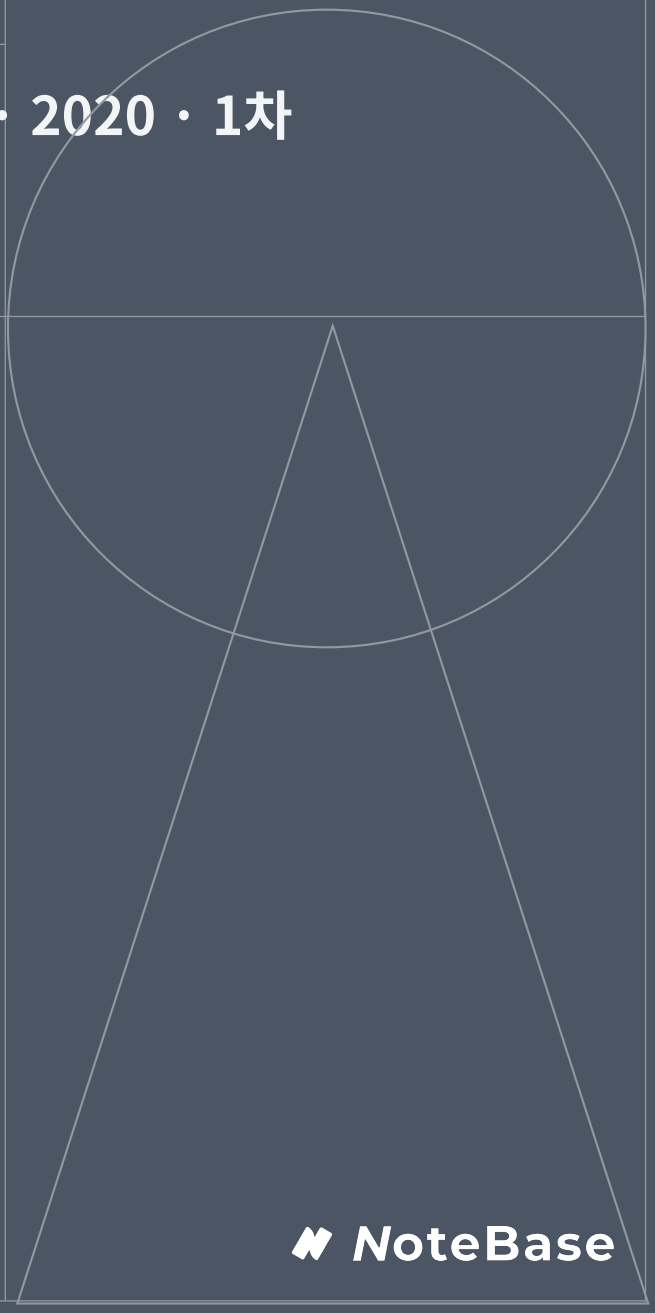
기출OX 해설집

공무원/해경/순경 · 기관술 · 2020 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/순경 · 기관술 · 2020 · 1차

공무원/해경/순경 · 기관술 · 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 디젤기관과 비교한 4행정 사이클 디젤기관의 연소·냉각·회전 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

4행정 기관은 흡입·압축·폭발·배기의 네 행정을 거쳐 크랭크축 2회전에 한 번 동력행정을 한다. 2행정 기관보다 소기 손실과 불완전 연소가 적어 열효율·연료소비율·기관 수명 측면에서 유리하지만, 동력행정의 빈도가 낮아 회전력의 변동은 더 크다.

선지별 해설

① O — 4행정 기관은 흡입과 배기가 분리되어 소기 손실이 적고 연소가 양호하므로 열효율이 높고 연료소비율이 낮다.
② O — 각 행정 사이의 시간적 여유가 크고 열부하가 비교적 작아 실린더와 피스톤의 냉각이 양호하며, 부품의 열적 부담이 줄어 기관 수명이 길다.
③ X — '회전력의 변동이 적으며, 실린더 수가 적어도 회전이 원활하다'는 부분이 틀렸다. 4행정 기관은 실린더마다 크랭크축 2회전에 한 번만 동력행정을 하므로 회전력의 변동이 크다. 원활한 회전을 위해서는 같은 조건의 2행정 기관보다 더 많은 실린더나 큰 플라이휠이 필요하다.
④ O — 독립된 흡입·배기 행정으로 새 공기의 충전과 배기가 확실하여 기동이 비교적 쉽고, 잔류 배기가스에 따른 불완전 연소와 실화가 적다.

NoteBase

오답 포인트

③은 4행정 기관의 높은 효율과 안정적인 연소를 '회전력까지 일정하다'는 뜻으로 확장한 함정이다. 연소의 양호함과 회전력의 균일함은 별개이며, 회전력 변동은 동력행정이 발생하는 빈도로 판단한다.

다시 나오면 이렇게 판단

크랭크축 1회전마다 동력행정을 하는 2행정 기관은 회전력이 비교적 고르고, 2회전마다 동력행정을 하는 4행정 기관은 회전력 변동이 비교적 크다고 판단한다. 효율·냉각·수명·연소 상태는 대체로 4행정 기관의 장점으로 구분한다.

암기 포인트

4행정은 효율·냉각·수명에 유리하지만, 2회전 1폭발이므로 회전력 변동은 크다.

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 회전속도, 흡입측 기밀, 임펠러 상태 및 흡입양정이 토출 성능에 미치는 영향을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

원심펌프는 임펠러의 회전으로 유체에 에너지를 주므로 회전속도가 부족하거나 흡입측으로 공기가 들어오거나 임펠러가 손상·막힘 상태이면 토출량과 토출압력이 저하된다.
㉠ 정격 RPM보다 회전속도가 느리면 임펠러가 유체에 전달하는 에너지가 감소하여 토출작용에 지장이 생긴다.
㉡ 흡입측에서 공기가 새어 들어오면 펌프 내부에 공기가 차고 흡입이 불안정해져 토출작용에 지장이 생긴다.
㉢ 임펠러가 손상되거나 이물질이 끼면 유로와 에너지 전달이 방해되어 토출작용에 지장이 생긴다.
㉣ 흡입양정이 낮으면 펌프가 유체를 끌어올려야 하는 높이가 작아져 흡입 조건이 유리해지므로 그 자체는 토출작용의 지장 원인이 아니다. 따라서 해당하는 것은 ㉠, ㉡, ㉢의 3개이다.

