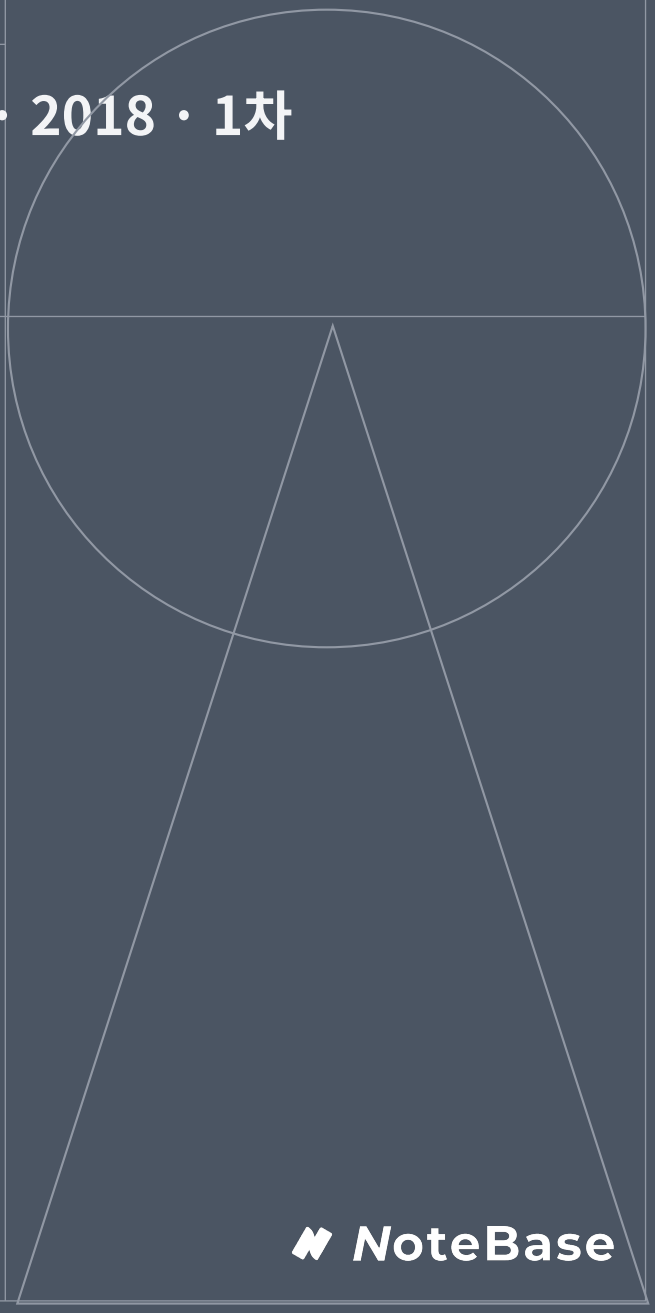
기출OX 해설집

공무원/해경/순경 · 기관술 · 2018 · 1차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/순경 · 기관술 · 2018 · 1차

공무원/해경/순경 · 기관술 · 2018 · 1차

문 1. 다음 중 해수가 내연기관의 냉각계통을 흐르는 순서로 가장 옳은 것은?

① 선외 → 냉각수펌프 → 윤활유냉각기 → 배기관 → 선외

② 선외 → 냉각수펌프 → 배기관 → 윤활유냉각기 → 선외

③ 선외 → 윤활유냉각기 → 배기관 → 냉각수펌프 → 선외

④ 선외 → 윤활유냉각기 → 냉각수펌프 → 배기관 → 선외

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 내연기관의 개방식 해수 냉각계통에서 해수가 펌프로 흡입된 뒤 냉각 대상들을 거쳐 다시 선외로 배출되는 순서를 묻는다.

올바른 순서

1. 선외 — 냉각에 사용할 해수가 유입되는 출발점이다.
2. 냉각수펌프 — 유입된 해수에 압력을 가하여 계통 안으로 순환시킨다.
3. 윤활유냉각기 — 해수가 윤활유의 열을 빼앗는다.
4. 배기관 — 해수가 배기관을 냉각한 뒤 선외로 배출된다.

따라서 전체 흐름은 '선외 → 냉각수펌프 → 윤활유냉각기 → 배기관 → 선외'이다. 펌프가 먼저 해수를 흡입·압송해야 뒤의 냉각 장치들로 흐를 수 있고, 이 계통에서는 윤활유냉각기를 거친 해수가 배기관 쪽으로 흐른다.

NoteBase

선지별 해설

① O — 선외의 해수가 냉각수펌프에 의해 압송되고, 윤활유냉각기와 배기관을 차례로 거쳐 다시 선외로 배출되는 올바른 순서이다.

② X — '배기관 → 윤활유냉각기'의 선후관계가 바뀌었다. 올바르게는 '냉각수펌프 → 윤활유냉각기 → 배기관'이다.

③ X — '배기관 → 냉각수펌프'가 틀렸다. 냉각수펌프는 해수를 선외에서 흡입하여 냉각 장치들로 보내므로 윤활유냉각기와 배기관보다 먼저 위치해야 한다. 올바르게는 '선외 → 냉각수펌프 → 윤활유냉각기 → 배기관 → 선외'이다.

④ X — '윤활유냉각기 → 냉각수펌프'가 틀렸다. 해수는 먼저 냉각수펌프에서 압송된 뒤 윤활유냉각기로 들어간다. 올바르게는 '선외 → 냉각수펌프 → 윤활유냉각기 → 배기관 → 선외'이다.

오답 포인트

②는 냉각수펌프의 위치는 맞지만 윤활유냉각기와 배기관의 순서를 뒤집은 선지이다. ③과 ④는 냉각수펌프를 냉각 장치 뒤에 두어, 펌프가 먼저 해수를 흡입·압송한다는 기본 흐름을 어긴 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

해수 냉각계통의 순서는 '선외 유입 → 펌프의 흡입·압송 → 냉각 대상 통과 → 선외 배출'이라는 큰 흐름을 먼저 잡고, 냉각 대상의 세부 순서를 대입하여 판단한다.

암기 포인트

선외에서 들어온 해수는 '펌프 → 윤활유냉각기 → 배기관'을 거쳐 선외로 나간다.

NoteBase

문 2. 10Ω과 10Ω의 저항이 서로 직렬로 연결되어 있고, 이 회로에 20Ω의 저항이 병렬로 연결되어 있다. 이때 합성저항의 값은 얼마인가?

① 5Ω

② 10Ω

③ 20Ω

④ 40Ω

정답 2번

출제 포인트

직렬로 연결된 저항을 먼저 합산한 뒤, 그 합성저항과 다른 저항의 병렬 합성저항을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 10Ω 저항 2개가 직렬이고, 이 직렬 회로와 20Ω 저항이 병렬이다.
구해야 할 값: 전체 회로의 합성저항이다.
주의할 조건: 직렬 부분을 먼저 하나의 저항으로 합친 다음 병렬 공식을 적용한다.

사용할 공식

직렬 합성저항은 $R_s = R_1 + R_2$이다.
병렬 합성저항은 $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_3}$이다.
두 직렬 저항이 하나의 병렬 가지를 이루므로 먼저 직렬 합성저항을 구하고, 그 값과 20Ω 사이에 병렬 공식을 적용한다.

