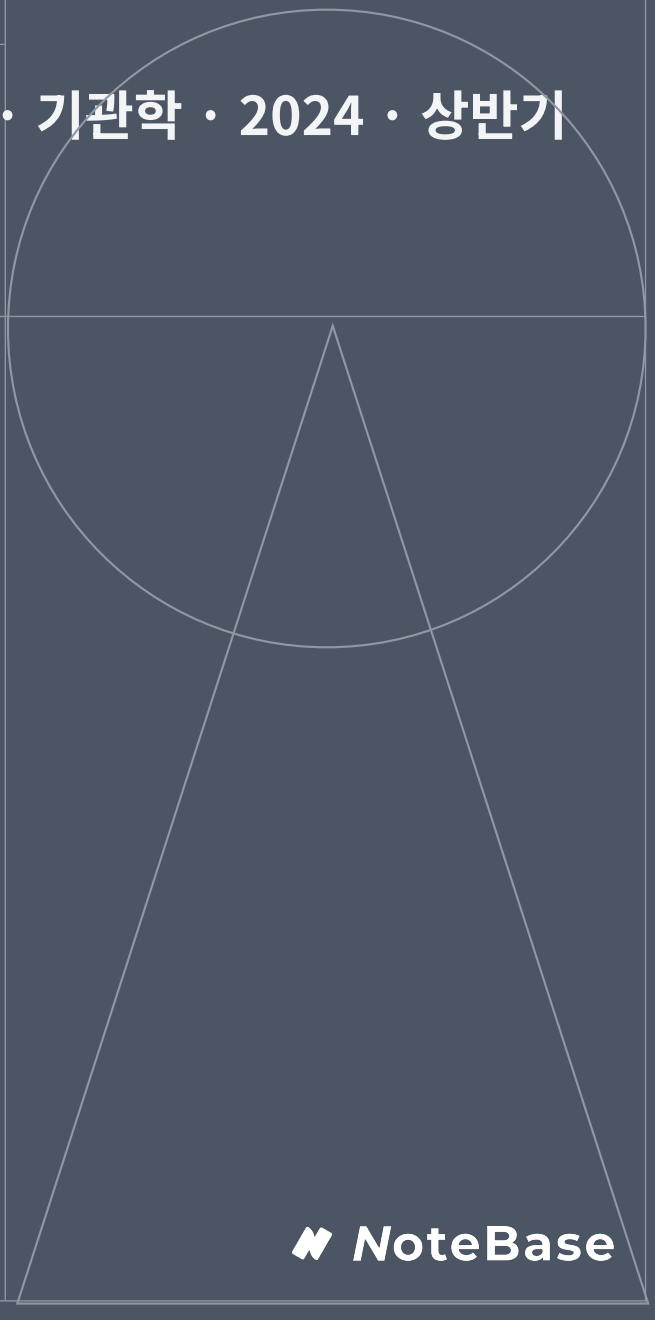
기출OX 해설집

공무원/해경/해경학과 경장 · 기관학 · 2024 · 상반기



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/해경학과 경장 · 기관학 · 2024 · 상반기

공무원/해경/해경학과 경장 · 기관학 · 2024 · 상반기

문 1. 다음 중 용어에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 인화점은 불이 점화될 수 있을 정도의 유증기를 발생시키는 최저 온도이다.

② 응고점은 유동하는 기름의 온도를 서서히 낮추었을 때 전혀 유동하지 않는 시점의 최고 온도이다.

③ 유동점은 응고된 기름에 열을 가했을 때 유동하기 시작하는 최저 온도이다.

④ 착화점은 외부에서 불을 붙여주었을 때 점화되는 최저 온도이다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 연료유의 온도 특성인 인화점·착화점과 응고점·유동점의 정의를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

인화점은 외부 점화원을 가까이했을 때 순간적으로 불이 붙을 만큼의 유증기를 발생시키는 최저 온도이다. 착화점은 외부 점화원 없이 물질이 스스로 발화하는 최저 온도이다. 응고점은 냉각 중 기름이 전혀 흐르지 않게 되는 최고 온도이고, 유동점은 응고된 기름을 가열할 때 다시 흐르기 시작하는 최저 온도이다.

선지별 해설

① O — 인화점은 외부의 불꽃이 닿았을 때 점화될 수 있을 정도의 유증기를 발생시키는 최저 온도이므로 옳다.
② O — 응고점은 유동하던 기름을 서서히 냉각할 때 전혀 유동하지 않게 되는 최고 온도이므로 옳다.
③ O — 유동점은 응고된 기름을 가열할 때 유동을 시작하는 최저 온도이므로 옳다.
④ X — 틀린 표현은 '외부에서 불을 붙여주었을 때'이다. 착화점은 외부 점화원 없이 스스로 발화하는 최저 온도이다. 외부 점화원에 의해 불이 붙을 수 있는 유증기를 발생시키는 최저 온도는 인화점이다.

오답 포인트

④는 인화점의 조건인 '외부 점화원'을 착화점의 정의에 바꾸어 넣었다. 인화와 착화의 핵심 차이는 외부 점화원의 필요 여부이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

불꽃 등 외부 점화원을 대어 점화되는 조건이면 인화점, 외부 점화원 없이 스스로 발화하면 착화점으로 판단한다. 기름의 흐름을 기준으로 할 때는 냉각하여 흐름이 멎는 온도가 응고점이고, 응고된 기름을 가열하여 흐름이 시작되는 온도가 유동점이다.

암기 포인트

인화점은 외부 불꽃, 착화점은 자연 발화, 응고점은 냉각·정지, 유동점은 가열·유동이다.

NoteBase

문 2. 다음 중 디젤기관의 출력에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 경제 출력(Economic power)은 연료 소비율이 최소가 되는 출력이다.

② 정격 출력(Rated horse power)은 선박이 정해진 시간 동안 정해진 회전 속도로 연속 운전이 가능한 출력이다.

③ 최대 출력(Maximum power)은 선박이 만재흘수인 상태로 운전할 때 기관을 안전하게 운전할 수 있는 최대의 출력이다.

④ 상용 출력(Normal continuous rating)은 선박이 연속해서 경제적으로 항해할 수 있는 출력이다.

정답 3번

출제 포인트

디젤기관의 경제 출력, 정격 출력, 최대 출력, 상용 출력을 구분하는 문제이다. 각 출력은 연료소비율, 연속 운전 가능 여부, 운전 시간이라는 기준으로 구별한다.

핵심 개념

경제 출력은 단위 출력당 연료 소비량인 연료 소비율이 가장 작은 운전점의 출력이다. 정격 출력은 정해진 조건과 회전 속도에서 정해진 시간 동안 계속 낼 수 있도록 정한 출력이다. 최대 출력은 기관이 제한된 시간 동안 안전하게 낼 수 있는 가장 큰 출력이다. 상용 출력은 실제 항해에서 기관을 연속적이고 경제적으로 운전하는 데 사용하는 출력이다.

선지별 해설

① O — 경제 출력은 연료 소비율이 최소가 되는 운전점의 출력이므로 옳다.
② O — 정격 출력은 정해진 조건에서 정해진 회전 속도로 규정된 시간 동안 계속 운전할 수 있도록 정한 출력이므로 옳다.
③ X — 틀린 부분은 최대 출력을 '선박이 만재흘수인 상태로 운전할 때'의 출력으로 규정한 것이다. 최대 출력은 선박의 흘수 상태로 정하는 값이 아니라 기관이 제한된 시간 동안 안전하게 낼 수 있는 최대의 출력이다.
④ O — 상용 출력은 실제 운항에서 기관을 연속해서 경제적으로 사용할 수 있는 출력이므로 옳다.

