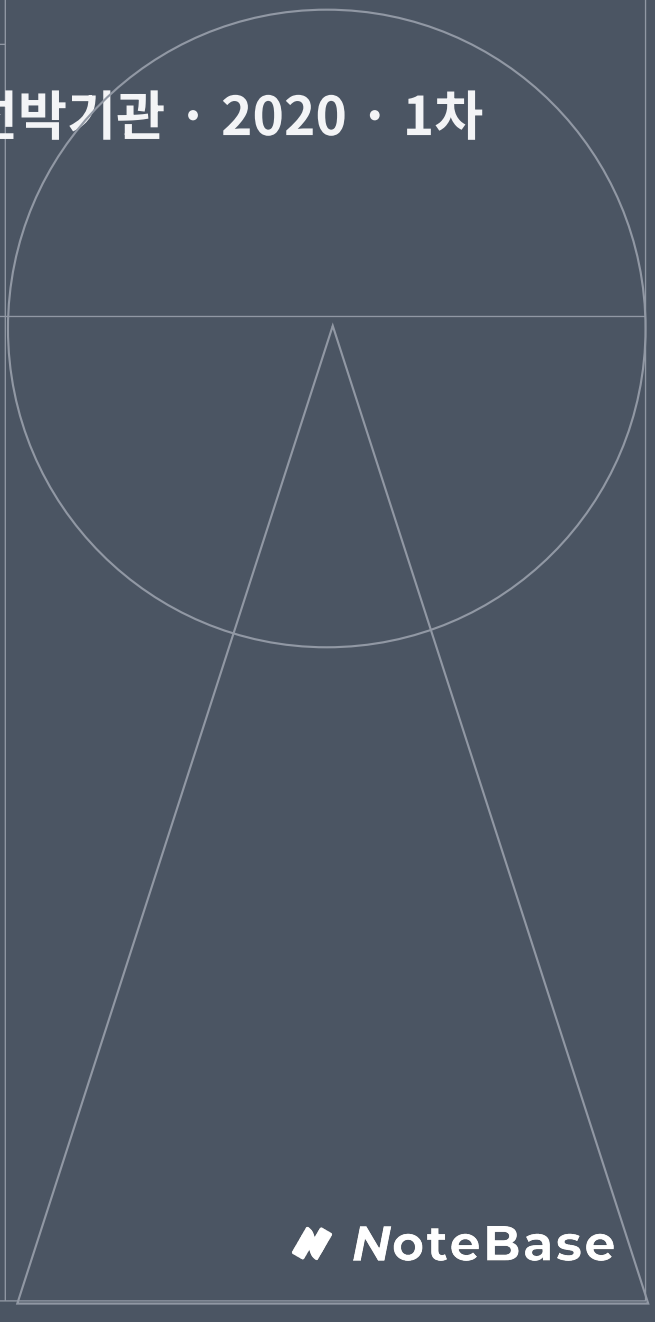
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 선박기관 · 2020 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 9급 · 선박기관 · 2020 · 1차

공무원/해경/일반직 9급 · 선박기관 · 2020 · 1차

문 1. 다음 중 2행정 사이클 디젤기관에 비해 4행정 사이클 디젤기관이 갖는 장점으로 가장 볼 수 없는 것은?

① 열효율이 높고 연료소비율이 낮다.

② 실린더, 피스톤냉각이 잘되어 기관의 수명이 길다.

③ 회전력의 변동이 적으며, 실린더 수가 적어도 회전이 원활하다.

④ 기동이 쉽고 불완전 연소에 의한 실화가 적게 발생한다.

정답 3번

출제 포인트

2행정 사이클 기관과 비교할 때 4행정 사이클 기관의 소기·연소 특성, 열부하, 회전력 변동이 어떻게 달라지는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

4행정 기관은 흡입·압축·폭발·배기를 두 번의 크랭크축 회전으로 수행하며, 한 실린더에서는 두 회전에 한 번 동력행정이 일어난다. 각 행정이 구분되어 가스 교환과 연소가 양호하고 열부하가 작지만, 동력행정의 빈도가 낮아 회전력 변동은 2행정 기관보다 크다.
2행정 기관은 한 번의 크랭크축 회전마다 동력행정이 일어나므로 같은 실린더 수에서는 회전력이 더 연속적으로 발생한다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 4행정 기관은 흡입과 배기 행정이 분리되어 소기 과정의 신기 손실이 적고 연소가 양호하므로, 일반적으로 2행정 기관보다 열효율이 높고 연료소비율이 낮다.
② O — 한 실린더의 동력행정이 두 회전에 한 번 이루어져 실린더와 피스톤의 평균 열부하가 비교적 작고 냉각 조건이 양호하므로 기관 수명에 유리하다.
③ X — 틀린 부분은 '회전력의 변동이 적으며, 실린더 수가 적어도 회전이 원활하다'이다. 실제로 4행정 기관은 각 실린더의 동력행정이 두 회전에 한 번뿐이어서 2행정 기관보다 회전력 변동이 크다. 원활한 회전을 위해서는 더 많은 실린더나 큰 플라이휠이 필요하다. 회전력 변동이 적고 적은 실린더로도 원활하게 회전하는 것은 2행정 기관의 장점이다.
④ O — 4행정 기관은 흡입과 배기 과정이 분리되어 잔류 배기가스의 영향과 소기 불량이 작고 신선한 공기를 안정적으로 확보하므로 기동이 비교적 쉽고 불완전 연소에 따른 실화가 적다.

오답 포인트

③의 '회전력의 변동이 적다'는 표현이 함정이다. 4행정 기관은 행정 구분과 연소 측면에서는 유리하지만, 동력행정 횟수는 2행정 기관의 절반이므로 회전의 균일성에서는 불리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

가스 교환·연소·열부하를 물으면 4행정 기관의 장점을, 동력행정 빈도·회전력의 균일성을 물으면 2행정 기관의 장점을 먼저 판단한다.

암기 포인트

4행정은 연소·효율·수명, 2행정은 잦은 동력행정·원활한 회전이다.

NoteBase

문 2. 다음 중 원심펌프의 토출작용에 지장을 초래하는 경우는 모두 몇 개인가?

㉠ MOTOR의 정격 RPM 보다 회전속도가 느린 경우
㉡ 펌프의 흡입측에서 공기가 새어 들어온 경우
㉢ 임펠러가 손상되었거나, 이물질이 낀 경우
㉣ 흡입양정이 낮은 경우

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 3번

출제 포인트

원심펌프의 토출량과 양정을 떨어뜨리는 원인과 흡입양정의 의미를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

원심펌프는 회전하는 임펠러가 유체에 에너지를 전달하여 흡입과 토출을 일으키는 펌프이다.
㉠ 해당: 모터의 회전속도가 정격보다 낮으면 임펠러의 회전속도도 낮아져 유체에 전달되는 에너지와 토출 성능이 감소한다.
㉡ 해당: 흡입측으로 공기가 유입되면 흡입관의 진공 형성이 방해되고 펌프 내부에 공기가 차서 흡입·토출이 불량해질 수 있다.
㉢ 해당: 임펠러가 손상되거나 이물질이 끼면 유로와 에너지 전달이 방해되어 토출량과 양정이 감소한다.
㉣ 해당하지 않음: 흡입양정은 흡입 액면에서 펌프 중심까지의 수직거리이다. 이 거리가 낮아지면 펌프가 액체를 끌어 올려야 하는 부담과 흡입 손실이 줄어들므로 그 자체는 토출작용을 방해하는 조건이 아니다.
따라서 토출작용에 지장을 주는 것은 ㉠, ㉡, ㉢의 3개이다.

