 흡입하고 토출하는 용적형 펌프이다. 버킷펌프도 버킷의 왕복 운동을 이용하므로 왕복펌프에 속한다. 반면 벌류트 펌프와 터빈 펌프는 회전하는 임펠러의 원심 작용을 이용하는 원심펌프이다. 따라서 왕복펌프는 ㉠ 버킷 펌프, ㉢ 다이어프램 펌프, ㉣ 피스톤 펌프, ㉥ 플런저 펌프의 4개이다.

선지별 해설

① X — ‘3개’가 틀린 수치이다. 왕복펌프는 ㉠·㉢·㉣·㉥의 4개이므로 ‘4개’가 올바르다.
② O — 버킷 펌프, 다이어프램 펌프, 피스톤 펌프, 플런저 펌프의 4개가 왕복펌프에 해당한다.
③ X — ‘5개’가 틀린 수치이다. ㉡ 벌류트 펌프와 ㉤ 터빈 펌프는 원심펌프이므로 포함되지 않으며, ‘4개’가 올바르다.
④ X — ‘6개’가 틀린 수치이다. 보기의 모든 펌프가 왕복펌프인 것은 아니며, ㉡과 ㉤을 제외한 ‘4개’가 올바르다.

오답 포인트

‘터빈’이라는 명칭을 왕복 운동 장치로 오인하거나 버킷 펌프를 왕복펌프에서 제외하면 개수를 잘못 세기 쉽다. 벌류트 펌프와 터빈 펌프는 임펠러가 회전하는 원심펌프라는 점이 핵심 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

피스톤·플런저·버킷·다이어프램처럼 구성 부품이 앞뒤로 움직여 일정 체적을 밀어내면 왕복펌프로 판단한다.
벌류트·터빈처럼 임펠러의 회전과 원심 작용을 이용하면 원심펌프로 판단한 뒤 해당 항목만 센다.

암기 포인트

왕복펌프는 '버·다·피·플' 4개, 원심펌프는 '벌·터'이다.

NoteBase

문 3. 다음 중 유도 전동기에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 동기속도에 대한 속도 늦음의 비율을 슬립이라 하며 슬립이 작을수록 회전자의 속도는 빠르고 슬립이 클수록 회전자의 속도는 느리다.

② 회생 제동은 운전 중인 유도 전동기의 속도가 동기 속도 이상으로 가속될 때 적용된다.

③ 리액터 기동법은 전원과 전동기 사이에 철심이 든 리액터를 병렬로 접속하여 기동 시 리액터의 유도 리액턴스 작용을 이용하여 전동기 단자에 가해지는 전압을 떨어뜨림으로써 기동전류를 제한하는 방법이다.

④ 3상 농형 유도 전동기는 구조가 간단하고 견고하며, 발열이 적어 장시간 운전이 가능하여 선박에서 많이 사용되고 있다.

정답 3번

출제 포인트

유도 전동기의 슬립, 회생 제동, 리액터 기동법 및 농형 유도 전동기의 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

슬립: 동기속도와 회전자속도의 차이가 동기속도에서 차지하는 비율이며, $s = (N_s - N_r)/N_s$이다.
회생 제동: 회전자속도가 동기속도보다 높아져 슬립이 음수가 되면 유도기가 발전기로 작동하여 전력을 전원으로 돌려보내면서 제동 토크를 얻는 방식이다.
리액터 기동법: 전원과 전동기 사이에 리액터를 직렬로 넣어 기동 시 전동기 단자전압과 기동전류를 낮추는 방식이다.

선지별 해설

① O — 슬립은 $s = (N_s - N_r)/N_s$로 나타낸다. 동기속도가 일정할 때 슬립이 작을수록 회전자속도는 동기속도에 가까워져 빠르고, 슬립이 클수록 회전자속도는 느려진다.
② O — 운전 중 회전자속도가 동기속도를 넘으면 슬립이 음수가 되고 유도 전동기가 유도 발전기로 작동한다. 이때 전력을 전원 측으로 반환하면서 제동 토크가 생기므로 회생 제동이 이루어진다.
③ X — 틀린 표현은 '리액터를 병렬로 접속'한다는 부분이다. 실제로는 전원과 전동기 사이에 리액터를 직렬로 접속하며, 리액터의 전압 강하로 전동기 단자전압을 낮춰 기동전류를 제한한다.
④ O — 3상 농형 유도 전동기는 회전자에 정류자나 슬립링이 없어 구조가 간단하고 견고하며 유지보수가 쉽다. 운전 신뢰성이 높고 장시간 운전에 적합하여 선박의 각종 보조기 구동에 널리 사용된다.

오답 포인트

③은 리액터가 전압을 떨어뜨린다는 작용은 맞게 설명하면서 접속 방식만 '병렬'로 바꾸었다. 기동전류가 리액터를 거치며 제한되어야 하므로 접속은 직렬이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

유도 전동기 기동법의 접속을 물으면 전류 경로를 확인한다. 리액터로 전압 강하를 만들고 기동전류를 제한하는 방식은 전원과 전동기 사이의 직렬 접속이다. 또한 회전자속도가 동기속도보다 낮으면 전동 운전, 높으면 음의 슬립에 의한 회생 제동으로 판단한다.

암기 포인트

슬립이 작으면 회전자는 빠르고, 리액터 기동은 직렬이며, 동기속도를 넘으면 회생 제동이다.

NoteBase

문 4. 다음 <보기> 중 동기 발전기 병렬운전에 필요한 조건으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 유도 기전력의 크기가 같아야 한다.
㉡ 유도 기전력의 파형이 같아야 한다.
㉢ 발전기 극 수가 같아야 한다.
㉣ 유도 기전력의 위상이 같아야 한다.
㉤ 유도 기전력의 주파수가 같아야 한다.

① 2개
② 3개
③ 4개
④ 5개

정답 3번

출제 포인트

동기 발전기를 병렬로 투입할 때 맞추어야 하는 동기 조건과 발전기 자체의 구조 조건을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

병렬운전의 동기 조건은 두 발전기의 단자전압 크기, 전압 파형, 위상, 주파수 등이 서로 일치하도록 맞추는 것이다. 이 조건이 맞지 않으면 순환전류나 충격전류가 흐르고 발전기에 기계적·전기적 충격이 생길 수 있다.
㉠ O: 유도 기전력의 크기가 같아야 전압 차에 의한 순환전류를 줄일 수 있다.
㉡ O: 유도 기전력의 파형이 같아야 파형 차이로 인한 고조파 순환전류를 줄일 수 있다.
㉢ X: 극 수는 같을 필요가 없다. 극 수가 달라도 각 발전기의 회전속도를 조정하여 주파수를 같게 할 수 있다.
㉣ O: 유도 기전력의 위상이 같아야 투입 순간의 큰 전위차와 충격전류를 방지할 수 있다.
㉤ O: 유도 기전력의 주파수가 같아야 투입 후 위상차가 계속 변하지 않고 동기 상태를 유지할 수 있다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉣, ㉤의 4개이다.

선지별 해설

① X: 옳은 항목은 2개가 아니라 4개이다. 올바르게는 ‘4개’이다.
② X: 옳은 항목은 3개가 아니라 4개이다. 올바르게는 ‘4개’이다.
③ O: ㉠, ㉡, ㉣, ㉤이 옳으므로 모두 4개이다.
④ X: ㉢은 병렬운전의 필수 조건이 아니므로 옳은 항목은 5개가 아니라 4개이다. 올바르게는 ‘4개’이다.