계산 과정

1. 직렬 부분은 $R_s = 10\Omega + 10\Omega = 20\Omega$이다.
2. 이 20Ω과 별도의 20Ω이 병렬이므로 $\frac{1}{R} = \frac{1}{20\Omega} + \frac{1}{20\Omega} = \frac{1}{10\Omega}$
3. 따라서 전체 합성저항은 $R = 10\Omega$이다.

선지 판단

① X — 5Ω은 계산 결과 10Ω과 다르다. 올바르게는 10Ω이다.
② O — 직렬 부분의 20Ω과 별도의 20Ω을 병렬로 연결하면 합성저항은 10Ω이다.
③ X — 20Ω은 직렬 부분만 합한 값이거나 병렬 한 가지의 저항값일 뿐 전체 합성저항이 아니다. 올바르게는 10Ω이다.
④ X — 40Ω은 두 병렬 가지의 저항을 직렬처럼 더한 값이다. 병렬에서는 역수의 합을 사용하므로 올바르게는 10Ω이다.

NoteBase

오답 포인트

직렬 부분에서 얻은 20Ω을 그대로 답으로 고르거나, 병렬인 두 20Ω을 더해 40Ω으로 판단하기 쉽다. 병렬 합성저항은 각 가지의 저항보다 작으며, 같은 저항 2개가 병렬이면 그 절반이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

혼합 연결 회로에서는 먼저 같은 연결 방식으로 묶인 부분을 하나의 합성저항으로 바꾼다. 이후 직렬은 저항값을 더하고, 병렬은 역수의 합을 사용하며, 병렬 결과가 가장 작은 가지 저항보다 작은지도 검산한다.

암기 포인트

같은 저항 2개의 병렬 합성저항은 저항 하나의 절반이다. $20\Omega \parallel 20\Omega = 10\Omega$이다.

NoteBase

문 3. 디젤기관에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 배기밸브는 흡입밸브보다 쉽게 손상된다.

② 기관이 시동된 직후에는 윤활유의 점도가 높으므로 윤활유 압력은 낮아진다.

③ 출력이 일정하면 연료소비율이 적을수록 기관 효율이 높아진다.

④ 기관의 실린더와 베드를 연결한 부분을 프레임이라고 한다.

정답 2번

출제 포인트

디젤기관의 밸브 손상 특성, 윤활유의 점도와 압력 관계, 연료소비율과 효율 관계, 주요 구조부의 명칭을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

기관이 차가운 시동 직후에는 윤활유의 점도가 높아 흐름 저항이 커지므로 윤활유 압력이 높게 나타난다. 기관이 따뜻해지면 윤활유의 점도가 낮아져 압력도 정상 범위로 내려간다.
연료소비율은 일정한 출력을 내는 데 소비되는 연료량을 뜻하므로, 같은 출력에서 연료소비율이 작을수록 기관 효율이 높다.

선지별 해설

① O — 배기밸브는 고온의 연소가스에 직접 노출되므로 비교적 온도가 낮은 흡입 공기가 지나는 흡입밸브보다 열적 부담이 크고 쉽게 손상된다.
② X — 틀린 표현은 '윤활유 압력은 낮아진다'이다. 시동 직후에는 윤활유의 점도가 높아 유동 저항이 커지므로 윤활유 압력은 높아진다.
③ O — 출력이 같다면 연료소비율이 작다는 것은 같은 일을 하는 데 필요한 연료가 적다는 뜻이므로 기관 효율이 높다.
④ O — 프레임은 기관의 실린더부와 베드를 연결하고 주요 작동부를 지지하는 구조 부분이다.

오답 포인트

②는 점도가 높으면 윤활유가 잘 흐르지 않는다는 사실만 보고 압력도 낮다고 착각하게 만든다. 실제로는 점도가 높을수록 윤활 계통의 흐름 저항이 커져 시동 직후 압력이 높게 나타난다.

다시 나오면 이렇게 판단

냉간 시동 직후에는 '낮은 온도 → 높은 점도 → 큰 흐름 저항 → 높은 윤활유 압력'의 순서로 판단한다.
연료소비율은 같은 출력 조건에서 작을수록 효율이 높다고 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

냉간 시동은 고점도·고유압, 같은 출력에서는 저연료소비율·고효율이다.

NoteBase

문 4. 다음 괄호 안에 들어갈 것으로 가장 알맞게 짝지어진 것은?

디젤기관에서 흡·배기 밸브의 간극 조정은 (㉠)을 돌려, 조정하려는 밸브의 (㉡) 위치를 압축 TDC로 한다.

① ㉠: 피스톤, ㉡: 연접봉
② ㉠: 크랭크축, ㉡: 연접봉
③ ㉠: 피스톤, ㉡: 크랭크축
④ ㉠: 크랭크축, ㉡: 피스톤

정답 4번

출제 포인트

디젤기관의 밸브 간극을 조정할 때 회전시키는 부품과 압축 상사점에 놓아야 하는 부품을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

크랭크축은 피스톤의 왕복운동과 연결되어 회전하는 축이므로, 이를 돌려 기관의 위치를 맞춘다. 밸브 간극을 조정할 때에는 해당 밸브가 속한 실린더의 피스톤을 압축 TDC, 즉 압축행정의 상사점에 둔다. 이 위치에서는 흡기밸브와 배기밸브가 모두 닫혀 있어 밸브 간극을 정확히 조정할 수 있다. 연접봉은 피스톤과 크랭크축을 연결하는 부품이지 압축 TDC에 맞추는 기준 부품이 아니다.

선지별 해설

① X — '㉠ 피스톤, ㉡ 연접봉'이 모두 잘못되었다. 피스톤을 직접 돌리는 것이 아니라 크랭크축을 돌리고, 압축 TDC에 놓는 대상은 연접봉이 아니라 해당 실린더의 피스톤이다. 올바른 짝은 '㉠ 크랭크축, ㉡ 피스톤'이다.
② X — '㉠ 크랭크축'은 맞지만 '㉡ 연접봉'이 잘못되었다. 연접봉은 피스톤과 크랭크축을 연결하며 함께 움직이는 부품이고, 압축 TDC로 맞추는 기준은 피스톤의 위치이다. 따라서 ㉡은 피스톤이다.
③ X — '㉠ 피스톤, ㉡ 크랭크축'은 두 부품의 역할을 바꾸어 놓은 표현이다. 크랭크축을 돌려 해당 실린더의 피스톤을 압축 TDC에 놓으므로, 올바른 짝은 '㉠ 크랭크축, ㉡ 피스톤'이다.
④ O — 크랭크축을 돌리면 연접봉을 통해 피스톤의 위치가 변한다. 조정하려는 밸브가 속한 실린더의 피스톤을 압축 TDC에 놓아 두 밸브가 닫힌 상태에서 간극을 조정한다.

오답 포인트

피스톤·연접봉·크랭크축이 서로 연결되어 함께 움직인다는 점 때문에 역할을 뒤바꾸기 쉽다. 이 문항의 핵심 함정은 '무엇을 돌리는가'와 '무엇의 위치를 압축 TDC에 맞추는가'를 구분하지 않는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

밸브 간극 조정 문항에서는 먼저 구동 조작의 대상이 크랭크축인지 확인하고, 이어 압축 TDC에 놓는 위치 기준이 해당 실린더의 피스톤인지 확인한다.

암기 포인트

크랭크축을 돌리고, 피스톤을 압축 TDC에 맞춘다.