선지별 해설

① X — 지장을 주는 경우는 1개가 아니라 ㉠, ㉡, ㉢의 3개이다.
② X — 지장을 주는 경우는 2개가 아니라 3개이다.
③ O — ㉠의 저속 회전, ㉡의 흡입측 공기 유입, ㉢의 임펠러 손상·이물질은 모두 토출 성능을 저하시킨다. ㉣은 제외되므로 총 3개이다.
④ X — ㉣의 낮은 흡입양정은 흡입 부담을 줄이는 조건이므로 지장을 주는 경우는 4개가 아니라 3개이다.

NoteBase

오답 포인트

㉣의 '흡입양정이 낮다'를 '흡입 능력이 낮다'로 오해하기 쉽다. 흡입양정은 능력이 아니라 액면과 펌프 사이의 높이 차이이므로, 낮을수록 일반적으로 흡입에 유리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

회전속도 저하, 흡입측 공기 유입, 임펠러 손상·막힘처럼 에너지 전달이나 물의 연속적인 유입을 방해하는 조건은 토출 불량 원인으로 판단한다. 흡입양정은 높을수록 흡입이 어려워지고 낮을수록 흡입이 쉬워진다고 구별한다.

암기 포인트

저속·공기 유입·임펠러 이상은 토출 저하, 낮은 흡입양정은 흡입에 유리이다.

NoteBase

문 3. 다음은 냉동톤에 관한 설명이다. 가장 옳지 않은 것은?

① 냉동톤은 냉동장치의 능력을 나타낼 때 주로 사용한다.

② 1냉동톤은 3,320 kcal/h 이다.

③ 1제빙톤은 1냉동톤 보다 크다.

④ 0 ℃의 순수한 물 1톤을 12시간에 걸쳐서 0 ℃의 얼음으로 바꾸는 냉동능력이다.

정답 4번

출제 포인트

냉동톤의 정의와 1냉동톤의 환산값, 냉동톤과 제빙톤의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

냉동톤은 냉동장치의 냉동능력을 나타내는 단위이다. 미터법에서 1냉동톤은 0 ℃의 물 1톤을 24시간 동안 0 ℃의 얼음으로 만드는 데 필요한 냉동능력이며, 물의 응고잠열을 기준으로 $3{,}320 kcal/h$이다.
제빙톤은 원수를 냉각하고 얼린 뒤 얼음을 기준 온도까지 더 낮추는 실제 제빙부하를 나타내므로, 물의 응고잠열만 반영한 1냉동톤보다 크다.

선지별 해설

① O — 냉동톤은 냉동기가 단위 시간에 제거할 수 있는 열량, 즉 냉동장치의 능력을 나타낼 때 사용하는 단위이다.
② O — 0 ℃의 물 1톤의 응고잠열을 24시간으로 나누면 1냉동톤은 $3{,}320 kcal/h$가 된다.
③ O — 제빙톤은 원수의 냉각, 응고 및 얼음의 추가 냉각 등에 필요한 열량을 포함하므로 1제빙톤은 1냉동톤보다 크다.
④ X — 틀린 표현은 '12시간'이다. 냉동톤의 정의에서 기준 시간은 24시간이다. 올바르게는 '0 ℃의 순수한 물 1톤을 24시간에 걸쳐 0 ℃의 얼음으로 바꾸는 냉동능력'이다. 12시간에 같은 양을 얼리려면 $6{,}640 kcal/h$, 즉 2냉동톤의 능력이 필요하다.

오답 포인트

④는 온도와 물의 양을 맞게 제시하면서 기준 시간만 24시간에서 12시간으로 바꾼 선지이다. 냉동톤의 정의에서는 물 1톤, 0 ℃의 물에서 0 ℃의 얼음, 24시간이라는 세 조건을 함께 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

냉동톤 정의 선지는 '1톤·0 ℃의 물·0 ℃의 얼음·24시간'을 차례로 대조한다. 시간이 절반이면 같은 제빙량에 필요한 시간당 냉동능력은 두 배가 된다.

NoteBase

암기 포인트

1냉동톤은 물 1톤을 24시간에 얼리는 능력이며, $1RT = 3{,}320kcal/h$이다.

NoteBase

문 4. 다음 디젤기관 구성품에 대한 설명 중 옳은 것은 모두 몇 개 인가?

㉠ 피스톤 : 실린더 라이너 및 실린더 헤드와 함께 연소실을 구성한다.
㉡ 크랭크 암 : 흡·배기밸브, 시동밸브, 분사펌프 등을 움직이는 역할을 한다.
㉢ 캠 : 피스톤과 라이너 사이 가스누설방지 및 전열작용을 한다.
㉣ 커넥팅로드 : 피스톤 왕복운동을 크랭크 회전운동으로 바꾼다.
㉤ 피스톤 핀 : 피스톤과 커넥팅로드를 연결시켜 주며, 피스톤에 작용하는 힘을 커넥팅로드에 전달하는 역할을 한다.

① 2개
② 3개
③ 4개
④ 5개

정답 2번

출제 포인트

디젤기관의 주요 구성품과 각 구성품이 담당하는 기능을 정확히 연결하는 문제이다. ㉠, ㉣, ㉤이 옳으므로 옳은 설명은 모두 3개이다.

핵심 개념

피스톤은 실린더 라이너 및 실린더 헤드와 함께 연소실을 이루고 연소가스의 압력을 받는다.
캠은 회전하면서 흡·배기밸브, 시동밸브, 분사펌프 등의 작동 시기를 제어한다.
피스톤 링은 피스톤과 실린더 라이너 사이의 가스 누설을 막고 피스톤의 열을 라이너로 전달한다.
커넥팅로드는 피스톤과 크랭크축을 연결하여 왕복운동을 회전운동으로 바꾸는 데 관여하며, 피스톤 핀은 피스톤과 커넥팅로드를 연결하여 힘을 전달한다.

선지별 해설

① X — 옳은 설명은 ㉠, ㉣, ㉤의 3개이므로 '2개'가 아니라 '3개'이다.
② O — ㉠ 피스톤, ㉣ 커넥팅로드, ㉤ 피스톤 핀에 관한 설명이 옳으므로 모두 3개이다.
③ X — ㉡과 ㉢은 구성품의 기능을 서로 잘못 연결했으므로 옳은 설명은 '4개'가 아니라 '3개'이다. ㉡의 밸브·분사펌프 등을 움직이는 기능은 캠의 기능이고, ㉢의 가스 누설 방지와 전열 기능은 피스톤 링의 기능이다.
④ X — ㉡과 ㉢이 틀렸으므로 5개가 모두 옳지 않다. 올바르게는 옳은 설명이 '3개'이다.

NoteBase

오답 포인트

㉡과 ㉢은 캠, 크랭크 암, 피스톤 링의 기능을 바꾸어 놓은 함정이다. '밸브와 분사펌프를 작동시킨다'는 캠, '가스 누설을 막고 열을 전달한다'는 피스톤 링의 기능이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 설명의 동작어를 기준으로 구성품을 대응한다. 밸브 작동과 분사 시기 제어는 캠, 기밀 유지와 열 전달은 피스톤 링, 왕복운동의 전달·변환은 피스톤과 커넥팅로드 및 크랭크축 계통으로 판단한다.

암기 포인트

캠은 밸브를 움직이고, 피스톤 링은 가스를 막고 열을 전하며, 피스톤 핀은 피스톤과 커넥팅로드를 잇는다.

NoteBase

문 5. 다음 중 역률(Power Factor)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 교류회로에서 유효전력이란 전압과 전류의 곱이다.

② 교류회로에서 유효전력이 3 W, 피상전력이 5 VA일 때 역률은 0.15이다.

③ 직류회로에서 역률은 전압과 전류의 곱이다.

④ 교류회로에서 역률을 개선하기 위해서는 콘덴서를 부하와 병렬로 연결한다.

정답 4번

출제 포인트

교류회로에서 유효전력·피상전력·역률의 관계와 유도성 부하의 역률 개선 방법을 묻는 문제이다.