NoteBase

오답 포인트

ⓒ의 '발전기 극 수가 같아야 한다'를 주파수 조건과 혼동하기 쉽다. 동기속도는 극 수와 주파수의 관계로 정해지므로 극 수가 다르면 필요한 회전속도가 달라질 뿐이다. 병렬 투입에서 직접 같아야 하는 것은 극 수가 아니라 발생 전압의 주파수이다.

다시 나오면 이렇게 판단

병렬운전 조건은 '접속점에서 두 교류전압이 서로 맞는가'를 기준으로 판단한다. 전압의 크기·파형·위상·주파수처럼 발생 전압의 상태는 맞추어야 하지만, 극 수처럼 발전기 내부의 구조가 반드시 같아야 하는 것은 아니다.

암기 포인트

병렬운전은 전압의 크기·파형·위상·주파수를 맞추고, 극 수는 달라도 된다.

NoteBase

문 5. 다음 중 내연기관의 기본용어에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 사점(Dead Center) : 피스톤이 실린더 내를 왕복 운동할 때의 그 끝을 말하며, 상사점과 하사점이 있다.

② 기관 회전수: 캠축이 1분 동안에 회전하는 수를 말하며, 매분 회전수 또는 분당 회전수(Revolution Per Minute, RPM)라고 한다.

③ 행정체적(Stroke Volume) : 피스톤이 행정 운동을 하여 움직인 부피로 실린더 배기량이라고도 한다.

④ 압축비(Compression Ratio) : 피스톤이 상사점에 있을 때의 간극체적과 피스톤이 하사점에 있을 때 실린더 체적의 비를 말한다.

정답 2번

출제 포인트

내연기관의 사점, 기관 회전수, 행정체적, 압축비의 정의를 정확히 구별하는 문제이다.

핵심 개념

사점은 피스톤 왕복 운동의 양 끝 위치이며 상사점과 하사점으로 나뉜다. 기관 회전수는 크랭크축의 분당 회전수이다. 행정체적은 피스톤이 상사점과 하사점 사이를 이동하며 쓸어 내는 체적이다. 압축비는 하사점에서의 실린더 전체 체적을 상사점에서의 간극체적으로 나눈 값으로, $\varepsilon = V_{BDC}/V_{TDC} = (V_s + V_c)/V_c$이다.

선지별 해설

① O — 사점은 피스톤이 실린더 안에서 왕복할 때 도달하는 양 끝 위치이며, 상사점과 하사점이 있다.
② X — 틀린 표현은 '캠축이 1분 동안에 회전하는 수'이다. 기관 회전수는 크랭크축이 1분 동안 회전하는 횟수이며 RPM으로 나타낸다. 4행정기관에서 캠축은 크랭크축의 절반 속도로 회전하므로 둘을 바꿔 쓸 수 없다.
③ O — 행정체적은 피스톤이 상사점과 하사점 사이를 한 행정 동안 이동하면서 쓸어 내는 체적으로, 실린더 배기량이라고도 한다.
④ O — 압축비는 하사점에서의 실린더 전체 체적과 상사점에서의 간극체적의 비이다. 즉 전체 체적을 간극체적으로 나눈 값이다.

오답 포인트

②는 RPM이라는 표현 자체는 맞지만 회전의 주체를 크랭크축이 아닌 캠축으로 바꾼 선지이다. 또한 ④의 압축비에서는 행정체적만을 간극체적으로 나누는 것이 아니라 하사점의 전체 체적을 간극체적으로 나눈다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

회전수는 크랭크축, 행정체적은 피스톤이 쓸어 내는 체적, 압축비는 하사점 전체 체적 대 상사점 간극체적이라는 대응 관계로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

기관 RPM은 크랭크축, 캠축은 4행정에서 그 절반이다.

NoteBase

문 6. 다음 <보기> 중 윤활유의 구비조건으로 옳은 것은 모두 몇 개 인가?

<보기>
㉠ 점도가 적당하고 열(熱)과 산(酸)에 대하여 안정성이 있어야 한다.
㉡ 비중이 적당하고 카본(Carbon) 생성이 적어야 한다.
㉢ 인화점과 발화점이 높아야 하고, 응고점이 낮아야 한다.
㉣ 강인한 유막 형성으로 원활한 작용을 해야 한다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 4번

출제 포인트

윤활유가 마찰과 마모를 줄이면서 고온·저온 환경에서도 안전하고 안정적으로 기능하기 위해 갖추어야 할 성질을 묻는 문제이다.

핵심 개념

윤활유는 기계의 운동면 사이에 유막을 만들어 직접 접촉을 줄이는 물질이다.
㉠ O: 점도가 적당해야 충분한 유막을 유지하면서도 원활히 흐를 수 있고, 열과 산에 안정해야 쉽게 변질되지 않는다.
㉡ O: 비중이 적당해야 하며, 카본 생성이 적어야 침전물과 오염으로 인한 작동 불량을 줄일 수 있다.
㉢ O: 인화점과 발화점이 높아야 고온에서 화재 위험이 작고, 응고점이 낮아야 저온에서도 유동성을 유지한다.
㉣ O: 강인한 유막을 형성해야 운동면을 분리하여 마찰과 마모를 줄이고 작동을 원활하게 한다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉢, ㉣의 4개이다.

선지별 해설

① X: '1개'가 틀린 표현이다. ㉠부터 ㉣까지 모두 옳으므로 올바른 개수는 4개이다.
② X: '2개'가 틀린 표현이다. 점도·안정성, 비중·저카본성, 높은 인화점·발화점과 낮은 응고점, 강한 유막 형성은 모두 윤활유의 구비조건이므로 올바른 개수는 4개이다.
③ X: '3개'가 틀린 표현이다. 제외할 틀린 항목이 없으므로 올바른 개수는 4개이다.
④ O: ㉠, ㉡, ㉢, ㉣이 모두 윤활유의 구비조건이므로 옳은 항목은 4개이다.

NoteBase

오답 포인트

㉢에서 인화점·발화점과 응고점의 높고 낮음을 반대로 판단하기 쉽다. 윤활유는 고온에서는 쉽게 불이 붙지 않아야 하므로 인화점과 발화점이 높아야 하고, 저온에서는 굳지 않아야 하므로 응고점이 낮아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

윤활유의 구비조건은 '유막 유지, 변질·침전 억제, 화재 방지, 저온 유동성'의 네 기능으로 판단한다. 각 진술이 이 기능을 높이는 방향이면 옳은 조건으로 센다.

암기 포인트

적당한 점도·비중, 강한 유막, 적은 카본, 높은 인화점·발화점, 낮은 응고점이다.

NoteBase

문 7. 다음 중 디젤기관의 조속장치(Governor)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 조속장치는 여러 가지 원인에 의해 기관에 부가되는 부하가 변동하더라도 연료 공급량을 가감하여 기관의 속도를 언제나 원하는 속도로 유지하기 위한 장치이다.

② 정속도 조속기는 공운전(Idling) 속도부터 최고 회전 속도까지 자동으로 연료 공급량을 가감하여 속도를 조절할 수 있다.

③ 과속도 조속기는 부하 변동과 관계없이 자동으로 설정된 속도를 유지하는 조속기로 부하 변동이 잦은 발전기용 기관에 주로 이용한다.

④ 가변 속도 조속기는 황천 항해 등 기관이 급회전(Racing)하는 경우에 즉시 연료 공급을 차단하고 최고 회전속도만을 제어한다.