NoteBase

문 5. 다음은 디젤기관의 직접분사식 연소실의 장점에 대한 설명이다. 가장 옳지 않은 것은?

① 연소실 모양이 간단하고 제작이 용이하며, 대형 기관에 적합하다.

② 노킹이 자주 일어나지 않는다.

③ 시동이 용이하고, 시동 보조장치가 필요 없다.

④ 열효율이 좋고 연료소비율이 적다.

정답 2번

출제 포인트

디젤기관의 직접분사식 연소실은 연료를 주연소실에 직접 분사하는 방식이며, 구조·시동성·열효율의 장점과 디젤 노킹의 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

직접분사식은 별도의 예연소실이나 와류실 없이 연료를 주연소실에 직접 분사한다. 연소실 구조가 간단하고 열손실이 작아 시동성과 열효율이 좋지만, 착화지연 동안 모인 연료가 한꺼번에 연소하면 압력이 급격히 상승하여 디젤 노킹이 발생하기 쉽다.

선지별 해설

① O — 별도의 부연소실이 없어 연소실 모양이 간단하고 제작이 용이하며, 열효율과 출력 면에서 대형 기관에 적합하다.
② X — 틀린 표현은 '노킹이 자주 일어나지 않는다'이다. 직접분사식은 착화지연 중 분사된 연료가 급격히 연소하면서 압력이 빠르게 상승할 수 있으므로 디젤 노킹이 일어나기 쉽다.
③ O — 연소실의 열손실이 적어 압축열을 잘 유지하므로 냉간 시동이 비교적 쉽고, 일반적으로 별도의 시동 보조장치가 필요하지 않다.
④ O — 부연소실로 통하는 통로가 없어 열손실과 유동 손실이 작으므로 열효율이 높고 연료소비율이 낮다.

오답 포인트

직접분사식의 연소 효율이 좋다는 사실을 연소가 항상 부드럽다는 뜻으로 오해하기 쉽다. ②의 '노킹이 자주 일어나지 않는다'는 표현이 반대로 되어 있으며, 직접분사식은 급격한 압력 상승 때문에 디젤 노킹이 발생하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

직접분사식의 특징은 '단순한 연소실·적은 열손실·좋은 시동성·높은 열효율'과 '노킹 발생 가능성'으로 나누어 판단한다. 노킹이 적다는 선지는 직접분사식의 단점과 반대이므로 틀린 선지이다.

NoteBase

암기 포인트

직접분사식은 구조는 단순하고 효율은 높지만, 압력 상승이 급해 노킹은 일어나기 쉽다.

NoteBase

문 6. 다음 설명과 가장 관계가 깊은 법칙은 무엇인가?

유도 기전력은 자속의 변화를 방해하는 방향으로 발생한다.

① 키르히호프의 제1법칙(전류의 법칙)
② 키르히호프의 제2법칙(전압의 법칙)
③ 패러데이 법칙
④ 렌츠의 법칙

정답 4번

출제 포인트

유도 기전력의 크기를 설명하는 패러데이 법칙과 그 방향을 설명하는 렌츠의 법칙을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

렌츠의 법칙은 유도 전류가 만드는 자기장이 원래의 자속 변화를 방해하는 방향으로 생긴다는 법칙이다.
패러데이 법칙은 유도 기전력의 크기가 자기선속의 시간에 따른 변화율에 비례한다는 법칙이다.
키르히호프의 제1법칙은 접점에서의 전류 보존, 제2법칙은 폐회로에서의 전압 합에 관한 법칙이다.

선지별 해설

① X — 키르히호프의 제1법칙은 회로의 한 접점으로 들어오는 전류의 합과 나가는 전류의 합이 같다는 전류 법칙이다. 틀린 부분은 법칙명이며, 제시문에 맞는 법칙은 렌츠의 법칙이다.
② X — 키르히호프의 제2법칙은 하나의 폐회로를 따라 전압의 대수합이 0이 된다는 전압 법칙이다. 틀린 부분은 법칙명이며, 제시문에 맞는 법칙은 렌츠의 법칙이다.
③ X — 패러데이 법칙은 자기선속이 시간에 따라 변할 때 생기는 유도 기전력의 크기를 그 변화율과 관련짓는다. 제시문의 핵심인 '자속의 변화를 방해하는 방향'은 패러데이 법칙의 크기 관계가 아니라 렌츠의 법칙이 설명한다.
④ O — 렌츠의 법칙은 유도 전류와 유도 기전력의 방향이 이를 일으킨 자속의 변화를 방해하도록 정해진다는 법칙이므로 제시문과 정확히 일치한다.

오답 포인트

전자기 유도를 함께 설명하는 패러데이 법칙과 렌츠의 법칙을 혼동하기 쉽다. '자속의 변화율에 비례'는 패러데이 법칙이고, '자속의 변화를 방해하는 방향'은 렌츠의 법칙이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문장에서 크기·변화율을 묻는지, 방향·변화 방해를 묻는지를 확인한다. 변화율에 따른 유도 기전력의 크기는 패러데이 법칙, 변화에 반대하는 방향은 렌츠의 법칙으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

패러데이는 유도 기전력의 크기, 렌츠는 자속 변화를 방해하는 방향이다.

NoteBase

문 7. 가솔린기관과 디젤기관의 노크(Knock)발생 원인을 비교 설명한 것 중 가장 옳지 않은 것은?

① 가솔린기관 - 압축비가 높을 때,
디젤기관 - 압축비가 낮을 때

② 가솔린기관 - 발화기간이 짧을 때,
디젤기관 - 착화지연 기간이 길 때

③ 가솔린기관 - 흡입공기 온도가 높을 때,
디젤기관 - 흡입공기 온도가 낮을 때

④ 가솔린기관 - 옥탄가가 높은 연료를 사용할 때,
디젤기관 - 세탄가가 높은 연료를 사용할 때

정답 4번

출제 포인트

가솔린기관의 노크와 디젤기관의 노크가 발생하는 과정 및 이를 촉진하는 조건의 차이를 묻는 문제이다.

핵심 개념

가솔린기관의 노크는 정상적인 화염이 도달하기 전에 미연소 혼합기인 말단가스가 자발화하여 급격한 압력 진동을 일으키는 현상이다. 디젤기관의 노크는 착화지연이 길어지는 동안 분사·축적된 연료가 한꺼번에 급격히 연소하면서 압력이 빠르게 상승하는 현상이다. 따라서 가솔린기관은 말단가스의 자발화를 쉽게 하는 조건에서, 디젤기관은 착화지연을 길게 하는 조건에서 노크가 증가한다.