오답 포인트

③은 '안전하게 운전할 수 있는 최대'라는 말 때문에 그럴듯하지만, 출력의 정의에 선박의 만재흘수를 끼워 넣은 것이 함정이다. 기관 출력의 등급과 선박의 적재·흘수 상태는 같은 기준이 아니다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

경제 출력은 연료 소비율, 정격 출력은 정해진 조건·회전 속도·시간, 최대 출력은 제한된 시간의 최대 허용 출력, 상용 출력은 실제 항해의 연속·경제 운전이라는 핵심어로 판별한다. 선박의 만재흘수처럼 기관 자체의 출력 등급과 무관한 조건이 정의에 붙으면 틀린 선지로 판단한다.

암기 포인트

경제는 최소 연료, 정격은 규정 조건, 최대는 단시간 한계, 상용은 연속 경제 운전이다.

NoteBase

문 3. 다음 <보기> 중 디젤기관의 출력 증대에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 밀도가 높은 공기를 실린더에 공급하기 위해 과급 장치를 사용한다.
㉡ 행정 부피 증가, 회전 속도 증가, 평균 유효 압력 상승 등을 통해 디젤기관의 출력을 증가시킬 수 있다.
㉢ 행정 부피를 증가시키는 방법이 가장 효율적이다.
㉣ 평균 유효 압력을 상승시키기 위해 과급 장치를 사용한다.
㉤ 과급 장치를 사용하면 단위 출력당 기관의 무게가 증가한다.

① 2개
② 3개
③ 4개
④ 5개

정답 2번

출제 포인트

디젤기관의 출력은 행정 부피, 회전 속도, 평균 유효 압력을 높여 증대할 수 있으며, 과급은 더 밀도 높은 공기를 공급해 평균 유효 압력과 단위 중량당 출력을 높이는 방법이다.

핵심 개념

행정 부피 증대는 기관 자체를 크게 만드는 방식이고, 회전 속도 증대는 단위 시간당 동력 행정 수를 늘리는 방식이다. 평균 유효 압력 증대는 같은 크기의 실린더에서 한 사이클당 얻는 일을 늘리는 방식이며, 과급은 흡입 공기를 압축해 공기 밀도와 충전량을 높임으로써 더 많은 연료를 연소시켜 이를 실현한다.

NoteBase

보기 판단

㉠ O: 과급 장치는 공기를 압축하여 밀도가 높은 공기를 실린더에 공급한다.
㉡ O: 행정 부피, 회전 속도, 평균 유효 압력은 모두 기관 출력을 좌우하므로 각각을 증가시키면 출력을 높일 수 있다.
㉢ X: 틀린 표현은 '행정 부피를 증가시키는 방법이 가장 효율적이다'이다. 행정 부피 증대는 기관의 크기와 무게를 키우므로 효율적인 출력 증대 방법으로 보기 어렵고, 실제로는 과급으로 평균 유효 압력을 높이는 방법이 단위 크기·중량당 출력 증대에 유리하다.
㉣ O: 과급하면 실린더에 들어가는 공기량이 늘어 더 많은 연료를 연소시킬 수 있으므로 평균 유효 압력이 상승한다.
㉤ X: 틀린 표현은 '단위 출력당 기관의 무게가 증가한다'이다. 과급은 기관 크기를 크게 늘리지 않고 출력을 높이므로 단위 출력당 기관 무게는 감소한다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉣의 3개이다.

선지별 해설

① X: 옳은 보기는 2개가 아니라 ㉠, ㉡, ㉣의 3개이다. 올바른 개수는 3개이다.
② O: 옳은 보기 ㉠, ㉡, ㉣을 세면 3개이다.
③ X: ㉢은 행정 부피 증대가 가장 효율적이라는 점에서 틀리므로 옳은 보기는 4개가 아니다. 올바른 개수는 3개이다.
④ X: ㉢과 ㉤이 틀리므로 옳은 보기는 5개가 아니다. 올바른 개수는 3개이다.

오답 포인트

㉠과 ㉣은 같은 과급 효과를 서로 다른 단계로 표현한다. 과급은 먼저 공기 밀도와 충전량을 높이고, 그 결과 더 많은 연료를 태워 평균 유효 압력과 출력을 높인다. 또한 기관 출력의 증가와 기관 무게의 증가를 혼동하면 ㉤을 맞다고 판단하기 쉽지만, 과급의 장점은 단위 출력당 무게가 감소한다는 점이다.

다시 나오면 이렇게 판단

출력 증대 방법을 '기관을 크게 함', '더 빨리 회전함', '한 사이클의 일을 늘림'으로 나누어 판단한다. 과급이 나오면 공기 밀도·충전량 증가 → 연료 연소량 증가 → 평균 유효 압력 증가 → 출력 증가 → 단위 출력당 무게 감소의 흐름을 적용한다.

암기 포인트

과급은 평균 유효 압력과 단위 중량당 출력을 높이고, 단위 출력당 기관 무게는 낮춘다.

NoteBase

문 4. 다음 중 절연저항을 측정하는 계측기로 가장 옳은 것은?

① 전압계(Voltmeter)

② 전류계(Ammeter)

③ 클램프미터(Clampmeter)

④ 메거테스터(Megger tester)

정답 4번

출제 포인트

전압, 전류, 절연저항을 측정하는 계측기의 용도를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전압계는 두 지점 사이의 전위차를 측정하고, 전류계는 회로에 흐르는 전류를 측정한다. 클램프미터는 도체를 끊지 않고 도체 주위의 자기장을 이용해 주로 전류를 측정한다. 메거테스터는 시험 전압을 가해 절연물의 큰 저항값을 측정하는 절연저항계이다.

선지별 해설

① X — 전압계(Voltmeter)는 전위차를 측정하는 계측기이므로 절연저항 측정용이라는 점이 틀리다. 올바르게는 전압계는 전압을 측정하고, 절연저항은 메거테스터로 측정한다.
② X — 전류계(Ammeter)는 회로에 흐르는 전류를 측정하므로 절연저항 측정용이라는 점이 틀리다. 올바르게는 전류계는 전류를 측정하고, 절연저항은 메거테스터로 측정한다.
③ X — 클램프미터(Clampmeter)는 도체를 집게로 감싸 회로를 분리하지 않고 주로 전류를 측정하므로 절연저항 측정용이라는 점이 틀리다. 올바르게는 클램프미터는 주로 전류를 측정하고, 절연저항은 메거테스터로 측정한다.
④ O — 메거테스터(Megger tester)는 시험 전압을 가한 뒤 누설 전류를 바탕으로 절연저항을 측정하는 계측기이다. 절연 상태를 메가옴 단위의 큰 저항값으로 확인하는 데 사용한다.

오답 포인트

네 장비가 모두 전기 계측기라는 공통점 때문에 혼동하기 쉽다. 이 문항의 함정은 측정 대상이 전압인지, 전류인지, 절연저항인지 구분하지 않고 장비 이름만 익숙한 것으로 고르는 데 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

측정 대상부터 확인한다. 전압은 전압계, 전류는 전류계나 클램프미터, 절연 상태를 나타내는 큰 저항값은 메거테스터에 대응한다.

NoteBase

암기 포인트

절연저항은 메거, 전압은 볼트미터, 전류는 암미터·클램프미터이다.

NoteBase

문 5. 다음 중 디젤기관의 연소방식에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 직접 분사식(Direct injection type)은 연료를 연소실에 직접 분사하도록 하는 형식으로 연료 소비율이 높다.

② 예연소식(Precombustion chamber type)은 연료를 예연소실에서 미리 완전 연소시켜 압력을 높인 후 주연소실에 공급하는 형식으로 연료 효율이 높다.

③ 예연소식(Precombustion chamber type)은 연소 최고 압력이 높고 노크를 일으키기 쉽다.

④ 직접 분사식(Direct injection type)은 연소 촉진을 위해 연료 분사 압력을 높여주는 형식과 와류를 이용하는 형식이 있다.