정답 1번

출제 포인트

조속장치의 기본 기능과 정속도·가변 속도·과속도 조속기의 제어 목적을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

조속장치는 부하 변화로 회전속도가 달라질 때 연료 공급량을 조절하여 목표 속도를 유지하는 장치이다.
정속도 조속기는 부하가 변해도 미리 정한 일정 속도를 유지하며, 발전기용 기관처럼 일정한 회전속도가 필요한 곳에 쓰인다.
가변 속도 조속기는 운전자가 정한 속도를 공회전 영역부터 최고 회전속도 영역까지 유지한다.
과속도 조속기는 기관이 허용 속도를 넘으면 연료 공급을 차단하여 과속을 방지한다.

선지별 해설

① O. 부하가 변하면 조속장치가 연료 공급량을 가감하여 기관 회전속도를 원하는 값으로 유지한다는 설명으로, 조속장치의 기본 기능에 해당한다.
② X. 틀린 표현은 '정속도 조속기'이다. 공회전 속도부터 최고 회전속도까지 운전자가 정한 속도를 유지하도록 연료량을 조절하는 것은 가변 속도 조속기이다.
③ X. 틀린 표현은 '과속도 조속기'이다. 부하 변동과 관계없이 설정된 일정 속도를 유지하여 발전기용 기관에 주로 쓰이는 것은 정속도 조속기이다.
④ X. 틀린 표현은 '가변 속도 조속기'와 '최고 회전속도만을 제어한다'이다. 급회전 등으로 허용 속도를 넘을 때 연료 공급을 차단하는 것은 과속도 조속기이며, 가변 속도 조속기는 운전자가 선택한 속도를 넓은 회전속도 범위에서 유지한다.

NoteBase

오답 포인트

②~④는 각 조속기의 명칭과 기능을 서로 바꾸어 놓았다. ‘전 운전 범위의 선택 속도’는 가변 속도, ‘일정 속도 유지·발전기용’은 정속도, ‘과속 시 연료 차단’은 과속도로 연결해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 제어하는 속도 범위를 먼저 확인한다. 일정한 한 속도를 유지하면 정속도, 운전자가 선택한 여러 속도를 유지하면 가변 속도, 허용 최고속도 초과 시 연료를 차단하면 과속도 조속기이다.

암기 포인트

정속도는 한 속도, 가변 속도는 선택 속도, 과속도는 초과 시 차단이다.

NoteBase

문 8. 다음 중 화재의 분류 및 소화 설비에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① B급 화재는 인화성 액체와 같은 유류에 의해 발생되는 화재로 연소 후에 재가 남지 않는다.

② D급 화재는 칼륨, 나트륨, 마그네슘, 알루미늄 등 금속 및 금속분 등에 의해 발생되는 화재를 말한다.

③ 분말 소화기는 소화제에 특수 가공한 탄산수소 나트륨 분말을 사용하며 질소나 이산화탄소 등 불연성 고압 가스에 의해 약제를 방사한다.

④ 열식 화재 감지기는 실내 온도가 일정 온도 이상 상승하였을 때 작동하며, 종류로는 정온식, 광전식, 복합식이 있다.

정답 4번

출제 포인트

화재를 연소 물질에 따라 분류하는 기준과 소화기·화재감지기의 작동 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

B급 화재는 인화성 액체 등 유류가 타는 화재이고, D급 화재는 가연성 금속이 타는 화재이다. 분말 소화기는 분말 약제를 불연성 고압가스로 방사한다. 열식 감지기는 온도 변화를 감지하고, 광전식 감지기는 연기를 감지한다.

선지별 해설

① O — B급 화재는 인화성 액체와 같은 유류에 의한 화재이다. 유류가 연소한 뒤에는 일반 가연물 화재처럼 재가 남지 않는다는 설명도 타당하다.
② O — D급 화재는 칼륨·나트륨·마그네슘·알루미늄과 같은 가연성 금속 또는 금속분에 의한 화재이다.
③ O — 분말 소화기에는 특수 가공한 탄산수소나트륨계 분말 약제를 사용하는 형식이 있으며, 질소나 이산화탄소와 같은 불연성 고압가스로 약제를 방사한다.
④ X — 틀린 표현은 열식 감지기의 종류에 '광전식'을 포함한 부분이다. 광전식은 연기 입자에 의한 빛의 산란이나 감쇠를 이용하는 연기감지 방식이다. 올바르게는 열식 감지기의 대표적인 종류를 정온식·차동식·보상식 등으로 구분한다.

오답 포인트

④는 '실내 온도가 일정 온도 이상 상승하면 작동한다'는 앞부분 때문에 전체가 맞아 보이지만, 뒤의 '광전식'이 열이 아니라 연기를 감지하는 방식이라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

감지기 명칭을 감지 대상과 연결한다. 정온식·차동식·보상식은 온도 또는 온도 변화와 관련된 열식이고, 광전식은 연기와 관련된 연기식이다.

NoteBase

암기 포인트

열은 정온·차동·보상, 연기는 광전이다.

NoteBase

문 9. 다음 중 셀프젝터(Self-jector) 유청정기에서 고압 작동수의 역할에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 운전 초기에 공급되어 회전통 내 물이 나가는 곳으로 기름이 배출되는 것을 방지하는 청수이다.

② 슬러지 배출을 위해 회전통 내에 기름 대신 주입하는 청수이다.

③ 회전통의 주 실린더를 위로 올려 슬러지 배출구를 닫아주는 청수이다.

④ 회전통에 쌓인 슬러지를 배출하기 위해 회전통의 주 실린더를 아래로 내려 슬러지 배출구를 열어주는 청수이다.

정답 4번

출제 포인트

셀프젝터 유청정기에 공급되는 청수를 밀봉수·치환수·저압 작동수·고압 작동수로 구분하고, 고압 작동수가 슬러지 배출구를 여는 기능을 한다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

밀봉수는 운전 초기에 회전통 내부에 수봉을 형성하여 기름이 물 출구로 빠져나가는 것을 막는 청수이다. 치환수는 슬러지를 배출하기 전에 회전통 안의 기름을 청수로 밀어내어 기름 손실을 줄이는 청수이다. 저압 작동수는 주 실린더를 위로 유지하여 슬러지 배출구를 닫고, 고압 작동수는 주 실린더가 아래로 내려가게 하여 슬러지 배출구를 여는 데 쓰인다.

선지별 해설

① X — '운전 초기에 공급되어 기름이 물 출구로 배출되는 것을 방지'하는 것은 고압 작동수가 아니라 밀봉수의 역할이다. 올바르게는 밀봉수가 회전통 내부에 수봉을 형성하여 기름의 유출을 막는다고 해야 한다.
② X — '슬러지 배출을 위해 회전통 내에 기름 대신 주입'하는 것은 고압 작동수가 아니라 치환수의 역할이다. 올바르게는 치환수가 배출 전에 회전통 속 기름을 청수로 치환하여 기름의 손실을 줄인다고 해야 한다.
③ X — 주 실린더를 위로 올려 슬러지 배출구를 닫는 것은 고압 작동수가 아니라 저압 작동수의 역할이다. 올바르게는 저압 작동수가 주 실린더를 위로 지지하여 배출구를 닫는다고 해야 한다.
④ O — 고압 작동수가 공급되면 주 실린더가 아래로 내려가 슬러지 배출구가 열리고, 회전통에 쌓인 슬러지가 밖으로 배출된다.