선지별 해설

① X — '1개'가 틀린 표현이다. 토출작용에 지장을 주는 경우는 ㉠, ㉡, ㉢이므로 올바르게는 '3개'이다.
② X — '2개'가 틀린 표현이다. 회전속도 저하, 흡입측 공기 유입, 임펠러 손상·이물질의 세 경우가 모두 토출 성능을 떨어뜨리므로 올바르게는 '3개'이다.
③ O — ㉠, ㉡, ㉢의 세 경우가 토출작용에 지장을 주고 ㉣은 해당하지 않으므로 '3개'가 맞다.
④ X — '4개'가 틀린 표현이다. ㉣의 낮은 흡입양정은 흡입 부담을 줄이는 조건이므로 제외해야 하며, 올바르게는 '3개'이다.

NoteBase

오답 포인트

㉣의 '흡입양정이 낮다'를 흡입 성능이 낮다는 뜻으로 오해하기 쉽다. 여기서 흡입양정은 펌프가 유체를 끌어올리는 높이이므로 낮을수록 일반적으로 흡입 조건이 유리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

원심펌프의 토출 불량 원인은 회전 에너지 부족, 흡입측 공기 유입, 유로·임펠러 이상으로 나누어 판단한다. 흡입양정은 높을수록 흡입 부담이 커지고 낮을수록 부담이 작아진다는 방향을 적용한다.

암기 포인트

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

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 °C의 순수한 물 1톤을 12시간에 걸쳐서 0 °C의 얼음으로 바꾸는 냉동능력이다.

정답 4번

출제 포인트

냉동톤의 용도와 미터법 냉동톤의 정의·환산값, 그리고 제빙톤과의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

냉동톤(RT)은 냉동장치의 시간당 냉동능력을 나타내는 단위이다. 미터법 1냉동톤은 표준대기압에서 0 ° C의 순수한 물 1,000kg을 24시간 동안 0 ° C의 얼음으로 만드는 능력이며,
1,000kg × 79.68kcal/kg ÷ 24h = 3,320kcal/h이다. 제빙톤은 실제 제빙 조건에서 원수를 냉각하고 얼린 뒤 얼음을 더 낮은 온도로 냉각하는 부하와 손실까지 고려하므로 1제빙톤에 필요한 냉동능력은 1냉동톤보다 크다.

선지별 해설

① O — 냉동톤은 냉동기가 단위 시간에 제거할 수 있는 열량, 즉 냉동장치의 능력을 나타내는 데 사용한다.
② O — 미터법 1냉동톤은 3,320kcal/h이다. 물의 응고잠열을 79.68kcal/kg으로 보면 하루에 제거할 열량을 24시간으로 나눈 값이다.
③ O — 제빙톤은 실제 원수를 냉각하여 얼음을 생산하는 데 필요한 부하와 열손실을 포함하므로 1제빙톤은 1냉동톤보다 크다.
④ X — 틀린 표현은 ‘12시간’이다. 1냉동톤의 정의에서는 0 ° C의 순수한 물 1톤을 0 ° C의 얼음으로 만드는 시간이 24시간이다. 같은 일을 12시간에 하면 시간당 냉동능력이 두 배이므로 2냉동톤에 해당한다.

오답 포인트

④는 물과 얼음의 온도를 모두 0 ° C로 맞게 제시했지만 기준 시간을 24시간이 아닌 12시간으로 바꾸었다. 냉동톤은 총열량이 아니라 시간당 능력이므로 소요 시간이 절반이면 필요한 냉동톤은 두 배가 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

미터법 냉동톤은 ‘순수한 물 1톤, 0 ° C에서 0 ° C, 24시간, 3,320kcal/h’의 네 요소를 함께 확인한다. 시간만 달라져도 냉동능력이 달라진다.

NoteBase

암기 포인트

미터법 1RT는 물 1톤을 24시간에 얼리는 능력이며 3,320kcal/h이다. 12시간이면 2RT이다.

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 운동부품이 무엇을 연결하고 어떤 운동·힘을 전달하는지 구별하여 옳은 설명의 개수를 세는 문제이다.

핵심 개념

피스톤은 실린더 라이너와 실린더 헤드와 함께 연소실을 이루고, 연소압을 받아 왕복운동을 한다.
캠은 회전하면서 흡·배기밸브, 시동밸브, 분사펌프 등의 작동 시기를 제어한다.
피스톤 링은 피스톤과 실린더 라이너 사이의 연소가스 누설을 막고 피스톤의 열을 라이너로 전달한다.
커넥팅로드는 피스톤의 왕복운동과 크랭크축의 회전운동을 이어 주며, 피스톤 핀은 피스톤과 커넥팅로드의 소단부를 연결한다.
따라서 ㉠, ㉣, ㉤은 옳고 ㉡, ㉢은 틀려서 옳은 설명은 모두 3개이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 옳은 설명은 2개가 아니라 ㉠·㉣·㉤의 3개이다. 따라서 '2개'는 '3개'로 고쳐야 한다.
② O — ㉠은 피스톤이 연소실의 일부를 이룬다는 설명, ㉣은 커넥팅로드가 왕복운동을 회전운동으로 바꾸어 전달한다는 설명, ㉤은 피스톤 핀이 피스톤과 커넥팅로드를 연결하고 힘을 전달한다는 설명이므로 옳은 것은 3개이다.
③ X — 옳은 설명은 4개가 아니라 3개이다. ㉡에서 흡·배기밸브 등을 움직이는 부품은 크랭크 암이 아니라 캠이고, ㉢의 가스 누설 방지와 전열 작용을 하는 부품은 캠이 아니라 피스톤 링이다. 따라서 '4개'는 '3개'로 고쳐야 한다.
④ X — 옳은 설명은 5개가 아니라 3개이다. ㉡과 ㉢이 틀렸으므로 '5개'는 '3개'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

㉡과 ㉢은 부품의 기능을 서로 바꾸어 놓은 함정이다. 밸브와 분사펌프를 움직이는 것은 캠이고, 기밀 유지와 피스톤 열 전달을 담당하는 것은 피스톤 링이다. 각 문장을 따로 판정하지 않고 익숙한 용어만 보고 개수를 세면 ③이나 ④를 고르기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 부품을 '연소실 구성 — 피스톤, 작동 시기 제어 — 캠, 기밀·전열 — 피스톤 링, 왕복·회전운동 연결 — 커넥팅로드, 피스톤·커넥팅로드 연결 — 피스톤 핀'으로 대응시킨 뒤, 문장별 O/X를 표시하고 마지막에 O의 개수를 센다.

암기 포인트

캠은 밸브를 움직이고, 피스톤 링은 가스를 막고 열을 넘기며, 커넥팅로드와 피스톤 핀은 힘과 운동을 크랭크축 쪽으로 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

이 문제는 유효전력, 피상전력, 역률의 관계와 역률 개선 방법을 묻는 문제이다.