선지별 해설

① O — 가솔린기관은 압축비가 높아지면 압축 말기의 압력과 온도가 상승하여 말단가스가 자발화하기 쉬워진다. 디젤기관은 압축비가 낮으면 압축 말기의 온도가 낮아져 착화지연이 길어지고, 그동안 축적된 연료가 급격히 연소하므로 노크가 발생하기 쉽다.
② O — 가솔린기관은 미연소 말단가스의 발화기간이 짧아 자발화가 빨라질수록 노크가 발생하기 쉽다. 디젤기관은 착화지연 기간이 길수록 분사된 연료가 많이 축적된 뒤 한꺼번에 연소하므로 노크가 커진다.
③ O — 가솔린기관은 흡입공기 온도가 높으면 압축 말기의 혼합기 온도가 올라가 말단가스의 자발화가 촉진된다. 디젤기관은 흡입공기 온도가 낮으면 압축 말기 온도가 낮아져 착화지연이 길어지므로 노크가 발생하기 쉽다.
④ X — 틀린 표현은 '옥탄가가 높은 연료'와 '세탄가가 높은 연료'이다. 옥탄가가 높으면 가솔린의 자발화 저항성이 커져 노크가 억제되고, 세탄가가 높으면 디젤연료의 착화성이 좋아져 착화지연이 짧아지므로 노크가 억제된다. 올바르게는 가솔린기관은 옥탄가가 낮은 연료를 사용할 때, 디젤기관은 세탄가가 낮은 연료를 사용할 때 노크가 발생하기 쉽다.

NoteBase

오답 포인트

④는 연료의 옥탄가와 세탄가가 높을수록 노크도 증가한다고 착각하게 만든다. 그러나 옥탄가는 가솔린의 내폭성을, 세탄가는 디젤연료의 착화성을 나타내므로 두 값이 높을수록 각각의 노크는 줄어든다.

다시 나오면 이렇게 판단

가솔린기관은 말단가스의 자발화를 앞당기는 조건인지, 디젤기관은 착화지연을 늘리는 조건인지로 구분한다. 연료 성질은 가솔린의 높은 옥탄가와 디젤의 높은 세탄가가 모두 노크를 억제한다는 점을 적용한다.

암기 포인트

가솔린 노크는 말단가스의 조기 자발화, 디젤 노크는 긴 착화지연 뒤의 급격한 연소이다. 높은 옥탄가와 높은 세탄가는 모두 노크 억제 방향이다.

NoteBase

문 8. 원심펌프에 마우스링(mouth ring)을 설치하는 이유로 가장 옳은 것은?

① 토출측의 액체가 흡입측으로 역류하는 것을 막기 위해

② 임펠러의 파손을 방지하기 위해

③ 물이 펌프 밖으로 새는 것을 막기 위해

④ 공기가 펌프 내로 들어오는 것을 막기 위해

정답 1번

출제 포인트

원심펌프의 마우스링이 임펠러 입구의 고압부와 저압부 사이에서 내부 누설을 줄이는 부품임을 묻는 문제이다.

핵심 개념

마우스링은 임펠러 입구 둘레의 틈새를 작게 유지하여 토출측 고압 액체가 흡입측 저압부로 되돌아가는 것을 억제하는 링이다. 이 역류를 줄이면 펌프의 용적효율 저하를 막을 수 있다.
축봉장치는 회전축이 케이싱을 관통하는 부분을 밀봉하여 물의 외부 누설과 공기의 내부 유입을 막는 장치이다.

선지별 해설

① O — 마우스링은 임펠러와 케이싱 사이의 간극을 제한하여 토출측 액체가 흡입측으로 역류하는 내부 누설을 줄인다.
② X — 틀린 표현은 '임펠러의 파손을 방지'이다. 마우스링의 주된 설치 목적은 임펠러의 파손 방지가 아니라 토출측에서 흡입측으로의 내부 누설을 억제하는 것이다.
③ X — 틀린 표현은 '물이 펌프 밖으로 새는 것을 막기 위해'이다. 펌프 외부로의 누수를 막는 것은 주로 패킹이나 메커니컬 실과 같은 축봉장치의 역할이며, 마우스링은 펌프 내부의 역류를 줄인다.
④ X — 틀린 표현은 '공기가 펌프 내로 들어오는 것을 막기 위해'이다. 흡입측 축 관통부 등에서 공기가 들어오는 것을 막는 것은 주로 축봉장치의 역할이며, 마우스링의 목적은 토출측 액체의 흡입측 역류 억제이다.

오답 포인트

③과 ④는 모두 '밀봉'과 관련되어 그럴듯하지만, 펌프 외부와 통하는 축 둘레를 밀봉하는 장치는 축봉장치이다. 마우스링은 외부와의 누설이 아니라 펌프 내부의 고압부와 저압부 사이 누설을 줄인다.

다시 나오면 이렇게 판단

마우스링이 나오면 임펠러 입구의 좁은 간극과 토출측에서 흡입측으로의 내부 역류 억제를 연결한다. 물의 외부 누설이나 공기의 내부 유입이 나오면 축봉장치와 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

마우스링은 내부 역류 억제, 축봉장치는 외부 누설과 공기 유입 억제이다.

NoteBase

문 9. 다음 중 프로펠러의 캐비테이션이 발생되는 원인으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 날개 끝이 얇을 때
㉡ 날개 끝 속도가 고속일 때
㉢ 프로펠러가 수면에 가까울 때
㉣ 날개의 단위 면적당 추력이 과다할 때
㉤ 프로펠러와 선체와의 간격이 좁을 때

① 0개
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 2번

출제 포인트

프로펠러 주위의 국부 압력을 낮추어 캐비테이션을 일으키는 운전·설치 조건을 구별하고, 옳지 않은 항목의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

캐비테이션은 프로펠러 날개 주위의 국부 압력이 물의 증기압보다 낮아져 기포가 생기고, 압력이 높은 곳에서 기포가 붕괴하는 현상이다.
㉠ X: '날개 끝이 얇을 때'는 옳지 않다. 이 문항의 기준에서 공동현상을 일으키는 형상 조건은 날개 끝이 두꺼울 때이다.
㉡ O: 날개 끝의 속도가 높으면 날개 주위의 압력 저하가 커져 캐비테이션이 발생하기 쉽다.
㉢ O: 프로펠러가 수면에 가까우면 수심에 따른 정수압이 작아져 국부 압력이 증기압 아래로 내려가기 쉽다.
㉣ O: 날개 단위 면적당 추력이 과다하면 날개 하중과 흡입면의 압력 강하가 커져 캐비테이션이 발생하기 쉽다.
㉤ O: 프로펠러와 선체 사이의 간격이 좁으면 유입 흐름이 불균일해지고 날개 끝 부근의 압력 변동이 커져 캐비테이션이 발생하기 쉽다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉠ 하나이다.

선지별 해설

① X — 옳지 않은 항목은 0개가 아니라 ㉠ 1개이다. '0개'는 '1개'로 고쳐야 한다.
② O — 옳지 않은 항목은 ㉠ 하나이므로 1개가 맞다.
③ X — 옳지 않은 항목은 2개가 아니라 1개이다. '2개'는 '1개'로 고쳐야 한다.
④ X — 옳지 않은 항목은 3개가 아니라 1개이다. '3개'는 '1개'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

㉠의 ‘얇을 때’를 일반적인 고속 유동의 위험 조건처럼 받아들이면 오답 수를 잘못 센다. 이 문항에서는 ‘날개 끝이 두꺼울 때’가 캐비테이션 원인이며, ㉡부터 ㉤까지는 모두 압력을 낮추거나 압력 변동을 키우는 조건이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 항목이 프로펠러 주변의 압력을 낮추는지 또는 날개 하중·압력 변동을 키우는지를 먼저 판단한 뒤, 틀린 항목만 마지막에 센다. 고속, 얕은 잠김, 과도한 면적당 추력, 좁은 선체 간격은 캐비테이션을 촉진하는 방향이다.

암기 포인트

캐비테이션 촉진 조건은 고속·수면 근접·과대 하중·좁은 간격이며, 날개 끝 형상은 ‘얇음’이 아니라 ‘두꺼움’이다.

