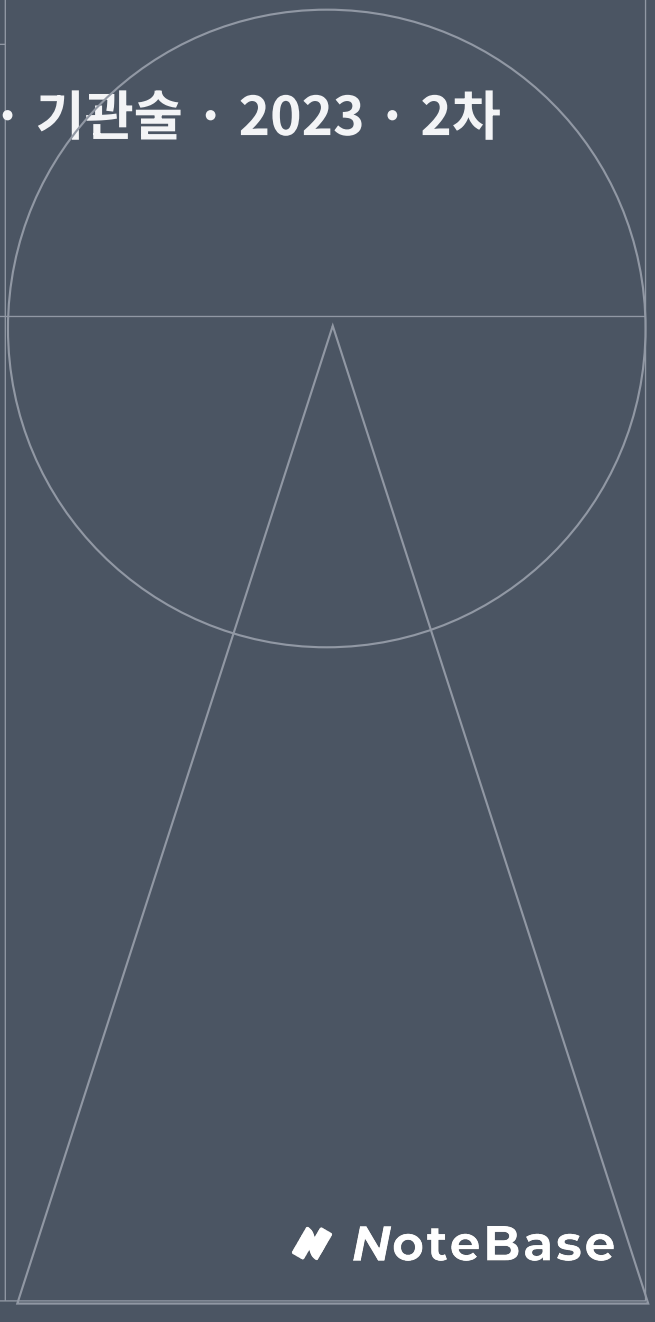
기출OX 해설집

공무원/해경/해경학과 경장 · 기관술 · 2023 · 2차



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/해경학과 경장 · 기관술 · 2023 · 2차

공무원/해경/해경학과 경장 · 기관술 · 2023 · 2차

문 1. 다음 중 실린더 직경이 200 mm, 행정이 800 mm, 매분 회전수가 600 RPM인 기관의 평균 피스톤 속도로 가장 옳은 것은?

① 4 m/s

② 40 m/s

③ 16 m/s

④ 160 m/s

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 행정과 분당 회전수를 이용하여 왕복기관의 평균 피스톤 속도를 구하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 행정 $L = 800mm = 0.8m$, 회전수 $N = 600rpm$이다.
구해야 할 값: 평균 피스톤 속도 v_p이다.
주의할 조건: 피스톤은 크랭크축 1회전 동안 상·하로 왕복하므로 이동 거리는 행정의 2배이다. 실린더 직경 $200mm$는 평균 피스톤 속도 계산에 사용하지 않는다.

사용할 공식

평균 피스톤 속도는 다음과 같다.
$v_p = \frac{2LN}{60}$
여기서 L은 행정거리(m), N은 분당 회전수(rpm)이다. 1회전마다 피스톤이 $2L$만큼 이동하고, 분당 이동거리를 초당 이동거리로 바꾸기 위해 60으로 나눈다.

계산 과정

1. 행정을 미터로 환산하면 $800mm = 0.8m$이다.
2. 값을 공식에 대입하면 다음과 같다.
$v_p = \frac{2 \times 0.8 \times 600}{60} = 16m/s$
3. 평균 피스톤 속도는 $16m/s$이다.

NoteBase

선지 판단

① X — $4m/s$는 계산 결과인 $16m/s$와 다르다. 틀린 값 $4m/s$는 $16m/s$로 고쳐야 한다.
② X — $40m/s$는 계산 결과인 $16m/s$와 다르다. 틀린 값 $40m/s$는 $16m/s$로 고쳐야 한다.
③ O — 공식에 행정 $0.8m$와 회전수 $600rpm$을 대입하면 $16m/s$가 된다.
④ X — $160m/s$는 계산 결과보다 10배 큰 값이다. 틀린 값 $160m/s$는 $16m/s$로 고쳐야 한다.

오답 포인트

평균 피스톤 속도에서는 1회전당 이동거리를 행정 L이 아니라 왕복거리 $2L$로 잡아야 한다. 또한 $800mm$를 $0.8m$로 바꾸고, 분당 속도를 초당 속도로 환산하기 위해 60으로 나누어야 한다. 실린더 직경은 이 계산에 필요하지 않은 조건이다.

다시 나오면 이렇게 판단

행정을 미터로 환산한 뒤 $v_p = 2LN/60$에 대입하고, 결과 단위가 m/s인지 확인한다. 실린더 직경처럼 공식에 들어가지 않는 조건은 제외한다.

암기 포인트

평균 피스톤 속도는 '왕복거리 $2L$ × 분당 회전수 ÷ 60'이다.

NoteBase

문 2. 다음 중 보일러 청관제 사용 목적으로 가장 옳지 않은 것은?

① 보일러 물 중의 침전물을 제거한다.

② 전열면상에 스케일이 부착되는 것을 방지한다.

③ 스케일 생성을 억제시킨다.

④ 보일러 물의 PH를 조절하여 부식을 방지한다.

정답 1번

출제 포인트

보일러 청관제의 수처리 기능과 블로다운의 침전물 배출 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

청관제는 보일러수의 스케일 생성·부착과 부식을 억제하도록 수질을 조절하는 약품이다. 청관제가 스케일 성분을 잘 달라붙지 않는 슬러지 상태로 만들 수는 있지만, 보일러 물속의 침전물을 실제로 밖으로 제거하는 조작은 블로다운이다.

선지별 해설

① X — '보일러 물 중의 침전물을 제거한다'는 표현이 틀리다. 청관제는 침전·스케일 성분을 처리하기 쉬운 상태로 만들지만, 물속에 모인 침전물과 농축된 불순물의 실제 배출은 블로다운으로 한다. 올바르게는 '보일러 물 중의 침전물은 블로다운으로 배출·제거한다'이다.
② O — 청관제는 스케일 성분을 비부착성 슬러지로 만들거나 분산시켜 전열면에 단단한 스케일이 붙는 것을 방지한다.
③ O — 청관제는 경도 성분 등을 화학적으로 처리하여 단단한 스케일의 생성과 성장을 억제한다.
④ O — 청관제는 보일러수의 pH와 알칼리도를 적정하게 유지하여 산성 부식을 줄이는 데 사용된다.

오답 포인트

①의 '침전물을 제거한다'는 말은 청관제가 침전 성분을 슬러지화한다는 기능과 혼동하게 만든다.
슬러지화·분산은 약품 처리이고, 생성된 침전물을 보일러 밖으로 빼내는 것은 블로다운이다.