오답 포인트

모든 선지에 청수가 등장하지만 구별 기준은 공급 시점과 작용 대상이다. 특히 ③과 ④는 모두 주 실린더를 움직이는 작동수이므로 방향을 바꾸기 쉽다. 저압 작동수는 위로 올려 닫고, 고압 작동수는 아래로 내려 연다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

‘초기 수봉·기름 유출 방지’는 밀봉수, ‘배출 전 기름 밀어내기’는 치환수, ‘주 실린더 상승·배출구 폐쇄’는 저압 작동수, ‘주 실린더 하강·배출구 개방’은 고압 작동수로 대응시킨다.

암기 포인트

저압은 올려서 닫고, 고압은 내려서 연다.

NoteBase

문 10. 다음 <보기> 중 암모니아 누설 검사 방법으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 네슬러 용액으로 검사
㉡ 헬라이드 토치(Halide Torch)로 검사
㉢ 리트머스 시험지로 검사
㉣ 페놀프탈레인 시험지로 검사
㉤ 할로겐 누설 검지기로 검사

① 2개
② 3개
③ 4개
④ 5개

정답 2번

출제 포인트

암모니아의 알칼리성과 암모니아에 반응하는 시약을 이용한 누설 검사법을 할로겐계 냉매의 누설 검사법과 구분하는 문제이다.

핵심 개념

암모니아 누설 검사는 암모니아와 선택적으로 반응하는 네슬러 용액이나, 알칼리성에 반응하여 색이 변하는 리트머스 시험지와 페놀프탈레인 시험지를 이용한다. 반면 헬라이드 토치와 할로겐 누설 검지기는 할로겐을 포함한 냉매의 누설 검사에 사용한다. 따라서 옳은 항목은 ㉠, ㉢, ㉣의 3개이다.

보기 판단

㉠ O — 네슬러 용액은 암모니아와 반응하므로 암모니아 누설 검사에 사용할 수 있다.
㉡ X — 틀린 표현은 '헬라이드 토치로 검사'이다. 헬라이드 토치는 할로겐계 냉매의 누설을 검출하는 장치이며, 암모니아 누설 검사는 네슬러 용액이나 지시약 시험지 등을 이용한다.
㉢ O — 암모니아는 물에 녹아 알칼리성을 나타내므로 젖은 적색 리트머스 시험지를 청색으로 변화시킨다.
㉣ O — 암모니아가 물에 녹아 형성한 알칼리성 환경에서 페놀프탈레인 시험지는 붉은 계열로 변색된다.
㉤ X — 틀린 표현은 '할로겐 누설 검지기로 검사'이다. 할로겐 누설 검지기는 할로겐계 냉매용이며, 암모니아 누설 검사는 암모니아에 반응하는 시약이나 지시약을 이용한다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 옳은 항목은 2개가 아니라 ㉠, ㉢, ㉣의 3개이다.
② O — 옳은 항목이 ㉠, ㉢, ㉣로 모두 3개이므로 맞다.
③ X — 옳은 항목은 4개가 아니라 3개이다. 헬라이드 토치와 할로겐 누설 검지기는 제외된다.
④ X — 옳은 항목은 5개가 아니라 3개이다. ㉡과 ㉤은 할로겐계 냉매의 누설 검사법이다.

오답 포인트

㉡과 ㉤에는 모두 '할로겐' 검출 원리가 숨어 있다. 냉매 누설 검사 장치라는 공통점만 보고 암모니아에도 적용된다고 판단하면 옳은 항목을 5개로 잘못 세기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

검사법의 반응 대상을 먼저 구분한다. 암모니아는 네슬러 용액과 알칼리성 지시약 반응으로 찾고, 명칭에 헬라이드나 할로겐이 들어간 장치는 할로겐계 냉매용으로 분류한다.

암기 포인트

암모니아는 네슬러·리트머스·페놀프탈레인, 할로겐계 냉매는 헬라이드 토치·할로겐 누설 검지기이다.

NoteBase

문 11. 다음 중 가스압축식 냉동장치에서 응축기 출구부터 증발기 입구까지 설치되는 장치를 가장 옳은 순서대로 나열한 것은?

① 수액기 → 냉매 건조기 → 전자밸브 → 팽창밸브

② 수액기 → 냉매 건조기 → 팽창밸브 → 전자밸브

③ 수액기 → 팽창밸브 → 냉매 건조기 → 전자밸브

④ 수액기 → 팽창밸브 → 전자밸브 → 냉매 건조기

정답 1번

출제 포인트

가스압축식 냉동장치에서 응축기를 나온 액체 냉매가 증발기로 들어가기 전까지 거치는 장치의 배열 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 수액기 — 응축기에서 액화된 냉매를 저장하고 필요한 양을 액관으로 보낸다.
2. 냉매 건조기 — 액체 냉매에 포함된 수분과 이물질을 제거한다.
3. 전자밸브 — 냉매의 흐름을 전기적으로 개폐하여 팽창밸브로 들어가는 냉매를 제어한다.
4. 팽창밸브 — 고압의 액체 냉매를 감압하고 증발기에 필요한 양을 공급한다.

왜 이 순서인가: 팽창밸브에 깨끗한 액체 냉매가 공급되어야 하므로 건조기는 팽창밸브보다 앞에 놓이고, 냉매 공급을 차단하는 전자밸브도 팽창밸브의 상류에 놓인다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 수액기 → 냉매 건조기 → 전자밸브 → 팽창밸브 순으로 배열되어 있다. 저장된 액체 냉매를 먼저 건조·여과한 뒤 전자밸브로 흐름을 제어하고, 마지막으로 팽창밸브에서 감압하여 증발기로 보내는 올바른 순서이다.

② X — 틀린 부분은 팽창밸브가 전자밸브보다 앞에 놓인 점이다. 전자밸브가 먼저 냉매의 흐름을 개폐하고 그 다음 팽창밸브가 냉매를 감압·조절해야 한다. 올바르게는 수액기 → 냉매 건조기 → 전자밸브 → 팽창밸브이다.

③ X — 틀린 부분은 팽창밸브가 냉매 건조기와 전자밸브보다 앞에 놓인 점이다. 냉매는 팽창밸브에 이르기 전에 수분과 이물질이 제거되고 흐름이 제어되어야 한다. 올바르게는 수액기 → 냉매 건조기 → 전자밸브 → 팽창밸브이다.

④ X — 틀린 부분은 팽창밸브가 전자밸브와 냉매 건조기보다 앞에 놓인 점이다. 냉매 건조기와 전자밸브는 모두 팽창밸브의 상류에 설치된다. 올바르게는 수액기 → 냉매 건조기 → 전자밸브 → 팽창밸브이다.

오답 포인트

전자밸브와 팽창밸브의 기능을 혼동하면 ②를 고르기 쉽다. 전자밸브는 냉매 흐름을 먼저 개폐하고, 팽창밸브는 그 뒤에서 냉매를 감압하여 증발기로 공급한다. 또한 냉매 건조기는 팽창밸브를 수분과 이물질로부터 보호해야 하므로 팽창밸브보다 앞에 놓인다.

다시 나오면 이렇게 판단

응축기 출구 이후의 흐름은 액체 냉매 저장 → 수분·이물질 제거 → 냉매 흐름 개폐 → 감압·유량 조절 → 증발기 유입의 순서로 판단한다.

암기 포인트

수액기에서 받아 건조하고, 전자밸브로 열고 닫은 뒤, 팽창밸브에서 감압한다.

NoteBase

문 12. 다음 중 <보기>에서 설명하는 내용으로 가장 옳은 것은?