핵심 개념

유효전력 P는 실제로 일을 하는 전력이며 $P = VI\cos\phi$이다. 피상전력 S는 전압과 전류의 실효값의 곱으로 $S = VI$이다. 역률은 피상전력 중 유효전력이 차지하는 비율이므로 $PF = P/S = \cos\phi$이며 단위가 없다. 유도성 부하의 역률은 부하와 병렬로 콘덴서를 연결하여 진상 무효전력을 보상하면 개선된다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '유효전력이란 전압과 전류의 곱'이다. 전압과 전류의 곱 VI는 피상전력이고, 유효전력은 $VI\cos\phi$이다.
② X — 틀린 수치는 '0.15'이다. 역률은 P/S이므로 $3W/5VA = 0.6$이다.
③ X — 틀린 표현은 '역률은 전압과 전류의 곱'이다. 전압과 전류의 곱은 전력이고 역률은 유효전력과 피상전력의 비이다. 정상상태 직류회로에서는 전압과 전류의 위상차가 없어 역률을 1로 본다.
④ O — 유도성 부하와 콘덴서를 병렬로 연결하면 콘덴서의 진상 무효전력이 부하의 지상 무효전력을 보상하므로 역률이 개선된다.

오답 포인트

①과 ③은 전압과 전류의 곱인 전력을 역률 또는 유효전력의 정의로 바꿔 놓은 선지이다. ②에서는 역률의 분자를 유효전력, 분모를 피상전력으로 두어야 하며 두 값을 곱하거나 거꾸로 나누면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

역률 문제에서는 먼저 $PF = P/S = \cos\phi$를 적용한다. 이어서 유도성 부하의 역률 개선 장치는 부하와 병렬로 연결하는 콘덴서인지 확인한다.

암기 포인트

유효전력은 $VI\cos\phi$, 피상전력은 VI, 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

디젤기관의 연료유가 저장 위치에서 출발하여 침전·청정·저장·여과·가압 과정을 거쳐 기관에 공급되는 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

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

1. 이중저탱크 — 연료유를 저장한다.
2. 침전탱크 — 연료유를 가열하고 물과 슬러지 등 무거운 불순물을 가라앉혀 1차로 분리한다.
3. 청정기 — 원심분리로 남은 수분과 불순물을 제거한다.
4. 서비스탱크 — 청정된 연료유를 기관에 공급할 수 있도록 보관한다.
5. 여과기 — 분사장치로 보내기 전에 미세 불순물을 최종적으로 걸러 낸다.
6. 분사펌프 — 연료유를 고압으로 가압하고 필요한 양을 기관에 공급한다.
7. 기관 — 공급된 연료유를 분사·연소시켜 동력을 발생시킨다.

침전으로 큰 수분과 불순물을 먼저 줄여야 청정기의 부담이 감소하며, 청정된 연료는 서비스탱크에 저장된 뒤 여과기와 분사펌프를 거쳐 기관으로 공급된다.

NoteBase

선지별 해설

① X — '여과기 → 청정기 → 침전탱크'의 선후관계가 틀렸다. 침전탱크에서 1차로 물과 슬러지를 가라앉힌 뒤 청정기로 분리하고, 서비스탱크에서 나온 연료를 여과기로 최종 여과한다. 올바르게는 '이중저탱크 → 침전탱크 → 청정기 → 서비스탱크 → 여과기 → 분사펌프 → 기관'이다.

② X — 여과기가 침전탱크보다 앞에 놓였고, 분사펌프가 서비스탱크보다 앞에 놓인 것이 틀렸다. 청정된 연료를 서비스탱크에 보관한 후 여과기와 분사펌프를 차례로 거쳐 기관에 공급한다. 올바르게는 '이중저탱크 → 침전탱크 → 청정기 → 서비스탱크 → 여과기 → 분사펌프 → 기관'이다.

③ X — '청정기 → 침전탱크'와 '침전탱크 → 여과기'의 순서가 틀렸다. 침전탱크의 1차 분리 다음에 청정기를 사용하며, 여과기는 서비스탱크 뒤에서 분사장치를 보호하기 위한 최종 여과를 담당한다. 올바르게는 '이중저탱크 → 침전탱크 → 청정기 → 서비스탱크 → 여과기 → 분사펌프 → 기관'이다.

④ O — 저장된 연료유가 침전탱크와 청정기에서 차례로 정화된 후 서비스탱크에 보관되고, 여과기와 분사펌프를 거쳐 기관에 공급되는 순서가 정확하다.

오답 포인트

침전탱크·청정기·여과기는 모두 불순물을 제거하므로 순서를 혼동하기 쉽다. 1차 침전은 청정 전에, 미세 여과는 서비스탱크 뒤이자 분사펌프 전에 이루어진다는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

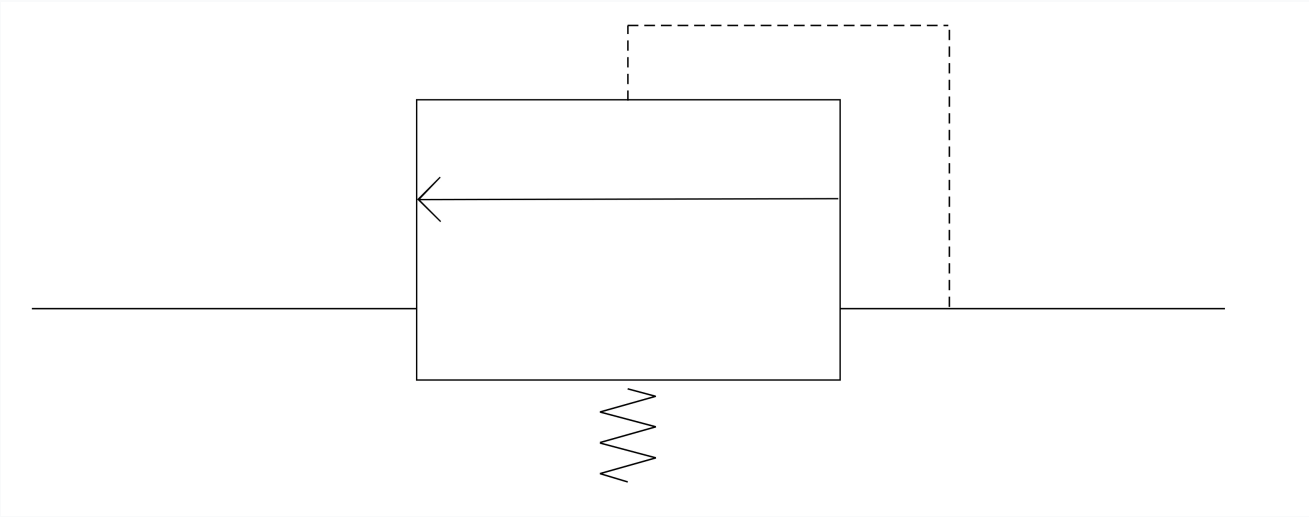
연료유 공급 절차는 '저장 → 1차 침전 → 원심 청정 → 사용 연료 보관 → 최종 여과 → 고압 가압 → 기관 공급'의 기능 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

이중저에서 침전·청정하고, 서비스탱크에서 여과·가압한 뒤 기관으로 보낸다.