NoteBase

문 10. 다음은 선박 보조기계의 구동방법 중 유압식 구동에 대한 설명이다. 가장 옳지 않은 것은?

① 신속한 기동과 정지가 가능하고, 역전 및 회전속도 조절이 가능하다.

② 구동장치의 시설 가격이 비싸다.

③ 원격조정이 쉽고, 설치 및 관리가 간단하다.

④ 한 대의 유압펌프로 여러 대의 유압모터를 구동할 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

유압식 구동의 장점과 단점을 구별하고, 원격조정의 용이성과 설치·관리의 복잡성을 혼동하지 않는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

유압식 구동은 유압펌프가 만든 압력유를 배관과 제어밸브를 통해 보내 유압모터나 실린더를 작동시키는 방식이다. 큰 힘을 얻기 쉽고 기동·정지·역전·속도 조절 및 원격조정이 용이하지만, 장치 가격이 비싸고 배관·밸브·작동유의 누설과 오염 등을 관리해야 하므로 설치와 관리가 단순하지 않다.

선지별 해설

① O — 제어밸브로 작동유의 흐름 방향과 유량을 바꿀 수 있으므로 신속한 기동·정지, 역전 및 회전속도 조절이 가능하다.
② O — 펌프, 밸브, 배관, 유압모터 등 정밀한 구성품이 필요하므로 구동장치의 시설 가격이 비싼 편이다.
③ X — 틀린 표현은 '설치 및 관리가 간단하다'이다. 원격조정은 쉽지만, 배관과 제어밸브의 설치가 필요하고 작동유의 누설·오염 및 장치 상태를 관리해야 하므로 설치와 관리가 복잡하다.
④ O — 한 대의 유압펌프에서 나온 압력유를 분기하고 제어밸브로 각 회로를 조절하면 여러 대의 유압모터를 구동할 수 있다.

오답 포인트

③은 '원격조정이 쉽다'는 올바른 장점 뒤에 '설치 및 관리가 간단하다'는 잘못된 내용을 붙인 선지이다. 문장 앞부분이 맞더라도 뒤의 설치·관리 특성까지 따로 판단해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

유압식은 제어 성능과 동력 분배 측면에서는 유리하지만, 펌프·밸브·배관·작동유가 필요하므로 비용과 유지관리 측면에서는 불리하다고 구분한다.

NoteBase

암기 포인트

유압식은 제어와 원격조정은 쉽고, 설비 비용과 설치·관리는 부담이 크다.

NoteBase

문 11. 디젤기관의 연소와 관련된 설명이다. 가장 옳지 않은 것은?

① 발화점은 어느정도의 온도가 되면 불을 대지 않아도 불이 붙어 타기 시작하는 온도이다.

② 인화점은 연료 취급상 가장 중요한 성질이다.

③ 연소점은 가열하였을 때 점화한 불에서 발염하여 계속적으로 연소하는 최저 온도이다.

④ 온도가 가장 높은 순서는 발화점 > 인화점 > 연소점 순이다.

정답 4번

출제 포인트

외부 점화원의 필요 여부와 불꽃이 계속 유지되는지를 기준으로 인화점·연소점·발화점을 구별하고, 세 온도의 높낮이를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

인화점은 연료에서 발생한 증기에 불꽃을 가까이했을 때 순간적으로 불이 붙는 최저 온도이다. 연소점은 점화한 뒤 불꽃이 꺼지지 않고 계속 연소하는 최저 온도이다. 발화점은 외부에서 불꽃을 대지 않아도 스스로 발화하여 연소를 시작하는 최저 온도이다. 일반적인 온도 관계는 발화점 > 연소점 > 인화점이다.

선지별 해설

① O — 발화점은 물질을 가열할 때 외부의 불꽃이나 불티를 대지 않아도 스스로 불이 붙기 시작하는 최저 온도이다.
② O — 인화점은 연료 증기가 외부 점화원에 의해 쉽게 불붙을 수 있는 최저 온도를 나타내므로 연료의 저장·운반·취급 안전을 판단하는 데 매우 중요한 성질이다.
③ O — 연소점은 연료를 가열한 상태에서 점화했을 때 불꽃이 순간적으로 그치지 않고 계속 유지되는 최저 온도이다.
④ X — 틀린 부분은 '발화점 > 인화점 > 연소점'이다. 인화점에서는 순간적인 착화만 일어나지만 연소점에서는 연소가 계속되어야 하므로 연소점이 인화점보다 높다. 올바른 순서는 '발화점 > 연소점 > 인화점'이다.

오답 포인트

④는 인화점과 연소점의 순서를 바꾸어 놓았다. 순간적으로 불붙는 데 필요한 온도보다 불꽃이 계속 유지되는 데 필요한 온도가 더 높다는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

외부 불꽃 없이 스스로 붙으면 발화점, 외부 불꽃에 순간적으로 붙으면 인화점, 외부 불꽃으로 붙은 뒤 계속 타면 연소점으로 판단한다. 온도는 발화점이 가장 높고, 연소점이 인화점보다 높다.

NoteBase

암기 포인트

온도 순서는 발화점 > 연소점 > 인화점이며, 지속 연소가 순간 인화보다 높은 온도를 요구한다.

NoteBase

문 12. 다음 중 가스압축식 냉동기의 기본 냉동사이클은 무엇인가?

① 압축 → 팽창 → 증발 → 응축

② 압축 → 응축 → 팽창 → 증발

③ 압축 → 증발 → 팽창 → 응축

④ 증발 → 압축 → 팽창 → 응축

정답 2번

출제 포인트

가스압축식 냉동기의 기본 냉동사이클을 구성하는 압축·응축·팽창·증발의 선후관계를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 압축 — 증발기에서 나온 저압 냉매 증기를 압축하여 고압·고온의 증기로 만든다.
2. 응축 — 고압 냉매가 외부로 열을 방출하면서 액체로 응축된다.
3. 팽창 — 응축된 고압 액체 냉매가 팽창장치를 지나며 압력과 온도가 낮아진다.
4. 증발 — 저압·저온 냉매가 주위의 열을 흡수하여 증발하고 다시 압축기로 돌아간다.

왜 이 순서인가: 압축된 냉매를 먼저 응축하여 액체로 만든 뒤 팽창시켜야 저온·저압 상태에서 열을 흡수하며 증발할 수 있기 때문이다.

선지별 해설

① X — '압축 → 팽창'의 선후관계가 틀렸다. 압축된 고온·고압 냉매는 먼저 응축기에서 열을 방출하여 액체가 되어야 한다. 올바르게는 '압축 → 응축 → 팽창 → 증발'이다.

② O — 압축 후 응축하고, 팽창장치에서 감압한 뒤 증발기에서 열을 흡수하는 기본 냉동사이클의 순서와 일치한다.

③ X — '압축 → 증발'이 틀렸다. 압축 직후에는 응축이 이루어지고, 증발은 응축과 팽창을 거친 뒤 이루어진다. 올바르게는 '압축 → 응축 → 팽창 → 증발'이다.

④ X — '압축 → 팽창 → 응축'이 틀렸다. 증발 다음에 압축이 이어지는 것은 맞지만, 그 뒤에는 응축 후 팽창이 이어져야 한다. 증발부터 쓰면 '증발 → 압축 → 응축 → 팽창'이다.