다시 나오면 이렇게 판단

약품이 수질을 조절하여 스케일·부식을 억제하는 내용이면 청관제의 목적에 해당한다. 물속의 침전물이나 농축 불순물을 보일러 밖으로 직접 배출하는 내용이면 블로다운의 역할로 판단한다.

암기 포인트

청관제는 스케일·부식 억제, 침전물의 실제 배출은 블로다운이다.

NoteBase

문 3. 다음 중 이상적인 냉동 사이클의 순서로 가장 옳게 나열한 것은?

① 단열팽창 - 등온팽창 - 단열압축 - 등온압축

② 등온압축 - 등온팽창 - 단열압축 - 단열팽창

③ 단열압축 - 등온팽창 - 단열팽창 - 등온압축

④ 단열압축 - 단열팽창 - 등온압축 - 등온팽창

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 이상적인 냉동 사이클인 역카르노 사이클에서 단열 과정과 등온 과정이 어떤 순서로 이어지는지를 묻는 문제이다.

올바른 순서

1. 단열팽창 — 외부와 열을 주고받지 않고 팽창하여 작동유체의 온도가 저온 열원 수준으로 낮아진다.
2. 등온팽창 — 저온을 유지하며 냉각 대상에서 열을 흡수한다.
3. 단열압축 — 외부와 열을 주고받지 않고 압축하여 작동유체의 온도가 고온 열원 수준으로 높아진다.
4. 등온압축 — 고온을 유지하며 외부로 열을 방출한다.

왜 이 순서: 저온부에서 열을 흡수하려면 먼저 단열팽창으로 온도를 낮춰야 하고, 고온부에서 열을 방출하려면 열 흡수 후 단열압축으로 온도를 높여야 한다.

선지별 해설

① O — 단열팽창 → 등온팽창 → 단열압축 → 등온압축의 순서로, 저온부 열 흡수와 고온부 열 방출이 올바르게 연결된다.

② X — '등온압축 → 등온팽창'처럼 두 등온 과정이 연속되고 이를 연결해야 할 단열 과정의 위치가 잘못되었다. 올바르게는 단열팽창 → 등온팽창 → 단열압축 → 등온압축이다.

③ X — '단열압축 → 등온팽창'의 연결이 잘못되었다. 단열압축으로 고온 상태가 된 뒤에는 등온압축을 하며 외부로 열을 방출해야 한다. 올바르게는 단열팽창 → 등온팽창 → 단열압축 → 등온압축이다.

④ X — '단열압축 → 단열팽창'처럼 두 단열 과정이 연속되어 열을 흡수·방출하는 등온 과정의 위치가 잘못되었다. 올바르게는 단열팽창 → 등온팽창 → 단열압축 → 등온압축이다.

오답 포인트

팽창과 압축이라는 말만 번갈아 배치하면 ③을 고르기 쉽다. 핵심은 과정 종류도 단열과 등온이 번갈아야 하며, 저온부에서는 등온팽창으로 열을 흡수하고 고온부에서는 등온압축으로 열을 방출한다는 점이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

냉동 사이클은 '단열팽창으로 온도 저하 → 저온 등온팽창으로 열 흡수 → 단열압축으로 온도 상승 → 고온 등온압축으로 열 방출'의 흐름으로 판단한다.

암기 포인트

단팽-등팽-단압-등압: 낮추고 흡수한 뒤, 높이고 방출한다.

NoteBase

문 4. 다음 중 발전기의 병렬운전 과정을 가장 옳은 순서로 나열한 것은?

<보기>
㉠ 동기검정기 스위치를 켠다.
㉡ 예비 발전기를 기동하여 동기속도까지 올린다.
㉢ 동기검정기 바늘이 서서히 시계방향으로 회전하면서 12시 5분 전에 왔을 때 ACB를 투입한다.
㉣ 조속기로 원동기 속도를 조정하고, 전압은 계자저항조정기로 조정한다.
㉤ 조속기를 이용해 부하를 분담시킨다.

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

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 예비 발전기를 모선에 병렬로 투입하고 부하를 분담하기까지의 순서를 묻는 문제이다. 핵심은 발전기를 기동한 뒤 동기검정기로 동기 상태를 확인하면서 속도와 전압을 맞추고, 그다음 ACB를 투입한 후 부하를 분담하는 흐름이다.

올바른 순서

㉡ → ㉠ → ㉣ → ㉢ → ㉤
1. ㉡ 예비 발전기를 기동하여 동기속도까지 올린다.
2. ㉠ 동기검정기 스위치를 켜 동기 상태를 확인할 준비를 한다.
3. ㉣ 조속기로 원동기 속도를 조정하고 계자저항조정기로 전압을 조정한다.
4. ㉢ 동기검정기 바늘이 서서히 시계방향으로 회전하여 12시 5분 전 위치에 왔을 때 ACB를 투입한다.
5. ㉤ 병렬 투입이 끝난 뒤 조속기로 부하를 분담시킨다.

왜 이 순서인가: ACB 투입 전에 동기검정기를 켜고 속도·전압을 맞춰야 하며, 부하 분담은 병렬 투입이 완료된 뒤에만 할 수 있기 때문이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㉣ 다음에 ㉢을 거쳐 ACB를 투입한 뒤 ㉠ 동기검정기 스위치를 켜는 순서로 되어 있어, 동기 상태를 확인하기 전에 차단기를 투입하게 된다. 틀린 순서 ㉡ → ㉣ → ㉢ → ㉠ → ㉤은 ㉡ → ㉠ → ㉣ → ㉢ → ㉤으로 고쳐야 한다.

② X — 속도와 전압을 맞추는 ㉣보다 ACB 투입 단계인 ㉢이 앞에 놓여 있다. 틀린 순서 ㉡ → ㉠ → ㉢ → ㉣ → ㉤은 ㉡ → ㉠ → ㉣ → ㉢ → ㉤으로 고쳐야 한다.

③ O — 발전기 기동, 동기검정기 작동, 속도·전압 조정, ACB 투입, 부하 분담의 순서가 모두 맞다.

④ X — 동기검정기 작동과 속도·전압 조정 전에 ACB를 먼저 투입하는 순서로 되어 있다. 틀린 순서 ㉡ → ㉢ → ㉠ → ㉣ → ㉤은 ㉡ → ㉠ → ㉣ → ㉢ → ㉤으로 고쳐야 한다.

오답 포인트

㉠의 동기검정기 스위치 작동과 ㉣의 속도·전압 조정의 선후관계, 그리고 ㉢의 ACB 투입 시점을 뒤섞기 쉽다. 동기 상태의 확인과 조정이 차단기 투입보다 먼저이고, ㉤의 부하 분담은 항상 병렬 투입 뒤라는 점이 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

절차형 문항에서는 기동 → 동기 확인 준비 → 속도·전압 조정 → 차단기 투입 → 부하 분담의 의존관계로 판단한다. 특히 ACB 투입보다 앞에 동기 확인과 조정이 모두 있는지를 먼저 확인한다.

암기 포인트

기동하고, 동기검정기를 켜고, 속도·전압을 맞춘 뒤 투입하고, 마지막에 부하를 나눈다.

NoteBase

문 5. 다음 중 냉동장치의 구성요소에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 팽창밸브는 고압의 액체냉매를 저압으로 만들어 증발기에서 쉽게 증발할 수 있도록 하며 냉매량을 조절하기도 한다.

② 유분리기는 냉매중에 섞인 윤활유를 분리하여 압축기로 보내는 장치로 압축기 출구측에 설치된다.

③ 제상장치는 공기 중의 수분으로 인해 팽창밸브 표면에 얼어붙은 얼음을 제거한다.

