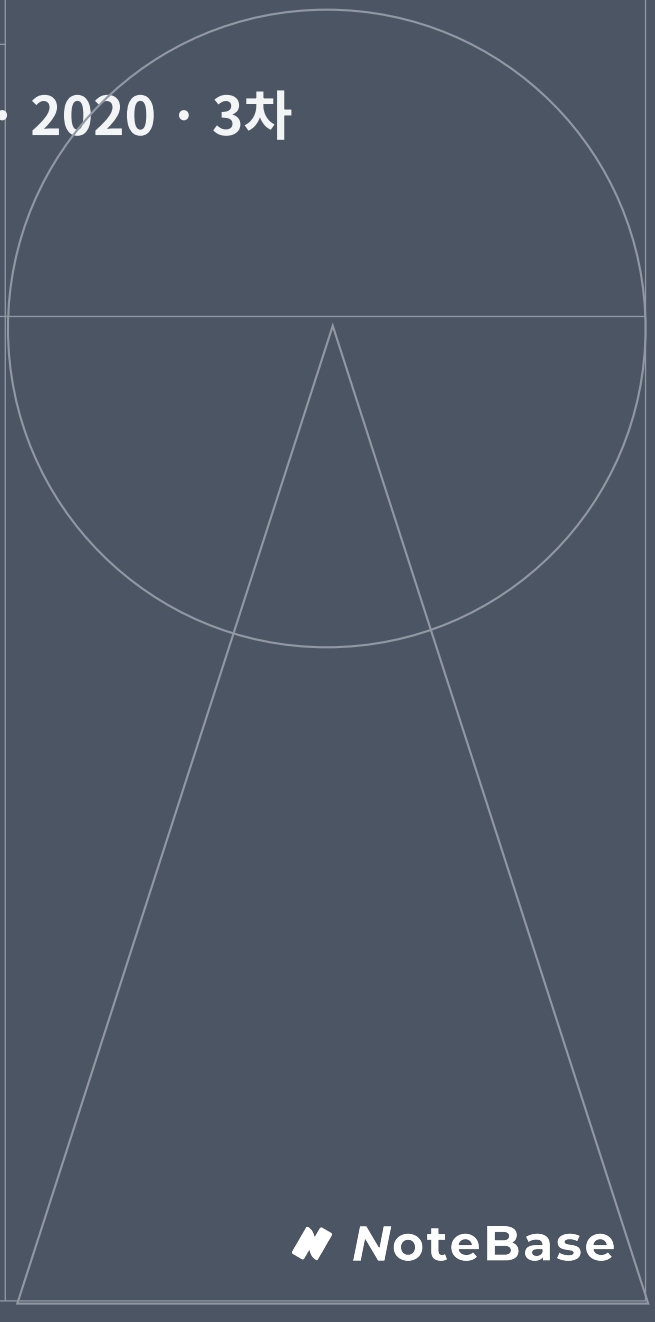
기출OX 해설집

공무원/해경/순경 · 기관술 · 2020 · 3차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/순경 · 기관술 · 2020 · 3차

공무원/해경/순경 · 기관술 · 2020 · 3차

문 1. 다음 중 디젤 노크 방지법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 세탄가가 낮은 연료를 사용한다.
㉡ 압축비를 크게 하거나, 흡기압력을 높인다.
㉢ 냉각수 온도를 높여 연소실 벽의 온도를 높인다.
㉣ 연소실 안의 와류를 감소시킨다.
㉤ 분사시기를 늦춰 하사점 근처에서 연소를 시작하도록 한다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 3번

출제 포인트

디젤 노크의 원인인 착화지연을 줄이는 방법을 구별하고, 옳지 않은 설명의 개수를 세는 문제이다.

핵심 개념

디젤 노크는 분사된 연료의 착화가 지연되는 동안 연료가 많이 축적되었다가 한꺼번에 연소하여 압력이 급격히 상승하는 현상이다. 따라서 착화성이 좋은 고세탄가 연료를 사용하고, 압축 말기의 온도·압력을 높이며, 공기와 연료의 혼합을 촉진하고, 분사시기를 적절히 조절하여 착화지연을 줄인다.
㉠ X: 세탄가가 낮으면 착화성이 나빠져 착화지연이 길어진다. 올바르게는 세탄가가 높은 연료를 사용한다.
㉡ O: 압축비나 흡기압력을 높이면 압축 말기의 온도와 압력이 높아져 착화지연이 짧아진다.
㉢ O: 냉각수 온도를 높여 연소실 벽의 온도를 높이면 연료의 착화가 쉬워져 착화지연이 짧아진다.
㉣ X: 와류를 감소시키면 공기와 연료의 혼합이 불리해진다. 올바르게는 적절한 와류를 증가시켜 혼합과 연소를 촉진한다.
㉤ X: 하사점 근처에서 연소를 시작하면 팽창행정의 유효한 압력 상승을 얻기 어렵다. 올바르게는 분사시기를 적절히 늦추되 연소가 상사점 부근에서 시작되도록 한다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉠, ㉣, ㉤의 3개이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 옳지 않은 설명은 1개가 아니라 ㉠, ㉣, ㉤의 3개이다. 올바른 개수는 3개이다.
② X: 옳지 않은 설명은 2개가 아니라 3개이다. 올바른 개수는 3개이다.
③ O: 옳지 않은 설명이 ㉠, ㉣, ㉤의 3개이므로 맞다.
④ X: 옳지 않은 설명은 4개가 아니라 3개이다. ㉡과 ㉢은 착화지연을 줄이는 올바른 방법이므로 올바른 개수는 3개이다.

오답 포인트

㉤의 '분사시기를 늦춘다'만 보고 옳다고 판단하기 쉽다. 분사시기를 지나치게 늦춰 하사점 근처에서 연소를 시작한다는 부분이 틀렸으며, 연소 시작은 상사점 부근이어야 한다. 또한 세탄가는 옥탄가와 달리 높을수록 디젤 연료의 착화성이 좋다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 조치가 착화지연 기간에 미치는 영향을 판단한다. 고세탄가, 높은 압축 말기 온도·압력, 적절한 와류는 착화지연을 줄인다. 분사시기는 '늦춘다'는 말만 보지 않고 실제 연소 시작점이 상사점 부근인지 함께 확인한다.

암기 포인트

디젤 노크 방지의 핵심은 착화지연 단축이다. 고세탄가·고온·고압·적절한 와류, 연소 시작은 상사점 부근이다.

NoteBase

문 2. 다음 중 발전기 구성에 관한 설명으로 가장 옳게 짝지어진 것은?

㉠ 철심과 권선으로 구성되며 기전력을 발생시키는 장치
㉡ 교류 기전력을 직류로 변환시켜주는 장치
㉢ 자속을 발생시키는 장치
㉣ 기전력을 발전기 밖으로 인출하는 장치

ⓐ 브러시 ⓑ 전기자 ⓒ 계자

① ㉠ - ⓐ
② ㉡ - ⓒ
③ ㉢ - ⓑ
④ ㉣ - ⓐ

정답 4번

출제 포인트

발전기의 전기자·정류자·계자·브러시가 각각 담당하는 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전기자는 철심과 권선으로 이루어져 기전력이 유도되는 부분이다. 정류자는 전기자에서 발생한 교류 기전력을 직류로 바꾸는 부분이다. 계자는 자속을 만드는 부분이며, 브러시는 정류자와 접촉하여 발생한 전력을 외부 회로로 인출하는 부분이다.