정답 4번

출제 포인트

디젤기관의 직접 분사식과 예연소식이 연료를 분사·연소시키는 위치, 연료 소비율, 연소 압력 특성에서 어떻게 다른지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

직접 분사식은 연료를 주연소실에 직접 분사하여 연소시키는 방식이다. 열손실이 작아 열효율이 높고 연료 소비율이 낮지만, 짧은 시간에 혼합기를 형성해야 하므로 높은 분사 압력이나 공기 와류를 이용한다.
예연소식은 연료를 작은 예연소실에 분사하여 일부를 먼저 연소시킨 뒤, 그 압력으로 미연소 혼합기를 주연소실에 분출시켜 연소를 완성하는 간접 분사 방식이다. 연소는 비교적 부드럽지만 열손실이 커 직접 분사식보다 연료 소비율이 높다.

선지별 해설

① X — 직접 분사식이 연료를 연소실에 직접 분사한다는 설명은 맞지만, '연료 소비율이 높다'는 부분이 틀렸다. 올바르게는 열손실이 작고 열효율이 높아 연료 소비율이 낮다.
② X — '예연소실에서 미리 완전 연소시킨다'와 '연료 효율이 높다'는 부분이 틀렸다. 올바르게는 예연소실에서 연료의 일부가 먼저 연소하고, 그 압력으로 미연소 혼합기가 주연소실에 분출되어 나머지 연소가 이루어진다. 열손실이 커 직접 분사식보다 연료 효율은 낮다.
③ X — '연소 최고 압력이 높고 노크를 일으키기 쉽다'는 부분이 틀렸다. 올바르게는 예연소식은 압력 상승이 비교적 완만하여 연소 최고 압력이 낮고 디젤 노크가 적다.
④ O — 직접 분사식은 짧은 시간에 연료와 공기를 충분히 혼합해야 하므로 높은 분사 압력과 분무의 관통력을 이용하는 형식, 그리고 연소실 안의 공기 와류를 이용하는 형식으로 나눌 수 있다.

NoteBase

오답 포인트

직접 분사식이라는 말 때문에 연소가 거칠고 연료 소비도 많다고 연결하거나, ‘예연소’의 ‘예’를 완전 연소로 오해하기 쉽다. 직접 분사식은 효율과 연료 소비율에서 유리하고, 예연소식은 일부 연소 후 주연소실에서 연소가 완성되며 압력 상승이 부드럽다는 점이 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

연료가 주연소실에 바로 분사되면 직접 분사식, 별도의 작은 연소실에서 일부가 먼저 연소한 뒤 주연소실로 분출되면 예연소식으로 판단한다. 이어서 직접 분사식은 저연료소비·고분사압력 또는 와류 이용, 예연소식은 큰 열손실·완만한 압력 상승으로 구분한다.

암기 포인트

직접 분사식은 직접 분사·낮은 연료 소비율·높은 분사 압력 또는 와류, 예연소식은 일부 선행 연소·큰 열손실·부드러운 압력 상승이다.

NoteBase

문 6. 다음 중 보일러에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 가성취화는 보일러 물의 과도한 산성 용액이 강재의 재질을 취약하게 하는 현상이다.

② 포밍은 보일러 물에 포함된 유지분, 유성 잔유물 등이 수면을 덮고 있다가 증기와 함께 주증기 밸브로 배출되는 현상이다.

③ 기수공발은 증기 거품이 수면에서 파열할 때 생기는 미세한 물방울이 증기에 혼입되는 현상을 말한다.

④ 프라이밍은 비등이 심하거나 주증기 밸브를 급하게 열 때 수면에서 분리된 미세한 물방울이 증기와 함께 배출되는 것이다.

정답 1번

출제 포인트

보일러에서 발생하는 가성취화, 포밍, 기수공발, 프라이밍의 원인과 현상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

가성취화는 보일러수의 고농도 알칼리 성분이 강재의 결정립계 등에 작용하여 재료를 취약하게 만드는 현상이다.
포밍은 유지분이나 용해 고형물 등으로 수면에 쉽게 사라지지 않는 거품이 생기는 현상이다.
기수공발은 보일러수의 물방울이나 수분이 증기에 섞여 증기 계통으로 운반되는 현상이며, 프라이밍과 포밍이 대표적인 원인이 된다.
프라이밍은 심한 비등이나 급격한 증기 취출 등으로 보일러수의 미세한 물방울이 증기와 함께 반출되는 현상이다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '과도한 산성 용액'이다. 가성취화는 과도하게 농축된 알칼리성 용액이 강재를 취약하게 하는 현상이다.
② O — 보일러수에 섞인 유지분이나 유성 잔유물 등은 수면에 지속성 거품을 만들며, 이 거품과 수분이 증기와 함께 증기 계통으로 넘어갈 수 있다. 이는 포밍에 대한 설명이다.
③ O — 수면에서 증기 거품이 터질 때 생긴 미세한 물방울이 증기에 혼입되어 운반되는 것은 기수공발에 해당한다.
④ O — 비등이 지나치게 심하거나 주증기 밸브를 급하게 열어 증기를 급격히 취출하면 수면에서 분리된 물방울이 증기와 함께 배출될 수 있으며, 이를 프라이밍이라 한다.

오답 포인트

①의 '가성'이라는 말과 '부식·취화'라는 결과를 분리해서 보아야 한다. 재질이 약해지는 현상이라는 뒷부분은 맞지만, 원인을 산성이라고 바꾼 것이 함정이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

가성취화는 알칼리 농축 여부를 먼저 확인하고, 포밍은 수면의 지속성 거품, 프라이밍은 급격한 비등·증기 취출에 따른 물방울 반출, 기수공발은 수분이 증기에 동반되는 전체 현상이라는 기준으로 구별한다.

암기 포인트

가성취화는 알칼리, 포밍은 거품, 프라이밍은 물방울의 기계적 동반, 기수공발은 증기 속 수분 동반이다.

NoteBase

문 7. 다음 중 보일러의 휴관 보존법으로 가장 옳지 않은 것은?

① 부식을 방지하기 위해 밀폐 보존법, 석회 보존법, 만수 보존법 등을 사용한다.

② 석회 보존법은 6개월 이상 정지할 때 주로 사용한다.

③ 밀폐 보존법은 약알칼리성 물을 보일러에 가득 채운 후 밀폐하여 보존하는 것이다.

④ 만수 보존법은 추운 지방에서 사용해서는 안 된다.

정답 3번

출제 포인트

보일러 휴관 중 부식을 막는 건식 보존법과 만수 보존법의 방법·적용 조건을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

밀폐 보존법은 보일러수를 배출하고 내부를 건조한 뒤 외부 공기와 습기가 들어오지 않도록 밀폐하는 건식 보존법이다.
석회 보존법은 건조한 보일러 내부에 생석회 같은 흡습제를 넣고 밀폐하는 장기 건식 보존법이다.
만수 보존법은 부식 억제를 위해 약알칼리성으로 처리한 물을 보일러 내부에 가득 채우고 밀폐하는 습식 보존법이다.

선지별 해설

① O — 보일러를 휴관 상태로 방치하면 수분과 산소에 의해 부식될 수 있으므로 밀폐 보존법, 석회 보존법, 만수 보존법 등을 사용한다.
② O — 석회 보존법은 내부를 건조하고 생석회로 습기를 흡수하는 방식이므로 6개월 이상 장기간 정지할 때 주로 사용한다.
③ X — 틀린 부분은 '밀폐 보존법'이다. 약알칼리성 물을 보일러에 가득 채운 뒤 밀폐하는 것은 만수 보존법이다. 밀폐 보존법은 물을 채우는 방법이 아니라 내부의 물을 빼고 건조한 상태로 밀폐하는 건식 보존법이다.
④ O — 만수 보존법은 보일러 내부에 물을 채우므로 추운 지방에서는 물이 얼어 보일러와 관을 손상할 위험이 있어 사용해서는 안 된다.

오답 포인트

③은 두 방법 모두 마지막에 보일러를 밀폐한다는 점을 이용한 함정이다. 보존법의 이름은 단순히 '밀폐한다'는 동작이 아니라 내부를 건조하는지, 물로 가득 채우는지에 따라 구별한다.