④ 액분리기는 증발하지 않은 액체 냉매를 분리하여 증발기 입구쪽으로 되돌려 보낸다.

정답 3번

출제 포인트

냉동장치의 팽창밸브·유분리기·제상장치·액분리기가 각각 무엇을 처리하고 어느 부분을 보호하는지 구별하는 문제이다.

핵심 개념

팽창밸브는 고압 액냉매를 교축하여 저압 상태로 만들고 증발기에 공급되는 냉매량을 조절한다. 유분리기는 압축기 토출가스에 섞인 윤활유를 분리하여 압축기로 회수한다. 제상장치는 증발기나 냉각 코일 표면에 생긴 서리·얼음을 제거한다. 액분리기는 증발기에서 완전히 증발하지 않은 액냉매를 냉매증기와 분리하여 액냉매가 압축기로 직접 들어가는 것을 막는다.

선지별 해설

① O — 팽창밸브는 고압 액냉매를 교축하여 증발 압력까지 낮추고, 증발기에 들어가는 냉매 유량을 조절한다. 따라서 증발기에서 냉매가 쉽게 증발하도록 한다는 설명은 옳다.
② O — 유분리기는 압축기에서 나온 토출가스에 섞인 윤활유를 분리하여 압축기 크랭크실로 되돌린다. 이를 위해 압축기 출구와 응축기 사이의 토출측에 설치된다.
③ X — 틀린 표현은 '팽창밸브 표면에 얼어붙은 얼음'이다. 공기 중 수분이 서리나 얼음으로 붙어 전열을 방해하는 곳은 주로 증발기 또는 냉각 코일 표면이며, 제상장치는 그 서리·얼음을 제거한다. 올바르게는 '제상장치는 증발기 표면에 생긴 서리나 얼음을 제거한다'이다.
④ O — 액분리기는 증발기에서 미처 증발하지 않은 액냉매를 냉매증기와 분리한다. 냉매증기는 압축기 쪽으로 보내고, 분리된 액냉매는 액순환 계통에서 증발기 입구 쪽으로 되돌려 다시 증발하게 하므로 옳은 설명이다.

오답 포인트

③은 공기 중 수분이 결빙한다는 현상 자체는 맞지만 결빙 위치를 '팽창밸브 표면'으로 바꾸었다. 제상의 직접 대상은 열교환을 수행하는 증발기·냉각 코일의 착상이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

각 장치를 '처리 대상→설치·작용 위치→목적'으로 연결한다. 팽창밸브는 냉매의 감압·유량 조절, 유분리기는 토출측 윤활유 회수, 제상장치는 증발기 착상 제거, 액분리기는 흡입측 액냉매 분리와 액압축 방지로 판단한다.

암기 포인트

팽창밸브는 감압·유량 조절, 유분리기는 오일 회수, 제상은 증발기 서리 제거, 액분리기는 액냉매 차단이다.

NoteBase

문 6. 다음 중 펌프의 공동현상(Cavitation)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 펌프의 회전수를 증가시키면 공동현상을 방지할 수 있다.

② 양흡입 펌프보다 단흡입 펌프를 사용하면 공동현상을 방지할 수 있다.

③ 흡입배관의 관경을 작게하면 공동현상을 방지할 수 있다.

④ 펌프의 설치 위치를 가능한 수원보다 낮게 해야 공동현상을 방지할 수 있다.

정답 4번

출제 포인트

펌프 흡입부의 압력을 높여 공동현상을 방지하는 방법을 묻는 문제이다.

핵심 개념

공동현상은 펌프 흡입부의 압력이 액체의 증기압보다 낮아져 기포가 생기고, 이 기포가 고압부에서 붕괴하는 현상이다. 방지하려면 흡입양정을 줄이고 흡입배관의 압력손실을 줄여 펌프 입구 압력을 높여야 한다.

선지별 해설

① X
틀린 표현은 '회전수를 증가시키면'이다. 회전수를 높이면 펌프가 요구하는 흡입 성능이 커져 공동현상이 발생하기 쉬우므로, 올바르게는 펌프의 회전수를 낮추어야 한다.

② X
틀린 표현은 '양흡입 펌프보다 단흡입 펌프를 사용하면'이다. 양흡입 펌프는 유체를 양쪽에서 흡입하여 한쪽 흡입구에 집중되는 유량과 흡입 손실을 줄일 수 있으므로, 올바르게는 단흡입 펌프보다 양흡입 펌프를 사용해야 한다.

③ X
틀린 표현은 '흡입배관의 관경을 작게 하면'이다. 관경을 작게 하면 유속과 마찰손실이 커져 펌프 입구 압력이 낮아지므로, 올바르게는 흡입배관의 관경을 크게 해야 한다.

④ O
펌프를 가능한 한 수원보다 낮게 설치하면 흡입양정이 줄거나 흡입측 정수압이 커져 펌프 입구 압력이 높아지므로 공동현상을 방지하는 데 유리하다.

NoteBase

오답 포인트

①의 회전수 증가, ②의 단흡입 펌프, ③의 작은 관경은 모두 흡입 조건을 개선하는 방법처럼 보이지만 실제로는 펌프 입구 압력을 낮추거나 요구 흡입 성능을 키워 공동현상의 위험을 높인다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 조치가 펌프 흡입부의 압력을 높이는지를 판단한다. 회전수는 낮게, 흡입배관은 굵고 짧게, 펌프 설치 위치는 수면에 가깝거나 수면보다 낮게 하는 방향이 공동현상 방지에 유리하다.

암기 포인트

공동현상 방지의 핵심은 '흡입 손실은 작게, 흡입 압력은 높게'이다.

NoteBase

문 7. 다음 중 교류 발전기에서 무부하 시 정격전압이 나오지 않는 원인으로 가장 옳지 않은 것은?

① 회전자측에 축전류가 흐른다.

② 전기자 권선의 연결이 잘못되었다.

③ 여자기의 잔류자기가 없어졌다.

④ 계자 권선의 어느 부분이 단락되어 있다.

정답 1번

출제 포인트

교류 발전기의 무부하 전압은 회전 계자의 자속과 고정자 전기자 권선의 정상적인 연결에 의해 형성된다. 따라서 여자 부족이나 권선 이상은 전압 불성립의 원인이 되지만, 축전류는 이를 직접 결정하는 원인이 아니다.

핵심 개념

무부하 정격전압 불성립은 자속을 만드는 여자계통이 정상적으로 동작하지 않거나, 유기전압을 외부 단자에 전달하는 전기자 권선의 연결에 이상이 있을 때 발생한다. 반면 축전류는 축전압 때문에 회전자 축과 베어링을 통해 흐르는 전류로서 주로 베어링의 전식·손상과 관련된다.

선지별 해설

① X — 회전자 축에 축전류가 흐르는 현상은 주로 베어링의 전식과 과열·손상을 일으키는 원인이며, 무부하 정격전압이 형성되지 않는 직접 원인은 아니다. 틀린 표현은 '무부하 시 정격전압이 나오지 않는 원인'이라는 연결이다. 올바르게는 '축전류는 주로 베어링 손상의 원인이 된다'이다.
② O — 전기자 권선의 결선이나 상 연결이 잘못되면 각 상의 유기전압이 단자에서 정상적으로 합성되지 않아 정격 단자전압이 나오지 않거나 전압이 불평형해질 수 있다.
③ O — 여자기의 잔류자기는 초기 전압을 만들어 여자전류가 형성되도록 하는 출발점이다. 잔류자기가 없어지면 전압이 스스로 상승하지 못하여 무부하 정격전압에 도달하지 못할 수 있다.
④ O — 계자 권선 일부가 단락되면 유효 권선수가 줄어 같은 여자전류에서도 계자 기자력과 자속이 감소한다. 그 결과 전기자에 유기되는 전압이 낮아져 정격전압이 나오지 않을 수 있다.