<보기>
㉠ 연소실 내 공기의 유동이 불충분하여 연료와 공기의 혼합이 어렵고, 연료의 분산도를 향상시키기 위하여 다공형 노즐을 주로 사용한다.
㉡ 피스톤 헤드와 실린더 헤드 사이에 형성되는 단실식 연소실을 이용한다.

① 직접 분사실식 연소실
② 예연소실식 연소실
③ 공기실식 연소실
④ 와류실식 연소실

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 디젤기관 연소실을 단실식과 분리식으로 구분하고, 공기 유동과 연료 분무 방식의 특징으로 연소실 형식을 판별하는 문제이다.

핵심 개념

직접 분사실식은 피스톤 헤드와 실린더 헤드 사이의 하나의 주연소실에 연료를 직접 분사하는 단실식이다. 연소실 자체의 공기 유동이 비교적 약하므로 연료를 넓고 고르게 분산시키기 위해 여러 분공을 가진 다공형 노즐을 주로 사용한다.
예연소실식·공기실식·와류실식은 주연소실과 별도의 작은 실을 두는 분리식이다. 예연소실식은 예연소실에서 먼저 일부 연소가 일어나고, 공기실식은 공기실에 압축된 공기의 분출을 이용하며, 와류실식은 와류실에서 강한 공기 선회를 만든다.

선지별 해설

① O — 보기의 '공기 유동이 불충분함', '다공형 노즐 사용', '단실식 연소실'은 모두 직접 분사실식의 특징이다. 따라서 정답이다.
② X — '예연소실식 연소실'이 틀린 표현이다. 예연소실식은 주연소실과 별도의 예연소실을 두는 분리식이며, 예연소실에서 시작된 연소가 주연소실로 퍼진다. 올바르게는 '직접 분사실식 연소실'이다.
③ X — '공기실식 연소실'이 틀린 표현이다. 공기실식은 주연소실 외에 공기실을 두고, 그곳에 압축된 공기가 분출하면서 연료와 공기의 혼합을 촉진하는 분리식이다. 올바르게는 '직접 분사실식 연소실'이다.
④ X — '와류실식 연소실'이 틀린 표현이다. 와류실식은 별도의 와류실에서 강한 선회류를 형성해 연료와 공기를 혼합하는 분리식이다. 올바르게는 '직접 분사실식 연소실'이다.

NoteBase

오답 포인트

‘공기 유동이 불충분하다’는 표현만 보고 혼합이 잘되는 와류실식을 떠올리기 쉽다. 그러나 보기의 결정적 단서는 ‘다공형 노즐’과 ‘단실식’이다. 예연소실식·공기실식·와류실식은 모두 별도의 실을 이용하는 분리식이므로 ㉡과 맞지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 연소실이 하나인지, 보조실이 있는지를 확인한다. ‘단실식·주연소실에 직접 분사·다공형 노즐’이면 직접 분사실식이고, ‘예연소실·공기실·와류실’처럼 별도의 실이 제시되면 분리식으로 판단한다.

암기 포인트

직접 분사실식은 단실식·다공형 노즐, 예연소실식·공기실식·와류실식은 분리식이다.

NoteBase

문 13. 다음 중 <보기>에서 접지에 의한 프로펠러축 및 프로펠러의 부식방지 장치 구성요소를 가장 옳게 나열한 것은?

<보기>
㉠ 브러시(Brush) ㉡ 슬립링(Slip Ring)
㉢ 접지선(Lead Wire) ㉣ 아연판(Zinc Plate)

① ㉠, ㉡, ㉢
② ㉡, ㉢, ㉣
③ ㉠, ㉢, ㉣
④ ㉠, ㉡, ㉣

정답 1번

출제 포인트

프로펠러축 접지장치의 전류 경로를 이루는 구성요소와 희생양극 방식의 구성요소를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

프로펠러축 접지장치는 회전축과 선체 사이에 저저항의 전기적 통로를 만들어 축과 프로펠러의 부식을 억제하는 장치이다.
브러시는 회전하는 슬립링에 접촉하여 전류를 받아 내고, 슬립링은 축에 설치되어 회전부와 고정부 사이의 전기적 접촉면을 제공하며, 접지선은 브러시에서 선체로 전류가 흐르는 통로가 된다.
아연판은 자신이 먼저 부식되는 희생양극으로서 음극방식에 사용되는 요소이며, 이 문항에서 묻는 축 접지장치의 구성요소가 아니다.

선지별 해설

① O — ㉠ 브러시, ㉡ 슬립링, ㉢ 접지선은 축에서 선체까지 연속된 접지 경로를 구성하므로 옳다.
② X — ㉣ 아연판을 포함하고 ㉠ 브러시를 제외한 부분이 틀렸다. 올바른 구성은 ㉠ 브러시, ㉡ 슬립링, ㉢ 접지선이다.
③ X — ㉣ 아연판을 포함하고 ㉡ 슬립링을 제외한 부분이 틀렸다. 올바른 구성은 ㉠ 브러시, ㉡ 슬립링, ㉢ 접지선이다.
④ X — ㉣ 아연판을 포함하고 ㉢ 접지선을 제외한 부분이 틀렸다. 올바른 구성은 ㉠ 브러시, ㉡ 슬립링, ㉢ 접지선이다.

NoteBase

오답 포인트

아연판도 부식방지에 쓰이므로 접지장치의 일부라고 혼동하기 쉽다. 그러나 아연판은 희생양극 방식의 요소이고, 축 접지장치는 브러시·슬립링·접지선으로 축과 선체를 전기적으로 연결한다.

다시 나오면 이렇게 판단

회전축에서 선체까지의 전류 경로를 순서대로 떠올린다. 축의 슬립링 → 접촉하는 브러시 → 선체로 이어지는 접지선이면 접지장치이고, 먼저 부식되는 아연판이면 희생양극 방식이다.

암기 포인트

축 접지는 브러시·슬립링·접지선, 아연판은 희생양극이다.

NoteBase

문 14. 다음 <보기> 중 가솔린기관과 디젤기관을 비교할 때 가솔린기관의 장점에 대해 옳게 설명한 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 실린더 내에서의 압축압력, 연소압력이 디젤기관보다 높아 출력당의 중량 및 체적이 작아진다.
㉡ 동일 체적의 실린더에서 디젤기관보다 출력이 크고, 폭발압력이 낮아 소음과 진동이 적다.
㉢ 압축비가 디젤기관에 비해 낮아 냉시동(Cold Start)이 용이하고, 평균유효압력이 디젤기관에 비하여 낮기 때문에 폭발압력이 낮아도 된다.
㉣ 최대회전력 및 최고출력을 얻기 위한 기관의 회전속도는 디젤기관보다 낮아 대출력(마력) 기관으로 유리하다.
㉤ 디젤기관에 비하여, 부하를 걸었을 때도 완전연소에 가까우며 윤활유의 오염이 심하지 않다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 3번

출제 포인트

가솔린기관과 디젤기관의 압축비·연소압력·회전속도·연소 특성을 비교하여 가솔린기관의 장점을 가려내는 문제이다.

핵심 개념

가솔린기관은 공기와 연료의 혼합기를 전기불꽃으로 점화하는 기관이다. 디젤기관보다 압축비와 최고연소압력이 낮고 고속회전에 적합하여 같은 실린더 체적에서 큰 출력을 얻기 쉬우며, 운전이 비교적 조용하고 윤활유 오염도 적다.
디젤기관은 공기를 높은 압축비로 압축한 뒤 연료를 분사하여 자기착화시키는 기관이다. 저속에서 큰 회전력을 내는 대출력 기관에 유리하지만 압축압력과 연소압력이 높아 구조가 무겁고 소음·진동이 커지기 쉽다.