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 스프링으로 설정 압력을 나타내고 점선의 압력 제어선이 연결된 유압 밸브 기호를 식별하는 문제이다. 제시된 기호는 회로의 압력이 설정값을 넘으면 유로를 열어 최고 압력을 제한하는 릴리프 밸브를 나타낸다.

NoteBase

선지별 해설

① X
시퀀스 밸브는 설정 압력에 도달한 뒤 다음 작동 회로로 유체를 보내 동작 순서를 제어하는 밸브이다. 제시된 기호는 동작 순서를 정하는 시퀀스 밸브가 아니라 과도한 압력을 방출하는 릴리프 밸브이다.

② O
릴리프 밸브는 스프링으로 정한 압력 이상에서 열려 유체를 우회·방출함으로써 회로의 최고 압력을 제한한다. 제시된 스프링 부착 압력 제어 밸브와 점선의 압력 제어선이 이 기능을 나타낸다.

③ X
솔레노이드 밸브는 전자석의 힘으로 밸브를 전환하므로 기호에 솔레노이드 작동부가 표시된다. 제시된 기호에는 솔레노이드 작동부가 없고 스프링식 압력 제어 요소가 있으므로, 올바르게는 릴리프 밸브이다.

④ X
체크 밸브는 한쪽 방향의 흐름은 허용하고 반대 방향의 흐름은 막는 밸브로, 일반적으로 포핏·볼과 시트에 해당하는 일방향 요소로 표시된다. 제시된 기호는 단순한 일방향 제어 기호가 아니라 설정 압력으로 작동하는 압력 제어 기호이므로, 올바르게는 릴리프 밸브이다.

오답 포인트

스프링이 있다는 이유만으로 체크 밸브로 판단하거나, 점선 제어선을 전기 배선으로 보아 솔레노이드 밸브로 판단하기 쉽다. 이 기호의 점선은 전기선이 아니라 압력 제어선이며, 스프링과 함께 설정 압력에서 유로가 열리는 압력 제어 기능을 나타낸다.

다시 나오면 이렇게 판단

밸브 기호에서는 먼저 작동부를 확인한다. 코일 표시는 솔레노이드 작동, 일방향 요소는 체크 기능, 스프링과 압력 제어선의 결합은 설정 압력에 따른 압력 제어 기능으로 판단한다. 그중 회로의 최고 압력을 제한하는 기능이면 릴리프 밸브이다.

암기 포인트

릴리프 밸브는 설정 압력을 넘으면 열려 압력을 빼 주는 회로 보호 밸브이다.

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, 배기가스 터빈식 과급의 기본 개념과 추진저항 증가가 기관 회전수에 미치는 영향을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

서징은 압축기의 운전점이 안정 영역을 벗어나 공기 유량과 압력이 주기적으로 크게 변동하는 불안정 현상이다.
정압과급은 각 실린더의 배기를 큰 공통 배기관에 모아 압력 맥동을 완화한 뒤 비교적 일정한 압력으로 배기터빈에 공급하는 방식이다.
추진저항이 증가하면 프로펠러는 중부하 상태가 되므로, 같은 기관 출력에서는 회전수가 낮아지는 방향으로 작용한다.

선지별 해설

① O — 블로워의 서징은 압축기 측 공기 유량과 압력이 주기적으로 맥동하는 불안정 현상이므로 옳다. 심해지면 순간적인 역류도 나타날 수 있다.
② O — 여러 실린더의 배기를 큰 공통 공간에 모으면 배기 맥동이 완화되고, 비교적 일정한 압력의 배기가 터빈에 공급된다. 이는 정압과급의 설명이므로 옳다.
③ X — 틀린 표현은 '추진저항이 커져서 주기회전이 증가'이다. 추진저항이 커지면 프로펠러가 중부하 상태가 되어 같은 기관 출력에서 주기관 회전수는 감소하는 방향으로 작용한다. 올바르게는 '추진저항이 커져 주기관 회전수가 저하되는 중부하 운전은 서징을 일으키는 요인이 될 수 있다'이다.
④ O — 4행정 사이클 디젤기관은 배기가스의 에너지로 터빈을 돌리고 같은 축의 압축기로 흡입 공기를 압축하는 배기가스 터빈식 과급기를 주로 사용하므로 옳다.

오답 포인트

③은 '추진저항 증가'와 '회전수 증가'를 자연스럽게 이어 붙인 것이 함정이다. 추진저항이 커질수록 프로펠러는 무거워지고, 동일 출력에서 회전수는 오히려 낮아진다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

서징은 유량·압력의 불안정한 맥동, 정압과급은 큰 공통 배기관에서의 맥동 완화로 판단한다. 선박 저항과 회전수의 관계는 '저항 증가 → 프로펠러 중부하 → 같은 출력에서 회전수 저하'의 순서로 판별한다.

암기 포인트

서징은 유량·압력 맥동, 정압과급은 큰 공통 배기관, 저항 증가는 회전수 저하이다.

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 직접적인 목적을 묻는 문제이다.

핵심 개념

봉수는 유청정기 보울에 기름을 넣기 전에 물로 형성하는 액체 밀봉이다. 이 물층은 기름과 물의 경계면을 형성하여 기름이 물 출구 쪽으로 빠져나가지 않도록 한다.

선지별 해설

① X — 봉수의 목적을 반대로 서술하였다. 틀린 표현은 '기름 출구로 물이 들어가는 것을 방지'이다. 올바르게는 물 출구로 기름이 빠져나가는 것을 방지하기 위해 봉수를 공급한다.
② X — 봉수는 기계 부품의 초기 윤활을 위한 윤활수가 아니다. 틀린 표현은 '초기 윤활작용을 돕기 위하여'이며, 올바르게는 보울 안에 액체 밀봉과 기름·물의 경계면을 형성하기 위하여 공급한다.
③ O — 봉수가 먼저 형성되어 있으면 이후 유입되는 기름이 톱 디스크의 바깥쪽을 넘어 물 출구로 빠져나가는 것을 막을 수 있다.
④ X — 봉수의 직접적인 목적은 흡입측 배기나 공기 제거가 아니다. 틀린 표현은 '흡입측 공기를 배제'이며, 올바르게는 보울 내부에 물층을 만들어 기름이 물 출구로 유출되는 것을 방지한다.