선지별 해설

① X — ㉠을 브러시와 연결한 부분이 틀렸다. 철심과 권선으로 구성되어 기전력이 발생하는 장치는 전기자이다.
② X — ㉡을 계자와 연결한 부분이 틀렸다. 교류 기전력을 직류로 변환하는 장치는 정류자이다.
③ X — ㉢을 전기자와 연결한 부분이 틀렸다. 자속을 발생시키는 장치는 계자이다.
④ O — 브러시는 정류자와 접촉하여 전기자에서 발생한 전력을 발전기 외부 회로로 인출하므로 ㉣-ⓐ의 연결이 옳다.

오답 포인트

전기자와 계자의 기능을 뒤바꾸거나, 정류 작용을 계자의 기능으로 착각하기 쉽다. 특히 브러시는 기전력을 만드는 장치가 아니라 발생한 전력을 외부로 전달하는 접촉 장치이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

‘기전력 발생’은 전기자, ‘교류를 직류로 변환’은 정류자, ‘자속 발생’은 계자, ‘외부로 인출’은 브러시에 대응시킨다.

암기 포인트

전기자는 발전, 정류자는 변환, 계자는 자속, 브러시는 인출이다.

NoteBase

문 3. 다음 중 왕복펌프와 비교했을 때 원심펌프의 장점에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 많은 유량을 일정하게 송출할 수 있다.

② 흡입 성능이 양호하다.

③ 적은 유량을 고압으로 송출할 수 있다.

④ 운전 조건에 따라 효율의 변화가 적고 무리한 운전에도 잘 견딘다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 비용적식인 원심펌프와 용적식인 왕복펌프의 유량, 압력, 흡입 성능 및 효율 특성을 비교하는 문제이다.

핵심 개념

원심펌프는 임펠러의 회전으로 유체에 속도에너지를 준 뒤 이를 압력에너지로 바꾸는 펌프로, 큰 유량을 연속적이고 균일하게 보내는 데 유리하다.
왕복펌프는 피스톤이나 플런저의 왕복운동으로 일정한 체적의 유체를 밀어내는 펌프로, 비교적 적은 유량을 높은 압력으로 보내는 데 유리하고 흡입 성능도 좋다.

선지별 해설

① O — 원심펌프는 회전하는 임펠러로 유체를 연속적으로 이송하므로 왕복펌프보다 많은 유량을 맥동이 적은 상태로 일정하게 송출하는 데 적합하다.
② X — 틀린 표현은 '흡입 성능이 양호하다'이다. 원심펌프는 일반적으로 운전 전에 펌프와 흡입관을 물로 채우는 마중물이 필요하고 흡입 성능이 왕복펌프보다 불리하다. 올바르게는 왕복펌프가 원심펌프보다 흡입 성능이 양호하다고 해야 한다.
③ X — 틀린 표현은 '적은 유량을 고압으로 송출'이다. 이는 용적식인 왕복펌프의 대표적 장점이다. 올바르게는 원심펌프는 많은 유량을 비교적 낮은 압력으로 송출하는 데 적합하다고 해야 한다.
④ X — 틀린 표현은 '효율의 변화가 적고 무리한 운전에도 잘 견딘다'이다. 원심펌프의 효율은 유량과 양정 등 운전 조건에 따라 달라지며 최고효율점에서 벗어나면 효율이 낮아지고 진동이나 공동현상 등의 문제가 생길 수 있다. 올바르게는 원심펌프를 설계된 운전 범위, 특히 최고효율점 부근에서 운전해야 한다고 해야 한다.

오답 포인트

②와 ③은 왕복펌프의 장점을 원심펌프의 장점처럼 바꾼 선지이다. ④도 원심펌프가 회전식이라 운전 조건의 영향을 적게 받을 것처럼 보이지만, 실제 효율은 운전점에 따라 변한다는 점이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

‘대유량·연속적이고 균일한 송출’이면 원심펌프, ‘소유량·고압·양호한 흡입 성능’이면 왕복펌프의 특성으로 구분한다. 원심펌프의 효율은 운전점에 따라 변한다는 점도 함께 판단한다.

암기 포인트

원심펌프는 대유량·연속 송출, 왕복펌프는 소유량·고압·흡입 우수이다.

NoteBase

문 4. 다음 원심식 유청정기 운전 중 회전 축의 가장 가까운 안쪽에 모이는 유체로 가장 옳은 것은?

① 물
② 슬러지
③ 깨끗한 기름
④ 오손된 기름

정답 3번

출제 포인트

원심식 유청정기에서 밀도가 큰 성분은 회전축에서 먼 바깥쪽으로, 밀도가 작은 성분은 회전축에 가까운 안쪽으로 분리되는 원리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

원심식 유청정기는 회전에 따른 원심력을 이용하여 기름 속의 물과 고형 불순물을 밀도 차로 분리하는 장치이다. 밀도가 큰 슬러지와 물은 바깥쪽으로 이동하고, 상대적으로 밀도가 작은 깨끗한 기름은 회전축에 가까운 안쪽으로 이동한다.

선지별 해설

① X — 물은 기름보다 밀도가 커서 회전축에서 먼 바깥쪽으로 이동한다. 틀린 표현은 '물'이며, 가장 가까운 안쪽에 모이는 유체는 깨끗한 기름이다.
② X — 슬러지는 고형 불순물로서 큰 원심력의 영향을 받아 보울의 바깥 둘레 쪽에 모인다. 틀린 표현은 '슬러지'이며, 안쪽에 모이는 것은 깨끗한 기름이다.
③ O — 깨끗한 기름은 분리되는 성분 중 밀도가 작으므로 회전축에 가장 가까운 안쪽으로 이동하여 배출된다.
④ X — 오손된 기름은 분리 전 물과 불순물이 섞여 있는 공급 혼합물이지, 회전축 안쪽에 모이는 분리 완료 성분이 아니다. 틀린 표현은 '오손된 기름'이며, 분리 후 안쪽에 모이는 것은 깨끗한 기름이다.

오답 포인트

회전축에 가깝다는 표현을 원심력이 강한 위치로 오해하기 쉽다. 원심분리에서는 밀도가 큰 물과 슬러지가 바깥쪽으로 밀려나고, 밀도가 작은 깨끗한 기름이 안쪽에 남는다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 성분의 밀도를 비교한 뒤 '고밀도는 바깥쪽, 저밀도는 회전축 쪽'이라는 기준을 적용한다. 유청정기에서는 슬러지·물·깨끗한 기름의 순서로 바깥쪽에서 안쪽으로 분리된다고 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

무거운 물·슬러지는 밖으로, 가벼운 깨끗한 기름은 축 쪽으로 모인다.

NoteBase

문 5. 다음 중 멀티테스터를 사용할 때 가장 위험한 경우로 옳게 짝지어진 것은?

측정스위치를 (㉠)(으)로 선택한 후 (㉡)을(를) 측정할 경우

① ㉠: 전압, ㉡: 저항

② ㉠: 저항, ㉡: 전압

③ ㉠: 전압, ㉡: 전류

④ ㉠: 전류, ㉡: 전압

정답 2번

출제 포인트

멀티테스터는 측정 대상에 맞는 기능을 선택해야 하며, 특히 저항 모드로 전압이 걸린 회로를 측정하면 계기 파손과 사고 위험이 커진다는 점을 묻는다.

핵심 개념

전압 측정: 전압 모드를 선택하고 측정하려는 두 지점에 병렬로 연결한다.
전류 측정: 전류 모드를 선택하고 회로를 끊은 뒤 직렬로 연결한다.
저항 측정: 저항 모드를 선택하되 회로의 전원을 끄고 축적된 전하를 방전한 상태에서 측정한다. 저항 모드에서는 테스터 내부 전원으로 시험 전류를 흘리므로 외부 전압이 걸린 회로에 사용해서는 안 된다.