NoteBase

보기 판단

㉠ X — 가솔린기관의 압축압력과 연소압력은 디젤기관보다 높은 것이 아니라 낮다. 다만 낮은 압력에 맞춰 구조를 가볍고 작게 만들 수 있어 출력당 중량과 체적은 작아질 수 있다.
㉡ O — 가솔린기관은 고속회전에 적합하여 같은 실린더 체적에서 큰 출력을 얻기 쉽고, 최고연소압력과 압력상승이 비교적 낮아 소음과 진동이 적다.
㉢ X — 가솔린기관의 낮은 압축비와 전기불꽃 점화 방식은 냉시동에 유리하지만, 평균유효압력이 디젤기관보다 낮다는 설명은 가솔린기관의 일반적 장점으로 볼 수 없다. 올바르게는 압축비와 최고연소압력이 디젤기관보다 낮다고 해야 한다.
㉣ X — 가솔린기관이 최대회전력과 최고출력을 내는 회전속도는 디젤기관보다 낮은 것이 아니라 높다. 저속·대출력 기관에 유리한 것은 디젤기관이다.
㉤ O — 가솔린기관은 미리 형성된 혼합기를 점화하므로 부하 운전에서도 비교적 균일하게 연소하고, 디젤기관보다 그을음 등 연소 생성물에 의한 윤활유 오염이 적다.
따라서 옳은 것은 ㉡과 ㉤의 2개이다.

선지별 해설

① X — 옳은 설명이 없는 것이 아니라 ㉡과 ㉤의 2개이다. 올바른 개수는 2개이다.
② X — 옳은 설명은 1개가 아니라 ㉡과 ㉤의 2개이다. 올바른 개수는 2개이다.
③ O — 옳은 설명은 ㉡과 ㉤으로 모두 2개이므로 정답이다.
④ X — 옳은 설명은 3개가 아니라 ㉡과 ㉤의 2개이다. 올바른 개수는 2개이다.

오답 포인트

㉠과 ㉢은 한 문장 안에 맞는 결과와 틀린 원인을 섞은 선지이다. ㉠의 출력당 중량·체적이 작다는 결과만 보고 전체를 맞다고 판단하거나, ㉢의 냉시동이 쉽다는 부분만 보고 평균유효압력까지 맞다고 판단하면 개수를 잘못 센다.

다시 나오면 이렇게 판단

가솔린기관은 낮은 압축비·낮은 최고연소압력·고속회전·작은 소음과 진동·적은 윤활유 오염으로, 디젤기관은 높은 압축비·큰 저속 회전력·저속 대출력 적합으로 구분한다. 복합 문장은 일부가 맞더라도 어느 한 부분이 틀리면 전체를 X로 판단한다.

암기 포인트

가솔린은 저압·고속·경량·정숙, 디젤은 고압·저속 큰 회전력이다.

NoteBase

문 15. 다음 중 MGPS(Marine Growth Preventing System)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 폐수 등 오손된 물을 선외 배출 시 기름이 배출되지 않도록 물과 기름을 분리해 주는 장치이다.

② 선체 외부에 Zinc Cell을 설치하고 일정한 전류를 흐르게 하여 선체 부식을 방지하는 장치이다.

③ 해양 생물에 의한 피해를 줄이기 위해 해양 생물이 선체에 유입 및 부착되는 것을 방지해 주는 장치이다.

④ 생태계에 영향을 주는 오염된 배수를 물리적, 화학적, 생물학적 처리 등을 통해 깨끗하게 정화하는 장치이다.

정답 3번

출제 포인트

MGPS의 방오 기능을 유수분리기, 선체 방식 장치, 오수 처리 장치와 구별하는 문제이다.

핵심 개념

MGPS는 해수 흡입구와 해수 계통에 해양 생물이 유입되어 부착·성장하는 것을 억제하는 해양생물 부착 방지 장치이다. 일반적으로 전극의 전기분해로 방오 작용을 하는 이온을 발생시켜 해수 계통을 보호한다.
유수분리기는 기름과 물을 분리하고, 선체 방식 장치는 선체의 전기화학적 부식을 억제하며, 오수 처리 장치는 오염된 배수를 정화한다.

선지별 해설

① X — '물과 기름을 분리'하는 기능은 MGPS가 아니라 유수분리기의 기능이다. 올바르게는 유수분리기가 폐수 등에 섞인 기름을 물과 분리하여 기름의 선외 배출을 막는다.
② X — 'Zinc Cell을 설치하고 일정한 전류를 흐르게 하여 선체 부식을 방지'한다는 설명은 MGPS의 해양생물 부착 방지 기능과 다르며, 희생양극식과 외부전원식 방식의 특징도 섞여 있다. 올바르게는 아연 희생양극식 방식 장치는 외부에서 일정한 전류를 공급하는 것이 아니라 아연이 선체보다 먼저 부식되게 하여 선체를 보호한다.
③ O — MGPS는 해수 흡입구와 해수 배관 계통에 해양 생물이 유입되어 부착·성장하는 것을 억제하여 막힘과 성능 저하를 방지하는 장치이다.
④ X — '물리적·화학적·생물학적 처리로 오염된 배수를 정화'하는 기능은 MGPS가 아니라 오수 처리 장치의 기능이다. 올바르게는 오수 처리 장치가 오염된 배수를 정화한 뒤 배출할 수 있도록 처리한다.

오답 포인트

①과 ④는 모두 오염물질의 선외 배출을 줄이는 환경설비이고, ②는 선체 보호 설비이므로 MGPS와 혼동하기 쉽다. 이 문항에서는 '기름 분리', '부식 방지', '배수 정화'가 아니라 '해양 생물의 유입·부착·성장 억제'가 MGPS를 가르는 표현이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

장치의 처리 대상을 먼저 구분한다. 기름과 물이면 유수분리기, 선체의 전기화학적 부식이면 방식 장치, 오염된 배수이면 오수 처리 장치, 해수 계통의 조개류·해조류 등 해양 생물이면 MGPS이다.

암기 포인트

MGPS는 Marine Growth, 즉 해양 생물의 부착과 성장을 막는 장치이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 <보기>에서 설명하는 유접점 시퀀스 기본 회로로 가장 옳은 것은?

<보기>
㉠ 푸시 버튼(PB)을 눌러 계전기 코일(R)이 여자 되면 접점(R-a)이 닫혀 푸시 버튼(PB)을 놓아도 접점(R-a)이 계속 닫혀 있어 계전기 코일(R)이 계속 여자된 상태로 지속되는 회로이다.
㉡ 주로 전동기 기동, 정지 회로에 사용되는 회로로서 기억회로라고 한다.

① 선행 동작 우선 회로
② 자기 유지 회로
③ 신입 신호 우선 회로
④ 한시 동작 순시 복귀 회로

정답 2번

출제 포인트

푸시 버튼에서 손을 떼어도 계전기 자신의 a접점을 통해 여자 상태가 계속되는 자기 유지 회로를 판별하는 문제이다.

핵심 개념

자기 유지 회로는 계전기 코일이 여자되면서 닫힌 자신의 a접점을 이용하여 최초의 입력 신호가 사라진 뒤에도 여자 상태를 유지하는 회로이다. 이 때문에 기억회로라고도 하며, 전동기의 기동·정지 제어 등에 사용된다.