오답 포인트

응축과 증발을 모두 상변화로만 보고 위치를 바꾸기 쉽다. 응축은 압축 직후 고압 냉매가 열을 버리는 과정이고, 증발은 팽창 직후 저압 냉매가 열을 흡수하는 과정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

압축기로 압력을 높인 뒤 열을 방출하여 응축하고, 팽창장치로 압력을 낮춘 뒤 열을 흡수하여 증발하는 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

압축한 뒤 응축하고, 팽창한 뒤 증발한다. 순서는 '압-응-팽-증'이다.

NoteBase

문 13. 2행정 사이클 디젤기관에 비하여 4행정 사이클 디젤기관이 갖는 특성으로 가장 옳지 않은 것은?

① 시동이 용이하고, 실린더수가 적어도 사용이 가능하다.

② 밸브기구 구조가 복잡하다.

③ 용적 효율이 높고, 연료소비율이 적다.

④ 가격이 비싸며 마력당 중량이 무겁다.

정답 1번

출제 포인트

2행정 사이클 디젤기관과 비교할 때 4행정 사이클 디젤기관의 시동성, 밸브기구, 용적 효율·연료소비율, 출력당 중량의 차이를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

4행정 기관은 흡입·압축·동력·배기를 크랭크축 2회전에 걸쳐 완료하여 실린더마다 2회전에 한 번 동력행정을 한다. 2행정 기관은 크랭크축 1회전마다 동력행정을 하므로 같은 실린더 수에서 동력 발생 간격이 짧고 출력당 중량이 작다. 반면 4행정 기관은 흡기와 배기가 분리되어 용적 효율과 연료 이용 면에서 유리하지만, 흡·배기밸브와 그 구동기구가 필요하여 구조가 복잡해진다.

선지별 해설

① X — '시동이 용이하고, 실린더수가 적어도 사용이 가능하다'는 4행정 기관의 특성이 아니라 2행정 기관의 특성이다. 2행정 기관은 각 실린더가 크랭크축 1회전마다 동력행정을 하므로 동력 발생 간격이 짧아 시동과 회전력의 연속성에 유리하다. 올바르게는 '4행정 기관은 2행정 기관보다 시동이 불리하고, 원활한 회전력을 얻기 위해 더 많은 실린더가 필요하다'이다.
② O — 4행정 기관은 흡기밸브와 배기밸브를 정해진 시기에 여닫기 위한 캠축과 구동장치 등이 필요하므로 2행정 기관보다 밸브기구의 구조가 복잡하다.
③ O — 4행정 기관은 흡입행정과 배기행정이 분리되어 새로운 공기의 충전과 연소가스의 배출이 비교적 확실하다. 따라서 용적 효율이 높고 연료 손실이 적어 연료소비율이 낮다.
④ O — 4행정 기관은 실린더마다 크랭크축 2회전에 한 번만 동력행정을 하므로 같은 출력을 내려면 기관이 커지고 무거워진다. 밸브기구도 추가되므로 가격이 비싸고 마력당 중량이 무겁다.

오답 포인트

①의 '시동이 용이하다'와 '실린더수가 적어도 된다'를 4행정 기관의 안정적인 흡·배기 특성과 혼동하기 쉽다. 이 두 표현은 동력행정이 매 회전 일어나는 2행정 기관 쪽의 장점이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 동력행정 빈도를 비교한다. 2행정은 1회전마다 동력행정을 하므로 시동·출력당 중량·적은 실린더 수에 유리하고, 4행정은 2회전마다 동력행정을 하지만 흡기와 배기가 분리되어 용적 효율·연료소비율에 유리하다.

암기 포인트

2행정은 자주 폭발해 가볍고 시동에 유리하며, 4행정은 흡·배기가 확실해 효율은 좋지만 무겁고 밸브기구가 복잡하다.

NoteBase

문 14. 다음 유도전동기에 관한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 유도전동기의 동기속도는 전원의 주파수에 비례하고, 극 수에 반비례 한다.

② 동기속도와 회전자 속도의 차이를 슬립이라 하며 슬립이 작을수록 회전자의 속도는 빠르고 슬립이 클수록 회전자의 속도는 느리다.

③ 3상 유도전동기는 운전이 쉽고 구조가 튼튼하며 직류전동기에 비해 속도제어가 용이하다.

④ 유도전동기의 전기적 제동법에는 발전제동법, 회생제동법, 역상제동법, 단상제동법이 있다.

정답 3번

출제 포인트

유도전동기의 동기속도와 슬립의 관계, 일반적 특성, 전기적 제동 방법을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

유도전동기는 고정자에 공급한 교류가 만드는 회전자계에 의해 회전자에 전류와 토크가 유도되는 전동기이다. 동기속도는 $N_s = 120f/P$로 정해지며, 전동 운전 중 회전자 속도 N은 동기속도보다 낮다. 슬립률은 $s = (N_s - N)/N_s$이므로 슬립이 작을수록 회전자 속도는 동기속도에 가까워진다. 일반적인 직류전동기는 전기자 전압이나 계자 자속을 조절해 속도를 제어하기 쉬운 반면, 전통적인 유도전동기는 속도제어가 상대적으로 어렵다.

선지별 해설

① O — 동기속도 $N_s = 120f/P$이므로 전원 주파수 f에 비례하고 극수 P에 반비례한다.
② O — 동기속도와 회전자 속도의 차이가 작아지면 슬립도 작아지고 회전자 속도는 빨라진다. 반대로 그 차이가 커져 슬립이 커지면 회전자 속도는 느려진다. 엄밀히 속도 차 $N_s - N$는 슬립 속도이고, 이를 동기속도로 나눈 값이 슬립률이다.
③ X — 틀린 표현은 '직류전동기에 비해 속도제어가 용이하다'이다. 올바르게는 3상 유도전동기는 운전이 쉽고 구조가 튼튼하지만, 일반적으로 직류전동기보다 속도제어가 어렵다고 해야 한다.
④ O — 유도전동기의 전기적 제동에는 기계식 마찰제동과 구별되는 발전제동, 회생제동, 역상제동 및 단상제동이 포함된다. 각 방법은 전동기의 전자기적 토크를 회전 방향과 반대로 만들어 감속한다.

오답 포인트

③은 '운전이 쉽고 구조가 튼튼하다'는 앞부분이 맞아 문장 전체가 맞는 것처럼 보이게 한다. 함정은 뒷부분의 '직류전동기에 비해 속도제어가 용이하다'이며, 두 전동기의 속도제어 특성을 서로 바꾼 표현이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

동기속도는 $120f/P$, 슬립률은 $(N_s - N)/N_s$로 판단한다. 구조와 운전 특성에서는 유도전동기의 견고함·취급 용이성과 직류전동기의 속도제어 용이성을 서로 구분한다.

암기 포인트

유도전동기는 구조와 운전이 간단하고 튼튼하지만, 전통적으로 속도제어는 직류전동기보다 어렵다.

NoteBase

문 15. 4행정 사이클 디젤기관의 밸브 개폐시기에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 흡기밸브는 상사점 전에 열린다.

② 흡기밸브는 하사점 후에 닫힌다.

③ 배기밸브는 하사점 후에 열린다.

④ 배기밸브는 상사점 후에 닫힌다.

