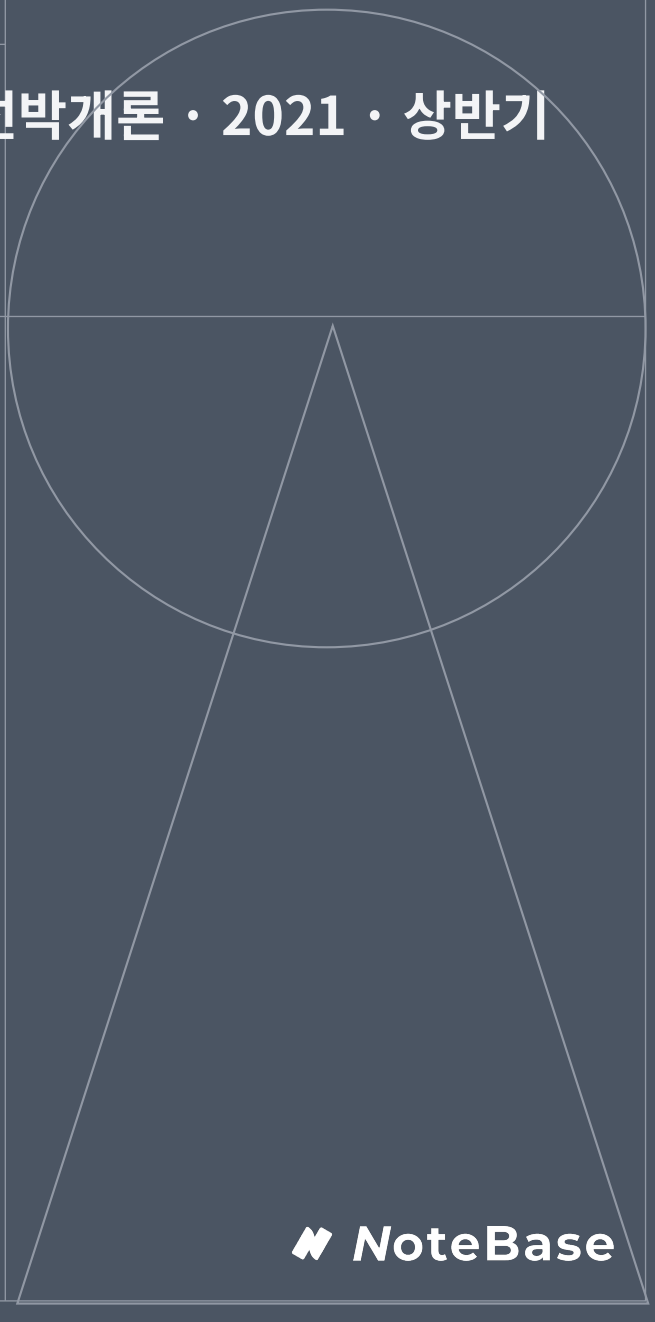
기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 7급 · 선박개론 · 2021 · 상반기



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/해경/일반직 7급 · 선박개론 · 2021 · 상반기

공무원/해경/일반직 7급 · 선박개론 · 2021 · 상반기

문 1. 다음 <보기> 중 해도 및 수로서지에 관한 내용으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 우리나라에서 간행되는 해도의 번호는 4자리 숫자로 이루어져 있으며, 해도번호가 1000단위로 시작하면 서해안해도이다.
㉡ 해도의 나침도에는 편차와 1년간의 변화량인 연차가 함께 기재되어있다.
㉢ 2020년 우리나라 국립해양조사원에서 발행되는 해도는 세계측지계와 동경측지계를 병행하여 사용하고 있다.
㉣ 수로서지는 해도 이외에 항해에 도움을 주는 모든 간행물을 말한다.
㉤ 특수서지는 항로지, 등대표, 조석표 등이 있다.
㉥ 항로지는 항로표지 전반에 관하여 상세하게 수록되어 있다.
㉦ 수로서지는 항행통보에 의해 개정되지 않는다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 2번

출제 포인트

해도의 번호·나침도·측지계와 수로서지의 정의·종류·개정 방법을 구분하고, 옳은 보기의 개수를 세는 문제이다.

핵심 개념

해도는 수심, 해안선, 항로표지 등 항해에 필요한 정보를 도면으로 나타낸 것이고, 수로서지는 해도 이외에 안전한 항해를 돕는 사항을 수록한 간행물이다. 우리나라 해도 번호의 천 단위 해역 구분은 1000번대가 동해, 2000번대가 남해, 3000번대가 서해이다. 항로지는 항로·연안·항만의 항해 정보를 설명하는 서지이고, 등대표는 항로표지의 위치와 특성을 상세히 수록한 서지이다.

NoteBase

보기별 판단

㉠ X — 틀린 부분은 '1000단위로 시작하면 서해안해도'이다. 올바르게는 1000번대가 동해안해도이고, 서해안해도는 3000번대로 시작한다.
㉡ O — 해도의 나침도에는 해당 해역의 자침 편차와 그 편차가 1년 동안 변하는 양인 연차가 함께 기재된다.
㉢ X — 틀린 부분은 '세계측지계와 동경측지계를 병행하여 사용'이다. 2020년 국립해양조사원 발행 해도는 세계측지계를 사용하며, 동경측지계와 병행하는 것이 아니다.
㉣ O — 수로서지는 해도 이외에 항해의 안전과 편의를 돕는 내용을 수록한 간행물을 뜻한다.
㉤ X — 틀린 부분은 특수서지에 '항로지'를 포함한 것이다. 올바르게는 항로지는 항해서지에 해당하고, 등대표와 조석표 등은 특수서지에 해당한다.
㉥ X — 틀린 부분은 '항로지가 항로표지 전반을 상세하게 수록한다'는 것이다. 올바르게는 항로지는 항로·연안·항만의 항해 정보를 수록하고, 항로표지의 위치·등질·광달거리 등은 등대표가 상세히 수록한다.
㉦ X — 틀린 부분은 '항행통보에 의해 개정되지 않는다'이다. 올바르게는 해도와 수로서지는 항행통보에 실린 변경 사항을 반영하여 개정한다.
따라서 옳은 보기는 ㉡, ㉣의 2개이다.

선지별 해설

① X — 옳은 보기는 1개가 아니라 ㉡과 ㉣의 2개이다. 올바른 개수는 2개이다.
② O — 옳은 보기는 ㉡과 ㉣로 모두 2개이므로 정답이다.
③ X — 옳은 보기는 3개가 아니라 2개이다. 올바른 개수는 2개이다.
④ X — 옳은 보기는 4개가 아니라 2개이다. 올바른 개수는 2개이다.

오답 포인트

㉠은 해도 번호의 해역 순서를 바꾸었고, ㉤과 ㉥은 항로지와 등대표의 역할을 서로 섞었다. 특히 '항로'라는 말 때문에 항로지가 항로표지까지 상세히 다룬다고 판단하면 틀리기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 보기를 번호 체계, 나침도 표시, 측지계, 서지의 분류와 역할, 개정 방법으로 나누어 판단한 뒤 O의 개수만 센다. 항로·연안·항만의 설명은 항로지, 항로표지의 상세 제원은 등대표, 최신 변경 사항의 반영은 항행통보로 연결한다.

암기 포인트

해도 번호는 동해 1000·남해 2000·서해 3000, 나침도는 편차·연차, 항로표지의 상세 정보는 등대표, 개정 정보는 항행통보이다.

NoteBase

문 2. 다음 중 로프의 치수와 강도에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 시험하중이란 로프에 장력을 가하여 힘을 제거했을 때 변형이 일어나지 않고 원래 상태로 되돌아가는 최대장력을 말한다.

② 안전사용하중이란 로프를 잡아당겨 조금씩 장력을 가하여 로프가 절단되는 순간의 힘 또는 무게를 말한다.

③ 로프의 굵기는 외접원의 지름을 밀리미터(mm)로 표시한다.

④ 로프의 굵기는 외접원의 원주를 인치(inch)로 표시한다.

정답 2번

출제 포인트

로프의 시험하중·절단하중·안전사용하중을 구별하고, 로프 굵기의 두 가지 표시 방식을 판단하는 문제이다.