다시 나오면 이렇게 판단

선지에서 '물을 가득 채운다'가 보이면 만수 보존법, '물을 빼고 건조한다' 또는 '흡습제를 넣는다'가 보이면 건식인 밀폐·석회 보존법으로 판단한다. 동결 우려가 제시되면 물을 채우는 만수 보존법은 배제한다.

NoteBase

암기 포인트

만수는 약알칼리성 물로 가득, 석회·밀폐는 건조하게 보존한다.

NoteBase

문 8. 2 Ω의 저항 2개를 병렬로 연결한 후 이어서 1 Ω의 저항 1개를 직렬로 연결했을 때 합성저항 값은 얼마인가?

① 5 Ω

② 4 Ω

③ 3 Ω

④ 2 Ω

정답 4번

출제 포인트

저항의 병렬연결과 직렬연결 공식을 차례로 적용하여 합성저항을 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 2Ω 저항 2개를 병렬로 연결하고, 그 묶음에 1Ω 저항 1개를 직렬로 연결한다.
구해야 할 값: 전체 회로의 합성저항이다.
주의할 조건: 먼저 병렬 부분의 합성저항을 구한 뒤 직렬 저항을 더한다.

사용할 공식

병렬연결: $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
직렬연결: $R_t = R_p + R_3$
병렬로 연결된 두 저항에는 병렬 공식을 적용하고, 그 병렬 묶음과 1Ω 저항은 직렬이므로 두 저항값을 더한다.

계산 과정

1. 병렬 부분의 합성저항을 구한다.
$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1, \qquad R_p = 1\Omega$
2. 병렬 합성저항과 직렬 저항을 더한다.
$R_t = 1\Omega + 1\Omega = 2\Omega$
따라서 전체 합성저항은 2Ω이다.

선지 판단

① X — 5Ω는 계산 결과 2Ω와 다르다. 올바르게는 2Ω이다.
② X — 4Ω는 세 저항의 값을 모두 더한 결과로도 나오지 않으며 계산 결과와 다르다. 올바르게는 2Ω이다.
③ X — 3Ω는 2Ω 저항 두 개의 병렬 합성을 하지 않고 저항값 일부를 단순히 더할 때 선택하기 쉬운 값이다. 올바르게는 2Ω이다.
④ O — 병렬 부분이 1Ω이고 여기에 직렬 저항 1Ω을 더하면 2Ω가 된다.

NoteBase

오답 포인트

병렬연결과 직렬연결을 한꺼번에 계산하거나, 병렬인 2Ω 두 개를 단순히 더하는 것이 함정이다. 같은 크기의 저항 두 개를 병렬로 연결하면 합성저항은 한 저항값의 절반이 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

혼합 연결에서는 먼저 병렬로 묶인 부분을 하나의 합성저항으로 바꾼 뒤, 남은 직렬 저항을 더한다. 마지막에는 병렬 합성저항이 각 병렬 저항보다 작은지도 검산한다.

암기 포인트

같은 저항 2개의 병렬값은 절반, 직렬값은 합이다.

NoteBase

문 9. 다음 중 기관에 부하 변동이 발생해도 연료 공급량을 가감하여 기관의 회전 속도를 일정하게 유지하기 위한 장치로 가장 옳은 것은?

① 감속기

② 조속기

③ 과급기

④ 예열기

정답 2번

출제 포인트

기관의 부하가 변할 때 연료 공급량을 조절하여 회전 속도를 일정하게 유지하는 장치를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

조속기는 기관의 회전 속도 변화를 감지하고 연료 공급량을 자동으로 가감하여 설정된 회전 속도를 유지하는 장치이다.
감속기는 회전 속도를 낮추어 동력을 전달하고, 과급기는 흡입 공기를 압축하여 기관에 더 많은 공기를 공급하며, 예열기는 시동 전 기관이나 관련 유체 등을 데워 시동을 돕는다.

선지별 해설

① X — 감속기는 기어 등의 감속비를 이용하여 출력축의 회전 속도를 낮추고 토크를 높여 동력을 전달하는 장치이다. 틀린 부분은 부하 변동에 따라 연료량을 가감하여 회전 속도를 일정하게 유지하는 기능으로 본 점이며, 올바른 장치는 조속기이다.
② O — 조속기는 부하 증가로 회전 속도가 떨어지면 연료 공급량을 늘리고, 부하 감소로 회전 속도가 올라가면 연료 공급량을 줄여 회전 속도를 일정하게 유지한다.
③ X — 과급기는 흡입 공기를 압축하여 실린더에 공급되는 공기량을 늘리는 장치이다. 틀린 부분은 연료 공급량을 가감하여 회전 속도를 일정하게 유지하는 기능으로 본 점이며, 올바른 장치는 조속기이다.
④ X — 예열기는 기관이나 관련 유체 등을 미리 데워 저온 시동과 초기 운전을 돕는 장치이다. 틀린 부분은 부하 변동에 대응하여 연료량을 조절하는 기능으로 본 점이며, 올바른 장치는 조속기이다.

오답 포인트

'회전 속도'라는 표현만 보고 감속기를 고르기 쉽다. 감속기는 일정한 감속비로 속도를 낮추는 장치이고, 조속기는 부하 변화에 맞추어 연료량을 가감하면서 설정 속도를 유지하는 장치라는 차이가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

문제에 '부하 변동', '연료 공급량 가감', '회전 속도 일정 유지'가 함께 나오면 조속기로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

조속기: 부하가 바뀌면 연료량을 조절하여 속도를 지킨다.

NoteBase

문 10. 다음 중 냉동기 구성요소에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 압축기는 증발기로부터 흡입한 기체 냉매를 압축하여 응축기에서 쉽게 액화할 수 있도록 압력을 높이는 역할을 한다.

② 액분리기는 증발기에서 완전히 증발하지 않은 액체와 기체의 혼합 냉매가 압축기로 흡입되면 액해머(Liquid hammer) 작용으로 실린더 헤드가 파손되는 것을 방지하기 위해 설치되며 여기서 분리된 액냉매는 응축기 입구로 되돌려 보낸다.

③ 응축기는 압축기에서 토출된 고온·고압의 냉매가스를 냉각하여 액화시키는 장치이다.

④ 유분리기는 냉매 중에 섞인 윤활유를 분리하여 압축기로 보내는 장치로 압축기 출구 측에 설치된다.

정답 2번

출제 포인트

냉동 사이클을 구성하는 압축기·응축기·액분리기·유분리기의 설치 위치와 역할을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

압축기는 저압의 냉매가스를 압축하여 고온·고압 상태로 만들고, 응축기는 그 냉매가스를 냉각·액화한다. 액분리기는 압축기 흡입 측에서 액냉매의 유입을 막고, 유분리기는 압축기 토출 측에서 냉매가스에 섞인 윤활유를 분리하여 압축기로 되돌린다.

선지별 해설

① O — 압축기는 증발기에서 나온 저압의 기체 냉매를 압축하여 응축 압력까지 높인다. 압력이 높아진 냉매는 응축기에서 냉각되어 액화될 수 있다.

② X — 액분리기가 액냉매의 압축기 유입과 액해머를 방지한다는 설명은 맞지만, '분리된 액냉매를 응축기 입구로 되돌려 보낸다'는 부분이 틀리다. 분리된 액냉매는 액분리기에서 기화된 뒤 기체 상태로 압축기에 흡입되게 하며, 응축기 입구로 보내는 것이 아니다.

③ O — 응축기는 압축기에서 토출된 고온·고압의 냉매가스에서 열을 빼앗아 냉매를 액화하는 장치이다.

④ O — 유분리기는 압축기 토출가스에 섞여 나온 윤활유를 분리하여 압축기로 환유한다. 따라서 압축기 출구인 토출 측에 설치된다.

오답 포인트

②는 액분리기의 설치 목적을 맞게 제시한 뒤 분리된 액냉매의 처리 경로만 바꾸었다. 액분리기는 압축기 흡입 측 보호장치이므로, 분리된 액냉매를 고압 측인 응축기 입구로 되돌린다는 설명은 냉매 흐름과 맞지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

냉매의 흐름을 '증발기 → 액분리기 → 압축기 → 유분리기 → 응축기' 순서로 놓고 각 장치의 입구와 출구를 확인한다. 액분리기는 액냉매의 압축기 유입을 막고, 유분리기는 압축기에서 토출된 윤활유를 회수한다.