선지별 해설

① X — 전압 모드를 선택해 저항을 측정하는 조합은 올바른 측정 방법이 아니며 저항값도 정상적으로 구할 수 없다. 올바르게는 저항 모드를 선택하고 전원을 차단한 회로에서 저항을 측정한다.
② O — 저항 모드를 선택한 채 전압이 걸린 회로를 측정하면 외부 전압이 저항 측정 회로에 인가되어 내부 회로가 손상될 수 있고 인명사고로 이어질 위험도 있다. 따라서 출제 의도상 가장 위험한 조합이다.
③ X — 전압 모드를 선택해 전류를 측정하면 전류값을 정상적으로 측정할 수 없다. 올바르게는 전류 모드를 선택하고 테스터를 회로에 직렬로 연결해 전류를 측정한다.
④ X — 전류 모드는 전압 측정용 모드가 아니다. 이 상태로 전압원 양단에 병렬 연결하면 과전류가 흐를 수 있으므로 금지해야 하며, 올바르게는 전압 모드를 선택하고 전압원 양단에 병렬로 연결해 전압을 측정한다.

오답 포인트

측정하려는 물리량만 보고 선지를 고르면 ④도 위험해 보여 혼동하기 쉽다. 이 문항은 저항 측정 회로에 외부 전압을 가하는 오조작을 핵심 위험으로 묻고 있으므로 '저항 모드 선택 후 전압 측정'인 ②를 고른다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

저항 측정이 나오면 먼저 회로가 무전압 상태인지 확인한다. 전압이 살아 있는 회로에 저항 모드를 사용한다는 표현이 있으면 계기 파손과 사고를 일으키는 위험한 오조작으로 판단한다.

암기 포인트

저항은 무전압에서, 전압은 전압 모드로, 전류는 직렬로 측정한다.

NoteBase

문 6. 다음 중 디젤기관에서 피스톤 링의 플러터(Flutter) 현상이 발생하는 과정을 순서대로 가장 옳게 나열한 것은?

㉠ 링이 홈 안에서 진동한다.
㉡ 피스톤 링과 홈 사이의 옆틈이 너무 크다.
㉢ 고속이 됨에 따라 링의 관성력이 가스의 압력보다 커진다.
㉣ 링이 홈의 중간에 뜨게 된다.

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

정답 4번

출제 포인트

피스톤 링의 옆틈이 과대할 때 고속 운전에서 플러터가 발생하는 원인과 진행 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. ㉡ 피스톤 링과 홈 사이의 옆틈이 너무 커진다. — 링이 홈 안에서 움직일 여유가 커지는 최초 조건이다.
2. ㉢ 고속이 됨에 따라 링의 관성력이 가스의 압력보다 커진다. — 링을 홈 면에 밀착시키는 가스 압력보다 관성력의 영향이 커진다.
3. ㉣ 링이 홈의 중간에 뜨게 된다. — 링이 홈 면에 안정적으로 밀착하지 못하는 상태가 된다.
4. ㉠ 링이 홈 안에서 진동한다. — 뜬 링이 홈 안에서 불안정하게 움직이며 플러터가 나타난다.

따라서 올바른 순서는 ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉠이다. 옆틈 과대가 발생 조건이고, 고속에서 관성력이 가스 압력을 이겨 링이 뜬 뒤 진동으로 이어진다.

선지별 해설

① X — ㉠을 최초 단계로 둔 점이 틀리다. 링의 진동보다 먼저 옆틈이 과대해지는 조건 ㉡이 있어야 한다. 올바르게는 ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉠이다.
② X — ㉣을 ㉢보다 먼저 둔 점이 틀리다. 고속에서 관성력이 가스 압력보다 커지는 ㉢ 때문에 링이 홈 면에서 떨어져 중간에 뜨는 ㉣이 발생한다. 올바르게는 ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉠이다.
③ X — ㉠을 ㉢과 ㉣보다 먼저 둔 점이 틀리다. 링은 관성력이 가스 압력을 이기고 홈의 중간에 뜬 뒤 홈 안에서 진동한다. 올바르게는 ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉠이다.
④ O — 옆틈 과대 ㉡, 관성력 우세 ㉢, 링의 부상 ㉣, 링의 진동 ㉠ 순으로 원인에서 결과까지 정확하게 배열하였다.

NoteBase

오답 포인트

㉠의 '진동'을 현상의 시작으로 오해하기 쉽다. 그러나 진동은 옆틈 과대와 고속 관성력에 의해 링이 홈의 중간에 뜬 다음 나타나는 결과이다. 특히 ㉢의 관성력 우세가 ㉡의 링 부상을 일으키므로 두 단계의 선후를 바꾸면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

기관의 이상 현상 순서 문제는 구조적 발생 조건, 운전 중 작용력의 변화, 부품의 위치 변화, 최종 이상 운동의 순서로 판단한다. 이 문항에서는 옆틈 과대 → 관성력 우세 → 링 부상 → 링 진동으로 연결된다.

암기 포인트

플러터의 흐름은 '큰 옆틈 → 관성력 우세 → 링이 뜸 → 진동'이다.

NoteBase

문 7. 다음 중 4행정 사이클 기관의 밸브 구동순서로 가장 옳은 것은?

① 캠 → 로커암 → 푸시로드 → 밸브스핀들 → 밸브 개방

② 캠 → 밸브스핀들 → 푸시로드 → 로커암 → 밸브 개방

③ 캠 → 밸브스핀들 → 로커암 → 푸시로드 → 밸브 개방

④ 캠 → 푸시로드 → 로커암 → 밸브스핀들 → 밸브 개방

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 4행정 사이클 기관에서 캠의 운동이 밸브에 전달되는 밸브 구동기구의 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 캠 — 회전하면서 캠의 돌출부가 푸시로드를 밀어 올린다.
2. 푸시로드 — 캠에서 받은 운동을 로커암으로 전달한다.
3. 로커암 — 지점을 중심으로 회전하여 밸브스핀들을 누른다.
4. 밸브스핀들 — 아래로 움직이면서 밸브를 개방한다.

따라서 밸브 구동순서는 '캠 → 푸시로드 → 로커암 → 밸브스핀들 → 밸브 개방'이다. 푸시로드가 캠의 운동을 로커암에 전달하고, 로커암이 그 운동 방향을 바꾸어 밸브스핀들을 누르기 때문에 이 선후관계가 성립한다.

선지별 해설

① X — '캠 → 로커암 → 푸시로드'의 선후관계가 틀렸다. 캠의 운동은 로커암에 직접 전달되는 것이 아니라 먼저 푸시로드를 거쳐 로커암으로 전달된다. 올바르게는 '캠 → 푸시로드 → 로커암 → 밸브스핀들 → 밸브 개방'이다.

② X — '캠 → 밸브스핀들'이 틀렸다. 밸브스핀들은 캠 바로 다음에 작동하지 않으며, 캠과 밸브스핀들 사이에서 푸시로드와 로커암이 운동을 전달한다. 올바르게는 '캠 → 푸시로드 → 로커암 → 밸브스핀들 → 밸브 개방'이다.

③ X — '캠 → 밸브스핀들 → 로커암 → 푸시로드'가 틀렸다. 밸브스핀들은 로커암의 작용을 받은 뒤 움직이는 요소이며, 푸시로드보다 앞설 수 없다. 올바르게는 '캠 → 푸시로드 → 로커암 → 밸브스핀들 → 밸브 개방'이다.

④ O — 캠이 푸시로드를 움직이고, 푸시로드가 로커암을 작동시키며, 로커암이 밸브스핀들을 눌러 밸브를 개방하는 정확한 순서이다.