정답 3번

출제 포인트

4행정 사이클 디젤기관에서 흡기·배기밸브가 상사점과 하사점을 기준으로 언제 열리고 닫히는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

실제 기관의 밸브는 가스의 관성과 충전·배기 효율을 고려하여 피스톤이 정확히 상사점이나 하사점에 도달할 때가 아니라 그 전후에 개폐된다. 흡기밸브는 상사점 전에 열리고 하사점 후에 닫히며, 배기밸브는 하사점 전에 열리고 상사점 후에 닫힌다.

선지별 해설

① O — 흡기밸브는 배기행정 말기의 상사점 전에 열려 새 공기의 흡입을 준비한다.
② O — 흡기밸브는 흡입 공기의 관성을 이용해 충전 효율을 높이기 위해 흡기행정의 하사점이 지난 뒤에 닫힌다.
③ X — 틀린 표현은 '하사점 후에 열린다'이다. 배기밸브는 동력행정 말기에 배기가스를 미리 배출하기 위해 하사점 전에 열린다.
④ O — 배기밸브는 남은 배기가스를 충분히 내보내기 위해 배기행정의 상사점이 지난 뒤에 닫힌다.

오답 포인트

③의 '하사점 후'가 함정이다. 흡기밸브가 하사점 후에 닫히는 것과 배기밸브가 하사점 전에 열리는 것을 서로 바꾸어 기억하면 오답이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

흡기밸브는 상사점 전 개방·하사점 후 폐쇄, 배기밸브는 하사점 전 개방·상사점 후 폐쇄라는 네 시점을 기준으로 각 선지를 판단한다.

암기 포인트

흡기: 상사점 전 열림·하사점 후 닫힘, 배기: 하사점 전 열림·상사점 후 닫힘이다.

NoteBase

문 16. 다음 펌프에 관한 설명 중 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

㉠ 벌류트 펌프는 안내 날개가 있고 터빈펌프는 안내 날개가 없다.
㉡ 펌프를 작동원리에 따라 분류할 때 축류펌프는 터보형 펌프이다.
㉢ 왕복펌프는 송출 유량의 맥동을 줄이기 위해 펌프 출구측에 공기실을 설치한다.
㉣ 이모펌프는 1개의 종동 나사와 2개의 구동 나사로 구성된다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 2번

출제 포인트

펌프의 작동 원리에 따른 분류와 벌류트 펌프·터빈펌프·왕복펌프·IMO 펌프의 구조적 특징을 구별하여 옳지 않은 설명의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

벌류트 펌프는 임펠러에서 나온 유체를 나선형 케이싱으로 모으며 안내 날개가 없는 원심펌프이다. 터빈펌프는 임펠러 주위에 안내 날개가 있는 원심펌프이다.
축류펌프는 회전하는 임펠러가 유체에 연속적으로 에너지를 주는 터보형 펌프이다.
왕복펌프는 피스톤이나 플런저의 왕복운동으로 유체를 밀어내는 용적형 펌프이므로 토출 유량에 맥동이 생기며, 공기실로 이를 완화한다.
IMO 펌프는 1개의 구동 나사와 2개의 종동 나사로 이루어진 3축 나사펌프이다.

선지별 해설

㉠ X — '벌류트 펌프는 안내 날개가 있고 터빈펌프는 안내 날개가 없다'는 설명은 두 펌프의 특징을 서로 바꾼 것이다. 올바르게는 벌류트 펌프에는 안내 날개가 없고, 터빈펌프에는 안내 날개가 있다.
㉡ O — 축류펌프는 임펠러의 회전으로 유체에 에너지를 전달하는 터보형 펌프에 속한다.
㉢ O — 왕복펌프는 간헐적으로 토출하여 유량과 압력의 맥동이 생기므로 출구측에 공기실을 설치해 맥동을 줄인다.
㉣ X — '1개의 종동 나사와 2개의 구동 나사'가 틀린 표현이다. 올바르게는 IMO 펌프가 1개의 구동 나사와 2개의 종동 나사로 구성된다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉠과 ㉣의 2개이므로, 답안 선택지 ① 1개, ② 2개, ③ 3개, ④ 4개 중 ② 2개가 정답이다.

NoteBase

오답 포인트

㉠은 벌류트 펌프와 터빈펌프의 안내 날개 유무를 뒤바꾸었고, ㉣은 IMO 펌프의 구동 나사와 종동 나사의 개수를 뒤바꾸었다. 각 장치의 구성요소가 있다는 사실만 기억하고 어느 쪽에 해당하는지 놓치면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

안내 날개는 터빈펌프에 있다는 점을 먼저 확인하고, 작동 원리 분류에서는 회전 임펠러를 쓰는 축류펌프를 터보형으로 판단한다. 왕복펌프의 공기실은 맥동 완화 장치로 보고, IMO 펌프는 동력을 받는 구동 나사 1개와 이를 따라 도는 종동 나사 2개로 구분한다.

암기 포인트

안내 날개는 터빈, 축류는 터보형, 왕복펌프의 공기실은 맥동 완화, IMO는 구동 1·종동 2이다.

NoteBase

문 17. 다음 중 선박 전기회로에서 퓨즈를 사용하는 목적으로 가장 옳은 것은?

① 긴급 시 허용 용량 이상으로 전기를 사용하기 위해

② 접지상태를 확인하기 위해

③ 단자 전압하강을 방지하기 위해

④ 과전류를 방지하여 전원부와 기기를 보호하기 위해

정답 4번

출제 포인트

선박 전기회로에서 퓨즈가 담당하는 과전류 차단과 회로 보호 기능을 묻는 문제이다.

핵심 개념

퓨즈는 회로에 규정값을 넘는 전류가 흐르면 퓨즈 요소가 발열하여 녹고 회로를 끊음으로써 전원부, 배선 및 기기가 과열되거나 손상되는 것을 막는 보호장치이다. 핵심 작용은 과전류의 허용이 아니라 과전류의 차단이다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '허용 용량 이상으로 전기를 사용하기 위해'이다. 퓨즈는 허용 용량을 넘는 전류를 계속 사용하게 하는 장치가 아니라, 과전류가 흐르면 용단되어 회로를 차단하는 장치이다.
② X — 틀린 표현은 '접지상태를 확인하기 위해'이다. 퓨즈는 접지상태를 측정하거나 표시하지 않는다. 접지·절연 상태는 접지저항계나 절연 감시장치 등 해당 점검 장비로 확인한다.
③ X — 틀린 표현은 '단자 전압하강을 방지하기 위해'이다. 퓨즈의 목적은 전압하강 방지가 아니라 과전류 차단이다. 단자 전압하강은 적정 굵기의 전선을 사용하고 접속부의 접촉 불량과 과도한 배선 저항을 줄이는 방식으로 방지한다.
④ O — 과전류가 흐를 때 퓨즈가 용단되어 회로를 끊으므로 전원부와 기기를 과열 및 손상으로부터 보호한다.

오답 포인트

①은 퓨즈의 기능을 정반대로 표현한 선지이다. 퓨즈는 정격을 초과한 사용을 허용하지 않고 차단한다. ②의 접지 확인과 ③의 전압하강 방지는 모두 전기설비와 관련된 기능이지만 퓨즈의 직접적인 사용 목적은 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

퓨즈가 나오면 '정격을 넘는 전류가 흐름 → 퓨즈 요소가 녹음 → 회로가 끊어짐 → 배선과 기기가 보호됨'의 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

퓨즈는 과전류를 허용하는 장치가 아니라 과전류를 끊는 보호장치이다.