핵심 개념

시험하중은 하중을 제거한 뒤 영구변형 없이 원상태로 돌아올 수 있는 한도이고, 절단하중은 로프가 끊어지는 순간의 하중이다. 안전사용하중은 실제 작업에서 허용되는 하중으로, 절단하중에 안전율을 적용하므로 절단하중보다 작다. 로프의 굵기는 외접원의 지름을 밀리미터 단위로 나타내거나 외접원의 원주를 인치 단위로 나타낼 수 있다.

선지별 해설

① O — 시험하중은 장력을 제거했을 때 영구변형이 남지 않고 원래 상태로 회복되는 최대장력을 뜻한다.
② X — 틀린 표현은 '로프가 절단되는 순간의 힘 또는 무게'이다. 이는 안전사용하중이 아니라 절단하중의 설명이다. 안전사용하중은 절단하중에 안전율을 적용하여 실제 작업에서 허용하는 하중이다.
③ O — 로프 단면을 감싸는 외접원의 지름을 밀리미터 단위로 표시하는 방식이다.
④ O — 같은 로프 굵기를 외접원의 원주를 인치 단위로 표시하는 방식도 사용한다.

오답 포인트

②는 '절단되는 순간'이라는 표현으로 절단하중을 설명하면서 명칭만 안전사용하중으로 바꾸었다. 안전사용하중은 끊어지는 한계값이 아니라 안전율을 고려한 작업 허용값이다.

다시 나오면 이렇게 판단

'영구변형 없이 회복'은 시험하중, '끊어지는 순간'은 절단하중, '안전율을 적용한 실제 허용값'은 안전사용하중으로 구별한다. 굵기 표시는 지름-밀리미터와 원주-인치의 대응을 확인한다.

암기 포인트

회복 한계는 시험하중, 파단 한계는 절단하중, 작업 허용 한계는 안전사용하중이다.

NoteBase

문 3. 다음 중 구상선수(Bulbous bow)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 조와저항이 감소된다.

② 흘수나 트림은 항시 변화하므로 반드시 유리한 것은 아니다.

③ 마찰저항과 조파저항이 감소된다.

④ 침로안정성이 떨어진다.

정답 3번

출제 포인트

구상선수가 조파저항·조와저항·마찰저항과 침로안정성에 미치는 영향을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

구상선수는 선수의 수면 아래를 구상으로 돌출시킨 형상이다. 구상선수가 만드는 파도와 선체의 선수파가 서로 간섭하여 조파저항을 줄이는 것이 주된 목적이다. 다만 구상부 때문에 침수표면적이 늘어나므로 마찰저항은 오히려 증가하며, 저항 감소 효과는 설계 흘수·트림·속도 부근에서 가장 크다.

선지별 해설

① O — 구상선수는 선수부 유동을 완만하게 하여 유동 박리와 와류 발생을 억제하므로 조와저항을 감소시킬 수 있다.
② O — 구상선수는 특정 흘수·트림·속도에 맞추어 설계된다. 적재 상태에 따라 흘수와 트림이 달라지면 구상선수의 위치와 파 간섭 조건도 변하므로 언제나 유리한 것은 아니다.
③ X — 조파저항은 구상선수가 만드는 파와 선수파의 상쇄 간섭으로 감소하지만, 마찰저항은 구상부가 침수표면적을 늘리므로 증가한다. 틀린 표현은 '마찰저항과 조파저항이 감소된다'이며, 올바르게는 '조파저항은 감소하지만 마찰저항은 증가한다'이다.
④ O — 구상부가 선수 쪽 수중 측면적을 늘리면 횡압력 중심이 앞으로 이동하여 선회성은 커질 수 있으나 직진 침로를 유지하려는 성질은 약해질 수 있으므로 침로안정성이 떨어질 수 있다.

오답 포인트

③은 구상선수가 전체 저항을 줄일 수 있다는 사실을 모든 저항 성분이 함께 감소하는 것으로 바꾼 선지이다. 구상선수는 조파저항 감소량이 마찰저항 증가량보다 커지도록 설계하여 전체 저항을 줄이는 장치이지, 마찰저항 자체를 줄이는 장치는 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

구상선수의 효과는 '파의 상쇄 → 조파저항 감소', '침수표면적 증가 → 마찰저항 증가', '설계 흘수·트림·속도에서 효과 극대화'의 세 축으로 판단한다.

NoteBase

암기 포인트

구상선수는 파는 줄이고, 젖는 면적은 늘린다.

NoteBase

문 4. 다음 <보기> 중 온난전선에 관한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가? (단, 북반구로 한정한다.)

<보기>
㉠ 전선의 전방에서는 풍향이 남동풍이다.
㉡ 전선면의 경사가 완만하다.
㉢ 기온이 전선통과와 함께 급하강 한다.
㉣ 기압이 전선통과 후 급상승 한다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 2번

출제 포인트

온난전선의 통과 전후에 나타나는 풍향, 전선면 경사, 기온 및 기압의 변화를 구분하는 문제이다.

핵심 개념

온난전선은 따뜻한 공기가 전면의 찬 공기 위로 완만하게 상승하면서 찬 공기를 밀어내는 전선이다. 북반구의 전형적인 온난전선에서는 전선 전방에 남동풍이 불고, 전선면의 경사가 완만하다. 전선이 통과하면 기온은 상승하며, 통과 전까지 하강하던 기압은 대체로 하강을 멈추거나 완만하게 변하므로 급상승한다고 보지 않는다. 따라서 ㉠과 ㉡만 옳고, 옳은 설명은 2개이다.

선지별 해설

① X — 옳은 설명은 ㉠과 ㉡의 2개이므로 '1개'가 틀렸다. 올바르게는 '2개'이다.
② O — ㉠의 전선 전방 남동풍과 ㉡의 완만한 전선면 경사가 옳으므로 옳은 설명은 2개이다.
③ X — ㉢의 '기온이 급하강한다'는 온난전선 통과 때 기온이 상승한다는 사실과 반대이므로 옳은 설명은 3개가 아니다. 올바르게는 '2개'이다.
④ X — ㉢은 기온이 상승하므로 틀리고, ㉣도 기압이 통과 후 급상승하는 것이 아니라 대체로 하강을 멈추거나 완만하게 변하므로 틀리다. 따라서 '4개'가 아니라 '2개'이다.

오답 포인트

㉢과 ㉣의 '급하강'과 '급상승'은 한랭전선 통과 때의 급격한 변화와 혼동하게 만드는 표현이다. 온난전선은 경사가 완만하고 기상 요소의 변화도 한랭전선보다 대체로 완만하다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

온난전선은 '따뜻한 공기가 완만하게 올라간다'를 기준으로 판단한다. 전방의 남동풍과 완만한 경사는 옳게 보고, 통과 시 기온 하강이나 통과 후 기압 급상승처럼 급격한 한랭전선형 변화는 틀리게 판단한다.

암기 포인트

온난전선은 전방 남동풍, 완만한 경사, 통과 후 기온 상승이다.

NoteBase

문 5. 다음 중 횡요주기에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 선폭이 크면 횡요주기는 짧아진다.

② 선박 무게의 중심이 낮으면 GM이 커지므로 횡요주기는 짧아진다.

③ 무게중심에서 메타센터까지의 높이(GM)가 크면 횡요주기는 짧아진다.

④ 화물의 적재방법에 따라 횡요주기는 달라진다.

정답 1번

출제 포인트

횡요주기가 선폭과 메타센터높이 GM의 변화에 따라 어떻게 달라지는지를 묻는 문제이다.

핵심 개념

횡요주기 T는 선박이 한쪽으로 기울었다가 반대쪽을 거쳐 원래 방향으로 돌아오는 데 걸리는 시간이다. 근사적으로 $T = CB/\sqrt{GM}$의 관계가 있으므로, 다른 조건이 같다면 선폭 B가 클수록 횡요주기는 길어지고 GM이 클수록 횡요주기는 짧아진다. 화물의 적재 위치는 무게중심의 높이와 GM을 바꾸므로 횡요주기에도 영향을 준다.

선지별 해설

① X — 선폭이 크면 횡요주기가 짧아진다는 부분이 틀렸다. 다른 조건이 같을 때 선폭이 클수록 횡요주기는 길어진다.
② O — 선박의 무게중심이 낮아지면 GM이 커지고 복원성이 커지므로 횡요주기는 짧아진다.
③ O — GM이 크면 복원력이 커져 선박이 더 빠르게 되돌아오므로 횡요주기는 짧아진다.
④ O — 화물을 높게 또는 낮게 적재하면 선박의 무게중심과 GM이 달라지므로 횡요주기도 달라진다.