핵심 개념

유효전력 P: 실제로 일을 하는 전력이며 $P = VI\cos\varphi$이다.
피상전력 S: 전압과 전류의 실횻값의 곱이며 $S = VI$이다.
역률 PF: 피상전력 중 유효전력이 차지하는 비율이며 $PF = P/S = \cos\varphi$이다.
일반적인 유도성 부하에는 콘덴서를 병렬로 연결하여 진상 무효전력을 공급하면 역률이 개선된다.

선지별 해설

① X — '유효전력은 전압과 전류의 곱'이라는 부분이 틀렸다. 교류회로에서 VI는 피상전력이고, 유효전력은 역률을 반영한 $P = VI\cos\varphi$이다.
② X — '역률은 0.15'라는 값이 틀렸다. 역률은 P/S = 3W/5VA = 0.6이다.
③ X — '직류회로에서 역률은 전압과 전류의 곱'이라는 부분이 틀렸다. 전압과 전류의 곱 VI는 전력이며, 직류 정상상태에서는 교류처럼 위상차로 역률을 정의하지 않고 이상적으로 유효전력과 피상전력이 같아 역률을 1로 본다.
④ O — 일반적인 유도성 부하와 콘덴서를 병렬로 연결하면 콘덴서가 진상 무효전력을 공급하여 부하가 요구하는 지상 무효전력의 일부를 상쇄하므로 역률이 개선된다.

오답 포인트

①과 ③은 모두 '전압×전류'를 유효전력 또는 역률로 바꿔 쓴 함정이다. 또한 ②처럼 역률을 구할 때에는 유효전력을 피상전력으로 나누어야 하며, 두 값을 곱하거나 임의로 소수점을 옮기지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 $S = VI$, $P = VI\cos\varphi$, $PF = P/S$를 구분한다. 이어서 유도성 부하의 지상 무효전력은 병렬 콘덴서의 진상 무효전력으로 보상한다는 기준을 적용한다.

NoteBase

암기 포인트

피상전력은 VI, 유효전력은 $VI\cos\varphi$, 역률은 P/S, 유도성 부하의 역률 개선은 병렬 콘덴서이다.

NoteBase

문 6. 다음 디젤기관 연료유 공급과정에 대한 설명 중 가장 옳은 것은?

① 이중저탱크 → 여과기 → 청정기 → 침전탱크 → 서비스탱크 → 분사펌프 → 기관

② 이중저탱크 → 여과기 → 침전탱크 → 청정기 → 분사펌프 → 서비스탱크 → 기관

③ 이중저탱크 → 청정기 → 침전탱크 → 여과기 → 서비스탱크 → 분사펌프 → 기관

④ 이중저탱크 → 침전탱크 → 청정기 → 서비스탱크 → 여과기 → 분사펌프 → 기관

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 이중저탱크에 저장된 연료유가 침전·원심 청정·최종 여과·가압 과정을 거쳐 디젤기관에 공급되는 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 이중저탱크 — 연료유를 저장한다.
2. 침전탱크 — 물과 무거운 불순물을 가라앉혀 청정 전 처리를 한다.
3. 청정기 — 원심력으로 남은 물과 불순물을 분리한다.
4. 서비스탱크 — 청정된 연료유를 기관에 공급할 수 있도록 보관한다.
5. 여과기 — 분사계통에 들어가기 전에 남은 고형 불순물을 걸러 낸다.
6. 분사펌프 — 연료유를 고압으로 가압하여 기관의 분사계통으로 보낸다.
7. 기관 — 공급된 연료유를 분사·연소시켜 동력을 낸다.

왜 이 순서인가: 침전으로 큰 물질과 수분을 먼저 줄인 뒤 청정기로 정화해야 하며, 청정된 연료는 서비스탱크에 저장되었다가 여과기를 거쳐 분사펌프로 공급되기 때문이다.

선지별 해설

① X — '여과기 → 청정기 → 침전탱크'의 선후관계가 틀렸다. 침전탱크의 전처리 후 청정기로 정화하고, 서비스탱크에서 나온 연료를 여과한 뒤 분사펌프로 보내야 한다. 올바르게는 '이중저탱크 → 침전탱크 → 청정기 → 서비스탱크 → 여과기 → 분사펌프 → 기관'이다.

② X — '분사펌프 → 서비스탱크'가 틀렸다. 분사펌프는 서비스탱크에서 나온 연료가 여과기를 통과한 다음에 위치한다. 올바르게는 '청정기 → 서비스탱크 → 여과기 → 분사펌프 → 기관'이다.

③ X — '청정기 → 침전탱크 → 여과기'가 틀렸다. 침전탱크가 청정기보다 먼저이고, 여과기는 서비스탱크 뒤에서 분사펌프를 보호한다. 올바르게는 '침전탱크 → 청정기 → 서비스탱크 → 여과기'이다.

④ O — '이중저탱크 → 침전탱크 → 청정기 → 서비스탱크 → 여과기 → 분사펌프 → 기관'으로 이어져 저장, 전처리, 청정, 공급용 저장, 최종 여과, 가압의 기능 순서가 맞는다.

NoteBase

오답 포인트

침전탱크와 청정기의 순서, 서비스탱크와 분사펌프의 순서를 바꾸는 것이 핵심 함정이다. 침전탱크는 청정기의 전처리 단계이고, 서비스탱크는 분사펌프에 연료를 보내는 공급원이다.

다시 나오면 이렇게 판단

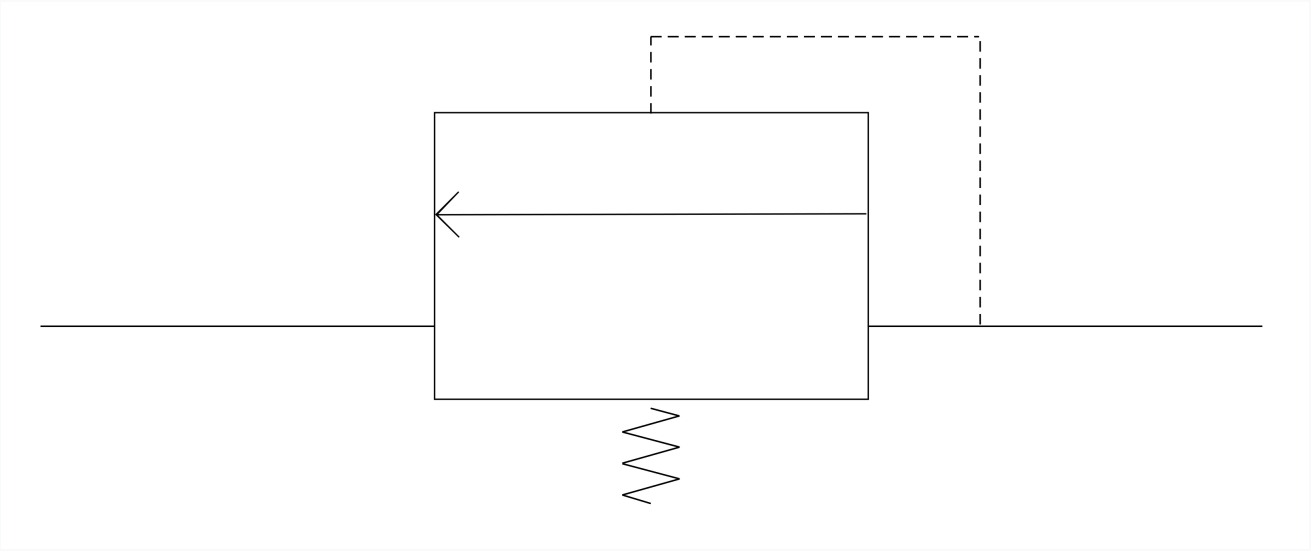
각 장치의 기능을 '저장 → 침전 → 원심 청정 → 공급용 저장 → 최종 여과 → 고압 가압 → 연소'로 연결하면 선후관계를 판단할 수 있다.