선지별 해설

① X — 선행 동작 우선 회로는 먼저 성립한 동작이나 입력을 우선시키는 회로이다. 보기의 핵심은 동작의 우선순위가 아니라 R-a접점으로 R코일의 여자 상태를 계속 유지하는 것이므로, '선행 동작 우선 회로'가 아니라 '자기 유지 회로'이다.
② O — PB를 눌러 R코일이 여자되면 R-a접점이 닫히고, PB에서 손을 떼어도 그 접점을 통한 통전 경로가 남아 R코일의 여자 상태가 지속된다. 이는 자기 유지 회로의 작동 원리이며 기억회로라는 명칭과 전동기 기동·정지 회로에 사용된다는 설명도 일치한다.
③ X — 신입 신호 우선 회로는 새로 들어온 신호를 기존 신호보다 우선시키는 회로이다. 보기에는 새 신호에 따라 우선 동작을 바꾸는 내용이 없으므로, '신입 신호 우선 회로'가 아니라 '자기 유지 회로'이다.
④ X — 한시 동작 순시 복귀 회로는 코일이 여자된 뒤 설정 시간이 지나 접점이 동작하고, 코일이 소자되면 접점이 즉시 원상태로 돌아오는 타이머 회로이다. 보기에는 시간 지연이나 순시 복귀가 없으므로, '한시 동작 순시 복귀 회로'가 아니라 '자기 유지 회로'이다.

NoteBase

오답 포인트

R-a접점이 닫힌다는 표현만 보고 일반적인 접점 동작 회로로 판단하기 쉽다. 그러나 PB를 놓은 뒤에도 R코일의 여자 상태가 지속된다는 문구와 '기억회로'라는 명칭이 자기 유지 회로를 직접 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

입력 버튼을 놓은 뒤에도 계전기 자신의 a접점이 우회 통전 경로를 만들어 코일의 여자 상태가 계속되는지를 확인한다. 이 구조가 나타나면 자기 유지 회로로 판단한다.

암기 포인트

자기 a접점으로 입력을 기억하여 버튼을 놓아도 여자 상태를 유지하면 자기 유지 회로이다.

NoteBase

문 17. 다음 중 디젤기관 운전 중 비정상적인 상태와 원인에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 특정 실린더에서 배기 온도가 높음: 연료 분사 밸브 또는 노즐의 결함이나 배기밸브의 누설이 원인일 수 있다.

② 폭발 시 비정상적인 소리가 발생: 배기 매니폴드 연결관에서의 가스 누출 또는 실린더 헤드의 개스킷 부위에서 가스의 누출이 원인일 수 있다.

③ 배기 온도가 낮음: 흡입 공기 온도가 너무 낮거나 연료유 계통에 공기, 가스, 증기의 혼입 또는 연료 분사 밸브의 고착이 원인일 수 있다.

④ 기관이 정상 시동 후 곧바로 정지: 조속기에 설정된 스피드 설정 압력이 너무 높거나 안전장치가 미작동한 것이 원인일 수 있다.

정답 4번

출제 포인트

디젤기관에 나타나는 이상 현상과 연료 분사, 밸브·가스 누설, 조속기 및 안전장치의 상태를 올바르게 연결하는 문제이다.

핵심 개념

배기 온도는 실린더의 연소 상태를 보여 주는 지표이다. 연료 분사 불량이나 배기밸브 누설은 특정 실린더의 배기 온도를 높일 수 있고, 연료 공급이 끊기거나 연소량이 부족하면 배기 온도가 낮아지거나 기관이 정지할 수 있다. 조속기의 속도 설정 신호가 지나치게 낮거나 안전장치가 작동하면 연료 공급이 차단되어 시동 직후 정지할 수 있다.

선지별 해설

① O — 연료 분사 밸브·노즐의 결함은 분무와 연소를 불량하게 하고, 배기밸브 누설은 고온의 연소가스가 배기 측으로 새게 하므로 특정 실린더의 배기 온도가 높아질 수 있다.
② O — 배기 매니폴드 연결부나 실린더 헤드 개스킷에서 연소가스가 누출되면 폭발 행정 때 압력가스가 빠져나가 비정상적인 분출음이나 타격음이 발생할 수 있다.
③ O — 흡입 공기 온도가 지나치게 낮으면 연소 온도가 낮아질 수 있다. 또한 연료유 계통에 공기·가스·증기가 섞이거나 연료 분사 밸브가 고착되면 연료 공급과 분사가 원활하지 않아 연소량이 줄고 배기 온도가 낮아질 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '스피드 설정 압력이 너무 높거나 안전장치가 미작동'이다. 정상 시동 직후 정지하는 원인은 조속기의 스피드 설정 압력이 너무 낮아 연료 공급이 유지되지 않거나, 이상 상태를 감지한 안전장치가 작동하여 연료를 차단한 경우로 보아야 한다.

NoteBase

오답 포인트

④는 원인이 되는 방향을 두 군데에서 뒤집었다. 시동 직후 정지는 속도 설정 신호가 너무 낮은 경우와 안전장치가 작동한 경우에 연결되며, '너무 높음'과 '미작동'은 그 현상을 설명하지 못한다.

다시 나오면 이렇게 판단

이상 현상을 먼저 온도 이상, 누설음, 연료 부족, 보호 정지로 구분한다. 특정 실린더의 고온은 분사·배기밸브 이상, 비정상음은 고압가스 누설, 저온은 연료 공급·분사 부족, 시동 직후 정지는 낮은 속도 설정 신호나 안전장치 작동과 연결한다.

암기 포인트

시동 후 즉시 정지: 스피드 설정 압력은 낮음, 안전장치는 작동이다.

NoteBase

문 18. 다음 중 <보기>의 (가) 및 (나)부분에 들어갈 내용으로 가장 옳게 짝지어진 것은?

<보기>
㉠ (가)는 역방향 전압을 걸었을 때 항복 전압에 이르면 큰 전류를 흐르게 하는 소자로서, 전압을 일정하게 유지시키는 정전압 회로에 사용된다.
㉡ (나)는 전력 시스템에서 전압 또는 전류를 제한하는데 사용되는 소자로서 직류전원에서 한 번 도통되면 그 상태는 계속 유지하는 특성이 있고, pnpn 접합으로 구성되어 있다.

① (가): 제너 다이오드
(Zener Diode), (나): 트랜지스터
(Transister)

② (가): 제너 다이오드
(Zener Diode), (나): 실리콘 제어 정류기
(Silicon Controlled Rectifier)

③ (가): 발광 다이오드
(Light Emitting Diode), (나): 트랜지스터
(Transister)

④ (가): 발광 다이오드
(Light Emitting Diode), (나): 실리콘 제어 정류기
(Silicon Controlled Rectifier)

정답 2번

출제 포인트

역방향 항복으로 전압을 일정하게 유지하는 제너 다이오드와, 게이트 신호로 도통된 뒤 그 상태를 유지하는 PNPN 구조의 실리콘 제어 정류기를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

제너 다이오드: 역방향 전압이 제너 전압에 이르면 항복 영역에서 전류가 흐르는 성질을 이용하여 전압을 일정하게 유지하는 다이오드이다.
실리콘 제어 정류기(SCR): PNPN의 4층 구조를 가진 사이리스터로, 게이트 신호에 의해 도통되면 전류가 유지전류보다 작아질 때까지 도통 상태를 유지한다.
발광 다이오드(LED): 순방향 전류가 흐를 때 빛을 내는 다이오드이다.
트랜지스터: 일반적으로 증폭이나 스위칭에 사용하는 3층 반도체 소자이며, PNPN 구조로 도통 상태를 유지하는 SCR과 다르다.