암기 포인트

액분리기는 흡입 측에서 액을 막고, 유분리기는 토출 측에서 유를 돌려보낸다.

NoteBase

문 11. 다음 중 선박 보조기계의 구동 방법에 대한 특징으로 가장 옳은 것은?

① 유압구동방식은 주변 환경에 따라 유압유의 냉각 또는 가열 설비가 필요하다.

② 증기구동방식은 기동 전 예열이 필요없어 즉시 기동할 수 있다.

③ 전기구동방식은 가스 위험구역에서 용이하게 사용할 수 있다.

④ 유압구동방식은 한 대의 유압펌프로 한 대의 유압 모터밖에 구동하지 못한다.

정답 1번

출제 포인트

선박 보조기계의 유압·증기·전기 구동방식이 온도, 기동 준비, 위험구역 사용, 다수 기기 구동 측면에서 어떤 특성을 갖는지 구별하는 문제이다.

핵심 개념

유압구동은 압력을 가진 유압유로 동력을 전달하며, 유압유의 점도가 온도에 따라 달라지므로 적정 유온을 유지해야 한다. 증기구동은 기동 전에 장치와 배관을 예열하고 응축수를 배출해야 한다. 전기구동은 취급과 기동이 편리하지만 가스 위험구역에서는 방폭 성능을 갖춘 설비가 필요하다.

선지별 해설

① O — 주변 온도가 높으면 유압유 냉각이, 낮으면 점도 상승을 막기 위한 가열이 필요할 수 있으므로 옳다.
② X — 틀린 표현은 '기동 전 예열이 필요없어 즉시 기동할 수 있다'이다. 실제로 증기구동방식은 열팽창과 응축수에 따른 손상을 방지하기 위해 기동 전에 충분한 예열과 드레인 작업이 필요하다.
③ X — 틀린 표현은 '가스 위험구역에서 용이하게 사용할 수 있다'이다. 실제로 일반 전기기기는 불꽃이나 고온부가 점화원이 될 수 있으므로 가스 위험구역에서는 적합한 방폭형 전기기기와 보호설비를 사용해야 한다.
④ X — 틀린 표현은 '한 대의 유압 모터밖에 구동하지 못한다'이다. 실제로 한 대의 유압펌프가 만든 압유를 배관과 제어밸브로 분배하여 여러 대의 유압 모터나 액추에이터를 구동할 수 있다.

오답 포인트

②의 '즉시 기동', ③의 '가스 위험구역에서 용이', ④의 '한 대밖에'처럼 지나치게 단정한 표현이 함정이다. 특히 전기구동의 일반적인 취급 편의성을 방폭 조치 없이도 위험구역에서 쉽게 쓸 수 있다는 뜻으로 확대하면 안 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

구동방식별 핵심 제약을 대응시킨다. 유압은 유온과 점도 관리, 증기는 예열과 응축수 배출, 전기는 위험구역의 방폭, 유압 회로는 압유의 분배에 따른 복수 구동 가능 여부를 확인한다.

NoteBase

암기 포인트

유압은 온도 관리와 다수 구동, 증기는 예열, 위험구역의 전기는 방폭이다.

NoteBase

문 12. 다음 중 유압·공압 시스템의 최고압력을 제한하여 회로 내 과부하를 방지하는 밸브로 가장 옳은 것은?

① 방향제어 밸브

② 유량제어 밸브

③ 릴리프 밸브(Relief valve)

④ 체크 밸브(Check valve)

정답 3번

출제 포인트

유압·공압 회로에서 압력, 유량, 방향을 제어하는 밸브의 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

릴리프 밸브는 회로 압력이 설정값을 넘으면 유체를 우회시키거나 배출하여 최고압력을 제한하는 압력제어 밸브이다. 방향제어 밸브는 유체의 흐름 방향과 작동·정지를 제어하고, 유량제어 밸브는 유량을 조절하여 액추에이터의 속도를 제어하며, 체크 밸브는 한 방향의 흐름만 허용하고 역류를 막는다.

선지별 해설

① X — 방향제어 밸브는 유로를 전환하여 유체의 흐름 방향이나 작동·정지를 제어한다. '최고압력을 제한하는 밸브'라는 표현이 틀렸으며, 올바르게는 릴리프 밸브이다.
② X — 유량제어 밸브는 통과 유량을 조절하여 실린더나 모터의 작동 속도를 제어한다. '회로 내 과부하 방지를 위해 최고압력을 제한한다'는 기능은 릴리프 밸브의 기능이다.
③ O — 릴리프 밸브는 압력이 설정값에 도달하면 열려 과도한 압력을 배출하거나 우회시킨다. 따라서 시스템의 최고압력을 제한하고 과부하를 방지한다.
④ X — 체크 밸브는 유체를 한 방향으로만 흐르게 하고 반대 방향의 흐름을 차단한다. '최고압력 제한'이 아니라 '역류 방지'가 올바른 기능이다.

오답 포인트

'제어 밸브'라는 공통 명칭만 보고 방향제어 밸브나 유량제어 밸브를 고르기 쉽다. 문제의 핵심 표현인 '최고압력 제한'과 '과부하 방지'는 압력제어 밸브인 릴리프 밸브를 가리킨다.

다시 나오면 이렇게 판단

무엇을 제어하는지에 따라 구분한다. 압력 상한·과부하 방지는 릴리프 밸브, 속도 조절은 유량제어 밸브, 유로 전환은 방향제어 밸브, 역류 방지는 체크 밸브이다.

NoteBase

암기 포인트

릴리프는 압력 해제, 유량은 속도, 방향은 유로, 체크는 역류 방지이다.

NoteBase

문 13. 다음 중 4행정 디젤기관의 밸브 구동에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 밸브 틈새를 두는 이유는 운전 중 흡·배기 밸브의 개폐가 서서히 일어나도록 하기 위함이다.

② 흡·배기 밸브의 재질은 열전도가 잘 되고 열팽창 계수가 커야 한다.

③ 흡기 밸브는 더 많은 양의 공기를 실린더로 흡입하기 위해 상사점 후에 열리고 하사점 전에 닫힌다.

④ 배기 밸브는 하사점 전에 열리고 상사점 후에 닫힌다.

정답 4번

출제 포인트

4행정 디젤기관에서 밸브 틈새를 두는 목적, 밸브 재료의 성질, 실제 흡·배기 밸브의 개폐 시기를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

밸브 틈새는 기관이 뜨거워졌을 때 밸브 구동계가 열팽창하더라도 밸브가 완전히 닫히도록 미리 두는 간극이다. 실제 밸브 타이밍은 흡·배기 효율을 높이기 위해 피스톤의 상사점과 하사점에 정확히 맞추지 않는다. 흡기 밸브는 상사점 전에 열려 하사점 후에 닫히고, 배기 밸브는 하사점 전에 열려 상사점 후에 닫힌다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '개폐가 서서히 일어나도록'이다. 밸브의 개폐 운동은 주로 캠의 형상에 의해 정해진다. 밸브 틈새는 운전 중 열팽창을 보상하여 밸브가 밸브 시트에 완전히 밀착되도록 두는 것이다.
② X — 틀린 표현은 '열팽창 계수가 커야 한다'이다. 밸브 재료는 고온에서 견딜 수 있어야 하며 열팽창 계수는 작아야 한다. 열전도성이 양호하면 밸브의 열을 방출하는 데 유리하다.
③ X — '상사점 후에 열리고 하사점 전에 닫힌다'는 개폐 시기가 반대로 서술되었다. 실제로 흡기 밸브는 상사점 전에 열리고 하사점 후에 닫혀 흡입 가능한 시간을 늘리고 흡입 공기의 관성을 이용한다.
④ O — 배기 밸브는 하사점 전에 열려 배기가스의 압력을 미리 낮추고, 상사점 후에 닫혀 배기가스의 관성을 이용해 배출을 돕는다.