암기 포인트

이중저-침전-청정-서비스-여과-분사-기관의 순서로 기억한다.

NoteBase

문 7. 다음 기호는 무엇을 나타내는 것인가?



① 시퀀스(Sequence) 밸브

② 릴리프(Relief) 밸브

③ 솔레노이드(Solenoid) 밸브

④ 체크(Check) 밸브

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 스프링과 압력 감지용 파일럿선이 표시된 유압 밸브 기호를 보고, 설정압력 이상에서 유로를 열어 회로의 최고압력을 제한하는 릴리프 밸브를 식별하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 시퀀스 밸브는 한 작동이 이루어진 뒤 설정압력에 도달하면 다음 작동 회로로 유체를 보내는 밸브이다. 이 도식처럼 과압을 방출하여 회로의 최고압력을 제한하는 밸브를 가리키는 표현으로는 틀리며, 올바르게는 릴리프 밸브이다.
② O — 릴리프 밸브는 입구측 압력이 스프링의 설정압력에 도달하면 열려 유체를 저압측으로 방출함으로써 회로 압력이 지나치게 상승하는 것을 막는다. 도식의 스프링은 설정압력을, 점선은 압력을 감지하여 밸브를 작동시키는 파일럿선을 나타낸다.
③ X — 솔레노이드 밸브는 전자코일에 전류를 흘려 밸브의 위치를 전환하는 밸브이므로 코일을 나타내는 전기 조작 기호가 핵심이다. 제시된 도식에는 전자코일이 아니라 압력 감지용 파일럿선과 스프링이 표시되어 있으므로, 올바르게는 릴리프 밸브이다.
④ X — 체크 밸브는 한 방향의 흐름은 허용하고 반대 방향의 역류는 차단하는 밸브이며, 보통 볼이나 포핏이 시트에 닿는 형태의 일방향 기호로 표시한다. 제시된 기호는 압력을 설정하는 스프링과 파일럿 작동 구조이므로, 올바르게는 릴리프 밸브이다.

오답 포인트

①의 시퀀스 밸브와 ②의 릴리프 밸브는 모두 설정압력과 관련되어 혼동하기 쉽다. 시퀀스 밸브의 목적은 다음 회로를 순차적으로 작동시키는 것이고, 릴리프 밸브의 목적은 설정압력을 넘는 유체를 방출하여 회로의 최고압력을 제한하는 것이다.

다시 나오면 이렇게 판단

기호에 스프링과 압력 감지용 파일럿선이 있고 설정압력에서 유로가 열려 과압을 방출하는 구조라면 릴리프 밸브로 판단한다. 전자코일이면 솔레노이드 밸브, 일방향 차단 구조이면 체크 밸브, 다음 회로의 순차 작동이 목적이면 시퀀스 밸브로 구분한다.

암기 포인트

릴리프는 과압 방출, 시퀀스는 순차 작동, 솔레노이드는 전기 전환, 체크는 역류 방지이다.

NoteBase

문 8. 다음 과급기에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 블로워의 서징이란 블로워 유량과 압력의 맥동 현상을 말한다.

② 각 실린더의 배기를 큰 공간에 모아 배기의 맥동 압력을 고르게 하여 배기터빈에 보내는 과급방법을 정압과급이라 한다.

③ 추진저항이 커져서 주기회전이 증가하는 경우 서징현상의 주원인이 된다.

④ 4행정 사이클 디젤기관에서 주로 사용하는 과급기 형식은 배기가스 터빈식이다.

정답 3번

출제 포인트

과급기의 서징, 정압과급, 추진저항과 주기관 회전수의 관계, 배기가스 터빈식 과급기의 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

서징: 압축기인 블로워의 운전점이 불안정 영역에 들어가 공기 유량과 압력이 주기적으로 크게 변동하는 현상이다.
정압과급: 각 실린더의 배기가스를 큰 배기 수집관에 모아 압력 맥동을 완화한 뒤, 거의 일정한 압력으로 배기터빈에 공급하는 방식이다.
추진저항과 회전수: 다른 조건이 같을 때 추진저항이 커지면 프로펠러 부하가 무거워져 주기관 회전수는 감소하는 방향으로 변한다.
배기가스 터빈식 과급: 배기가스의 에너지로 터빈을 돌리고, 터빈과 같은 축의 압축기로 흡입 공기를 압축하는 방식이다.

선지별 해설

① O — 서징은 블로워에서 유량과 압력이 안정적으로 유지되지 않고 맥동하는 불안정 현상이므로 옳다.
② O — 여러 실린더의 배기를 큰 공간에 모아 압력 맥동을 고르게 한 후 배기터빈에 보내는 방식이 정압과급이므로 옳다.
③ X — 틀린 표현은 '추진저항이 커져서 주기회전이 증가'이다. 추진저항이 커지면 프로펠러 부하가 증가하므로 주기관 회전수는 감소하는 방향으로 변한다. 올바르게는 '추진저항이 커지면 주기관이 중(重)부하 상태가 되어 회전수가 감소하며, 과급기와 기관의 공기 유량·압력 조건이 불안정해지면 서징이 발생할 수 있다'이다.
④ O — 4행정 사이클 디젤기관은 배기가스의 에너지를 회수하여 흡입 공기를 압축하는 배기가스 터빈식 과급기를 주로 사용하므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

③은 '추진저항 증가'와 '회전수 증가'를 같은 방향으로 연결한 것이 함정이다. 추진저항이 커질수록 프로펠러 부하는 무거워지므로 회전수는 감소하는 방향이라는 관계를 먼저 확인한다.

다시 나오면 이렇게 판단

과급 관련 선지는 정의와 인과관계를 나누어 판단한다. 유량·압력의 맥동은 서징, 배기 맥동을 큰 수집관에서 완화하는 것은 정압과급, 추진저항 증가는 프로펠러 부하 증가와 주기관 회전수 감소로 연결한다.

암기 포인트

서징은 유량·압력 맥동, 정압과급은 배기 맥동 완화, 추진저항 증가는 회전수 감소이다.

NoteBase

문 9. 다음 중 유청정기 운전 초기에 봉수(Sealing Water)를 공급하는 이유로 가장 옳은 것은?

① 기름 출구로 물이 들어가는 것을 방지하기 위하여

② 초기 윤활작용을 돕기 위하여

③ 물 출구로 기름이 빠져나가는 것을 방지하기 위하여

④ 흡입측 공기를 배제하기 위하여

정답 3번

출제 포인트

유청정기 운전 초기에 공급하는 봉수의 목적이 물 봉을 형성하여 기름의 잘못된 배출을 막는 데 있음을 묻는 문제이다.

핵심 개념

봉수는 유청정기 내부에 물 봉을 먼저 형성하여 기름과 물의 경계를 잡는 물이다. 이 물 봉이 형성되어야 이후 공급되는 기름이 물 출구로 빠져나가지 않고 기름 출구로 정상 배출된다.

선지별 해설

① X - 틀린 부분은 '기름 출구로 물이 들어가는 것을 방지'한다는 설명이다. 봉수의 주된 목적은 물 봉을 형성하여 기름이 물 출구로 빠져나가지 않게 하는 것이다.
② X - 틀린 부분은 '초기 윤활작용'이라는 설명이다. 봉수는 회전부를 윤활하기 위한 윤활수가 아니라 분리 공간에 물 봉을 만드는 물이다.
③ O - 운전 초기에 형성한 물 봉은 기름과 물의 경계를 유지하여 공급된 기름이 물 출구로 빠져나가는 것을 방지한다.
④ X - 틀린 부분은 '흡입측 공기를 배제'한다는 설명이다. 봉수 공급은 펌프의 공기 빼기 작업이 아니라 유청정기 내부에 물 봉을 형성하는 작업이다.