오답 포인트

①의 '회전자측'이라는 표현 때문에 계자계통 고장처럼 보일 수 있다. 그러나 판단 기준은 위치가 아니라 전압 형성 과정에 직접 영향을 주는지이다. 축전류는 베어링 손상 현상이고, ②~④는 결선·잔류자기·계자자속을 통해 발전기 전압에 직접 영향을 준다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

무부하 전압 이상에서는 먼저 여자전류와 계자자속이 만들어지는지, 다음으로 전기자 권선의 결선이 정상인지 확인한다. 베어링·축의 손상과 관련된 현상은 전압 형성의 직접 원인과 구분한다.

암기 포인트

무부하 전압은 여자·계자·전기자 결선, 축전류는 베어링 손상이다.

NoteBase

문 8. 다음 중 보슈식(Bosch type) 연료분사펌프에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 조정래크(Control rack)는 연료유의 공급량을 조절한다.

② 경사 홈이 토출공과 만나면 분사는 종료된다.

③ 플런저를 회전시켜 토출량을 조절한다.

④ 흡입공과 흡입밸브가 있다.

정답 4번

출제 포인트

보슈식 연료분사펌프에서 플런저의 회전으로 연료 토출량을 조절하는 원리와 흡입밸브의 유무를 묻는 문제이다.

핵심 개념

보슈식 연료분사펌프는 플런저가 상승하면서 연료를 압축·토출하고, 조정래크가 플런저를 회전시켜 경사 홈이 토출공을 여는 시점을 바꿈으로써 유효행정과 연료 공급량을 조절하는 펌프이다. 펌프 배럴에는 흡입공과 토출공이 있으며, 연료 토출 측에는 토출밸브가 있지만 별도의 흡입밸브는 없다.

선지별 해설

① O — 조정래크는 플런저를 회전시켜 유효행정을 변화시키므로 연료유의 공급량을 조절한다.
② O — 플런저의 경사 홈이 토출공과 통하면 압축 중인 연료가 빠져나가 압력이 떨어지므로 분사가 종료된다.
③ O — 플런저를 회전시키면 경사 홈과 토출공이 만나는 시점이 달라져 유효행정과 토출량이 조절된다.
④ X — 틀린 표현은 '흡입밸브가 있다'이다. 보슈식 펌프에는 별도의 흡입밸브가 없으며, 올바르게는 펌프 배럴에 흡입공과 토출공이 있고 토출 측에 토출밸브가 있다고 해야 한다.

오답 포인트

④는 '흡입공'이 있다는 사실에 '흡입밸브'까지 있는 것처럼 결합한 함정이다. 보슈식 펌프의 연료 유입은 흡입공을 통해 이루어지고, 밸브는 토출 측의 토출밸브를 구분해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

보슈식 펌프는 '조정래크의 이동 → 플런저 회전 → 경사 홈의 토출공 개방 시점 변화 → 유효행정과 분사량 변화'의 흐름으로 판단한다. 구조를 묻는 경우에는 흡입공·토출공과 토출밸브를 확인하고 흡입밸브는 제외한다.

암기 포인트

보슈식은 래크로 플런저를 돌려 분사량을 조절하며, 흡입공은 있지만 흡입밸브는 없다.

NoteBase

문 9. 다음 <보기> 중 셀프이젝트(Self eject) 유청정기의 작동수에 대한 설명으로 ( )안에 들어갈 내용을 가장 옳게 나열한 것은?

<보기>

- (㉠)는 운전 정지 시 Bowl 내 연료유를 씻어내며 소제한다.
- (㉡)는 운전 초기에 물과 기름의 경계면을 형성하여 물 측 송출구로 기름이 나가는 것을 막는다.
- (㉢)는 운전 중 Bowl을 열어 기름 속 고형분을 제거한다.
- (㉣)는 운전 중 하부 수압실에 물을 채워 Bowl을 닫는다.

① ㉠ 봉수 - ㉡ 치환수

② ㉠ 치환수 - ㉡ 고압수

③ ㉢ 저압수 - ㉣ 고압수

④ ㉢ 고압수 - ㉣ 저압수

정답 4번

출제 포인트

셀프이젝트 유청정기에서 치환수·봉수와 고압수·저압수가 각각 어느 단계에서 어떤 기능을 하는지 구분하는 문제이다.

핵심 개념

전체 대응은 ㉠ 치환수, ㉡ 봉수, ㉢ 고압수, ㉣ 저압수이다.
치환수는 운전 정지 시 Bowl 안의 연료유를 밀어내고 내부를 소제하는 물이다. 봉수는 운전 초기에 물과 기름의 경계면을 만들고 기름이 물 측 송출구로 빠지는 것을 막는 물이다.
이 장치의 작동수 구분에서는 고압수가 운전 중 Bowl을 열어 고형분을 배출하게 하고, 저압수가 하부 수압실을 채워 Bowl을 닫힌 상태로 유지하게 한다.

선지별 해설

① X — ㉠과 ㉡을 서로 바꾸어 놓았다. ㉠은 봉수가 아니라 치환수이고, ㉡은 치환수가 아니라 봉수이다.
② X — ㉠의 치환수는 맞지만 ㉡의 고압수가 틀렸다. 운전 초기에 유수 경계면을 형성하는 물은 봉수이다.
③ X — ㉢과 ㉣의 작용을 서로 바꾸어 놓았다. Bowl을 열어 고형분을 배출하는 ㉢은 고압수이고, 하부 수압실을 채워 Bowl을 닫는 ㉣은 저압수이다.
④ O — 고압수는 Bowl을 열어 고형분을 배출하게 하고, 저압수는 하부 수압실을 채워 Bowl을 닫으므로 ㉢ 고압수, ㉣ 저압수의 대응이 옳다.

NoteBase

오답 포인트

봉수와 치환수의 이름을 기능과 반대로 연결하거나, 압력이 높으면 Bowl을 닫을 것이라고 직관적으로 추측하기 쉽다. 이 문항에서는 ③의 '저압수-고압수'가 실제 개폐 기능과 정반대이다.

다시 나오면 이렇게 판단

유수 경계면 형성·기름 유출 방지는 봉수, 정지 시 잔류 연료유 제거·소제는 치환수로 구분한다. Bowl 개폐는 고압수-열림-고형분 배출, 저압수-하부 수압실 충수-닫힘의 연결로 판단한다.

암기 포인트

봉수는 경계면, 치환수는 연료유 치환, 고압수는 개방·배출, 저압수는 폐쇄이다.

NoteBase

문 10. 다음 <보기>의 설명 중 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 키르히호프 제2법칙: 회로의 접속점에 흘러 들어오는 전류의 합과 흘러 나가는 전류의 합은 같다.
㉡ 옴의 법칙: 전류의 세기는 전압에 비례하고 저항에 반비례한다.
㉢ 쿨롱의 법칙: 두 전하 사이에 작용하는 전기력은 두 전하량의 크기의 곱에 반비례하고 두 전하 사이의 거리의 제곱에 비례한다.
㉣ 플레밍의 왼손법칙: 자계 중에 있는 도체가 자속을 자르며 이동할 때, 도체에 유기되는 기전력의 방향을 알기 위한 법칙
㉤ 패러데이 법칙: 코일을 관통하는 자속이 변화할 때 발생하는 유도기전력은 코일을 관통하는 자속이 매초 변화하는 양과 코일의 감은 횟수의 곱에 반비례한다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 2번

출제 포인트

키르히호프 법칙, 옴의 법칙, 쿨롱의 법칙, 플레밍의 왼손법칙, 패러데이 법칙의 정의와 비례 관계를 구별하고 옳은 설명의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