오답 포인트

①은 밸브 틈새와 캠 형상의 역할을 바꾸었고, ②는 열팽창 계수의 크기를 반대로 제시했다. ③과 ④는 상사점·하사점의 전후를 뒤바꿔 판단하게 만드는 선지이다.

다시 나오면 이렇게 판단

밸브 틈새는 열팽창 보상과 완전한 닫힘, 개폐 속도는 캠 형상으로 구분한다. 밸브 타이밍은 흡기 '상사점 전 개방·하사점 후 폐쇄', 배기 '하사점 전 개방·상사점 후 폐쇄'의 순서로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

흡기는 상전·하후, 배기는 하전·상후이며, 밸브 틈새는 열팽창 보상용이다.

NoteBase

문 14. 다음 <보기> 중 유수분리장치에 대해 설명한 것으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 유수분리장치는 폐수와 유분이 섞인 물을 선외로 배출할 때, 기름 성분이 물과 함께 배출되지 않도록 기름 성분을 분리해 주는 역할을 한다.
㉡ 「MARPOL 협약(국제해양오염방지협약)」에 따르면 정박 중 유수분리장치를 작동하여 유분이 섞인 물을 해양에 배출할 때 배출액 중 기름 성분을 15 ppm 이하로 배출해야 한다.
㉢ 유수혼합액의 유속이 느린 경우 유수분리 효과가 높아진다.
㉣ 유수혼합액에 포함된 기름 입자의 부상 속도는 기름 입자의 직경이 작을수록, 온도가 높을수록 빠르다.
㉤ 수평 또는 경사진 여러 개의 포집판 사이로 유수혼합액을 저속으로 통과시키면 물과 기름의 비중차에 의해 유수혼합액에 포함된 기름 입자가 물 위로 떠오르는 원리를 이용한 필터식 유수분리장치가 있다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 4번

쟁점

이 문제는 유수분리장치의 작동 원리와 MARPOL 협약상 유성 혼합물의 해양 배출 요건에 관한 문제이다. 핵심은 유속·입자 크기·온도가 분리 성능에 미치는 영향과 평행판식·필터식의 차이를 구별하는 것이다.

용어 풀이

유수분리장치 = 기관실 빌지 등 기름과 물이 섞인 혼합물에서 기름을 분리하여 배출수의 유분 농도를 낮추는 장치이다.
유적의 부상 속도 = 물보다 가벼운 기름방울이 비중 차에 의해 위로 떠오르는 속도이다.

NoteBase

핵심 구분

㉠ O: 유수분리장치는 물과 섞인 기름을 분리하여 기름 성분이 그대로 선외로 배출되는 것을 막는다.
㉡ X: MARPOL Annex I에 따른 기관실 빌지수의 해양 배출에는 배출액의 유분 농도가 희석 없이 15*ppm* 이하이어야 한다는 요건뿐 아니라 선박이 항해 중이어야 한다는 요건도 적용된다. 따라서 정박 중에 장치를 작동하면 곧바로 배출할 수 있다는 설명은 틀리다.
㉢ O: 혼합액의 유속이 느리면 장치 안에 머무는 시간이 길어져 기름방울이 떠오르고 물과 분리될 시간이 늘어난다.
㉣ X: 기름 입자의 부상 속도는 일반적으로 입자 직경이 클수록 빨라진다. 온도가 높아져 물의 점도가 낮아지면 부상 속도는 빨라질 수 있지만, 입자 직경이 작을수록 빠르다는 부분은 반대이다.
㉤ X: 수평 또는 경사진 여러 포집판 사이를 저속으로 통과시키고 비중 차로 기름방울을 부상시키는 것은 평행판식 또는 경사판식의 중력 분리 원리이다. 이를 필터식이라고 한 장치 형식의 명칭이 틀리다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉡, ㉣, ㉤의 3개이다.

선지별 해설

① X
- 옳지 않은 설명이 없다는 선택지이지만 ㉡, ㉣, ㉤이 틀리므로 성립하지 않는다.
- 틀린 표현: 없음
- 올바른 표현: 3개

② X
- 옳지 않은 설명은 1개가 아니라 ㉡, ㉣, ㉤의 3개이다.
- 틀린 표현: 1개
- 올바른 표현: 3개

③ X
- 옳지 않은 설명은 2개가 아니라 ㉡, ㉣, ㉤의 3개이다.
- 틀린 표현: 2개
- 올바른 표현: 3개

④ O
- ㉡은 정박 중 배출이라고 한 점, ㉣은 작은 입자가 더 빨리 부상한다고 한 점, ㉤은 평행·경사판식 원리를 필터식이라고 한 점이 각각 틀리므로 총 3개이다.

NoteBase

오답 포인트

㉡의 15*ppm*만 보고 맞는 설명으로 판단하기 쉽지만, 해양 배출에는 항해 중이라는 별도 요건도 함께 본다. 또한 ㉣은 온도에 관한 뒷부분은 맞지만 입자 직경의 관계를 반대로 제시했으며, ㉤은 작동 원리는 설명했지만 장치 형식의 명칭을 바꾸어 놓았다.

다시 나오면 이렇게 판단

개수형 문항은 각 문장을 따로 판단한다. 배출 규정은 농도 요건과 운항 상태 요건을 함께 확인하고, 분리 원리는 체류 시간이 길수록 유리하며 기름방울이 클수록 빨리 떠오른다는 관계를 적용한다. 여러 평행판이나 경사판을 이용해 비중 차로 부상시키는 설명은 평행판식·경사판식으로 구분한다.

암기 포인트

유수분리의 핵심은 저속·긴 체류시간·큰 유적·비중 차이며, 해양 배출은 15*ppm* 이하와 항해 중 요건을 함께 본다.

NoteBase

문 15. 다음 중 냉동기 압력 스위치에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 저압 스위치(Low pressure switch)는 저압 측 압력이 설정값 이하로 낮아지면 압축기를 기동시키고 설정값 이상으로 회복되면 압축기를 정지시킨다.

② 고압 스위치(High pressure switch)는 압력이 과도하게 상승하면 압축기를 정지시키고 한 번 고압스위치가 작동되면 자동으로 리셋되지 않는다.

③ 고·저압 스위치(Dual pressure switch)는 고압 스위치와 저압 스위치를 한 개로 조합한 것이다.

④ 유압 보호 스위치(Oil protection switch)는 압축기가 윤활 불량으로 손상되지 않도록 윤활유압이 한계치보다 낮아지면 압축기를 정지시킨다.

정답 1번

출제 포인트

냉동기의 저압·고압·고저압·유압 보호 스위치가 어떤 이상 상태에서 압축기를 정지시키고 다시 운전시키는지를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

저압 스위치는 흡입압력이 하한값까지 내려가면 압축기를 정지시키고, 압력이 상한값까지 회복되면 다시 기동시키는 제어·보호 장치이다.
고압 스위치는 토출압력의 과도한 상승 때 압축기를 정지시키는 안전장치이며, 안전형은 원인을 확인한 뒤 수동으로 복귀시키는 방식이다.
고·저압 스위치는 저압 측과 고압 측의 기능을 한 장치에 조합한 것이다.
유압 보호 스위치는 윤활에 필요한 유압이 부족한 상태가 계속될 때 압축기를 정지시켜 손상을 방지한다.

선지별 해설

① X — '압력이 설정값 이하로 낮아지면 기동시키고 설정값 이상으로 회복되면 정지시킨다'는 작동 방향이 반대이다. 올바르게는 저압 측 압력이 정지 설정값까지 낮아지면 압축기를 정지시키고, 기동 설정값까지 회복되면 압축기를 기동시킨다.
② O — 고압 스위치는 토출압력이 비정상적으로 상승하면 압축기를 정지시킨다. 안전을 위한 고압 차단은 원인 제거를 확인한 뒤 수동으로 복귀시키는 방식이므로 작동 직후 자동으로 리셋되지 않는다.
③ O — 고·저압 스위치는 고압 스위치와 저압 스위치의 기능을 하나의 장치에 조합한 것이다. 과도한 고압과 지나치게 낮은 저압을 모두 감시할 수 있다.
④ O — 유압 보호 스위치는 윤활유압이 한계치보다 낮아져 정상적인 윤활이 어려운 경우 압축기를 정지시켜 베어링 등 압축기 부품의 손상을 방지한다.