오답 포인트

①과 ③은 기름과 물, 기름 출구와 물 출구의 방향만 바꾸어 놓았다. 봉수는 '물이 기름 출구로 가지 않게 하는 장치'가 아니라 '기름이 물 출구로 빠지지 않게 하는 액체 밀봉'이다.

다시 나오면 이렇게 판단

운전 초기에 기름보다 먼저 물을 넣는 이유가 나오면, 보울 안에 물층을 만들어 기름의 물 출구 유출을 막는 기능으로 판단한다. 윤활이나 흡입측 공기 배제와는 구별한다.

암기 포인트

봉수는 물로 봉하여 기름의 물 출구 유출을 막는다.

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 대한 출력 X의 패턴을 읽고 해당 논리회로를 구별하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 입력 A, B가 모두 0인 행부터 모두 1인 행까지 출력 X를 확인한다.
2. 출력이 바뀌는 입력 조합을 찾는다.
3. 각 논리회로의 진리표와 대조한다.

핵심 근거

표에서 출력 X는 입력이 (0, 0), (0, 1), (1, 0)일 때 1이고, (1, 1)일 때만 0이다. 두 입력이 모두 1일 때만 출력이 0인 회로는 NAND 회로이다.

NoteBase

선지별 해설

① AND 회로: X — AND 회로는 두 입력이 모두 1인 (1, 1)에서만 출력이 1이다. 제시된 표는 (1, 1)에서 출력이 0이므로 다르다. 올바르게는 출력이 0, 0, 0, 1이어야 한다.
② OR 회로: X — OR 회로는 두 입력이 모두 0인 (0, 0)에서만 출력이 0이다. 제시된 표는 (0, 0)에서 출력이 1이므로 다르다. 올바르게는 출력이 0, 1, 1, 1이어야 한다.
③ Exclusive OR 회로: X — Exclusive OR 회로는 두 입력이 서로 다를 때만 출력이 1이다. 제시된 표는 입력이 같은 (0, 0)에서도 출력이 1이므로 다르다. 올바르게는 출력이 0, 1, 1, 0이어야 한다.
④ NAND 회로: O — NAND 회로는 AND의 출력을 반전한 회로이므로 두 입력이 모두 1인 (1, 1)에서만 출력이 0이고 나머지 조합에서는 1이다. 표의 출력 1, 1, 1, 0과 일치한다.

오답 포인트

④의 출력 패턴을 AND 회로와 혼동하기 쉽다. NAND는 AND 뒤에 NOT을 적용하므로 AND의 출력 0, 0, 0, 1을 반전한 1, 1, 1, 0이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

출력이 0인 행을 먼저 찾는다. (1, 1)에서만 0이면 NAND, (0, 0)에서만 0이면 OR, 입력이 같을 때 0이면 Exclusive OR이다.

암기 포인트

NAND는 AND의 반대이므로 둘 다 1일 때만 0이다.

NoteBase

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

㉠ 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 수면방출, 안전밸브, 기수공발, 가성취화, 수트 블로워의 기능과 원인을 구분하고 옳지 않은 설명의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

수면방출은 보일러 수면에 뜬 부유물과 거품 등을 배출하는 조작이다. 안전밸브는 승인된 사용압력을 조금 넘는 범위에서 자동으로 열려 과압을 방지해야 한다. 기수공발은 증기에 물방울이나 불순물이 함께 딸려 나가는 현상이다. 가성취화는 보일러수의 과도한 알칼리성으로 금속이 취약해져 균열이 생기는 현상이다. 수트 블로워는 전열면에 붙은 그을음과 재를 증기나 공기로 제거하는 장치이다.

NoteBase

판단 과정

㉠ O — 수면방출밸브의 주된 용도는 수면에 모인 부유물 등을 제거하는 것이다.
㉡ X — 틀린 표현은 '승인된 사용압력의 1.3배 이내'이다. 실제로 안전밸브는 승인된 사용압력의 1.03배 이내의 압력에서 자연히 분기할 수 있어야 한다.
㉢ O — 증발 수면적이 부족하면 증기와 물의 분리가 원활하지 않아 물방울이 증기와 함께 나가는 기수공발이 생길 수 있다.
㉣ X — 틀린 표현은 '과도한 산성'과 '스케일을 형성하는 현상'이다. 실제로 가성취화는 과도한 알칼리성 때문에 보일러 금속에 취성 균열이 생기는 현상이다.
㉤ X — 제시된 설명은 급수를 배기가스로 예열하는 절탄기의 기능이다. 수트 블로워는 보일러 전열면의 그을음과 재를 제거하는 장치이다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉡, ㉣, ㉤의 3개이다.

선지별 해설

① X — 옳지 않은 설명이 '없음'이 아니라 ㉡, ㉣, ㉤의 3개이다. 올바른 개수는 3개이다.
② X — 옳지 않은 설명이 '1개'가 아니라 3개이다. 올바른 개수는 3개이다.
③ X — 옳지 않은 설명이 '2개'가 아니라 3개이다. 올바른 개수는 3개이다.
④ O — 옳지 않은 설명은 ㉡, ㉣, ㉤으로 모두 3개이므로 맞는 선택지이다.

오답 포인트

㉡의 1.3과 1.03을 혼동하거나, ㉣의 가성취화를 스케일 생성과 혼동하거나, ㉤의 절탄기 설명을 수트 블로워의 기능으로 받아들이면 틀린 문장의 개수를 잘못 세게 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

개수형 문항은 각 문장을 독립적으로 O/X 판정한 뒤 X만 센다. 장치 문제에서는 '무엇을 제거하는가'와 '어떤 열을 회수하는가'를 구분하고, 현상 문제에서는 원인과 결과를 함께 확인한다.

암기 포인트

수면방출은 부유물 제거, 가성취화는 과도한 알칼리와 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

크랭크축이 회전할 때 크랭크암 사이의 거리가 달라지는 현상의 명칭과, 개폐량이 위험하여 수정이 필요한 한도를 묻는 문제이다.