㉠ X: 접속점에서 들어오는 전류의 합과 나가는 전류의 합이 같다는 것은 키르히호프 제1법칙인 전류 법칙이다. 제2법칙은 폐회로에서 기전력의 합과 전압 강하의 합이 같다는 전압 법칙이다.
㉡ O: 옴의 법칙은 $I = V/R$이며, 전류는 전압에 비례하고 저항에 반비례한다.
㉢ X: 쿨롱 힘은 $F = k|q_1 q_2|/r^2$이므로 두 전하량의 곱에 비례하고 거리의 제곱에 반비례한다. 보기의 비례·반비례 관계가 서로 뒤바뀌었다.
㉣ X: 플레밍의 왼손법칙은 자기장 속의 전류가 흐르는 도체에 작용하는 힘의 방향을 정하는 법칙이다. 도체가 자속을 자르며 움직일 때 생기는 유도기전력의 방향은 플레밍의 오른손법칙으로 판단한다.
㉤ X: 패러데이 법칙에서 유도기전력의 크기는 코일의 감은 횟수와 자속의 시간적 변화율에 비례한다. 즉 $|e| = N|d\Phi/dt|$이며 반비례하지 않는다.
따라서 옳은 것은 ㉡ 하나뿐이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 옳은 설명이 없는 것이 아니라 ㉡ 1개가 옳다. 따라서 '없음'은 '1개'로 고쳐야 한다.
② O: ㉡만 옳으므로 옳은 설명은 1개이다.
③ X: 옳은 설명은 2개가 아니라 1개이다. ㉠·㉢·㉣·㉤은 모두 법칙명이나 비례 관계가 잘못되었다.
④ X: 옳은 설명은 3개가 아니라 1개이다. ㉡만 옳다.

오답 포인트

㉠은 접속점이라는 말 때문에 전류 법칙인 제1법칙임을 확인해야 한다. ㉢과 ㉤은 법칙 이름보다 '비례'와 '반비례'를 뒤집은 표현이 함정이며, ㉣은 왼손과 오른손의 적용 대상을 바꾼 표현이다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 설명에서 먼저 핵심 단서를 찾는다. 접속점의 전류는 키르히호프 제1법칙, 폐회로의 전압은 제2법칙, 힘의 방향은 플레밍 왼손, 유도기전력의 방향은 플레밍 오른손으로 구분한다. 이어서 쿨롱 힘은 전하량의 곱에 비례하고 거리의 제곱에 반비례하며, 패러데이 유도기전력은 감은 횟수와 자속 변화율에 비례하는지 확인한 뒤 O의 개수를 센다.

암기 포인트

키르히호프는 접속점 1법칙·폐회로 2법칙, 플레밍은 힘 왼손·유도기전력 오른손이다. 쿨롱 힘은 전하량에 비례하고 거리 제곱에 반비례하며, 패러데이 유도기전력은 감은 횟수와 자속 변화율에 비례한다.

NoteBase

문 11. 다음 <보기>의 괄호 안에 들어갈 것으로 가장 알맞게 짝지어진 것은?

<보기>
일반적으로 압축링은 피스톤 (㉠), 오일스크래퍼링은 피스톤 (㉡)에 설치한다. 피스톤링 플러터(Flutter) 현상을 감소시키는 방법으로 링의 높이를 (㉢)하여 관성력을 감소시킬 수 있다.

① ㉠: 상부, ㉡: 하부, ㉢: 높게

② ㉠: 상부, ㉡: 하부, ㉢: 낮게

③ ㉠: 하부, ㉡: 상부, ㉢: 높게

④ ㉠: 하부, ㉡: 상부, ㉢: 낮게

정답 2번

출제 포인트

압축링과 오일스크래퍼링의 설치 위치를 구분하고, 피스톤링의 관성력을 줄여 플러터 현상을 억제하는 방법을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

압축링은 연소가스가 크랭크실 쪽으로 새는 것을 막는 링으로 피스톤 상부에 설치한다. 오일스크래퍼링은 실린더 벽의 과도한 윤활유를 긁어 내려 연소실로 올라가는 것을 막는 링으로 압축링보다 아래인 피스톤 하부에 설치한다. 링의 높이를 낮추면 링의 질량과 왕복운동에 따른 관성력이 작아져 고속 운전 시 링이 링 홈을 불안정하게 오르내리는 플러터 현상을 줄일 수 있다.

선지별 해설

① X — 압축링은 상부, 오일스크래퍼링은 하부라는 배치는 맞지만, 플러터 감소를 위해 링의 높이를 '높게' 한다는 부분이 틀리다. 올바르게는 링의 높이를 낮게 하여 질량과 관성력을 줄인다.
② O — 압축링은 피스톤 상부, 오일스크래퍼링은 피스톤 하부에 설치하며, 링의 높이를 낮게 하면 관성력이 감소하므로 세 항목이 모두 맞다.
③ X — 압축링과 오일스크래퍼링의 위치가 서로 뒤바뀌었고 링 높이도 반대로 제시되었다. 올바르게는 압축링은 상부, 오일스크래퍼링은 하부에 설치하고 링의 높이는 낮게 한다.
④ X — 링의 높이를 낮게 한다는 부분은 맞지만 두 링의 설치 위치가 서로 뒤바뀌었다. 올바르게는 압축링을 상부에, 오일스크래퍼링을 하부에 설치한다.

오답 포인트

①은 두 링의 위치가 모두 맞아 정답처럼 보이지만, '높게'라는 한 단어가 함정이다. 플러터는 링의 관성력과 관련되므로 높이를 낮춰 링의 질량과 관성력을 줄여야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

연소실에 가까운 상부에는 기밀을 담당하는 압축링, 그 아래에는 오일을 긁어 내리는 오일스크래퍼링이 놓인다고 판단한다. 플러터 억제 조건은 링을 가볍게 만들어 관성력을 줄이는 방향이므로 링 높이는 낮게 연결한다.

암기 포인트

위에는 압축, 아래에는 오일, 플러터 억제는 낮은 링 높이이다.

NoteBase

문 12. 냉동기의 냉매는 직접냉매와 간접냉매로 구분된다. 다음 중 직접냉매에 해당하는 것으로 가장 옳은 것은?

① 물
② 염화칼슘브라인
③ 공기
④ 메틸클로라이드

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 냉각 대상에서 직접 열을 흡수하는 직접냉매와, 직접냉매에 의해 냉각된 뒤 냉열을 운반하는 간접냉매를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

직접냉매(1차 냉매)는 냉동기의 증발기에서 증발하면서 냉각 대상의 열을 직접 흡수하는 작동유체이다.
간접냉매(2차 냉매)는 직접냉매로 먼저 냉각된 뒤 배관을 순환하며 냉열을 냉각 장소로 운반하는 매체이다.
이 문항의 분류에서 메틸클로라이드는 직접냉매이고, 물·염화칼슘브라인·공기는 간접냉매이다.

선지별 해설

① X — 물은 냉열을 운반하는 간접냉매에 해당한다. 틀린 분류는 '직접냉매'이며, 올바르게는 '간접냉매'이다.
② X — 염화칼슘브라인은 염화칼슘 수용액으로, 낮은 온도에서도 잘 얼지 않아 냉열을 운반하는 간접냉매로 사용한다. 틀린 분류는 '직접냉매'이며, 올바르게는 '간접냉매'이다.
③ X — 공기는 이 문항의 냉매 분류에서 냉열을 전달하는 간접냉매에 해당한다. 틀린 분류는 '직접냉매'이며, 올바르게는 '간접냉매'이다.
④ O — 메틸클로라이드는 냉동 사이클의 작동유체로 사용되어 증발할 때 직접 열을 흡수하므로 직접냉매에 해당한다.