NoteBase

오답 포인트

①은 '저압이면 기동, 압력 회복이면 정지'라고 기동과 정지의 방향을 서로 바꾸어 놓았다. 저압 상태에서 압축기를 계속 기동하면 보호 목적에 어긋난다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 스위치가 보호하는 이상 상태를 먼저 찾는다. 저압 하강·고압 상승·윤활유압 저하는 모두 압축기 정지 조건이며, 저압 스위치의 재기동은 흡입압력이 기동 설정값까지 회복된 뒤 이루어진다.

암기 포인트

저압 하강은 정지, 저압 회복은 기동, 고압 상승과 유압 저하는 정지이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 추진계통 역전장치에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 직접 역전방식과 간접 역전방식이 있다.

② 캠축이동식 역전방식은 직접 역전방식에 포함된다.

③ 대형선박에서는 주로 직접 역전방식이 사용된다.

④ 가변피치프로펠러는 직접 역전방식에 포함된다.

정답 4번

출제 포인트

추진계통의 후진 추력을 만드는 방식이 주기관의 회전 방향 자체를 바꾸는 직접 역전인지, 주기관은 같은 방향으로 회전시키면서 다른 장치로 추력 방향을 바꾸는 간접 역전인지 구별하는 문제이다.

핵심 개념

직접 역전방식: 주기관의 밸브 및 연료분사 시기 등을 전환하여 기관 자체를 반대 방향으로 회전시키는 방식이다. 캠축이동식 역전방식이 대표적이다.
간접 역전방식: 주기관의 회전 방향은 바꾸지 않고 역전기어 또는 가변피치프로펠러 등의 장치로 프로펠러의 추력 방향을 바꾸는 방식이다.
직접 역전은 기관 회전 방향을 바꾸고, 간접 역전은 기관 밖의 전달·추진 장치로 후진 추력을 만든다는 점이 결정적인 차이이다.

선지별 해설

① O — 추진계통의 역전방식은 주기관 자체의 회전 방향을 바꾸는 직접 역전방식과, 주기관 이외의 장치로 후진 추력을 만드는 간접 역전방식으로 구분할 수 있다.
② O — 캠축이동식은 캠축을 이동시켜 전진용과 후진용 캠을 바꾸고 밸브 및 연료분사 시기를 역전에 맞게 전환하므로 직접 역전방식에 속한다.
③ O — 대형 선박의 저속 디젤 주기관은 프로펠러축과 직접 연결되는 경우가 많아, 주기관 자체의 회전 방향을 바꾸는 직접 역전방식을 주로 사용한다.
④ X — 틀린 표현은 '가변피치프로펠러는 직접 역전방식에 포함된다'이다. 가변피치프로펠러는 주기관과 축의 회전 방향을 그대로 둔 채 날개의 피치를 바꾸어 추력 방향을 전진에서 후진으로 전환하므로 간접 역전방식에 포함된다.

오답 포인트

가변피치프로펠러가 후진 추력을 직접 만든다는 일상적 표현 때문에 ④를 직접 역전으로 오해하기 쉽다. 여기서 '직접'은 추력을 직접 바꾼다는 뜻이 아니라 주기관의 회전 방향 자체를 역전한다는 뜻이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

기관의 회전 방향이 바뀌면 직접 역전, 기관은 한 방향으로 계속 돌고 캠축 이외의 역전기어·프로펠러 피치 같은 장치가 추력 방향을 바꾸면 간접 역전으로 판단한다.

암기 포인트

기관을 거꾸로 돌리면 직접, 기어나 피치를 바꾸면 간접이다. 캠축이동식은 직접, 가변피치프로펠러는 간접이다.

NoteBase

문 17. 다음 중 원심펌프에 마우스링(Mouth ring)을 설치하는 이유로 가장 옳은 것은?

① 임펠러가 파손되는 것을 방지하기 위해

② 유체가 펌프 밖으로 누설되는 것을 막기 위해

③ 토출 측 유체가 흡입 측으로 역류하는 것을 막기 위해

④ 공기가 펌프 내로 유입되는 것을 막기 위해

정답 3번

출제 포인트

원심펌프의 마우스링이 고압의 토출 측 유체가 저압의 흡입 측으로 되돌아가는 내부 누설을 줄이는 부품임을 묻는 문제이다.

핵심 개념

마우스링은 임펠러 입구와 케이싱 사이의 틈을 작게 유지하여 토출 측 유체의 흡입 측 역류를 억제하는 교환 가능한 링이다. 이를 통해 펌프의 용적효율 저하를 막고, 마모되었을 때에는 주요 부품 대신 링을 교체할 수 있다. 마우스링은 펌프 내부의 고압부와 저압부 사이 누설을 줄이는 부품이고, 축봉장치는 회전축이 케이싱을 관통하는 부분에서 외부 누설이나 공기 유입을 막는 부품이다.

선지별 해설

① X — '임펠러가 파손되는 것을 방지'가 마우스링의 직접적인 설치 목적은 아니다. 올바르게는 토출 측 유체가 흡입 측으로 역류하는 내부 누설을 줄이기 위해 설치한다.
② X — '유체가 펌프 밖으로 누설되는 것을 막기 위해'는 축봉장치인 패킹 또는 메커니컬 실의 기능에 해당한다. 올바르게는 마우스링이 펌프 내부에서 토출 측과 흡입 측 사이의 누설을 억제한다고 해야 한다.
③ O — 토출 측의 압력이 흡입 측보다 높으므로 틈이 크면 유체가 흡입 측으로 되돌아간다. 마우스링은 이 틈을 작게 하여 역류를 막고 용적효율을 유지한다.
④ X — '공기가 펌프 내로 유입되는 것을 막기 위해'는 주로 흡입 측 축봉부의 기밀 유지와 관련된다. 올바르게는 마우스링이 토출 측 유체의 흡입 측 역류를 억제한다고 해야 한다.

오답 포인트

②와 ④는 모두 축이 케이싱을 통과하는 부분을 밀봉하는 축봉장치의 역할을 마우스링의 역할과 바꾸어 놓은 선지이다. ①의 '파손 방지'도 마모 시 주요 부품을 보호하는 부수적 효과와 혼동하게 하지만, 핵심 설치 목적은 내부 역류 방지이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

마우스링이 나오면 먼저 '펌프 내부의 고압 토출 측과 저압 흡입 측 사이의 틈'을 떠올린다. 내부 역류 억제는 마우스링, 펌프 밖 누설과 외부 공기 유입 억제는 축봉장치로 구분한다.

암기 포인트

마우스링은 내부 역류 방지, 축봉장치는 안팎의 누설 차단이다.

NoteBase

문 18. 다음 <보기> 중 축전지의 충전방법에 대한 설명으로 괄호 안에 들어갈 용어로 가장 알맞게 짝지어진 것은?

<보기>
(㉠): 필요할 때마다 표준 시간율로 소정의 충전을 하는 방식이다.
(㉡): 축전지의 자기 방전을 보충함과 동시에 사용 부하에 대한 전력 공급은 충전기가 부담하고, 전원이 차단되거나 일시적인 부하 전류는 축전지가 부담하도록 하는 방식이다.
(㉢): 각 전해조에서 일어나는 전위차를 보정하기 위하여 1~3개월마다 1회 정도 정전압으로 충전하는 방식이다.