핵심 개념

개폐 작용은 크랭크축의 휨이나 축심의 불일치 등에 따라 크랭크암 사이의 거리가 확대·축소되는 현상이다. 이 문항에서 수정이 필요한 위험 한도는 크랭크암 개폐량이 행정길이의 $\frac{2.8}{10,000}$에 이르는 경우이다. 비틀림은 축이 회전력 때문에 꼬이는 현상이므로 크랭크암 사이 거리의 확대·축소를 가리키는 말이 아니다.

선지별 해설

① X — '비틀림'과 '$\frac{2}{10,000}$'이 모두 틀렸다. 크랭크암 사이의 거리가 확대·축소되는 것은 개폐 작용이며, 위험 한도는 행정길이의 $\frac{2.8}{10,000}$이다.
② X — '개폐'는 맞지만 '$\frac{2}{10,000}$'이 틀렸다. 올바른 위험 한도는 행정길이의 $\frac{2.8}{10,000}$이다.
③ X — '$\frac{2.8}{10,000}$'은 맞지만 '비틀림'이 틀렸다. 올바른 명칭은 개폐 작용이다.
④ O — 거리의 확대·축소는 개폐 작용이고, 수정이 필요한 위험 한도는 행정길이의 $\frac{2.8}{10,000}$이므로 두 항목이 모두 맞다.

오답 포인트

'비틀림'도 크랭크축의 변형과 관련된 말이어서 개폐와 혼동하기 쉽다. 이 문제에서는 '암 사이의 거리 변화'라는 표현으로 개폐를 먼저 확정한 뒤, 수치 $\frac{2.8}{10,000}$을 결합해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

크랭크암 사이의 간격이 벌어지고 좁아지는 현상은 개폐로 판단한다. 이어서 수정이 필요한 위험 한도는 행정길이의 $\frac{2.8}{10,000}$으로 연결한다.

NoteBase

암기 포인트

암 사이 간격 변화는 개폐, 위험 한도는 행정길이의 $\frac{2.8}{10,000}$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 원리를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

실린더 주유량은 RPM 하나만으로 정하지 않고 기관 부하·출력, 연료와 윤활유의 성상, 실린더 상태 및 운전 조건을 함께 고려해 정한다.
밸브 오버랩은 흡기밸브와 배기밸브가 동시에 열려 있는 기간이며, 증발식 조수기는 진공으로 물의 비등점을 낮춰 저온의 열원으로 증발시킨다.
Sea Margin은 실제 항해 중 바람·파랑이나 선체·프로펠러 오손 등으로 저항이 증가하는 상황에 대비해 확보하는 출력 여유이다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 ‘RPM이 낮을수록 주유량을 감소시키는 것이 바람직하다’이다. 실린더 주유량을 RPM의 높고 낮음만으로 일률적으로 줄이면 안 되며, 기관 부하·출력과 실린더 윤활 상태 및 운전 조건에 맞추어 적정량을 공급해야 한다. 특히 시동·조종이나 운전 상태 변화 때에는 윤활 부족을 막기 위해 충분한 주유가 필요하다.
② O — 밸브 오버랩 동안 흡기와 배기가 함께 이루어지면 신기가 잔류 배기를 밀어내고 연소실의 열을 일부 흡수하므로 연소실 냉각 효과가 생긴다.
③ O — 조수기 내부 압력이 진공 상태에서 대기압에 가까워지면 물의 비등점이 높아진다. 같은 가열 조건에서는 증발량이 줄어 조수량도 감소한다.
④ O — 선저와 프로펠러가 오손되면 마찰·추진 저항이 증가하여 같은 속도에 더 큰 출력이 필요하다. 이러한 실제 항해 저항 증가에 대비한 여유가 Sea Margin이므로 옳다.

NoteBase

오답 포인트

①은 RPM이 낮으면 윤활유도 단순히 줄여야 한다고 연결한 것이 함정이다. 실린더 주유는 회전수 하나가 아니라 실제 부하와 윤활 상태를 기준으로 판단한다. ③은 압력이 높아질수록 비등점이 올라가 증발이 어려워진다는 관계를 반대로 기억하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

기관 운전 선지는 한 변수만으로 조작량을 단정하는지 확인한다. 조수기는 '진공 증가 → 비등점 저하 → 증발 용이 → 조수량 증가'의 흐름으로 판단하고, Sea Margin은 항해 중 추가 저항에 대비한 출력 여유로 판단한다.

암기 포인트

실린더 주유는 RPM 단독 기준이 아니며, 진공은 조수량을 늘리고 오손은 Sea Margin의 원인이 된다.

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 과정과 연료 분무의 세 요소인 무화·관통·분산의 의미 및 상호 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

무화는 분사 연료를 미세한 입자로 만드는 성질이고, 관통은 연료 입자가 압축공기를 뚫고 연소실 깊숙이 도달하는 성질이며, 분산은 분무가 원뿔 모양으로 넓게 퍼지는 성질이다. 연료 입자가 미세해질수록 공기와 잘 섞여 무화와 분산은 서로 관련되지만, 넓게 퍼질수록 도달거리는 짧아지므로 분산과 관통은 서로 상반된다.

선지별 해설

① O — 디젤기관의 연소는 발화지연, 폭발적 연소, 제어연소, 후연소의 순서로 진행된다. 용어상 폭발적 연소는 급격연소, 제어연소는 직접연소라고도 한다.
② O — 연료 분사시기가 지나치게 늦는 등 분사시기가 적절하지 않으면 연소가 팽창행정의 뒤쪽까지 이어져 후연소가 발생할 수 있다. 따라서 분사시기 조절불량은 후연소의 원인이 된다.
③ X — 틀린 부분은 '분산은 관통과 서로 연관되고 무화와 상반한다'는 관계 설정이다. 올바르게는 분산은 무화와 서로 관련되고, 관통과는 상반하는 관계이다.
④ O — 연소할 때 탄소가 적게 생성되는 연료는 불완전연소에 따른 탄소 퇴적과 매연을 줄이므로 디젤기관용 연료로 바람직하다.

오답 포인트

③은 무화·관통·분산의 관계를 서로 뒤바꾼 선지이다. 분무가 잘게 부서지면 공기와 접촉하며 넓게 퍼지기 쉬운 반면, 입자의 운동량이 작아져 멀리 뚫고 나가는 관통력은 약해진다.

다시 나오면 이렇게 판단

분무 특성은 '입자를 잘게 하는가, 깊이 보내는가, 넓게 퍼뜨리는가'로 구분한다. 잘게 만드는 무화와 넓게 퍼지는 분산은 같은 방향이고, 넓게 퍼지는 분산과 깊이 도달하는 관통은 반대 방향이다.