NoteBase

오답 포인트

푸시로드와 로커암의 위치를 바꾸거나 밸브스핀들을 캠 바로 뒤에 놓는 것이 함정이다. 운동의 출발점은 캠이고, 직접 밸브스핀들을 누르는 요소는 로커암이라는 두 경계를 잡으면 중간 순서를 구별할 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

밸브 구동순서는 운동을 만드는 캠에서 시작하여, 운동을 전달하는 푸시로드, 방향을 바꾸어 누르는 로커암, 실제로 움직이는 밸브스핀들의 순서로 판단한다.

암기 포인트

캠이 밀고, 푸시로드가 전하고, 로커암이 눌러, 밸브스핀들이 연다.

NoteBase

문 8. 다음은 기관에서 축의 회전운동을 다른 축에 전달할 때 필요한 클러치에 관한 설명이다. 유체클러치에 비해 마찰클러치가 갖는 장점으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 구조가 간단하다.
㉡ 대마력에 사용이 가능하다.
㉢ 마찰열의 방열이 충분하다.
㉣ 고장발생 빈도가 적어 신뢰성과 내구성이 높다.
㉤ 동력손실이 적어 효율이 좋다.
㉥ 비틀림 진동의 흡수가 가능하다.

① 2개
② 3개
③ 4개
④ 5개

정답 2번

출제 포인트

마찰클러치와 유체클러치의 동력 전달 방식 차이에서 구조, 전달 용량, 효율, 내구성 및 진동 흡수 특성을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

마찰클러치는 마찰면을 직접 압착하여 두 축을 기계적으로 결합하는 장치이다. 구조가 비교적 간단하고 대마력 전달에 사용할 수 있으며, 완전히 결합하면 미끄럼에 따른 동력손실이 작아 효율이 좋다.
유체클러치는 펌프와 터빈 사이의 작동유 흐름으로 동력을 전달하는 장치이다. 구동축과 종동축이 기계적으로 직접 접촉하지 않으므로 마모와 고장 발생이 적고, 충격과 비틀림 진동을 흡수하는 데 유리하다.
따라서 마찰클러치의 장점에 해당하는 것은 ㉠ 구조가 간단하다, ㉡ 대마력에 사용이 가능하다, ㉤ 동력손실이 적어 효율이 좋다의 3개이다. ㉢은 마찰면에서 발생한 열을 별도로 처리해야 하므로 장점으로 보기 어렵고, ㉣과 ㉥은 유체클러치의 장점이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 옳은 진술은 2개가 아니라 ㉠·㉡·㉤의 3개이다. 올바르게는 '3개'이다.
② O — ㉠·㉡·㉤이 마찰클러치의 장점이므로 옳은 진술은 모두 3개이다.
③ X — 옳은 진술은 4개가 아니라 3개이다. ㉢의 '마찰열의 방열이 충분하다'는 마찰열 처리가 필요한 마찰클러치의 장점이 아니며, 올바른 개수는 3개이다.
④ X — 옳은 진술은 5개가 아니라 3개이다. ㉣의 낮은 고장 빈도·높은 신뢰성과 내구성 및 ㉥의 비틀림 진동 흡수는 비접촉 유체 전달을 이용하는 유체클러치의 장점이며, 올바른 개수는 3개이다.

오답 포인트

㉣과 ㉥을 마찰클러치의 장점으로 착각하기 쉽다. 마찰클러치는 직접 접촉하므로 효율은 높지만 마찰재의 마모와 열 발생이 뒤따른다. 반대로 유체클러치는 미끄럼에 따른 동력손실이 있으나 비접촉 전달이어서 내구성과 진동 흡수에 유리하다.

다시 나오면 이렇게 판단

직접 결합에서 생기는 단순한 구조·대마력 전달·높은 효율은 마찰클러치로, 비접촉 유체 전달에서 생기는 적은 마모·높은 내구성·충격 및 비틀림 진동 흡수는 유체클러치로 분류한다. 그 뒤 해당 진술의 개수를 센다.

암기 포인트

마찰클러치는 직접 결합으로 단순·대마력·고효율, 유체클러치는 비접촉 전달로 저마모·고내구·진동 흡수이다.

NoteBase

문 9. 다음 중 함정의 선미관(Stern Tube)에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 기름 윤활식 베어링 재료로 합성수지가 사용된다.

② 프로펠러축이 선체를 관통하는 곳에 설치한다.

③ 물 윤활식 선미관의 경우, 프로펠러축 슬리브는 부식방지용이다.

④ 프로펠러축을 지지하는 베어링 역할을 한다.

정답 1번

출제 포인트

선미관의 설치 위치와 기능, 그리고 물 윤활식과 기름 윤활식 베어링의 재료 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

선미관은 프로펠러축이 선체 외판을 관통하는 부분에 설치되어 축을 지지하고 선내와 선외 사이를 밀봉하는 장치이다. 물 윤활식 베어링에는 고무·합성수지 계열 재료가 사용되고, 기름 윤활식 베어링에는 일반적으로 화이트메탈 계열 재료가 사용된다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '기름 윤활식 베어링 재료로 합성수지가 사용된다'이다. 합성수지 계열 재료는 물 윤활식 베어링에 사용되며, 기름 윤활식에는 일반적으로 화이트메탈 계열 베어링이 사용된다.
② O — 선미관은 프로펠러축이 선체를 관통하여 선외로 나가는 부분에 설치된다.
③ O — 물 윤활식에서는 프로펠러축이 해수와 접촉하므로 축 슬리브가 축의 부식을 막고 베어링과 접촉하는 축 표면을 보호한다.
④ O — 선미관 내부의 선미관 베어링은 프로펠러축의 하중을 받아 축을 지지한다.

오답 포인트

①은 선미관 베어링에 합성수지가 쓰인다는 사실 자체는 맞지만, 적용 대상을 '기름 윤활식'으로 바꾼 것이 함정이다. 합성수지는 물 윤활식, 화이트메탈은 기름 윤활식이라는 대응 관계를 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

윤활 매체와 베어링 재료를 먼저 짝지어 판단한다. 물 윤활식은 고무·합성수지 계열, 기름 윤활식은 화이트메탈 계열로 구분한다. 선미관의 기본 기능은 프로펠러축의 관통부 형성, 축 지지, 밀봉이다.

암기 포인트

물 윤활은 고무·합성수지, 기름 윤활은 화이트메탈이다.

NoteBase

문 10. 다음 중 냉동장치의 압축압력이 너무 높은 경우, 그 원인으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 냉각수 입구 온도가 너무 낮은 경우
㉡ 응축기의 냉각관이 오손된 경우
㉢ 토출밸브가 누설되는 경우
㉣ 냉매가 너무 많은 경우
㉤ 응축기의 냉각수 양이 너무 많은 경우

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 3번

출제 포인트

응축기에서 열을 충분히 방출하지 못하게 하거나 냉매가 과충전되면 압축압력(토출압력·응축압력)이 높아진다는 원리를 묻는 문제이다.

핵심 개념

압축압력이 지나치게 높아지는 대표 원인은 응축기의 방열 불량과 냉매 과충전이다.
㉠ 냉각수 입구 온도가 너무 낮으면 응축기에서 열을 더 잘 방출하므로 압축압력을 높이는 원인이 아니다.
㉡ 응축기의 냉각관이 오손되면 열전달이 나빠져 응축압력이 높아진다.
㉢ 토출밸브가 누설되면 고압 냉매가 역류하여 압축기의 압력 형성 능력이 떨어지므로 압축압력이 너무 높은 원인이 아니다.
㉣ 냉매가 너무 많으면 응축기의 유효 응축 면적이 줄고 고압측 압력이 상승한다.
㉤ 응축기의 냉각수 양이 너무 많으면 방열이 촉진되므로 압축압력을 높이는 원인이 아니다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉠, ㉢, ㉤의 3개이다.