오답 포인트

'봉수'의 물이라는 말에 끌려 ①처럼 물의 이동을 막는 장치로 오해하기 쉽다. 이 문항에서는 먼저 넣은 물이 봉을 이루고, 그 봉이 이후 들어오는 기름의 물 출구 유출을 막는다는 방향이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

유청정기의 초기 봉수 목적을 물으면 '물 봉 형성 → 기름과 물의 경계 유지 → 기름의 물 출구 유출 방지'의 순서로 판단한다. 윤활이나 흡입측 공기 배제와는 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

봉수는 먼저 물로 길을 막아 기름이 물 출구로 새지 않게 한다.

NoteBase

문 10. 다음 중 입력 A, B와 출력 X의 진리표에 해당하는 것은?

A	B	X
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

① AND 회로

② OR 회로

③ Exclusive OR 회로

④ NAND 회로

정답 4번

출제 포인트

입력 A, B의 네 조합에 따른 출력 X를 읽고 해당 논리회로를 판별하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 입력 조합을 00, 01, 10, 11 순서로 확인한다.
2. 각 조합의 출력이 1, 1, 1, 0임을 읽는다.
3. 두 입력이 모두 1일 때만 출력이 0이 되는 회로를 찾는다.

핵심 근거

표에서 A와 B가 모두 1인 마지막 행에서만 X가 0이고, 나머지 세 행에서는 X가 1이다. 이는 AND의 출력을 반전한 NAND의 진리표이며, 논리식은 $X = \overline{A \cdot B}$이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — AND 회로는 입력이 11일 때만 출력이 1이고 00, 01, 10에서는 0이다. 제시된 표는 그 반대이므로 ‘AND 회로’가 틀린 표현이며, 올바르게는 ‘NAND 회로’이다.
② X — OR 회로는 입력이 00일 때만 출력이 0이다. 표의 00행에서는 출력이 1이므로 ‘OR 회로’가 틀린 표현이며, 올바르게는 ‘NAND 회로’이다.
③ X — Exclusive OR 회로는 두 입력이 서로 다른 01, 10일 때만 출력이 1이고 00, 11에서는 0이다. 표의 00행 출력이 1이므로 ‘Exclusive OR 회로’가 틀린 표현이며, 올바르게는 ‘NAND 회로’이다.
④ O — NAND 회로는 두 입력이 모두 1일 때만 출력이 0이고 그 밖에는 1이다. 표의 출력열 1, 1, 1, 0과 정확히 일치한다.

오답 포인트

마지막 11행만 보고 AND 회로로 착각하기 쉽다. AND는 11에서 1이지만, 제시된 표는 11에서 0이므로 AND의 출력이 반전된 NAND이다.

다시 나오면 이렇게 판단

출력이 0인 입력 조합을 먼저 찾는다. 11에서만 0이면 NAND, 00에서만 0이면 OR, 두 입력이 같을 때 0이면 Exclusive OR로 판단한다.

암기 포인트

NAND는 AND의 반전이므로 11에서만 0이다.

NoteBase

문 11. 다음 보일러에 대한 설명 중 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 수면방출밸브를 여는 주목적은 부유 물질을 제거하기 위해서이다.
㉡ 보일러 안전밸브는 승인된 사용압력의 1.3배 이내의 압력에서 자연히 분기할 수 있어야 한다.
㉢ 증발 수면적이 불충분할 경우 기수공발(Carry Over)의 원인이 된다.
㉣ 가성취화란 보일러 물의 과도한 산성으로 보일러 내 스케일을 형성하는 현상을 말한다.
㉤ 수트 블로워(Soot Blower)란 보일러 연도로 나가는 연소가스가 가진 열량을 급수 예열에 사용하여 열효율을 높이는 장치를 말한다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 4번

출제 포인트

보일러의 수면방출밸브와 안전밸브의 기능, 기수공발의 원인, 가성취화의 의미, 수트 블로워의 용도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

수면방출밸브는 보일러 수면에 뜬 기름·거품·부유 불순물을 배출하는 장치이다. 안전밸브는 보일러 압력이 허용 범위를 넘지 않도록 증기를 방출하는 장치이다. 기수공발은 증기와 함께 물방울이나 보일러수의 불순물이 딸려 나가는 현상이다. 가성취화는 농축된 가성소다에 의한 강재의 취성 균열이고, 수트 블로워는 전열면의 그을음과 재를 제거하는 장치이다.

NoteBase

선지별 해설

문장 판단
㉠ O — 수면방출밸브는 수면 부근의 부유 불순물과 거품 등을 외부로 배출하는 데 사용한다.
㉡ X — 틀린 부분은 '승인된 사용압력의 1.3배 이내'이다. 안전밸브는 과압이 생기면 증기를 방출하여 보일러 압력이 승인된 사용압력의 1.1배를 넘지 않도록 해야 한다.
㉢ O — 증발 수면적이 부족하면 단위 수면적당 증기 발생이 지나치게 활발해져 물방울이 증기에 동반되는 기수공발이 생기기 쉽다.
㉣ X — 틀린 부분은 '과도한 산성으로 스케일을 형성하는 현상'이다. 가성취화는 보일러수의 강한 알칼리 성분, 특히 농축된 가성소다가 응력 부위에 작용하여 강재에 취성 균열을 일으키는 현상이다.
㉤ X — 틀린 부분은 '연소가스의 열량을 급수 예열에 사용하는 장치'이다. 이는 절탄기의 설명이며, 수트 블로워는 증기나 압축공기로 전열면에 붙은 그을음과 재를 제거하는 장치이다.

따라서 옳지 않은 문장은 ㉡, ㉣, ㉤의 3개이다.

① X — '없음'이 아니라 3개이다.
② X — '1개'가 아니라 3개이다.
③ X — '2개'가 아니라 3개이다.
④ O — 옳지 않은 문장이 3개이므로 정답이다.

오답 포인트

㉣은 가성취화를 산성 부식이나 스케일 생성과 혼동하게 하고, ㉤은 수트 블로워의 설명을 절탄기의 기능으로 바꾸어 놓았다. ㉡의 1.3배도 과압 방지 기준으로 지나치게 큰 수치이다.

다시 나오면 이렇게 판단

장치 문제는 '무엇을 제거하거나 회수하는가'로 구분한다. 수면방출밸브는 수면의 부유물, 수트 블로워는 전열면의 그을음, 절탄기는 배기가스의 열을 이용한 급수 예열에 대응한다. 현상 문제는 기수공발을 물방울 동반, 가성취화를 강알칼리에 의한 균열로 연결한다.

암기 포인트

수면방출은 부유물, 기수공발은 물방울 동반, 가성취화는 알칼리 균열, 수트 블로워는 그을음 제거, 절탄기는 급수 예열이다.

NoteBase

문 12. 괄호안의 ㉠, ㉡에 들어갈 말을 순서대로 가장 바르게 나열한 것은?

크랭크암 사이의 거리가 확대, 축소되는 작용을 (㉠) 작용이라 하고, 크랭크 암 (㉠)량이 위험하여 수정을 강요해야 하는 한도범위는 행정길이의 (㉡)까지 이다.

① 비틀림, 2/10,000

② 개폐, 2/10,000

③ 비틀림, 2.8/10,000

④ 개폐, 2.8/10,000

정답 4번

출제 포인트

크랭크축의 휨으로 크랭크암 사이의 거리가 변하는 현상의 명칭과, 크랭크암 개폐량을 수정해야 하는 한도를 묻는 문제이다.

핵심 개념

크랭크암 사이의 거리가 확대·축소되는 현상을 개폐 작용이라 한다. 크랭크암 개폐량이 위험하여 수정을 요구하는 한도는 행정 길이의 $\frac{2.8}{10,000}$이다.

선지별 해설

① X
'비틀림'과 '$\frac{2}{10,000}$'이 모두 틀렸다. 올바르게는 개폐 작용이며, 한도는 행정 길이의 $\frac{2.8}{10,000}$이다.