NoteBase

암기 포인트

무화·분산은 관련, 분산·관통은 상반이다.

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 장치의 기능과 주요 구성요소를 다른 축계 부품과 구별하는 문제이다.

핵심 개념

축계 접지 장치는 회전하는 축계와 선체 사이에 낮은 저항의 전기적 통로를 만들어 전위차를 줄이고 전류를 선체로 흘려보내는 장치이다. 브러쉬는 축 또는 축에 설치된 접촉 링과 접촉하여 전류가 흐르는 통로를 형성하는 주요 구성요소이다.

선지별 해설

① X — 리그넘바이트는 수윤활식 선미관 베어링 등에 사용되는 목질 베어링 재료로, 축계와 선체의 전위차를 줄이는 접지 장치의 구성요소가 아니다. 틀린 표현인 '리그넘바이트'는 접지 장치의 주요 구성요소인 '브러쉬'로 고쳐야 한다.
② O — 브러쉬는 회전축 측의 접촉부와 미끄럼 접촉하면서 축계의 전류를 선체로 전달하므로 축계 접지 장치의 주요 구성요소이다.
③ X — 중간축 베어링은 중간축의 하중을 지지하고 축계의 정렬과 원활한 회전을 유지하는 기계적 지지 장치이다. 전위차 감소용 접지 부품이 아니므로 '중간축 베어링'은 '브러쉬'로 고쳐야 한다.
④ X — 패킹그랜드는 축이 관통하는 부분의 틈을 밀봉하여 해수의 유입이나 유체의 누설을 억제하는 장치이다. 전기적 접지를 담당하지 않으므로 '패킹그랜드'는 '브러쉬'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

네 선지가 모두 축계 주변에서 볼 수 있는 재료나 장치라는 점이 함정이다. 전위차 감소라는 전기적 기능에 직접 필요한 것은 회전축과 접촉하여 전류 통로를 만드는 브러쉬이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에서 전위차 감소나 접지를 물으면 전류를 축계에서 선체로 전달하는 접촉 부품을 찾는다. 하중 지지는 베어링, 밀봉은 패킹그랜드, 전기적 접촉은 브러쉬로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

축계 접지의 핵심은 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 증발한 수증기에 해수 방울이 섞여 넘어가는 비말동반과 청수의 염분 증가 원인을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

저압 증발식 조수기는 진공으로 해수의 비등점을 낮추어 증발시키고, 발생한 수증기에서 디미스터가 염분을 포함한 해수 방울을 분리한 뒤 수증기만 응축하여 청수를 만든다. 조수량·급수량·액면·증발온도의 균형이 무너지면 비말동반이 커져 생산수의 염분이 높아질 수 있다.

선지별 해설

① O — 조수용량이 과도하면 발생 증기량과 증기 속도가 커져 디미스터가 해수 방울을 충분히 분리하지 못할 수 있다. 따라서 비말동반으로 청수의 염분이 증가한다.
② X — 진공도가 높은 것은 해수의 비등점을 낮추는 저압 증발식 조수기의 기본 운전 조건이며, 그 자체를 염분 증가의 직접 원인으로 보지 않는다. 틀린 표현은 '진공도가 너무 높다'이며, 올바르게는 진공도를 설계 운전 범위로 유지하면서 액면·증발온도·조수량을 적정하게 조절해야 한다.
③ O — 증발기 액면이 너무 낮으면 급수가 부족하여 잔류 염수의 농도가 높아지고 비등 상태도 불안정해질 수 있으므로 염분을 포함한 물방울이 증기와 함께 넘어갈 위험이 커진다.
④ O — 챔버 내 증발온도가 지나치게 낮으면 같은 질량의 증기가 차지하는 부피가 커져 증기 속도와 비말동반 위험이 증가하므로 청수의 염분이 높아질 수 있다.

오답 포인트

'진공도가 높아지면 증발온도가 낮아진다'는 관계만 보고 ②와 ④를 같은 원인으로 처리하기 쉽다. 이 문항에서는 높은 진공도 자체는 저압 증발에 필요한 조건이고, 지나치게 낮은 증발온도에서 커지는 증기 체적과 비말동반을 직접적인 염분 증가 원인으로 구분한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

청수의 염분 증가 문제에서는 해수 방울이 디미스터를 통과할 조건을 찾는다. 과도한 조수량, 급수 부족에 따른 낮은 액면, 지나치게 낮은 증발온도는 비말동반을 키우지만, 정상 범위의 높은 진공도는 저온 비등을 위한 운전 조건이다.

암기 포인트

고염분은 비말동반을 중심으로 판단한다. 과다 조수량·낮은 액면·낮은 증발온도는 원인이고, 높은 진공도 자체는 저압 증발의 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

전기·자기 현상의 기본 원리와 전기기기의 표시 사항을 구별하여 옳은 설명의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

플레밍의 법칙은 전동기에서 힘의 방향 또는 발전기에서 유도전류의 방향을 판단하는 법칙이다. 백열전구에는 보통 정격전압과 소비전력이 표시된다. 같은 재료와 길이의 도선은 단면적이 클수록 저항이 작으며, 코일에 전류가 흐르면 자기장이 생긴다.

제시문 판단

㉠ X — 틀린 표현은 '축전지와 관련된 법칙'이다. 플레밍의 왼손 법칙은 전동기의 힘 방향, 오른손 법칙은 발전기의 유도전류 방향과 관련된다.
㉡ X — 틀린 표현은 '소비전력과 저항값'이다. 백열전구 표면에는 보통 정격전압과 소비전력이 표시된다.
㉢ X — 틀린 표현은 '굵은 구리선이 … 저항이 크다'이다. 같은 재료와 길이라면 굵은 구리선은 단면적이 커서 가는 구리선보다 저항이 작다.
㉣ O — 코일에 전류가 흐르면 코일 주위에 자기장이 형성되어 자력이 발생한다. 따라서 옳은 설명은 ㉣ 하나뿐이다.

선지별 해설

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

NoteBase

오답 포인트

㉠의 플레밍 법칙을 축전지의 충전·방전 원리와 혼동하거나, ㉡에서 전구의 소비전력과 저항값을 같은 표시 사항으로 보는 것이 함정이다. 또한 같은 재료와 길이의 도선에서는 굵을수록 저항이 작다는 관계를 반대로 판단하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 문장을 독립적으로 판단한 뒤 O의 개수를 센다. 플레밍은 전동기·발전기, 전구 표시는 정격전압·소비전력, 도선은 굵을수록 저항 감소, 코일 전류는 자기장 발생으로 연결한다.