오답 포인트

'냉각에 쓰이는 물질이면 모두 직접냉매'라고 판단하기 쉽다. 구별의 핵심은 물질이 냉동 사이클의 작동유체로서 증발하며 직접 열을 흡수하는지, 아니면 이미 만들어진 냉열을 운반하는지에 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

증발기에서 상태가 변하며 열을 직접 흡수하면 직접냉매, 직접냉매로 냉각된 뒤 순환하면서 냉열만 전달하면 간접냉매로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

메틸클로라이드는 직접, 물·브라인·공기는 간접이다.

NoteBase

문 13. 1호 발전기와 2호 발전기를 병렬운전 시키려 한다. 현재 1호기의 주파수계가 60 Hz이고 2호기가 62 Hz를 가리킨다면 2호기 엔진이 1호기보다 몇 RPM 빠른 상태인가? (단, 양 발전기의 극 수는 모두 3극이다.)

① 2 RPM

② 20 RPM

③ 40 RPM

④ 80 RPM

정답 4번

출제 포인트

교류발전기의 주파수와 회전속도의 관계를 이용하여, 같은 극 수를 가진 두 발전기의 회전속도 차이를 구하는 문제이다.

조건 정리

1호기 주파수: $f_1 = 60\text{Hz}$
2호기 주파수: $f_2 = 62\text{Hz}$
주파수 차이: $\Delta f = 2\text{Hz}$
양 발전기의 극 수: $P = 3$
구해야 할 값은 2호기와 1호기의 회전속도 차이이다.

사용할 공식

교류발전기의 주파수와 회전속도 관계는 $N = \frac{120f}{P}$이다. 따라서 극 수가 같을 때 회전속도 차이는 $\Delta N = \frac{120\Delta f}{P}$로 구한다. 주파수는 회전속도와 극 수에 의해 결정되므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

$\Delta N = \frac{120(f_2 - f_1)}{P} = \frac{120(62 - 60)}{3} = 80\text{rpm}$
2호기의 주파수가 더 높으므로 2호기 엔진이 1호기보다 80rpm 빠르다.

선지 판단

① X — 2rpm은 주파수 차이 2Hz를 회전속도 차이로 그대로 본 값이다. 올바른 값은 80rpm이다.
② X — 공식에 $\Delta f = 2\text{Hz}$, $P = 3$을 대입하면 20rpm이 아니라 80rpm이다.
③ X — 회전속도 공식의 계수는 60이 아니라 120이므로 40rpm이 아니다. 올바른 값은 80rpm이다.
④ O — $\Delta N = 120 \times 2/3 = 80\text{rpm}$이므로 계산 결과와 일치한다.

NoteBase

오답 포인트

주파수 차이 2Hz를 회전속도 차이 2rpm로 그대로 보는 오류와, 공식의 계수 120을 60으로 잘못 적용하여 40rpm을 고르는 오류가 핵심 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

두 발전기의 극 수가 같으면 먼저 주파수 차이를 구한 뒤 $\Delta N = 120\Delta f/P$에 대입한다. 어느 발전기가 빠른지는 주파수가 더 높은 쪽으로 판단한다.

암기 포인트

발전기 회전속도는 $N = 120f/P$, 같은 극 수에서 속도 차이는 $\Delta N = 120\Delta f/P$이다.

NoteBase

문 14. 다음 중 냉동장치의 압축압력이 너무 높은 경우 그 원인으로 가장 옳은 것은?

① 냉매가 부족할 경우

② 냉각수 입구 온도가 너무 높은 경우

③ 토출밸브가 누설되는 경우

④ 응축기의 냉각수 양이 너무 많은 경우

정답 2번

출제 포인트

냉동장치에서 응축기의 방열 상태가 압축기의 토출압력(응축압력)에 미치는 영향을 묻는 문제이다.

핵심 개념

압축압력은 냉매가 응축기에서 열을 충분히 방출하지 못하면 높아진다. 냉각수 입구 온도가 높거나 냉각수량이 부족하면 응축기의 방열 성능이 떨어져 응축온도와 응축압력이 상승한다.

선지별 해설

① X — 냉매가 부족하면 냉매 순환량이 감소하여 일반적으로 흡입압력이 낮아지고 압축압력이 높아지는 원인이 되지 않는다. 틀린 표현은 '냉매가 부족할 경우'이며, 압축압력 상승과 관련해서는 냉매의 과충전이나 응축 불량을 살펴야 한다.
② O — 냉각수 입구 온도가 너무 높으면 냉매와 냉각수의 온도 차가 작아져 응축기에서 열을 충분히 방출하지 못한다. 그 결과 응축온도와 압축압력이 상승한다.
③ X — 토출밸브가 누설되면 압축된 냉매가 실린더 쪽으로 역류하여 압축 효율과 냉동 능력이 떨어지며, 정상적인 압축압력 상승 원인으로 보기 어렵다. 틀린 표현은 '토출밸브가 누설되는 경우'이며, 압축압력이 높아지는 대표 원인은 응축기의 방열 불량이다.
④ X — 응축기의 냉각수량이 많으면 열 제거가 원활해져 응축온도와 압축압력이 낮아지는 방향으로 작용한다. 틀린 표현은 '너무 많은 경우'이며, 올바르게는 '냉각수량이 너무 적은 경우'가 압축압력 상승의 원인이 된다.

오답 포인트

④의 '냉각수 양이 너무 많은 경우'를 냉각계통의 이상이라는 이유만으로 고르기 쉽다. 압력의 방향은 냉각 효과로 판단해야 하며, 냉각수량 증가는 방열을 촉진해 압력을 낮추고 냉각수 온도 상승이나 유량 부족은 방열을 방해해 압력을 높인다.

다시 나오면 이렇게 판단

응축기에서 열을 잘 버리지 못하는 조건인지 먼저 판단한다. 냉각수 온도 상승·냉각수량 부족·응축기 오염은 응축압력을 높이고, 냉각수량 증가는 응축압력을 낮춘다.

NoteBase

암기 포인트

응축기 방열 불량이면 압축압력 상승, 방열 양호이면 압축압력 하강이다.

NoteBase

문 15. 다음 <보기>의 설명 중 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 윈치(Winch): 선체의 횡요를 감쇄시키는 장치
㉡ 스러스터(Thruster): 선체의 옆 방향으로 추력을 발생시키는 기계
㉢ 윈드라스(Windlass): 선박의 닻을 올리고 내리는 데 사용하는 기계

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 3번

출제 포인트

윈치, 스러스터, 윈드라스의 기능을 구별하고 옳은 설명의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

윈치는 로프나 와이어를 드럼에 감아 물체를 끌거나 이동시키는 기계이고, 스러스터는 선체의 옆 방향 추력을 만드는 장치이며, 윈드라스는 닻줄이나 체인을 감아 닻을 올리고 내리는 기계이다.
보기 판단: ㉠은 틀리고, ㉡과 ㉢은 옳다. 따라서 옳은 설명은 2개이다.

선지별 해설

① X — 옳은 설명이 '없음'이라는 부분이 틀렸다. ㉡과 ㉢이 옳으므로 올바른 개수는 2개이다.
② X — 옳은 설명이 '1개'라는 부분이 틀렸다. 올바르게는 2개이다.
③ O — ㉡의 스러스터와 ㉢의 윈드라스에 관한 설명이 옳으므로 옳은 것은 2개이다.
④ X — 옳은 설명이 '3개'라는 부분이 틀렸다. ㉠의 윈치는 횡요 감쇠 장치가 아니므로 올바르게는 2개이다.

오답 포인트

㉠의 '윈치'를 선체의 횡요를 줄이는 장치로 본 것이 함정이다. 윈치는 로프나 와이어를 감아 당기는 기계이며, 횡요 감쇠 기능을 뜻하지 않는다.