오답 포인트

①의 '선폭이 크면 횡요주기는 짧아진다'가 함정이다. 선폭과 GM은 모두 복원성과 관련되지만 횡요주기 식에서는 선폭은 분자, GM은 분모의 제곱근에 해당하므로 변화 방향이 서로 반대이다.

다시 나오면 이렇게 판단

횡요주기는 $T = CB/\sqrt{GM}$로 판단한다. 선폭 B가 커지면 길어지고, GM이 커지면 짧아진다. 적재방법은 무게중심을 통해 GM을 바꾸는 요인이다.

암기 포인트

넓을수록 길게, GM이 클수록 짧게 횡요한다.

NoteBase

문 6. 다음 중 국제기류신호에 관한 설명으로 가장 옳은 것은?

① I : 본선은 좌현으로 변침 중이다.

② G : 사람이 물에 떨어졌다.

③ L : 본선은 정지하였으며 대수속력이 없다.

④ O : 본선은 원조를 바란다.

정답 1번

출제 포인트

국제신호서의 단문자 기류신호 I·G·L·O가 나타내는 표준 의미를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

단문자 기류신호는 한 개의 알파벳 기로 항해 동작, 선박 상태, 위험 또는 지원 요청을 정해진 의미로 전달하는 신호이다. 이 문항에서는 I는 좌현 변침, G는 도선사 요구, L은 즉시 정선 요구, O는 사람이 물에 빠짐을 뜻한다.

선지별 해설

① O — I는 '본선은 좌현으로 변침 중이다'라는 뜻이므로 옳다.
② X — G를 '사람이 물에 떨어졌다'라고 한 부분이 틀렸다. G는 '본선은 도선사를 요구한다'라는 뜻이며, 어장에서 서로 가까이 조업하는 어선이 표시할 때에는 '본선은 그물을 걷어 올리고 있다'라는 뜻이다. 사람이 물에 떨어졌다는 신호는 O이다.
③ X — L을 '본선은 정지하였으며 대수속력이 없다'라고 한 부분이 틀렸다. L은 상대 선박에 '귀선은 즉시 정지하라'고 요구하는 신호이다. '본선은 정지하였으며 대수속력이 없다'라는 뜻은 M이다.
④ X — O를 '본선은 원조를 바란다'라고 한 부분이 틀렸다. O는 '사람이 물에 떨어졌다'라는 뜻이다. '본선은 원조를 바란다'라는 뜻은 V이다.

오답 포인트

③은 정지 상태를 알리는 M과 상대에게 즉시 정지를 요구하는 L을 바꾸어 놓았고, ②와 ④는 사람의 추락을 뜻하는 O 및 원조 요청을 뜻하는 V를 다른 문자와 혼동하게 만든다.

다시 나오면 이렇게 판단

신호 문장의 주체와 기능을 먼저 나눈다. I는 본선의 변침 동작, G는 도선사 요구, L은 상대 선박에 대한 즉시 정지 요구, M은 본선의 정지 상태, O는 인명 추락, V는 원조 요구로 대응시킨다.

암기 포인트

I-좌현 변침, G-도선사, L-즉시 정지 요구, M-본선 정지, O-사람 추락, V-원조 요구이다.

NoteBase

문 7. 다음 <보기> 중 파랑 중의 위험 현상에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 러칭(Lurching) : 선체가 횡동요 중에 옆에서 돌풍을 받는 경우, 또는 파랑 중에 대각도 조타를 실행하면 선체가 갑자기 큰 각도로 경사하게 되는 현상을 말한다.
㉡ 슬래밍(Slamming) : 선체가 파도를 선수에서 받으면서 항주하면, 선수 선저부는 강한 파도의 충격을 받아 짧은 주기로 급격한 진동을 하게 되는데, 이러한 파도의 충격에 의한 현상을 말한다.
㉢ 레이싱(Racing) : 선박이 파도를 선수나 선미에서 받아서 선미부가 공기에 노출되어 프로펠러에 부하가 급격히 감소하면 프로펠러가 진동을 일으키면서 급회전을 하게 되는 현상을 말한다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 4번

출제 포인트

파랑 중 선박에 나타나는 러칭, 슬래밍, 레이싱의 발생 원인과 현상을 구별하고 옳은 설명의 수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

㉠ 러칭: 횡동요 중 돌풍을 받거나 파랑 중 대각도 조타를 할 때 선체가 갑자기 큰 각도로 기우는 현상이다.
㉡ 슬래밍: 파도를 선수에서 받으며 항주할 때 선수 선저부가 파면과 충돌하여 강한 충격과 급격한 진동이 생기는 현상이다.
㉢ 레이싱: 파랑으로 선미부와 프로펠러가 수면 밖에 드러나 프로펠러 부하가 급감하면서 급회전과 진동이 발생하는 현상이다.
따라서 ㉠, ㉡, ㉢이 모두 옳고, 옳은 설명은 3개이다.

선지별 해설

① X — '없음'은 옳은 설명의 수와 맞지 않는다. ㉠, ㉡, ㉢이 모두 옳으므로 올바른 개수는 3개이다.
② X — '1개'는 옳은 설명의 수와 맞지 않는다. 러칭뿐 아니라 슬래밍과 레이싱의 설명도 옳으므로 올바른 개수는 3개이다.
③ X — '2개'는 옳은 설명의 수와 맞지 않는다. ㉠, ㉡, ㉢ 중 틀린 설명이 없으므로 올바른 개수는 3개이다.
④ O — ㉠은 러칭, ㉡은 슬래밍, ㉢은 레이싱을 각각 올바르게 설명하므로 옳은 설명은 모두 3개이다.

NoteBase

오답 포인트

레이싱을 단순한 선체 진동으로 보아 ㉢을 제외하기 쉽다. 레이싱의 핵심은 선미부가 수면 밖으로 드러나 프로펠러 부하가 급감하고 프로펠러가 급회전하는 데 있다. 또한 슬래밍은 파도의 일반적인 흔들림이 아니라 선수 선저부가 파면에 충돌하면서 생기는 충격 현상이다.

다시 나오면 이렇게 판단

발생 부위와 직접 원인을 연결해 판단한다. 선체의 갑작스러운 큰 경사는 러칭, 선수 선저부의 파면 충격은 슬래밍, 선미 노출에 따른 프로펠러의 무부하성 급회전은 레이싱이다. 개수형 문항에서는 각 설명을 따로 판정한 뒤 O의 수를 선택지와 대응한다.

암기 포인트

러칭은 선체의 급경사, 슬래밍은 선수 선저 충격, 레이싱은 프로펠러 부하 감소와 급회전이다.

NoteBase

문 8. 다음 <보기> 중 총톤수에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 총적량에서 공제적량(선원상용실, 밸러스트탱크, 갑판창고, 기관실 등)을 공제한 순적량, 즉 화물 및 여객운송에만 사용되는 장소의 크기를 말한다.
㉡ 모든 선박의 크기를 나타내는 기준으로 쓰인다.
㉢ 등록세, 관세, 입항세, 톤세 등의 산정 기준이 된다.
㉣ 선박국적증서에 기재된다.

① 없음
② 1개
③ 2개
④ 3개

정답 2번

출제 포인트

총톤수와 순톤수의 정의, 적용 대상, 세금·요금의 산정 기준 및 증서 기재 사항을 구별하는 문제이다. 보기 ㉠~㉣ 가운데 옳은 것은 ㉣ 하나이다.

핵심 개념

총톤수는 선박의 폐위된 내부 공간을 기초로 산정하여 해사 법령을 적용할 때 선박의 크기를 나타내는 지표이다. 다만 군함의 크기는 일반적으로 배수톤수로 나타낸다.
순톤수는 여객이나 화물의 운송에 제공되는 장소의 크기를 나타내는 지표로, 영업에 직접 쓰이지 않는 기관실·선원실·밸러스트탱크 등의 공간을 반영하여 산정한다.
총톤수는 선박 전체의 규모, 순톤수는 여객·화물 운송에 쓰이는 영업 공간이라는 차이가 핵심이다.