암기 포인트

플레밍은 전동기·발전기, 굵은 도선은 작은 저항, 전류가 흐르는 코일은 전자석이다.

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 냉매는 할로겐 성분을 검출하는 누설 검지기나 하알라이드 토치로 누설을 찾을 수 있으며, 누설 부위에 비눗물을 발라 생기는 기포로도 확인할 수 있다. 리트머스 시험지는 물에 녹아 알칼리성을 나타내는 암모니아 냉매의 누설 검사에 이용한다.

선지별 해설

① O — 할로겐 누설 검지기는 프레온 계열 냉매에 포함된 할로겐 성분을 감지하므로 프레온 냉매의 누설 검사법이다.
② O — 하알라이드(Halide) 토치는 누설된 프레온 냉매가 가열된 구리와 반응할 때 나타나는 불꽃색의 변화로 누설을 확인하므로 관련 있는 검사법이다.
③ X — 리트머스 시험지는 프레온 냉매가 아니라 암모니아 냉매의 누설 검사와 관련된다. 틀린 표현은 '프레온 냉매의 누설 검사법'이며, 올바르게는 '암모니아 냉매의 누설 검사법'이다.
④ O — 누설 의심 부위에 비눗물을 바르면 냉매가 새는 곳에서 기포가 생기므로 프레온 냉매의 누설 확인에 사용할 수 있다.

오답 포인트

③의 '리트머스 시험지'는 누설 검사 도구라는 점만 보면 그럴듯하지만, 프레온이 아니라 암모니아의 알칼리성을 이용하는 방법이다. 반면 ④의 비눗물 검사는 특정 냉매 성분을 판별하는 방법은 아니어도 기포로 누설 자체를 확인할 수 있으므로 프레온에도 적용된다.

다시 나오면 이렇게 판단

검사 원리를 냉매의 성질과 연결한다. 할로겐 검출과 하알라이드 토치는 프레온, 리트머스 시험지는 암모니아, 기포 확인은 비눗물 검사로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

프레온은 할로겐·하알라이드·비눗물, 암모니아는 리트머스이다.

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

유압장치의 작동유가 동력을 전달하면서 윤활도 담당한다는 점과, 유압장치의 장점·단점을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

유압장치는 밀폐된 관로의 작동유에 압력을 가하여 힘과 운동을 전달하는 장치이다. 큰 힘을 얻기 쉽고 응답이 빠르며 회전운동과 직선운동을 모두 구현할 수 있지만, 정밀한 구성품과 배관 등이 필요하여 설비·설치 비용이 저렴한 장치는 아니다.

선지별 해설

① O — 작동유가 동력을 전달하는 동시에 펌프·밸브·실린더 등 운동 부분을 윤활하므로 별도의 윤활장치를 고려할 필요가 적다.
② O — 압력유를 통해 동력이 전달되고 제어밸브로 유량과 방향을 신속하게 바꿀 수 있어 입력 변화에 대한 출력의 응답이 빠르다.
③ X — 틀린 표현은 '설비가 간단하고, 설치비용이 저렴하다'이다. 유압장치는 펌프, 밸브, 배관, 작동유 관리 장치 등 정밀한 설비가 필요하므로 초기 설치비용이 비교적 많이 든다. 올바르게는 '유압장치는 구성과 관리가 복잡하고 설치비용이 비교적 많이 든다'이다.
④ O — 유압모터를 사용하면 회전운동을, 유압실린더를 사용하면 직선운동을 얻을 수 있다.

오답 포인트

유압장치가 작은 장치로 큰 힘을 낼 수 있다는 '소형·고출력'의 장점을 '설비가 단순하고 값이 싸다'는 뜻으로 확대하면 ③을 놓치기 쉽다. 유압장치는 출력 대비 크기는 작게 만들 수 있지만 정밀 부품과 배관이 필요하여 설치비용은 낮지 않다.

다시 나오면 이렇게 판단

유압장치의 장점은 큰 힘, 빠른 응답, 무단 제어, 자동 윤활, 회전·직선운동 구현으로 묶고, 단점은 누유 가능성, 온도에 따른 점도 변화, 정밀한 관리 필요, 높은 초기 설치비용으로 구별한다.

NoteBase

암기 포인트

유압은 큰 힘·빠른 응답·자동 윤활에는 유리하지만, 설비와 설치비용까지 단순·저렴한 것은 아니다.

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 과대할 때 캠의 움직임이 밸브에 전달되는 시점과 실제 밸브 열림량이 어떻게 달라지는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

밸브 틈새는 밸브가 닫힌 상태에서 밸브 작동기구 사이에 두는 간극이다. 틈새가 너무 크면 캠의 운동 일부가 간극을 없애는 데 소모되므로 밸브가 늦게 열리고 일찍 닫히며, 유효 열림량도 감소한다. 반대로 틈새가 너무 작으면 기관이 가열되어 부품이 팽창할 때 밸브가 완전히 닫히지 않을 수 있다.

선지별 해설

① X — '밸브가 확실하게 닫히지 않는다'는 틈새 과대가 아니라 틈새가 너무 작을 때 나타날 수 있는 현상이다. 올바르게는 '밸브 틈새가 너무 작으면 열팽창 후 밸브가 완전히 닫히지 않을 수 있다'이다.
② O — 틈새가 클수록 캠의 양정 중 더 많은 부분이 간극을 없애는 데 사용되므로 밸브의 실제 열림량이 줄어 완전히 열리지 않는다.
③ X — '푸시로드가 굽어진다'는 밸브 틈새 과대의 직접적인 현상이 아니다. 올바르게는 '밸브 틈새가 너무 크면 밸브 작동기구의 충격과 소음이 커지고 유효 밸브 열림량이 감소한다'이다.
④ X — '밸브스프링이 약해진다'는 밸브 틈새 과대로 생기는 현상이 아니다. 올바르게는 '밸브스프링의 약화는 스프링의 피로나 탄성 저하에 따른 별도의 고장 현상이다'이다.

오답 포인트

틈새가 크면 밸브가 덜 열리고, 틈새가 작으면 밸브가 덜 닫힌다는 반대 관계가 핵심 함정이다. ①의 '닫히지 않는다'와 ②의 '열리지 않는다'를 뒤바꾸지 않아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

틈새 과대는 캠 운동의 전달 손실로 보아 '늦게 열림·일찍 닫힘·열림량 감소·작동 소음 증가'로 판단한다. 틈새 과소는 열팽창 뒤 밸브가 밀려 '완전 폐쇄 불량'으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

틈새가 크면 덜 열리고, 틈새가 작으면 덜 닫힌다.

NoteBase