NoteBase

선지별 해설

① X — (가)의 제너 다이오드는 맞지만, (나)의 '트랜지스터'가 틀린 표현이다. PNPN 접합이고 한 번 도통되면 그 상태를 유지하는 소자는 실리콘 제어 정류기(SCR)이다.
② O — (가)의 역방향 항복·정전압 특성은 제너 다이오드에 해당하고, (나)의 PNPN 구조·도통 유지 특성은 실리콘 제어 정류기에 해당한다.
③ X — (가)의 '발광 다이오드'와 (나)의 '트랜지스터'가 모두 틀린 표현이다. (가)는 제너 다이오드이고, (나)는 실리콘 제어 정류기이다.
④ X — (나)의 실리콘 제어 정류기는 맞지만, (가)의 '발광 다이오드'가 틀린 표현이다. 역방향 항복을 이용하는 정전압 소자는 제너 다이오드이다. 따라서 올바른 짝은 제너 다이오드와 실리콘 제어 정류기이다.

오답 포인트

제너 다이오드와 LED가 모두 다이오드라는 점, SCR과 트랜지스터가 모두 스위칭에 쓰일 수 있다는 점이 함정이다. '역방향 항복·정전압'은 제너 다이오드, 'PNPN·도통 상태 유지'는 SCR을 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

소자의 용도보다 구조와 동작을 먼저 대응한다. 역방향 항복 전압을 이용하면 제너 다이오드, 순방향에서 빛을 내면 LED, PNPN 구조에서 도통 상태가 유지되면 SCR로 판단한다.

암기 포인트

제너는 역방향 정전압, LED는 순방향 발광, SCR은 PNPN 도통 유지이다.

NoteBase

문 19. 다음 중 가솔린기관의 배출가스 정화 장치에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 배기가스재순환장치(EGR) : 배기가스 일부를 흡기 계통에 재순환시켜 혼합기에 흡입시키는 장치로 이산화탄소의 생성을 억제

② 촉매 변환장치 : 촉매를 이용하여 배기가스에 포함된 일산화탄소, 탄화수소, 질소산화물을 이산화탄소, 물, 질소로 변환

③ PCV(Positive Crank Case Ventilation)장치 : 블로바이(Blow-by)가스를 기관의 흡입 부압에 의하여 흡기관에 불어 넣어 연소실에서 재연소

④ 연료 증발 가스 처리장치 : 연료탱크에서 증발한 가솔린 가스를 임시로 저장하였다가 기관이 회전할 때 흡기 계통으로 보내 연소

정답 1번

출제 포인트

가솔린기관의 배출가스 정화 장치별 처리 대상과 작동 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

EGR은 배기가스 일부를 흡기로 되돌려 연소 최고온도를 낮춤으로써 질소산화물의 생성을 억제하는 장치이다. 촉매 변환장치는 배기가스 속 일산화탄소·탄화수소·질소산화물을 산화·환원하여 이산화탄소·물·질소로 바꾼다. PCV 장치는 크랭크케이스의 블로바이 가스를 흡기로 보내 다시 연소시키며, 연료 증발 가스 처리장치는 연료 증기를 저장한 뒤 흡기로 보내 연소시킨다.

선지별 해설

① X — 틀린 부분은 '이산화탄소의 생성을 억제'이다. EGR은 재순환된 배기가스로 혼합기의 산소 농도와 연소 최고온도를 낮춰 질소산화물의 생성을 억제한다.
② O — 촉매 변환장치는 일산화탄소와 탄화수소를 산화하여 이산화탄소와 물로, 질소산화물을 환원하여 질소로 바꾼다.
③ O — PCV 장치는 크랭크케이스에 모인 블로바이 가스를 기관의 흡입 부압으로 흡기관에 보내 연소실에서 다시 연소시킨다.
④ O — 연료 증발 가스 처리장치는 연료탱크 등에서 생긴 가솔린 증기를 임시 저장하고, 기관 운전 시 흡기 계통으로 보내 연소시킨다.

오답 포인트

①은 배기가스를 재순환한다는 앞부분이 맞아 보이지만, 억제 대상이 '이산화탄소'로 바뀌어 있다. EGR의 핵심 억제 대상은 고온 연소에서 많이 생성되는 질소산화물이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

장치명과 처리 대상을 짝지어 판단한다. EGR은 질소산화물, 촉매 변환장치는
일산화탄소·탄화수소·질소산화물, PCV는 블로바이 가스, 연료 증발 가스 처리장치는 가솔린 증기를 처리한다.

암기 포인트

EGR은 배기가스를 되돌려 연소온도를 낮추고 질소산화물을 줄인다.

NoteBase

문 20. 다음 중 <보기>에서 설명하는 증기사이클로 가장 옳은 것은?

<보기>
㉠ 이상적인 증기사이클로 두 개의 단열변화와 정압변화가 생긴다.
㉡ 보일러, 터빈, 복수기 및 급수 펌프로 구성된다.

① 재열－재생 사이클
② 랭킨 사이클
③ 재생 사이클
④ 재열 사이클

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 이상 랭킨 사이클의 과정과 기본 구성 기기를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

이상 랭킨 사이클은 펌프의 단열 압축, 보일러의 정압 가열, 터빈의 단열 팽창, 복수기의 정압 방열로 이루어지는 기본 증기동력 사이클이다. 따라서 두 번의 단열변화와 두 번의 정압변화가 생기며, 기본 구성 기기는 급수 펌프·보일러·터빈·복수기이다. 재열 사이클은 터빈에서 일부 팽창한 증기를 다시 가열한 뒤 재팽창시키고, 재생 사이클은 터빈에서 추기한 증기로 급수를 예열한다.

선지별 해설

① X — 재열－재생 사이클은 재열과 급수 재생을 함께 적용하므로 재열기와 급수가열기 등이 추가된다. 보기의 기본 4개 기기와 기본 과정만으로 설명되는 사이클은 재열－재생 사이클이 아니라 랭킨 사이클이다.
② O — 랭킨 사이클은 급수 펌프·보일러·터빈·복수기로 구성되며, 이상적으로 펌프와 터빈에서 단열변화가, 보일러와 복수기에서 정압변화가 일어난다.
③ X — 재생 사이클은 터빈에서 일부 증기를 추기하여 급수가열기에서 급수를 예열하는 사이클이다. 보기에는 추기와 급수가열 과정이 없으므로, 올바른 명칭은 재생 사이클이 아니라 랭킨 사이클이다.
④ X — 재열 사이클은 터빈에서 일부 팽창한 증기를 재열기에서 다시 가열한 뒤 다음 터빈에서 재팽창시키는 사이클이다. 보기에는 재열 과정과 재열기가 없으므로, 올바른 명칭은 재열 사이클이 아니라 랭킨 사이클이다.

오답 포인트

③과 ④는 랭킨 사이클의 성능을 개선한 변형이라 기본 기기를 공유하지만, 각각 추기·급수가열 또는 중간 재가열이라는 추가 과정이 필요하다. 보기에는 이러한 추가 과정이 제시되지 않았다는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

펌프－보일러－터빈－복수기와 단열 압축－정압 가열－단열 팽창－정압 방열이 제시되면 기본 랭킨 사이클로 판단한다. 중간 재가열이 있으면 재열 사이클, 터빈 추기로 급수를 예열하면 재생 사이클로 구별한다.

암기 포인트

랭킨은 펌프－보일러－터빈－복수기, 재열은 다시 가열, 재생은 추기로 급수 예열이다.

NoteBase