② X
'개폐'는 맞지만 '$\frac{2}{10,000}$'이 틀렸다. 올바른 한도는 행정 길이의 $\frac{2.8}{10,000}$이다.

③ X
한도 '$\frac{2.8}{10,000}$'은 맞지만 '비틀림'이 틀렸다. 크랭크암 사이의 거리가 확대·축소되는 작용은 개폐 작용이다.

④ O
크랭크암 사이 거리의 확대·축소는 개폐 작용이고, 수정이 요구되는 한도는 행정 길이의 $\frac{2.8}{10,000}$이므로 두 항목이 모두 맞다.

NoteBase

오답 포인트

‘개폐’와 ‘비틀림’을 혼동하거나, 한도의 분자를 2와 2.8 중에서 잘못 고르는 것이 함정이다. 거리의 확대·축소라는 표현은 개폐에 대응하고, 한도는 2.8이라는 점을 함께 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

크랭크암 사이의 간격이 넓어지고 좁아지는지를 먼저 본다. 그러한 간격 변화는 개폐 작용으로 판단하고, 수정 한도는 행정 길이의 $\frac{2.8}{10{,}000}$을 적용한다.

암기 포인트

크랭크암 간격 변화는 개폐, 수정 한도는 행정 길이의 $\frac{2.8}{10{,}000}$이다.

NoteBase

문 13. 다음 중 가장 옳지 않은 것은?

① 실린더 주유기가 설치된 디젤기관의 경우 RPM이 낮을수록 주유량(윤활유)을 감소시켜 주는 것이 바람직하다.

② 4행정 사이클 디젤기관의 밸브 오버랩(Overlap)은 연소실을 냉각시키는 효과가 있다.

③ 증발식 조수기는 조수기 내 압력이 진공인 경우보다 대기압에 가까울 때 조수량이 감소한다.

④ 선저 및 프로펠러의 오손은 Sea Margin을 주는 이유 중의 하나이다.

정답 1번

출제 포인트

디젤기관의 실린더 주유, 밸브 오버랩, 증발식 조수기 및 Sea Margin의 기본 운전 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

실린더 주유량은 단순히 회전수만 보고 정하는 것이 아니라 기관 부하, 연료의 성상, 실린더 상태 및 기동·조종 등 운전 조건을 함께 고려해 정한다.
밸브 오버랩은 배기밸브와 흡기밸브가 동시에 열려 있는 기간으로, 잔류 배기가스를 배출하고 신기를 유입하는 데 도움이 된다.
증발식 조수기는 진공으로 해수의 비등점을 낮춰 기관의 폐열로 증발시키며, Sea Margin은 실제 운항 중 증가할 수 있는 저항을 고려한 출력 여유이다.

선지별 해설

① X — 틀린 부분은 'RPM이 낮을수록 주유량을 감소시키는 것이 바람직하다'이다. 실린더 주유량을 회전수 저하만을 근거로 임의로 줄이면 윤활 부족이 생길 수 있다. 올바르게는 기관 부하와 실린더 상태 등 운전 조건에 맞추어 조정하며, 특히 기동·조종이나 급격한 부하 변화 때에는 추가 주유가 필요할 수 있다.
② O — 밸브 오버랩 동안 배기가스의 배출과 신기의 유입이 이어지므로 연소실의 소기 작용이 좋아지고 신기에 의한 냉각 효과도 얻는다.
③ O — 진공이 약해져 조수기 내부 압력이 대기압에 가까워지면 해수의 비등점이 높아진다. 같은 열원 조건에서는 증발량이 줄어 조수량도 감소한다.
④ O — 선저 오손은 마찰저항을 높이고 프로펠러 오손은 추진 효율을 낮춘다. 이에 따라 같은 속도를 내는 데 더 큰 출력이 필요하므로 이러한 운항 중 성능 저하가 Sea Margin을 두는 이유가 된다.

오답 포인트

①은 '회전수가 낮으면 전체 주유량도 줄여야 한다'고 단순 연결하게 만드는 선지이다. 저속·저부하라는 이유만으로 주유 설정을 일률적으로 낮추는 것은 적절하지 않으며, 기동·조종 상태에서는 오히려 윤활을 보강해야 할 수 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

실린더 주유는 회전수 하나가 아니라 부하와 운전 상태를 함께 본다. 조수기는 '진공 강화 → 비등점 저하 → 증발·조수 용이', 선박 추진은 '오손 증가 → 저항 증가·효율 저하 → 출력 여유 필요'의 관계로 판단한다.

암기 포인트

실린더유는 운전 조건에 맞게, 조수기는 진공이 강할수록 유리하게, 오손에는 Sea Margin으로 대비한다.

NoteBase

문 14. 다음 디젤기관의 연료와 연소에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 연소과정은 발화지연 - 폭발적 연소 - 제어연소 - 후연소 과정으로 이루어진다.

② 연료의 분사시기 조절불량은 후연소 원인 중 하나이다.

③ 연료의 분무특성 중 분산은 관통과는 서로 연관되고 무화와는 상반하는 관계이다.

④ 연료는 연소 시 탄소생성이 적은 것이 좋다.

정답 3번

출제 포인트

디젤기관의 연소 단계와 후연소의 원인, 연료 분무에서 관통·분산·무화의 관계를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

디젤기관의 연소는 발화지연, 폭발적 연소(급격연소), 제어연소, 후연소의 순서로 진행된다.
관통은 분무가 실린더 안쪽으로 뻗어 가는 성질이고, 분산은 분무가 옆으로 퍼지는 성질이며, 무화는 액체 연료가 미세한 입자로 쪼개지는 현상이다. 일반적으로 관통과 분산은 서로 상반되는 경향이 있고, 분산과 무화는 서로 밀접하게 연관된다.

선지별 해설

① O — 디젤기관의 연소과정은 발화지연, 폭발적 연소, 제어연소, 후연소의 네 단계로 구분한다. 폭발적 연소는 발화지연 중 형성된 혼합기가 한꺼번에 연소하여 압력이 급격히 상승하는 단계이다.
② O — 분사시기가 지나치게 늦는 등 분사시기가 적절하지 않으면 연소가 팽창행정까지 이어져 후연소가 증가할 수 있으므로, 분사시기 조절불량은 후연소의 원인이 된다.
③ X — 틀린 부분은 '분산은 관통과 서로 연관되고 무화와 상반한다'는 관계 설정이다. 올바르게는 분산과 관통이 서로 상반되는 경향을 보이고, 분산은 무화와 밀접하게 연관된다고 표현해야 한다.
④ O — 연소 시 탄소가 적게 생성되는 연료는 그을음과 연소실 퇴적물의 발생을 줄이므로 디젤기관용 연료로 바람직하다.

오답 포인트

③은 관통·분산·무화라는 세 용어의 관계를 서로 바꾸어 놓았다. 분무가 길게 뻗는 관통과 넓게 퍼지는 분산을 같은 방향의 특성으로 오인하면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

분무 특성은 '얼마나 멀리 가는가=관통', '얼마나 넓게 퍼지는가=분산', '얼마나 잘게 쪼개지는가=무화'로 구분한다. 관통과 분산은 상반되는 경향, 분산과 무화는 밀접한 관계로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

관통은 길게, 분산은 넓게, 무화는 잘게이며, 관통↔분산은 상반되고 분산↔무화는 연관된다.

NoteBase

문 15. 다음 중 축계와 선체와의 전위차를 감소시키기 위한 축계 접지(Earth) 장치의 주요 구성요소는?

① 리그넘바이트

② 브러쉬

③ 중간축 베어링

④ 패킹그랜드

정답 2번

출제 포인트

축계 접지 장치에서 회전하는 축과 직접 접촉하여 축에 생긴 전류를 선체로 흘려보내는 구성요소를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

축계 접지 장치는 축과 선체 사이의 전위차를 줄이기 위해 축의 전류를 선체로 방전하는 장치이다. 브러쉬는 회전축에 접촉하여 전류가 흐를 수 있는 통로를 만든다.