NoteBase

선지별 해설

보기 판단

㉠ X. 총적량에서 공제적량을 빼고 화물·여객 운송에 쓰이는 장소의 크기를 나타내는 것은 총톤수가 아니라 순톤수이다. 틀린 표현인 '총톤수'는 '순톤수'로 고쳐야 한다.

㉡ X. '모든 선박'이라는 표현이 틀렸다. 총톤수는 군함을 제외한 일반 선박의 크기를 나타내는 기준이며, 군함은 주로 배수톤수로 크기를 나타낸다.

㉢ X. 서로 다른 톤수의 용도를 한데 묶은 것이 틀렸다. 등록세·관세 등은 총톤수를 기준으로 삼는 항목이고, 입항세·톤세 등은 영업 공간을 나타내는 순톤수를 기준으로 삼는 항목이므로 모두를 총톤수의 산정 기준이라고 할 수 없다.

㉣ O. 총톤수는 선박의 주요 제원으로서 선박국적증서에 기재된다.

정답 선택지 판단

① X. 옳은 보기가 없다는 내용이지만 ㉣이 옳다. 올바른 개수는 1개이다.

② O. 옳은 보기는 ㉣ 하나이므로 1개이다.

③ X. 옳은 보기가 2개라는 내용이지만 실제로는 ㉣ 하나뿐이다. 올바른 개수는 1개이다.

④ X. 옳은 보기가 3개라는 내용이지만 실제로는 ㉣ 하나뿐이다. 올바른 개수는 1개이다.

오답 포인트

㉠은 순톤수의 정의를 총톤수로 바꾸어 놓았고, ㉢은 총톤수 기준 항목과 순톤수 기준 항목을 섞어 놓았다. 또한 ㉡의 '모든 선박'처럼 예외를 지우는 단정 표현을 놓치기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

'선박 전체의 크기·등록 관련 기준'은 총톤수, '화물·여객 운송 공간·입항세·톤세'는 순톤수로 구분한다. 이어서 '모든·항상'과 같은 단정 표현에 군함 등의 예외가 있는지 확인한다.

암기 포인트

총톤수는 전체 규모, 순톤수는 영업 공간이다. 입항세·톤세는 순톤수이고, 총톤수는 선박국적증서에 기재된다.

NoteBase

문 9. 다음 <보기>는 선체 각 부분의 명칭에 대한 설명이다. 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 방형용골(Bar keel)은 좌초시 선저 외판을 보호한다는 장점이 있다.
㉡ 평판용골(Flat keel)은 방형용골(Bar keel) 보다 선회권이 작아진다.
㉢ 이중저(Double bottom)는 선박의 횡경사와 트림을 조절할 수 있다.
㉣ 단저(Single bottom)는 신속한 이동을 위하여 국제항해에 종사하는 총톤수 500톤 이상의 화물선에서 주로 채택한다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 3번

출제 포인트

방형용골과 평판용골의 기능 차이, 이중저의 활용, 단저와 이중저의 적용 대상을 구별하여 옳은 보기의 개수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

방형용골은 선체 중심선 아래로 돌출된 막대 모양의 용골이고, 평판용골은 선저 외판의 중앙부를 이루는 넓고 평평한 판 모양의 용골이다. 이중저는 선저 외판과 내저판 사이에 공간을 둔 구조이며, 그 공간을 평형수 탱크 등으로 활용할 수 있다.
㉠ O: 방형용골은 선저 아래로 돌출되어 좌초할 때 지면과 먼저 접촉하므로 선저 외판을 보호하는 데 유리하다.
㉡ O: 평판용골은 방형용골보다 수중 측면적과 직진 안정 효과가 작아 선회가 쉬우므로 선회권이 작아진다.
㉢ O: 이중저의 구획을 평형수 탱크로 사용하고 탱크별 평형수의 양을 조절하면 횡경사와 트림을 조절할 수 있다.
㉣ X: 틀린 표현은 '단저를 주로 채택한다'이다. 국제항해에 종사하는 총톤수 500톤 이상의 화물선에는 선저 손상에 대비하는 이중저가 주로 채택되며, 단저는 구조가 단순한 소형선 등에 사용된다. 따라서 옳은 보기는 ㉠, ㉡, ㉢의 3개이다.

선지별 해설

① X: 옳은 보기는 1개가 아니라 ㉠, ㉡, ㉢의 3개이다. 틀린 표현 '1개'는 '3개'로 고쳐야 한다.
② X: 옳은 보기는 2개가 아니라 3개이다. 틀린 표현 '2개'는 '3개'로 고쳐야 한다.
③ O: ㉠, ㉡, ㉢이 옳고 ㉣이 틀리므로 옳은 보기는 3개이다.
④ X: ㉣의 단저 설명이 틀리므로 옳은 보기는 4개가 아니다. 틀린 표현 '4개'는 '3개'로 고쳐야 한다.

NoteBase

오답 포인트

㉡에서 방형용골의 돌출부가 직진 안정성을 높이는 효과와 선회 성능을 반대로 판단하기 쉽다. 또한 ㉣의 '신속한 이동'이라는 표현에 끌려 단저를 대형 국제항해 화물선의 일반 구조로 오인하기 쉽지만, 해당 선박에서는 선저 손상에 대비한 이중저가 핵심이다.

다시 나오면 이렇게 판단

용골 문제에서는 돌출된 방형용골이 선저 보호와 직진 안정에 유리하고 평판용골은 선회에 유리하다는 대비를 먼저 적용한다. 선저 구조 문제에서는 이중저의 선저 보호 기능과 평형수 탱크 활용 여부를 확인한 뒤 각 보기의 참·거짓을 세어 선택지의 개수와 맞춘다.

암기 포인트

방형용골은 보호·직진, 평판용골은 선회, 이중저는 보호·평형수 조절이다.

NoteBase

문 10. 다음 <보기>는 묘박과 주묘에 대한 설명이다. 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 쌍묘박은 강풍, 파랑 등이 심한 수역에서 강한 파주력이 필요할 때 사용한다.
㉡ 이묘박은 선박의 교통량이 많은 곳이나, 묘박지가 좁은 수역에서 주로 사용한다.
㉢ 바람을 정횡 부근에 받았을 때 선체가 스윙(Swing)을 하면 끌리는 상태로 볼 수 있다.
㉣ 앵커체인에 걸려 있는 장력이 강하다가 갑자기 약해지는 일이 반복되는 경우 끌리는 상태로 볼 수 있다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 3번

출제 포인트

쌍묘박과 이묘박의 용도를 구별하고, 선체의 스윙과 앵커체인의 장력 변화로 주묘 여부를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

쌍묘박은 두 닻을 앞뒤로 멀리 놓고 선박을 그 중간에 위치시켜 선회 범위를 줄이는 묘박법으로, 좁거나 선박 교통이 많은 수역에 적합하다.
이묘박은 두 닻을 비교적 좁은 각도로 사용하여 강풍·파랑·강한 조류에 견딜 파주력을 높이는 묘박법이다.
㉠ X: '쌍묘박'이 틀린 표현이다. 강한 파주력이 필요할 때 사용하는 것은 이묘박이다.
㉡ X: '이묘박'이 틀린 표현이다. 좁거나 교통량이 많은 수역에서 선회 범위를 줄이기 위해 사용하는 것은 쌍묘박이다.
㉢ X: 정상적인 묘박선은 주기적으로 스윙할 수 있다. 주묘가 시작되면 주기적인 스윙이 멈추고 바람을 계속 한쪽 현에 받으며 풍하 쪽으로 밀리는 현상이 나타날 수 있으므로, '스윙을 하면'은 '주기적인 스윙이 멈추고 한쪽 현에 계속 바람을 받으면'으로 고쳐야 한다.
㉣ O: 앵커가 해저를 끌리다가 일시적으로 걸리는 과정이 반복되면 체인이 팽팽해졌다가 갑자기 느슨해지는 장력 변화가 나타날 수 있으므로 주묘의 징후로 볼 수 있다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉠, ㉡, ㉢의 3개이다.