선지별 해설

① X — 옳지 않은 원인은 1개가 아니라 ㉠, ㉢, ㉤의 3개이다. 틀린 수치 '1개'는 '3개'로 고쳐야 한다.
② X — 옳지 않은 원인은 2개가 아니라 ㉠, ㉢, ㉤의 3개이다. 틀린 수치 '2개'는 '3개'로 고쳐야 한다.
③ O — ㉠, ㉢, ㉤이 압축압력을 너무 높게 만드는 원인이 아니므로 모두 3개이다.
④ X — ㉡의 냉각관 오손과 ㉣의 냉매 과다는 압축압력을 높이는 원인이므로 옳지 않은 것은 4개가 아니다. 틀린 수치 '4개'는 '3개'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

‘냉각’이라는 말이 들어간 항목을 모두 압력 상승 원인으로 묶으면 틀린다. 냉각관 오손은 방열을 방해하여 압력을 높이지만, 낮은 냉각수 온도와 많은 냉각수 양은 방열을 촉진하여 압력을 낮추는 방향으로 작용한다. 또한 토출밸브 누설은 토출가스의 역류로 압력 형성 능력을 떨어뜨린다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 항목이 응축기의 열 방출을 방해하는지부터 판단한다. 방열 방해·냉매 과충전은 압축압력 상승, 냉각 강화·압축밸브 누설은 압력 상승 원인이 아닌 것으로 구분한다.

암기 포인트

고압 상승은 ‘더러운 응축기·과다 냉매’, 고압 비상승은 ‘차갑고 많은 냉각수·누설 밸브’로 정리한다.

NoteBase

문 11. 다음 중 12 V, 100 Ah인 축전지 2개를 연결하여 24 V 전원을 만들었을 때 용량으로 옳은 것은?

① 50 Ah

② 100 Ah

③ 200 Ah

④ 400 Ah

정답 2번

출제 포인트

동일한 축전지를 직렬로 연결할 때 전압과 용량이 어떻게 변하는지를 판단하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 축전지 1개당 전압은 $12V$, 용량은 $100Ah$이고 축전지는 2개이다.
구해야 할 값: $24V$ 전원을 구성했을 때의 용량이다.
주의할 조건: $12V$ 축전지 2개로 $24V$를 만들려면 직렬로 연결해야 한다.

사용할 공식

동일한 축전지의 직렬 연결에서는
V_전체=V_1+V_2
C_전체=C_각 축전지
가 성립한다. 직렬 회로에는 같은 전류가 흐르므로 전압은 합산되지만, Ah로 표시되는 용량은 한 축전지의 값과 같다.

계산 과정

1. 전압은 $12V + 12V = 24V$이다.
2. 직렬 연결이므로 용량은 합산하지 않는다.
3. 따라서 전체 용량은 $100Ah$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — 50Ah는 직렬 연결 시 용량을 축전지 수로 나눈 값이다. 직렬 연결에서는 용량을 절반으로 줄이지 않으므로 올바르게는 100Ah이다.
② O — 직렬 연결에서는 전압이 24V로 증가하고 용량은 한 축전지와 같은 100Ah로 유지된다.
③ X — 200Ah는 병렬 연결처럼 두 축전지의 용량을 더한 값이다. 그러나 병렬 연결이면 전압은 12V로 유지되므로 이 문제의 24V 조건을 만족하지 않는다. 올바른 용량은 100Ah이다.
④ X — 400Ah는 직렬 연결의 용량 계산으로 나올 수 없는 값이다. 두 축전지를 직렬로 연결한 전체 용량은 100Ah이다.

오답 포인트

전압과 용량을 모두 더한다고 생각하면 ③을 고르게 된다. 직렬 연결은 전압을 더하고 용량은 그대로 유지하며, 병렬 연결은 전압을 유지하고 용량을 더한다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 요구 전압으로 연결 방식을 결정한다. 전압을 높여야 하면 직렬 연결이므로 전압은 합산하고 Ah 용량은 한 축전지의 값으로 판단한다.

암기 포인트

동일 축전지는 직렬이면 전압 합·용량 그대로, 병렬이면 전압 그대로·용량 합이다.

NoteBase

문 12. 다음 중 4행정 디젤기관에서 사용되는 피스톤 링에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 고속기관에서 압축링은 익스팬더링을 사용하기도 한다.

② 오일링은 윤활유가 연소실로 들어가는 것을 막는다.

③ 압축링은 연소가스가 실린더 하부로 누설되는 것을 막는다.

④ 일반적으로 압축링을 오일링 보다 많이 설치한다.

정답 1번

출제 포인트

4행정 디젤기관의 압축링과 오일링이 각각 맡는 기능과 익스팬더 링의 적용 대상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

압축링은 연소실의 기밀을 유지하여 고온·고압의 연소가스가 피스톤 아래쪽으로 새는 것을 막는 링이다.
오일링은 실린더 벽의 윤활유를 적정량으로 조절하고 남는 기름을 긁어 내려 연소실로 올라가는 것을 막는 링이다.
익스팬더 링은 링의 안쪽에서 바깥쪽으로 미는 힘을 보태는 보조 링으로, 고속기관에서는 주로 오일링의 장력을 보강하는 데 사용한다.

선지별 해설

① X — '압축링은 익스팬더링을 사용하기도 한다'가 틀린 표현이다. 고속기관에서 익스팬더 링을 사용하기도 하는 대상은 압축링이 아니라 주로 오일링이다.
② O — 오일링은 실린더 벽의 과잉 윤활유를 긁어 내려 윤활유가 연소실로 들어가는 것을 막는다.
③ O — 압축링은 피스톤과 실린더 사이의 기밀을 유지하여 연소가스가 실린더 하부로 누설되는 것을 막는다.
④ O — 일반적인 4행정 디젤기관에서는 기밀 유지에 필요한 압축링을 오일링보다 많이 설치한다.

오답 포인트

①은 익스팬더 링의 적용 대상을 압축링으로 바꿔 놓은 선지이다. 압축링의 기밀 유지 기능과 오일링의 유막 조절 기능을 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

'연소가스 누설 방지'는 압축링, '윤활유의 연소실 유입 방지·유막 조절'은 오일링으로 판단한다. 익스팬더 링이 나오면 고속기관의 오일링 장력 보강과 연결한다.

암기 포인트

압축링은 가스를 막고, 오일링은 기름을 긁으며, 익스팬더 링은 오일링을 밀어 준다.

NoteBase

문 13. 다음 중 디젤기관의 모든 실린더에서 배기온도가 높은 경우, 그 원인으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 흡입공기의 온도가 너무 낮은 경우
㉡ 과급기의 상태가 불량한 경우
㉢ 흡입공기의 저항이 큰 경우
㉣ 연료 분사 밸브가 고착된 경우
㉤ 연료유 계통에 공기가 혼입된 경우

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 2번

출제 포인트

모든 실린더의 배기온도가 함께 높을 때에는 개별 실린더의 고장보다 기관 전체의 연소 공기 공급에 공통으로 영향을 주는 원인을 찾아야 한다.

핵심 개념

디젤기관에서 연소에 필요한 공기가 부족하면 연소 상태가 나빠지고 배기온도가 상승할 수 있다. 과급기 불량과 흡입공기 저항 증가는 모든 실린더에 공급되는 공기량을 줄이는 공통 원인이다. 반면 연료 분사 밸브의 고착은 보통 해당 밸브가 설치된 특정 실린더에 나타나는 개별 원인이다.