① ㉠: 보통 충전, ㉡: 보충 충전, ㉢: 균등 충전
② ㉠: 보통 충전, ㉡: 부동 충전, ㉢: 균등 충전
③ ㉠: 부동 충전, ㉡: 보충 충전, ㉢: 급속 충전
④ ㉠: 부동 충전, ㉡: 보통 충전, ㉢: 보충 충전

정답 2번

출제 포인트

축전지 충전 방식의 정의에서 '필요할 때 표준 시간율', '충전기가 상시 부하 담당', '전해조 전위차 보정'이라는 단서를 각각 보통 충전, 부동 충전, 균등 충전에 연결하는 문제이다.

핵심 개념

보통 충전: 필요할 때마다 표준 시간율로 소정의 충전을 하는 일반적인 방식이다.
부동 충전: 충전기가 자기 방전을 보충하면서 평상시 부하에 전력을 공급하고, 정전이나 일시적인 큰 부하는 축전지가 담당하도록 충전기와 축전지를 부하에 병렬로 접속하는 방식이다.
균등 충전: 전해조별 전압이나 충전 상태의 불균형을 바로잡기 위해 일정한 주기로 시행하는 충전 방식이다.
보충 충전은 사용하지 않는 동안 자기 방전 등으로 줄어든 용량을 보충하는 충전이고, 급속 충전은 큰 충전 전류로 짧은 시간에 충전하는 방식이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㉠의 보통 충전과 ㉢의 균등 충전은 맞지만, ㉡을 '보충 충전'으로 연결한 부분이 틀렸다. 충전기가 평상시 부하를 담당하고 정전·일시 부하를 축전지가 담당하는 ㉡은 부동 충전이다. 올바른 짝은 '㉠ 보통 충전, ㉡ 부동 충전, ㉢ 균등 충전'이다.
② O — 필요할 때 표준 시간율로 충전하는 ㉠은 보통 충전, 충전기가 자기 방전과 평상시 부하를 담당하는 ㉡은 부동 충전, 전해조별 전위차를 주기적으로 보정하는 ㉢은 균등 충전이다.
③ X — ㉠을 '부동 충전', ㉡을 '보충 충전', ㉢을 '급속 충전'으로 연결한 부분이 모두 틀렸다. ㉠은 보통 충전, ㉡은 부동 충전, ㉢은 균등 충전이다.
④ X — ㉠을 '부동 충전', ㉡을 '보통 충전', ㉢을 '보충 충전'으로 연결한 부분이 모두 틀렸다. 올바르게는 ㉠ 보통 충전, ㉡ 부동 충전, ㉢ 균등 충전이다.

오답 포인트

㉡의 '자기 방전을 보충한다'는 문구만 보고 보충 충전으로 고르기 쉽다. 그러나 평상시 전력 공급은 충전기가 맡고 정전이나 일시적인 부하는 축전지가 맡는다는 운전 구조가 부동 충전의 결정적 단서이다.

다시 나오면 이렇게 판단

필요할 때 표준 시간율이면 보통 충전, 충전기가 상시 부하를 맡고 축전지가 비상 부하를 맡으면 부동 충전, 전해조 간 불균형을 주기적으로 바로잡으면 균등 충전으로 판단한다.

암기 포인트

표준 시간율은 보통, 상시 병렬 운전은 부동, 전해조 편차 보정은 균등이다.

NoteBase

문 19. 다음 중 교류발전기의 병렬운전 조건으로 가장 옳지 않은 것은?

① 전압이 서로 같아야 한다.

② 주파수가 서로 같아야 한다.

③ 용량이 서로 같아야 한다.

④ 위상이 서로 같아야 한다.

정답 3번

출제 포인트

교류발전기를 병렬로 투입할 때 맞추어야 하는 동기 조건과 발전기 용량의 관계를 묻는 문제이다.

핵심 개념

병렬운전의 동기 조건은 투입하려는 발전기의 전압·주파수·위상을 운전 중인 계통과 일치시키는 것이다. 발전기 용량은 출력 가능한 정격의 크기이며, 서로 같아야 하는 동기 조건이 아니다.

선지별 해설

① O — 전압이 다르면 병렬 투입 순간 발전기 사이에 큰 순환전류가 흐를 수 있으므로 단자전압을 같게 맞추어야 한다.
② O — 주파수가 다르면 두 전압의 위상차가 계속 변하므로 주파수를 같게 맞추어야 한다.
③ X — 틀린 표현은 '용량이 서로 같아야 한다'이다. 발전기의 정격용량이 서로 달라도 전압·주파수·위상 등의 동기 조건을 충족하면 병렬운전할 수 있다.
④ O — 투입 순간 두 전압의 위상이 일치하지 않으면 큰 동기화 전류와 충격 토크가 발생할 수 있으므로 위상을 같게 맞추어야 한다.

오답 포인트

③의 '용량'도 발전기의 중요한 정격값이므로 병렬운전 조건처럼 보이지만, 용량은 동기 투입을 위해 서로 일치시킬 값이 아니다. 용량이 다른 발전기는 각 정격과 운전 설정에 맞게 부하를 분담할 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

병렬 투입 조건은 두 교류전압의 파형을 맞추는 조건인지 판단한다. 전압·주파수·위상은 맞추지만, 정격용량 자체는 같을 필요가 없다.

암기 포인트

병렬운전은 전압·주파수·위상을 맞추고, 용량은 맞추지 않는다.

NoteBase

문 20. 다음 중 자연 공기 내에서 차단기를 개방할 때 접촉자가 떨어지면서 발생되는 아크를 공기로 끄는 방식으로서 주로 발전기에 설치되는 주 차단기로 가장 옳은 것은?

① 기중 차단기(ACB)

② 유입 차단기(OCB)

③ 퓨즈(Fuse)

④ 누전 차단기(ELCB)

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 아크를 소호하는 매질과 보호 목적을 기준으로 기중 차단기, 유입 차단기, 퓨즈, 누전 차단기를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

기중 차단기(ACB)는 대기 중의 공기를 소호 매질로 이용하여 접점 개방 때 생기는 아크를 끊는 저압용 차단기이며, 선박에서는 발전기 주 차단기로 주로 사용된다.
기중 차단기는 공기, 유입 차단기는 절연유, 퓨즈는 가용체의 용단, 누전 차단기는 누설전류 검출이 핵심 구별 기준이다.

선지별 해설

① O — 기중 차단기(ACB)는 자연 공기 중에서 접점을 개방하고 발생한 아크를 공기로 소호하는 방식이며, 발전기 주 차단기로 사용되는 장치이므로 옳다.
② X — 틀린 부분은 '유입 차단기(OCB)'이다. 유입 차단기는 공기가 아니라 절연유 속에서 접점을 개방하고 아크를 소호하는 차단기이다. 제시된 설명에 맞는 것은 기중 차단기(ACB)이다.
③ X — 틀린 부분은 '퓨즈(Fuse)'이다. 퓨즈는 과전류가 흐르면 가용체가 녹아 회로를 차단하는 보호기기이며, 접촉자를 개방하여 공기로 아크를 소호하는 발전기 주 차단기가 아니다. 제시된 설명에 맞는 것은 기중 차단기(ACB)이다.
④ X — 틀린 부분은 '누전 차단기(ELCB)'이다. 누전 차단기는 누설전류를 검출하여 감전이나 누전 사고를 방지하기 위해 회로를 차단하는 보호기기이다. 제시된 공기 소호 방식의 발전기 주 차단기는 기중 차단기(ACB)이다.

오답 포인트

'차단기'라는 공통 명칭만 보고 유입 차단기나 누전 차단기를 고르기 쉽다. 지문의 결정적 표현은 '자연 공기 내에서 아크를 공기로 끈다'와 '발전기 주 차단기'이며, 두 표현 모두 기중 차단기(ACB)를 가리킨다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

차단기를 구별할 때는 먼저 아크 소호 매질을 확인한다. 공기이면 ACB, 절연유이면 OCB로 판단하고, 가용체가 녹으면 퓨즈, 누설전류 검출이 핵심이면 ELCB로 판단한다.

암기 포인트

공기로 소호하는 발전기 주 차단기는 ACB, 절연유로 소호하는 차단기는 OCB이다.

NoteBase