NoteBase

선지별 해설

① X: 옳지 않은 설명은 1개가 아니라 ㉠, ㉡, ㉢의 3개이다. '1개'는 '3개'로 고쳐야 한다.
② X: 옳지 않은 설명은 2개가 아니라 3개이다. '2개'는 '3개'로 고쳐야 한다.
③ O: 옳지 않은 설명이 ㉠, ㉡, ㉢으로 모두 3개이므로 맞는 선지이다.
④ X: ㉣은 주묘의 징후에 관한 옳은 설명이므로 옳지 않은 설명은 4개가 아니라 3개이다. '4개'는 '3개'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

㉠과 ㉡은 쌍묘박과 이묘박의 대표 용도를 서로 바꾸어 놓았다. 또한 '스윙' 자체는 정상적인 묘박에서도 나타날 수 있으므로, 스윙의 유무와 풍하 쪽으로의 지속적인 이동을 함께 구별해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

좁은 수역·선회 범위 축소는 쌍묘박, 강한 외력·파주력 증대는 이묘박으로 구별한다. 주묘는 정상적인 주기적 스윙이 멈추는지, 선체가 계속 풍하 쪽으로 밀리는지, 체인에 비정상적인 장력 변화나 진동이 생기는지를 종합해 판단한다.

암기 포인트

쌍묘박은 좁게, 이묘박은 강하게, 주묘는 스윙 정지와 체인 이상으로 기억한다.

NoteBase

문 11. 다음 <보기> 중 윤활유가 구비해야 할 조건으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 점도가 적당하고 열에 대하여 안정성이 있을 것
㉡ 비중이 적당하고 카본생성이 적을 것
㉢ 인화점과 발화점이 높고 응고점이 낮을 것
㉣ 강인한 유막형성으로 원활히 작용할 것
㉤ 메탈 부식이 적을 것

① 2개
② 3개
③ 4개
④ 5개

정답 4번

출제 포인트

윤활유의 적정 점도와 안정성, 침전물 생성 억제, 온도 특성, 유막 형성 능력, 금속 비부식성을 종합하여 옳은 조건의 수를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

윤활유는 움직이는 금속 면 사이에 유막을 만들어 마찰과 마모를 줄이는 유체이다.
㉠ 적당한 점도는 유막 유지와 원활한 순환에 필요하고, 열에 대한 안정성은 운전 온도에서 윤활유가 쉽게 변질되는 것을 막는다.
㉡ 비중은 사용 목적에 알맞아야 하며, 카본 생성이 적어야 윤활 부위에 침전물과 찌꺼기가 쌓이지 않는다.
㉢ 인화점과 발화점이 높으면 고온에서 불이 붙을 위험이 작고, 응고점이 낮으면 저온에서도 유동성을 유지한다.
㉣ 강인한 유막은 하중을 받는 마찰면이 직접 접촉하는 것을 막아 기계가 원활히 작동하게 한다.
㉤ 금속에 대한 부식성이 작아야 베어링과 각 윤활 부품을 보호할 수 있다. 따라서 ㉠부터 ㉤까지 모두 옳으며 총 5개이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ‘2개’는 틀린 개수이다. ㉠부터 ㉤까지 모두 윤활유가 갖추어야 할 조건이므로 올바르게는 ‘5개’이다.
② X — ‘3개’는 틀린 개수이다. 점도·열 안정성, 카본 생성 억제, 온도 특성, 유막 형성, 금속 비부식성에 관한 다섯 진술이 모두 옳으므로 올바르게는 ‘5개’이다.
③ X — ‘4개’는 틀린 개수이다. 특히 ㉢의 높은 인화점·발화점과 낮은 응고점도 바람직한 조건이므로 제외할 항목이 없고, 올바르게는 ‘5개’이다.
④ O — ‘5개’가 맞다. ㉠, ㉡, ㉢, ㉣, ㉤이 모두 윤활유가 갖추어야 할 조건이다.

오답 포인트

㉢에서 인화점·발화점과 응고점의 높고 낮은 방향을 한꺼번에 묻는 것이 핵심 함정이다. 화재 안전을 위해 인화점과 발화점은 높아야 하지만, 저온 유동성을 위해 응고점은 낮아야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 조건이 유막 유지, 고온 안전, 저온 유동성, 침전물 억제, 금속 보호에 유리한지를 차례로 판단한다.
인화점·발화점은 높을수록, 응고점과 카본 생성 및 금속 부식은 낮을수록 바람직하다는 방향성을 적용하면 된다.

암기 포인트

윤활유의 조건은 ‘적당한 점도·안정한 성질·강한 유막, 높은 인화점과 발화점, 낮은 응고점·카본·부식’이다.

NoteBase

문 12. 다음 <보기> 중 디젤기관의 노크 방지대책으로 옳지 않은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 세탄가가 높은 연료를 사용한다.
㉡ 자기착화온도가 낮은 연료를 사용한다.
㉢ 압축비를 낮춘다.
㉣ 연소실의 온도를 높인다.
㉤ 발화촉진제를 첨가한다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 1번

출제 포인트

디젤 노크를 줄이기 위해 착화지연을 짧게 하는 조건을 판별하고, 옳지 않은 대책의 개수를 세는 문제이다.

핵심 개념

디젤 노크는 분사된 연료의 착화가 늦어지는 동안 연료가 많이 축적되었다가 한꺼번에 급격히 연소하면서 압력이 빠르게 상승하는 현상이다. 따라서 세탄가가 높은 연료, 자기착화온도가 낮은 연료, 높은 압축비와 연소실 온도, 발화촉진제는 착화지연을 줄여 노크를 억제한다.
㉠ O: 세탄가가 높으면 연료가 쉽게 착화되어 착화지연이 짧아진다.
㉡ O: 자기착화온도가 낮으면 압축된 공기 속에서 더 쉽게 착화된다.
㉢ X: 압축비를 낮추면 압축 말기의 온도와 압력이 낮아져 착화지연이 길어질 수 있다. 틀린 표현인 '압축비를 낮춘다'는 '압축비를 높인다'로 고쳐야 한다.
㉣ O: 연소실의 온도를 높이면 연료의 착화가 빨라진다.
㉤ O: 발화촉진제는 연료의 착화성을 높여 착화지연을 줄인다.
따라서 옳지 않은 것은 ㉢ 하나뿐이다.

선지별 해설

① O: 옳지 않은 보기는 ㉢ 하나이므로 '1개'가 맞다.
② X: '2개'가 틀린 표현이다. 옳지 않은 보기는 ㉢뿐이므로 '1개'가 맞다.
③ X: '3개'가 틀린 표현이다. ㉠, ㉡, ㉣, ㉤은 모두 착화지연을 줄이는 대책이므로 '1개'가 맞다.
④ X: '4개'가 틀린 표현이다. 옳지 않은 보기는 압축비를 낮춘다는 ㉢ 하나이므로 '1개'가 맞다.

NoteBase

오답 포인트

㉣의 '압축비를 낮춘다'를 가솔린기관의 노크 대책과 혼동하기 쉽다. 디젤기관에서는 압축비를 높여 압축 말기의 온도를 높이면 착화지연이 짧아져 노크가 감소한다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 대책이 연료의 착화를 빠르게 하여 착화지연을 줄이는지를 기준으로 판단한다. 착화를 쉽게 하는 조건은 디젤 노크를 억제하고, 착화를 늦추는 조건은 디젤 노크를 악화시킨다.

암기 포인트

디젤 노크 방지의 핵심은 착화지연 단축이다. 높은 세탄가·압축비·연소실 온도, 낮은 자기착화온도, 발화촉진제가 유리하다.

NoteBase

문 13. 다음 <보기> 중 선박에서 사용되는 디젤기관 냉각장치에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 디젤기관 운전 중 과열에 의한 고장을 방지하기 위하여 해수, 청수, 윤활유, 연료유 등으로 냉각을 한다.
㉡ 해수는 씨체스트(Sea Chest)를 통해 해수 펌프로 흡입되어 해수 냉각 계통으로 공급되며, 해수 펌프 입구에는 스트레이너(Strainer)를 설치하여 이물질이 배관 안으로 들어오는 것을 방지한다.
㉢ 일반적으로 실린더 재킷, 실린더 헤드, 배기 밸브, 피스톤은 해수 냉각한다.
㉣ 실린더 냉각수가 누설되어 크랭크실의 윤활유와 섞이면 기관에 중대한 고장을 일으키게 되므로 항상 주의해야 한다.