선지별 해설

① X

리그넘바이트는 전통적으로 선미관 베어링의 재료로 사용되는 목재계 재료이며, 축의 전류를 선체로 흘려보내는 접촉 부품이 아니다. 틀린 표현은 '리그넘바이트'이며, 올바르게는 '브러쉬'이다.

② O

브러쉬는 회전하는 축 표면에 접촉하여 축에 생긴 전류를 선체 쪽으로 흘려보내므로 축계 접지 장치의 주요 구성요소이다.

③ X

중간축 베어링은 중간축을 지지하고 축계의 하중을 받는 장치이며, 축과 선체 사이의 전위차를 줄이기 위한 접지용 접촉 부품이 아니다. 틀린 표현은 '중간축 베어링'이며, 올바르게는 '브러쉬'이다.

④ X

패킹그랜드는 축이 관통하는 부분을 밀봉하여 물이나 유체의 누설을 막는 장치이며, 축의 전류를 선체로 방전하는 부품이 아니다. 틀린 표현은 '패킹그랜드'이며, 올바르게는 '브러쉬'이다.

NoteBase

오답 포인트

리그넘바이트, 중간축 베어링, 패킹그랜드는 모두 축계 주변에서 쓰이므로 혼동하기 쉽다. 그러나 문제의 핵심인 ‘전위차 감소’는 전기적 접촉과 방전을 뜻하므로 회전축에 직접 접촉하는 브러쉬를 선택한다.

다시 나오면 이렇게 판단

축계 부품의 기능을 전기적 접지, 축 지지, 베어링 재료, 밀봉으로 나누어 판단한다. 전위차·전류·접지가 제시되면 회전축과 접촉하여 도통 경로를 만드는 브러쉬에 연결한다.

암기 포인트

축계 접지는 브러쉬, 축 지지는 베어링, 누설 방지는 패킹그랜드이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 저압 증발식 조수기에서 생산된 청수에 염분이 많이 함유되는 원인으로 가장 옳지 않은 것은?

① 조수용량이 과도하게 많다.

② 진공도가 너무 높다.

③ 증발기의 액면이 너무 낮다.

④ 챔버 내 증발온도가 너무 낮다.

정답 2번

출제 포인트

저압 증발식 조수기에서 해수의 염분이 수증기와 함께 넘어가는 비말 동반 현상의 원인을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

저압 증발식 조수기는 진공으로 해수의 끓는점을 낮춘 뒤 수증기만 응축하여 청수를 만든다. 생산량 과다, 부적정한 증발기 액면, 지나치게 낮은 증발온도 등으로 증발이 불안정해지거나 증기 유속이 커지면 염수를 머금은 비말이 분리기를 통과하여 청수의 염분이 높아질 수 있다.

선지별 해설

① O — 조수용량을 지나치게 높이면 발생 증기량과 증기 유속이 커져 염수 비말이 수증기와 함께 넘어갈 수 있으므로 청수의 염분 증가 원인이 된다.
② X — 진공도가 높다는 사실 자체는 해수의 끓는점을 낮추어 저온 증발을 가능하게 하는 운전 조건이며, 염수가 청수 쪽으로 직접 섞이는 원인으로 보지 않는다. 틀린 표현은 '진공도가 너무 높다'이며, 올바르게는 '과도한 조수용량, 부적정한 증발기 액면 또는 지나치게 낮은 증발온도로 비말 동반이 발생한다'이다.
③ O — 증발기의 액면이 지나치게 낮으면 가열면의 해수 공급과 비등 상태가 불안정해지고 농축된 염수의 비말이 증기와 함께 넘어갈 수 있으므로 원인이 된다.
④ O — 챔버 내 증발온도가 지나치게 낮으면 같은 질량의 수증기가 차지하는 부피가 커져 증기 유속이 증가하고, 염수 비말이 동반되어 청수의 염분이 높아질 수 있다.

오답 포인트

②의 '진공도가 너무 높다'와 ④의 '증발온도가 너무 낮다'를 같은 말로 처리하기 쉽다. 이 문항에서는 진공은 저온 증발을 만드는 기본 조건이고, 염분 증가의 직접 원인은 과도한 증발량이나 액면·온도 이상으로 생기는 비말 동반이라는 점을 구분한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

청수의 염분 증가 원인은 먼저 염수가 청수 계통으로 넘어가는 경로를 찾는다. 과도한 증발로 증기 유속이 커지거나 액면·증발 상태가 불안정하여 비말이 동반되는 조건은 원인이지만, 저압 증발을 가능하게 하는 진공 그 자체는 직접 원인이 아니다.

암기 포인트

고염분은 '과도한 생산·액면 이상·저온에 따른 비말 동반', 진공은 저온 증발의 기본 조건이다.

NoteBase

문 17. 다음 설명 중 옳은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 플레밍의 법칙은 축전지와 관련된 법칙이다.
㉡ 백열전구 표면에는 소비전력과 저항값이 표시되어 있다.
㉢ 굵은 구리선이 가는 구리선보다 저항이 크다.
㉣ 코일에 전류를 흐르게 하면 자력이 발생한다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 1번

출제 포인트

플레밍의 법칙, 백열전구의 정격 표시, 도선의 저항, 전류의 자기 작용을 구분하여 옳은 설명의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

플레밍의 왼손 법칙은 자기장 속 전류가 받는 힘의 방향을, 오른손 법칙은 전자기 유도로 발생하는 전류의 방향을 판단하는 법칙이다.
백열전구에는 보통 정격전압과 소비전력이 표시되며, 저항은 이 정격값으로 계산할 수 있다.
도선의 저항은 $R = \rho L/A$이므로 재료와 길이가 같으면 단면적이 클수록 작다.
코일에 전류가 흐르면 코일 주위에 자기장이 생겨 자력이 발생한다.

진술 판단

㉠ X — '축전지와 관련된 법칙'이라는 표현이 틀렸다. 플레밍의 법칙은 전동기에서 힘의 방향 또는 발전기에서 유도전류의 방향을 판단하는 법칙이다.
㉡ X — '소비전력과 저항값이 표시되어 있다'라는 표현이 틀렸다. 백열전구에는 보통 정격전압과 소비전력이 표시된다.
㉢ X — '굵은 구리선이 가는 구리선보다 저항이 크다'라는 표현이 틀렸다. 같은 재료와 길이라면 굵은 구리선은 단면적이 더 크므로 저항이 더 작다.
㉣ O — 코일에 전류가 흐르면 자기장이 형성되므로 자력이 발생한다.
따라서 옳은 설명은 ㉣ 하나로 총 1개이다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 옳은 설명은 ㉣ 하나이므로 '1개'가 맞다.
② X — 옳은 설명은 2개가 아니라 1개이다. 올바르게는 '1개'이다.
③ X — 옳은 설명은 3개가 아니라 1개이다. 올바르게는 '1개'이다.
④ X — 옳은 설명은 4개가 아니라 1개이다. 올바르게는 '1개'이다.

오답 포인트

㉡에서 소비전력과 저항값을 혼동하거나, ㉢에서 도선의 굵기와 저항의 관계를 반대로 판단하기 쉽다. 저항값은 전구의 대표적인 표기값이 아니며, 같은 재료와 길이에서는 굵을수록 저항이 작다.

다시 나오면 이렇게 판단

개수형 문항은 각 진술을 독립적으로 판정한 뒤 O의 수를 센다. 도선 문제에서는 $R = \rho L/A$로 굵기와 저항의 관계를 확인하고, 전류가 흐르는 코일은 전자석처럼 자기장을 만든다는 점을 적용한다.