다시 나오면 이렇게 판단

장치 이름을 동작과 연결한다. 윈치는 감아 당기고, 스러스터는 옆 방향 추력을 만들며, 윈드라스는 닻을 올리고 내린다. 각 설명의 진위를 먼저 판정한 뒤 옳은 것의 개수를 센다.

NoteBase

암기 포인트

윈치=와이어를 감아 당김, 스러스터=횡방향 추력, 윈드라스=닻의 양묘·투묘이다.

NoteBase

문 16. 다음 중 디젤 주기관에서 동력이 동력전달장치를 거쳐 선체에 전하여지는 순서로 가장 옳은 것은? (단, BHP : 제동마력, DHP : 전달마력, IHP : 지시마력, SHP : 축마력, THP : 추력마력)

① SHP - IHP - DHP - THP

② BHP - IHP - THP - DHP

③ IHP - SHP - THP - DHP

④ IHP - BHP - DHP - THP

정답 4번

출제 포인트

디젤 주기관에서 발생한 동력이 기관 내부에서 축계와 프로펠러를 거쳐 추력으로 바뀌는 순서를 묻는 문제이다.

올바른 순서

IHP(지시마력) → BHP(제동마력) → DHP(전달마력) → THP(추력마력)
IHP는 실린더 내부에서 발생한 동력이고, BHP는 기관의 기계적 손실을 제외한 출력축의 동력이다. DHP는 축계의 손실을 거쳐 프로펠러에 전달된 동력이며, THP는 프로펠러가 그 동력을 추력으로 바꾼 결과이다. 따라서 앞 단계의 동력이 손실과 변환을 거쳐 다음 단계의 동력이 된다. SHP(축마력)를 별도 단계로 표시하면 BHP 이후 축계에서 측정되며, DHP보다 앞에 놓인다.

선지별 해설

① X — ‘SHP - IHP’가 틀렸다. 실린더에서 먼저 IHP가 발생한 뒤 기관 출력인 BHP와 축계의 SHP로 이어진다. 올바르게는 IHP가 SHP보다 앞에 놓인다.
② X — ‘BHP - IHP’와 ‘THP - DHP’가 모두 뒤바뀌었다. 올바르게는 IHP → BHP이고, 프로펠러에 전달되는 DHP가 먼저이며 그 동력이 추력으로 변환된 THP가 뒤에 온다.
③ X — ‘THP - DHP’가 틀렸고 기관 출력 단계인 BHP도 빠졌다. 올바르게는 IHP → BHP → SHP → DHP → THP의 흐름이며, 핵심적으로 DHP는 THP보다 앞에 놓인다.
④ O — 실린더 내부의 IHP에서 기관 출력인 BHP가 나오고, 이 동력이 프로펠러에 DHP로 전달된 뒤 THP로 변환되는 순서가 맞다.

오답 포인트

SHP와 DHP가 모두 축계에서 다루는 동력이라 순서를 혼동하기 쉽다. 또한 THP는 프로펠러에 들어가는 동력이 아니라 프로펠러가 전달받은 동력을 추력으로 바꾼 결과이므로 DHP보다 뒤에 온다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

동력의 발생 위치를 따라 실린더 내부(IHP) → 기관 출력축(BHP) → 축계·프로펠러 입력(SHP·DHP) → 프로펠러가 만든 추력(THP)의 순서로 판단한다.

암기 포인트

기관 안에서는 IHP, 기관 밖으로 나오면 BHP, 프로펠러에 전달되면 DHP, 추력으로 바뀌면 THP이다.

NoteBase

문 17. 이 장치는 증기 또는 압축공기를 증발관군, 과열기관군 또는 Economizer 등의 부분에 이동이 가능한 가늘고 긴 강관을 통해 분사시킨다. 다음 중 이 장치의 명칭으로 가장 옳은 것은?

① 버너(Burner)

② 수트 블로워(Soot blower)

③ 수면계(Water level gauge)

④ 보일러수 순환펌프(Boiler water circulating pump)

정답 2번

출제 포인트

증기 또는 압축공기를 관군에 분사하여 전열면의 그을음과 부착물을 제거하는 장치가 수트 블로워임을 식별하는 문제이다.

핵심 개념

수트 블로워는 보일러 운전 중 증기 또는 압축공기를 증발관군·과열기관군·절탄기 등에 분사하여 전열면에 쌓인 그을음과 재를 제거하는 장치이다.
버너는 연료를 연소시키고, 수면계는 보일러 수위를 표시하며, 보일러수 순환펌프는 보일러수를 순환시킨다.

선지별 해설

① X — 버너는 연료를 분무하거나 공기와 혼합하여 연소시키는 장치이므로, 증기·압축공기로 관군의 부착물을 제거하는 장치가 아니다. 틀린 명칭인 '버너'는 '수트 블로워'로 고쳐야 한다.
② O — 수트 블로워는 이동 가능한 가늘고 긴 강관 등을 이용하여 증기 또는 압축공기를 전열면에 분사하고 그을음과 재를 제거한다. 지문의 작동 유체와 대상 부위가 수트 블로워의 기능에 정확히 해당한다.
③ X — 수면계는 보일러 내부의 수위를 운전자가 확인하도록 표시하는 장치이므로, 관군에 증기나 압축공기를 분사하지 않는다. 틀린 명칭인 '수면계'는 '수트 블로워'로 고쳐야 한다.
④ X — 보일러수 순환펌프는 증발관 계통의 보일러수를 강제로 순환시키는 장치이며, 전열면 세정용 증기나 압축공기를 분사하는 장치가 아니다. 틀린 명칭인 '보일러수 순환펌프'는 '수트 블로워'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

'가늘고 긴 강관'이라는 외형보다 무엇을 어디에 분사하는지를 보아야 한다. 연료를 분사하면 버너이지만, 증기 또는 압축공기를 전열면에 분사하여 그을음을 제거하면 수트 블로워이다.

다시 나오면 이렇게 판단

분사 유체가 증기·압축공기이고 대상이 증발관군·과열기관군·절탄기라면 전열면 청소 장치인 수트 블로워로 판단한다. 연료의 연소, 수위 표시, 보일러수 순환은 각각 버너, 수면계, 순환펌프의 기능이다.

NoteBase

암기 포인트

증기·압축공기로 그을음 제거는 수트 블로워, 연료 연소는 버너이다.

NoteBase

문 18. 다음 중 발전기 구성에 관한 설명으로 가장 옳은 것은?

① 정류자는 직류 기전력을 교류로 변환시켜주는 장치이다.

② 전기자는 철심과 권선으로 구성되며 기전력을 발생시키는 장치이다.

③ 계자는 기전력을 발전기 밖으로 인출하는 장치이다.

④ 브러시는 자속을 발생시키는 장치이다.

정답 2번

출제 포인트

발전기의 주요 구성요소인 전기자, 계자, 정류자, 브러시의 기능을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

전기자는 철심과 권선으로 이루어지며 자속을 끊어 기전력이 유도되는 부분이다. 계자는 발전에 필요한 자속을 만든다. 정류자는 전기자 권선에 유도된 교류 기전력을 외부에서 직류로 얻을 수 있도록 정류한다. 브러시는 정류자와 접촉하여 발생한 전류를 외부 회로로 인출한다.
기능을 한 줄로 대비하면 전기자는 기전력 발생, 계자는 자속 발생, 정류자는 교류를 직류로 정류, 브러시는 전류 인출을 담당한다.