① 1개
② 2개
③ 3개
④ 4개

정답 3번

출제 포인트

디젤기관 냉각장치에서 냉각 매체의 역할, 해수 냉각 계통의 흐름, 주요 부품의 냉각 방식, 냉각수 누설의 위험을 구분하는 문제이다.

핵심 개념

선박용 디젤기관의 냉각장치는 기관에서 발생한 열을 냉각 매체로 흡수하여 과열과 열손상을 막는 장치이다. 일반적으로 해수는 냉각기에서 청수나 윤활유의 열을 빼앗는 간접 냉각에 사용되고, 실린더 재킷·실린더 헤드 등 기관 내부의 고온 부품에는 부식과 스케일을 줄이기 위해 청수를 순환시킨다.

보기 판단

㉠ O — 기관의 부위와 계통에 따라 해수, 청수, 윤활유, 연료유 등을 냉각 매체로 이용하여 과열을 방지한다.
㉡ O — 해수는 씨체스트를 거쳐 해수 펌프로 흡입되며, 펌프 입구의 스트레이너는 해조류나 이물질이 배관과 펌프로 유입되는 것을 막는다.
㉢ X — 틀린 표현은 '실린더 재킷, 실린더 헤드, 배기 밸브, 피스톤은 해수 냉각한다'이다. 일반적으로 실린더 재킷·실린더 헤드·배기 밸브는 청수로 냉각하고, 피스톤은 기관 형식에 따라 윤활유 또는 청수로 냉각한다. 해수는 주로 냉각기에서 이들 냉각 매체를 간접적으로 식힌다.
㉣ O — 실린더 냉각수가 크랭크실로 누설되어 윤활유와 섞이면 윤활 성능이 저하되고 베어링 손상이나 부식 등 중대한 고장을 일으킬 수 있다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉡, ㉣의 3개이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 옳은 설명은 1개가 아니라 ㉠, ㉡, ㉣의 3개이다. 올바르게는 '3개'이다.
② X — 옳은 설명은 2개가 아니라 3개이다. 올바르게는 '3개'이다.
③ O — ㉠, ㉡, ㉣이 옳고 ㉢이 틀리므로 옳은 설명은 3개이다.
④ X — ㉢의 직접 해수 냉각 설명이 틀리므로 4개가 모두 옳은 것은 아니다. 올바르게는 '3개'이다.

오답 포인트

㉢에서 해수가 냉각 계통에 쓰인다는 사실을 기관 주요 부품에 해수가 직접 순환한다는 뜻으로 확대하면 틀린다. 해수는 주로 냉각기에서 청수나 윤활유를 식히고, 기관 내부의 주요 고온 부품은 청수 또는 윤활유로 냉각한다.

다시 나오면 이렇게 판단

각 문장을 '해수의 흡입 경로', '직접 냉각 매체', '누설 시 영향'으로 나누어 판단한다. 씨체스트와 스트레이너는 해수 계통의 구성이고, 실린더 계통의 직접 냉각에는 주로 청수가 사용된다는 구분을 적용한다.

암기 포인트

해수는 냉각기에서 간접 냉각, 실린더 재킷과 헤드는 청수로 직접 냉각한다. 냉각수와 윤활유의 혼입은 중대한 고장의 원인이 된다.

NoteBase

문 14. 다음 <보기> 중 디젤기관의 직접 분사식 연소실에 대한 설명으로 옳은 것은 모두 몇 개인가?

<보기>
㉠ 연소실 체적이 작기 때문에 냉각 손실이 적어 시동이 쉽다.
㉡ 소형기관에 적합하다.
㉢ 실린더 헤드의 구조가 간단하여 열변형이 적다.
㉣ 연료 분사압력이 높기 때문에 분사펌프, 분사 노즐의 수명이 짧다.
㉤ 단공식 노즐을 사용한다.

① 2개
② 3개
③ 4개
④ 5개

정답 2번

출제 포인트

디젤기관의 직접분사식 연소실을 분리형 연소실과 비교하여 구조, 열손실, 적용 기관, 분사압력 및 노즐 형식의 특징을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

직접분사식은 연료를 하나의 주연소실에 직접 분사하는 방식이다. 연소실과 실린더 헤드의 구조가 간단하고 체적에 대한 벽면적의 비가 작아 냉각 손실이 적으며 시동성이 좋다. 반면 높은 분사압력과 다공식 노즐이 필요하고, 전통적인 기관 형식 비교에서는 소형·고속기관보다 대형기관에 적합한 방식으로 구분한다.

보기 판단

㉠ O — 직접분사식은 연소실이 하나로 구성되고 체적에 대한 벽면적의 비가 작아 냉각 손실이 적으므로 시동이 쉽다.
㉡ X — 틀린 표현은 '소형기관에 적합하다'이다. 올바르게는 직접분사식은 대형기관에 적합하고, 소형·고속기관에는 분리형 연소실 방식이 적합하다.
㉢ O — 별도의 예연소실이나 와류실이 없어 실린더 헤드 구조가 간단하며 열변형도 적다.
㉣ O — 연료를 주연소실 전체에 미세하게 분산하려면 높은 분사압력이 필요하므로 분사펌프와 분사 노즐의 부담이 커져 수명이 짧아질 수 있다.
㉤ X — 틀린 표현은 '단공식 노즐'이다. 올바르게는 직접분사식에는 연료를 연소실에 고르게 분산시키는 다공식 노즐을 사용한다.
따라서 옳은 것은 ㉠, ㉢, ㉣의 3개이다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 옳은 보기는 ㉠, ㉢, ㉣의 3개이므로 '2개'가 아니라 '3개'가 맞다.
② O — 옳은 보기 ㉠, ㉢, ㉣을 세면 3개이다.
③ X — 옳은 보기는 3개이므로 '4개'가 아니라 '3개'가 맞다.
④ X — 옳은 보기는 3개이므로 '5개'가 아니라 '3개'가 맞다.

오답 포인트

㉡의 '소형기관'과 ㉤의 '단공식 노즐'을 직접분사식의 특징으로 착각하기 쉽다. 직접분사식은 대형기관에 적합하고 다공식 노즐을 사용한다는 비교 기준을 적용하면, 옳은 보기의 수는 3개가 된다.

다시 나오면 이렇게 판단

직접분사식은 '단순한 단실 구조·작은 냉각 손실·쉬운 시동'과 '높은 분사압력·다공식 노즐'을 한 묶음으로 판단한다. 개수형 문항에서는 각 보기를 먼저 O/X로 판정한 뒤 O의 개수를 선택지와 대조한다.

암기 포인트

직접분사식은 단실·저열손실·고압분사·다공노즐이다.

NoteBase

문 15. 다음 중 냉매의 누설 검사 및 취급에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 암모니아의 누설 검사 방법 중 리트머스 시험지 검사는 적색 리트머스 시험지에 물을 적셔 누설 부위에 가까이 가면 청색으로 변한다.

② 프레온 냉매 누설 의심이 있는 배관의 접합부에 비눗물을 바르면 누설 부위에서 거품이 발생한다.

③ 페놀프탈레인 시험지로 암모니아 누설 검사 시 흰색 페놀프탈레인 시험지에 물을 적셔 누설 부위에 가까이 가면 녹색으로 변한다.

④ 암모니아는 독성이 강하므로 소량을 호흡하여도 인체에 해를 끼치며, 특히 눈에 들어가는 경우에는 치명상을 입을 수 있으므로 취급에 조심해야 한다.

정답 3번

출제 포인트

암모니아와 프레온 냉매의 누설 검사법 및 암모니아 취급 시 주의사항을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

암모니아는 물에 녹으면 알칼리성을 나타내므로 젖은 적색 리트머스 시험지를 청색으로, 젖은 페놀프탈레인 시험지를 적색 또는 분홍색으로 변화시킨다. 프레온 냉매는 배관 접합부에 비눗물을 발라 기포 발생 여부로 누설을 확인할 수 있다.