조건 판단

㉠ X — 흡입공기의 온도가 너무 낮은 것은 배기온도 상승의 원인이 아니다. 이 문맥에서는 흡입공기의 온도가 너무 높은 경우가 배기온도를 높이는 원인이 된다.
㉡ O — 과급기의 상태가 불량하면 모든 실린더에 공급되는 공기량이 부족해져 배기온도가 높아질 수 있다.
㉢ O — 흡입공기의 저항이 크면 기관 전체의 흡입 공기량이 감소하므로 모든 실린더의 배기온도가 높아질 수 있다.
㉣ X — 연료 분사 밸브의 고착은 보통 그 밸브가 속한 특정 실린더의 연소 이상을 일으킨다. 모든 실린더에 공통으로 배기온도를 높이는 원인으로 보는 것은 부적절하다.
㉤ X — 연료유 계통에 공기가 혼입되면 연료 공급이 불안정해져 시동 불량, 출력 저하 또는 실화가 나타날 수 있다. 모든 실린더의 배기온도가 높아지는 대표 원인은 아니다.
따라서 옳은 것은 ㉡, ㉢의 2개이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 옳은 원인은 1개가 아니라 ㉡과 ㉢의 2개이다.
② O — 옳은 원인은 ㉡과 ㉢으로 모두 2개이다.
③ X — 옳은 원인은 3개가 아니라 2개이다. ㉠, ㉣, ㉤은 해당하지 않는다.
④ X — 옳은 원인은 4개가 아니라 2개이다. 모든 실린더의 공기 공급에 공통으로 영향을 주는 ㉡과 ㉢만 해당한다.

오답 포인트

㉣과 ㉤도 연소 이상을 일으킬 수 있다는 점만 보고 배기온도 상승 원인에 포함하기 쉽다. 그러나 문제의 핵심 표현은 '모든 실린더'이므로, 개별 분사 장치나 불안정한 연료 공급보다 전체 실린더의 공기 부족을 일으키는 원인을 골라야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

모든 실린더에서 같은 이상이 나타나면 과급기, 흡입 계통처럼 전 실린더가 공유하는 계통을 먼저 본다. 특정 실린더에만 연결된 분사 밸브의 이상은 개별 실린더 원인으로 구분한다.

암기 포인트

전 실린더 배기온도 상승은 공통 공기 부족, 즉 과급기 불량과 흡입 저항 증가를 우선 연결한다.

NoteBase

문 14. 다음 중 보일러 물 관리에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 보일러 청관제는 전열면의 스케일 방지를 위하여 사용된다.

② 청관제 중 부식방지를 위해서 황산나트륨이 사용된다.

③ 보일러 물 테스트 중 인산염테스트는 pH 조절과 부식 방지를 위하여 사용된다.

④ 보일러 물 관리는 일반적으로 청관제 사용과 적절한 블로우다운을 병행한다.

정답 2번

출제 포인트

보일러 수처리에서 청관제의 기능과 아황산나트륨·인산염·블로우다운의 역할을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

청관제는 보일러수의 스케일 생성과 부식을 억제하도록 투입하는 약품이다. 아황산나트륨은 용존산소를 제거하여 산소 부식을 억제하고, 인산염 처리는 경도 성분을 연한 슬러지로 바꾸면서 보일러수의 적정 pH와 보호 피막 유지에 도움을 준다. 블로우다운은 농축된 용존 고형물과 슬러지를 보일러 밖으로 배출하는 관리 방법이다.

선지별 해설

① O. 청관제는 경도 성분이 전열면에 단단한 스케일로 부착되는 것을 억제하여 열전달 저하와 과열을 방지하는 데 사용된다.
② X. 틀린 표현은 '황산나트륨'이다. 부식 방지를 위해 용존산소 제거제로 사용하는 것은 아황산나트륨이며, 아황산나트륨이 산소와 반응하면 황산나트륨이 생성된다.
③ O. 인산염 테스트는 보일러수의 잔류 인산염 농도가 적정한지 확인하는 시험이다. 적정 인산염 처리는 pH를 완충하고 보호 피막 형성을 도와 부식을 억제하며, 경도 성분의 스케일화를 막는 데에도 기여한다.
④ O. 청관제로 스케일과 부식을 억제하더라도 보일러수에는 염류와 슬러지가 농축된다. 따라서 약품 처리와 함께 적절한 블로우다운으로 농축물과 슬러지를 배출해야 한다.

오답 포인트

②의 '황산나트륨'과 '아황산나트륨'은 이름이 비슷하다. 산소를 제거하는 약품은 아황산나트륨이고, 산소와 반응한 뒤 생기는 물질이 황산나트륨이라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

약품명과 기능을 짝지어 판단한다. 아황산나트륨은 용존산소 제거, 인산염은 경도 성분 처리와 pH·보호 피막 유지, 블로우다운은 농축물과 슬러지 배출에 대응한다.

NoteBase

암기 포인트

아황산나트륨은 산소를 잡고, 인산염은 경도와 pH를 관리하며, 블로우다운은 농축물을 뺀다.

NoteBase

문 15. 다음 중 3상 동기 발전기의 전기자 권선을 Y결선하는 이유로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 3상 평형 이상이 발생될 때 빠르게 확인할 수 있다.
㉡ 상전압이 선간 전압에 비해 $\sqrt{3}$배 많아 열변화가 없다.
㉢ 3고조파에 의한 순환전류가 흐르지 않는다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 2번

출제 포인트

Y결선의 중성점 이용, 상전압과 선간전압의 관계, 제3고조파 순환전류의 특성을 구분하여 옳지 않은 설명의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

Y결선은 세 상 권선의 한쪽 끝을 공통 중성점에 연결하는 방식이다. 평형 상태에서 상전압은 선간전압의 $1/\sqrt{3}$이므로 권선에 걸리는 전압과 절연 부담이 작아진다. 또한 델타결선과 같은 폐회로가 없으므로 제3고조파 순환전류가 흐르지 않는다.
㉠ 중성점을 이용하면 3상 평형에 이상이 생긴 상태를 빠르게 확인할 수 있으므로 옳다.
㉡ 상전압이 선간전압보다 $\sqrt{3}$배 크다는 부분이 틀리므로 옳지 않다. 올바르게는 선간전압이 상전압의 $\sqrt{3}$배이고, 상전압은 선간전압의 $1/\sqrt{3}$이다. Y결선의 장점은 열변화가 없다는 것이 아니라 권선의 절연 부담을 줄일 수 있다는 점이다.
㉢ 제3고조파 전류가 순환할 폐회로가 없으므로 옳다. 따라서 옳지 않은 것은 ㉡ 하나이다.

선지별 해설

① X — 옳지 않은 설명이 없다는 선택지이다. ㉡이 틀리므로 올바른 개수는 1개이다.
② O — 옳지 않은 설명은 ㉡ 하나이므로 1개가 맞다.
③ X — 옳지 않은 설명이 2개라는 선택지이다. ㉠과 ㉢은 옳으므로 올바른 개수는 1개이다.
④ X — 옳지 않은 설명이 3개라는 선택지이다. 틀린 것은 ㉡뿐이므로 올바른 개수는 1개이다.

오답 포인트

㉡은 선간전압과 상전압의 배수 관계를 반대로 제시한다. Y결선에서는 선간전압이 상전압보다 $\sqrt{3}$배 크며, 이 관계 때문에 각 권선의 절연 부담이 줄어든다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

Y결선 문제에서는 먼저 $V_L = \sqrt{3}V_P$를 적용하고, 중성점의 이용 가능 여부와 제3고조파 전류가 순환할 폐회로의 존재 여부를 확인한다. 각 문장을 판정한 뒤 틀린 문장의 개수를 선택지와 대조한다.

암기 포인트

Y결선은 선간전압이 상전압의 $\sqrt{3}$배이고, 중성점은 이용할 수 있으며, 제3고조파 순환전류는 흐르지 않는다.