NoteBase

문 18. 디젤기관에서 연료분사압력이 높을 경우의 분사특성으로 가장 옳지 않은 것은?

① 연료분사펌프의 부하 때문에 시동저항이 커져서 시동성이 나빠진다.

② 분사지연이 길어진다.

③ 무화상태가 나빠진다.

④ 저부하시 맥동운전이 일어날 수 있다.

정답 3번

출제 포인트

연료분사압력을 높였을 때 분무의 미립화와 분사계통의 부하가 어떻게 달라지는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

연료분사압력은 연료를 분사노즐의 작은 구멍으로 밀어 내는 압력이다. 압력이 높아지면 연료 입자가 더 잘게 분열되어 무화와 공기와의 혼합은 좋아지지만, 펌프가 극복해야 할 저항과 분사계통의 부담은 커진다.

선지별 해설

① O — 높은 분사압력을 만들려면 연료분사펌프의 구동부하가 커진다. 이 부하는 시동 시 기관이 넘어야 할 저항을 증가시키므로 시동성이 나빠질 수 있다.
② O — 분사 개시압력이 높으면 노즐이 열릴 만큼 압력이 형성되는 데 더 많은 시간이 필요하므로 분사지연이 길어질 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '무화상태가 나빠진다'이다. 실제로는 분사압력이 높을수록 연료가 더 미세한 입자로 분열되므로 무화상태가 좋아진다.
④ O — 저부하에서는 1회 분사량이 적은데 높은 분사압력까지 요구되면 분사가 고르게 이어지지 못하고 불안정해져 맥동운전이 나타날 수 있다.

오답 포인트

높은 분사압력에는 펌프 부하 증가와 저부하 운전 불안정 같은 단점도 있지만, 분무 자체는 미세해진다. ③은 분사계통의 부담 증가를 무화 성능의 악화로 잘못 연결한 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

분사압력이 높아지면 먼저 '연료 입자가 작아져 무화가 좋아진다'를 기준으로 잡고, 별도로 펌프 구동부하·시동저항·분사 개시 지연·저부하 불안정이 커질 수 있음을 구분한다.

암기 포인트

고압분사는 미립화에는 유리하고, 펌프 부하와 저부하 안정성에는 불리하다.

NoteBase

문 19. 다음은 내연기관 윤활유의 기능에 대한 설명이다. 가장 옳지 않은 것은?

① 산화작용

② 냉각작용

③ 기밀작용

④ 방청작용

정답 1번

출제 포인트

내연기관 윤활유의 실제 기능과 윤활유 자체의 열화 현상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

윤활유는 기관의 운동 부품 사이에 유막을 만들어 마찰과 마모를 줄이는 물질이다. 이 과정에서 열을 운반하는 냉각작용, 연소가스의 누설을 줄이는 기밀작용, 금속의 부식을 막는 방청작용도 수행한다. 반면 산화는 윤활유가 산소와 반응하여 점도 변화와 침전물 생성을 일으키는 열화 현상이다.

선지별 해설

① X — 산화작용은 윤활유의 기능이 아니라 윤활유가 열과 산소의 영향으로 변질되는 열화 현상이다. 틀린 표현은 '산화작용'이며, 실제 기능으로는 마찰·마모를 줄이는 윤활작용이나 기관 내부의 부식을 막는 방청작용 등이 있다.
② O — 윤활유는 마찰 부위에서 발생한 열을 흡수하여 다른 곳으로 운반하므로 냉각작용을 한다.
③ O — 피스톤과 실린더 사이의 틈에 형성된 유막은 연소가스가 크랭크실 쪽으로 새는 것을 줄이므로 기밀작용을 한다.
④ O — 윤활유의 유막은 금속 표면이 수분이나 부식성 물질과 직접 접촉하는 것을 줄여 녹과 부식을 방지하므로 방청작용을 한다.

오답 포인트

①의 '산화작용'을 산화 방지 작용으로 잘못 읽기 쉽다. 윤활유는 부식을 막는 방청작용을 하지만, 윤활유 자체의 산화는 성능을 떨어뜨리는 열화 현상이다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지의 작용이 마찰 감소, 열 제거, 틈새 밀봉, 세정, 충격 완화, 부식 방지처럼 기관을 보호하는 효과이면 윤활유의 기능이다. 윤활유 자체를 변질시키는 산화는 기능에서 제외한다.

NoteBase

암기 포인트

윤활유는 윤활·냉각·기밀·세정·완충·방청을 하고, 산화는 윤활유의 기능이 아니라 열화이다.

NoteBase

문 20. 다음의 진리표가 나타내는 논리회로는 어느 것인가?

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

① AND 회로

② OR 회로

③ NOT 회로

④ NAND 회로

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 두 입력 A, B의 조합에 따른 출력 X를 읽고 NAND 회로의 진리표를 식별하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 입력 A와 B가 모두 1인 행의 출력을 확인한다.
2. 나머지 세 입력 조합의 출력을 확인한다.
3. 출력이 0이 되는 조건을 각 논리회로의 정의와 연결한다.

핵심 근거

표에서 출력 X는 A와 B가 모두 1일 때만 0이고, 00·01·10일 때는 모두 1이다. 이는 AND 연산의 결과를 반전한 NAND 회로의 진리표와 일치한다.

NoteBase

선지별 해설

① X — AND 회로
근거 위치: 표의 00·01·10·11 행 전체이다. AND 회로는 두 입력이 모두 1인 11에서만 출력이 1이고 나머지는 0이어야 하므로 제시된 출력과 반대이다. 틀린 표현 ‘AND 회로’는 ‘NAND 회로’로 고쳐야 한다.

② X — OR 회로
근거 위치: 표의 00 행과 11 행이다. OR 회로는 두 입력이 모두 0인 00에서만 출력이 0이고 01·10·11에서는 1이어야 한다. 제시된 표는 00에서 1, 11에서 0이므로 OR 회로가 아니다. 틀린 표현 ‘OR 회로’는 ‘NAND 회로’로 고쳐야 한다.

③ X — NOT 회로
근거 위치: 표의 입력 열 A와 B이다. NOT 회로는 하나의 입력을 반전하여 0을 1로, 1을 0으로 만드는 단일 입력 회로인데, 제시된 표는 두 입력 A와 B의 조합으로 출력을 정한다. 틀린 표현 ‘NOT 회로’는 ‘NAND 회로’로 고쳐야 한다.

④ O — NAND 회로
근거 위치: 표의 11 행에서만 X가 0이고, 00·01·10 행에서는 X가 1이다. NAND 회로는 AND 결과를 반전하므로 두 입력이 모두 1일 때만 0을 출력한다.

오답 포인트

‘둘 다 1일 때’라는 조건만 보고 AND 회로를 고르기 쉽다. 그러나 표에서는 두 입력이 모두 1일 때 출력이 1이 아니라 0이므로 AND가 아니라 그 출력을 반전한 NAND이다.

다시 나오면 이렇게 판단

출력이 0인 입력 조합부터 찾는다. 두 입력이 모두 1일 때만 0이면 NAND, 두 입력이 모두 0일 때만 1이면 NOR로 판단한다.

암기 포인트

NAND는 AND의 반전이므로 11에서만 0이다.

NoteBase