선지별 해설

① O — 누설된 암모니아가 젖은 시험지의 물에 녹아 알칼리성을 나타내므로 적색 리트머스 시험지가 청색으로 변한다.
② O — 프레온 냉매가 배관 접합부에서 새면 바른 비눗물에 기포가 생기므로 누설 여부를 확인할 수 있다.
③ X — 틀린 표현은 '녹색으로 변한다'이다. 암모니아에 의해 알칼리성이 되면 젖은 흰색 페놀프탈레인 시험지는 적색 또는 분홍색으로 변한다.
④ O — 암모니아는 독성과 자극성이 강하여 소량을 흡입해도 인체에 해롭고, 눈에 닿으면 심각한 손상을 일으킬 수 있으므로 취급에 주의해야 한다.

오답 포인트

③은 암모니아가 알칼리성을 나타낸다는 점은 전제로 삼으면서 페놀프탈레인의 색 변화를 '녹색'으로 바꾸어 놓았다. 녹색은 페놀프탈레인의 알칼리성 변색이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

암모니아 누설 검사에서는 먼저 물에 녹은 암모니아가 알칼리성을 나타낸다는 원리를 적용한다. 이어 적색 리트머스는 청색, 무색 또는 흰색 페놀프탈레인은 적색·분홍색으로 변하는지 확인한다.

NoteBase

암기 포인트

암모니아는 적색 리트머스를 청색으로, 페놀프탈레인을 적색·분홍색으로 바꾼다.

NoteBase

문 16. 다음 중 왕복 펌프에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

① 왕복 펌프는 실린더 속에 피스톤 또는 플런저, 버킷 등의 왕복 운동에 의해 실린더 내에 진공을 만들어 낮은 곳의 유체를 흡입하고, 이에 압력을 가함으로써 필요한 곳으로 유체를 송출하는 펌프이다.

② 왕복 펌프는 흡입 성능이 양호하며, 소유량, 고양정용 펌프에 사용된다.

③ 왕복 펌프는 운전 조건에 따라 효율의 변화가 적고, 무리한 운전에도 잘 견딘다.

④ 차동 펌프는 피스톤이나 플런저의 각 행정마다 1회의 흡입과 1회의 송출이 이루어지는 펌프이다.

정답 4번

출제 포인트

왕복 펌프의 기본 작동 원리와 차동 펌프의 흡입·송출 횟수를 구별하는 문제이다.

핵심 개념

왕복 펌프는 피스톤·플런저 등의 왕복운동으로 실린더의 체적을 주기적으로 변화시켜 유체를 흡입하고 압력을 높여 송출하는 용적식 펌프이다.
단동 펌프는 한 왕복 주기에 흡입 1회와 송출 1회가 이루어진다. 복동 펌프는 피스톤의 양쪽을 이용하므로 각 행정에서 한쪽은 흡입하고 반대쪽은 송출한다. 차동 펌프는 흡입 측에서는 단동식, 송출 측에서는 복동식으로 작동하여 한 왕복 주기에 흡입 1회, 송출 2회가 이루어진다.

선지별 해설

① O — 피스톤·플런저·버킷 등의 왕복운동으로 실린더 안의 압력을 낮춰 유체를 흡입하고, 이어 유체에 압력을 가해 송출한다는 왕복 펌프의 원리를 바르게 설명한다.
② O — 왕복 펌프는 용적식 펌프이므로 흡입 성능이 좋고 비교적 적은 유량을 높은 압력 또는 높은 양정으로 보내는 용도에 적합하다.
③ O — 왕복 펌프는 매 행정에서 일정한 체적을 밀어내는 용적식 펌프이므로 운전 조건이 달라져도 효율 변화가 비교적 작고, 고압 등 가혹한 운전 조건에 대응하기 좋다.
④ X — 틀린 부분은 차동 펌프에서 '각 행정마다 1회의 흡입과 1회의 송출'이 이루어진다는 표현이다. 이는 피스톤 양쪽에서 흡입과 송출이 동시에 이루어지는 복동 펌프의 작동 설명에 해당한다. 차동 펌프는 올바르게는 한 왕복 주기 동안 흡입은 1회만 하고 송출은 두 행정에서 각각 이루어져 2회 송출한다.

오답 포인트

④의 '각 행정마다'라는 말 때문에 차동 펌프를 복동 펌프와 혼동하기 쉽다. 차동 펌프는 송출은 두 행정 모두에서 하지만 흡입까지 매 행정마다 하는 것은 아니다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

흡입과 송출을 따로 센다. 한 왕복 주기를 기준으로 단동식은 흡입 1회·송출 1회, 복동식은 흡입 2회·송출 2회, 차동식은 흡입 1회·송출 2회로 판단한다.

암기 포인트

차동 펌프는 '흡입은 단동, 송출은 복동'이다.

NoteBase

문 17. 다음 중 축계 및 프로펠러에 관한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

① 프로펠러의 피치는 프로펠러가 1회전 한 때 날개 위의 어떤 점이 축 방향으로 이동한 거리를 의미한다.

② 항해 중 스크류 프로펠러의 날개가 이물질과 충돌하여 변형이나 절손사고가 일어날 것에 대비하여 인장 및 파괴 강도가 크고 강인한 성질을 가져야 한다.

③ 프로펠러 축의 절손원인 중 고점도의 윤활유 사용이 가장 대표적인 경우이다.

④ 스크류 프로펠러에서 공동 현상은 프로펠러 표면의 침식 발생이 가장 대표적인 손상형태이다.

정답 3번

출제 포인트

프로펠러 피치의 뜻, 프로펠러 재료의 요구 성질, 프로펠러 축의 절손 원인, 공동 현상의 대표적 손상을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

프로펠러 피치는 프로펠러가 한 바퀴 회전할 때 날개 위의 한 점이 그리는 나선이 축 방향으로 전진하는 이론적 거리이다. 프로펠러에는 충격과 반복 하중을 견딜 강도와 인성이 필요하다. 프로펠러 축의 절손은 반복 굽힘·비틀림 응력, 응력 집중, 부식, 축 정렬 불량 등에 따른 피로와 관련되며, 공동 현상은 낮은 압력으로 생긴 기포가 붕괴하면서 날개 표면을 침식시키는 현상이다.

선지별 해설

① O — 프로펠러의 피치는 프로펠러가 1회전할 때 날개 위의 한 점이 축 방향으로 이동하는 이론적 거리를 뜻한다.
② O — 프로펠러 날개는 항해 중 이물질 충돌과 반복 하중을 받을 수 있으므로 인장 강도와 파괴 강도가 크고 충격에 견디는 강인성이 요구된다.
③ X — 틀린 표현은 '고점도의 윤활유 사용이 가장 대표적인 경우'이다. 고점도 윤활유 자체를 프로펠러 축 절손의 대표 원인으로 보지 않으며, 실제로는 반복 굽힘·비틀림 응력, 응력 집중, 부식, 축 정렬 불량 등에 의한 피로가 주요 절손 원인이다.
④ O — 공동 현상으로 생긴 기포가 날개 표면 부근에서 붕괴하면 국부적인 충격압이 반복되어 표면에 침식과 피팅이 발생한다. 이는 공동 현상의 대표적인 손상 형태이다.

오답 포인트

③은 윤활유의 점도 문제를 축의 절손 원인과 직접 연결한 것이 함정이다. 윤활 상태는 베어링의 마찰·발열과 관련되지만, 축 절손의 대표 원인은 축에 반복되는 응력과 응력 집중 등에 따른 피로이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

피치는 1회전당 이론적 전진 거리, 프로펠러 재료는 강도와 인성, 축 절손은 반복 응력에 의한 피로, 공동 현상은 기포 붕괴에 의한 표면 침식으로 연결하여 판단한다.

암기 포인트

피치=1회전 전진 거리, 축 절손=피로, 공동 현상=침식이다.

NoteBase

문 18. 다음 중 괄호 안에 들어갈 것으로 가장 알맞게 짝지어진 것은?

주기관의 시동에 압축공기를 필요로 하는 선박에는 적어도 2개의 주 공기탱크를 설치해 쉽게 교대하여 사용할 수 있어야 하며, 이들의 용량은 가능한 한 같은 것이어야 한다. 주 공기탱크의 합계용량이 도중에 보충하는 일이 없이 냉각상태에서 시동 준비가 완료된 기관을 주기관이 역전식인 경우에는 전·후진 방향을 교대로 시동하여 (㉠)회 이상, 비역전식인 경우에는 (㉡)회 이상을 연속 시동할 수 있어야 한다.