NoteBase

문 16. 다음 중 펌프의 공동현상(Cavitation) 발생 원인으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 펌프의 흡입측 양정이 클 때
㉡ 펌프 흡입관의 직경이 클 때
㉢ 흡입관 내면에 마찰저항이 클 때
㉣ 펌프의 회전속도가 빠를 때
㉤ 유체의 온도가 고온일 때
㉥ 펌프의 흡입압력이 유체 증기압보다 높을 때

① 2개
② 3개
③ 4개
④ 5개

정답 3번

출제 포인트

펌프 흡입부의 압력을 낮추거나 유체의 증기압을 높여 공동현상을 일으키는 조건을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

공동현상은 펌프 내부의 국부 압력이 유체의 증기압 이하로 내려가 기포가 생기고, 그 기포가 고압부에서 붕괴하는 현상이다.
㉠ O: 흡입측 양정이 크면 펌프 입구까지 유체를 끌어 올리는 데 필요한 압력 손실이 커져 흡입압력이 낮아진다.
㉡ X: 흡입관의 직경이 크면 유속과 마찰손실이 작아져 공동현상이 억제된다. 발생 원인은 '흡입관의 직경이 작을 때'이다.
㉢ O: 흡입관 내면의 마찰저항이 크면 흡입관의 압력 손실이 증가하여 공동현상이 발생하기 쉽다.
㉣ O: 펌프의 회전속도가 빠르면 흡입부의 압력 저하가 커지고 펌프가 요구하는 유효흡입수두도 증가하여 공동현상이 발생하기 쉽다.
㉤ O: 유체의 온도가 높아지면 증기압이 상승하므로 같은 흡입압력에서도 기화가 쉬워진다.
㉥ X: 흡입압력이 유체의 증기압보다 높으면 기화가 억제된다. 공동현상은 흡입부의 국부 압력이 유체의 증기압 이하로 내려갈 때 발생한다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢, ㉣, ㉤의 4개이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 옳은 조건은 2개가 아니라 ㉠, ㉢, ㉣, ㉤의 4개이다.
② X: 옳은 조건은 3개가 아니라 4개이다. ㉡과 ㉥은 공동현상의 발생 원인이 아니다.
③ O: 옳은 조건은 ㉠, ㉢, ㉣, ㉤으로 모두 4개이다.
④ X: 옳은 조건은 5개가 아니라 4개이다. ㉡은 관경이 클수록 마찰손실이 줄어드는 조건이고, ㉥은 흡입압력이 증기압보다 높은 조건이므로 제외한다.

오답 포인트

㉡의 '직경이 클 때'와 ㉥의 '흡입압력이 증기압보다 높을 때'가 함정이다. 흡입관의 큰 직경과 증기압보다 높은 흡입압력은 모두 공동현상을 촉진하는 조건이 아니라 억제하는 조건이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 조건이 흡입부의 압력을 낮추는지 또는 유체의 증기압을 높이는지를 판단한다. 흡입부 압력 저하나 증기압 상승은 공동현상을 촉진하고, 흡입부 압력 확보나 압력 손실 감소는 공동현상을 억제한다.

암기 포인트

공동현상 촉진 조건은 높은 흡입양정·큰 마찰손실·빠른 회전속도·높은 유체 온도이고, 예방 방향은 그 반대이다.

NoteBase

문 17. 다음 중 냉동장치에서 프레온 냉매의 누설 검사 방법에 관한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 유황을 태워서 누설 부위에 가까이 가면 흰 연기가 발생하는지를 확인한다.

② 페놀프탈레인 시험지에 물을 적셔 누설 부위에 가까이 가면 적색으로 변하는지를 확인한다.

③ 리트머스 시험지에 물을 적셔 누설 부위에 가까이 가면 청색으로 변하는지를 확인한다.

④ 핼라이드 토치에 불을 붙여 청색의 불꽃이 누설부위에 가까이 가면 녹색, 심하면 자색으로 변하는지를 확인한다.

정답 4번

출제 포인트

프레온계 냉매와 암모니아 냉매의 누설 검사법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전통적인 프레온계 냉매 중 염소를 포함한 할로겐 냉매는 핼라이드 토치로 검출한다. 정상적인 청색 불꽃은 누설 냉매가 흡입되면 녹색으로 변하고, 농도가 높으면 자색을 띤다. 반면 유황 연소, 젖은 페놀프탈레인 시험지, 젖은 적색 리트머스 시험지는 암모니아 냉매의 누설을 확인하는 방법이다.

선지별 해설

① X — '유황을 태워 흰 연기가 발생하는지 확인한다'는 방법은 프레온이 아니라 암모니아 냉매의 누설 검사법이다. 올바르게는 암모니아가 누설되면 유황 연소로 생긴 기체와 반응하여 흰 연기가 나타나는지를 확인한다고 해야 한다.
② X — '물을 적신 페놀프탈레인 시험지가 적색으로 변한다'는 것은 물에 녹아 염기성을 나타내는 암모니아 냉매의 검사 반응이다. 올바르게는 이 방법을 암모니아 냉매의 누설 검사법이라고 해야 한다.
③ X — '물을 적신 리트머스 시험지가 청색으로 변한다'는 것도 암모니아의 염기성을 이용한 검사이다. 올바르게는 젖은 적색 리트머스 시험지가 암모니아에 의해 청색으로 변한다고 해야 한다.
④ O — 핼라이드 토치의 청색 불꽃은 염소를 포함한 프레온계 냉매가 누설되면 녹색으로 변하고, 누설 농도가 높으면 자색으로 변하므로 옳다.

오답 포인트

①~③은 실제 누설 검사 반응이어서 맞는 설명처럼 보이지만, 대상 냉매가 모두 암모니아라는 점이 함정이다. 특히 ③은 리트머스 시험지의 원래 색이 생략되어 있으며 정확한 표현은 '젖은 적색 리트머스 시험지가 청색으로 변한다'이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

검사 반응의 키워드로 냉매를 구별한다. 유황의 흰 연기·페놀프탈레인의 적색·적색 리트머스의 청색은 암모니아이고, 핼라이드 토치 불꽃의 녹색 또는 자색 변화는 염소를 포함한 프레온계 냉매이다.

암기 포인트

암모니아는 시험지와 흰 연기, 프레온은 핼라이드 토치의 녹색·자색 불꽃이다.

NoteBase

문 18. 다음 중 발전기의 병렬운전 과정을 순서대로 가장 옳게 나열한 것은?

㉠ 새로운 발전기를 기동하여 동기속도까지 올린다.
㉡ 조속기를 이용하여 부하를 분담시킨다.
㉢ 시계방향으로 회전하는 동기 검정기의 바늘이 12시 방향에 도달하기 직전에 차단기를 투입한다.
㉣ 동기검정기 스위치를 켠다.
㉤ 조속기를 이용하여 원동기 속도를 조정한다.

① ㉣ → ㉠ → ㉢ → ㉤ → ㉡
② ㉣ → ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤
③ ㉠ → ㉤ → ㉣ → ㉢ → ㉡
④ ㉠ → ㉣ → ㉤ → ㉢ → ㉡

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 발전기를 병렬로 연결할 때 기동, 동기 상태 확인·조정, 차단기 투입, 부하 분담이 이루어지는 순서를 묻는다.

올바른 순서

1. ㉠ 새로운 발전기를 기동하여 동기속도까지 올린다. — 병렬 투입을 준비하는 단계이다.
2. ㉣ 동기검정기 스위치를 켠다. — 운전 중인 계통과 새 발전기의 동기 상태를 확인할 수 있게 한다.
3. ㉤ 조속기로 원동기 속도를 조정한다. — 동기검정기의 회전 상태를 보며 새 발전기의 주파수와 위상을 맞춘다.
4. ㉢ 바늘이 시계방향으로 회전하여 12시 방향에 도달하기 직전에 차단기를 투입한다. — 차단기의 실제 투입 시간을 고려하여 동상점에서 접속되게 한다.
5. ㉡ 조속기로 부하를 분담시킨다. — 병렬 접속이 끝난 뒤 각 발전기가 맡을 유효전력을 조정한다.