암기 포인트

플레밍은 전동기·발전기 방향, 전구 표시는 정격전압·소비전력, 도선은 굵을수록 저항 감소, 코일 전류는 자기장 발생이다.

NoteBase

문 18. 다음 중 프레온 냉매의 누설 검사법과 가장 관련이 없는 것은?

① 할로겐 누설 검지기를 사용한다.

② 하알라이드(Halide) 토치를 사용한다.

③ 리트머스 시험지를 사용한다.

④ 비눗물을 칠해 본다.

정답 3번

출제 포인트

프레온 냉매의 누설 검사에 쓰는 방법과 암모니아 냉매의 누설 검사에 쓰는 방법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

프레온 냉매: 할로겐을 포함한 냉매이므로 할로겐 누설 검지기나 할라이드 토치로 검출할 수 있고, 누설 부위에 비눗물을 바르면 기포가 생긴다.
암모니아 냉매: 물에 녹아 알칼리성을 나타내므로 젖은 적색 리트머스 시험지를 청색으로 변화시키는 성질을 이용할 수 있다.

선지별 해설

① O — 할로겐 누설 검지기는 프레온 계열 냉매의 할로겐 성분을 감지하므로 프레온 냉매의 누설 검사와 관련이 있다.
② O — 하알라이드(Halide) 토치는 프레온 냉매가 흡입되었을 때 불꽃색이 변하는 현상을 이용하므로 누설 검사와 관련이 있다.
③ X — 틀린 표현은 '리트머스 시험지를 사용한다'이다. 리트머스 시험지는 프레온이 아니라 암모니아 냉매의 누설을 확인할 때 사용하며, 올바르게는 젖은 적색 리트머스 시험지가 암모니아에 의해 청색으로 변하는지를 확인한다.
④ O — 누설 의심 부위에 비눗물을 바르면 새어 나오는 냉매 기체 때문에 기포가 생기므로 프레온 냉매의 누설 부위를 찾을 수 있다.

오답 포인트

③도 냉매 누설 검사법이라는 점 때문에 혼동하기 쉽다. 그러나 리트머스 시험지는 프레온용이 아니라 알칼리성을 나타내는 암모니아용 검사법이다.

다시 나오면 이렇게 판단

검사 원리가 냉매의 어떤 성질을 이용하는지 본다. 할로겐 검지기와 할라이드 토치는 프레온의 할로겐 성분, 비눗물은 누설 기체의 기포, 리트머스 시험지는 암모니아의 알칼리성을 이용한다.

NoteBase

암기 포인트

프레온은 할로겐·할라이드·비눗물, 암모니아는 적색 리트머스의 청색 변화이다.

NoteBase

문 19. 다음은 유압장치의 장점을 열거한 것이다. 가장 옳지 않은 것은?

① 운동부분에 따로 윤활을 고려할 필요가 없다.

② 입·출력에 대한 응답속도가 빠르다.

③ 설비가 간단하고, 설치비용이 저렴하다.

④ 회전운동과 직선운동이 모두 가능하다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 유압장치의 작동 특성과 장단점을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

유압장치는 거의 압축되지 않는 작동유에 압력을 가해 동력과 운동을 전달하는 장치이다. 큰 힘을 얻기 쉽고 응답과 제어가 양호하며, 작동유가 운동부의 윤활도 돕는다. 다만 펌프·밸브·배관·탱크·필터 등이 필요하므로 설비가 복잡하고 초기 설치비용이 큰 편이다.

선지별 해설

① O — 작동유가 운동부 사이에 유막을 형성하여 마찰과 마모를 줄이므로 운동부분에 별도의 윤활장치를 두어야 하는 부담이 작다.
② O — 작동유는 압축성이 매우 작아 입력된 압력과 운동이 출력부로 빠르게 전달되므로 입·출력 응답속도가 빠른 편이다.
③ X — 틀린 표현은 '설비가 간단하고, 설치비용이 저렴하다'이다. 유압장치는 펌프·밸브·배관·탱크·필터 등 여러 구성품이 필요하므로 설비가 복잡하고 초기 설치비용도 높은 편이다.
④ O — 유압모터를 사용하면 회전운동을, 유압실린더를 사용하면 직선운동을 얻을 수 있으므로 두 운동을 모두 구현할 수 있다.

오답 포인트

③은 유압장치가 배관으로 동력을 전달하여 배치가 자유롭다는 장점을 '설비 자체가 간단하고 저렴하다'는 뜻으로 바꾼 선지이다. 배치의 자유로움과 설비의 단순성·저비용은 같은 의미가 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

유압의 장점은 큰 힘, 빠른 응답, 원활한 제어, 윤활성, 회전·직선운동의 구현으로 판단한다. 반대로 구성품과 배관이 많아 설비가 복잡하고 설치비용이 높다는 점은 단점으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

유압은 힘·응답·제어·윤활에는 유리하지만, 설비와 비용은 가볍지 않다.

NoteBase

문 20. 다음 중 내연기관에서 밸브 틈새(Tappet)가 너무 클 때 나타나는 현상으로 가장 옳은 것은?

① 밸브가 확실하게 닫히지 않는다.

② 밸브가 완전히 열리지 않는다.

③ 푸시로드가 굽어진다.

④ 밸브스프링이 약해진다.

정답 2번

출제 포인트

밸브 틈새가 지나치게 클 때 캠의 운동이 밸브에 전달되는 시점과 실제 밸브 양정이 어떻게 변하는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

밸브 틈새는 밸브가 닫힌 상태에서 태핏·푸시로드·로커 암 등의 밸브 구동부와 밸브 쪽 사이에 두는 간극이다. 틈새가 너무 크면 캠의 초기 운동이 간극을 없애는 데 소모되므로 밸브가 늦게 열리고 일찍 닫히며, 실제 양정과 열려 있는 시간이 감소한다. 반대로 틈새가 너무 작으면 열팽창 후에도 밸브가 밸브 시트에 완전히 밀착하지 못할 수 있다.

선지별 해설

① X — '밸브가 확실하게 닫히지 않는다'는 주로 밸브 틈새가 너무 작아 열팽창 후 간극이 사라질 때 나타난다. 틈새가 큰 경우의 대표 현상은 늦은 열림, 이른 닫힘, 양정 감소이다.
② O — 큰 틈새를 먼저 흡수한 뒤에야 밸브가 움직이므로 캠의 유효 양정이 충분히 전달되지 않아 밸브가 설계된 만큼 완전히 열리지 않는다.
③ X — '푸시로드가 굽어진다'는 큰 밸브 틈새의 통상적인 직접 결과가 아니다. 오히려 푸시로드가 이미 굽어 유효 길이가 짧아지면 밸브 틈새가 커질 수 있으며, 큰 틈새 자체는 주로 충격음과 밸브 기구의 충격·마모를 증가시킨다.
④ X — '밸브스프링이 약해진다'는 밸브 틈새 증가의 직접적인 작동 결과가 아니다. 밸브스프링의 약화는 반복 하중과 피로·열 등의 문제로 생기며, 큰 틈새에서는 밸브의 개방 양정과 개방 시간이 감소하고 밸브 기구의 충격이 커진다.

오답 포인트

①의 닫힘 불량은 '큰 틈새'가 아니라 '너무 작은 틈새'와 연결되는 현상이다. 또한 푸시로드 굽힘이나 스프링 약화를 큰 틈새의 직접 결과로 바꾸어 놓은 인과관계 함정에 주의한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

틈새가 크면 캠 운동의 일부가 간극 제거에 쓰인다고 판단한다. 따라서 늦게 열림·일찍 닫힘·양정 감소·개방 시간 감소가 이어진다. 틈새가 작으면 열팽창 뒤 밸브가 완전히 닫히지 않는 현상과 연결한다.

암기 포인트

큰 틈새는 늦게 열리고 일찍 닫혀 덜 열리며, 작은 틈새는 완전히 닫히지 않을 수 있다.

NoteBase