선지별 해설

① X — 틀린 부분은 '직류 기전력을 교류로 변환'한다는 표현이다. 정류자는 전기자 권선에 유도된 교류 기전력을 외부에서 직류로 얻도록 정류하는 장치이다.
② O — 전기자는 철심과 그 위에 감은 권선으로 구성되며, 회전하면서 자속을 끊어 기전력이 유도되는 부분이다.
③ X — 틀린 부분은 계자가 '기전력을 발전기 밖으로 인출'한다는 표현이다. 계자는 자속을 발생시키는 장치이고, 발생한 전류를 외부 회로로 인출하는 부분은 브러시이다.
④ X — 틀린 부분은 브러시가 '자속을 발생'시킨다는 표현이다. 브러시는 정류자와 접촉하여 전류를 외부로 인출하고, 자속을 발생시키는 장치는 계자이다.

오답 포인트

①은 정류자의 변환 방향을 거꾸로 제시했고, ③과 ④는 계자와 브러시의 기능을 서로 바꾸어 놓았다. 각 부품의 모양보다 '무엇을 발생·변환·인출하는가'를 기준으로 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

'기전력'은 전기자, '자속'은 계자, '교류에서 직류로 정류'는 정류자, '외부 회로로 인출'은 브러시에 대응시킨다.

NoteBase

암기 포인트

전기자-기전력, 계자-자속, 정류자-정류, 브러시-인출이다.

NoteBase

문 19. 다음 중 내연기관에서 밸브 간격(Tappet clearance)이 너무 작을 때 발생할 수 있는 현상으로 가장 옳은 것은?

① 연료 소비량이 증가한다.

② 심한 잡음이 나며 밸브 기구의 충격이 심해진다.

③ 흡입밸브의 경우 공기의 흡입량이 부족하여 불완전 연소가 일어난다.

④ 배기밸브의 경우 배기가스가 완전히 배출되지 않는다.

정답 1번

출제 포인트

이 문제는 태핏 간격이 너무 작을 때와 너무 클 때 나타나는 현상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

태핏 간격은 기관이 가열되어 밸브 계통 부품이 열팽창하더라도 밸브가 완전히 닫히도록 두는 여유 간격이다. 간격이 너무 작으면 열팽창 후 밸브가 완전히 닫히지 않아 압축가스가 누설되고 출력이 저하될 수 있다. 반대로 간격이 너무 크면 밸브가 늦게 열리고 일찍 닫히며, 밸브 기구의 충격과 소음이 커진다.

선지별 해설

① O — 간격이 너무 작으면 가열 시 밸브가 완전히 닫히지 않아 압축 압력과 출력이 떨어질 수 있다. 같은 출력을 얻기 위해 더 많은 연료가 필요하므로 연료 소비량이 증가한다.
② X — 틀린 표현은 '간격이 너무 작을 때 심한 잡음과 충격이 생긴다'는 부분이다. 실제로는 밸브 간격이 너무 클 때 밸브 기구가 서로 세게 부딪쳐 잡음과 충격이 심해진다.
③ X — 틀린 표현은 '간격이 너무 작으면 공기의 흡입량이 부족하다'는 부분이다. 실제로는 흡입밸브 간격이 너무 클 때 밸브가 늦게 열리고 일찍 닫혀 유효 개방 시간이 짧아지므로 흡입량이 부족해지고 불완전 연소가 일어날 수 있다.
④ X — 틀린 표현은 '간격이 너무 작으면 배기가스가 완전히 배출되지 않는다'는 부분이다. 실제로는 배기밸브 간격이 너무 클 때 밸브가 늦게 열리고 일찍 닫혀 배기가스의 배출이 불충분해질 수 있다.

오답 포인트

②~④는 밸브 간격이 너무 클 때 나타나는 대표 현상을 '너무 작을 때'의 현상처럼 제시한 선지이다. 특히 간격 과소로 밸브가 덜 열린다고 생각하기 쉽지만, 간격이 작을수록 밸브는 더 일찍 열리고 더 늦게 닫히며, 핵심 문제는 열팽창 후 완전히 닫히지 않는 데 있다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

간격 과소는 밸브의 불완전한 닫힘과 가스 누설·출력 저하를 연결하고, 간격 과대는 늦은 열림·이른 닫힘과 소음·충격·흡배기량 감소를 연결하여 판단한다.

암기 포인트

간격이 작으면 닫힘 불량, 간격이 크면 소음 증가와 유효 개방 시간 감소이다.

NoteBase

문 20. 다음 중 계측기에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 멀티테스터(Multi-tester)를 이용하여 저항 측정 시 측정물에 전원이 공급된 상태에서 저항을 측정하면 멀티테스터가 손상될 수 있다.

② 클램프 미터(Clamp meter)는 직류전류를 측정하는 계측기로서 측정하고자 하는 한 개의 전선을 클램프 미터로 감싸면 전선에 흐르는 전류값이 표시한다.

③ 메거(Megger)는 기기나 전로의 절연저항을 측정하는 계측기로서, 정상 작동을 확인하기 위하여 두 리드선을 서로 단락시켜 지시값이 0 [MΩ]이 되는지 확인한다.

④ 아날로그 멀티테스터(Multi-tester)의 경우, 사용 전에 영점 조정기를 조정하여 지침이 “0” 점에 있는지 확인한다.

정답 2번

출제 포인트

멀티테스터, 클램프 미터, 메거의 측정 대상과 올바른 사용 전 점검 방법을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

멀티테스터는 전압·전류·저항 등을 측정하는 계측기이며, 저항 측정에는 계측기 내부 전원을 이용하므로 측정 대상 회로의 전원을 차단한다.
클램프 미터는 전선을 끊지 않고 한 가닥의 도체를 클램프로 감싸 전류를 측정한다. 교류 전용형과 교류·직류 겸용형 등이 있으므로 모든 클램프 미터를 직류전류 측정기로 단정할 수 없다.
메거는 기기나 전로의 절연저항을 측정하는 계측기이다. 측정 전 두 리드선을 단락했을 때 지시값이 0$M\Omega$인지 확인한다.

선지별 해설

① O — 저항 측정은 멀티테스터의 내부 전원을 이용한다. 외부 전원이 인가된 회로에서 측정하면 오측정뿐 아니라 계측기 손상 위험이 있으므로 회로 전원을 차단한 상태에서 측정한다.
② X — 틀린 표현은 ‘직류전류를 측정하는 계측기’라고 한정한 부분이다. 클램프 미터는 한 가닥의 전선을 클램프로 감싸 전류를 측정하지만, 계측 방식에 따라 교류 전용형과 교류·직류 겸용형 등이 있다. 올바르게는 ‘클램프 미터는 기종의 측정 방식과 사양에 따라 교류 또는 직류 전류를 측정하는 계측기’라고 해야 한다.
③ O — 메거의 두 리드선을 단락하면 저항이 거의 0인 상태가 되므로 지시값이 0$M\Omega$인지 확인하여 정상 작동 여부를 점검할 수 있다.
④ O — 아날로그 멀티테스터는 측정 전에 지침이 눈금의 0점에 있는지 확인하고, 벗어나 있으면 영점 조정기로 맞춘다. 이는 저항 측정 시 두 리드선을 단락하여 실시하는 0옴 조정과 구별된다.

NoteBase

오답 포인트

②는 '한 개의 전선을 감싼다'는 사용법이 맞아 보이게 만든 뒤, 클램프 미터 전체를 직류전류 측정기로 한정한 것이 함정이다. 클램프 미터가 측정할 수 있는 전류의 종류는 기종과 검출 방식에 따라 달라진다.

다시 나오면 이렇게 판단

계측기 문항에서는 측정 대상, 측정 전 전원 상태, 리드선 연결 또는 클램프 방법, 사용 전 점검을 각각 나누어 본다. 특히 '항상', '직류만', '교류만'처럼 기종별 차이를 무시하는 단정 표현이 있는지 확인한다.

암기 포인트

저항 측정은 전원 차단, 클램프는 한 가닥, 메거 단락 점검은 0$M\Omega$, 아날로그 계기는 사용 전 영점 확인이다.

NoteBase