왜 이 순서: 동기 상태를 맞추고 차단기를 투입해야 병렬 접속이 성립하며, 부하 분담은 접속이 성립한 뒤에만 가능하기 때문이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㉢ 차단기 투입 전에 �runtime 원동기 속도 조정이 이루어져야 하는데 두 단계가 뒤바뀌었다. 또한 새 발전기를 기동한 뒤 동기검정기 스위치를 켜야 한다. 올바르게는 ㉠ → ㉣ → ㉡ → ㉢ → ㉤이다.
② X — ㉢ 차단기를 먼저 투입하고 나서 ㉡ 속도를 조정하는 순서가 잘못되었다. 속도와 위상을 맞춘 다음 차단기를 투입해야 한다. 올바르게는 ㉠ → ㉣ → ㉡ → ㉢ → ㉤이다.
③ X — ㉡ 속도 조정을 ㉣ 동기검정기 스위치 투입보다 앞에 둔 부분이 잘못되었다. 동기검정기를 작동시켜 동기 상태를 확인하면서 속도를 미세 조정해야 한다. 올바르게는 ㉠ → ㉣ → ㉡ → ㉢ → ㉤이다.
④ O — 발전기 기동 후 동기검정기를 켜고, 원동기 속도를 조정한 다음 동상점 직전에 차단기를 투입하며, 마지막으로 부하를 분담시키는 순서가 맞다.

오답 포인트

핵심 함정은 ㉡ 속도 조정과 ㉢ 차단기 투입의 선후관계이다. 속도와 위상을 맞추기 전에 차단기를 투입할 수 없으며, ㉤ 부하 분담은 반드시 차단기 투입으로 병렬 접속이 성립한 뒤에 이루어진다.

다시 나오면 이렇게 판단

발전기 병렬운전 절차는 준비·기동 → 동기 상태 확인 → 속도·위상 조정 → 차단기 투입 → 부하 분담의 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

기동하고, 동기를 확인·조정한 뒤, 투입하고, 마지막에 부하를 나눈다.

NoteBase

문 19. 다음 중 추진계통의 역전장치에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 직접 역전방식과 간접 역전방식이 있다.

② 캠축 이동식 역전방식은 직접 역전방식에 포함된다.

③ 대형 선박에서는 주로 간접 역전방식이 사용된다.

④ 가변피치 프로펠러는 간접 역전방식에 포함된다.

정답 3번

출제 포인트

추진계통의 역전장치를 기관 자체의 회전 방향을 바꾸는 직접 역전방식과, 기관은 같은 방향으로 운전하면서 동력 전달 또는 프로펠러 추력의 방향을 바꾸는 간접 역전방식으로 구분할 수 있는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

직접 역전방식: 주기관의 회전 방향 자체를 반대로 바꾸어 프로펠러를 역회전시키는 방식이다. 캠축 이동식이 대표적이다.
간접 역전방식: 주기관의 회전 방향을 바꾸지 않고 역전기어 등의 동력 전달장치나 가변피치 프로펠러의 날개각을 이용하여 후진 추력을 얻는 방식이다.
핵심 구분은 '기관 자체가 역회전하는가'이다.

선지별 해설

① O — 추진계통의 역전방식은 주기관 자체를 역회전시키는 직접 역전방식과, 기관의 회전 방향은 유지한 채 동력 전달 또는 추력 방향을 바꾸는 간접 역전방식으로 나뉜다.
② O — 캠축 이동식은 전진용 캠과 후진용 캠의 위치를 바꾸어 밸브 작동 및 연료분사 시기를 역회전에 맞추는 방식이므로 직접 역전방식에 포함된다.
③ X — 틀린 부분은 '대형 선박에서는 주로 간접 역전방식이 사용된다'이다. 대형 선박은 일반적으로 주기관과 프로펠러가 직접 연결되므로 주기관 자체의 회전 방향을 바꾸는 직접 역전방식을 주로 사용한다.
④ O — 가변피치 프로펠러는 기관과 축의 회전 방향을 유지한 채 프로펠러 날개의 피치를 바꾸어 추력 방향을 전환하므로 간접 역전방식에 포함된다.

오답 포인트

③은 대형 선박에 큰 장치가 필요할 것이라는 인상 때문에 간접 역전방식으로 착각하게 만든다. 대형 선박의 대표적인 구성은 주기관과 프로펠러의 직접 연결이며, 이 경우 후진을 위해 주기관 자체를 역회전시키므로 직접 역전방식이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

기관의 회전 방향 자체가 바뀌면 직접 역전, 기관은 같은 방향으로 돌고 기어·클러치 또는 프로펠러 피치가 바뀌면 간접 역전으로 판단한다.

암기 포인트

기관 역회전은 직접, 전달계통·피치 전환은 간접이다. 대형 선박은 직접 역전방식을 주로 사용한다.

NoteBase

문 20. 다음 중 원심펌프의 구성요소에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 마우스 링은 임펠러에서 송출되는 유체가 토출측으로 역류하는 것을 방지하기 위하여 케이싱과 임펠러 사이에 설치한다.

② 임펠러는 케이싱 내부로 유체를 흡입하고, 원심력을 이용하여 회전시키는 장치이다.

③ 축봉 장치 중 기계적 실(Mechanical Seal)은 크게 회전부와 고정부로 구분된다.

④ 안내날개는 임펠러에서 유입된 유체를 와류실로 유도한다.

정답 1번

출제 포인트

원심펌프의 주요 구성요소인 마우스 링, 임펠러, 기계적 실, 안내날개의 위치와 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

마우스 링은 케이싱과 임펠러 사이의 틈에서 고압의 토출측 유체가 저압의 흡입측으로 누설되는 것을 줄이는 부품이다. 임펠러는 회전하면서 유체에 원심 작용을 주어 속도와 압력 에너지를 전달한다. 기계적 실은 회전부와 고정부의 밀봉면으로 축 주위의 누설을 막는다. 안내날개는 임펠러에서 나온 유체를 와류실 쪽으로 원활하게 유도한다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '토출측으로 역류하는 것을 방지'한다는 부분이다. 마우스 링은 케이싱과 임펠러 사이에 설치되어 토출측의 고압 유체가 흡입측의 저압부로 되돌아가 누설되는 것을 줄인다.
② O — 임펠러는 축과 함께 회전하면서 케이싱 안으로 들어온 유체에 원심 작용을 주어 바깥쪽으로 내보내는 핵심 회전체이다.
③ O — 기계적 실은 축과 함께 도는 회전부와 케이싱 측에 고정된 고정부가 밀봉면을 이루어 누설을 방지한다.
④ O — 안내날개는 임펠러에서 나온 유체의 흐름을 정리하여 와류실로 유도하는 역할을 한다.

오답 포인트

①은 마우스 링의 설치 위치는 맞지만 누설 방향을 반대로 제시했다. '토출측으로 역류'가 아니라 압력이 높은 토출측에서 압력이 낮은 흡입측으로의 누설을 막는다고 판단해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

펌프 부품 문제에서는 각 부품의 위치와 기능을 함께 대응한다. 링은 내부 누설 억제, 임펠러는 유체에 에너지 전달, 실은 축 주위 외부 누설 방지, 안내날개는 유로 안내로 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

마우스 링은 토출측에서 흡입측으로의 내부 누설을 줄이고, 기계적 실은 축 주위의 외부 누설을 막는다.

NoteBase