① ㉠: 10, ㉡: 5

② ㉠: 12, ㉡: 6

③ ㉠: 5, ㉡: 10

④ ㉠: 6, ㉡: 12

정답 2번

출제 포인트

압축공기로 주기관을 시동하는 선박에서 주 공기탱크의 합계용량이 확보해야 하는 최소 연속 시동 횟수를 묻는 문제이다.

핵심 개념

주 공기탱크의 합계용량은 운전 중 공기를 보충하지 않고도 시동 준비가 끝난 주기관을 정해진 횟수 이상 연속 시동할 수 있는 양이어야 한다. 역전식 주기관은 전진과 후진 방향을 번갈아 12회 이상, 비역전식 주기관은 6회 이상 시동할 수 있어야 한다.

선지별 해설

① X — '역전식 10회, 비역전식 5회'가 틀렸다. 올바르게는 역전식 12회 이상, 비역전식 6회 이상이다.
② O — ㉠에 12, ㉡에 6을 넣으면 역전식 12회 이상, 비역전식 6회 이상이 되어 기준에 맞는다.
③ X — '역전식 5회, 비역전식 10회'가 틀렸다. 올바르게는 역전식 12회 이상, 비역전식 6회 이상이다.
④ X — '역전식 6회, 비역전식 12회'는 두 횟수의 적용 대상을 뒤바꾼 것이다. 올바르게는 역전식 12회 이상, 비역전식 6회 이상이다.

오답 포인트

역전식과 비역전식의 횟수를 서로 바꾸거나 12와 6을 10과 5로 축소한 선지가 함정이다. 특히 ④는 숫자 자체는 모두 제시했지만 적용 대상이 반대이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

주 공기탱크의 시동 가능 횟수는 '역전식인가, 비역전식인가'를 먼저 구분한다. 전·후진 방향을 교대로 시동하는 역전식에는 12회, 비역전식에는 6회를 대응시킨다.

암기 포인트

주 공기탱크 시동 횟수는 역전식 12회, 비역전식 6회이다.

NoteBase

문 19. 다음 중 선박 씨체스트(Sea Chest)에 양극(구리)과 음극(알루미늄)을 설치하여, 선내전원을 교류에서 직류로 전환, 전류를 흘려 해수 중에 서식하는 패류나 해조류 등의 번식을 방지하는 장치로서 가장 옳은 것은?

① 해양 생물 부착 방지 장치(MGPS)

② 불활성 가스 장치(Inert Gas System)

③ 오수 처리 장치(Sewage Treatment Plant)

④ 유전 양극식 방식(ICCP)

정답 1번

출제 포인트

씨체스트로 유입되는 해수 속 패류·해조류의 부착과 번식을 전기분해로 억제하는 장치가 무엇인지 묻는 문제이다.

핵심 개념

해양 생물 부착 방지 장치(MGPS)는 구리·알루미늄 전극에 직류를 공급하여 생성된 이온의 작용으로 씨체스트와 해수 계통에 해양 생물이 부착·번식하는 것을 억제하는 장치이다.
불활성 가스 장치는 탱크의 폭발 위험을 낮추고, 오수 처리 장치는 선내 오수를 정화하며, ICCP는 선체의 전기화학적 부식을 억제하는 장치이다.

선지별 해설

① O — 해양 생물 부착 방지 장치(MGPS)는 전극에 직류를 흘려 씨체스트와 해수 배관에 패류·해조류 등이 부착하고 번식하는 것을 억제하므로 제시된 설명과 일치한다.
② X — 틀린 표현은 '불활성 가스 장치'이다. 불활성 가스 장치(IGS)는 산소 농도를 낮춘 불활성 가스를 화물유 탱크 등에 공급하여 화재·폭발 위험을 줄이는 장치이며, 제시된 장치는 MGPS이다.
③ X — 틀린 표현은 '오수 처리 장치'이다. 오수 처리 장치(STP)는 선내에서 발생한 오수를 처리 기준에 맞게 정화하는 장치이며, 해양 생물의 씨체스트 부착을 방지하는 장치는 MGPS이다.
④ X — '유전 양극식 방식'과 'ICCP'를 같은 장치로 표시한 부분이 틀렸다. ICCP는 외부 전원식 음극방식으로 선체를 음극으로 유지하여 부식을 억제하는 장치이고, 유전양극식 방식은 희생양극을 이용하는 방식이다. 어느 쪽도 해양 생물의 부착 방지가 주목적인 MGPS와 같지 않다.

오답 포인트

문제에 전극과 직류가 제시되어 ICCP로 착각하기 쉽다. 그러나 '패류·해조류의 번식 및 부착 방지'는 MGPS의 목적이고, '선체 부식 방지'는 ICCP나 유전양극식 방식의 목적이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

장치의 구조보다 먼저 목적을 확인한다. 씨체스트·해수 계통의 해양 생물 부착 방지는 MGPS, 탱크의 화재·폭발 방지는 IGS, 오수 정화는 STP, 선체 부식 방지는 ICCP로 구분한다.

암기 포인트

MGPS는 해양 생물 방지, ICCP는 선체 부식 방지이다.

NoteBase

문 20. 다음 중 괄호 안에 들어갈 것으로 가장 알맞게 짝지어진 것은?

교류 발전기의 자극수가 4극이고, 발생하는 기전력의 주파수를 60[Hz]로 하고 싶을 때 원동기의 회전수(회전속도)는 매분(㉠)회전으로 운전한다. 이와 같이 발전기의 극수와 기전력의 주파수에 의해서 정해지는 일정한 회전수를 (㉡)속도라 한다.

① ㉠: 1,800, ㉡: 동기

② ㉠: 1,200, ㉡: 동기

③ ㉠: 3,600, ㉡: 등가

④ ㉠: 1,500, ㉡: 등가

정답 1번

출제 포인트

교류 발전기의 극수와 주파수로 동기속도를 계산하고, 그 회전수의 명칭을 구별하는 문제이다.

조건 정리

주어진 값: 극수 $P = 4$, 주파수 $f = 60Hz$이다.
구해야 할 값: 매분 회전수 N_s와 그 명칭이다.
동기속도는 회전자계가 회전하는 속도로, 발전기의 극수와 발생 기전력의 주파수에 의해 정해진다.

사용할 공식

동기속도 공식은 $N_s = \frac{120f}{P}$ [rpm]이다.
한 주기 동안 자극의 극쌍 수에 따라 전기적 주파수와 기계적 회전수가 대응하므로 이 공식을 사용한다.

계산 과정

주파수와 극수를 공식에 대입하면 $N_s = \frac{120 \times 60}{4} = 1{,}800\text{rpm}$이다.
따라서 ㉠은 1,800이고, 이 일정한 회전수는 동기속도이므로 ㉡은 동기이다.

NoteBase

선지 판단

① O — 4극, 60*Hz*의 동기속도는 1,800rpm이므로 '㉠: 1,800, ㉡: 동기'가 모두 맞는다.
② X — '㉠: 1,200'이 틀렸다. 1,200rpm은 60*Hz*에서 6극일 때의 값이며, 올바르게는 '㉠: 1,800, ㉡: 동기'이다.
③ X — '㉠: 3,600'과 '㉡: 등가'가 모두 틀렸다. 3,600rpm은 60*Hz*에서 2극일 때의 값이며, 올바르게는 '㉠: 1,800, ㉡: 동기'이다.
④ X — '㉠: 1,500'과 '㉡: 등가'가 모두 틀렸다. 1,500rpm은 4극에서 주파수가 50*Hz*일 때의 값이며, 올바르게는 '㉠: 1,800, ㉡: 동기'이다.

오답 포인트

극수 P 대신 극쌍 수 $P/2$를 공식의 분모에 그대로 넣으면 회전수가 두 배가 되어 ③의 3,600을 고르기 쉽다. 또한 ④의 1,500은 4극·50*Hz*의 값이므로 주어진 주파수 60을 정확히 대입해야 한다. 명칭은 등가속도가 아니라 동기속도이다.

다시 나오면 이렇게 판단

극수 P와 주파수 f를 확인한 뒤 $N_s = 120f/P$에 대입하고, 계산된 회전수를 '동기속도'와 연결한다.

암기 포인트

동기속도는 '120×주파수÷극수'이며, 극수가 많을수록 느리고 주파수가 높을수록 빠르다.

NoteBase